

جامعة غرداية - الجزائر
University of Ghardaia - Algeria



جامعة غرداية - الجزائر
University of Ghardaia - Algeria

إضافات إقتصادية

دورية دولية نصف سنوية محكمة تنشر الأبحاث و الدراسات
المتعلقة بالعلوم الإقتصادية والعلوم التجارية و علوم التسيير
تصدر عن جامعة غرداية - الجزائر



مجلة إضافات إقتصادية
Journal of Economic Additions



Journal of Economic Additions

International Bi-Annual Peer-Reviewed Academic Journal Publishing the Researches and
Studies in the field of Economics, Business and Management Sciences
Issued by University of Ghardaia - Ghardaia (Algeria)

إيداع قانوني رقم : مارس/2017

ردمء : / E-ISSN : 2572-0074 P-ISSN :



Legal deposit N° Mars/2017
P-ISSN : 2572-0074 E-ISSN : /

مجلة إضافات اقتصادية

مجلة نصف سنوية علمية محكمة تهتم بمجالات الاقتصاد والمال والادارة
والمحاسبة وموضوعات التنمية والقضايا الاقتصادية المعاصرة .

المجلد: 10 العدد: 01 مارس 2026

ISSN : 2572-0074

EISSN: 2710-7981

مدير المجلة

أ. د. علماوي أحمد

مدير النشر للمجلة

د. بن أودينة بوحفص

الرئيس الشرفي

أ. د. إلياس بن ساسي

رئيس التحرير

أ. د. عبد اللطيف مصيطفى

أعضاء لجنة القراءة لمجلة إضافات اقتصادية

أ. د. بوخاري عبد الحميد أ. د. لسوس مبارك أ. د. رواني بوحفص أ. د. قطيب عبد القادر	أ. د. شنيني حسين أ. د. أولاد حيمودة عبد اللطيف أ. د. شنيني عبد الرحيم أ. د. تياموي عبد المجيد أ. د. دحو سليمان	أ. د. بلعور سليمان أ. د. غزيل محمد مولود أ. د. لعمور رميلة أ. د. شرقي مهدي أ. د. شرع مريم	أ. د. بن سانية عبد الرحمان أ. د. مصيطفى عبد اللطيف أ. د. بن ساحة علي أ. د. عمي سعيد حمزة أ. د. علماوي أحمد

أعضاء لجنة التدقيق لمجلة إضافات اقتصادية

أ. د. طالب أحمد نور الدين	أ. برهان نور الدين

للتواصل والاستفسار: رئيس هيئة تحرير مجلة إضافات اقتصادية

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة غرداية

ص ب: 455 النوميرات ولاية غرداية 47000 الجزائر

كل الأعمال والأبحاث ترسل فقط عبر البريد الإلكتروني للمجلة

journal.additions@gmail.com

الهيئة العلمية للمجلة

أ.د مصيطفى عبد اللطيف جامعة غرداية، الجزائر	أ.د عبد المجيد قدي جامعة الجزائر 3	أ.د مُحمَّد عبد الواحد مُحمَّد عثمان، جامعة حلوان القاهرة
أ.د معراج هوارى جامعة غرداية، الجزائر	أ.د مُحمَّد بن بويان جامعة تلمسان، الجزائر	أ.د منير البلومي جامعة سوسة تونس
أ.د بن سانية عبد الرحمان، جامعة غرداية، الجزائر	أ.د عزاوي امير جامعة ورقلة، الجزائر	أ.د سدرأوي طارق، جامعة المونستير، تونس
أ.د بلعور سليمان جامعة غرداية ، الجزائر	أ.د مُحمَّد زرقون جامعة ورقلة، الجزائر	أ.د أسامة السويلم، جامعة مدينة السادات - مصر
أ.د غزيل مُحمَّد مولود جامعة غرداية ، الجزائر	أ.د لعمى أحمد جامعة ورقلة، الجزائر	أ.د عمار أوكيل، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان
أ.د. أحلام بوعبدلي جامعة غرداية، الجزائر	أ.د ابراهيم بختي جامعة ورقلة، الجزائر	أ.د بلقاسم العباس، المعهد العربي للتخطيط-الكويت
أ.د. عبد الحميد بوخاري جامعة غرداية، الجزائر	أ.د يوسف صوار، جامعة سعيدة، الجزائر	أ.د خليفة أحسنة، جامعة ابن الطفيل ، المغرب
أ.د عجيلة مُحمَّد جامعة غرداية، الجزائر	أ.د براق مُحمَّد المعهد العالي للعلوم التجارية الجزائر	أ.د خالد جعارات، جامعة الشرق الأوسط الأردن
أ.د إلياس بن ساسي جامعة قاصدي مرباح ورقلة	أ.د ناصر دادي عدون، المعهد العالي للعلوم التجارية الجزائر	P.Sid ali kamel Kaya , Business School Toulouse
أ.د هوارى سويسى ، جامعة ورقلة، الجزائر	أ.د عمر لعلاوي، المعهد العالي للعلوم التجارية الجزائر	د. عبد الفتاح علاوي، جامعة نجران، المملكة العربية السعودية
أ.د. علاوي مُحمَّد لحسن، جامعة ورقلة، الجزائر	أ.د نصر الدين حمودة، مركز البحث في الإقتصاد التطبيقي من أجل التطوير، الجزائر	د. مُحمَّد كنوش، كلية العلوم الادارية والاقتصادية، جامعة تركيا، تركيا
أ.د مُحمَّد قويدري جامعة عمار ثليجي الاغواط	أ.د. شاهد إلياس جامعة حمة لخضر الوادي	د. يوسف ناصر الجامعة الاسلامية العالمية ماليزيا
أ.د مُحمَّد فرحي جامعة عمار ثليجي الاغواط، الجزائر	أ.د عدالة لعجال جامعة مستغانم، الجزائر	د. محضية سمالي كلية ادارة الاعمال جامعة الملك فيصل المملكة العربية السعودية
أ.د مُحمَّد حمزة بن قرينة ، جامعة ورقلة، الجزائر	أ.د صالح تومي، جامعة الجزائر3، الجزائر	د. أحمد بلالي ، جامعة تمنغست، الجزائر
أ.د سليمان ناصر ، جامعة ورقلة، الجزائر	أ.د دحمان بن عبد الفتاح جامعة أدرار، الجزائر	د. صباح الحياوي، معهد الادارة / الصحافة / الجامعة التقنية الوسطى - بغداد - العراق
أ.د بورنان إبراهيم جامعة عمار ثليجي الاغواط	أ.د مقدم عبيرات، جامعة الاغواط، الجزائر	د.عبد الرحمن رشوان، الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا- غزة- فلسطين
أ.د الشيخ داوي جامعة الجزائر3، الجزائر	أ.د عبد السلام مخلوفي جامعة بشار، الجزائر	د. مُحمَّد كنوش، Trakya University
أ.د شعيب شنوف ،جامعة المُحمَّد بوقرة بومرداس	أ.د. حسين شنيبي جامعة غرداية، الجزائر	د. عودية مولود، جامعة الحدود الشمالية، المملكة العربية السعودية
أ.د. بوزيد سايح ، جامعة ورقلة، الجزائر	د. خنيش يوسف جامعة الأغواط، الجزائر	د. قاسم النعيمي جامعة دمشق ، سورية
أ.د. اسماعيل بن قانة ، جامعة ورقلة، الجزائر	أ.د. لعمور رميلة جامعة غرداية، الجزائر	د. حبيب بوهورور، جامعة الدوحة، قطر
أ.د مليكة زغيب، جامعة قسنطينة 2، الجزائر	د. مريم شرع جامعة غرداية، الجزائر	د. عبد الله غالم، جامعة مُحمَّد خضر بسكرة، الجزائر
أ.د الهام يحياوي، جامعة باتنة 1 الحاج لخضر، الجزائر	أ.د. أولاد حيمودة عبد اللطيف جامعة غرداية، الجزائر	D. Essia Ries Ahmed, Universiti Sains Malaysia
أ.د. علماوي أحمد، جامعة غرداية، الجزائر	أ.د. عمي سعيد حمزة جامعة غرداية، الجزائر	د. النويران ثامر، جامعة شقراء - المملكة العربية السعودية
أ.د. طويطي مصطفى جامعة غرداية، الجزائر	أ.د. تيمايوي عبد المجيد جامعة غرداية، الجزائر	د. عصام الاطرش، جامعة الاستقلال، فلسطين
د. رواني بوحفص، جامعة غرداية، الجزائر	أ.د. دحو سليمان جامعة غرداية، الجزائر	د. بابكر مبارك عثمان الشيخ ، جامعة نجران، المملكة العربية السعودية
أ.د. مُحمَّد زوزي جامعة غرداية، الجزائر	د. شرقي مهدي جامعة غرداية، الجزائر	د. مصطفى عبد الله احمد القضاء، جامعة شقراء - المملكة العربية السعودية
د. ابو بكر بوسالم المركز الجامعي ميلة	أ.د. عقبه عبد اللاوي جامعة حمة لخضر الوادي، الجزائر	قرين ربيع، المركز الجامعي لميلة - الجزائر

أ.د. بن عبد العزيز سفيان جامعة بشار، الجزائر	أ.د. على بن صب، المركز الجامعي عين تموشنت، الجزائر	أ.د. فوزي محيريق جامعة حمة لخضر الوادي، الجزائر
د.أحسنة خليفة جامعة ابن الطفيل المغرب	د.الحياوي صباح نوري عباس مجلس الخدة العامة العراق	د.بوهراوة سعيد GLOBAL UNIVERSITY OF ISLAMIQUE FINANCE MALYSIA
د.حمودة نصر الدين مركز البحث في الاقتصاد التطبيقي من أجل التطوير - الجزائر	عباس بلقاسم المعهد العربي للتخطيط - الكويت	D.DORNIER Raphael Université Savoie Mont Blanc FRANCE
د. خوالد أبو بكر جامعة عنابة - الجزائر	د.سمرد نوال جامعة سيدي بلعباس - الجزائر	D.Laouisset Djamel Eddine Duy Tan University - Vietnam
د.الشكري قدرى سليمان مصطفى جامعة عجلون الوطنية/ المملكة الاردنية الهاشمية	Tarek SADRAOUI UNIV Mahdia Tunisie	OUKIL Amar Sultan Qaboos University, Muscat, Oman
د.الشهوان نوفل قاسم علي مركز الدراسات الاقليمية -جامعة الموصل -العراق	د.الطالب مصطفى ولد حام جامعة نواكشوط العصرية- مورتانيا	د. النعيمي قاسم جامعة دمشق - كلية الاقتصاد + الاكاديمية السويسرية الملكية للاقتصاد والتكنولوجيا
د. نشأت ادوارد معهد العبور العالي للإدارة والحاسبات ونظم المعلومات - مصر.	د.رشوان عبد الرحمن الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا- غزة- فلسطين	د. الشيخ بابكر مبارك عثمان جامعة نجران المملكة العربية السعودية
د.المساعد فرحان جامعه ال البيت - المملكة الاردنيه الهاشميه	Soraya BOURROUBEY جامعة محمد بن أحمد وهرن 2 - الجزائر	ABDELKADER GUETTAF المركز الجامعي لأفلو
د.الشهوان نوفل قاسم علي جامعة الموصل - العراق	Kaya Sid ali kamel Business School Toulouse	Nawel SEMRED جامعة جيلالي اليابس سيدي بلعباس - الجزائر
Ishaq Hacini جامعة معسكر - الجزائر	Matmar Dalila Université DE TIZI OUZOU - ALGER	Kheira Medjdoub جامعة ابن خلدون تيارت
أ.د. رحاب يوسف جامعة بني سويف ، مصر	د.الرباع جواد جامعة ابن زهر اكادير.المغرب	Derradji Raki Université de Bouira - ALGER
د.أمين هبة لقمان الجامعة التقنية الشمالية / الكلية التقنية الادارية/ الموصل - العراق	Mostefa SAIM جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان -الجزائر	SADAoui Farid Université de Ghardai - ALGER
د.المصبح عماد الدين، كليات الشرق العربي للدراسات العليا - الرياض - العربية السعودية	د.عصام عبد الخضر سعود العباس، لجامعة المستنصرية - العراق	الصغير ميسم، جامعة سيدي بلعباس - الجزائر د.
د.جبريل وائل محمد جامعة عمر المختار - ليبيا	د.حميدات عمر، جامعة غرداية - الجزائر	د.سايع جبور علي جامعة الجزائر3 - الجزائر
د.سمية محمد مصطفى محمد الامين جامعة كسلا - السودان	د.شاهر عبید، جامعة القدس المفتوحة/ فلسطين	د.عابد محمد جامعة الأزهر - كلية الدراسات المتوسطة - مصر
د.عبد السلام مصطفى محمود، جامعة أم القرى - كلية العلوم الاقتصادية والمالية الاسلامية- المملكة العربية السعودية	د.عبد الكريم جابر شنجار العيساوي كلية الإدارة والاقتصاد جامعة القادسية العراق	د.عبدالله سراج جامعة الملك فيصل - السعودية
د.عبد الوهاب برحال جامعة جيجل - محمد الصديق بن يحي - الجزائر	د.عبدالله محمد البدارين جامعة اليرموك- الاردن	د.عزيز عادل عبدالله الجامعة التقنية الشمالية / الكلية التقنية الإدارية / الموصل - العراق
د.فدوة علي حسين العبد الجامعة التقنية الشمالية / الكلية التقنية الإدارية / الموصل - العراق	د.مجيد العكيلي علي الجامعة المستنصرية - العراق	د.محمد الزغول، جامعة عجلون الوطنية -الاردن.
د.نشوان محمد عبد العالي عبد الرحمن جامعة الموصل- العراق .	د.مصطفى العرابي جامعة بشار- الجزائر	د.يحيوي الهام جامعة باتنة 1 الحاج لخضر - الجزائر

الرؤية العامة

دورية أكاديمية محكمة دولية ومتخصصة، نصف سنوية، تصدر عن كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بجامعة غرداية. ترمي مجلة إضافات اقتصادية إلى الإسهام في تطوير المعرفة ونشرها، وذلك بنشر البحوث العلمية الأصيلة، والمراجعات العلمية في المجالات الاقتصاد والتسيير والتجارة. والمحاسبة والمالية.

اهتمامات المجلة : تعنى المجلة بنشر البحوث العلمية الرصينة في مجالات التخصص .

شروط وقواعد النشر

مجلة إضافات اقتصادية مجلة كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بجامعة غرداية دورية علمية محكمة، تصدر عن جامعة غرداية. وتُعنى بنشر البحوث العلمية وفق الضوابط والشروط الآتية:

(1) تنشر المجلة البحوث العلمية الأصيلة التي تتوفر فيها شروط البحث العلمي وخطواته المتعارف عليها عالمياً. ويتم استلام البحث المستوفي للشروط والمعايير التالية:

- وقوع موضوع البحث ضمن إهتمامات وأهداف المجلة. .

- التزامه بقواعد النشر المتبعة في المجلة.

(2) تتمثل العناصر الرئيسية التي يجب أن يركز عليها أي بحث في:

- عنوان البحث وملخصا عنه .

- مقدمة أو خلفية موضوع البحث وأدبياته ومسوغاته وأهميته.

- مشكلة البحث وتحديد عناصرها وربطها بالمقدمة.

- منهجية البحث المناسبة لطبيعة المشكلة البحثية وتتضمن الإجراءات والبيانات الكمية أو النوعية التي مكنت الباحث من معالجة المشكلة البحثية ضمن محددات وافترضات بحثية واضحة.

- خاتمة تتضمن تلخيصاً للموضوع، والنتائج التي تم التوصل إليها (نتائج البحث ومناقشتها مناقشة علمية مبنية على إطار فكري متين يعكس تفاعل الباحث مع موضوع البحث من خلال ما يتوصل اليه الباحث من استنتاجات وتوصيات مستندة إلى تلك النتائج).

(3) يجب أن لا يكون المقال منشوراً أو مقدماً للنشر لدى جهة أخرى.

(4) تقبل المجلة المقالات المكتوبة باللغة العربية، الفرنسية أو الإنجليزية على أن يرفق المقال بملخصين، أحدهما باللغة العربية، وأن لا يتجاوز كل ملخص 150 كلمة. كما يجب أن يتضمن ملخصي المقال على: (الإشكالية، المنهجية المتبعة، أهمية المقال والأهداف المرجوة من خلاله).

(5) يرفق كل ملخص بكلمات مفتاحية لا تقل عن 5 كلمات ترتب هجائياً، بالإضافة للتصنيف حسب نظام JEL (*Journal of Economic Literature (JEL) Classification*)، الصادر عن الجمعية الأمريكية للاقتصاد (*American Economic Association – AEA*) ، والذي يوضع بعد الكلمات المفتاحية لكل ملخص.

(6) يكون المقال في حدود 20 صفحة، بما فيها الجداول والأشكال والمراجع والملاحق (إن وجدت).

(7) تكتب كل المقالات المقدمة ببرنامج (MS Word)؛

(8) بالنسبة للمقالات المكتوبة باللغة العربية: تكتب بخط (Traditional Arabic) حجم 14، وحجم 12 بالنسبة للهوامش.

(9) بالنسبة للمقالات المكتوبة بلغة أجنبية: تكتب بخط (Times New Roman) حجم 12، و 10 للهوامش.

(10) تكتب العناوين بخط غامق، ومسافة 1 بين الأسطر.

(11) يكون التهميش في آخر المقال (Notes de fin) بطريقة آلية.

(12) تتضمن الورقة الأولى عنوان المقال، اسم الباحث، اسم المؤسسة التي ينتمي إليها وبريده الإلكتروني.

(13) تدوين المراجع يكون في آخر المقال باعتماد أسلوب "هارفارد" (أنظر الرابط <http://www.emeraldgroup.com/publishing.com/portal/ar/authors/harvard/2.htm>)، وذلك بإدراج إحالة (Notes de fin) في قلب النص، كما

يمكن ذكر صاحب المرجع والسنة بين قوسين في قلب النص، على أن يُدون المرجع كاملاً في قائمة المراجع.

(14) قبول المقال للتحكيم مرهون بالالتزام الكامل بشروط النشر المذكورة أعلاه. كما يجب على الباحثين الاستعانة بالقالب النموذجي للمقالات (Template) الخاص بمجلة إضافات اقتصادية.

(15) يحق للهيئة تحرير المجلة إجراء تعديلات شكلية على المقالات دون المساس بمضمونها متى لزم الأمر.

(16) ترسل المقالات إلى عنوان المجلة الإلكتروني: (journal.additions@gmail.com).

(17) يخضع البحث المرسل إلى المجلة إلى تحكيم أولي من قبل هيئة التحرير لتقرير أهليته للتحكيم الخارجي، ويحق للهيئة أن تعتذر عن السير في إجراءات التحكيم الخارجي أو عن قبول البحث للنشر في أي مرحلة دون إبداء الأسباب.

(18) البحث المقبول للنشر يأخذ دوره للنشر حسب تاريخ قبوله للنشر بصرف النظر عن العدد الذي تم تحديده أو العدد الذي أرسل إليه أو في أحد الأعداد التي تليه.

(19) تعتذر المجلة عن عدم إعادة البحث الذي يتم إرساله إلى المجلة (بكلية أو أجزاء منه) إلى الباحث في حالة عدم قبوله للنشر في أي مرحلة من المراحل.

(20) المجلة غير مسؤولة عن أية سرقة علمية تتضمنها المقالات المنشورة.

(21) ما ينشر في المجلة يعبر عن وجهة نظر الباحث (الباحثين)، ولا يعبر بالضرورة عن وجهة نظر المجلة.

(22) ترتب البحوث عند النشر في عدد المجلة وفق اعتبارات فنية، وليس لأي اعتبارات أخرى أي دور في هذا الترتيب، كما أنه لا مكان لأي اعتبارات غير علمية في إجراءات النشر.

مجلة إضافات اقتصادية

المجلد: 10 العدد: 01 مارس 2026

المقالات

الصفحات	عنوان المقال والمؤلفين
02	الهيئة العلمية للمجلة
04	الرؤية العامة
10	كلمة افتتاحية العدد د. بن أوزينة بوحفص
31 - 11	ابتكارات التكنولوجيا المالية ودورها في تطوير منتجات التمويل الإسلامي - تقنية البلوكتشين أنموذجاً - عرايبي نجاة و رديف مصطفى
56 - 32	أثر سياسات الدعم الحكومي على النية الريادية: دراسة مقارنة للدوافع والخوف من الفشل بين مصر وقطر بيوض عبد الرحمن و حفيظ فتحي
81-57	استغلال الجزائر للطاقة الشمسية كمدخل للاندماج في سلاسل القيمة العالمية دمدوم خولة و حصروري نادية
106 - 82	الأمن الغذائي بين المكاسب الاقتصادية وحماية صحة المستهلك بوصالح سميرة و فيلاللي أسماء
128 - 107	البلوكتشين: ثورة تكنولوجية في القطاع المالي-تجربة سنغافورة: مشاريع (أوبين، أوركيد، جاريدان) تكيالين فوزية و إزيان سارة
146 - 129	التنبؤ بسعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي باستخدام نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة المتكاملة والشبكات العصبية الاصطناعية -دراسة مقارنة عبد القادر مراد
168 - 147	الضرائب البيئية ودورها في دعم مسار النمو المستدام: الدول الأوروبية نموذجا للفترة 2010-2023 د.مصطفى نبيبة و د.بوعلي هشام
192 - 169	تحليل مرئية الجامعات الجزائرية عبر مواقعها الإلكترونية حسب تصنيف ويبومتر كس خلال الفترة (2020-2025): دراسة ميدانية لعينة من المؤسسات الجامعية بن عمر فاطيمة الزهراء و لطرش هالة
214 - 193	تصاعد الإجهاد المائي في ظل تغير المناخ وتقويض أمن المياه العالمي الوناس سفيان
239 - 215	رقمنة المعاملات البنكية في الجزائر، رافعة هيكلية لتعزيز فعالية السياسة النقدية عثماني بن عامر و بورنان ابراهيم

263 – 240	مساهمة إدارة النفايات في تعزيز الاقتصاد الدائري وتحقيق التنمية المستدامة في ألمانيا خلال الفترة (2010-2024) دهيمي عمر و بلقاسمي خالد
287 – 264	منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية كرافعة للتنويع الاقتصادي في الجزائر سمية حراق
312 – 288	واقع التجارة السريعة عالميا: التحديات وفرص النمو بلهاف رحمة و مزاجة تواتية
336 – 313	واقع وتحديات السياحة الصحراوية دراسة تحليلية للفترة 2015 - 2024 بولاية غرداية - الجزائر نورالدين برهان و معراج هوارى
359 – 337	الجدوى الاقتصادية والإدارية للحلول الرقمية الذكية في إدارة مخاطر التمر المدرسي: دراسة تطبيقية ميدانية بضياف مروة و بوزي الهاشمي و مدوري حادة
384 – 360	النموذج الهجين للبرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الذكية في دعم اتخاذ القرار دراسة تحليلية في ضوء تجارب دولية والمدن الذكية-- يسلي تنهينان
409 – 385	منهجية أجايل في إدارة المشاريع: الممارسات وأطر العمل-دراسة حالة نموذج شركة سبوتيفاي- سارة عبيدات
433 – 410	تقييم إجراءات الرقابة الداخلية لدورة التثبيتات بمؤسسة نفطال- فرع G.P.L الشلف- طاهري مليكة
456 – 434	تقييم تطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة- دراسة ميدانية بولاية سكيكدة مريم صيد و سوسن زيرق
479 – 457	تكنولوجيا المعلومات ودورها في تطوير مهنة محافظ الحسابات في الجزائر: دراسة ميدانية زميت فاطمة
504 – 480	توسيط المراجعة الإدارية في العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي: الدور المُعدّل للرقابة الإدارية د. محمود عبد المعطي هاشم عبد الحميد
523 – 505	تأثير التعليم المقاولاتي على الإبداع في تطوير المشاريع الريادية في ظل وجود الثقافة المقاولاتية بورقة فاطمة
547 – 524	دور إدارة تجربة الزبون في تحسين جودة الخدمات العمومية: دراسة حالة الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية حواس مولود و فتحي حنان
572 – 548	دور حوكمة مؤسسات التعليم العالي في تحقيق اداء جامعي متميز من وجهة نظر الأساتذة الاداريين: دراسة حالة عينة من الأساتذة الإداريين، جامعة باتنة 1. حناشي ايمن و د. عامر بشير
591 – 573	العلامة التجارية العصبية: كيف تعيد الأعصاب صياغة بناء العلامة التجارية؟ حسان بوزيان

616 –592	Assessing the Effectiveness of the Entrepreneurial Ecosystem for Start-ups in Algeria in Light of Global Indicators <i>MOUSSOU Hakima and AMRI Khira</i>
641 –617	Application of Altman, Kida, and Cherrord Models for Detecting Financial Failure Risks in Sonelgaz El Naâma Establishment: An Applied Case Study 2019-2023 <i>Mekdad yousra and Benazza Hicham</i>
659 –642	Non-Resource Economic Growth and Productivity in Saudi Arabia <i>Abdullah M. H. Alharbi</i>
674 –660	The Economic Development Road in Iraq, Challenges and Strategic Pathways: An Analytical Study of Economic Integration with Turkey <i>Dr. Nawfal K Ali</i>
691 –675	Export Development in Algeria: Comparative Lessons from Tunisia and Morocco <i>Ferhat Abdelkrim and Mansour Manel</i>
712 –692	Industrial Carbon Emissions, renewable energy and Environmental Tax Revenue in China: A Bootstrap Quantile Regression Analysis. <i>Abdelhak Lefilef</i>
732 –713	Integrating Desalination and Solar Energy into the WEF E Nexus: A Sustainable Pathway for Addressing Water Scarcity and Achieving Food Security in Algeria <i>Bendjouad Messaoud</i>
752 –733	Islamic Finance Windows in Public Banks under Regulation 20-02 A Case Study of Algeria (2021–2024) <i>Elbaroud Oumelkheir</i>
774 –753	The Legal Framework for Regulating Islamic Sukuk in Algeria: An Analytical Reading in Light of the Banking Reforms for the Period 2020-2025 <i>Kahlouche Amina</i>
797 –775	The Role of Financial Inclusion, Institutional Quality, and Economic Complexity in Enhancing Biocapacity: Evidence from G8 Countries <i>MERABET Mohammed</i>
812 –798	Key requirements for establishing dark factories as a pillar of technological development and the digital transformation of the global economy <i>Beneddine Douadi</i>
837 –813	The Impact of Dividend Policy on Firm Market Value : An Econometric Analysis of Companies Listed on the Saudi Stock Exchange –Tadawul- (2019 – 2025) <i>Ouahiba Damene and Meriem Zourkata</i>
857 –838	The impact of cold storage facilities on the commercial regulation of the Algeria

	fruit sector: Issues and Challenges <i>HADDAD Sofiane, and MAHTAR Redha</i>
882 –858	Using the Design to Cost (DTC) as a Strategy to Control Product Cost in Industrial Companies – Case Study at Dacia – Renault Group - <i>Toumi Soumeiya</i>
906 –883	The Role of Digitalization in Enhancing the Functional Performance of Commercial Banks: A Case Study of the Bank of Agriculture and Rural Development (BADR) – Operations Directorate, Annaba Province <i>HADJ ALI Adnane</i>
930 –907	The Impact of Adopting Cloud Computing on Improving Knowledge Management Processes among Faculty Members at Mascara University <i>Gherrab Sara and Gherrab Abdelhakim</i>
947 –931	Key Operational Performance Indicators for Port Authorities in Algeria: A Status Report and Recommendations <i>TIGHILT Fodil MC (A) and BOUCHELLAL Youcef and DADDI ADDOUN Nacer</i>
968 –948	Quality of Work Life and Job Passion among Academic Staff: A Case Study from Ghardaia University <i>BOUGUERRA Nour EL Houda and BENZINE Hamza</i>
986 –969	Human Development for Enhancing Competitiveness: An Econometric Study According to the Competitiveness Index-The Economy and Human Development in Algeria during the Period (2010–2026) <i>Dr. Sihame BERKANE and Cheikh ATIG</i>
1006 –987	Sports Tourism in Algeria: An Analytical and Foresight Study <i>Amar Loucif</i>
1031 –1007	Knowledge Economy and Sustainable Manufacturing Growth in Algeria: Evidence from an ARDL Approach <i>BENNOUNA Fatah</i>
1056 –1032	La digitalisation au cœur de la transformation du Secteur Bancaire Algérien : Cas de AGB Bank <i>TOUMI Rania et MOKRANI Abdelkrim</i>
1072 –1057	Le rôle de l'intelligence artificielle (IA) dans la réalisation du sixième objectif du développement durable (ODD6) : Étude De cas du réseau G-WADI établi par l'UNESCO <i>Dr: BENAMEUR Djilali et Dr: BAOUCHE Mohamed El Ouard</i>

افتتاحية العدد
كلمة مدير نشر المجلة



والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وبعد :

أعزائي القراء .. من أساتذة وباحثين وطلبة ...
السلام عليكم جميعا ورحمة الله تعالى وبركاته

بعون الله وتوفيقه، وتزامناً مع الذكرى العاشرة لتأسيس مجلة 'إضافات اقتصادية'، يسعدنا إصدار العدد الأول من المجلد العاشر (مارس 2026). تصدر المجلة عن كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بجامعة غرداية (الجزائر) عبر البوابة الجزائرية للمجلات العلمية، التي مهدت الطريق للتميز وترقية البحث العلمي. بعد عقد من الجهد المتواصل، تستمر شعلة المجلة في رفد الساحة الأكاديمية ببحوث متميزة، سعياً لتبوء مكانة مرموقة في صرح النشر العلمي وإنتاج المعرفة وتيسير تداولها. نأمل أن تكون هذه البحوث إضافة نوعية وفضاءً علمياً يدفع بمسيرة البحث نحو آفاق أرحب. ختاماً، نتوجه بوافر الشكر لأسرة المجلة، وللخبراء والمحكمين على جهودهم في التقييم، ولكافة الباحثين الذين أثروا هذا العدد بإسهاماتهم.

مدير النشر

د . بن أودينة بوحفص

ابتكارات التكنولوجيا المالية ودورها في تطوير منتجات التمويل الإسلامي

- تقنية البلوكتشين أنموذجا -

Fintech Innovations and their Role in Developing Islamic Finance Products – Blockchain Technology as a Model -

عراي نجاة*، مخبر تسيير المؤسسات، جامعة جيلالي ليايس - سيدي بلعباس (الجزائر)، arabi@univ-sba.dz.nadjet

رديف مصطفى، مخبر إدارة الابتكار والتسويق، جامعة جيلالي ليايس - سيدي بلعباس (الجزائر)،

mostapha.redif@univ-sba.dz

تاريخ النشر: 2026/03/27

تاريخ القبول: 2026/01/24

تاريخ الاستلام: 2025/07/18

ملخص:

تسعى هاته الورقة إلى إلقاء الضوء على دور تبني ابتكارات التكنولوجيا المالية بشكل عام وتقنية البلوكتشين بشكل خاص في الرفع من نوعية المنتجات المالية الإسلامية. وذلك بإبراز ماهيتها، الخصائص التي تتسم بها والاستخدامات التي تتيحها هذه التقنية في المجال المالي لاسيما في مجال التمويل الإسلامي. ومن أهم ما خلصت إليه الدراسة أنه على المصارف الإسلامية اعتماد التكنولوجيا المالية وابتكاراتها، وذلك بمهدف مواكبة عصر الرقمنة والاستفادة من الخدمات التي تقدمها شركات التكنولوجيا المالية، خاصة في الوقت الذي أصبح فيه تحول البنوك إلى منصات أعمال رقمية ينطوي على الكثير من الفرص لاسيما تقنية سلاسل الكتل "البلوكتشين" التي يمكن أن يساهم في التحول الرقمي كونها تسمح بتحقيق شروط التمويل المعقدة، والمعاملات المتوافقة مع الشريعة الإسلامية والبدائل الإسلامية؛ التي يمكن أن تساعد في تطوير منتجات وخدمات التمويل الإسلامي.

كلمات مفتاحية: تكنولوجيا مالية، مصارف إسلامية، منتجات تمويل إسلامي، تقنية بلوكتشين.

تصنيفات JEL : G02، G21.

* المؤلف المرسل.

Abstract:

This paper aims to highlight the role of adopting financial technology innovations, particularly blockchain, in enhancing the quality of Islamic financing products. It emphasizes the characteristics and applications of this technology within the financial sector, particularly in Islamic finance.

The study concludes that Islamic banks must embrace financial technology to keep pace with the digital era and leverage services offered by fintech companies. This transformation presents numerous opportunities, especially with blockchain technology, which facilitates complex financing structures and Sharia-compliant transactions, ultimately aiding in the development of innovative Islamic financial products and services.

Keywords: Financial Technology; Islamic Banks; Islamic Financing Products; Blockchain Technology.

Jel Classification Codes: G02,G21.

1. مقدمة:

لقد أحدثت التكنولوجيا المالية قفزة نوعية في الصناعة المالية والمصرفية الإسلامية، خاصة بعد أن أضحت إحدى أهم الصناعات الواعدة على المستوى العالمي، وذلك لقدرتها على استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة، والاستفادة منها في توسيع نطاق الخدمات والمنتجات المالية والمصرفية المقدمة، حيث أدى الوضع الحالي الذي يشهده العالم إلى تطور هائل في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وإلى اعتماد العديد من التطبيقات والحلول المالية والمصرفية المبتكرة، التي تساعد بشكل كبير في رفع كفاءة الخدمات المالية، وكذلك على زيادة التعاملات الرقمية، والاعتماد على التحول الرقمي في تفعيل الخدمات المالية والمصرفية، وما ترتب على ذلك من آثار إيجابية على مختلف الاقتصاديات.

وتشكل المصارف الإسلامية النطاق الأوسع للاستفادة من أبرز تطورات وابتكارات التكنولوجيا المالية لا سيما تقنية البلوكتشين عند تقديم الخدمات والمنتجات المالية والمصرفية، التي تمكنها من تطوير أنظمة عملها، خاصة في ظل احتدام المنافسة والعمل على استقطاب أكبر شريحة من العملاء بهدف تنمية الحصص السوقية لها وتحسين أدائها.

من خلال الطرح السابق فإن إشكالية ورقتنا البحثية تتبلور في التساؤل الرئيسي التالي:

ما هو دور التكنولوجيا المالية في تطوير المنتجات المالية للبنوك الإسلامية من خلال اعتماد تقنية البلوكتشين؟

وتنبثق عن هذا التساؤل مجموعة التساؤلات الفرعية الآتية:

- كيف يمكن لابتكارات التكنولوجيا المالية أن تساهم في تطوير منتجات التمويل الإسلامي؟
- هل لتبني تقنية البلوكتشين دور فعال في تحسين نوعية منتجات الصناعة المالية الإسلامية؟

1.1 فرضيات الدراسة: للإجابة على إشكالية ورقتنا البحثية، يمكننا صياغة الفرضيات التالية:

- تطبيق ابتكارات التكنولوجيا المالية في الصناعة المالية الإسلامية يمكن أن يساهم في تنمية الأداء ويرفع من كفاءة التعاملات ونوعية منتجات التمويل الإسلامي التي تتوافق مع احتياجات العملاء، كما يمكن أن يزيد من الشفافية والقدرة على التنافس في السوق؛
- اعتماد تطبيق تقنية البلوكتشين في التمويل الإسلامي يمكن أن يوفر فرصاً جديدة للاستثمار والتمويل في السوق الإسلامية، لما لها من مزايا كتقليل التكاليف وزيادة الثقة والأمان في المعاملات المالية الإسلامية، بشكل يؤدي إلى تطوير منتجات التمويل الإسلامي.

2.1 أهداف الدراسة: نسعى من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- بيان ماهية التكنولوجيا المالية الإسلامية من خلال إبراز خصائصها وأهدافها؛
- إبراز دور تبني تقنية البلوكتشين في الرفع من نوعية المنتجات المالية الإسلامية؛
- الحث على ضرورة الاستفادة من الخدمات التي تتيحها شركات التكنولوجيا المالية في مجال التمويل الإسلامي.

3.1 منهج الدراسة:

بهدف الإحاطة بمختلف جوانب موضوع دراستنا ومحاولة الإجابة على الإشكالية الرئيسية، فإننا اعتمدنا على المنهج الوصفي عند التعرض للمفاهيم المرتبطة بالتكنولوجيا المالية وعلى المنهج التحليلي في الجانب التطبيقي من خلال قراءة البيانات والمعلومات والكشف عن الدور الذي تؤديه التكنولوجيا المالية في تطوير منتجات التمويل الإسلامي.

4.1 هيكل الدراسة:

من أجل الإجابة على إشكالية ورقتنا البحثية، ارتأينا هيكلة الدراسة على النحو التالي:

- **المحور الأول:** ماهية التكنولوجيا المالية؛
- **المحور الثاني:** ماهية البلوكتشين؛
- **المحور الثالث:** تقنية البلوكتشين ودورها في تطوير المنتجات المالية الإسلامية؛
- **المحور الرابع:** تجارب مالية إسلامية قائمة على تقنية البلوكتشين.

2. ماهية التكنولوجيا المالية:

كان للتطور السريع الذي شهدته التكنولوجيا المعلومات والاتصالات الفضل في الاتجاه العالمي لاعتماد ابتكارات التكنولوجيا المالية في جميع الميادين عموماً ومجال الصناعة المالية الإسلامية من هنا ارتأينا ضرورة التعرض لبعض المفاهيم ذات الصلة بالتكنولوجيا المالية.

1.2 مفهوم التكنولوجيا المالية والتكنولوجيا المالية الإسلامية:

التكنولوجيا المالية أو ما يعبر عنها بالتقنية المالية (الفنتك) أو (**Fintech**) مصطلح انجليزي نتج من كلمتي **Financial** و **Technology**، ويقصد بذلك التقنيات المستخدمة في تقديم أو تحسين الخدمات المالية، وفي عصرنا الحالي يعد هذا المصطلح من بين أكثر المصطلحات شيوعاً (بومود، مطرف، و شاوي، 2020، صفحة 335).

وحسب معهد البحوث الرقمية في العاصمة البولندية (دبلن) فإن **التكنولوجيا المالية** تعبر عن الاختراعات والابتكارات التكنولوجية الحديثة في مجال قطاع المالية؛ التي تشمل مجموع البرامج الرقمية المستخدمة في العمليات المالية للبنوك مثل تحويل الأموال وتبديل العملات وحسابات نسب الفائدة والأرباح وغير ذلك من العمليات المصرفية. (لقواس و زردالي، 2022، صفحة 39)

أما **التكنولوجيا المالية الإسلامية** فقد عرفها مجلس الاستقرار المالي على أنها ابتكارات مالية باستخدام التكنولوجيا، يمكنها استحداث نماذج عمل أو تطبيقات أو عمليات أو منتجات جديدة، لها أثر مادي ملموس على الأسواق والمؤسسات المالية، وعلى تقديم الخدمات المالية (علاش، 2019، صفحة 332).

من خلال ما تطرقنا له من تعاريف نرى أن التكنولوجيا المالية هي كل ابتكار ناجم عن عملية دمج بين الثورة التكنولوجية والتقنية؛ يتم توظيفه في تقديم الخدمات المالية من خلال نماذج أعمال، تطبيقات،

عمليات، منتجات جديدة؛ للنهوض بالقطاع المالي والمصرفي والاستفادة منه في تحسين الخدمات المقدمة وتعزيز تواجد المصارف وتقريريها من المواطن وتحقيق أكبر قدر ممكن من الشمول المالي.

2.2 أسباب الانتشار السريع لاستخدام التكنولوجيا المالية:

يمكن تلخيص أهم العوامل والأسباب التي ساهمت في التوسع السريع للتكنولوجيا المالية في الآتي

(المانسب، 2022، صفحة 630):

- التطور الهائل في الأدوات المالية وتوسع التعامل بالتكنولوجيات المصرفية وتطور تقنيات ووسائل الدفع الإلكتروني؛
- سهولة الوصول إلى فئات واسعة من المجتمع بفضل العالم الافتراضي ومواقع التواصل الاجتماعي؛
- سهولة التعامل في عالم التكنولوجيا المالية مقارنة بالتعامل في العالم التقليدي الذي يستدعي فتح حسابات مصرفية في الداخل والخارج؛
- انخفاض تكاليف المعاملات في التكنولوجيا المالية وسهولة الوصول إلى خدمات ذات جودة وبأقل تكلفة.

3.2 أهمية التكنولوجيا المالية:

تبدو أهمية التكنولوجيا المالية من خلال ما تمنحه من مزايا في مختلف المجالات. والتي يمكن حصرها

في النقاط التالية (بن علقمة و سائحي، 2018، صفحة 93):

- تعزيز الاحتواء المالي وتنويع النشاط الاقتصادي من خلال الابتكارات التي تساعد على تقديم الخدمات المالية لمن لا يتعامل مع الجهاز المصرفي؛
- تسهيل إتاحة مصادر التمويل البديلة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة وتحقيق الاستقرار المالي من خلال استخدام التكنولوجيا في ضمان الامتثال للقواعد التنظيمية وإدارة المخاطر؛
- تيسير التجارة الخارجية وتحويلات العاملين في الخارج بتوفير آليات تتسم بالكفاءة وفعالية التكلفة للمدفوعات العابرة للحدود؛
- يؤدي استخدام وسائل الدفع الإلكترونية إلى رفع كفاءة الأعمال الحكومية، وهو ما يتطلب القيام بمزيد من الإصلاحات لسد الفجوات في الأطر المعنية بالقواعد التنظيمية وحماية المستهلك والأمن المعلوماتي.

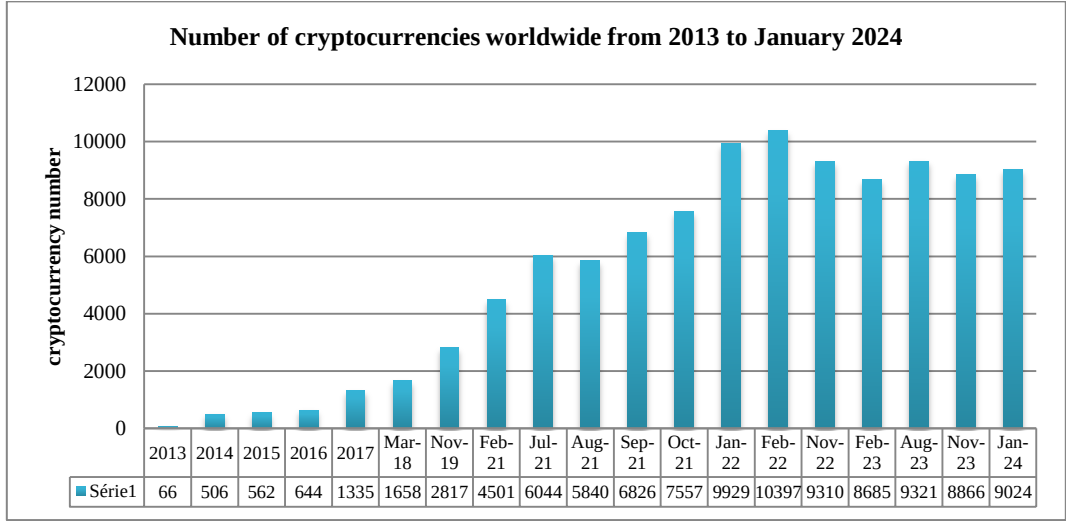
4.2 ابتكارات التكنولوجيا المالية الإسلامية:

وفقا للجنة بازل للرقابة المصرفية، فإن التكنولوجيا المالية مرتبطة بثلاثة قطاعات رئيسية تتعلق مباشرة بالخدمات المصرفية الأساسية وهي: الائتمان والإبداع وجمع رأس المال، المدفوعات والمقاصة والتسوية، وإدارة الإستثمارات. ويمكن توضيح أهم ابتكارات التكنولوجيا المالية في ما يلي (قادري و عباس، 2022، الصفحات 23-24):

العملات الافتراضية المشفرة والبلوكتشين (Blockchain): وتعرف العملة المشفرة على أنها عملة افتراضية تعتمد على نموذج رياضي مأمّن بواسطة الترميز، وتعتمد هذه العملات بالخصوص على ثقة مستخدميها وتوقعاتهم بأن الآخرين مستعدين لتبادلها للحصول على عملة سيادية أو سلع وخدمات. إن أول ظهور للعملة الرقمية المشفرة (البيتكوين كأول نموذج) كان عام 2009، بعد فترة قصيرة من بداية الأزمة المالية العالمية، من طرف مطور برمجي يحمل اسم "ساتوشي ناكاموتو" Nakamoto Satoshi. وقد كان سعر البيتكوين عند الإصدار يعادل 0,001 دولار، ليرتفع سعرها تدريجيا. وفي عام 2012 كانت البداية الحقيقية لقبول عملة "البيتكوين" كأداة للدفع لدى التجار الرسميين على مواقع الانترنت من خلال موقع WordPress، أول موقع إلكتروني يقبل الدفع بهذه العملة، ولكن سرعان ما تبعته شركات التجزئة الأخرى بما في ذلك شركة Microsoft، وقد اعتبرت هذه الخطوة هي الأولى نحو قبول البيتكوين والعملة المشفرة دوليا وعلى نطاق واسع كأداة دفع مشروعة. ونتيجة للنجاح الذي حققته البيتكوين وقبولها العام، توالى عملية إصدار عملات أخرى مشفرة، ليتزايد عددها سنة بعد سنة ويصل إلى أكثر من 10000 عملة مشفرة سنة 2022. (العمراوي و بن لحرش، 2022، صفحة 5) ومن أشهر هذه العملات: البيتكوين (Bitcoin)، بتكوين كاش (Bitcoin Cash)، ريبيل (Ripple)، الايثريوم (Ethereum)، لايت كوين (Litecoin)؛ أما البلوكتشين فهي أكبر قاعدة بيانات رقمية آمنة، تقوم على تجميع البيانات والمعلومات الخاصة بكل ما يتم من معاملات داخل كتل متسلسلة زمنيا، لتشكل ما يعرف بسلسلة الكتل.

ويمكن توضيح تطور عدد العملات الرقمية المشفرة عبر العالم من سنة 2013 إلى بداية سنة 2024 من خلال الشكل الآتي:

الشكل 01: تطور عدد العملات الرقمية المشفرة عبر العالم من سنة 2013 إلى بداية سنة 2024



المصدر: متاح على الموقع: <https://www.statista.com/statistics/863917/number-crypto-coins-tokens/>

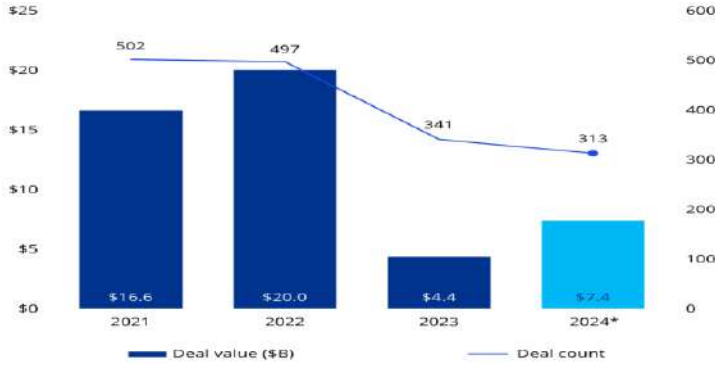
تاريخ الاسترداد: 2025-12-19

ما يلاحظ من الشكل السابق أن الاستثمار في العملات الرقمية المشفرة عرف قفزة نوعية على مستوى العالم خلال الفترة الممتدة (2024-2013) وكان أعلى تعداد للعملات الرقمية المشفرة خلال سنتي 2021 و 2022 - في ظل الجائحة الوبائية كوفيد 19- الوقت التي شهدت فيه العملات الرقمية المشفرة رواجاً وتزايداً أين لاقت هذه العملات إقبالا واسعا أكثر من أي وسيلة دفع أخرى، حيث اعتبرت العملات الرقمية وسيلة آمنة للدفع لتجنب انتقال الأمراض المعدية. حيث تشير الدراسات إلى استحواذ العملة المشفرة البيتكوين على ما يقدر 47% من الحصة السوقية و بلغت القيمة السوقية الإجمالية للعملات المشفرة حوالي 1.72 تريليون دولار في ديسمبر 2023.

- **التكنولوجيا التنظيمية (Reg Tech):** وتعرف على أنها إدارة العمليات التنظيمية ضمن الصناعة المالية من خلال التكنولوجيا في مختلف التطبيقات، لزيادة كفاءة التزام الخدمات المالية وتقليل النفقات، وتداخل التقنيات المالية مع كل من الذكاء الاصطناعي وتقنية السجلات الموزعة وغيرها، حيث تسعى في الأخير لتحسين كفاءة الامتثال في الخدمات المالية وخفض التكاليف (قندوز، 2019، صفحة 73)؛

والشكل الموالي يوضح إجمالي الاستثمار العالمي في التكنولوجيا التنظيمية:

الشكل 02: تطور إجمالي الاستثمار العالمي في التكنولوجيا التنظيمية (2021-2024)



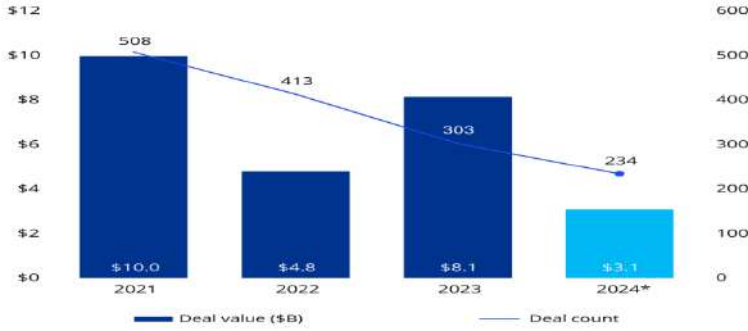
المصدر:

Pulse of Fintech H2'24, Global Analysis of Funding in Fintech, KPMG International(data provided by PitchBook), as* of 31 December 2024

من الشكل نلاحظ ارتفاع إجمالي الاستثمار العالمي في التكنولوجيا التنظيمية من 4.4 مليار دولار في عام 2023 إلى 7.4 مليار دولار في عام 2024، على الرغم من أن هذه الزيادة كانت مدفوعة في المقام الأول بشراء ليونارد جرين لمجموعة IRIS Software Group ومقرها المملكة المتحدة بقيمة 4 مليارات دولار في النصف الأول من عام 2024. في حين أن الاستثمار في النصف الثاني من عام 2024 كان أقل بكثير في النصف الثاني من عام 2024، كما أن إجمالي حجم الصفقات خلال الفترة (2024-2021) عرف تراجعاً من 502 صفقة عام 2021 إلى صفقة 313 عام 2024.

- **تكنولوجيا التأمين (Insur Tech):** وهي تكنولوجيا تستخدم حلولاً تقنية مبتكرة لتزويد نماذج أعمال تأمين جديدة. وتعرف كذلك على أنها مجموعة متنوعة من التقنيات الناشطة والنماذج التجارية المبتكرة التي لها قدرة على تحويل أعمال التأمين؛
- والشكل التالي يوضح إجمالي الاستثمار العالمي في تكنولوجيا التأمين:

الشكل 03: تطور إجمالي الاستثمار العالمي في تكنولوجيا التأمين (2021-2024)



المصدر:

Pulse of Fintech H2'24, Global Analysis of Funding in Fintech, KPMG International(data provided by PitchBook), as* of 31 December 2024

من الشكل نلاحظ أن إجمالي الاستثمار في تكنولوجيا التأمين شهد انخفاضاً إلى ما يقل عن 3.1 مليار دولار في عام 2024 - وهو مستوى لم نشهده منذ أكثر من عشر سنوات، مدفوعاً في جزء كبير منه بالغياب التام لصفقات الاندماج والاستحواذ الضخمة، والتي أصبحت عنصراً أساسياً في السوق في السنوات الأخيرة. كما سجل انخفاض عدد الصفقات بشكل هامشي فقط مقارنة بالعام 2023، إلا أن أحجام الصفقات كانت صغيرة نسبياً مقارنة بالاتجاهات التاريخية، خاصة في النصف الثاني من العام. كانت زيادة قدرها 192 مليون دولار من شركة Alan ومقرها فرنسا هي أكبر صفقة في النصف الثاني من عام 2024، تليها زيادة قدرها 140 مليون دولار من شركة Zing Health ومقرها الولايات المتحدة، وزيادة قدرها 120 مليون دولار من شركة Akur8 ومقرها فرنسا. يُقارن هذا بالنصف الأول من عام 2024، عندما كانت أكبر صفقة هي استحواذ شركة Travellers على شركة التأمين السيرياني Corvus بقيمة 427 مليون دولار. ويعكس تراجع الاستثمار تحولاً في معنويات المستثمرين من الوفرة العقلانية إلى الواقعية؛ أصبحت شركات التأمين المحرك الرئيسي للاستثمار في مجال تكنولوجيا التأمين، حيث انسحبت شركات رأس المال الاستثماري نظراً لارتفاع تكلفة التمويل وظروف الاقتصاد الكلي غير المؤكدة.

- **عرض العملة الأولى (Initial Coin Offer):** هو مقياس تمويل جماعي للشركات الناشئة التي تستخدم تقنية البلوكتشين، وتنطوي على بيع عملات رقمية (قندوز، 2019، صفحة 55)؛

- العقود الذكية (Smart Contracts): وهي إحدى تطبيقات تقنية البلوكتشين، وهي برمجة مؤلفة من مجموعة من الرموز تمثل الشروط والتفاصيل التي يتم كتابتها في العقد بالاتفاق بين المتعاقدين، يتم تشغيل البرمجة فقط في حالة استيفاء الشروط المكتوبة في العقد وتنفيذها باستخدام إحدى المنصات مثل منصة الايثريوم (قندوز، 2019، صفحة 50)؛
- الخدمات المصرفية المفتوحة (Open Banking): تقوم على سماح البنوك لطرف ثالث (شركات مالية متخصصة) بإنشاء تطبيقات وخدمات مبتكرة (واجهات برمجة التطبيقات) للمستهلكين باستخدام بيانات البنك، وهي عبارة عن رموز تسمح لبرامج مالية مختلفة بالاتصال ببعضها البعض لإنشاء شبكة متصلة من المؤسسات المالية ومزودي التطبيقات.

3. ماهية البلوكتشين:

تزايد الاهتمام العالمي في السنوات الأخيرة، على مستوى الدول والحكومات، الشركات، والأفراد بالجيل الجديد من التقنية المسماة بنظام البلوكتشين أو إنترنت التعاملات التي تعد تقنية عبقرية وبمثابة القلب النابض للنظام المالي العالمي، من هذا المنطلق ارتأينا ضرورة التعرف على أهم ما يتعلق بتقنية البلوكتشين من مفاهيم على النحو الآتي:

1.3 تعريف البلوكتشين:

سلاسل الكتل أو ما يطلق عليه البلوكتشين مفهوم ظهر لأول مرة في أكتوبر 2008 كجزء من اقتراح لعملية البيتكوين المشفرة بهدف إنشاء آلية لتبادل الأموال والأصول النقدية وفق نظام الند للند P2P بدون تدخل المؤسسات المالية كوسيط للثقة، لتكون الحل الجديد لمشكلة الثقة في النظم النقدية والمالية الحالية عند تبادل الأموال والأصول النقدية دون الحاجة لوسيط ثالث موثوق به كالبنك.

فهناك من يرى أن البلوكتشين عبارة عن نظام معلومات مشفر معتمد على قاعدة معلوماتية لا مركزية، أي موزعة على جميع الأجهزة المنضمة على الشبكة، لتسجيل كل بيانات المعاملات وتعديلها بطريقة تضمن موافقة جميع الأطراف ذات الصلة على صحة البيانات (أحمد يوسف، 2022، صفحة 13).

وتعرف كذلك على أنها هندسة تكنولوجية متقدمة تعمل على اتمام المعاملات دون أي وساطة (نظير إلى نظير) باستخدام تقنية دفتر الأستاذ الموزع والتشفير مما يزيد من ثقة وشفافية المعاملات.

(Babas, 2020, p. 311)

كما يعرف البلوكتشين على أنه سجل مشترك لجميع المعاملات والمعلومات ذات الصلة لكيان معين، مرئي من قبل جميع الأطراف، ويضم مجموعة متزايدة من كتل بيانات المعاملات التي يتم التحقق منها، من قبل أعضاء الشبكة، كل كتلة هي مجموعة من المعاملات بين طرفين أو أكثر، مما يؤدي إلى سلسلة من البيانات غير القابلة للتغيير (California Alternative Investments Association- CaIALTs.EY, 2017, p. 02).

بناء على ما سبق فإنه يمكن تعريف تقنية البلوكتشين " **Blockchain** " على أنها قاعدة بيانات لا مركزية مفتوحة المصدر، تعتمد على معادلات رياضية مشفرة (لتسهيل أي معاملة، أو صفقة أو معلومة، كالمعاملات النقدية أو نقل البضائع أو أي من المعلومات العامة)؛ ومشتركة على الانترنت تقوم عموماً بتتبع المعاملات وحماية البيانات من العبث.

2.3 خصائص تقنية البلوكتشين:

تتسم تقنية البلوكتشين بمزايا فريدة، قد تحدث ثورة في قطاعات عديدة لا سيما مجال الخدمات المالية، بما في ذلك مدفوعات المستثمرين الأفراد، والمؤسسات الاستثمارية، وخدمات سوق رأس المال. ومن الخصائص التي تتمتع بها تقنية البلوكتشين ما يأتي (اسماعيل، 2022، الصفحات 18-19):

- **البلوكتشين تقنية لامركزية وتوزيعية:** إذ تشكل بديلاً جديداً ومتميزاً لطرق المعاملات التي لا تعتمد على التحويل النقدي المعتاد، وتتميز باللامركزية التي تحكم مجموعة من الناس، الذين يتشاركون نفس الاهتمامات والأهداف مع تحقيق درجة عالية من الأمان لعملية التحويل في مواجهة محاولات الغش، أو التلاعب؛
- **البلوكتشين تقنية من البرمجيات مفتوحة المصدر:** كونها تتسم بدخولها إلى مجالات كثيرة، وبأسعار منخفضة، مما يلغي احتكار بعض الشركات؛
- **تقنية تتميز بالشفافية والإفصاح:** إذ تعزز أنظمة البلوكتشين مستويات الشفافية في سجل المعاملات مقارنة بأنظمة السجلات الحالية، وقد تشكل هذه الخاصية مشكلة أخلاقية في الشبكات العامة حيث إن جميع التغيرات الحاصلة في دفتر سجل المعاملات العام يمكن رؤيتها من قبل جميع الأجهزة المتضمنة في الشبكة، ولا تتم إلا بموافقة جميع الأطراف ذات الصلة عليها، كما لا يمكن بأي حال من الأحوال مسح المعاملات بعد تسجيلها في نظام البلوكتشين ما يرفع

مستويات الشفافية ويزيد الثقة إلى حد أكبر مما هو عليه في أنظمة المعاملات الحالية؛ (بالنور و دوابة، 2022، صفحة 63)

- **تقنية غير قابلة للتغيير والتعديل:** وهذا من شأنه حفظ الحقوق والالتزامات لاسيما في عمليات التصويت، وعمليات تسجيل ونقل الملكية؛
- **الكفاءة:** فهناك سرعة أكبر في نقل البيانات، مقارنة مع الأنظمة الحالية، فضلاً عن انخفاض التكلفة، ودون الحاجة للأعمال الروتينية المعهودة؛
- **أمن المعلومات:** يتم تأمين مختلف العمليات وفقاً لهذه التقنية باستخدام آليتي التشفير والتصميم اللامركزي، حيث يسمح التوقيع الزمني، بتضمين مختلف العمليات، الوثائق والبيانات التي تثبت الملكية، كون أن المعلومات المخزنة في اللحظة t لا يمكن تعديلها في اللحظة $t+1$ ما يعني أنه أيّ تعديل في الكتلة الجديدة يتطلب تعديل الكتل السابقة وهذا مستحيل عملياً (زيدان و فرجي، 2022، صفحة 117)؛
- **الاستقلالية:** تتيح تقنية سلاسل الكتل الاستقلالية التامة لتسيير وإدارة مختلف الصفقات؛ ففي حالة العملات الافتراضية مثلاً تسمح عمليات خلق الوحدات الجديدة أو ما يسمى بالتعدين بتغطية تكاليف البنية التحتية، حيث أن الطاقة الحسابية وفضاء التوطين وتكاليف الاستثمار المادي تدّر عائداً في شكل عملات افتراضية للمشاركين في تفعيل الشبكة وحل الألباز الحسابية وفحص تثبيت الكتل الجديدة (زيدان و فرجي، 2022، صفحة 118).
- **خفض التكلفة وزيادة سرعة المعاملات:** حيث تساهم أنظمة البلوكتشين في خفض التكاليف نظراً لعدم الحاجة إلى طرف وسيط لإتمام المعاملات كما أن سجل المعاملات العام موزع على جميع الأجهزة المنضمة في الشبكة، فيستطيع أي طرف الولوج وتسوية ما يعنيه من معاملات والتدقيق عليها بشكل فوري ومباشر، أي سرعة في تنفيذ المعاملات وبأقل التكاليف (أحمد يوسف، 2022، صفحة 26).

3.3 آلية عمل تقنية البلوكتشين:

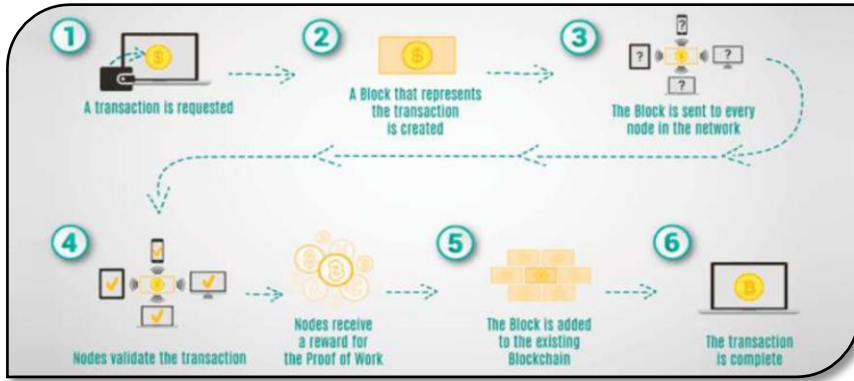
تعمل تقنية البلوكتشين على هيئة نظام سجل إلكتروني، لمعالجة الصفقات، وتدوينها، بما يتيح لكل الأطراف تتبع المعلومات عبر شبكة آمنة لا تستدعي طرفاً ثالثاً، حيث يتم حفظ سجلات التعاملات فيما يسمى بالدفتـر "Legder"، ثم يقوم الدفتـر بحفظ تاريخ مفصل من السجلات، ويشفر كل منها بمفتاح

السجل التالي، ثم يدمج مع ما سبقه من سجل ومفتاح، ويشفر بمفتاح جديد، وبالتالي يتم عمل سلسلة من السجلات بتشفير متغزل (اسماعيل، 2022، صفحة 22).

ويمكن إيجاز آلية عمل البلوكتشين بشكل مختصر في المراحل الآتية (بلعباس و كرميش، 2020، الصفحات 6-7):

- **مرحلة التبادل:** وهنا يتم إرسال العملات بين المشتركين مباشرة بمقابل أو بدون مقابل، وتسجل هذه التعاملات على البلوكتشين في شكل بيانات، تضم رقم حساب المرسل والمرسل إليه والمقدار المحول؛
 - **مرحلة البناء:** وقبل أن تضم البيانات إلى السلسلة تشفر وفق خوارزميات تحولها إلى رقم تعريفي يسمى الهاش "Hash"؛
 - **مرحلة التعدين:** أين يتم التصديق على التعاملات المقيدة على جداول بعد حل معادلة حسابية فائقة التعقيد على أساس الاحتمالات، وتسمح هذه العملية باستمرار البلوكتشين وتكسيبها أكثر مصداقية، إذ لا يمكن تغيير المعلومات التي سبق التصديق عليها.
- والشكل الموالي يوضح آلية عمل البلوكتشين:

الشكل 04: آلية عمل تقنية البلوكتشين "Blockchain"



المراجع: (واسطي و الحليلي، 2021، صفحة 49)

4. تقنية البلوكتشين ودورها في تطوير المنتجات المالية الإسلامية:

إن استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل "البلوكتشين" بشكل عادل قد يسمح للمصارف الإسلامية من تقديم خدمات ومعاملات تتسم بالشفافية وقابلة للتتبع، والتواصل مع مختلف الشرائح وتكون هناك إمكانية اقراض مبالغ صغيرة لفئات ذات الدخل المنخفض، كما أنها تساهم في تعزيز الثقة في التحويلات

والمعاملات المالية الإسلامية، مما يزيد من فعالية التمويل الإسلامي. ويمكن إبراز أهم ما سيحققه تطبيق تقنية البلوكتشين في التمويل الإسلامي من خلال ما يلي:

- **سهولة وسرعة المعاملة:** وينطبق هذا على وجه الخصوص على خدمات الدفع وتحويل الأموال، حيث يمكن للمؤسسات المالية والمصارف الإسلامية الاستفادة من القدرات التي تتيحها التكنولوجيا المالية بشكل عام والبلوكتشين بشكل خاص لتعزيز خدماتهم وزيادة جاذبيتهم، بالإضافة إلى خفض التكاليف، مما يسمح بإعادة توزيع الموظفين في عمليات أخرى ذات قيمة؛ (Babas, 2020, صفحة 315)

- **وصول أكبر إلى خدمات التمويل الإسلامي:** يساعد نظام البلوكتشين البنوك الإسلامية على توسيع خدماتها لتشمل شرائح واسعة من العملاء، وخاصة المستبعدين مالياً، مثل توفير منتجات التمويل الجماعي ميسور التكلفة للإسكان أو المؤسسات الصغيرة والمتوسطة؛ فلقد شهد حجم سوق البلوكتشين في قطاع الخدمات المالية والمصرفية نمواً هائلاً بـ 6.98 مليار دولار في عام 2024 ومن المتوقع نموه إلى 10.85 مليار دولار في عام 2025 ويمكن أن يعزى ذلك إلى الطلب المتزايد على التعاملات

- **تحسين الحوكمة:** يمكن أن تساعد تقنية البلوكتشين الصناعة المالية الإسلامية بأدوات أكثر قوة لتحقيق الامتثال للوائح ومتطلبات الشريعة الإسلامية، بالإضافة إلى تقليل مخاطر السمعة المتعلقة بانتهاك محتمل لمتطلبات الشريعة؛ (Babas, 2020, صفحة 315)

- **إمكانية تتبع المعاملات:** يمكن للمصارف الإسلامية الاستفادة بشكل كبير من العقود الذكية في جهودها لتقديم خدمات لا تتنافى مع أحكام الشريعة الإسلامية، حيث تساعد تقنية البلوكتشين في دعم وتعزيز ميزة الشفافية، التي تعتبر المبدأ الأساسي لجميع المعاملات في الصناعة المالية الإسلامية؛

- **تخفيض التكاليف:** تعتبر تكلفة معالجة المنتجات المالية الإسلامية أعلى من منتجات الخدمات المالية الأخرى، فيكون للبنوك الإسلامية من خلال تقنية البلوكتشين تخفيض التكاليف المرتبطة بالتمويل الإسلامي؛

- **سحابة التخزين:** يعد التخزين السحابي أحد أكبر العوامل التي تجذب البنوك الإسلامية للتعامل على شبكة البلوكتشين، حيث تمكنها من تخزين بياناتها ومعلوماتها في شكل سحابة، وهذا ما

يؤدي إلى تقليل التعارضات، ومساعدة العملاء في الحفاظ على شركائهم، حيث توفر الخوارزميات الرياضية المشفرة الوصول إلى جميع المعلومات والبيانات المهمة التي يمكن الوصول إليها من قبل جميع البنوك والعملاء؛

● **القدرة على تحصيل الزكاة:** ويواجه موضوع الزكاة وتوزيعها تحديات كثيرة منها عدم الكفاءة، والافتقار إلى الشفافية والبيروقراطية، واختلاف وجهات نظر علماء الاسلام حول كيفية التعامل مع هذه الأداة. واستخدام تقنية البلوكتشين تجعل عملية الزكاة وتوزيعها عملية قابلة للتدقيق وغير قابلة للتغيير، ويمكن من خلالها أيضاً إخطار أصحاب الأموال بأن زكاتهم قد وصلت إلى المستلمين المقصودين، كما أن هناك الكثير من المسلمين الذين يرغبون في استخدام عمالتهم المشفرة في مجال المعاملات الدينية؛

فتكون تقنية البلوكتشين المدخل الأنسب لتفعيل الزكاة وتنشيط قطاعات العمل الخيري والمساعدات الخارجية والتنمية التي تتطلب الاستخدام الشائع للمدفوعات المباشرة والتحويلات النقدية، وقد يتعداها إلى إشراك محافظ العملات المشفرة، وتطوير منصات تعزيز أمن المعاملات من خلال الحفاظ على خصوصية المعلومات الشخصية لأصحاب المصلحة. (بوعقل و حدوش، 2022، صفحة 297)

● **إصدار الصكوك الإسلامية الذكية:** وتشكل الجيل الجديد في إصدارات الصكوك، حيث تستخدم تقنية البلوكتشين للسماح لمزيد من المستثمرين في قطاعي التجزئة والشركات باستخدام الصكوك، ومن خلالها يمكن لجميع المؤسسات المالية إصدار صكوكها. ويمكن للمصارف الإسلامية الاستفادة من تقنية البلوكتشين في إصدار صكوك ذكية تتناسب مع صيغ التمويل الإسلامي كما يلي:

➤ **صكوك السلم الذكية:** يمكن للبنوك الإسلامية إصدار صكوك إلكترونية من أجل الحصول على رأس مال السلم، فحصول الإكتتاب هي رأس مال السلم ويصبح حملة الصكوك الذكية مالكي لسلعة السلم؛

➤ **صكوك الاستصناع الذكية:** يتم إصدار الصكوك الذكية لتمويل تصنيع سلعة عبر عقد استصناع، ويصبح حملة الصكوك الذكية مالكين للسلعة المصنعة؛

➤ **صكوك المراجعة الذكية:** يمكن للبنوك الإسلامية إصدار صكوك ذكية لتمويل شراء سلعة عبر عقد المراجعة، ويصبح حملة الصكوك مالكين للسلعة؛

➤ **صكوك المشاركة الذكية:** تقوم البنوك الإسلامية بإصدارها لاستخدام حصيلتها في إنشاء مشروع، أو تطوير مشروع قائم، أو تمويل نشاط على أساس عقد المشاركة، ويصبح المشروع أو موجودات النشاط ملكاً لحملة الصكوك الذكية؛

➤ **صكوك المزارعة الذكية:** ويتم إصدارها لاستخدام حصيلتها في تمويل مشروع زراعي على أساس عقد المزارعة، ويصبح حملة الصكوك مالكين لحصة المحصول.

5. تجارب مالية إسلامية قائمة على تقنية البلوكتشين

في ظل تنامي الطلب العالمي على الاستفادة من مزايا تقنية البلوكتشين في الصناعة المالية الإسلامية كونها تتماشى و التركيز على الشفافية والمساواة في مبادئ التمويل الاسلامي. ارتأينا ضرورة التعرف على بعض التجارب المالية الإسلامية القائمة على البلوكتشين لأفضل وأكبر 06 أسواق للتكنولوجيا المالية عالمياً حسب الجدول التالي:

الجدول 01: المؤسسات المالية الإسلامية التي تستخدم تقنية البلوكتشين

المؤسسة المالية	البلد	مبادرة البلوكتشين
شركة بلوسوم للتمويل (Blossom)	أندونيسيا	إطلاق صكوك ذكية تعتمد على نظام البلوكتشين
هادا دي بنك (Hada DBank)	ماليزيا	دمج وحدة الخدمات المصرفية الإسلامية مع تقنية البلوكتشين
مصرف الهلال الإسلامي (Al Hilal Bank)	الإمارات العربية المتحدة	قام بتنفيذ منصة قائمة على تقنية البلوكتشين لإصدار الصكوك وتسويتها.
		يقدم منصة لتمويل التجارة قائمة على تقنية البلوكتشين تسمى eTrade
بيت التمويل الكويتي (KFH)	الكويت	تم تقييم حل RippleNet القائم على البلوكتشين للمعاملات الدولية.
بنك الراجحي (Al Rajhi Bank)	المملكة العربية السعودية	خدمات تحويل الأموال الدولية باستخدام تقنية البلوكتشين.
(بنك ملت، وبنك ملي إيراني، وبنك سارجاد، وبنك رسيا)	إيران	منصة كوكنوس وبور للبلوكتشين (Kuknos & Borna)
(Bank Mellat, Bank Melli Iran, Bank Pasargad, and Parsian Bank)		

المصادر: (مزاجة، 2025، صفحة 286)

لقد أولت دولة الإمارات العربية المتحدة اهتمامها بتبني التكنولوجيا المالية والذكاء الاصطناعي في تحسين عملياتها المصرفية لا سيما من خلال استفادتها من المزايا التي تتيحها تقنية البلوكتشين. حيث يمكن التعرض إلى ذلك من خلال تجربتي كل من:

1.5 بنك دبي الإسلامي:

لقد أعلن بنك دبي الإسلامي (DIB)، أكبر بنك إسلامي في دولة الإمارات العربية المتحدة وثاني أكبر بنك إسلامي في العالم، أنه أصبح عضواً رسمياً في (UTC) UAE Trade Connect على اعتبارها أول منصة بلوكتشين تجارية من نوعها في دولة الإمارات العربية المتحدة وكانت إطلاقها في 19 أبريل 2021، بهدف الحد من المخاطر المرتبطة بالتمويل التجاري داخل القطاع المصرفي، مشاركاً في إنشائها شركة الاتصالات الرقمية وسبعة بنوك إماراتية رائدة وشركة أفانزا للابتكارات. التي تقوم في الأساس على تقنيات متقدمة مثل البلوكتشين والتعلم الآلي. (Zawya ، 2024)

يعد UTC حل سحابي أصلي يعمل على E1 Cloud من اتصالات مدعوماً بتكنولوجيا دفتر الأستاذ الموزع وإمكانات الذكاء الاصطناعي، كما تمنع هذه المنصة الاحتيال والازدواجية وتكشف المعاملات المشبوهة وتدعم أنواعاً متعددة من المستندات المتعلقة بالتجارة التي يجب فحصها والتحقق من صحتها، أيضاً تضمن تقنياتها الثقة والشفافية والخصوصية بين المؤسسات المتعددة.

في عام 2024 تم إطلاق الهوية التجارية الجديدة لمنصة (UTC) UAE Trade Connect تحت مسمى هايفن (Haifin) كجزء من التزامها بتوسيع نطاق حلولها المبتكرة والانتشار الواسع خارج الإمارات والتوسع في دول مجلس التعاون الخليجي ومنطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا بالإضافة إلى آسيا والمحيط الهادي. كما تعبر عن التطور الذي شهدته المنصة، وتعكس طموحها نحو الريادة العالمية من خلال الكشف عن الاحتيال وإيجاد حلول لتحديات السوق المالية الحالية. كما نمت شبكة (Haifin) لتتوسع من 07 مصارف عام 2021 لتصل إلى 15 مؤسسة إقراض تشمل 13 مصرفاً رئيسياً في دولة الإمارات وشركتين من شركات التكنولوجيا المالية في عام 2024 ومنذ إطلاقها تجارياً في عام 2021 تحققت (Haifin) من معاملات تزيد قيمتها عن 200 مليار درهم إماراتي ونجحت في تقصي العديد من عمليات الاحتيال المحتملة. كما يتعامل نظام المنصة مع أكثر من 04 ملايين نقطة بيانات شهرياً، وتزداد قدرته على التعلم الآلي مع تطور حجم البيانات شهرياً. (Zawya ، 2024)

2.5 مصرف الهلال الإسلامي:

تأسس مصرف الهلال عام 2008 وهو مصرف رقمي متوافق مع أحكام الشريعة الإسلامية بمفهوم جديد للتعاملات المصرفية، تابع لبنك أبو ظبي التجاري، يقوم بتقديم مجموعة واسعة من الخدمات المصرفية بما في ذلك الخدمات المصرفية الموجهة للأفراد، العقارات وإدارة الثروات.

قام المصرف بتنفيذ صفقة سوق ثانوية لصكوك الهلال الأولية بقيمة 500 مليون \$ والمستحقة في شهر سبتمبر 2023 بتقنية البلوكتشين كأول مصرف إسلامي في العالم يعتمد هذه التقنية لإعادة بيع وتسويق الصكوك الإسلامية، ليكون أول استخدام لتقنية البلوكتشين في تنفيذ صفقة صكوك على المستوى العالمي. وقد لاقت الصكوك الإسلامية نجاحاً كبيراً كإحدى فئات الأصول الأسرع نمواً، حيث بلغت قيمة الصكوك الصادرة لعام 2017 وحده ما يتجاوز 97.9 مليار \$ (زيادة نسبتها 50 % 2016). يسعى المصرف إلى تحويل سوق الصكوك عبر تبني تقنية البلوكتشين ودمجها في البنية التحتية بما يمهّد الطريق إلى التحول الرقمي المبتكر للصكوك الإسلامية والتي أطلق عليها اسم الصكوك الذكية. والجدير بالذكر بأن هذه الأخيرة سترفع من كفاءة الصفقات وتخفض النفقات العامة المتضخمة لإصدارها وتسوية الصكوك الإسلامية بشكل جذري. وباستخدام مصرف الهلال للعقود الذكية في الامتثال للشرع الإسلامي، فإنه على ثقة من تحقيق الكفاءة التشغيلية والاستفادة من مزايا الأتمتة. (مصرف الهلال، 2018)

كما قدم مصرف الهلال منصة لتمويل التجارة **eTrade** قائمة على تقنية البلوكتشين مفتوحة أمام شركات البريد السريع وشركات التجارة الالكترونية ومقدمي الخدمات اللوجستية، وينطوي مشروع منصة التجارة الالكترونية ضمن نطاق تنفيذ استراتيجية الامارات البلوكتشين 2021، وهي خطة وطنية ترمي إلى الاستفادة التي تتيحها تقنية البلوكتشين. (مراجعة، 2025، صفحة 289)

6. خاتمة:

من خلال ورقتنا البحثية تبين لنا أن ظهور وانتشار التكنولوجيا المالية أدى إلى تطور السوق المالية العالمية بشكل عام والسوق المالية الإسلامية بشكل خاص من خلال المنافسة بين الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية التي تسعى إلى تقديم خدمات ومنتجات مالية تتسم بدرجة عالية من الموثوقية والأمان وسرعة في الأداء إلى جانب توفير الجهد والوقت المبذولين لكل من العملاء والمؤسسات المالية والمصرفية.

وكان لتطبيق تقنية البلوكتشين في الصناعة المالية الإسلامية الدور البارز في تطوير نوعية الخدمات والمنتجات المقدمة من قبل مؤسسات التمويل الإسلامي (تجربة المصارف الإماراتية) على اعتبارها تقنية متقدمة تعمل على مبدأ الند للند دون الحاجة لوسيط في المعاملات بشكل مكنها من منافسة غيرها من المؤسسات المالية والمصرفية في الأسواق العالمية.

ويمكن إنجاز أهم النتائج التي خلصنا إليها في:

- ✓ اعتماد تقنية البلوكتشين يمكن أن يساهم في التحول الرقمي للمؤسسات المالية الإسلامية من خلال الاستخدام الأمثل للموارد، سرعة المعاملات، تخفيض التكاليف، إتاحة مقاصة وتسوية فورية مع خفض لمعدلات الخطأ والمخاطر؛
- ✓ من متطلبات تطبيق تقنية البلوكتشين في المؤسسات المالية الإسلامية أن مخرجاتها تتوافق ومقاصد ديننا الإسلامي الحنيف، في مجال المعاملات المالية كأداء العمل بإتقان، سرعة وفاعلية؛
- ✓ العمل على وضع النصوص القانونية والتشريعية التي تكفل الممارسات الشرعية والنزيهة لتطبيق تقنية البلوكتشين في المعاملات المالية والمصرفية بشكل ترقى به لأن تكون مدخلاً متكاملًا من مختلف الجوانب؛
- ✓ على الرغم من المزايا العديدة التي يوفرها نظام البلوكتشين، إلا أن هذا النظام تكتفه العديد من المخاطر والتهديدات المستقبلية لها انعكاسات سلبية على هذه التقنية أهمها القضاء على المؤسسات الوسيطة، سرقة بيانات الأفراد، وارتفاع التكلفة وغير ذلك؛
- ومن بين التوصيات التي جاءت بها هذه الدراسة ما يلي:
- ✓ من متطلبات تبني البلوكتشين كآلية للحكومة هو السماح للابتكار أن يأخذ مجراه إلى نطاق العالمية ويشمل جميع القطاعات، ويساهم في تشكيل مستقبل التكنولوجيا بطريقة تخدم جميع الأطراف والمجتمع ككل؛
- ✓ ضرورة تدريب وتكوين الكوادر البشرية في مجال التكنولوجيا المالية بما يمكنها من ضمان كفاءات ومواهب تعمل على تعزيز الصناعة المالية الإسلامية
- ✓ التأكيد على أن مهام البلوكتشين في الوقت الراهن لا يستهدف منها الاستعاضة عن كيان الدولة، وإنما تيسير المعاملات في المؤسسات المالية الإسلامية بطريقة تكون أكثر لا مركزية، وأقل تكلفة، وأسرع أداء.

6. قائمة المراجع:

• المؤلفات:

1. **Pulse of Fintech H2'24**, Global Analysis of Funding in Fintech, KPMG International (data provided by PitchBook), as of 31 December 2024
2. **California Alternative Investments Association-CaIALTs.EY**. (2017). Blockchain Innovation in wealth and asset management Benefits and key challenges to adopting this technology.

3. أحمد عبد الكريم قندوز. (2019). التقنيات المالية وتطبيقاتها في الصناعة المالية الإسلامية. أبو ظبي: صندوق النقد العربي.
4. طه محمد أحمد يوسف. (2022). سلاسل الكتل (البلوكشين) المبادئ والتطبيقات. القاهرة: دار حميرا للنشر.
5. علي سيد اسماعيل. (2022). أثر تقنية البلوك تشين في حوكمة المؤسسات المالية المعاصرة. الاسكندرية : دار التعليم الجامعي.

● المقالات:

1. Mounira Babas .(2020) .Blockchain Technology Applications in the Islamic Financial Industry- The Smart Sukuk of Blossom Finance's Platform in Indonesia Model.-*Economic Sciences, Management and Commercial Sciences Review* . (02) 13.325-309
2. أحمد علاش. (2019). دور التكنولوجيا المالية في دعم النشاط المالي والابتكار تجربة البحرين. مجلة الإبداع ، 09 (01)، 347-330.
3. أسماء واسطي، و سناء الحمليبي. (2021). تقنية **Blockchain** والتمويل الإسلامي. مجلة إنارة للدراسات الاقتصادية، الإدارية والمحاسبية ، 02 (02)، 56-43.
4. إيمان بومود، عواطف مطرف، و شافية شاوي. (2020). ابتكارات التكنولوجيا المالية ودورها في تطوير أداء البنوك الإسلامية العربية. رؤية اقتصادية ، 10 (01)، 348-333.
5. رايح أمين المناسيع. (2022). آليات رقمنة الخدمات المالية والمصرفية لإرساء الشمول المالي الرقمي -إعتماد ابتكارات التكنولوجيا المالية كسبيل-. دراسات اقتصادية ، 16 (03)، الصفحات 641-626.
6. مليكة بن علقمة، و يوسف سائحي. (2018). دور التكنولوجيا المالية في دعم قطاع الخدمات المالية والمصرفية. مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية ، 07 (03)، الجزائر. الصفحات 107-85.
7. تواتية مزاجة. (2025). تقنية البلوكشين وسيلة مستقبلية لتعزيز الخدمات المالية الإسلامية: عرض أهم التجارب الدولية الإسلامية. مجلة الاستراتيجية والتنمية ، 15 (02)، 296-275.

● المداخلات:

1. أحمد خروبي لقواس، و عبد الكريم زردالي. (2022). دور التكنولوجيا المالية في تطوير أداء البنوك الإسلامية: البلوكتشين أنموذجا. الملتقى الوطني حول التكنولوجيا المالية الإسلامية وتطبيقاتها في المصارف الإسلامية، سيدي بلعباس، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، الجزائر؛
2. سليم العمراوي، و صراح بن لحرش. (18 جوان، 2022). العملات الرقمية -التحديات، الفرص والمخاطر-. الملتقى الدولي حول البيانات الضخمة والاقتصاد الرقمي كآلية لتحقيق الإقلاع الاقتصادي، الوادي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، الجزائر.

• مواقع الانترنت:

1. <https://www.statista.com/statistics/863917/number-crypto-coins-tokens/> تاريخ الاسترداد: 2025-12-19
2. مصرف الهلال. (26 11، 2018). تاريخ الاسترداد 02 08، 2025، الأولى من نوعها في العالم مصرف الهلال ينفذ أول صفقة صكوك بتقنية البلوك تشين: <https://www.alhilalbank.ae/ar/news/2018/november/al-hilal>
3. Zawya . (05 03، 2024). تاريخ الاسترداد 06 08، 2025، من إي آند المؤسسات " تطلق " haifin " العلامة التجارية الجديدة لمنصة " : UAE Trade Connect <https://www.zawya.com/ar/%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%8A%D8%A7%D9%86%D8%A7%D8AA%D8%A7%D9%84%D8%B5%D8%AD%D9%81%D9%8A%D8%A7%D9%84%D8%B4%D8%B1%D9%83%D8%A7%D8AA/haifan-uae-trade-connect-dmg0tsw>

أثر سياسات الدعم الحكومي على النية الريادية:

دراسة مقارنة للدوافع والخوف من الفشل بين مصر وقطر

The impact of government support policies on entrepreneurial intention: A comparative study of motivation and fear of failure between Egypt and Qatar

بيوض عبد الرحمن*، مخبر الدراسات المالية والمحاسبية، جامعة جيلالي لباس سيدي بلعباس (الجزائر)،

(abderrahmane.bioud@univ-sba.dz)

حفيظ فتحي، مخبر الدراسات المالية والمحاسبية، جامعة جيلالي لباس سيدي بلعباس (الجزائر)،

(hafidfethi@univ-sba.dz)

تاريخ النشر: 2026/03/27

تاريخ القبول: 2026/03/02

تاريخ الاستلام: 2025/12/06

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف أثر سياسات الدعم الحكومي على محركات وعوائق قرار بدء نشاط ريادي، من خلال إجراء تحليل مقارنة بين اقتصاد نام (مصر) واقتصاد مرتفع الدخل (قطر)، ولتحقيق ذلك تم استخدام بيانات المرصد العالمي لريادة الأعمال (GEM) للفترة (2016-2021) بتطبيق نماذج الانحدار اللوجستي لتحليل تأثير الدوافع (الفرصة مقابل الضرورة) والخوف من الفشل على النية الريادية والنشاط الفعلي، وقد توصلت الدراسة إلى وجود نموذجين متميزين لريادة الأعمال: نموذج النجاة في مصر الذي يزدهر في بيئة دعم محدودة وتهيمن عليه ريادة الضرورة وتتركز في فئة الشباب (ذروة عند 28 عاما)، ونموذج الفرصة في قطر الذي ينمو في ظل دعم حكومي قوي وتقوده ريادة الفرصة ويتركز في فئة أصحاب الخبرة والنضج المهني (ذروة عند 43 عاما).

* المؤلف المراسل.

كلمات مفتاحية: ريادة أعمال، نية ريادية، نشاط ريادي في مراحله مبكرة (TEA)، خوف من فشل، دوافع ريادة أعمال.

تصنيفات JEL: L26، M13، O15، D91، L5.

Abstract:

Utilizing Global Entrepreneurship Monitor (GEM) data (2016–2021) and logistic regression, this comparative study evaluates the impact of government support on entrepreneurial drivers in Egypt and Qatar. The findings delineate two distinct paradigms: a "survival model" in Egypt, defined by necessity-driven initiatives and a younger demographic (peaking at age 28) amid limited institutional backing; and an "opportunity model" in Qatar, characterized by robust state support, opportunity-led ventures, and professional maturity (peaking at age 43). This research underscores how divergent policy environments and economic contexts fundamentally shift the motivations and demographic profiles of entrepreneurial actors.

Keywords: Entrepreneurship, entrepreneurial intention, early-stage entrepreneurial activity (TEA), fear of failure, entrepreneurial motivations.

Jel Classification Codes: L26, M13, O15, D91, L5.

1. مقدمة:

تعد ريادة الأعمال محركاً أساسياً للنمو الاقتصادي والابتكار وخلق فرص العمل (Stoica, Roman, & Rusu, 2020)، خاصة في ظل التحولات الاقتصادية العالمية (Isarabhakdee, 2025)، إن فهم العوامل التي تحفز أو تعيق قرار الفرد ببدء عمل تجاري (Bağış, Altınay, Kryeziu, Kurutkan, & Karaca, 2023) لم يعد مجرد مسألة أكاديمية، بل أصبح ضرورة استراتيجية للحكومات التي تسعى إلى تنويع اقتصاداتها وتعزيز قدرتها التنافسية (يعقوب و غنام، 2023)، في هذا السياق تبرز منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا كمسرح لتباينات اقتصادية واجتماعية حادة (Momani, 2017)، مما يجعلها مختبراً طبيعياً لدراسة السلوك الريادي، فمن ناحية توجد اقتصادات نامية ذات كثافة سكانية عالية تواجه تحديات هيكلية (AFD، 2021)، ومن ناحية أخرى توجد اقتصادات مرتفعة الدخل تعتمد على الموارد (NPC، 2008) وتسعى جاهدة لبناء اقتصادات قائمة على المعرفة، إن الفشل في فهم الدوافع

والمدرجات النفسية لرواد الأعمال المحتملين ضمن هذه السياقات المتباينة قد يؤدي إلى تصميم سياسات عامة غير فعالة (Ricardo, Pablo, Juan José, & Jorge, 2023) وبشكل خاص تلك المتعلقة ببرامج الدعم الحكومي الموجهة لرواد الأعمال.

لقد تناولت الأدبيات السابقة العوامل المحددة للنشاط الريادي من زوايا متعددة، ركز جزء كبير من الأبحاث على أهمية رأس المال البشري، حيث أظهرت دراسات أن التعليم والخبرة يزيدان من احتمالية الانخراط في ريادة الأعمال (Unger, Rauch, Frese, & Rosenbusch, 2011)، كما سلطت أبحاث أخرى الضوء على أهمية العوامل النفسية والمدرجات الفردية، حيث أثبتت أعمال مثل تلك التي قام بها (Ricardo, Pablo, Juan José, & Jorge, 2023) أن النوايا الريادية تتشكل من خلال إدراك الجدوى والرغبة، وفي الآونة الأخيرة تزايد الاهتمام بدور "الخوف من الفشل" كعائق نفسي كبير، حيث أظهرت دراسات مقارنة عبر الدول أن هذا العامل يختلف بشكل كبير باختلاف السياقات الثقافية والاقتصادية (Cacciotti, Hayton, Mitchell, & Allen, 2020)، علاوة على ذلك أكدت نظريات مثل نظرية الدفع والجذب على أن رواد الأعمال إما "يدفعون" إلى السوق بسبب الضرورة (البطالة)، أو "يجذبون" إليه بسبب الفرص الواعدة (Amit & Muller, 1995).

إشكالية الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى إجراء تحليل مقارنة بين نموذجين اقتصاديين متناقضين: مصر كاققتصاد نام كبير وقطر كاققتصاد مرتفع الدخل يعتمد على الموارد، وذلك من خلال الإجابة على السؤال الرئيسي التالي: إلى أي مدى تعدل سياسات الدعم الحكومي باعتبارها مكونا رئيسيا للسياق الوطني، من قوة واتجاه تأثير كل من الدوافع الريادية والخوف من الفشل على قرار بدء نشاط ريادي لدى رواد الأعمال المحتملين في مصر وقطر؟

الفرضيات:

- الفرضية الأولى (H1): نسبة رواد الأعمال المحتملين المدفوعين "بالضرورة" تكون أعلى بشكل ملحوظ في مصر مقارنة بقطر، بينما نسبة المدفوعين "بالفرصة" تكون أعلى في قطر.

- الفرضية الثانية (H2): يكون التأثير السلبي للخوف من الفشل على النية الريادية أقوى بشكل ملحوظ في السياق الاقتصادي النامي (مصر) مقارنة بالسياق الاقتصادي المرتفع الدخل (قطر).
- الفرضية الثالثة (H3): يكون التأثير الإيجابي لإدراك الفرص على النية الريادية أقوى بشكل ملحوظ في السياق الاقتصادي المرتفع الدخل (قطر) مقارنة بالسياق الاقتصادي النامي (مصر).

أهداف الدراسة:

- الهدف الرئيسي: فحص كيف تعدل سياسات الدعم الحكومي من قوة واتجاه تأثير العوامل النفسية (الخوف والدوافع) على النية الريادية، وتفسير الاختلافات في ضوء بيئة الدعم الحكومي.
- تحديد الخصائص الديموغرافية (مثل العمر الأمثل) التي تتزامن مع ذروة النشاط الريادي في كل بلد.

تتمثل المساهمة الرئيسية لهذه الورقة في جانبين: أولاً، نقدم دليلاً تجريبياً على أن محركات وعوائق النية الريادية ليست ثابتة، بل تختلف بشكل كبير، حيث نقارن قوة الدوافع (الفرصة مقابل الحاجة) وتأثير الخوف من الفشل بين اقتصاد نام (مصر) واقتصاد مرتفع الدخل (قطر). ثانياً، نوضح كيف تعدل سياسات الدعم الحكومي والسياق الوطني الاقتصادي من تأثير هذه العوامل، وذلك من خلال مقارنة نتائج نموذجي الانحدار لوجستي منفصلين لكل دولة، وتفسير الاختلافات الجوهرية بينهما في ضوء بيانات مسح الخبراء الوطني (NES) التي تصف البيئة المؤسسية.

منهج الدراسة: تتبع هذه الدراسة المنهج الاستنباطي حيث تنطلق من إطار نظري قائم (متمثل في النظرية المؤسسية ونظريات السلوك الريادي) لاشتقاق فرضيات محددة وقابلة للاختبار، ولتحقيق ذلك يسعى البحث إلى مقارنة قوة واتجاه تأثير العوامل النفسية (مثل الخوف من الفشل) على النية الريادية بين سياقين وطنيين مختلفين (مصر وقطر)، وتحديد ما إذا كانت الفروقات في هذه التأثيرات دالة إحصائياً.

يتطلب هذا الهدف استخدام عينات وطنية كبيرة ومثلة وتحليلها باستخدام نمذجة الانحدار اللوجستي (Logistic Regression)، تم اختيار هذا النموذج الإحصائي على وجه التحديد لأنه أداة مناسبة لتحليل المتغيرات التابعة الثنائية (مثل قرار بدء مشروع بنعم/لا)، وهو ما يسمح بتقدير العلاقات السببية المفترضة بدقة.

تنقسم هذه الورقة إلى خمسة أجزاء، يستعرض الجزء الثاني الإطار النظري والأدبيات السابقة المتعلقة بمحددات النية الريادية، ويصف الجزء الثالث البيانات ومنهجية التحليل، بما في ذلك تصميم نماذج الانحدار اللوجستي، أما الجزء الرابع فيعرض النتائج ويفسرها، وأخيرا يقدم الجزء الخامس خاتمة تلخص المساهمات الرئيسية للبحث.

2. الإطار النظري للدراسة:

تسعى هذه الدراسة لفهم كيف تؤثر سياسات الدعم الحكومي على تأثير الدوافع والخوف من الفشل على النية الريادية، ولتحقيق ذلك نستند إلى إطار نظري يدمج بين ثلاثة حقول من الأدبيات: نظريات النية الريادية، محركات وعوائق السلوك الريادي، وأخيرا أهمية السياق المؤسسي.

1.2 النية الريادية المحرك الأساسي للسلوك الريادي:

تعرف النية الريادية بأنها الحالة الذهنية التي توجه انتباه الفرد وخبرته وطاقته نحو تطوير مشروع تجاري جديد (Bird, 1988)، تعتبر النوايا حجر الزاوية في فهم السلوك الريادي، حيث إنها تسبق القرار الفعلي ببدء النشاط وتُعد أفضل مؤشر منفرد للتنبؤ به (Krueger & Carsrud, 1993)، من بين النماذج النظرية العديدة التي فسرت تشكّل النوايا تبرز "نظرية السلوك المخطط" (Theory of Planned Behavior - TPB) لـ (Ajzen, 1991) كواحدة من أكثر الأطر استخداما وتأثيرا في أبحاث ريادة الأعمال.

تعد نظرية السلوك المخطط الإطار النظري الأكثر شيوعا لتفسير النية الريادية، تفترض هذه النظرية أن النية تتأثر بثلاثة محددات رئيسية:

الموقف من السلوك: التقييم الإيجابي أو السلبي للفرد تجاه أن يصبح رائد أعمال.

المعايير الذاتية: الضغط الاجتماعي المتصور من الأشخاص المهمين (العائلة، الأصدقاء) للقيام بالسلوك أو عدم القيام به.

التحكم السلوكي المتصور: مدى سهولة أو صعوبة أداء السلوك في نظر الفرد، وهو ما يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمفهوم الكفاءة الذاتية وإدراك المهارات.

وقد أثبتت دراسات عديدة فاعلية نموذج TPB في تفسير النوايا الريادية، حيث:

- وجد (Krueger & Carsrud, 1993) أن مكونات TPB تفسر جزءا كبيرا من نية الأفراد لتأسيس مشروع.
- أكد (Kolvereid, 1996) أن الاتجاهات والتحكم السلوكي المتصور هما أقوى محددات للنية الريادية لدى خريجي الجامعات.
- أظهر (Liñán & Chen, 2009) أن TPB إطار عالمي يمكن تطبيقه في ثقافات متعددة لقياس النية الريادية بدقة.

- أوضح (Vamvaka, Stoforos, Palaskas, & Botsaris, 2020) أن الاتجاهات والمعايير الذاتية تؤثر بشكل مباشر على نية الطلاب في بدء مشاريع مستقبلية

في إطار دراستنا، تمثل "النية الريادية" (Futsup) المتغير التابع الرئيسي، بينما يمكن اعتبار العوامل التي ندرسها (الدوافع، الخوف من الفشل، إدراك المهارات) بمثابة مكونات أساسية تساهم في تشكيل هذه المدركات الثلاثة، وبالتالي النية النهائية للفرد.

2.2 محركات وعوائق النية الريادية: بينما تقدم نظرية السلوك المخطط إطارا عاما، فإن أدبيات ريادة الأعمال قد تعمقت في تحديد عوامل نفسية واقتصادية أكثر تحديدا تؤثر على هذه المدركات.

1.2.2 الدوافع الريادية: نظرية الدفع والجذب: لماذا يختار شخص ما طريق ريادة الأعمال المليء بالمخاطر بدلا من الاستقرار الوظيفي؟ تجيب نظرية الدفع والجذب على هذا السؤال من خلال تصنيف الدوافع إلى فئتين رئيسيتين (Amit & Muller, 1995):

عوامل الدفع: هي عوامل سلبية في البيئة المحيطة بالفرد "تدفعه" نحو ريادة الأعمال كخيار أخير أو ضروري، تشمل هذه العوامل البطالة، عدم الرضا الوظيفي، التمييز في سوق العمل، أو عدم وجود فرص عمل بديلة، هذا ما يعرف بريادة أعمال الضرورة.

عوامل الجذب: هي عوامل إيجابية تجذب الفرد نحو فرصة ريادية واعدة، تشمل هذه العوامل الرغبة في الاستقلالية، تحقيق الذات، استغلال فرصة سوقية مبتكرة أو السعي وراء تحقيق ثروة، هذا ما يعرف بريادة أعمال الفرصة.

وقد أثبتت دراسات عديدة فاعلية نموذج الدفع والجذب في تفسير الدوافع الريادية والنوايا الريادية، ومن بين الدراسات الحديثة:

- وجد (Liñeiro, Ochoa, & de la Barrera, 2024) أن رواد الأعمال المدفوعين بالفرصة يمتلكون نوايا ريادية أعلى مقارنة برواد الضرورة الذين تحركهم ضغوط اقتصادية واجتماعية.
- أوضح (Giacomin, Janssen, Guyot, & Lohest, 2023) أن الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للفرد تلعب دورا حاسما في تحديد ما إذا كان دافعه نحو الريادة بدافع الفرصة أو الضرورة أو مزيجا منهما.
- أكد (Lim, Bansal, Kumar, Singh, & Nangia, 2024) أن زيادة الضرورة تنشأ غالباً نتيجة البطالة وقلة البدائل، وأن هذا النمط يرتبط بقيود أكبر على النجاح والاستدامة مقارنة بريادة الفرصة.

من المتوقع أن يختلف توزيع الدوافع الريادية بشكل كبير بين الاقتصادات النامية والمرتفعة الدخل، ففي الاقتصادات التي تعاني من نقص في الوظائف الرسمية، قد تكون زيادة أعمال الحاجة هي السائدة، بينما في الاقتصادات التي توفر فرصا كبيرة، قد تكون زيادة أعمال الفرصة هي المحرك الأساسي (Bosma & Kelley, 2019).

2.2.2 الخوف من الفشل: العائق النفسي الرئيسي

بناء على دراسة (Cacciotti & Hayton, 2014) يمكن تعريف الخوف من الفشل وفقا لمجموعتين من الدراسات: المجموعة الأولى تعتبره نوعا من النفور من المخاطرة، أي ميلا ثابتا لدى الفرد لتجنب المخاطر والالتزام باليقين، أما المجموعة الثانية فتراه انفعالا سلبيا ناشئا عن إدراك التهديدات البيئية، ويظهر كنتيجة للتفاعل مع عوامل خارجية ويؤثر على النتائج النفسية والسلوكية.

في سياق زيادة الأعمال، يعد الخوف من الفشل عائقا نفسيا رئيسيا، حيث يرتبط بالإدراك المتصور للمخاطر عند بدء مشروع جديد، وقد يمنع الأفراد من تحويل نواياهم الريادية إلى أفعال، وقد أظهرت الدراسات أن هذا التأثير ليس مطلقا، بل يتأثر بالسياق الاجتماعي والاقتصادي، وبمستوى قبول المجتمع للفشل كفرصة للتعلم، كما لوحظ اختلاف مستوى الخوف بين رواد الأعمال وغيرهم، وبين الرجال والنساء، مما يساهم في تفسير الفروق في النوايا الريادية بين المجموعات.

3.2 أهمية السياق المؤسسي: كيف تشكل البيئة سلوك الفرد: بينما تفسر النظريات النفسية "لماذا"

يريد الأفراد أن يصبحوا رواد أعمال، فإنها لا تستطيع وحدها تفسير "لماذا" تختلف معدلات وأنواع زيادة الأعمال بشكل كبير بين الدول، هنا يأتي دور "النظرية المؤسسية" التي تفترض أن قرارات وسلوكيات

الأفراد تتشكل بعمق من خلال "قواعد اللعبة" الرسمية وغير الرسمية في مجتمعاتهم (North, 1990)، في سياق ريادة الأعمال، يمكن تقسيم البيئة المؤسسية إلى ثلاثة أبعاد رئيسية (Scott, 1995): البعد التنظيمي: يشمل القوانين والسياسات الحكومية والإجراءات الرسمية التي تسهل أو تعيق بدء وتشغيل الأعمال، مثل سهولة تسجيل شركة، قوانين الإفلاس، والسياسات الضريبية. البعد المعياري: يشمل القيم والمعايير الاجتماعية التي تحدد ما هو السلوك "المناسب" أو "المرغوب فيه". على سبيل المثال، هل يُنظر إلى ريادة الأعمال على أنها مسار وظيفي مرموق أم أنها خيار ثانوي؟ البعد الثقافي-المعرفي: يشمل المعتقدات والمدرجات المشتركة التي يأخذها الأفراد كأمر مسلم به، مثل مدى تقبل المجتمع للمخاطرة والفشل، أو الصورة النمطية لرائد الأعمال.

وقد استخدمت العديد من الدراسات هذا الإطار لشرح الاختلافات الدولية في ريادة الأعمال، على سبيل المثال وجد (Alvarez, Lopez, & Urbano, 2025) أن الاختلافات في الأبعاد المؤسسية تفسر بشكل كبير التباين في معدلات النشاط الريادي بين الدول، أظهرت دراسة (Stephan, Uhlaner, & Stride, 2014) باستخدام بيانات GEM أن الدول التي لديها مؤسسات داعمة (مثل سياسات حكومية فعالة وثقافة داعمة للابتكار) تتميز بمستويات أعلى من ريادة أعمال الفرصة. إن العلاقة بين المتغيرات النفسية الفردية (مثل الخوف من الفشل) والنية الريادية ليست علاقة ثابتة، بل هي مشروطة بالسياق المؤسسي، ففي سياق اقتصادي مثل قطر حيث توفر الثروة وشبكات الدعم الحكومي "وسادة أمان" مالية كبيرة، قد يتمكن الأفراد من تحمل مخاطر أكبر مما قد يضعف من التأثير الرادع للخوف من الفشل على قراراتهم، وعلى النقيض في سياق مثل مصر حيث قد يضع رائد الأعمال المحتمل كل مدخراته في مشروع واحد وغياب شبكات الأمان الرسمية يجعل تكلفة الفشل كارثية، من المتوقع أن يكون لتأثير الخوف من الفشل "وزن" أكبر بكثير في قرار الفرد.

3. المنهجية والبيانات:

1.3 مجتمع وعينة الدراسة: تعتمد هذه الدراسة على العينات الوطنية التي يوفرها المرصد العالمي لريادة الأعمال (GEM)، والتي تم جمعها وفقا لمعايير منهجية صارمة تضمن تمثيلها للسكان البالغين (18-64 عاما) في كل دولة، تم قصر التحليل بدراستنا على جميع المشاركين المتاحين من دولتي مصر وقطر خلال الفترة الزمنية المحددة للدراسة من 2016 إلى 2021.

بلغ حجم العينة الإجمالي المستخدم في التحليل (33482) فردا (16039 من مصر و17443 من قطر)، يعتبر هذا الحجم الكبير للعينة كافيا ومناسبا لتطبيق نماذج الانحدار اللوجستي، حيث إنه يوفر قوة إحصائية عالية مما يزيد من موثوقية النتائج وقدرتها على اكتشاف التأثيرات الحقيقية.

2.3 اختيار الفترة الزمنية للعينة: اخترنا الفترة الزمنية من 2016 إلى 2021 لسبب بسيط ومباشر: هذه هي السنوات الوحيدة التي كانت فيها بيانات كل من مصر وقطر متاحة معا في المرصد العالمي لريادة الأعمال (GEM)، بدون بيانات متزامنة تصبح المقارنة المباشرة مستحيلة.

3.3 بيانات الدراسة: تعتمد هذه الدراسة بشكل كامل على البيانات التي يوفرها المرصد العالمي لريادة الأعمال (Global Entrepreneurship Monitor - GEM)، تم استخدام مكونين رئيسيين من قواعد بيانات GEM:

- استبيان السكان البالغين (APS): وهو مصدر بيانات المستوى الفردي، ويوفر جميع المتغيرات المتعلقة بالخصائص الديمغرافية للمشاركين ومدركاتهم النفسية ونواياهم ونشاطهم الريادي.
- استبيان الخبراء الوطنيين (NES): وهو مصدر بيانات المستوى الوطني، ويوفر مؤشرات حول جودة البيئة الريادية في كل دولة.

تم اختيار بيانات GEM نظرا لموثوقيتها العالية وملاءمتها المباشرة لأهداف البحث، وقدرتها على توفير بيانات متناغمة تسمح بإجراء مقارنة دقيقة بين الدول.

4.3 متغيرات الدراسة: الجدول (1): متغيرات الدراسة

المصدر	التعريف	التصنيف	المتغير
APS	النية الريادية	تابع	Futsup
APS	النشاط الريادي المبكر الكلي	تابع	TEA
APS	الخوف من الفشل	مستقل	Frfail
APS	الدافع القائم على الضرورة	مستقل	TEANEC
APS	الدافع القائم على الفرصة	مستقل	TEAOPP
APS	القدرات المدركة	مستقل	Suskil
APS	الفرص المدركة	مستقل	SUBOPP ، OPPORT
APS	النوع (الجنس)	ضابط	GENDER
APS	العمر	ضابط	AGE
APS	الدولة (مصر/قطر)	ضابط	country_name
NES	تقييم تمويل رواد الأعمال	مستقل	NES ASUM MEAN9

NES B2SUM MEAN9	مستقل	تقييم السياسات الحكومية	NES
NES CSUM MEAN9	مستقل	تقييم البرامج الحكومية	NES

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على قاعدة بيانات المرصد العالمي لريادة الأعمال (GEM).

5.3 مواصفات النماذج الإحصائية: لتحليل البيانات واختبار فرضيات البحث، سيتم تقدير نموذجين إحصائيين:

1.5.3 النموذج الأول (أ) - الانحدار اللوجستي للنية الريادية: يهدف هذا النموذج إلى تحديد العوامل النفسية والديمقراطية التي تؤثر على احتمالية أن يكون لدى الفرد نية لبدء مشروع خلال السنوات الثلاث القادمة، تم تقدير النموذج باستخدام الانحدار اللوجستي الثنائي، والمعادلة المستخدمة هي كالتالي:

$$\text{Logit}(P(\text{FUTSUP}=1)) = \beta_0 + \beta_1(\text{FRFAIL}) + \beta_2(\text{SUSKIL}) + \beta_3(\text{SUBOPP}) + \beta_4(\text{age\_c}) + \beta_5(\text{age2}) + \beta_6(\text{GEMEDUC}) + \varepsilon$$

حيث يمثل $P(\text{FUTSUP}=1)$ احتمالية وجود نية ريادية، و β تمثل معاملات المتغيرات المستقلة ومتغيرات التحكم.

2.5.3 النموذج الثاني (ب) - الانحدار اللوجستي للنشاط الريادي الفعلي: يهدف هذا النموذج إلى الإجابة على السؤال: "ما هي العوامل على المستوى الفردي التي تزيد من احتمالية أن يكون الفرد منخرطاً في نشاط ريادي فعلي؟"

صيغة النموذج: $\text{Logit}(P(\text{TEA}=1)) = \beta_0 + \beta_1(\text{FRFAIL}) + \beta_2(\text{SUSKIL}) + \beta_3(\text{SUBOpp}) + \beta_4(\text{TEANEC}) + \beta_5(\text{TEAOPP}) + \Sigma(\text{Controls}) + \varepsilon$

المقارنة بين النموذجين (أ) و (ب): تسمح المقارنة بين نتائج النموذجين بتحديد ما إذا كانت العوامل المؤثرة في النية هي نفسها العوامل المؤثرة في التنفيذ الفعلي.

4. النتائج:

1.4 الإحصاءات الوصفية: يوضح الجدول (2) الخصائص الديموغرافية الرئيسية لعينات الدراسة في مصر وقطر، تظهر النتائج وجود فروقات واضحة في الخصائص الأساسية للعينتين إذ يرتفع متوسط العمر ونسبة الذكور في قطر مقارنة بمصر.

الجدول (2) الخصائص الديموغرافية والريادية الرئيسية لعينات الدراسة في مصر وقطر

المتغير	قطر (N=17443)	مصر (N=16039)
العمر (متوسط)	38.1	35.4
الجنس (ذكور %)	53.12 %	78.11 %

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على قاعدة بيانات المرصد العالمي لريادة الأعمال (GEM).
يعرض الجدول أدناه التطور الزمني للنية الريادية (FUTSUP) والنشاط الفعلي (TEA) في كلا البلدين، يكشف هذا الجدول عن فجوة كبيرة ومستمرة بين الرغبة في بدء مشروع والتنفيذ الفعلي، خاصة في مصر التي تسجل مستويات نية مرتفعة وهي نسبة تفوق بكثير نظيرتها في قطر في معظم سنوات الدراسة، في المقابل تظهر قطر نموا ملحوظا في النشاط الريادي الفعلي (TEA) في النصف الثاني من فترة الدراسة (2019-2021)، وهو ما قد يشير إلى تحسن قدرة الاقتصاد على تحويل الفرص إلى مشاريع قائمة.

الجدول (3): تطور النية الريادية (FUTSUP %) والنشاط الريادي الفعلي (TEA %) في مصر وقطر
(2016-2021)

السنوات	مصر		قطر	
	TEA %	FUTSUP%	TEA %	FUTSUP%
2016	66.39	14.72	40.43	7.34
2017	57.85	13.45	19.23	7.22
2018	61.16	10.12	31.10	8.43
2019	62.80	6.86	53.21	15.25
2020	57.60	11.56	52.9	16.89
2021	56.88	9.44	56.10	16.97

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المرصد العالمي لريادة الأعمال (GEM).
لماذا توجد هذه الفجوات (النية والتنفيذ الفعلي)؟ وما الذي يفسر الاختلاف في الديناميكيات بين البلدين؟ للإجابة على ذلك يجب تحليل السياق المؤسسي في كل دولة، يتم ذلك بالاعتماد على بيانات مسح الخبراء الوطني (NES)، يقدم الجدول (4) تقييم الخبراء لثلاثة أبعاد رئيسية للبيئة الريادية في كلا البلدين:

الجدول (4): تقييم البيئة الريادية في مصر وقطر (2016-2021)

السنة	تقييم تمويل رواد الأعمال		تقييم السياسات الحكومية		تقييم البرامج الحكومية	
	مصر	قطر	مصر	قطر	مصر	قطر
2016	3.92	4.48	4.69	3.12	5.43	3.32
2017	4.06	4.42	5.08	3.01	5.32	3.27

السنة	تقييم البرامج الحكومية		تقييم السياسات الحكومية		تقييم تمويل رواد الأعمال	
	مصر	قطر	مصر	قطر	مصر	قطر
2018	3.98	5.91	3.50	5.79	4.39	5.23
2019	4.16	6.01	3.37	6.01	4.54	5.38
2020	4.13	5.67	3.31	5.74	4.45	5.13
2021	4.04	5.65	4.23	5.31	4.33	4.59

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات مسح الخبراء الوطني (NES) للمرصد العالمي لريادة الأعمال (GEM)

ملاحظة: القيم تمثل متوسط تقييم الخبراء على مقياس من 1 إلى 9.

يكشف التحليل المقارن لبيانات مسح الخبراء الوطني (NES) عن فجوة هيكلية عميقة ومستمرة في جودة البيئة الريادية بين مصر وقطر، إذ يظهر بوضوح عبر جميع المؤشرات وعلى مدار فترة الدراسة الكاملة (2016-2021) اختلاف السياقين الوطنيين بشكل جذري:

- **على صعيد السياسات والبرامج الحكومية:** تسجل قطر تقييمات تتجاوز باستمرار نقطة المنتصف (5)، وتصل إلى ذروتها عند 6.01 للسياسات الحكومية في عام 2019، مما يشير إلى وجود بيئة تمكينية نشطة وداعمة، في المقابل تكافح مصر للبقاء حول عتبة 4 نقاط حيث لم يتجاوز تقييم السياسات الحكومية 4.23 في أفضل حالاته (2021)، هذا يعني أن رائد الأعمال في قطر يعمل ضمن إطار مؤسسي ينظر إليه على أنه داعم، بينما يعمل نظيره في مصر ضمن إطار ينظر إليه على أنه محايد في أحسن الأحوال أو مقيد في أسوأها.
- **على صعيد تمويل رواد الأعمال:** الفجوة واضحة أيضا بينما تراوحت تقييمات التمويل في قطر بين 4.42 و 5.38، مما يعكس توفر خيارات تمويلية أفضل نسبيا، ظلت التقييمات في مصر في نطاق أضيق وأقل (بين 3.92 و 4.54)، هذا الاختلاف حاسم، حيث يؤثر مباشرة على قدرة رواد الأعمال على تحمل المخاطر وتوسيع مشاريعهم.

2.4 اختبار الفرضيات وتحليل الانحدار: بعد توصيف الخصائص الديموغرافية والسياق الهيكلي، ينتقل التحليل في هذا القسم إلى الاختبار الإحصائي لفرضيات الدراسة، سيتم أولاً اختبار الفرضية الأولى (H1) المتعلقة بدوافع ريادة الأعمال باستخدام اختبار كاي تربيع، ثم سيتم استخدام نماذج الانحدار اللوجستي لاختبار الفرضيتين الثانية (H2) والثالثة (H3) المتعلقة بتأثير الخوف من الفشل وإدراك الفرص.

1.2.4 اختبار الفرضية الأولى (H1):

للإجابة على الفرضية الأولى (H1) التي تفترض وجود اختلاف في توزيع دوافع ريادة الأعمال بين البلدين، تم إجراء اختبار كاي تربيع للاستقلالية على عينة رواد الأعمال الفعليين (TEA=1)، من إجمالي 16039 عينة بمصر كان هناك 1503 رائد أعمال فعلي، ومن إجمالي 17443 بقطر وجد 1911 رائد أعمال فعلي، يوضح الجدول التالي التوزيع الفعلي لدوافع الضرورة والفرصة في كل بلد.

جدول (5): جدول التوزيع المتقاطع للدافع حسب البلد (المشاهدات)

	مصر	قطر	المجموع (صف)
دافع الضرورة	549 (36.5%)	540 (28.3%)	1089
دافع الفرصة	954 (63.5%)	1371 (71.7%)	2325
المجموع (عمود)	1503	1911	3414

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المرصد العالمي لريادة الأعمال (GEM)

قيمة كاي تربيع: $\chi^2 = 26.6$

أكد التحليل الإحصائي أن طريقة تفكير رائد الأعمال (هل يبدأ مشروعه لأنه مضطر أم لأنه رأى فرصة) تختلف بشكل حقيقي وجوهري بين مصر وقطر ($\chi^2(1) = 26.66, p < .001$)، هذا الاستنتاج يدعم الفرضية (H1)، وكما هو موضح في الجدول (5) فإن نسبة رواد الأعمال المدفوعين بالضرورة في مصر (36.5%) أعلى بشكل ملحوظ من نظيرتها في قطر (28.3%)، على النقيض نسبة رواد الأعمال المدفوعين بالفرصة في قطر (71.7%) أعلى من نظيرتها في مصر (63.5%).

3.4 تحليل نماذج الانحدار اللوجستي:

لاختبار الفرضيتين الثانية (H2) والثالثة (H3) اللتين تبحثان في تأثير المحددات النفسية (الخوف من الفشل وإدراك الفرص) على النية الريادية، تم بناء نموذجين لكل بلد: نموذج أول تكون فيه النية الريادية (FUTSUP) هي المتغير التابع، ونموذج ثان يكون فيه النشاط الريادي الفعلي (TEA) هو المتغير

التابع، وذلك بهدف مقارنة تأثير المحددات عبر مرحلتى العملية الريادية، تعرض الجداول (6) و (7) نتائج هذه النماذج لكل من مصر وقطر.

1.3.4 تحليل نماذج الانحدار بمصر:

يظهر كلا النموذجين دلالة إحصائية عالية جدا ($LLR\ p\text{-value} < 0.001$)، مما يؤكد أن المتغيرات المستقلة المستخدمة في كل منهما لديها قدرة تفسيرية حقيقية وموثوقة، ومع ذلك تظهر مقارنة مؤشر مربع R الزائف (Pseudo R-squared) تبانيا لافتا في القوة التفسيرية، فبينما يفسر نموذج النية الريادية (النموذج الأول) حوالي 5.2% من التباين وهي نسبة مقبولة وشائعة في الدراسات السلوكية المعتمدة على بيانات مقطعية، نجد أن نموذج النشاط الفعلي (النموذج الثاني) يمتلك قوة تفسيرية أعلى بكثير، حيث يفسر حوالي 68.5% من التباين، هذا الفارق الجوهرى يمثل نتيجة مهمة: العوامل التي تدفع نحو الفعل هي أكثر تحديدا ووضوحا من تلك التي تدفع نحو النية، يظهر الجدول التالي نتائج كلا النموذجين:

جدول (6): نتائج الانحدار اللوجستي لمحددات النية والنشاط الريادي في مصر

المتغير		نموذج (1): النية (FUTSUP)			نموذج (2): النشاط (TEA)		
		المعامل (β)	الانحراف المعياري (SE)	p-value	المعامل (β)	الانحراف المعياري (SE)	p-value
(Intercept)	-	-0.090	0.054	0.095	-2.879	0.183	0.000
FRFAIL	سلي	-0.109	0.046	0.018	-0.095	0.149	0.519
SUSKIL	إيجابي	0.976	0.049	0.000	1.639	0.141	0.000
SUBOPP	إيجابي	0.145	0.050	0.003	24.221	299.1	0.992
age_c	سلي	-0.017	0.002	0.000	-0.018	0.007	0.009
Pseudo R-squared		0.052			0.685		
عدد المشاهدات		9076			5345		

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على تحليل بيانات المرصد العالمي لريادة الأعمال (GEM) باستخدام لغة

Python

تفسير النتائج:

القدرات المدركة (SUSKIL) اخرك الجوهرى للعملية الريادية: تعتبر القدرات المدركة هي العامل الأكثر قوة وثباتا عبر المرحلتين (مرحلة تكوين النية ومرحلة النشاط الفعلي)، في نموذج النية نجد أن لها تأثيرا إيجابيا ودالا إحصائيا بقوة ($\beta = 0.976, p < 0.001$)، مما يؤكد أن الثقة بالمهارات الشخصية هي حجر الزاوية لتكوين الطموح الريادي وهو ما يتسق مع "نظرية السلوك المخطط"، والأهم من ذلك عند الانتقال إلى نموذج النشاط الفعلي فإن حجم تأثيره يتضاعف تقريبا ليصبح ($\beta = 1.639$).

التفسير: في سياق مصري يتسم بدعم حكومي محدود نسبيا كما يظهر في الجدول (4) (حيث بقيت تقييمات البرامج والسياسات باستمرار أقل من نقطة المنتصف 5)، يصبح الاعتماد على الذات هو الاستراتيجية الأهم للبقاء، إن تضاعف قوة هذا العامل عند الانتقال من النية إلى الفعل لا يعني فقط أن التنفيذ أصعب، بل يكشف أنه في غياب شبكات أمان مؤسسية قوية لا يجزؤ الفرد على تحويل فكرته إلى مشروع إلا من يمتلك قناعة راسخة وشبه مطلقة بقدراته على تحطى العقبات بمفرده، الثقة بالمهارات هنا ليست مجرد محفز بل هي آلية نجاة أساسية في بيئة محدودة الموارد.

الخوف من الفشل (FRFAIL) الحاجز النفسي الأولي: يعمل الخوف من الفشل كعائق سلبي ودال إحصائيا في مرحلة النية ($\beta = -0.109, p = 0.018$)، مما يثبط الأفراد ويمنعهم من التفكير في ريادة الأعمال، لكن هذا التأثير يتلاشى تماما في مرحلة النشاط الفعلي حيث يصبح غير دال إحصائيا ($p = 0.519$).

التفسير: ضعف تقييمات تمويل رواد الأعمال في مصر وغياب سياسات داعمة قوية يعني أن التكلفة المادية للفشل قد تكون كارثية على الأفراد، لذلك يعمل الخوف كمرشح اقتصادي فعال في مرحلة النية، حيث يستبعد الأفراد الذين لا يملكون الموارد الكافية لتحمل الخسارة، أما من يصلون لمرحلة التنفيذ فليس بالضرورة أنهم تغلبوا على الخوف بل الأرجح أنهم دخلوا وهم يدركون حجم المخاطرة وقبلوا بها، مدفوعين بدوافع ضرورة أقوى تتجاوز هذا الخوف.

إدراك الفرص (SUBOPP) فجوة بين الرؤية والتنفيذ: يظهر إدراك الفرص تأثيرا إيجابيا ودالا إحصائيا على النية الريادية ($\beta = 0.145, p = 0.003$)، مما يعني أن رؤية الفرص في البيئة المحيطة تحفز الطموح الريادي، لكن المثير للدهشة هو أن هذا التأثير يختفي تماما ويصبح غير دال في نموذج النشاط الفعلي ($p = 0.992$).

التفسير: هذه النتيجة هي التجسيد الإحصائي للفجوة الهائلة التي لاحظناها في الجدول (3) بين النية المرتفعة بشكل استثنائي (غالباً فوق 60%) والفعل المحدود (حول 10%)، الجدول (4) يقدم التفسير المباشر: البيئة المؤسسية لا تساعد على تحويل الفرص إلى مشاريع، مع تقييمات منخفضة للسياسات والتمويل والبرامج تبقى الفرص المدركة مجرد أفكار نظرية أو سراب، هذا يشير إلى أن اليقظة الريادية وحدها لا تكفي في ظل وجود عوائق هيكلية تمنع التنفيذ، مما يجعل رؤية الفرصة غير كافية لدفع الفرد نحو استثمار حقيقي.

العمر (age_c) ظاهرة شبابية مدفوعة بالضرورة الاقتصادية: على الرغم من أن التأثير الخطي البسيط للعمر يظهر معاملاً سلبياً، إلا أن هذا يخفي حقيقة أكثر تعقيداً، عند تحليل تأثير العمر بشكل أعمق باستخدام نموذج يتضمن كلا من العمر الخطي والعمر التربيعي (age^2) يكشف عن وجود علاقة حدبة مقلوبة بين العمر والنشاط الريادي في مصر، حيث تبلغ الذروة عند عمر 28 عاماً تقريباً.

المقارنة والتفسير: هذا العمر المنخفض نسبياً هو نتيجة حاسمة تقدم تفسيراً عميقاً لطبيعة ريادة الأعمال في مصر، وتتوافق تماماً مع محدودية الدعم المؤسسي، يمكن تفصيل هذا التفسير في النقاط التالية:

1. ريادة الأعمال كظاهرة شبابية: العمر الأمثل (حوالي 28 عاماً) يؤكد بقوة أن ريادة الأعمال في مصر هي ظاهرة شبابية بامتياز، هذه هي المرحلة العمرية التي غالباً ما يواجه فيها الشباب صعوبات في العثور على وظائف مستقرة، مما يدفعهم نحو العمل الحر كخيار بديل.
2. ريادة أعمال الضرورة: إن وصول الذروة إلى هذا العمر المبكر يدعم بقوة فرضية أن جزءاً كبيراً من المشاريع الريادية في مصر هي مشاريع ضرورة وليست مشاريع فرصة، الدافع الرئيسي ليس استغلال فرصة نوعية تتطلب خبرة طويلة بل هو الحاجة إلى توليد دخل في مواجهة ظروف اقتصادية صعبة.

3. تأثير تكلفة الفرصة البديلة (بشكل معكوس): إن تكلفة الفرصة البديلة في هذا السياق تعمل بشكل مختلف، في سن مبكرة تكون تكلفة عدم بدء مشروع (أي البقاء بلا عمل) أعلى من تكلفة بدء مشروع صغير ومحفوف بالمخاطر، لكن بعد سن الثلاثين، ومع زيادة الالتزامات الأسرية أو الحصول على وظيفة مستقرة، يزداد النفور من المخاطرة ويبدأ النشاط الريادي في الانخفاض، إذا التحليل المعمق للعمر في مصر يرسم صورة واضحة لمشهد ريادي تقوده الفئات الشابة، مدفوعة إلى حد كبير بالضرورات الاقتصادية.

2.3.4 تحليل نماذج الانحدار في قطر:

يظهر كلا النموذجين لدولة قطر دلالة إحصائية عالية جدا ($LLR\ p\text{-value} < 0.001$)، مما يؤكد أن المتغيرات المستقلة المستخدمة في كل منهما لديها قدرة تفسيرية حقيقية وموثوقة، ومع ذلك وكما هو الحال في مصر تظهر مقارنة مؤشر مربع R الزائف (Pseudo R-squared) تباينا لافتا في القوة التفسيرية، فبينما يفسر نموذج النية الريادية (النموذج الأول) حوالي 9.0% من التباين وهي نسبة مقبولة وجيدة في الدراسات السلوكية، نجد أن نموذج النشاط الفعلي (النموذج الثاني) يمتلك قوة تفسيرية أعلى بكثير حيث يفسر حوالي 72.7 % من التباين، هذا الفارق الجوهرى يدعم نفس النتيجة التي توصلنا إليها في مصر: العوامل التي تدفع نحو الفعل هي أكثر تحديدا ووضوحا من تلك التي تدفع نحو النية. يظهر الجدول التالي نتائج كلا النموذجين:

جدول (7): نتائج الانحدار اللوجستي لمحددات النية والنشاط الريادي في قطر

المتغير	نموذج (1): النية (FUTSUP)				نموذج (2): النشاط (TEA)			
	نوع التأثير	المعامل (β)	الانحراف المعياري (SE)	p-value	نوع التأثير	المعامل (β)	الانحراف المعياري (SE)	p-value
(Intercept)	-	-1.458	0.165	0.000	-	-4.777	0.616	0.000
FRFAIL	سلبي	-0.128	0.046	0.006	إيجابي	0.0080	0.008	0.145
SUSKIL	إيجابي	1.035	0.049	0.000	إيجابي	2.086	0.200	0.000
SUBOPP	إيجابي	0.778	0.048	0.000	إيجابي	28.014	1.21e+04	0.998
age_c	إيجابي	0.001	0.003	0.818	إيجابي	0.022	0.009	0.014
Age²	سلبي	-0.001	0.000	0.000	سلبي	-0.001	0.001	0.043
Pseudo R-squared		0.090				0.727		
عدد المشاهدات		9079				5969		

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على تحليل بيانات المرصد العالمي لريادة الأعمال (GEM) باستخدام لغة

Python

تفسير النتائج:

القدرات المدركة (SUSKIL) المحرك الحاسم للعملية الريادية: بمقارنة تأثير القدرات المدركة نجد أنه كما في مصر تعتبر العامل الأقوى والأكثر ثباتا، فهو لا يظهر تأثيرا إيجابيا ودالا إحصائيا بقوة في مرحلة

النية ($\beta = 1.035$) فحسب بل يتضاعف حجم تأثيره ليصبح أقوى بكثير في مرحلة النشاط الفعلي ($\beta = 2.086$)، هذا يؤكد أن الثقة بالقدرات في قطر ليست مجرد محفز أولي، بل هي الوقود الحاسم الذي يمكن الأفراد من تحويل الطموح إلى مشروع قائم، مما يعكس أهميتها القصوى في مواجهة تحديات التنفيذ.

التفسير: على الرغم من أن البيئة القطرية داعمة جدا كما يظهر في الجدول (4) (تقييمات تصل إلى 6.01 للسياسات والبرامج)، إلا أن هذا الدعم يخلق أيضا سوقا تنافسيا يتطلب جودة عالية، إن تضاعف تأثير الثقة بالمهارات هنا لا يعكس غياب الدعم، بل يشير إلى أن الانتقال إلى التنفيذ يتطلب قناعة بالقدرة على المنافسة والتميز، في هذا السياق الثقة بالقدرات ليست مجرد دافع بل هي شرط دخول لسوق يتوقع معايير عالية ولا يرحم المشاريع الضعيفة حتى في ظل توفر الدعم المؤسسي.

الخوف من الفشل (FRFAIL) الحاجز النفسي الأولي: يعمل الخوف من الفشل كعائق سلبي ودال إحصائيا في مرحلة النية ($\beta = -0.128, p = 0.006$)، مما يثبط الأفراد في قطر ويمنعهم من التفكير في ريادة الأعمال، لكن هذا التأثير يتلاشى تماما في مرحلة النشاط الفعلي حيث يصبح غير دال إحصائيا ($p = 0.956$) ويتغير تأثيره إلى موجب.

التفسير: تقدم هذه النتيجة رؤية معمقة لطبيعة الخوف في السياق القطري، بالنظر إلى الجدول (4)، الذي يظهر بيئة داعمة توفر شبكة أمان مالية من خلال البرامج الحكومية والتمويل المتاح، فمن المنطقي افتراض أن الخوف من العواقب المالية أقل حدة مقارنة بمصر، هذا يقودنا إلى تفسير محتمل: أن التأثير السلبي للخوف الذي نراه في مرحلة النية قد لا يكون نابعا بشكل أساسي من المخاطر المالية، بل قد يعكس بشكل أكبر مخاوف نفسية واجتماعية، مثل القلق بشأن المكانة الشخصية أو وصمة الفشل المحتملة.

وعندما يقرر الفرد المضي قدما نحو مرحلة الفعل، فإنه يتخذ قرارا واعيا يتجاوز هذه المخاوف النفسية، في هذه المرحلة يصبح الدعم المؤسسي الملموس (الذي يقلل من المخاطر المالية الحقيقية) عاملا مهيما مما يقلل من أهمية القلق النفسي الأولي ويجعل تأثير متغير الخوف غير دال إحصائيا.

إدراك الفرص (SUBOPP) فجوة صارخة بين الرؤية والتنفيذ: يظهر إدراك الفرص تأثيرا إيجابيا قويا ودالا إحصائيا على النية الريادية ($\beta = 0.778, p < 0.001$)، مما يعني أن تصور وجود فرص في البيئة القطرية يحفز الطموح الريادي بقوة، لكن عند الانتقال إلى نموذج النشاط الفعلي تحدث نتيجة غير طبيعية: على الرغم من أن قيمة المعامل (β) تبدو كبيرة جدا (28.014) إلا أن هامش الخطأ في تقديرها (SE) ضخم للغاية مما يجعل هذه النتيجة غير دالة إحصائيا وغير موثوقة على الإطلاق ($p = 0.998$).

التفسير: في السياق القطري البيئة الاقتصادية الغنية والنشطة تخلق لدى الأفراد تصورا بوجود وفرة هائلة من الفرص، مما يحفز طموحاتهم ويفسر التأثير القوي على النية، لكن عند الانتقال من الحلم إلى الواقع، يبدو أن هذه الفرص المدركة تصطدم بعقبات كبيرة، فالسوق القطري هو سوق ناضج ويتسم بالمنافسة الشديدة ومتطلبات الجودة العالية، هذا يعني أن رؤية فرصة أمر سهل لكن اقتناصها بنجاح هو التحدي الحقيقي الذي يتطلب خبرة ورأس مال كبيرين.

ونتيجة لذلك فإن عددا قليلا فقط من هذه الفرص المتصورة يتحول إلى مشاريع فعلية، مما يجعل العلاقة بين رؤية الفرصة والتنفيذ غير منتظمة، هذا يخلق ما يمكن تسميته فجوة بين الطموحات العالية التي تثيرها رؤية الفرص، وبين صعوبات التنفيذ الفعلي في سوق تنافسي، النمو الملحوظ في النشاط الفعلي (TEA) منذ عام 2019 (جدول 3) قد يشير إلى أن هذه الفجوة بدأت تضيق، مع تحسن قدرة رواد الأعمال على استغلال الفرص النوعية.

العمر (age_c) و (age2) ريادة الأعمال القائمة على الخبرة والنضج: تظهر نتائج تأثير العمر في قطر نمطا فريدا ومعقدا يختلف جوهريا عن النماذج الأخرى، ففي حين أن تأثير العمر الخطي (age_c) وحده غير دال في نموذج النية، إلا أن إدخال متغير العمر التربيعي (age2) يكشف عن علاقة منحنية وغير خطية في كلا النموذجين.

- في نموذج النية التأثير السلبي والدال إحصائيا للعمر التربيعي ($\beta = -0.001, p < 0.001$)

يشير إلى أن النية الريادية تزداد مع العمر حتى تصل إلى ذروة معينة ثم تبدأ بالانخفاض.

- في نموذج النشاط الفعلي يصبح هذا النمط أكثر وضوحا، حيث نجد معاملا خطيا موجبا ودالا

($\beta = 0.022$) ومعاملا تربيعيا سالبا ودالا ($\beta = -0.001$).

التفسير: تم تقدير نموذج الحدار لوجستي إضافي يركز فقط على تأثير العمر الخطي والتربيعي، أظهر هذا النموذج أن العمر الأمثل للانخراط في النشاط الريادي في قطر يبلغ حوالي 43 عاما، هذا العمر المرتفع هو نتيجة حاسمة، ويقدم تفسيراً عميقاً لطبيعة ريادة الأعمال في قطر:

1. ريادة الأعمال القائمة على الخبرة: على عكس الاقتصادات التي تعتمد على ريادة الأعمال بدافع

الضرورة والتي تتركز في الشباب، فإن ريادة الأعمال في قطر هي ظاهرة قائمة على الخبرة والنضج،

يتطلب الأمر سنوات من العمل في السوق لاكتساب رأس المال البشري (الخبرة والمهارات) ورأس

المال المالي والاجتماعي (المدخرات والعلاقات) قبل اتخاذ قرار البدء بمشروع خاص.

2. ريادة أعمال الفرصة: العمر الأمثل المرتفع يدعم بقوة فرضية أن المشاريع الريادية في قطر هي في معظمها مشاريع فرصة عالية الجودة وليست مشاريع ضرورة، هذه المشاريع تتطلب تخطيطا دقيقا وفهما عميقا للسوق، وهي سمات ترتبط غالبا بالأفراد الأكثر نضجا وخبرة.

4.4 ملخص مقارن: كيف يشكل السياق الوطني مسار ريادة الأعمال؟

الجدول (8): تحليل مقارن لأثر السياق الوطني على خصائص ريادة الأعمال في مصر وقطر

العامل المقارن	نموذج قطر: ريادة أعمال الفرصة	نموذج مصر: ريادة أعمال النجاة والبقاء
الوصف	ريادة أعمال مدفوعة بالفرصة: يقودها أصحاب الخبرة في بيئة تنافسية، حيث الثقة بالمهارات هي شرط للتميز	ريادة أعمال مدفوعة بالضرورة: يقودها الشباب في بيئة محدودة الموارد حيث الثقة بالمهارات هي أداة للبقاء
القدرات المدركة (الثقة بالمهارات)	شرط للمنافسة: ضرورة للتميز في سوق ناضج يتطلب جودة عالية، حيث الدعم وحده لا يكفي	آلية نجاة: ضرورة للبقاء في بيئة محدودة الدعم حيث الاعتماد على الذات هو الاستراتيجية الأساسية
الخوف من الفشل	قلق نفسي واجتماعي: خوف من وصمة الفشل وتأثيره على السمعة والمكانة في ظل وجود حماية مالية.	تهديد مادي: خوف من الفقر والخسارة الكارثية بسبب غياب شبكات الأمان
إدراك الفرص	فجوة تنفيذ: الفرص المدركة وفيرة لكن صعوبة المنافسة ومتطلبات الجودة العالية تمنع التنفيذ.	فجوة استغلال: الرغبة موجودة لكن العوائق الهيكلية والمؤسسية تمنع تحويل الفرص إلى مشاريع
العمر الأمثل للريادة	ريادة الفرصة الناضجة (ذروة عند 43 عاما): قرار استراتيجي مدروس يأتي تنويعا لمسار مهني طويل، مدفوع بالخبرة والرغبة في اقتناص فرصة نوعية	ريادة الضرورة الشابة (ذروة عند 28 عاما): استراتيجية لمواجهة ضغوط الحياة ونقص الوظائف في بداية المسار المهني

المصدر: من إعداد الباحثين.

5.4 اختبار فرضيات الدراسة:

- الفرضية الأولى (H1): تم قبولها، البيانات تدعم بقوة وجود اختلاف جوهري في دوافع ريادة الأعمال (الضرورة مقابل الفرصة) بين مصر وقطر.
- الفرضية الثانية (H2): تم رفضها، على عكس التوقع لم تظهر البيانات أن التأثير السلبي للخوف من الفشل على النية الريادية كان أقوى إحصائيا في مصر مقارنة بقطر.

- الفرضية الثالثة (H3): تم قبولها، البيانات تدعم بقوة أن تأثير إدراك الفرص على النية الريادية أقوى بشكل ملحوظ في قطر مقارنة بمصر.

5. الخاتمة:

سعت هذه الدراسة إلى استكشاف أثر سياسات الدعم الحكومي على محركات وعوائق قرار بدء النشاط الريادي، من خلال مقارنة نموذجي مصر وقطر، وقد كشف التحليل عن وجود نموذجين مختلفين: نموذج النجاة في مصر الذي تهيمن عليه ريادة الضرورة وتتركز في فئة الشباب، ونموذج الفرصة في قطر الذي تقوده ريادة الفرصة ويتركز في فئة أصحاب الخبرة والنضج المهني، وقد تمثلت المساهمة الرئيسية للدراسة في تقديم دليل تجريبي على أن العوامل النفسية مثل الخوف من الفشل والثقة بالمهارات ليست ثوابت عالمية بل يتغير معناها وطبيعتها بشكل جذري تبعا للبيئة المؤسسية، فبينما يعمل الخوف كتهديد مادي في مصر فإنه يظهر كقلق اجتماعي في قطر.

النتائج المتوصل إليها:

كشفت الدراسة عن نتيجتين رئيسيتين تشكلان حجر الزاوية في فهم السلوك الريادي ضمن سياقات اقتصادية متباينة:

1. سياسات الدعم الحكومي والسياق الوطني يعيدان تشكيل معنى ودور المحددات النفسية: أظهر التحليل أن العوامل النفسية مثل القدرات المدركة والخوف من الفشل ليست ثوابت عالمية، بل يتغير معناها وتأثيرها بشكل جذري بناء على البيئة المؤسسية، فبينما كانت الثقة بالمهارات (SUSKIL) محركا أساسيا في كلا البلدين، تحولت من كونها آلية نجاة ضرورية للبقاء في بيئة محدودة الدعم (مصر) إلى شرط للمنافسة لا غنى عنه للتميز في سوق ناضج (قطر)، وبالمثل تحول الخوف من الفشل (FRFAIL) من تهديد مادي في مصر حيث تكلفه الفشل كارثية، إلى قلق نفسي واجتماعي يتعلق بالسمعة في قطر حيث توفر شبكات الأمان حماية مالية.

2. وجود نموذجين متناقضين لريادة الأعمال: أكدت النتائج وجود مسارين مختلفين نموذج الضرورة في مصر ونموذج الفرصة في قطر، يتجسد هذا التناقض في العمر الأمثل للنشاط الريادي حيث بلغت الذروة في مصر عند 28 عاما، مما يعكس ريادة أعمال شابة مدفوعة بالضرورة الاقتصادية ونقص البدائل، في المقابل بلغت الذروة في قطر عند 43 عاما مما يعكس ريادة أعمال ناضجة تتطلب خبرة ورأس مال متراكم لاقتناص فرص نوعية.

علاقة النتائج بالدراسات السابقة: تتوافق نتائجنا وتعمق في الأدبيات القائمة في عدة جوانب:

اتفاق مع النظرية المؤسسية: تدعم نتائجنا بقوة أفكار (North, 1990) و (Scott, 1995) التي تؤكد أن قواعد اللعبة الرسمية وغير الرسمية تشكل السلوك الاقتصادي، لقد أظهرنا تجريبيا كيف أن الاختلافات في السياسات الحكومية والتمويل (جدول 4) تؤدي إلى مسارات ريادية مختلفة تماما، وهو ما يتسق مع دراسات مثل دراسة (Fuentelsaz, González, Maícas, & Montero, 2015) التي ترى كيف تؤثر المؤسسات الرسمية على التوجه الريادي للأفراد سواء فرصة أو ضرورة.

تأكيد وتفسير فجوة النية-الفعل: لاحظت دراسات عديدة وجود فجوة بين النية الريادية والفعل، تقدم دراستنا تفسيراً مقارناً لهذه الفجوة ففي مصر هي فجوة استغلال ناجمة عن عوائق هيكلية تمنع تحويل الفرص لمشاريع، أما في قطر فهي فجوة تنفيذ ناجمة عن شدة المنافسة ومتطلبات الجودة العالية. **تفسير النتائج غير المتوقعة:** كانت إحدى النتائج الأكثر إثارة للدهشة هي تلاشي تأثير إدراك الفرص (SUBOPP) على النشاط الفعلي في كلا البلدين على الرغم من تأثيره القوي على النية. التفسير الممكن: هذه النتيجة لا تعني أن الفرص غير مهمة بل تشير إلى أن إدراك فرصة عامة لا يكفي، في مصر العوائق المؤسسية تجعل الفرص المدركة سراباً لا يمكن الوصول إليه، وفي قطر المنافسة الشديدة تتطلب أكثر من مجرد رؤية فرصة بل تتطلب خبرة وموارد لاقتناصها بنجاح، هذا يعني أن متغير (SUBOPP) كما يقاس في استبيان GEM قد يكون عاماً جداً ولا يميز بين الفرصة العابرة والفرصة النوعية القابلة للتنفيذ.

يجب قراءة هذه النتائج في ضوء بعض القيود، أبرزها الاعتماد على بيانات مقطعية لا تسمح بتأكيد السببية بشكل قاطع، وبناء على ذلك توصي الدراسة صانعي السياسات في مصر بالتركيز على معالجة العوائق الهيكلية لتسهيل تحويل الأفكار إلى مشاريع، بينما ينصح في قطر بتوجيه الدعم لرواد الأعمال أصحاب الخبرة، أما بالنسبة للبحوث المستقبلية فندعو إلى إجراء دراسات كيفية أكثر عمقا، واستخدام بيانات طولية لتتبع مسارات رواد الأعمال عبر الزمن، وتوسيع نطاق المقارنة لتشمل اقتصادات أخرى.

6. قائمة المراجع:

باللغة العربية:

1. نصيرة يعقوب، و نعيمة غنام. (2023). الريادة الإستراتيجية: قاطرة الاقتصاد نحو التنوع والمنافسة -برنامج "موطن ريادة الأعمال" لدولة الإمارات العربية المتحدة رؤية لسنة 2031 نموذجاً- دراسات اقتصادية، المجلد: 10، العدد: 1، الصفحات 72-96.

باللغة الأجنبية:

2. AFD. (2021). *REGIONAL STRATEGY NORTH AFRICA 4 2021-2025*. Agence Française de Développement.
3. Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Volume 50, Issue 2, , pp. 179-211.
4. Alvarez, C., Lopez, T., & Urbano, D. (2025). Do institutional dimensions matter at different stages of the entrepreneurial process? A multi-country study. *Small Business Economics*, Volume 64 , pp. 353–381.
5. Amit, R., & Muller, E. (1995). “PUSH” AND “PULL” ENTREPRENEURSHIP. *Journal of small business and entrepreneurship* .
6. Bağış, M., Altınay, L., Kryeziu, L., Kurutkan, M. N., & Karaca, V. (2023). Institutional and individual determinants of entrepreneurial intentions: evidence from developing and transition economies. *Rev Manag Sci* .
7. Bird, B. (1988). Implementing Entrepreneurial Ideas: The Case for Intention. *The Academy of Management Review*, Vol. 13, No. 3 , pp. 442-453.
8. Bosma, N., & Kelley, D. (2019). *Global Entrepreneurship Monitor2018/2019 Global Report*. Global Entrepreneurship Research Association.
9. Cacciotti, G., & Hayton, J. C. (2014). *Fear of Failure and Entrepreneurship: A Review and Direction for Future Research*. Enterprise Research Centre (ERC).

10. Cacciotti, G., Hayton, J. C., Mitchell, J. R., & Allen, D. G. (2020). Entrepreneurial Fear of Failure: Scale Development and Validation. *Journal of Business Venturing*, 35 (5) .
11. Fuentelsaz, L., González, C., Maícas, J. P., & Montero, J. (2015). How different formal institutions affect opportunity and necessity entrepreneurship. *BRQ Business Research Quarterly*, Volume 18, Issue 4 , pp. 246-258.
12. Giacomini, O., Janssen, F., Guyot, J.-L., & Lohest, O. (2023). Opportunity and/or Necessity Entrepreneurship? The Impact of the Socio-Economic Characteristics of Entrepreneurs. *Sustainability*, 15, 10786 .
13. Isarabhakdee, P. (. (2025). *How entrepreneurship can spur growth in a stagnant global economy*. Consulté le 11 19, 2025, sur World Economic Forum: <https://www.weforum.org/stories/2025/06/how-entrepreneurship-can-spur-growth-in-a-stagnant-global-economy>
14. Kolvereid, L. (1996). Organizational Employment versus Self-Employment: Reasons for Career Choice Intentions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, vol. 20, issue 3 , pp. 23-31.
15. Krueger, N. F., & Carsrud, A. (1993). Entrepreneurial intentions: Applying the theory of planned behaviour. *Entrepreneurship and Regional Development* 5(4) , pp. 315-330.
16. Lim, W. M., Bansal, S., Kumar, S., Singh, S., & Nangia, P. (2024). Necessity entrepreneurship: A journey from unemployment to self-employment. *Global Business and Organizational Excellence*, 43 , pp. 41-58.
17. Liñán, F., & Chen, Y.-W. (2009). Development and Cross-Cultural Application of a Specific Instrument to Measure Entrepreneurial Intentions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33 (3) , pp. 593-617.
18. Liñeiro, A. B., Ochoa, J. A., & de la Barrera, J. M. (2024). Exploring entrepreneurial intentions and motivations: a comparative analysis of opportunity-driven and necessity-driven entrepreneurs. *Journal of Innovation and Entrepreneurship* (13) 11 .
19. Momani, B. (2017). *Entrepreneurship: An engine for job creation and inclusive growth in the Arab World*. Brookings Doha Center.
20. North, D. (1990). *INSTITUTIONS, INSTITUTIONAL CHANGE AND ECONOMIC PERFORMANCE*. Cambridge University Press.

21. NPC. (2008). *Qatar National Vision 2030*. Consulté le 11 8, 2025, sur National Planning Commission: <https://www.npc.qa/ar/QNV/pages/default.aspx>
22. Ricardo, M.-C., Pablo, R.-P., Juan José, J.-M., & Jorge, L.-L. (2023). Push versus Pull motivations in entrepreneurial intention: The mediating effect of perceived risk and opportunity recognition. *European Research on Management and Business Economics*, 29(2) , pp. 1-15.
23. Scott, R. W. (1995). *Institutions and Organizations*. SAGE Publications.
24. Stephan, U., Uhlaner, L. M., & Stride, C. (2014). Institutions and social entrepreneurship: The role of institutional voids, institutional support, and institutional configurations. *Journal of International Business Studies*, Volume 46 , pp. 308–331.
25. Stoica, O., Roman, A., & Rusu, V. D. (2020). The Nexus between Entrepreneurship and Economic Growth: A Comparative Analysis on Groups of Countries. *Sustainability*, 12, 1186 .
26. Unger, J. M., Rauch, A., Frese, M., & Rosenbusch, N. (2011). Human Capital and Entrepreneurial Success: A Meta-Analytical Review. *Journal of Business Venturing* 26(3) , pp. 341-358.
27. Vamvaka, V., Stoforos, C., Palaskas, T., & Botsaris, C. (2020). Attitude toward entrepreneurship, perceived behavioral control, and entrepreneurial intention: dimensionality, structural relationships, and gender differences. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 9(5) , pp. 1-26.

استغلال الجزائر للطاقة الشمسية كمدخل للاندماج في سلاسل القيمة العالمية

Algeria's exploitation of solar energy as a gateway to integration into global value chains

دمدوم خولة*، مخبر تقييم رؤوس الأموال الجزائرية في ظل العولمة، جامعة فرحات عباس سطيف 1. (الجزائر)،

khaoula.demdoum@univ-setif.dz

حصروري نادية، مخبر الدراسات والبحوث التسويقية الاقتصادية جامعة فرحات عباس سطيف 1، (الجزائر)،

nadia.hasrouri@univ-setif.dz

تاريخ الاستلام: 2025/11/18

تاريخ القبول: 2026/01/24

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

تهدف هذه الدراسة الى التعرف على إمكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية، ومدى استغلالها للاندماج بها في سلاسل القيمة العالمية، باعتبارها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة مما يكسبها أهمية بالغة في تحقيق الانتقال الطاقوي.

خلصت الدراسة الى أن الجزائر تملك ثروة من الطاقة الشمسية لكنها غير مستغلة بالقدر الكافي، فقد قامت بمجموعة من الاستثمارات والمشاريع الهادفة لتصدير الطاقة الشمسية، لكن هذا لن يحدث إلا إذا كانت هناك رغبة حقيقية وقوية في تحسين استخدام هذا المصدر من الطاقة. ويجب أيضا التعلم من التجارب العالمية عن طريق نقل وتطبيق التكنولوجيا الحديثة في مجال استخدام الطاقة المتجددة، وزيادة تبادل البعثات العلمية وجذب المستثمرين في هذا المجال.

كلمات المفتاحية: طاقات متجددة، طاقات تقليدية، طاقة شمسية، انتاج طاقة كهربائية، سلاسل قيمة عالمية.

تصنيفات JEL : F23.Q42

Abstract:

The main aim of this study is to identify Algeria's solar energy potential, and assess its capacity to integrate into global value chains. It also intends to shed light on Algeria's position in global value chains as a clean and eco-friendly energy source, making it vital for achieving sustainable development and energy transition. Despite Algeria's vast solar potential, underutilization persists, hindering strategic export objectives. Success requires a firm institutional commitment and the localization of advanced technologies through international collaboration and scientific exchange. Moreover, attracting foreign investment is vital to bridge the gap between resource availability and large-scale renewable energy exploitation

.Keywords: Renewable Energies. traditional energies.Solar energy. Electric power production. Global value chains

Jel Classification Codes: F23.Q42

1. مقدمة:

تعتبر الطاقة إحدى الركائز الأساسية للتطور الصناعي والتكنولوجي الذي يعرفه العالم اليوم، فالتنمية الاقتصادية والاجتماعية للدول ترتبط بشكل وثيق بكلمة الطاقة المستهلكة لديها، فالعديد من الدول تسعى الى تأمين احتياجاتها من الطاقة، حيث تشكل الطاقة التقليدية النسبة الأكبر من الطاقة المستهلكة في الوقت الحاضر، إلى درجة أصبحت هذه المصادر المحرك الأساسي لعجلة الحياة في مختلف مجالاتها. هذه الوضعية بقدر ما قدمت للبشرية من تقدم ورفاهية بقدر ما خلقت آثار سلبية على البيئة والتنمية، هذا ما أدى بالكثير من البلدان في العالم إلى الاهتمام بالطاقة المتجددة كونها طاقة نظيفة وتستمد من الطبيعة ومتجددة بشكل مستمر وبالتالي لا تتعارض مع مفاهيم التنمية المستدامة

إن اللجوء للطاقات البديلة أصبح خيار استراتيجي للكثير من الدول، من أجل الحفاظ على اقتصاد مستدام، ومكافحة الاحتباس الحراري العالمي، من خلال تحديد هدف انبعاثات الكربون الصافية الصفية بحلول عام 2050، فقد بدأت الكثير من البلدان في الاستثمار بشكل كبير في

الطاقات المتجددة ،ومن بين هذه الطاقات، الطاقة الشمسية التي تعد نموذج للطاقات المتجددة، التي تعتبر المصدر الرئيسي لأغلب مصادر الطاقات، كما يسميها البعض “أم الطاقات”، فالكثير من الدول تسعى الى دمجها لنظام الامداد الطاقوي وجعلها كغيرها من الطاقات التقليدية تعبر الحدود والقارات. والطاقة الشمسية الكهروضوئية هي التقنية الاكثر شيوعا المستخدمة لامتناس الطاقة الشمسية، تتميز بسهولة صيانتها وتكاليفها المنخفضة، وهي واحدة من التقنيات المتجددة التي تلعب دورا حيويا في ازالة الكربون

وفي ضوء هذه الدراسة نطرح الإشكالية التالية:

✓ ما هي إمكانية استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر للاندماج في سلاسل القيمة العالمية؟

في سياق الإشكالية الأساسية المطروحة يوجد عدد من الأسئلة المطروحة ومن بينها:

✓ فيما تتمثل إمكانيات استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر؟

✓ ماهي أهمية استغلال الجزائر للطاقة الشمسية كطاقة متجددة؟

✓ هل يمكن القيام بتبادلات تجارية من خلال تصدير الطاقة الشمسية والدخول بها في سلسلة قيمة عالمية؟

✓ كيف سيساهم تطوير مشاريع الطاقة الشمسية في الجزائر في تصديرها والدخول بها في سلسلة قيمة عالمية مستقبلا؟

من أجل الإجابة ومعالجة الأسئلة الفرعية والإشكالية المطروحة سابقا يمكن صياغة الفرضيات التالية:

الفرضية الأولى: تمتلك الجزائر إمكانيات هائلة في مجال الطاقة الشمسية.

الفرضية الثانية: الطاقة الشمسية هي مصدر طاقي يمكن أن يفتح آفاق تنمية، بالإضافة إلى إمكانية إدارة التكاليف بشكل جيد على المدى المتوسط والطويل .

الفرضية الثالثة: يساهم استخدام الطاقة الشمسية في توفير الطاقة التي يمكن ان يوجه جزء منها لتلبية الاحتياجات المحلية، والجزء الاخر للتصدير الذي يمكن من خلاله الاندماج في سلاسل القيمة العالمية.

الفرضية الرابعة: تعد اليوم مساهمة الطاقة الشمسية في انتاج الكهرباء وتصدير تقنياتها ضعيف جداً بسبب قلة القدرات الحالية المركبة. ومع ذلك، فإن البرنامج الجديد في هذا المجال يشكل خطة واعدة، وقد تؤدي إلى تأثير إيجابي على التجارة في المستقبل.

أهمية الدراسة:

أصبحت أهمية الطاقة اليوم معلومة لدى الجميع، فالتنافس للسيطرة على مصادر الطاقة أمر واضح للجميع، حيث أن معظم النزاعات والأزمات العالمية تتعلق بالطاقة، تستمد هذه الدراسة أهميتها من خلال تحليل وإبراز إمكانيات استغلال الطاقة الشمسية كمدخل للاندماج في سلاسل القيمة العالمية. **هيكل الدراسة:** بغية الإجابة على إشكالية الدراسة، ارتأينا تناول الدراسة ضمن النقاط التالية:

المحور الأول: الطاقة الشمسية وإمكانيات الجزائر للاستثمار فيها.

المحور الثاني: سلاسل القيمة العالمية وفرص تطوير الطاقة الشمسية في الجزائر للاندماج فيها.

المحور الثالث: واقع الأسواق العالمية للطاقة الشمسية.

منهج الدراسة: اعتمدنا في دراستنا المنهج الوصفي والتحليلي في عرض وتحليل مختلف جوانب الدراسة.

2. الطاقة الشمسية وإمكانيات الجزائر للاستثمار فيها:

1.2 ماهية الطاقة الشمسية

- مفهوم الطاقة الشمسية:

يقصد بها الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس، وضمن هذه الطاقة من الضروري التفريق بين الطاقة الشمسية الكهروضوئية والحرارة الشمسية، النوع الأول يولد الكهرباء من خلال تحويل ضوء النهار الى الفوتونات، مكونات هذا الضوء هي التي تطلق الالكترونات من الخلايا الكهروضوئية الموجودة على الألواح الشمسية، أما الطاقة الحرارية الشمسية تكون من خلال تحويل أشعة الشمس الى حرارة ويمكن استخدام هذا النظام في سخانات المياه وفي توليد البخار. (الطيف و كوارد، 2018)

- أهمية الطاقة الشمسية:

للطاقة الشمسية دور كبير يؤثر على كل جوانب حياة الإنسان، سواء كانت اقتصادية أو اجتماعية أو بيئية، ومن أهم تلك الجوانب نذكر: (عمر، 2006/2007)

- الطاقة الشمسية طاقة هائلة من حيث مخزونها وكميتها.
- تعتبر الطاقة الشمسية وسيلة فعالة من حيث الاستخدام لأنها يمكن ان تتحول الى أنواع مختلفة من الطاقة، مثل الطاقة الحرارية والطاقة الميكانيكية والطاقة الكهربائية.
- تعد مصدر طاقة امن وصديق للبيئة ولا تشكل خطر عند استخدامها.
- الطاقة الشمسية تلعب دورا أساسيا في عملية التركيب الضوئي، التي تحدث في الأجزاء الخضراء للنباتات.

- الطاقة الشمسية تلعب دورا هاما في توفير الطاقة للمجتمع، فلاستخدامها مردودين مهمين أولهما إطالة فترة استخدام الطاقة النفطية وثانيهما تطوير مصدر إضافي للطاقة الى جانب النفط والغاز الطبيعي، وتساهم هذه الطاقات في تقليل انبعاثات الكربون، كما تسمح بزيادة قدرة تصدير النفط.

2.2 إمكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية:

تمتلك الجزائر أكبر إمكانيات شمسية على مستوى العالم، حيث يعود ذلك لمساحتها الشاسعة وموقعها الجغرافي المتميز، وقد تم تصنيفها بين أفضل ثلاثة حقول شمسية عالميًا. تُعتبر الجزائر وإيران ومنطقة أريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية من أبرز وأكبر المناطق لإنتاج الطاقة الشمسية. تمتلك الجزائر قدرات شمسية عالية جدًا، حيث تصل كمية الطاقة المتاحة يوميًا على كل متر مربع إلى 5 كيلوواط في الساعة. في شمال البلاد، تصل هذه الطاقة إلى نحو 1700 كيلوواط في الساعة لكل متر مربع سنويًا، بينما في الجنوب ترتفع إلى 2650 كيلوواط في الساعة لكل متر مربع سنويًا (صالح، 2021، صفحة 71)، والجدول التالي يوضح إمكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية ومعدل توزيعها في كامل التراب الوطني:

الجدول 01: إمكانية الجزائر من الطاقة الشمسية ومعدل توزيعها في كامل التراب الوطني.

المناطق الصحراوية	الهضاب العليا	المنطقة الساحلية	
86	10	4	المساحة %
3500	3000	2650	المدة الزمنية لبروز الشمس (ساعة/السنة)
2650	1900	1700	الطاقة المتوفرة في المتوسط (كيلوواط ساعي / م ² /السنة)

المصدر: (صالح، 2021، صفحة 72)

من الجدول أعلاه يتبين أن معدل الفترة الزمنية للشمس في الجزائر أكبر قيمة له في المناطق الصحراوية بـ 3500 ساعة في السنة، مع العلم أن مساحة الجنوب تمثل 86% من إجمالي مساحة الجزائر، ما يعني أن مستقبل الطاقة الشمسية في الجزائر يكمن في الصحراء، فالجزائر تتمتع بقدر هام من الاشعاع الشمسي يمكن أن يؤهلها لاعتماد الطاقة الشمسية بصورة رئيسية ضمن خططها التنموية، أما في الهضاب العليا والمنطقة الساحلية فقدرت المدة الزمنية للشمس 3000 و 2650 ساعة/ السنة على التوالي.

الكثير من الأبحاث توضح أن الجزائر تمتلك طاقة شمسية تجعلها قادرة على تصدير هذه الطاقة. هذا يعود لمساحتها الواسعة التي تتجاوز 2 مليون كيلومتر مربع، مما يجعلها أكبر دولة في إفريقيا من حيث المساحة، كما أن صحراء الجزائر تعتبر من أكبر الصحاري على مستوى العالم وتتميز بالحرارة العالية خصوصاً خلال فصل الصيف، حيث تتجاوز درجات الحرارة 60 درجة.

3.2 أهمية استغلال الجزائر للطاقة الشمسية رغم امتلاكها للطاقات التقليدية

على الرغم من أن الجزائر لديها موارد جيدة من الطاقات التقليدية إلا أنها تسعى الى تعظيم استغلالها للطاقات التقليدية بصفة عامة والطاقة الشمسية بصفة خاصة، بجانب الأسباب العامة التي دفعت العالم بشكل عام للتركيز على الطاقات المتجددة، توجد أيضاً أسباب خاصة تدفع الجزائر للاهتمام بهذا الأمر، ومن أهمها ما يلي: (كسيرة و عادل ، 2015، الصفحات 164-165) :

- تلبية الطلب المحلي على الكهرباء والغاز: تسعى الجزائر إلى زيادة إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة تدريجياً خلال عشرين عاماً ليصل إلى 40 بالمئة من إجمالي إنتاج الكهرباء، وذلك لتلبية احتياجات السوق المحلية للطاقة الكهربائية.
- دعم شبكة المناولة: إن برنامج تطوير استخدام مصادر الطاقة المتجددة يتضمن التعاون مع الشبكة الوطنية للمناولة لتصنيع المعدات الضرورية لإنشاء محطات الطاقة الشمسية ومحطات توليد الطاقة من الرياح، مما يساهم في تعزيز نمو صناعة المقاولات المحلية.
- الحفاظ على احتياجات الطاقة التقليدية وتنويع مصادر الطاقة: ستساعد استخدامات الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء وفقاً للبرنامج الوطني في توفير حوالي 600 ألف متر مكعب من الغاز على مدى 25 عاماً. سيتمكن ذلك من تخزين كمية كبيرة من الغاز، وتصدير الكمية المتبقية، مما سيعود على البلاد بإيرادات مالية.
- التشغيل: يهدف برنامج تطوير الطاقات المتجددة 2015-2030 إلى تقليل نسبة البطالة وخلق وظائف خضراء، ومن المتوقع أن يتم خلق أكثر من 180.000 منصب عمل جديد.
- حماية البيئة: تساهم الطاقة المتجددة في تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتساعد في مواجهة التغير المناخي. كما أنها تعالج قضايا بيئية أخرى مثل التلوث وتدهور جودة الحياة. عند تنفيذ البرنامج، من المتوقع أن يتم تقليل أكثر من 193 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون.
- تصدير الكهرباء: تلقت فكرة استخدام الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء اهتماماً كبيراً في الدول الأوروبية، حيث أن إسبانيا وإيطاليا وألمانيا جميعها تخطط لاستغلال الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية في الجزائر لنقلها إلى أوروبا.
- إبرام اتفاقيات تعاون: قامت الجزائر بتوقيع اتفاقيات مع عدة دول، منها فرنسا والولايات المتحدة والبرازيل وروسيا والصين وألمانيا واليابان، في مجال الطاقة البديلة. هذه الخطوة ستعزز من تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، حيث تعد الشراكات واحدة من أفضل الطرق للحصول على المعرفة الفنية.

- الرفع من مساهمة القطاع الصناعي والتجاري: أحد الأهداف التي يسعى برنامج تطوير الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة 2015-2030 لتحقيقها هو زيادة دور الصناعة في الناتج المحلي الإجمالي. وذلك عبر تحسين صناعة الأجهزة المتعلقة بالطاقة المتجددة محلياً بنسبة تزيد عن 80% بحلول عام 2030. أما في مجال التجارة، فإن النشاط الصناعي الأخضر سيساعد في تأسيس شركات جديدة تقوم بتسويق المنتجات داخل البلاد وخارجها، بما في ذلك المعدات والطاقة المصدرة، مما يساهم في تحقيق إيرادات بالعملة الأجنبية.

3. سلاسل القيمة العالمية وفرص تطوير الطاقة الشمسية في الجزائر للاندماج فيها

3.1 ماهية سلاسل القيمة العالمية

- مفهوم سلاسل القيمة العالمية:

تعود جذور سلاسل القيمة العالمية (global value chains) الى مفهوم سلسلة القيمة (value chain) لـ بورتر، (porter 1985) أدخل مفهوم تحليل سلسلة القيمة كوسيلة لتوضيح تأثير الأنشطة والعمليات الداخلية التي تؤثر على أداء التصميم، والتصنيع، والتسويق في تقديم القيمة للعملاء. يُعتبر بورتر المؤسس الأول لتحليل سلسلة القيمة، حيث قام بتقسيم الأنشطة المسؤولة عن خلق القيمة إلى نوعين: 'أساسية' و'داعمة'. تشمل الأنشطة الأساسية التوريدات، والإنتاج، والتسويق، والخدمات المرافقة. في حين تشمل الأنشطة الداعمة التموين، والبحث والتطوير، وإدارة الموارد البشرية. والبنية التحتية للمؤسسة. (حواسي و مداني، 2021، صفحة 349)، وتم توسيع مفهوم سلسلة القيمة من طرف جيريفي (gerefi 1994)، والذي صاغ مصطلح سلاسل السلع العالمية، ووسع مفهوم سلسلة القيمة ليأخذ بعداً عالمياً، والذي طوره فيما بعد لسلاسل القيمة العالمية. ويقصد بمصطلح سلسلة القيمة:

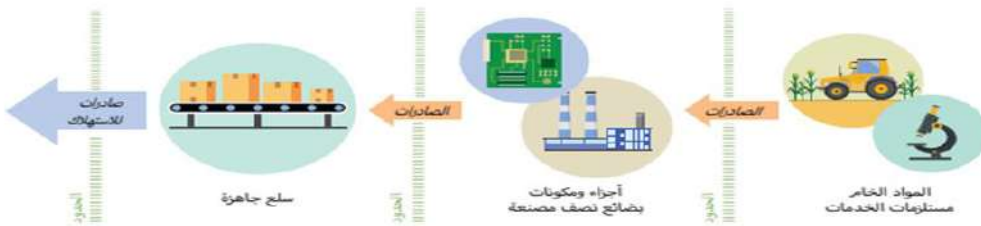
- مختلف العمليات التي يمر بها تطوير المنتج، بدءاً من التخطيط والتصميم، مروراً بالإنتاج، وصولاً الى التسويق والتوزيع، ويغطي هذا المصطلح جميع الأنشطة المرتبطة بهذا المجال بداية من مراحل ما قبل الإنتاج مثل البحث والتطوير، وصولاً الى المراحل اللاحقة مثل التنفيذ، التجميع، والتوزيع، والخدمات ما بعد البيع. إلا أن ما يميز سلسلة القيمة العالمية هو توزع هذه الأنشطة على مجموعة من البلدان والتي غالباً

ما تكون ضمن منطقة جغرافية واحدة، لكنها قد تمتد عبر دول مختلفة في العالم، كل شركة تشارك في سلسلة القيمة العالمية تخصص في مهمة محددة، بينما تتولى الشركة الرئيسة مهمة تجميع العمليات المختلفة، وتوفير الخدمات اللازمة والتنسيق بين المدخلات من منتجات وخدمات لضمان إنتاج المنتج النهائي وإيصاله الى المستهلك، (ريغي، 2020، صفحة 268)

- نوع من الإنتاج ينتشر عبر مجموعة من الدول، تخصص كل شركة في وظيفة معينة ولا تقوم بإنتاج جميع السلع. وتتأسس التفاعلات بين الشركات على علاقات طويلة الأمد، حيث تشجع المؤشرات الاقتصادية الأساسية الدول على الاندماج في سلاسل القيمة العالمية. (تقرير البنك الدولي، 2020، صفحة 06)

مما سبق يمكن القول أن سلسلة القيمة العالمية تشير الى ترابط عملية تقسيم مختلف مراحل انتاج منتج أو خدمة معينة بداية من مرحلة طرح فكرة المشروع الى غاية وصوله الى المستهلك النهائي، فهي توزيع الإنتاج على عديد من الدول، أين تختص كل شركة في انتاج جزء معين، ولا تقوم بإنتاج السلع كلها، فتصدر المواد الخام ومستلزمات الخدمات، للحصول على أجزاء وبضائع نصف مصنعة، هي بدورها تعبر الحدود، لتتشكل في النهاية سلع جاهزة في دول أخرى قابلة للتصدير وموجهة للاستهلاك وهذا ما يوضحه الشكل أدناه:

الشكل 01: تحديد سلسلة القيمة العالمية

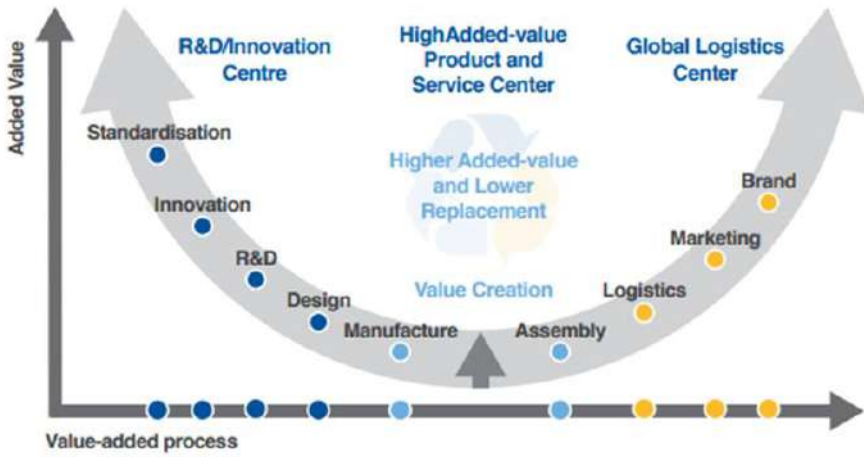


المصدر: (تقرير البنك الدولي، 2020، صفحة 05)

يتضح من الشكل أن كل بلد يتخصص في كل خطوة من خطوات العملية الإنتاجية حسب ميزته التنافسية، وقدراته التصنيعية وبذلك تحدد سلسلة القيمة الخطوات المختلفة لنشاط الشركات المتعلقة بمنتج أو خدمة ما، من بدايته الى غاية تقديمه في شكله النهائي بدءا من التصميم، مروراً بالإنتاج، التسويق

وصولاً إلى الخدمات اللوجستية والتوزيع ، محققة قيمة مضافة عن كل مرحلة، وتختلف القيمة المحققة حسب نوع الدور المندمج به، فتحديد المواقع على سلسلة القيمة يعتمد على درجة تقدم الدولة وعلى الخصائص الهيكلية للاقتصاد وتخصصاتهم، إضافة إلى السياسات التنموية والاقتصادية المنتهجة، والشكل الموالي " منحني الابتسامة " يوضح كيفية تحقيق القيمة المضافة، حيث يستخدم في الفصل بين الأنشطة عالية القيمة المضافة والأنشطة منخفضة القيمة المضافة وبالتالي موقع البلد على المنحنى.

الشكل 02: منحني الابتسامة



المصدر: (World Economic Forum ، 2012)

منحنى الابتسامة هو مفهوم ابتكره ستان شيه مؤسس شركة Acer ، لشرح كيف تتوزع القيمة المضافة عبر مراحل سلسلة القيمة في الصناعات، خصوصا الالكترونية. ووفقا للمنحنى يمكن تقسيم حياة المنتج الى ثلاث مراحل: (مرحلة قبل التصنيع – مرحلة التصنيع-مرحلة ما بعد التصنيع)، وكل مرحلة من المراحل تضيف قيمة إضافية للمنتج، حيث تعتبر مرحلتى قبل وبعد التصنيع هما المرحلتان الأكثر إضافة للقيمة لاعتمادها بشكل أساسي على أنشطة: البحث والتطوير، العلامة التجارية، التسويق والتوزيع، وهذه الأنشطة تتطلب مهارات ذهنية ومعرفية عالية. أما مرحلة التصنيع فهي الأدنى من حيث القيمة، ذلك أن أنشطة التصنيع تتطلب قدر قليل من المهارات، كما يشير منحنى الابتسامة إلى العلاقة بين مراحل الإنتاج ونسبة مساهمتها في إجمالي القيمة المضافة وهي تأخذ شكل U حيث أن أنشطة المنبع upstream

مثل البحث والتطوير والتصميم والتجديد ، وأنشطة المصب down stream مثل العلامة التجارية والتسويق وخدمات ما بعد البيع تساهم بالجزء الأكبر من القيمة المضافة مقابل حصة أضعف لمراحل التصنيع والتجميع النهائي للمنتجات، حيث يقع التصنيع Manufacturing في أسفل المنحنى بأدنى قيمة مضافة، وبالتالي يتوقف حجم القيمة المضافة على طبيعة المنتج النهائي والتكنولوجيا المستخدمة في تصنيعه، وهو ما أظهره تقرير منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (2013) بأن أعلى مستوى لخلق القيمة في سلاسل القيمة العالمية غالبا ما يوجد في أنشطة المنبع وفي أنشطة المصب، ووجد أن رأس المال القائم على المعرفة يحفز زيادة القيمة المضافة في الصادرات. (لطرش و عرامة، 2021، صفحة 529)

وتشير التقديرات حسب البنك الدولي في تقرير التنمية في العالم سنة 2020، الى أن ارتفاع المشاركة في سلاسل القيمة العالمية بنسبة 1% يزيد من نصيب الفرد من الدخل بأكثر من 1%، وهي أكبر من مكاسب الدخل الناتجة عن التجارة التقليدية التي تصل الى 0.2%.

- دوافع الاندماج في سلاسل القيمة العالمية:

- لقد ازداد عدد الدول المندمجة في سلاسل القيمة العالمية، وهذا نتيجة للتغيرات والتطورات التي عرفها الاقتصاد العالمي ومن أهمها: (صندوق النقد العربي، 2019، صفحة 01)
- ازدياد وتيرة الانفتاح الاقتصادي .
 - تراجع تكاليف الشحن والنقل والاتصالات.
 - تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحديثة والاستخدام الواسع لشبكة الانترنت.
 - تراجع مستويات الحواجز الجمركية والتجارية.
 - اهتمام الدول بتحسين مناخ الاعمال بهدف تشجيع وجذب المزيد من تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر.

- التطور التقني وزيادة عدد مراحل الإنتاج وتعقدها.
- ارتفاع مستويات المنافسة المحلية والإقليمية والعالمية.

2.3 فرص تطوير الطاقة الشمسية في الجزائر

توسعت تطبيقات واستخدمات الطاقة الشمسية، لتشمل العديد من المجالات وتقوم بتحديثات مستمرة في تقنياتها. لقد انخفضت تكلفتها باستمرار، مما زاد من قدرتها على المنافسة مع مصادر الطاقة الأخرى. هذا أدى إلى زيادة استخدام الجزائر للطاقة الشمسية، ويتضح ذلك من خلال العديد من المشاريع التي تم إنجازها والمخطط لها. من خلال الاستثمار الجيد واستخدام الطاقة بشكل فعال، تتاح لها فرص جديدة تسمح بتصدير الطاقة الشمسية وزيادة فرص تطويرها. للاندماج في سلاسل القيمة العالمية، وذلك من خلال:

- إنتاج وتصدير كهرباء الطاقة الشمسية:

تسعى الجزائر إلى زيادة إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة تدريجياً ليصل إلى 40 بالمئة من إجمالي الإنتاج خلال فترة 20 سنة، وذلك لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية في السوق المحلية بسبب ارتفاع عدد السكان. سيعود هذا التحسين بالفائدة على كافة القطاعات. كما تشهد صناعة الطاقة المتجددة في الجزائر توسعاً ملحوظاً في السنوات الأخيرة، حيث تمتلك البلاد إمكانيات كبيرة في هذا المجال، وخصوصاً في الطاقة الشمسية، التي تستفيد من ظروف الإضاءة الممتازة، ولقد شهدت الطاقة الشمسية الضوئية وتكنولوجيا إنتاجها نمواً كبيراً في السنوات الأخيرة نظراً للسياسات الداعمة وانخفاض تكلفة وحدات الإنتاج. في عام 2015 تفوقت الصين على ألمانيا في تصنيف الدول المنتجة للألواح الشمسية على الصعيد العالمي، حيث أصبحت الأولى في هذا المجال. ومن جهة أخرى، تبقى دول شمال إفريقيا، بما في ذلك الجزائر، ضمن قائمة الدول المستوردة للألواح الشمسية رغم امتلاكها لساعات شمسية كبيرة، وهي أيضاً وجهة مفضلة للدول الأوروبية في مجال الطاقة الشمسية. حالياً، هناك عدة مشاريع للتعاون والشراكات بين دول شمال إفريقيا (الجزائر ومصر والمغرب وتونس) والدول الأوروبية (ألمانيا وإيطاليا وإسبانيا وفرنسا) لتعزيز الاستثمارات في إنتاج الطاقة الشمسية والتصدير إلى أوروبا، تعتبر هذه المشاريع فرصة لتعزيز الاستثمارات الأجنبية وتطوير إنتاج الطاقة الشمسية وتوزيعها بهدف خلق سوق إقليمي واعد للكهرباء. (الجنة الاقتصادية لإفريقيا، 2018، صفحة 29)

وفي إطار برنامج 2030 الذي وضعته الحكومة الجزائرية لتطوير الطاقات المتجددة والمعتمد في سنة 2015 والذي ينقسم الى مرحلتين زمنيتين: 2015-2020 و 2020-2030 رفعت من خلاله التحدي لتحقيق انتاج قدره 22000 ميغاواط من الكهرباء بحلول 2030 والجدول التالي يوضح خطة البرنامج لتوزيع مصادر الطاقة المتجددة المتوقع تحقيقها:

الجدول 02: الكمية المتوقعة لإنتاج الطاقة المتجددة في الجزائر ضمن البرنامج الطاقوي 2015-2030

المجموع	الطاقة الحرارية الأرضية	الكتلة الحيوية	التوليد المشترك للطاقة	الطاقة الشمسية الحرارية	طاقة الرياح	الطاقة الكهروضوئية	
4525	5	360	150	-	1010	3000	-2015 2020
17475	10	640	250	2000	4000	10575	-2020 2030
22000	15	1000	400	2000	5010	13575	المجموع

المصدر: (زغود، 2022، صفحة 221).

الجدول 03: تطور نسبة انتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة في الجزائر خلال الفترة 2013-2020

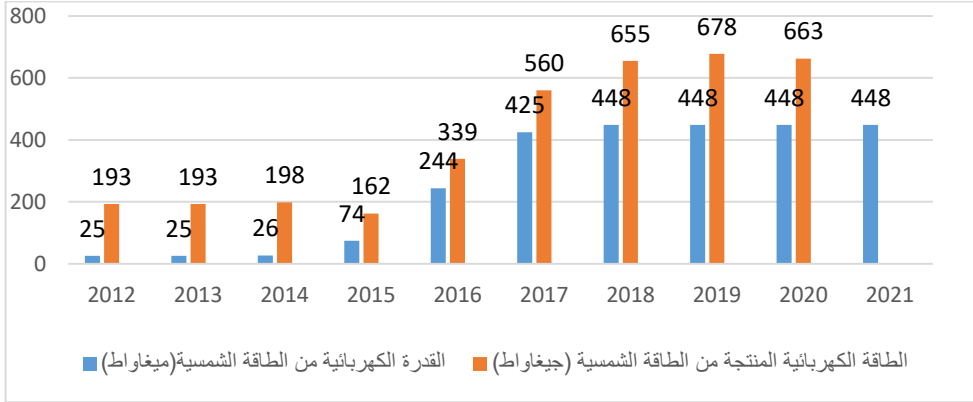
2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	
0.9	1	1	0.8	0.6	0.5	0.6	0.5	الجزائر

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا الى (International Renewable Energy Agency

:Renewable, 2022)

تساهم الطاقة المتجددة في انتاج الكهرباء بنسب ضعيفة بلغت 0.5% سنة 2013 و 0.9% سنة 2020 وهي نسب بعيدة عن أهداف استراتيجية الطاقة المتجددة التي تسعى الجزائر لتحقيقها. أما بالنسبة للقدرة الكهربائية المركبة والطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الشمسية فهي موضحة في الشكل التالي:

الشكل 03: القدرة الكهربائية المركبة والطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الشمسية



المصدر: من إعداد الباحثة استنادا الى: (International Renewable Energy Agency

Renewable, 2022)

من خلال الشكل نلاحظ أن انتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية شبه منعدم في السنوات 2012 2013 2014 ثم بدا مع بداية البرنامج الوطني 2015-2030 حيث قدر سنة 2020 بـ 663 جيجاواط الا أن هذه الاعداد صغيرة جدا مقارنة بالإمكانات الجزائرية من الطاقة الشمسية. انتاج وتصدير تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية

يعتبر التعقيد أهم خاصية في سلسلة القيمة لقطاع الطاقة الشمسية، حيث تشمل الصناعة الفولطوضوئية وتركيب الألواح الفولطوضوئية والتكثيف الشمسي وأخيرا تحويل الطاقة الشمسية الى كهرباء، والرسم البياني التالي يبين حلقات سلسلة القيمة الأساسية للصناعة الفولطوضوئية. وفيما يلي سنتطرق الى كل حلقة من الحلقات الأساسية لسلسلة قيمة الطاقة الشمسية التي يوضحها الشكل البياني: (الجنة الاقتصادية لأفريقيا، 2018)

الشكل 04: سلسلة قيمة الطاقة الشمسية:



المصدر: (الجنة الاقتصادية لأفريقيا، 2018، صفحة 30)

- إنتاج السيليكون ذي الجودة الشمسية: السيليكون ليس موجود بشكل طبيعي، بل يتم تصنيعه باستخدام تقنيات كهربائية معدنية. يتم ذلك عن طريق مزج الكوارتز والفحم والخشب، والذي يتعرض لدرجات حرارة عالية داخل أفران مخصصة. يجب أن تصل نسبة نقاء السيليكون إلى 99% للحصول على السيليكون المعدني. بعد ذلك، يخضع هذا النوع لعمليات كيميائية. الولايات المتحدة وهولندا هما الدولتان الرائدتان في إنتاج الرمل السيليكوني عالميًا. وفي منطقة شمال إفريقيا، تُعتبر تونس من الدول التي تمتلك إمكانيات واعدة للإنتاج، حيث تصل نسبة السيليكون في رمال بعض المناطق الجنوبية إلى أكثر من 98%، بينما تصل النسبة في الجزائر إلى 71%.

- إنتاج الرقائق: بعد أن يتم تبريدها، تدخل سبائك السيليكون بمرحلة خاصة لصناعة السبائك الدائرية الضرورية لإنتاج أجزاء بعض الأجهزة الإلكترونية، يتم قطع سبائك السيليكون المحصل عليها بعد مرحلة التصليد إلى شرائح رقيقة، تصدر التايوان وكوريا الجنوبية واليابان قائمة المنتجين، بينما تأتي الصين في المرتبة الخامسة بعد الولايات المتحدة الأمريكية.

- إنتاج الخلايا الفولطوضوئية: تعتبر الخلايا جزءا حيويًا في تصنيع الألواح الشمسية. هي عبارة عن شرائح مصنوعة من السيليكون أو مواد شبه موصلة أخرى، مغطاة بزجاج وطبقة تمنع الانعكاس. الطاقة الشمسية الفولطوضوئية تنتج من تحويل جزء من أشعة الشمس إلى كهرباء. يتم هذا التحويل بفضل الخلايا

الفولطوضوئية التي تعتمد على ظاهرة فيزيائية تعرف بالتأثير الضوئي الجهدي، حيث تتمكن هذه الخلايا من توليد تيار كهربائي عندما تتعرض لنور الشمس. تهيمن كل من الصين، ألمانيا، اليابان، والولايات المتحدة الأمريكية على انتاجها

- انتاج الوحدات الفولطوضوئية: يحيل مفهوم الوحدة الشمسية الفولطوضوئية (أو الألواح الشمسية الفولطوضوئية) على مولد كهربائي للتيار المستمر مشكل من مجموعة من الخلايا الفولطوضوئية المرتبطة فيما بينها إلكترونياً.

- تركيب الألواح الفولطوضوئية: تنتج الألواح الشمسية الطاقة الكهربائية عند تعرضها لأشعة الشمس بسبب المكونات المختلفة السابقة الذكر. يتم إنتاج تيار كهربائي مستمر يمكن تخزينه في بطاريات في الأماكن النائية. أما في المواقع المرتبطة بالشبكة الكهربائية، فيتم تحويل التيار المستمر إلى تيار متردد باستخدام محول مخصص، مما يتيح الاستهلاك الفوري أو إعادة الضخ وبيع عبر الشبكة.

تمتاز الجزائر بإمكانات كبيرة في مجال الطاقة المتجددة، خصوصاً الطاقة الشمسية، ويمكنها تطوير سلسلة قيمة تتكون من مستويين تشمل صناعة الألواح الشمسية وإنتاج الكهرباء. ومن الصعب عليها أن تهتم بكل حلقات سلسلة القيمة التي تشكل الصناعة الفولطوضوئية، لأنها لا تزال في مرحلة البدء، وبعض هذه الحلقات مثل إنتاج الرقاقات تتطلب تكنولوجيا متقدمة نسبياً. ومع ذلك، من الممكن للدول في شمال إفريقيا، وخاصة الجزائر، أن تركز على إنتاج المواد الأساسية اللازمة لصنع السيليكون عالي الجودة للاستخدام الشمسي. كما يمكن تحسين شبكة القيمة العالمية للصناعة الفولطوضوئية من خلال جذب شركات متعددة الجنسيات التي تتخصص في إنتاج الرقاقات والخلايا والوحدات الفولطوضوئية. وبالتالي، يمكن أن تتخصص الشركات المحلية في الحلقتين الموجودتين في طرفي سلسلة القيمة لهذه الصناعة.

4.3 أهم التحديات التي أدت الى تسجيل تأخر في تصدير الطاقة الشمسية

على الرغم من المحاولات التي تُبذل لإجراء تحول في نوع الطاقة في الجزائر نحو مصادر أكثر استدامة، فإن عملية تطوير مشاريع هذه الطاقات واجهت العديد من التحديات في البلاد، وهذا يتضح

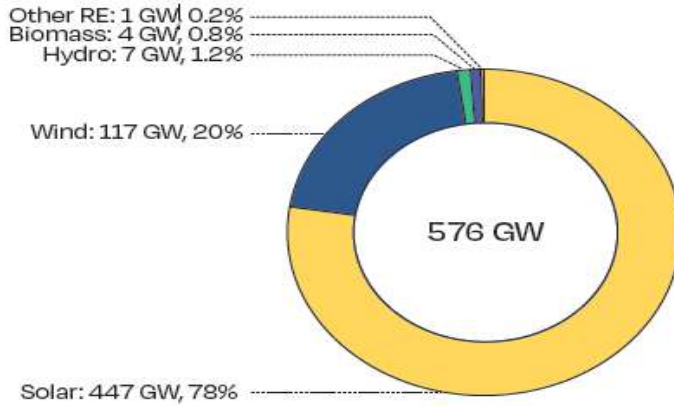
فيما يلي. سوف نعرض أهم العوامل التي أدت الى الكبح من وتيرة التطوير الواسع لمشاريع الطاقات المتجددة وتصديرها بل ودفعها الى الوراء: (شريف، 2021/2020، الصفحات 250-252)

- ارتفاع تكاليف محطات توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية
- ارتفاع تكلفة بناء شبكات نقل الكهرباء.
- ضعف الإرادة السياسية لتبني المزيج المثالي الذي تزيد فيه حصة الطاقات المتجددة بشكل ملحوظ، وهذا يساعد على تسريع التحضير لتحول حقيقي في قطاع الطاقات المتجددة بالجزائر.
- غياب خطة واضحة ومحددة لتطوير مصادر الطاقة المتجددة يجعل البرامج الموجودة حاليا تبدو كحلول مؤقتة للتعامل مع الأزمة الاقتصادية الناتجة عن الانخفاض الحاد في أسعار النفط. ذلك لأن هذه البرامج لا تعكس استراتيجية قوية لهذا المجال، ولا تحظى بتبني شامل من قبل جميع الأطراف المعنية، بما في ذلك المتخصصين والخبراء.
- قلة النشاطات التوعوية والإعلانات والرسائل من وسائل الإعلام والاتصال حول الطاقة المتجددة تمنع تحقيق التغيير وتعزيز أهمية الانتقال إلى مصادر طاقة أنظف.
- ضعف العامل البشري المؤهل لتطوير الطاقات المتجددة .
- ضعف التنسيق بين البحث والتطوير في الطاقات المتجددة والجوانب العملية والتطبيقية يسبب عدم وجود تواصل بين العلماء والمبتكرين في هذا المجال والأطراف الرسمية العاملة في هذا القطاع.
- عدم توفر عدد كبير من أدوات الدعم الحكومي والحوافز المالية والجبائية التي يمكن أن تحفز الاستثمار في مصادر الطاقة البديلة في الجزائر.

4. واقع الأسواق العالمية للطاقة الشمسية

تشهد أسواق الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية نموا ملحوظا، مدفوعة بالتطورات التكنولوجية، والدعم الحكومي، وزيادة الوعي البيئي والشكل التالي يوضح الطاقة المتجددة المركبة في العالم لسنة 2023:

الشكل 05: الطاقة المتجددة المركبة في العالم سنة 2023

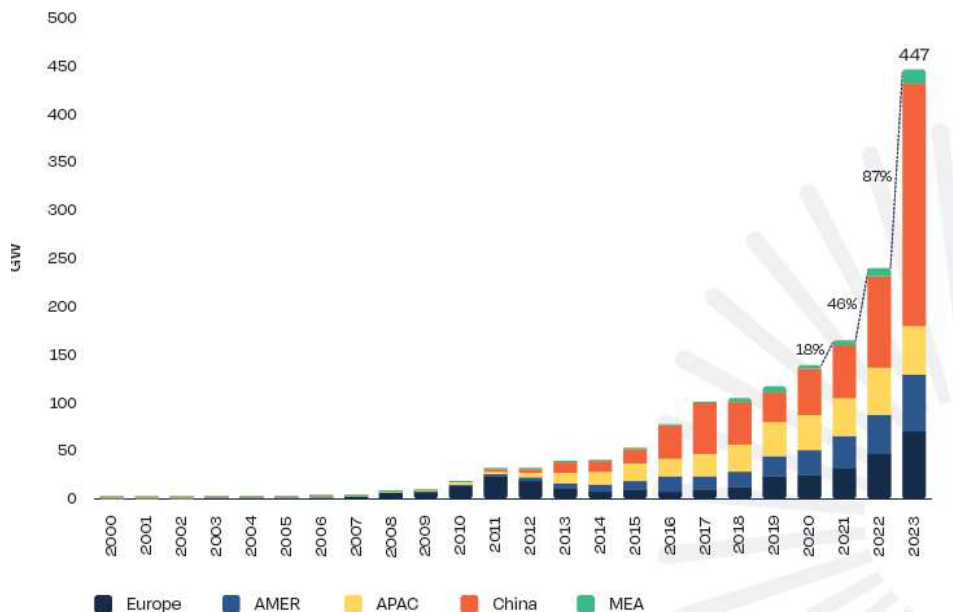


المصدر: (Global Market Outlook For Solar Power 2024–2028، 2024، صفحة 06)،

في عام 2023، بلغت الطاقة الشمسية المتصلة بالشبكة العالمية 447 جيجاوات، متصدرةً بذلك إجمالي الطاقة المضافة حديثاً في توليد الطاقة العالمية. فقد شكّلت 78% من إجمالي 576 جيجاوات من الطاقة المتجددة المضافة العام الماضي. وارتفعت حصة الطاقة الشمسية من الطاقة المتجددة الجديدة بشكل ملحوظ، فقد سجلت نسبة 66% في عام 2022، 56% في عام 2021. ويؤكد هذا الرقم القياسي الجديد دور الطاقة الشمسية كرائد راسخ وصاعد في مجال التحول العالمي في مجال الطاقة، تليها طاقة الرياح بـ 20% ثم باقي الطاقات كما هو موضح في الشكل أعلاه .

هذا التوسع الكبير يعكس التحول العالمي نحو مصادر الطاقة النظيفة، مع استمرار الطاقة الشمسية في قيادة هذا النمو، مما يعزز دورها المحوري في مزيج الطاقة العالمي.

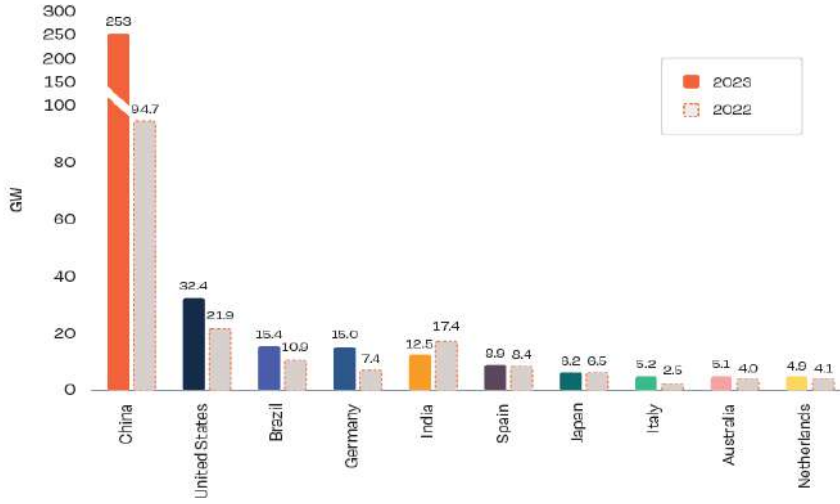
الشكل 06: القدرة السنوية المركبة للطاقة الشمسية الكهروضوئية 2000-2023



المصدر: (Global Market Outlook For Solar Power 2024-2028, 2024، صفحة 07)،

يعتبر نمو سوق الطاقة الشمسية العالمي بشكل كبير كان نتيجة لدور الصين، فقد كانت على مدار سنوات عديدة أكبر مزود وسوق لمنتجات الطاقة الشمسية في العالم، مما جعلها تكسر كافة الأرقام القياسية السابقة. حققت الصين إنجازًا غير مسبوق في عام 2023 بإضافة 253 جيجاوات من الطاقة الشمسية الكهروضوئية الجديدة، مما يعني نسبة نمو سنوية بلغت 167%. في المقابل، قامت بقية الدول عالميًا بتركيب 194 جيجاوات فقط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية الجديدة، وهذا يعتبر زيادة نسبتها 35% مقارنة بـ 144 جيجاوات التي تم تركيبها في عام 2022 (انظر الشكل 3). بعبارة أخرى، لولا الاستثمارات الكبيرة التي قامت بها الصين في قطاع الطاقة الشمسية، لكان نمو هذا القطاع أكثر تواضعًا. تليها كل من اسيا والمحيط الهادي وأمريكا وأوروبا.

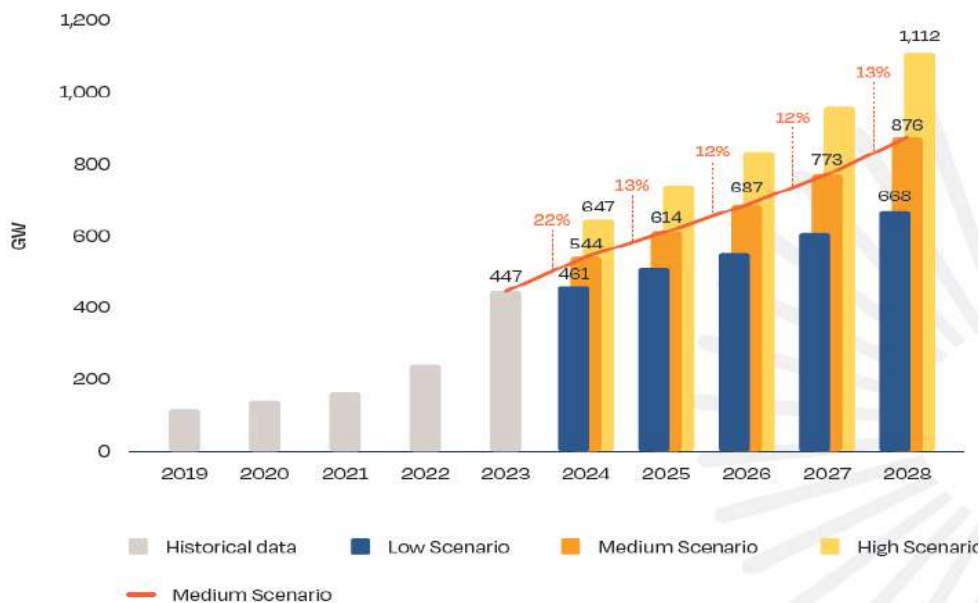
الشكل 07: أفضل 10 أسواق للطاقة الشمسية 2022-2023



المصدر (Global Market Outlook For Solar Power 2024-2028، 2024، صفحة 08):

شهدت ثمانية من أكبر عشرة أسواق للطاقة الشمسية نموًا في عام 2023، بينما فقط الهند واليابان شهدتا تراجعًا في سوقهما. الصين في المرتبة الأولى حيث تم تركيب 253 جيجاواط عام 2023 وعادت الولايات المتحدة إلى تحقيق تقدم مرة أخرى بعد عام صعب في قطاع الطاقة الشمسية عام 2022، حيث حققت نموًا بنسبة 48% في عام 2023، أما في المرتبة الثالثة فقد قامت البرازيل بإضافة 15.4 جيجاواط سنة 2023 بعدما كانت 10.9 جيجاواط سنة 2022، كما قامت ألمانيا بإضافة 15 جيجاواط في عام 2023، محققة رقمًا قياسيًا لأي دولة في أوروبا.

الشكل 08: سيناريوهات سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية العالمية السنوية 2024-2028



المصدر: (Global Market Outlook For Solar Power 2024-2028, 2024، صفحة 09)،

يتوقع نمواً كبيراً في الطلب على الطاقة الشمسية الكهروضوئية في السنوات القادمة، مدفوعاً بتحسينات إضافية في التكلفة، وتوافر المنتجات، والفوائد العديدة التي توفرها هذه التكنولوجيا. ستواصل حالة الطوارئ المناخية جذب انتباه الحكومات، بينما سيظل أمن الطاقة حجة مقنعة للاستثمار في الطاقة الشمسية في ظل نظام عالمي سريع التفكك.

يتوقع أن تصل التركيبات السنوية للسوق العالمية إلى 614 جيجاواط في عام 2025 في ظل السيناريو المتوسط، بزيادة قدرها 13% من 544 جيجاواط في عام 2024، تليها زيادة بنسبة 12% لتصل إلى 687 جيجاواط في عام 2026، ثم 12% لتصل إلى 773 جيجاواط في عام 2027، ثم 13% لتصل إلى 876 جيجاواط في عام 2028. أما حسب السيناريو المرتفع فيتوقع أن تصل

التركيبات السنوية 1112 جيغاواط سنة 2028، أما السيناريو الضعيف فيتوقع أن تصل التركيبات الى 668 جيغاواط سنة 2028.

5. خاتمة

من الضروري اليوم التوجه نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة خاصة في الطاقة الشمسية، لما لها من أهمية بالغة في تنويع اقتصاديات الدول بصفة عامة، والجزائر بصفة خاصة تمتلك امكانيات عظيمة في مجال الطاقة الشمسية بسبب اتساع مساحتها وموقعها في الحزام الشمسي، ولهذا تعد من بين أهم الدول التي يعتمد عليها في انتاج الطاقة الشمسية بحيث تعتبر مصدرا من مصادر الطاقة البديلة التي تساهم في دفع عجلة النمو وتحقيق التنمية المستدامة، كما أن الاعتماد على الطاقات المتجددة سيؤدي الى استدامة المصادر التقليدية، وبالتالي الاستفادة منها مدة أطول. قامت الجزائر بتبني برنامج للانتقال الطاقوي 2015-2030 يهدف الى تنويع هيكل انتاجها الطاقوي واستغلال المزايا التنافسية المتاحة لها في مجال الطاقة الشمسية وتأمين الفرص المتاحة عن طريق التصدير المباشر للكهرباء أو عن طريق تقنيات انتاج الطاقة الفولطوضوئية لتحسين موقعها في سلاسل القيمة العالمية، وتقليص تبعيتها للطاقة الأحفورية التي عجزت على تحسين موقعها في سلاسل القيمة، غير ان نتائج هذا البرنامج بقيت جد ضئيلة لتعثره بالعديد من المعوقات والعراقيل، كعدم وجود دعم سياسي وحكومي حقيقي وكاف لبرامج الطاقة الشمسية، بالإضافة إلى تفضيل المصادر التقليدية للطاقة، والتحفيزات الموجودة، والصراعات الإقليمية، وتضارب المصالح، وغياب التعاون، تعتبر جميعها من أبرز العوائق التي تمنع نجاح تصدير الطاقة الشمسية وتحقيق استراتيجياتها وخططها على الأرض. من خلال هذه الدراسة، يمكن تناول النقاط التالية:

- ستظل مصادر الطاقة التقليدية العنصر الرئيسي في التجارة الخارجية والمصدر الأساسي للطاقة في المستقبل القريب. من غير الممكن استبدالها بالطاقة الشمسية أو مصادر الطاقة المتجددة على المدى القريب أو المتوسط. هناك العديد من الأدلة تشير إلى أن مصادر الطاقة المتجددة تواجه صعوبات كبيرة بسبب توفر الطاقة التقليدية.

- قامت الجزائر بوضع برنامج وطني لتطوير الطاقات المتجددة والمعتمد في سنة 2015 والذي ينقسم الى مرحلتين زمنيتين: 2015-2020 و 2020-2030 رفعت من خلاله التحدي لتحقيق انتاج قدره 22000 ميغاواط لكن الواقع بعيد كل البعد عن الأهداف المرجوة.

- تمتلك الجزائر إمكانيات كبيرة في مجال الطاقة الشمسية بفضل مساحتها الواسعة من الصحراء ووجودها في منطقة تتميز بأشعة الشمس الكثيفة، مما يجعلها واحدة من أبرز الدول المرشحة لإنتاج هذه الطاقة. لذلك، بدأت الجزائر في تنفيذ العديد من مشاريع الطاقة الشمسية لاستخدام هذا المورد الطبيعي في دعم الطاقة وتقليل الاعتماد على المصادر التقليدية، لتكون خطوة أولى نحو التوجه إلى تصدير هذه الطاقة.

- تمتلك الجزائر الأسس الضرورية التي تمكنها من دخول قطاع تصنيع تكنولوجيا الطاقة الشمسية والاندماج في سلاسل القيمة العالمية. ويعتبر توفر عنصر السيليسيوم بجودة عالية في الصحراء الجزائرية من أهم العناصر في هذه الصناعة.

- هناك مجموعة من المشاريع الاستثمارية في مجال الطاقة الشمسية تنتشر عبر قارات مختلفة. تأمل الأطراف المعنية في هذه المشاريع أن تكون الجزائر مشتركة فيها.

التوصيات:

يمكن تقديم بعض التوصيات المتعلقة بموضوع البحث والتي نوجزها فيما يلي:

- يجب الاستفادة من الخبرات الدولية عن طريق نقل التكنولوجيا الحديثة وتطبيقها في استخدام مصادر الطاقة المتجددة. كما يجب تعزيز تبادل البعثات العلمية وجذب الاستثمارات في هذا المجال.

- يمكن أن يؤدي التركيز على استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر من خلال تنفيذ البرنامج الوطني بسرعة وكفاءة إلى تحقيق فوائد عديدة سواء في الجزائر أو في الدول الأخرى.

- يجب على الحكومة الجزائرية أن تولي أهمية كبيرة للبحث العلمي في مجالات الطاقات المتجددة، وخصوصاً في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. ينبغي فتح تخصصات جديدة تخدم هذا المجال وتشجيع الطلاب على المشاركة فيها.

- يجب إنشاء قوانين وأنظمة تشجع على استخدام الطاقات المتجددة واستثمارها، وذلك لأهميتها الكبيرة في الوصول إلى الأهداف البيئية والاجتماعية والتنمية.

قائمة المراجع

- solar power 2024-2028. *Global Market Outlook For Solar Power* (2024).
- Europe.
- International Renewable Energy Agency Renewable. (2022). *IRENEWABLE ENERGY STATISTICS*,.
- World Economic Forum. (2012). *THE Shifting Geography of Global Value Chains Implications for Developing "*. *Global Agenda Council on the Global Trade System*.
- اللجنة الاقتصادية لأفريقيا. (2018). *مؤهلات سلاسل القيمة الإقليمية في شمال إفريقيا، التشخيص القطاعي*.
- تقرير البنك الدولي. (2020). *التجارة من أجل التنمية في عصر سلاسل القيمة العالمية*. مجموعة البنك الدولي
- الطيف، ع & .، كوارد، ف. (2018). *الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق الانتقال الطاقوي في الجزائر*. *مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية*. (03)09،
- حواسي، وي & .، مداني، ول. (2021). *دور الاندماج في سلاسل القيمة العالمية GVCS في حركية التنوع الاقتصادي حالة القطاع الزراعي الغذائي بإفريقيا*. *مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية*. (01)14،
- ذهبية لطرش، و دلال عرامة. (ديسمبر، 2021). *تداعيات الثورة الصناعية الرابعة على سلاسل القيمة العالمية*. *مجلة التكامل الاقتصادي*. (04)09،.
- ريغي، وه. (2020). *موقع وأهمية اندماج الاقتصاديات النامية في سلاسل القيمة العالمية -دراسة حالة الجزائر*. *مجلة العلوم الاجتماعية والانسانية*. (01)21،
- سهيل زغود. (2022). *دراسة تحليلية لواقع الاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر*. *مجلة دراسات وابحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة*. (01)09،.

- شريفي, ص. (2020/2021). الطاقات الحديثة والمتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر افاق 2035، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث . الجزائر ,كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير /تخصص تحليل اقتصادي واستشراف : جامعة الجزائر .03
- صالحى, وس. (2021). دراسة استشرافية تحليلية لواقع الطاقات المتجددة في الاردن والجزائر بمجلة العلوم الاحصائية،(الثاني عشر
- صندوق النقد العربي. (2019). موجز سياسات الاندماج في سلاسل القيمة العالمية .
- عمر, وش. (2006/2007). استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر (أطروحة دكتوراه الدولة في العلوم الاقتصادية .كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ,جامعة الحاج لخضر -باتنة /الجزائر.
- كسيرة, س &, عادل, م. (2015). الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر "رؤية تحليلية آنية ومستقبلية"، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية،.14)

الأمن الغذائي بين المكاسب الاقتصادية وحماية صحة المستهلك

Food security between economic gains and consumer health protection

بوصال حسمية*، مخبر تقييم واستشراف السياسات الاقتصادية واستراتيجيات المؤسسة، المركز الجامعي مغنية، الجزائر

s.bousalah@cu-maghnia.dz

فيلاي أسماء، مخبر تقييم واستشراف السياسات الاقتصادية واستراتيجيات المؤسسة، المركز الجامعي مغنية، الجزائر

a.filali@cu-maghnia.dz

تاريخ النشر: 2026/03/27

تاريخ القبول: 2026/03/09

تاريخ الاستلام: 2025/09/03

ملخص:

تعد قضية الأمن الغذائي من أكثر المواضيع حيوية في السياسات الدولية، إلا أن السعي لتحقيقه غالباً ما يخلق تضارباً بين المكاسب الاقتصادية وسلامة المستهلك. تهدف هذه الورقة إلى تحليل الفجوة بين التوسع في إنتاج المحاصيل الأولية لتعزيز الأمن الغذائي وبين الانعكاسات الصحية الناجمة عن استخدام التقنيات الحديثة كالأسمدة والمحاصيل المعدلة وراثياً. تكمن إشكالية الدراسة في التساؤل حول مدى تأثير السياسات التجارية والزراعية التوسعية على صحة المستهلك

باتباع المنهج الوصفي التحليلي، خلصت الدراسة إلى أن الدول الكبرى المنتجة للمحاصيل (مثل البرازيل والأرجنتين) تعطي الأولوية للمكاسب المالية على حساب المعايير الصارمة لسلامة الغذاء، وأن هناك فجوة تنظيمية عالمية في الرقابة على الإضافات والمبيدات. توصي الدراسة بضرورة توحيد معايير السلامة البيولوجية دولياً وتفعيل الرقابة على سلاسل الإمداد العابرة للحدود.

كلمات مفتاحية: أمن غذائي، صحة مستهلك، تجارة أغذية، محاصيل معدلة وراثياً، أسمدة ومبيدات.

تصنيفات JEL : Q18، Q1، Q100، F1

* المؤلف المرسل.

Abstract:

Addressing the dichotomy between food security and consumer safety, this study analyzes the tensions between agricultural expansion and public health risks associated with modern biotechnologies. Utilizing a descriptive-analytical approach, the findings indicate that major exporters, notably Brazil and Argentina, frequently prioritize economic returns over rigorous safety standards. The research identifies a persistent global regulatory deficit in monitoring chemical inputs and genetically modified crops within transnational supply chains. Consequently, it recommends the harmonization of international biosafety protocols and the strengthening of multilateral oversight to ensure that food security strategies do not compromise long-term consumer health.

Keywords: Food security, consumer health, food trade, genetically modified crops, fertilizers and pesticides, food additives

Jel Classification Codes: Q18, Q1, Q100,F1

1. مقدمة:

شهد مفهوم الغذاء تحولاً جذرياً في السنوات الأخيرة، فبالإضافة إلى خصائصه الغذائية والحسية، يلعب الغذاء دوراً مهماً في الحفاظ على الصحة والسلامة الجسدية والوقاية من بعض الأمراض. ومع ذلك، قد تُخفي الأغذية العديد من المخاطر على صحة الإنسان.

أصبح ضمان سلامة وجودة الغذاء والأمن الغذائي تحدياً معقداً في العصر الحديث، نظراً لعولمة سلسلة الإمداد الغذائي وتطور أساليب الإنتاج. ورغم استخدام هذه المصطلحات بالتبادل أحياناً، إلا أنها تتناول أبعاداً متميزة ومتراصة لأنظمة الغذاء، إذ تركز سلامة الغذاء على حماية المستهلكين من الأمراض المنقولة عن طريق الغذاء والملوثات الضارة. تضمن جودة الغذاء أن تُلبى المنتجات المعايير المطلوبة من حيث الملمس، الطعم، المظهر والقيمة الغذائية، بما يلبي توقعات المستهلكين ويحافظ على اتساق الإنتاج، أما الأمن فيتعلق بضمان سهولة الوصول إلى الغذاء وتوافره وسلامته للاستهلاك في جميع أنحاء العالم، مع

معالجة قضايا القدرة على تحمل التكاليف والاستدامة والتوزيع العادل، ورغم اختلاف هذه الجوانب، إلا أنها مترابطة بشكل عميق.

يُهدد الغذاء غير الآمن الجودة والأمن الغذائي، بينما يُهدد الغذاء غير الكافي الأمن الغذائي بغض النظر عن سلامته أو جودته، وتتفاقم هذه التحديات بفعل الضغوط الناجمة عن النمو السكاني، وتغير المناخ، وتطور متطلبات المستهلكين (Dhal و Kar، 2025، صفحة 1)، وفي خضم هذه المقتضيات المتداخلة تتجلى إشكالية الدراسة مصاغة كما يلي: كيف يمكن الموازنة بين ضرورة تعزيز الأمن الغذائي العالمي كمكسب اقتصادي وبين حتمية حماية صحة المستهلك من مخاطر الإنتاج المكثف؟ ولتحقيق العمق الأكاديمي، تنبثق من هذا التساؤل مجموعة ومن الأسئلة الفرعية:

- ✓ ما هي أبرز المؤشرات الاقتصادية المحققة من إنتاج وتجارة المحاصيل الأساسية عالمياً؟
- ✓ فيما تتجلى المخاطر الصحية الحقيقية المرتبطة بالمحاصيل المعدلة وراثياً والمبيدات الحشرية؟
- ✓ هل تساهم التشريعات الدولية الحالية في سد الفجوة بين المصالح الاقتصادية وصحة المستهلك؟
- وللإجابة على الإشكالية، نقترح الفرضية الرئيسية التالية: إن السعي لتحقيق الأمن الغذائي في جانبه الكمي والاقتصادي يؤدي غالباً إلى تراجع معايير السلامة الصحية للمستهلك. إلى جانب فرضيات فرعية مدعمة:

- ✓ هناك ارتباط طردي بين زيادة الاستثمارات في الإنتاج الزراعي المكثف واعتماد أساليب انتاج مبتكرة كالمحاصيل المعدلة وراثياً واستخدام الكيماويات الضارة بالصحة.
- ✓ تتباين القوانين التنظيمية بين الدول المتقدمة والنامية مما يخلق مخاطر صحية في السلع المصدرة.

تهدف هذه الدراسة إلى سد الفجوة البحثية في تجاهل الدراسات السابقة للدمج بين الجانب الاقتصادي في السعي لتعزيز الأمن الغذائي مع مراعاة صحة وسلامة المستهلك، على اعتبار أن عملية مسح المراجعة الأدبية للموضوع، أسفرت عن إيجاد كم قليل من الأبحاث التي تطرقت إلى موضوع حماية سلامة المستهلك، منها ما هو في الجانب القانوني (كدراسي ع. لحذاري و ح. زغلامي (2017) و أ. بن عزوز (2022)) وآخر في الجانب البيولوجي الصحي (دراسة Monica Gallo et al

(2020)، دراسة (B.K.Ghimire et al (2023)، ودراسة Cheng Liu et al

(2025)) دون تفصي الآثار الاقتصادية على الصحة العامة.

وللإجابة على الإشكالية محل الدراسة واختبار صحة الفرضيات، تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي، مع تقسيم بقية الورقة كما يلي: القسم الأول مخصص لضبط بعض المفاهيم المتعلقة بالأمن الغذائي، القسم الثاني، يتقصى بعض الاحصائيات المتعلقة بالجانب الاقتصادي في الأمن الغذائي، أما القسم الثالث فيعنى بسلامة المستهلك من خلال فحص آثار المحاصيل المعدلة وراثيا، الأسمدة والمبيدات الحشرية والمضافات الغذائية على صحة المستهلك، وأخيرا خاتمة.

2. مفاهيم أساسية حول الأمن الغذائي

يرتبط الأمن الغذائي ارتباطا وثيقا بسلسلة الامداد، وبإمكانية حصول الأفراد عليه في الوقت المناسب وبالسعر المتاح، فكيف يعرف من قبل الهيئات الدولية؟

1.2 مفهوم الأمن الغذائي:

استنادا إلى مؤتمر القمة العالمية للأغذية (1996)، يعرف الأمن الغذائي بأنه وضع يتحقق عندما يتمتع جميع الناس، في جميع الأوقات، بإمكانية الحصول المادي والاقتصادي على أغذية كافية وسليمة ومغذية تلبي احتياجاتهم الغذائية وأفضلياتهم الغذائية من أجل حياة نشطة وصحية (world bank, 2025).

2.2 أبعاده:

حددت أربعة أبعاد رئيسية للأمن الغذائي وفقاً لتعريف (منظمة الأغذية والزراعة، 2008):

أ. **التوفر المادي للغذاء:** ويتناول جانب العرض سواء المنتج محلياً و/أو المستورد من الخارج، ويتحدد حسب مستوى إنتاج المواد الغذائية، ومستويات المخزون، وصافي التجارة فيها. (world bank, 2025)

ب. **الحصول المادي والاقتصادي على الغذاء:** يجب أن يصل الغذاء إلى المستهلك، وأن يمتلك هذا الأخير المال الكافي لشرائه، ويضاف إلى الإمكانية المادية والاقتصادية إمكانية الوصول الاجتماعي

والثقافي لضمان أن يكون الغذاء مقبولا ثقافياً، وأن توجد شبكات حماية اجتماعية لمساعدة الأفراد الأقل حظاً في الحصول عليه (Peng & Berry, 2019, p. 2).

ت. **الاستخدام (الاستفادة من المواد الغذائية):** يفهم الاستخدام بصفة عامة على أنه الطريقة التي يحقق بها الجسم أقصى استفادة من العناصر الغذائية المختلفة التي تحتوي عليها المواد الغذائية، إذ يجب أن يكون الفرد قادراً على تناول كميات كافية من الطعام، كمّاً ونوعاً، ليعيش حياة صحية ومثمرة، ويحقق إمكاناته، إلى جانب الاستفادة البيولوجية الجيدة من المواد الغذائية التي يتم تناولها، مع ضرورة توفر عنصري النظافة والأمان في الغذاء والماء (Gemma, 2023, p. 222).

ث. **الاستقرار:** يتناول هذا البعد استقرار قدرة الأمة/المجتمع/الفرد (الأسرة) على تحمل الصدمات التي يتعرض لها نظام السلسلة الغذائية، سواءً أكانت ناجمة عن كوارث طبيعية (المناخ والزلازل) أو عن قوى بشرية (مثل الحروب والأزمات الاقتصادية). وبالتالي، يمكن ملاحظة أن الأمن الغذائي موجود على عدة مستويات: التوافر - على المستوى الوطني؛ إمكانية الوصول - على مستوى الأسرة؛ الاستخدام - على مستوى الفرد؛ الاستقرار - ويمكن اعتباره بُعداً زمنياً يؤثر على جميع المستويات. ويجب أن تكون جميع هذه الأبعاد الأربعة سليمة لتحقيق الأمن الغذائي الكامل. (Peng و Berry, 2019، صفحة 2)

يُنظر إلى الأمن الغذائي على أنه مسار سبي مترابط من الإنتاج إلى الاستهلاك. من هذا المنطلق تسعى أكبر الدول المنتجة للمحاصيل الزراعية الأساسية إلى تغطية مشكل انعدام الأمن الغذائي (Zhang & Sun, 2022, pp. 1-2)، من خلال زيادة انتاج المحاصيل المخصصة للتصدير، مستغلة بذلك تفاوت الامكانيات التي تتوفر عليها البلدان باختلاف مواقعها الجغرافية وتبعاتها المناخية، التي تؤثر على فرص انجاح الحصاد، وكذا المتطلبات الاقتصادية للاستثمار في القطاع الزراعي؛ غير أن لهذه المساعي آثار سلبية محتملة على صحة وسلامة المستهلك، وعلى وجه التحديد، عند فحص الوسائل

والتكنولوجيا المستخدمة لتحقيق المكاسب المالية للدول المنتجة. وللتفصيل في هذا الجانب، يخصص ما يلي من هذا البحث لمعينة الجانب الاقتصادي والصحي لسبل تعزيز الأمن الغذائي.

3. المزايا الاقتصادية لمساعي تعزيز الأمن الغذائي العالمي

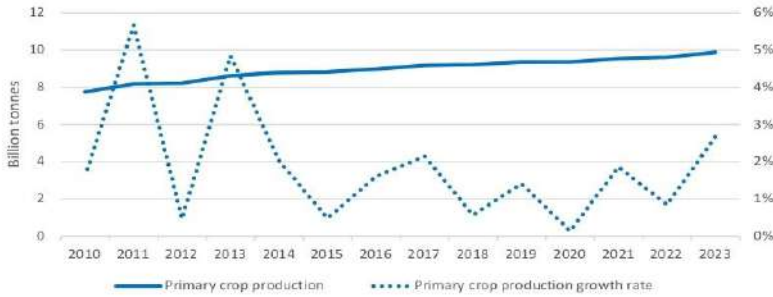
تؤثر السياسات التجارية على مستويات التجارة الزراعية، مما يؤثر بدوره على توافر الغذاء في الأسواق المحلية، وأسعارها، ومستويات الدخل، إلى جانب متغيرات مهمة أخرى تؤثر في نهاية المطاف على نتائج الأمن الغذائي والتغذية (Johnson, Thow, & Nisbett, 2023, pp. 1109-1110)، وقد أثار تأثير سياسات التجارة على مختلف جوانب الأمن الغذائي نقاشات حادة على الصعيد العالمي، إذ أصبحت العديد من الدول مثل الصين، أستراليا، هولندا وإندونيسيا دولاً متقدمة بفضل تقدم قطاعها الزراعي. وقد أثبتت هذه الحقيقة أن للغذاء دوراً استراتيجياً في أي بلد، نظراً لقدرته على ضمان التنمية الاقتصادية (FAO, 2024، الصفحات 13-20)، ومن هذا المنطلق تتجلى ضرورة تقصي أبرز الدول المستفيدة من المساعي العالمية لتحقيق الأمن الغذائي، وقبل ذلك لا بد من الوقوف على بعض المعطيات المتعلقة بأهم المحاصيل الزراعية التي تشكل الركيزة الأساسية لتحقيق الأمن الغذائي.

1.3 تطور الإنتاج العالمي من المحاصيل الأولية:

على مدى العقد الماضي، أظهرت أحجام الإنتاج العالمي للمحاصيل الأولية اتجاهاً تصاعدياً ثابتاً (كما يوضحه الشكل 1)، بزيادة تجاوزت 2 مليار طن بين عامي 2010 و 2023. وقد تيسر ذلك من خلال تحسين تقنيات الإنتاج وتكثيف الأنشطة الزراعية؛ ولا سيما زيادة استخدام الري والمبيدات الحشرية والأسمدة والأصناف عالية الغلة، فضلاً عن توسيع المساحات المزروعة (FAO, 2024, p. 3)؛ ومنذ عام 2010 مر معدل نمو إنتاج المحاصيل بالعديد من التقلبات، حيث بلغت ذروته بين 5 إلى 6 % وسُجل أصغر توسع في عام 2020 (0.1 %)، خلال جائحة كورونا، بعد أن سجل عام 2011 أعلى معدل نمو بنسبة 5.7 %، تماشياً مع التعافي من الأزمة المالية لسنة 2008. وكانت الحبوب ومحاصيل السكر من مجموعات السلع في طليعة التغيرات في الإنتاج العالمي، ويُعزى تباطؤ النمو عام 2020 في

المقام الأول إلى سوء الأحوال الجوية واللوائح السياسية وفيروس البنجر الأصفر الذي أثر على قصب السكر وإنتاجه، وليس إلى الآثار الناجمة عن الجائحة. في سنة 2022، لم يتجاوز نمو الإنتاج 1%، ويعزى ذلك على الأرجح إلى آثار الحرب في أوكرانيا وارتفاع التضخم على السوق، في حين يعزى التحسن المسجل سنة 2023 إلى توسع إنتاج قصب السكر في البرازيل والهند، بفضل الظروف الجوية المواتية وتوسع سوق الإيثانول، على التوالي (FAO، Agricultural production statistics، 2010-2023، 2024، صفحة 3).

الشكل 1: حجم إنتاج المحاصيل الأولية في العالم ومعدل نموها خلال الفترة (2010-2023)

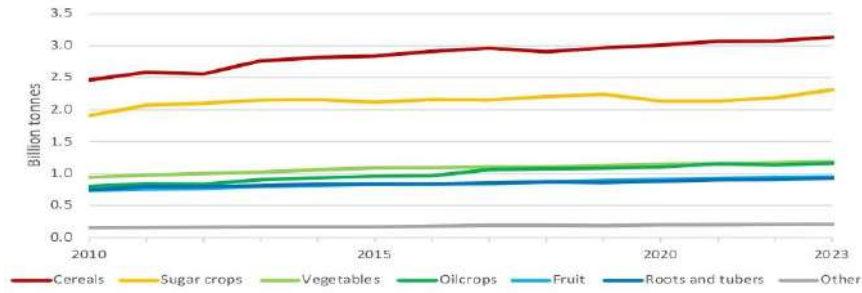


المصدر: FAO (2024). Agricultural production statistics 2010– 2023،

FAOSTAT Analytical Brief 96, P3

فيما يتعلق بالمحاصيل الأساسية، نما الإنتاج الزراعي العالمي للمحاصيل الأولية بنسبة 28 % خلال الفترة (2010-2023)، ليصل إلى 9.9 مليار طن عام 2023 (حسب بيانات منظمة الزراعة والتغذية) استُخدمت المحاصيل في الغالب كغذاء أو أعلاف أو تمت معالجتها في مجموعة من المنتجات، من الوقود الحيوي إلى مستحضرات التجميل، ويوضح (الشكل 2) إنتاج كل مجموعة سلعية خلال نفس الفترة، الأمر الذي يعكس المكاسب أو الخسائر في حصص الإنتاج العالمية بمرور الوقت، وتعزى هذه النتائج إلى العديد من الأحداث، من تغيرات في المساحة المزروعة إلى الابتكارات التي تؤثر على الإنتاجية، إلى تحولات السياسات، والتغيرات المناخية.

الشكل 2: الإنتاج العالمي للمحاصيل الأولية حسب مجموعة السلع للفترة (2010-2023)



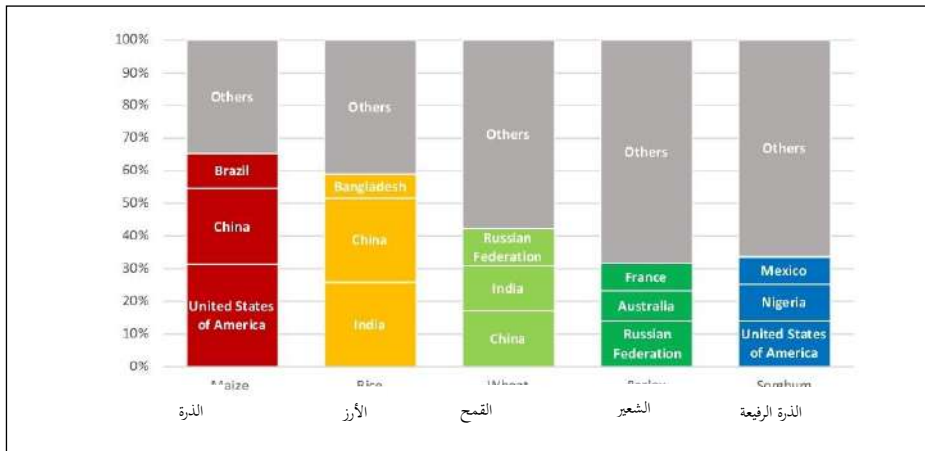
المصدر: FAO (2024), Agricultural production statistics 2010– 2023, FAOSTAT Analytical Brief 96, p4

من الشكل أعلاه؛ يتبين أن الحبوب تمثل المجموعة الرائدة من المحاصيل الأولية المنتجة في جميع أنحاء العالم، حيث تم إنتاج 3.1 مليار طن سنة 2023، تليها محاصيل السكر بإنتاج قدره 2.3 مليار طن، الخضروات: 1.2 مليار طن، المحاصيل الزيتية بإنتاج قدره 1.2 مليار طن، الفواكه بحوالي مليار طن، أما الجذور والدرنات بما مقداره 0.9 مليار طن.

منذ عام 2010، انخفضت حصة محاصيل السكر والجذور والدرنات لصالح محاصيل الفاكهة والزيت، وعلى وجه الخصوص، سجل إنتاج المحاصيل الزيتية أعلى معدل نمو خلال هذه الفترة، بزيادة قدرها 45%، بينما شهدت محاصيل السكر أقل زيادة بنسبة 21%. أما فيما يخص أنواع المحاصيل وحسب تقرير منظمة الزراعة والتغذية (2024)، كانت الذرة، الأرز، القمح، الشعير والذرة الرفيعة أكثر خمسة أنواع من الحبوب إنتاجاً عام 2023، إذ سجّلت الذرة أعلى إنتاج بمقدار 1.2 مليار طن وأسرع نمو منذ سنة 2010 بنسبة 46% مقارنةً بالحبوب الرئيسية الأخرى، نظراً لاستخدامها على نطاق واسع في قطاعات أخرى غير الغذاء، مثل الوقود الحيوي وأعلاف الحيوانات. أما محاصيل الأرز والقمح فقد أظهرت مستويات إنتاج متشابهة خلال نفس السنة، ولكن بمعدلات نمو مختلفة منذ سنة 2010 (800 مليون طن بنسبة 15% للأرز، مقارنةً بـ 799 مليون طن بنسبة 25% للقمح)، استقرت أحجام إنتاج الشعير والذرة الرفيعة نسبياً طوال الفترة الممتدة من 2010-2023، حيث بلغت 146 و 57 مليون طن سنة 2023، على التوالي.

بالنسبة للتوزيع الجغرافي للمحاصيل سنة 2023، كانت الأمريكيتان أكبر منطقة منتجة للذرة، حيث شكلت الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل معًا 42% من الإنتاج العالمي (الشكل 3)، تليها الصين بالمركز الثاني بحصة بلغت 23 %، وكانت آسيا القارة الرائدة في إنتاج الأرز، حيث مثل أكبر ثلاثة منتجين في المنطقة: الصين، الهند وبنغلاديش مجتمعة 33 % من إجمالي الانتاج العالمي، نفس الشيء بالنسبة لمحاصيل القمح حيث حافظت القارة الآسيوية على الصدارة في حصة الإنتاج، إذ احتلت الصين (17%) والهند (14%) المرتبة الأولى كأكبر منتجين، بينما سجل الاتحاد الروسي ثالث أكبر منتج للقمح بنسبة 11% من الإنتاج العالمي. وتصدر الاتحاد الروسي إنتاج الشعير بنسبة 14% من إجمالي الإنتاج العالمي، تليه أستراليا وفرنسا بنسبتي 9% و 8% على التوالي. أما الذرة الرفيعة، فتصدر في انتاجها الولايات المتحدة الأمريكية ونيجيريا والمكسيك بأقل من نصف الإنتاج العالمي بنسب 14% و 11% و 8% تبعًا.

الشكل 3: أكبر منتجي الحبوب سنة 2023



المصدر: FAO (2024), Agricultural production statistics 2010– 2023,

FAOSTAT Analytical Brief 96,P5

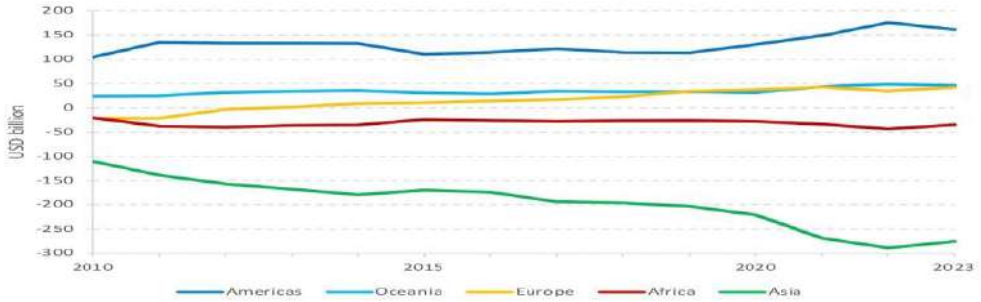
في الشق التجاري، تضاعفت القيمة النقدية لصادرات الأغذية العالمية بمقدار 4.7% بالقيمة الاسمية بين عامي 2000 و 2022، من 380 مليار دولار أمريكي عام 2000 إلى 1.8 تريليون دولار أمريكي سنة 2022، مع زيادات كبيرة في جميع فئات السلع الغذائية خاصة الدهون والزيوت، حيث

شكلت الفواكه والخضراوات 17% من إجمالي قيمة صادرات الأغذية سنة 2022 بقيمة 310 مليار دولار أمريكي، تليها الحبوب والمستحضرات بقيمة 281 مليار دولار أمريكي بما يعادل 16 %، في حين بلغت حصة اللحوم والأغذية الحيوانية المائبة 11% و10% على التوالي.

كانت الولايات المتحدة الأمريكية أكبر مُصدّر للأغذية عام 2022 بقيمة صادرات بلغت 165,1 مليار دولار أمريكي (9%) من إجمالي الصادرات العالمية، تليها البرازيل بقيمة 118,4 مليار دولار أمريكي (7%) ومملكة هولندا بقيمة 100,1 مليار دولار أمريكي (6%). أما عام 2023 فبلغت القيمة النقدية للصادرات الزراعية العالمية ما مقداره 1,905 تريليون دولار أمريكي، أي أعلى بمقدار 1.7 مرة من حيث القيمة الاسمية مقارنة بعام 2010، حيث شكلت الفاكهة والخضراوات 20% من إجمالي قيمة صادرات الأغذية، تليها الحبوب ومستحضراتها (17%)، ثم اللحوم ومستحضراتها (12%)، واحتلت الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى في عمليات التصدير وإعادة التصدير سنة 2023 بقيمة 142 مليار دولار أمريكي (8.7%) من إجمالي الصادرات العالمية، تليها البرازيل بقيمة 127 مليار دولار أمريكي (7.8%)، ثم هولندا بقيمة 99.6 مليار دولار أمريكي (6.1%)

حسب التوزيع القاري، تبرز منطقتان من حيث التجارة الصافية، مع اتجاه ليس ثابتاً فحسب، بل يتزايد أيضاً، إذ سجلت الأمريكيتان كأكبر مصدر صافٍ بفائض قدره 161 مليار دولار أمريكي عام 2023، وآسيا كأكبر مستورد صافٍ بعجز قدره 275 مليار دولار أمريكي خلال نفس السنة كما يوضحه الشكل 4، وظلت أوقيانوسيا مصدراً صافياً للغذاء خلال الفترة 2010-2023، وأفريقيا مستورداً صافياً، في حين زاد فائض الأمريكتين وأوقيانوسيا، وكذلك عجز أفريقيا وآسيا خلال نفس الفترة، وأصبحت أوروبا التي كانت مستورداً صافياً للغذاء خلال معظم الفترة، مصدراً صافياً سنة 2013 وتجاوزت أوقيانوسيا لفترة وجيزة في عامي 2019 و2020. وفي عام 2021، زادت التجارة الصافية لأوقيانوسيا بسبب ارتفاع قيمة صادرات الحبوب، وأصبحت المنطقة ثاني أكبر مصدر صافٍ مرة أخرى.

الشكل 4: تطور صافية تجارة الأغذية حسب المناطق خلال الفترة (2010 – 2023)



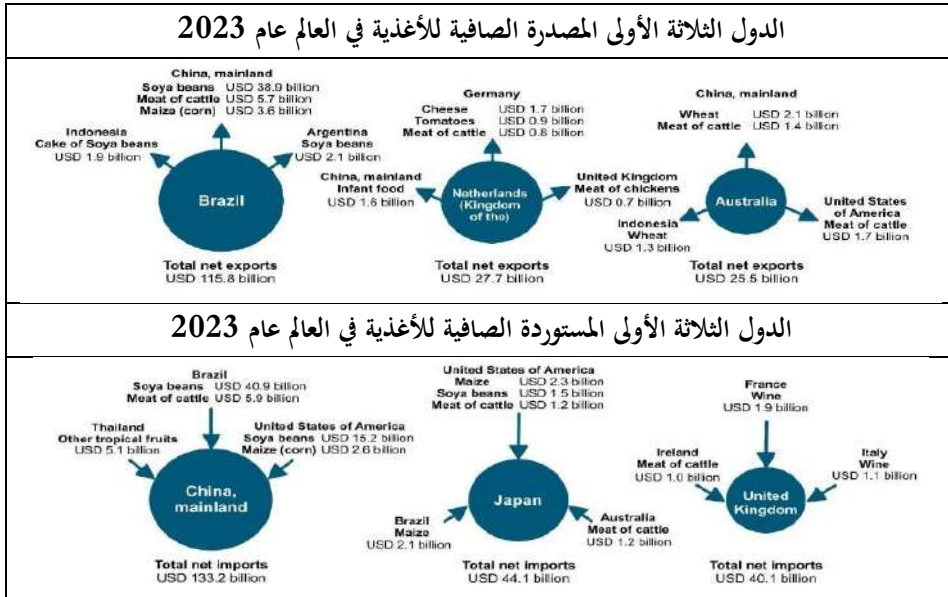
المصدر: FAO (2024).Trade of agricultural commodities (2010-2023),

FAOSTAT Analytical Brief 98 P6

2.3 أهم الدول المصدرة للمحاصيل الأولية في العالم:

فيما يتعلق بأكبر الدول المصدرة الصافية للغذاء سنة 2023، احتلت البرازيل المرتبة الأولى بفائض قيمته 115.8 مليار دولار أمريكي، تليها هولندا في المرتبة الثانية بقيمة صادرات قدرها 27.7 مليار دولار أمريكي، أما أستراليا فحلت في المرتبة الثالثة بحجم صادرات قدره 25.5 مليار دولار أمريكي، وكان فول الصويا أبرز صادرات البرازيل، حيث مثل 33% من إجمالي قيمة صادراتها الغذائية الصافية. أما أكبر الدول المستوردة الصافية خلال نفس السنة، فاحتلت الصين المرتبة الأولى بحجم واردات قدره 133.2 مليار دولار أمريكي، اليابان في المرتبة الثانية بواردات قدرها 44.1 مليار دولار، أما بريطانيا وأيرلندا الشمالية فحلت في المرتبة الثالثة بحجم واردات قدره 40.1 مليار دولار أمريكي، وكان فول الصويا أبرز واردات الصين، حيث مثل 30% من إجمالي قيمة وارداتها الغذائية الصافية، بينما كانت الذرة (5%) بالنسبة لليابان، والنيذ (4%) بالنسبة للمملكة المتحدة كما يوضحه الشكل الموالي

الشكل 5: أكبر الدول المصدرة والمستوردة للغذاء في العالم سنة 2023



المصدر، FAO (2024), Trade of agricultural commodities (2010-2023), FAOSTAT Analytical Brief 98, P7

فيما يتعلق بالمنتجات الحيوانية، لا يُقارن تركيز سوق إنتاج اللحوم بتركيز المحاصيل الأولية والزيوت النباتية، على الرغم من أن أكبر ثلاثة منتجين شكلوا 44% من إنتاج الماشية العالمي، و40% من إنتاج الدجاج العالمي عام 2022؛ وفي هذا الصدد تُعدّ الصين والولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل أكبر ثلاثة منتجين لكل نوع رئيسي من اللحوم، بحجم إنتاج قدره 94,67 مليون طن، 47,53 مليون طن و30,39 مليون طن على التوالي، حيث أنتجت الصين 10% من إنتاج الماشية العالمي و12% من إنتاج لحوم الدجاج العالمي، أما الولايات المتحدة الأمريكية فأنتجت 19% من إنتاج لحوم الماشية، و16% من إنتاج لحوم الدجاج، في حين أنتجت البرازيل 15% من إنتاج لحوم الماشية و12% من إنتاج لحوم الدجاج، ويكمن الفرق في إنتاج اللحوم بين الصين وأمريكا في أن إنتاج الصين يُخصّص في الغالب للسوق المحلية، بينما تُصدّر أمريكا حصة كبيرة من إنتاجها خاصة الدجاج، أما عن نسب التصدير فقد زادت الصادرات العالمية من لحوم الأبقار والأغنام بنسبة 2% و11% بين عامي 2022 و2023،

لتصل إلى 16.1 مليون طن و1.4 مليون طن على التوالي، أما لحوم الدواجن فشهدت صادراتها انخفاضاً طفيفاً عام 2023 بنسبة 1% (20.9 مليون طن) مقارنةً بعام 2022.

3.3 حجم الانفاق على القطاع الزراعي في العالم جانب البحث والتطوير:

يهدف تعزيز توفر الغذاء على المستوى العالمي وسعيًا لتحقيق الأمن الغذائي، يقيس إجمالي تكوين رأس المال الثابت في الزراعة والغابات وصيد الأسماك التدفقات السنوية للاستثمار المادي في القطاع الزراعي، وعلى المستوى العالمي، انتقل حجم الاستثمار من 512 مليار دولار أمريكي عام 2013 إلى 684 مليار دولار أمريكي عام 2023، مسجلاً بذلك متوسط نمو سنوي قدره 2.9%. في ذات السياق، تُعرف نسبة الاستثمار الزراعي (AIR) Agricultural Investment Ratio بأنها حصة إجمالي رأس المال الثابت الزراعي في القيمة المضافة الزراعية؛ وعلى المستوى العالمي، ارتفعت هذه النسبة من 15.5 % خلال العقد 2003-2012 إلى 16.3 % خلال العقد 2013-2023؛ ويظهر معدل الاستثمار الزراعي أنماطاً عقدية مختلفة على المستوى الإقليمي، مع زيادات ملحوظة في آسيا من 12.2% في الفترة 2003-2012 إلى 14.2% في الفترة 2013-2023، تليها الأمريكيتان وأوروبا اللتان سجلتا زيادة متوسطة من 19.0% إلى 20.2% ومن 30.1% إلى 31.0% على التوالي، في المقابل انخفض معدل الاستثمار الزراعي في أفريقيا وأوقيانوسيا من 10.7% إلى 10.1% ومن 32.2% إلى 26.3% على التوالي (FAO, 2025). كما يوضحه الجدول 1

الجدول 1: متوسط نسب الاستثمار الزراعي السنوي حسب المناطق (نسبة مئوية)

العالم	أوقيانوسيا	أوروبا	آسيا	أمريكا	افريقيا	
15,51	32,16	30,13	12,19	19,00	10,70	2003-2012
16,27	26,34	31,02	14,17	20,20	10,08	2013-2023

المصدر: من اعداد الباحثان بناء على تقرير منظمة الزراعة والتغذية (2025): الاستثمارات الزراعية ومخزون رأس المال (2013-2023)، ص4

في جانب البحث والتطوير في القطاع الزراعي، بعد عقد من النمو البطيء في التسعينيات، ارتفع الإنفاق العالمي على البحوث الزراعية (باستثناء القطاع الخاص الربحي) من 31 مليار دولار إلى 47 مليار دولار خلال الفترة 2000-2016، والأهم من ذلك، أن معظم هذا النمو حدث خلال الفترة 2000-2010، وكانت الصين مسؤولة عن حوالي نصف الزيادة. وبشكل عام، استثمرت 9 دول أكثر من مليار دولار في البحوث الزراعية عام 2016، ومثلت استثمارات مجتمعة ما يقرب ثلثي الإجمالي العالمي في تلك السنة، ومن بين الدول التسع، كانت الدول الخمس الأعلى تصنيفاً هي الصين (8 مليارات دولار)، الولايات المتحدة (5 مليارات دولار)، الهند (4 مليارات دولار)، البرازيل (3 مليارات دولار)، واليابان (3 مليارات دولار)، تليها فرنسا وألمانيا وإيران وكوريا الجنوبية (استثمرت كل منها ما بين مليار وملياري دولار). في المقابل، استثمرت 122 دولة من أصل 179 دولة في البحث الزراعي أقل من 100 مليون دولار في عام 2016، وأنفقت 52 منها أقل من 10 ملايين دولار (Beintema, Nin Pratt, & Stads , 2020, p. 1).

يُعدّ البحث والابتكار عنصرين أساسيين، ليس فقط لزيادة الإنتاجية الزراعية في مواجهة تغير المناخ، بل أيضاً لتحويل أنظمة الأغذية الزراعية العالمية من خلال تحسين الكفاءة والمرونة في تحقيق الأهداف الاجتماعية، الاقتصادية، التغذوية والبيئية. شهد الاستثمار في البحث والابتكار الزراعي من قبل الدول متوسطة الدخل الأكبر حجماً توسعاً كبيراً في العقود الأخيرة، إلا أن الاستثمارات، لا سيما في الدول الأصغر منخفضة ومتوسطة الدخل، لا تزال ضئيلة للغاية بحيث لا تكفي لمعالجة الآثار المستقبلية لتغير المناخ على أنظمة الأغذية (STADS, et al., 2022, p. 38).

يمكن أن يكون الاستثمار في القطاع الزراعي - وخاصةً في البحوث الزراعية - مساراً فعالاً للحد من الفقر والجوع ومعالجة آثار تغير المناخ على النظم الغذائية، وقد خلصت دراسة نمذجة حديثة إلى أن رفع الإنتاجية الزراعية بما يكفي لخفض الجوع العالمي إلى 5% يتطلب استثمارات إضافية بقيمة 52 مليار دولار سنوياً حتى عام 2030 في البحوث الزراعية وإدارة الموارد والبنية التحتية. ويعد الاستثمار في البحوث الزراعية فعالاً بشكل خاص، فقد أظهرت استثمارات البحث والتطوير السابقة التي أجرتها

المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية (CGIAR) ونظم البحوث الزراعية الوطنية في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل (LMICs) نسبة فائدة قدرها 10 إلى تكلفة تبلغ 1، وهذا يشير إلى أن كل دولار يُستثمر في البحوث اليوم سيُدرّ، في المتوسط، فوائد تعادل 10 دولارات على مدى العقود المقبلة، علاوة على ذلك، تُظهر الدراسات باستمرار أن الإنفاق على البحوث الزراعية له تأثير أكبر على الإنتاجية الزراعية مقارنةً بأنواع أخرى من النفقات العامة، بغض النظر عن أسلوب الاستثمار والإطار الزمني والأهداف المحددة المختارة (STADS، وآخرون، 2022، الصفحات 39-40). نظرًا لأن 800 مليون شخص حول العالم ما زالوا يواجهون الجوع حتى عام 2020، وأن عددًا أكبر بكثير يستهلك أنظمة غذائية منخفضة الجودة تُسبب نقصًا في المغذيات الدقيقة والسمنة المرتبطة بالنظام الغذائي والأمراض غير المعدية، فإن البحث الزراعي العام لا يزال يلعب دورًا حاسمًا، إذ لم يعد بإمكان العالم الاعتماد على المحركات الرئيسية للنمو الزراعي في الماضي - وهي توسيع مساحة الأراضي المزروعة واستغلال الموارد الطبيعية - التي ساهمت في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري واستنزاف الموارد، بل يجب تعزيز الإنتاجية الزراعية من خلال زيادة الغلات، والاستخدام الأكثر كفاءة للموارد النادرة، والحد من خسائر المحاصيل، بدلاً من زيادة استخدام الموارد الطبيعية. لذلك، تُعدّ زيادة الاستثمار في البحث والتطوير لدعم الابتكار في التكنولوجيا الزراعية وقطاعات أخرى من سلاسل القيمة الغذائية، بالإضافة إلى بيئة تمكينية قوية لتحقيق اعتماد سريع وواسع النطاق للتقنيات المستدامة، أولوية قصوى (STADS، وآخرون، 2022، صفحة 40).

إن التساؤل الذي يتوارى إلى الأذهان عند التطرق إلى مجال الاستثمارات في البحوث الزراعية يكمن في الآثار الجانبية للتضارب بين تحقيق مكاسب تجارية من صادرات هذا القطاع، وحقيقة ضمان صحة وسلامة المستهلك عند السعي لتطوير محاصيل ومنتجات جديدة؛ القسم التالي يعنى بهذا الشأن.

4. حماية صحة المستهلك

يُعد الأمن الغذائي مصدر قلق في مجال تطوير الصحة العامة، إذ لا تزال هذه القضية تُشكل تحديًا كبيرًا على المستوى العالمي، نظرًا لتأثيرها الواسع على جودة الحياة ورفاهية الإنسان (Prasetyo &

(Yazid, 2025, p. 72)، وفي هذا الصدد يُعرّف مفهوم سلامة الغذاء بأنه مجموعة التدابير المتخذة للقضاء على المخاطر التي تنتقل عبر الغذاء (الفيزيائية والكيميائية و/أو البيولوجية، Ali ÇAKIR, 671). MERCAN, Cihat İÇYER, & BOZKURT, 2025, p. 671). وعند التطرق إلى الشق التجاري في توفير الغذاء على المستوى العالمي، لا تنفك مشكلة السلامة الغذائية إثارة بشكل متكرر (Keulertz, 2022, p. 21) في أجندة الرأي العام، خاصة ما يتعلق بمشكل عدم احترام معايير السلامة في الأسمدة المضافة للمزروعات، والتعديل الجيني لخصائص المحاصيل الزراعية، وكذا النسب المسموح بها للمضافات الغذائية المضافة للمنتجات الغذائية (بن عزوز، 2022، صفحة 96)

1.4 المحاصيل المعدلة وراثيًا:

لقد أفادت أبحاث حديثة أن ما يقرب 17.2% من سكان العالم يفتقرون إلى الحصول على غذاء مغذي وكاف، ووفقًا لدراسة استقصائية، فإن المعدل العالمي الحالي للزيادة في غلة المحاصيل أقل من 1.7%، ويحتاج معدل الزيادة في الغلة الزراعية إلى 2.4% لتلبية الطلب العالمي على الحبوب وتحسين الجودة الغذائية، وتوقعت منظمة الأغذية والزراعة فقدان الأراضي الصالحة للزراعة المتاحة لإنتاج المحاصيل من 0.242 هكتار حاليًا إلى 0.18 هكتار بحلول عام 2050 (Ghimire, وآخرون، 2023، صفحة 1).

لعبت التكنولوجيا الحيوية، بما في ذلك أصناف المحاصيل المعدلة وراثيًا، دورًا في معالجة الجوع وسوء التغذية (ISAAA, 2019)، وفي حين حققت التكنولوجيا الحيوية قفزة نوعية في الإنتاجية واكتسبت قبولًا في العديد من البلدان، لا تزال زراعة المحاصيل المعدلة وراثيًا موضع جدل، لما تنطوي عليه من مخاطر وفوائد (Ghimire et al. 2023, Pushpanathan, 2023، صفحة 6). وتُعرف الكائنات المعدلة وراثيًا ("Genetically modified organisms "GMOs") عادةً بأنها كائنات حية تم تعديل تركيبها الجيني صناعيًا عن طريق إدخال جينات جديدة من خلال عملية تُسمى تقنية الحمض النووي مُعاد التركيب، أو الهندسة الوراثية، مما يُعطي النباتات خصائص جديدة (Ghimire, وآخرون، 2023، صفحة 2).

تتمتع الكائنات المعدلة وراثيًا بإمكانيات كبيرة لحل مشكلة الفقر، وتحسين القيمة الغذائية للمحاصيل، وتعزيز القيم الطبية، والمساهمة في استدامة الزراعة. وعلى الرغم من المزايا التي تقدمها إلا أن هناك مخاوف واسعة النطاق بشأن السلامة البيولوجية للمنتجات، مما يسبب قلقًا كبيرًا بشأن صحة الإنسان وسلامة البيئة، إذ لا يزال استخدام هذه الكائنات يُثير جدلاً حول المخاطر المحتملة على صحة الإنسان، مثل: حساسية الطعام، مقاومة المضادات الحيوية، زيادة المواد السامة، وزيادة المبيدات الحشرية في الأغذية المستهلكة. وفي هذا الجانب أفادت التقارير بأن نقل الجينات يُشكل مخاطر وراثية جسيمة، ويرتبط باحتمالية تسمم الغذاء، وبمجرد إنتاج الكائنات المعدلة وراثيًا وإطلاقها في البيئة، قد يصعب السيطرة عليها، وستظل أي منتجات ضارة تُنتجها هذه الكائنات نشطة أيضًا طالما بقيت على قيد الحياة وتكاثرت. ومن المخاوف المحتملة الأخرى عدم اكتمال هضم الأطعمة المعدلة وراثيًا في الجهاز الهضمي، مما قد يؤدي إلى انتقال الجينات أفقيًا إلى البكتيريا الدقيقة والخلايا الجسدية للأمعاء. (Ghimire ، وآخرون، 2023، الصفحات 11-12). وفيما يتعلق بمقاومة المضادات الحيوية، يُخشى أن تكون النباتات المعدلة وراثيًا التي تدخل إلى جسم الإنسان عبر الغذاء، حاملة لجينات مقاومة للبكتيريا في جينومها، وبالتالي قد تصبح مصدرًا لجينات مقاومة الأدوية للبكتيريا ذات الأهمية السريرية، وقد يؤدي الاستهلاك المستمر للأطعمة ذات المصدر المعدل وراثيًا إلى مقاومة المضادات الحيوية في جسم الإنسان (Ghimire ، وآخرون، 2023، صفحة 12)

نظرًا لأهمية هذه الكائنات، نجحت العديد من الدول في تطوير أنظمة تنظيمية للسلامة البيولوجية لضمان سلامة الأغذية والمنتجات المعدلة وراثيًا. تتسم اللوائح المتعلقة بهذه الكائنات بالتعقيد، ويُعد معدل قبول المستهلك لها أمرًا بالغ الأهمية، إذ تختلف الحكومات في منهجية التعامل مع هذه المنتجات، مما ينتج تفاوتًا من بلد لآخر (Paparini & Romano-Spica 2004)، حيث يتضمن الاتحاد الأوروبي لائحة السلامة البيولوجية لاستخدام هذه الكائنات (التوجيه EL18/2001)، أما دول مثل البرازيل والأرجنتين التي تعتبر من كبار مُصدّري المحاصيل المعدلة وراثيًا (القطن وفول الصويا والذرة)، فقد اعتمدت مؤخرًا أحكامًا قانونية تسمح بزراعة هذا النوع من المحاصيل (الأرجنتين: اعتماد اللائحة سنة 2015،

البرازيل سنة 2018) (Gatica-Arias, 2020, pp. 232-234)، والتي لا تلعب دورًا أكبرًا في اقتصادها فحسب، بل تلعب دورًا رئيسيًا أيضًا في التكيف السريع مع قوانين ولوائح السلامة الحيوية (Ghimire ، وآخرون، 2023، صفحة 13)، ورغم كل ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى مزيد من البحث والدراسات المفصلة بشأن وضع لوائح للاستخدام الفعال والأمن لمنتجات النباتات المعدلة وراثيًا، ومن المهم تبادل المعرفة المتعلقة بهذا النوع من المحاصيل، بما في ذلك المخاطر التي تحويها والفوائد التي تقدمها.

2.4 الأسمدة والمبيدات الحشرية:

يعد استخدام المواد الفعالة في منتجات وقاية النباتات من أكثر الطرق شيوعًا لحماية النباتات والمنتجات الزراعية من آثار الكائنات الحية الضارة؛ ومع ذلك، قد يكون من العواقب المحتملة لاستخدامها وجود بقايا في المنتجات المعالجة، وفي الحيوانات التي تتغذى على تلك النباتات.

يسبب الاستخدام العشوائي للمبيدات الحشرية ومبيدات الآفات في زراعة الأغذية تفاعلات عضوية غير مرغوب فيها، ويزيد الإفراط في استخدام المضافات الغذائية واستهلاك الأطعمة الغريبة، التي لم يُطور الجسم أي آليات دفاعية ضدها، من خطر حدوث تفاعلات سلبية. وعلى مدار الأربعين عامًا الماضية، تطلب التصنيع المتواصل وانتشار الغذاء على نطاق عالمي معالجات لم تكن مطبقة من قبل، أهمها معالجة الأغذية، وتشمل هذه العملية جميع العمليات الصناعية الكيميائية والفيزيائية التي تؤدي إلى إنتاج أغذية لم تعد سليمة بيولوجيًا (Bahna & Burkhardt, 2018; Velázquez-Sámano Gallo, Ferrara, et al., 2019; Marion-Letellier et al., 2019) (Calogero, Montesano, & Naviglio, 2020, p. 22).

في الشق الانتاجي، قد تبقى مواد ضارة في المنتجات الموجهة للاستهلاك نتيجة سوء المعالجة، كاستخدام المبيدات الحشرية في فترات قريبة جدًا من موسم الحصاد، أو المواد الغريبة المنبعثة من العبوات المستخدمة لتخزين الأغذية والمشروبات ذات درجة الحموضة الحمضية، (Gallo, Ferrara, Calogero, Montesano, & Naviglio, 2020, p. 3).

لقد أظهرت العديد من الدراسات وجود علاقة وثيقة بين السموم الطبيعية والمبيدات الحشرية والمضافات الغذائية غير القانونية والمخاطر الصحية. ومن المعروف أن العديد من المواد التي تنتمي إلى الفئات المذكورة أعلاه مسرطنة، أو مُطفرة، أو سامة، وكثيراً ما ارتبطت بأمراض مثل التهاب القولون، واضطرابات التمثيل الغذائي، والسمنة، والأمراض المصاحبة لها (Chassaing et al., 2015; Saavedra et al., 2018-Roca). وفي هذا الصدد، يجب التذكير أن هذه العناصر ليست خطيرة فقط على الأداء السليم للنباتات والبشر، بل قد تكون سامة للكائنات الحية أيضاً (White and Brown, 2010). على وجه الخصوص، تمثل المعادن الثقيلة العناصر السامة المحتملة، ويمكن تصنيفها حسب خطورتها على صحة الإنسان، إلى مجموعات مختلفة: (أ) عناصر أساسية، مثل النحاس والزنك والموليبدينوم والسيلينيوم؛ (ب) عناصر أخرى يمكن اعتبارها أساسية مثل المنغنيز والنيكل؛ (ج) عناصر سامة محتملة، مثل الكاديوم والرصاص والزئبق (Mehri and Marjan, 2013). في ظل ظروف معينة، حتى العناصر الأساسية (مثل النحاس) يمكن أن تؤدي إلى سمية لكل من النباتات ومستهلكيها (Bost et al., 2016). في التربة الزراعية، يمثل الزئبق خطراً جسيماً على صحة الإنسان (Toth et al., 2016)، وفي الواقع، من المعروف أن الزئبق، مثل المعادن الأخرى، يمكن أن ينتقل من التربة إلى الغذاء من خلال تناول النباتات (Gall et al., 2015). علاوة على ذلك، يجب الأخذ في الاعتبار أن هذا العنصر يُعد من أكثر المعادن انتشاراً، ويتواجد تحديداً في منتجات الأسماك، مما يؤثر على صحة المستهلكين من خلال وصوله إلى السلسلة الغذائية (Karagas et al., 2012). مثال آخر، معدن الكاديوم Cadmium وهو معدن ثقيل سام نادر الوجود في قشرة الأرض موجود بشكل طبيعي في البيئة، غالباً ما يكون مشتقاً من أنشطة بشرية، خاصة التعدين أو استخدام الأسمدة (Järup and Åkesson, 2009). ونظراً لسميته العالية، يُمثل الكاديوم مشكلة خطيرة على صحة الإنسان وسلامته، إذ يُمكن أن يدخل في السلسلة الغذائية (Wenzel et al., 2001; Rodríguez-Serrano et al., 2008) ويلحق الضرر بأعضاء حيوية، كالرئتين والكبد، مسبباً السرطان وأمراضاً خطيرة (Zarcinas et al., 2004)، فضلاً عن التسبب في تلف الكلى وهشاشة العظام (Rai et

(al., 2003). وتُمثل الأدوية البيطرية والمبيدات الحشرية موضوعًا بالغ الأهمية، إذ يشهد استخدامها زيادةً كبيرةً سنويًا، مما يُعزز حتمًا وجود بقايا خطيرة في الأغذية ذات الأصل الحيواني (Deng et al.; 2011) ويمكن أن تُشكل بقايا الأدوية هذه مخاطر جسيمة على صحة الإنسان (Desmarchelier et al., 2018) (Montesano, Calogero, Ferrara, Gallo)، و (Naviglio، 2020، الصفحات 27-28)، كاللحوم الهرمونية، التي تعرف بأنها تلك اللحوم التي يكون مصدرها لحوم حيوانية تم تلقيحها بهرمونات خاصة تدعى هرمونات النمو، حيث تعمل على تسريع وتخفيض نمو الحيوانات مع وفرة في الإنتاج، وتسمح للمربين في نفس الوقت بالاعتقاد في تكاليف الإنتاج (بن عزوز، 2022، صفحة 108).

ومن بين الحلول المقترحة لتقليل اعتماد المبيدات الحشرية خيار الزراعة البينية، حيث أصبحت الدول المتقدمة خاصة الأوروبية منها تستخدم نهج الزراعة الحرجية لتعويض الأسمدة الكيماوية بمحاصيل زراعية توفر المواد التي تحتاجها التربة، والتي تتغذى عليها محاصيل زراعية معينة أخرى، ومع ذلك لا يزال هذا الخيار يُثير قلقًا خاصة إذا كان للمحصول الرئيسي (القمح مثلاً) والمحصول المرافق (أو المحاصيل) حدود قصوى مختلفة بشكل كبير لنفس المبيد. على سبيل المثال، يبلغ الحد الأقصى لمخلفات الأروكسيستروبين 0.5 ملغم/كغم للقمح، ولكنه 7 ملغم/كغم للبطاطس و0.15 ملغم/كغم للترمس. يؤدي تجاوز هذه الحدود إلى عدم الامتثال القانوني، مما يجعل المحاصيل غير صالحة للبيع، والأهم من ذلك، أن بعض المبيدات الحشرية مُصرَّح بها للقمح، ولكن ليس لبعض المحاصيل المرافقة، مما يُعقّد إدارة المبيدات. لذلك من الضروري اختيار مبيدات حشرية مُصرَّح بها للاستخدام في جميع المحاصيل ضمن نظام الزراعة البينية. ومن خلال الاختيار الدقيق للمبيدات المتوافقة وإدارة حدود المخلفات، يُمكن تحسين الزراعة البينية لتحقيق التوازن بين مكافحة الآفات والمتطلبات التنظيمية، مما يُساهم في نهاية المطاف بإنتاج غذائي آمن وأكثر استدامة. (Cheng Liu، 2025، صفحة 4)، كذلك ينبغي تقييم التعرض مدى الحياة، والتعرض الحاد للمستهلكين لبقايا المبيدات عبر المنتجات الغذائية، عند الاقتضاء، وفقًا لإجراءات

وممارسات المجتمع، مع مراعاة المبادئ التوجيهية التي نشرتها منظمة الصحة العالمية (Regulation of The Council and the European Parliament، 2005، صفحة 4).

3.4 المضافات الغذائية

المضافات الغذائية هي مواد تُضاف عمدًا إلى الطعام بهدف تحسين خصائصه التقنية، مثل الخصائص الحسية أو مدة صلاحيته، ولا يُعد استخدامها جديدًا؛ فقد كان تمليح اللحوم للتخزين وإضافة التوابل إلى الأطعمة كمواد حافظة ممارسة شائعة بين المصريين واليونانيين والرومان. وفي العقود الأخيرة، تغير نمط حياتنا، وأتاح استخدام المضافات الغذائية، إلى جانب التقنيات الصناعية الجديدة، إمكانية تحضير الأطعمة بأشكال متنوعة على نطاق واسع، غير أنه ومع ازدياد استخدامها، ازدادت أنواع المضافات في السوق، مما أدى إلى زيادة الكمية الإجمالية المستهلكة من هذه الموارد يوميًا. ويُشكل التعرض لهذه المواد بتركيزات عالية بشكل متزايد عامل خطر للأشخاص الحساسين، خاصة الأطفال وكبار السن، حيث يمكن أن يؤدي تراكم هذه المضافات إلى خلل في التوازن الداخلي للأعضاء، مما يُعزز الاستجابات الالتهابية التي تُلحق الضرر بالأنسجة. وقد لوحظ أن اختلال التوازن الداخلي للأعضاء بشكل خطير يُسبب زيادة في أمراض الأمعاء الالتهابية كداء كرون والتهاب القولون التقرحي (Laudisi et al., 2019; Velázquez-Sámano et al., 2019).

إن إضافة المضافات التي تحتوي على الفوسفور، سواءً على شكل أملاح أو بولي فوسفات، لاستخدامها في تعديل درجة الحموضة كمكثفات أو مستحلبات (في منتجات الألبان على سبيل المثال)، تُسبب خطرًا كبيرًا بالوفاة نتيجة نوبة قلبية أو تلف كلوي، ولأن كمية الفوسفور في المضافات سهلة الامتصاص، تُضاف إلى الكمية الموجودة بالفعل في الطعام، مما يُزيد من صعوبة التخلص منها (Gallo، Montesano، Calogero، Ferrara، و Naviglio، 2020، الصفحات 23-24). وعند التطرق إلى الإضافات المحددة، من المهم تقييم ما إذا كانت المواد المضافة تتفاعل مع بعضها البعض أو مع مكونات الطعام، لأن ذلك قد يؤدي إلى إنتاج مواد ضارة بالصحة، مثل النيتروزامينات (Nitrosamines)، التي تنتج عن تفاعلات بين النترت والبروتينات، والمعروفة بكونها مسببة للسرطان

(Laganà et al., 2017; Linke et al., 2018)، لذلك لا يمكن ضمان الوقاية من الأمراض المنقولة بالغذاء إلا بالالتزام الصارم بجميع قواعد النظافة في تحضير وحفظ المنتجات الغذائية (Gallo, Ferrara, Calogero, Montesano, & Naviglio, 2020, p. 4). ويبقى الالتزام الصارم من قِبَل العاملين الذين يتعاملون مع الغذاء خلال مراحل الإنتاج والتجهيز والنقل والتخزين بقواعد النظافة أمرًا بالغ الأهمية لضمان سلامة الغذاء والوقاية من الأمراض المنقولة عبره. (Gallo, Ferrara, Calogero, Montesano, & Naviglio, 2020, pp. 1-2) لذلك يتطلب إنتاج الغذاء المستدام تعاونًا عبر سلسلة التوريد بأكملها. ولكل جهة معنية دور محوري في تسهيل هذا التحول (Cheng Liu, 2025, p. 8)

استنادًا إلى التحليل السابق، يمكن استخلاص مجموعة من النتائج، أبرزها أن بعض الدول الكبرى المنتجة للمحاصيل الأولية (مثل البرازيل والأرجنتين) تمنح الأولوية للمكاسب المالية على حساب الصرامة في معايير سلامة الغذاء (وهو ما يثبت صحة الفرضية الرئيسية). كما كشف التحليل عن وجود تقاعس في الرقابة العالمية على الإضافات الغذائية والمبيدات، فضلًا عن بطء اعتماد أطر تنظيمية صارمة تحدد لوائح السلامة البيولوجية لاستخدام الكائنات المعدلة وراثيًا، مما يسفر عن تراجع معايير السلامة الصحية للمستهلك مقابل زيادة الكميات المنتجة، (صحة الفرضيات المدعومة). وانطلاقًا من ذلك، تبرز ضرورة توجيه الجهود البحثية نحو ضمان توفير غذاء آمن صحيًا للمستهلك، مع مراعاة احترام الطرق الحسنة للتصنيع في مختلف خطوات الإنتاج، للحصول على غذاء صحي آمن ومستدام.

5. خاتمة:

بمناسبة انعقاد "قمة الغذاء العالمية" عام 2006، تم التأكيد على أن الأمن الغذائي يتحقق عندما يتمتع جميع البشر، في جميع الأوقات، بإمكانية الوصول المادي والاقتصادي إلى غذاء كافٍ، يلبي احتياجاتهم الغذائية وأذواقهم حياة نشطة وصحية. إن مفهوم الأمن الغذائي لا يقتصر على التوفر الكمي له، وإنما يتجاوزه ليشمل عنصر الموثوقية والسلامة فيه، لذلك ركزت هذه الدراسة على تقصي الجانب الاقتصادي لتحقيق الأمن الغذائي بدءًا بتقديم معطيات عن حجم الإنتاج العالمي للمحاصيل الأساسية،

وأهم الدول المصدرة لها، متبوعاً بحجم الاستثمار في القطاع الزراعي، وصولاً إلى تحري التبعات المحتملة على صحة المستهلك في الجانب النوعي للأمن الغذائي، من خلال القاء الضوء على آثار المحاصيل المعدلة وراثياً، والمبيدات الحشرية والمضافات الغذائية على جودة وسلامة الغذاء. وقد بينت النتائج أن القارة الأوروبية تصدر مجال الانفاق على الاستثمار في بحث وتطوير القطاع الزراعي، ومن أوائل الجهات التي اعتمدت لائحة السلامة البيولوجية لاستخدام الكائنات المعدلة وراثياً (2001)؛ وأن بعض الدول الكبرى المنتجة والمصدرة للمحاصيل الزراعية المعدلة وراثياً كالبرازيل والأرجنتين لم تعتمد لوائح وأحكام قانونية تركز على ضمان سلامة المحاصيل الزراعية من وجود آثار غير مقصودة في المنتج النهائي، إلا في العقد الأخير؛ وأن اعتماد منهجية الزراعة البينية (الحرجية) لتقليل الاعتماد على المبيدات الحشرية، خيار واعد لتحقيق التوازن بين مكافحة الآفات والمتطلبات التنظيمية، غير أن هذا البديل لا يزال يحتاج إلى تقييم دقيق وتطوير محكم لتجنب التداخل بين الخصائص الكيميائية للمحاصيل. لذلك نوصي بدعوة المنظمات الدولية (كمنظمة التجارة العالمية) لفرض معايير سلامة بيولوجية صارمة على الدول الكبرى المصدرة للمحاصيل تضاهي المعايير الأوروبية؛ بدلاً من التركيز فقط على زيادة الغلة. ينبغي توجيه ميزانيات البحث الزراعي نحو تقنيات تحسين الجودة الغذائية وتقليل الملوثات، إلى جانب ضرورة تبني سياسات دعم دولية للمزارعين الذين يعتمدون الزراعة البينية لتقليل الاعتماد على المبيدات الكيماوية، مع ضرورة إجراء أبحاث حول تداخل السموم في هذا النوع من الزراعة. إلى جانب ضرورة فرض ملصقات توضيحية إجبارية للمنتجات المعدلة وراثياً في جميع الأسواق العالمية كضمان لحق المستهلك في معرفة طبيعة المنتج الذي يستهلكه.

6. قائمة المراجع:

- Ali ÇAKIR, M., MERCAN, Y., Cihat İÇYER, N., & BOZKURT, F. (2025). Post-disaster food safety and food security: An example of the Türkiye earthquake. *Food Security*, 17, 671–685. doi:https://doi.org/10.1007/s12571-025-01539-3
- Beintema, N., Nin Pratt, A., & Stads, G.-J. (2020). *KEY TRENDS IN GLOBAL AGRICULTURAL RESEARCH INVESTMENT*. ASTI. International Food Policy Research Institute (IFPRI).
- Cheng Liu, e. a. (2025). Impacts of biodiversity-positive intercropping systems on food quality, safety and the consumer acceptance: A case study

- of intercropped wheat. *Journal of Agriculture and Food Research*, 21, doi:<https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.101881>
- Dhal, S., & Kar, D. (2025). Leveraging artificial intelligence and advanced food processing techniques for enhanced food safety, quality, and security a comprehensive review. *Discover Applied Sciences*, 7(75). doi:<https://doi.org/10.1007/s42452-025-06472-w>
- FAO. (2025). *Agricultural investments and capital stock 2013–2023, Global and regional trends*. FAOSTAT Analytical brief 103, <https://doi.org/10.4060/cd5393en>
- FAO (2024). *Agricultural production statistics 2010– 2023*, FAOSTAT Analytical Brief 96.
- FAO (2024). *Trade of agricultural commodities (2010-2023)*, FAOSTAT Analytical Brief 98: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL>
- Gallo, M., Ferrara, L., Calogero, A., Montesano, D., & Naviglio, D. (2020). Relationships between food and diseases: what to know to ensure food safety. *Food Research International*, 137, 1-56 doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109414>
- Gatica-Arias, A. (2020). The regulatory current status of plant breeding technologies in some Latin American and the Caribbean countries. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 141, 229-242. doi:<https://doi.org/10.1007/s11240-020-01799-1>
- Ghimire, B., Yu, C., Kim, W.-R., Moon, H.-S., Lee, J., Kim, S., & Chung, I. (2023). Assessment of Benefits and Risk of Genetically Modified Plants and Products: Current Controversies and Perspective. *Sustainability*, 15(2). doi:<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/2/1722>
- Johnson, E., Thow, A. M., & Nisbett, N. (2023). Opportunities to strengthen trade policy for food and nutrition security: an analysis of two agricultural trade policy decisions. *Food Security*, 15. doi:<https://doi.org/10.1007/s12571-023-01377-1>
- Keulertz, M. (2022). *Trade for Food Security and Nutrition Security in the Arab Region*. United Nations ESCWA. Retrieved December 14, 2022
- Peng, W., & Berry, E. (2019). The Concept of Food Security. *Encyclopedia of Food Security and Sustainability*, 2, 1-7. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22314-7>
- Prasetyo, Y., & Yazid, I. (2025). Food Security and Consumer Protection: An Analysis of Sanctions on the Sale of Expired Food Products from the Perspective of Islamic Criminal Law and Positive Law in Indonesia. *Al-Adalah: Jurnal Hukum dan Politik Islam*, 10(1).

- Pushpanathan, S. (2023, October). Food security in ASEAN: progress, challenges and future. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1-14. doi:<https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1260619>
- STADS, G.-J., WIEBE, K., NIN-PRATT, A., SULSER, T., BENFICA, R., REDA, F., & KHETARPAL, R. (2022). *Research for the Future: Investments for Efficiency, Sustainability, and Equity*. International Food Policy Research Institute.
- Regulation of the European Parliament , & The Council. (2005). REGULATION (EC) NO 396/2005 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 February 2005 on maximum residue levels of pesticides in or on food and feed of plant and animal origin andamending Council Directive 91/414/EEC. *Official Journal of the European Union*, 1-16.
- world bank. (01/08/2025). *What is Food Security?* Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/brief/food-security-update/what-is-food-security>
- Zhang, D., & Sun, Z. (2022). Comparative Advantage of Agricultural Trade in Countries along the Belt and Road and China and Its Dynamic Evolution Characteristics. *Foods*, 11(21). doi:<https://doi.org/10.3390/foods11213401>
- أحمد بن عزوز. (ديسمبر, 2022). الأمن الصحي للأغذية في قانون حماية المستهلك وقمع الغش. مجلة معالم للدراسات الاعلامية والاتصالية، المجلد 4(العدد 2).

البلوكشين: ثورة تكنولوجية في القطاع المالي-تجربة سنغافورة: مشاريع (أوبين، أوركيد، جاريدان)

Blockchain: A Technological Revolution in the Financial Sector-The Singapore Experience: Projects(Ubin, Orchid, Guardian)

تكيالين فوزية*، رأس المال البشري والأداء، جامعة الجزائر 3 (الجزائر)، tikialinefawzia@gmail.com

إزيان سارة، جامعة حسينة بن بوعلي الشلف (الجزائر)، Saraeazziane.21@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2026/01/20

تاريخ القبول: 2026/03/15

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

أصبحت تكنولوجيا البلوكشين إحدى الركائز الأساسية في عالم المال الحديث، حيث تمكنت من جذب إهتمام الجيل الجديد بفضل قدرتها على إحداث تحولات جوهرية في إدارة المعلومات المالية في ظل الترابط العالمي المتزايد. وقد ساهم اعتماد هذه التكنولوجيا في إعادة تشكيل البنية التحتية المالية وتطوير أساليب العمل بما يتماشى مع متطلبات العصر الرقمي، مما جعلها أداة إستراتيجية في تعزيز الشفافية والكفاءة داخل المؤسسات المالية.

تهدف الدراسة إلى إبراز أهمية تكنولوجيا البلوكشين في القطاع المالي من خلال المنهج الوصفي التحليلي الذي يصف المفاهيم المرتبطة بها ويحلل نماذج تطبيقها في سنغافورة. وقد أظهرت النتائج أن تكنولوجيا البلوكشين تسهل العمليات المصرفية وتخفض التكاليف، كما أن تبني المؤسسات لهذه التكنولوجيا يعكس توجهها نحو مستقبل أكثر مرونة وتطورا. ومع ذلك فإن الطريق مليء بالتحديات التنظيمية والقانونية، مما يتطلب جهودا إضافية لتبنيها بفعالية، بما يعزز الكفاءة التشغيلية و يتيح حولا مبتكرة.

كلمات مفتاحية: تكنولوجيا بلوكشين. قطاع مالي. سنغافورة.

تصنيفات JEL : G2، G23

* الملف المرسل.

Abstract:

Blockchain has pillar of modern finance, attracting younger generations through its ability to transform financial information management in a connected world. Its adoption reshapes financial infrastructure and practices to meet digital demands, serving as a tool for transparency and efficiency. This study examines blockchain's role in the financial sector using a descriptive- analytical approach, outlining concepts and analyzing applications in Singapore. Findings show blockchain simplifies banking operations, reduces costs, and signals institutions' move toward a more flexible future. Regulatory and legal challenges remain, requiring efforts to overcome barriers. Addressing these issues is essential for adoption, efficiency, and innovative financial solutions.

Keywords: Blockchain Technology; Financial Sector; Singapore.

Jel Classification Codes : G23, G2.

1. مقدمة :

تعد تكنولوجيا البلوكشين أحد الركائز الأساسية للثورة الصناعية الرابعة، وقد شهدت نموا ملحوظا خلال العقد الأخير. تقوم هذه التكنولوجيا على سجل موزع لا يخضع لسيطرة مؤسسة واحدة، وإنما يتم تحديثه بشكل مستمر، وتحمل البلوكشين وعودا كبيرة بإزالة الوسطاء وتعزيز الشفافية وقابلية التتبع في المعاملات، إلى جانب تحسين وتبسيط العمليات التجارية التقليدية، وفي أي إقتصاد تعتبر المؤسسات المالية ذات أهمية كبيرة، حيث سعت باستمرار إلى تحسين أدائها وخدماتها للعملاء، ما جعلها من أهم المجالات التي تستفيد بشكل كبير من قدرات البلوكشين.

شهد القطاع المالي على مر السنوات تحسينات جوهرية، الأمر الذي دفعه إلى تبني تكنولوجيا جديدة بشكل دوري. يمثل كل من الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا البلوكشين، وأتمتة العمليات الروتية والأمن السيبراني تطورات رئيسية تعيد تشكيل مستقبل العمل المالي. وتعد البلوكشين بإعتبارها أحدث التكنولوجيات وأكثرها تأثيرا، قوة دافعة للتغيير على مستوى العالم، حيث بدأت المؤسسات المالية في اعتمادها لتعزيز جهودها نحو الرقمنة.

تحدث تكنولوجيا البلوكشين تحولا في القطاع المالي وتوفر خدمات فعالة تستخدم لتسهيل المعاملات وتتبع الأصول مما يقلل من المخاطر ويخفض التكاليف، إذ تعد تكنولوجيا البلوكشين مثالية لتقديم المعلومات بسرعة كما تقوم بتتبع الطلبات والمدفوعات والحسابات وتمكن المستخدمين من تسجيل المعاملات في دفتر الأستاذ بحيث لا يمكن تغيير أي معاملة بمجرد نشرها، وأصبحت هذه التكنولوجيا معروفة على نطاق واسع في سنة 2009 مع إطلاق عملة البتكوين، ومع تزايد الإهتمام بتكنولوجيا البلوكشين إرتفعت توقعات استخدامها فقد تم استخدامها لتحسين عمل جل القطاعات بما فيها دعم القطاع المالي، حيث أصبح بإمكان البلوكشين تعزيز الخدمات المالية وتقديم حلول جديدة أكثر كفاءة وأماناً وشمولية وأقل تكلفة تعود بالفائدة على المؤسسات والعملاء على حد سواء، إذ بإمكان تكنولوجيا البلوكشين تقديم فرص كبيرة وهذا يتطلب تكاملا بين الدعم التنظيمي والمبادرات الخاصة، ومع تزايد المنافسة الدولية برزت الحاجة الملحة إلى سياسات لدعم الابتكار في الأصول المشفرة بما يمكن قطاع الخدمات المالية من الإستفادة الكاملة منها ويوسع نطاق خدماته ليشمل الفئات الغير مستفيدة سابقا، وعلى الرغم من أن هذا المجال يضم العديد من الفرص الواعدة إلا أنه ينطوي على مخاطر.

الإشكالية: كيف ساهمت تكنولوجيا البلوكشين في إحداث تحول رقمي داخل القطاع المالي في

سنغافورة؟

الأسئلة الفرعية:

- فيما تتمثل التطبيقات الرئيسية لتكنولوجيا البلوكشين في القطاع المالي؟
- ماهي الفوائد التي تحققها المؤسسات المالية في سنغافورة من تبني تكنولوجيا البلوكشين؟

الفرضيات:

- إعتقاد تكنولوجيا البلوكشين في القطاع المالي يمثل عاملا رئيسيا في تطوير آليات تخزين البيانات وتعزيز شفافية المعاملات المالية.
- تطبيق تكنولوجيا البلوكشين في القطاع المالي في سنغافورة عزز تطويره بتحسين كفاءته وتقليل زمن تسوية المعاملات مما قلل من التكاليف.

أهداف البحث:

- تحليل دور تكنولوجيا البلوكشين في إعادة تشكيل البنية التحتية للقطاع المالي؛
- إستعراض تجربة سنغافورة كنموذج رائد في تطبيق البلوكشين داخل القطاع المالي؛
- التعرف على الفوائد والتحديات المرتبطة باستخدام البلوكشين في القطاع المالي؛
- إقتراح توصيات علمية للمؤسسات المالية وصناع القرار حول تبني البلوكشين بشكل فعال وآمن من المستقبل.

منهجية البحث:

تم الإعتماد على المنهج الوصفي التحليلي إذ تم استخدام المنهج الوصفي لدراسة المفاهيم المتعلقة بتكنولوجيا البلوكشين والقطاع المصرفي، وتم استخدام المنهج التحليلي لتحليل المبادرات الحكومية في سنغافورة الخاصة بتبني البلوكشين في القطاع المالي.

الدراسات السابقة:

- دراسة: Senate Sylvia Mafike, Tendani Mawela، بعنوان:

Blockchain Design and Implementation Techniques, Considerations and challenges in the Banking Sector: A Systematic Literature Review

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم نظرة شاملة على حالات اعتماد البلوكشين في القطاع المصرفي، فضلا عن اعتبارات التصميم والتنفيذ والتقنيات ذات الصلة. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي وتم استخدام برنامج Leximancer لتحليل البيانات الموضوعية. توصلت الدراسة إلى أن جهود التجريب في القطاع المصرفي في تزايد لاسيما في تطوير أنظمة الدفع مع الأخذ في الحسبان إعتبارات رئيسية من منظور تقني وتنظيمي وبئي، حيث تشمل الإعتبارات التقنية اختيار المنصة، وإمكانية التوسع، والمرونة، بينما تتعلق الإعتبارات التنظيمية بالتعاون والتحديات المتصلة بالحوكمة، أما من الناحية البيئية فتظهر الإعتبارات القانونية والتنظيمية.

- دراسة Simanta Shekhar Sarmah بعنوان: Understanding Blockchain Technology

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم عرض شامل لتكنولوجيا البلوكشين، يشمل تتبع نشأتها التاريخية وتطورها عبر المراحل المختلفة، وتحليل بنيتها التقنية، آليات عملها ، فضلا عن تحليل مزاياها وقيوبوها، وإستعراض أبرز تطبيقاتها في مختلف الصناعات.

2. ماهية تكنولوجيا البلوكشين.

تعتبر تكنولوجيا البلوكشين من أبرز الابتكارات التكنولوجية التي أوجدت ثورة في طريقة تخزين وتداول المعلومات، وتقوم هذه التكنولوجيا على مفهوم دفتر السجلات الموزع الذي يسمح بتسجيل المعاملات بشكل آمن وشفاف، ويعتمد عملها على آلية متقدمة تسمى التشفير مما يضمن صحة البيانات وسلامتها.

1.2 تعريف تكنولوجيا البلوكشين:

تعرف تكنولوجيا البلوكشين بأنها دفتر رقمي موزع يخزن البيانات في شكل كتل مرتبطة ببعضها البعض باستخدام وظيفة التشفير على الرغم من وجود هياكل بيانات مماثلة لفترة طويلة (Gautami , Mohd , & Gabriella, 2022) .

كما تعرف البلوكشين بأنها دفتر رقمي لا مركزي يستخدم لتسجيل المعاملات المالية من خلال السماح بتوزيع المعلومات الرقمية دون نسخها أو تغييرها، وتم تصميم هذه التكنولوجيا في البداية للعملة الرقمية "البتكوين" غير أنها اليوم لها استخدامات أخرى (شرقي و صفيح، 2024، صفحة 132).

وتعرف البلوكشين بأنها سجل رقمي لسلسلة من المعاملات يتم الإحتفاظ بها عبر العديد من أجهزة الكمبيوتر المرتبطة ببعضها البعض على الأنترنت، وهي مقاومة للتلاعب ومختومة بالوقت وتعتبر آمنة، وتمثل تقنيات دفتر الأستاذ الموزع DLT سجل جماعي للعديد من سلاسل الكتل تسهل عمل البنوك المركزية (Daniel , 2022, p. 101) .

2.2 مستويات البلوكشين

تتمثل مستويات البلوكشين في (Simanta , 2018, pp. 25-26):

- **البلوكشين 1.0** : يستخدم بشكل أساسي للعمليات المشفرة وتم تقديمه مع ابتكار البتكوين، إذ تدرج العملات الرقمية البديلة إلى جانب البتكوين ضمن هذا المستوى ، كما تشمل التطبيقات الأساسية المرتبطة بهذه التقنية؛
- **البلوكشين 2.0**: يشمل هذا المستوى الأصول المالية مثل الخيارات والسندات، وتم تقديم العقود الذكية كآلية للتحقق من تسليم المنتجات أو الخدمات من قبل المورد؛
- **البلوكشين 3.0** : يوفر مزيداً من الأمان مقارنة بالبلوكشين 2.0 و 1.0 وهو قابل للتطوير بدرجة كبيرة وقابل للتكيف وتوفير الإستدامة ويستخدم في مختلف الصناعات.

3.2 آلية عمل تكنولوجيا البلوكشين

تسوية المعاملات في ظل تكنولوجيا البلوكشين يتم على خطوات إذ يتم إنشاء كتلة تحتوي على معلومات المعاملة وبعد ذلك ترسل الكتلة التي تم إنشاؤها لكل عقدة أو مشارك في البلوكشين، لتقوم بالتحقق من صحة المعاملة فإذا كانت معلومات العقدة التي تم إنشاؤها حديثاً خاطئة أو معدلة فلن تتطابق مع كتل أخرى من العقد في البلوكشين تفشل عملية التحقق ولا يتم تسجيل المعاملة، وإذا تم التحقق من إكمال المعاملة يتم توزيع التحديثات على جميع العقد في شبكة البلوكشين ويتم إلحاق الكتلة بالكتل القديمة وتتلقى العقد مكافأة بالعملية المشفرة بالنسبة لإثبات العمل (Minhaj Uddin , Khairunnahar , Syed Md , & Mohammad , 2021, p. 304).

4.2 أنواع تكنولوجيا البلوكشين

تتمثل أنواع تكنولوجيا البلوكشين فيما يلي (Minhaj Uddin, Khairunnahar , Syed Md , & Mohammad , 2021, p. 306):

- **البلوكشين العام**: بلوكشين لامركزي بالكامل يمكن لأي شخص استخدامه بأصول أساسية ويحكم الدافع الرئيسي وراء البلوكشين المفتوح في القضاء على الوسطاء والعمل مع البورصات الموزعة، ويعد البتكوين والإيثروم من العملات الرقمية التي يمكن الوصول إليها بسهولة من طرف

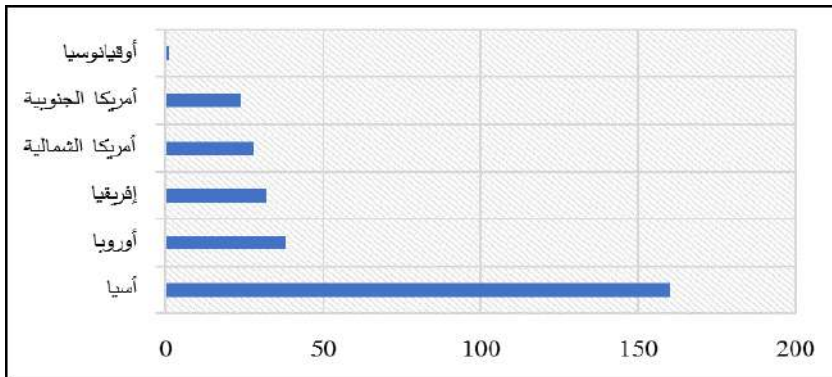
أي شخص. إذ يتم التحقق من كل معاملة من قبل المؤسسة قبل تسجيلها، لذلك فهي ناجحة للغاية؛

- **البلوكشين الخاص:** هو نوع قائم على الإذن مما يعني أن الأعضاء يحتاجون إلى موافقة من المركز المركزي لتنفيذ المهمة، وهو غير مركزي ويخضع لقيود المفوض، ويتم التحقق من كل معاملة بواسطة السلطة قبل تسجيلها. إن البلوكشين الخاص أسرع وأقل تكلفة مقارنة بالبلوكشين العام فهو مناسب بشكل عام لنماذج الأعمال والإدارة ويمكنه زيادة الكفاءة وتقليل تكاليف النشاط؛

- **البلوكشين الهجين:** هي مزيج بين البلوكشين العام والخاص، إذ توفر مناخا لامركزيا في منظمة خاصة وتوفر مرونة كبيرة وسلطة على البيانات وهي مناسبة بشكل عام للمؤسسات الموجهة بشكل إستثنائي.

في سنة 2025، مايقرب من 4% من سكان العالم (أكثر من 560 مليون شخص) يستخدمون تكنولوجيا البلوكشين، وهو ما يمثل قفزة كبيرة مقارنة بالسنوات السابقة، إذ تصدر آسيا هذا الترتيب بـ160 مليون مستخدم ، بينما إرتفعت ملكية محافظ البلوكشين بنسبة 70% منذ سنة 2016. ومع قيمة سوقية متوقعة تبلغ 162,84 مليار دولار بحلول سنة 2027 وأكثر من 10000 عملة مشفرة نشطة. يختلف استخدام تكنولوجيا البلوكشين من منطقة لأخرى ، والشكل الموالي يوضح ذلك.

الشكل 1: مستخدمي تكنولوجيا البلوكشين حسب المنطقة في العالم (مليون)

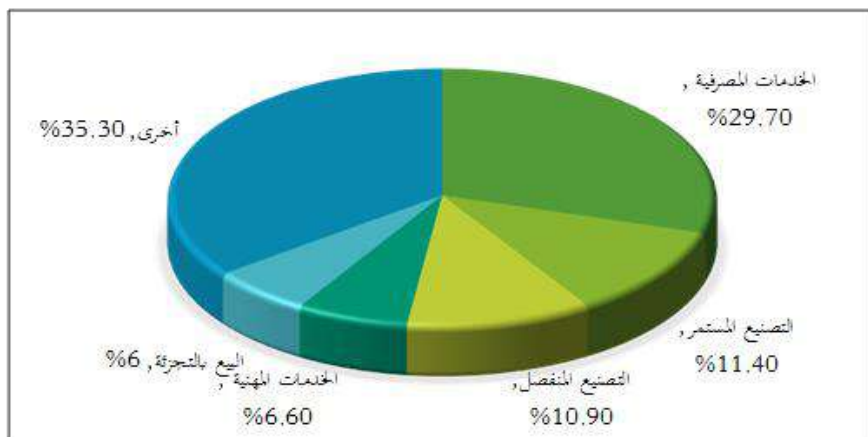


المصدر: من إعداد الباحثين إعتقادا على (Naveen , 2026):

من خلال الشكل يتضح بأن أكبر عدد من مستخدمي البلوكشين موجود في آسيا حيث بلغ عددهم 160 مليون شخص، يليهم الأوروبيون باستخدام 38 مليون، بينما يستخدمها مليون شخص فقط في أوقيانوسيا.

يختلف توزيع قيمة سوق البلوكشين من قطاع لآخر، والشكل الموالي يوضح ذلك.

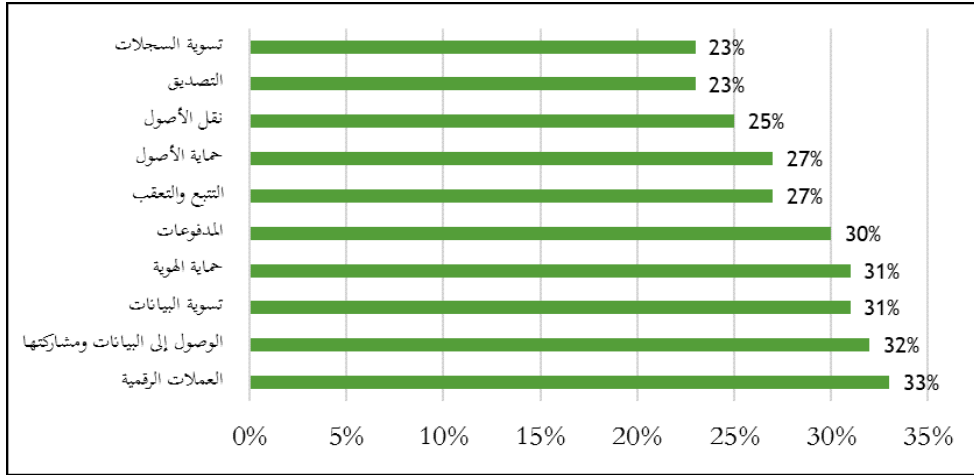
الشكل 2: نسبة استخدام البلوكشين في مختلف القطاعات



المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على (Naveen , 2026):

من خلال الشكل تبين بأن قطاع الخدمات المصرفية هو القطاع الأكثر استخداماً لتكنولوجيا البلوكشين، يليه قطاع التصنيع المستمر، بينما قطاع التجزئة فيستخدم البلوكشين بنسبة 6% فقط. هناك تسع حالات تمثل أفضل استخدام لتكنولوجيا البلوكشين في العالم والشكل الموالي يوضح ذلك.

الشكل 3: أهم عشر إستخدامات تكنولوجيا البلوكشين



المصدر: من إعداد الباحثين إعتماذا على (Rohan, 2022):

من خلال الشكل إتضح بأنه يتم استخدام تكنولوجيا البلوكشين بنسبة كبيرة في العملات الرقمية بعد ذلك يليها الوصول إلى البيانات ومشاركتها، في حين يتم استخدام البلوكشين بأقل نسبة في كل من التصديق وتسوية السجلات.

3. تطبيقات البلوكشن في القطاع المصرفي وأهم مزاياها ومخاطرها.

يمر القطاع المصرفي بتحولات كبيرة من خلال اعتماد التكنولوجيا الحديثة، ومن أهمها تكنولوجيا البلوكشين، إذ تعد هذه التكنولوجيا أحد الابتكارات الرائدة التي ساهمت في دعم كفاءة العمليات المصرفية عن طريق حلول شفافة وآمنة من خلال تقديم حلول تعتمد على الشفافية، الأمان، والسرعة. يُمكن للبلوكشين أن تحدث نقلة نوعية في مجالات مثل تسوية المدفوعات، مكافحة الاحتيال، وتطوير الخدمات الرقمية.

1.3 تطبيقات البلوكشين في القطاع المالي

يُمكن استخدام تكنولوجيا البلوكشين من تطوير البنية التحتية وتحسين الدفع وزيادته من خلال

(Pitresh , Neha , & Nishchay , 2023, p. 50):

1.1.3 دفتر الأستاذ الموزع

تستخدم مستندات العميل لغرض تنظيم السجلات المصرفية كإشارة للتقيد بالمتطلبات وتحديد الأطراف التي تسعى لإنشاء تواريخ مزورة، حيث يتم تدوين المعاملات في قاعدة بيانات مشفرة باستعمال تقنية دفتر الأستاذ الموزع (DLT)، وبذلك يعد البلوكشين تقدما جوهري في تخزين البيانات ونقل المعلومات ما نجم عنه ابتكارات تكنولوجية وثورات صناعية متطورة في قطاع التكنولوجيا المالية؛

2.1.3 الكشف عن الإحتيال والأنشطة الإجرامية

ينجم عن تطبيق تكنولوجيا البلوكشين في الخدمات المصرفية فائدة كبيرة في منع الإحتيال والأنشطة الإجرامية، وقد عرفت المصارف الرائدة في المنطقة الأوروبية تقدما كبيرا في هذا المجال، وتسعى العديد من البنوك الهولندية لإنشاء خدمة هوية رقمية مشتركة بدمج العديد من الخدمات مما ينتج عنه أتمتة جوانب الإمتثال ومنع الإحتيال، مع قابلية التشغيل البيئي والعقود الذكية وأدلة إعرف عميلك ورفع مستوى الأمان والكفاءة؛

3.1.3 إدارة القروض بفعالية

إن الإقراض الذي يعتمد على تكنولوجيا البلوكشين يتيح وسيلة آمنة لمنح قروض لفئة كبيرة من العملاء بتكاليف منخفضة حيث تستخدم المنتجات القائمة على البلوكشين كضمانات، كما يمكن الإعتماد على البلوكشين واستخدامها لتسهيل عملية الإقراض، وفي قطاع سلاسل التوريد والتمويل التجاري بالإمكان الإستفادة من العقود الذكية كونها أكثر كفاءة، ومع رقمنة خطابات الإعتماد وسندات الشحن تقل فرص الإحتيال؛

4.1.3 تحويلات الدفع

توفر المؤسسات المالية التي تقدم خدمات الأصول المشفرة إمكانية تنفيذ المعاملات عبر الحدود بشكل أسرع بفضل بنية تحتية ميسرة للدفع ومع ذلك يتعين على هذه المؤسسات ضمان الإمتثال للمتطلبات التنظيمية التي تشهد تطورا مستمرا، ويجب عليها تطوير البنية التحتية اللازمة لإدارة الأصول والخدمات والأنشطة المستندة على تكنولوجيا البلوكشين؛

5.1.3 الإمتثال للوائح والتنظيمات

من أبرز تطبيقات تكنولوجيا البلوكشين في القطاع المصرفي الإلتزام ومعالجة بيانات العملاء بحيث تبرز مشاركة البيانات من خلال شركة الإتصالات المالية العالمية بين البنوك (SWIFT) التي أطلقت سجل "إعرف عميلك" بمشاركة 1125 مصرفا من أعضائها.

أصبحت إجراءات إعرف عميلك بالغة الأهمية في الصناعة المصرفية حيث يقوم المنظمون بمراقبة تعاملات المصارف لمنع غسيل الأموال وتمويل الإرهاب، وتسعى المصارف للإمتثال للجهات التنظيمية لتفادي فرض أي غرامات أو عقوبات تنظيمية مما يقلل من تكاليف التشغيل ويرفع من كفاءة عمليات الإمتثال وتطوير العلاقة مع المنظم المالي. فبعد تخزين بيانات إعرف عميلك في دفتر الأستاذ الموزع يتم وضعها على البلوكشين ويصبح بإمكان المصارف الأخرى الوصول إليها دون الحاجة إلى بدأ عملية التعرف على العميل من جديد وهذا ما يقلل من التكاليف الإدارية ويخفض من عدد الموظفين بنسبة 10 % أي مايعادل 160 مليون دولار في التكاليف السنوية، فضلا عن ذلك فإن البيانات المخزنة على البلوكشين غير قابلة للتغير مما يقلل من الأخطاء(Lielacher, 2025) .

2.3 مزايا ومخاطر تطبيقات البلوكشين في القطاع المالي

أحدثت تكنولوجيا البلوكشين منذ إطلاقها سنة 2008 تحولا في القطاع المالي ولا تزال تسعى لتحقيق إمكاناتها الكاملة فيه، حيث تعد أداة لإعادة تشكيل الخدمات المالية ونجم عن استخدامها عدة مزايا كما أن لها العديد من المخاطر وفيما يلي سنوضح ذلك:

1.2.3 مزايا استخدام تكنولوجيا البلوكشين في القطاع المالي

تتمثل مزايا استخدام البلوكشين في القطاع المالي فيما يلي (Simanta , 2018, p. 27) :

- اللامركزية: مما يسمح بمشاركة قاعدة البيانات بطريقة آمنة وأقل عرضة للتلاعب؛
- التحكم في المعلومات مما يدعم الخصوصية والثقة؛
- الدقة والاستمرارية حيث توفر البلوكشين بيانات شاملة ومتسقة ومحدثة باستمرار ؛
- الحرص في إتمام المعاملات؛
- تعزيز الشفافية والثبات للمعاملات إذ لا يمكن تغير أي معاملة أو حذفها بعد تسجيلها؛
- حماية البيانات الحساسة باستخدام التشفير مما يعزز أمان المعلومات؛

- سهولة متابعة المعاملات حيث يتم تسجيل جميع المعاملات وتوثيقها رقمياً مما يرفع من الشفافية ويعزز الثقة في النظام؛
 - مواجهة الهجمات الإلكترونية حيث تواصل الشبكة العمل حتى إذا كانت بعض العقد غير متصلة أو مستهدفة بهجوم أمني؛
 - تسمح بتخزين عدة بيانات مما يخفف من مخاطر الاستناد على موقع تخزين واحد للبيانات المهمة؛
 - إضفاء ثقة كبيرة من خلال توفيرها الأمان ما يجعلها جذابة للعملاء.
- تقدم تكنولوجيا البلوكشين العديد من المزايا للمؤسسات المالية، حيث تعمل كشبكات لامركزية لا تعتمد على جهاز مركزي واحد، مما يجعلها أكثر قوة وأماناً. توفر البلوكشين في المجال المصرفي سجلات موثوقة وأمنة للمعاملات، وتساعد في تبسيط الإجراءات الإدارية. بحلول سنة 2022 ساعدت هذه التكنولوجيا في تقليل تكاليف المصارف العالمية بما يصل إلى 20 مليار دولار. وبحسب المنتدى الاقتصادي العالمي أن بحلول سنة 2025 فإن البلوكشين تساهم في رفع الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 10%، خاصة في القطاع المالي والمصرفي. وتشير الدراسات بأن البلوكشين ستغير بشكل كبير النظام المالي القائم على الأنترنت، وهو ما يفسر تزايد الطلب عليها حول العالم. في سنة 2021، بلغت سوق البلوكشين العالمية حوالي 3,3 مليار دولار، ومن المتوقع أن تصل إلى 60 مليار دولار بحلول سنة 2028، مع معدل نمو سنوي يقارب 44,5 %، وهذا يوضح مدى أهميتها وتأثيرها الكبير (S. M Masudur , Kwang- Jing , Eryadi Kordi , & Mung , 2024, p. 2)

2.2.3 مخاطر استخدام تكنولوجيا البلوكشين في القطاع المالي

- من بين المخاطر الناجمة عن استخدام البلوكشين في القطاع المالي نجد (Simanta , 2018, p. 28)
- ارتفاع التكاليف إذ تقوم العقد بتكرار نفس المهمة؛
 - عدم إمكانية التراجع عن المعاملة حتى لو رغب الطرفان في ذلك أو حدث خطأ في العملية؛
 - تأخير التحقق حيث لا تسجل المعاملة في البلوكشين إلا بعد تأكيد جميع العقد من صحتها؛
 - الصعوبة في الفهم مما يُعقد على المستخدم العادي فهم آليات عملها.

4 تجربة سنغافورة في تبني تكنولوجيا البلوكشين في القطاع المالي

عرفت سنغافورة تحولاً ملحوظاً في توجهاتها نحو تبني تكنولوجيا البلوكشين، خاصة في القطاع المالي الذي يعد أحد الركائز الأساسية للإقتصاد الوطني. استكشفت سلطة النقد في سنغافورة العملات الرقمية للبنك المركزي، وتقنيات دفتر الأستاذ الموزع بالتعاون مع القطاع المالي والمصارف المركزية، حيث تركز تجارب سلطة النقد بشكل أساسي على المعاملات عبر الحدود بين المؤسسات المالية لغرض الإستجابة للتحديات المستمرة في قطاع المدفوعات.

أصبحت سنغافورة وجهة رئيسية لتطوير البلوكشين بفضل الدعم الحكومي القوي والبيئة الصديقة للأعمال. فقد أنشأت هيئة النقد في سنغافورة بيئات تجريبية تسمح للشركات باختبار العقود الذكية وحلول العملات المشفرة بشكل آمن وقانوني. وقد فتح ذلك فرصاً كبيرة أمام كل شركة استثمارات بلوشين كبرى تسعى للنمو في جنوب شرق آسيا. تحتضن سنغافورة العديد من شركات البلوكشين الكبرى لدعم الابتكار والنمو، حيث تصميم هذه المبادرات لتسهيل تطوير وتوسيع حلول البلوكشين للشركات، ومن أهم المشاريع:

1.4 مشروع أوبين (Ubin)

اكتشفت هيئة النقد في سنغافورة سنة 2016 كيفية استخدام تكنولوجيا البلوكشين في مشروع المدفوعات المصرفية والأوراق المالية من خلال مشروع Ubin الأمر الذي جعل سنغافورة مركزاً عالمياً لأبحاث البلوكشين.

1.1.4 تعريف مشروع أوبين : هو مشروع تعاوني بين مؤسسة النقد في سنغافورة ومؤسسات مالية أخرى تم إطلاقه سنة 2016 لإستكشاف استخدام البلوكشين ودفاتر السجلات الموزعة للمقاصة وتسوية المدفوعات والأوراق المالية من أجل فهم أفضل لهذه التكنولوجيا وفوائدها المحتملة من خلال التجارب العملية لغرض تطوير بدائل أكثر كفاءة وسهولة للاستخدام للنظم الحالية القائمة على البنك المركزي والعملات الرقمية (fintech News Singapore, 2021)

2.1.4 مراحل إطلاق مشروع أوبين

إتخذ مشروع UBIN نهجاً متعدد المراحل، حيث تم تحديد نطاق كل مرحلة بناءً على التحديات التي تواجهها الصناعة وتمثلت هذه المراحل في:

❖ تسوية المدفوعات المحلية بين البنوك بالجملة باستخدام منصة Ethereum-DL

بدأت المرحلة الأولى في نوفمبر سنة 2016 من خلال التعاون بين هيئة النقد في سنغافورة وثمانية بنوك تجارية، وبورصة سنغافورة وشركات ديليت، وشركة تطوير البلوكشين والحسابات الموزعة، وخدمات الكمبيوتر لأنظمة المعلومات بهدف تنفيذ نظام التسوية الإجمالي في الوقت الحقيقي (RTGS) وخلال هذه المرحلة تم (fintech News Singapore, 2021):

- تطوير الدولار السنغافوري الرقمي لتسوية المدفوعات بين البنوك المحلية على شبكة الإيثروم؛
- تنفيذ نموذج أولي لنظام RTGS يعتمد على الإيثروم لتسوية المعاملات بين البنوك المحلية؛
- إنشاء قاعدة رموز جديدة للعقود الذكية وتعديل النموذج لتمكين التخزين الليلي للدولار الرقمي السنغافوري (SGD-DR) على شبكة البلوكشين؛
- التكامل الناجح بين النموذج الأولي لنظام RTGS المستند على الإيثروم ونظام الدفع الإلكتروني الذي تديره هيئة النقد في سنغافورة في بيئة إختبارية مما أتاح تحويل الأموال بين البنوك التجارية المشاركة.

❖ إطلاق المرحلة الثانية في جوان 2017: من طرف هيئة النقد في سنغافورة (MAS) ورابطة

البنوك وخمسة مزودي تكنولوجيا لغرض الإستفادة من منصات دفاتر السجلات الموزعة (DLT) لمواجهة تحديات خصوصية البيانات ونهاية التسوية التي تمت مواجهتها في المرحلة الأولى وتوسيع وظائف النموذج الأول لتشمل قدرات حل التعقيدات، وتركز هذه المرحلة على تقييم ملامح تحويل الأموال وآليات قائمة الإنتظار وحل الجمود المضمنة في كل النماذج القائمة على دفاتر السجلات الموزعة عبر العقود الذكية، ويتم خلال هذه المرحلة: اللامركزية في المعالجة، رقمنة الدفع، تحسين السيولة وخصوصية المعاملات ونهاية التسوية (fintech News Singapore, 2021).

❖ المرحلة الثالثة: بدأت في أوت 2018 من خلال شراكة بين هيئة النقد، ورابطة المصارف في

سنغافورة وبورصة سنغافورة وشركة أنكوان كاييتال، وديليوت وناسداك بهدف تطوير قدرات تسوية التسليم مقابل الدفع لتسوية الأصول عبر دفاتر السجلات المتقاطعة، وتمثلت الأصول التي تمت تسويتها في (fintech News Singapore, 2021):

- تسهيل تداول الأوراق المالية المرمزة في دفتر الأستاذ الداخلي؛

- ضمان ثقة المستثمرين في التداول الصادر عن هيئة النقد في سنغافورة؛
- تقليل مخاطر تداول الأوراق المالية من خلال استخدام العقود الذكية لتحقيق التسوية مقابل الدفع لتسوية الأوراق المالية والمدفوعات بين البنوك عبر منصات متعددة لتكنولوجيا دفاتر السجلات الموزعة.

❖ الدفع عبر الحدود مقابل الدفع PVP

- توفير إطار أولي قيم للمجتمع المالي العالمي لتقييم المدفوعات والتسويات عبر الحدود بشكل أكثر شمولاً (Fintech News Singapore F. , 2021)

❖ إثبات قيمة تكنولوجيا البلوكشين

- تعد المرحلة التجريبية الأخيرة لمشروع أوبين، ومع مستوى النضج المتقدم لتكنولوجيا البلوكشين والفهم لتطبيقاتها داخل الصناعة المالية العالمية تم التركيز على إثبات القيمة وبناء أساس للتجارب، ومن الدوافع نجد (Chia & Sopnendu, 2020, p. 9) :

- **التطوير الفني:** تطوير شبكة نموذجية بمستوى عال من الدقة في الإنتاج باستخدام البنية الأساسية ذات الدرجة الإنتاجية أو تطويرها وفقاً لمعايير الإنتاج الخاصة بالبنك وهي في الأساس شبكة نموذجية جاهزة للإنتاج، حيث يتم فصل الخدمات والأدوار وتقسيمها إلى وحدات وتطوير نموذج مدفوعات يمكن تطبيقه في سياق محلي ويمكن تمديده للتسويات الدولية في بلدان متعددة؛
- **تطوير حالات الاستخدام:** من خلال فهم حالات الاستخدام ذات الإحتياجات التجارية الواضحة والفورية واستكشاف حالات الاستخدام الجديدة خاصة تطبيقات البلوكشين التي تعمل حالياً؛
- **الاتصال والتكامل:** تطوير وظائف إضافية وواجهات إتصال لدعم التكامل مع حالات الاستخدام وإجراء اختبار التكامل مع حالات الاستخدام المحددة لتحسين المواصفات الوظيفية ومواصفات الإتصال وإصدار المواصفات ونشرها تحت ترخيص مفتوح المصدر.

3.1.4 أهداف مشروع أوبين

يهدف مشروع أوبين إلى معالجة العيوب في أنظمة التسوية الإجمالية الفورية (RTGS) ولتحقيق ذلك يتطلب الأمر تصميم نماذج التسليم مقابل الدفع باستخدام تقنية دفتر الأستاذ الموزع (DVP-ON-DLT) والتي بإمكانها تحقيق (MAS, 2018, p. 10):

- إمكانية التشغيل البيئي بين دفاتر الأستاذ النقدية والأوراق المالية المرتكزة على منصات مختلفة لتكنولوجيا دفاتر السجلات الموزعة؛
- تحليل مخاطر عدم وفاء الطرف المقابل في التسوية مقابل الدفع DVP مع أعضاء المقاصة من قبل الأطراف المقابلة؛
- تعزيز إتمام التسوية مقابل الدفع مع أعضاء المقاصة من طرف الأطراف المقابلة؛

2.4 مشروع أوركييد (Orchid)

1.2.4 التعريف بمشروع أوركييد

أطلق مشروع أوركييد سنة 2021 في سنغافورة لغرض توسيع نطاق الدفع في قطاع التجزئة من خلال إنشاء بنية تحتية متطورة وتعزيز الكفاءات الضرورية لإصدار عملة رقمية للبنك المركزي وذلك بدراسة مختلف الجوانب الفنية المرتبطة بنظام العملات الرقمية للبنك المركزي المخصص للبيع بالتجزئة حيث يركز على طريقة تفاعل العملات مع البنية التحتية لأنظمة الدفع (Sopnendu, 2022, p. 8) وتمثل مختلف مراحل إطلاق مشروع أوركييد في الجدول الموالي:

الجدول 1: مراحل تطور مشروع أوركيد في سنغافورة

المرحلة	الإنجاز
الأولى سنة 2016	إصدار الدولار السنغافوري الرمزي
الثانية سنة 2017	تطوير وتحديث نظام التسوية الإجمالي RTGS
الثالثة سنة 2018	التسليم مقابل الدفع DvP
الرابعة سنة 2019	الدفع عبر الحدود مقابل الدفع Pvp
الخامسة سنة 2020	تعزيز التعاون الواسع في النظام البيئي
السادسة سنة 2021	تحدي العملة الرقمية العالمية للبنك المركزي الإعتبارات الاقتصادية للعملة الرقمية للبنك المركزي للأفراد
السابعة سنة 2022	مشروع أوركيد: تطوير البرمجيات للعملة الرقمية مشروع دنبار: العناصر الدولية بإستخدام العملات الرقمية متعددة الأنواع
الثامنة سنة 2023	مبادرة الربط للعملات الرقمية عبر الحدود

المصدر: من إعداد الباحثين إعتتماد على: (Sopnendu, 2022, p. 8).

2.2.4 أهمية مشروع أوركيد

تكمن أهمية مشروع أوركيد في (Sopnendu, 2022, p. 7) :

- تعزيز التعلم العالمي حول إمكانية المال والمدفوعات المبرمجة؛
- الكشف عن حالات استخدام محتملة للدولار السنغافوري الرقمي المبرمج والبنية التحتية المطلوبة؛
- تمكين بنية تحتية للعملة الرقمية تكون مبتكرة وقابلة للتشغيل البيئي وشاملة بطريقة مفتوحة المصدر للإستفادة من المساهمات الجماعية للمجتمع وتقديم نقاط التعلم إلى مجتمع التكنولوجيا المالية العالمي؛
- بناء البنية التحتية التكنولوجية الأساسية والكفاءات التقنية اللازمة لإصدار عملة رقمية للبنك المركزي مخصصة للأفراد، في حال قررت سنغافورة القيام بذلك مستقبلاً؛
- يهدف مشروع أوركيد إلى تحسين المدفوعات الرقمية وتعزيز الشمول المالي، وهو أمر مهم بشكل خاص للشركات التي تبني منصات بلوكشين آمنة وقابلة للتوسع (Shipra, s.d.)

3.4 مشروع جاريدان (Guardian)

1.2.4 التعريف بمشروع جاريدان

يعد مشروع Guardian مبادرة مشتركة بين هيئة النقد في سنغافورة والقطاع المالي لتطوير البنية التحتية الرقمية، فضلاً عن ذلك تعمل هيئة النقد على تطوير نموذج شبكة مترابطة كإطار مشترك لتبادل الأصول الرقمية عبر شبكات مستقلة مما يسمح بالمعاملات المالية بين المؤسسات المالية، ومن أجل توسيع المشروع أنشأت هيئة النقد سياسات لغرض تسهيل المعاملات عبر الحدود وتداول الأصول المرمزة في ظل الالتزام بالمعايير التنظيمية، وقد حقق المشروع نجاحاً حيث أثبت إمكانية تداول الأصول المالية الرمزية وتسويتها عبر الحدود (Fintech News Singapore, 2023).

2.2.4 أهداف مشروع جاريدان

يهدف مشروع جاريدان إلى (Fintech News Singapore, 2023)

- مواجهة التحديات الرئيسية في ترميز الأصول من خلال أتمتة العمليات وتحسين قابلية التشغيل البيئي عبر السلاسل؛
- تكوين محافظ استثمارية شاملة تجمع بين الصناديق التقليدية والحديثة مما يعزز فرص تحقيق الأرباح؛
- اعتماد إجراءات وأطر موحدة للإمتثال للوائح المالية ؛
- وضع نماذج عمل لترميز مختلف أنواع الأصول؛
- إرساء بروتوكولات على المستوى المؤسسي لتمكين المعاملات الآمنة والسهلة عبر الحدود؛
- تطوير إمكانيات ترميز الأصول على نطاق واسع مما يسهل المعاملات ويجعلها أسرع وأكثر أماناً ويخفض تكاليفها مما يسمح بتحقيق الشمول المالي ويرفع الكفاءة والقدرة على التكيف مع إستراتيجيات الإستثمار (Dilip & Guneet Kaur, 2024).

يوفر مشروع جاريدان إطاراً تقنياً قوياً لتمكين ترميز الأصول عبر عدة جوانب (Dilip &

Guneet Kaur, 2024)

- الشفافية: يجعل الترميز المعاملات شفافة بفضل سجل الملكية غير القابل للتغيير وسجل المعاملات على دفتر موزع، مما يعزز الثقة بين المشاركين؛

- الأتمتة: العقود الذكية ذاتية التنفيذ تمكن من فرض الإتفاقيات وأتمتة المعاملات، مما يجعل التداول أسرع وأكثر كفاءة وأقل عرضة للأخطاء البشرية؛
- الخصوصية: باستخدام تقنيات التشفير مثل إثباتات المعرفة الصفرية، يتيح المشروع التحقق من تفاصيل الأصول دون الكشف عن المعلومات الخاصة، مما يوازن بين سرية المستخدم والتحقق من الحقائق؛
- التشغيل البيئي: يسهل المشروع التشغيل البيئي للأصول المرمزة عبر شبكات بلوكشين وأنظمة مالية مختلفة، وهو أمر حاسم للعمليات عبر الحدود.

5 . الدروس المستفادة للجزائر من تجربة سنغافورة

- يمكن الاستفادة من مشروع أوبين من خلال التركيز على المدفوعات بين البنوك وذلك بإنشاء شبكة تجريبية داخلية بين بنك الجزائر وعدد محدود من البنوك الكبرى، مما يتولد عنه تسريع التحويلات المحلية، وتقليل التكاليف التشغيلية وزيادة الأمان والشفافية، وهذا ما يتطلب استخدام البنية التحتية الرقمية الحالية ، مع تدريب محدود للكوادر.
- إطلاق نسخة تجريبية من الدينار الرقمي بالاستفادة من مشروع أوركيد وذلك من أجل تقليل الاعتماد على النقد الورقي، محاربة السوق السوداء، وتعزيز الشمول المالي، وذلك بدءا بمشاريع صغيرة في المدن الكبرى قبل التوسع الوطني.
- تطوير منصات لتداول الأصول المرمزة إستفادة من مشروع جاريدان، وذلك بتحويل السندات الحكومية أو شهادات الإستثمار إلى رموز رقمية قابلة للتداول مما يسمح بجذب الإستثمارات الأجنبية ، وزيادة السيولة في الأسواق المالية، وتحديث سوق رأس المال، ويتم ذلك بالبدء بمشاريع تجريبية صغيرة مع مؤسسات مالية محلية قبل فتحها للمستثمرين الدوليين.
- وتكمن عوامل نجاح المشروع في الجزائر في:
- تحديث القوانين المالية تدريجيا لتشمل البلوكشين والعملات الرقمية.
- الإستثمار في تحسين شبكات الأنترنت والأمن السيبراني.
- إطلاق برامج تدريبية في الجامعات والمعاهد لتأهيل الكوادر.
- البدء بمشاريع صغيرة قابلة للتوسع بدلا من القفز مباشرة إلى مشاريع ضخمة.

6. خاتمة:

تناولت الدراسة إحدى التكنولوجيات المرتبطة بعملية التحول الرقمي وهي تكنولوجيا البلوكشين، حيث قامت الدراسة بتعريف هاته التكنولوجيات وآليات عملها وتطبيقاتها في القطاع المالي، وقد إرتبط ظهور تكنولوجيا البلوكشين بظهور العملات المشفرة المسماة بالبتكوين، حيث تم استخدام البلوكشين كآلية لتبادلها وحظيت باهتمام كبير من طرف العملاء ويرجع ذلك لما تتسم به من خصائص ملائمة، الأمر الذي جعلها محل اهتمام العديد من المؤسسات.

إختبار الفرضيات:

- نتج عن استخدام تكنولوجيا البلوكشين في القطاع المصرفي إبتكارات تكنولوجية متطورة، وتقليل الإحتيال والأنشطة الإجرامية، و تطوير آليات تخزين البيانات وتعزيز شفافية المعاملات المالية، وخفض تكاليف منح القروض وتعزيز سرعة تنفيذ المعاملات عبر الحدود وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الأولى.

- تجسد استخدام تكنولوجيا البلوكشين في القطاع المصرفي في سنغافورة من خلال ثلاثة مشاريع: أوبن، أوركيد، جارديان مما ساهم في بناء نموذج مستدام للتكنولوجيا المالية يركز على الشفافية والإبتكار والأمان وهذا ما يثبت صحة الفرضية الثانية.

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- تتسم تكنولوجيا البلوكشين بالأمان والشفافية؛
- تسهل تقنية البلوكشين تنفيذ العمليات المالية بتكاليف منخفضة تغني عن اللجوء إلى الوسطاء؛
- تسجل تكنولوجيا البلوكشين كافة الإجراءات والمعاملات بشكل دقيق؛
- تسرع تكنولوجيا البلوكشين المعاملات وتدعم السرية والخصوصية.
- تم تبني تكنولوجيا البلوكشين في القطاع المالي في سنغافورة من خلال ثلاثة مشاريع حيث سمح مشروع أوبن بتسريع المدفوعات عبر الحدود، وخفض تكاليف المدفوعات وحسن الشفافية في التسويات المالية مما قلل من احتمالية الأخطاء المحاسبية، بينما تم من خلال مشروع أوركيد تطوير العملات الرقمية للبنوك المركزية، وتحسين تجربة العملاء، وتحقيق الشمول المالي، في حين تم من خلال مشروع جارديان تعزيز الأمن المالي، وإدارة كفاءة الأصول الرقمية، وتسهيل الإمتثال التنظيمي.

التوصيات:

- وضع خطط طويلة المدى لتبني البلوكشين بما يتماشى مع أهداف التحول الرقمي.
- تعزيز الأنظمة الداخلية لتكون قادرة على التعامل مع منصات البلوكشين.

- توفير برامج تدريبية متخصصة للموظفين حول كيفية استخدام وإدارة حلول البلوكشين.
- العمل مع السلطات النقدية لوضع أطر قانونية واضحة تحكم استخدام البلوكشين.
- تطوير آليات تضمن توافق التطبيقات مع القوانين المحلية والدولية الخاصة بالمدفوعات وحماية البيانات؛
- وضع معايير صارمة لحماية البيانات والمعاملات على شبكات البلوكشين.
- ضمان قدرة الأنظمة المحلية على التفاعل مع منصات البلوكشين العالمية.

7. قائمة المراجع:

- Fintech News Singapore, F. (2021, June 21). *Project Ubin: Exploring Singapore's Digital Currency Project*. Récupéré sur <https://fintechnews.sg/51884/blockchain/project-ubin-exploring-the-benefits-of-a-blockchain-enabled-wholesale-cbdc/>
- Lielacher, A. (2025, 01 25). *bitcoinmagazine*. Récupéré sur Four Key Blockchain Use Cases for Four Key Blockchain Use Cases for Banks: FinTech Network Report: <https://bitcoinmagazine.com/culture/four-key-blockchain-use-cases-banks-fintech-network-report>
- Chia, S., & Sopnendu, M. (2020). *PROJECT UBIN PHASE 5 Enabling Broad Ecosystem Opportunities*. Monetary Authority of Singapore.
- Daniel , B. (2022). Central bank digital currencies: policy implications. *Law and Financial Markets Review*, VOL. 16, NOS. 1–2, 101-115.
- Dilip , K., & Guneet Kaur, G. (2024, Nov 19). *Project Guardian explained: A global initiative for asset tokenization*. Récupéré sur <https://cointelegraph.com/learn/articles/project-guardian-explained>
- Fintech News Singapore. (2023, November 15). *Fintech News Singapore*. Récupéré sur MAS Unveils Five New Industry Pilots Under Project Guardian: <https://fintechnews.sg/80281/digitalassets/mas-unveils-five-new-industry-pilots-under-project-guardian/>
- fintech News Singapore, f. (2021, june 21). *fintech News Singapore*. Récupéré sur fintech News Singapore: <https://fintechnews.sg/51884/blockchain/project-ubin-exploring-the-benefits-of-a-blockchain-enabled-wholesale-cbdc/>

- Gautami , T., Mohd , A., & Gabriella, C. (2022). A comprehensive review of blockchain technology: Underlying principles and historical background with future challenges. *Decision Analytics Journal* 9(1).
- MAS, S. A. (2018). *Delivery versus Payment on Distributed Ledger Technologies Project Ubin* . Deloitte Consulting Pte. Ltd.
- Minhaj Uddin , C., Khairunnahar , S., Syed Md , E., & Mohammad , M. (2021). Blockchain Application in Banking System . *Journal of Software Engineering and Applications*,14. , 298-311 .
- Naveen , K. (2026, January 20). *Blockchain Adoption Statistics 2026 (Market Size & Trends)*. Récupéré sur demandsage: <https://www.demandsage.com/blockchain-statistics/>
- Pitresh , K., Neha , K., & Nishchay , S. (2023). Blockchain Technology in Indian Banking Sector: A Systematic Review Envisaging Application in the Banking Sector. *Empirical Economics Letters*, 22 (Special Issue 1), 48-65.
- Rohan, J. (2022, Feb). *Blockchain Statistics By Market Size, Revenue, Demographics, Benefits and Facts*. Récupéré sur Blockchain Statistics: <https://electroiq.com/stats/blockchain-statistics/>
- S. M Masudur , R., Kwang-Jing , Y., Eryadi Kordi , M., & Mung , L. (2024). The blockchain in the banking industry: a systematic review and bibliometric analysis. *Cogent Business & Management*, Vol. 11, Iss. 1, 1-24.
- Shipra, G. (s.d.). *Why Blockchain Development in Singapore Is Booming in 2025?* Récupéré sur <https://www.solulab.com/blockchain-development-in-singapore/>
- Simanta , S. (2018). Understanding Blockchain Technology. *Computer Science and Engineering* ,volume 8, No2, 23-29.
- Sopnendu, M. (2022). *Project Orchid Programmable Digital SDG*. Monetary Authorit Y of Singapore.
- شرقي, أ &., صفيح, ص. (2024). تقييم التجربة الجزائرية في مجال التحول الرقمي: الواقع والتحديات. *مجلة دراسات في الإقتصاد وإدارة الأعمال*, المجلد 6، العدد 2، 127-147 ,

التنبؤ بسعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي باستخدام نموذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة المتكاملة والشبكات العصبية الاصطناعية –دراسة مقارنة

Forecasting the exchange rate of the Algerian dinar against the US dollar using an Autoregressive Model, Integrated Moving Averages, and Artificial Neural Networks – a comparative study

عبدالقادر مراد، مخبر الطرق الكمية في العلوم الاقتصادية وعلوم إدارة الأعمال وتطبيقاتها من اجل التنمية المستدامة،

جامعة الجلفة (الجزائر)، a.merrad@univ-djelfa.dz

تاريخ النشر: 2026/03/27

تاريخ القبول: 2026/03/16

تاريخ الاستلام: 2026/01/20

ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية الى تقدير نموذجين للتنبؤ بسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي ومقارنة ادائهما التنبؤي، نموذج الانحدار الذاتي-المتوسطات المتحركة المتكاملة ARIMA وهو أحد نماذج السلاسل الزمنية الخطية التقليدية، ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية NAR-ANN وهو أحد أساليب التعلم الآلي، ولتحقيق الهدف تم استخدام بيانات شهرية ممتدة من شهر جانفي 2000 الى غاية شهر ديسمبر 2025 اي 312 شهر، حيث قسمت تلك البيانات الى مجموعتين : مجموعة التدريب شملت 281 شهر الاولى لتقدير النموذجين، ومجموعة الاختبار شملت 31 شهر الاخيرة لاختبار ومقارنة النموذجين. اظهرت النتائج التطبيقية المقارنة بين الاداء التنبؤي للنموذجين باستخدام معايير دقة التنبؤ تفوق اداء نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية NAR-ANN على اداء نموذج الانحدار الذاتي-المتوسطات المتحركة المتكاملة ARIMA في التنبؤ بسعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي.

كلمات مفتاحية: سعر صرف، نموذج ARIMA، نموذج NAR-ANN ، دقة تنبؤ.

تصنيفات JEL : F31، E47

Abstract:

This research paper aims to evaluate and compare the predictive performance of two models for forecasting the Algerian dinar exchange rate

against the US dollar: the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) model, and the Artificial Neural Network (NAR-ANN) model, To achieve this objective, monthly data (01/2000 to 12/2025) was used. This data was divided into two sets: a training set covering the first 281 months for estimating the two models, and a test set covering the last 31 months for testing and comparing them. The applied results, comparing the predictive performance of the two models using prediction accuracy criteria, showed that the NAR-ANN model outperformed the ARIMA model in predicting the Algerian dinar exchange rate against the US dollar.

Keywords: Exchange rate; ARIMA model; NAR-ANN model; prediction accuracy;

Jel Classification Codes:F31,E47

1. مقدمة:

يُعدّ سعر الصرف أحد أهم المؤشرات الاقتصادية التي تؤثر على استقرار الاقتصاد الكلي للدول، حيث يعكس القوة الشرائية للعملة المحلية مقارنة بالعملة الأجنبية، لذلك فإن التنبؤ بأسعار الصرف يعتبر من أهم مجالات التي خصها القياس المالي. وقد بُذلت جهود كبيرة على مدى العقود العديدة الماضية لتطوير وتحسين نماذج التنبؤ بالسلاسل الزمنية بصفة عامة، ونظراً لعدم خطيتها وتقلباتها العالية وحساسيتها للعديد من العوامل الاقتصادية وحتى السياسية، فإن التنبؤ بحركة أسعار الصرف وقيمتها باستعمال نماذج ARIMA التقليدية سوف لن يضمن في الغالب إلى تنبؤات دقيقة وخاصة في المدى الطويل، فعلى الرغم من أن نماذج ARIMA مرنة للغاية، إذ يمكنها تمثيل أنواع مختلفة من السلاسل الزمنية، مثل الانحدار الذاتي الصرف AR، والمتوسط المتحرك الصرف MA، ونماذج AR و MA المدمجة ARMA، إلا أن عيبها الرئيسي يكمن في الشكل الخطي المفترض مسبقاً للنموذج. أي أنها تفترض وجود بنية ارتباط خطية بين قيم السلسلة الزمنية، وبالتالي، لا يمكن لهذا النوع من النماذج من التقاط الانماط غير الخطية في السلاسل الزمنية مثل سلاسل أسعار الصرف، ونتيجة لذلك اقترحت العديد من البحوث بما يسمى بنموذج الانحدار الذاتي غير الخطي للشبكات العصبية NAR-ANN التي يمكنها التقاط الانماط غير الخطية في السلاسل الزمنية كحل واعد وبدل عن نموذج ARIMA الخطي للتنبؤ بأسعار الصرف.

1.1. اشكالية البحث: انطلاقاً مما سبق يمكن طرح الاشكالية التالية:

الى اي مدى يتفوق نموذج الانحدار الذاتي غير الخطي للشبكات العصبية NAR-ANN في تحقيق دقة تنبؤية اعلى مقارنة بنموذج ARIMA الخطي في التنبؤ بسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي؟

2.1. فرضيات البحث:

-لا يمكن لنماذج ARIMA التنبؤ بالنمط غير الخطي الموجود في سلسلة سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي .

- يمكن لنموذج الشبكات العصبية الاصطناعية NAR-ANN تحقيق دقة عالية في التنبؤ بسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي.

-يتفوق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية NAR-ANN على نموذج ARIMA في التنبؤ بسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي.

3.1.اهداف البحث:

يسعى هذا البحث الى تحقيق الاهداف التالية:

-التعريف بمنهجية بوكس-جينكز، خطواتها وطريقة استعمالها للحصول على نموذج ARIMA الامثل للتنبؤ بسعر الصرف الدينار مقابل الدولار الأمريكي.

- التعريف بالشبكات العصبية الاصطناعية، مكوناتها، انواعها وطريقة استعمالها للحصول على نموذج NAR-ANN الامثل للتنبؤ بسعر الصرف الدينار مقابل الدولار الأمريكي.

- تقدير النموذجين السابقين ومقارنة ادائهما التنبؤي باستعمال معايير دقة التنبؤ.

4.1.منهج البحث:

تم الاعتماد على المنهج التجريبي من خلال تجريب العديد من المدخلات للحصول على نماذج ARIMA و NAR-ANN المثلى للتنبؤ بسعر الصرف، والمنهج الكمي من خلال تقدير تلك النماذج ومقارنة ادائها في التنبؤ بسعر الصرف.

5.1.الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات السابقة التي تنبأت بسعر الصرف منها من استعملت نماذج ARIMA ومنها من استعملت نماذج ANN ومنها من استعملت كلا النموذجين والمقارنة بينهما، و سيتم ذكر الدراسات المقارنة المتوفرة فقط:

- دراسة (Emre Urkmez,2025) المعنونة بـ: A Comparative Analysis of Artificial Neural Networks and Time Series Models in Exchange Rate Forecasting، والمنشورة في سلسلة كتب 'Accounting Contributions to Finance'، هدفت هذه الدراسة الى مقارنة اداء نماذج الشبكات العصبية باداء نماذج السلاسل الزمنية في التنبؤ بسعر صرف الليرة التركية مقابل الدولار الامريكي خلال الفترة الممتدة من جانفي 2010 الى غاية اكتوبر 2024. اظهرت نتائج هذه الدراسة تفوق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN على نموذج ARIMA في التنبؤ بسعر صرف الليرة مقابل الدولار الامريكي.

- دراسة (Md. Shahajada Mia et al,2017) المعنونة بـ: Forecasting the BDT/USD Exchange Rate: An Accuracy Comparison of Artificial Neural Network Models and Different Time Series Models، والمنشورة في Journal of Statistics Applications & Probability Letters، هدفت هذه الدراسة الى مقارنة اداء نماذج الشبكات العصبية باداء نماذج السلاسل الزمنية في التنبؤ بسعر صرف عملة دولة بنغلاداش التاكا مقابل الدولار الامريكي خلال الفترة الممتدة من اوت 2004 الى غاية مارس 2016. اظهرت نتائج هذه الدراسة تفوق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN على نموذج ARIMA في التنبؤ بسعر صرف التاكا مقابل الدولار الامريكي .

- دراسة (Diteboho و Mogari, 2017) المعنونة بـ: A Comparative Analysis of Artificial Neural Network and Autoregressive Integrated Moving Average Model on Modeling and Forecasting Exchange Rate International Journal of Economics and Management، والمنشورة في Engineering، هدفت هذه الدراسة الى مقارنة اداء نماذج الشبكات العصبية واداء نماذج السلاسل الزمنية في التنبؤ بسعر صرف عملة دولة جنوب افريقيا مقابل الدولار الامريكي خلال الفترة الممتدة من جانفي 1960 الى غاية فيفري 2016. اظهرت نتائج هذه الدراسة تفوق نموذج ARIMA على نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN في التنبؤ بسعر صرف الراند مقابل الدولار الامريكي.

- دراسة (Abou-Zaid و Stokes, 2012) المعنونة بـ: Forecasting foreign exchange rates using artificial neural networks: a trader's approach، والمنشورة في Int. J. Monetary Economics and Finance، هدفت هذه الدراسة الى

مقارنة اداء نماذج الشبكات العصبية واداء نماذج السلاسل الزمنية في التنبؤ بسعر صرف ثلاث عملات: الاورو، الجنيه الاسترليني و الين مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة الممتدة من جانفي 1980 الى غاية اوت 2010. اظهرت نتائج هذه الدراسة تفوق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN على نموذج ARIMA في التنبؤ بسعر صرف تلك العملات مقابل الدولار الأمريكي.

-دراسة (Sarker و Kamruzzaman, 2003) المعنونة بـ Comparing ANN Based models with ARIMA for Prediction of Forex Rates ، والمنشورة في ASOR BULLETIN ، هدفت هذه الدراسة الى مقارنة اداء نماذج الشبكات العصبية واداء نماذج السلاسل الزمنية في التنبؤ بسعر صرف ستة عملات: الدولار الأمريكي، الجنيه الاسترليني، الين، الدولار السنغفوري، الدولار النيوزيلاندي و الفرنك السويسري مقابل الدولار الاسترالي خلال الفترة الممتدة من جانفي 1991 الى غاية جويلية 2002. اظهرت نتائج هذه الدراسة تفوق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN على نموذج ARIMA في التنبؤ بسعر صرف تلك العملات مقابل الدولار الاسترالي.

2. الاطار النظري :

1.2 نماذج الانحدار الذاتي-المتوسطات المتحركة المتكاملة ARIMA:

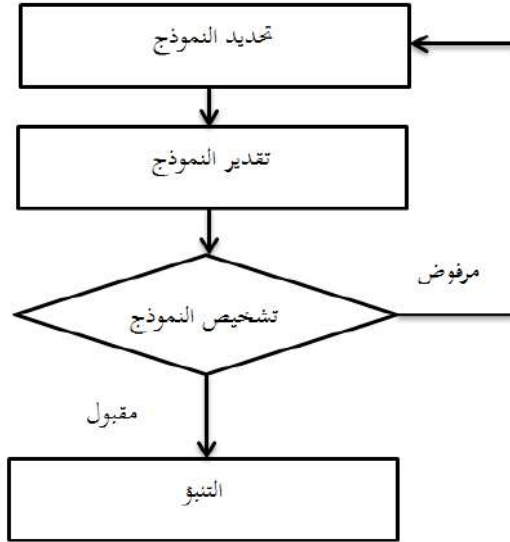
تم تقديم هذه النماذج من طرف بوكس-جينكز سنة 1970، تعد احد اكثر نماذج التنبؤ شيوعا، وهي عبارة عن نماذج خطية تستخدم القيم الماضية للتنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة الزمنية (Rathod, et al., 2017). و بشكل عام فهي تتكون من دمج نماذج الانحدار الذاتي (AR) من الرتبة p ونماذج المتوسط المتحرك (MA) من الرتبة q . وتكتب الصيغة العامة لنماذج $ARIMA(p,d,q)$ على النحو التالي (Asteriou & G. Hall, 2016):

$$\Delta^d Y_t (1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p) = (1 + \theta_1 L + \theta_2 L^2 + \dots + \theta_q L^q) u_t$$

حيث d : تمثل درجة تكامل السلسلة او عدد الفروق التي تجعل السلسلة مستقرة، p و q هي عدد الابطاءات او الرتبة في نماذج AR و MA على التوالي، و u_t هي الاخطاء او البواقي والتي تتذبذب حول الصفر بتباين ثابت.

وفي سنة 1976 قدم بوكس-جينكيز أول منهجية لإيجاد نموذج **ARIMA** الامثل، وتتكون المنهجية المقترحة من خوارزمية ثلاثية الخطوات (الشكل اسفله) تشمل تحديد النموذج، تقدير معلماته ثم تشخيصه. وأخيراً، يمكن استخدام النموذج الأمثل المتحصل عليه للتنبؤ.

الشكل 1: خطوات منهجية بوكس-جينكيس



المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على تسلسل خطوات منهجية بوكس - جينكيز.

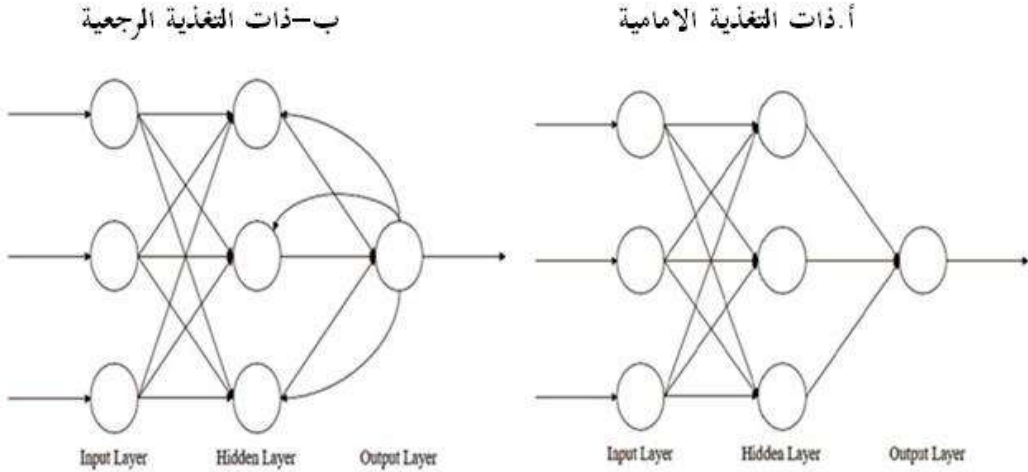
2.2 الشبكات العصبية الاصطناعية:

الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks والمعروفة اختصاراً بـ ANN من أكثر المناهج شيوعاً في مجال التنبؤ بأسعار الصرف، وتُعتبر القدرة على التعلم من أهم سمات هذه الشبكات، حيث يمكنها التعلم من الأمثلة، التجارب، الأنماط، وما إلى ذلك (Demir و Bal، 2017). طُوِّرت بنى الشبكات العصبية الاصطناعية انطلاقاً من نماذج معروفة للأجهزة العصبية البيولوجية والدماغ البشري نفسه. أما المكونات الحاسوبية أو وحدات المعالجة، والتي تُسمى الخلايا العصبية الاصطناعية، فهي نماذج مبسطة للخلايا العصبية البيولوجية. وقد استُلهمت هذه النماذج من تحليل كيفية توليد غشاء الخلية العصبية للنبضات الكهربائية ونقلها (BENLARIA & BOUBEKEUR, 2021).

ويتكون النوع الأكثر شيوعاً من الشبكات العصبية الاصطناعية من ثلاث طبقات من الوحدات أو العقد: طبقة من وحدات الإدخال متصلة بطبقة من الوحدات المخفية، والتي بدورها متصلة بطبقة من

وحدات الإخراج (Nanayakkara, Chandrasekar, & Jayasundara, 2014)، بالإضافة إلى دوال التجميع، العتبة ودوال التنشيط الموجودة على مستوى العقد. والشبكات العصبية أنواع أهمها (Chakraverty & Jeswal, 2021): الشبكة العصبية ذات التغذية الأمامية، والتي يكون تدفق المعلومات فيها أحادي الاتجاه، حيث تتدفق المعلومات من الطبقة n إلى الطبقة $(n+1)$ ، ولكن ليس العكس. والشبكة العصبية ذات التغذية الرجعية أو المتكررة، والتي تتألف من هياكل معقدة ذات طبقة مخفية واحدة أو أكثر، ويكون تدفق المعلومات فيها ممكناً في كلا الاتجاهين، حيث تنتقل المعلومات من طبقة الإدخال إلى الطبقة المخفية ومن الطبقة المخفية إلى طبقة الإخراج وترسل المعلومات بطريقة عكسية.

الشكل 2: أنواع الشبكات العصبية



المصدر: Chakraverty, S., & Jeswal, K. S., 2021, p3-4.

أما بالنسبة لخطوات استعمال الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ فيمكن تلخيصها فيما يلي (Kamouh, 2024):

- جمع البيانات: جمع البيانات المناسبة للتدريب والتي تمثل المشكلة التي يهدف النموذج إلى حلها.
- معالجة البيانات: تنظيف البيانات وتطبيعها لجعلها مناسبة للاستخدام في الشبكة العصبية.
- تقسيم البيانات: تقسيم البيانات إلى مجموعات التدريب والاختبار والتحقق.
- تصميم النموذج: اختيار بنية الشبكة المناسبة، بما في ذلك عدد الطبقات والخلايا العصبية في كل طبقة.

-تدريب النموذج: استخدم بيانات التدريب لضبط الأوزان من خلال عمليات التعلم التكرارية مثل الانتشار العكسي.

-تقييم النموذج: تقييم دقة النموذج وفعاليته باستخدام بيانات الاختبار.

-تحسين النموذج: إعادة ضبط بنية النموذج أو إعدادات التدريب لتحسين الأداء.

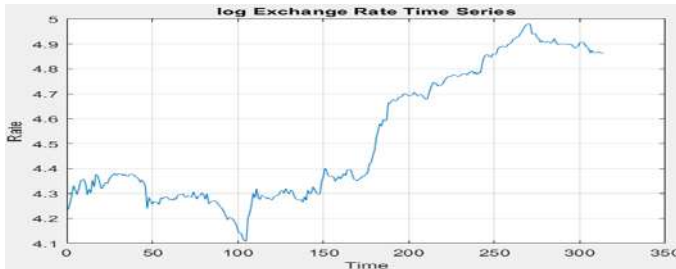
-التنبؤ: استخدم النموذج المدرب لإجراء تنبؤات بناءً على بيانات جديدة.

3. الاطار التطبيقي:

1.3.البيانات: تم الحصول على بيانات سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي لنهاية الفترة من موقع investing.com. تحتوي السلسلة الزمنية على بيانات شهرية غطت الفترة 2000/01 – 2025/12، اي 312 شهر. يوضح الشكل 3 اسفله تطور سعر الصرف الدينار مقابل الدولار، و يظهر الجداول 1 ملخصًا إحصائيًا لبيانات سعر الصرف الشهري في المستوى. يُلاحظ من خلال هذا الجدول أن سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار بلغ متوسط قدره 4.521، بانحراف معياري قدره 0.263، ووصل إلى أدنى مستوى له عند 4.110 وأعلى مستوى عند 4.980. وتشير قيم الالتواء والتفرطح التي اخذت 0.398 و1.502 على التوالي إلى أن منحنى توزيع البيانات ملتو جهة اليمين، و أنه مفرطح.

وقد تم تقسيم البيانات الى ثلاث مجاميع قصد استعمالها في تقدير ومقارنة النماذج، 80% من البيانات اي 250 مشاهدة للتدرب، 10% اي 31 مشاهدة للتحقق و 10% الباقية للاختبار.

الشكل 3: التطور التاريخي لسعر صرف الدينار الجزائري



المصدر: مخرجات برنامج matlab2019b

الجدول 1: الاحصاء الوصفي لسعر صرف الدينار

المتوسط	الانحراف المعياري	ادنى قيمة	اعلى قيمة	الالتواء	التفرطح
4.521	0.263	4.110	4.980	0.398	1.502

المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على مخرجات برنامج matlab2019b

2.3. نموذج ARIMA الامثل للتنبؤ بسعر الصرف:

1.2.3. تحديد النموذج:

ويتم في هذه الخطوة اختبار استقرارية سلسلة سعر الصرف وتحديد درجات التأخير او الابطاء في نموذج التنبؤ. واختبار استقرارية سلسلة البطالة تم استعمال اختبار ديكي-فولر المطور (1979) ADF، وهو احد أهم الاختبارات وأكثرها استخداما في الدراسات الحديثة والتي يمكن الاعتماد عليه في اختبار جذر الوحدة (Alhdiy, Johari, Daud, & Rahman, 2015). يتضح من خلال نتائج اختبار جذر الوحدة المطور (ADF) لسلسلة لوغاريتمات سعر الصرف المبينة في الجدول اسفله انه لا يمكن رفض فرض العدم القائل بوجود جذر الوحدة في السلسلة الاصلية، وذلك عند مستوى دلالة 1%، 5% و 10%، في حين يقبل الفرض البديل عند اخذ الفروق الأولى لهذه السلسلة، مما يعني أنها متكاملة من الدرجة الاولى (1)I.

الجدول 2: نتائج اختبار الاستقرارية

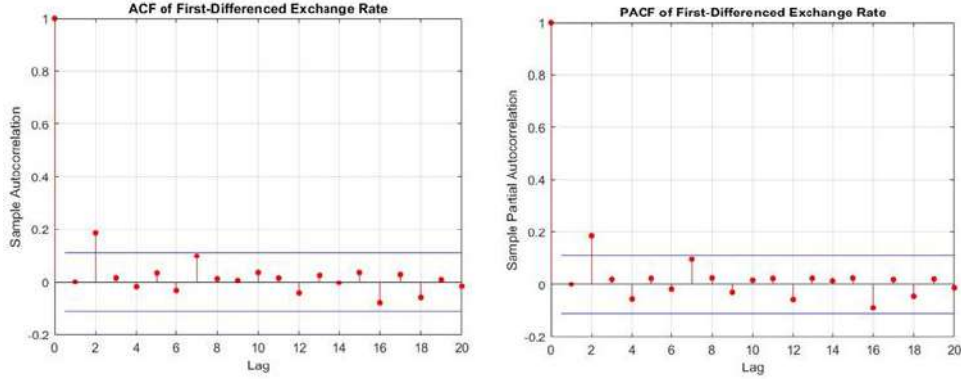
القرار	القيم الحرجة	P-Value	T-stat	
I (1)	-1.942	0.995	2.342	lmer
	-1.942	0.001	-16.485	D(lmer)

المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على مخرجات برنامج matlab2019b

بعد ان تم ايجاد درجة تكامل سلسلة سعر الصرف ناتي الان الى تحديد نموذج ARIMA الامثل للتنبؤ بسعر الصرف، ولتحديد ذلك النموذج تم الاستعانة بدالتي الارتباط الذاتي ACF و الارتباط الذاتي الجزئي PACF الموضحة في الشكل اسفله ومعايير AIC و BIC، وحسب هذا الشكل تم ترجيح 3 نماذج وهي ARIMA(0,1,2)، ARIMA(2,1,0)، و ARIMA(2,1,2)، وبالاتماد

على المعايير AIC و BIC المبينة في الجدول اسفله تم اختيار النموذج ذو اقل قيمة لتلك المعايير وهو النموذج $ARIMA(0,1,2)$ للتنبؤ بسعر الصرف.

الشكل 4 : دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي



المصدر: مخرجات برنامج matlab2019b

الجدول 3 : نتائج معايير AIC و BIC

	AIC	BIC
ARIMA(2,1,2)	-1486.1	-1471.6
ARIMA(2,1,0)	-1487.7	-1476.8
ARIMA(0,1,2)	-1488.1	-1477.2

المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على مخرجات برنامج matlab2019b

2.2.3. تقدير نموذج $ARIMA(0,1,2)$

يتضمن الجدول 4 اسفله نتائج تقدير النموذج $ARIMA(0,1,2)$ باستخدام طريقة المعقولة العظمى. من خلال هذه النتائج يتبين ان قيمة t ستودنت المحسوبة للمعلمة المتوسطة المتحركة المقدرة جاءت اكبر من القيمة الجدولية (1.96) ، مما يعني رفض فرض العدم القائل بعدم اختلاف تلك المعلمة عن الصفر.

الجدول 4: نتائج اختبار معلمات النموذج

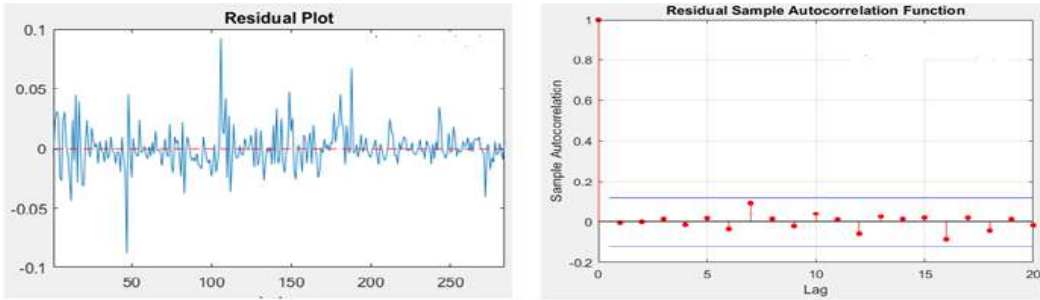
	المعلمة	الخطا المعياري	قيمة t	الاحتمالية
C	0.0023	0.0012	1.8965	0.0579
MA(2)	0.1948	0.0576	3.3799	0.0000
AIC=-1488.1 BIC=-1477.2				

المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على مخرجات برنامج matlab2019b

3.2.3. تشخيص النموذج:

يضم اختبار صلاحية النموذج مجموعة من الفحوص والاختبارات التشخيصية أهمها رسم البواقي وفحص دالة الارتباط الذاتي واختبار بوكس وييرس المعدل . يعرض الشكل 5 اسفله رسم البواقي والذي يقدم مؤشر اولي على خالوها من جميع الأنماط والتحركات المنتظمة، فالبيانات تتذبذب بشكل عشوائي حول الصفر. ويؤكد رسم دالة الارتباط الذاتي للبواقي والمعروض في الشكل نفسه هذه المعلومة إلى حد كبير، حيث تقع جميع معاملات الارتباط الذاتي للبواقي داخل مجال الثقة ، أي أن شكل دالة الارتباط الذاتي للبواقي خالية من التواءات وهذا مؤشر جيد آخر على أن الأخطاء عبارة عن تشويش ابيض.

الشكل 5: البواقي ودالة الارتباط الذاتي لها



المصدر: مخرجات برنامج matlab2019b

الجدول اسفله يوضح نتائج اختبار $ljung-Box$ واختبار $ARCH-LM$ لاختبار معنوية معاملات الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي. من خلال هذه النتائج يتضح انه لا يمكن رفض فرض العدم القائل بعدم معنوية معاملات الارتباط الذاتي للبواقي ، ذلك ان قيمة الاحتماليه المرافقة لاحصائية $ljung-Box$ لمعاملات الارتباط للبواقي اخذت القيمة 0.9922 وهي اكبر من 0.05. وعليه يمكن القول ان البواقي عبارة عن تشويش ابيض.

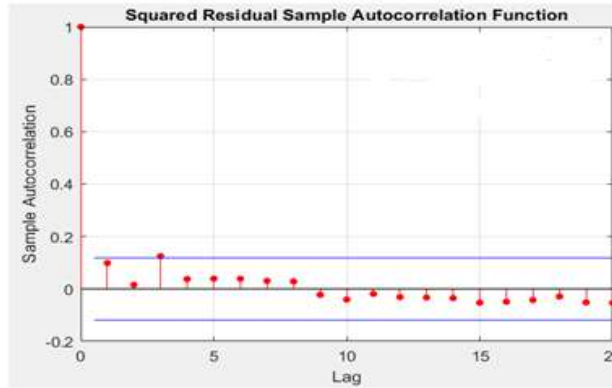
الجدول 5: نتائج اختبار $ARCH-LM$ و $ljung-Box$ لسلسلة بواقي النموذج

الاختبار	قيمة الاحصائية	الاحتمال المرافق
$ljung-Box$ للبواقي	7.8467	0.9928
$ARCH-LM$	2.7077	0.0999

المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على مخرجات برنامج matlab2019b

ويتضح ايضا من خلال النتائج المبينة في الجدول اعلاه ان قيمة مضاعف لاغرنج (2.7077) جاءت اقل من قيمة كاي-مربع عند درجة حرية 1 ومستوى معنوية 0.05(3.8415) ، وعليه يتم قبول فرض العدم القائل بغياب اثر ARCH في سلسلة البواقي. ويؤكد الشكل 6: اسفله لدالة الارتباط الذاتي لمربعات البواقي تقدير النموذج تلك النتيجة حيث تقع جميع معاملات الارتباط الذاتي لمربعات البواقي داخل مجال الثقة.

الشكل 6: دالة الارتباط الذاتي لمربعات البواقي



المصدر: مخرجات برنامج matlab2019b

3.3. نموذج NAR-ANN الامثل للتنبؤ بسعر الصرف:

1.3.3. تحديد بنية النموذج:

استخدمت هذه الدراسة نموذج الانحدار الذاتي غير الخطي للشبكات العصبية NAR-ANN وهو النموذج الأبسط والأكثر استخدامًا في التنبؤ بالسلاسل الزمنية، حيث يتيح هذا النموذج التنبؤ بالقيم المستقبلية لسلسلة زمنية انطلاقًا من ماضيها، عن طريق آلية إعادة التغذية. وعلى الرغم من وجود العديد من الطرق المختلفة لإيجاد البنية المثلى للشبكات العصبية الاصطناعية، إلا أن هذه الطرق عادةً ما تكون معقدة للغاية ويصعب تطبيقها (Zhang, Patuwo, & Hu, 1998). إضافة إلى ذلك، فإن أي من تلك الطرق لا تضمن الحل الأمثل لجميع مسائل التنبؤ. ويبقى الإجراء المعتاد هو اختبار شبكات متعددة بأعداد متفاوتة من وحدات الإدخال والوحدات المخفية، وتقدير الاداء لكل منها ومقارنتها، ومن ثم اختيار الشبكة ذات الاداء الجيد (Hosseini, Luo, & Reynolds, 2006).

و بناءا على ماسبق وبعد تجريب العديد من الشبكات ومقارنة ادائها، استقر اختيار بنية الشبكة على ثلاث طبقات (الشكل 7 أسفله): طبقة الإدخال مكونة من ثلاثة وحدات او عقد ، طبقة الإخراج مكونة من وحدة او عقدة واحدة وطبقة وسيطة (مخفية) مكونة من 12 عقدة. تعطى صيغة النموذج المستعمل في دراستنا على النحو التالي:

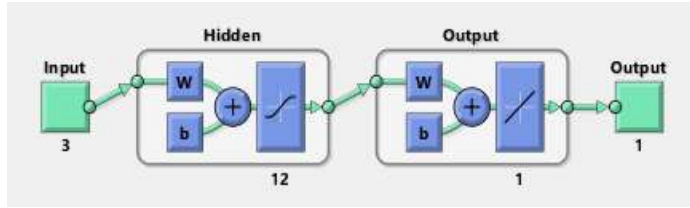
$$lmer_t = w_0 + \sum_{j=1}^q w_j f \left(w_{0j} + \sum_{i=1}^p w_{ij} lmer_{t-i} \right) + \varepsilon_t$$

حيث:

W تمثل برمترات النموذج وتسمى بأوزان الوصلات،

p : عدد عقد الادخال، q : عدد العقد المخفية، f : دالة التنفيل، $lmer_{t-i}$: التضخم مبطأ.

الشكل 7:بنية الشبكة المختارة

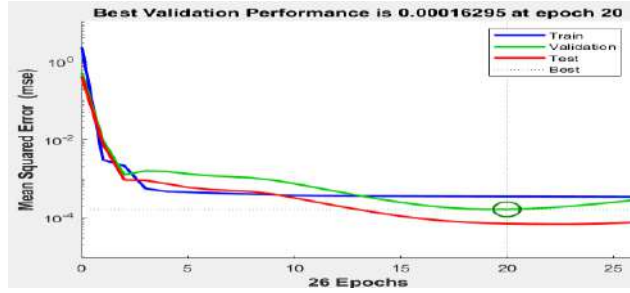


المصدر: مخرجات برنامج matlab2019b

2.3.3. اختبار اداء وصلاحيه النموذج:

من اجل اختبار اداء وصلاحيه نموذج الشبكة (NAR-ANN(3,12,1 المختار سابقا تم تدريبه باستخدام خوارزمية Levenberg-Marquardt ، كما وتم استخدام دالتي التنشيط ظل التمام الزائدي tanh في الطبقة المخفية ودالة التنشيط الخطية Lf في طبقة الإخراج ، و متوسط مربع الخطأ كدالة تكلفة للشبكة. الشكل رقم 8 أسفله يُوضّح أداء الشبكة العصبية، من خلال هذا الشكل يلاحظ أن أفضل أداء يسجل عند التكرار 20 ويساوي 0.00016.

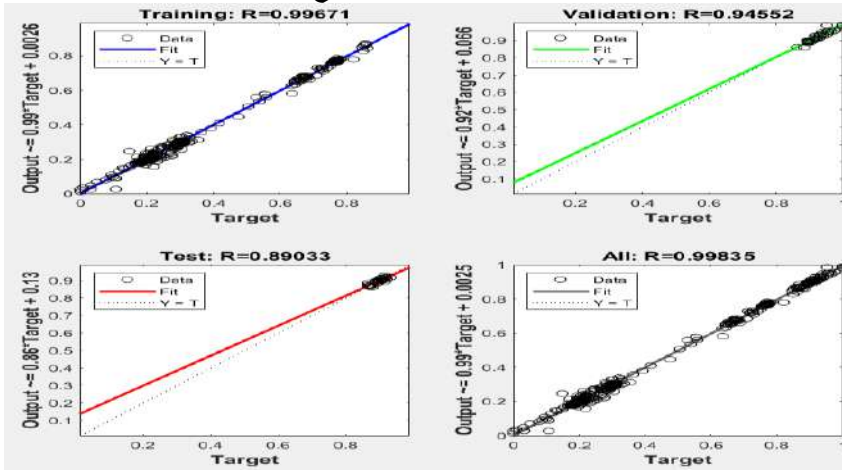
الشكل 8: دالة اداء الشبكة



المصدر: مخرجات برنامج matlab2019b

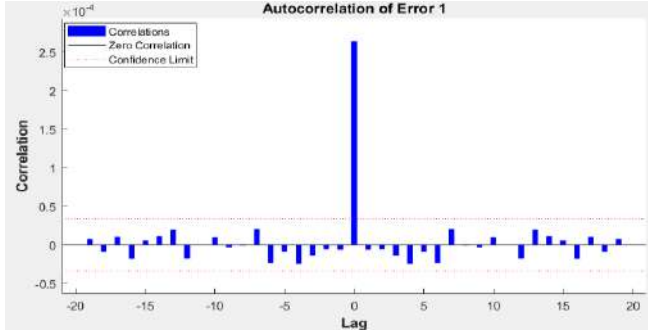
وللتحقق من دقة الشبكة المستعملة وصلاحياتها، تم الحصول على معاملات الارتباط لعينات التدريب وعينات الاختبار والبيانات ككل، بالإضافة إلى دالة الارتباط الذاتي للخطأ كما هو موضح في الشكلين 9 و 10 أسفله. من خلال النتائج المبينة في الشكل 9 فإن معاملات الارتباط r بلغت 0.9967، 0.8903، 0.9983 لعينات التدريب، الاختبار والبيانات ككل على التوالي، وكلما اقترب هذه المعاملات من 1 كانت الملائمة أفضل. ومن خلال شكل دالة الارتباط الذاتي لبواقي النموذج المبينة في الشكل 10 يتضح أنه على الرغم من تذبذب معاملات الارتباط الذاتي لأخطاء النموذج، إلا أنها بقيت ضمن نطاق الثقة، وهاتين النتيجةين تعتبر مؤشر كافي على أن النموذج المقترح مناسب للتنبؤ بالسلسلة الزمنية لسعر الصرف.

الشكل 9: معاملات الارتباط لمجاميع الشبكة



المصدر: مخرجات برنامج matlab2019b

الشكل 10: دالة الارتباط الذاتي للبواقي



المصدر: مخرجات برنامج matlab2019b

4.3. مقارنة اداء النموذجين:

لغرض مقارنة الاداء التنبؤي للنماذج المقطرة سابقا تم استعمال ثلاث معايير من معايير دقة التنبؤ وهي: جذر متوسط مربعات الأخطاء (RMSE)، متوسط الخطأ المطلق (MAE) و متوسط النسبة المئوية للخطأ المطلق (MAPE)، والتي تحسب قيمها من العلاقات التالية:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2} \quad MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |y_i - \hat{y}_i| \quad MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| * 100$$

حيث: y_i : القيم الفعلية، $\hat{y}_i$: القيم المقدرة و N : حجم عينة الخطأ.

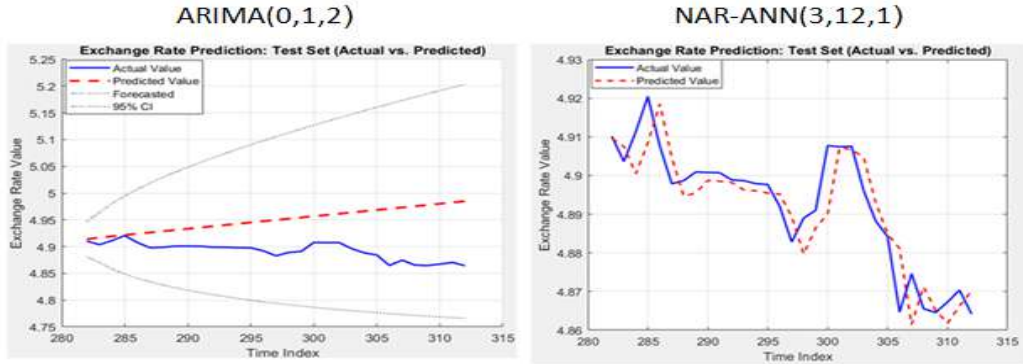
و بناءً على قيم معايير دقة التنبؤ السابقة الذكر لمجموعة الاختبار الموضحة في الجدول 6 اسفله يتضح تفوق الاداء التنبؤي لنموذج الشبكة العصبية الاصطناعية (NAR-ANN(3,12,1) مقارنة بالاداء التنبؤي لنموذج (ARIMA(0,1,2)، حيث سجل نموذج (NAR-ANN(3,12,1) اقل قيم لتلك المعايير مقارنة بنموذج (ARIMA(0,1,2)، 0.0084 لمعيار RMSE، 0.0064 لمعيار MAE و 0.72% لمعيار MAPE. كما ويؤكد رسم القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها الموضحة في الشكل اسفله تلك النتائج، حيث يظهر نموذج (ARIMA(0,1,2) نمط خطي للقيم المتنبأ بها، في حين تتوافق القيم المتنبأ بها لنموذج (NAR-ANN(3,12,1) بشكل ممتاز مع اتجاه السلسلة الزمنية، وقد يعود ذلك الى عملية التدريب والتعلم التي مكنت النموذج من فهم خصائص سلسلة سعر الصرف بشكل أفضل. وعليه يمكن القول ان نموذج (NAR-ANN(3,12,1) سيكون النموذج الافضل مقارنة بنموذج (ARIMA(0,1,2) للتنبؤ بسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي.

الجدول 6: نتائج معايير دقة التنبؤ

	RMSE	MAE	MAPE
ARIMA(0,1,2)	0.0672	0.0574	1.16%
NAR-ANN(3,12,1)	0.0084	0.0064	0.72%

المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على مخرجات برنامج matlab2019b

الشكل 11: القيم الفعلية والمتنبأ بها لمجموعة الاختبار



المصدر: مخرجات برنامج matlab2019b

4. خاتمة:

تم في هذه الورقة البحثية تقديم مفاهيم نظرية حول منهجية بوكس-جينكز و الشبكات العصبية الاصطناعية، بالإضافة الى تقدير نموذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة المتكاملة ARIMA ونموذج الانحدار الذاتي غير الخطي لنماذج الشبكات العصبية NAR-ANN، ومقارنة ادائهما في التنبؤ بسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الامريكي، و توصل البحث الى جملة من النتائج :

- باستخدام منهجية بوكس-جينكز تم الحصول على نموذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة المتكاملة الامثل ARIMA(0,1,2) للتنبؤ بسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الامريكي.

- بعد تجريب العديد من نماذج الانحدار الذاتي غير الخطي لنماذج الشبكات العصبية NAR-ANN ومقارنة ادائها تم الحصول على نموذج الانحدار الذاتي غير الخطي لنماذج الشبكات العصبية الامثل NAR-ANN(3,12,1) للتنبؤ بسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الامريكي.

- ابرزت مقاييس دقة التنبؤ تفوق نموذج NAR-ANN(3,12,1)، الذي سجل مستويات خطأ أقل من نموذج ARIMA(0,1,2)، وهذه النتيجة تتوافق تماما مع نتائج الدراسات السابقة المذكورة

سابقاً، كما و تعزز بدورها صحة الفرضيات البحثية بشأن دقة التنبؤ الأعلى لنموذج الانحدار الذاتي غير الخطي للشبكات العصبية NAR-ANN وتفوقه على نموذج ARIMA الخطي في التنبؤ بسعر الصرف الدينار الجزائري. ومع ذلك، لا ينبغي اعتبار تفوق نموذج NAR-ANN قاعدة عامة؛ بل هو مرتبط ارتباطاً وثيقاً بالخصائص الهيكلية لبيانات السلسلة الزمنية قيد الدراسة.

وبناء على ماسبق نقدم بعض المقترحات والتي لها صلة بموضوع البحث:

- ان يطبق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية المذكور أعلاه من قبل صناع القرار في البنك المركزي الجزائري على البيانات الجديدة لسعر الصرف الدينار فور توفرها، بهدف التنبؤ بقيمها مستقبلاً.

- أن تشمل الأبحاث المستقبلية مقارنة أداء نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية بالنماذج الخطية التقليدية مثل نموذج التمهيد الاسي في التنبؤ بسعر الصرف الدينار الجزائري.

- ان تعدل المتغيرات التنبؤية في الدراسات المستقبلية المقارنة، فعوضاً عن استعمال فترات التأخير لسعر الصرف كمتغيرات تنبؤية تستعمل متغيرات النموذج النقدي كالعرض النقدي، سعر الفائدة والدخل الحقيقي.

-ان تستعمل النماذج التنبؤية الهجينة مثل ARIMA-ANN، ARIMA-LSTM، في الدراسات المستقبلية المقارنة.

5. قائمة المراجع:

- Kamouh, M. M. (2024). Forecasting Exchange Rates Using Artificial Neural Networks: An Applied Study on the Arab Republic of Egypt. Arab Journal of Administration, Vol. 46, No. 6, PP 12-13.
- Alhdiy, F. M., Johari, F., Daud, S. N., & Rahman, A. A. (2015). Short and Long Term Relationship between Economic Growth and Unemployment in Egypt: An Empirical Analysis. Mediterranean Journal of Social Sciences, Vol. 6, No. 4, P457.
- Asteriou, D., & G. Hall, S. (2016). Applied Econometrics. London: saffron house.
- BENLARIA, A., & BOUBEKEUR, L. (2021). Forecasting Exchange Rates Using Artificial Neural Networks. Al Bashaer Economic Journal, Vol. 2, No. 02, P807.

- Cagatay Bal , Serdar Demir .(2017) .Forecasting TRY/USD Exchange Rate with Various Artificial Neural Network Models .TEM Journal, Vol. 6, No. 01,PP11-12.
- Chakraverty, S., & Jeswal, K. S. (2021). Applied Artificial Neural Network Methods for Engineers and Scientists. India: World Scientific.
- Hosseini, H. G., Luo, D., & Reynolds, K. J. (2006). The comparison of different feed forward neural network architectures for ECG signal diagnosis. Medical Engineering & Physics, Vol. 28, No. 4, P373.
- Nanayakkara, K., Chandrasekar, N., & Jayasundara, D. (2014). Forecasting Exchange Rates using Time Series and Neural Network Approaches. European International Journal of Science and Technology, Vol. 3, No. 02, P68.
- Rathod, S., Singh, K., Arya , P., Ray, M., Mukherjee, A., Sinha, K., et al. (2017). Forecasting maize yield using ARIMA-Genetic Algorithm approach. Outlook on Agriculture , Vol. 46, No. 4, P266.
- Zhang, G., Patuwo, B. E., & Hu, M. Y. (1998). Forecasting with artificial neural networks: The state of the art. International Journal of Forecasting, Vol. 14, No. 1, P42.

الضرائب البيئية ودورها في دعم مسار النمو المستدام: الدول الأوروبية نموذجاً للفترة 2010–2023

Environmental Taxes and Their Role in Supporting the Path of Sustainable Growth: European Countries as a Model for the Period 2010-2023

د. مصطفى نبيه*، مخبر إدارة و تقييم اداء المؤسسات "انمام"، جامعة سعيدة-الدكتور مولاي الطاهر، الجزائر،

nebia.mostefai@univ-saida.dz

د. بوعلي هشام، جامعة سعيدة -الدكتور مولاي الطاهر، الجزائر، hicham.bouali@univ-saida.dz

تاريخ الاستلام: 2026/01/09

تاريخ القبول: 2026/03/09

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تطور الإيرادات الضريبية البيئية في خمس دول أوروبية خلال الفترة 2010–2023، مع التركيز على مساهماتها القيمي ونسبتها إلى الناتج المحلي الإجمالي. رغم الاهتمام المتزايد بالضرائب البيئية في أوروبا، لم تتناول الدراسات السابقة بشكل كافٍ تحليل تطور هذه الإيرادات ونسبتها من الناتج على مدى فترة طويلة، مما يبرر هذه الدراسة لفهم دورها ضمن السياسات المالية والنمو المستدام. اعتمدت الدراسة أسلوباً وصفيّاً تحليلياً، وأظهرت النتائج ارتفاعاً مطرداً في قيمة الإيرادات، مقابل استقرار أو انخفاض نسبي في حصتها من الناتج المحلي الإجمالي، بما يعكس انسجامها مع أهداف النمو المستدام.

كلمات مفتاحية: ضرائب بيئية، نمو مستدام، أثر انبعاثات، ضريبة حدود كربونية، إيرادات ضرائب بيئية.

تصنيفات JEL: H23 – Q56

Abstract:

This study examines how environmental tax revenues have evolved in five European countries from 2010 to 2023, considering both their absolute

* المؤلف المراسل.

values and their share of GDP. While environmental taxation has attracted increasing attention in Europe, prior studies have rarely analyzed the long-term trajectory of these revenues, leaving a gap in understanding their significance within fiscal policies and sustainable growth strategies. Using a descriptive-analytical approach, the study finds that revenues have steadily increased in absolute terms, whereas their proportion of GDP has remained stable or declined slightly, highlighting their integration into broader sustainable growth objectives.

Keywords: Environmental taxes, Sustainable growth, Emissions impact, Carbon border tax, Environmental tax revenues.

JEL Classification: H23 – Q56

1. مقدمة:

مع تصاعد المخاوف المرتبطة بتغير المناخ، وارتفاع تكلفة الانبعاثات الغازية على الاقتصادات الوطنية وعلى رفاهية الأجيال القادمة، تصدرت أوروبا الموقف بوضع سياسات اقتصادية وبيئية لمواجهة تلك المخاوف، وفي هذا السياق برزت الضرائب الكربونية كأحد أهم الأدوات المالية المستخدمة للحد من الانبعاثات وتوجيه السلوك الإنتاجي والاستهلاكي نحو بدائل أكثر استدامة. تمثل هذه الضرائب نقطة التقاء بين الاقتصاد والبيئة، حيث تجمع بين وظيفة تحفيز التحول الطاقوي من جهة، وتوليد إيرادات مالية موجهة لتمويل سياسات التنمية المستدامة من جهة أخرى.

وقد كانت الدول الأوروبية من أوائل الدول التي تبنت هذا النهج، سواء عبر تطبيق ضرائب مباشرة على الكربون أو من خلال توسيع نطاق الضرائب البيئية ذات الصلة بالطاقة والاستهلاك الملوث للبيئة. وتمثل ألمانيا وفرنسا وإيطاليا وإسبانيا وهولندا من أبرز النماذج التي طبقت سياسات مالية بيئية متقدمة وحاولت دمج الأهداف المناخية في استراتيجياتها الاقتصادية، خاصة بعد اتفاق باريس. الأمر الذي أسفر عن زيادة ملحوظة في عائدات ضريبة الكربون خلال الفترة (2010–2023)، مع تفاوت مستويات التقدم بين البلدان تبعاً لمزيج الطاقة لديها، هيكلها الصناعي وأولوياتها بشأن خفض الانبعاثات.

وتكتسي دراسة تطور هذه الإيرادات أهمية بالغة، ليس فقط لأنها تعكس درجة التزام الدول الأوروبية بالتحول الأخضر، بل لأنها تمثل أيضاً مؤشراً مهماً على قدرتها على تمويل الانتقال نحو نموذج اقتصادي أكثر استدامة. فمن جهة، تتيح هذه الإيرادات تمويل مشاريع الطاقة المتجددة، تحديث البنية التحتية، دعم الابتكار الأخضر، والحد من التلوث. ومن جهة أخرى، توفر البيانات الأوروبية فرصة لفهم كيفية توظيف الأداة الضريبية البيئية في تحقيق أهداف النمو المستدام ضمن اقتصاد متقدم يقوم على المنافسة والتكامل.

ويكتسي دراسة تطور هذه الإيرادات اهتماماً كبيراً، ليس لأنها تعكس مدى التزام الدول الأوروبية بالتحول الأخضر فحسب، وإنما لكونها تمثل مؤشراً هاماً لقدرتها على تمويل التحول إلى نموذج اقتصادي أكثر استدامة. فمن ناحية، تمكن هذه الإيرادات من تمويل مشاريع الطاقة المتجددة، تحديث البنية التحتية، دعم الابتكار الأخضر والحد من التلوث. ومن ناحية أخرى، فإن البيانات الأوروبية توفر فرصة لفهم كيفية استخدام الضرائب البيئية لبلوغ أهداف النمو المستدام في اقتصاد متقدم قائم على المنافسة والتكامل.

وانطلاقاً من ذلك، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تطور إيرادات الضرائب البيئية في مجموعة من الدول الأوروبية المختارة خلال الفترة 2010-2023، مع إبراز أوجه الاختلاف والتشابه بينها، وبيان مدى مساهمة هذه الإيرادات في دعم مسار النمو المستدام. وتأتي أهمية هذه الدول بالذات لكونها تمثل مزيجاً متنوعاً من الاقتصادات الأوروبية: اقتصادات صناعية كبرى مثل ألمانيا، واقتصادات تعتمد على التحول الطاقوي الطموح مثل فرنسا وهولندا، إلى جانب دول جنوب أوروبا التي تواجه تحديات مختلفة مثل إيطاليا وإسبانيا.

وفي ضوء ذلك، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل تطور عائدات الضرائب البيئية لدى مجموعة مختارة من بلدان أوروبا خلال الفترة 2010-2023، مع تسليط الضوء على أوجه التشابه والاختلاف بينها، ودراسة مدى مساهمة هذه العائدات في دعم مسار النمو المستدام. حيث يحظى اختيار هذه البلدان بأهمية خاصة لأنها تمثل مزيجاً متنوعاً من الاقتصادات الأوروبية: اقتصادات صناعية كبرى مثل ألمانيا؛ وبلدان

تسعى إلى تحقيق تحولات طموحة في مجال الطاقة مثل فرنسا وهولندا؛ إلى جانب بلدان جنوب أوروبا كإيطاليا وإسبانيا، التي تواجه تحديات مختلفة .

الإشكالية العلمية للدراسة

رغم التوسع الكبير الذي عرفته أوروبا في تطبيق الضرائب البيئية باعتبارها أداة لتحقيق التحول نحو اقتصاد منخفض الكربون، وما حصلت عليه من إيرادات من تلك الضرائب إلا أنّ مدى قدرتها الفعلية على تحفيز النمو الاقتصادي المستدام لا يزال محل جدل أكاديمي. وانطلاقاً من هذه المفارقة، تتمحور إشكالية الدراسة في السؤال الرئيسي الآتي:

كيف يمكن تفسير دور الإيرادات الضريبية البيئية في دعم مسار النمو بالدول الأوروبية للفترة

2010-2023؟

أسئلة الدراسة: للإجابة عن الإشكالية، تنبثق الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما الإطار النظري والفكري للضرائب البيئية، وما أهم أهدافها الاقتصادية والبيئية؟
2. كيف تطورت الضرائب البيئية في أوروبا من حيث أنواعها، قيمها، وإيراداتها خلال العقد الأخير؟
3. إلى أي مدى أدت الضرائب البيئية إلى تحسين مؤشرات النمو الاقتصادي المستدام؟

الفرضية الرئيسية :

- من المفترض أن الزيادة المسجلة في عائدات الضرائب البيئية في البلدان الأوروبية خلال الفترة 2010-2023 تعكس تحولا هيكليا في إطار السياسة الضريبية، يتمثل في تعزيز الاعتماد على أدوات الضرائب البيئية وزيادة مساهمتها النسبية في الناتج المحلي الإجمالي..

يمكن تحويلها إلى فرضيات فرعية كالتالي:

الفرضية الفرعية 1 : شهدت عائدات الضرائب البيئية في البلدان الأوروبية زيادة كبيرة خلال الفترة 2010-2023 نتيجة للتغيرات في هيكل السياسة الضريبية.

-الفرضية الفرعية 2: إن انخفاض حصة عائدات الضرائب البيئية بالنسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي في بعض البلدان الأوروبية يفسر بارتفاع معدلات النمو الاقتصادي خلال نفس الفترة، مما يعكس ديناميكيات اقتصادية تدعم النمو المستدام.

الهدف من الدراسة :

الهدف من هذه الدراسة هو تحليل تطور الإيرادات الضريبية البيئية في خمس دول أوروبية خلال الفترة 2010-2023، مع التركيز على مسارها القيمي ونسبتها إلى الناتج المحلي الإجمالي، ولفهم دور هذه الضرائب ضمن السياسات المالية الأوروبية المرتبطة بالنمو المستدام

أهمية الدراسة

- تتجلى أهمية الدراسة في توضيح العلاقة بين السياسات البيئية والنمو الاقتصادي المستدام في سياق واقعي غني بالتجارب (أوروبا).

المنهج المستخدم

- تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي للشرح النظري للضرائب وأهدافها ، ثم المنهج المقارن من خلال مقارنة تطور الضرائب البيئية بين الدول الأوروبية المختارة.

حدود الدراسة

1. **الحدود الزمنية :** فترة الدراسة 2010-2023 بداية جيل جديد من السياسات البيئية في أوروبا ، بعد الأزمة المالية والطاوية.

2. **الحدود المكانية :** مجموعة مختارة من الدول الأوروبية القائدة بيئياً (ألمانيا، إيطاليا، اسبانيا، فرنسا، هولندا).

-الدراسات السابقة :

النوع	المؤلف / السنة	العنوان	المنهج	أهم النتائج	الربط بالدراسة الحالية
مقالة علمية	Andersen & Ekins (2009)	Carbon-Energy Taxation: Lessons from Europe	وصفي-تحليلي	خفض الانبعاثات لكن غير كافية للتحويل الاقتصادي	تدعم اعتبار الضرائب أداة تنظيمية وليست محرك مباشر للنمو
مقالة علمية	Metcalf & Stock (2020)	The Macroeconomic Impact of	تحليل اقتصادي	أثر الضرائب يعتمد على	يبرر توصية توجيه الضرائب

نحو الاستثمار الأخضر	إعادة توجيه الإيرادات		Carbon Taxes		
يعزز طرح ضرورة الإطار التكميلي للضرائب	الضرائب تحتاج سياسات مرافقة لضمان فعاليتها	تحليل سياسي	Carbon Pricing and Economic Performance	Barker et al. (2016)	مقالة علمية
يدعم اختيار العينة: ألمانيا، فرنسا، إيطاليا، هولندا، إسبانيا	تفاوت كبير بين الدول الأوروبية في تطبيق الضرائب البيئية	تحليل مقارنة	Environmental Taxation Trends in the EU	European Commission (2020)	تقرير رسمي
يتطابق مع نتائج الدراسة الحالية	ارتفاع الضرائب البيئية اسمياً مع انخفاض أو استقرار نسبتها من الناتج المحلي	تحليل إحصائي	Environmental Tax Revenues in the EU	Eurostat (2022)	تقرير رسمي

رغم الاهتمام الكبير بالضرائب البيئية في أوروبا، نلاحظ أن الدراسات السابقة لم تهتم بما يكفي بتتبع تطور الإيرادات البيئية كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي على مدى فترة زمنية طويلة. معظم الأبحاث ركزت على آثار الضرائب على البيئة أو كيفية إعادة توجيه الإيرادات، لكنها لم تقدم تحليلاً وصفيًا يوضح دور هذه الإيرادات ضمن السياسات المالية ودعم النمو المستدام. ومن هنا تأتي أهمية هذه الدراسة لمعالجة هذه الفجوة.

2. دراسات ادبية حول الضرائب البيئية والنمو المستدام

1.2 الإطار المفاهيمي للضرائب البيئية

تصنف الضرائب البيئية (Environmental Taxes) ضمن أهم الأدوات الاقتصادية التي تم تطويرها لمعالجة فشل السوق المرتبط بالآثار الخارجية السلبية الناتجة عن التلوث وانبعاثات غازات الدفيئة. وتستند هذه الضرائب إلى إطار نظري كلاسيكي يركز على استخدام الأدوات المالية لإدماج الآثار الخارجية البيئية وتصحيح التشوهات في توزيع الموارد. وهو ما تناولته أدبيات الاقتصاد البيئي الحديثة بشكل واسع (Fullerton & Metcalf, 1997; Goulder & Parry, 2008).

وقد أرسى آرثر بيغو هذا الأساس النظري في كتابه "اقتصاديات الرفاه" (1920)، حيث رأى أن فرض ضريبة على الملوثين تعادل التكلفة الاجتماعية الهامشية للتلوث من شأنه أن يصحح تشوهات السوق (Pigou, 1920)

وتعززت هذه المقاربة بتأييد منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD, 2017)، التي شددت على أن الضرائب البيئية ليست مجرد أدوات عقابية، بل أدوات فعالة لتعزيز كفاءة استخدام الموارد وتشجيع الابتكار الأخضر. وتشير تقارير الوكالة الأوروبية للبيئة (EEA, 2021) أيضاً إلى أن البلدان الأوروبية التي وسعت نطاق الضرائب البيئية حققت تحسناً في مؤشرات كفاءة الطاقة وتقدمت نحو اقتصاد منخفض الكربون.

ووفقاً لتعريف (Eurostat, 2024)، فإن الضريبة البيئية هي «ضريبة تستند إلى وحدة مادية تجسد تأثيراً سلبياً يحتمل حدوثه على البيئة». ويعطي هذا التعريف الضرائب البيئية هدفاً واضحاً، فهي ليست غاية بحد ذاتها، بل أداة لإصلاح السلوك الاقتصادي وتوجيهه نحو الاستدامة. وتكمن أهمية هذا التعريف من حيث أنه يضع الضرائب البيئية في صميم إصلاح السياسة العامة. فهي لا تعامل كضرائب تقليدية، بل كأدوات تنظيمية تسعى إلى معالجة إخفاقات السوق المتعلقة بالآثار الخارجية السلبية، وهي التكاليف التي لا يتحملها المستهلك أو المنتج، بل المجتمع بأكمله، مثل تدهور الصحة العامة أو تلوث الهواء. (Bovenberg & de Mooij, 1994)

ويستند فرض الضرائب البيئية إلى مبدأ اقتصادي وقانوني أساسي هو مبدأ «الملوث يدفع» (Polluter Pays Principle – PPP)، الذي طرحته منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD) لأول مرة في سبعينيات القرن الماضي، واعتمده الاتحاد الأوروبي فيما بعد كجزء من إطار سياساته البيئية. ويقوم هذا المبدأ على قاعدة بسيطة:

أن أي جهة يتسبب في أضرار بيئية يجب أن يتحمل التكاليف الاقتصادية الناتجة عن تلك الأضرار. يعمل هذا المبدأ من الناحية الاقتصادية، كآلية لإعادة موازنة الأسعار مع التكاليف الحقيقية للأنشطة الاقتصادية. فعوض السماح باستمرار التلوث دون تكلفة، يطلب من الجهات المسؤولة عن الأضرار البيئية

تحمّل تكلفتها الاقتصادية، وهو ما يدفعها إلى الحد من الأنشطة الملوثة، والتحول إلى تقنيات صديقة للبيئة، والابتكار في أساليب الإنتاج.. أما نظريا، يصحّح هذا المبدأ فشل السوق الناجم عن إهمال التكاليف البيئية، وبالتالي يعزز توزيع الموارد بشكل أكثر كفاءة من الناحية الاقتصادية (، Bovenberg & de Mooij, 1994)؛ ووفقا للوكالة الأوروبية للبيئة (EEA, 2023)، تندرج الضرائب البيئية ضمن أكثر الأدوات فعالية لتوجيه الاقتصاد نحو التحول الأخضر، حيث إنها لا تفرض حلولاً تقنية محددة سلفاً، بل تسمح لقوى السوق بتحديد البدائل الأقل تكلفة وتبنيها. وتساهم هذه المرونة القائمة على السوق في تعزيز الفعالية البيئية والكفاءة الاقتصادية (Goulder & Parry, 2008).

2.2. أهداف الضرائب البيئية

الضرائب البيئية تسعى إلى بلوغ أهداف متعددة، التي يمكن تلخيصها حسب المؤلفات والادبيات الاقتصادية المتخصصة بصفة عامة إلى أربعة أهداف رئيسية:

• الحد من التلوث والانبعاثات: يعتبر الهدف الأكثر شيوعاً. ففي ظل ارتفاع تكلفة الأنشطة الملوثة

للبيئة، تصبح البدائل النظيفة أكثر جاذبية من الناحية الاقتصادية. حيث تشير الدراسات الحديثة إلى أن تطبيق الضرائب البيئية ساهم في تقليل مستويات انبعاثات الكربون في العديد من الاقتصادات المتقدمة. على سبيل المثال وليس الحصر، أظهرت دراسة قام بها أندرسون (2019) حول ضريبة الكربون في السويد أن هذه السياسة أدت إلى انخفاض كبير في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من دون إبطاء النمو الاقتصادي.

تشجيع الابتكار البيئي: يؤدي فرض الضرائب البيئية إلى زيادة تكلفة التكنولوجيا الملوثة البيئة، مما يشجع الشركات على الاستثمار في الابتكار البيئي مثل الطاقة المتجددة والكفاءة الطاقية والسيارات الكهربائية وتكنولوجيات إعادة التدوير والاقتصاد الدائري. تم نشرها في مجلة Environmental Science and Pollution Research إلى وجود علاقة إيجابية واضحة بين الضرائب البيئية ومستوى الابتكار الأخضر، لا سيما في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (Sun, Y., Ben Belgacem, OECD (2025), S., Khatoon, G., & Nazir, F. 2025). كما توصلت دراسة أخرى إلى أن سياسات الضرائب البيئية

تشجع الشركات على اعتماد تكنولوجيات أنظف وتحسين كفاءة استخدام الموارد (Acemoglu et al., 2012).

• توفير مصدر تمويل مستدام وتحقيق عائد مزدوج:

تشكل عائدات الضرائب البيئية مورداً هاماً لتمويل مشاريع الطاقة النظيفة والبنية التحتية البيئية وبرامج التنمية المستدامة، فضلاً عن دعم الأسر المتضررة جراء ارتفاع أسعار الطاقة. وتشير الدراسات إلى أن تخصيص هذه الإيرادات للاستثمارات الخضراء يعزز فعالية سياسات المناخ ويسهل الانتقال إلى اقتصاد منخفض الكربون (Bosquet، 2000؛ Al-Mulali et al.، 2025). وفي الاتحاد الأوروبي، بلغت عائدات الضرائب البيئية حوالي 300 مليار يورو.

علاوة على ذلك، قد تولد الضرائب البيئية ما يُعرف باسم ”العائد المزدوج“. ويعني هذا المصطلح أن الضرائب البيئية يمكن أن تحقق فائدتين بشكل متزامن: فائدة بيئية من خلال الحد من التلوث والانبعاثات، وفائدة اقتصادية من خلال إعادة تدوير الإيرادات لتخفيض الضرائب الأخرى (مثل ضرائب الدخل أو ضرائب الشركات)، مما قد يدعم النمو الاقتصادي والعمالة (Parry, I., et al. 2000).

2.2. النمو الاقتصادي المستدام

أصبح النمو الاقتصادي المستدام موضوعاً رئيسياً في المؤلفات الاقتصادية الحديثة بسبب التحديات البيئية المتزايدة كالتغير المناخي واستنزاف الموارد الطبيعية. ويُعرّف عادةً بأنه التنمية التي تلبي الاحتياجات الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها (WCED، 1987). ويوضح هذا التعريف أهمية تقييم الأنشطة الاقتصادية ليس فقط من خلال نتائجها الاقتصادية، بل أيضاً من خلال آثارها البيئية والاجتماعية.

وقد طورت المؤسسات الدولية هذا المفهوم من خلال فكرة النمو الأخضر، التي روجت لها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، التي تهدف إلى بلوغ الازدهار الاقتصادي مع الحفاظ على البيئة من خلال الاستخدام الأمثل للموارد والابتكار الأخضر وخفض الانبعاثات (OECD، 2020). كما يؤكد البنك الدولي أن الاقتصادات التي تستثمر في التحول الطاقوي والبنية التحتية البيئية تميل إلى تحقيق نمو أكثر استقراراً في المدى الطويل من خلال الحد من المخاطر المناخية والاقتصادية (World Bank، 2021).

كما أن الدراسات الاقتصادية تحذر أيضا من تكلفة إهمال العوامل الخارجية البيئية. على سبيل المثال، يوضح تقرير الذي أعده (2007) Nicholas Stern حول اقتصاديات تغير المناخ، أن التكلفة الاقتصادية لعدم اتخاذ إجراءات بشأن تغير المناخ قد تكون أكبر بكثير من تكلفة الانتقال إلى مسار النمو المستدام. علاوة على ذلك، تؤكد الأبحاث التي قام بها Philippe Aghion أن الانتقال إلى اقتصاد منخفض الكربون يتطلب سياسات بيئية فعالة، ولا سيما الضرائب البيئية التي تشجع الابتكار وأساليب الإنتاج الأنظف. (Aghion et al., 2016)

1.3.2. أبعاد النمو الاقتصادي المستدام

يستند النمو الاقتصادي المستدام إلى ثلاثة أبعاد مترابطة:

✓ **البعد الاقتصادي:** يركز هذا البعد على بلوغ نمو طويل الأجل من خلال: دعم الابتكار، تعزيز كفاءة الموارد، رفع الإنتاجية، تنوع الهياكل الاقتصادية وتشير تقارير (2022) IMF إلى أن الاقتصادات التي اتخذت إصلاحات بيئية متقدمة حققت مكاسب في الإنتاجية تصل إلى 12% نتيجة التحول نحو التكنولوجيا النظيفة.

✓ **البعد البيئي:** يتعلق بالحفاظ على النظم البيئية والحد من الانبعاثات وتدهور الموارد الطبيعية. ويؤكد تقرير (2020) UNEP أن خفض الانبعاثات بنسبة 50% بحلول 2030 يمثل شرطا أساسيا لتحقيق مسار نمو آمن على المدى البعيد. وتُعد الضرائب البيئية وآليات تسعير الكربون أدوات جوهرية لتحقيق هذا الهدف عبر تحفيز الشركات والأسر على تغيير أنماط الاستهلاك والإنتاج.

✓ **البعد الاجتماعي:** أما النسبة إلى هذا البعد فإنه يركز على العدالة في توزيع الثروة، تقليص الفقر، وضمان جودة الحياة. ووفقا لـ (2021) OECD، فإن سياسات البيئة الفعالة تخلق وظائف جديدة في قطاعات الاقتصاد الأخضر، وتدفع نحو تعليم وتدريب تخصصات جديدة، مما يحقق نموا ذو طابع إدماجي وعادل.

2.3.2. العلاقة بين الضرائب البيئية والنمو المستدام

تعتبر الضرائب البيئية إحدى أهم أدوات السياسة البيئية الحديثة التي تبنتها الدول الأوروبية والعالمية في إطار التحول نحو اقتصاد منخفض الكربون حيث أكدت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD

(2022) أن الضرائب البيئية تمثل أداة فعالة من حيث التكلفة لتقليل الانبعاثات وتعزيز الابتكار البيئي. ويمكن استخلاص العلاقة بينهما في مايلي :

التأثير على الكفاءة الاقتصادية والاستخدام الأمثل للموارد

توجّه الضرائب البيئية المنتجين إلى اعتماد تقنيات أقل تلويثاً عبر رفع تكلفة الأنشطة الضارة بيئياً، وهو ما يشجع على الابتكار في التكنولوجيا النظيفة. يوضح (Porter & van der Linde 1995) أن التنظيم البيئي الذكي بما فيه الضرائب، والطلب المتكرر على بيئة نظيفة، أدى إلى صرامة تطبيق التعليمات مما يقوي التنافسية عبر رفع كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر. وهو ما ينعكس إيجاباً على النمو المستدام من خلال تخفيض التكلفة طويلة الأجل.

التأثير على الاستثمارات الخضراء

تُستخدم إيرادات الضرائب البيئية بشكل متزايد في تمويل مشاريع الطاقة المتجددة، النقل المستدام، إدارة النفايات، والبحث والتطوير البيئي. وتؤكد المفوضية الأوروبية (2021) أنّ 30-40% من إيرادات الضرائب البيئية في الدول الأوروبية تُعاد تدويرها نحو برامج دعم الانتقال الطاقوي، وهو ما يساهم في رفع الإنتاجية المستقبلية وتحسين جودة النمو (عثمان ع ،حميد بن 2018، ص 109-132).

التأثير على العدالة الاجتماعية وكفاءة الأسواق

من منظور النمو المستدام، فإن الضريبة البيئية يجب أن تكون عادلة وفعّالة في آن واحد. تشير دراسة (Metcalf 2019) أنّ الضرائب البيئية عندما تُصمّم بشكل جيد وتُرفق بتعويضات للفئات الهشة، فإنّها لا تُضعف النمو الاقتصادي بل تعمل على تحسينه عبر تقليص حدة الضريبة التقليدية (مثل ضرائب الدخل المرتفعة). هذا يعرف في الأدبيات بـ Double Dividend Hypothesis حيث يمكن للضريبة أن تحقق فائدتين: بيئية واقتصادية.

وبناءً على هذا الإطار النظري، فإن تقييم أثر الضرائب البيئية على النمو المستدام يتطلب النظر إلى سياسة كل دولة في تعاملها مع الإيرادات الضريبية البيئية .

تخفيض الابتكار التكنولوجي

يرى (Porter & van der Linde 1995) أنّ فرض القيود البيئية يمكن أن يدفع الشركات إلى الابتكار، وهو ما يُعرف بـ فرضية بورتر. وتشير نتائج OECD (2020) إلى أنّ الزيادة في تسعيرة الكربون في أوروبا ارتبطت بزيادة واضحة في براءات الاختراع المتعلقة بالتقنيات منخفضة الانبعاثات (Porter & van der Linde, 1995, 97–118).

3. التجربة الأوروبية (ألمانيا، إيطاليا، إسبانيا، هولندا، فرنسا) في تطبيق الضرائب البيئية لدعم مسار النمو المستدام خلال الفترة 2010–2023

1.3.1. مسار السياسات والأدوات: من الضرائب المحلية إلى حزمة «الصفقة الخضراء»

1.1.3. التحوّل التاريخي

بدأت التجربة الأوروبية بتنوّع من الأدوات: ضرائب على الكبريت والنفايات في السبعينيات والثمانينيات، ثم ضرائب كربون وطنية في بلدان مثل السويد (أوائل التسعينيات)، وتوسع لاحقاً إلى أنظمة سوقية مثل نظام تداول الانبعاثات الأوروبي (EU ETS) على المستوى الأوروبي أضيفت لاحقاً حزم تشريعية كـ “Fit for 55” وآليات جديدة كـ CBAM التي تهدف لمعالجة هروب الكربون على مستوى الحدود. هذه المسارات تبين أن أوروبا تمزج بين أدوات ضريبية وتنظيمية وسوقية لتحقيق أهداف المناخ.

2.1.3. المكونات الأساسية للسياسات الحالية

- ضرائب الطاقة والاستهلاك: تستهدف الوقود والكهرباء.
- ضرائب الانبعاثات/الكربون: في بعض الدول على شكل ضريبة مباشرة، وفي الاتحاد عبر (EU ETS) آلية سعرية بدل ضريبة صريحة (climate.ec.europa.eu; 2023)
- إعادة توجيه الإيرادات: جزء من الإيرادات يوجّه لدعم التحول (طاقة متجددة، دعم الفقراء، برامج ابتكار). هذه الخاصية جعلت الضريبة أداة مالية وسياسية في آنٍ معاً

3.1.3. إيرادات الضرائب البيئية لكل من (ألمانيا، إيطاليا، هولندا، إسبانيا، فرنسا) للفترة 2010/2023

تمثل الإيرادات المحصل عليها من الضرائب البيئية جزءاً متنامياً من الميزانيات العامة، و بالنظر لدورها في تغيير سلوك المستهلكين والمنتجين، وتشجيع الابتكار في التكنولوجيا منخفضة الكربون. كما تُظهر التجارب

الأوروبية تبايناً في هيكلية هذه الضرائب بين الدول، تبعاً لأولويات السياسات البيئية ومستوى التطور الصناعي، مما يجعل دراسة الإيرادات البيئية إطاراً مهماً لفهم فعالية السياسات المناخية في أوروبا (الجدول رقم 1)

الجدول رقم 1: إيرادات ضرائب الكربون للدول الأوروبية المختارة للفترة 2010/52023 (المليون €)

السنة/الدولة	ألمانيا	إيطاليا	هولندا	إسبانيا	فرنسا
2010	55,430	42,310	25,970	20,180	42,970
2011	56,890	43,220	26,890	20,970	43,580
2012	58,220	44,160	27,540	21,350	44,910
2013	58,510	44,800	27,930	21,900	45,010
2014	59,000	46,020	28,270	22,230	45,480
2015	60,320	47,190	28,900	22,740	46,310
2016	61,870	49,210	29,610	23,410	47,260
2017	63,220	51,270	30,220	23,900	48,510
2018	64,980	53,100	30,810	24,520	49,860
2019	66,310	54,230	31,120	24,870	51,020
2020	62,880	52,130	29,730	22,310	49,480
2021	65,420	55,480	30,840	23,640	52,610
2022	67,900	57,720	31,020	24,190	53,870
2023	68,730	58,200	30,330	24,510	54,120

المصدر: من اعداد الباحثين بناء على معطيات Eurostat (env_ac_tax) نوفمبر 2025

يعرض الجدول تطور الإيرادات البيئية في الدول أوروبية الخمس وهي تمثل أكثر الاقتصادات تطوراً في الاتحاد الأوروبي. وعند تحليل البيانات خلال الفترة الزمنية الممتدة من [2010 - 2023]، تبرز مجموعة من الاتجاهات الاقتصادية يغلب عليها ارتفاع الإيرادات البيئية الذي يعكس ذلك الاهتمام الواضح و الجهود المبذولة في تبني سياسات أكثر صرامة في فرض الضرائب البيئية. نتيجة توسع الوعي البيئي لدى الحكومات الأوروبية في وجود تدرج في نمو الإيرادات الضريبية البيئية مما يفسر التخطيط المالي المستقر.

كما يلاحظ اختلافات بين قيم تلك الإيرادات بين دول مجموعة الدراسة حيث نجد:

1. ألمانيا: الأعلى من حيث الإيرادات المطلقة وتعتبر ألمانيا المتصدر الواضح طوال الفترة المدروسة، حيث تتراوح الإيرادات بين 55 و 69 مليار يورو. ويعود تفسير ذلك حجم الاقتصاد الألماني الأكبر على مستوى الاتحاد الأوروبي القائم على الصناعة التي تستدعي استخدامات الطاقة بصفة كبيرة وهذا يؤدي الى ارتفاع الإيرادات الضريبية البيئية المرتبطة بالطاقة، مما يستدعي الى وضع سياسات مناخية جديّة تعتمد على تسعير الانبعاثات لذلك القطاع.

2. إيطاليا: تأتي في المرتبة الثانية حيث بلغت إيراداتها ارتفاعا نسبيا ثابتا، حيث انتقلت من 42,310 مليون يورو سنة 2010 إلى 58,200 سنة 2023 ويعود ذلك الى الاعتماد على الضرائب البيئية كجزء من الموازنة العامة حيث تعمل على الزيادة في الضرائب على الوقود والنقل.

3. هولندا: فرغم صغر حجم الاقتصاد مقارنة بألمانيا وفرنسا، إلا أن هولندا سجلت نمو مستقر في الإيرادات، وهذا يعكس تركيزها الكبير على اقتصاد الطاقة واللوجستيات. الى جانب فرض ضرائب بيئية عالية نسبيا على الشركات والقطاع الصناعي.

4. إسبانيا: تميزت في هذا الترتيب بنمو بطيء مقارنة ببقية الدول حيث نمت إيراداتها من [20,180 إلى 24,510] مليون يورو فقط ، يمكن تفسير ذلك ببطء تنفيذ سياسات الضرائب البيئية من جهة و من جهة أخرى نسيجها الصناعي ضعيف مقارنة بالدول الأخرى ، مما يعكس انخفاض الطاقة ذات الانبعاثات العالمية

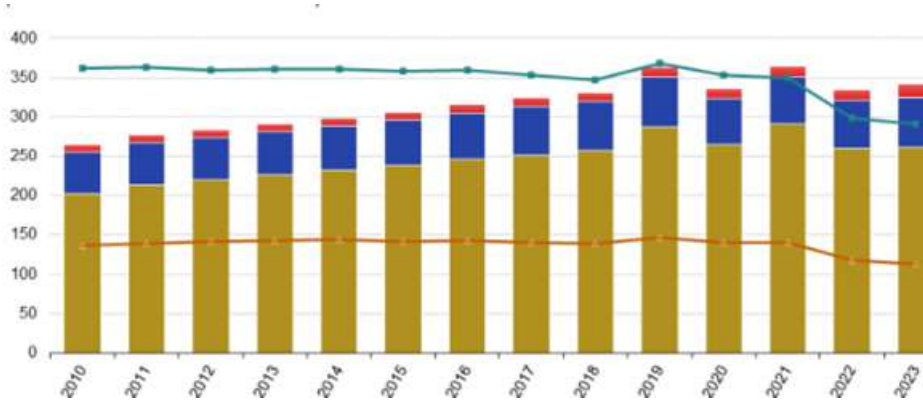
5. فرنسا: يظهر الجدول ارتفاعا في الإيرادات من 42,970 إلى 54,120 مليون يورو، ويعود ذلك الى إدخالها عام 2014 الضريبة على الكربون ضمن مكونات سعر الوقود وصرامتها في تطبيق السياسات البيئية بالنظر الى مصادر الإيرادات البيئية نجد :

✚ **قطاع النقل و الطاقة** تصدر القائمة حيث تشكل الضرائب المرتبطة بالطاقة والنقل أكثر من

70 % من الإيرادات البيئية في معظم هذه الدول (الشكل 1) ، ما يشرح:

- ✓ ارتفاع أرقام ألمانيا وإيطاليا بسبب قطاع النقل والصناعة.
- ✓ محدودية النمو في إسبانيا بسبب انخفاض الإنتاج الصناعي.

الشكل رقم 1: مستويات الضرائب البيئية حسب النوع



__ ضرائب الطاقة، __ ضرائب النقل، __ ضرائب الانبعاثات، __ % GDP، __ تداول الانبعاثات

المصدر: Eurostat (env_ac_tax) 2025

تحول الاقتصاد الأوروبي نحو الطاقات المتجددة: كلما توسعت الدول في مصادر الطاقة المتجددة، تقل كمية الانبعاثات، لكن لا تنخفض الإيرادات البيئية بسرعة، لأن الضرائب تعاد هيكلتها بدل إلغائها. بالنظر للإيرادات الضريبية البيئية بين ألمانيا، إيطاليا، هولندا، إسبانيا وفرنسا، خلال الفترة 2010-2023، نلاحظ تفاوتاً واضحاً يعكس اختلاف البنى الاقتصادية ومستويات التقدم في تطبيق السياسات البيئية

4.1.3. تطور %نسب الضرائب البيئية كنسبة من الناتج المحلي وعلاقتها بالنمو المستدام للفترة (2010-2023)

يعرض الجدول الموالي (جدول رقم2) التطور الزمني لنسبة إيرادات الضرائب البيئية إلى الناتج المحلي الإجمالي في خمس دول أوروبية رئيسية .

الجدول رقم2:النسب المئوية لايرادات الضرائب البيئية من الناتج المحلي الاجمالي (2023/2010)

السنة/الدولة	ألمانيا	إيطاليا	هولندا	إسبانيا	فرنسا	السنة/الدولة	ألمانيا	إيطاليا	هولندا	إسبانيا	فرنسا
2010	2.39	3.02	3.42	1.88	2.24	2018	2.08	2.91	3.41	1.95	2.01
2011	2.34	2.96	3.41	1.91	2.19	2019	2.03	2.88	3.39	1.94	2.00
2012	2.30	2.94	3.43	1.94	2.15	2020	2.08	3.02	3.50	2.01	2.09
2013	2.27	2.92	3.44	1.96	2.13	2021	1.96	2.90	3.34	1.87	2.01
2014	2.25	2.95	3.46	1.97	2.11	2022	1.86	2.74	3.22	1.79	1.96
2015	2.21	2.97	3.47	1.98	2.07	2023	1.77	2.68	3.18	1.74	1.92
2016	2.17	2.96	3.45	1.97	2.05						
2017	2.13	2.94	3.43	1.96	2.03						

المصدر: من اعداد الباحثين بناء على معطيات Eurostat (env_ac_tax) نوفمبر 2025

تبين البيانات الواردة في الجدول (2) أن نصيب عائدات الضرائب البيئية في الناتج المحلي الإجمالي في البلدان الأوروبية التي شملتها الدراسة (ألمانيا وإيطاليا وهولندا وإسبانيا وفرنسا) ظل نسبياً مستقراً طوال الفترة 2010-2023، مع تقلبات طفيفة خلال تلك السنوات. وتظهر الأرقام أن هولندا سجلت أعلى النسب في معظم فترة الدراسة، حيث تجاوزت 3% خلال عدة سنوات، في حين سجلت ألمانيا وإسبانيا حصص أقل نسبياً بشكل مستمر مقارنة بالبلدان الأخرى.

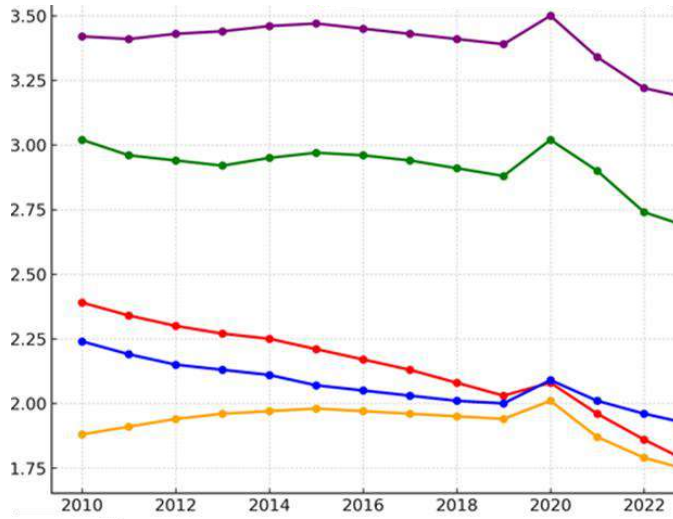
كما يمكن ملاحظة اتجاه طفيف نحو الانخفاض في بعض الدول، خاصة فرنسا وإسبانيا، خلال السنوات الأخيرة من فترة الدراسة. وقد يرجع هذا الانخفاض إلى نمو الناتج المحلي الإجمالي بوتيرة أسرع

مقارنة بإيرادات الضرائب البيئية، أو إلى التحولات الاقتصادية الهيكلية نحو أنشطة أقل كثافة في انبعاثات الكربون نتيجة لتعزيز السياسات البيئية.

ومن منظور بيئي، يشير هذا الاستقرار النسبي إلى أن الضرائب البيئية تستخدم في المقام الأول كأدوات تنظيمية وسلوكية تهدف إلى تشجيع أنماط إنتاج واستهلاك أكثر استدامة بدلا من أن تكون مصدر رئيسي للإيرادات العامة. ويتوافق هذا التفسير مع مفهوم الضرائب التصحيحية الذي اقترحه Arthur Pigou، والذي يرى أن الضرائب على الأنشطة الملوثة تهدف إلى تصحيح الآثار الخارجية السلبية. و هذه الديناميكية تتماشى مع مفهوم النمو المستدام القائم على الفصل الجزئي بين توسع النشاط الاقتصادي والانبعاثات البيئية.

و يمكن ترجمة ماسبق الى شكل بياني (الشكل رقم 2) موضح كما يلي :

الشكل رقم 2: النسب المئوية ليرادات الضرائب البيئية من الناتج المحلي الاجمالي (2023/2010)



هولندا ، ألمانيا ، فرنسا ، إيطاليا ، إسبانيا

المصدر: Eurostat – Environmental Tax Revenues Dataset (2022)

2.3. نتائج الدراسة و مناقشتها

1.2.3. النتائج

تختلف الدول الخمس في تركيبة اقتصاداتها ومستوى اعتمادها على الوقود الأحفوري، ما يؤثر على طريقة استخدام الضرائب البيئية في دعم النمو المستدام. وفيما يلي تحليل مقارنة لتجارب تلك الدول :

ألمانيا: اعتمدت ألمانيا على إصلاح ضريبي بيئي شامل منذ 1999، ما أدى إلى تخفيض ضرائب العمل مقابل رفع ضرائب الطاقة. وقد ساعد هذا الإصلاح على خلق وظائف في قطاعي الطاقة المتجددة والهندسة البيئية، إذ يشير تقرير (IEA (2022 إلى أن ألمانيا وفّرت أكثر من 300 ألف وظيفة خضراء خلال العقد الأخير، ما يجسد البعد الاجتماعي للنمو المستدام. كما أنها اتبعت مزيجاً بين أسعار طاقة متدرجة، برامج دعم للانتقال الصناعي، وإعادة توجيه الإيرادات لدعم الأسر الضعيفة. أثبتت التجربة أن التصميم المؤسسي (آليات التعويض والعدالة) هو ما يحدد قابلية السياسات اجتماعياً وسياسياً. تقارير EEA و OECD تؤكد أهمية آليات التعويض لتفادي تأثيرات اجتماعية سلبية

إيطاليا: تعاني إيطاليا من ضعف في فعالية الضرائب البيئية بسبب تعدد الإعفاءات، لكن استخدامها لإيرادات ضريبة الوقود في دعم مشاريع النقل الحضري ساعد في خفض الانبعاثات في المدن الكبرى (OECD, 2021). إلا أن تأثيرها على النمو المستدام ما يزال محدوداً مقارنةً بألمانيا.

فرنسا: تعتبر من أوائل الدول التي اعتمدت "ضريبة الكربون" منذ 2014، وقد وجهت جزء كبير من الإيرادات نحو دعم الطاقة المتجددة. وتشير دراسة (Bergh & Botzen (2020 إلى أن فرنسا حققت انخفاض ملحوظ في كثافة الكربون في قطاعي الصناعة والنقل. كما رفعت الدولة استثماراتها في كفاءة المباني، وهو ما انعكس على النمو المستدام عبر تقليل التكاليف الطاقوية (Bergh & Botzen 2020, 19-20).

هولندا: تظهر نسب مرتفعة من الإيرادات البيئية كنسبة من الناتج المحلي، واستراتيجيتها تجمع بين فرض ضرائب مرتفعة نسبياً على استهلاك الوقود وبرامج طاقة متجددة واستثمارات في البنية التحتية، ما ساهم في دفع عملية الابتكار (مزيج من أسعار طاقة مرتفعة وسياسات دعم الابتكار) ولكن أثار تحديات في ضغط الأسعار على المستهلكين والقطاعات الحساسة. European Commission

إسبانيا: تركز إسبانيا بشكل كبير على ضريبة الكهرباء وضريبة المركبات حسب الانبعاثات. ورغم أن هيكلها الضريبي البيئي أقل قوة من ألمانيا وفرنسا، إلا أن دراسات (EEA (2021 تبرز تحسن ملحوظ في مؤشر الطاقة المتجددة الذي بلغ أكثر من 42% في مزيج الكهرباء سنة 2023. وهذا يعكس علاقة غير مباشرة بين الضرائب البيئية وتنوع مصادر الطاقة ودعم النمو الأخضر.

2.3. مناقشة نتائج الدراسة

أسفرت الدراسة التحليلية لخمسة من الاقتصادات الأوروبية (ألمانيا، فرنسا، إيطاليا، هولندا، وإسبانيا) خلال الفترة 2010-2023 حول مساهمة الضرائب البيئية—وخاصة الضرائب الكربونية—في دعم مسار النمو الاقتصادي المستدام، عن مجموعة من النتائج الأساسية يمكن تلخيصها كالتالي:

✓ استمرار ارتفاع الإيرادات الضريبية البيئية في معظم الدول محل الدراسة

أظهرت البيانات وجود ارتفاع مطرد في الإيرادات المطلقة للضرائب البيئية في جميع البلدان، وهو ما يعكس توسّع الحكومات الأوروبية في تطبيق سياسات ضريبية خضراء تعتمد على مبدأ الملوث يدفع غير أنّ هذا الارتفاع لا يعني بالضرورة زيادة أعباء الضرائب، بل يرتبط أحيانا بتوسع النشاط الاقتصادي، وارتفاع الطلب على الطاقة، وزيادة حجم القطاعات الخاضعة للضرائب الكربونية. كما انه يعزز من القدرة التنافسية للصادرات و يحفز من الجانب الابتكاري .

✓ تراجع نسبة الضرائب البيئية من الناتج المحلي الإجمالي في بعض الدول

على الرغم من ارتفاع الإيرادات المطلقة، فإنّ نسبة هذه الإيرادات إلى الناتج المحلي الإجمالي سجّلت مستويات ضعيفة في تلك دول، وهو ما يمكن برهنته

- نمو الاقتصاد بمعدل أسرع من نمو الإيرادات البيئية.
 - تحسن الأداء الطاقوي وانخفاض كثافة الكربون بفضل التحول نحو الطاقة النظيفة.
 - توسع مصادر الدخل الأخرى مقارنة بالإيرادات البيئية، مما يجعل وزنها النسبي أقل.
- هذا يعني أن الضرائب البيئية ليست عبئ متزايد على الاقتصاد بقدر ما تمثل أداة تصحيح بيئي ضمن منظومة اقتصادية واسعة.

ما يؤكد أن الضرائب ليست هدف مالي فقط، بل أداة فعالة لتوجيه السلوك الإنتاجي والاستهلاكي نحو مسار مستدام.

✓ اختلاف السياسات البيئية بين دول المجموعة

- هولندا وألمانيا: نجحتا في استخدام الإيرادات لتمويل الانتقال الطاقوي، مما جعل الأثر إيجابي على الاستدامة.

- إيطاليا وإسبانيا: اعتماد متوسط على الضرائب، مع وجود تحديات في كفاءة الطاقة.
 - فرنسا: تعتمد مزيجاً ضريبياً معتدلاً لكنها تستفيد من الطاقة النووية منخفضة الانبعاثات.
- كما ان البيئة تعتبر رابط رئيسي بين تحقيق الاداء الاقتصادي و الاجتماعي للمنظمات لا يمكن الاستغناء عنه .

خاتمة

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن الضرائب البيئية أصبحت واحدة من أكثر الأدوات الاقتصادية التي تستخدمها الدول لتحقيق النمو الاقتصادي المستدام، من خلال تحقيق التوازن بين الحد من التدهور البيئي وتحسين جودة النمو الاقتصادي. ويظهر تحليل التجربة الأوروبية في البلدان المختارة (ألمانيا وفرنسا وإيطاليا وهولندا وإسبانيا) أن التنفيذ التدريجي والمنسق للضرائب البيئية إلى جانب السياسات المناخية الوطنية قد أدى إلى آثار إيجابية على المدى المتوسط والطويل.

فمن جهة، ساعدت الضرائب البيئية في إعادة توجيه سلوك الإنتاج والاستهلاك نحو بدائل صديقة للبيئة، من خلال زيادة تكلفة مصادر الطاقة كثيفة الكربون وتشجيع الاستثمار في التقنيات النظيفة وكفاءة الطاقة. وهذا يدعم الفرضية الفرعية الأولى، التي تفترض أن التغييرات في هيكل السياسة الضريبية الأوروبية قد عززت دور الضرائب البيئية وزادت من أهميتها كأداة للسياسة الاقتصادية.

من جهة أخرى، تظهر النتائج أن هذه الضرائب قد وفرت موارد مالية مستقرة استُخدمت لتمويل سياسات تحول الطاقة، وتطوير البنية التحتية الخضراء، ودعم الابتكار البيئي، مما أثر بشكل إيجابي على كفاءة الموارد وعزز القدرة التنافسية للقطاعات الاقتصادية.

و على الرغم من أن البيانات الإحصائية تظهر انخفاض نسبي في نصيب عائدات الضرائب البيئية من الناتج المحلي الإجمالي لدى بعض الدول في السنوات الأخيرة، فإن هذا لا يعكس ضعف فعالية الضرائب. بل يمكن تفسيره بأن النمو الاقتصادي فاق نمو عائدات الضرائب، مما يؤكد الفرضية الفرعية الثانية، التي تربط الانخفاض النسبي في هذه العائدات بتسارع النمو الاقتصادي.

لذلك، تدعم نتائج الدراسة الفرضية الرئيسية، التي تفترض أن تطور عائدات الضرائب البيئية خلال الفترة 2010-2023 يعكس تحول هيكلي وتدرجي في السياسة الضريبية للبلدان الأوروبية، مما يعزز الاعتماد على أدوات الضرائب البيئية كآلية لتحقيق أهداف الاستدامة الاقتصادية والبيئية. و تظهر التجربة الأوروبية أيضا أن فعالية هذه الضرائب تعتمد إلى حد كبير على كيفية استخدام الإيرادات المحصلة. فالبلدان التي تعيد استثمار جزء كبير من هذه الإيرادات في الابتكار الأخضر وتطوير الطاقة المتجددة والنقل النظيف تحقق نتائج ملموسة أكثر في الانتقال إلى اقتصاد منخفض الكربون. وفي الختام، يمكن القول إن الضرائب البيئية ليست مجرد أداة مالية لزيادة الإيرادات العامة، بل هي أداة سياسية استراتيجية تهدف إلى تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة ودعم الانتقال نحو نماذج إنتاج واستهلاك أكثر استدامة وقدرة على التكيف.

قائمة المراجع

- عثمان ع. ا.، & حميد ب. ح. (2018). دور الضرائب الخضراء في تفعيل الجباية البيئية وتحقيق التنمية المستدامة. مجلة مينا للدراسات الاقتصادية، 1(1)، 109-132
- شيخ التهامي إ. (2021). فعالية السياسات الضريبية في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة - الضرائب والرسوم البيئية في الجزائر أنموذجا-. مجلة الواحات للبحوث و الدراسات، 14(1)،

541-564

- Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L., & Hemous, D. (2012). The environment and directed technical change. *American Economic Review*, 102(1), 131-166. <https://economics.mit.edu/sites/default/files/publications/>
- Aghion, P., Hepburn, C., Teytelboym, A., & Zenghelis, D. (2014). Pathways to green growth. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 3-17. <https://www.researchgate.net/profile/Alexander>
- Al-Mulali, U., Ridwan, I. L., Aslan, A., & Raboshuk, A. (2025). Evaluating environmental policies' impact on India's environmental

Kuznets curve: Evidence of policy-driven shifts in growth and pollution dynamics. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 18(10), 4109–4122. <https://www.researchgate.net/publication/398496146>

- Ben Belgacem, S., Khatoon, G., Nazir, F., & Sun, Y. (2025). Impact of environmental taxation, green innovation, economic growth, and renewable energy on green total factor productivity. *Gondwana Research*, 145, 218–227. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.10.016>
- Bergh, J., & Botzen, W. (2020). Low-carbon transition is improbable without carbon pricing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(38), 23219–23220. <https://www.pnas.org/topic/econ-sci>
- Environmental Science and Pollution Research. (2023). Green innovation and environmental quality in OECD countries. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10791906/>
- European Environment Agency. (2022). The role of environmental taxation in supporting sustainability transitions. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications>
- European Environment Agency. (2023). The role of environmental taxation in supporting sustainability transitions. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications>
- Eurostat. (2025). Environmental tax revenue dataset (env_ac_tax). Eurostat Database. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_ac_tax/
- Fullerton, D., & Metcalf, G. (2002). Environmental taxes and the tax system (NBER Working Paper No. 6199). National Bureau of Economic Research. <http://www.nber.org/papers/w6199>
- Goulder, L. H., & Parry, I. W. H. (2008). Instrument choice in environmental policy. *Review of Environmental Economics and Policy*, 2(2), 152–174. <https://web.stanford.edu/~goulder/Papers/Published>
- International Energy Agency (IEA). (2022). World Energy Outlook 2022. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>
- International Monetary Fund (IMF). (2022). Carbon taxes or emissions trading systems? Instrument choice and design (IMF Staff Climate

Notes). <https://www.imf.org/-/media/files/publications/staff-climate-notes/2022/>

- Morrison, I., & Vincent, N. (2013). Effect of gas flaring on soil and cassava productivity in Ebedei, Ukwuani Local Government Area, Delta State, Nigeria. *Journal of Environmental Protection*, 4(10), 1054–1066.
- https://www.researchgate.net/publication/276042339_
- Nino, S., Magdalena, R., Vera, Z., Vera, M., Branimir, K., & Nataša, P. (2022). Investigating the effects of environmental tax revenues on economic development: The case of Nordic countries. *Sustainability*, 16(18), 7957. <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/18/7957>
- OECD. (2021). Taxing energy use: OECD and selected partner economies. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021>
- Parry, M, Rosenzweig, C, Arnell, N. W., Fischer, G. (2001). Millions at risk: Defining critical climate change threats and targets. *Global Environmental Change*, 11, 181–183.
- <https://scispace.com/pdf/millions-at-risk-defining-critical-climate-change-threats>
- Pigou, A. C. (1920). The economics of welfare. West Bengal Public Library Network. <https://www.google.com/search?q=%E2%80%A2%20Pigou>
- Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9, 97–118. <https://www.aeaweb.org/journals/jep>
- Stern, N. (2008). The economics of climate change. *American Economic Review*, 98(2), 1–37. <https://cooperative-individualism.org/stern-nicholas>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2020). Emissions gap report 2020. <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2020>
- World Commission on Environment and Development. (1987). Our common future. United Nations. <https://digitallibrary.un.org/record/139811>

تحليل مرئية الجامعات الجزائرية عبر مواقعها الإلكترونية حسب تصنيف ويبومترس خلال

الفترة (2020-2025): دراسة ميدانية لعينة من المؤسسات الجامعية

Digital Visibility Analysis of Algerian Universities via Websites based on Webometrics (2020-2025): A Field Study of Selected Institutions

بن عمر فاطيمة الزهراء*، مخبر Leppese، المركز الجامعي مغنية (الجزائر)، f.benamar@cu-maghnia.dz،

لطرش هالة، مخبر Leppese، المركز الجامعي مغنية (الجزائر)، h.latreche@cu-maghnia.dz

تاريخ الاستلام: 2025/10/06

تاريخ القبول: 2026/03/15

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

يهدف هذا المقال إلى دراسة جودة المرئية الرقمية لعدد من الجامعات الجزائرية، من خلال التركيز على حالات جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان، المركز الجامعي مغنية، المركز الجامعي عبد الحميد بوصوف ميلة. و قد اعتمدت الدراسة على مؤشرات ويبومترس المتمثلة في: المرئية، الانفتاح، التميز، و ذلك من أجل إجراء تحليل مقارنة يبرز مواطن القوة و الضعف و الفرص المتاحة للتحسين في التصنيفات الدولية. أظهرت النتائج وجود تباينات ملحوظة بين هذه الجامعات من حيث الحضور الرقمي ونشر الإنتاج العلمي، مما يعكس تحديات أوسع مرتبطة بالتنافسية الأكاديمية. و تخلص الدراسة إلى التأكيد على ضرورة تحسين جودة المواقع الإلكترونية، وتشجيع النشر العلمي المفتوح، وتبني استراتيجيات رقمية فعالة من شأنها أن تعزز المرئية الدولية للجامعات الجزائرية.

كلمات مفتاحية: مواقع إلكترونية جامعية، مرئية رقمية، تصنيف ويبومترس.

تصنيف I23:JEL

Abstract

This article examines the digital visibility of Algerian universities, specifically Abou Bekr Belkaïd University (Tlemcen), Maghnia University

* المؤلف المرسل.

Center, and Abdelhafid Boussouf University Center (Mila). Using Webometrics indicators (Visibility, Openness, and Excellence), the study performs a comparative analysis of their international rankings. Results reveal significant disparities in digital presence and scientific output, highlighting challenges in academic competitiveness. The study concludes that improving website quality, promoting open-access publishing, and adopting effective digital strategies are essential to enhancing the global visibility of Algerian higher education institutions.

Keywords: University Websites, Digital Visibility, Webometrics Ranking,
Jel Classification codes :I23

1. مقدمة:

لقد أصبحت المواقع الإلكترونية الجامعية بمثابة الواجهة الرقمية الرسمية للمؤسسات (Oblinger & Hawkins, 2006) ، فهي تعكس هويتها، وتبرز قدراتها البحثية و العلمية، كما تشكل قناة محورية للتواصل مع الطلبة و الأساتذة و الباحثين وصناع القرار؛ و في ظل هذا التطور، لم يعد الموقع الإلكتروني مجرد أداة لنشر الأخبار والمستجدات، بل تحول إلى أداة إستراتيجية تعكس مدى انفتاح الجامعة على محيطها المحلي و الدولي، و مدى قدرتها على تعزيز مكانتها في التصنيفات العالمية.

من هذا المنطلق، برزت عدة محاولات دولية لقياس أداء الجامعات عبر مواقعها الإلكترونية، من خلال إحداث مجموعة من التصنيفات الدولية و التي من أبرزها نذكر **Shanghai ، QS Ranking ، Webometrics ، Ranking**، فهذه التصنيفات تهدف إلى قياس أداء الجامعات و مكانتها على المستوى العالمي، كما أنها تسهم في إبراز قدرة الجامعات على التميز في مجالات متعددة، مثل الابتكار، و البحث العلمي، و الانفتاح الدولي، ما يجعلها أكثر جذبًا للطلبة و الباحثين من مختلف أنحاء العالم، و يعزز من قدرتها على الحصول على التمويلات البحثية (بوزارة، 2024)؛ و يعد تصنيف ويبومتريكس مجموعة بحثية تنتمي إلى أكبر مؤسسة بحثية إسبانية عامة، كونه يركز بشكل خاص على أداء الجامعات في الفضاء الرقمي (Govender & Nel, 2021)، فهو يقوم على ثلاثة مؤشرات رئيسية، كما أن أهمية دراسة هذه المؤشرات تكمن في كونها لا تقتصر على تقييم تقني بحث للمواقع الإلكترونية، بل تتجاوز ذلك إلى قياس قدرة الجامعة على المنافسة في الساحة الأكاديمية العالمية، و استقطاب الطلبة و الباحثين، و تطوير صورتها ومكانتها الوطنية و العالمية.

وفي السياق الجزائري، و رغم الجهود المبذولة في السنوات الأخيرة لتطوير البنية التحتية الرقمية للجامعات، إلا أن العديد من المؤسسات ما تزال تعاني من فجوة رقمية واضحة مقارنة بنظيراتها العالمية، سواء من حيث تصميم مواقعها الإلكترونية أو من حيث جودة و تنوع المحتوى المنشور فيها. ويطرح هذا الواقع إشكالية أساسية تتعلق بمدى قدرة الجامعات الجزائرية على تحسين مريئتها الرقمية بما ينسجم مع معايير التصنيفات الدولية، خاصة في ظل السعي نحو تعزيز التنافسية و الجاذبية الأكاديمية.

وعليه يمكن صياغة الإشكالية التالية: "إلى أي مدى تساهم جودة المواقع الإلكترونية الجامعية في تعزيز مريئة الجامعات الجزائرية على المستوى الدولي وفق مؤشرات ويومتركس؟".

من أجل دراسة إشكالية البحث ، تمت صياغة الفرضيات التالية:

✓ **الفرضية الأولى:** تؤثر مؤشرات الرؤية والانفتاح بشكل مباشر في تحسين ترتيب الجامعات الجزائرية في التصنيفات الدولية.

✓ **الفرضية الثانية:** ضعف المحتوى البحثي المنشور عبر المواقع الإلكترونية يعد من أبرز معوقات تعزيز مريئة الجامعات الجزائرية.

من أجل اختبار هذه الفرضيات، استعمل المنهج الوصفي التحليلي، من خلال الوصف الدقيق للبيانات المجمعة والمؤشرات المستخدمة في الدراسة، ليتم بعدها تحليل البيانات بشكل معمق، و في الأخير القيام بتقديم تفسيرات للنتائج المستخلصة و وضع استنتاجات.

2. الإطار النظري لجودة المواقع الإلكترونية، مريئة الجامعات، ومؤشر ويومتركس

1.2. جودة المواقع الإلكترونية:

أضحت المواقع الإلكترونية تمثل الواجهة الرئيسية لأي منظمة عبر الفضاء الإلكتروني، فهي عبارة عن مجموعة من الصفحات و المقاطع و الفيديوهات المترابطة وفق هيكل متماسك و متفاعل، يهدف إلى عرض و وصف المعلومات و البيانات عن جهة أو مؤسسة معينة، بحيث الوصول إليه يكون غير محدد بمكان أو زمان ، كما يمتلك عنوانا خاصا يميزه عن بقية المواقع الإلكترونية الموجودة على شبكة الانترنت (حسين، 2010)؛ فالمواقع الإلكترونية عبارة عن صفحات مبرمجة بأي لغة من لغات الويب تقوم بأخذ و عرض البيانات على شبكة الانترنت.

كما ويحتوي الموقع الإلكتروني على صفحة رئيسية يمكن الوصول إليها من خلال عنوان الموقع، و تعرض هذه الصفحة محتوى لصفحات أخرى في نفس الموقع أو في مواقع أخرى؛ فالتصميم الجيد و المتقن للموقع

الالكتروني و واجهة الاستخدام يلعب دورا فعالا في نجاحه، و يكون ذلك بتمكين مستخدميه من الحصول على المعلومات المطلوبة بسرعة وأمان.

و بالنسبة للموقع الإلكتروني للجامعة فيعرف على أنه :تطبيق إلكتروني تفاعلي، يتكون من مجموعة مترابطة و متكاملة من الصفحات، و الوسائط، و الارتباطات التشعبية و المعلومات، التي تلبي احتياجات الجامعة و المستخدمين، و له عنوان محدد على شبكة الإنترنت)بركات(2023 ، و عادة ما يتكون من الأجزاء التالية: شبكة الويب، و يرمز له www؛ اسم الموقع ،يجب أن يدل على اسم المؤسسة أو الجامعة؛ الطبيعة الأكاديمية لعمل الموقع و يرمز بEdu؛ رمز الدولة التي يوجد فيها هذا الموقع (الجزائر ،dz).

ومع بداية القرن الواحد والعشرين، واستحداث معايير وتصنيفات دولية تعنى بتصنيف الجامعات ك: تصنيف شنغهاي، تصنيف التايمز البريطاني، تصنيف ويومتركس الاسباني، بدأ التتابع في الأبحاث و الدراسات الأكاديمية التي اهتمت بقياس وتقييم جودة المواقع الإلكترونية للجامعات.

2.2 مفهوم رؤية الجامعات

في السنوات الأخيرة، ارتبط تقييم المؤسسات الجامعية بمفهوم الرؤية، ليستخدم كأحد مؤشرات تقييم الإنتاج العلمي لتلك المؤسسات، ليتطور لتقييم مواقعها الالكترونية؛ فمؤسسة الجامعة تشير إلى درجة حضور المؤسسة في الفضاء الرقمي والأكاديمي، من خلال ظهورها في نتائج محركات البحث، عدد الروابط الخارجية الموجهة نحو موقعها، تواجدتها في قواعد البيانات والمجلات العلمية (Aguillo, Granadino, Ortega, & Prieto, 2010)، فالروابط الخارجية تعرف على أنها الجسر الذي يربط موقع ويب بموقع آخر. فالروابط الخارجية وظيفيا مرتبطة بالاستشهاد المرجعية في بيئة المطبوعات، بالإضافة لاستخدامها في معام التاثير العنكبوتي المنقح (Manning, Raghavan, & Schutze, 2009)، كما أن لها معنيين متناقضين من حيث توجيه الروابط فمنها من هي موجهة خارج الموقع وأخرى موجهة داخل الموقع، وهذه الروابط الخارجية تصنف إلى نوعين: روابط متبعة و روابط غير متبعة.

كما أن العديد من التصنيفات الدولية تركز على مفهوم الرؤية مثل تصنيف ويومتركس، الذي يمنح وزنا هاما لمؤشرات: الرؤية، الانفتاح، التميز البحثي، بحيث يقاس المؤشر بعدد الروابط الخارجية التي تشير إلى موقع الجامعة، مما يعكس مدى تأثيرها الرقمي و انتشار محتواها العلمي؛ فالجامعات ذات الرؤية العالية غالبا ما تستقطب الكثير من المستخدمين(الطلبة الأجانب، الباحثين ، الشركاء الدوليين)، نظرا لسهولة

الوصول إلى بياناتها ومخرجاتها البحثية (Hazelkorn, 2015)، و من هنا تشكل المرئية أحد أبعاد السمعة الأكاديمية التي تؤثر مباشرة على مكانة الجامعة ضمن التصنيفات العالمية.

2.3 مؤشر ويومتركس (Webometrics)

يُعدّ نظام ويومتركس أحد أنظمة تصنيف الجامعات عبر العالم (Millot, 2015)، يصدر عن مخبر Cybermetrics الاسباني، فمصطلح "webometrics" يشير إلى الدراسة الكمية للظواهر المتعلقة بالإنترنت، حيث يُحلل طبيعة وهياكل وخصائص محتوى مواقع الويب وصفحات الويب، بالإضافة إلى هياكل الروابط المهمة لفهم الويب و ارتباطاته (Lorentzen, 2014)، فهذا التصنيف هو معيار يحدد مدى استفادة الجامعات من الانترنت لعرض نتاجها العلمي و الأكاديمي عالميا وإقليميا ومحليا؛ كما يوجد ارتباط وثيق بين نتائجه ونتائج جداول التصنيفات العالمية الأخرى (Aguillo, Granadino, Ortega, & Prieto, 2010)، فهو يُركّز بشكل كبير على مخرجات البحث، من خلال استخدام كامل حضور المؤسسة ونشاطها على شبكة الويب، كمقياس لسمعتها ونشاطها، فالوجود الإلكتروني للمؤسسة لا يعكس فقط أدائها العالمي، بل يعكس أيضًا أداء أقسامها و خدماتها و تأثير مخرجاتها و مكانتها الدولية.

يتم إصدار نتائج التقييم في شهر جانفي و جويلية من كل سنة، على الموقع الرسمي لتصنيف ويومتركس www.webometrics.inf، يشترط في هذا التصنيف توفر المؤسسة على حضور الكتروني مستقل من خلال نطاق إنترنت يمكن العثور عليه بواسطة محرك بحث (Rauhvargers, 2013)؛ و بهدف تحسين جودة التصنيفات، أصبح هذا النظام منذ إصدار 2016 (بن بوزيد، 2020)، يُستبعد أفضل 20 نطاقًا مرجعيًا، بعدها يبدأ في حساب الروابط الناتجة عن نظامين هما MajesticSEO و Ahrefs.1، فنظام MajesticSEO يقوم بتحليل شبكة الانترنت و إحصاء كل العناصر المهيكلية له، و هو ما يسمح بتشكيل أكبر قاعدة بيانات تجارية في العالم، تضمّ معلومات عن الروابط، يتصفح Majestic بانتظام صفحات الانترنت، أما نظام Ahrefs، يعتبر أحد أكبر المحركات في تحليل الروابط الخلفية للمواقع، من خلال تحديث الفهرس الخاص بها بأحدث الروابط الموجودة على الويب خلال 15 دقيقة، كما يقوم بجمع و معالجة و تخزين كميات كبيرة من البيانات لمحتري التسويق والزحف على الويب على مدار 24 ساعة طوال أيام الأسبوع (بن بوزيد، 2020).

يتصدر تصنيف ويومتركس الجامعات الأمريكية كالعادة و على رأسها جامعة هارفارد و جامعة ستانفورد و معهد أماتي، كما لا تظهر أي جامعة إسبانية في المائة الأولى ما يعكس شفافية التصنيف و عدم

استعماله للمحابة، و تُعدّل منهجية تصنيف ويومتركس باستمرار لتوفير تصنيف و استقرار أفضل بين الإصدارات، و لإزالة الثغرات والمشاكل، و فيما يلي سنتطرق إلى هذه المؤشرات حسب هذا التصنيف.

3.2.1. المرئية / الحضور (Visibility):

يُبرز مؤشر المرئية (الحضور) الطلب العالمي على المعلومات الأكاديمية و الحاجة إلى حضور قوي و مُفصل على شبكة الإنترنت، مُوفّرًا جميع المعلومات التي يحتاجها أصحاب المصلحة للتفكير فيما يحدث في الحرم الجامعي (Delgado-Marquez, Hurtado-Torres, & Bondar, 2011)، فهو يعتمد على تأثير جودة محتويات موقع الجامعة، من خلال حساب الروابط الخارجية التي يستقبلها الموقع الإلكتروني من مواقع أخرى، ويتم جمع بيانات وضوح الرابط من اثنين من أهم مقدمي هذه المعلومات، هما ahrefs و Majestic SEO، فكلما زاد عدد المواقع الخارجية المرموقة التي تشير إلى موقع الجامعة، زادت درجة الجامعة في هذا المؤشر، و هو المعيار الأثقل وزنًا في تصنيف ويومتركس، حيث يمثل 50% من الدرجة الإجمالية للجامعة.

3.2.2. مؤشر الانفتاح (openess)

يوضح مؤشر الانفتاح الجهود العالمية المبذولة لإنشاء مستودعات بحثية مؤسسية، و ينظر في المنشورات على مدار السنوات الخمس الماضية (Cybermetrics, 2017)، تُجمع البيانات من أفضل 10 ملفات تعريف عامة لكل جامعة، للسماح بمقارنات مستقلة عن الحجم، و يُستبعد الملف الأول لتحسين التمثيل، أما بالنسبة للملفات التسعة الأخرى فيُضاف عدد الاستشهاد، و تُصنف المؤسسات بناءً على ذلك، بالمقابل تتوفر عدة خيارات للتعامل مع الممارسات السيئة، مثل تكرار الملفات التعريفية أو عدم توقيع المؤلف على الأوراق البحثية، يركز المؤشر بشكل أساسي على البحث العلمي المنشور و تأثيره، بحيث يتم جمع هذه البيانات من منصة Google Scholar Profiles، يمثل مؤشر الانفتاح 10% من الدرجة الإجمالية للجامعة بالنسبة لهذا التصنيف.

3.2.3. مؤشر التميز (Excellence)

مؤشر التميز في تصنيف ويومتركس هو أحد المعايير الرئيسية التي تقيم الأداء البحثي للمؤسسات التعليمية، يعتمد على بيانات مُستخرجة من قاعدة بيانات Scimago Institutional Index، و التي بدورها تستمد معلوماتها من قاعدة بيانات Scopus للأبحاث العلمية، ف Scimago هو نظام تصنيف

تحليل مرئية الجامعات الجزائرية عبر مواقعها الإلكترونية حسب تصنيف ويبومترزكس :

حالة جامعة تلمسان، المركز الجامعي مغنية، المركز الجامعي ميلة

عالمي يُركز فقط على منشورات و استشهاد حوالي 3000 جامعة حول العالم، و يُصنف المجالات العلمية في مجالات دراسية مُختلفة (Rauhvargers, 2013)، كما يقيس هذا المؤشر عدد الأبحاث العلمية التي تنشرها الجامعة و التي تقع ضمن قائمة أكثر 10% من الأوراق البحثية استشهاداً في كل تخصص من التخصصات 27 المدرجة في قاعدة بيانات Scimago.

و نظراً لمحدودية عدد الجامعات المدرجة في Scimago ، فإن مؤشر لا يأخذ في الاعتبار سوى تصنيف المؤسسة في قائمة Scimago ، أما الجامعات التي لا تظهر في قائمة Scimago، فتمنح جميعها أدنى تصنيف ؛ يمثل مؤشر التميز 40% من الدرجة الإجمالية للجامعة في تصنيف ويبومترزكس.

3.الدراسات السابقة

تنوعت الدراسات المهمة بموضوع جودة المواقع الالكترونية لمؤسسات التعليم العالي، و مدى مساهمتها في تعزيز مكانتها الوطنية والدولية من خلال الاعتماد على مؤشر ويبومترزكس، ولعل من أبرز هذه الدراسات نذكر:

-دراسة (Aladwania & Prashant, 2002):هدفت الدراسة إلى تقييم جودة المواقع الالكترونية من منظور المستخدم النهائي،و قد توصلت الدراسة إلى أن جودة المواقع الالكترونية يمكن تقييمها عبر ثلاثة أبعاد رئيسية و هي: جودة المحتوى، جودة التصميم، جودة الأداء التقني و هي تعتبر حاسمة في تحسين رضا المستخدم النهائي و زيادة تفاعله، فتطوير هذه العناصر من شأنه أن يحسن من ترتيب الموقع الالكتروني حسب مؤشر ويبومترزكس،و بالتالي يزيد من مرئية المؤسسة، يرفع قدرتها على جذب زوار محليين و دوليين.

-دراسة (Orduna-Malea, Ayllón, & Martín-Martín, 2015):هدفت الدراسة إلى اختبار و تقييم مجموعة من المنهجيات لقياس حجم قاعدة بيانات shcool google (عدد الوثائق المفهرسة إلى غاية 2014)،لفهم مدى شمولية هذه المنصة كمصدر للمعلومات الأكاديمية، تبرز هذه الدراسة أهمية الاعتماد على shcool google في قياس المحتوى المفتوح للمؤسسات، و هو أحد مؤشرات ويبومترزكس، بالإضافة إلى ضرورة تحسين فهرسة الأبحاث داخل مواقع الجامعات لزيادة ظهورها دولياً.

-دراسة (Subair & AlEisa, 2016): التي اهتمت بتحليل تأثير قابلية استخدام صفحات الويب على تجربة المستخدم بالاعتماد على نماذج إحصائية، تم جمع بيانات عن تفاعل المستخدمين مع مواقع مختلفة، مع التركيز على مؤشرات الاستخدام و الرضا، توصلت الدراسة إلى أن قابلية استخدام الموقع يساهم بنسبة 67.1% في تفسير رضا المستخدمين اتجاه واجهة الموقع، و تحسين عناصر الاستخدام سيعزز تجربة التصفح، هذه الدراسة تشير في مضمونها إلى أن تحسين قابلية الاستخدام للموقع الالكتروني سيعزز تجربة الزوار، مما سينعكس على زيادة معدلات التفاعل و وقت البقاء على الصفحات، و هي تعتبر من مؤشرات ويومتركس لتحسين مرئية الجامعة.

-دراسة (Shayegan & Fard, 2019)، التي درست تأثير تطبيق تقنية تحسين محركات البحث (SEO) على ترتيب مواقع الجامعات في تصنيف ويومتركس، أين جمعت بيانات من 75 جامعة حول مؤشر (SEO)، توصلت الدراسة إلى أن عدد الصفحات المفهرسة، موقع Alexa، الروابط الخارجية كانت من أبرز المؤشرات المؤثرة في تحسين الترتيب حسب ويومتركس، أي أن 70% من مؤشرات ويومتركس يمكن تحسينها من خلال ممارسات تقنية (SEO)، فهذه الدراسة تضيف بعدا تجريبيا مهما في ربط التقنيات من حيث بنية المحتوى، سرعة التحميل، الروابط الخارجية، السمعة الرقمية مباشرة بمؤشرات ويومتركس، و هو ما سيساهم في تعزيز مرئية الجامعات.

- دراسة (Niazi, Hussain, & Khan, 2020): الذين قاموا بتطوير نموذج لتقييم جودة أفضل مواقع لعشرون جامعة إيرانية، وفقا لتصنيف ويومتركس تم جمع البيانات باستخدام قائمة مراجعة تضم عشرة معايير؛ و خلصت الدراسة إلى أن المصداقية، الموثوقية، قابلية الاستخدام، تصميم الموقع، المحتوى، من أهم المعايير المؤثرة في جودة مواقع الجامعات، بينما قياسات الموقع، و التقييم المنهجي، تؤثر بشكل أقل، بالإضافة إلى محدودية الاهتمام بقيم الجامعة، و التنوع الثقافي والعرقي، و ضعف الالتزام بتقديم الخدمات التي تلبي احتياجات الطلاب، خاصة الطلاب الدوليين و أصحاب المصالح.

- دراسة (بوهلة، 2024)،هدفت إلى تقييم جودة المواقع الالكترونية للجامعات الجزائرية حسب معيار ويومتركس،من خلال دراسة حالة لموقع الكتروني واحد لجامعة البليدة 2، توصلت النتائج إلى أن الموقع

يتميز بتصميم جيد مقارنة بباقي الجامعات الجزائرية، الترتيب الوطني والدولي منخفض بسبب ضعف مؤشر التميز الناتج عن قلة الأبحاث المفهرسة في قواعد بيانات مثل Scopus ، و هذه النتائج وان دلت فهي تدل على أهمية تحسين المحتوى الأكاديمي والمخرجات البحثية المفتوحة لرفع مؤشر التميز، وهو ما سيعزز من مرئية الجامعة على المستوى الدولي.

بشكل عام تؤكد هذه الدراسات على أن اعتماد معايير ويبومترزكس لا يتوقف على تقييم حجم الموقع بل يسعى إلى تحسين جودة المحتوى، قابلية الاستخدام، الأداء التقني، الروابط الداخلية. و بذلك يصبح الموقع الإلكتروني للجامعة أكثر جاذبية للمستخدمين، وسيظهر في صدارة محركات البحث، هذا ما سيعزز من مرئية الجامعة وطنيا ودوليا.

4. الدراسة التحليلية

استنادا إلى الدراسات السابقة المتعلقة بجودة المواقع الإلكترونية و دورها في تعزيز مرئية الجامعات، سنقوم في هذا العنصر بالتعرف على حقيقة المواقع الإلكترونية للجامعة الجزائرية، من خلال القيام بتحليل وصفي لعينة من المواقع الإلكترونية لجامعات جزائرية مع التركيز على معايير جودة المواقع الإلكترونية ومؤشرات المرئية الرقمية حسب معيار ويبومترزكس، و كل ذلك بهدف تقديم صورة شاملة حول حضور هذه المؤسسات رقميا و كذا معرفة جودة أدائها عبر مواقعها الإلكترونية.

1.4 تحليل وصفي لعينة من مواقع جامعات جزائرية

سنقوم في هذا العنصر بالمقارنة بين ثلاثة مؤسسات جامعية جزائرية، و يعود اختيارنا لهذه العينة إلى الأسباب التالية: التباين الهيكلي و التاريخي لهذه المؤسسات، فهذا سيسمح برصد الفوارق في استراتيجيات الظهور الرقمي بين الجامعات التقليدية والمراكز الحديثة؛ التفاوت في مؤشرات الأداء الرقمي ، و هذا ما سيجعلها عينة مثالية لدراسة العوامل المؤثرة في تحسين المرئية الرقمية و تحليل نقاط القوة و الضعف في كل نموذج.

الجدول رقم 01: مقارنة بين الجامعات المدروسة حسب البنية التحتية

اسم المؤسسة الأكاديمية	المركز الجامعي عبد الحفيظ بو صوف ميله	جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان	المركز الجامعي مغنية
عام التأسيس	2009-2008	1974	2007-2006
عدد الشعب	20	35	24
عدد التخصصات	69	80+	32
عدد الأساتذة	517	1300+	196
عدد الطلبة	10436	48755	3677

المصدر: إعداد الباحثين

يتضح من الجدول رقم 01 أن المؤسسات الجامعية الثلاثة أسست في فترات زمنية مختلفة، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان (1974)، هي الأقدم تاريخيا ما يفسر تطورها المؤسساتي الكبير؛ المركز الجامعي مغنية (2007-2006) و المركز الجامعي لميلة (2009-2008) حديثا النشأة، فالجامعات الأقدم تستحوذ على بنية تحتية أكبر و كادر أكاديمي و إداري أوسع و هذا ما نلاحظه جليا في الجدول أعلاه، كما أن جامعة تلمسان لديها تنوع كبير في التخصصات مقارنة بالمركز الجامعي لمغنية و لميلة اللذين لازالا في مرحلة التوسع التدريجي؛ فالجدول يبرز تباينا هيكليا بين جامعة قديمة النشأة (تلمسان) و مركزين جامعيين ناشئين (مغنية، لميلة)، فطول عمر المؤسسة الجامعية يعد مؤشرا على تطور بنيتها التحتية و توسع عروضها البيداغوجية، مما يفسر ارتفاع عدد الشعب و التخصصات و الطلبة مقارنة بالمركزين الجامعيين.

2.4 تقييم المواقع الالكترونية للجامعات المختارة حسب مؤشر ويبومتر كس سنة 2025

سنقوم بتقييم مواقع ويب ثلاثة مؤسسات جامعية، بالاعتماد على المعايير التي يمكن أن تزيد من مرئيتها، و من ثمّ تتبع ترتيبها في التصنيف الدولي ويبومتر كس سنة 2025 .

1.2.4 تقييم المواقع الالكترونية للجامعات المختارة حسب مؤشر المرئية /التأثير الرقمي

يقوم مؤشر المرئية أو التأثير الرقمي على تحليل الروابط الخارجية المؤدية إلى الموقع الرسمي للمؤسسات الجامعية و ذلك باستخدام أدوات قياس تحليلية متعددة، هذا ما سنحاول التطرق له في الجدول رقم 02.

تحليل مرئية الجامعات الجزائرية عبر مواقعها الإلكترونية حسب تصنيف ويومتركس :

حالة جامعة تلمسان، المركز الجامعي مغنية، المركز الجامعي ميلة

الجدول رقم 02: مقارنة بين جامعة تلمسان والمركز الجامعي مغنية والمركز الجامعي ميلة حسب مؤشر المرئية

(التأثير الرقمي visibility)، تصنيف ويومتركس 2025

المؤسسة الأكاديمية	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف	جامعة أويوكر بلقايد تلمسان	المركز الجامعي مغنية
اسم الموقع الإلكتروني الرسمي	https://www.cent-re-univ-mila.dz/	http://www.univ-tlemcen.dz/	http://www.cu-maghnia.dz/
نطاق واحد	+	+	+
نطاقات فرعية	+	+	+
تعدد الصفحات والربط بينها	+	+	+
عدد الروابط الخارجية (Backlinks)	أكثر من 3.000 رابط	45.000-30.000 رابط	أقل من 3.000 رابط
معلومات إدارية	+	+	+
الاعتماد على ملفات غنية Htln ;Txt ;doc ;PDF	+	+	+
توفر طبعات كاملة باللغة الانجليزية	+	+	+
الترتيب العالمي حسب طبعة جانفي 2025	14.753	5.225	27.138
الترتيب العالمي حسب طبعة جويلية 2025	14.799	5.247	27.155

المصدر: من إعداد الباحثين

من خلال الجدول أعلاه يتضح أن كل المؤسسات التعليمية يتكون اسم نطاقها من 3 مستويات (البروتوكول المستخدم في إتاحة عنوان الموقع/اسم المؤسسة/الامتداد)؛ كما أنها تضم نطاقات فرعية تابعة للنطاقات الرئيسية للمواقع الرسمية، تقريبا كل المعلومات الإدارية الخاصة بالمؤسسات الثلاثة موجودة، و الملفات المستخدمة كلها غنية و متنوعة، أما بالنسبة لمؤشر الروابط الخارجية، فجامعة تلمسان تتميز بقوة رقمية واضحة، أما المركز الجامعي مغنية فيظهر ضعفا لافتا في المؤشر الرقمي، و هو ما يحد من مرئية

المؤسسة علميا على النطاق الوطني و الدولي؛ و بالنسبة للمركز الجامعي عبد الحفيظ بو صوف - ميله فقد أحرز تقدما ملموسا في هذا المؤشر مقارنة بالطبعات السابقة، و هذا يشير إلى إمكانية وجود ديناميكية إيجابية في الجوانب الرقمية، هذه الأرقام بصفة عامة تشير إلى محدودية الحضور الرقمي العالمي لمواقع المؤسسات الثلاثة محل الدراسة بنسب متفاوتة.

2.2.4 تقييم المواقع الالكترونية للجامعات المختارة حسب مؤشر الانفتاح (openess)

سنحاول من خلال هذا العنصر تقييم المواقع الالكترونية للجامعات الثلاثة (جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان، المركز الجامعي مغنية، المركز الجامعي عبد الحميد بوصوف ميله)، بناء على مؤشر الانفتاح، فهذا المؤشر يعطي نظرة عن مدى توفير المؤسسة لمحتواها الأكاديمي بشكل مفتوح على الانترنت الجدول (3).

الجدول رقم 03: مقارنة بين جامعة تلمسان والمركز الجامعي مغنية والمركز الجامعي ميله حسب مؤشر

الانفتاح، تصنيف ويومتركس 2025

المؤسسة الأكاديمية	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميله	جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان	المركز الجامعي مغنية
اسم الموقع الالكتروني الرسمي	https://www.centre-dz/univ-mila	http://www.univ-tlemcen.dz/	http://www.cu-maghnia.dz/
المستودع المؤسسي	البرمجية D-Space	البرمجية D-Space	البرمجية D-Space
عدد الوثائق	3912	23399	3074
أنواع الوثائق	أطروحات الدكتوراه و رسائل الماجستير؛ مذكرات الماستر ،مقالات، فيديوهات ملتقيات ، دروس ، حصيلة مخابر البحث،	أطروحات الدكتوراه و رسائل الماجستير ،مذكرات الماستر والليسانس، براءات الاختراع ، مداخلات ،مقالات	أطروحات الدكتوراه ،مذكرات الماستر والليسانس، مقالات، دروس،

تحليل مرئية الجامعات الجزائرية عبر مواقعها الإلكترونية حسب تصنيف ويومتركس :

حالة جامعة تلمسان، المركز الجامعي مغنية، المركز الجامعي ميلة

صفحات شخصية للباحثين	-----	https://www.univ-tlemcen.dz/pages/119/sites-personnels-enseignant	-----
ترتيب العالمي حسب طبعة جانفي 2025	8.982	2.159	8.982
ترتيب العالمي حسب طبعة جويلية 2025	8.951	2.124	8.978

المصدر: من إعداد الباحثين

من خلال المعطيات الموجودة في الجدول رقم 03، نلاحظ أن المؤسسات الثلاثة لديها موقع الكتروني رسمي، جميعها تستخدم نفس البرمجية (D-Space) لإدارة مستودعاتها المؤسسية، و هي برمجية مفتوحة المصدر شائعة الاستخدام، و هذا يدل على أنهم يتبعون نهجا مشتركا في إدارة المحتوى الرقمي الأكاديمي. جامعة تلمسان (أبو بكر بلقايد) تتفوق بشكل كبير على المؤسستين الأخريتين من حيث عدد الوثائق المتاحة في مستودعها (23.399 وثيقة)، هذا يعكس نشاطا بحثيا و علميا كبيرا و تركيزا على أرشفة و توثيق هذا المحتوى رقميا؛ أما المركز الجامعي عبد الحفيظ بالصوف - ميلة فيأتي في المركز الثاني بـ 3.912 وثيقة، و في المركز الأخير المركز الجامعي مغنية بـ 3.074 وثيقة.

الفرق واضح بين جامعة تلمسان و المركزين الجامعيين، و يمكن إرجاع ذلك إلى تاريخ تأسيس المؤسسة و إلى كبر حجمها من حيث عدد الطلبة والباحثين؛ جميع المؤسسات تقدم أنواعا مختلفة من الوثائق، والمركز الجامعي مغنية كان أقلها تنوعا.

ما يمكن أن نستخلصه من الجدول هو أن جامعة تلمسان هي الرائدة من حيث مؤشر الانفتاح في هذه المقارنة، ذلك بفضل العدد الكبير جدا من الوثائق المتاحة، و هذا ما يعزز سمعتها الأكاديمية و يحسن من ترتيبها في التصنيفات الدولية؛ المركزين الجامعيين لميلة و مغنية ينتهجان نفس السياسة، لكنهما بحاجة إلى زيادة الأرشفة و نشر المزيد من الوثائق لرفع مؤشر الانفتاح لديهما.

3.2.4 تقييم المواقع الالكترونية للجامعات المختارة حسب مؤشر التميز (excellence)

وفقا لترتيب ويومتركس، فان مؤشر التميز يقاس بعدد المقالات العلمية المنشورة في مجالات محكمة

،فهو يستند إلى قواعد بيانات مثل: Scimago Institution Ranking ; Google scholar ;

Wos & Scopus (من خلال مؤشرات H-index و عدد الاستشهاد).

الجدول رقم 04: مقارنة بين الجامعات المدروسة حسب مؤشر التميز الأكاديمي لتصنيف ويومتركس 2025

المؤسسة الأكاديمية	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة	جامعة أويكر بلقايد تلمسان	المركز الجامعي مغنية
الموقع الالكتروني الرسمي	https://www.centre-univ-mila.dz/	http://www.univ-tlemcen.dz/	http://www.cu-maghnia.dz/
النشر في مجالات مرموقة	+	+	+
عدد الباحثين المسجلين في AD science (2025)	211	541	23
الترتيب العالمي طبعة جانفي 2025	5.770	2.625	7.445
الترتيب العالمي طبعة جويلية 2025	5.816	2.647	7.462

المصدر: من إعداد الباحثين

من الجدول رقم (4) يمكن ملاحظة أنّ المؤسسات الجامعية الثلاث تملك أعمالاً علمية منشورة في

مجالات مرموقة ومحكمة، وهو مؤشر إيجابي على انخراطها في النشاط البحثي، غير أنّ قراءة معمّقة لعدد

الباحثين المسجلين في قاعدة AD Science (2025) تكشف عن تباين واضح بين هذه

المؤسسات؛ فقد سجلت جامعة تلمسان المرتبة الأولى بـ 541 باحثاً، وهو أعلى رقم على مستوى المقارنة و

يتناسب مع حجم هيئتها التدريسية الذي يتجاوز 1300 أستاذاً، بنسبة تقارب 40%، مما يعكس

تحليل مرئية الجامعات الجزائرية عبر مواقعها الإلكترونية حسب تصنيف ويومتركس :

حالة جامعة تلمسان، المركز الجامعي مغنية، المركز الجامعي ميله

حضوراً معتبراً في مجال البحث العلمي؛ أما المركز الجامعي ميله فقد حقق 211 باحثاً من أصل 517 أستاذاً أي بنسبة 40.8%، و هي نسبة جيدة تُبرز انخراطاً ملحوظاً في الإنتاج العلمي رغم محدودية الحجم مقارنة بجامعة تلمسان؛ في المقابل جاء أداء المركز الجامعي مغنية ضعيفاً للغاية، حيث لم يسجل سوى 23 باحثاً من أصل 196 أستاذاً، أي بنسبة 11.7% فقط، ما يشير إلى قصور في التسجيل أو ضعف في المخرجات البحثية المنشورة على المستوى الدولي.

أما فيما يتعلق بالترتيب العالمي حسب ويومتركس 2025، فقد حافظت جامعة تلمسان على موقع متقدم نسبياً بترتيب 2647 عالمياً، و هو ما يدل على حضور رقمي وعلمي معتبر. و جاء المركز الجامعي ميله في مرتبة عالمية متوسطة 5816، أفضل من مغنية لكنه بعيد عن مستوى تلمسان. بينما تراجع المركز الجامعي مغنية إلى ترتيب ضعيف جداً بلغ 7462 عالمياً، مما يعكس محدودية ظهوره الأكاديمي و الرقمي عالمياً، و يؤكد الحاجة الملحة إلى إستراتيجية أكثر فاعلية في تعزيز النشر العلمي و الانفتاح الدولي.

الجدول رقم 05: تحليل أداء الجامعات الجزائرية المدروسة ضمن التصنيف العالمي والإفريقي والوطني بالاستناد إلى

مؤشرات الإنتاج العلمي

النسبة ل97 جامعة حكومية في الجزائر	بالنسبة ل1.257 جامعة حكومية في إفريقيا	بالنسبة ل18.675 جامعة حكومية في العالم	ترتيب المؤسسات الجامعية حسب معايير i/H index Citation/index	
11	140	2.730	H index (total)	جامعة أبي بكر بلقايد (تلمسان)
36	356	6.533	H index last 6years	
8	120	2.954	i index (total)	
17	206	4.291	i index (last 6 years)	
19	211	4.744	Citation(total)	
36	372	6.794	Citation(last 6 years)	

78	560	7.298	H index (total)	المركز الجامعي مغنية
74	695	10.828	H index last 6 years	
80	779	12.325	i index (total)	
75	704	10.855	i index (last 6 years)	
80	774	12.465	Citation (total)	
69	667	10.614	Citation (last 6 years)	
67	480	6.300	H index (total)	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة
70	645	10.138	H index last 6 years	
71	654	10.319	i index (total)	
72	656	10.187	i index (last 6 years)	
69	630	10.462	Citation (total)	
67	650	10.398	Citation (last 6 years)	

المصدر: من إعداد الباحثين بالرجوع إلى الموقع الإلكتروني

<https://www.adscientificindex.com>

- انطلاقاً من الجدول رقم (5) يمكن أن نحلل أداء ثلاثة مؤسسات جامعية وطنية (جامعة تلمسان/المركز الجامعي ميلة/المركز الجامعي مغنية) مقارنةً بالمستويين الإقليمي والعالمي، فالجدول أعلاه يُعطينا فكرة عن المعايير التي استُخدمت في التقييم، والتي غالباً ما تكون مرتبطة بالإنتاج البحثي.
- مؤشر H-index: يُعد من أهم مقاييس الأداء الأكاديمي، فهو يُشير إلى عدد الأبحاث التي حصلت على عدد من الاستشهاد يساوي عدد الأبحاث نفسها، تُظهر الخانات الموجودة في الجدول (تحت عنوان "H-index (total)" و "H-index (last 6 years)" أن هذا المعيار يُستخدم لتقييم

الجامعات بشكل عام و على المدى القصير (آخر 6 سنوات)، فانخفاض هذا المؤشر قد يعني أن الجامعات لا تُنتج أبحاثاً مؤثرة بما يكفي لتحقيق عدد كبير من الاستشهاد.

- مؤشر i-index: يُستخدم لقياس التأثير البحثي، فهو يُشير إلى عدد الأبحاث التي حصل كل منها على 10 استشهادا أو أكثر. وجود هذا المؤشر بجانب H-index يُعطي صورة أكثر دقة عن كمية و جودة الأبحاث المنشورة.

- عدد الاستشهاد (Citations): فهي تعتبر مؤشراً مباشراً على تأثير البحث العلمي، فكلما زاد عدد الاستشهاد التي تحصل عليها أبحاث الجامعة، زادت أهمية و تأثير هذه الأبحاث في المجتمع العلمي، فهذا المعيار يمكن اعتباره أحد أهم العوامل في التصنيف العام (index total) .

فحسب الترتيب المحلي: يُظهر الجدول ترتيب 97 جامعة جزائرية، يبدو أن هذه الجامعات تمثل شريحة من إجمالي الجامعات الجزائرية، حيث أن جامعة تلمسان احتلت المرتبة 11 في الترتيب، تلاها المركز الجامعي ميلة و في الأخير نجد المركز الجامعي مغنية ، هذا يعطينا صورة عن أداء أفضل 97 جامعة محلية.

أما حسب الترتيب الأفريقي، الأرقام هنا تُظهر فجوة كبيرة بين أداء الجامعات الجزائرية الأفضل والجامعات الأفريقية الأفضل، على سبيل المثال: أفضل جامعة جزائرية في هذا الجدول (جامعة تلمسان) تحتل المرتبة 140 أفريقيًا، هذا يشير إلى وجود جامعات أفريقية أخرى تتفوق عليها؛ لكن في المقابل، تُظهر الأرقام أن الجامعات الجزائرية الأدنى في القائمة (المركز الجامعي مغنية) لا تزال تحتل مراتب جيدة نسبيًا في القارة (مثل المرتبة 650 أفريقيًا)، مما يُشير إلى وجود مستوى عام جيد للتعليم العالي في الجزائر مقارنة بالعديد من الدول الأفريقية.

بالنسبة للترتيب العالمي، الفجوة هنا تصبح أكثر وضوحًا: أفضل جامعة جزائرية في هذا الجدول جامعة تلمسان التي تحتل المرتبة 2.730 عالميا، هذا يُبرز التحدي الكبير الذي تواجهه الجامعات الجزائرية للتنافس على المستوى العالمي؛ أفضل الجامعات الجزائرية لا تزال بعيدة عن المراكز المتقدمة لكن في الوقت نفسه، وجودها ضمن أفضل 3.000 جامعة عالمية هو انجاز يعبر عن مستوى معين من الجودة.

الجامعات الأدنى في القائمة (المركز الجامعي عبد الحفيظ بوصوف ميلة) تحتل مراتب عالمية متأخرة (10.398)، مما يُظهر انحدارًا حادًا في الأداء كلما ابتعدنا عن قمة الترتيب المحلي.

الجدول 6: الترتيب العالمي للجامعات الجزائرية الثلاثة محل الدراسة وفق ترتيب ويبومترز (2020-2025)

المركز الجامعي مغنية	جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف - ميلة	المؤسسة الأكاديمية
http://www.cu-maghnia.dz/	http://www.univ-tlemcen.dz/	https://www.centre-univ-mila.dz/	اسم الموقع الإلكتروني الرسمي
27290	2523	7316	الترتيب الدولي ويبومترز طبعة جويلية 2025
27290	2523	7316	الترتيب الدولي ويبومترز طبعة جانفي 2025
27652	2557	7812	الترتيب الدولي ويبومترز طبعة جانفي 2024
---	2461	7392	الترتيب الدولي ويبومترز طبعة جانفي 2023
----	2473	7642	الترتيب الدولي ويبومترز طبعة جانفي 2022
---	2336	14799	الترتيب الدولي ويبومترز طبعة جانفي 2021
----	2414	10198	الترتيب الدولي ويبومترز طبعة جانفي 2020

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على موقع <https://www.webometrics.org/>

و ما يمكن ملاحظته من الجدول (6)، هو التباين الواضح في نتائج تصنيف ويبومترز لفترة الممتدة من 2020 إلى 2025 لمراتب الجامعات محل الدراسة؛ فقد حافظت جامعة أبي بكر بلقايد

تلمسان على موقع متقدم نسبياً على المستوى الوطني و العالمي، حيث تراوح ترتيبها بين المرتبتين 2300 و 2500 عالمياً، و هو ما يعكس استقراراً في أدائها الرقمي و مرئية إنتاجها العلمي؛ أما المركز الجامعي عبد الحميد بوصوف ميلة، فقد شهد مساراً متذبذباً؛ إذ تراجع ترتيبه إلى حدود 14799 عالمياً سنة 2021، غير أنه سجل تحسناً ملحوظاً خلال السنوات الموالية ليستقر في حدود 7316 عالمياً سنة 2025، و هو ما يدل على وجود جهود في مجال تطوير الموقع الإلكتروني و تعزيز الانفتاح الأكاديمي. في المقابل، جاء أداء المركز الجامعي مغنية ضعيفاً نسبياً، حيث لم تتوفر بياناته إلا ابتداءً من سنة 2024، و كان ترتيبه متأخراً (حوالي 27 ألف عالمياً)، و هو ما يشير إلى ضرورة تبني استراتيجيات أكثر فعالية لتحسين مرئية الجامعة عبر الإنترنت و زيادة حضورها في الفضاء الرقمي.

و بناءً عليه، يمكننا أن نستنتج ما يلي: جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان تتمتع بحضور إلكتروني قوي و محتوى مؤثر، و لكنها قد تحتاج إلى تحسين أدائها في نشر الأوراق البحثية و الحصول على الاقتباسات؛ المركز الجامعي مغنية يظهر أداءً جيداً في نشر الأوراق البحثية و التميز الأكاديمي (الأوراق الأكثر اقتباساً)، ولكنه قد يحتاج إلى تعزيز رؤيته وتصنيفه العالمي؛ المركز الجامعي عبد الحميد بوصوف ميلة فهو يتوسط المؤسستين الجامعتين حسب التصنيف العالمي لترتيب ويومتركس لفترة المدروسة.

يبدو أن الترتيب العالمي المتأخر نسبياً للجامعات الجزائرية يعود بشكل أساسي إلى ضعف الإنتاج لمنشور باللغة الانجليزية من حيث الكم و النوعية مقارنة بالجامعات العالمية الرائدة؛ كما أنه غالباً ما يرتبط ضعف الأداء البحثي بنقص التمويل للبحث و التطوير، و قلة التعاون الدولي مع الجامعات الأجنبية؛ و لكن و من جهة أخرى فوجود هذا التصنيف بحد ذاته يُعد فرصة للجامعات الجزائرية، فهو يُعطيها مرجعاً واضحاً لتقييم أدائها وتحديد نقاط الضعف و القوة، بحيث يمكن للجامعات أن تستخدم هذه البيانات لوضع خطط إستراتيجية لزيادة إنتاجيتها البحثية، و تشجيع الباحثين على النشر في المجلات العالمية المرموقة، و زيادة التعاون الدولي.

5. خاتمة

في ضوء التحولات الرقمية التي يشهدها قطاع التعليم العالي، أصبحت المواقع الإلكترونية الجامعية بوابة الانخراط في بيئة المعرفة العالمية؛ و من خلال هذه الدراسة التي تناولت العلاقة الموجودة بين جودة الموقع الإلكتروني للجامعات و مرئيتها ضمن التصنيفات الدولية، تم التوصل إلى جملة من النتائج العلمية التي تعزز أهمية الاستثمار في البنية الرقمية كخيار استراتيجي حتمي.

المواقع الإلكترونية الجامعية لم تعد مجرد وسيلة إعلامية، بل تحولت إلى أداة إستراتيجية تساهم في رسم صورة المؤسسة و تعزيز مكانتها على الصعيدين الوطني و الدولي؛ و قد أبرز تحليل مؤشرات **ويبومتركس** أن الجامعات الجزائرية ما تزال تواجه تحديات عديدة مرتبطة بضعف الرؤية الرقمية و قلة المحتوى البحثي المنشور عبر مواقعها، إضافة إلى محدودية التحديث و الاستجابة لمتطلبات الانفتاح الأكاديمي العالمي.

فالتحليل النظري لعينة من الجامعات الجزائرية مرتبة حسب مؤشر ويبومتركس للفترة الزمنية المدروسة، أفضى إلى مجموعة من الاستنتاجات، التي سنلخصها في النقاط التالية:

صحة الفرضيتين الأولى والثانية، فقد أظهرت الجامعات التي تولي اهتماما لتحسين جودة مواقعها الإلكترونية مثل جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان أداء مرتفع في مؤشرات ويبومتركس (مؤشري الانفتاح و التميز) مما يعكس ارتباطا مباشرا بين التحسين الرقمي و ارتفاع الحضور الأكاديمي؛ بالمقابل، تعاني بعض الجامعات و المراكز الجامعية كالمركز الجامعي لمغنية من ضعف في الحضور الرقمي، نتيجة غياب بنية رقمية متقدمة، و محدودية النشر العلمي المفتوح مما ينعكس سلبا على تصنيفها و مرئيتها الأكاديمية، فالمركز الجامعي مغنية، بالرغم من كونه مؤسسة فنية مقارنة بجامعات عريقة كجامعة أبي بكر بلقايد تلمسان، فهو يملك مؤهلات رقمية تسمح له بالارتقاء الرقمي .

و رغم هذه التحديات، فإن النتائج أظهرت أيضًا وجود فرص مهمة يمكن استثمارها لتحسين رؤية الجامعات الجزائرية، سواء عبر تعزيز نشر البحوث العلمية بصيغ مفتوحة الوصول، أو من خلال تطوير البنية التقنية و التصميمية لمواقعها الإلكترونية بما يتوافق مع المعايير الدولية، كما أن إدماج مفهوم الجودة

الرقمية في السياسات الجامعية من شأنه أن يسهم في الارتقاء بالجامعات الجزائرية نحو مراتب أفضل في التصنيفات العالمية.

و عليه، فإن تحسين جودة المواقع الإلكترونية الجامعية يمثل ضرورة ملحة ضمن إستراتيجية أشمل للرقمنة، بما يضمن تعزيز تنافسية المؤسسات الجزائرية، و يجعلها أكثر قدرة على جذب الطلبة و الباحثين، و المشاركة الفاعلة في إنتاج و نشر المعرفة على المستوى الدولي.

و في الأخير، فإن هذه الدراسة لا تسعى فقط إلى تشخيص واقع المواقع الإلكترونية للجامعات الجزائرية، بل تهدف لإبراز أهمية التحول الرقمي و مساهمته في بناء مرئية هذه المؤسسات محليا، إقليميا و دوليا، فالمؤسسات الجامعية التي طورت من بنيتها الرقمية و حرصت على النشر العلمي المفتوح، قد حققت مرئية رقمية أعلى و تأثيرا أكاديميا أوسع.

انطلاقاً من النتائج المحصل عليها، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات العملية التي من شأنها تعزيز مرئية الجامعات الجزائرية في التصنيفات العالمية، فقد يتعين على هذه الجامعات العمل على تحسين بنيتها الرقمية من خلال تحديث مواقعها الإلكترونية بانتظام و تزويدها بمحتوى متجدد و سهل التصفح، كما يُستحسن تشجيع الأساتذة و الباحثين على النشر العلمي المفتوح و ربط إنتاجهم الأكاديمي بالمواقع الرسمية قصد رفع مستوى الانفتاح الأكاديمي.

و إلى جانب ذلك، يُعتبر توسيع شبكة الروابط الخارجية عبر شراكات علمية و أكاديمية مع مؤسسات دولية خطوة أساسية لزيادة الحضور الرقمي، إرساء آليات تسيير محتوى احترافية تشمل التحديث الدوري للمعلومات، توفير لغات متعددة بالمواقع، و ضمان دقة البيانات الأكاديمية المنشورة.

وفي هذا السياق، من المهم تبني استراتيجيات تواصل رقمية فعالة توظف وسائل التواصل الاجتماعية للترويج للأنشطة البحثية والعلمية بالاعتماد على فرق متخصصة في إدارة المواقع الجامعية تضم خبراء في الإعلام الآلي والتسويق الرقمي لتطوير استراتيجيات رقمية فعالة، مع متابعة مؤشرات ويومتركس بصورة دورية من أجل تقييم الأداء و العمل على تحسينه بشكل مستمر.

6. قائمة المراجع :

أ- المراجع باللغة الأجنبية

- Aguillo, I. F., Granadino, B., Ortega, J. L., & Prieto, J. A. (2010). Webometrics vs. Scopus: An analysis of the Webometrics 'Excellence' indicato. *Scientometrics*, 84 (03), 643-653.
- Aladwania, M. A., & Prashant, C. P. (2002). Developing and validating an instrument for measuring user-perceived web quality. *Information & Management*, 39, 467-476.
- Cybermetrics, l. (2017). *Ranking Web of Universities*.
- Delgado-Marquez, B. L., Hurtado-Torres, N. E., & Bondar, Y. (2011). Internationalization of Higher Education: Theoretical and Empirical Investigation of Its Influence on University Institution Rankings. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 08, 265-284.
- Govender, k., & Nel, E. (2021). RANKING OF UNIVERSITIES IN THE UNITED ARAB EMIRATES: EXPLORING A WEB-BASED TECHNIQUE South African. *Journal of Higher Education*, 35 (4), 58-77.
- Hazelkorn, E. (2015). *Rankings and the Reshaping of Higher Education – The Battle for World Class Excellence* (éd. 2nd Edition). Dublin:Palgrave MacMillan.
- Lorentzen, D. G. (2014). Webometrics benefitting from web mining? An investigation of method and applications of two research fields. *Scientometrics*, 99 (02), 409-455.
- Manning, C., Raghavan, P., & Schutze, H. (2009). *Introduction to information retrieval*. England : Cambridge universitypress.
- Millot, B. (2015). International rankings: Universities vs. higher education systems. *International Journal of e educational Development* , 156-165.
- Niazi, M., Hussain, I., & Khan, S. (2020). Factors influencing universities' ranking in Webometrics: Evidence from Pakistan.

International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 15 (19), 121-134.

- Oblinger, D., & Hawkins, B. L. (2006). The Myth about Student Competency. *EDUCAUSE Review*, 41, 12-13.
- Orduna-Malea, E., Ayllón, J., & Martín-Martín, A. (2015). Methods for estimating the size of Google Scholar. *Scientometrics*, 104, 931–949.
- Rauhvargers, A. (2013). *Global University Rankings and Their Impact*. Report II.
- Shayegan, M. K., & Fard, M. J. (2019). An Analysis of the Impact of SEO on University Website Ranking. *Iranian Journal of Information Processing and Management*, 34 (04), 1787-1810.
- Subair, S., & AlEisa, H. (2016). Statistical Models for Web Pages Usability. *Journal of Data Analysis and Information Processing*, 04, 40-54.

ب- قائمة المراجع باللغة العربية

- بركات, خ. (2023). ., تقييم جودة المواقع الإلكترونية للجامعات الحكومية المصرية: تحليل مقارنة .
المجلة الدولية للسياسات العامة في مصر. 02 (02), 13-59 ,
- بن بوزيد, ه. (2020). مرئية مواقع ويب الجامعات وأثره على ترتيب ويب مترزكس :دراسة عينة
من مواقع ويب مؤسسات التعليم العالي الجزائرية. قسم علم المكتبات كلية العلوم الإنسانية، جامعة
الجزائر 2 أبو القاسم سعد الله :. أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، التخصص :أنظمة المعلومات
الوثائقية.
- بوزارة, أ. (2024). تعزيز مرئية الجامعات الجزائرية من خلال المكتبات الجامعية :دراسة حالة
المكتبات المركزية في جامعة جيلالي لباس سيدي بلعباس وجامعة فرحات عباس سطيف 16 .
(02), 289-320.

- بوهلة, ش. (2024). تقييم جودة المواقع الالكترونية الجامعات الجزائرية حسب تصنيف Webometrics-جامعة البليدة -2 نموذجًا. المؤتمر الدولي الثاني للتحول الرقمي ودوره في تطوير مؤسسات التعليم العالي (الواقع والتحديات).
- حسين, م. (2010). ,. تقييم جودة المواقع الالكترونية :دراسة تحليلية مقارنة بين بعض المواقع العربية والأجنبية .مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية. 33-58, (17) 06 ,
- قوقة, ع. ا. (2025). آليات الارتقاء بتصنيف المؤسسات الجامعية الج ا زئية دوليًا .مجلة أداء المؤسسات الجزائرية. 83-98, (01) 14 ,

تصاعد الإجهاد المائي في ظل تغير المناخ وتقويض أمن المياه العالمي

Escalating Water Stress under Climate Change and the Undermining of Global Water Security

الوناس سفيان، مخبر دراسات استراتيجيات التنوع الاقتصادي لتحقيق التنمية المستدامة، جامعة المجاهد عبد الحفيظ
lounnas.soufyane@centre-univ-mila.dz . (الجزائر). بوالصوف ميلة،

تاريخ النشر: 2026/03/27

تاريخ القبول: 2026/03/06

تاريخ الاستلام: 2025/10/18

ملخص:

هدفت الدراسة إلى تحليل اتجاهات تصاعد الإجهاد المائي عالميا تحت تأثير تغير المناخ، وتركز الجغرافي وأبرز العوامل المفسرة له، حيث اعتمدت منهجا وصفيا تحليليا من خلال تحليل بيانات ومؤشرات دولية حديثة خاصة مؤشر *SDG 6.4.2*، مع المقارنة بين مقاربات القياس زمانيا ومكانيا. أظهرت النتائج أن الإجهاد المائي يتزايد ويتسم بتمركز حاد في الأقاليم الجافة وشبه الجافة، ولا سيما الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، كما أن استمرار الاحترار وارتفاع التبخر وتزايد التطرف المناخي، بالتوازي مع نمو الطلب الحضري والزراعي، سيوسع بؤر الإجهاد ويزيد مخاطر الانقطاعات والتوترات حول الموارد، خاصة في المدن سريعة النمو. كما توصي الدراسة بتعزيز حوكمة مائية تكاملية تجمع بين رفع كفاءة الطلب وخفض الفاقد، وتوسيع إعادة الاستخدام والتحلية حيثما كانت مجدية، وحماية جودة المياه والتدفقات البيئية، وتطوير أنظمة إنذار مبكر وخطط جفاف على مستوى الأحواض. كلمات مفتاحية: تغير مناخ؛ أزمة مياه؛ إجهاد مائي؛ أمن مائي مستدام. تصنيفات JEL: Q54، Q25 .

Abstract:

This study examines the accelerating trends and spatial concentration of global water stress under climate change using SDG indicator 6.4.2. Findings highlight intensifying scarcity in arid regions like **MENA**, driven by rising evapotranspiration and competing

urban-agricultural demands, which elevate risks of supply disruptions and resource-based tensions. To mitigate these threats, the study advocates for **integrated water governance** focused on demand efficiency, expanded desalination and reuse, and the implementation of basin-level early-warning systems and drought management strategies. **Keywords:** Climate Change; Water Crisis; Water Stress; Sustainable Water Security.

Jel Classification Codes : Q25 ; Q54.

1. مقدمة :

تعتبر المياه العذبة شريان الحياة الأساسي لكوكب الأرض، فهي تدعم النظم البيئية وتضمن استمرارية الزراعة، وتلبي الاحتياجات البشرية الأساسية، كما تشكل ركيزة أساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، ومع ذلك يواجه هذا المورد الحيوي ضغوطا متزايدة وغير مسبوقه في القرن الحادي والعشرين ناجمة عن النمو السكاني، والتوسع الحضري، والتنمية الصناعية، وأنماط الاستهلاك غير المستدامة، وفوق كل ذلك يبرز تغير المناخ كعامل مضاعف للأزمة، حيث يهدد بتغيير دورة المياه العالمية بشكل جذري، ويدفع بموارد المياه العذبة المتاحة نحو ندرة حرجية في مناطق واسعة من العالم.

لقد حذرت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) في تقاريرها التقييمية المتعاقبة وبشكل متزايد من أن تغير المناخ يؤثر بشكل مباشر وعميق على موارد المياه في جميع أنحاء العالم، وتتجلى هذه التأثيرات في تغير أنماط هطول الأمطار، حيث تشهد بعض المناطق زيادة في شدة الهطول مما يؤدي إلى فيضانات مدمرة، بينما تعاني مناطق أخرى من موجات جفاف طويلة وشديدة، كما يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى زيادة معدلات التبخر، وتسريع ذوبان الأنهار الجليدية والغطاء الثلجي، مما يغير توقيت وحجم تدفقات الأنهار التي تعتمد عليها ملايين البشر، بالإضافة إلى ذلك يساهم ارتفاع مستوى سطح البحر في تسرب المياه المالحة إلى طبقات المياه الجوفية الساحلية، مهددا مصادر المياه العذبة للمجتمعات الساحلية.

تؤكد أحدث البيانات الصادرة عن برنامج الأمم المتحدة للمياه أن أزمة المياه ليست مجرد احتمال مستقبلي، بل هي واقع معاش في العديد من المناطق، كما تشير التقديرات إلى أن أكثر من ملياري شخص يعيشون حاليا في بلدان تعاني من إجهاد مائي مرتفع وأن ما يقرب من نصف سكان العالم يعانون من ندرة حادة في المياه لمدة شهر واحد على الأقل سنويا (FAO, 2024)، هذه الأرقام المقلقة مرشحة للارتفاع بشكل كبير في ظل استمرار الاتجاهات الحالية لتغير المناخ.

إشكالية الدراسة:

تكمن إشكالية هذه الدراسة في تحليل وتوثيق الكيفية التي يعمل بها تغير المناخ كعامل مضاعف ومحفز لأزمة المياه العالمية، وكيف أن هذه العلاقة المتشابكة تتجاوز حدود التأثيرات البيئية المباشرة لتصل إلى تهديد أسس الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي والسياسي على المستوى العالمي. فعلى الرغم من أن ندرة المياه ليست ظاهرة جديدة في بعض المناطق، إلا أن ما يميز الوضع الراهن هو السرعة غير المسبوقة التي تتفاقم بها هذه الأزمة، والنطاق الجغرافي المتسع لتأثيراتها، والتعقيد المتزايد للتحديات المرتبطة بها.

تشير التقديرات إلى أن 17 دولة معظمها في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، تعاني حاليا من إجهاد مائي حرج يتجاوز 100 % (UN Water, 2023)، مما يعني أنها تستهلك أكثر مما تتجدد من مواردها المائية المتاحة سنويا، وتتوقع النماذج المناخية أن يرتفع عدد الأشخاص الذين يعيشون في مناطق تعاني من ندرة مياه شديدة بنسبة 40% بحلول عام 2050 في ظل سيناريو الانبعاثات المتوسطة (IPCC, 2022)، إن هذه الأرقام المقلقة تطرح تساؤلات جوهرية حول قدرة المجتمعات البشرية على التكيف مع هذا الواقع المائي الجديد، وحول فعالية الاستراتيجيات الحالية لإدارة المياه في ظل تغير المناخ، وحول الآثار المترتبة على الأمن الغذائي والصحة العامة والهجرة والنزاعات، كما تثير إشكالية أخلاقية تتعلق بالعدالة المناخية والمائية، حيث غالبا ما تكون المجتمعات الأقل مساهمة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري هي الأكثر تضررا من تداعياتها على الموارد المائية.

الأسئلة الفرعية:

نتبثق عن الإشكالية الرئيسية مجموعة من الأسئلة الفرعية التي تسعى الدراسة للإجابة عليها:

ما هو الوضع الراهن للإجهاد المائي على المستوى العالمي، وما هي الاتجاهات المستقبلية المتوقعة في ظل سيناريوهات تغير المناخ المختلفة؟

كيف تتحول أزمة المياه المرتبطة بالمناخ من مشكلة بيئية إلى تهديد وجودي يمس الأمن البشري والاستقرار العالمي؟

ما مدى فعالية الاستراتيجيات والسياسات الحالية للتكيف مع ندرة المياه الناجمة عن تغير المناخ، وما هي الحلول المبتكرة المطلوبة لمواجهة هذا التحدي الوجودي؟

كيف يمكن تحقيق التكامل بين سياسات المناخ وإدارة المياه لضمان أمن مائي مستدام في عالم متغير مناخيا؟

الفرضيات:

استنادا إلى الإشكالية المطروحة والأسئلة الفرعية المنبثقة عنها، تقوم هذه الدراسة على مجموعة من

الفرضيات الأساسية التي سيتم اختبارها من خلال تحليل البيانات والأدلة العلمية المتاحة:

الفرضية الأولى: يعمل تغير المناخ كمضاعف للتهديدات المائية القائمة، حيث يؤدي إلى تسريع وتيرة الإجهاد المائي وتوسيع نطاقه الجغرافي بشكل غير مسبوق في التاريخ البشري .

الفرضية الثانية: تتجاوز تأثيرات أزمة المياه المرتبطة بالمناخ الأبعاد البيئية المباشرة لتشكل تهديدا وجوديا متعدد الأبعاد يمس الأمن الغذائي والصحة العامة والاستقرار الاجتماعي والسياسي.

الفرضية الثالثة: تتباين قابلية التأثر بأزمة المياه المناخية بشكل كبير بين المناطق والفئات الاجتماعية، حيث تكون المجتمعات الأقل مساهمة في الانبعاثات الكربونية هي الأكثر عرضة لتداعياتها المائية.

الأهداف:

تهدف هذا الدراسة إلى استكشاف الأبعاد المتعددة للعلاقة المتشابكة بين تغير المناخ وأزمة المياه العالمية، من خلال تحليل الأدلة العلمية والبيانات الرسمية، وتوضيح كيف أن تغير المناخ لا يقتصر على تفاقم

مشكلة قائمة، بل إنه يحولها تدريجيا إلى كارثة وجودية تهدد الأمن البشري والاستقرار العالمي.

مراجعة الأدبيات:

- دراسة لـ Jones et al (2024): قدمت هذه الدراسة تقديرا عالميا حديثا للتعرض لندرة المياه الحالية والمستقبلية مع تحسين مهم، يتمثل في إدماج بعد جودة المياه السطحية وليس الكمية فقط، خلصت إلى أن 55% من سكان العالم يتعرضون حاليا لندرة مياه نظيفة لمدة شهر واحد على الأقل سنويا، مقارنة بـ 47% إذا احتسبت الندرة وفق الكمية فقط، ما يعني أن تدهور الجودة يوسع نطاق الندرة ويحولها إلى خطر مركب (كمي/نوعي) يتفاقم مستقبلا، خصوصا في البلدان النامية (Jones et al., 2024).
- دراسة لـ Wolkeba et al (2024): تطرقت هذه الدراسة إلى نقطة نقدية في الأدبيات: لماذا تختلف تقديرات عدد المعرضين لندرة المياه بشدة بين الدراسات؟، حيث أظهرت أن النتائج تتغير جذريا حسب المؤشر المستخدم ودرجة التجميع المكاني والدقة الزمنية، فمثلا اعتبار الندرة على أساس شهر واحد على الأقل سنويا يمكن أن ينتج تقديرات أكبر بكثير مقارنة بالمعدلات السنوية، كما أن التجميع على مستوى الحوض قد يقلل عدد المعرضين مقارنة بالتقييم الشبكي (Wolkeba et al., 2024).
- دراسة لـ Pokhrel, Y., et al (2021): قدمت هذه الدراسة (متعددة النماذج) أول تقييم عالمي متكامل لتأثير تغير المناخ على تخزين المياه الأرضية (TWS) وابطه مباشرة بشدة وتواتر الجفاف باستخدام مؤشر TWS-DSI ، وأثبتت أن تغير المناخ قد يقلص التخزين المائي في مناطق واسعة (خاصة أجزاء كبيرة من نصف الكرة الجنوبي) ، وأن انخفاض التخزين يترجم إلى تضاعف محتمل لمساحات وسكان المناطق الشديدة الجفاف مستقبلا (Pokhrel et al., 2021).
- دراسة لـ Li, et al (2024): حللت هذه الدراسة تغيرات تخزين المياه الأرضية عالميا، وتوصلت إلى وصول شذوذ تخزين المياه الأرضية إلى مستوى منخفض قياسي في 2023، وأرجعت الجزء الأكبر من الانخفاض إلى عوامل بشرية (خصوصا استنزاف المياه الجوفية واستخدامها في الري) إضافة إلى مساهمات طبيعية مرتبطة بالتذبذبات المناخية (Li et al., 2024).
- دراسة لـ الوناس وآخرون (2025): هدفت الدراسة إلى قياس أثر تغير المناخ والنمو الاقتصادي على الضغط المائي في الجزائر خلال 1990–2020 باستخدام نموذج ARDL. وأظهرت النتائج أن زيادة

درجة الحرارة بوحدة واحدة يؤدي إلى رفع الضغط المائي بنحو 15.70 وحدة، كما يزيد بنحو 0.01 وحدة عند زيادة النمو الاقتصادي بوحدة واحدة، بينما تخفض زيادة الأمطار بوحدة واحدة الضغط المائي بنحو 0.45 وحدة (الوناس وآخرون، 2025).

• دراسة لـ Karki, J., et al. (2025): قدمت هذه الدراسة الحديثة حصيلة التطورات في الدراسات المتعلقة بتخزين المياه الأرضية، وبينت كيف أصبحت بيانات الأقمار الصناعية أداة محورية لتتبع تغير المخزون المائي، ورصد استنزاف المياه الجوفية وتحديد بؤر التدهور عبر الأحواض الكبرى (Karki et al., 2025).

• دراسة لـ Ravinandrasana & Franzke (2025): طرحت هذه الدراسة مفهوما تطبيقيا متقدما لندرة المياه عبر ما سمته Day Zero Drought (DZD) بوصفه حدثا مركبا يجمع انخفاض الهطول وانخفاض الجريان وارتفاع الاستهلاك، ثم قدرت زمن الظهور الأول لمثل هذه الندرات غير المسبوقة باستخدام إطار احتمالي ومحاكاة مناخية واسعة (Ravinandrasana & Franzke, 2025).

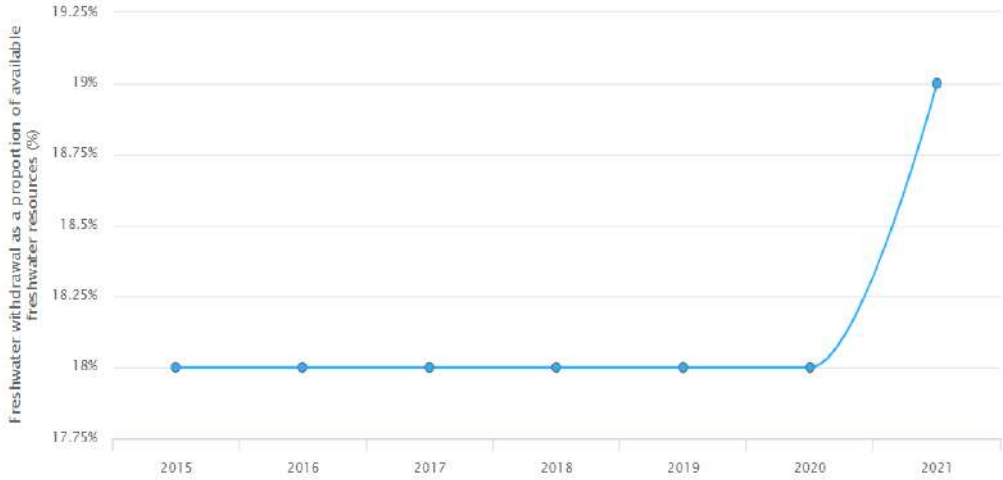
2. الوضع الراهن للإجهاد المائي العالمي:

1.2 تحليل مؤشر الإجهاد المائي العالمي:

لم يعد الماء ينظر إليه بوصفه مجرد مورد طبيعي فحسب، بل أصبح حقا إنسانيا راسخا وأحد ركائز الأمن البشري والبيئي، كما يرتبط ضمان هذا الحق ارتباطا وثيقا بالتنمية الاقتصادية وترسيخ العدالة وتعزيز الاستقرار الاجتماعي، ولا سيما في ظل سياق عالمي يستدعي تضافر الجهود الدولية لبلوغ الأهداف المنشودة وحماية البيئة، مع ضرورة إيجاد توازن بين رفع معدلات النمو الاقتصادي وصون الموارد الطبيعية قبل فوات الأوان (Lounnas & Bouchelaghem, 2025)، ويمكن أن يؤدي اختلال التوازن إلى الإجهاد المائي، وهو أحد المؤشرات الرئيسة لقياس مدى الضغط على موارد المياه العذبة المتاحة في منطقة معينة، ويعرف مؤشر SDG 6.4.2 بأنه نسبة إجمالي سحب المياه العذبة (بالقطاعات الاقتصادية الرئيسة) إلى إجمالي الموارد المائية العذبة المتجددة المتاحة بعد طرح متطلبات التدفقات والاحتياجات البيئية، بحيث تشير القيم الأعلى إلى ضغط أكبر على الموارد واحتمال أعلى لاحتدام المنافسة بين المستخدمين ويمكن التعبير عنه حسابيا على النحو الآتي (Biancalani & Marinelli, 2021, p. 5):

$$100 \times \frac{\text{إجمالي سحب المياه العذبة}}{\text{الموارد المتجددة} - \text{متطلبات التدفقات البيئية}} = \text{الإجهاد المائي (\%)}$$

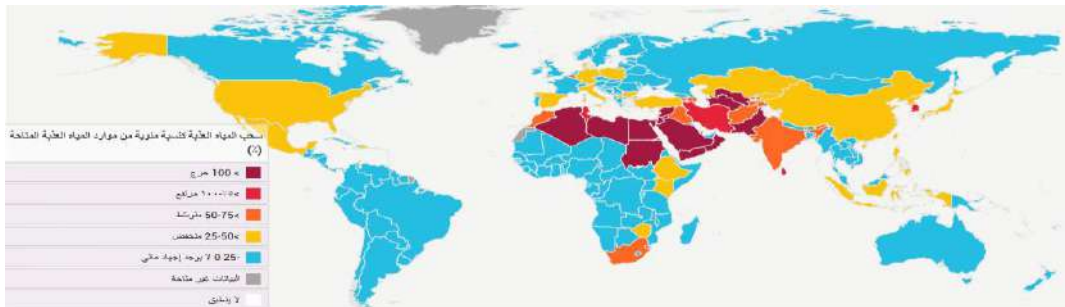
الشكل (01): تطور مستوى الإجهاد المائي العالمي خلال الفترة 2015-2021



المصدر: <https://dataportal.unwater.rw1.co.za/ar/indicator/6.4.2>

يوضح الشكل استقرار مؤشر الإجهاد المائي حول 18% بين 2015 و 2020، قبل أن يرتفع بشكل ملحوظ في 2021 إلى قرابة 19%، ما يشير إلى زيادة مفاجئة في الضغط على الموارد المائية نتيجة ارتفاع السحب أو تراجع الموارد المتجددة أو كليهما، ويستدعي ذلك تحليل العوامل الخاصة بسنة 2021.

الشكل (02): تباين مستوى الإجهاد المائي في العالم خلال سنة 2022



المصدر: <https://dataportal.unwater.rw1.co.za/ar/indicator/6.4.2>

تظهر الخريطة تباينا مكانيا حادا في الإجهاد المائي مع تركز المستويات الحرجة في أحزمة الجفاف (خاصة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا)، وفي مناطق الري الكثيف عالية الكثافة السكانية (أجزاء من جنوب آسيا وآسيا الوسطى)، بينما تسود مستويات منخفضة في الأقاليم الغنية بالمياه كحوض الأمازون ووسط أفريقيا وشمال أوروبا، ويعكس هذا التباين تفاعل القيود الطبيعية على الموارد المتجددة وتذبذبها المناخي، وضغط الطلب الناتج عن التوسع الحضري والزراعة المروية والصناعة، مع أهمية التنبيه إلى أن المؤشر الوطني قد يخفي تفاوتات داخل الدولة.

جدول 1: البلدان العشرة الأكثر معاناة من الإجهاد المائي (2021)

الترتيب	الدولة	مستوى الإجهاد المائي (%) 2021	التغير منذ 2015 (%)
1	الكويت	3850.50	+451.50
2	الإمارات العربية المتحدة	1533.33	-163.03
3	المملكة العربية السعودية	974.17	+25.29
4	ليبيا	817.14	0.00
5	قطر	431.03	0.00
6	اليمن	169.76	0.00
7	باكستان	162.07	+41.28
8	مصر	141.17	+30.24
9	الجزائر	137.92	+11.93
10	تركمانستان	135.21	-9.52

المصدر: من إعداد الباحث استنادا إلى برنامج الأمم المتحدة للمياه (UN-Water). بوابة بيانات الهدف السادس

SDG 6 – الجداول (مؤشر 6.4.2: مستوى الإجهاد المائي). <https://www.sdg6data.org/en/tables>

يظهر الجدول تركزا شديدا للإجهاد المائي في نطاق جغرافي محدد، إذ تصدر دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا المراتب العشر الأولى، ما يعكس تداخل ندرة الموارد المتجددة (مناخ جاف/شبه جاف) وارتفاع الطلب الناتج عن التحضر والأنشطة الاقتصادية، فضلا عن الاعتماد الواسع على حلول تعويض العجز مثل التحلية وإعادة استخدام المياه، وتعد القيم التي تتجاوز 100% مؤشرا على أن السحب

السنوي يفوق الموارد المتجددة المتاحة بعد احتساب التدفقات البيئية، وهو ما يدل على ضغط هيكلي مزمن على قاعدة الموارد، وليس مجرد تذبذب سنوي عابر.

على مستوى الترتيب، تسجل الكويت مستوى استثنائيا بالغ الارتفاع (3850.50% في 2021) مع زيادة كبيرة منذ 2015 (+451.50 نقطة مئوية)، وهذه القيم المتطرفة عادة ما تعكس مزيجا من انخفاض الموارد المتجددة جدا من جهة، وارتفاع السحب لتلبية احتياجات حضرية/اقتصادية من جهة أخرى، مع الاعتماد على مصادر غير تقليدية لتعويض الفجوة (مثل التحلية)، وفي المرتبة الثانية تسجل الإمارات العربية المتحدة (1533.33%) لكنها تظهر تراجعا منذ 2015 (-163.03)، وهو نمط قد يشير إلى تحسن نسبي في إدارة الطلب، أو تغير في السحب/الموارد المحسوبة، أو توسع أكبر في الإمدادات غير التقليدية مع سياسات كفاءة أعلى مع التأكيد أن بقاء القيمة فوق 100% يعني استمرار ضغط حرج رغم التراجع.

أما المملكة العربية السعودية فتسجل 974.17% مع زيادة منذ 2015 (+25.29)، ودلالته أن الضغوط ما تزال مرتفعة جدا، وتأتي ليبيا (817.14%) وقطر (431.03%) واليمن (169.76%) بقيم مرتفعة للغاية دون تغير يذكر بين 2015 و2021 (0.00)، ما يوحي بأن الضغوط في هذه الحالات هيكلية وثابتة خلال الفترة، وأن تغيرات الطلب لم تكن كبيرة بما يكفي لتغيير مستوى المؤشر أو أن القياس يعكس استقرارا نسبيا في المعطيات المستخدمة.

في المراتب (7-10)، يبرز اختلاف مهم: باكستان (162.07%) ومصر (141.17%) والجزائر (137.92%) تظهر جميعها اتجاهات تصاعديا منذ 2015 (+41.28، +30.24، +11.93 على التوالي)، ما يشير إلى تفاقم تدريجي للضغط، غالبا بفعل نمو الطلب (سكان، زراعة، مدن) وتذبذب الإمدادات المرتبط بالمناخ وإدارة الموارد، وهو ما يجعل هذه الدول أقرب إلى مسار تصاعدي مقارنة ببعض دول الخليج التي تظهر قيما فائقة لكن مع استقرار أو انخفاض نسبي، في المقابل تسجل تركمانستان (135.21%) انخفاضا بسيطا منذ 2015 (-9.52) مع بقائها ضمن النطاق الحرج، ما يعني أن التحسن النسبي لم يخرجها من حالة الضغط.

جدول 2: البلدان التي شهدت أكبر زيادة في مستوى الإجهاد المائي (2015-2021)

الترتيب	الدولة	مستوى الإجهاد المائي 2015 (%)	مستوى الإجهاد المائي 2021 (%)	التغير النسبي (%)	التغير المطلق (%)
1	الكويت	3399.00	3850.50	+13.28	+451.50
2	باكستان	120.79	162.07	+34.17	+41.28
3	مصر	110.93	141.17	+27.26	+30.24
4	الرأس الأخضر	37.28	57.18	+53.35	+19.89
5	مقدونيا الشمالية	20.83	37.97	+82.29	+17.14
6	زيمبابوي	31.87	46.09	+44.62	+14.22
7	المكسيك	32.13	45.02	+40.09	+12.88
8	الجزائر	125.99	137.92	+9.47	+11.93
9	العراق	49.02	59.58	+21.54	+10.56

المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى برنامج الأمم المتحدة للمياه (UN-Water). بوابة بيانات الهدف السادس

SDG 6 – الجداول (مؤشر 6.4.2: مستوى الإجهاد المائي). <https://www.sdg6data.org/en/tables>

يوضح الجدول أن أكبر الزيادات في الإجهاد المائي بين 2015 و 2021 ليست محصورة في دولة واحدة، بل تتوزع بين دول ذات مستويات حرجة جداً وأخرى ذات مستويات متوسطة، فقد سجلت الكويت أعلى زيادة مطلقة (+451.5 نقطة مئوية) مع بقاء الإجهاد عند مستويات فائقة، ما يعكس ضغطاً هيكلياً شديداً/ في المقابل تظهر دول مثل مقدونيا الشمالية والرأس الأخضر زيادات نسبية مرتفعة جداً (+82.29% و +53.35%) رغم أن مستوياتها المطلقة أقل، وهو ما يدل على تسارع الضغط من قاعدة أدنى، كما تبرز زيادات باكستان ومصر والعراق والجزائر اتجاهاً تصاعدياً في بلدان كثيفة السكان أو شديدة الاعتماد على الري، ما يعكس تفاقم الفجوة بين الطلب والموارد المتجددة، ويؤكد الحاجة إلى سياسات كفاءة مائية وإدارة أكثر استدامة للموارد (خاصة المياه الجوفية) وتعزيز التكيف مع الجفاف.

جدول 3: تصنيف مستويات الإجهاد المائي وتوزيع سكان العالم (2021)

وصف الحالة	فئة الإجهاد المائي	النسبة المئوية (%)	النسبة التقديرية من سكان العالم (%)
سحب المياه منخفض مقارنة بالموارد المتجددة المتاحة	(No stress) لا إجهاد	0-25%	31
بداية ضغط محدود مع حاجة لمراقبة الطلب وإدارة الكفاءة	(Low) منخفض	25-50%	38
ضغط واضح على الموارد مع ارتفاع مخاطر العجز في سنوات الجفاف	(Medium) متوسط	50-75%	21
ضغط شديد واحتمال مرتفع لنقص الإمدادات واشتداد المنافسة بين المستخدمين	(High) مرتفع	75-100%	2
السحب يتجاوز الموارد المتجددة المتاحة (بعد متطلبات التدفقات البيئية)	(Critical) حرج	أكبر 100% من	8

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على تقرير FAO & UN-Water (2024) الخاص بمؤشر SDG 6.4.2

توزيع السكان حسب فئات الإجهاد المائي لعام 2021 unwater.org

يبين الجدول أن الإجهاد المائي ظاهرة واسعة الانتشار عالمياً، إذ يعيش 69% من سكان العالم ضمن فئات تتراوح بين لا إجهاد إلى منخفض (0-50%)، ما يعكس وفرة نسبية أو إدارة طلب أفضل في جزء كبير من الدول، في المقابل يعيش 31% من السكان تحت ضغط مائي متوسط فأعلى (<50%)، وهي نسبة كبيرة تشير إلى قابلية مرتفعة للتأثر بالجفاف وتذبذب الإمدادات، والأهم أن نحو 10% من سكان العالم يقيمون في دول ذات إجهاد مرتفع أو حرج (<75%)، بينها 8% في فئة حرجة تتجاوز فيها المسحوبات الموارد المتجددة المتاحة، ما يعكس اختلالاً هيكلياً بين الطلب والموارد ويستدعي سياسات عاجلة لرفع الكفاءة وتعزيز الموارد غير التقليدية وحماية التدفقات البيئية.

2.2 العوامل المساهمة في تفاقم الإجهاد المائي:

يتأثر الإجهاد المائي بمجموعة معقدة من العوامل المترابطة، التي يمكن تصنيفها إلى عوامل تؤثر على جانب الطلب (زيادة استهلاك المياه) وعوامل تؤثر على جانب العرض (تراجع توافر المياه)، وفي حين أن بعض هذه العوامل تقليدية وموجودة منذ فترة طويلة، فإن تغير المناخ يبرز كعامل مضاعف يزيد من حدة تأثير العوامل الأخرى ويسرع من وتيرة تفاقم الأزمة.

1.2.2. النمو السكاني والتوسع الحضري :

يعد النمو السكاني أحد المحركات الرئيسية لزيادة الطلب على المياه. فوفقا لتقديرات الأمم المتحدة، من المتوقع أن يرتفع عدد سكان العالم من 7.7 مليار نسمة في عام 2019 إلى 9.7 مليار بحلول عام 2050، هذه الزيادة التي تتركز بشكل أساسي في البلدان النامية ستؤدي حتما إلى زيادة الطلب على المياه للاستخدامات المنزلية والزراعية والصناعية.

بالإضافة إلى ذلك، يشهد العالم توسعا حضريا متسارعا، حيث من المتوقع أن ترتفع نسبة سكان المدن من 55% في عام 2018 إلى 68% بحلول عام 2050 هذا التوسع الحضري يضع ضغوطا إضافية على موارد المياه، ليس فقط بسبب زيادة الاستهلاك المنزلي، ولكن أيضا بسبب التغيرات في أنماط الاستهلاك المرتبطة بالتحضر، والحاجة إلى بنية تحتية مائية موسعة، والتلوث المتزايد لمصادر المياه نتيجة النشاط الحضري.

2.2.2 التنمية الاقتصادية وزيادة الطلب على المياه :

مع نمو الاقتصادات وارتفاع مستويات المعيشة، يزداد الطلب على المياه في مختلف القطاعات فعلى سبيل المثال، يؤدي التحول نحو أنماط غذائية أكثر استهلاكاً للمياه (مثل زيادة استهلاك اللحوم والألبان) إلى زيادة البصمة المائية للفرد. كما أن التوسع الصناعي، وخاصة في الصناعات كثيفة الاستهلاك للمياه مثل الطاقة والتعدين والنسيج، يساهم في زيادة الضغط على الموارد المائية.

وفقا لتقرير البنك الدولي حول الأزمة المائية غير المرئية، فإن الطلب العالمي على المياه يتزايد بمعدل 1% سنويا، ومن المتوقع أن يستمر هذا الاتجاه في العقود القادمة، مدفوعا بالنمو الاقتصادي والتغيرات في أنماط الاستهلاك (Damania et al., 2019)

3.2.2 تدهور جودة المياه وتلوثها :

لا تقتصر أزمة المياه على الندرة الكمية فحسب، بل تشمل أيضا تدهور جودة المياه المتاحة، فالتلوث الناجم عن النشاط البشري، سواء من المصادر الزراعية (مثل الأسمدة والمبيدات) أو الصناعية (مثل النفايات السائلة والمعادن الثقيلة) أو المنزلية (مثل مياه الصرف الصحي غير المعالجة)، يقلل من كمية المياه الصالحة للاستخدام، مما يفاقم مشكلة الندرة.

وتشير التقديرات إلى أن حوالي 80% من مياه الصرف الصحي في العالم تعاد إلى البيئة دون معالجة كافية، مما يلوث مصادر المياه السطحية والجوفية، هذا التلوث لا يهدد صحة الإنسان فحسب، بل يضر أيضا بالنظم البيئية المائية، ويزيد من تكاليف معالجة المياه، ويحد من إمكانية إعادة استخدام المياه.

4.2.2 تغير المناخ كعامل مضاعف :

يبرز تغير المناخ كعامل مضاعف يزيد من حدة جميع التحديات المذكورة أعلاه. فارتفاع درجات الحرارة العالمية يؤثر على دورة المياه بطرق متعددة ومعقدة، مما يؤدي إلى (IPCC, 2022) :

-تغير أنماط هطول الأمطار: حيث تشهد بعض المناطق زيادة في كمية الهطول، بينما تعاني مناطق أخرى من تراجع حاد، مما يؤدي إلى توزيع غير متكافئ للموارد المائية

-زيادة وتيرة وشدة الظواهر المناخية المتطرفة: مثل موجات الجفاف والفيضانات، مما يجعل إدارة الموارد المائية أكثر تعقيدا ويزيد من مخاطر الكوارث المرتبطة بالمياه.

-ارتفاع معدلات التبخر: نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، مما يقلل من كمية المياه المتاحة في الأنهار والبحيرات والخزانات، ويزيد من الحاجة إلى مياه الري في القطاع الزراعي.

-ذوبان الأنهار الجليدية والغطاء الثلجي: مما يؤثر على توقيت وحجم تدفقات الأنهار التي تعتمد عليها ملايين البشر، خاصة في المناطق الجبلية وسفوحها.

—ارتفاع مستوى سطح البحر: مما يؤدي إلى تسرب المياه المالحة إلى طبقات المياه الجوفية الساحلية، مهدداً مصادر المياه العذبة للمجتمعات الساحلية.

وفقاً لتقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ فإن تغير المناخ سيؤدي إلى تفاقم الإجهاد المائي في المناطق التي تعاني بالفعل من ندرة المياه، وسيخلق تحديات جديدة في مناطق كانت تتمتع تقليدياً بوفرة في الموارد المائية. كما سيزيد من التباين المكاني والزمني في توافر المياه، مما يجعل إدارة هذا المورد الحيوي أكثر صعوبة وتعقيداً.

3. توقعات الإجهاد المائي المستقبلية في ظل تغير المناخ:

تعتمد التوقعات المستقبلية للإجهاد المائي على مجموعة من العوامل المترابطة، بما في ذلك النمو السكاني والتنمية الاقتصادية والتغيرات التكنولوجية وسياسات إدارة المياه، وبشكل حاسم مسار تغير المناخ، وتستخدم النماذج المناخية والهيدرولوجية مجموعة من السيناريوهات لاستكشاف المسارات المحتملة للإجهاد المائي في العقود القادمة.

1.3 محددات تفاقم الإجهاد المائي مستقبلاً: من تغير دورة المياه إلى فجوة العرض والطلب:

يندرج الإجهاد المائي ضمن المؤشرات التي تتأثر بمسارين متداخلين: المسار المناخي الذي يعيد تشكيل العرض المائي، والمسار الاجتماعي والاقتصادي الذي يحدد نمو الطلب وأنماط السحب، وتؤكد تقارير التقييم العلمي الكبرى أن تغير المناخ قد أحدث بالفعل تغيرات في مكونات دورة المياه (الهطول، التبخر، النتح، الثلوج والجليد، الجريان السطحي، الجفاف والفيضانات)، وأن المخاطر المائية ستزداد مع ارتفاع الاحترار العالمي، مع اختلافات مكانية كبيرة من إقليم لآخر (IPCC, 2022).

أول آلية مركزية لتفاقم الإجهاد تتمثل في ارتفاع التبخر والنتح المحتمل مع ارتفاع الحرارة، ما يقلص المياه الفعالة المتاحة حتى لو لم ينخفض الهطول كثيراً، وثاني آلية تتمثل في تغيرات توزيع الهطول زمنياً (ازدياد التطرف والموسمية) وهو ما يرفع صعوبة التخزين ويزيد فقدان المياه بالجريان السريع بدل التغذية. وثالث آلية تتمثل في تراجع التخزين الطبيعي في بعض المناطق (مثل تدهور الثلوج/الجليد أو انخفاض تخزين المياه الأرضية) بما يقلص دور المخزون كوسادة امتصاص للجفاف، في هذا السياق تظهر دراسات حديثة

قائمة على نماذج هيدرولوجية ومناخية أن تغير المناخ قد يقود إلى انخفاض تخزين المياه الأرضية واشتداد مؤشرات الجفاف في مناطق واسعة، ما يعني أن الضغط المستقبلي ليس فقط على التدفقات السطحية بل أيضا على رأسمال التخزين المائي (Pokhrel et al., 2021).

وتبرز أهمية التفريق بين الندرة والإجهاد الناتج عن المناخ وحده والندرة الناتجة عن تزايد الطلب، فحتى إذا نجحت سياسات المناخ في كبح الاحترار يمكن لتوسع المدن والزراعة والصناعة أن يرفع الإجهاد عبر زيادة السحب، لذلك تذهب الأدبيات إلى أن المخاطر المائية في منتصف القرن تشكل غالبا من التفاعل بين تغير المناخ والطلب لا من أحدهما منفردا، وهذا ما تجسده نتائج تقييمات متعددة النماذج حول ندرة المياه، فزيادة الاحترار ترفع احتمالات انتقال مناطق جديدة إلى الندرة، لكن حجم التعرض يعتمد كذلك على مسار التنمية وكفاءة الاستخدام (Schewe et al., 2014).

وعلى مستوى مستويات الاحترار، توضح دراسة مرجعية أن الفرق بين عالم 1.5°C وعالم 2°C ينعكس على نطاق واتساع المخاطر التي تطال نظام المياه العذبة، بحيث تميل مؤشرات الخطر والضغط إلى أن تكون أقل اتساعا عند 1.5 مقارنة بـ 2 درجة، ما يعني أن التخفيف يقلل مساحة المشكلة لكنه لا يزيلها خاصة في الأقاليم الجافة أصلا (Döll et al., 2018).

يمكن القول أن الاتجاه العام هو أن تغير المناخ يدفع نحو زيادة عدم اليقين (في التوافر والتذبذب) ويزيد احتمالات الجفاف وتراجع العرض في أقاليم عديدة، لكن شدة الإجهاد المستقبلي ستتحدد عمليا بمدى قدرة السياسات على رفع كفاءة الطلب وتقليل الفاقد، وتحسين الحوكمة والتخزين والتوزيع، وإدارة الموارد الجوفية باعتبارها مخزنا استراتيجيا وليس تعويضا بلا حدود.

2.3 ملامح التوزيع المكاني للتفاقم: مدن في واجهة الخطر وتعقد الندرة المركبة

تظهر الأدبيات الحديثة أن تفاقم الإجهاد المائي لن يكون متجانسا، بل ستركز في نقاط ساخنة تمتلك ثلاثة خصائص: مناخ جاف أو متذبذب، وطلب مرتفع أو سريع النمو، وقدرة تخزين وحوكمة محدودة، وتؤكد تحليلات عالمية معاصرة أن المخاطر تزداد خصوصا في مناطق شبه جافة وشديدة الاعتماد على الري أو ذات نمو حضري سريع، مع قابلية أعلى لحدوث أزمات كاختلال العرض والطلب في سنوات

الجفاف، وتظهر دراسات حديثة عن فجوات المياه عالميا أن العجز (الفرق بين الطلب والموارد المتاحة) مرشح للزيادة مع ارتفاع مستويات الاحترار، وبصورة غير متكافئة بين الأقاليم (Ravinandrasana & Franzke, 2025)، وعلى المستوى الحضري تكتسب التوقعات أهمية خاصة، لأن المدن تجمع الكثافة السكانية والطلب الصناعي، وتبين دراسة حول الندرة الحضرية العالمية أن عدد سكان المدن الذين يواجهون ندرة مياه قد يتضاعف تقريبا بحلول 2050، مع تفاوت بحسب السيناريوهات والحلول الممكنة (He et al., 2021).

لا تظهر هذه النتيجة مجرد أزمة إمداد بل تكشف أن الإجهاد المائي الحضري سيكون ناتجا لثلاثة أبعاد مترابطة: تراجع العرض أو تذبذبه ونمو الطلب الحضري وهشاشة البنية التحتية والحوكمة في إدارة الندرة، كما أن التوسع في مفهوم الندرة المركبة باعتبار أن الإجهاد لا يقاس بالكمية فقط بل قد تتسبب جودة المياه (التلوث، الملوحة، المغذيات) في خفض المتاح القابل للاستخدام حتى لو كانت الموارد الكمية موجودة، وتؤكد دراسة حديثة أن تقديرات الندرة والإجهاد تزداد حدة حين تؤخذ جودة المياه السطحية في الحسبان، لأن تدهور الجودة يضيف قيда فعليا على العرض (Jones et al., 2024)، وهذا مهم لأن كثيرا من السياسات تركز على سد الفجوة الكمية، بينما يظل تدهور الجودة قادرا على صنع ندرة إضافية ورفع الضغط على الموارد البديلة (المياه الجوفية، التحلية، نقل المياه).

ومن زاوية المخاطر القصوى، تقترح دراسات حديثة مفهوم الفجوة الحرجة عندما يتجاوز الطلب العرض المحلي بشكل يجعل النظام يدخل حالة عجز حاد، وهذه الأزمات قد تتكرر في أقاليم متعددة مع استمرار الاحترار وارتفاع الطلب، بما يجعل الإدارة الاستباقية (إنذار مبكر، خطط جفاف، تسعير مرن، حماية المخزون الجوفي) محورا حاسما لتقليل المخاطر (Ravinandrasana & Franzke, 2025)، ومن الناحية المنهجية، ينبغي التنبيه إلى أن نتائج الضغط أو الإجهاد تختلف حسب طريقة القياس (سنوية/شهرية، وطنية/حوضية، كمية فقط/كمية وجودة)، ما يجعل المقارنة بين النتائج تتطلب ضبطا لمجموعة الفرضيات، وتؤكد دراسات حديثة أن اختلاف المؤشرات والتمثيل الزماني والمكاني قد ينتج فروقا كبيرة في تقدير السكان المعرضين، ما يستدعي الحذر في نقل الأرقام دون بيان منهجيتها (Wolkeba et al., 2024).

4. الخاتمة

لقد سعت هذه الدراسة إلى استكشاف العلاقة المعقدة والمتشابكة بين تغير المناخ وأزمة المياه العالمية، محاولة إثبات كيف أن هذا التحدي البيئي يتجاوز كونه مجرد مشكلة خطيرة ليتحول إلى تهديد وجودي يمس صميم استقرار المجتمعات والنظم البيئية، من خلال تحليل معمق لأحدث البيانات العلمية والتقارير الدولية تم تأكيد الفرضيات الأساسية التي انطلقت منها الدراسة، والتي تشير بوضوح إلى أن تغير المناخ يعمل كمضاعف للتهديدات المائية القائمة، ويدفع بالعالم نحو مستقبل مائي غير مستقر.

أظهرت النتائج أن الآليات الفيزيائية لتأثير تغير المناخ على دورة المياه متعددة ومتسارعة، بدءاً من التغيرات الجذرية في أنماط الهطول، مروراً بذوبان الأنهار الجليدية بوتيرة مقلقة، وصولاً إلى ارتفاع مستوى سطح البحر الذي يهدد موارد المياه العذبة الساحلية، هذه التغيرات ليست مجرد توقعات مستقبلية بل هي واقع معاش يؤثر على ملايين البشر حول العالم، كما يتضح من بيانات الإجهاد المائي الحالية التي تكشف عن مناطق واسعة، خاصة في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وآسيا الوسطى والجنوبية، تعاني بالفعل من مستويات حرجية أو مرتفعة من ندرة المياه، كما تؤكد التوقعات المستقبلية أن هذا الوضع مرشح للتفاقم في العقود القادمة مما يضع ضغوطاً هائلة على الموارد المائية المتاحة.

إن تداعيات أزمة المياه المرتبطة بالمناخ تتجاوز بكثير الأبعاد البيئية المباشرة، فهي تشكل تهديداً وجودياً متعدد الأوجه يمس الأمن الغذائي العالمي من خلال تأثيرها على الإنتاج الزراعي، ويهدد الصحة العامة عبر انتشار الأمراض المنقولة بالمياه وتدهور خدمات الصرف الصحي، ويغذي الهجرة القسرية والنزوح البيئي، ويزيد من احتمالات نشوب النزاعات والصراعات على الموارد المائية الشحيحة، إن الترابط الوثيق بين هذه التحديات يجعل من أزمة المياه المناخية عاملاً رئيسياً في زعزعة الاستقرار الاجتماعي والسياسي والاقتصادي على المستويات المحلية والإقليمية والعالمية.

كما أبرزت الدراسة قصور الاستراتيجيات الحالية لإدارة المياه في مواجهة هذا التحدي المتصاعد، فالعديد من السياسات والنظم القائمة لا تزال تعتمد على افتراضات استقرار مناخي لم تعد صالحة، وتفتقر إلى المرونة والقدرة على التكيف مع التغيرات السريعة وغير المسبوقة في دورة المياه، وهناك حاجة ماسة إلى

إعادة التفكير بشكل جذري في كيفية إدارة مواردنا المائية، والانتقال من نهج الإدارة التقليدي القائم على العرض إلى نهج متكامل يركز على إدارة الطلب، وتعزيز الكفاءة، وتطوير مصادر مياه غير تقليدية، وتبني حلول قائمة على الطبيعة.

إن مواجهة هذا التحدي الوجودي تتطلب استجابة عالمية عاجلة ومتكاملة تتجاوز الحلول الجزئية أو المنعزلة. يجب أن يجمع هذا النهج بين ثلاثة محاور رئيسية:

- التكيف الاستباقي مع التغيرات المناخية الحتمية: حتى مع جهود التخفيف فإن بعض التغيرات المناخية وتأثيراتها على المياه أصبحت حتمية لذا يجب الاستثمار بشكل كبير في بناء المرونة المائية، وتطوير بنية تحتية قادرة على الصمود، وتعزيز نظم الإنذار المبكر، ودعم المجتمعات الأكثر ضعفا في التكيف مع ندرة المياه أو الفيضانات.
 - الإدارة المتكاملة والمستدامة للموارد المائية: يجب إصلاح نظم إدارة المياه لتعكس الواقع المناخي الجديد، وتعزيز التعاون عبر الحدود في إدارة الأحواض المائية المشتركة، وتطبيق مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وتشجيع الابتكار في تقنيات الحفاظ على المياه وإعادة استخدامها وتحليلتها.
 - علاوة على ذلك، يجب أن تتأسس هذه الاستجابة على مبادئ العدالة المناخية والمائية، مع الاعتراف بالمسؤوليات المتباينة عن التسبب في المشكلة، والتأكد من أن أعباء التكيف لا تقع بشكل غير متناسب على عاتق المجتمعات الأكثر فقرا وضعفا. يتطلب ذلك آليات تمويل مبتكرة، ونقل التكنولوجيا، وبناء القدرات لدعم البلدان النامية في مواجهة هذا التحدي.
- ختاما، إن أزمة المياه العالمية المتفاقمة بفعل تغير المناخ، ليست مجرد مشكلة بيئية أو تحد تقني، بل هي قضية وجودية تمس صميم مستقبل البشرية، إن التقاعس عن اتخاذ إجراءات حاسمة اليوم سيعرض الأجيال القادمة لمستقبل يسوده العطش والصراع وعدم الاستقرار، كما أن الوقت ينفد والمسؤولية تقع على عاتقنا جميعا، حكومات ومنظمات دولية ومجتمع مدني وقطاع خاص وأفراد للعمل معا من أجل بناء مستقبل مائي آمن ومستدام للجميع.

5. قائمة المراجع

المقالات

- الوناس سفيان، مخلوف خير الدين، ورزقي عبد المنعم (2025). تقييم أثر تغير المناخ والنمو الاقتصادي على مستوى الضغط المائي في الجزائر: دراسة قياسية للفترة 1990–2020. مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، 8(1)، 218–234.
- Aboelnga, H. T., Ribbe, L., Frechen, F. B., & Saghir, J. (2020). Urban water security: Definition and assessment framework. *Resources*, 9 (8), 102. <https://doi.org/10.3390/resources9080102>
- Biancalani, R., & Marinelli, M. (2021). Assessing SDG indicator 6.4.2 'level of water stress' at major basins level. **UCL Open Environment*, 3, e026. <https://doi.org/10.14324/111.444/ucloe.000026>
- Boretti, A., & Rosa, L. (2019). Reassessing the projections of the World Water Development Report. *npj Clean Water*, 2*(1), 1–6. <https://doi.org/10.1038/s41545-019-0039-9>
- Damania, R., Desbureaux, S., Rodella, A. S., Russ, J., & Zaveri, E. (2019). Quality unknown: The invisible water crisis. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1459-4>
- Döll, P., Trautmann, T., Gerten, D., Schmied, H. M., Ostberg, S., Saaed, F., & Schleussner, C. F. (2018). Risks for the global freshwater system at 1.5 °C and 2 °C global warming. *Environmental Research Letters*, 13*(4), 044038. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aab792>
- Famiglietti, J. S. (2014). The global groundwater crisis. *Nature Climate Change*, 4 (11), 945–948. <https://doi.org/10.1038/nclimate2425>
- Gleick, P. H. (2018). Transitions to freshwater sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115 (36), 8863–8871. <https://doi.org/10.1073/pnas.1808893115>
- He, C., Liu, Z., Wu, J., Pan, X., Fang, Z., Li, J., & Bryan, B. A. (2021). Future global urban water scarcity and potential solutions. *Nature Communications*, 12, 4667. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25026-3>
- Huggel, C., Bouwer, L. M., Juhola, S., & Mechler, R. (2022). Existential risks to humanity should concern international policymakers. *Nature Climate Change*, 12 (7), 597–599. <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01388-4>

- Immerzeel, W. W., Lutz, A. F., Andrade, M., Bahl, A., Biemans, H., Bolch, T., ... Baillie, J. E. M. (2020). Importance and vulnerability of the world's water towers. *Nature*, 577 (7790), 364–369. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1822-y>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- IPCC. (2022). Water. In H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, & B. Rama (Eds.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Chap. 4). Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-4/>
- Jones, E. R., Bierkens, M. F. P., & van Vliet, M. T. H. (2024). Current and future global water scarcity intensifies when accounting for surface water quality. *Nature Climate Change*, 14 (6), 629–635. <https://doi.org/10.1038/s41558-024-02007-0>
- Karki, J., Hu, J., Zhu, Y., Afzal, M. M., Xie, F., & Liu, S. (2025). Advances in GRACE satellite studies on terrestrial water storage: A comprehensive review. *Geocarto International (Advance online publication), Article 2482706. <https://doi.org/10.1080/10106049.2025.2482706>
- Kummu, M., Guillaume, J. H. A., de Moel, H., Eisner, S., Flörke, M., Porkka, M., ... Ward, P. J. (2016). The world's road to water scarcity: Shortage and stress in the 20th century and pathways towards sustainability. *Scientific Reports, 6, 38495. <https://doi.org/10.1038/srep38495>
- Li, B., & Rodell, M. (2024). Terrestrial water storage in 2023. *Nature Reviews Earth & Environment*, 5. <https://doi.org/10.1038/s43017-024-00545-x>
- Lounnas, S., & Bouchelaghem, A. (2025). Assessing the impact of economic growth and water stress on per capita freshwater availability: An econometric analysis of Algeria (1990–2020). *Finance and Business Economics Review*, 9(1), 114–126. <https://doi.org/10.58205/fber.v9i1.1940>
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2016). Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*, 2 (2), e1500323. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500323>

- Mukherjee, A., Bhanja, S. N., & Wada, Y. (2018). Groundwater depletion causing reduction of baseflow triggering Ganges River summer drying. *Scientific Reports*, 8, 12049. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-30246-7>
- Pokhrel, Y., Felfelani, F., Satoh, Y., Boulange, J., Burek, P., Gädeke, A., Gerten, D. (2021). Global terrestrial water storage and drought severity under climate change. *Nature Climate Change*, 11, 226–233. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-00972-w>
- Ravinandrasana, V. P., & Franzke, C. L. E. (2025). The first emergence of unprecedented global water scarcity in the Anthropocene. *Nature Communications*, 16 (1), 8281. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-63784-6>
- Rodell, M., Famiglietti, J. S., Wiese, D. N., Reager, J. T., Beaudoin, H. K., Landerer, F. W., & Lo, M.-H. (2018). Emerging trends in global freshwater availability. *Nature*, 557 (7707), 651–659. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0123-1>
- Schewe, J., Heinke, J., Gerten, D., Haddeland, I., Arnell, N. W., Clark, D. B., ... Kabat, P. (2014). Multimodel assessment of water scarcity under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (9), 3245–3250. <https://doi.org/10.1073/pnas.1222460110>
- Vörösmarty, C. J., McIntyre, P. B., Gessner, M. O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., ... Davies, P. M. (2010). Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, 467 (7315), 555–561. <https://doi.org/10.1038/nature09440>
- Wada, Y., Flörke, M., Hanasaki, N., Eisner, S., Fischer, G., Tramberend, S., ... Wiberg, D. (2016). Modeling global water use for the 21st century: The Water Futures and Solutions (WFaS) initiative and its approaches. *Geoscientific Model Development*, 9 (1), 175–222. <https://doi.org/10.5194/gmd-9-175-2016>
- Wheeler, K. G., Hall, J. W., Abdo, G. M., Dadson, S. J., Kasprzyk, J. R., Smith, R., & Zagana, E. A. (2020). Exploring cooperative transboundary river management strategies for the Eastern Nile Basin. *Water Resources Research*, 56 (2), e2019WR026651. <https://doi.org/10.1029/2019WR026651>
- Wolkeba, F. T., Mekonnen, M. M., Brauman, K. A., & Kumar, M. (2024). Indicator metrics and temporal aggregations introduce ambiguities in water scarcity estimates. *Scientific Reports*, 14, 15182. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65155-5>

- Zaveri, E., Grogan, D. S., Fisher-Vanden, K., Frolking, S., Lammers, R. B., Wrenn, D. H., ... Nicholas, R. E. (2016). Invisible water, visible impact: Groundwater use and Indian agriculture under climate change. *Environmental Research Letters*, 11 (8), 084005. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/8/084005>

مواقع الأنترنت

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2024). AQUASTAT: Global information system on water and agriculture. <https://www.fao.org/aquastat/>
- SDG 6 Data Portal. (n.d.). Indicator 6.4.2: Level of water stress (tables). Retrieved August 10, 2025, from <https://www.sdg6data.org/en/tables>
- UN-Water. (2023). SDG 6 indicator 6.4.2: Level of water stress – Progress update. <https://www.unwater.org/our-work/sdg-6-indicators/6-4-2-level-of-water-stress>
- UNESCO. (2023). United Nations World Water Development Report 2023: Partnerships and cooperation for water. UNESCO (on behalf of UN-Water). <https://www.unesco.org/reports/wwdr/2023/en>
- World Bank. (2021). World Development Report 2021: Data for better lives. World Bank. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2021>

رقمنة المعاملات البنكية في الجزائر، رافعة هيكلية لتعزيز فعالية السياسة النقدية

Digitization of Banking Transactions in Algeria: A Structural Lever for Enhancing the Effectiveness of Monetary Policy

عثماني بن عامر*، مخبر دراسات التنمية الاقتصادية، جامعة الأغواط (الجزائر)، ot.benameur@lagh-univ.dz

بورنان إبراهيم، مخبر دراسات التنمية الاقتصادية، جامعة الأغواط (الجزائر)، b.bourennane@lagh-univ.dz

تاريخ الاستلام: 2026/01/11

تاريخ القبول: 2026/03/11

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

تهدف الدراسة إلى تحليل رقمنة المعاملات البنكية في الجزائر كرافعة هيكلية لتعزيز فعالية السياسة النقدية في ظل هيمنة التداول النقدي خارج المؤسسات المالية. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، متخذةً من بنك الجزائر عينة للدراسة خلال الفترة (2014-2024)، لربط المؤشرات النقدية بالإطار التنظيمي لأنظمة الدفع.

خلصت أهم النتائج إلى أن الرقمنة تمثل الأداة الجوهرية لإعادة إدماج السيولة غير المتتبعة، مما يرفع دقة القرار النقدي ويعزز الرقابة الاحترازية. كما أثبتت أن التحول الرقمي هو السبيل لفك ارتكبان السياسة النقدية بتقلبات أسعار النفط، مع التأكيد على ضرورة التدرج المؤسسي لضمان الاستقرار المالي، والتمهيد لإصدار عملة رقمية سيادية (CBDC) لتعزيز السيادة النقدية في الجزائر.

كلمات مفتاحية: سياسة نقدية، رقمنة معاملات مصرفية، اقتصاد غير رسمي، معاملات خارج قطاع مصرفي، استقرار مالي.

تصنيفات JEL: E52، E58، G21، O33، E42.

Abstract:

This study analyzes the digitization of Algerian banking as a structural lever to enhance monetary policy effectiveness against the dominance of

* المؤلف المرسل.

informal currency circulation. Focusing on the Bank of Algeria (2014-2024), it reveals that digital transformation is vital for reintegrating untracked liquidity, thereby improving decision-making precision and prudential supervision.

Crucially, digitization provides a pathway to decouple monetary policy from oil price volatility. The findings advocate for institutional gradualism to maintain stability while paving the way for a sovereign Central Bank Digital Currency to reinforce national monetary sovereignt.

Keywords: Monetary policy, digitalization of banking transactions, informal economy, off-banking transactions, financial stability.

Jel Classification Codes: E52, E58, G21, O33, E42.

1. مقدمة :

لم يعد التحول نحو رقمنة المعاملات البنكية في الجزائر يُحتزل في كونه خيارًا تقنيًا يهدف إلى تحديث وسائل الدفع، بل أصبح يُطرح كمسار إصلاحي ذي بعد هيكلي في سياق يتسم بهيمنة التعامل النقدي واتساع التداول خارج القطاع المصرفي. وقد أسهم الانتشار الواسع لاقتصاد الكاش في تعميق الفجوة بين الكتلة النقدية المتداولة فعليًا وتلك الخاضعة لرقابة الجهاز المصرفي، ما أضعف قابلية رصد السيولة، وشوّه قنوات انتقال السياسة النقدية، وحدّ من قدرة السلطات النقدية على ضبط المعروض النقدي والحفاظ على التوازنات النقدية والمالية.

وتزداد هذه الإشكالية حدة مع احتفاظ فئات واسعة من الفاعلين الاقتصاديين، لا سيما في الأنشطة كثيفة التعامل النقدي، بمستويات مرتفعة من السيولة خارج المنظومة البنكية. فكلما توسّع نطاق التداول غير القابل للتتبع، تراجعت مصداقية الإشارات النقدية، وتفاقت التشوهات في آليات التسعير وتخصيص الموارد، بما في ذلك تغذية الأسواق الموازية، وعلى رأسها سوق الصرف غير الرسمي، وهو ما يقيّد قدرة السياسة النقدية على الرصد الاستباقي للمخاطر والتدخل الوقائي لاحتوائها.

في هذا الإطار، تندرج رقمنة المعاملات البنكية ضمن مقاربة شمولية تستهدف إعادة تنظيم قنوات الدفع والوساطة المالية، وتقليل الاعتماد على السيولة الورقية، وتحسين قابلية تتبع التدفقات النقدية ضمن إطار مؤسسي.

وتماشياً مع هذا الطرح، تُصاغ الإشكالية المحورية للدراسة على النحو التالي:

إلى أي مدى يمكن للتحويل نحو رقمنة المعاملات البنكية أن يُعيد هندسة الفعالية الهيكلية للسياسة النقدية في الجزائر؟

■ **الهدف من الدراسة:** تهدف الدراسة الى:

- ✓ تشخيص الأبعاد الهيكلية لاختلال انتقال السياسة النقدية في الجزائر في ظل هيمنة التداول خارج القطاع المصرفي وتأثيره على فعالية أدوات الضبط النقدي.
- ✓ تحليل الكيفية التي تتحول بها رقمنة المعاملات البنكية من مجرد أداة تقنية إلى آلية هيكلية لإعادة إدماج السيولة غير المتبعة وبناء قناة انتقال نقدي مركزة على البيانات.
- ✓ تقييم الأثر المحتمل للتحويل الرقمي على تحسين دقة القرار النقدي وتعزيز الطابع الاستباقي للسياسة النقدية، بما يدعم فعالية الرقابة الاحترازية الكلية واحتواء المخاطر النظامية.
- ✓ استنباط المتطلبات المؤسسية والتنظيمية الكفيلة بتحقيق توازن مستدام بين توسيع الشمول المالي الرقمي وتعزيز فعالية السياسة النقدية في السياق الجزائري

■ **منهج الدراسة:**

تعتمد الدراسة على منهج وصفي تحليلي يهدف إلى تحليل العلاقة بين هيمنة التداول خارج القطاع المصرفي وضعف انتقال السياسة النقدية في الجزائر، من خلال ربط تطور المؤشرات النقدية والمالية بالإطار المؤسسي والتنظيمي. ويسمح هذا المنهج بتقييم دور رقمنة المعاملات البنكية في إعادة تنظيم قنوات الانتقال النقدي وتعزيز فعالية السياسة النقدية.

2. التحويل الرقمي كمدخل لإدارة النظام المالي غير المصرفي:

أدى التوسع المتزايد للأنشطة المالية خارج الإطار المصرفي الرسمي إلى تفكيك المجال النقدي وإضعاف قنوات انتقال السياسة النقدية، بما حدّ من قدرة السلطات النقدية على ضبط السيولة ومراقبة الوساطة المالية. وفي هذا السياق، يبرز التحويل الرقمي كمدخل هيكلي لإعادة تنظيم النظام المالي غير المصرفي عبر إدماج التدفقات النقدية غير الرسمية ضمن منظومة دفع رسمية وقابلة للتتبع.

1.2 توسّع الوساطة المالية غير المصرفية وتآكل فاعلية السياسة النقدية

شهدت النظم المالية المعاصرة تحوُّلاً بنيويًا تمثل في النمو المتسارع للوساطة المالية غير المصرفية، والتي تشمل مؤسسات وآليات تمويل تعمل خارج الميزانيات المصرفية التقليدية، مثل التوريق، وصناديق الاستثمار، وبعض أشكال الائتمان القائم على السوق. ولم يعد هذا القطاع ظاهرة هامشية، بل أصبح عنصرًا مؤثرًا في كيفية انتقال السياسة النقدية إلى الاقتصاد الحقيقي، خصوصًا عبر قنوات أسعار الأصول والمخاطر

وتشير الأدلة المستخلصة من منطقة اليورو إلى أن الكيانات غير المصرفية تُظهر أنماط استجابة مختلفة عن البنوك تجاه أدوات السياسة النقدية، لا سيما تلك المرتبطة بالأجل الطويل، مثل برامج شراء الأصول. ففي حين تؤثر أسعار الفائدة القصيرة الأجل أساسًا عبر القروض المصرفية، ينتقل أثر السياسة إلى الوسطاء غير المصرفيين بدرجة أكبر عبر إعادة تقييم الأصول وتعديل المحافظ الاستثمارية، ما يؤدي إلى تجزئة قناة الانتقال النقدي بدل عملها بصورة موحدة (ECB, 2021).

ويزداد هذا التعقيد في البيئات التي تشهد توسعًا في الائتمان خارج القطاع المصرفي التقليدي، خاصة من خلال المنصات الرقمية. فقد أوضحت دراسات بنك التسويات الدولية أن الائتمان المقدم عبر منصات التكنولوجيا المالية يسهم في توسيع نطاق التمويل خارج القنوات المصرفية، ويخلق مصادر سيولة أقل خضوعًا للأدوات الرقابية التقليدية، ما يضعف قدرة السلطات النقدية على القياس الدقيق للعرض الائتماني (Claessens, Grant Turner, & Feng Zhu, 2018).

وتبرز هذه الإشكالية بوضوح في الاقتصادات الناشئة، حيث يتفاعل التمويل غير المصرفي مع أطر تنظيمية أقل نضجًا. ففي الحالة الصينية، إن تشديد السياسة النقدية قد يدفع البنوك إلى تحويل أنشطة الإقراض نحو قنوات ظلّية خارج الميزانية، بدل تقليص الائتمان الكلي، ما يؤدي إلى إضعاف قناة الانتقال التقليدية للسياسة النقدية وخلق مسارات بديلة لخلق النقود (Chen, Jue Ren, & Tao, 2018).

في السياق الجزائري، تتخذ تحديات فاعلية السياسة النقدية بُعدًا خاصًا في ظل الحجم النسبي الكبير للاقتصاد غير الرسمي، الذي يشكّل أحد المكونات البنوية لسوق العمل والنشاط الاقتصادي. ووفق تقديرات African Futures & Innovation Programme، بلغ حجم الاقتصاد غير الرسمي في الجزائر نحو 31.4% من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2018، أي ما يعادل حوالي 82.5 مليار دولار أمريكي، مع توقّعات بانخفاض تدريجي ومحدود إلى حوالي 25.6% من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2043 على المسار الحالي. ولا يعكس هذا التراجع المرتقب تحولًا جذريًا في بنية الاقتصاد، بقدر ما يشير إلى استمرار شريحة واسعة من النشاط الاقتصادي خارج القنوات الرسمية على المدى المتوسط والطويل. ويؤكد التقرير أن الاقتصاد غير الرسمي، رغم دوره كصمام أمان اجتماعي ساهم في خفض معدلات البطالة بين عامي 2000 و2017، يظل في الأمد الطويل عاملاً مُقيّدًا لكفاءة الأداء الاقتصادي الكلي، نظرًا لمحدودية مساهمته الضريبية وانخفاض إنتاجيته مقارنة بالقطاع الرسمي. وفي هذا السياق، يؤدي اتساع التعاملات غير المسجلة إلى إضعاف جودة البيانات النقدية والمالية، ما يحدّ من قدرة السلطات النقدية على قياس الكتلة النقدية الفعلية وتتبع قنوات السيولة، ويعقّد بالتالي عملية توجيه السياسة النقدية والتحكم في الضغوط التضخمية. (AFI, 2025)

2.2 التحول الرقمي كأداة لإعادة توحيد المجال النقدي:

في مواجهة هذا التوسع غير المتجانس لقنوات التمويل، يبرز التحول الرقمي في البنى المالية كأداة محتملة لإعادة توحيد المجال النقدي، عبر تحسين شفافية المعاملات وتعزيز قدرة السلطات النقدية على الرصد. وتشير تحليلات البنك الدولي إلى أن رقمنة المدفوعات والخدمات المالية تسهم في تقليص الاعتماد على النقد، وتحسين قابلية تتبع التدفقات المالية، بما يعزز فاعلية السياسات النقدية والتنظيمية، شريطة توفر أطر حوكمة مناسبة. (Feyen, Saal, & Harish , 2023)

وفي هذا الإطار، تشكل النقود الإلكترونية، سواء الخاصة مثل Alipay و M-Pesa و WeChat Pay أو المستقرة (Stablecoins)، عاملاً محورياً في إعادة تشكيل النظام النقدي وإعادة توزيع أدوار الوساطة بين البنوك التقليدية والفاعلين غير المصرفيين، ما يستدعي وضع أطر تنظيمية

دقيقة لضمان استمرارية انتقال السياسة النقدية، بينما تواجه البنوك التقليدية ضغطاً متزايداً يدفعها لتطوير خدمات ومنتجات أكثر جاذبية، وتتجه البنوك المركزية إلى تنظيم الاستخدام وإمكانية السماح لبعض مقدمي الأموال الرقمية بالوصول إلى الاحتياطات، وحتى إصدار عملات رقمية مركزية (CBDC) عند الضرورة. (Adrian & Tommaso , 2019)

وتؤكد الرؤية الأوروبية أن السيادة النقدية في العصر الرقمي لا تنفصل عن السيطرة على بنى الدفع نفسها. فمع انتقال المدفوعات إلى الفضاء الرقمي، تصبح البنية التحتية للمدفوعات جزءاً من المجال السيادي للسياسة النقدية، وليس مجرد منصة تقنية محايدة، وهو ما يبرر اهتمام البنوك المركزية بتطوير حلول دفع رقمية عامة. (Lagarde, 2020)

سيشكل إدخال العملات الرقمية للبنوك المركزية (CBDCs) تحولاً جوهرياً في النظام المالي، إذ يقدم بنك التسويات الدولية نموذجاً متقدماً يقوم على دمج النقد الصادر عن البنك المركزي وودائع البنوك التجارية ضمن بنية رقمية متكاملة. يتيح هذا النموذج تعزيز سرعة وكفاءة المدفوعات، وتوسيع الوصول المالي، وتقوية الرقابة على النظام النقدي، دون المساس بثقة الجمهور في العملة أو استقرار السياسات النقدية. كما يشير التطور التكنولوجي المستمر إلى أن الابتكارات في مجال المدفوعات والعملات الرقمية تؤثر على مكوّن النظام النقدي معاً، مما يفرض على البنوك المركزية الموازنة بعناية بين دعم الابتكار وحماية استقرار النظام المالي، مع مراعاة تداعياتها على دور البنوك التجارية وهيكل العمل المالي (Carstens, 2019).

كما تُظهر التجارب التطبيقية في مجال العملات الرقمية متعددة البنوك المركزية، مثل Project Dunbar وProject mBridge، الإمكانيات العملية لبناء أنظمة تسوية رقمية عابرة للحدود تحت إشراف رسمي، مع تحسين سرعة المدفوعات وتقليل مخاطر التسوية، مع بقاء قضايا الحوكمة والتوافق القانوني تحدياً قائماً. (HubInnovation, 2022)

ويُبرز مفهوم السجل الموحد إمكانيات دمج أصول البنك المركزي الرقمية مع الأموال الرمزية الخاصة على منصة قابلة للبرمجة، ما يتيح تسوية فورية وآمنة للمعاملات، ويُسهّم في تنفيذ عقود ذكية معقدة، مع

تعزيز مرونة النظام النقدي وتحسين الشمول المالي، مع ضرورة الإشراف والتنظيم للحفاظ على تفرد النقود وتقليل المخاطر النظامية. (BIS, 2023)

3. السياسة النقدية الجزائرية وتحديات المعاملات المالية خارج النظام المصرفي:

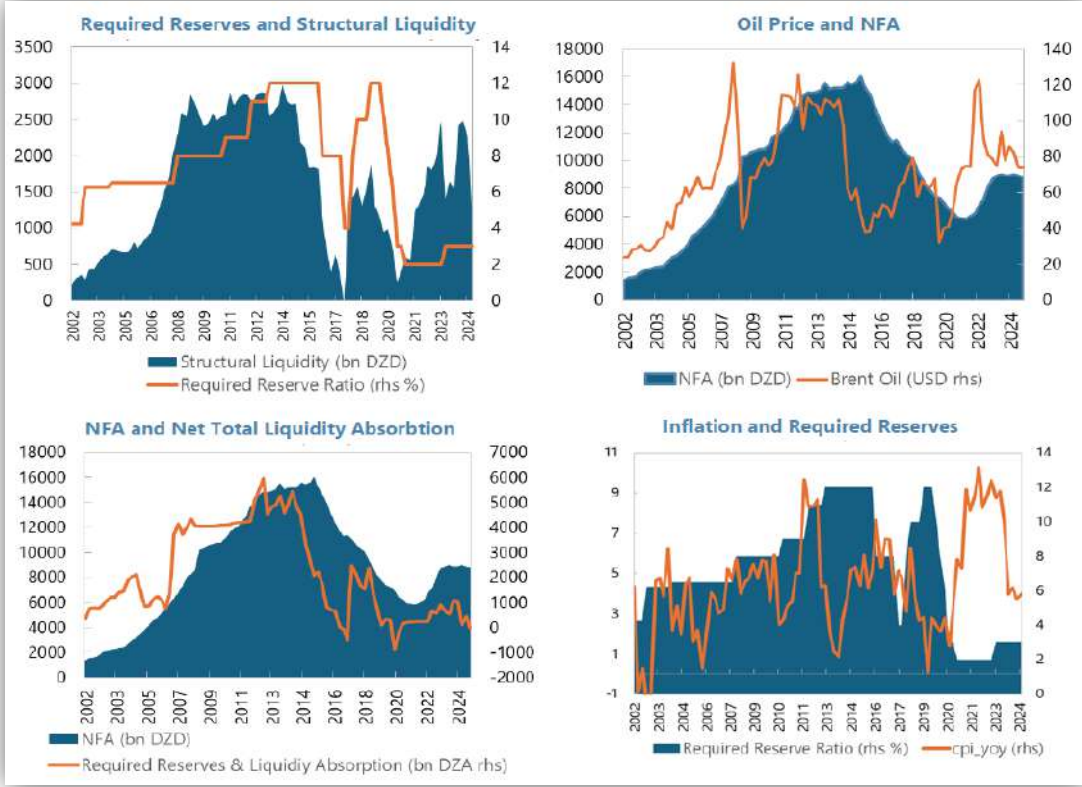
تُمَارَس السياسة النقدية الجزائرية في بيئة اقتصادية تتسم بترسخ الطابع الريعي واتساع المعاملات المالية خارج النظام المصرفي، ما أفرز اختلالات هيكلية حدّت من فعالية أدواتها. وقد أسهمت هيمنة التعامل النقدي في تعميق فجوة الوساطة المالية وتقليص نطاق الإشراف والرقابة الاحترازية.

1.3 التشخيص الهيكلي، تطور السياسة النقدية في ظل الربعية المالية وهيمنة التعامل النقدي:

تُمَثِّل استدامة الاستقرار المالي أحد التحديات الهيكلية الجوهرية التي تواجه الاقتصادات ذات الطابع الريعي؛ وفي هذا السياق، لا يُنظر إلى التحوّل الرقمي في الجزائر بوصفه تحديثاً تقنياً فحسب، بل كضرورة استراتيجية لإعادة هندسة الوساطة المالية وتعظيم كفاءتها التخصيصية. يهدف هذا التحليل إلى ربط التشخيص التاريخي للإطار النقدي (2002-2024) والذي يكشف عن إخفاقات هيكلية في العزل عن الصدمات الخارجية وتوجيه الائتمان، بالمبررات النقدية والمالية للتحوّل الرقمي. كما يناقش كيف يمكن لهذا التحوّل أن يستدرك القصور التاريخي عبر تحسين البيانات النقدية، وتعزيز الشفافية، وتمكين سياسة نقدية أكثر استقلالية وفعالية، بما يسهم في تخفيف المخاطر النظامية.

تُمَثِّل المسار الزمني للسياسة النقدية الجزائرية (2002-2024) نموذجاً صارخاً للتبعية الهيكلية لإيرادات الهيدروكربونات، حيث تحوّلت الأدوات النقدية من أدوات توجيه مستقلة إلى مجرد وسائل لامتناع صدمات الخارج. لقد أفرز هذا الارتباط العضوي إخفاقات ثلاثية: جمود قناة سعر الفائدة، اختراق صدمات التضخم المستورد، وتشوه هيكل الائتمان لصالح التمويل الحكومي. هذا التشخيص التاريخي ليس سرّاً للماضي، بل هو تشريح للقيود الهيكلية التي يُشكل تجاوزها المدخل الحقيقي لأي إصلاح نقدي أو مالي لاحق، بما في ذلك الانتقال نحو الرقمنة.

الشكل المركب: عمليات السياسة النقدية لبنك الجزائر والإطار الوطني للأسعار والتضخم 2002-2024



المصدر : (IMF, 2025)

يُظهر التتبع الزمني للفترة (2002-2024) تحولاً جذرياً في البيئة النقدية الجزائرية محكوماً بصدمتين خارجيتين حادتين؛ ففي المرحلة الأولى (2002-2014)، أدى صعود أسعار خام برنت من مستويات 20-25 دولاراً لتتجاوز عتبة 110 دولارات إلى قفزة مطردة في صافي الأصول الأجنبية (NFA) من 2000 مليار دج لتلامس ذروة تاريخية عند 16000 مليار دج عام 2014. وقد وُلد هذا التدفق "سيولة هيكلية" ضخمة في المنظومة البنكية تجاوزت عتبة 3000 مليار دج، مما دفع بنك الجزائر لتبني سياسة "تعقيم" نقدي عبر رفع نسبة الاحتياطي الإلزامي تدريجياً لتصل إلى 12%، بالتزامن مع عمليات استيعاب سيولة بلغت ذروتها عند 5000 مليار دج، وهو ما ساهم في كبح التضخم السنوي غالباً ضمن نطاق 2-6%.

إلا أن صدمة انهيار الأسعار عام 2015 غيرت هذه المعادلة، حيث تسبب هبوط النفط لمستويات 40-50 دولاراً في تآكل المصداقات الخارجية بنحو 50% لتصل إلى حدود 8000 مليار دج بحلول 2020، وانكمشت السيولة الهيكلية بحدة لتصل إلى مستويات حرجة قرب الصفر عام 2017. استجاب البنك المركزي لهذا الشح بتيسير نقدي اضطراري، حيث خفض نسبة الاحتياطي الإلزامي إلى أدنى مستوياتها عند 2% عام 2021، وتحولت عمليات الامتصاص إلى "حقن سيولة" بقيم سالبة بلغت قرابة -1000 مليار دج.

أما الفترة الأحدث (2022-2024)، فقد كشفت عن تعقيدات بنوية، فعلى الرغم من تعافي أسعار النفط فوق 80 دولاراً وتحسن صافي الأصول الأجنبية نحو 10000 مليار دج، إلا أن المنظومة شهدت صدمة تضخمية غير تقليدية تجاوزت ذروتها 9% عام 2022 رغم بقاء الاحتياطي الإلزامي منخفضاً عند 3%، مما يشير إلى ضعف قنوات الانتقال المحلي وتأثر الاستقرار السعري بعوامل التضخم المستورد. يخلص هذا المسار إلى أن السياسة النقدية ظلت "رهينة" لدورة السلع الأساسية، مما يستدعي إطاراً نقدياً أكثر استقلالية، يعتمد على الرقمنة المالية لتعميق الأسواق وفصل إدارة السيولة النفطية عن هدف الاستقرار النقدي الداخلي.

يكشف هذا التحليل الزمني أن فعالية السياسة النقدية الجزائرية ظلت رهينة بشكل كبير لتدفقات القطاع الهيدروكربوني، حيث يظهر ارتباط شبه كامل بين مسار صافي الأصول الأجنبية وسعر النفط حتى منتصف العقد الماضي. وقد نجحت الأدوات الكمية، وعلى رأسها الاحتياطي الإلزامي وعمليات السوق المفتوحة، في إدارة كميات السيولة المتقلبة المرتبطة بدورة النفط، إلا أنها أخفقت في ثلاثة أبعاد حاسمة:

- تطوير قناة انتقال فعالة عبر سعر الفائدة (الذي بقي جامداً عند 3% لسنوات)
- عزل الاقتصاد المحلي عن صدمات التضخم المستورد (كما ظهر في ذروة 2022)
- توجيه الائتمان بكفاءة نحو القطاع الإنتاجي الخاص (حيث استحوذت الحكومة على 53% من إجمالي الائتمان). وهذا الإخفاق الثلاثي يؤسس لحاجة ماسة إلى إطار نقدي وسيط أكثر تطوراً، قادر

على فصل إدارة السيولة النفطية عن تحقيق الاستقرار النقدي الداخلي المستقل، عبر تعميق الأسواق المالية وتبني سياسة سعر فائدة أكثر مرونة ونشاطاً.

2.3 الإطار القانوني الحالي: مدى تمكين رقمنة المعاملات البنكية والرقابة الاحترازية:

في ضوء القيود الهيكلية التي تعيق انتقال السياسة النقدية، يكتسي الإطار القانوني والتنظيمي دوراً محورياً في تحديد مدى قابلية رقمنة المعاملات البنكية للتفعيل المؤسسي. ويقتضي تقييم هذا التحول تحليل المسار التشريعي الذي حكم تطور أنظمة الدفع والوساطة المصرفية وأدوات الرقابة الاحترازية، بوصفه الإطار الناظم للانتقال من الضبط التقليدي إلى المراقبة الوقائية المرتكزة على البيانات.

الجدول 01: من الضبط المؤسسي إلى الرقابة الاستباقية: قراءة تشريعية في مسار رقمنة القطاع المصرفي الجزائري.

المرحلة الزمنية	النص التشريعي / التنظيمي	المضمون الاقتصادي والمؤسسي	الدلالة في مسار الرقمنة والمراقبة
2001	الأمر رقم 01-01 المؤرخ في 27 فيفري 2001	تعزيز استقلالية بنك الجزائر وتعديل قانون النقد والقرض	إرساء الأساس المؤسسي لاستقلال السياسة النقدية
2003	الأمر رقم 03-11 المؤرخ في 26 أوت 2003	إعادة تنظيم الإطار القانوني للنقد والقرض	تدعيم الإطار التنظيمي للقطاع المصرفي والرقابة
2005	القانون رقم 05-01 المؤرخ في 6 فبراير 2005	مكافحة غسل الأموال وتمويل الإرهاب	إدخال مبدأ "اعرف عميلك" (KYC) واليقظة المالية
	النظام رقم 05-06 المؤرخ في 15 ديسمبر 2005	تنظيم المقاصة لأوامر الدفع الكثيفة	اعتبار أنظمة الدفع بنية تحتية نظامية مهمة
	النظام رقم 05-07 المؤرخ في 28 ديسمبر 2005	أمن أنظمة الدفع	حماية واستقرار البنى التحتية الرقمية للدفع
2008	النظام رقم 08-04 المؤرخ في 23 ديسمبر 2008	رفع الحد الأدنى لرأس مال البنوك	تعزيز صلابة واستقرار النظام المصرفي

رقمنة المعاملات البنكية في الجزائر، رافعة هيكلية لتعزيز فعالية السياسة النقدية

2011	التعليمية 07- 2011 الصادرة عن بنك الجزائر في 21 ديسمبر 2011	معاملات سيولة البنوك والمؤسسات المالية	الانتقال إلى إدارة مخاطر متقدمة وتعزيز الإطار التطبيقي
	النظام 11-04 المؤرخ في 24 ماي 2011	يتضمن تعريف وقياس وتسيير ورقابة خطر السيولة .	
	النظام رقم 11-08 المؤرخ في 28 نوفمبر 2011	الرقابة الداخلية في البنوك والمؤسسات المالية	تقوية الحوكمة والرقابة الداخلية المستمرة
2012	النظام رقم 12-01 المؤرخ في 20 فبراير 2012	إنشاء مركزية المخاطر	تحويل البيانات الائتمانية إلى رأسمال معلوماتي
2014	نظام رقم 14-01 المؤرخ في 16 فبراير 2014	نسب الملاءة المطبقة على البنوك والمؤسسات المالية+ تصنيف القروض وتكوين المخصصات	تعزيز الرقابة الاحترازية وتحسين إدارة المخاطر الائتمانية
2017	القانون رقم 17-10 المؤرخ في 11 أكتوبر 2017	التمويل غير التقليدي (تمويل عجز الميزانية)	إبراز حدود التحكم في الكتلة النقدية M3 والسيولة
2023	القانون رقم 23-09 المؤرخ في 21 يونيو 2023	القانون النقدي والمصرفي الجديد تعزيز حوكمة النظام المصرفي و على رأسه بنك الجزائر	توليف بين الاستقرار النقدي والابتكار (عملة رقمية، صيرفة إسلامية، بنوك رقمية)
2024	النظام رقم 24-03 المؤرخ في 24 يوليو 2024	الوقاية من تبييض الأموال وتمويل الإرهاب (معدل لاحقًا)	رقابة مبنية على المخاطر + تحديث متواصل للمخاطر
	التعليمية رقم 03-24 المؤرخة في 24 نوفمبر 2024	العناية الواجبة (Due Diligence / واجب اليقظة)	تعزيز الرقابة المستمرة واليقظة تجاه الزبائن والعمليات

	تتعلق بالتحويلات الإلكترونية	تعليمية رقم 04-2024 المؤرخة في 24 نوفمبر 2024	
تشديد اليقظة - منع/تقييد الكاش - ثم مرونة مشروطة بحجم الأعمال (دفع غير نقدي أولوية)	تنظيم الإيداعات النقدية في الحسابات التجارية	مذكرات بنك الجزائر 02/DGIG/2025 22/12/2025 01/DGIG/2026 04/01/2026	2025- 2026

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات موقع بنك الجزائر

يبرز الجدول تطوراً تشريعياً متراكماً للنظام المصرفي الجزائري، حيث انتقل من نموذج ضبط مؤسسي تقليدي يركز على تصحيح الاختلالات الناتجة عن الأزمات المالية السابقة، إلى إطار رقابي استباقي يعتمد على إدارة المخاطر البيانية والرقمنة كأداة استراتيجية لتعزيز الاستقرار النقدي. بدءاً من تعزيز استقلالية بنك الجزائر في 2001، وإعادة هيكلة الإطار القانوني للنقد والقرض في 2003، تطور التنظيم نحو دمج أنظمة الدفع الرقمية كبنى تحتية نظامية في 2005، مع إدخال مبادئ اليقظة المالية ومكافحة غسل الأموال لتحويل الرقابة من آلية شكلية إلى عملية تتبع ديناميكي للتدفقات. عمقت الإصلاحات ما بعد الأزمة المالية العالمية (2011-2014) هذا المسار عبر ترسيخ إدارة السيولة، الملاءة، والمخاطر الائتمانية، مع إنشاء مركزية مخاطر تحول البيانات إلى رأس مال معلوماتي للرقابة الكلية. ومع ذلك، كشفت تجربة التمويل غير التقليدي في 2017 عن حدود التحكم في الكتلة النقدية في اقتصاد يغلب عليه السيولة النقدية، مما دفع نحو رقمنة أكثر جذرية في القانون 23-09 لعام 2023، الذي يوازن بين الابتكار التكنولوجي (مثل العملات الرقمية) والاستقرار. أخيراً، تعكس الإصلاحات الأحدث (2024-2026)، بما فيها النظام 24-03 والمذكرات الداخلية لبنك الجزائر، انتقالاً إلى رقابة مبنية على المخاطر مع تقييد الإيداعات النقدية، مما يعزز الرقمنة كشرط بنيوي للشفافية، وإن كان يتطلب توفيقاً مع الواقع الاقتصادي لتجنب اختلالات انتقالية.

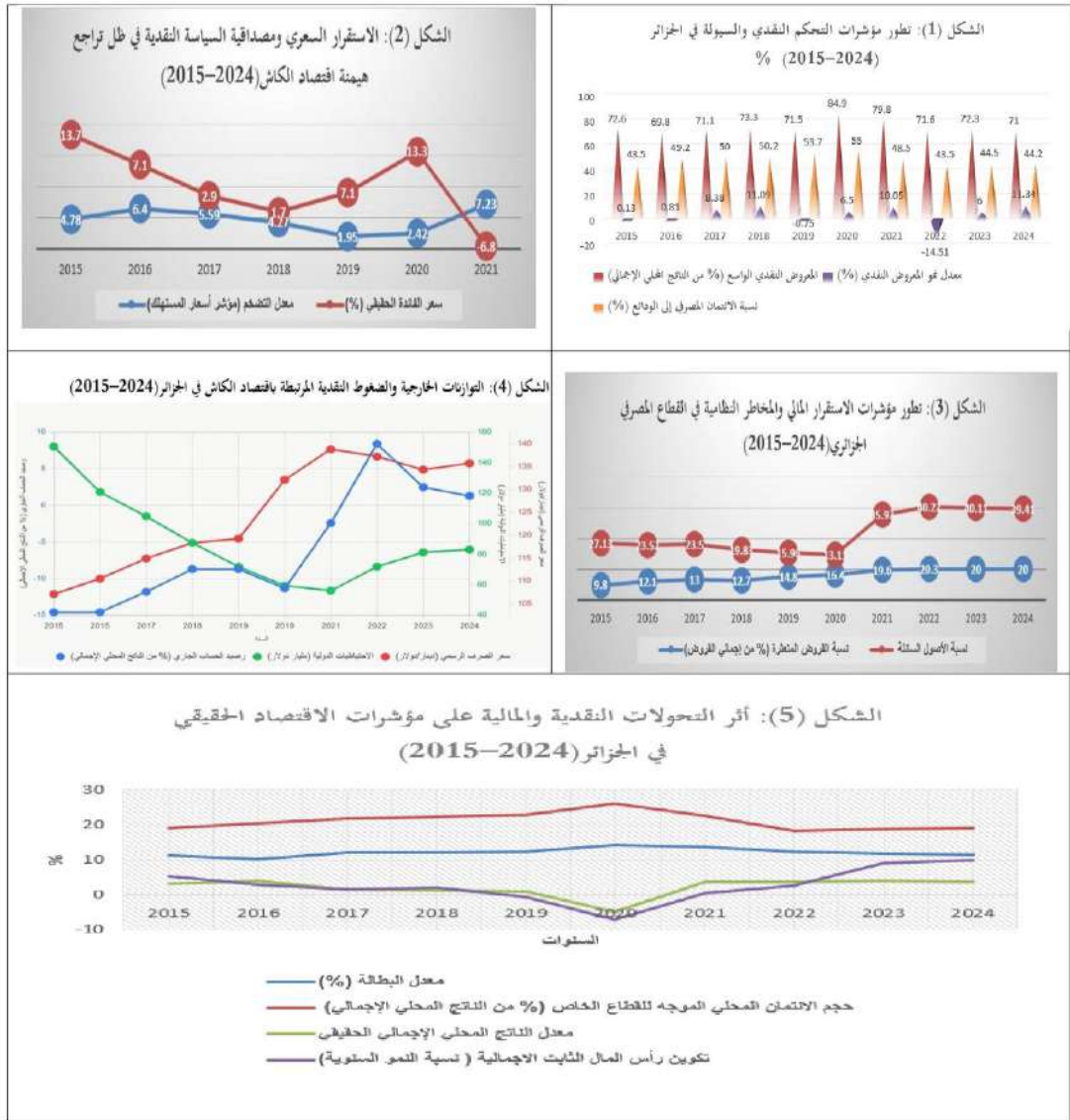
4. رقمنة المعاملات البنكية: المبررات النقدية وآليات التطبيق:

تُعَدّ رقمنة المعاملات البنكية أحد المداخل النقدية الجوهرية لمعالجة الاختلالات الوظيفية التي تعاني منها السياسة النقدية، ولا سيما في ظل ضعف قنوات انتقائها وتراجع فعالية الوساطة البنكية التقليدية. ويكتسب هذا التحول أهمية خاصة في الاقتصاد الجزائري، حيث تفرض اختلالات الوساطة البنكية وهيمنة التعامل النقدي ضرورة إعادة هيكلة المجال النقدي عبر أدوات رقمية قابلة للقياس والتحليل الكمي.

1.4 الرقمنة البنكية كمدخل لتعزيز فعالية السياسة النقدية وقنوات انتقالها:

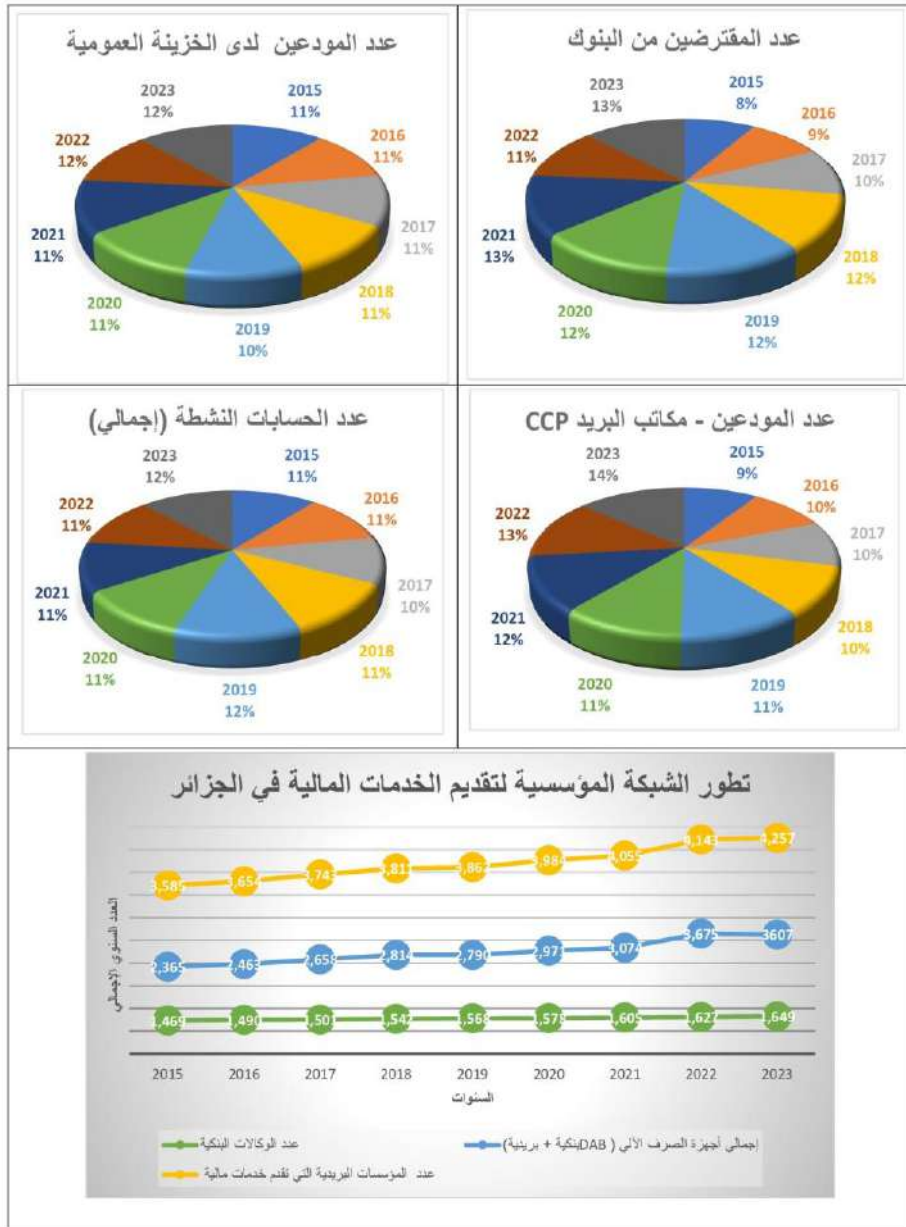
تُجسّد رقمنة المعاملات البنكية تحولاً مؤسسياً عميقاً يتجاوز مجرد التحديث التكنولوجي، لتغدو آلية إصلاحية فاعلة لمعالجة الاختلالات البنوية التي طالما قيّدت نجاعة السياسة النقدية. إذ يسهم نقل التدفقات المالية من دائرة التداول النقدي غير المرصود إلى قنوات رقمية قابلة للتتبع في تحسين جودة المعلومات النقدية، وتعزيز دقة أدوات القياس، بما يدعم الطابع الاستباقي وفعالية تدخلات السلطة النقدية. ويستند تحليل هذا الدور إلى مقارنة تركيبية لمجموعة من المؤشرات النقدية والمالية والبنوية، تُمكن من تقييم إسهام الرقمنة في تحسين آليات انتقال السياسة النقدية، وتعزيز الرقابة الاحترازية الكلية، والحد من المخاطر النظامية الناجمة عن هيمنة المعاملات خارج الإطار المصرفي. ويأتي ذلك في إطار مسار استراتيجي يهدف إلى ترسيخ استقرار مالي أكثر متانة، وتعزيز الاستقلالية النقدية. كما تتيح رقمنة المعاملات البنكية توسيع قاعدة الشمول المالي ودمج الكتلة النقدية المتداولة خارج القطاع المصرفي ضمن الدائرة الرسمية، بما يحدّ من التشوهات في بنية العرض النقدي ويعزز قابلية أدوات السياسة النقدية للتكيف مع الصدمات. وفي هذا السياق، تمثل الرقمنة رافعة مؤسسية لتحسين التنسيق بين السياسة النقدية والسياسات الاحترازية، بما يدعم استدامة الاستقرار المالي ويقلّص هوامش عدم اليقين في اتخاذ القرار النقدي. ويُستكمل هذا التحليل بعرضٍ مركّب لتطور مجموعة من المؤشرات البنكية في الجزائر خلال الفترة 2015-2023، بما يسمح برصد ديناميكيات التحول الرقمي في أنماط الدفع والادخار، وتقييم درجة اندماج المؤسسات البنكية في مسار رقمنة المعاملات، وإبراز انعكاس ذلك على اختلالات القياس النقدي وفجوة انتقال السياسة النقدية.

رسم بياني مركب للمؤشرات الداعمة لرقمنة المعاملات البنكية، من اختلالات القياس النقدي إلى فجوة الانتقال 2015-2024



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات البنك الدولي

الشكل (6): عرض مركب لتطور مجموعة من المؤشرات البنكية والبريدية في الجزائر 2015-2023



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على إحصائيات بنك الجزائر [/https://www.bank-of-algeria.dz/ar](https://www.bank-of-algeria.dz/ar)

يُشكل قياس فعالية السياسة النقدية في اقتصادات تعاني من هيمنة القطاع غير المصرفي تحدياً منهجياً جوهرياً، حيث يحول غياب الرصد الشامل للتدفقات دون تقدير دقيق للمعروض الحقيقي ويعطل آليات انتقال الإشارات النقدية. يحلل هذا الجزء ستة مؤشرات قياسية مترابطة، تعكس مجتمعة الطبيعة المعقدة للإعاقة الوظيفية التي تواجهها السياسة النقدية الجزائرية، وتُبرر الحاجة إلى رافعة هيكلية تعيد ربط الحلقات المقطوعة في القناة النقدية.

أولاً: تحليل المؤشرات الكمية: قراءة في العلاقات الهيكلية الداعمة للتحويل الرقمي:

الشكل (1): تطور مؤشرات التحكم النقدي والسيولة

تُبرز المعطيات وجود مفارقة هيكلية واضحة، إذ ظلّ المعروض النقدي الواسع عند مستويات مرتفعة نسبياً تراوحت بين 69.8% و 84.9% من الناتج المحلي الإجمالي، في مقابل ضعف ملحوظ في توظيف هذه السيولة داخل القنوات الائتمانية الرسمية، حيث لم تتجاوز نسبة الائتمان إلى الودائع 55% في أفضل حالاتها (2020)، وتراجعت إلى 43.5% خلال سنتي 2015 و 2022. ويعكس هذا التباين الكمي تسرباً مستمراً للسيولة خارج النظام الائتماني المنظم. كما أن التقلبات الحادة في معدل نمو المعروض النقدي، من -0.75% في 2019 إلى 14.51% في 2022، لا تعبّر عن مرونة في إدارة السياسة النقدية، بقدر ما تعكس محدودية قدرتها على ضبط السيولة في بيئة يهيمن عليها اقتصاد نقدي موازٍ واسع وغير مرصود بدقة. وتدل هذه الديناميكية على أن أي مسار رقمي يستهدف تحسين الفعالية النقدية يجب أن يركّز أساساً على سد فجوة تتبع مسارات السيولة غير الرسمية.

الشكل (2): الاستقرار السعري ومصدقية السياسة النقدية

يُظهر تحليل العلاقة بين التضخم وسعر الفائدة الحقيقي تآكلاً واضحاً في مصداقية أداة السياسة النقدية الأساسية. ففي سنة 2022، ومع بلوغ معدل التضخم 9.27%، انزلق سعر الفائدة الحقيقي إلى مستوى سلبي عميق بلغ -12.2%، وهو ما يعكس تعطلاً فعلياً لقناة انتقال السياسة النقدية. كما سبق الارتفاع الحاد في التضخم خلال 2021 إلى 7.23% تحوّل سعر الفائدة الحقيقي إلى -6.8%، بما يؤكد هيمنة الصدمات العرضية والعوامل الخارجية وتوقعات التضخم على حساب الإشارات النقدية. ويبرز

هذا الوضع الحاجة إلى نظام رقمي داعم للسياسة النقدية، قائم على بيانات آنية تربط التغيرات النقدية بسلوك الأسعار والاستهلاك، بما يسمح باستعادة مصداقية الإشارة النقدية.

الشكل (3): تطور مؤشرات متانة القطاع المصرفي والمخاطر النظامية

تكشف المؤشرات عن تصاعد مقلق في المخاطر النظامية داخل القطاع المصرفي الرسمي، حيث ارتفعت نسبة القروض المتعثرة من 9.8% في 2015 إلى نحو 20% في 2024، بالتوازي مع بقاء نسبة الائتمان إلى الودائع عند مستويات منخفضة. ويشير ذلك إلى تركّز متزايد للمخاطر داخل نطاق مصرفي ضيق، في وقت يغادر فيه جزء معتبر من النشاط الاقتصادي الأقل مخاطرة القنوات الرسمية. كما تعكس القفزة السريعة في نسبة الأصول السائلة، من 13.11% في 2020 إلى 35.97% في 2021، ثم استقرارها فوق 39% لاحقاً، سلوكاً دفاعياً من البنوك يرفع كلفة الوساطة ويقيد التمويل. وتُبرز هذه المعطيات الحاجة إلى رقمنة توفر معلومات أدق حول جودة المقرضين وسلوكهم عبر مختلف القنوات، بما يسمح بتحسين تخصيص الائتمان وإدارة المخاطر.

الشكل (4): التوازنات الخارجية والضغط النقدي المرتبطة باقتصاد الكاش

يعكس تطور هذا المؤشر القيود الخارجية المفروضة على هامش تحرك السياسة النقدية. فقد تراجعت الاحتياطيات الدولية من 150.6 مليار دولار في 2015 إلى 56.2 مليار دولار في 2021، بالتزامن مع اتساع عجز الحساب الجاري إلى 14.6% من الناتج المحلي الإجمالي، وارتفاع سعر الصرف الرسمي من 107.1 دينار/دولار إلى 138.8 دينار/دولار. وتكشف هذه التطورات عن انتقال مباشر للضغط الخارجية نحو الاقتصاد غير المصرفي. ورغم التحسن اللاحق في المؤشرات، مع بلوغ الاحتياطيات 83 مليار دولار في 2024 وتحقيق فائض في الحساب الجاري قدره 8.4% في 2022، فإن هذا التحسن يعكس أساساً تحسناً في الظروف الخارجية وليس إصلاحاً هيكلياً داخلياً. وفي هذا السياق، يمكن للرقمنة أن تعزز استقلالية السياسة النقدية من خلال تتبع تدفقات العملة الأجنبية خارج القنوات الرسمية.

الشكل (5): أثر التحولات النقدية والمالية على مؤشرات الاقتصاد الحقيقي:

تُبرز المؤشرات انفصالاً واضحاً بين متغيرات السياسة النقدية ومؤشرات الاقتصاد الحقيقي. فعلى الرغم من تذبذب نسبة الائتمان الموجه للقطاع الخاص بين 19.2% و 26.1% من الناتج المحلي الإجمالي، وتقلب النمو الحقيقي من 3.9%+ في 2016 إلى 5%- في 2020، ظل معدل البطالة مرتفعاً ومستقرّاً نسبياً بين 10.2% و 14.1% والأكثر دلالة أن ارتفاع نسبة الائتمان إلى 26.1% في 2020 لم يُخل دون اختيار تكوين رأس المال الثابت إلى 7.2%-، ما يشير إلى تعطل قناة انتقال السياسة النقدية نحو الاستثمار. ويمكن للرقمنة أن تسهم في إعادة ربط هذه الحلقات عبر تتبع مسار الائتمان من المصدر إلى الاستخدام النهائي وربطه ببيانات النشاط الاقتصادي الفعلي.

الشكل (6): تطور البنية التحتية البنكية الداعم لرقمنة المعاملات

يعكس تطور البنية التحتية البنكية، من خلال ارتفاع عدد أجهزة الصرف الآلي من 2,365 إلى 3,607 وزيادة عدد الحسابات النشطة من 15.8 مليون إلى 17.5 مليون، تقدماً كمياً غير مكتمل. إذ تبرز الفجوة الهيكلية عند مقارنة عدد المودعين في مكاتب البريد، الذي بلغ نحو 28 مليون في 2023، بعدد المقترضين البنكيين الذي لم يتجاوز 1.49 مليون. وتمثل هذه الفجوة، بنسبة تقارب 18.8 إلى 1، العائق البنوي الرئيس أمام فعالية الوساطة المالية. كما تشكل في الوقت ذاته مجاًلاً محورياً لرقمنة المعاملات، من خلال تحويل الكتلة الادخارية الكبيرة إلى بيانات ائتمانية قابلة للتحليل، بما يسمح بتوسيع القاعدة الائتمانية وتعزيز فعالية السياسة النقدية.

ثانياً: الأسس التشخيصية، تشريح الإعاقة الوظيفية للنظام النقدي:

يُظهر التحليل المركّب وجود ثلاث إعاقات وظيفية مترابطة تُشكّل ما يمكن وصفه بـ الحلقة المفرغة للضعف النقدي:

✓ **إعاقة القياس والرصد:** تتجسد في الفجوة بين السيولة الكلية والسيولة الخاضعة للرقابة، حيث استقر النقد خارج البنوك عند نحو 34.7% من M2، أي ما يقارب 8,300 مليار دينار في 2023،

ما يؤدي إلى تقديرات غير دقيقة للمعروض النقدي وتقلبات حادة في نموه بين -0.75% و $+14.5\%$

✓ **إعاقة الوساطة والانتقال:** تظهر من خلال ضعف تحويل المدخرات إلى ائتمان منتج، إذ استقرت نسبة الائتمان إلى الودائع عند حدود 44% ، مع فجوة واسعة بين 28 مليون مودع و 1.5 مليون مقترض فقط، وهو ما يفسر انفصال الائتمان عن الاستثمار وتراكم المخاطر داخل القطاع المصرفي الرسمي.

✓ **إعاقة المصدقية والتأثير:** تتمثل في انفكاك العلاقة بين أدوات السياسة النقدية ونتائجها الكلية، حيث أدى التضخم المرتفع (9.27%) إلى سعر فائدة حقيقي سلبي عميق (-12.2%)، إلى جانب اتساع الفجوة بين سعر الصرف الرسمي والموازي بأكثر من 70% ، ما يعكس ضعف قدرة السياسة النقدية على توجيه التوقعات واحتواء الضغوط الخارجية في ظل اقتصاد نقدي موازٍ نشط.

2.4 اختلالات الوساطة البنكية وديناميكيات التحول نحو المعاملات الرقمية في الاقتصاد الجزائري

تُظهر التقارير السنوية لبنك الجزائر للفترة 2022-2024 أن التحول نحو المعاملات البنكية والرقمية بات ضرورة هيكلية في ظل محدودية فعالية النموذج النقدي القائم على التداول النقدي. فقد بلغ النقد المتداول خارج البنوك نحو 32% من M2 سنة 2022، بما يعكس ضعف الشمول المالي واتساع الفجوة مع الاقتصاد غير الرسمي. كما كشف التباين بين النمو القوي للودائع ($+18.2\%$) وبطء نمو القروض الموجهة للاقتصاد ($+3.3\%$) عن قصور هيكل في الوساطة البنكية، حدّ من قدرة الجهاز المصرفي على توجيه السيولة نحو النشاط المنتج، وأضعف فعالية أدوات التحكم النقدي (Banque & d'Algérie., 2023).

وفي سنة 2023، ورغم لجوء السياسة النقدية إلى أدوات ترشيد السيولة وتنظيم الكتلة النقدية، والتي أسفرت عن تراجع فائض السيولة البنكية بأكثر من 20 % وتسارع نمو الائتمان إلى 5.8% مقابل تباطؤ نمو الودائع إلى 2.7% ، إلا أن الأثر ظلّ محدودًا من حيث تعديل السلوك المالي، إذ بقي الاستخدام البنكي موجّهًا أساسًا نحو سحب النقد بدل توسيع قاعدة المدفوعات غير النقدية. ويؤكد ذلك

أن فعالية السياسة النقدية التقليدية تظل مشروطة، بل ومقيدة، في ظل استمرار هيمنة التداول النقدي واتساع المعاملات خارج القنوات البنكية الرسمية. (Banque & d'Algérie, 2024)

يُظهر التقرير السنوي لبنك الجزائر لسنة 2024 تقدّمًا ملموسًا في تحديث الجهاز المصرفي وتعزيز الوساطة المالية، في إطار توسيع الشمول المالي وتحسين تخصيص الموارد. فقد بلغ عدد المؤسسات المصرفية والمالية 28 مؤسسة (20 بنكًا و 8 مؤسسات مالية)، مع توسّع الصيرفة الإسلامية إلى 12 بنكًا، بما يدعم تنويع أدوات الادخار واستقطاب السيولة خارج القنوات غير الرسمية. وسجلت الودائع المصرفية نموًا قدره 8.91% بين 2023 و 2024، مدفوعة بارتفاع الودائع تحت الطلب (7.63%) والودائع لأجل (9.68%)، مع استمرار هيمنة البنوك العمومية بأكثر من 85.5% من إجمالي الموارد، وتتركز الودائع لأجل لدى القطاع الخاص بنسبة 65.4% مقابل 33.8% للقطاع العمومي.

أما على صعيد التمويل، فقد ارتفع قائم القروض الموجهة للاقتصاد بنسبة 5.3%، بوتيرة أعلى لدى البنوك الخاصة (9.6%) مقارنة بالعمومية (4.5%)، مع توجيه 59.4% من الائتمان للقطاع الخاص. كما واصلت الصيرفة الإسلامية ديناميكيته، بزيادة الودائع 17% والتمويلات 16%، وهيمنة المراجعة (32.63%)، بنمو (24.5%) والإجارة (نمو 21.2%) وبالتوازي، تسارع التحول الرقمي للمدفوعات، حيث ارتفع حجم معاملات TPE بنسبة 39.6% وقيمتها 41.4%، وقفزت المدفوعات عبر الإنترنت بأكثر من 60%.

في المقابل، تكشف المؤشرات النقدية استمرار قيود بنوية؛ إذ نما M2 بنسبة 9.03% في 2024 مع بقاء النقد خارج البنوك عند 33.53% من M2 مساهمًا بـ 39.30% من نموه، إلى جانب ارتفاع الديون المتعثرة إلى 2,275 مليار دينار (18.44% من الإجمالي) مع تركّز 93.58% منها في البنوك العمومية. ويؤكد ذلك أن تعميق التحول نحو المعاملات البنكية والدفع غير النقدي شرطٌ هيكلي لتحسين ضبط السيولة وفعالية السياسة النقدية. (Bank & Algeria, 2025).

استكمالاً لهذا التحليل، تُبيّن معطيات النقد وسوق الصرف في الجزائر خلال الفترة 2019-2025 أن استمرار تداول السيولة خارج القنوات البنكية شكّل قيدًا بنويًا على فعالية السياسة النقدية

واستقرار سوق الصرف. فقد ارتفع حجم النقد المتداول خارج البنوك من 5,437.6 مليار دينار سنة 2019 إلى 6,140.7 مليار دينار سنة 2020، أي بزيادة 12.93%، ليستقر عند مستويات تمثل نحو 34.73% من الكتلة النقدية الواسعة (M2)، مع بقائه فوق ثلث المعروض النقدي خلال 2021-2024، حيث بلغ في 2023 حوالي 8,300.76 مليار دينار. ويعكس هذا المسار محدودية قابلية التتبع النقدي واتساع السيولة المتداولة خارج النظام المصرفي. وبالتوازي، اتسعت الفجوة بين سعر الصرف الرسمي والموازي للدينار الجزائري لتتجاوز 70% في سنة 2025، حيث بلغ سعر اليورو في السوق غير الرسمية نحو 263 دينارًا مقابل 152 دينارًا رسميًا، والدولار 229 دينارًا مقابل نحو 129 دينارًا، ما يعكس قوة الطلب النقدي غير الرسمي على العملة الصعبة وارتباطه البنوي بانتشار التداول خارج الإطار البنكي. (Mebtoul, 2025)

لقد شكّلتا المعاملات البنكية الرسمية وتعميق الوساطة المالية إطارًا داعمًا لهذا المسار؛ فقد حافظ الاقتصاد على وتيرة نمو حقيقي مستقرة بلغت 4.1% في 2023 و 3.7% في 2024، ليستقر عند 4.1% خلال النصف الأول من 2025، مدفوعًا أساسًا بديناميكية القطاعات خارج المحروقات وتسارع الاستثمار. وانعكس هذا المسار في اتساع النشاط الاقتصادي المنظم وارتفاع واردات التجهيز، بما يشير إلى تعمق الروابط داخل الاقتصاد الرسمي. وعلى الصعيد النقدي، تزامن هذا الزخم مع تباطؤ نمو الكتلة النقدية واستمرار متانة الائتمان الموجه للقطاع الخاص، ما يعكس تحسنًا تدريجيًا في قابلية التحكم النقدي. كما أسهم الانخفاض المتواصل للتضخم، من 9.3% خلال 2022-2023 إلى 4.0% في 2024 ثم 1.7% في 2025، في تعزيز الثقة في القنوات المالية الرسمية. وتدل هذه المؤشرات مجتمعة على أن التحول نحو اقتصاد أكثر اعتمادًا على المعاملات البنكية لم يعد نتاج تدخلات نقدية ظرفية، بل أصبح جزءًا من مسار تحوّل هيكلي في أنماط النمو والاستثمار، بما يعزز فعالية السياسة النقدية ويحد من المخاطر النظامية في الأجلين المتوسط والطويل (Bank W. , 2025).

5. خاتمة:

تُظهر نتائج التحليل الكمي للفترة 2015-2024 أن الاقتصاد الجزائري بلغ مرحلة حرجة في مساره النقدي، اتّسمت بالكشف عن حدود النموذج النقدي السائد وظهور اختلالات بنيوية متراكمة قيدت فعالية السياسة النقدية. فقد برز ضعف واضح في قدرة السلطة النقدية على قياس المعروض النقدي الفعلي نتيجة اتساع التداول خارج القطاع المصرفي، إلى جانب قصور هيكلي في الوساطة المالية تجلّى في محدودية تحويل المدخرات إلى ائتمان منتج، فضلاً عن تراجع مصداقية أدوات السياسة النقدية وانخفاض قدرتها على التأثير في السلوك الاقتصادي الحقيقي. وتعكس هذه المؤشرات انفصلاً بنيوياً بين الإطار النقدي الرسمي والديناميكيات الفعلية للاقتصاد، بما يفرض مراجعة معمّقة لأدوات السياسة النقدية وقنوات انتقالها.

وفي هذا السياق، يبرز التحول نحو رقمنة المعاملات البنكية بوصفه مدخلاً مؤسسياً لإعادة هندسة الفعالية التشغيلية للسياسة النقدية، عبر إعادة تنظيم قنوات الانتقال وتعزيز قابلية تتبع التدفقات النقدية. إذ يتيح هذا التحول توسيع نطاق الرصد النقدي وتحسين جودة المعلومات المتاحة لصانع القرار، من خلال إدماج جزء معتبر من السيولة المتداولة خارج القنوات الرسمية ضمن إطار رقمي قابل للتحليل، بما يساهم في تضيق الفجوة مع الاقتصاد غير الرسمي وتعزيز الأسس المعلوماتية التي تستند إليها تدخلات البنك المركزي. وتتجسد القيمة المضافة لهذا المسار التحويلي في قدرته على دعم الإنذار المبكر وتعزيز الرقابة الاحترازية الكلية، عبر توظيف البيانات الرقمية الناتجة عن المعاملات البنكية في الانتقال من سياسة نقدية قائمة على مؤشرات متأخرة إلى مقارنة أكثر استباقية ودقة في رصد المخاطر والحد من تراكم الاختلالات النظامية. غير أن النتائج تؤكد في المقابل أن الأثر الإيجابي للرقمنة يظل مشروطاً باستكمال الإطار المؤسسي والتنظيمي، وتطوير البنية التحتية الرقمية، وتوسيع قاعدة الشمول المالي، واعتماد مقارنة رقابية قائمة على المخاطر، بما يضمن تحويل المكاسب التقنية إلى تحسين فعلي ومستدام في فعالية السياسة النقدية.

وعليه، تخلص الدراسة إلى أن الرقمنة البنكية الشاملة لا تمثل مجرد تحديث تقني، بل تشكّل رافعة هيكلية لإعادة بناء فعالية السياسة النقدية في الجزائر، من خلال تحويل البيانات المالية إلى مورد عمومي

داعم لقرار نقدي أكثر استنارة، ومنظومة مالية أكثر متانة وقدرة على دعم النمو المستدام في الأجلين المتوسط والطويل

6. التوصيات:

- اعتماد مسار تنظيمي تدريجي لإعادة توجيه التداول النقدي نحو القنوات البنكية والرقمية القابلة للتتبع، عبر تحديد سقف للمدفوعات النقدية وربط الامتثال بحوافز مؤسسية، بما يسمح بإدماج السيولة غير المتتبعة دون إحداث صدمات نقدية أو تشويه النشاط الاقتصادي.
- إرساء بنية تحتية وطنية سيادية للرصد النقدي القائم على البيانات، من خلال تطوير منصة موحدة لتحليل المعاملات البنكية في الزمن الحقيقي، بما يعزز دقة قياس المعروض النقدي الفعلي، ويحسن فهم سرعة دوران النقود، ويدعم الإنذار المبكر بالمخاطر النظامية.
- إعادة هندسة أدوات السياسة النقدية في اتجاه مقارنة أكثر تخصيصًا واستباقية، عبر اعتماد أسعار فائدة واحتياطي إلزامي ديناميكيين مرتبطين بدورة الائتمان والقطاعات، بما يرفع فعالية انتقال السياسة النقدية ويحدّ من تشوهات السيولة.
- تعزيز كفاءة الوساطة المالية عبر تفعيل نماذج البنوك المفتوحة وتطوير منظومة وطنية للجدارة الائتمانية، تسمح بتقاسم آمن للبيانات المالية وتحويل المدخرات الخاملة إلى تمويل منتج، مع تحسين تخصيص الموارد وتقليص تركّز المخاطر.
- تفعيل نصوص قانون النقد والقرض المتعلقة بالعملة الرقمية، عبر هندسة مسار انتقالي لإصدار عملة رقمية (CBDC) تكون بمثابة 'مرساة نقدية رقمية' ترفع من كفاءة قنوات انتقال السياسة النقدية. مع ضرورة الربط بين هذا التحول وبين تطوير البنية التحتية للأمن السيبراني في القطاع البنكي لضمان استقرار المنظومة المالية وحماية السيادة النقدية في ظل التحولات الرقمية العالمية.
- توظيف البيانات الضخمة الناتجة عن رقمنة المعاملات البنكية ضمن نماذج الرقابة الاحترافية الكلية، بما يدعم الكشف المبكر عن الاختلالات المالية، ويحدّ من تراكم المخاطر النظامية، ويعزز الانتقال من رقابة تفاعلية إلى رقابة استباقية.

➤ اعتبار رقمنة المعاملات البنكية شرطاً هيكلياً ضرورياً وليس كافياً بمفرده؛ إذ يجب أن تندرج ضمن رؤية إصلاحية شاملة تدمج بين التحديث التقني وبين تحفيز الاقتصاد الحقيقي وتنويع الصادرات خارج المحروقات، لضمان انتقال أثر السياسة النقدية من المجال الرقمي إلى الفعالية الاقتصادية الميدانية

7. قائمة المراجع:

1. Mebtoul, Abderrahmane. (2025, July 2). *Algeria: What solutions to the gap between the official and parallel exchange rates of the Algerian dinar?* Financial Afrik. Retrieved January 7, 2025, from <https://www.financialafrik.com>
2. AFI. (2025). *Institute for Security Studies – African Futures & Innovation Programme. (2026). Algeria: Current Path. Prepared by Blessing Chipanda, updated 14 August 2025 using IFs v7.84. Pretoria: Institute for Security Studies. Retrieved from African Futures platfor .*
3. Agustín Carstens. (2019). *The future of money and payments*. Basel: Bank for International Settlements.
4. Bank و Algeria. (2025). *Annual report on economic and monetary developments 2024*. Algiers: Bank of Algeria .
5. Banque و d'Algérie. (2024). *Rapport annuel 2023 : Évolution économique et monétaire*. Alger : Banque d'Algérie .
6. Banque و d'Algérie. (2023). *Rapport annuel 2022 : Évolution économique et monétaire*. Banque d'Algérie .
7. BIS. (2023). *Blueprint for the future monetary system: Improving the old, enabling the new*. Basel: BIS, Annual Economic Report . Bank for International Settlements.
8. Christine Lagarde. (2020). *Payments in a digital world*. Frankfurt am Main: European Central Bank.
9. ECB. (2021). *European Central Bank. (2021). Non-bank financial intermediation in the euro area: Implications for monetary policy transmission and key vulnerabilities (Occasional Paper Series No. 270)*. Frankfurt am Main: European Central Bank .

10. Erik Feyen ،Matthew Saal و ،Natarajan Harish .(2023) . *Fintech and the future of finance: Market and policy implications*. Washington, DC: World Bank Group .
11. HubInnovation .(2022) .*Multi-CBDC platforms can enhance cross-border settlement efficiency (BIS Innovation Hub et al., 2022a* .Basel: BIS Innovation Hub.
12. IMF .(2025) .*International Monetary Fund (IMF), Algeria: Selected Issues, IMF Country Report No. 25/271, prepared by Gian Plebani, William Gbohoui, and Charles Vellutini, Washington, DC: International Monetary Fund, September 2025, p. 5* .
13. Kaiji Chen ،Jue Ren و ،Tao Zha .(2018) .The nexus of monetary policy and shadow banking in China .*American Economic Review* ، .3936–3891 ,(12)108
14. Stijn Claessens ،Grant Turner و ،Feng Zhu .(2018) .Fintech credit markets around the world: Size, drivers and policy issues .*Basel: Bank for International Settlements, BIS Quarterly Review* .
15. Tobias Adrian و ،Mancini-Griffoli Tommaso .(2019) . *The rise of digital money* .(IMF FinTech Note No. 2019/001). Washington, DC: International Monetary Fund.
16. World Bank .(2025) .*Algeria Economic Update: Addressing Climate Challenges and Supporting Sustainable Development (Fall 2025)* .

مساهمة إدارة النفايات في تعزيز الاقتصاد الدائري وتحقيق التنمية المستدامة في ألمانيا خلال الفترة (2010–2024)

The Contribution of Waste Management to Strengthening the Circular Economy and Achieving Sustainable Development in Germany (2010–2024)

دهيمي عمر*، مخبر الإقليم، المقاولاتية، والابتكار، جامعة البويرة (الجزائر)، om.dehimi@univ-bouira.dz
 بلقاسمي خالد، جامعة البويرة ، khaledkhalil20188@gmail.com

تاريخ النشر: 2026/03/27

تاريخ القبول: 2026/03/16

تاريخ الاستلام: 2025/11/22

ملخص:

تستعرض الدراسة تطور إدارة النفايات في ألمانيا (2010–2024) ودورها في إرساء دعائم الاقتصاد الدائري، بالتركيز على الأبعاد التشريعية والاقتصادية والتقنية. أظهرت النتائج طفرة في معدلات التدوير لتتجاوز 70% مقابل انخسار الطمر عند 1%، مع نمو ملحوظ في إيرادات القطاع لتصل إلى 42 مليار يورو، ومساهمة الاقتصاد الدائري بنحو 108 مليار يورو، وزيادة القوى العاملة إلى 318 ألف موظف.

وتؤكد الدراسة نجاح النموذج الألماني في تحقيق التكامل بين الاستدامة البيئية والنمو الاقتصادي، مقدمة تجربة رائدة عالمياً رغم وجود بعض التحديات التشريعية والتقنية.

كلمات مفتاحية: إدارة نفايات، اقتصاد دائري، إعادة تدوير، تنمية مستدامة، ألمانيا.

تصنيفات JEL : Q01, Q53, Q56, O44, O52.

Abstract :

This study analyzes the evolution of Germany's waste management and its transition toward a **circular economy** (2010–2024). Findings reveal that recycling rates rose from 62% to over **70%**, while landfilling plummeted to **1%**. Economically, sector revenues reached **€42 billion** by

* المؤلف المرسل.

2024, with circular economy revenues totaling **€108 billion** and the workforce expanding to **318,000 employees**. Ultimately, the German model demonstrates a successful integration of environmental sustainability and economic growth, despite persistent legislative and technological challenges.

Keywords: Waste Management, Circular Economy, Recycling, Sustainable Development, Germany.

Jel Classification Codes: Q01, Q53, Q56, O44, O5

1. مقدمة

تعتبر إدارة النفايات وإعادة التدوير من أبرز القضايا الاقتصادية والبيئية التي فرضت نفسها في ظل التحولات الصناعية المتسارعة، إذ أصبحت جزءاً أساسياً من منظومة التنمية المستدامة، ومع تزايد الاهتمام بالاقتصاد الدائري، برزت ألمانيا كنموذج رائد في تحويل النفايات إلى مورد اقتصادي ذي قيمة مضافة. واعتمدت في ذلك نهجاً تشريعياً وتقنياً متكاملًا لتنظيم عمليات الرسكلة والاسترجاع، بدءاً من جمع النفايات وفرزها وصولاً إلى إعادة استخدامها في الدورة الإنتاجية، وقد ساهم قانون الاقتصاد الدائري لسنة 2012 في إرساء أسس هذا التحول، عبر ربط المنتج بمسؤولية دورة حياة سلعته.

إشكالية الدراسة:

انطلاقاً مما سبق نطرح الإشكالية التالية:

كيف تطورت إدارة النفايات في ألمانيا في الفترة 2010-2024 من مجرد معالجة بيئية إلى منظومة اقتصادية متكاملة؟ وما أثر هذا التطور على تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة؟

فرضيات الدراسة:

لمعالجة الإشكالية نقترح الفرضيات التالية:

- عرفت إدارة النفايات في ألمانيا خلال الفترة 2010-2024 قفزة نوعية تجسدت في تعزيز الرسكلة، وتقليص الطمر ضمن إطار الاقتصاد الدائري.
- ساهم الإطار التشريعي والتنظيمي وخاصة قانون الاقتصاد الدائري لسنة 2012 في تحسين كفاءة عمليات الرسكلة والاسترجاع وتقليص نسب الطمر.

- ساهم التطور الذي عرفه قطاع إدارة النفايات في ألمانيا في تحقيق نمو اقتصادي ملحوظ تجسد في ارتفاع إيرادات القطاع وتعزيز مساهمته في القيمة المضافة للاقتصاد الوطني.
- أدى توسع أنشطة إدارة النفايات وإعادة التدوير إلى زيادة فرص التشغيل داخل القطاع، مما عزز دوره في دعم سوق العمل وخلق وظائف مرتبطة بالاقتصاد الدائري.
- تواجه إدارة النفايات في ألمانيا مجموعة من التحديات على غرار التحديات التشريعية والمؤسسية.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- توضيح الإطار النظري لإدارة النفايات والاقتصاد الدائري من خلال عرض المفاهيم الأساسية وتصنيفات النفايات والتسلسل الهرمي لإدارتها .
- تحليل تطور إدارة النفايات في ألمانيا خلال الفترة 2010-2024 ، وذلك عبر تتبع التغيرات في نسب الطمر وإعادة التدوير واسترداد الطاقة.
- إبراز أثر التشريعات خاصة قانون الاقتصاد الدائري لسنة 2012 ، ودور التكنولوجيا والرقمنة في تحسين الأداء .
- تقييم المساهمة الاقتصادية لقطاع إدارة النفايات من حيث الإيرادات والقيمة المضافة وفرص العمل ودور المواد الثانوية في دعم الصناعة وتقليل التبعية للمواد الخام .
- تشخيص التحديات التي يواجهها النظام الألماني سواء كانت تشريعية أو تقنية أو مرتبطة بجودة المواد الثانوية أو الرقمنة .

أهمية الدراسة:

تكتسي هذه الدراسة أهمية بالغة لكونها تقدم تحليلاً لتجربة ألمانيا في إدارة النفايات ضمن سياق الانتقال نحو الاقتصاد الدائري، حيث تسمح بتوضيح الأسس النظرية والمفاهيمية الداعمة لهذا التحول، وتبرز المسار التطوري الذي عرفه القطاع بين 2010 و 2024 من خلال التطورات التشريعية والتقنية والبيئية التي جعلت ألمانيا نموذجاً عالمياً رائداً، كما تكمن أهميتها في إبراز المساهمة الاقتصادية الكبيرة لقطاع

إدارة النفايات وإعادة التدوير في دعم الاقتصاد الوطني عبر خلق القيمة المضافة، وتوليد فرص العمل، وتعزيز الابتكار والقدرات التنافسية، وتزداد أهمية الدراسة من خلال تشخيصها للتحديات الراهنة التي تواجه إدارة النفايات في ألمانيا، سواء كانت تشريعية أو تقنية أو مرتبطة بالمواد الثانوية والرقمنة، مما يجعل نتائجها ذات قيمة عملية لصانعي القرار والباحثين الراغبين في تطوير سياسات فعالة لإدارة النفايات وتحقيق التنمية المستدامة.

منهج الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، يهدف هذا المنهج إلى وصف وتحليل المراحل التي مرت بها منظومة إدارة النفايات في ألمانيا خلال الفترة (2010-2024)، مع التركيز على الجوانب التشريعية والتقنية والاقتصادية التي ساهمت في تحويلها من معالجة بيئية تقليدية إلى منظومة اقتصادية متكاملة تدعم التنمية المستدامة، وقد تم الاعتماد على البيانات والتقارير الرسمية الصادرة عن المؤسسات الألمانية والأوروبية المتخصصة لتفسير الاتجاهات والتحولات الكبرى التي عرفها القطاع خلال هذه المدة.

محاور الدراسة:

لمعالجة فرضيات الدراسة قسمناها إلى المحاور التالية:

المحور الأول: الإطار النظري لإدارة النفايات .

المحور الثاني: تطور إدارة النفايات في ألمانيا خلال الفترة (2010-2024) .

المحور الثالث: المساهمة الاقتصادية لقطاع إدارة النفايات وإعادة التدوير في ألمانيا.

المحور الرابع: التحديات التي تواجه إدارة النفايات في ألمانيا.

2. الإطار النظري لإدارة النفايات والتنمية المستدامة.

يشكل الإطار النظري لإدارة النفايات المدخل الأساس لفهم هذا المجال، إذ يهدف إلى توضيح المفاهيم العامة والمبادئ التي تقوم عليها عملية إدارة النفايات من النواحي البيئية والاقتصادية والتنظيمية، ويساعد هذا الإطار في بناء تصور شامل حول كيفية التعامل مع النفايات بطرق تحقق التوازن بين حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة.

1.2. تعريفات أساسية لمفاهيم النفايات

تعد النفايات من المواضيع البيئية والاقتصادية المهمة، كونها ناتجة عن مختلف الأنشطة الإنسانية والإنتاجية، وتمثل إدارتها السليمة وإعادة تدويرها عنصراً أساسياً في تحقيق التنمية المستدامة والاقتصاد الدائري، ولتوضيح هذا المفهوم نعرض فيما يلي بعض التعريفات الأساسية المتعلقة بالنفايات وإعادة التدوير وإدارتها.

1.1.2. تعريف النفايات

يشير مفهوم النفايات إلى بقايا الأشياء غير قابلة للاستهلاك أو الاستعمال، وقد عرفت منظمة الصحة العالمية بأنها: "بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريد أو قيمتها. بينما يتم تعريف النفاية من الجانب البيئي بأنها: "خطر ابتداء من الوقت الذي تحدث فيه علاقة بينها وبين البيئة، التي يمكن أن تكون مباشرة أو نتيجة المعالجة، ويسبب هيمنة طريقة الرمي العشوائي خلال سنوات عديدة تبين أن هذه العلاقة لا مفر منها". (الجواد، 1989، صفحة 33) أما من الجانب الاقتصادي فهي: "كل مادة أو شيء قيمته الاقتصادية معدومة أو سلبية بالنسبة لمالكه، لكن هذا التعريف يبعد جزءاً معتبراً من النفايات القابلة للتدوير والتي تملك قيمة اقتصادية". (صابر، 1998، صفحة 155)

2.1.2. تعريف إعادة التدوير

تعرف إعادة التدوير بأنها "عملية تحويل المواد أو السلع محدودة القيمة إلى مواد أو منتجات أخرى ذات فائدة، بحيث تشكل قيمة مضافة حقيقية في مراحل الإنتاج أو الاستخدام أو حتى الاستهلاك" (فريدة، 2023، صفحة 169).

ويفهم من هذا التعريف أن إعادة التدوير تتضمن الإشارة إلى الآلية التي تمكن من استرجاع قيمة المواد المستعملة وإدماجها من جديد في الدورة الاقتصادية، بدل التخلص منها كنفايات عديمة الفائدة.

3.1.2. تعريف إدارة النفايات

يقصد بإدارة النفايات مراقبة وتنظيم عملية توليد، تخزين، استخراج، تدوير، معالجة، نقل، والتخلص النهائي من النفايات، ويشمل ذلك بواسطة عمليات محددة تتمثل في إزالة أو خفض النفايات، إعادة استعمال أو استصلاح مادة النفايات، معالجة أو تحطيم النفايات بهدف فيزيائي أو إزالة سميتها بفعل عوامل كيميائية أو أي طريقة تجعل النفايات غير ضارة بشكل دائم أو التخلص النهائي من النفايات. (عباس، 2019، صفحة 69)

كما يمكن تعريفها أيضا: على أنها نظام متكامل يهدف إلى تحويل النفايات من كونها عبئا بيئيا إلى مورد اقتصادي من خلال تبني مقاربة الاقتصاد الدائري، بحيث تسهم في تحقيق التنمية المستدامة الخضراء بربط التدوير والتممين بالبعد الاقتصادي.

2.2. تصنيف النفايات

تعدد المنهجيات المعتمدة في تصنيف النفايات، وتختلف باختلاف الأسس المعتمدة، ومن أبرزها: (نشيدة، 2021، الصفحات 763-764)

■ **المنهجية القائمة على المكونات:** تعتمد على طبيعة المواد المكونة للنفايات، مثل: النفايات العضوية، البلاستيكية، أو الإلكترونية.

■ **المنهجية القائمة على المعالجة والإدارة:** تصنف النفايات حسب طريقة التعامل معها والجهة المسؤولة عن معالجتها، مثل: النفايات المنزلية التي تدار من طرف البلديات، أو النفايات الموجهة لإعادة التدوير.

■ **المنهجية القائمة على درجة الخطورة:** تصنف النفايات وفق مدى خطورتها على صحة الإنسان والبيئة، وتشمل: النفايات الخطرة والنفايات غير الخطرة أو المستقرة.

■ **المنهجية القائمة على أصل المخلفات:** تركز على النشاطات المسببة لإنتاج النفايات، وتشمل النفايات الإلكترونية، مخلفات التعبئة والتغليف، بقايا الحرق، النفايات الطبية، والنفايات النووية.

3.2. التسلسل الهرمي لإدارة النفايات

الشكل التالي يوضح التسلسل الهرمي لإدارة النفايات:

الشكل 1: التسلسل الهرمي لإدارة النفايات



المصدر: أحططاش نشيدة، دور إدارة النفايات في استدامة الاقتصاد الدائري لتحقيق التنمية المستدامة الخضراء، دراسة حالة الجزائر، مجلة البشائر الاقتصادية، المجلد السابع، العدد الثاني، 2021، ص 765.

يمثل الشكل الهرم المقلوب لإدارة النفايات، وهو نموذج يوضح تسلسل أولويات التعامل مع النفايات من حيث الأهمية البيئية والاقتصادية، ويعتمد هذا التسلسل على مبدأ أن الوقاية هي الخيار الأفضل بيئياً، في حين أن التخلص هو آخر الحلول وأقلها استدامة.

● الوقاية تمثل المرحلة الأولى والأفضل بيئياً، وهدفها تجنب إنتاج النفايات من الأصل، ويتم ذلك عبر ترشيد استخدام الموارد، تقليل المواد الخام في التصنيع، وتصميم منتجات طويلة الأمد أو سهلة الإصلاح، هذه المرحلة تعد الأكثر فاعلية لأنها تقلل كمية النفايات قبل أن تتكون.

● إعادة الاستخدام تعني استخدام المواد أو المنتجات مرة أخرى دون الحاجة إلى معالجتها. مثال: إعادة استخدام الزجاجات أو الأكياس أو الأدوات المنزلية بدلاً من رميها، تساعد هذه الخطوة على إطالة عمر المنتجات وتقليل استهلاك الموارد.

● إعادة التدوير في هذه المرحلة يتم جمع المواد المستعملة ومعالجتها لإنتاج مواد جديدة تستخدم في الصناعة أو الاستهلاك، مثل تحويل البلاستيك المستعمل إلى منتجات جديدة. تساهم هذه العملية في تقليل الحاجة إلى المواد الخام وتقليل حجم النفايات الموجهة إلى المرفقات.

● الاستعادة ويقصد بها استرجاع الطاقة أو الموارد من النفايات من خلال عمليات مثل الحرق لإنتاج الطاقة أو تحويل المخلفات العضوية إلى سماد، هذه الطريقة تعد وسيلة للاستفادة من النفايات التي لا يمكن تدويرها.

● التخلص وهي المرحلة الأخيرة والأقل تفضيلاً بيئياً، وتشمل طمر النفايات أو حرقها دون استرجاع أي فائدة منها، يلجأ إليها فقط عندما لا يمكن تطبيق المراحل السابقة.

3.تطور إدارة النفايات في ألمانيا خلال الفترة 2010-2024

تعد ألمانيا من الدول الرائدة في مجال إدارة النفايات، إذ استطاعت بفضل سياساتها البيئية المتقدمة أن تطور نظاماً فعالاً يعتمد على الحد من النفايات وإعادة التدوير والاستخدام المستدام للموارد، مما جعل تجربتها نموذجاً يقتدى به.

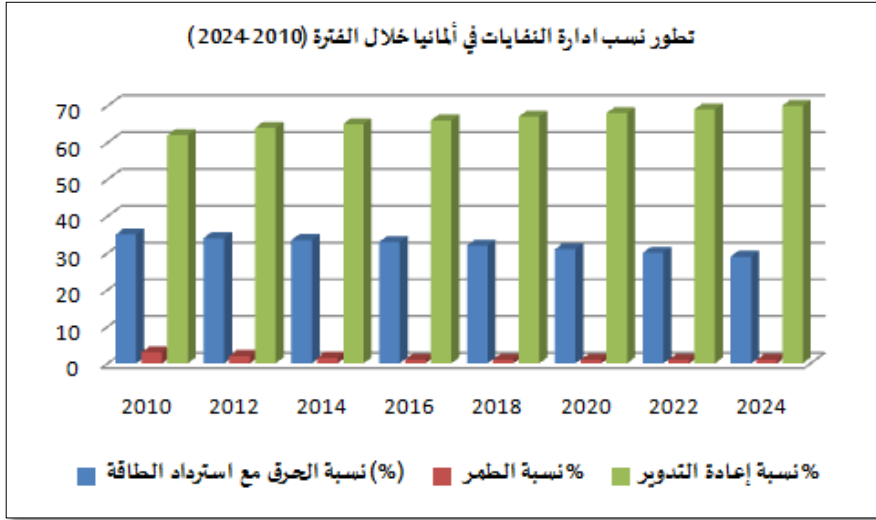
الجدول التالي يوضح تطور نسب الطمر وإعادة التدوير والحرق مع استرداد الطاقة للنفايات في ألمانيا خلال الفترة 2010-2024، والذي يعكس التحول التدريجي الذي عرفته هذه الدولة في مجال إدارة النفايات والانتقال نحو الاقتصاد الدائري:

الجدول 1: تطور نسب الطمر،إعادة التدوير والحرق للنفايات في ألمانيا خلال الفترة 2010-2024

السنة	نسبة إعادة التدوير%	نسبة الطمر %	نسبة الحرق مع استرداد الطاقة (%)
2010	62	3.0	35
2012	64	2.0	34
2014	65	1.5	33.5
2016	66	1.0	33
2018	67	1.0	32
2020	68	1.0	31
2022	69	1.0	30
2024	70	1.0	29

المصدر: تقارير الوكالة الأوروبية للبيئة (2010-2025)

الشكل 2 : تطور نسب إدارة النفايات في ألمانيا خلال الفترة 2010-2024



المصدر: من إعداد الباحثين اعتماد على الجدول 1.

شهدت ألمانيا خلال الفترة الممتدة من سنة 2010 إلى سنة 2025 تحولا جذريا في مجال إدارة النفايات، جعلها الدولة الأكثر تقدما عالميا في الرسكلة والاقتصاد الدائري، فقد انطلقت هذه المرحلة من رؤية واضحة مفادها أن النفايات ليست عبئا بيئيا، بل موردا اقتصاديا يمكن إعادة توظيفه في دورة الإنتاج .

منذ بداية العشرية الماضية اعتمدت ألمانيا نهجا شاملا يجمع بين خفض نسبة الطمر، ورفع نسبة إعادة التدوير، وتحسين نسبة الحرق مع استرداد الطاقة كجزء من منظومة متكاملة، ففي سنة 2010 بلغت نسبة إعادة التدوير 62% من النفايات البلدية الصلبة (MSW) بعدما كانت 48% سنة 2001، وبذلك تم تحقيق هدف الاتحاد الأوروبي البالغ 50% إعادة تدوير بحلول سنة عام 2020، (Fischer, 2013, 2020, p. 4) كما بلغت نسبة الطمر 3% ، في حين بلغت نسبة الحرق نحو 35% ، هذه الأرقام عكست في ذلك الوقت اعتماد ألمانيا على الحرق كوسيلة أساسية لتقليل النفايات الموجهة إلى مراكز الردم في ظل تطبيق سياسة "صفر طمر" منذ سنة 2005 التي تمنع طمر النفايات غير المعالجة.

مرحلة التشريع والتحول (2010-2012): شكلت هذه المرحلة نقطة الانطلاق نحو نظام أكثر تكاملا، حيث تم اعتماد قانون الاقتصاد الدائري سنة 2012، الذي وضع الأسس التشريعية لربط الإنتاج بالاستهلاك والتخلص المسؤول من النفايات (BMUV, 2023) ، وبموجب هذا القانون أصبح المنتج

مسؤولاً عن دورة حياة سلعه حتى بعد استهلاكها، مما أدى إلى ظهور نظام "النقطة الخضراء"، وقد ساهم هذا الإطار القانوني في دفع الشركات إلى تطوير حلول لإعادة الاستخدام والتدوير بدلا من الاعتماد على الطمر أو الحرق كخيار نهائي.

مرحلة التوسع التقني والتحسين المستمر (2018-2012) : خلال هذه الفترة توسعت ألمانيا في استخدام التقنيات الذكية لفرز النفايات، مثل الأشعة تحت الحمراء والليزر (Fricke-Begemann, 2024)، مما رفع كفاءة إعادة التدوير وخفض نسبة الطمر إلى حدود 1% فقط، وبحلول سنة 2016 وصلت نسبة التدوير إلى 66%، وهو ما مثل إنجازا بيئيا متميزا جعل ألمانيا في صدارة الاتحاد الأوروبي، أما في مجال الحرق فقد تم تطوير المحطات لتصبح أكثر كفاءة في استرداد الطاقة وتقليل الانبعاثات، حيث أنتجت نحو 18 تيراواط/ساعة من الكهرباء و 30 تيراواط/ساعة من الحرارة سنويا تستخدم في شبكات التدفئة الحضرية، وساهم ذلك في تدفئة حوالي 10% من المنازل الألمانية (Huneke, 2017, p. 1).

مرحلة بيئة خالية من النفايات (2018-2024) : في سنة 2018 اعتمدت ألمانيا استراتيجية وطنية للحد من البلاستيك أحادي الاستخدام، مما رفع نسبة إعادة التدوير إلى 67%، مع تعزيز ثقافة الفرز المنزلي عبر المناهج التعليمية، حيث بلغت مشاركة الأسر أكثر من 95%، وفي سنة 2019 دخل قانون التغليف الجديد حيز التنفيذ، والذي ألزم الشركات بالتسجيل في قاعدة بيانات وطنية لتتبع عمليات التدوير، وبحلول سنة 2020 ارتفعت نسبة إعادة التدوير إلى 68%، بينما بلغت نسبة الحرق 30%، والطمر استقر عند 1% فقط.

وفي نفس الفترة خضعت محطات الحرق لنظام تجارة انبعاثات الكربون، الذي فرض شراء شهادات لكل طن من ثاني أكسيد الكربون المنبعث، وبلغ السعر في سنة 2024 نحو 45 يورو للطن الواحد (Wettengel, 2024)، هذا الإجراء جعل الحرق أقل جدوى اقتصادية مقارنة بإعادة التدوير، مما شجع على تطوير تقنيات المعالجة الحيوية والفرز الذكي.

وبحلول سنة 2024 وصلت نسبة إعادة التدوير إلى 70%، وانخفضت نسبة الحرق إلى 29%، بينما بقي الطمر عند 1% فقط.

4. المساهمة الاقتصادية لقطاع إدارة النفايات وإعادة التدوير في ألمانيا

بعد قطاع إدارة النفايات وإعادة التدوير أحد أهم ركائز الاقتصاد الدائري في ألمانيا، حيث يسهم بشكل مباشر وغير مباشر في الاقتصاد الوطني من خلال الإيرادات، وتوليد فرص العمل، وتوفير المواد الثانوية للصناعة، وخفض التكاليف البيئية، ودعم الابتكار والتصدير، وقد تطور هذا القطاع ليصبح نموذجاً عالمياً في تحقيق النمو الاقتصادي المتوافق مع حماية البيئة.

1.4. التأثير على الإيرادات والقيمة المضافة

الجدول التالي يوضح تطور إيرادات قطاع إدارة النفايات في ألمانيا خلال الفترة 2015-2024

الجدول 2: تطور إيرادات قطاع إدارة النفايات والاقتصاد الدائري في ألمانيا (2015-2024)

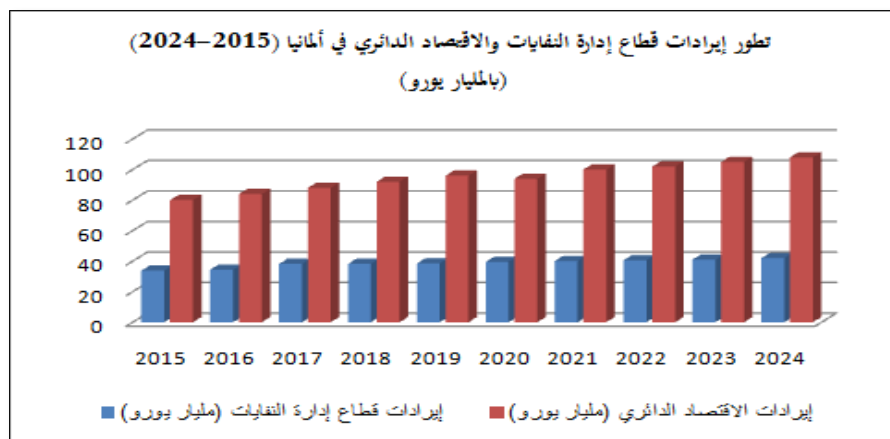
السنة	إيرادات الاقتصاد الدائري (مليار يورو)	إيرادات قطاع إدارة النفايات (مليار يورو)	نسبة إيرادات قطاع النفايات إلى إجمالي إيرادات الاقتصاد الدائري (%)
2015	80	33.8	42,25
2016	84	34.4	40,95
2017	88	38.2	43,41
2018	92	38.2	41,52
2019	96	38.5	40,10
2020	94	39.5	42,02
2021	100	40.1	40,10
2022	102	40.6	39,80
2023	105	41	39,05
2024	108	42	38,89

المصدر:

https://enviements.accio.gencat.cat/ACC10/cat/docs/enviements/docs/Webinar_Waste_Management_and_Circular_Economy_in_Germany_200625_ABR.pdf

- Status Report on the German Circular Economy (IFAT & Prognos), Federal Ministry for the Environment (BMUV), Germany Trade & Invest reports.

الشكل 3: تطور إيرادات قطاع إدارة النفايات والاقتصاد الدائري في ألمانيا (2015-2024)



المصدر: من إعداد الباحثين اعتماد على الجدول 1.

بين سنتي 2015 و 2024 شهدت إيرادات قطاع إدارة النفايات في ألمانيا نموا مستمرا، مما يعكس التحول التدريجي للبلاد نحو الاقتصاد الدائري وتعزيز الاستدامة البيئية. ففي سنة 2015 بلغت الإيرادات حوالي 33.8 مليار يورو، مع بداية توسع القطاع نتيجة زيادة التوعية البيئية وتطبيق التشريعات الأوروبية المتعلقة بالتخلص من النفايات، وفي السنة التالية 2016 سجل إيراد القطاع نموا طفيفا ليصل إلى 34.4 مليار يورو، مدفوعا بالاستثمارات في البنية التحتية لجمع النفايات وتطوير الشركات الصغيرة والمتوسطة العاملة في هذا المجال.

وقد شهدت سنة 2017 ارتفاعا ملحوظا في الإيرادات ليصل إلى 38.2 مليار يورو، نتيجة تحسين كفاءة عمليات إعادة التدوير وارتفاع أسعار المواد المعاد تدويرها، إلى جانب تطبيق سياسات صارمة للحد من الطمر وتشجيع فرز النفايات من المصدر، وفي سنة 2018 استقرت الإيرادات عند 38.2 مليار يورو. وفي سنة 2019 سجل القطاع زيادة طفيفة لتصل الإيرادات إلى 38.5 مليار يورو، مدعومة بتشديد التشريعات الأوروبية المتعلقة بالنفايات البلاستيكية وارتفاع الطلب على خدمات المعالجة البيئية. على الرغم من تحديات جائحة كورونا في سنة 2020، استطاع القطاع أن يحقق نموا ملموسا، حيث بلغت الإيرادات 39.5 مليار يورو، مع اعتماد متزايد على التكنولوجيا الرقمية لإدارة النفايات وتتبع الحاويات وتحسين اللوجستيات.

مع تعافي الاقتصاد الألماني بعد الجائحة واصل القطاع نموه في سنة 2021 ليصل إلى 40.1 مليار يورو، مدفوعا بدعم الحكومة للاستثمارات في إعادة التدوير والبنية التحتية للقطاع، لي سجل في سنة 2022 ارتفاعا طفيفا في الإيرادات حيث بلغت 40.6 مليار يورو نتيجة الابتكارات في معالجة النفايات الصناعية والإلكترونية، وارتفاع تكلفة المواد الخام التي زادت من قيمة المواد المعاد تدويرها، أما في سنة 2023 بلغت الإيرادات حوالي 41 مليار يورو، و 42 مليار يورو سنة 2024 مع استمرار الطلب المتزايد على إعادة تدوير البلاستيك والمعادن، وهو ما يعكس الدور الاستراتيجي لقطاع إدارة النفايات في الاقتصاد الألماني .

بالمقابل شهدت إيرادات الاقتصاد الدائري ككل نموا ملحوظا أيضا، حيث ارتفعت من 80 مليار يورو سنة 2015 إلى حوالي 108 مليار يورو سنة 2024، مما يعكس التوسع المستمر للأنشطة المرتبطة بإعادة التدوير وكفاءة استخدام الموارد والابتكار البيئي داخل الاقتصاد الألماني، ويعكس هذا النمو المتوازي العلاقة التكاملية بين قطاع إدارة النفايات وبقية أنشطة الاقتصاد الدائري .

أما فيما يتعلق بنسبة مساهمة قطاع إدارة النفايات في إجمالي إيرادات الاقتصاد الدائري فتظهر البيانات أن هذه النسبة تراوحت بين حوالي 38% و 43% خلال الفترة المدروسة، وهو ما يدل على أن قطاع إدارة النفايات يمثل أحد الأعمدة الأساسية للاقتصاد الدائري في ألمانيا، فقد بلغت هذه النسبة 42.25% سنة 2015 وارتفعت إلى 43.41% سنة 2017، وهي أعلى قيمة مسجلة خلال فترة الدراسة، وهو ما يعكس في تلك المرحلة الدور الكبير لقطاع إدارة النفايات في توليد الإيرادات داخل الاقتصاد الدائري.

غير أن البيانات تشير إلى اتجاه تنازلي طفيف في هذه النسبة خلال السنوات الأخيرة، حيث انخفضت من 42.02% سنة 2020 إلى حوالي 38.89% سنة 2024، ولا يعني هذا التراجع انخفاض أهمية قطاع إدارة النفايات، بل يعكس في الواقع توسع الأنشطة الأخرى داخل الاقتصاد الدائري بوتيرة أسرع، خاصة الأنشطة المرتبطة بالابتكار الصناعي وإعادة التدوير المتقدم والتكنولوجيا البيئية، وبذلك

أصبح الاقتصاد الدائري الألماني أكثر تنوعاً من حيث مصادر الإيرادات، مع استمرار قطاع إدارة النفايات في لعب دور محوري داخل هذه المنظومة.

كما تعكس هذه المؤشرات التحول التدريجي للاقتصاد الألماني نحو نموذج اقتصادي يعتمد بشكل متزايد على إعادة استخدام الموارد وتدوير المواد الخام بدلاً من الاعتماد على الاستخراج الأولي للمواد، وهو ما يساهم في تقليل الضغط على الموارد الطبيعية وتحقيق مكاسب بيئية واقتصادية في آن واحد. وبشكل عام يمكن القول إن قطاع إدارة النفايات في ألمانيا يشكل ركيزة اقتصادية رئيسية داخل الاقتصاد الدائري، حيث يساهم بما يقارب 40 % من إجمالي إيرادات هذا الاقتصاد، وهو ما يؤكد دوره في دعم التحول نحو نموذج تنموي أكثر استدامة قائم على الكفاءة في استخدام الموارد وتعزيز القيمة الاقتصادية للنفايات.

كما أنه هناك توقعات بزيادة الإيرادات أكثر من 45 مليار يورو بحلول سنتي 2025-2026، مدعوماً بالتحول المستمر نحو اقتصاد دائري مستدام وتوسع الابتكار التكنولوجي في إعادة التدوير وإدارة النفايات. ووفقاً لبيانات الوزارة الاتحادية للبيئة والوكالة الألمانية للبيئة، يضم القطاع حوالي 11 ألف شركة تعمل في جمع النفايات، النقل، التدوير، والطاقة من النفايات، حيث تعالج أكثر من 400 مليون طن (IFAT, 2020) من النفايات سنوياً بطريقة صديقة للبيئة وموفرة للموارد.

2.3. التشغيل:

يوضح الجدول التالي تطور عدد العاملين في الاقتصاد الدائري وقطاع إدارة النفايات خلال الفترة (2010-2024)

الجدول 3: تطور العاملين في الاقتصاد الدائري وقطاع إدارة النفايات في ألمانيا (2010-2024) (بالآلاف)

السنة	عدد العاملين في الاقتصاد الدائري	عدد العاملين في قطاع إدارة النفايات	نسبة العاملين في قطاع إدارة النفايات إلى إجمالي العاملين في الاقتصاد الدائري (%)
2010	995	247	24,82
2011	1023	252	24,63
2012	1046	257	24,57
2013	1055	262	24,83
2014	1060	268	25,28

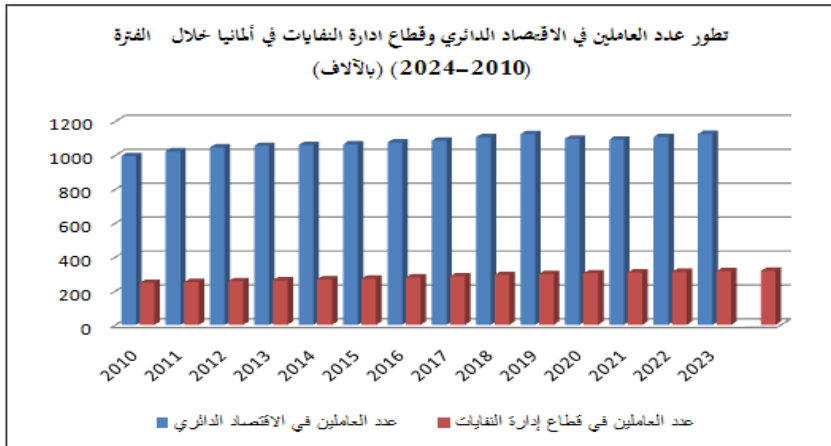
25,56	272	1064	2015
25,95	279	1075	2016
26,34	286	1086	2017
26,58	294	1106	2018
26,69	300	1124	2019
27,71	304	1097	2020
28,30	309	1092	2021
28,18	312	1107	2022
24,82	316	1125	2023
/	318	/	2024

المصدر:

Eurostat – Employment by NACE Rev.2 (dataset: tec00109).

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tec00109>

الشكل 4: تطور العاملين في الاقتصاد الدائري وقطاع إدارة النفايات في ألمانيا (2010-2024) (بالآلاف)



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على الجدول 2

يظهر تطور عدد العاملين في الاقتصاد الدائري وقطاع إدارة النفايات في ألمانيا خلال الفترة 2010-2024 مجموعة من الاتجاهات الاقتصادية والبيئية المهمة التي تعكس التحول المتزايد نحو نموذج اقتصادي قائم على الاستخدام الكفء للموارد وتقليل النفايات، وتشير البيانات إلى أن الاقتصاد الدائري شهد نموا ملحوظا في عدد العاملين خلال هذه الفترة حيث ارتفع عدد الموظفين من 995 ألف موظف في سنة 2010 إلى 1125 ألف موظف في سنة 2023، ويعكس هذا النمو توسع الأنشطة المرتبطة بإعادة التدوير وإدارة الموارد والابتكار البيئي، إضافة إلى الدور المتزايد للسياسات الألمانية التي تدعم التحول نحو الاقتصاد الأخضر.

ورغم هذا الاتجاه التصاعدي العام تظهر البيانات حدوث تراجع نسبي في عدد العاملين خلال سنتي 2020 و 2021 حيث انخفض العدد إلى 1097 ألف موظف في 2020 ثم 1092 ألف موظف في 2021، ويمكن تفسير هذا التراجع بتأثير جائحة كوفيد-19 التي أثرت على العديد من الأنشطة الاقتصادية ، بما في ذلك بعض الأنشطة المرتبطة بالاقتصاد الدائري، إلا أن هذا الانخفاض كان مؤقتاً، إذ شهد عدد العاملين ارتفاعاً في سنتي 2022 و 2023، مما يدل على قدرة هذا القطاع على التعافي والاستمرار في النمو.

أما بالنسبة لقطاع إدارة النفايات فتظهر البيانات أنه يشهد نمواً أكثر استقراراً واستمراراً مقارنة بالاقتصاد الدائري ككل، فقد ارتفع عدد العاملين في هذا القطاع من 247 ألف موظف في سنة 2010 إلى 316 ألف موظف في سنة 2023، ثم إلى 318 ألف موظف في سنة 2024، ويعني ذلك أن القطاع حقق زيادة تقارب 71 ألف وظيفة خلال فترة الدراسة، وهو ما يعادل نمواً يقارب 29 %، ويعكس هذا التطور الأهمية المتزايدة لأنشطة جمع النفايات ومعالجتها وإعادة تدويرها، خاصة في ظل السياسات البيئية الصارمة التي تعتمد عليها ألمانيا والاتحاد الأوروبي في مجال إدارة الموارد والحد من التلوث.

كما تظهر نسبة العاملين في قطاع إدارة النفايات إلى إجمالي العاملين في الاقتصاد الدائري اتجاهها تصاعدياً واضحاً خلال معظم سنوات الدراسة، فقد ارتفعت هذه النسبة من 24.82 % في سنة 2010 إلى 28.3 % في سنة 2021، وهو ما يشير إلى أن قطاع إدارة النفايات ينمو بوتيرة أسرع نسبياً من باقي أنشطة الاقتصاد الدائري، ويرجع ذلك إلى كون هذا القطاع يمثل الركيزة الأساسية للاقتصاد الدائري، إذ يشمل العمليات الرئيسية التي تسمح بإعادة إدخال المواد في الدورة الاقتصادية مثل الجمع والمعالجة وإعادة التدوير واسترجاع المواد الخام الثانوية، ويتوزع العاملون في قطاع إدارة النفايات على وظائف تشمل الجمع والنقل والفرز والمعالجة وتشغيل المنشآت والهندسة والخدمات اللوجستية. (IFAT, 2020)

ومن المتوقع أن يؤدي تعميم نماذج الاقتصاد الدائري وتوسيع التدوير المتقدم إلى خلق حوالي 177 ألف وظيفة جديدة إضافية بحلول سنة 2030، مع قيمة مضافة سنوية تقدر بـ 12 مليار يورو إضافية، كما يشهد القطاع زيادة في الطلب على المهارات التقنية والرقمية نتيجة توسع الأتمتة واستخدام تقنيات الفرز

بالذكاء الاصطناعي، الأمر الذي يعزز الحاجة إلى تطوير برامج تدريبية متخصصة في الهندسة البيئية والروبوتات الصناعية (BMVU, 2024).

3.4. المواد الثانوية وأمن الموارد:

تساهم المواد الثانوية الناتجة عن إعادة التدوير في تقليل الاعتماد على المواد الخام الأولية المستوردة، مما يقلل من مخاطر اضطرابات سلاسل الإمداد ويحسن الميزان التجاري الألماني، ففي سنة 2022 صدر الاقتصاد الدائري الألماني سلعا ومنتجات تزيد قيمتها عن 18 مليار يورو، في حين تم استيراد مواد خام أولية وثانوية بقيمة 16 مليار يورو (IFAT, 2020).

ومع أن ألمانيا تضم أكثر من 11 ألف منشأة للمعالجة والفرز والتدوير تغطي معظم أنواع النفايات، من البلاستيك والمعادن إلى النفايات الإلكترونية، ومع ذلك لا تزال هناك فجوات في التدوير المتقدم لبعض المواد الحيوية مثل الليثيوم والكوبالت والعناصر الأرضية النادرة، وهو ما دفع الحكومة الألمانية إلى دعم مشاريع إعادة تدوير البطاريات وبناء مصانع جديدة لمعالجة المعادن الحرجة.

4.4. الابتكار والتنافسية والتصدير:

تعد ألمانيا أحد أكبر مصدري تقنيات إدارة النفايات والفرز في العالم، وتسجل صادراتها من تقنيات إعادة التدوير ومعالجة النفايات ما يفوق 5 مليارات يورو سنويا (IFAT, 2020)، كما تحتل شركاتها الرائدة مثل Remondis و ALBA Group مكانة عالمية في تطوير أنظمة الفرز الآلي وإعادة تدوير بطاريات الليثيوم-أيون، وتشارك في مشاريع أوروبية رائدة في الاقتصاد الدائري (Christmann, 2023).

ويعزز هذا القطاع التنافسية الصناعية من خلال تقليل تكاليف المواد والطاقة والامتثال البيئي، مما يدعم جذب الاستثمارات المحلية والأجنبية في مجالات الاقتصاد الأخضر.

5.5. المنافع البيئية ذات العائد الاقتصادي:

ترجم المكاسب البيئية الناتجة عن خفض الطمر وتقليل الانبعاثات وتحسين كفاءة استخدام الموارد إلى عوائد اقتصادية مباشرة وغير مباشرة، فوفقا لتقديرات الوكالة الأوروبية للبيئة، ساهمت سياسات إعادة

التدوير وكفاءة الموارد في ألمانيا في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بأكثر من 48.2% منذ سنة 1990 إلى غاية 2024، وتهدف إلى خفض هذه النسبة إلى نسبة لا تقل عن 65% بحلول سنة 2030 (umweltbundesamt, 2025)، وتحقيق وفورات في تكاليف الامتثال البيئي والرعاية الصحية وتحسين جودة البيئة العامة .

5. التحديات التي تواجه إدارة النفايات في ألمانيا:

نجحت ألمانيا في بناء نظام متكامل لإدارة النفايات يقوم على إعادة التدوير واسترداد الطاقة وتقليل الطمر إلى أدنى مستوى ممكن، وتشير التقارير البيئية إلى أن ألمانيا حققت معدلات مرتفعة في إعادة التدوير بفضل السياسات الصارمة والبنية التحتية المتطورة، ونظام الفرز المنزلي الفعال، كما يعد الحرق مع استرداد الطاقة جزءا من مزيج المعالجة الشامل، في حين أصبح الطمر شبه منعدم تقريبا، هذا النجاح لا يخلو من تحديات تتعلق بارتفاع التكاليف، وضغوط السوق، والحاجة إلى تطوير الابتكار الصناعي.

1.5. التحديات التشريعية والمؤسسية:

تواجه ألمانيا مجموعة من التحديات التشريعية والمؤسسية في سعيها نحو ترسيخ نموذج الاقتصاد الدائري ضمن سياستها البيئية والاقتصادية الوطنية، فعلى الرغم من ريادتها في مجال إدارة النفايات وإعادة التدوير، فإن تطبيق الاستراتيجية الوطنية للاقتصاد الدائري (NCES) التي أطلقتها الوزارة الاتحادية للبيئة (BMUV) سنة 2024 يمثل تحديا هيكليا معقدا يتطلب تنسيقا مؤسسيا متعدد المستويات بين الحكومة الاتحادية، وحكومات الولايات الفيدرالية، والقطاعين الصناعي والخاص.

من أبرز التحديات القائمة مواءمة التشريعات الوطنية الألمانية مع التوجيهات الأوروبية الجديدة، ولا سيما توجيه الاتحاد الأوروبي بشأن التغليف والنفايات، والتشريعات المرتبطة بالاقتصاد الدائري والمواد الخام الحرجة، اللتين تفرضان على الدول الأعضاء معايير إلزامية للمحتوى المعاد تدويره وتحديد نسب محددة للمواد القابلة لإعادة الاستخدام أو الاسترداد في المنتجات والتغليف.

تتطلب هذه التوجيهات إدخال آليات مراقبة دقيقة وضوابط جودة صارمة لضمان مطابقة المواد المعاد تدويرها للمواصفات التقنية والصحية، مما يشكل عبئا ماليا إضافيا على الشركات الألمانية، خاصة في قطاعات الصناعات الكيماوية والبلاستيكية وصناعة التغليف والإلكترونيات والبطاريات .

وتتحمل هذه الشركات تكاليف إضافية تتعلق بالاستثمار في تقنيات الفرز والمعالجة المتقدمة، وتطوير أنظمة تتبع رقمية، والالتزام بعمليات التوثيق والمراقبة البيئية المفروضة بموجب التشريعات الأوروبية الجديدة، إلى جانب ذلك يفرض تطبيق الاستراتيجية الوطنية للاقتصاد الدائري تحديا مؤسسياً يتمثل في ضرورة توحيد البيانات والسياسات بين المستويات الحكومية المختلفة .

فبينما تتولى الحكومة الاتحادية وضع الإطار التشريعي العام، تقع مسؤولية التنفيذ العملي على البلديات والولايات، مما يتطلب آليات تنسيق ومراقبة متقدمة لضمان اتساق السياسات في جميع أنحاء البلاد. كما أن تنفيذ الأهداف الطموحة الواردة في الاستراتيجية، مثل خفض استهلاك المواد الخام الأولية بنسبة 50٪ بحلول عام 2045، يتطلب تعاوناً وثيقاً مع القطاع الصناعي لتطوير حلول مبتكرة قائمة على الابتكار التقني والرقمنة.

وفي هذا السياق تؤكد تقارير الوزارة الاتحادية للبيئة، أن نجاح الاقتصاد الدائري في ألمانيا يعتمد على التنفيذ المتكامل عبر جميع مستويات الحكومة، والتعاون بين الدولة والقطاع الخاص، والاستثمار في التكنولوجيا والابتكار (BMVU, 2024) .

2.5. تسعير الكربون وتأثيره على الحرق:

يعتبر إدراج محارق النفايات ضمن نظام تداول الانبعاثات الكربونية خطوة مهمة نحو تقليل الانبعاثات، لكنه يرفع تكلفة المعالجة الحرارية ويقلل من تنافسيتها مقارنة بإعادة التدوير، هذا التحول يفرض على المشغلين البحث عن بدائل مبتكرة وأكثر كفاءة في استرداد المواد وتقنيات التحويل الحيوي.

3.5. المواد الحرجة وسلاسل الإمداد:

تشهد ألمانيا نقصاً في القدرات الصناعية الخاصة بإعادة تدوير المواد الحرجة مثل الليثيوم والكوبالت والعناصر النادرة، وهي مواد أساسية لصناعة البطاريات والمركبات الكهربائية، هذا العجز يشكل تحدياً

استراتيجيا للأمن الصناعي ويستدعي تطوير منشآت جديدة لمعالجة هذه المواد داخل أوروبا، حيث كشفت دراسة حديثة نشرتها اتحاد الصناعات الألمانية (BDI)

أن ألمانيا وأوروبا تعتمد على أكثر من 90 ٪ على الصين في الحصول على بعض المواد الخام الحرجة، كما فقدت خلال السنوات الماضية قدراتها المحلية في معالجة هذه المواد، ما يجعل تطوير المشاريع الأوروبية الجديدة خطوة ضرورية لاستعادة الأمن الصناعي الأوروبي وتقليل التبعية الخارجية. (Isermann, 2025)

4.5. جودة المواد الثانوية وضعف الطلب الصناعي

رغم التقدم الكبير في جمع وفرز النفايات، لا تزال هناك فجوة في جودة المواد المعاد تدويرها مقارنة بالمواد الأولية، ويؤدي غياب معايير موحدة وضعف الطلب الصناعي على المواد الثانوية إلى محدودية الأسواق، إضافة إلى التحديات التقنية المرتبطة بخصائص النفايات المختلفة، حيث يظهر تقرير مكتب تقييم التكنولوجيا التابع للبوندستاغ الألماني أن نسبة صغيرة فقط من احتياجات الاقتصاد الألماني من المواد الخام تلبى عبر المواد المعاد تدويرها، لذلك تسعى الحكومة الألمانية إلى تعزيز سياسات الشراء العمومي الأخضر ووضع معايير جودة واضحة للمواد المعاد تدويرها (TAB, 2024).

5.5. تحديات الرقمنة والتكامل المعلوماتي

الرقمنة ركيزة أساسية لتعزيز الشفافية والكفاءة في إدارة الموارد ضمن الاقتصاد الدائري في ألمانيا، وتعمل الحكومة على تطوير أنظمة رقمية لتتبع تدفقات النفايات وإنشاء جوازات سفر رقمية للمنتجات تتيح جمع المعلومات حول مكونات المنتج ومصدره وإمكانات إصلاحه وإعادة تدويره، غير أن تطبيق هذه المبادرات يواجه تحديات هيكلية، أبرزها ضعف جاهزية الشركات من حيث البنية الرقمية وإدارة البيانات، إضافة إلى ارتفاع التكلفة خصوصا بالنسبة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة.

كما أشار تقرير المعهد الاقتصادي الألماني إلى أن العديد من الشركات لم تحقق بعد مستوى رقمنة كافيا، وأن تبادل البيانات بين المؤسسات محدود بسبب الحواجز القانونية والتقنية، وتتطلب هذه المرحلة تطوير معايير موحدة لهيكل البيانات ومنصات رقمية متكاملة لتسهيل تدفق المعلومات عبر سلاسل القيمة، بما

يضمن تطبيق فعال لجواز السفر الرقمي للمنتجات كأداة استراتيجية لتحقيق الاقتصاد الدائري والحياد المناخي (Adriana Neligan, 2023).

خاتمة

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن تجربة ألمانيا في إدارة النفايات تمثل نموذجاً عالمياً ناجحاً في الانتقال من المعالجة البيئية التقليدية للنفايات إلى منظومة متكاملة قائمة على مبادئ الاقتصاد الدائري تجمع بين الكفاءة البيئية والعائد الاقتصادي، فقد بين التحليل أن قطاع إدارة النفايات في ألمانيا خلال الفترة (2010-2024) عرف تطوراً ملحوظاً وقفزة نوعية تجسدت في تعزيز عمليات الرسكلة وتقليص نسب الطمر إلى مستويات شبه معدومة، حيث ارتفع معدل إعادة التدوير من حوالي 62% سنة 2010 إلى أكثر من 70% سنة 2024، في حين انخفضت نسبة الطمر من حوالي 3% إلى نحو 1% فقط خلال نفس الفترة، وهو ما يعكس نجاح السياسات البيئية الألمانية في تحويل النفايات من عبء بيئي إلى مورد اقتصادي قابل للثمين ضمن منظومة الاقتصاد الدائري، وهذا ما يدل على صحة الفرضية الأولى.

كما أكدت الدراسة صحة الفرضية الثانية المتعلقة بالدور الحاسم للإطار التشريعي والتنظيمي في تطوير منظومة إدارة النفايات، إذ ساهم قانون الاقتصاد الدائري لسنة 2012 في وضع إطار قانوني متكامل لتنظيم عمليات الرسكلة والاسترجاع، وربط المنتج بمسؤولية دورة حياة منتجاته. وقد أدى هذا الإطار التشريعي إلى تحسين كفاءة إدارة الموارد وتشجيع المؤسسات الصناعية على تطوير حلول مبتكرة لإعادة التدوير وإعادة الاستخدام، مما ساهم في تقليص الاعتماد على الطمر وتعزيز كفاءة منظومة إدارة النفايات.

ومن جهة أخرى أظهرت النتائج صحة الفرضية الثالثة إذ أن التطور الذي عرفه قطاع إدارة النفايات في ألمانيا لم يقتصر على البعد البيئي فقط، بل امتد ليشمل البعد الاقتصادي حيث سجلت إيرادات القطاع نمواً مستمراً خلال السنوات الأخيرة، إذ ارتفعت من حوالي 33.8 مليار يورو سنة 2015 إلى نحو 42 مليار يورو سنة 2024، ويساهم بما يقارب 40% من إجمالي إيرادات الاقتصاد الدائري، وهو ما يؤكد دوره في دعم التحول نحو نموذج تنموي أكثر استدامة قائم على الكفاءة في استخدام الموارد وتعزيز القيمة الاقتصادية للنفايات.

كما بينت الدراسة أن توسع أنشطة إدارة النفايات وإعادة التدوير انعكس إيجابيا على سوق العمل، حيث ارتفع عدد العاملين في الاقتصاد الدائري من حوالي 995 ألف موظف سنة 2010 إلى أكثر من 1125 ألف موظف سنة 2023، في حين ارتفع عدد العاملين في قطاع إدارة النفايات من 247 ألف موظف سنة 2010 إلى حوالي 318 ألف موظف سنة 2024، أي بزيادة تقارب 71 ألف وظيفة خلال فترة الدراسة، وهذا ما يبين صحة الفرضية الرابعة.

ورغم هذا النجاح تواجه ألمانيا تحديات متعددة تتعلق بالتشريعات الأوروبية المتجددة، وجودة المواد الثانوية وضعف الطلب الصناعي عليها، إضافة إلى نقص القدرات في إعادة تدوير المواد الحرجة كالليثيوم والكوبالت، فضلا عن تكاليف الرقمنة والتكامل المعلوماتي التي تعيق الشركات الصغيرة والمتوسطة. انطلاقا من ذلك توصي الدراسة بما يلي:

- تعزيز الشراكة بين القطاعين العام والخاص لتطوير بنية تحتية رقمية متكاملة في إدارة النفايات.
- توسيع برامج دعم الابتكار الصناعي في مجالات التدوير المتقدم والطاقة من النفايات.
- وضع معايير موحدة لجودة المواد الثانوية لضمان تنافسيتها في السوق .
- الاستثمار في مشاريع معالجة المواد الخام الحرجة داخل أوروبا لضمان الأمن الصناعي .

المراجع:

- أحططاش نشيدة. (2021). دور إدارة النفايات في استدامة الاقتصاد الدائري لتحقيق التنمية المستدامة الخضراء، دراسة حالة الجزائر. مجلة البشائر الاقتصادية ، 761-779.
- أحمد عبد الوهاب عبد الجواد. (1989). قضايا النفايات في الوطن العربي. مصر: الدار العربية للنشر والتوزيع.
- ترافس واجذر ترجمة مُجد صابر. (1998). البيئة من حولنا دليل لفهم التلوث وآثاره. مصر: الجمعية المصرية لنشر المعرفة.
- حدادة فريدة. (2023). واقع وآفاق تسيير وتثمين النفايات الالكترونية والكهربائية في تحقيق التنمية المستدامة - مع الإشارة لحالة الجزائر. مجلة الريادة لاقتصاديات الأعمال ، 169-187.

- سعود وسيلة، فرحات عباس. (2019). إدارة النفايات كمدخل للاقتصاد الدائري- عرض حالة الاتحاد الأوروبي. مجلة البحوث الاقتصادية والمالية ، 67-90.

•Adriana Neligan, B. E. (2023, 09 27). Digital Product Passport – Enabler of the Circular Economy. Consulté le 10 10, 2025, sur German Economic Institute:

https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2023/IW-Report_2023-Digitaler-Produktpass-englisch.pdf

•BMUV. (2023, 04 01). Circular Economy and Safeguard the Environmentally Compatible Management of Waste. Consulté le 11 04, 2025, sur Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection - BMUV: <https://www.bundesumweltministerium.de/en/publication/waste-management-in-germany-2023>

•BMUV. (2023, 04 01). Waste Management in Germany 2023. Consulté le 11 04, 2025, sur Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection - BMUV: <https://www.bundesumweltministerium.de/en/publication/waste-management-in-germany-2023>

•BMVU. (2024). The National Circular Economy Strategy (NCES). BMVU, <https://www.bundesumweltministerium.de/en/topics/circular-economy/circular-economy-strategy>: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection - BMUV.

•Christmann, D. (2023, 04 05). Battery recycling: Bosch to develop Europe's first fully automated battery-discharging plant. Consulté le 10 26, 2025, sur BOSCH: <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/en/battery-recycling-bosch-to-develop-europes-first-fully-automated-battery-discharging-plant-252928.html?com>

•Fischer, C. (2013). Municipal waste management in Germany. EEA, <https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/germany-municipal-waste-management>: European Environment Agency.

•Fricke-Begemann, D. r. (2024, 03 27). Laser technology and AI boost the circular economy. Consulté le 11 27, 2025, sur Fraunhofer Institute for

Laser Technology ILT: <https://www.ilt.fraunhofer.de/en/press/press-releases/2024/3-27-libs-and-ai-for-the-circular-economy.html?.com>

•GTAI. (2025). Germany's Waste Management and Recycling Industry. Consulté le 11 03, 2025, sur Germany Trade and Invest: <https://www.gtai.de/en/invest/industries/environmental-technologies/germany-s-waste-management-and-recycling-industry--995396?>

•Huneke, F. (2017). BEITRAG THERMISCHER ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN ZUR ENERGIEWENDE. ITAD, <https://www.itad.de/wissen/studien/energybrainpoolbeitragtabzurenergiewende.pdf/@@download/file/EnergyBrainpoolBeitragTABzurEnergiewende.pdf>: ITAD.

•IFAT. (2020, 11 17). 2020 status report on the German circular economy. Consulté le 10 25, 2025, sur World's leading trade fair: <https://ifat.de/en/trade-fair/press/press-releases/detail/2020-status-report-on-the-german-circular-economy.html?.com>

•Isermann, R. (2025, 05 28). Raw materials from Europe for Europe. Consulté le 11 27, 2025, sur deutschland.de: <https://www.deutschland.de/en/topic/business/critical-raw-materials-europe?.com>

•TAB. (2024, 03 07). How to improve the use of recycled materials in Germany. Consulté le 10 05, 2025, sur Office of Technology Assessment at the German Bundestag (TAB): <https://www.tab-beim-bundestag.de/english/news-2024-03-how-to-improve-the-use-of-recycled-materials-in-germany.php?.com>

•umweltbundesamt. (2025, 05 26). Indicator: Greenhouse gas emissions. Consulté le 10 26, 2025, sur umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/en/data/environmental-indicators/indicator-greenhouse-gas-emissions?>

•Wettengel, J. (2024, 03 26). Germany's carbon pricing system for transport and buildings. Consulté le 11 03, 2025, sur Journalism for the energy transition: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-planned-carbon-pricing-system-transport-and-buildings?>

منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية كرافعة للتنوع الاقتصادي في الجزائر

African Continental Free Trade Area as a Lever for Economic Diversification in Algeria

سمية حراق ، مخبر البحث مخبر الشراكة والاستثمار في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الفضاء الأورومغاربي، جامعة سطيف 01 فرحات عباس 01، soumia.harrag@univ-setif.dz

تاريخ الاستلام: 2026/01/20

تاريخ القبول: 2026/03/10

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل دور منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية (AfCFTA) في دعم التنوع الاقتصادي الجزائري وتقليل الاعتماد على المحروقات. وتعتمد منهجا وصفيا تحليليا لبحث إمكانيات استفادة الجزائر من الاتفاقية لتعزيز صادراتها غير النفطية وتحقيق تنمية مستدامة، خاصة في قطاعات الصناعة التحويلية، الفلاحة، الصناعات الغذائية، الخدمات واللوجستيك، مع التركيز على الأسواق الإفريقية الواعدة. كما تناقش التحديات الداخلية مثل ضعف التنافسية والبيروقراطية ومحدودية الابتكار والتمويل، والخارجية كالمنافسة الإفريقية والمعايير الفنية ومشاكل النقل. وتخلص الدراسة إلى أن الاتفاقية تمثل فرصة استراتيجية للتنوع الاقتصادي، بشرط تبني سياسات داعمة وتحسين القدرة التنافسية وتفعيل دعم الصادرات غير النفطية.

كلمات مفتاحية: تكامل اقتصادي إقليمي؛ تجارة بينية إفريقية؛ صادرات غير نفطية؛ تنمية اقتصادية.

تصنيفات JEL: O11 ؛ O55؛ F15.

Abstract:

This study examines the role of AfCFTA in advancing Algeria's economic diversification and reducing dependence on hydrocarbons. Through a descriptive-analytical approach, it assesses opportunities to boost non-oil exports—particularly in manufacturing, agriculture, food processing, services, and logistics—while addressing internal constraints (weak competitiveness, bureaucracy, limited innovation and financing) and

external challenges (regional competition, technical standards, transport issues). It concludes that AfCFTA presents a strategic opportunity, contingent on stronger competitiveness and effective export-support policies.

Keywords: Regional Economic Integration; Intra-African Trade; Non-Oil Exports; Economic Development.

Jel Classification Codes : O11 ; O55 ; F15.

1. مقدمة :

يشهد الاقتصاد العالمي تحولات عميقة فرضتها متغيرات العولمة، وتزايد التكتلات الاقتصادية، واتساع رقعة المنافسة الدولية، الأمر الذي جعل مسألة التنوع الاقتصادي خيارا استراتيجيا لا غنى عنه لتحقيق التنمية المستدامة، خاصة بالنسبة للدول التي تعتمد على مورد واحد في تمويل اقتصادها. وتعد الجزائر من بين هذه الدول، إذ لا يزال قطاع المحروقات يشكل المصدر الرئيسي للإيرادات والصادرات، مما يجعل الاقتصاد الوطني عرضة لتقلبات الأسواق العالمية. وفي ظل هذه التحديات برزت منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية كمبادرة اقتصادية طموحة تهدف إلى إنشاء سوق إفريقية موحدة، وتعزيز التجارة البينية، وتخفيض الاستثمار والإنتاج الصناعي، بما يسهم في تحقيق النمو الاقتصادي الشامل.

في ظل هذه الخلفية تبرز أهمية تحليل الكيفية التي تساهم بها دور منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية كإطار استراتيجي يهدف إلى تعزيز التكامل الاقتصادي بين الدول الإفريقية وعلى رأسها الجزائر، حيث تفتح هذه المنطقة آفاقا جديدة أمام الجزائر لتنوع اقتصادها من خلال توسيع قاعدة الصادرات خارج قطاع المحروقات، وتشجيع المؤسسات الوطنية على الاندماج في الأسواق الإفريقية، وتعزيز القدرة التنافسية للاقتصاد الوطني. وعليه تطرح هذه الإشكالية تساؤلا جوهريا حول الكيفية التي يمكن من خلالها لمنطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية أن تسهم في تحقيق هدف التنوع الاقتصادي الجزائري.

إشكالية الدراسة:

كيف يمكن لمنطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية أن تسهم في تحقيق هدف التنوع الاقتصادي

الجزائري؟

وهذا يقودنا إلى طرح مجموعة من التساؤلات الفرعية:

- ما المقصود بمنطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية، وما أهم أهدافها وآلياتها؟
- ما واقع التنوع الاقتصادي في الجزائر، وما أبرز التحديات التي تعيقه؟
- ما الفرص التي تتيحها منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية للاقتصاد الجزائري؟
- ما المعوقات التي قد تحدّ من استفادة الجزائر من منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية؟
- ما السياسات والاستراتيجيات التي ينبغي على الجزائر تبنيها لتعزيز مكانتها من هذه المنطقة؟

أهمية الدراسة:

تكتسي هذه الدراسة أهميتها من تناولها لإحدى القضايا المحورية المرتبطة بمستقبل الاقتصاد الجزائري، والمتمثل في التنوع الاقتصادي في ظل التحولات الإقليمية والدولية. إذ تبرز أهمية الدراسة من خلال تسليط الضوء على الدور الذي يمكن أن تؤديه منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية في فتح آفاق جديدة أمام الاقتصاد الجزائري، خاصة فيما يتعلق بتوسيع الأسواق الخارجية للصادرات غير النفطية وتقليص التبعية لقطاع المحروقات.

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى تحليل مدى مساهمة منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية في تحقيق التنوع الاقتصادي الجزائري، وذلك من خلال دراسة واقع الاقتصاد الجزائري وإبراز تحدياته المرتبطة بالاعتماد على المحروقات. كما تسعى إلى توضيح مفهوم منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية وأهم آلياتها، وتحليل الفرص التي تتيحها هذه المنطقة أمام الجزائر، لاسيما فيما يتعلق بتعزيز الصادرات غير النفطية وتنمية القطاعات الإنتاجية المختلفة.

محاور الدراسة: لمعالجة الإشكالية السابقة قسمت الدراسة إلى المحاور الرئيسية التالية:

- 1- الإطار المفاهيمي والتاريخي لمنطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية.
- 2- مفهوم التنوع الاقتصادي وأهميته في الاقتصاد الجزائري.
- 3- فرص وتحديات استفادة الاقتصاد الجزائري من منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية.

منهج الدراسة: للوصول إلى أهداف الدراسة والإجابة عن الإشكالية المطروحة تم تبني المنهج

الوصفي التحليلي.

2. الإطار المفاهيمي والتاريخي لمنطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية African Continental Free Trade Area (AfCFTA)

1.2 واقع التكامل الاقتصادي في إفريقيا

لا تزال عملية التكامل الأفريقي محدودة بسبب ضعف الروابط والجسور بين موارد القارة. ولذلك يعد التغلب على هذه العقبة إحدى الخطوات الرئيسية الأولى التي يجب اتخاذها لتكامل القارة. وقد مرت قارة إفريقيا بخمس مراحل من التكامل الاقتصادي وفق المراحل (Zongwe, 2024) التالية:

- محاولات الأولى لبناء تكتلات تجارية دون إقليمية (1889-1979) ؛
- خطوات نحو معاهدة ملزمة قانونا (1979-1991) ؛
- المناطق التجارية الفرعية (1991-2006) ؛
- جهود ترشيد التكامل الاقتصادي الأفريقي (2006-2015) ؛
- وأخيرا نحو منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية (2015-2018) ؛

حيث يبذل الاتحاد الأفريقي جهودا كبيرة لمواجهة هذا التحدي وتحقيق الهدف العام المتمثل في بناء "أفريقيا متكاملة ومترابطة". كما يهدف الى تعزيز حرية التنقل، وجواز السفر الأفريقي، والسوق الإفريقية المشتركة، وكذا جني ثمار نظام الحدود المفتوحة، مما سيفيد التجارة والزراعة وريادة الأعمال ونقل المهارات في أفريقيا. وهذا يعني تحقيق عدة أهداف استراتيجية:

(أ) تطوير وربط البنية التحتية الإفريقية الحديثة

(ب) ربط الشبكات البشرية الإفريقية

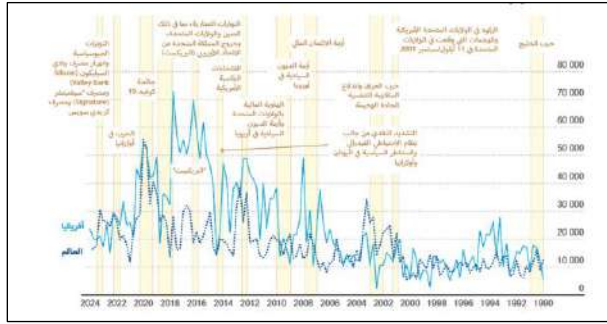
(ج) ربط وتكامل أسواق السلع والخدمات الإفريقية

(د) ربط الأسواق المالية الإفريقية.

وتقف إفريقيا اليوم عند مرحلة مفصلية في مسارها التنموي، مدعومة بمقومات استراتيجية تشمل قوة ديموغرافية شابة، ووفرة في الموارد الطبيعية، واتساع الأسواق الاستهلاكية، إلى جانب فرص متزايدة في مجال التقدم التكنولوجي. وقد أسهمت هذه العوامل، إضافة إلى الموقع الجغرافي المميز للقارة، في تعزيز

دورها المحتمل ضمن الاقتصاد العالمي، خاصة في ظل التحولات الجارية نحو تنويع سلاسل الإمداد وتعميق الاندماج في سلاسل القيمة العالمية. ورغم هذه الإمكانيات، لا تزال التجارة الإفريقية تواجه تحديات هيكلية، تتمثل في محدودية حجمها وتنوعها واعتمادها الكبير على تصدير السلع الأولية. فعلى الرغم من التعافي النسبي للتجارة بعد جائحة كوفيد-19، إلا أن أدائها تراجع مجدداً، مع بقاء حصة إفريقيا من التجارة العالمية دون 3% (مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية، 2024، صفحة 02)، واستمرار تأثيرها بضعف الطلب العالمي، واضطرابات سلاسل التوريد، والتوترات الجيوسياسية، والتقلبات المالية وارتفاع أسعار الغذاء والطاقة.

الشكل رقم 01: تطور حجم التجارة الإفريقية واتجاهاتها في ظل الأزمات العالمية (1990-2024)



المصدر: تقرير التنمية الاقتصادية في إفريقيا 2024، إطلاق العنان لإمكانيات التجارة في إفريقيا: تعزيز الأسواق

الإقليمية والحد من المخاطر، ص 02

يظهر الشكل أعلاه التطور الزمني لحجم التجارة الإفريقية خلال الفترة الممتدة من عام 1990 إلى عام 2024، مع إبراز تأثير الأزمات العالمية والإقليمية الكبرى على أدائها. ويلاحظ من خلال المنحنى وجود تقلبات حادة في حجم التجارة، تعكس درجة الهشاشة البنوية التي تميز الاقتصادات الإفريقية واعتمادها الكبير على العوامل الخارجية. كما يظهر الشكل ارتفاعاً تدريجياً في حجم التجارة خلال فترات النمو الاقتصادي العالمي، يقابله تراجع ملحوظ خلال الأزمات الكبرى، مثل الأزمة المالية العالمية، وتباطؤ الاقتصاد العالمي، ثم الانخفاض الحاد خلال جائحة كوفيد-19، وما أعقبها من تداعيات جيوسياسية واضطرابات في سلاسل الإمداد. كما يبرز الشكل محدودية التعافي واستمرارية التقلبات، ما يشير إلى ضعف قدرة التجارة الإفريقية على الصمود أمام الصدمات الخارجية.

الشكل رقم 02: تطور معدلات النمو الاقتصادي (كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي) في الأقاليم الإفريقية المختلفة خلال الفترة الممتدة من 2019 إلى 2026.



Source : Rapport Économique Sur L'Afrique 2025, p08.

وتؤكد هذه الاتجاهات الحاجة الملحة إلى تعزيز التكامل التجاري الإقليمي، ولا سيما من خلال تفعيل اتفاقية منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية (AfCFTA)، بما يسمح بتقليص الاعتماد على الأسواق الخارجية، وتنويع الصادرات، وتعزيز مرونة الاقتصادات الإفريقية في مواجهة الأزمات العالمية. أين تبرز اتفاقية منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية كأداة محورية لتعزيز التكامل التجاري والاستثماري داخل القارة، والحد من آثار تجزئة النظام التجاري العالمي، بما يتيح لإفريقيا فرصا أكبر لتحقيق نمو اقتصادي مستدام.

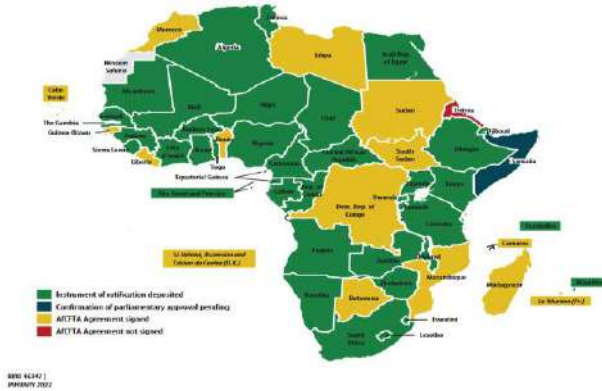
2.2 المراحل التاريخية لتأسيس منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية

تصنّف اتفاقية منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية (AfCFTA) كترتيب تجاري إقليمي مشمول المادة 19 من اتفاقية منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية (African Union, 2025, p. 128) "تلتزم الدول الأطراف الأعضاء في جماعات اقتصادية إقليمية أخرى، وترتيبات تجارية إقليمية، واتحادات جمركية، والتي حققت فيما بينها مستويات أعلى من التكامل الإقليمي مقارنة بما هو منصوص عليه في هذه الاتفاقية، بالحفاظ على هذه المستويات الأعلى فيما بينها".

وقد دخلت اتفاقية منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية (AfCFTA) حيز التنفيذ قبل اتفاقية التجارة الحرة الثلاثية. والتي بدأت المناقشات حولها في أكتوبر 2008، وتم إطلاقها رسميا في جوان 2015. حيث تستند اتفاقية (AfCFTA) إلى اتفاقيات التجارة الحرة القائمة بين التجمعات

الاقتصادية الإقليمية والاتحادات الجمركية والمجموعات النقدية في أفريقيا. وقد تم تصور التجمعات الاقتصادية الإقليمية في السنوات الأولى لمنظمة الوحدة الأفريقية لتكون لبنات أساسية للجماعة الاقتصادية الأفريقية. وحددت خطة عمل لاغوس لعام 1980 الجماعة الاقتصادية الأفريقية كهدف طويل الأجل. (UNCTAD, 2018, p. 01) معاهدة أبوجا لعام 1991 من التطلع إلى إنشاء الجماعة الاقتصادية الأفريقية مطلبا قانونيا، بينما جعلها القانون التأسيسي للاتحاد الأفريقي لعام 2000، وخطة عمل تعزيز التجارة البينية الأفريقية لعام 2012، ومبادرات أخرى، مرجعا أساسيا. يشكل جدول أعمال عام 2063 أساسا لإصدار اتفاقية منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية. وقد دخلت الاتفاقية المنشئة لاتفاقية التجارة الحرة القارية الأفريقية حيز النفاذ في ماي 2019 بالنسبة للدول الـ 22 التي أودعت وثائق تصديقها بحلول ذلك الوقت (The World Bank, 2022, p. 08). وبحلول فيفري 2022، صادقت 41 دولة على الاتفاقية كما هو موضح في الشكل ادناه. وفي جويلية 2019، اعتمد رؤساء الدول إعلان نيامي، الذي أطلق المرحلة التنفيذية لاتفاقية التجارة الحرة القارية الأفريقية. ومن المتوقع بأنه وبمجرد اكتمالها، ستصبح اتفاقية التجارة الحرة القارية الأفريقية أكبر منطقة تجارة حرة في العالم.

الشكل رقم 03: خريطة الدول المصادقة على اتفاقية التجارة الحرة القارية الأفريقية حتى سنة 2022



Source: Data from Tralac (<https://www.tralac.org/resources/by-region/cfta.html>).
Note: AfCFTA = African Continental Free Trade Area.

Source: Making the Most of the African continental free trade area, International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2022, p08.

وتعتبر منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية من أبرز أهداف اجندة 2063. حيث تعد (AfCFTA) علامة فارقة في مسيرة التكامل الإقليمي لأفريقيا، ونحو إنشاء المجموعة الاقتصادية الأفريقية.

وهي تجسّد الرؤية الجماعية للدول الأفريقية لتوحيد سكان القارة البالغ عددهم 1.4 مليار نسمة، وإجمالي ناتجها المحلي، الذي يبلغ حوالي 3 تريليونات دولار أمريكي، في سوق قارية موحدة. وبحلول سبتمبر 2024 حظيت اتفاقية منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية بتوقيع 54 دولة وتصديق 48 دولة (United Nations, 2025, p. 17)، مصحوبة بخطوات ملموسة مثل: إنشاء أمانة منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية؛ وإطلاق مبادرة التجارة الموجهة؛ واعتماد بروتوكولات رئيسية بشأن الاستثمار وحقوق الملكية الفكرية وسياسة المنافسة. تشير الإرادة السياسية والالتزام غير المسبوقين من جانب القادة الأفارقة وغيرهم من أصحاب المصلحة في اتفاقية منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية إلى آفاق واعدة لتنفيذها بنجاح، فضلا عن إمكاناتها التحويلية. ومن المتوقع أن تعزز التجارة البينية الأفريقية بنسبة 53% (United Nations Economic and Social Council, 2021, p. 02) في قطاع الأغذية الزراعية، و39.2% في قطاع الخدمات، و39% في قطاع الصناعة. وأن تُنمّي قطاع التصنيع في أفريقيا بمقدار تريليون دولار أمريكي (The World Bank, 2022)، وأن تُولّد دخلا بقيمة 470 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2035، وأن توفر 14 مليون فرصة عمل، وأن تنتشل 50 مليون أفريقي من الفقر. من المتوقع أيضا أنه مع تطبيق اتفاقية التجارة الحرة القارية الأفريقية، ستزداد البضائع المنقولة بالسفن من 58 مليون طن إلى 132 مليون طن سنويا ومن المرجح أن تشهد جزر القمر، والغابون، وغامبيا، وغانا، ومدغشقر، وموريشيوس، وموزامبيق، وناميبيا، والصومال زيادة كبيرة في حركة المرور عبر موانئها بحلول عام 2030. وبغض النظر عن الأرقام، يمكن أن توفر اتفاقية التجارة الحرة القارية الأفريقية زخما نحو توحيد المجتمعات الاقتصادية الإقليمية، وسيؤدي ذلك إلى أسواق جديدة للشركات الأفريقية طالما أنها تستطيع الاستفادة من هوامش تجارية تفضيلية مقارنة بالمنافسين الأجانب. وعلاوة على ذلك ومع تراجع التعريفات الجمركية والحواجز غير الجمركية في القارة، ستزداد الضغوط التنافسية على الشركات في أفريقيا للتنافس في أبعاد غير سعرية مثل الجودة واستراتيجيات التسويق المتميزة القائمة على العلامات التجارية والتي قد تشمل، على سبيل المثال، استخدام المؤشرات الجغرافية للمنشأ ومعايير الاستدامة الطوعية.

3.2 أهداف منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية

لقد سعى قادة الدول الإفريقية من خلال اتفاقية التجارة الحرة الإفريقية إلى إرساء أهداف طموحة ترمي إلى تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة، والارتقاء بمستوى الرفاه الاجتماعي، وتعزيز اندماج القارة في المنظومة الاقتصادية العالمية وذلك من خلال (خليلي، 2022، صفحة 60) ما يلي:

✓ إرساء سوق قارية موحدة للسلع والخدمات ورؤوس الأموال، بما يضمن حرية حركة الأشخاص ويعزز الاندماج الاقتصادي بين الدول الإفريقية.

✓ تعزيز التجارة البينية الإفريقية من خلال تسهيل التجارة عبر الحدود، ودعم مشاركة النساء والشباب، وتمكين المصدرين والمستوردين، بما يساهم في زيادة حجم المبادلات التجارية داخل القارة.

✓ إزالة العوائق الجمركية وغير الجمركية وتسهيل انسياب السلع والخدمات، مع ضمان عبور سلس لمعاملتي النقل وتحسين كفاءة الخدمات اللوجستية.

✓ تعميق التكامل الاقتصادي القاري انسجاماً مع رؤية الاتحاد الإفريقي لقارة متكاملة، مزدهرة، وسلمية، وقادرة على الاندماج الفعال في الاقتصاد العالمي.

✓ تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة والشاملة من خلال تحسين سبل معيشة المواطنين، وخلق فرص العمل، وتعزيز المساواة بين الجنسين.

✓ دعم التصنيع المحلي والتنمية الزراعية عبر تنويع القاعدة الإنتاجية بالإضافة للتحرير التدريجي لتجارة الخدمات وتشجيع الاستفادة من التجارب الإفريقية الناجحة في هذا المجال.

✓ تعزيز التعاون القاري في مجالات الاستثمار وحقوق الملكية الفكرية بما يدعم بيئة الأعمال ويحفّز الابتكار. مع إرساء إطار مؤسسي فعال يضمن التنفيذ السليم وإدارة منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية واستدامتها.

3. مفهوم التنوع الاقتصادي وأهميته في الاقتصاد الجزائري

1.3 تعريف التنوع الاقتصادي ومؤشراته:

يعرف التنوع الاقتصادي (قروف، 2016، صفحة 06) على أنه "عملية تهدف إلى توسيع

القاعدة الإنتاجية للاقتصاد الوطني وزيادة مساهمة مختلف القطاعات الاقتصادية في الناتج المحلي، بما يقلل

الاعتماد على قطاع واحد أو سلعة رئيسية. كما يعني التنوع الاقتصادي استغلال الموارد المتاحة كافة، سواء كانت طبيعية أو بشرية أو إنتاجية، وتنمية القدرات المحلية وطاقات الإنتاج، بما يضمن توليد موارد ذاتية مستدامة، وتحقيق نمو اقتصادي متوازن ومستدام". كما أن هناك من يرى (شوبار، 2024، صفحة 280) بأن التنوع الاقتصادي يشمل تنوع الصادرات بشكل واسع وشامل، ويتضمن عدة أبعاد مهمة. من أبرزها تقليل الاعتماد على مصدر واحد للإيرادات، والذي يعرف تعريفاً على أنه توسيع قاعدة السلع والخدمات المصدرة، وجذب الموارد المالية الأجنبية. ولا يتحقق ذلك إلا من خلال مشاركة جميع قطاعات النشاط الاقتصادي بشكل متقارب في تكوين الناتج المحلي الإجمالي. مما سبق يمكن القول بأن التنوع الاقتصادي يعبر عن تقليل الاعتماد على قطاع اقتصادي بعينه، وخصوصاً القطاعات الأولية المعتمدة على موارد طبيعية محددة مثل النفط. وتكمن أهميته بالنسبة للدول الريفية في النقاط التالية:

- يجعل الاقتصاد أقل عرضة للصدمات الخارجية، ويزيد المكاسب التجارية ويعزز معدلات الإنتاج المحلي؛
- يسهم التنوع الاقتصادي في خلق فرص عمل متنوعة تستوعب القوى العاملة الباحثة عنها، وبناء اقتصاد مستدام؛
- تشجيع القطاع الخاص والاستثمار الأجنبي. وتعزيز تنمية اقتصادية متوازنة والحفاظة على التوازن العام من خلال تفعيل القطاعات الإنتاجية الأخرى وتحقيق الاستقرار.

2.3 مؤشرات التنوع الاقتصادي:

يعتبر التنوع الاقتصادي أحد الركائز الأساسية لتحقيق الاستدامة الاقتصادية، إذ يهدف إلى تقليل الاعتماد على مصدر واحد للدخل، ولا سيما في الاقتصادات الريفية المعتمدة على الموارد الطبيعية. حيث يسهم التنوع في تعزيز الاستقرار والنمو طويل الأجل من خلال توسيع القاعدة الإنتاجية ورفع القدرة التنافسية للاقتصاد. وبالرجوع لدراسة أصدرها صندوق النقد العربي في سعي منه لفهم مدى قدرة الدول العربية خاصة النفطية منها في التحول من اقتصادات ريفية تبني اعتماداً نفطياً أحادي إلى هيكل اقتصادي أكثر تنوعاً تم التركيز على ثلاث مؤشرات رئيسية للتنوع الاقتصادي (جمال، مُحمَّد، قعلول، و الفران، 2023، صفحة 03) وهي كالآتي:

✓ **المؤشر الأول: مؤشر هيرفندال-هيرشمان (HHI)** : يقيس هذا المؤشر درجة تركّز أو تنوّع الهيكل الاقتصادي للدولة، من خلال قياس مدى اعتماد الناتج المحلي الإجمالي على عدد محدود من القطاعات الاقتصادية. ويعبر عن المؤشر بالمعادلة رقم (01):

$$HH_i = \sum_{i=0}^n s_i^2 \dots\dots\dots (01)$$

حيث: **HH_i** مؤشر هير فندال- هيرشمان لقياس درجة التركّز أو التنويع؛ **s_i** حصة القطاع **i** من الناتج المحلي الإجمالي؛ **n** عدد القطاعات الاقتصادية. ويمكن تفسير نتائج المؤشر كالآتي:

- إذا كانت قيمة المؤشر أقل من 1500 فإن الاقتصاد تنافسي وغير متركز.
- إذا تراوحت القيمة بين 1500 و 2500 فإن هناك تركيز اقتصادي معتدل.
- إذا تجاوزت القيمة 2500 فإن هناك تركيز اقتصادي مرتفع يدل على ضعف التنويع وعدم التنافسية. فعلى افتراض أن الناتج المحلي الإجمالي الجزائري موزع كما يلي (بالنسبة المئوية):

النفط والغاز 60%، الصناعة التحويلية 15 %، الزراعة 10%، الخدمات 15% يصبح لدينا حساب مؤشر هيرفندال-هيرشمان كالآتي:

$$HH_i = 60^2 + 15^2 + 10^2 + 15^2 = 4150$$

HH_i = 4150 تركيز مرتفع جدا وبالتالي الاقتصاد يعتمد بشكل كبير على قطاع واحد (المحروقات)، التنويع الاقتصادي ضعيف.

✓ **المؤشر الثاني: مؤشر تركّز الصادرات السلعية (HCI)** : يقيس هذا المؤشر درجة تركّز الصادرات الخارجية للدولة، أي مدى اعتمادها على عدد محدود من السلع في تجارتها الخارجية. ويعبر عن المؤشر بالمعادلة رقم (02):

$$HCI = \frac{\sqrt{\sum \left(\frac{x_i}{X}\right)^2} - \sqrt{\frac{1}{n}}}{1 - \sqrt{\frac{1}{n}}} \dots\dots\dots (02)$$

حيث: HCI مؤشر تركّز الصادرات؛ x_i قيمة صادرات السلعة؛ X إجمالي الصادرات السلعية؛ n عدد السلع. حيث كلما اقتربت قيمة المؤشر من 1 دل ذلك على تركّز مرتفع في الصادرات. وكلما اقتربت من 0 دل ذلك على تنوع أكبر. لنفترض أن صادرات الجزائر موزعة كالاتي: النفط 70%؛ الغاز 20%؛ الصناعات الغذائية 5%؛ الصناعات التحويلية الأخرى 5%. يصبح لدينا حساب مؤشر تركّز الصادرات السلعية كالاتي:

$$HCI = \frac{\sqrt{\left(\frac{0.7}{1}\right)^2 + \left(\frac{0.2}{1}\right)^2 + \left(\frac{0.05}{1}\right)^2 + \left(\frac{0.05}{1}\right)^2} - \sqrt{\frac{1}{4}}}{1 - \sqrt{\frac{1}{4}}} \approx 0.46$$

HCI = 0.46 تركيز مرتفع وبالتالي التنوع في الصادرات منخفض، الاعتماد على المحروقات كبير.

✓ **المؤشر الثالث: مؤشر الميزة النسبية الظاهرة للصادرات:** وهو مؤشر الميزة النسبية الظاهرة يقيس مدى تمتع دولة ما بميزة نسبية في تصدير سلعة معينة مقارنة بباقي دول العالم، وذلك اعتمادا على البيانات الفعلية للصادرات. ويعبر عن المؤشر بالمعادلة رقم (03):

$$RCA = \frac{x_{ij}/X_{it}}{\bar{x}_{wj}/X_{wt}} \dots\dots\dots (03)$$

حيث:

X_{ij} : صادرات الدولة i من السلعة j ؛ X_{it} : إجمالي صادرات الدولة i ؛ X_{wj} : صادرات العالم من السلعة j ؛ X_{wt} : إجمالي صادرات العالم.

والتي يمكن تفسير نتائج المؤشر كالاتي:

- RCA أكبر من 1 الدولة تمتلك ميزة نسبية ظاهرة في تصدير السلعة.
- RCA يساوي 1 لا توجد ميزة أو ضعف نسبي.
- RCA أقل من 1 الدولة لا تمتلك ميزة نسبية في هذه السلع.

وبافتراض مثال عددي يشمل صادرات الجزائر من النفط: 50 مليار دولار؛ إجمالي صادرات الجزائر: 70 مليار دولار حيث تشكل حصة النفط $70/50 = 0.714$ بالإضافة لصادرات العالم من النفط: 1500 مليار دولار؛ إجمالي صادرات العالم: 20000 مليار دولار حيث تشكل حصة النفط $20000/1500 = 0.075$

يصبح لدينا حساب مؤشر الميزة النسبية الظاهرة للصادرات كالاتي:

$$RCA = 0.714/0.075 \approx 9.52$$

$RCA > 1$ إذن الجزائر تمتلك ميزة نسبية قوية في النفط لكن يجب دعم القطاعات الأخرى لتعزيز التنويع.

3.3 محددات التنويع الاقتصادي: تعد عوامل عدة محفزة لتحقيق التنويع الاقتصادي، أبرزها (طويل، قندوز، و مرابط، 2021، صفحة 220):

- ✓ **الموارد الطبيعية:** والتي يمكن استغلالها لرفع نطاق الصادرات وزيادة القيمة المضافة للسلع المنتجة؛
- ✓ **التدخل الحكومي:** عاملا أساسيا في تهيئة بيئة مواتية من خلال تحديد مستوى الدعم والتمويل للأنشطة الاقتصادية عبر برامج الإنفاق العام؛
- ✓ **الموارد البشرية والقدرات المؤسسية:** تلعب دورا محوريا في تسهيل سلاسل العرض وفتح فرص للتنويع عبر القطاعات المختلفة؛
- ✓ **القطاع الخاص:** يساهم القطاع الخاص بفعالية في نمو التنويع من خلال تطوير الابتكار والاستثمار المستمر في الأنشطة الاقتصادية الجديدة، واستكشاف القطاعات الواعدة وإدخال التقنيات والأساليب الحديثة لدعم الاقتصاد المتنوع.

4.3 أهمية التنويع الاقتصادي: في الاقتصاد الجزائري

اعتمدت الجزائر تاريخيا على النفط والغاز كمصدر رئيس لعائدات التصدير، حيث تمثل أكثر من 90% منها، ما جعل سياساتها التنموية مرهونة بعائدات النفط، والتي تشهد باستمرار تقلبات نتيجة التغيرات في الأوضاع العالمية، ما ينعكس سلبا على المؤشرات الاقتصادية والسياسات المالية والنقدية. وفي

مواجهة هذا الواقع، تسعى الجزائر إلى تنويع اقتصادها عبر سياسات تهدف إلى رفع إنتاجية القطاعات غير النفطية، كما يتضح من أهداف نموذج النمو الاقتصادي الجديد، واتخاذ إجراءات صارمة لضبط أوضاع المالية العامة. ومن منظور أوسع، يتضح أن الاعتماد على موارد طبيعية محددة قد يتحول من فرصة إلى نقمة في كبح النمو الاقتصادي، وهي الظاهرة التي يعبر عنها باسم المرض الهولندي، الذي يصف العلاقة بين وفرة الموارد الطبيعية وانخفاض الإنتاج الصناعي، كما شهدته هولندا بعد اكتشاف حقول الغاز الكبرى في 1959 وانخفاض الإنتاج الصناعي المستمر حتى عام 1977. غير أن الجزائر بدأت مؤخرا مسارا طموحا نحو تنويع الاقتصاد وجذب الاستثمار الأجنبي. وقد تضاعفت الصادرات من غير المحروقات ثلاث مرات منذ عام 2017 لتصل إلى 5.1 مليارات دولار في 2023 (البنك الدولي، 2024، صفحة 02)، شملت الأسمدة ومنتجات الصلب والإسمنت، رغم أن حجمها لا يزال محدودا، ما يؤكد الحاجة لمزيد من التوسع. ويأتي قانون الاستثمار الجزائري لعام 2022 كأداة رئيسية لدعم هذا التحول، من خلال حوافز ضريبية وجمركية وتبسيط الإجراءات عبر الوكالة الجزائرية لترقية الاستثمار، مع دعم فني من البنك الدولي لتطوير السياسات وجذب الاستثمار الأجنبي المباشر. كما شهد قطاع الزراعة خطوات مهمة في تصدير المنتجات الغذائية الطازجة، وصناعة الجلود، إلى جانب تطوير الصناعات القائمة على سلاسل القيمة مثل الفلين والميكانيك الدقيقة، مدعومة بمبادرات تدريبية وبناء القدرات لتعزيز المعرفة والتنسيق بين الجهات الفاعلة في القطاع.

4. فرص وآفاق استفادة الاقتصاد الجزائري من منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية.

تتيح منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية (AfCFTA) فرصا مهمة للاقتصاد الجزائري لتعزيز التنويع الاقتصادي وتقليل الاعتماد على النفط والغاز.

1.4 فرص استفادة الاقتصاد الجزائري من منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية

يمكن عرض الفرص الرئيسية التي قد يستفيد منها الاقتصاد الجزائري في ظل اتفاقية منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية، مثل:

أولا-توسيع الصادرات غير النفطية

يمثل توسيع الصادرات غير النفطية فرصة استراتيجية، إذ يمكن للجزائر تصدير منتجات صناعية وزراعية مثل الأسمدة، الاسمنت، المنتجات الغذائية، والصناعات التحويلية إلى سوق إفريقي يضم أكثر من مليار مستهلك، مما يزيد من عائدات القطاعات المنتجة ويجفز الاستثمار المحلي. ولبلوغ هذا الهدف، لا بد من تبني استراتيجيات فعّالة (فريجيح و زايري، 2020، صفحة 94) يمكن حصرها في:

✓ استراتيجيات تنويع الإنتاج الزراعي، التي تهدف إلى تطوير القطاع الفلاحي وتحسين إنتاجيته وجودته.

✓ استراتيجيات تنويع الإنتاج الصناعي، الرامية إلى توسيع قاعدة التصنيع وتعزيز القيمة المضافة في الاقتصاد الوطني

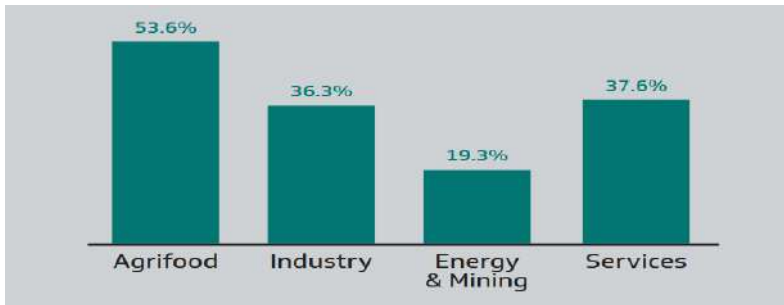
ثانيا-تعزيز سلاسل القيمة الإقليمية

توفر AfCFTA آفاقا لتعزيز سلاسل القيمة الإقليمية من خلال دمج الصناعات الجزائرية في الإنتاج الإقليمي المشترك، ما يحفز الابتكار، ويزيد القدرة التنافسية للمنتجات الوطنية في الأسواق الإفريقية. حيث أثر تطبيق منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية إيجابا على التجارة البينية الأفريقية (United Nations, 2025, p. 03)، حيث زاد التدفقات التجارية بنحو 12% في عام 2024، ووفقا للتقييمات الأولية الصادرة عن اللجنة الاقتصادية لأفريقيا. تتوقع زيادة بنسبة 45% في الصادرات البينية الأفريقية في عام 2045 نتيجة لتطبيق منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية مقارنة بالوضع الراهن، مما يعزز التجارة عبر الحدود في القارة بنحو 275.7 مليار دولار أمريكي في ذلك العام، ويسهم بشكل أكبر في التنويع الاقتصادي وتعزيز القدرة على الصمود في وجه الاضطرابات الاقتصادية العالمية على المدى الطويل. كما يوضحه الشكل أدناه، مما سيفيد قطاعات رئيسية مثل الزراعة والغذاء (زيادة بنسبة 54%)، والخدمات (38%)، والصناعة (36%)، والطاقة والتعدين (19%). وسيؤدي ذلك أيضا إلى تقليل اعتماد أفريقيا على الواردات المصنعة، مع توقع أن تستفيد الزراعة والغذاء والصناعة بشكل كبير من هذه المبادرة. كما تظهر البيانات أن الجزائر تعد من القلة الإفريقية التي تساهم فعليا في الصادرات المصنعة، إذ تحتل المرتبة السادسة بنسبة 6% من إجمالي الصادرات التحويلية الإفريقية، بعد كل من جنوب إفريقيا (28%)،

المغرب (15%)، نيجيريا (12%)، مصر (10%)، وتونس (9%). (Afrexim bank, 2023, p. 17). وتتركز الصناعات الجزائرية في الكيماويات، والمعادن الأساسية، والمواد الغذائية، وهي قطاعات يمكن أن تشكل قاعدة صلبة لتوسيع الروابط الأمامية والخلفية ضمن سلاسل القيمة الإفريقية.

ويشير التقرير إلى أن الفرصة الأكبر أمام الجزائر تكمن في تطوير سلاسل قيمة إقليمية في مجالات الطاقة، والكيماويات، والزراعة التحويلية، في إطار اتفاقية AfCFTA. كما أن تنوع الاقتصاد الجزائري عبر الصناعات الخفيفة، والتحويل الغذائي، والبتروكيماويات، يمكن أن يرفع درجة تموضع البلاد في سلاسل القيمة من مرحلة الاستخراج الأولي إلى مراحل التصنيع الأولي والثانوي ذات القيمة المضافة الأعلى. كذلك تتمتع الجزائر بأعلى إمكانات تصديرية داخل إفريقيا، خصوصا في المواد الكيماوية والمنتجات الغذائية، ما يجعلها مرشحة لقيادة سلاسل قيمة إقليمية جديدة تربط بين شمال وجنوب القارة عبر الممرات اللوجستية (ميناء الحمداية، الطريق العابر للصحراء، خط نيجيريا - الجزائر). (Afreximbank, 2023, p. 74).

الشكل رقم 04: الزيادة المتوقعة في التجارة البينية الأفريقية من منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية بحلول عام 2045.



Source: Afreximbank Research and University of Development Studies Report, Regional Value Chains and Intra-African Trade Promotion Ghana, P11.

يوضح الشكل أعلاه توزيع القطاعات الاقتصادية، حيث يستحوذ قطاع Agri-food على الحصة الأكبر بنسبة 53.6%، يليه قطاع Services بنسبة 37.6%، ثم Industry بنسبة 36.3%، في حين يسجل قطاع Energy & Mining أدنى نسبة بـ 19.3%. ويعكس ذلك أهمية القطاع الزراعي

والغذائي مقارنة ببقية القطاعات، مع حضور معتبر للخدمات والصناعة، مقابل مساهمة أقل لقطاع الطاقة والتعدين.

ثالثا- زيادة الاستثمار الأجنبي المباشر

تفتح هذه الاتفاقية المجال لجذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة من دول إفريقية وشركات متعددة الجنسيات للاستثمار في القطاعات غير النفطية، ما يساهم في تطوير الصناعات الصغيرة والمتوسطة، وخلق فرص عمل متنوعة، ويعزز القدرات المؤسسية والموارد البشرية. علاوة على ذلك، المشاركة في AfCFTA تدعم السياسات الحكومية الرامية إلى تنمية الاقتصاد الوطني بعيدا عن الريع النفطي، وتحقيق نمو مستدام ومتوازن، وتعزيز مكانة الجزائر الاقتصادية على مستوى القارة. تمتع المبادرات الأخيرة التي أطلقتها الجزائر (Sari & rahem, 2025, p. 648) في مجالات تطوير البنية التحتية، وإنشاء المناطق الحرة، وتعزيز الاستثمارات الطاقوية الإقليمية، ولا سيما مشاريع الطاقة المعلنة في مالي والنيجر وليبيا، بإمكانات معتبرة لجذب الاستثمارات الخاصة الأجنبية والاستثمارات البينية الإفريقية.

رابعا- تعزيز التنوع الاقتصادي: الاعتماد أقل على النفط والغاز وزيادة مساهمة القطاعات الزراعية والصناعية في الناتج المحلي.

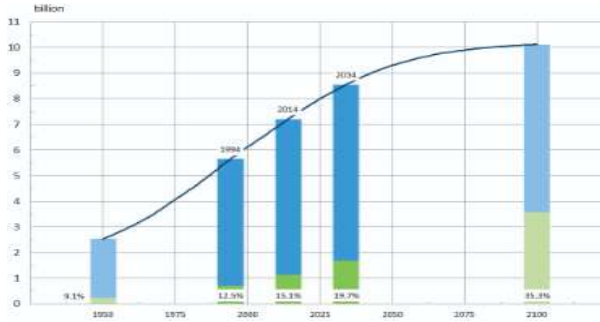
خامسا- تنمية الصناعات الصغيرة والمتوسطة: تشكل الشركات الصغيرة والمتوسطة ما يقدر بنحو 80% من فرص العمل ونصف الإنتاج الإجمالي. وفي ظل اتفاقية منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية سيتزايد عدد المؤسسات متناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة التي تستكشف الفرص في الأسواق الإقليمية والقارية بهدف اغتنام الفرص الناشئة. وتحسين القدرة التنافسية للمنتجات المحلية في الأسواق الإفريقية.

وهذا ما عملت عليه الجزائر (<https://embabudhabi.mfa.gov.dz>) من خلال إقامة الدورة الرابعة من معرض التجارة البينية الأفريقية في 29 أوت الفارط (IATF-2025) ، والذي انعقد في الجزائر العاصمة في الفترة من 4 إلى 10 سبتمبر . كما ستوفر فرقة العمل المشتركة بين الدول الأفريقية (IATF) برعاية الجزائر منصة للشراكات بين رجال الأعمال وصناع القرار،

بالإضافة إلى آليات لتجاوز الحواجز الجمركية وغير الجمركية، فضلا عن تعزيز نظام جمركي موحد ومنصات دفع رقمية، مع توفير فرص للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة للوصول إلى الأسواق الإقليمية.

سادسا- الحصول على سوق استهلاكي جديد: يشير النمو المتسارع لعدد سكان إفريقيا منذ عام 1950، والمتوقع استمراره بوتيرة أعلى من بقية مناطق العالم، إلى اتساع كبير في حجم الأسواق الإفريقية وزيادة الطلب الاستهلاكي على السلع والخدمات. فارتفاع عدد السكان إلى أكثر من 1.2 مليار نسمة في عام 2014 من حوالي 229 مليون نسمة، ما يمثل 9.1% و15.1% من إجمالي سكان العالم على التوالي. ومن المتوقع أن ترتفع هذه النسبة إلى 19.7% و35.3% على التوالي بحلول عامي 2034 و2100 كما يوضحه الشكل أدناه. وخلال هذه الفترة، سيزداد عدد سكان أفريقيا بوتيرة أسرع بكثير من بقية سكان العالم. مما يعكس سوقا واعدة ذات قاعدة استهلاكية متنامية، ويجعل إفريقيا فضاء استراتيجيا لتوسيع المبادلات التجارية والاستثمارية. وفي هذا السياق، تمثل هذه الديناميكية السكانية فرصة حقيقية للدول، ومنها الجزائر، للاستفادة من توسع الأسواق الإفريقية لتصريف منتجاتها.

الشكل رقم 05: تطور سكان العالم والحصة النسبية (بالنسبة المئوية) لسكان أفريقيا، 1950-2100.



Source: Agenda 2063, Report, September 2015, p61.

يظهر الرسم البياني أعلاه تزايدا مستمرا في عدد سكان إفريقيا (بالمليار) من حوالي 2.5 مليار في 1950 إلى نحو 10 مليارات متوقعة بحلول 2100. كما يبرز ارتفاع نسبة سكان إفريقيا من إجمالي سكان العالم

من نحو 9.1% عام 1950 إلى حوالي 35.3% بحلول 2100. ويعكس ذلك النمو الديموغرافي المتسارع في القارة، ما يشير إلى اتساع حجم السوق الإفريقية مستقبلا وتعاضم أهميتها الاقتصادية عالميا.

3.4 تحديات استفادة الاقتصاد الجزائري من منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية

- **الحواجز الجمركية وغير الجمركية:** حيث على الرغم من الجهود المبذولة لخفضها، لا تزال الحواجز الجمركية تشكل عائقا كبيرا، إذ يبلغ متوسط الرسوم الجمركية على التجارة البينية الأفريقية حوالي 6.9%، مقارنة بـ 2.5% في المناطق النامية الأخرى. (Afreximbank, 2024, p. 11) وتؤدي الرسوم الجمركية المرتفعة إلى زيادة تكاليف الأعمال، مما يجعل السلع المحلية أقل قدرة على المنافسة من الواردات خارج أفريقيا. ويهدف اتفاق منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية إلى إزالة الرسوم الجمركية عن 90% من السلع، إلا أن العملية بطيئة، ولا تزال العديد من الرسوم الجمركية قائمة. وتزيد الحواجز غير الجمركية، مثل حظر الاستيراد والحصص والإجراءات الجمركية المعقدة، من تعقيد التجارة. وتشير منظمة التجارة العالمية إلى أن الحواجز غير الجمركية في أفريقيا تؤدي إلى تكاليف تجارية تزيد بنحو الضعف مقارنة بالمناطق الأخرى، مما يضيف تكاليف امتثال كبيرة وتأخيرات.

- **تحسين البنية التحتية للنقل والخدمات اللوجستية:** على الرغم من التقدم المحرز، لا تزال البنية التحتية للنقل في الجزائر تعاني من عيوب خطيرة (Belakhdar & Belakhdar, 2025, p. 07). ويأتي ضعف الربط بين المناطق الداخلية والساحلية في مقدمة هذه العيوب. فالساحل الشمالي، الذي يقطنه 90% من السكان، يتمتع بشبكات نقل كثيفة. أما المناطق الداخلية، وخاصة الصحراء الكبرى، فتفتقر إلى روابط موثوقة. ولا يزال الطريق السريع العابر للصحراء، الممتد لمسافة 2400 كيلومتر جنوبا إلى النيجر، غير مكتمل، حيث لم يتم إنجاز 200 كيلومتر منه حتى عام 2024. كما تشكل جودة الطرق مشكلة أخرى، حيث أن 68% فقط من الطرق البالغ طولها 14100 كيلومتر معبّدة وتنهار الطرق الريفية تحت وطأة الاستخدام الكثيف، مما يزيد من تكاليف النقل (Belakhdar & Belakhdar, 2025, p. 07). كما تعاني البنية التحتية اللوجستية أيضا. فقد صنف مؤشر أداء الخدمات اللوجستية الصادر عن البنك الدولي الجزائر في المرتبة 117 عالميا عام 2023، متراجعة من المرتبة 98 عام 2018

(البنك الدولي، مؤشر أداء الخدمات اللوجستية 2023، 2023). وتؤدي التأخيرات الجمركية وضعف الربط بين وسائل النقل المختلفة (من الطرق إلى السكك الحديدية إلى الموانئ) إلى إبطاء حركة البضائع. وتواجه موانئ مثل ميناء الجزائر ازدحاما شديدا. حيث تتعامل مع 1.5 مليون حاوية سنويا مقابل طاقة استيعابية تبلغ مليوني حاوية. وتعاني خطوط السكك الحديدية من مشاكل في التغطية والسرعة. الى جانب معانات المطارات لاسيما في ظل قلة الاستخدام بسبب ضعف الرحلات الداخلية. وبالعموم يمكن القول بأن الجزائر ما زالت بحاجة إلى تحديث منظومتها الصناعية والموانئ وشبكات النقل لتلبية متطلبات سلاسل القيمة الحديثة. حيث لاتزال تعرف ضعفا عاما في أداء القطاع اللوجستي، لاسيما فيما يتعلق بالبنية التحتية للنقل وتسهيل الإجراءات الجمركية وهذا ما يمكن ملاحظته من خلال معطيات الجدول أدناه:

الجدول رقم: 01 تطور أداء الخدمات اللوجيستية للجزائر 2007-2022

السنوات	قيمة المؤشر	المتوسط العالمي	اعلى قيمة	الترتيب
2007	2.06	2.74	4.19	140
2010	2.36	2.87	4.16	130
2012	2.41	2.87	4.19	125
2014	2.65	2.89	4.17	96
2016	2.77	2.88	4.27	75
2018	2.45	2.87	4.20	117
2022	2.50	3.00	4.30	97

المصدر: مراد بوسعيدة، على عليوة، واقع أداء الخدمات اللوجستية في الجزائر قراءة في ضوء مؤشر LPI خلال الفترة (2007-2022) مجلة البحوث في العلوم المالية والمحاسبية، المجلد 09، العدد 02، 2024، ص: 13.

- القدرة التنافسية للمنتجات الجزائرية مقارنة بالدول الأخرى.
- ضرورة تطوير السياسات الصناعية والزراعية لتلبية متطلبات السوق الإفريقية: حيث لا يزال التنويع الصناعي في الجزائر يواجه قيودا ناتجة عن الجمود الهيكلي، وضعف القدرة التنافسية للقطاع الخاص، إضافة إلى العوائق الإدارية والتنظيمية (Sari & rahem, 2025, p. 650). ويشير البنك الدولي (2024) إلى أن مساهمة قطاع الصناعات التحويلية لا تتجاوز 6% من الناتج المحلي الإجمالي، وهو ما يعكس محدودية القاعدة الإنتاجية للصناعات غير النفطية، ويقيد قدرة الاقتصاد الجزائري على إنتاج سلع ذات قيمة مضافة موجهة للأسواق الإقليمية. ورغم

الجهود المبذولة لتحفيز الإنتاج الصناعي من خلال سياسات إحلال الواردات، وإنشاء المناطق الصناعية، واعتماد استراتيجيات تنوع تقودها الدولة، إلا أن هذه السياسات غالبا ما اصطدمت بعدم اتساق التنفيذ، والتأخيرات البيروقراطية، وضعف اندماج المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في النسيج الصناعي، وهو ما حدّ من فعاليتها في تحقيق تنوع صناعي حقيقي.

5. خاتمة :

في الختام يمكن القول إن منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية تتيح فرصة هائلة لتحفيز التجارة في أفريقيا، وبالتالي المساهمة في التصنيع، وتسريع النمو الاقتصادي، وخلق فرص عمل جديدة، والحد من الفقر. وستنشئ هذه المنطقة سوقا على مستوى القارة، مما يقلل الحواجز أمام التجارة والاستثمار، ويعزز المنافسة. وقد استطاعت الدول الأفريقية التي نجحت في تقليل الحواجز أمام التجارة والاستثمار تسريع نموها والحد من الفقر. كما أظهرت نتائج الدراسة أن انخراط الجزائر الفعّال في هذه المنطقة يمكن أن يسهم في توسيع أسواق الصادرات الوطنية خارج قطاع المحروقات، خاصة في مجالات الصناعات الغذائية، مواد البناء، المنتجات الصيدلانية، والخدمات، مما يعزز من قيمة الصادرات غير النفطية. ويسمح بإدماج الجزائر تدريجيا في سلاسل القيمة الإفريقية. وفي المقابل يبقى تحقيق هذه النتائج مرهونا بجملة من الشروط، أبرزها تحسين مناخ الأعمال، تطوير البنية التحتية اللوجستية، دعم المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، وتكييف السياسات التجارية والصناعية مع متطلبات السوق الإفريقية. ويمكن استخلاص النقاط التالية:

- ✓ تؤكد الدراسة أن منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية تمثل إطارا استراتيجيا يمكن أن يحدث تحولا نوعيا في مسار الاقتصاد الجزائري، لكنها ليست بديلا عن الإصلاحات الداخلية بل محفزا لها.
- ✓ خلص التحليل إلى أن التنوع الاقتصادي لم يعد خيارا تنمويا، بل ضرورة هيكلية لحفض هشاشة الاقتصاد أمام تقلبات أسعار المحروقات وضمان الاستقرار طويل المدى.
- ✓ أظهرت النتائج أن محدودية اندماج الجزائر في السوق الإفريقية لا تعود إلى نقص الفرص، بل إلى اختلالات داخلية هيكلية، أبرزها ضعف تنافسية المنتجات غير النفطية، غياب سلاسل قيمة تصديرية متكاملة، قصور المنظومة اللوجستية، وتعقيد البيئة الإدارية.

- ✓ بينت الدراسة أن الاستفادة الفعلية من الاتفاقية ترتبط بقدرة الجزائر على التحول من اقتصاد ريعي إلى اقتصاد إنتاجي قائم على القيمة المضافة، خاصة في قطاعات الصناعة التحويلية، الصناعات الغذائية، والخدمات اللوجستية.
- ✓ كما أظهر التحليل أن تفعيل الاتفاقية، بالتوازي مع إصلاح منظومة التمويل، دعم القطاع الخاص، وتطوير البنية التحتية العابرة للحدود، من شأنه تعزيز تموقع الجزائر داخل سلاسل القيمة الإفريقية ودعم التكامل القاري والتنمية المستدامة.
- ✓ تؤكد الدراسة في خلاصتها أن تعظيم مكاسب الجزائر من AfCFTA يتطلب رؤية استراتيجية شاملة تقوم على سياسات صناعية وتصديرية واضحة، تحسين مناخ الأعمال، وتحفيز الابتكار والاستثمار، بما يسمح ببناء قاعدة إنتاجية قادرة على المنافسة في الأسواق الإفريقية.

6. قائمة المراجع:

Références

- Belakhdar, C., & Belakhdar, O. (2025). ملتقى الوطني: مناخ الاستثمار في الجزائر ورهانات الإقلاع الاقتصادي: الواقع وسبل التطوير.
- *The Role of Transport Infrastructure In Enhancing The Investment Climate: A Theoretical Framework And Applications In Algeria* (P. 07). Retrieved From File:///C:/Users/Mcd/Downloads/The role of transport infrastructure in enhancing the investment climate.Pdf
- Zongwe, D. (2024). The African Continental Free Trade Area (Afcfta): The Law, The Economics, And The Research. *Globalex*. Retrieved From <https://www.nyulawglobal.org/globalex>
- Afrexim Bank. (2023). *Export Manufacturing And Regional Value Chains In Africa Under A New World Order*.
- Afreximbank. (2023). *African Trade Export Manufacturing And Regional Value Chains In Africa Under A New World Order*.
- Afreximbank. (2024). *Afreximbank Research And University Of Development Studies, Regional Value Chains And Intra-African Trade Promotion*. Ghana.

- African Union. (2025). *AFRICAN INTEGRATION REPORT Strengthening The Implementation Of Regional Frameworks To Fully Leverageto Continental Achievements*.
- <https://embabudhabi.mfa.gov.dz>. (N.D.). Retrieved From <https://embabudhabi.mfa.gov.dz/news-and-press-releases/iatf-algiers-edition-an-opportunity-to-propel-the-afcfta-towards-concrete-results>
- Sari, N., & Rahem, F. (2025). He Role Of The African Continental Free Trade Area In Promoting Algeria's Economic Integration. *Journal Of Finance, Investment And Sustainable Development*, 10(02), 639-656.
- The World Bank. (2022). *Making The Most Of The African Continental Free Trade Area*, International Bank For Reconstruction And Development.
- UNCTAD. (2018). *UNCTAD Policy Brief No. 67*.
- United Nations. (2025). *Africa's Bi-Annual Economic Performance And Outlook January – June 2025 The Global Protectionist Policies Remain*. Economic Commission For Africa.
- United Nations. (2025). *DELIVERING ON THE AFRICAN ECONOMIC COMMUNITY: Towards An African Continental Customs Union And African*.
- United Nations Economic And Social Council. (2021). *Assessment Of Progress On Regional Integration In Africa*. Addis Ababa.
- آسيا طويل، فاطمة الزهراء قندوز، و آسيا مرابط. (2021). تداعيات الاقتصاد الجزائري وحتمية التنوع الاقتصادي ما بعد أزمة كوفيد19 دراسة تحليلية وقياسية لحالة القطاع الفلاحي. *Les Cahiers Du Cread*. 247-217 ،
- تقرير رصد الوضع الاقتصادي للجزائر: إطار عمل شامل لدعم البنك الدولي. (2024). البنية الدولية.

Récupéré Sur

<https://documents1.worldbank.org/Curated/En/099954011152415500/Pdf/IDU10b1181861b9fe146161b1781e078299090e1.Pdf>
- التنوع الاقتصادي في الدول. (2023). الفران، ص & جمال، ق.، محمد، ا.، قعلول، س. *118, 03. دراسات اقتصادية. العربية المصدرة للنقطة: الواقع والتحديات*

- في الحد من (Afcfta) دور اتفاقية منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية. (2022). خليلي, أ. مجلة العلوم الاقتصادية. التنافس الدولي في القارة الإفريقية: دراسة تحليلية لمرحلة ما بعد الاتفاقية (2002), والتسيير والعلوم التجارية جامعة مسيلة.
- مجلة. فعالية التنوع الاقتصادي في تحقيق التنمية الاقتصادية: دراسة تحليلية. (2024). شوبار, ل. 277-299, 11(02), البحوث الاقتصادية والمالية.
- قياس وتقييم مؤشر التنوع الاقتصادي في الجزائر دراسة تحليلية للفترة. (2016). قروف, م. 06, 02(مجلة الواحات للأبحاث والدراسات. (1980-2014).
- الاقتصاد الجزائري وحتمية تنوع القاعدة الانتاجية. (2020). زايري, ب &, قريبيج, ب. 96, 06(01), مجلة البشائر الاقتصادية.
- مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية. (2024). تقرير التنمية الاقتصادية في إفريقيا: إطلاق العنان لإمكانيات التجارة في إفريقيا: تعزيز الأسواق الإقليمية والحد من المخاطر. مؤتمر الأمم المتحدة (UNCTAD) للتجارة والتنمية).

واقع التجارة السريعة عالميا: التحديات وفرص النمو

The Reality of Quick Commerce Globally: Challenges and Growth Opportunities

بلهادف رحمة*، محبر السياسة الصناعية وتنمية المبادلات الخارجية POIDEX، جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم،

الجزائر. rahma.belhade@univ-mosta.dz

مزاجة تواتية، محبر ديناميكية الاقتصاد الكلي والتغيرات الهيكلية DYNAMICS، جامعة عبد الحميد بن باديس

مستغانم، الجزائر. touatia.mezaga@univ-mosta.dz

تاريخ الاستلام: 2026/01/04

تاريخ القبول: 2026/03/10

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

يهدف هذا البحث إلى استقراء واقع التجارة السريعة عالميا مع تسليط الضوء على أهم تحدياتها وإبراز فرص نموها ومسارات نجاحها، كون التجارة السريعة مفهوما حديثا برز عقب جائحة كوفيد-19. خلص البحث إلى مجموعة من النتائج، أبرزها أن التجارة السريعة لم تعد مجرد امتداد للتجارة الالكترونية بل أصبحت اليوم نموذجا تجاريا مستقلا بذاته، فهي تشهد نموا متزايدا عالميا رغم وجود عدة تحديات متعلقة بالإطار القانوني والتنظيمي، سلوك المستهلك، البنية التحتية واللوجستية. ما يتطلب ضرورة العمل على تطوير استراتيجيات نجاحها لاستغلال فرص نموها وضمان استدامتها في مختلف أسواق العالم. **كلمات مفتاحية:** تجارة سريعة، واقع، تحديات، فرص النمو.

تصنيفات JEL : L81, O33

Abstract:

This research aims to analyze the global evolution of quick commerce, highlighting its key challenges, growth opportunities, and strategic success pathways. It considers quick commerce a contemporary business model that gained remarkable momentum in the aftermath of the COVID-19 pandemic.

The research findings reveal that quick commerce is no longer merely an extension of e-commerce but has evolved into an independent business model with distinct characteristics. Despite regulatory, behavioral, infrastructural, and logistical constraints, it continues to expand rapidly worldwide. Therefore, developing effective strategic approaches is essential to capitalize on its growth potential and ensure long-term sustainability across diverse international markets.

Keywords: Quick Commerce , Reality, Challenges, Growth Opportunities .

Jel Classification Codes: L81, O33.

1. مقدمة:

خلال السنوات الأخيرة، شهد العالم العديد من التطورات الرقمية التي ساهمت بشكل كبير في إعادة بلورة الاقتصاد العالمي والانتقال به من النمط التقليدي إلى النمط الرقمي القائم على التكنولوجيا والمنصات الالكترونية. في ظل هذه التحولات برزت التجارة الالكترونية كأحد أوجه الاقتصاد الرقمي والتي أتاحت الفرصة لكل من البائع والمشتري للوصول إلى الأسواق دون قيود زمنية أو مكانية. ومع تسارع وتيرة الابتكار التكنولوجي وتغير سلوك المستهلكين وتطلعهم نحو تلبية احتياجاتهم اليومية بشكل فوري ظهرت التجارة السريعة كنمط حديث للتجارة الالكترونية يسعى إلى تلبية احتياجات المستهلكين في أقصر وقت ممكن لا يتجاوز ساعة واحدة معتمدا على المنصات الالكترونية الذكية وأنظمة لوجستية مرنة.

هناك العديد من الأدبيات التي تناولت مفهوم التجارة السريعة من زوايا مختلفة، فقد اعتبر (Stojanov, 2022) أنَّ التجارة السريعة هي الجيل القادم من التجارة الالكترونية، الناتج عن التطور السريع للتقنيات الرقمية وتزايد استخدامها في المجال التجاري سيوفر بعدا جديدا من الرفاهية والراحة للمستهلكين وفرصا واسعة لريادة الاعمال المبتكرة. كما أوضح (Kasaudhan, 2025) أنَّ منصات التجارة السريعة أثرت على المشهد التقليدي لتجارة التجزئة ونجحت في تغيير سلوك المستهلك بسرعة حيث أوجدت أنظمة جديدة لسلسلة التوريد كما أنَّها شكلت تحديا لتجارة التجزئة التقليدية. فوسائل التواصل الاجتماعي لها تأثير كبير على التجارة السريعة حيث تتيح لشركات التجارة السريعة اطلاق حملات إعلامية عالية الاستهداف، بناء لما توصل إليه (Hmidi, 2025). في حين أرجع (Sheikh,

(2025) توجه المستهلكين من التجارة الالكترونية المجدولة إلى التجارة السريعة إلى عدة عوامل أهمها الراحة، توفير الوقت والخصومات. وفي محاولة لتقييم وعي المستهلكين وتصوراتهم اتجاه التجارة السريعة توصل (Tamilmani & Archana, 2025) إلى أنه على الرغم من أن أغلب المستهلكين على دراية بخدمات التجارة السريعة إلا أن تصوراتهم تختلف اختلافا كبيرا بناء على عدة عوامل مثل: العمر، الامام الرقمي، توقعات سرعة التسليم، جودة الخدمة والثقة في التكنولوجيا. كما أن هناك علاقة وطيدة بين وعي المستهلك واستعداده لتبني خدمات التجارة السريعة. بالإضافة إلى دراسات أخرى ركزت على التحديات التي تواجه التجارة السريعة، فوفقا لـ (Dhisha, Singareddy, Thasmayi, & Sushmitha, 2025) هناك عدة تحديات منها التحديات المالية والتشغيلية التي تعيق الربحية والتوسع رغم النمو السريع الذي تشهده نتيجة تزايد الطلب على خدمات التوصيل السريع بقيادة الشركات الناشئة. أما (Sarkar, 2024) فركز على التحديات البيئية وقدم نموذجا شاملا تضمن الممارسات الصديقة للبيئة للحد من الاثار البيئية. رغم وجود العديد من الدراسات إلا أن التأصيل النظري لمفهوم التجارة السريعة لا يزال محدودا، لذا جاء هذا البحث لتقديم رؤية نظرية شاملة تبرز مدى أهمية التجارة السريعة في وقتنا الحالي من خلال استقراء واقعها وإبراز فرص نموها.

1.1. الاشكالية:

بناء على ما سبق فإن اشكالية البحث تتمثل في السؤال الرئيس التالي: ما واقع وآفاق التجارة

السريعة عالميا في ظل التحديات التي تواجهها؟

2.1. الفرضيات:

- تتميز التجارة السريعة بمجموعة من الخصائص التي تمكنها من أن تكون نموذجا تجاريا مستقلا؛
- تواجه التجارة السريعة عالميا العديد من التحديات التي تؤثر على كفاءتها ونموها؛
- يمثل توفر كل من البنية التحتية الذكية، الخدمات اللوجستية المتقدمة والاطار القانوني المناسب أسس نجاح التجارة السريعة واستدامتها في مختلف أسواق دول العالم.

3.1. أهداف البحث:

- عرض التطور التكنولوجي للتجارة وصولاً إلى بروز التجارة السريعة لتحديد أهم الفروقات بين مختلف أجيال التجارة؛
- ضبط مفهوم التجارة السريعة وتوضيح خصائصها التي تميزها عن باقي أنماط التجارة الإلكترونية؛
- عرض نماذج التجارة السريعة، استخداماتها ومتطلباتها؛
- استقراء واقع التجارة السريعة وتحديد تحدياتها وفرص نموها على المستوى العالمي.

4.1. أهمية البحث :

يستمد البحث أهميته من كونه يتناول موضوعاً حديثاً في مجال التجارة الإلكترونية والمتمثل في التجارة السريعة، فالتطورات التكنولوجية وتغيرات الأنماط الاستهلاكية أدت إلى بروز هذا النموذج التجاري القائم على السرعة في الاستجابة لاحتياجات المستهلكين. بالإضافة إلى أنَّ هذا البحث سيساهم في إثراء أدبيات التجارة السريعة كونه يقدم رؤية نظرية شاملة لهذا المفهوم الحديث ويحدد أهم تحدياته وفرص نموه.

5.1. منهج البحث:

تم الاعتماد على المنهجي الوصفي باعتباره الأكثر ملاءمة في تقديم رؤية نظرية حول التجارة السريعة، استقراء واقعها واستشراف مسارات نموها. بالإضافة إلى الاستعانة بأمثلة لشركات رائدة وبارزة في مجال التجارة السريعة، تم اختبارها وفق معايير محددة كالريادة السوقية، الانتشار الواسع، وتوفر المعلومات.

2. التأسيس النظري لتطور التجارة الإلكترونية وبداية ظهور التجارة السريعة:

تعرف التجارة الإلكترونية على أنَّها عملية تبادل المنتجات باستخدام الأنترنت وتشمل أنشطة

البيع، الشراء، التوزيع والتوصيل. (Sameulhaq & Sharify, 2025, p. 251)

يعود بداية ظهور ملامح التجارة الإلكترونية إلى الستينات باستخدام تقنية تبادل البيانات

الإلكترونية، وتطورت في السبعينات ليظهر السوق التلفزيوني، لتتدعم بظهور الخدمات المصرفية الإلكترونية

في الثمانينيات. أما في التسعينيات، فقد أدى اختراع شبكة الويب إلى إنشاء عدة منصات تجارية مثل

Amazon.com (1994)، eBay (1995) و PayPal (1998). وقد عرفت نضجاً خلال الفترة

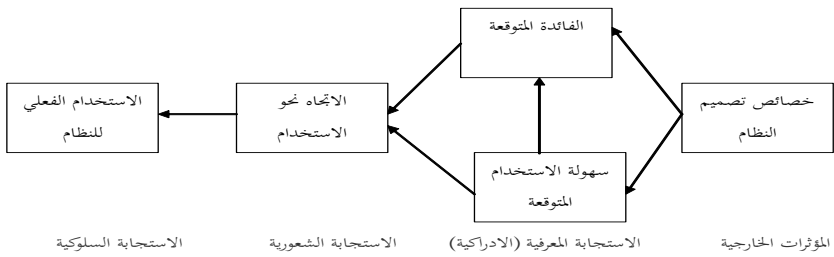
(2000-2010) خاصة مع انتشار استخدام الأنترنت والهواتف الذكية، بينما شهدت الفترة من 2010 إلى يومنا هذا سيطرة الشركات الكبرى مثل Amazon ، AliBaba و eBay وظهور التجارة الاجتماعية التي تتم عبر وسائل التواصل الاجتماعي، (PRAGATHI & TRUPTHA, 2024, pp. 161-162)

ومؤخرا أصبحت التجارة الإلكترونية جزءا من تجارة التجزئة، حيث أدى إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى بروز نموذج التجارة السريعة الذي يعتمد على التوصيل الفوري. (Gauri & Debjit, 2023, p. 5)

إنَّ الانتقال من التجارة الإلكترونية التقليدية إلى نماذج أكثر سرعة وكثافة رقمية، كما هو الحال في التجارة السريعة، لا يمكن تفسيره فقط من خلال التطور التكنولوجي، بل يستدعي الاستعانة بنظريات قبول التكنولوجيا لفهم كيفية تفاعل المستهلكين مع هذه النماذج الجديدة ومدى استعدادهم لاعتمادها. وأبرز هذه النظريات مايلي:

-نظرية قبول التكنولوجيا (TAM): تم اقتراحها من طرف Davis fred سنة 1986، وهي من النظريات التي يستشهد بها على نطاق واسع للتنبؤ بسلوك المستخدمين واستخدامهم لتكنولوجيا المعلومات وتفسيره، وترجع أصولها إلى نظرية الفعل المبرر. (TRA) (Çelik & Yılmaz, 2011, p. 153)، ووفقا لهذه النظرية، تتمثل العوامل التي تؤثر على سلوك المستخدمين في تبني التكنولوجيا الجديدة في سهولة الاستخدام المتوقعة (PEOU) والفائدة المتوقعة (PU) (Kaur & Kumar, 2020, p. 2)

الشكل 1: نظرية قبول التكنولوجيا (TAM)



المصدر: (Davis, 1987, p. 3)

يوضح الشكل 1 نظرية قبول التكنولوجيا (TAM)، حيث تمثل خصائص تصميم النظام مؤثرات خارجية تؤثر في الاستجابة المعرفية (الإدراكية) للمستخدم، والمتمثلة في كل من الفائدة المتوقعة وسهولة

الاستخدام المتوقعة. ويسهم هذان المتغيران في تشكيل الاتجاه نحو الاستخدام بوصفه استجابة شعورية، والذي يحدد بدوره الاستخدام الفعلي للنظام باعتباره الاستجابة السلوكية النهائية. كما تبين النظرية وجود تأثير سببي مباشر لسهولة الاستخدام المتوقعة على الفائدة المتوقعة، في حين يكون تأثير خصائص تصميم النظام على الاتجاه نحو الاستخدام والسلوك الفعلي للاستخدام تأثيرا غير مباشر، يتم عبر الفائدة المتوقعة وسهولة الاستخدام المتوقعة. (Davis, 1987, p. 3)

-نظرية انتشار الابتكار (IDT): تعود لـ Everett M. Rogers سنة 1995 ، وتمحور حول كيفية تبني الأفراد للأفكار أو التقنيات الجديدة عبر الزمن. (GARCÍA-AVILÉS, 2020, p. 1). تطبق هذه النظرية على التقنيات والخدمات الجديدة للتنبؤ باعتمادها. تقترح نظرية انتشار الابتكار أنه ضمن مجموعة سكانية، لا يتم اعتماد الابتكارات في وقت واحد، حيث أن معدل اعتماد الابتكار لدى الأفراد يتحدد وفقا للعوامل الشخصية (الجنس، والعرق، والعمر)، والاجتماعية (التعليم، والطبقة الاجتماعية)، والتكنولوجية (المنفعة والفوائد المتوقعة). (Dayvisson & Renata, 2018, p. 242)

- النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (UTAUT): تعود لـ Venkatesh وآخرون سنة 2003، وقد طُورت من خلال دمج نظريات سابقة، مثل نظرية قبول التكنولوجيا (TAM)، نظرية الفعل المبرر (TRA) ونظرية السلوك المخطط (TPB)، حيث تفترض نظرية UTAUT أن النية السلوكية والاستخدام الفعلي للتكنولوجيا يتأثران بأربعة محددات رئيسية، هي: الأداء المتوقع، الجهد المتوقع، التأثير الاجتماعي، والظروف الميسرة. كما تأخذ النظرية بعين الاعتبار دور بعض المتغيرات الوسيطة: العمر، الجنس، الخبرة، وطوعية الاستخدام. وتم تطوير النظرية لاحقا إلى UTAUT2 بإضافة متغير العادة باعتباره عاملا مؤثرا في النية السلوكية والاستخدام الفعلي (Nguyen & Nguyen, 2024, pp. 1575-1576)

- نظرية قبول المستهلك للتكنولوجيا (CAT): من اقترح Kulviwat وآخرون سنة 2007، وكانت نتاج تطوير نظرية قبول التكنولوجيا (TAM) بدمجها مع نموذج PAD العاطفي (المتعة، الإثارة، السيطرة)، لكل من Albert Mehrabian و James A. Russell لسنة 1974. وكان من بين

الأهداف الإضافية تحسين مفهوم الإدراك بإضافة عنصر أساسي وهو الميزة النسبية، والذي يتضمن مدى تفوق الابتكار على البدائل. (Dayvisson & Renata, 2018, p. 243)

-نظرية القيمة المضافة (VAM): تعود لـ Kim Chan وآخرون سنة 2007، وهي نظرية قائمة على القيمة المدركة، وتستكشف رغبة المستخدمين في استخدام الإنترنت عبر الهاتف المحمول من منظور تحسين القيمة. وترتكز هذه النظرية على تقييمات إدراكية متعددة الأبعاد للتنبؤ برغبة المستخدمين في تبني تكنولوجيا المعلومات. وتتكون نظرية القيمة المضافة من أبعاد رئيسية هي: سهولة الوصول، المتعة، الفائدة المدركة، التوضحية المدركة، والمخاطر المدركة. (Bursan & Berto, 2023, p. 395)

3. ماهية التجارة السريعة:

1.3. تعريف التجارة السريعة وخصائصها:

عرفت التجارة السريعة على أنها الشكل الجديد من التجارة الذي ظهر مؤخراً وكان نتاج تطور التجارة الالكترونية، والذي يشير إلى توصيل المنتجات المطلوبة خلال فترة زمنية قصيرة جداً بين لحظة الطلب ولحظة التسليم والتي عادة تتراوح بين 10 د و 30 د، (Stojanov, 2022, p. 18).

ركزت التجارة السريعة في البداية على منتجات البقالة والوجبات، ومع انتشارها أصبحت تشكل خياراً عملياً لأنواع مختلفة من المنتجات مثل: الأدوية والمكملات الغذائية، العطور ومستحضرات التجميل، الأزهار، المواد الالكترونية، الأجهزة الكهربائية الصغيرة والكتب وغيرها. (Joshi, 2025, p. 1)

وتستخدم التجارة السريعة مراكز توزيع صغيرة الحجم تقع في مواقع إستراتيجية متعددة لتوصيل الطلبات بسرعة تسمى بالمساح المظلمة Dark Stores. وهي متاجر غير مفتوحة للمستهلكين (SKYOUEST, 2025). وتتميز التجارة السريعة بمجموعة من الخصائص كالتالي:

- الاعتماد على المنتجات عالية الجودة والتي سبق استهلاكها من أجل ضمان رضا المستهلكين على اختيارها، لذا فالتجارة السريعة لا تقوم على مبدأ التجربة، الخطأ وإرجاع المنتج، حيث أن إرجاع المنتج أو تسجيل شكاوي يعتبر من الاستثناءات؛

- التنفيذ المنتظم لجميع العمليات المتعلقة بالطلبات بنفس الأولوية النسبية وفي نفس الوقت دون تأخير؛

- التنفيذ الفوري وسرعة تقديم الخدمات من خلال استخدام وسائل توصيل سريعة (الدراجات النارية والكهربائية)؛ (Stojanov, 2022, pp. 18-21)

- أسعار منتجات التجارة السريعة تقارب أسعار المتاجر الكبرى لأنّ رسوم التوصيل تكون منخفضة ؛
- الانتشار في المناطق ذات الكثافة السكانية العالية حيث تكون المستودعات في مواقع مركزية في المدن الكبرى ذات تكاليف ايجار مرتفعة، كما أنّها لا تحتوي على تشكيلة واسعة من المنتجات مقارنة بالمتاجر الكبرى، بل تحتوي على المنتجات الأكثر رواجاً وبكميات صغيرة؛ (Villa & Monzón, 2021, p. 2)
- العمل على مدار الساعة، فلا تقتصر التجارة السريعة على عمل ساعات محددة مثل المتاجر التقليدية؛
- ضمان توافر المنتجات المطلوبة والمناسبة من خلال الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، هذه الأخيرة التي تحدد أنماط الطلب وتعديل المخزون بصفة دورية مع ضمان بقاء التواصل الدائم مع أعضاء فرق التوصيل من أجل تقديم الخدمات للمستهلك في أعلى مستوى. (Naik, 2024, p. 2)

2.3. الفرق بين التجارة التقليدية، التجارة الالكترونية والتجارة السريعة:

- الجيل الأول: التجارة التقليدية: يتميز بالاعتماد على الشراء الذاتي من المتاجر، كما أنّ عامل الخصم هو المحفز الرئيسي للشراء، أما متوسط حجم الأسرة فيتراوح من 3 إلى 4 أفراد.
- الجيل الثاني: التجارة الالكترونية: تتم عبر التوصيل إلى المنازل باستخدام الشاحنات الكبيرة. ظل الخصم هو العامل الأساسي في قرارات الشراء، كما بقي متوسط حجم الأسرة يتراوح من 3 إلى 4 أفراد.
- الجيل الثالث: التجارة السريعة: شهد هذا الجيل تقليصاً في مدة التوصيل إلى أقل من ساعة ، كما أنّ الخصم لم يعد العامل الأهم، بل أصبحت سرعة التوصيل هي المحدد الأساسي لسلوك المستهلك، كما تراجع متوسط حجم الأسرة ليصل إلى فرد واحد فقط. (Naik, 2024, p. 1)

الجدول 1: الفرق بين التجارة التقليدية، التجارة الالكترونية و التجارة السريعة

التجارة السريعة	التجارة الالكترونية	التجارة التقليدية	
التوصيل خلال دقائق	وقت التوصيل من يوم إلى ثلاث أيام	حسب أوقات عمل المتجر الفعلي	توفر المنتجات
تشكيلة أصغر، ومنتجات أكثر فخامة	مجموعة واسعة من المنتجات	مجموعة واسعة من المنتجات	تنوع المنتجات

التوصيل	استلام ذاتي	التوصيل بشاحنة كبيرة أو مركبة	التوصيل بالدراجات
تكاليف التوصيل	لا توجد تكاليف	حسب قيمة الطلب، إذا كانت منخفضة فالتكاليف أعلى، وإذا كانت مرتفعة فتكون مجانية أو منخفضة	رسوم توصيل منخفضة أو مجانية في بعض الأحيان
الحد الأدنى للطلب	لا يوجد حد أدنى للشراء	اشتراط حد أدنى لقيمة الطلب	لا يشترط حد أدنى لقيمة الطلب
المستودعات	مراكز توزيع كبيرة	مستودعات كبيرة	مستودعات صغيرة في مواقع مركزية
متوسط السلة الشرائية	سلال شرائية كبيرة	سلال شرائية كبيرة	كميات صغيرة
الميزة التنافسية	السعر والجودة	السعر والجودة	السرعة والتوفر

المصدر: (Delivery Hero, 2020)

3.3. أهمية التجارة السريعة:

- تحقيق الميزة التنافسية: في ظل زيادة المنافسة بين شركات التجارة الإلكترونية، فإن تقديم عروض أفضل للمستهلكين من خلال التوصيل السريع يمنح لمنصات التجارة السريعة الميزة التنافسية.
- اكتساب ولاء العملاء: إذا كان لدى المستهلك تجارب إيجابية مع منصات التجارة السريعة التي اختارها مع وجود خيارات للمنتجات وضمان الجودة والتسليم في الوقت نفسه، فإن ذلك يضمن ولاء المستهلك الذي يميل إلى جذب مستهلكين جدد مما يزيد من الاقبال على منصات التجارة السريعة.
- توفير البيانات والتنبؤ بسلوك المستهلك: يمكن لمنصات التجارة السريعة فهم سلوك المستهلكين بشكل أفضل مما يسهل عملية إدارة المخزون والتنبؤ مسبقاً بأنماط شراء المستهلكين.
- توفير فرص عمل جديدة: إنَّ ظهور التجارة السريعة ساهم بشكل كبير في توفير فرص عمل جديدة لرواد الأعمال الناشئين ومختلف الأطراف ذات الصلة. (Gauri & Debjit, 2023, p. 14)

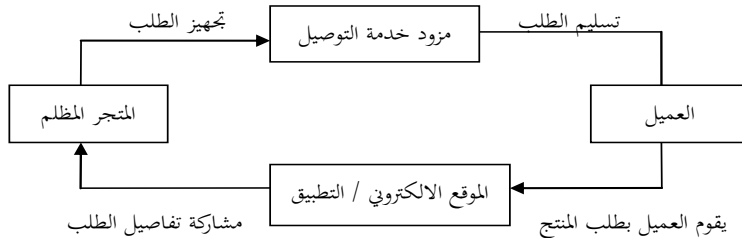
4. النماذج التشغيلية للتجارة السريعة ومتطلباتها:

1.4. النماذج التشغيلية للتجارة السريعة:

- نموذج المخزون: يتضمن هذا النموذج شراء المنتجات من قبل موردين معتمدين وتخزينها في متاجر مظلمة، يتم إخطار المتجر المظلم فور تقديم المستهلك الطلب. بعد ذلك، يتم تجهيز الطلب لإيصاله للمستهلك من قبل عامل التوصيل. تحدد مستويات المخزون وفقاً لنمط الطلب ومواعيد التسليم من الموردين، كما أنه يدمج تطبيق توصيل الطلبات مع مستويات المخزون ليعكس التوافر الفوري للمنتجات على المنصة الإلكترونية. يتم استخدام نموذج المخزون عندما يكون الطلب متقلبا، أنماط الطلبات موسمية،

والمنتجات تنتمي إلى فئة خاصة. كما أنَّ هذا النموذج معتمد من قبل الشركات التي تتوقع نمواً تجارياً جيداً، لأنَّه يتطلب استثماراً أولياً ضخماً في تأجير المتاجر المظلمة، توظيف القوى العاملة، وإنشاء أنظمة النقل.

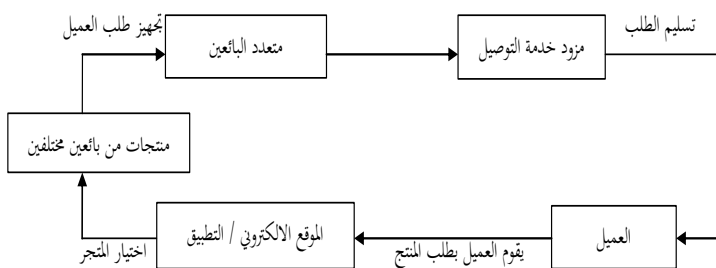
الشكل 2: نموذج المخزون



المصدر: (Gauri & Debjit, 2023, p. 22).

- **نموذج منصة متعددة البائعين:** في هذا النموذج هناك العديد من البائعين الذين يديرون واجهة المتجر الرقمية، حيث أنَّ المخزون لا يخزن في متجر مظلم واحد بل يتم إدارته من قبل عدة بائعين. عند تقديم المستهلك طلباً يُحوَّل الطلب مباشرة إلى البائع المعني، بعدها يتم التخطيط للنقل وتقوم شركة التجارة السريعة بتسليم المنتجات في أسرع وقت. ما يميز هذا النموذج أنَّ الشركات السريعة تتميز بالسيطرة الكاملة على البائعين ويمكنها كسب نسبة معينة من العمولة من خلالها دون الاستثمار في المخزون. بالإضافة إلى أنَّ نطاق المنتجات يكون أعلى مقارنة بنموذج المخزون الذي تتحكم فيه الشركة ذاتياً.

الشكل 3: نموذج منصة متعددة البائعين

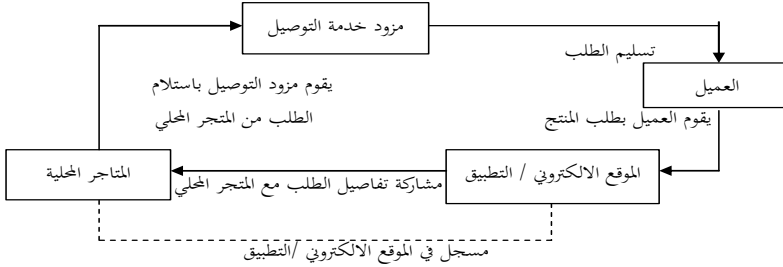


المصدر: (Gauri & Debjit, 2023, p. 26).

- **نموذج التوصيل المحلي الفائق:** يعتمد هذا النموذج على فكرة الاستعانة بالبائعين المحليين الأقرب لتلبية طلب المستهلك. تنشئ شركات التجارة السريعة تطبيقاً أو موقعاً إلكترونياً يتيح للمستهلكين طلب المنتجات. بعد ذلك، تسلم الشركات هذه الطلبات في أقل وقت ممكن باستخدام شبكة البائعين المحليين،

وذلك بتوجيه الطلبات عبر أقرب متجر. وفي الوقت نفسه، يُمكن لأصحاب المتاجر أيضا بيع سلعهم عبر قنوات غير إلكترونية، وبالتالي يصبح هذا النموذج مربحا للطرفين. يستخدم هذا النموذج لعدة أسباب منها تقديم الخدمات بأسرع وقت ممكن وزيادة نطاق الوصول، كما أنَّ هذا النموذج يلغي حاجة شركات التجارة السريعة لامتلاك مستودعات وإدارة عمليات المخزون.

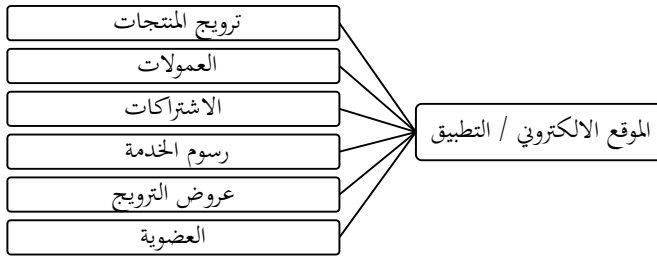
الشكل 4: نموذج التوصيل المحلي الفائق



المصدر: (Gauri & Debjit, 2023, p. 25).

- نموذج قنوات الإيرادات المتعددة: في هذا النموذج توفر شركة التجارة السريعة منصة تمكن البائعين من عرض منتجاتهم بعد دفع عمولة محددة مسبقا. كما يمكن فرض رسوم على كل طلب. تتضمن مصادر الإيرادات في هذه المنصة كل من العمولات، رسوم العضوية، الاشتراكات، رسوم الخدمات، العروض الترويجية، إعلانات الجهات الخارجية، أو استخدام بيانات المشتري والبائع لتطبيقات أخرى.

الشكل 5: نموذج قنوات الإيرادات المتعددة



المصدر: (Gauri & Debjit, 2023, p. 27).

- نموذج القنوات المتعددة: يتكون هذا النموذج من المتاجر التقليدية، المنصات الإلكترونية، مراكز التوزيع والتخزين، فريق المبيعات في المتاجر، وتطبيقات الهاتف المحمول. ويمكن للعميل استخدام أحد هذه الوسائل

لإجراء عملية الشراء. (Gauri & Debjit, 2023, pp. 22-27)

2.4. متطلبات التجارة السريعة:

- **البنية التحتية والتكنولوجيا:** تعتمد شركات التجارة السريعة تعتمد على البنية التحتية المتقدمة، وباعتبار أنَّ التخزين له دور في كفاءة سلاسل التوريد لتضمنه الأنشطة المتعلقة بوضع المنتجات في المكان الصحيح، تجديد المخزون، جمع وتعبئة المنتجات تحت الطلب، وتسليمها النهائي، فمن الضروري تصميم نظام مرن يتجنب ضياع الوقت على النحو التالي:

○ **نظام إدارة الطلبات:** يتضمن توجيه الطلبات، معالجتها، تتبعها، وإدارة المخزون. وعليه فهذا النظام يساعد منصات التجارة السريعة على إدارة الطلبات الواردة من مواقع متعددة، كما يجمع ويعالج البيانات اللحظية عبر مستويات متعددة من الموردين، مقدمي الخدمات والمستهلكين عبر واجهة واحدة. كما يهدف إلى ضمان التنفيذ السريع لعمليات التسليم مع تقليل الأخطاء عن طريق تحسين مسارات التسليم.

○ **تصميم المتاجر المظلمة:** تتمثل أنشطة المتاجر المظلمة في التخزين، التجديد، الاختيار وتعبئة الطلبات، ولا تستغرق هذه الأنشطة أكثر من خمس دقائق لتترك الوقت الكافي لتسليم المنتجات، لذا من الضروري تصميم المتاجر المظلمة على النحو الذي يسمح بتدفق تنفيذ الطلبات لتقليل التأخيرات.

○ **أنظمة رفوف ذكية للتخزين:** الهدف من أنظمة الرفوف الذكية تسهيل الوصول إلى المنتجات، ويجب أن تأخذ بعين الاعتبار وحدات التخزين، كثافة التخزين واستغلاله، وأنظمة التخزين والاسترجاع.

○ **التعبئة والتغليف والتوصيل إلى الميل الأخير:** لا بد من تجنب طرق التعبئة والتغليف التقليدية واستعمال الأكياس المبتكرة والحاويات القابلة لإعادة الاستخدام، واستخدام وسائل التوصيل المناسبة كالدراجات

لسرعتها في المناطق المكتظة بالسكان. (Gauri & Debjit, 2023, pp. 28-30)

- **إدارة القوى العاملة:** إنَّ إدارة القوى العاملة من عاملي التوصيل الذين أغلبهم عمال مؤقتين أمر ضروري لاعتبار أنهم يواجهون عدة مخاطر، ما يتطلب ضمان الأجور العادلة، السلامة والرضا الوظيفي .

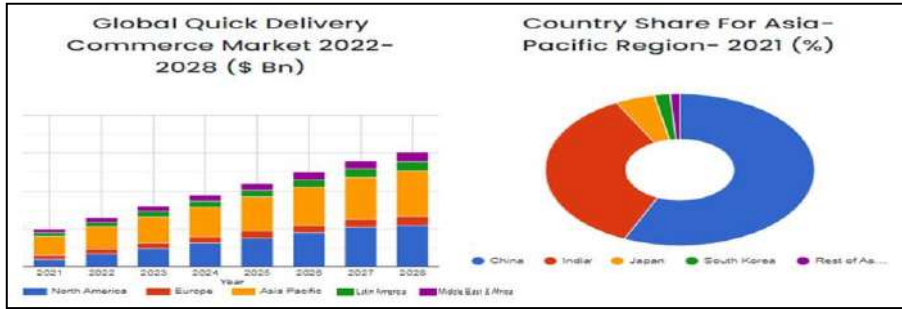
- **توقعات المستهلكين وجودة الخدمات:** ينتظر المستهلكون عمليات توصيل سريعة، دقيقة وموثوقة، وإنَّ مشكل جودة الخدمة، الطلبات الخاطئة والتأخيرات يمكن أن يؤدي إلى تآكل ثقة المستهلك وولائه، لذا فإنَّ الحفاظ على معايير خدمة عالية الجودة يعتبر أمراً ضروريا للحفاظ على ثقة المستهلكين.

- الأثر البيئي: إنَّ التسليم المتكرر والسريع أصبح مقلقا نتيجة انبعاثات الكربون، لذا فإنَّ تبني الممارسات المستدامة أصبح ضروريا كاستخدام وسائل التوصيل الكهربائية وتحسين مسارات التسليم.
- الأطر القانونية والتنظيمية: إنَّ امتثال مزودي التجارة السريعة لشبكة معقدة من اللوائح القانونية والتنظيمية يعد تحديا مهما خاصة أنَّ هذه اللوائح تتضمن قوانين العمل، قواعد المرور وحقوق المستهلك، لذا من الصعب الالتزام الكامل مع ضمان المرونة التشغيلية ما يتطلب وضع لوائح قانونية وتنظيمية مناسبة. (Dhisha, Singareddy, Thasmayi, & Sushmitha, 2025, pp. 1865-1866).

5. واقع التجارة السريعة وآفاقها على مستوى العالم:

عرف قطاع التجارة السريعة نموا سريعا خلال السنوات الأخيرة مع ظهور العديد من الشركات الناشئة وتطور البنية التحتية الرقمية، حيث بلغ حجم سوق التجارة السريعة العالمي 107.9 مليار دولار أمريكي سنة 2023 ليرتفع إلى 120.96 مليار دولار أمريكي سنة 2024، أما سنة 2025 فقد بلغ 184.55 مليار دولار أمريكي ومن المتوقع أن يبلغ 199.92 مليار دولار أمريكي سنة 2026. كما قدر حجمه 301.63 مليار دولار أمريكي سنة 2032، بمعدل نمو سنوي مركب 12.1% خلال الفترة المتوقعة (2032-2025). (SKYQUEST, 2025) (Fortune Business Insights, 2026)

الشكل 6: حجم التجارة السريعة في العالم (2021-2028)



المصدر: (SKYQUEST, 2025)

حيث تنتشر التجارة السريعة عالميا كما يلي: (Quick Commerce Market , 2024)

- آسيا والمحيط الهادئ: تعتبر الرائدة في هذا القطاع نظرا للتوسع الحضري، وتتصدر الصين والهند هذا المجال لتليها كل من اليابان وكوريا الجنوبية كما هو موضح في الشكل 6 أعلاه. وقد شهدت التجارة

السريعة نقلة نوعية في الهند نظرا لتوفير خدمة توصيل فائقة السرعة. في المقابل، تركز الأسواق المتقدمة، مثل كوريا الجنوبية واليابان، على الجودة والسرعة والاستدامة. ومن المتوقع لسنة 2026 أن يصل حجم السوق الياباني إلى 5.44 مليار دولار أمريكي، السوق الصيني إلى 14.77 مليار دولار أمريكي، والسوق الهندي إلى 13.56 مليار دولار أمريكي . (Fortune Business Insights, 2026)

الجدول 2: شركات التجارة السريعة الرائدة في آسيا والمحيط الهادئ

اسم الشركة	البلد	سنة التأسيس	النشاط	رأس المال / قيمة سوقية	الموقع الإلكتروني
Meituan	الصين	2010	توصيل البقالة، الطعام وخدمات عند الطلب	أكثر من 100 مليار دولار (2023)	https://about.meituan.com/
GoJek	إندونيسيا	2010	خدمات توصيل ونقل وخدمات عند الطلب	أكثر من 10 مليار دولار (2021)	https://www.gojek.com/
Grab Holdings Inc.	سنغافورة	2012	توصيل البقالة ، وجبات الطعام وغيرها	نحو 16 مليار دولار (2021)	https://www.grab.com/
Blinkit	الهند	2013	توصيل البقالة	غير متوفر	https://www.blinkit.com/
Zepto	الهند	2021	توصيل البقالة	5 مليار دولار (2024)	https://www.zeptonow.com/

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على عدة مواقع إلكترونية

- أمريكا الشمالية: يرجع السبب الرئيسي لانتشار التجارة السريعة في أمريكا الشمالية إلى صغر حجم الأسرة وتغير الأنماط الاستهلاكية وخصوصا بعد جائحة كوفيد-19، حيث أدى التباعد الاجتماعي وانتشار العمل من المنزل إلى تراجع رغبة المستهلكين في زيارة المتاجر. وحسب منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية سنة 2020 طلب 21% من المستهلكين الأمريكيين المواد الغذائية عبر الإنترنت كما أدى وجود شركات رائدة في السوق، مثل GoPuff، JOKR، Instacart وBuyk وغيرها إلى تعزيز سوق التجارة السريعة. كما جمعت هذه الشركات تمويلا لافتتاح متاجر جديدة في أمريكا الشمالية، ففي سنة 2021، جمعت Buyk تمويلا بلغ 46 مليون دولار أمريكي لتوسيع أعمالها. وخلال الفترة (2020-2021) زادت Instacart نطاق خدمات التوصيل من 30,000 متجر إلى ما يقرب من 55,000 متجر واستحوذت على أكثر من 85% من الأسر الأمريكية. (MarkNtel, 2023).

هيمنت أمريكا الشمالية على سوق التجارة السريعة بحصة بلغت 33.43% سنة 2025، مدفوعة بالطلب المتزايد على خدمات التوصيل للسلع الأساسية، وانتشار استخدام الهواتف الذكية على

نطاق واسع، حيث بلغ حجم التجارة السريعة 61.69 مليار دولار أمريكي سنة 2025 ومن المتوقع أن يرتفع إلى 66.64 مليار دولار أمريكي سنة 2026. (Fortune Business Insights, 2026).

الجدول 3: شركات التجارة السريعة الرائدة في أمريكا الشمالية

اسم الشركة	البلد	سنة التأسيس	النشاط	رأس المال / قيمة سوقية	الموقع الإلكتروني
Postmates Inc.	و.م.أ.	2011	توصيل وجبات الطعام والسلع	استحوذت عليها Uber مقابل 2.65 مليار دولار 2020	https://postmates.com
Instacart (Maplebear Inc.)	و.م.أ.	2012	توصيل البقالة	حوالي 9.5 مليار دولار (قيمة سوقية 2024)	https://www.instacart.com
Gopuff	و.م.أ.	2013	توصيل سريع للبقالة	حوالي 15 مليار دولار (رأس مال مستثمر 2022)	https://www.gopuff.com/
DoorDash Inc.	و.م.أ.	2013	توصيل وجبات الطعام	حوالي 45 مليار دولار (قيمة سوقية 2024)	https://www.doordash.com/
Cornershop	كندا	2015	توصيل البقالة	غير متوفر	https://www.cornershopapp.com/

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على عدة مواقع إلكترونية

- أوروبا: تحتل أوروبا مكانة بارزة في سوق التجارة السريعة بفضل قوة اطارها التنظيمي واعتمادها للممارسات المستدامة في عمليات التوصيل ما يسهم في تطوير التجارة السريعة الصديقة للبيئة. ويولي المستهلكون في أوروبا أهمية متزايدة للراحة وتوفير الوقت، لاسيما في مراكز المدن المكتظة بالسكان، مما يجعل أوروبا سوقا رئيسيا لخدمات التوصيل الفوري، كما يتم التركيز على أساليب التوصيل الصديقة للبيئة، مثل الدراجات الهوائية والمركبات الكهربائية. فعلى سبيل المثال من المتوقع أن يصل حجم سوق المملكة المتحدة إلى 8.6 مليار دولار أمريكي وسوق ألمانيا إلى 11.61 مليار دولار أمريكي خلال سنة 2026. (Fortune Business Insights, 2026).

الجدول 4: شركات التجارة السريعة الرائدة في أوروبا

اسم الشركة	البلد	سنة التأسيس	النشاط	رأس المال / قيمة سوقية	الموقع الإلكتروني
Delivery Hero SE	ألمانيا	2011	توصيل الطعام	حوالي 6.5 مليار دولار (قيمة سوقية 2024)	https://www.deliveryhero.com/
Getir	تركيا	2015	توصيل سريع للبقالة	حوالي 12 مليار دولار (تقويل 2022)	https://getir.com/
Glovo	إسبانيا	2015	توصيل البقالة، الطعام والسلع	استحوذت عليها D.Hero مقابل 2.6 مليار دولار 2021	https://www.glovoapp.com/
Zapp Ltd.	المملكة	2020	توصيل سريع	حوالي 300 مليون دولار (تقويل)	https://www.zapp.com/

com/	(2022)	للسلع والبقالة		المتحدة	
https://www.justeat-takeaway.com/	حوالي 4.5 مليار دولار (قيمة سوقية 2024)	توصيل البقالة ووجبات الطعام	2000(اندماج 2020)	هولندا	Just Eat Takeaway.com

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على عدة مواقع إلكترونية

- الشرق الأوسط وأفريقيا: يعتبر من الأسواق الناشئة في مجال التجارة السريعة، وإنَّ توجه معظم دول المنطقة وبالأخص دول الشرق الأوسط نحو زيادة الاستثمارات في البنية التحتية الرقمية ومنصات التجارة الإلكترونية من شأنه أن يعزز من نمو التجارة السريعة في هذه الدول. ووفقا لـ Deep Market Insights بلغ حجم سوق التجارة السريعة في الشرق الأوسط وأفريقيا 14.26 مليار دولار أمريكي سنة 2024، ومن المتوقع أن يصل إلى 31.63 مليار دولار أمريكي بحلول سنة 2033. كما يتوقع أن ينمو السوق بمعدل نمو سنوي مركب قدره 9.36% بين سنتي 2026 و 2033.

تعتبر كل من الإمارات والسعودية من الدول العربية الرائدة في التجارة السريعة في المنطقة، حيث بلغت قيمة سوق التجارة السريعة في الإمارات 7.09 مليار دولار أمريكي سنة 2024، ومن المتوقع أن تصل إلى 16.18 مليار دولار أمريكي بحلول سنة 2033، كما يتوقع أن ينمو سوق التجارة السريعة في الامارات بمعدل نمو سنوي مركب قدره 9.51% خلال الفترة 2026-2033. (DMI)

أما في السعودية بلغت قيمة سوق التجارة السريعة 2.25 مليار دولار أمريكي سنة 2024، ومن المتوقع أن تبلغ 4.99 مليار دولار أمريكي سنة 2033. كما يتوقع أن ينمو سوق المملكة العربية السعودية بمعدل نمو سنوي مركب قدره 9.15% خلال الفترة 2026-2033. يعكس هذا الاتجاه التصاعدي مساهمة المبادرات السيادية ضمن رؤية 2030 في تعزيز البنية التحتية الرقمية وتخفيز تبني التكنولوجيا المالية. تساهم التغطية المستمرة للإنترنت بنسبة 99% واستخدام الهواتف الذكية بنسبة 96% في تسهيل التسجيل في التطبيقات، بينما يساهم نظام الدفع الفوري " SARIE " في خفض معدلات التخلي عن عمليات الدفع. كما أصبحت المتاجر المظلمة تقع ضمن نطاق ثلاثة كيلومترات من الأحياء المكتظة بالسكان، مما يضمن متوسط فترات توصيل تقل عن 20 دقيقة. ولا تزال ديناميكيات الاستثمار قوية، حيث قامت شركة KEETA الصينية بضخ 266 مليون دولار أمريكي لبناء حصة سوقية، مما يشير

إلى أنَّ سوق التجارة السريعة في السعودية لا يزال لديه مجال للنمو. (Mordorintelligence, 2025).

وفى مصر من المتوقع أن تصل قيمة سوق التجارة السريعة التي بلغت 1.61 مليار دولار أمريكي سنة 2024، إلى 3.7 مليار دولار أمريكي بحلول سنة 2033، حيث يتوقع أن ينمو السوق المصري بمعدل نمو سنوي مركب قدره 9.79% خلال الفترة 2023-2026. (DMI)

الجدول 5 : شركات التجارة السريعة الرائدة في الشرق الأوسط وأفريقيا

اسم الشركة	البلد	سنة التأسيس	النشاط	رأس المال / قيمة سوقية	الموقع الإلكتروني
Breadfast	مصر	2017	توصيل البقالة، الأدوية ومنتجات أخرى	400 مليون دولار سنة 2025	https://www.breadfast.com
Jahez International Company	السعودية	2016	توصيل البقالة وجبات الطعام و الأدوية	حوالي 2.4 مليار ريال سعودي (2024)	https://www.jahez.net/
Careem NOW	الإمارات	2018	توصيل البقالة وجبات الطعام	3.1 مليار دولار (2019)	https://www.careem.com/

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على عدة مواقع إلكترونية

- أمريكا اللاتينية: تتبنى دول أمريكا اللاتينية تدريجياً التجارة السريعة عبر التوجه نحو التحول الرقمي، وقد بلغ حجم سوق التجارة السريعة في أمريكا اللاتينية 9.83 مليار دولار أمريكي سنة 2025. (Fortune Business Insights, 2026)

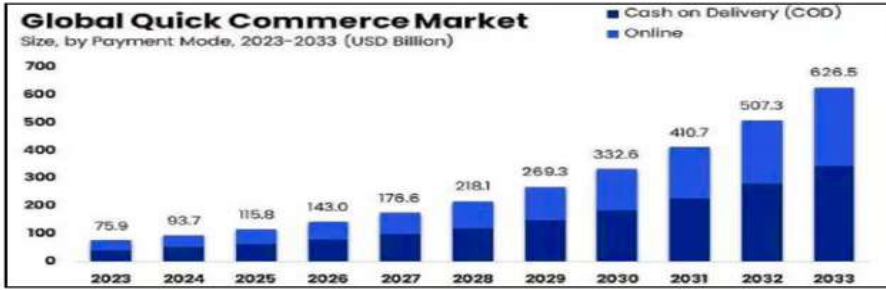
الجدول 6: شركات التجارة السريعة الرائدة في أمريكا اللاتينية

اسم الشركة	البلد	سنة التأسيس	النشاط	رأس المال / قيمة سوقية	الموقع الإلكتروني
PedidosYa (by Delivery Hero)	أوروغواي	2009	توصيل طعام وبقالة	غير متوفر	https://www.pedidosya.com/
Rappi S.A.S	كولومبيا	2015	توصيل طعام، بقالة، أدوية، تحويلات مالية	2 مليار دولار	https://www.rappi.com/
Cornershop (by Uber)	تشيلي	2015	توصيل البقالة	غير متوفر	https://www.cornershopapp.com/

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على عدة مواقع إلكترونية

وتتضمن طرق الدفع في سوق التجارة السريعة طريقتين: خدمة الدفع عند الاستلام (COD) والمدفوعات الإلكترونية، حيث أنَّ خدمة COD هي الطريقة الأكثر استخداماً بنسبة 55.1% نظراً لضعف البنية التحتية للدفع الرقمي وانعدام الثقة في أنظمة الدفع الإلكتروني، إلا أنَّ هذا لا ينفي أن الدفع الإلكتروني يشهد نمواً سريعاً نظراً للانتشار المتزايد لاستخدام الإنترنت والهواتف الذكية بالإضافة إلى تطور التقنيات المالية وتغير عادات المستهلكين. (Quick Commerce Market , 2024)

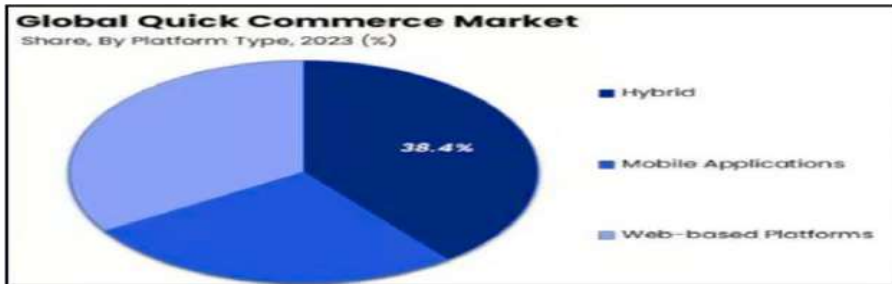
الشكل 7: تطور طرق الدفع في سوق التجارة السريعة عالميا (2023-2033)



المصدر: (Quick Commerce Market , 2024)

وتحيمن المنصات الهجينة بنسبة 38.4% نظرا لمرونة وسهولة الوصول إلى خدمات التجارة السريعة عبر أجهزة متعددة، كما أنَّ تطبيقات الهاتف المحمول لا تقل أهمية لاسيما أنَّها تلبي احتياجات المستهلكين الذين يفضلون سهولة التسوق مباشرة من هواتفهم الذكية. ورغم انخفاض استخدام منصات الويب إلا أنَّها لا تزال ذات أهمية لشريحة من المستهلكين الذين يفضلون التفاعل عبر الحاسوب، لاسيما عند تصفح فئات واسعة من المنتجات. (Quick Commerce Market , 2024)

الشكل 8 : أساليب الرقمنة المستخدمة في التجارة السريعة (2023)



المصدر: (Quick Commerce Market , 2024)

6. تحديات التجارة السريعة وأساليب نجاحها:

1.6. تحديات التجارة السريعة:

- **انعدام الثقة:** يفضل المستهلكين التسوق من المتاجر وشراء المنتجات بعد معاينتها، أما في التجارة السريعة فلا تتاح هذه الفرصة، حيث يقوم المستهلكون بالشراء ثم معاينة المنتجات، وفي حالة عدم رضا المستهلك عن المنتج المستلم فإنَّ الأمر يتطلب العديد من الخطوات لتقديم شكوى والحصول على التعويض، هذا ما يقلل من ثقة المستهلك في التجارة السريعة.

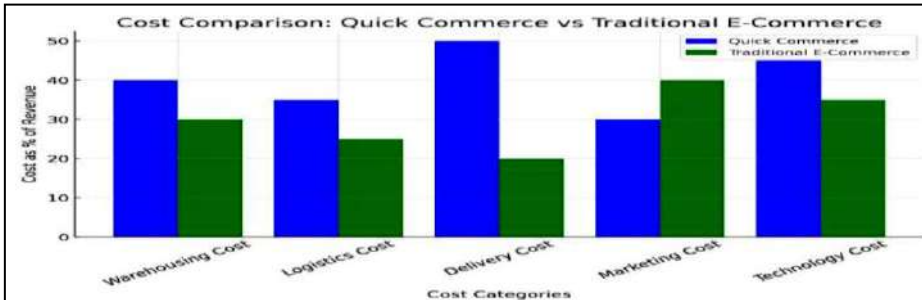
- التسليم في الموعد المحدد: والذي يتطلب كفاءة عالية وتخطيطا دقيقا وعاملين محترفين. (Tahrim, 2022, p. 17)

- اللوجستيك: تتطلب التجارة السريعة إنشاء متاجر مظلمة ما يؤدي إلى ارتفاع التكاليف، بالإضافة إلى الحاجة إلى عدد كبير من العاملين لتجهيز الطلبات وتوصيلها وهذا ما يزيد من التحديات التشغيلية.

- هامش الربح المنخفض: على الرغم من جاذبية التجارة السريعة إلا أن هناك صعوبة في تحقيق الربح فمؤدج أعمالها يعاني من عدد من القيود التشغيلية واللوجستية، كإنشاء شبكة كثيفة من المتاجر المظلمة، وشراء أنظمة إدارة المخزون ، وتوظيف قوة عاملة مرنة. (Mourya & Murugan, 2025, p. 5627) .
ناهيك عن طبيعة الطلبات، حيث يطلب المستهلكون كمية قليلة من المنتجات مما يمنع استخدام استراتيجيات التسعير التقليدية، فتضطر الشركات إلى التعويض عبر سرعة التوصيل وضمان الخدمة، رغم محدودية عدد المنتجات المتوفرة، والتي لا تتجاوز 1,500 منتج. ولتوضيح ذلك أكثر يمكن الاستعانة بالمقارنة بين التجارة السريعة والتجارة الإلكترونية التقليدية من حيث التكاليف والربحية كالتالي:

○ **التكاليف:** تتميز التجارة السريعة بتكاليف أعلى في مجالات رئيسية مثل التخزين 40%، الخدمات اللوجستية 35%، التوصيل 50%، والتكنولوجيا 45%، مقارنة بالتجارة الإلكترونية التقليدية حيث تكون التكاليف أقل 30%، 25%، 20%، و 35% من اجمالي التكاليف على التوالي. كما أنّ التجارة الإلكترونية التقليدية تتحمل تكاليف أكبر على التسويق 40% مقارنة بالتجارة السريعة 30%.

الشكل 9: مقارنة التكاليف بين التجارة السريعة والتجارة الإلكترونية التقليدية



المصدر: (Rawat, 2026, p. 114)

○ **الربحية:** نظرا لارتفاع تكاليف التوصيل، يتعين على شركات التجارة السريعة فرض أسعار أعلى أو العمل بموامش ربح أقل. نظرا لأنّ التجارة الإلكترونية التقليدية تستفيد من وفورات الحجم، مما يؤدي إلى

ربحية أعلى. فمثلا يبلغ متوسط قيمة الطلب في التجارة السريعة 15 دولارا، لكن تكاليف التشغيل لكل طلب تبلغ 12 دولارا، مما يؤدي إلى ربح منخفض قدره 3 دولارات لكل طلب بهامش ربح 20%، بينما يبلغ متوسط قيمة الطلب في التجارة الالكترونية التقليدية 25 دولارا، مع تكاليف تشغيل تبلغ 15 دولارا، مما ينتج عنه ربح 10 دولارات لكل طلب وهامش ربح بنسبة 40% (Rawat, 2026, p. 115). وللحفاظ على الاستدامة المالية، لا بد من تحسين اقتصاديات الوحدة، إعادة النظر في نماذج التسعير، تحسين عمليات التسليم وترتيبات تقاسم التكاليف، حيث لا تزال العديد من الشركات تعمل بخسارة على الرغم من ارتفاع حجم الطلبات . (Mourya & Murugan, 2025, p. 5631)

- **ظروف العمل:** تتميز التجارة السريعة ببيئة عمل سيئة، أجور منخفضة والضغط النفسي، ونظرا لهامش الربح المنخفض فيصعب تحقيق التوازن بين الربحية وضمان حقوق العمال. (Lingenfelter, 2023)
- **حساسية الأسعار:** العديد من المستهلكين يعطون الأولوية لتوفير التكاليف على الراحة خصوصا بالنسبة للسلع غير الأساسية كما أنَّ المستهلك على استعداد للانتظار لفترة أطول للحصول على المنتجات غير العاجلة خاصة عندما تكون خيارات التوصيل الأبطأ أرخص أو مجانية، وإنَّ ارتفاع أسعار التجارة السريعة يؤدي إلى انخفاض الطلب، حيث لا يجد العديد من المستهلكين التكلفة الإضافية مُبررة.
- **الاعتبارات الاقتصادية:** تؤثر مستويات الدخل على رغبة المستهلكين في دفع ثمن الخدمات المتميزة. فالأسر ذات الدخل المنخفض أقل قدرة على تحمل تكاليف إضافية للتوصيل السريع، كما أنَّ عدم اليقين الاقتصادي يقلل من الرغبة في دفع ثمن الخدمات المتميزة حتى بين المستهلكين ذوي الدخل المرتفع.
- **العوامل النفسية:** يشعر بعض المستهلكين بالرضا عند توفير المال، ويعتبرون تكلفة التوصيل السريع غير مبررة. كما أنَّ الشكوك حول موثوقية خدمات التوصيل السريع تؤدي إلى التردد في دفع مبالغ إضافية جراء تجارب سابقة فاشلة. (Dhisha, Singareddy, Thasmayi, & Sushmitha, 2025, p. 1866)

2.6. فرص نمو التجارة السريعة ومسارات نجاحها:

لنجاح التجارة السريعة من الضروري اعتماد الأساليب التالية: (Gupta, 2024, pp. 9-10)

- ءءطء وءنفء الطلباء آءا: مما فساءء على ءبساء سلسلة ءوءفء؁ بالإضافة إلى ءقلل الأءفاء وضماء ءءءق السلس اءءاء من مرءلة ءءءم الطلب إلى غاية اءمامه.
- إءارة الفءراء الزمنية: ما فسمء للعملاء اءءفار فءراء ءءلسم المءلى؁ وءذا من شأنه ءعزف رضا المسءهلك؁ ءءسفن ءءصفس المواء؁ ءءسفن الكفاءة ءءشفلفة فف سلسلة ءوءفء .
- ءءطء الذكف والفعل لمساراء ءوءففل: ما فساهم فف ءقلل أواءاء النقل؁ ءءففس ءكالفف الوقوء؁ ءعزف الكفاءة اللوءساءفة مما فضمن ءءلسم فف الوقت المناسب وءءكلفة اقءصاءفة.
- ءءع الطلباء فف الوقت الفعلف: من ءلال ءمء ءءع الطلباء فف الوقت الفعلف مما فسمء بالمراقبة الاسءباقفة؁ وءذا من شأنه أن فساءء فف ءل المشاكل بسرفة؁ ءءسفن ءواءل مع المسءهلكفن مما فضمن الشفاففة والموءوءفة فف سلسلة ءوءفء ءءارة السرفة.
- ءوزفء المهام: فساهم فف ءءسفن اسءغال القوف العاملة فف الوقت الفعلف؁ مما فساءء ءءسفن أواءاء الاسءجابة؁ إءارة الطلباء فف أواءاء الذروة بكفاءة بالإضافة إلى ءكفف مع مءءلف الظروف .
- بالإضافة إلى ذلك؁ هناك أسالفف أخرى فوضءها الءءول :

الءءول 7: مساراء نءاء ءءارة السرفة

ءءففس ءكالفف ءوءفل	ءءسفن العملفاء	ءلق افرءاء ءءففة	ءءففس ءكلفة البضائع المباءة	زفءاء مءوسء قفمة الطلب
-ءوءفل المءعءء؛ -ءءرفب المءواصل لشركاء ءوءفل؛ -ءءطء ءءقق للمساراء ؛ -ءءففس مءءلاء ءوءفل الفاشلة.	-الاسءفاءة من وفوراء الءءم؛ - ءءففس ءكالفف ءءزفن والنقل بءءسفن بفئة مراكز ءنففء؛ -ءءسفن العملفاء البومفة من ءلال منءى ءءلم .	-إفرءاء الاعلان والعروض ءزوفففة؛ -رسوم الاسءراك فف برامء الولاء؛ -رسوم ءوءفل الطلباء ءف ءقل عن الءء الأءف.	-ءوءفء المباءر من مصانع السلع الاسءءلاففة سرفة ءءوران؛ -الشراء بكمفاء ءبففة لءعزف قوفة ءفافوض؛ - ءءسفن إءارة المءزون؛ -ءءءم علاماء ءءارفة ءاصة بموامش رفء أعلى؛	-عرض مءءءاء ءاصة ءسب المنطقة؛ - ءزوفب للمءءءاء ذاء الاسعار المرفءفة؛ -اقءراح مءءءاء ءاصة؁ ءءفء الءء الأءف لءبفة ءوءفل المءافف وءءفل رسوم ءوءفل وءءلفف .

المصدر: (Financial Institutional Securities Limited, 2022, p. 05)

7. خاتمة:

لقد كان للتطور الرقمي المتسارع وتدايعات جائحة كورونا أثر كبير على تغيير سلوك المستهلك، ما أدى إلى التحول من التجارة الالكترونية المجدولة إلى التجارة الالكترونية السريعة . فالتجارة السريعة لم تعد مجرد فكرة ناشئة بل أصبحت نموذجا تجاريا قائما بذاته يتمتع بعدة خصائص تميزه عن التجارة التقليدية والتجارة الالكترونية، ما جعلها اليوم تصنف على أنها الجيل الثالث من التجارة القائم على تلبية احتياجات المستهلك اليومية مع ضمان السرعة، الراحة والمرونة.

وبناء على النماذج التشغيلية التي تم التطرق إليها يتضح أنّ التجارة السريعة لا تعتمد على نموذج ثابت وإنّ هذا التنوع في النماذج يدل على المرونة التي تتميز بها للتكيف مع البيئة المحيطة وتطلعات المستهلكين، كما أنّ نجاح شركات التجارة السريعة يعتمد على قدرتها على اختيار النموذج المناسب . تستلزم التجارة السريعة توفر جملة من المتطلبات التي تناسب خصوصيتها، كتوفير بنية تحتية، تقنية ولوجستية متطورة، إدارة مرنة للقوى العاملة مع الاستجابة لتوقعات المستهلكين المتزايدة بشأن الجودة، السرعة والكفاءة التشغيلية، بالإضافة إلى ضرورة مراعاة الأبعاد البيئية لضمان الاستدامة وتوفير الأطر القانونية والتنظيمية المناسبة التي تتوافق مع طبيعة هذا النمط الحديث .

وقد أوضحت البيانات المعتمد عليها لاستقراء واقع التجارة السريعة عالميا أنّ حجم التجارة السريعة في نمو متزايد، وتعتبر دول آسيا والمحيط الهادي أكثر الدول نشاطا في هذا المجال، كما لا يزال الدفع عند الاستلام الخيار الأكثر انتشارا لدى المستهلكين رغم تعدد قنوات الدفع الالكتروني، بالإضافة إلى أنّ المنصات الهجينة أثبتت فعاليتها في التجارة السريعة لكونها تجمع بين سهولة الاستخدام وتعدد القنوات. ورغم النمو المتزايد الذي حققته التجارة السريعة إلا أنّها تواجه العديد من التحديات المتعلقة بالثقة، البنية اللوجستية، الأسعار وظروف العمل وغيرها، ما يستدعي ضرورة تبني ممارسات استراتيجية مرنة تضمن استدامة هذا التوجه الحديث في التجارة الالكترونية.

وفي ما يلي جملة من التوصيات التي من شأنها المساهمة في تنمية التجارة السريعة وتعزيز دورها:

- توفير بيئة قانونية وتنظيمية ملائمة لطبيعة التجارة السريعة، بالإضافة إلى تبسيط إجراءات منح التراخيص لإنشاء المتاجر المظلمة مع تحديد معايير واضحة للموقع، المساحة والسلامة؛
- إنشاء متاجر مظلمة صغيرة في مواقع استراتيجية قريبة من مناطق الطلب مع اعتماد التخزين الذكي المعتمد على البيانات الضخمة وتطوير أنظمة تتبع فوري للطلبات لتقليل زمن التسليم وتكاليفه؛
- العمل على تكوين العاملين وتطوير مهاراتهم لضمان جودة الخدمات المقدمة فضلاً عن وضع أطر تنظيمية تضمن الحد الأدنى من حقوق عمال التوصيل؛
- تطوير أنظمة تقييم ومراجعة شفافة للمنتجات والخدمات واعتماد سياسات إرجاع وتعويض مبسطة وسريعة تمكن المستهلك من استرجاع حقه دون إجراءات معقدة، بالإضافة إلى تحسين معايير الأمان في المعاملات الالكترونية وحماية بيانات المستهلكين مما يعزز الثقة في منصات التجارة السريعة؛
- تطوير البنية التحتية الرقمية وتوسيع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحقيق كفاءة أعلى في إدارة المخزون، تقليل الأخطاء، دقة التوصيل وسرعة الاستجابة؛
- تبني نماذج تسعير مرنة تأخذ بعين الاعتبار المسافة، نوع المنتج، وسرعة التوصيل بدل التسعير الموحد مع تطوير مصادر دخل بديلة لتقليل الاعتماد على الطلبات الصغيرة منخفضة الربحية.

8. قائمة المراجع:

- Bursan, R., & Berto, A. (2023). Value Adoption Model (VAM) and Users' Intentions to Use Mobile Banking: Examining Perceived Usefulness, Perceived Sacrifice and Perceived Risk. Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan, 11(2), pp. 393-402.
- Dayvisson, E. S., & Renata, F. B. (2018). The e-consumer in light of the perceived value theory: A study on the acceptance of mobile commerce. Base Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS, 15(3), pp. 238-263.
- Delivery Hero. (2020). Quick Commerce: Pioneering the next generation of delivery. <https://www.deliveryhero.com/blog/quick-commerce/>
- Dhisha, S. B., Singareddy, Y., Thasmayi, C., & Sushmitha, N. (2025). Challenges in Quick Commerce: High Costs and Quality Disparities in Fresh Produce. International Research Journal of Engineering and Technology , 11 (05), pp. 1863-1873.
- DMI. (s.d.). Middle East And Africa Quick Commerce Market Size & Outlook, 2025-2033. Consulté le 1 31, 2026, sur

<https://deepmarketinsights.com/vista/insights/quick-commerce-market/middle-east-and-africa>

- Financial Institutional Securities Limited. (2022). Quick Commerce: The Business of Instant Gratification.
- Fortune Business Insights. (2026, 1 12). Quick Commerce Market Size, Share & Industry Analysis, By Mode of Payment (Cash on Delivery and Cashless Payments), By Product (Groceries, Beauty & Personal Care, Fresh Food & Beverages, Electronics & Toys, and Others), By Channel Type (Mobile Application). Consulté le 02 01, 2026, sur <https://www.fortunebusinessinsights.com/quick-commerce-market-111868>
- GARCÍA-AVILÉS, J. A. (2020). Diffusion of Innovation. Dans The International Encyclopedia of Media Psychology. John Wiley & Sons. pp. 1-8.
- Gauri, R., & Debjit, R. (2023). Rise of Quick Commerce in India: Business Models and Infrastructure Requirements. Indian Institute of Management Ahmedabad.
- Gupta, S. (2024). A Study on Emergence of Quick Commerce. International Journal for Multidisciplinary Research , 6 (2), pp. 1-14. DOI : <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i02.19226>
- Joshi, A. A. (2025). A Comprehensive Analysis of Quick Commerce: Trends, Predictions, and Strategic Insights. International Journal of Progressive Research in Engineering Management and Science , 5 (1), pp. 839-845.
- Kasaudhan, R. (2025). The Impact of Quick-Commerce on Physical Stores. International Journal of Scientific Research in Engineering and Management, 9 (6), pp. 1-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.55041/IJSREM50149>
- Lingenfelter, T. (2023, 04 13). Quick Commerce: Challenges and Opportunities. Consulté le 07 29, 2025, <https://blog.seeburger.com/quick-commerce-challenges-and-opportunities/>
- MarkNtel. (2023, 06). Global Quick Commerce Market Research Report: Forecast (2022-2027). Consulté le 07 19, 2025, <https://www.marknteladvisors.com/research-library/quick-commerce-market.html>
- Mourya, P., & Murugan, S. (2025). Quick Commerce in India: Navigating Challenges and Unlocking Opportunities for Sustainable Growth. Journal of Informatics Education and Research, 5(2), pp. 5625-5637.
- Naik, R. (2024). Quick commerce:A study on evolution and challenges. International Journal of Commerce and Management Research, 10(3), pp.1-5.
- Nguyen, H.-H., & Nguyen, V. A. (2024). An Application of Model Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): A Use Case for a System of Personalized Learning Based on Learning Styles. International Journal of Information and Education Technology, 14(11), pp. 1574-1582.
- POLARIS. (2023, 12 30). Market Research Report. Consulté le 07 19, 2025, <https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/quick-commerce-market>

- PRAGATHI, P., & TRUPTHA, S. (2024). Transformation of Customers from E-Commerce to Q-Commerce – A Comparative Study at Bangalore City. *International Journal of Cultural Studies and Social Sciences* , 21 (2), pp. 160-170.
- Quick Commerce Market . (2024, september). Consulté le 07 19, 2025, <https://market.us/report/quick-commerce-market/>
- Rawat, S. (2026). Cost Structures, Consumer Pricing, and Profitability: A Comparative Analysis of Quick Commerce and Traditional E-Commerce. Dans *Catalysts of Change: Interdisciplinary Research on India's Growth Story* .pp. 110-121.DOI: <https://doi.org/10.51767/01202608>
- Sameulhaq, A., & Sharify, A. J. (2025). Strategic Management of E-Commerce. *Acta Globalis Humanitatis et Linguarum* , 2 (2), pp. 250-258. DOI: <https://doi.org/10.69760/aghel.025002117>
- Sarkar, M. (2024). Is Quick Delivery Related to Quick-Commerce Environmentally Sustainable? *European Journal of Development Studies* , 4 (6), pp. 44-53. Doi : <http://dx.doi.org/10.24018/ejdevelop.2024.4.6.404>
- Sheikh, N. (2025). A Study on Factors Influencing Consumer Adoption of Quick Commerce in India. *International Scientific Journal of Engineering and Management* , 4 (6), pp. 1-9. DOI : <http://dx.doi.org/10.55041/ISJEM04101>
- SKYOUEST. (2025). Global Quick Delivery Commerce Market.
- Stojanov, M. (2022). Q-Commerce : The Next Generation E-Commerce. *Business Management* (1), pp. 17-34.
- Tahrim, S. (2022). Challenges & Opportunities of q-commerce grocery storesA study on Pandamart. BRAC University.
- Tamilmani, S., & Archana, S. (2025). Consumer Awareness and Perception Towards Quick Commerce: A Study on Emerging Urban Retail Trends. *International Scientific Journal of Engineering and Management* , 4 (7), pp. 1-9.DOI: <http://dx.doi.org/10.55041/ISJEM04743>
- The market research report. (2025, June 30). Consulté le 07 19, 2025, <https://www.fortunebusinessinsights.com/quick-commerce-market-111868>
- Villa, R., & Monzón, A. (2021). Mobility Restrictions and E-Commerce: Holistic Balance in Madrid Centre during COVID-19 Lockdown. *Economies*. 9 (2), pp. 1-19. DOI: <https://doi.org/10.3390/economies9020057>

واقع وتحديات السياحة الصحراوية دراسة تحليلية للفترة 2015 - 2024 بولاية غرداية - الجزائر

**The Reality and Challenges of Saharan Tourism
An Analytical Study (2015-2024) in Ghardaia Province, Algeria**

نورالدين برهان*، مخبر التنمية الادارية للارتقاء بالمؤسسات الاقتصادية، جامعة غرداية

borhane.nouredine@univ-ghardaia.edu.dz

معراج هواري، مخبر السياحة، الإقليم والمؤسسات، جامعة غرداية hoari@univ-ghardaia.edu.dz

تاريخ الاستلام: 2026/01/13

تاريخ القبول: 2026/03/11

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

يهدف هذا البحث إلى تشخيص واقع السياحة الصحراوية بولاية غرداية كقطب تميز وطني خلال الفترة (2015-2024)، بالاعتماد على المنهج الوصفي والتحليلي لتحليل مؤشرات العرض والطلب وتقييم كفاءة أدائها القطاعي.

أظهرت النتائج أن الولاية تزخر بموارد سياحية متميزة، تجسدها قصور وادي ميزاب المصنفة عالمياً، والواحات، والحمامات المعدنية والصناعات التقليدية، مدعوماً بنمو كمي في الحظيرة الفندقية وزيادة في وكالات الأسفار. غير أنّ هذا الرصيد لم يتحول بعد إلى أداء سياحي فعال، حيث تكشف المؤشرات عن فجوة بنيوية بين العرض والطلب، ونسب إشغال فندي ضعيفة، وهشاشة في منظومة الإطعام السياحي، وبطء في تجسيد المشاريع الاستثمارية على أرض الواقع. وتخلص الدراسة إلى أنّ تطوير السياحة الصحراوية بولاية غرداية تستدعي معالجة هذه التحديات في إطار رؤية تنموية شمولية ومستدامة تراعي تهمين الهوية المحلية والرفع من كفاءة استغلال القدرات المتاحة.

كلمات مفتاحية: سياحة صحراوية، واقع عرض وطلب سياحي، نسب إشغال فندي، مقومات سياحة صحراوية، ولاية غرداية.

* المؤلف المرسل.

Abstract:

This study evaluates the desert tourism sector in Ghardaïa (2015-2024) using a dual descriptive-statistical approach to assess supply-demand dynamics. While findings confirm a wealth of unique heritage assets (e.g., UNESCO-listed M'zab Valley) and expanding infrastructure, a significant performance gap remains. The sector suffers from structural inefficiencies, including suboptimal occupancy rates and sluggish investment realization. To bridge this gap, the research recommends a paradigm shift toward a sustainable, integrated development framework. This strategy must focus on enhancing operational efficiency and leveraging Ghardaïa's cultural authenticity to transform its potential into a competitive regional tourism product.

Keywords: Desert tourism, Tourism supply and demand, Hotel occupancy rates, Components of desert tourism , Ghardaia province.

Jel Classification Codes: L83, Z32, R11.

1. مقدمة :

تبرز المؤشرات الإيجابية للسياحة العالمية خلال الستون سنة الماضية، رغم الانتكاسة التي تكبدتها خلال جائحة كورونا، تطورا هائلا في عدد السواح و في الموارد المالية الضخمة التي حققتها، مما جعل منها صناعة حقيقية، حفزت العديد من الدول لتطويرها و ترقيةها قصد إستقطاب أكبر عدد من السياح و الإستحواذ على أكبر حصة سوقية. و تسعى الجزائر اليوم، في توجه واع لتنويع صادراتها و إنطلاقاً من إمكاناتها السياحية الهائلة، إلى بعث وجهة الجزائر كوجهة سياحية مرجعية على الصعيد الدولي في محاولة منها للتموقع داخل خريطة السياحة العالمية المتميزة بالتنافس الشديد، بغية جعل السياحة رقماً أساسيا في معادلة التنمية المستدامة ورافداً مهماً من روافدها.

و تجسدا لذلك المسعى، شكل المخطط التوجيهي للتهيئة السياحية SDAT آفاق 2030 الإطار المرجعي لسياسة التنمية السياحية في الجزائر، وشكل النهوض بالسياحة الصحراوية أحد مرتكزاتها و

رہانا أساسیا ضمن سياسة التنمية السياحية الوطنية، نظرا لتوافر موارد سياحية صحراوية هائلة و مميزة من جهة، و ما يتيح هذا النمط السياحي من رواج وطلب وطني و دولي.

وتعتبر ولاية غرداية "جوهرة الواحات"، بحكم موقعها الإستراتيجي وإمكاناتها السياحية المتميزة؛ أحد ركائز أقطاب الإمتياز الصحراوية، تؤهلها لأن تكون فاطرة للتنمية السياحية الصحراوية و ركيزة يعول عليها للتنموذج داخل الخريطة السياحية الوطنية و العالمية.

ومن خلال ما تقدم يمكن أن نطرح إشكالية ورقتنا البحثية على الشكل التالي: ما هو واقع السياحة الصحراوية بولاية غرداية؟ و ما هي أهم التحديات التي تواجهها؟

الأسئلة الفرعية: تتفرع عن تلك الرئيسية، مجموعة من الأسئلة الفرعية، نذكر منها:

■ ما هي مدلولات السياحة الصحراوية ؟

■ ما هو واقع السياحة بولاية غرداية؟

■ ما هي أهم التحديات التي تواجه تنمية السياحة الصحراوية بولاية غرداية ؟

أهمية البحث: تتجلى أهمية البحث في بيان الأهمية المتزايدة للسياحة الصحراوية في تحقيق التنمية السياحية على المستوى المحلي، ضمن مسار تحقيق التنمية الإقتصادية و الإجتماعية الشاملة، من خلال دراسة واقع قطاع السياحة بولاية غرداية و محاولة تقصي التحديات و إستشراف آفاق تنمية هذا القطاع الإستراتيجي. لذلك يأتي هذا البحث كمحاولة للمساهمة في تسليط الضوء للمقررين و صانعي السياسات، لأهمية السياحة الصحراوية كخيار إستراتيجي لتنمية و تطوير السياحة المحلية و الوطنية.

أهداف البحث: لقد حاولنا من خلال متن هذا البحث تحقيق جملة من الأهداف، لعل أهمها:

■ تسليط الضوء على الأسس النظرية للسياحة الصحراوية.

■ توصيف و تشخيص واقع قطاع السياحة الصحراوية بولاية غرداية، من خلال عرض مقومات الجذب السياحية و تحليل مؤشرات الطلب السياحي خلال الفترة الممتدة من 2015 إلى

2024.

■ تقصى أهم التحديات التي تواجه تطوير السياحة الصحراوية بولاية غرداية.

فرضيات البحث: للإجابة على إشكالية البحث، قمنا بوضع الفرضيات التالية:

- تشكل السياحة الصحراوية ركيزة أساسية في تطوير السياحة المحلية و الوطنية.
- تمتلك ولاية غرداية مقومات سياحية زاخرة و متنوعة، تؤهلها لتشكيل لبنة أساسية لتطوير سياحة صحراوية واعدة.
- يعد ضعف معدل التدفق السياحي وقلة الإستثمار السياحي في ولاية غرداية عائقا حاسما في تحقيق تطوير السياحة المرجوة.

منهجية البحث: تم الاستعانة بمنهجين أساسيين لتحقيق أهداف البحث: المنهج الوصفي الذي إستعمل في وصف مفردات البحث بينما تم. إستخدام المنهج الإحصائي لدراسة أهم مؤشرات الطلب و العرض السياحي بالولاية، من خلال متابعة المعطيات الإحصائيات السياحية المنبثقة من تقارير المصلحة الخارجية لوزارة السياحة والصناعة التقليدية (مديرية السياحة والصناعة التقليدية بولاية غرداية).

حدود البحث: جاء هذا البحث ليعالج واقع السياحة الصحراوية على المستوى المحلي و دراسة واقعها وتحدياتها المستقبلية ، من خلال التركيز على تقارير السياحة المحلية. لذلك فإن مكان البحث ولاية غرداية، بإعتبارها أحد ركائز القطب السياحي للإمتياز " الواحات "، بينما إنحصرت فترة البحث في الفترة الممتدة بين سنة 2014 و سنة 2024.

محاور البحث: للإجابة عن هذه الإشكالية، إرتأينا تقسيم هذه الورقة البحثية إلى ثلاثة محاور أساسية:

المحور الأول : يتضمن الإطار المفاهيمي السياحة الصحراوية نبرز من خلاله مفهوم السياحة الصحراوية، أهميتها، مقوماتها و دورها في تحقيق التنمية الاقتصادية، الاجتماعية و البيئية.

المحور الثاني : تشخيص واقع السياحة بولاية غرداية من خلاله قوى العرض والطلب السياحي.

المحور الثالث : تحديات تطوير السياحة الصحراوية بولاية غرداية.

2. الإطار المفاهيمي للسياحة الصحراوية

يهدف هذا المحور إلى تسليط الضوء على مفهوم السياحة الصحراوية، أهميتها، مقوماتها و دورها في

تحقيق التنمية الاقتصادية، الاجتماعية و البيئية وفقا لما يلي:

1.2 مفهوم السياحة الصحراوية:

تعتبر السياحة الصحراوية من أهم أنواع السياحة نوا و تأثيرا، ويرجع ذلك تزايد الطلب المحلي و الدولي على هذا النمط من السياحة وإلى الدور الذي تلعبه على المستوى المحلي والوطني في دفع عجلة التنمية. لكن قبل التطرق إلى مفهوم السياحة الصحراوية، يجدر بنا أولا تقديم تعريف موجز حول مفهوم السياحة قبل الوصول إلى تحديد مفهوم السياحة الصحراوية.

1.1.2 مفهوم السياحة:

تعددت مفاهيم السياحة و تنوعت بمقدار تعدد أنواعها وتعدد الاختصاصات العلمية التي تتناول هذه الظاهرة بالدراسة و التحليل، و تعريف كل نوع من أنواع السياحة، يعتمد على الغرض الذي تقوم من أجله. ولأجل تبسيط مفهوم السياحة يمكن تلخيص أهم التعاريف كالتالي:

يعود أول تعريف للسياحة للباحث الألماني **جوير فرويلر** عام 1905 حيث عرفها أنها: " ظاهرة من ظواهر العصر تنبثق من الحاجة المتزايدة للحصول على الراحة والاستجمام وتغيير الجو والإحساس بجمال الطبيعة التي توفرها والشعور بالبهجة والمتعة نتيجة الإقامة في المناطق ذات طبيعة خاصة (ماهر عبد العزيز توفيق، 1997 ، ص 22).

و عرف ماكنتوش و زملائه عام 1994 السياحة بأنها: " عبارة عن مجموعة الظواهر و العلاقات الناجمة عن عمليات التفاعل بين السياح و منشآت الأعمال و الدول و المجتمعات المضيفة، و ذلك بهدف إستقطاب و إستضافة هؤلاء السائحين و الزائرين " (حميد عبد النبي الطائي، 2001، ص 20).

حسب تعريف منظمة السياحة العالمية التابعة للأمم المتحدة، فإن السياحة الدولية تشمل أنشطة الأفراد الممتثلة في السفر إلى أماكن خارج أماكن إقامتهم المعتادة والدائمة والمكوث بها لمدة لا تتجاوز 12 شهرا لقضاء أوقات ممتعة أو ممارسة أنشطة الأعمال التجارية أو لغيرها من الأغراض (منظمة التعاون الإسلامي، 2017، ص1).

من خلال التعاريف السابقة، يمكن إستخلاص تعريف للسياحة كالتالي: " السياحة هي نشاط إقتصادي و إجتماعي يقوم به الإنسان من خلال التنقل و السفر خارج أماكن إقامته الأصلية لمدة محدودة

من الزمن مدتها لا تقل عن يوم و لا تتجاوز السنة، للتمتع بوقت فراغه، أو لأي هدف كان، و التي لا يكون لها إرتباط بأي نشاط مريح أو نية الإقامة الدائمة " .

2.1.2 مفهوم السياحة الصحراوية:

رغم حداثة مصطلح السياحة الصحراوية في أدبيات السياحة، فقد وردت بعض التعاريف التي تحدد مفهوم السياحة الصحراوية نورد أهمها فيما يلي:

عرف المشرع الجزائري السياحة الصحراوية بأنها: " كل إقامة سياحية في محيط صحراوي تقوم على إستغلال مختلف القدرات الطبيعية و التاريخية و الثقافية، مرفقة بأنشطة مرتبطة بهذا المحيط من تسلية و ترفيه و إستكشاف " (القانون رقم: 03-01، 2003، ص4).

و عرفت منظمة السياحة العالمية بمصطلح " السياحة في الصحاري " بأنها: " شكل من أشكال السياحة الذي يجب تخطيطه بعناية لأنه يعتمد على خصائص بيئية نادرة تتطلب إدارة مستدامة". (World Tourism Organization [UNWTO], 2006, P4).

السياحة الصحراوية هي: "كل إقامة في محيط صحراوي، تقوم على إستغلال مختلف القدرات الطبيعية، التاريخية و الثقافية، مرفقة بأنشطة مرتبطة بهذا المحيط من تسلية و ترفيه و إستكشاف" (خديجة زيانى، حنان حراث، 2018، ص 57).

من خلال التعاريف السابقة يمكن بلورة تعريف مختصر للسياحة الصحراوية كالتالي: " السياحة الصحراوية هي كل أنشطة الإقامة، التسلية، الترفيه و الإستكشاف لأشخاص إلى منطقة صحراوية معينة لفترة لا تقل عن 24 ساعة ولا تتجاوز السنة، وتتطلب إدارة مستدامة " .

2.2 أهمية السياحة الصحراوية:

تكتسي السياحة الصحراوية أهمية بالغة في دعم مسيرة النمو الإقتصادي و تنويع مصادر الدخل، حيث يؤثر رواجها بشكل مباشر على المستوى المعيشي للمجتمع و مستواه الحضاري و الثقافي، و يتجلى ذلك من خلال العناصر التالية (ختيم مُجد العيد، 2021، ص 157):

— تعتبر مصدر من مصادر الدخل الوطني، فهي تساهم في تدفق رؤوس الأموال الأجنبية وتوفير العملة الصعبة بتوافد السياح الأجانب

- فك العزلة وتحويل المناطق الصحراوية النائية إلى مناطق تشهد حركة اقتصادية شاملة من خلال توافد السياح، وبالتالي زيادة التوسع العمراني وربط هذه المناطق بالأقطاب الحضرية الكبرى؛
- تساعد الحركة السياحية في المناطق الصحراوية من الاستفادة من البنية التحتية التي لا بد من توافرها لتهيئة هذه المناطق للسياح الأجانب من إنارة، طرقات، شبكة إتصالات، ومياه وخدمات صحية وغيرها؛
- توفير مناصب شغل لليد العاملة في المناطق الصحراوية، تُسهم في الحد من البطالة؛
- تشجيع نمو الاستثمار في المشاريع المساندة للمنتج السياحي الأساسي، (توفير مطاعم مقاهي، فنادق، قاعات وملاعب ومساحات رياضية، شبكة مواصلات " برية، جوية "ومراكز تجارية؛
- إبراز الموروث الثقافي لهذه المناطق من خلال الصناعات التقليدية؛
- تساهم في الحفاظ على البيئة من خلال إقامة محميات طبيعية، والعمل على صيانتها والاهتمام بها، خاصة فيما يخص حماية الثروة الحيوانية، والمناطق الأثرية.
- ترسخ مبدأ الحوار ومعرفة الآخر ومد أواصر الصداقة بين شعوب العالم، عن طريق تنمية عملية تبادل الثقافات و الخدمات و المعلومات بين السائح و المجتمع الصحراوي المضيف.

3.2 مقومات السياحة الصحراوية:

تُعرّف المقومات بأنها الموارد والخصائص الطبيعية والثقافية والمؤسسية والاقتصادية التي تُشكّل قاعدة المنتج السياحي الصحراوي، وترتكز السياحة الصحراوية على عدة مقومات أساسية، تجعل منها سياحة مميزة، نذكر منها :

1.3.2 المقومات الطبيعية: تشمل كل التضاريس الصحراوية كالواحات الكثبان الرملية، الصخور الصحراوية، الهضاب، الواحات ومصادر المياه، التنوع البيولوجي... إلأخ، كل هذه العناصر تُشكّل أساس تجربة السائح الصحراوي كمشاهد الطبيعة، رحلات سفاري، تصوير، مشاهدة الطيور والنباتات (World Tourism Organization [UNWTO], 2007, p6).

2.3.2 المقومات الثقافية والتراثية: تشمل هذه المقومات كل مقومات التراث المادي كالمواقع الأثرية والتاريخية، القصور، الكُتبان الرملية، الفقارات و واحات النخيل التحف والأدوات اليدوية القديمة... إلخ والتراث اللامادي كالعمارة التقليدية، الغناء شعبي، المهرجانات المحلية، الروايات الشفوية، قيم الضيافة... إلخ . إذ يندرج وادي المزاب الثري بهذه المقومات كقيمة تراثية عالمية تُعدّ نقطة جذب مركزي (Christie et al., 2014, p 8).

3.3.2 البنية التحتية والخدمات السياحية ويقصد بها شبكات النقل ومرافق الإيواء المختلفة المنسجمة مع طبيعة الصحراء كالنزل والمخيمات، إضافة إلى خدمات الصحة والسلامة، شبكات الاتصال والمعلومات، ومرافق دعم الزائر (مراكز زوار، مسارات محددة، لافتات، مرافق صديقة للبيئة). تكمن أهمية هذه البنية وجودتها في جذب واستبقاء السياح في المقصد السياحي الصحراوي (Christie et al., 2014, p9).

4.3.2 الموارد البشرية والمعرفة المحلية، إن التدريب وبناء القدرات وكفاءة العاملين في مجال الضيافة و الإرشاد السياحي ومهارات الحرفيين، يُمكن من تقديم تجربة سياحية أصيلة؛ حيث تشدّد الأدبيات على أن إشراك المجتمع المحلي هو عامل أساسي لنجاح السياحة الصحراوية ينبثق منه منتج سياحي مستدام السكان (Ceballos-Lascuráin, 2001, p15).

5.3.2 الأطر المؤسسية والسياسات، ضرورة توافر استراتيجيات وطنية وإقليمية لتنمية وتطوير السياحة الصحراوية، تسعى لرسم سياسات وخطط وطنية واضحة لتوجيه الاستثمار المستدام وتوزيع المنافع وتسويق المنتج السياحي الصحراوي، من خلال آليات مضبوطة للتأخييص والتخطيط المؤسسي في أطر الإستدامة، تسهر عليها مؤسسات رسمية لحماية التراث و البيئة (UNWTO, 2007, p23).

6.3.2 المنتجات والأنشطة السياحية، تنوع العروض السياحية، مثل رحلات السفاري بسيارات الدفع الرباعي، التخيم الفاخر/الإيكولوجي، الرحلات الثقافية إلى القرى، سياحة الطيور والنجوم، مهرجانات محلية، ورش حرفية وتجارب غذائية تقليدية، مما يسهم في التقليل من موسمية الطلب ويزيد إيرادات المقصد ويجذب شرائح سوقية متنوّعة.

7.3.2 التسويق والربط بالسوق، إن التسويق المستهدف من خلال قنوات التسويق الرقمية وشبكات وكالات السفر المحلية والدولية يُحوّل المقوّمات إلى طلب فعلي، كما أن الاستفادة من البيانات الرقمية تعين على التخطيط والترويج الفعّال (Christie et al., 2014, p9).

8.3.2 الحماية البيئية وآليات الاستدامة، إن وضع أدوات الحماية البيئية كبرامج التعليم البيئي للسياح والأهالي وتحديد السعة الاستيعابية للموقع السياحي ضرورة ملحة لضمان بقاء الأصول السياحية، إذ يُعد تقييم الأثر البيئي و رقابة مسارات السفاري إضافة إلى إدارة المياه في الواحات وتفعيل خطط الطوارئ البيئية، أمر بالغ الأهمية بالنسبة للبيئات الصحراوية التي تتسم بالهشاشة وعدم التجدد (Ceballos-Lascuráin, 2001, p 12).

9.3.2 العوامل الخارجية والمخاطر، يعتبر الأمن والاستقرار السياسي، تغيّر المناخ (التصحّر، تذبذب الأمطار)، تقلبات الطلب السياحي العالمي وثنى النقل الإقليمية، عوامل جوهرية قد تُعزّز أو تُضعف الإستغلال الأمثل والعقلاني لهذه المقوّمات (UNWTO, 2007, p34).

4.2 دور الساحة الصحراوية في تحقيق التنمية الاقتصادية، الاجتماعية و البيئية:

تساهم السياحة في المناطق الصحراوية بشكل فعال في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والبيئية لهذه المناطق من خلال ما يلي (Ramdan & Mourad, 2025, p1404) :

- توفير العديد من فرص العمل لشباب الصحراء، نظرا لاعتمادها على تقديم الخدمات في مختلف المجالات للسياح ، الأمر الذي يتطلب كثافة عمالية عالية في مواقع مختلفة؛
- تنويع مصادر الدخل القومي وتقليل الاعتماد على النفط، حيث يجذب عائدات السياح الوافدين ويحافظ على موارد السياح المحليين من خلال تقليل سفرهم إلى الخارج؛
- يساهم تطوير البنية التحتية في مختلف المناطق الصحراوية في تحسين الربط بين المناطق الصحراوية والمناطق الأخرى من خلال إنشاء شبكات طرق وسكك حديدية جديدة وإضافة شركات طيران؛
- توفير مصدر دخل فردي لسكان المناطق الصحراوية النائية، مما يقلل من هجرة السكان إلى المناطق غير الصحراوية؛

- توفير فرص واعدة للأعمال التجارية والخدمية لذوي رأس المال المحدود، حيث تعتمد معظم أنشطتها على المشاريع الصغيرة والمتوسطة؛
- الحد من تدفق العملة الوطنية إلى الخارج من خلال جذب السياح إلى المناطق الصحراوية الداخلية بدلا من السياحة الخارجية، بالإضافة إلى خلق فرص العمل والحد من الهجرة إلى الخارج؛
- الحفاظ على التراث الثقافي والطبيعي في المناطق الصحراوية، حيث أنها أصول سياحية يجب حمايتها واستدامتها للأجيال القادمة؛
- تحسين مستويات معيشة سكان الصحراء من خلال الوصول إلى الخدمات المقدمة لكل من السياح والمقيمين.

3. واقع ومقومات الجذب السياحي بولاية غرداية:

سنحاول إبراز واقع قطاع السياحة بولاية غرداية، من خلال التطرق إلى مكونات العرض والطلب السياحي، حتى تتشكل لنا صورة واضحة حول وضعية قطاع السياحة بالولاية.

1.3 العرض السياحي: يُشكل العرض السياحي لولاية غرداية منظومة متكاملة من الموارد الطبيعية والبشرية التي تؤهلها لتكون قطب سياحي صحراوي بامتياز ، ويمكن تلخيص أبعاد هذا العرض في النقاط المركزية التالية (5, p. Direction du Tourisme et de l'Artisanat de Ghardaïa, 2005):

1.1.3 الموقع الاستراتيجي والخصوصية المناخية: تأسست ولاية غرداية بموجب التنظيم الإقليمي لسنة 1984، وتعتبر بوابة استراتيجية للصحراء الكبرى ونقطة ارتكاز محورية للمسارات السياحية نحو الجنوب الكبير. وتتميز بمناخ صحراوي جاف يوفر فترات ذروة سياحية مثالية خلال فصلي الربيع والخريف، مما يجعلها مقصداً مفضلاً للسياحة الشتوية والبيئية.

2.1.3 العمق التاريخي والموروث المعماري: تكتسي الولاية أهمية أثرية بالغة بجذور تعود إلى العصر الحجري الحديث (5000 سنة ق.م)، وتتجسد قيمتها العالمية في "قصور وادي ميزاب" المصنفة ضمن التراث العالمي والتي تعكس عبقرية معمارية موحدة، بأزقة ضيقة ومنشآت دينية ودفاعية (أسوار وأبراج)

حافظت على أصالتها الوظيفية والجمالية. إضافة إلى منطقة متليلي، وواحات زلفانة والضاية وسبسيب، والمنبعة مع صحرائها التي تشكل بداية العرق الغربي.

3.1.3 المنظومة الإيكولوجية والحوكمة المائية: يرتبط العرض السياحي بالواحات التي تمثل فضاءات استجمام مستدامة، مدعومة بنظام "تقسيم مياه السيل" الفريد. هذا النظام الهندسي التقليدي يجسد الاستغلال الأمثل للموارد المائية المحدودة، ويشكل في حد ذاته عنصراً للجذب السياحي العلمي والثقافي.

4.1.3 السياحة الحموية والأنشطة الاقتصادية التقليدية: تُعزز الولاية تنافسيتها عبر "السياحة الحموية" في مناطق زلفانة والقرارة، التي توفر مياهاً علاجية (45 درجة مئوية) ذات أثر سوسيو-اقتصادي حيوي. ويتكامل ذلك مع "سلسلة قيمة" حرفية عريقة تتصدرها صناعة الزرابي والنسيج، وأسواق تقليدية (غرداية وبني يزقن) لا تزال تحافظ على تقاليد تجارية تاريخية كـ "نظام الدلالة".

5.1.3 الرأسمال اللامادي والتظاهرات الترويجية: تُعقد التظاهرات السنوية (مثل عيدي الزربية والمهري) أدوات تفعيل استراتيجية للعرض السياحي، حيث تساهم في جذب التدفقات السياحية الوطنية والدولية، وتعمل كمنصة لإبراز الهوية الثقافية وضمان استمرارية الحركة السياحية على مدار العام.

6.1.3 هياكل الإيواء والخدمات السياحية:

1.6.1.3 الهياكل الفندقية :

يتمثل النشاط الفندقي في إستغلال المؤسسات الفندقية من خلال إستقبال الزبائن لإيوائهم و تقديم خدمات إضافية لهم. حيث سجلت الحظيرة الفندقية الولائية نمواً مضطرباً في عدد المؤسسات الفندقية الجديدة وفي قدرات الإيواء وفقاً لما تظهره معطيات الجدول التالي:

الجدول 01: تطور عدد المؤسسات الفندقية من سنة 2015 إلى غاية 2024

السنة	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
البيان										
عدد المؤسسات الفندقية	24	24	27	32	33	33	34	34	32	33
قدرات الإيواء/سرير	1761	1761	2167	2395	2427	2427	2427	2947	2739	2789

المصدر: مديرية السياحة والصناعة التقليدية لولاية غرداية، جوان 2025.

يتبين لنا من الأرقام الواردة في الجدول 1، تسجيل تطوراً إيجابياً من حيث عدد المؤسسات الفندقية وقدرات الإيواء، حيث إرتفع عدد الفنادق من 24 مؤسسة سنة 2015 إلى 33 مؤسسة سنة 2024 أي بزيادة تُقدّر بحوالي 09 فنادق خلال عشر سنوات وبنسبة زيادة تقارب 37.5 % ، مع تسجيل سنة 2017 زيادة ملحوظة في عدد الفنادق بدخول 03 فنادق جديدة، وتسجيل قفزة نوعية في عدد الفنادق سنة 2018 بدخول 05 فنادق دفعة واحدة. ومع الرغم من ذلك تم تسجيل تذبذب طفيف في عدد المؤسسات خلال بعض السنوات (انخفاض طفيف في 2023 ليصل إلى 32 مؤسسة قبل أن يرتفع مجدداً إلى 33 في 2024).

وفيما يتعلق بقدرات الإيواء، فقد شهدت هي الأخرى ارتفاعاً تدريجياً، حيث انتقلت من 1761 سريراً سنة 2015 إلى 2789 سريراً سنة 2024، أي بزيادة تُقدّر بحوالي 1028 سريراً خلال عشر سنوات وبنسبة زيادة تقارب 58.37 %. بينما شهدت سنة 2021 طفرة هامة في زيادة عدد الأسرة، حيث إرتفعت إلى 2947 سريراً مقارنة ب 2427 سريراً سنة 2020 أي بزيادة تُقدّر بحوالي 520 سريراً و بنسبة قدرها 21.4 % خلال سنة واحدة . ويعود ذلك لتوسعة و تأهيل العديد من الفنادق، منها إعادة وضع فندق مزاب حيز الاستغلال سنة 2021، بعد ما تم تهيئته وتجهيزه كلية، لتتدعم قدرات إيواء الحظيرة الفندقية ب 350 سرير. وهو ما يعكس مجهودات واضحة في توسعة الحظيرة الفندقية وتحسين عرض الإيواء السياحي.

و رغم التحسن النسبي في عدد المؤسسات الفندقية وقدرات الإيواء خلال الفترة 2015-2024، إلا أن هذا النمو لا يرقى لحجم العرض السياحي المطلوب نظرا للإمكانات الكبيرة التي يتمتع بها القطاع بولاية غرداية، و يرجع ذلك إلى عدة تحديات، منها ضعف الإستثمار في المجال الفندقي و الحاجة الماسة لعمليات تأهيل و إعادة تهيئة هذه المؤسسات وفق ما تقتضيه معايير الجودة السياحية، إضافة إلى أهمية مجاراة معايير التسيير الحديثة والمعتمدة على الصعيدين الوطني والدولي، لا سيما في ظل تطور متطلبات الزبائن وتزايد المنافسة السياحية.

2.6.1.3 المطاعم السياحية :

تعد المطاعم السياحية، المطاعم التي تتوفر على معدات وتجهيزات تتوافق مع مستوى معين من الراحة والخدمة والمخصصة لتقديم وجبات على اختلاف أنواعها للزبائن، مرفوقة بتنشيط أو بدونه (المرسوم التنفيذي رقم 19-151، 2019، ص.20). و يبين الجدول التالي تطور عدد المطاعم السياحية بالولاية.

الجدول 2: تطور عدد المطاعم السياحية من سنة 2015 إلى غاية 2024

السنة	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	البيان
عدد المطاعم السياحية	01	01	01	01	01	01	01	01	0	0	
قدرات الاستيعاب/ مقعد	40	40	40	40	40	40	40	40	0	0	

المصدر: مديرية السياحة و الصناعة التقليدية لولاية غرداية، جوان 2025.

في قراءة للأرقام الواردة في الجدول 2، فإن عدد المطاعم المصنفة لم يتجاوز مطعمًا واحدًا طوال الفترة الممتدة من 2015 إلى 2022 وبقدرة استيعاب ضئيلة جدا تقدر ب : 40 مقعد، نظرا لعزوف المستثمرين على الإنخراط في مثل هذه المشاريع إلى أن أغلق هذا المطعم نهائيا سنة 2023.

3.6.1.3 وكالات السياحة والأسفار:

شهد نشاط وكالات السياحة و الأسفار خلال السنوات الأخيرة نشاطها تطوراً بارزاً، كما تبرزه معطيات الجدول التالي:

الجدول 3: تطور عدد وكالات السياحة و الأسفار من سنة 2015 إلى غاية 2024

السنة	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
العدد	22	27	28	32	35	35	29	29	39	45

المصدر: مديرية السياحة و الصناعة التقليدية لولاية غرداية، جوان 2025.

من خلال أرقام الجدول 3، نلاحظ بأن عدد وكالات السياحة و الأسفار تضاعف ليبلغ خمسة و أربعون (45) وكالة سياحية سنة 2024، بزيادة في عدد الوكالات قدرها 23 وكالة مقارنة بسنة 2015 ، أي بنسبة زيادة قدرها 104 % . حيث سجلت سنة 2021 أكبر إنخفاض لها بإنسحاب 05 وكالات سياحية، بسبب تداعيات جائحة كورونا. لينتعش نشاط الوكالات السياحية من جديد سنة 2023 بتسجيل أكبر زيادة في عدد الوكالات السياحية، بدخول عشر (10) وكالات سياحية دفعة واحدة قيد الإستغلال، نظرا لرفع القيود المفروضة على السفر بسبب الجائحة، و للتسهيلات الجديدة الميسرة التي أقرتها وزارة السياحة والصناعة التقليدية للحصول على رخص الإستغلال، ناهيك عن الطلب الكبير المتزايد على خدمات السياحة و الأسفار، و خاصة رحلات العمرة و الحج.

4.6.1.3 الإستثمار السياحي:

يُعد الاستثمار السياحي ركيزة استراتيجية لتعزيز التنافسية الإقليمية وتحقيق التنمية المستدامة. وفي هذا السياق، تتوفر ولاية غرداية على وعاء عقاري مهياً متمثل في ثلاث مناطق توسع سياحي (ZET) مصنفة؛ تتوزع بين بلدية زلفانة (بمساحة إجمالية قدرها 186 هكتاراً) الموجهة للنشاط السياحي والحموي، وبلدية القراة بمساحة 40 هكتاراً (منطقة حمام الفوساعة). وتعزيزاً لهذه الجاذبية، تم اقتراح تصنيف ست مناطق إضافية عبر مختلف بلديات الولاية (كالمنيعية ومثليي ووادي نشو)، (مديرية السياحة والصناعة التقليدية لولاية غرداية، 2023).

5.6.1.3 الحركة الجموعية :

تُعدّ الحركة الجموعية فاعلاً مهماً في دعم وتنشيط السياحة المحلية، نظراً لدورها في تعبئة الموارد البشرية والمجتمعية وتنظيم الفعاليات والمهرجانات والأنشطة الترفيهية والتوعوية، ما يعزز جاذبية الوجهات السياحية ويشجع الزوار على اكتشافها. و تتوفر ولاية غرداية على أربعة (04) دواوين محلية للسياحة و إثنا عشرة (12) جمعية سياحية، غير أن أغلبها غير مهيكّل و تفتقد لروح المبادرة والتمويل.

1.3 الطلب السياحي:

يقصد بالطلب السياحي الخدمات السياحية المستهلكة (إيواء، إطفاء، خدمات الإرشاد... إلخ) من طرف السياح في وجهة سياحية معينة و خلال فترة زمنية معينة، و هو مؤشر أساسي لمستوى الحركة السياحية و جاذبية الوجهة السياحية. و هذا ما سنعالجه من خلال تحليلنا للنقاط التالية:

1.1.3 تطوّر التدفق السياحي:

شهدت السنوات العشر محل الدراسة، تدفقا معتبرا للسياح الوطنيين و الأجانب حسبما يُظهره لنا الجدول التالي حول تطور التدفق السياحي حسب النزلاء والليالي المقضاة و الأجانب بولاية غرداية.

الجدول 4 : تطوّر التدفق السياحي حسب النزلاء و الليالي بولاية غرداية من 2015 إلى 2024

السنة	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
التدفق	38343	52422	60638	72755	69007	39987	60726	59853	69469	69090
النزلاء	81733	100633	88118	107463	111206	60617	98361	104776	108205	117409
الليالي المقضاة	105	144	166	199	189	109	166	163	190	189
المعدّل اليومي (نزيل/اليوم)	224	276	241	294	304	166	270	287	296	322
المعدّل اليومي (ليلة/اليوم)										

المصدر: مديرية السياحة والصناعة التقليدية لولاية غرداية جويلية 2025.

تبين أرقام الجدول أن عدد النزلاء بولاية غرداية في تزايد مستمر حيث إنتقل من 38383 سائح سنة 2015 إلى 69090 سائح سنة 2024 أي بنسبة زيادة قدرها 80 %، مع تسجيل انخفاض كبير في عدد النزلاء سنة 2020 حيث بلغ 39987 سائح مقارنة بسنة 2019، و بنسبة 72.6 %، بسبب جائحة كورونا و الإغلاق شبة الكلي للمؤسسات الفندقية. ليتعافى القطاع و بوتيرة سريعة سنة 2021 سنة ليبلغ من جديد 60726 سائح و بنسبة زيادة 52 % ليقارب التدفق السياحي المعهود قبل الجائحة. ويصل إلى 69090 سنة 2024.

أما عدد الليالي المقضاة فقد إرتفع من 81733 ليلة سنة 2015 إلى 117409 ليلة سنة 2024 أي بنسبة زيادة جد معتبرة قدرها 44 %. و على الرغم من الإنتكاسة التي سجلها القطاع خلال جائحة كورونا سنة 2000 حيث إنخفض عدد الليالي المباعة إلى 60617 ليلة و بنسبة إنخفاض كبيرة قدرها 83 % مقارنة بالسنة التي قبلها (أي قبل الجائحة)، فقد تعافى القطاع تدريجيا سنة 2021 و يستمر في الزيادة في عدد الليالي المباعة ليتجاوز و لأول مرة سنة 2024 المعدلات المسجلة قبل الجائحة، نتيجة رفع كل القيود الصحية المفروضة على السفر.

كما يُظهر تحليل معطيات المعدل اليومي للنزلاء والليالي خلال الفترة الممتدة من 2015 إلى 2024، باعتبارهما من أهم المؤشرات الدالة على مستوى الطلب السياحي الفندقى والاستخدام الفعلى لقدرات الإيواء، ديناميكية متغيرة تعكس مستويات الطلب السياحي و تأثير الظروف السياقية والاقتصادية والصحية على القطاع الفندقى. فقد سجل المعدل اليومي للنزلاء ارتفاعاً مستمراً في التدفق السياحي وتزايداً في استخدام المؤسسات الفندقية خلال الفترة 2015-2018، منتقلاً من 105 نزيل/يوم إلى 199 نزيل/يوم، و هو ما يعكس قدرة الوجهة السياحية على تعزيز جاذبيتها وتحسين خدماتها بما يتوافق مع تطلعات الزوار.

أما سنة 2019، فقد سجل القطاع نمواً "كيفياً" تمثل في إطالة متوسط مدة الإقامة (304 ليلة/يوم) رغم التباطؤ النسبي في تدفق النزلاء الجدد. وعلى الرغم من الانكماش الحاد الذي فرضته جائحة كوفيد-19 عام 2020، دخل القطاع مرحلة تعافى تدريجي انطلقت عام 2021، لتتوج في عام 2024 بتحقيق ذروة تاريخية غير مسبقة خلال عقد من الزمن بمعدل 322 ليلة/يوم. وتؤكد هذه النتائج استعادة الثقة في الوجهة السياحية لغرداية، وتجاوز القطاع لمستويات ما قبل الأزمة بفضل تنامي السياحة الداخلية.

2.1.3 اتجاهات الإشغال الفندقى:

يعد معدل الإشغال الفندقى أحد أهم المؤشرات القياسية في صناعة السياحة، حيث يقيس مدى كفاءة الفنادق في استغلال طاقتها الاستيعابية خلال فترة زمنية محددة، و تعتبر النسبة بين (65% - 80%)

هي "النطاق الصحي" دولياً. و تظهر لنا معطيات الجدول التالي تطور نسبة الإشغال الفندقي بالولاية.

الجدول 4: تطور نسبة الإشغال الفندقي ولاية غرداية من 2015 إلى 2024

السنة التدفق	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
قدرات الإيواء السنوية	642765	642765	790955	874175	885855	885855	1075655	1075655	999735	1017985
الليالي المباعة في السنة	81733	100633	88118	107463	111206	60617	98361	104776	108205	117409
نسبة الإشغال الفندقي السني %	12.7	15.7	11.14	12.30	12.55	6.84	9.14	9.74	10.82	11.53

المصدر: من إعداد الباحث، بناء على معطيات مديرية السياحة و الصناعة التقليدية لولاية غرداية، جويلية 2025.

يكشف تحليل معطيات الجدول أعلاه و المتعلقة بقدرات الإيواء الفندقي السنوية، والليالي المباعة، ونسب الإشغال خلال الفترة الممتدة من 2015 إلى 2024 عن مجموعة من الاتجاهات البنوية والموسمية التي تعكس مدى تطور القطاع الفندقي وقدرته على التفاعل مع التغيرات السياحية والاقتصادية. فمن خلال مقارنة الطاقة الإيوائية المتاحة بحجم الليالي المباعة، يتضح أن القطاع عرف توسعاً تدريجياً في قدراته، مقابل تذبذب ملحوظ في مستويات الإشغال الفعلي.

فقد شهدت قدرات الإيواء الفندقي بالولاية زيادة معتبرة خلال الفترة الممتدة من 2015 إلى 2024، حيث انتقلت من 642,765 ليلة-سرير سنة 2015 إلى 1,075,655 ليلة-سرير سنة 2021، قبل أن تنخفض نسبياً في 2023 إلى 999,735 لتعود وترتفع إلى 1,017,985 في سنة 2024. يعكس هذا التطور التوسع الاستثماري في البنية الفندقية وإضافة مؤسسات أو تهيئة أخرى قائمة، مما أدى إلى رفع الطاقة الاستيعابية الإجمالية.

حيث تُظهر بيانات الليالي المباعة تطوراً غير خطي، إذ ارتفعت من 81,733 ليلة سنة 2015 إلى 111,206 ليلاً سنة 2019، ما يشير إلى توسع تدريجي في النشاط السياحي خلال تلك الفترة. إلا أن سنة 2020 مثّلت نقطة انعطاف حادة، حيث تراجعت الليالي المباعة إلى 60,617 ليلة فقط، بسبب الانكماش العام في السياحة نتيجة جائحة كوفيد-19. وقد بدأ هذا المؤشر في التعافي تدريجياً اعتباراً من 2021، ليصل إلى 117,409 ليلة سنة 2024، وهو أعلى مستوى سجل خلال الفترة، بل تجاوز مستوى ما قبل الجائحة ما يدل على استعادة القطاع لنشاطه.

في الحقيقة، إن النمو في العرض لم يكن دائماً مصحوباً بنمو موازٍ في الطلب، وهو ما يظهر بوضوح في مؤشرات الإشغال الفندقية. حيث تعكس هذه الأخيرة مدى إستخدام القدرات المتاحة، وهي مؤشر حاسم على مستوى الطلب السياحي الفعلي. و تشير البيانات المدروسة أن نسب الإشغال ظلت بعيدة جداً عن الحدود المتعارف عليها دولياً والتي تتراوح بين 65 % و 80 % ، وهو المستوى الذي يدل على توازن جيد بين العرض والطلب، ويحقق أعلى عوائد ممكنة للمنشآت الفندقية. و تراوحت بين 6.84 % (أدنى مستوى في 2020) و 15.7 % (أعلى مستوى في 2016). ويكشف هذا الاتجاه أنه على الرغم من الزيادة الكبيرة في الطاقة الإيوائية إلا أن ذلك لم يترافق مع نمو مماثل في الطلب، مما أدى إلى انخفاض نسب الإشغال خصوصاً بعد سنة 2017.

يوضح الجمع بين المؤشرات الثلاثة (قدرات الإيواء، الليالي المباعة، نسبة الإشغال) وجود فجوة بنيوية بين العرض والطلب في القطاع الفندقية. فالتوسع الكبير في الطاقة الإيوائية لم يُترجم إلى رفع مماثل في حجم الليالي المباعة، مما أدى إلى نسب إشغال منخفضة لا تعكس الإمكانيات الحقيقية للقطاع.

3.1.3 الطلب على الإستثمار السياحي: عرف الإستثمار السياحي بولاية غرداية إقبالا واسعا من طرف المستثمرين، خصوصا بعد التسهيلات الممنوحة من طرف الدولة و المتابعة الدائمة للإستثمار من خلال مرافقة المستثمر و إيجاد حلول لكل العراقيل إما على المستوى المحلي أو على المستوى المركزي.

الجدول 5: مؤشرات الاستثمار السياحي لسنة 2024

المشاريع السياحية	الطلبات التي حظيت	رخص البناء	المشاريع السياحية	الطاقة	مناصب
الموافق عليها في إطار	بالموافقة المبدئية من	الممنوحة من طرف	التي انطلقت فعلياً	الاستيعابية	الشغل
لجنة دعم وترقية	المصالح الوزارية	مصالح التعمير	في الإنجاز	المنتظرة	المنتظرة
الاستثمار الولائي	للاستثمار الفندقية	والبناء			
132	84	34	10	1135	480
العدد					

المصدر: مديرية السياحة والصناعة التقليدية لولاية غرداية، 2025.

تشير مؤشرات الجدول إلى تزايد واضح في الطلب على الاستثمار السياحي، حيث أن العدد المرتفع للمشاريع الموافق عليها من طرف لجنة دعم وترقية الاستثمار الولائي و المقدّر عددها بـ 132 مشروعاً، والموافقات المبدئية الوزارية شملت 84 طلباً استثمارياً، يعكس مدى إتساع قاعدة المستثمرين المهتمين بالقطاع خاصة في مجال الإيواء الفندقية. كما يدل منح 34 رخصة بناء على انتقال جزء من الطلب من مرحلة التصريح إلى خطوات أكثر تقدماً، رغم بقاء فجوة معتبرة بين حجم الاهتمام والاستثمارات التي تتجسد فعلياً. أما انطلاق 10 مشاريع فقط في الإنجاز فيكشف استمرار بعض العوائق التي تحدّ من تحويل الطلب إلى مشاريع مجسدة.

إن الطاقة الإيوائية المنتظرة و المقدرة 1135 سريراً والوظائف المزمع خلقها و المقدرة بـ 480 منصباً، تؤكد أن الطلب الاستثماري يتجه نحو مشاريع ذات أثر اقتصادي مباشر. وبشكل عام، يظهر أن الطلب على الاستثمار السياحي في منحنى تصاعدي، مدفوعاً بفرص نمو معتبرة.

4. تحديات تطوير وتنمية السياحة الصحراوية بولاية غرداية

إن تحليل معطيات العرض والطلب السياحي لولاية غرداية خلال الفترة 2015-2024 يُبرز وجود مجموعة من التحديات البنيوية والوظيفية التي تعيق تحوّل هذه الإمكانيات إلى أداءٍ سياحيّ فعال ومستدام، وتحوّل دون تحويل رصيدها السياحي الفريد إلى ميزة تنافسية مستدامة. ويمكن حصر هذه التحديات في خمسة أبعاد أساسية:

1.4 الاختلالات البنيوية في العرض السياحي: رغم النمو الكمي في الحظيرة الفندقية، إلا أن العرض يعاني من "نمطية الإيواء" وغياب البدائل المتوافقة مع البيئة الصحراوية (كالمخيمات البيئية). كما يسجل القطاع قصوراً حاداً في منظومة الإطعام السياحي المصنف، وتشتتاً في الموارد السياحية التي تفتقر إلى التكامل ضمن "حزم سياحية" موحدة، مما يؤدي إلى تجزئة التجربة السياحية وضعف جودتها.

2.4 معوقات الاستثمار والتمويل: لم يتجاوز معدل التنفيذ الفعلي نسبة ضئيلة من المشاريع المعتمدة، وهنا تبرز فجوة واسعة بين النوايا الاستثمارية والتجسيد الميداني؛ ويعود ذلك إلى تعقيدات العقار السياحي، البيروقراطية الإدارية، وصعوبة الوصول إلى تمويلات ميسرة تتناسب مع طبيعة المشاريع السياحية.

3.4 موسمية الطلب وهشاشة الأداء الاقتصادي: كشفت المؤشرات الإحصائية عن مفارقة بين ارتفاع تدفق السياح وانخفاض حاد في نسب الإشغال السنوي (التي لم تتجاوز 11.53% في 2024)، وهي نسب دون حد الاستدامة المالية. ويُعزى ذلك إلى "موسمية الطلب" المفرطة، وسيادة نمط "السياحة العابرة" التي تجعل من غرداية محطة عبور لا مقصد استقرار.

4.4 أزمة الحوكمة والتنسيق المؤسسي: إن ضعف التنسيق بين الفاعلين الرسميين والخواص، وهشاشة الدور الذي تؤديه الحركة الجمعوية السياحية، جعل القطاع يعاني من ترحل في منظومة الحوكمة. إضافة إلى ذلك غياب آليات دقيقة لجمع وتحليل البيانات اللحظية، مما يعيق عملية اتخاذ القرار الاستراتيجي المبني على مؤشرات واقعية.

5.4 الحساسية البشرية، الثقافية، والبيئية: تبرز هنا إشكالية الموازنة بين "الانفتاح السياحي" والحفاظ على "الهوية الاجتماعية والدينية" الصارمة للمنطقة، ناهيك عن المخاطر البيئية المحدقة بالواحات والمعالم الأثرية جراء الضغوط المناخية والبشرية غير المنظمة، ضف إلى ذلك نقص الكفاءات المهنية المؤهلة للإرشاد والتسويق الرقمي.

5. خاتمة

خلصت هذه الدراسة التحليلية حول السياحة الصحراوية بولاية غرداية خلال الفترة 2015-2024 إلى أنّ هذا النمط من السياحة يمثّل أحد أهمّ الرهانات التنموية على الصعيدين المحلي والوطني، بالنظر إلى ما تزخر به الولاية من مقومات طبيعية وتراثية وثقافية وحموية متميزة، تجعلها قاعدة مناسبة لبناء منتج سياحي صحراوي متكامل. فقد بيّنت النتائج أنّ ولاية غرداية، بما تحتويه من قصور مصنّفة عالمياً، وواحات، ونظام تقليدي لتقسيم المياه، وصناعات تقليدية وتظاهرات سياحية وثقافية، تُعدّ فضاءً سياحياً ثرياً ومتنوعاً قابلاً للتشمين في إطار مقارنة تنموية مستدامة .

من الناحية المنهجية، اعتمدت الدراسة على مقارنة وصفية-تحليلية مدعّمة بمعطيات كمية حديثة استُمدّت من إحصائيات مديرية السياحة والصناعة التقليدية، وهو ما أتاح توصيف واقع العرض السياحي من حيث الهياكل الفندقية، وقدرات الإيواء، والمطاعم السياحية، ووكالات الأسفار، إلى جانب تحليل الطلب السياحي عبر مؤشرات التدفق السياحي، والليالي المقضاة، ونسب الإشغال الفندقي. كما تمّ التطرّق إلى ديناميكية الاستثمار السياحي من خلال عدد المشاريع المعتمدة، والمشاريع المنطلقة فعلياً، والطاقة الإيوائية واليد العاملة المنتظرة.

وقد أظهرت النتائج، في جانبها الإيجابي، تسجيل تطور ملحوظ في عدد المؤسسات الفندقية وقدرات الإيواء، وتضاعف عدد وكالات السياحة والأسفار، وارتفاع تدريجي في عدد النزلاء والليالي المقضاة، مع تعافٍ نسبي للقطاع بعد الصدمة التي تسببت فيها جائحة كوفيد-19. غير أنّ القراءة المتعمقة لهذه المؤشرات كشفت في المقابل عن جملة من الاختلالات البنيوية، على رأسها الفجوة الواضحة بين العرض والطلب السياحي، والتي تجسّدت في نسب الإشغال الفندقي المتدنية، فضلاً عن محدودية تنوع أنماط الإيواء، وهشاشة منظومة الإطعام السياحي في ظل غياب المطاعم المصنّفة، وبطء تجسيد المشاريع الاستثمارية على أرض الواقع قياساً بعدد المشاريع المعتمدة .

كما بيّنت الدراسة أنّ السياحة الصحراوية بولاية غرداية تواجه تحديات أخرى غير مادية، تتصل بضعف التنسيق بين الفاعلين المؤسساتيين والخواص والحركة الجموعية، وبنقص الكفاءات البشرية المؤهّلة في

مجالات التسيير الفندقى الحديث، والإرشاد الصحراوي، والتسويق السياحي، إضافة إلى اعتبارات بيئية وثقافية ترتبط بمشاشة المنظومة الإيكولوجية الصحراوية من جهة، وضرورة الحفاظ على خصوصيات الهوية المحلية والنسيج الاجتماعي من جهة أخرى.

وعليه، يمكن القول إن ولاية غرداية تمتلك كل مقومات التحول إلى قطب سياحي صحراوي متميز، غير أنّ بلوغ هذا الهدف يستلزم الانتقال من مرحلة توصيف الواقع وتشخيص التحديات إلى مرحلة التدخل العملي المخطط، عبر سياسات عمومية واستثمارات خاصة وتعبئة مجتمعية تستند إلى رؤية تنموية واضحة تجعل من السياحة الصحراوية رافعة فعلية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية والثقافية في إطار من الاستدامة والانسجام مع الخصوصيات المحلية.

بناءً على ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج، تقترح الورقة البحثية جملة من التوصيات الاستراتيجية الموجهة لصناع القرار والفاعلين في القطاع، موزعة على المحاور التالية:

- **هيكلية العرض وتطوير المنتج السياحي:** الانتقال من أنماط الإيواء الكلاسيكية نحو المنازل التقليدية والمخيمات البيئية التي تعكس الهوية الصحراوية. إضافة إلى إبتكار "حزم سياحية" متكاملة تربط القصور والواحات بالأنشطة الترفيهية، مع إعادة هيكلة منظومة الإطعام السياحي وتثمين المطبخ المحلي.
- **الحوكمة الاستثمارية والرقمية الإحصائية:** تحسين مناخ الاستثمار عبر تبسيط الإجراءات الإدارية، وتسهيل الوصول للعقار السياحي، مع حتمية إنشاء قاعدة بيانات رقمية آنية للعرض والطلب السياحي لتمكين صناع القرار من اتخاذ قرارات مبنية على مؤشرات دقيقة.
- **الترويج الاحترافي وتنمية الكفاءات:** تبني استراتيجيات تسويق رقمي عالمية تبرز علامة "غرداية - جوهرة الواحات"، مع تنشيط التظاهرات الثقافية والرياضية على مدار السنة لكسر حدة الموسمية.
- **الاستدامة والمسؤولية التشاركية:** إشراك المجتمع المحلي والجمعيات في إدارة النشاط السياحي لضمان توزيع عادل للمنافع وحماية الهوية الثقافية. مع تعزيز الوعي البيئي لحماية الأنظمة الواحاتية الهشة، وتفعيل الشراكة مع الجامعة لتحويل البحوث التطبيقية إلى حلول عملية لتطوير القطاع.

6. قائمة المصادر والمراجع:

أ. المراجع باللغة العربية:

1. الكتب:

- الطائي، حميد عبد النبي، (2001)، أصول صناعة السياحة (ط1)، عمان، مؤسسة الوراق للنشر.
- توفيق، ماهر عبد العزيز، (1997)، صناعة السياحة، عمان: دار زهران.

المقالات:

- زيان، خديجة، وحرث، حنان، (2018)، التنمية السياحية الصحراوية في الجزائر: قراءة في تجارب عربية. مجلة الاقتصاد والمالية، المجلد 4، العدد2، ص 56- 68 .
- ختيم، محمد العيد، (2021)، الإستثمار في السياحة الصحراوية كأداة حديثة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. مجلة الاستراتيجية والتنمية، المجلد 11، العدد 3، ص 153-171.
- منظمة التعاون الإسلامي، (2017)، السياحة الدولية في الدول الأعضاء في منظمة التعاون الإسلامي: الأفاق والتحديات 2017، أنقرة، مركز الأبحاث الإحصائية والاقتصادية والاجتماعية والتدريب للدول الإسلامية.

■ القوانين و المراسيم:

- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، (2003)، القانون رقم 03-01 المؤرخ في 17 فبراير 2003، المتعلق بالتنمية المستدامة للسياحة، الجريدة الرسمية، العدد 11.
- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، (2019)، المرسوم التنفيذي رقم 19-151 المؤرخ في 29 أفريل 2019، يتضمن تعريف نشاط الإطعام السياحي وتنظيمه. الجريدة الرسمية، العدد 31.

التقارير:

- مديرية السياحة والصناعة التقليدية لولاية غرداية، (2023)، التقرير السنوي لنشاط المديرية لسنة 2023، الجزائر .

- مديرية السياحة والصناعة التقليدية لولاية غرداية، (2025)، التقرير السنوي لنشاط المديرية لسنة 2025، الجزائر.
- مديرية السياحة والصناعة التقليدية لولاية غرداية، (2025)، ولايتنا، على الرابط التالي :
<https://ghardaia.mta.gov.dz/%d9%88%d9%84%d8%a7%d9%8a%d8%aa%d9%86%d9%80%d8%a7> شوهذ بتاريخ 15 / 12 / 2025 على الساعة 10:00.
- مديرية السياحة والصناعة التقليدية لولاية غرداية، (2025)، على الرابط التالي :
<https://ghardaia.mta.gov.dz/%d8%af%d8%b1%d8%a7%d8%b3%d8%a9>

ب. المراجع باللغة الأجنبية:

- Ceballos-Lascuráin, H, (2001), Integrating biodiversity into the tourism sector: Best practice guidelines. United Nations Environment Programme (UNEP).
- Christie, I., Fernandes, E, Messerli, H, & Twining-Ward, L. (2014), Tourism in Africa: Harnessing tourism for growth and improved livelihoods, WashingtonDC, World Bank.
- Direction du Tourisme et de l'Artisanat de la Wilaya de Ghardaïa. (2005), Monographie du tourisme.
- Direction du Tourisme et de l'Artisanat de la Wilaya de Ghardaïa. (2008), Guide du tourisme de la wilaya de Ghardaïa.
- Ramdan, C, & Mourad, H, (2025), Sustainable desert tourism in Algeria: Causes of its failure and means of support. International Journal of Economic Perspectives. Retrieved from <https://ijeponline.org/index.php/journal/article/view/964>
- World Tourism Organization (UNWTO), (2006), Sustainable Development of Tourism in Deserts, Madrid, UNWTO.
- World Tourism Organization (UNWTO), (2007), Sustainable development of tourism in deserts: Guide for decision makers, Madrid, UNWTO.

الجدوى الاقتصادية والإدارية للحلول الرقمية الذكية في إدارة مخاطر التنمر المدرسي:

دراسة تطبيقية ميدانية

The economic and administrative feasibility of smart digital solutions in managing the risks of school bullying : A field application study

بضيايف مروة، LEPESE، المركز الجامعي مغنية (الجزائر)، marwabeddiaf6@gmail.com

بوزي الهاشمي، LEPESE، المركز الجامعي مغنية (الجزائر)، bouzihachmi42@gmail.com

مدوري حادة، LEPESE، المركز الجامعي مغنية (الجزائر)، h.madouri@cu-maghnia.dz

تاريخ الاستلام: 2026/01/05

تاريخ القبول: 2026/03/24

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

تهدف الدراسة إلى تقييم الجدوى الاقتصادية والإدارية لمنصة رقمية ذكية للحد من التنمر المدرسي بمؤسسات مدينة مغنية، في إطار التحول الرقمي التعليمي. اعتمد منهج مختلط يجمع استبياناً كمياً (300 فرد، $\alpha = 0.83$) وتحليلاً مالياً شاملاً. كشفت النتائج أن 54% من المستجوبين تعرضوا للتنمر، فيما لا يُبلغ رسمياً سوى 17% منهم. أثبت نموذج الانحدار اللوجستي $R^2 = 0.61$ ، تصنيف صحيح = 83.7% أن الاستعداد للدفع وتكرار التعرض هما المتنبئان الأقوى بقبول المنصة. تؤكد مؤشرات الجدوى متانة المشروع في السيناريو الواقعي (600 عائلة $NPV \approx +1.58$: مليون دج، $IRR \approx 39.5\%$ ، $BCR \approx 1.56$ ، وفترة استرداد 19 شهراً. تبلغ نقطة التعادل 395 عائلة (65.8% من الهدف)، وهامش أمان $MOS = 34.2\%$ ، مما يُعزز الاستدامة المالية. في السيناريو المتفائل (700 عائلة) ترتفع NPV إلى 3.37+ مليون دج و IRR إلى 70%. تُقدّم المنصة حلاً رقمياً مبتكراً بجدوى اقتصادية موثقة وأثر اجتماعي مستدام.

كلمات مفتاحية: تنمر مدرسي؛ منصات رقمية؛ جدوى اقتصادية؛ انحدار لوجستي؛ استدامة مالية.

تصنيفات JEL: H52، I21، I28، L86، M15.

Abstract:

This study assesses the feasibility of a digital platform to combat school bullying in Maghnia using mixed-methods research. Despite high bullying prevalence (54%), formal reporting remains low (17%), while logistic regression identifies willingness to pay as a key adoption predictor. Financial analysis for the realistic scenario (600 families) yields an **NPV of +1.58m DZD**, an **IRR of 39.5%**, and a **1.56 BCR**, with a 19-month payback period and a 34.2% margin of safety. Ultimately, the platform proves both economically profitable and socially sustainable within the educational digital transformation framework.

Keywords: School bullying; digital platforms; economic feasibility; logistic regression; financial sustainability.

Jel Classification Codes: H52, I21, I28, L86, M15.

1. مقدمة:

يُشكل التنمر المدرسي ظاهرة عالمية متصاعدة تمس سلامة الطلاب النفسية والاجتماعية، إذ تُشير إحصاءات منظمة (UNESCO,2019) إلى أن نحو **30%** من طلاب العالم يتعرضون له بصورة منتظمة، فيما تكشف دراسة (Olweus,1993) أن آثاره تمتد إلى ما بعد المرحلة الدراسية. وفي ظل التحول الرقمي الذي يشهده قطاع التعليم، باتت المنصات الإلكترونية الذكية أداةً واعدة للكشف المبكر عن هذه الظاهرة والتدخل الفعال للحد منها، وهو ما تجلّى في تجارب دولية ناجحة كبرنامج KiVa الفنلندي وبرنامج STOP Cyberviolences الفرنسي وبرنامج Friendly Schools الأسترالي. (Long Khanh-Dao Le et al., 2021).

غير أن المؤسسات التعليمية الجزائرية لا تزال تفتقر إلى آليات رقمية منظّمة للإبلاغ والتدخل، مما يُبقي الظاهرة في دائرة الصمت؛ إذ يُظهر استطلاعنا الميداني أن **54%** من المستجوبين في مؤسسات مدينة مغنية تعرّضوا للتنمر، في حين لا يلجأ سوى **17%** منهم إلى قنوات الإبلاغ الرسمية.

انطلاقاً من ذلك، يسعى هذا البحث إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما مستوى انتشار التنمر المدرسي في مؤسسات مدينة مغنية؟

2. ما العوامل المتنبئة بقبول الأسر لمنصة رقمية للإبلاغ والتدخل؟

3. ما الجدوى الاقتصادية لإنشاء هذه المنصة وتشغيلها؟

4. هل تُحقق المنصة استدامة مالية في ظل السيناريوهات المختلفة؟

ويُفترض أن الاستعداد للدفع وتكرار التعرض للتنمر يُمثّلان المُحدّدين الرئيسيين لقبول المنصة، وأن مؤشرات الجدوى الاقتصادي (NPV: صافي القيمة الحالية، IRR: معدل العائد الداخلي، BCR: نسبة العائد إلى التكاليف) تؤكد ريادة المشروع واستدامته المالية.

لتحقيق هذه الأهداف، اعتمد منهج مختلط يجمع بين الاستبيان الكمي الموجه لـ 300 فرد من أولياء الأمور والمعلمين والإداريين ($\alpha = 0.83$)، والتحليل الاقتصادي المالي الشامل وفق نماذج الجدوى المعيارية (Belli et al., 2001)، مدعوماً بتحليلي SWOT وPESTEL لتقييم البيئة الاستراتيجية للمشروع.

تتمحور أهمية البحث حول كونه أول دراسة تطبيقية ميدانية تربط بين قياس انتشار التنمر في السياق الجزائري وتقييم الجدوى الاقتصادية لحلّ رقمي مقترح، مما يُوفّر نموذجاً قابلاً للتعميم على المؤسسات التعليمية الجزائرية.

2. الإطار النظري

1.2 مفهوم التنمر المدرسي وخصائصه

يُعرّف التنمر المدرسي بأنه سلوك عدواني متعمّد ومتكرر يمارسه فرد أو مجموعة تجاه ضحية تعجز عن الدفاع عن نفسها، ويتميز بثلاثة عناصر جوهرية: القصد، والتكرار، واختلال موازين القوى (Olweus, 1993). ويتخذ التنمر أشكالاً متعددة تشمل: الجسدي، واللفظي، والاجتماعي/العلائقي، والإلكتروني (Cyberbullying)، وقد رصدت منظمة (UNESCO, 2019) معدلات انتشاره العالمية عند حدود 30% من طلاب المرحلة الابتدائية والإعدادية، بما يُفضي إلى آثار سلبية مؤثقة على التحصيل الدراسي والصحة النفسية للضحايا والمشاهدين على حدٍ سواء.

2.2 الأطر النظرية المفسّرة

يستند البحث إلى إطارين نظريين متكاملين:

أ. **نظرية العدالة التنظيمية**: (Greenberg, 1990) تُفسّر قبول الأسر للمنصة من منظور إدراكهم لعدالة الإجراءات والتوزيع والتفاعل داخل المنظومة المدرسية؛ إذ كلما ارتفع الإحساس بالظلم وغياب قنوات الإنصاف الرسمية، ارتفع الاستعداد للتبني الطوعي لآليات إبلاغ بديلة كالمنصة الرقمية.

ب. **نظرية التفاعل الرمزي**: تُرسّخ فهم التنمر باعتباره بناءً اجتماعياً مُتشكلاً عبر التفاعلات اليومية داخل البيئة المدرسية، مما يُبرر ضرورة التدخل المبكر عبر فضاءات التواصل الرقمي.

3.2 التجارب الدولية في مكافحة التنمر رقمياً

تشترك البرامج المذكورة في (الجدول 1) في ثلاثة محاور: الإبلاغ الآمن، والتدخل الفوري، وإشراك الأسرة، وهي المبادئ ذاتها التي تقوم عليها المنصة المقترحة في هذا البحث.

جدول 1: بعض برامج الإبلاغ الآمن و التدخل الفوري و إشراك الأسر

البرنامج	الآلية	الأثر المؤثّق
بلد		
KiVa	منصة تفاعلية + تدريب المعلمين	تراجع التنمر بنسبة 35% (Huising et al., 2020)
نلندا		
Friendly Schools	تدخل متعدد المستويات رقمي-مدرسي	فعالية موثّقة بمعدل تكلفة/فائدة 2.22 (Long Khanh-Dao Le et al., 2021)
سترااليا		
Olweus BPP	تغيير البيئة المدرسية الكاملة	تخفيض بنسبة 50% على المدى البعيد (Olweus, 1993)
لنرويچ		
STOP Cyberviolences	إبلاغ رقمي + دعم نفسي فوري	تغطية وطنية شاملة للتنمر الإلكتروني (2020)
رنسا		

المصدر: من إعداد الباحثين

4.2 نموذج المنصة المقترحة

تتكوّن المنصة من ثلاثة مكوّنات وظيفية متكاملة:

- وحدة الإبلاغ الآمن: تتيح للطلاب والأسر الإبلاغ بسرية تامة عبر تطبيق مشقّر.
- وحدة التحليل الذكي: تُصنّف البلاغات وتُحدّد أولويات التدخل بمساعدة خوارزميات التعلم الآلي.

- وحدة التواصل المؤسسي: تربط الإدارة المدرسية بأولياء الأمور والجهات الوصية في الوقت الفعلي

يُقدّر سعر الاشتراك السنوي بـ 7,200 دج/أسرة، وهو مستوى تبيّن من الدراسة الميدانية أن 74% من الأسر مستعدة لقبوله.

5.2 الدراسات السابقة

جدول 2: عرض الدراسات السابقة حول

الباحث/السنة	موضوع الدراسة	الصلة بالبحث
Serritella et al. (2025)	مراجعة منهجية للحلول التقنية لمكافحة التنمر	يؤسّس للمنصة كحلٍّ تقني فعال
Chan Nee Nee et al. (2023)	الدفاع الرقمي ضد التنمر الإلكتروني	يدعم نهج المنصة متعددة القنوات
Arango et al. (2024)	تجربة — LINKlusive — تدخل مدرسي رقمي عشوائي	يُثبت فعالية التدخل الرقمي المدرسي
Enes KK et al. (2025)	الاستخدام الأخلاقي للذكاء الاصطناعي في التعليم	يُوطّر الجانب الأخلاقي للمنصة
Koleva et al. (2025)	أثر الرقمنة على إدارة التكاليف التعليمية	يدعم الجدوى الاقتصادية للرقمنة
Daniel-Marius (2024)	قياس الكفاءة الاقتصادية عبر التقنيات الرقمية	يُعزّز إطار تقييم الجدوى المعتمد
Sapanca & Kanbul (2022)	إدارة المخاطر في البيئات التعليمية الرقمية	يؤسّس لإدارة مخاطر المنصة

VICKY DWI WICAKSONO (2025)	تطوير منصة ويب للوقاية من التمر	أقرب نموذج مماثل للمنصة المقترحة

المصدر: من إعداد الباحثين

تتقاطع هذه الدراسات في تأكيد جدوى الحلول الرقمية للتصدي للتمر المدرسي، وتشير في مجملها إلى فجوة بحثية في السياق الجزائري تسعى هذه الدراسة إلى ردمها.

3. المنهجية

1.3 تصميم البحث والعينة

اعتمد المنهج المختلط (Mixed-Methods Approach) الذي يجمع بين التحليل الكمي الاستبيان و التحليل الاقتصادي المالي. شملت العينة القصدية 300 فرد من أولياء الأمور والمعلمين والإداريين في المؤسسات التعليمية بمدينة مغنية، موزعين وفق الجدول الآتي:

جدول 3: خصائص العينة الاستبائية (n=300)

النسبة	العدد	الفئة
43.33%	130	أولياء التلاميذ
33.33%	100	معلمون
23.33%	70	إداريون
51.66%	155	ذكور
48.33%	145	إناث
66.66%	200	حضري
33.33%	100	ريف

يُظهر الجدول (3) أن أولياء التلاميذ يمثلون النسبة الأكبر من العينة بنسبة 43.33%، يليهم الأساتذة بنسبة 33.33% ثم الإداريون بنسبة 23.33%، مع توازن نسبي بين الجنسين والمستويين التعليميين المتوسط والثانوي. هذا التوزيع يوفر تمثيلاً مقبولاً لمكونات المجتمع المدرسي في مدينة مغنية، ويتيح قراءة متوازنة لمدى انتشار ظاهرة التمر واستعداد مختلف الفاعلين للتفاعل مع المنصة الرقمية المقترحة.

2.3 أداة القياس

صُمم الاستبيان وفق مقياس ليكرت الخماسي، ويتضمن 32 بنداً موزعة على خمسة محاور: التعرض للتنمر، وآليات الإبلاغ، والوعي الرقمي، والقبول التنظيمي، والاستعداد للدفع (WTP). أثبتت الأداة ثباتاً مقبولاً بمعامل ألفا كرونباخ الكلي = 0.83 (أعلى من الحد الأدنى 0.70 وفق Nunnally, 1978) كما هو مبين في الجدول 4.

جدول 4: معاملات الثبات لمحاور الاستبيان ألفا كرونباخ

المحور	عدد البنود	α
التعرض للتنمر	8	0.81
آليات الإبلاغ	6	0.78
الوعي الرقمي	5	0.76
القبول التنظيمي	7	0.84
الاستعداد للدفع (WTP)	6	0.79
الكلي	32	0.83

3.3 أساليب التحليل

وُظِّفت ثلاثة مستويات تحليلية متكاملة:

- التحليل الوصفي (SPSS): لقياس نسب الانتشار ومتوسطات الاستجابة
- نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي (SPSS): لتحديد المتنبئات الأقوى بقبول المنصة، وفق نموذج (Hosmer & Lemeshow, 2000)
- التحليل الاقتصادي المالي (Excel): يشمل حساب NPV و IRR و BCR و PBP و BEP و ROI وفق معايير (Belli et al., 2001)، مدعوماً بتحليلي SWOT و PESTEL للبيئة الاستراتيجية.

تجدر الإشارة إلى أن الاستبيان الكمي يؤدي وظيفة محددة وهي تقدير حجم الطلب الفعلي (المتوقع) على المنصة من خلال قياس الاستعداد للدفع (WTP) وتكرار التعرض للتنمر، وهي مدخلات

ضرورة لتحديد السيناريوهات الثلاثة (متشائم، واقعي، متفائل). أما مؤشرات الجدوى الاقتصادية (NPV، IRR، BCR، PBP، BEP، ROI) فُتُحسب بشكل مستقل كلياً وفق هيكل تكاليف وإيرادات مفصّل موثّق في الملاحق، استناداً إلى معايير تقييم المشروعات المعتمدة (Belli et al., 2001)، وليست نتاجاً مباشراً لإجابات الاستبيان.

4.3 حدود البحث

تقتصر الدراسة على المؤسسات التعليمية بمدينة مغنية للعام الدراسي 2024-2025، وتعتمد على تصريحات المستجوبين الذاتية مما يستدعي الحذر في تعميم النتائج خارج هذا السياق.

4. عرض النتائج و تحليلها

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS ، وفق مرحلتين متكاملتين: تحليل وصفي يُظهر توزيع المؤشرات الرئيسية، ثم تحليل استنتاجي بالانحدار اللوجستي لتحديد العوامل المفسّرة للاستعداد لاستخدام المنصة.

جدول 5: نتائج التحليل الوصفي للمتغيرات الرئيسية

النسبة المئوية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المؤشر
54%	0.62	1.54	التعرض للتنمر (جميع الأنواع)
17%	0.38	0.17	استخدام قنوات الإبلاغ التقليدية
21%	0.41	0.21	الحصول على دعم نفسي/قانوني
81%	0.39	0.81	الاستعداد لاستخدام المنصة الرقمية
74%	0.44	0.74	الاستعداد للمساهمة المالية (WTP)

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على نتائج برنامج SPSS

تُظهر نتائج الجدول 5 أن أكثر من نصف أفراد العينة (54%) تعرضوا لأشكال متعددة من التنمر المدرسي، في حين لا يلجأ سوى 17% منهم إلى قنوات الإبلاغ الرسمية، مما يكشف عن فجوة واسعة بين انتشار الظاهرة ومستوى الاستجابة المؤسسية. ويدعم ذلك توجه غالبية المستجوبين نحو الحل الرقمي، إذ أبدى 81% استعداداً لاستخدام المنصة و74% قبولاً للمساهمة المالية فيها.

1.4 تحليل العوامل المؤثرة في الاستعداد لاستخدام المنصة — نموذج الانحدار اللوجستي

لتجاوز حدود التحليل الوصفي وتحقيق دراسة قياسية تُجيب عن العلاقة السببية بين المتغيرات، اعتمد نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي (Binary Logistic Regression) بوصف الاستعداد لاستخدام المنصة متغيراً تابعاً ثنائياً (1 = مستعد، 0 = غير مستعد). ويبرز اختيار هذا النموذج بطبيعة المتغير التابع الاسمية الثنائية وعدم اشتراطه التوزيع الطبيعي للبيانات (Hosmer & Lemeshow, 2000). وقد شملت المتغيرات المستقلة: الاستعداد للدفع (WTP)، وتكرار التعرض للتنمر، وغياب قنوات الإبلاغ الفعالة، والمستوى التعليمي.

جدول 5-أ: نموذج اللوجستي الثنائي - محددات قبول المنصة

المتغير المستقل	معامل β	Exp(B) = نسبة الأرجحية	قيمة P	الدلالة الإحصائية
الاستعداد للدفع (WTP)	1.42	4.14	0.000	دال عند 0.01***
تكرار التعرض للتنمر	0.87	2.39	0.003	دال عند 0.01**
غياب قنوات الإبلاغ الفعالة	1.15	3.16	0.001	دال عند 0.01**
المستوى التعليمي	0.31	1.36	0.214	غير دال
الثابت (Constant)	-2.18	0.11	0.000	—

مؤشرات جودة النموذج — Nagelkerke $R^2 = 0.61$: نسبة التصنيف الصحيح = 83.7% — اختبار

Hosmer-Lemeshow: $\chi^2 = 6.42$ ، $p = 0.60$ (مقبول).

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

تبيّن نتائج جدول (5-أ) أن ثلاثة متغيرات تمارس تأثيراً دالاً إحصائياً على احتمال استخدام المنصة

الرقمية:

• الاستعداد للدفع (WTP) يُعدّ المتنبأ الأقوى، إذ يرفع احتمال الاستعداد لاستخدام المنصة

بمعامل $\text{Exp(B)} = 4.14$ ، أي أن المستجوبين المستعدين للمساهمة المالية أكثر استعداداً

لإستخدام المنصة بأربعة أضعاف مقارنة بغيرهم، وهو ما يُؤسّس لتبرير قياسي مباشر لنموذج

الاشتراك المالي المقترح.

- تكرار التعرض للتنمر: يرفع احتمال القبول بمعامل $\text{Exp}(B) = 2.39$ ، مما يُثبت أن التجربة المباشرة مع الظاهرة تُحفّز الطلب على الحلول الرقمية.
 - غياب قنوات الإبلاغ الفعّالة: يُسهم بمعامل $\text{Exp}(B) = 3.16$ ، مما يكشف أن فراغ الإبلاغ المؤسسي يُؤلّد طلباً حقيقياً على المنصة.
 - المستوى التعليمي: لم يُظهر تأثيراً دالاً إحصائياً ($p = 0.214$) ، مما يعني أن الإقبال على المنصة لا يرتبط بالمستوى الدراسي بل بالتجربة الميدانية مع التنمر.
- يُفسّر النموذج ما نسبته 61% من التباين في الاستعداد لاستخدام المنصة ($\text{Nagelkerke } R^2 = 0.61$)، مع نسبة تصنيف صحيح تبلغ 83.7%، وهي نسبة مرتفعة تُشير إلى قدرة تنبؤية جيدة للنموذج. كما اجتاز النموذج اختبار Hosmer-Lemeshow بنجاح ($p = 0.60 > 0.05$) ، مما يؤكد حسن مطابقتها للبيانات.
- استناداً إلى نتائج الانحدار اللوجستي، يتضح أن الاستعداد للدفع يُعدّ المحدد الأول للطلب على المنصة. وقد أعرب 74% من المستجوبين (أي 222 فرداً من أصل 300) عن قبولهم المبدئي للاشتراك. وعند إسقاط هذه النسبة على حجم المجتمع المدرسي المستهدف في مغنية، المُقدّر بحوالي 2,700 عائلة (وفق إحصائيات مديرية التربية)، تُقدّر القاعدة المحتملة للمشاركين بنحو 1,998 عائلة. وعليه، يُمثّل السيناريو الواقعي بـ 600 عائلة ما نسبته 30% فقط من هذه الفئة المستهدفة، مما يُعطي التقديرات المالية المتوقعة مصداقية قياسية ويُوسّع هامش النمو المتاح للمشروع.

2.4 تحليل مختصر للهيكال المالي والربحية

جدول 6: الهيكل المالي الأولي والربحية التقديرية للمنصة الذكية لمكافحة التنمر المدرسي حسب السيناريوهات

طوارئ (600 عائلة مع خفض إضافي للتكاليف)*	متفائل (700 عائلة)	واقعي (600 عائلة)	متشائم (550 عائلة)	البند
600	700	600	550	عدد العائلات
4,320,000	5,040,000	4,320,000	$550 \times 7,200 = 3,960,000$	عوائد الاشتراكات (دج)

عوائد أخرى (استشارة + دعم)	300,000	300,000	300,000	300,000
إجمالي العوائد (دج)	4,260,000	4,620,000	5,340,000	4,620,000
إجمالي التكاليف (دج)	2,842,000	2,842,000	2,842,000	2,500,000 افتراض خفض إضافي**
الربح/الخسارة (دج)	1,418,000	1,778,000	2,498,000	2,120,000

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعطيات في الملاحق

يوضح جدول (6) أن إجمالي الإيرادات السنوية في السيناريو الواقعي (600 عائلة) يبلغ 4,620,000 دج، مقابل تكاليف سنوية تقدر بـ 2,842,000 دج، ما ينتج عنه فائض مالي قدره حوالي 1,778,000 دج. كما يتضح أن زيادة عدد العائلات إلى 700 في السيناريو المتفائل ترفع الفائض إلى حوالي 2,498,000 دج، في حين يبقى المشروع مربحاً حتى مع انخفاض عدد العائلات إلى 550، وهو ما يعكس مرونة النموذج المالي المقترح وقدرته على تحمل تقلبات معتدلة في الطلب.

3.4 تحليل SWOT و PESTEL

اعتمد مشروع المنصة الذكية لمكافحة التنمر المدرسي في مغنية على أدوات تحليل استراتيجية شاملة لتقييم البيئة الداخلية والخارجية للبحث، مستفيدة من الأدبيات العالمية والتجارب الميدانية الحديثة.

جدول 7: تحليل SWOT للمنصة الرقمية المقترحة

نقاط القوة	نقاط الضعف	الفرص	التحديات
وجود حاجة حقيقية لقنوات إبلاغ آمنة وسرية	تفاوت البنية التحتية الرقمية بين المدارس	دعم حكومي وتشجيع على رقمنة الخدمات التعليمية	ثقافة الصمت والخوف من الإبلاغ
دعم مؤسسي وارتفاع نسبة استخدام الهواتف الذكية	مقاومة التغيير لدى بعض الإداريين والمعلمين	إمكانية التوسع الجغرافي والحصول على منح دولية	مخاوف حماية البيانات الشخصية
تكامل الحلول التقنية مع الأنظمة الحكومية	نقص الموارد البشرية المتخصصة في الدعم النفسي والقانوني	اهتمام الجمعيات المحلية والدولية بقضايا حماية الطفل	محدودية التمويل وعدم استدامة الدعم الحكومي
الاستفادة من الممارسات الدولية الناجحة في مكافحة التنمر			

تؤكد الأدبيات والدراسات (Akiba, 2004; UNESCO, 2019; STOP Cyberviolences, 2020) أن الحلول الناجحة تركز على إشراك جميع مكونات المجتمع المدرسي، توفير قنوات إبلاغ سرية، دعم نفسي وقانوني مستمر، والتقييم الدوري للبرامج. كما أن الاقتصار على العقوبات دون معالجة الأسباب الجذرية أو إشراك البيئة المدرسية يحد من فعالية أي تدخل.

جدول 8: تحليل PESTEL للمنصة الرقمية المقترحة

العوامل القانونية	العوامل البيئية	العوامل التكنولوجية	العوامل الاجتماعية	العوامل الاقتصادية	العوامل السياسية
غياب نصوص قانونية صريحة لمكافحة التنمر	ضعف البنية التحتية في المناطق الريفية	انتشار الهواتف الذكية والإنترنت في التعليم	ارتفاع معدلات التنمر وضعف ثقافة الإبلاغ	تفاوت الإمكانيات المادية بين المدارس	إرادة سياسية لتطوير التعليم الرقمي
تطور التشريعات المتعلقة بالجريمة الإلكترونية	غياب تأثيرات بيئية مباشرة	تحديات الأمان السيبراني وحماية البيانات	الحاجة لتعزيز الوعي المجتمعي	تأثير القدرة على الاشتراك في المنصة	غياب تشريع خاص بالتنمر المدرسي

مصدر الجدولين 4 و5: من إعداد الباحثين بالاعتماد على أجوبة الاستبيان والمقابلات

4.4 الربحية التقديرية حسب السيناريوهات

استناداً إلى بيانات التكاليف والإيرادات المفصلة في الملاحق (الجدول أ إلى هـ)، والمبنية على عروض أسعار فعلية وتقديرات تشغيلية موثقة، تُحسب فيما يلي مؤشرات الجدوى الاقتصادية القياسية، علماً بأن الاستبيان لا يدخل في هذه الحسابات إلا من خلال تحديد حجم السيناريوهات (عدد العائلات المشتركة) المستمد من نسبة الاستعداد للدفع (74%).

تُظهر مؤشرات جدول (9) أن هامش الربح الصافي المتوقع في السيناريو الواقعي يناهز 38-39%، مع نسبة تغطية للتكاليف تفوق 1.6، ومعدل عائد على التكاليف يفوق 60%، ما يشير إلى كفاءة عالية في تحويل الإنفاق التشغيلي إلى فائض مالي. كما يبرز الجدول أن عدد العائلات اللازم لتحقيق التعادل المالي لا يتجاوز 395 عائلة تقريباً، وهو أقل بكثير من مستوى الاشتراكات المفترض في السيناريو الواقعي والمتفائل، مما يمنح المنصة هامش أمان معتبراً في مواجهة التقلبات.

جدول 9: المؤشرات المالية الاجمالية عبر السيناريوهات

المؤشر	(550 مشترك) متشائم	(600 مشترك) واقعي	(700 مشترك) متفائل
الربح/الخسارة (دج)	1,418,000	1,778,000	2,498,000
هامش الربح الصافي % (الربح / العوائد) × 100	≈ 33.3% (1,418,000 ÷ 4,260,000)	≈ 38.5% (1,778,000 ÷ 4,620,000)	≈ 46.8% (2,498,000 ÷ 5,340,000)
نسبة تغطية التكاليف (عوائد/تكاليف)	≈ 1.24	≈ 1.56	≈ 2.19
ROI % معدل العائد على التكاليف ≈ (الربح / التكاليف) × 100	≈ 49.89%	≈ 62.6%	≈ 87.9%
عدد العائلات عند التعادل	≈ 395	≈ 395	≈ 395

جدول 10: معطيات حساب نقطة التعادل

البند	القيمة التقديرية (دج/سنة)
التكاليف الثابتة السنوية	2,842,000
التكاليف المتغيرة لكل مشترك/سنة	0
سعر الاشتراك السنوي للفرد	7200
هامش المساهمة لكل مشترك	7200
عدد المشتركين اللازم للتعادل	395
مدة الوصول للتعادل (تقريبية)	في أقل من سنة واحدة في السيناريو الواقعي (600 عائلة) لأن العوائد عند 600 عائلة تتجاوز بكثير مستوى التعادل

تم حساب نقطة التعادل وفق العلاقة:

$$\text{عائلة } 395 = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{سعر الاشتراك} - \text{التكلفة المتغيرة}} = \frac{2842000}{7200 - 0}$$

إذن:

يلخص جدول (10) معطيات نقطة التعادل، حيث قُدرت التكاليف السنوية الثابتة بحوالي 2,842,000 دج، بينما يبلغ هامش المساهمة لكل عائلة 7,200 دج سنوياً. وبناءً على ذلك، قُدر عدد العائلات اللازم لبلوغ نقطة التعادل بنحو 395 عائلة، ما يعني أن السيناريو الواقعي (600 عائلة) والمتفائل

(700 عائلة) و حتى المتشائم يوجدون فوق مستوى التعادل بhamش مربح، ويضمنان استثمارية مالية للمشروع حتى في حالة انخفاض جزئي في عدد المشتركين .

4.4. أ المؤشرات المالية القياسية للجدوى الاقتصادية

تأسيساً على البيانات المالية المجمعة في الجداول السابقة، يُعرض فيما يلي تحليل الجدوى الاقتصادية وفق المؤشرات القياسية المعتمدة في أدبيات تمويل المشروعات وتقييم الاستثمار:

$$NVP = \sum \frac{CF_t}{(1+r)^t} - C_0, r = 10\%$$

حيث: t التدفق النقدي الصافي خلال الزمن، r معدل الخصم، t عدد الفترات، و C_0 الاستثمار الأولي.

جدول 10-أ: المؤشرات المالية القياسية للجدوى الاقتصادية (السيناريو الواقعي)

المؤشر	الصيغة الحسابية	القيمة (السيناريو الواقعي)	التفسير
صافي القيمة الحالية (NPV)	$\sum \frac{CF_t}{(1+r)^t} - C_0$ $r = 10\%$	1,579,622 دج	قيمة موجبة: المشروع مجد
معدل العائد الداخلي (IRR)	عند NPV=0	$\approx 39\% + 19,424 / (16,898 + 19,424) \times 1\% = 39.53\%$	يفوق معدل الخصم بكثير
فترة استرداد رأس المال (PBP)	$\frac{C_0}{CF}$	19 شهراً	قصيرة مقارنة بعمر المشروع
نسبة المنفعة إلى التكلفة (BCR)	$\frac{PV(\text{التدفقات المخصصة})}{PV(\text{التكاليف})}$ $\frac{PV}{PV}$	$(4,421,623 / 2,842,00) = 1.56$	كل دج مُنفق يُولد منفعة 1.56 دج
العائد على الاستثمار (ROI)	$\frac{\text{الربح}}{\text{التكاليف}} \times 100$	$\approx 62.6\%$	عائد مرتفع نسبياً
عدد العائلات عند نقطة التعادل (BEP)	$\frac{TC - \text{أخرى إيرادات}}{\text{العائلة اشتراك}}$	≈ 395 عائلة	يُمثل 65.8% من السيناريو الواقعي

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات الملاحق ومعطيات السيناريوهات

حساب NPV التفصيلي على أفق 3 سنوات عند: (r = 10%)

افتراض: التكاليف الأولية في السنة الصفر = 2,842,000 دج؛ التدفق النقدي الصافي السنوي =

1,778,000 دج؛ معدل الخصم = 10%.

$$NPV = \frac{1,778,000}{(1.10)^1} + \frac{1,778,000}{(1.10)^2} + \frac{1,778,000}{(1.10)^3} - 2,842,000$$

$$NPV = 1,616,364 + 1,469,421 + 1,335,837 - 2,842,000$$

$$\approx 4421622 - 2842000 = +1,579,622 \text{ دج}$$

حساب NPV ل 550 عائلة بنفس الطريقة للتوثيق الكامل:

$$NPV_{550} = \frac{1,418,000}{1.10^1} + \frac{1,418,000}{1.10^2} + \frac{1,418,000}{1.10^3} - 2,842,000$$

$$= 684,356 \text{ دج}$$

تُشير القيمة الموجبة ل NPV على أفق ثلاث سنوات إلى أن المشروع يُؤلّد فائضاً اقتصادياً صافياً حتى بعد

خصم كلفة الفرصة الزمنية لرأس المال، وهو مؤشر مباشر على جدارته الاقتصادية.

جدول 10-ب: مقارنة المؤشرات المالية عبر السيناريوهات الثلاثة

معدل الخصم: 10% ، أفق زمني: 3 سنوات ، الاستثمار الأولي: 2,842,000 دج

المؤشر	متشائم (550 عائلة)	واقعي (600 عائلة)	متفائل (700 عائلة)
إيرادات الاشتراكات	3,960,000 دج	4,320,000 دج	5,040,000 دج
إيرادات أخرى	300,000 دج	300,000 دج	300,000 دج
إجمالي الإيرادات	4,260,000 دج	4,620,000 دج	5,340,000 دج
التكاليف الثابتة	2,842,000 دج	2,842,000 دج	2,842,000 دج
صافي الربح السنوي	1,418,000 دج	1,778,000 دج	2,498,000 دج
هامش الربح	33.3%	38.5%	46.8%
NPV 3 سنوات، r=10%	+684,356 دج	+1,579,623 دج	+3,370,156 دج
IRR	23.24%	39.54%	70.01%
BCR	1.24	1.56	2.19

PBP	24شهر	19شهر	14شهر
ROI	49.9%	62.6%	87.9%
BEP عائلات ثابت	395 عائلة(71.8%)	395 عائلة (65.8%)	395 عائلة (56.4%)
MOS هامش الأمان	28.2%	34.2%	43.6%

المصدر: من إعداد الباحثين

تُكشف هذه المؤشرات مجتمعةً أن المشروع مجدٍ اقتصادياً في جميع السيناريوهات، بما فيها المتشائم، إذ تتجاوز قيمة BCR الوحدة في كل الحالات، ويُحقق IRR أضعاف معدل الخصم المعياري (10%). ويُشكّل ذلك دليلاً قياسيًّا على أن الاستثمار في المنصة الرقمية يرتقي إلى مستوى مؤشرات الجدوى المقبولة وفق أدبيات تمويل المشروعات التعليمية (Belli et al., 2001; Long Khanh-Dao Le et al., 2021).

1.4.4 توزيع التكاليف والإيرادات

تبيّن التقديرات التفصيلية في الملحق 2 (جدول هـ) أن اشتراكات أولياء التلاميذ تمثل المصدر الرئيسي للإيرادات بنسبة تقارب 93.5%، حيث تُقدَّر بـ 4.32 مليون دج من أصل 4.62 مليون دج في السيناريو الواقعي، وفق الصيغة الحسابية: 600 عائلة × 600 دج/شهر × 12 شهراً = 4,320,000 دج. تليها الخدمات الاستشارية (100 جلسة × 1,000 دج) بنسبة تقارب 2.2% بما قيمته 100,000 دج سنوياً، بينما يسهم الدعم الحكومي/المنح بـ 200,000 دج سنوياً، أي حوالي 4.3% من إجمالي الإيرادات. ووفقاً للسيناريو الواقعي بعد التحسين، يُتوقع أن يحقق المشروع فائضاً مالياً سنوياً قدره حوالي 1,778,000 دج، ما يتيح هامشاً مريحاً لإعادة استثماره في تحسين جودة الخدمات الرقمية أو توسيع نطاق المنصة لتشمل عدداً أكبر من المؤسسات التربوية.

أما هيكل التكاليف في الملحق 1 (جداول أـد) فيُظهر أن الأجور تمثل البند الأكبر بنحو 2,340,000 دج سنوياً، أي ما يقارب 82% من إجمالي التكاليف المحسوبة بـ 2,842,000 دج في السيناريو الواقعي، موزعة على مطور تقني (660,000 دج سنوياً)، خبير نفسي (600,000 دج)، خبير قانوني (600,000 دج)، وإداري (480,000 دج). وتأتي بعد ذلك المواد التقنية بنحو 194,000 دج

(أجهزة كمبيوتر، خادم، واشتراك إنترنت) بنسبة تقارب 7%، ثم التوريدات والمكاتب بـ 223,000 دج (حوالي 8%)، والمعدات وال لوازم بـ 85,000 دج (حوالي 3%). هذا التوزيع المحدث يعكس بوضوح طبيعة المنصة كخدمة رقمية تعتمد بشكل أساسي على الموارد البشرية المتخصصة، مع كلفة تقنية وتشغيلية معقولة تسمح بتحقيق هوامش ربح عالية واستدامة مالية قوية.

2.4.4 تحليل السيناريوهات المقارن

جدول السيناريوهات (جدول 6) يبيّن أن المشروع مربحاً في السيناريو المتشائم (550 عائلة)، بينما يقدر تحقيق أرباحاً سنوية معتبرة تتجاوز بكثير التكاليف الاستثمارية الأولية في السيناريو الواقعي والمتفائل. في سيناريو الطوارئ، حيث التكاليف منخفضة، يرتفع الربح السنوي إلى مستويات أعلى، ما يوضح أهمية ترشيد النفقات في الاستراتيجية المالية للمنصة.

جدول 9 يقدم خلاصة واضحة لقوة الأداء المالي المتوقع للمنصة عبر السيناريوهات المختلفة، من خلال التركيز على الربح السنوي، هامش الربح الصافي، نسبة تغطية التكاليف، معدل العائد على التكاليف، وعدد العائلات عند التعادل. هذه المؤشرات تُظهر في السيناريو الواقعي أن الإيرادات تتجاوز التكاليف بهامش مريح، ما يعني قدرة المشروع على تحقيق فائض يمكن إعادة استثماره أو ادخاره، بينما يزداد هذا الفائض في السيناريو المتفائل والطوارئ.

كما يبرز جدول 9 أن معدل العائد على التكاليف وعدد العائلات عند نقطة التعادل يعطيان صورة مباشرة عن جدوى المشروع ومستوى مخاطره؛ فكلما كان العائد مرتفعاً وعدد العائلات اللازمة للتعادل أقل من العدد المخطط بكثير، دلّ ذلك على استدامة مالية أفضل وهامش أمان أكبر في مواجهة التقلّبات في عدد المشتركين أو في مستويات الإيرادات.

5. مناقشة النتائج

أظهرت نتائج الدراسة الميدانية أن أفراد العينة يدركون بشكل واضح انتشار التنمر المدرسي وآثاره السلبية على المناخ الدراسي والتحصيل؛ إذ جاءت المتوسطات الخاصة بتكرار سلوكيات التنمر وتأثيرها على النتائج الدراسية في مستويات مرتفعة نسبياً على مقياس ليكرت. هذا يتماشى مع أعمال Olweus

التي تؤكد أن التنمّر يضعف الأداء الأكاديمي ويرفع من احتمال الاضطرابات النفسية، ومع دراسات Long Khanh-Dao Le وزملائه التي تشير إلى أن التكلفة الاقتصادية والاجتماعية للتنمّر تظل مرتفعة على المدى الطويل.

كما بيّنت النتائج وجود استعداد ملحوظ لدى فاعلي المدرسة في مغنية (أولياء، أساتذة، إدارة) لاستخدام منصّة إلكترونية للإبلاغ عن حالات التنمّر، وقبول مبدئي لفكرة دفع اشتراك شهري رمزي مقابل خدماتها. هذا القبول الاجتماعي الأولي يعزز قابلية اعتماد الحلول الرقمية في إدارة مخاطر التنمّر، ويتقاطع مع تجارب دولية مثل برنامج Olweus ومنصة STOP Cyberviolences التي أظهرت أن المنصّات الرقمية تسهّل الإبلاغ المبكر والتدخل السريع للحد من الظاهرة، مع ضرورة تكييف النموذج مع محدودية البنية الرقمية والخبرة التقنية محليًا عبر إدماج التكوين والمراقبة في التصميم.

من الناحية الاقتصادية، توضح حسابات نقطة التعادل وفترة الاسترداد المتوقعة في السيناريو الواقعي أن المنصّة قادرة على تحقيق توازن مالي واسترداد تكاليفها الاستثمارية في فترة زمنية قصيرة نسبيًا، بفضل هيكل تكاليف محدود نسبيًا وارتفاع نسبي في الإيرادات السنوية من الاشتراكات والخدمات. هذه النتيجة تنسجم مع أدبيات الجدوى الاقتصادية لبرامج الوقاية الرقمية من التنمّر، التي تبين أن كل وحدة نقدية تُستثمر في التدخل الوقائي يمكن أن تولّد عائدًا اقتصاديًا واجتماعيًا يفوق تكلفتها، من خلال تقليص تكاليف الصحة النفسية والتسرّب المدرسي على المدى المتوسط.

بناءً على ذلك، تدعم النتائج فرضية البحث التي ترى أن زيادة تدريجية في عدد المشتركين من أولياء التلاميذ والفاعلين التربويين، ضمن سيناريو نمو واقعي، تمكّن المنصّة من بلوغ نقطة التعادل وتحقيق استدامة مالية دون الاعتماد الدائم على التمويل العمومي. إضافة إلى ذلك، تشير النتائج إلى أن المنصّة لا تحقق توازنًا اقتصاديًا فحسب، بل تُسهم أيضًا في تحقيق مكاسب اجتماعية وتربوية مهمة من خلال تقليص الأعباء غير المباشرة للتنمّر وتحسين جودة المناخ المدرسي، بما ينسجم مع ما تطرحه أدبيات اقتصاديات التعليم والابتكار الرقمي في هذا المجال.

6. خاتمة

تُبرز هذه الدراسة أن التنمر المدرسي في مدينة مغنية ليس مجرد إشكال تربوي بل مصدر حقيقي لعدم الكفاءة الاقتصادية، لما يترتب من هدر للموارد وتراجع في جودة الأداء التعليمي. لقد أثبت نموذج الانحدار اللوجستي ($R^2=0.61$ ، دقة تصنيف 83.7%)، أن الاستعداد للدفع وتكرار التعرض للتنمر يُشكّلان المحدّدين الأقوى لقبول المنصة، مما يُوفّر أساساً استراتيجياً واضحاً لاستهداف شرائح الأسر الأكثر استعداداً. وتُظهر النتائج التقديرية أن المنصة الإلكترونية الذكية، القائمة على نموذج اشتراكات يساهم فيه أولياء التلاميذ والأساتذة والإدارة، تمثل حلاً قابلاً للاستدامة المالية متى توفّر نمو معقول في عدد المشتركين وطلب فعلي على خدمات الإبلاغ الرقمي والدعم النفسي والقانوني. كما بيّن التحليل الميداني ارتفاع الاستعداد لاستخدام المنصة والمساهمة في تمويلها، بما يعكس قبولاً مجتمعياً للحل الرقمي المقترح. وبذلك تسهم هذه الدراسة في إثراء أدبيات اقتصاديات التعليم والابتكار الرقمي، من خلال تقديم دليل تطبيقي على قدرة المنصات الذكية على تقليص معدلات التنمر وتحسين المناخ المدرسي ضمن إطار مالي متوازن، مع التأكيد على ضرورة تكيف هذه الحلول مع خصوصيات السياق المحلي للمؤسسات التعليمية. تتسم هذه الدراسة بمحدودية جغرافية تقتصر على مؤسسات مدينة مغنية للعام 2024-2025، مما يستدعي إجراء دراسات مماثلة في سياقات جزائرية أخرى لتعميم النتائج. كما يُوصى في البحوث المستقبلية باختبار نموذج المنصة في بيئة تجريبية للتحقق من مؤشرات الجدوى تحت شروط التشغيل الفعلي.

الملاحق

ملحق 1: تفصيل التكاليف حسب البنود

جدول (أ): التكاليف الثابتة - الموارد البشرية

الوظيفة	الراتب الشهري (دج)	الراتب السنوي (دج)
مطور تقني	55,000	660,000
خبير نفسي	50,000	600,000
خبير قانوني	50,000	600,000
إداري	40,000	480,000
متطوعون	-	-
المجموع	-	2,340,000

المصدر: من إعداد الباحثين

جدول (ب): تكاليف التجهيز و الاعداد

المادة	السعر للوحدة (دج)	الإجمالي (دج)
أجهزة كمبيوتر (2 وحدات)	80,000	160,000
اشتراك إنترنت (سنوي)	2,000 شهر	24,000
خوادم	10,000	10,000
المجموع	-	194,000

المصدر: من إعداد الباحثين

جدول (ج): التكاليف المتكررة و الصيانة

المعدة	السعر للوحدة (دج)	الإجمالي (دج)
هواتف ذكية (2 وحدات)	30,000	60,000
طباعات	25,000	25,000
المجموع	-	85,000

جدول (د): الاستثمار الأولي - الأصول الثابتة

البند	السعر للوحدة (دج)	الكمية	المجموع (دج)
مكتب إداري	15,000	2	30,000
كرسي مكتبي	6,000	2	12,000
خزانة ملفات	12,000	1	12,000

هاتف مكتبي	3,000	1	6,000
آلة طباعة	25,000	1	25,000
لوحة بيضاء	2,500	2	5,000
آلة تمزيق أوراق	7,000	1	7,000
رفوف تخزين	8,000	2	16,000
جهاز كمبيوتر مكتبي	90,000	1	90,000
معدات شبكة واتصال	20,000	1	20,000
مستلزمات مكتبية متنوعة	10,000	1	10,000
المجموع	-	-	223,000

ملاحظات:

- يمكن تعديل الكميات حسب توسع المشروع أو تفعيل خطط الطوارئ (تقليص الفريق، الاعتماد على متطوعين).

ملحق 2: تفصيل مصادر الإيرادات

جدول (هـ): هيكل الإيرادات السنوية

الدخل السنوي (دج)	الصيغة الحسابية	آلية التطبيق	مصدر العائد
4,320,000	$600 \times 600 \times 12$	اشتراك شهري 600 دج $\times$ عائلة 600	اشتراكات العائلات
100,000	1000×100	جلسة بـ 1000 دج $\times$ 100 جلسة/سنة	خدمات استشارية
200,000	تقدير أولي	تقدير سنوي	دعم حكومي/منح
4,620,000	-	-	المجموع

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على تقديرات السوق المحلي والدراسات المشابهة

8. المراجع

1. Akiba, M. (2004). Nature and Correlates of Ijime—Bullying in Japanese Middle School. *International Journal of Educational Research*, 41(3), 216–236. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2005.07.002>
2. Arango, C., Martín Babarro, J., Abregú Crespo, R., Huete-Diego, M. H.-D. M., Alvarino-Piqueras, M., Serrano-Marugán, I., & Díaz-Caneja, C. M. (2024). A web-enabled, school-based intervention for bullying prevention (LINKlusive): A cluster randomised trial. *EClinicalMedicine*, 68(10), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102427>

3. Belli, P., Anderson, J. R., Barnum, H. N., Dixon, J. A., & Tan, J.-P. (2001). Economic analysis of investment operations: Analytical tools and practical applications. The World Bank.
4. Chan, N. N., Samsudin, N., Ho, M. C., Bin Mohd Ridzuan, M. I., Pei Boon, O., Ani Munirah, B. M., & Scheithauer, H. (2023). The digital defence against cyberbullying: A systematic review of tech-based approaches. *Cogent Education*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2288492>
5. Friesen, E. (2020, September 14). <https://jevoussaluesalope-film.com/les-cyberviolences/>. Retrieved June 1, 2025, from <https://stoplescyberviolences.ca/>
6. Greenberg, J. (1990). Organizational Justice: Yesterday, Today, and Tomorrow. *Journal of Management*, 16(2), 399–432. <https://doi.org/10.1177/014920639001600208>
7. Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2000). Applied logistic regression (2nd ed.). Wiley.
8. Huitsing, G., Lodder, G. M. A., Browne, W. J., Oldenburg, B., Van der Ploeg, R., & Veenstra, R. (2020). A large-scale replication of the effectiveness of the KiVa antibullying program: A randomized controlled trial in the Netherlands. *Prevention Science*, 21(5), 627–638. <https://doi.org/10.1007/s11121-020-01116-4>
9. Koleva, B., Angelova, B., & Bogeveva-Micovska, M. (2025). ANALYSIS OF THE IMPACT OF DIGITALIZATION ON COST MANAGEMENT IN THE EDUCATION SECTOR: CHALLENGES, OPPORTUNITIES AND PERSPECTIVES. *Journal of the Institute of Economic Development*, 1–13. <https://doi.org/10.55302/ED251-206k>
10. Küçük, E., Cincil, F., & Karal, Y. (2025). Systematic Review of the Ethical Use of Artificial Intelligence (AI) Tools in Education. *Journal of Theoretical Educational Sciences*, 18(2), 385–412. <https://dergipark.org.tr/en/pub/akukeg/article/1584990>
11. Le, L. K.-D., Engel, L., Lee, Y. Y., Lal, A., & Mihalopoulos, C. (2021). The cost-effectiveness of a school-based intervention for bullying prevention: An Australian case study. *Mental Health & Prevention*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.mhp.2021.200224>

12. Mihai, F., Aleca, O., Stanciu, A., & Iordache, D.-M. (2024). Evaluating economic efficiency through digital technologies. In *Proceedings of the International Conference on Business Excellence* (Vol. 18, Issue 1). <https://doi.org/10.2478/picbe-2024-0109>
13. Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill College.
14. Olweus, D. (1993). *Bullying at school: What we know and what we can do* (Illustrated reprint). Blackwell.
15. Olweus, D. (1993). Bullying at School: Basic Facts and Effects of a School Based Intervention Program. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35(7), 1171–1190. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1994.tb01229.x>
16. Sapanca, H. F., & Kanbul, S. (2022). Risk management in digitalized educational environments: Teachers' information security awareness levels. *Frontiers in Psychology*, 13, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.986561>
17. Serritella, E., Guazzini, A., & Menesini, E. (2025). Countering bullying and cyberbullying using technology-based solutions: A systematic review. *Aggression and Violent Behavior*, 85, 1–31. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2025.102102>
18. UNESCO. (2019). Behind the numbers: Ending school violence and bullying (No. 76062, pp. 1–71). <https://www.unesco.org/en/articles/behind-numbers-ending-school-violence-and-bullying>
19. Vicky Dwi, W., Nurul, M., Imron, M. A., Eddy Soeryanto, S., & Amadhila Elina, P. (2025). DEVELOPMENT OF WEB PLATFORM: A DIGITAL SOLUTION FOR SCHOOL BULLYING PREVENTION AND INTERVENTION. *Journal of Engineering Science and Technology*, 20(3), 113–120. https://scholar.google.fr/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&q=DEVELOPMENT+OF+WEB+PLATFORM%3A+A+DIGITAL+SOLUTION+FOR+SCHOOL+BULLYING+PREVENTION+AND+INTERVENTION&btnG=

النموذج الهجين للبرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الذكية في دعم اتخاذ القرار
-دراسة تحليلية في ضوء تجارب دولية والمدن الذكية-

**The Hybrid Model from the Integration of Multi-Objective
Programming and Intelligent: Programming in Decision-Making
Support -An Analytical Study Based on International Experiences and
Smart City Applications-**

يسلي تهنينان، جامعة الجزائر 3 (الجزائر)، yesli.tynhinane@univ-alger3.dz

تاريخ الاستلام: 2026/01/14

تاريخ القبول: 2026/03/24

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

تهدف الدراسة إلى إبراز دور البرمجة متعددة الأهداف في دعم اتخاذ القرار المعقد، مع التركيز على تعزيز فعاليتها من خلال دمجها مع تقنيات البرمجة الذكية ضمن نماذج هجينة. تظهر النتائج أن النماذج الهجينة تساهم في تحسين دقة وجودة القرارات عبر تحقيق توازن أفضل بين الأهداف المتعارضة وزيادة القدرة على التعامل مع التعقيد وعدم اليقين. كما بينت الدراسة أن استخدام الخوارزميات الذكية يعزز دقة ومرونة الحلول. وتوصي الدراسة بتعزيز التكامل بين النماذج الرياضية والذكاء الاصطناعي، تحسين جودة البيانات، توسيع نطاق تطبيق النماذج الهجينة في دعم اتخاذ القرار الاستراتيجي.

كلمات مفتاحية: برمجة متعددة أهداف، برمجة ذكية، نماذج هجينة، دعم اتخاذ قرار معقد.

تصنيفات JEL: C44، C63، C45، C61.

Abstract:

This study explores the synergy between multi-objective programming and intelligent techniques within hybrid models to optimize complex decision-making. Findings indicate that these hybrid systems improve decision quality by effectively balancing conflicting objectives and navigating high-uncertainty environments. Furthermore, intelligent algorithms enhance the precision and flexibility of outcomes. The research advocates for deeper integration of AI with mathematical modeling,

improved data quality, and the expanded deployment of hybrid frameworks in strategic decision-making.

Keywords: Multi-Objective Programming, Intelligent Programming, Hybrid models, Support for complex decision-making.

Jel Classification Codes: C61, C45, C63, C44.

1. مقدمة:

يعد مجال بحوث العمليات أحد الركائز الأساسية في علوم الإدارة، لما يوفره من أساليب كمية لاتخاذ القرار وتحسين أداء النظم الإنتاجية والخدمية. ومن بين أهم فروع بحوث العمليات البرمجة الخطية وعلى وجه الخصوص البرمجة متعددة الأهداف، والتي تسمح بمعالجة المشكلات التي تتطلب تحقيق أكثر من هدف في آن واحد، وذلك من خلال البحث عن حلول توازنه تحقق مستويات مختلفة من المفاضلة بين الأهداف المتنافسة.

تعتبر البرمجة متعددة الأهداف أداة تحليلية فعالة لمعالجة مشكلات تخصيص الموارد، تحسين إدارة العمليات، التخطيط، والتحكم في سلاسل الإمداد. وقد امتد دور هذه التقنيات إلى دعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية من خلال دمج أساليب تحليل البيانات المتقدمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل البيانات الضخمة (Big Data)، التعلم الآلي (Machine Learning)، والتعلم العميق (Deep Learning).

ساهمت تقنيات البرمجة الخطية متعددة الأهداف في تحسين الجودة وإدارة المخاطر، من خلال تطبيق مفاهيم مثل إدارة الجودة الشاملة، تحليل المخاطر، وبناء النظم المرنة التي تعزز الابتكار وتطوير المنتجات. وقد ازدادت أهمية هذه النماذج مع التوجه الحديث نحو دمجها بتقنيات الذكاء الاصطناعي، لما يتيح من قدرات على التعلم، التكيف، وتحسين الحلول في ظروف تسودها عدم التأكد والتغير المستمر. وعلى ضوء ما سبق قمنا بطرح الإشكالية التالية:

كيف يمكن للنماذج الهجينة للبرمجة (متعدد الأهداف-الذكية) من تحسين فعالية جودة اتخاذ القرارات المعقدة؟.

بغية الامام بالموضوع وامكانية معالجة الإشكالية والاجابة عليها قمنا بتجزئتها إلى الأسئلة الفرعية التالية:

- ما الأسس النظرية للنماذج الهجينة بين البرامج متعددة الأهداف والذكية في دعم القرارات المعقدة؟
- كيف تعزز البرمجة الذكية قدرة النموذج الهجين على التعامل مع التعقيد وعدم اليقين؟
- ما هي أهم التحديات التي تقف أمام تطبيق النماذج الهجينة بين البرامج متعددة الأهداف والذكية؟
- ما هي الدروس المستفادة من التجارب الدولية للمدن الذكية في تطبيق النماذج الهجينة؟

للإجابة على الإشكالية المطروحة والأسئلة الفرعية تم صياغة الفرضيات التالية:

- تعتمد النماذج الهجينة على أسس نظرية متكاملة لدعم القرارات المعقدة.
- إن دمج البرمجة الذكية يعزز من قدرة النماذج الهجينة على التعامل مع التعقيد وعدم اليقين.
- يقف أمام تطبيق النماذج الهجينة مجموعة من التحديات المرتبطة بجودة البيانات، المهارات التقنية والتحليلية، امكانية دمج الأساليب.
- تظهر التجارب الدولية للمدن الذكية مدى فعالية النماذج الهجينة في تحسين القرارات المعقدة.

تكمن أهداف وأهمية الدراسة فيما يلي:

- تكمن أهمية الدراسة في إبراز دور البرمجة متعددة الأهداف كنموذج فعال لدعم اتخاذ القرار المعقد، خاصة في ظل تعقد الأهداف وتعارضها، مع تسليط الضوء على أهمية دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات ورفع كفاءتها. أما فيما يخص أهداف الدراسة، فقد تم تلخيصها في النقاط التالية:
- تحليل الإطار المفاهيمي للبرمجة متعددة الأهداف ودورها في اتخاذ القرار المعقد.
- إبراز دور الخوارزميات الذكية في تحسين أداء نماذج البرمجة متعددة الأهداف.
- توضيح آليات الدمج بين البرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الذكية.
- تقديم رؤية تحليلية من أجل المساهمة في تطوير نماذج دعم القرار المستقبلية.
- ساد في هذا المقال المنهج الوصفي التحليلي، من خلال تحليل الإطار المفاهيمي للبرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الذكية، ودراسة آلية الدمج بين التقنيتين. كما استندنا للمنهج المقارن عند تحليل بعض التجارب الدولية، بهدف استخلاص أوجه التشابه والاختلاف وتحديد الدروس المستفادة.

2. الأسس النظرية والمنهجية للبرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الذكية

يهدف هذا الجزء إلى وضع الإطار النظري وتوضيح كيفية تحول نماذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف من أساليب الأوزان البسيطة إلى خوارزميات تطويرية وهجينة قادرة على صياغة جبهة باريتو. حيث يمثل هذا الدمج بين الأسس الرياضية والقدرات الذكية الركيزة الجوهرية لاتخاذ قرارات مثالية.

1.2. البرمجة متعددة الأهداف كأداة لدعم القرار المعقد:

تعد البرمجة متعددة الأهداف أحد الامتدادات الحديثة للبرمجة الخطية، حيث تمثل إطارا رياضيا مرنا وواقعا لمعالجة المسائل القرارية المعقدة، مع مراعاة تعدد الأهداف، تشابك المتغيرات، وتنوع القيود (Mehrdad Tamiz, 1998).

يعرف نموذج البرمجة الخطية بالأهداف بأنه يسمح باعتبار في آن واحد عدة أهداف المراد الوصول إليها في إشكالية اختيار أحسن حل ضمن الحلول الممكنة (Blaid Aouni, 2001).

وقد طبقت البرمجة الخطية متعددة الأهداف على العديد من المجالات: كإدارة المخزونات، إدارة الموارد المالية، التسويق وإدارة الجودة، النقل، إدارة الموارد البشرية، وغيرها من المجالات المتعددة. كما تعددت نماذج البرمجة بالأهداف حسب طبيعة المشكلة والأهداف المراد تحقيقها مع أخذ بعين الاعتبار الأولويات والأهمية لكل هدف نذكر من بين هذه البرامج:

- البرمجة متعددة الأهداف المرجحة.

- نموذج متعدد الأهداف الليكسيكوغرافية.

- البرمجة متعددة الأهداف الكمرومازية.

تكمن أهمية البرمجة الخطية متعددة الأهداف في إتاحة إمكانية التعبير عن الأهداف في صورة رتب أو أولويات، كما أنها تسعى إلى تحقيق مجموعة من الأهداف في آن واحد سواء كانت متناسقة أو متعارضة، وتسعى كذلك إلى تخفيض الانحرافات بين الأهداف المحققة والأخرى المستهدفة إلى أدنى حد ممكن.

فيما يلي عرض لتطور مناهج البرمجة متعددة الأهداف عبر الزمن:

الجدول رقم (01): تطور مناهج البرمجة متعددة الأهداف خلال الفترة 1950-2025

الاسهامات والقيود	المنهجيات الأساسية

البرمجة الرياضية خمسينات-ثمانينات القرن العشرين	أساليب التحويل إلى هدف واحد، مثل أسلوب الأوزان، يتم تحويل المشكلات متعددة الأهداف إلى مشكلات متتابعة أحادية الهدف.	تعتمد على تحديد الأوزان مسبقاً، وتواجه صعوبات في التعامل مع وجهة باريتو عالية الأبعاد.
الخوارزميات التطورية تسعينات-بداية 2000	ادخال مفهوم هيمنة بارتو، الفرز غير المهيمن، العمليات الجينية للبحث الشامل	أتاحت التوليد الآلي لمجموعة من الحلول غير المهيمنة، لكنها عانت من ضعف ضغط الاختيار في المسائل عالية الأبعاد.
تكامل الاستراتيجيات المهجينة 2000-2010	الجمع بين استراتيجيات التفكيك، الاختيار القائم على المؤشرات، وتوجيه الحلول بنقاط مرجعية لتحسين التقارب والتحكم في التنوع.	حسنت توزيع الحلول، تفكيك فضاء الأهداف، والاختيار القائم على الحجم الفائق، لكنها حساسة لضبط المعاملات.
التعامل مع وجهة باريتو المعقدة 2010-2020	النمذجة التقريبية، والأليات التكيفية لمعالجة وجهة باريتو غير منتظمة، متعدد الأنماط أو الديناميكية.	عززت القدرة على التكيف مع وجهة باريتو المعقدة، لكنها تتطلب كلفة حسابية مرتفعة.
الأمثلة المؤتمتة 2020-2025	مج تقنيات التعلم الآلي (مثل التطور العصبي والتعلم المعزز) لتكييف المعاملات وتحقيق أمثلة آنية.	قللت تدخل البشري وعززت التكيف مع البيئات الديناميكية، إلا أن قابلية التفسير ما تزال تمثل تحدياً.

المصدر: Yifan Chen, Weng Howe Chan, Eileen Lee Ming Su, and Qi Diao, Multi-Objective optimization for smart citie: A systematic review of algorithms, challenges, and future directions, PeerJ Comput science, 11, 3042, 2025, p11.

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه الذي يعرض تطور مناهج البرمجة الخطية متعددة الأهداف أنه يعكس تطور من النماذج الرياضية التقليدية وصولاً إلى الأنظمة المؤتمتة المدعومة بالذكاء الاصطناعي والتعلم المعزز. ويلاحظ انتقال التركيز من مجرد إيجاد حلول-باريتو إلى تحسين القدرة التكيفية والتعامل مع البيئات الديناميكية المعقدة. مما يعزز كفاءة اتخاذ القرار في المدن الذكية.

2.2. البرمجة الذكية كمدخل حديث لدعم القرار المعقد: تهتم منهجية الذكاء الاصطناعي بتطوير تقنيات حل المشكلات الرياضية الصعبة، وتتضمن مجموعة غنية من صيغ تمثيل النماذج للتعامل مع مجموعة واسعة من المشكلات الواقعية، كنماذج البرمجة المقيدة، النماذج المنطقية، لغات البرمجة البيانية والدالية، ونماذج Bayesian. بصفة عامة يمكن القول ان تقنيات الذكاء الاصطناعي توفر صيغ متنوعة وذات مرونة عالية لمشاكل معقدة. وجاءت فكرة الربط بين البرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الذكية عبر

الخوارزميات الجينية، الشبكات العصبية الاصطناعية، والبحث الذكي، كونها تساعد على تحسين النموذج وتطويره الى نموذج هجين أكثر فعالية ودقة (سلمان، 2024).

يعتمد الذكاء الاصطناعي على منهجية التعلم الآلي والذي يهتم بتطوير تقنيات الحاسوب من خلال تعلم البيانات واكتساب المعارف دون الحاجة الى البرمجة الصريحة، مما يساهم في اكتساب الخبرة وتحسين الأداء والوقت.

غالباً ما يتم الاعتماد على برامج ذكية لتقنيات الذكاء الاصطناعي من أجل رفع من جودة النتائج وكفاءتها لما يلعبه من دور محوري كمدخل لدعم القرار المعقد، ويمكن تلخيص أهمها في النقاط التالية:

- **النمذجة التنبؤية (Predictive Modeling):** بدلا من اتخاذ القرار بناء على بيانات تاريخية فقط، يتم التنبؤ بالسيناريوهات المستقبلية لتقليل المخاطر واستباق المواقف.
- **التعامل مع التعارض الديناميكي:** غالبا ما يحدث في المشكلات المعقدة أين يؤدي تحسين هدف إلى ضرر هدف آخر، تتدخل البرمجة الذكية من أجل إيجاد نقطة توازن مثلى.
- **تقليل التحيز البشري:** تساهم البرمجة الذكية في عقلنة القرار الحضري من خلال توفير بدائل مبنية على حقائق رقمية، مما يقلل من الخطأ البشري، ويرفع كفاءة التخطيط.

من بين أدوات وتقنيات البرمجة الذكية في دعم القرار أبرزها:

- الشبكات العصبية الاصطناعية لنمذجة العلاقات غير الخطية والتنبؤية.
- دعم المتجهات للتنبؤ الدقيق في ظل محدودية البيانات والوضوحية.
- الخوارزميات السريعة من أجل إيجاد حلول في فضاءات معقدة.
- الخوارزميات التطورية لحل مشكلات متعددة الأهداف.
- النماذج الهجينة بهدف تحسين برامج متعددة الأهداف.

حيث لوحظ استباقية في تطبيق هذه الأدوات من قبل دول متقدمة كونت مدن ذكية تهدف إلى تحسين مختلف قطاعاتها: النقل، الطاقة، والتخطيط الحضري، والتي برزت كفاءة هذه التقنيات من خلال نشرها الواسع للنتائج المحققة من جراء تطبيقها.

3. النماذج الهجينة للبرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الذكية في تجارب دولية للمدن ذكية

يستعرض هذا الجزء آليات دمج البرمجة متعددة الأهداف مع تقنيات الذكاء الاصطناعي، مع الوقوف على كفاءة هذه النماذج من خلال تحليل تطبيقات واقعية في مدن عالمية رائدة، مع تسليط الضوء على قدرة النماذج في تحقيق توازن ديناميكي بين متطلبات الاقتصاد والبيئة.

1.3. آلية دمج البرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الذكية ودورها في اتخاذ القرار:

هناك العديد من الآليات لدمج البرمجة متعددة الأهداف مع أساليب الذكاء الاصطناعي أي البرمجة الذكية، وذلك في سياق التنبؤ والتحسين متعدد الأهداف. سوف نوضح البعض منها فيما يلي (Musa Alhaji Ibrahim، 2022):

1.1.3. آلية التحسين متعدد الأهداف:

تستخدم هذه الآلية لمعالجة مشكلات اتخاذ القرار التي تتسم بتعدد الأهداف المتعارضة كتقليل التكاليف، تعظيم الجودة، وتدئنة زمن الإنتاج، حيث يصعب الوصول إلى حل أمثل يحقق جميع الأهداف في آن واحد باستخدام أسلوب البرمجة متعددة الأهداف التقليدية.

تقوم الفكرة الجوهرية لهذه الآلية على دمج الذكاء التحسيني (Intelligent Optimization)، مع تحليل متعدد المعايير لتحويل المشكلة من صيغة متعددة الأهداف إلى مؤشر مركب واحد يعكس الأداء الكلي للنظام، ويسمح بالمقارنة والاختيار الأمثل. وذلك من خلال تطبيق الطرق التالية:

- **طريقة Taguchi:** تعد إحدى أدوات الذكاء التحسيني شبه التجريبي، يعمل على (A

(Zainudin، 2019):

- تصميم التجارب (Decision of Experiments-DOE) باستخدام المصفوفات المتعامدة (Orthogonal Arrays).

- تقليل عدد التجارب المطلوبة مع الحفاظ على تمثيل فعال لتأثير المتغيرات.

- دراسة تأثير عوامل القرار (Decision Variables)، على عدة مخرجات في آن واحد.

تساعد هذه الطريقة على تقليل التعقيد الحسابي، مع إمكانية التعامل مع عدم اليقين والضوضاء

(Noise factors)، وتوفير بيانات منظمة تستخدم لاحقاً في التحليل متعدد الأهداف.

• تحليل الترابط الرمادي (Grey Relational Analysis-GRA): (Sandra Gajevic،

2024) بعد الحصول على نتائج متعددة لكل تجربة ذات عدة أهداف، يليه دور GRA لمعالجة

تعدد الأهداف عبر ثلاثة مراحل أساسية والمتمثلة في:

- معايرة البيانات (Normalization): من خلال توحيد مقاييس الأهداف المختلفة حتى تصبح قابلة للمقارنة.

- حساب معاملات الترابط الرمادي: من خلال قياس درجة قرب كل تجربة من الحل المثالي باستخدام معامل الترابط الرمادي لكل هدف على حدة.

- حساب الدرجة الرمادية الكلية (Grey Relational Grade-GRG): وهي عبارة عن متوسط او مجموع مرجح لمعاملات الترابط لجميع الأهداف.

3.1.2. آلية البرمجة الذكية (Support Vector Regression-SVR):

تعتمد هذه الآلية أساساً على نماذج الذكاء الاصطناعي القائمة على التعلم الآلي للتنبؤ بالقيم الناتجة عن عملية التحسين متعددة الأهداف (Ru Liu، 2021). حيث في حالة دمجها مع آلية Taguchi و GRA، يمثل الناتج المركب (GRG)، الهدف النهائي الذي نود التنبؤ به. والهدف الأساسي هو إنشاء نموذج ذكي يمكنه التنبؤ بالأداء الأمثل للنظام بناءً على متغيرات القرار، بدون الحاجة لإعادة تنفيذ التجارب أو التحسينات المكلفة.

يمثل (SVR) خوارزمية تعلم آلي تستخدم التنبؤ بالقيم المستمرة، ويتميز بالقدرة على التعامل مع

العلاقات غير الخطية بين المتغيرات. كما يساعد على (Ru Liu، 2021):

- نمذجة العلاقة بين المتغيرات ونتيجة التحسين.

- التعامل مع البيانات المعقدة وغير الخطية.

- التعلم من البيانات.

تكمن أهمية (SVR) كونه لب البرمجة الذكية في النظام الهجين، حيث يساهم في تحسين أدائه كلما توفرت بيانات جديدة من التجارب أو العمليات، وعدم اعتماده على النماذج الرياضية الصريحة، وإمكانية التعامل مع الأنظمة الواقعية المعقدة، مع بروز فعاليتها في المشكلات الواقعية غير المهيكلة والتي

تحتوي على ضوضاء، بيانات ناقصة، أو علاقات غير خطية بين المتغيرات (Muhammad Fulki Fadhillah, 2021).

- يمكن إيجاد تقنيات أخرى من غير (SVR) والتي تعمل بنفس المنهجية نذكر منها:
- الشبكة العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Network-ANN).
- تحسين سرب الجسيمات (Particle Swarm Optimization-PSO).
- تحسين صقور هاريس (Harris Hawks Optimization-HHO).

3.1.3. آلية الدمج الهجين (Hybrid Integration Mechanism):

تهدف هذه الآلية إلى جمع بين آلية التحسين متعدد الأهداف (Taguchi-GRA) وآلية التعلم الذكي (SVR)، للحصول على نموذج متكامل قادر على التنبؤ والتحسين في آن واحد. يصبح هذا النموذج الهجين يتميز بقوة التحليل التجريبي والقدرة الذكية على التنبؤ، من خلال استخدام نتائج التحسين متعدد الأهداف لتدريب نموذج التعلم الآلي، ثم استخدامها للتنبؤ بأفضل الحلول مستقبلياً. تسمح هذه المنهجية ب (Musa Alhaji Ibrahim, 2022):

- توفير الوقت والتكاليف المرتبطة بإعادة التجارب.
 - الوصول إلى فضاء الحلول بشكل أسرع وأكثر فعالية.
 - تحسين المستمر للأداء عن طريق إعادة تدريب النموذج فور توفر بيانات جديدة لتعزيز الدقة.
- الجدول رقم (02): يلخص طرق الدمج بين الآليات من أجل الحصول على نموذج هجين فعال

طبيعة الاستفادة	منهجية الآلية	الآلية
تحسين أداء البرامج متعددة الأهداف من خلال الحصول على أفضل توازن بين الأهداف المتضاربة	تصميم التجارب وحساب GRG لكل تجربة لتجميع الأهداف المتعددة في مؤشر واحد	Taguchi-GRA
تقليل التجارب المكلفة من خلال التنبؤ قبل التجربة العملية	التعلم من البيانات المتاحة للتنبؤ بالنتائج المستقبلية لأي تغير جديد	SVR or ANN
تسمح بالتعامل مع التعقيد والضوضاء	تحسين مجموعة المتغيرات لتصل إلى أعلى GRG دون الحاجة لإعادة التجارب جميعها	HHO or PSO

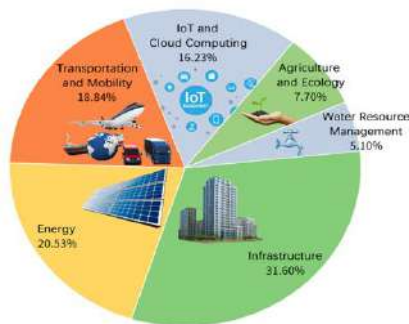
المصدر: من إعداد الباحثة من خلال المعطيات السابقة.

2.3. تحليل فعالية النماذج الهجينة (متعدد الأهداف-الذكية) في سياق التجارب الدولية للمدن الذكية:

تعد المدن الذكية أنظمة معقدة واسعة النطاق، لما تواجهه من تحديات تتعلق بالبنية التحتية، الازدحام المروري، الأداء الاقتصادي، وإمكانية الوصول على الخدمات الصحية، إضافة الى هذه التحديات الكبيرة، تعاني المدن الكبرى من آثار تغير المناخ والتلوث البيئي. ما يجعلها مصدرا لتحديات عملية جوهرية تتعلق بعمليات التحسين المنسق متعدد الأهداف. وتوفر هذه البرمجة إمكانية معالجة التحديات الحضرية الرئيسية المتعلقة بتخصيص الموارد، جدولة الخدمات، وتحسين الكفاءة التشغيلية، وذلك من خلال استخدام النماذج الرياضية والاستراتيجيات الخوارزمية. غير أن فعاليتها تتراجع في البيئات عالية التعقيد وعدم اليقين. وقد اسهمت البرمجة الذكية المعتمدة على خوارزميات التطورية وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تجاوز هذه القيود من خلال تعزيز قدرات الاستكشاف وأدى هذا التكامل إلى بروز النماذج الهجينة التي تجمع بين الصرامة الرياضية والمرونة الحسابية بما يحسن جودة الحلول ويدعم اتخاذ القرار.

خلال دراسة مراجعة منهجية عن استخدام تقنيات التحسين متعدد الأهداف عبر نماذج هجينة مدعومة بالبرمجة الذكية في تطبيقات على المدن الذكية حول التخطيط والاستدامة تبين ما يلي (Yifan Chen, 2025):

الشكل رقم (01): توزيع الاهتمام البحثي لقطاعات المدن الذكية



المصدر: Yifan Chen, opcit, P14

من خلال الدائرة النسبية أعلاه التي تحلل الاهتمام البحثي للقطاعات المدن الذكية، تظهر القطاعات المهيمنة والمتمثلة في:

- البنية التحتية: بنسبة 31.60% والتي تحتل المرتبة الأولى، ما يعكس أنها الأساس المادي للمدينة والأولوية القصوى في أبحاث التحسين، حيث أي تطور ذكي يتطلب بيئة تحتية مرنة وقابلة للتكيف.

- الطاقة: بنسبة 20.53%، تأتي في المرتبة الثانية، يعكس هذا التركيز العالي على استدامة الموارد، ودمج الطاقة المتجددة كجزء أساسي من كفاءة المدن الذكية.

أما باقي القطاعات:

النقل والتنقل بنسبة 18.84% يركز على تقليل الازدحام وتحسين انسيابية المرور، أما قطاع التكنولوجيا والمتمثل في انترنت الأشياء والحوسبة السحابية بنسبة 16.23% والذي يمثل الدماغ التقني للمدينة الذكية، فتعكس النسبة المئوية أهمية تدفق البيانات في اتخاذ قرارات لحظية لتحسين أداء بقية القطاعات.

أما القطاعات الناشئة والمكملة المتمثلة في الزراعة والبيئة بنسبة 7.70% وإدارة المياه 5.10% فتشير الى استقرار الحلول التقليدية في هذه القطاعات والحاجة الى المزيد من الأبحاث لدمج تقنيات التحسين لنماذج متعددة الأهداف بشكل أوسع.

بعدها تم قياس درجة تداخل بين هذه القطاعات ومدى تركيز السببية والتفاعلات بينها من خلال حساب مصفوفة الارتباط التالية:

الجدول رقم (03): مصفوفة لمعامل الارتباط بين مختلف القطاعات السابقة

القطاع	البنية التحتية	الطاقة	النقل والتنقل	انترنت الأشياء والحوسبة السحابية	الزراعة والإدارة البيئية	إدارة موارد المياه
البنية التحتية	0	10	15	8	3	2
الطاقة	10	0	9	10	2	1
النقل والتنقل	15	9	0	11	2	3
انترنت الأشياء والحوسبة السحابية	8	10	11	0	1	2
الزراعة وإدارة البيئة	3	2	2	1	0	4

0	4	2	3	1	2	إدارة موارد المياه

المصدر: Yifan Chen, opcit, P14

من خلال مصفوفة الارتباط أعلاه نلاحظ أن أقوى ترابط بقيمة (15) يجمع بين النقل والتنقل مع البنية التحتية، ما يشير إلى أن تحسين أحدهما يؤثر بشكل جذري ومباشر على الآخر. كما يظهر ترابط مرتفع بقيمة (11) بين انترنت الأشياء والنقل والتنقل، ما يعكس أهمية التقنيات الذكية في إدارة حركة المرور، مع ترابط متوازن بقيمة (10) بين الطاقة وكل من البنية التحتية وانترنت الأشياء.

أما القطاعات الأقل تفاعلا فتبرز في قطاع إدارة موارد المياه والزراعة بأقل تداخل مع القطاعات التقنية الأخرى.

كخلاصة يمكن القول انه يوجد توجه عالمي نحو البحث في تطبيق النماذج الذكية وخاصة الهجينة لما لها من أثر إيجابي وفعال في تحقيق الأهداف ودعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية وحتى ذات بعد تنموي مستدام وذلك الى جانب التقنيات الكلاسيكية كالبرامج متعددة الأهداف في حل المشاكل المعقدة وفي حالة عدم اليقين.

وفي هذا السياق، برزت العديد من التجارب الدولية التي جسدت فعليا دمج حلول البرمجة الذكية مع أساليب التحسين متعدد الأهداف لمعالجة التحديات الحضرية المعقدة في المدن الذكية. وتشمل هذه التجارب تطبيقات متنوعة في مجالات إدارة النقل والطاقة، التخطيط الحضري، ودعم القرار، حيث أظهرت كيف يمكن للنماذج الهجينة التي تجمع بين الذكاء الاصطناعي والتحسين متعدد الأهداف أن تساهم في تحسين الكفاءة التشغيلية وتحقيق الاستدامة الحضرية. وفيما يلي عرض بعض التجارب الناجحة في جدول ملخص كما يلي:

الجدول رقم (04): عرض تجارب دولية لتطبيق النماذج الهجينة (RO-AI) وفعاليتها

مجال التطبيق	الدولة	التجربة	التقنيات الذكية والتحسين متعدد الأهداف	النتائج والأثر التطبيقي	المؤشرات الاحصائية

إدارة الطاقة الذكية	جامعة ساتاباما بالهند (Pradeep K, 2017)	تحسن تشغيل أنظمة الطاقة المتجددة	Swarm Intelligence + MOO (PSO)	تحقيق توازن بيت تقليل التكلفة وتعظيم كفاءة الإنتاج الطاقوي	خفض تكلفة التشغيل بـ 42%، رفع كفاءة الطاقة بـ 30%
النقل والمرور الحضري	سنغافورة ((MDDI), 2024)	تخطيط النقل متعدد الاهداف	ANN-RNN + MOO	تحسين انسيابية المرور وتقليل الازدحام مع الحفاظ على الاستدامة	تقليل زمن الازدحام بـ 25%، ودقة تنبؤ المرور < 90%
إدارة النقل الذكي	طوكيو اليابان (Nakamura T, 2019)	إدارة الطلب المروري والخدمات الحضرية	AI-based Decision Models + MOO	دعم قرارات ديناميكية مرتبطة بالطلب الزمني وتقليل الانبعاثات	خفض الانبعاثات بـ 18%، تحسين الأداء المروري بـ 20%
التوأم الرقمي للمدينة	فيورنسيا ايطاليا (Guerra G, 2021)	Digital Twin للتخطيط الحضري	Digital Twin + AI + MOO	اختبار السيناريوهات الحضرية قبل التنفيذ الفعلي وتقليل المخاطر	تقليل مخاطر القرار بـ 35% قبل التنفيذ
التخطيط البيئي الحضري	ألمانيا (Schuteze T, 2021)	تخطيط بيئي طويل الأجل	Smart /AI-driven Model	تحقيق توازن مرحلي بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة	خفض الانبعاثات CO ₂ حتى 40% بحلول 2030

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج دراسات سابقة.

يبين الجدول أعلاه التجارب السابقة لمختلف الدول في مجال النماذج الهجينة القائمة على دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع التحسين متعدد الأهداف (AI+MOO)، مع عرض الآليات المستخدمة والهدف المرجو من كل تجربة. لقد بينت التجارب تحقق نتائج كمية ونوعية ملموسة، فكل تجربة برزت آثارها على عدة مستويات:

- تحسين جودة القرارات: من خلال اختبار السيناريوهات قبل التنفيذ الفعلي، ما ساعد على اتخاذ قرارات حضرية أكثر دقة واستباقية. كما أظهرت قدرة النماذج على موازنة أهداف متعددة مثل: الكفاءة الاقتصادية، والاستدامة البيئية.

- تقليل التكاليف والمخاطر: تقليل التكاليف التشغيلية وتحسين كفاءة الطاقة، يوضح الأثر المالي المباشر، كما أظهر التوأم الرقمي فاعليته على تقليل المخاطر التشغيلية والبيئية قبل تنفيذ المشاريع فعلياً.

- تحقيق توازن بين أهداف متعارضة: حيث أظهرت التجارب قدرة النماذج على إدارة تضارب الأهداف، مثل الكفاءة مقابل الاستدامة أو النمو الاقتصادي مقابل حماية البيئة.

كخلاصة يمكن القول أن تحليلات دمج البرمجة متعددة الأهداف وتقنيات الذكاء الاصطناعي في المدن الذكية ليست مجرد أداة تقنية، بل تمثل نهجا استراتيجيا لتحسين اتخاذ القرار الحضري وتحقيق الاستدامة مع نتائج قابلة للقياس إحصائيا.

وفي نفس السياق من أجل إنجاح عملية الدمج بن التقنيتين، يمكن اقتراح منصة معالجة البيانات للمدن الذكية كحل ذكي قائم على الحوسبة السحابية، لتوفير إطار موحد لمعالجة بيانات المدن الذكية، وتتضمن المسؤوليات التالية:

- جمع البيانات من مختلف معدات التقاط البيانات الموزعة على أرجاء المدينة.
- تحليل البيانات من خلال اكتشاف الأخطاء والقيم المتطرفة، والتمييز بين البيانات الطبيعية وغير الطبيعية.
- اتخاذ القرار بالاعتماد على نتائج التحليل للتقييم، اقتراح الحلول وأخذ الاعتبارات طويلة الأجل، لدعم متخذ القرار.

● التحديات والقيود التي تقف أمام تطبيق النماذج الهجينة في المدن الذكية:

يمكن عرض مجموعة من التحديات والقيود التي تقف أمام تطبيق النماذج الهجينة في المدن الذكية

ملخصة في النقاط التالية (Ismael Khaleel Khlewee, 2025) :

- الحاجة الكبيرة إلى بيانات تاريخية وآنية تتمتع بالجودة والدقة لدعم التحليل واتخاذ القرار.
- ضرورة استخدام بيانات تنبؤية لتجاوز محدودية التحليل التقليدي.
- بعض تطلعات المدن الذكية نظرية غير واقعية أو صعبة التحقيق على أرض الواقع.
- سرعة تزايد حجم البيانات لا يعني بالضرورة تحسين جودتها وإثرائها، علما انه يتطلب وقت لمعالجتها وموارد حاسوبية كبيرة ما قد يكون مكلفا.
- تجزئة البيانات بين المؤسسات تعيق التكامل وترفع من محدودية تبادل البيانات من حيث السرعة والاكتمال ومستوى التفصيل.

- العوائق التنظيمية رغم الدعوات لشفافية البيانات، والحاجة الى سياسات تشريعية تفرض تبادل الفعال للبيانات.

4. تحليل سيناريوهات تحسين النقل الحضري لتقليل انبعاثات CO₂ في الجزائر العاصمة

تواجه الجزائر العاصمة تحديات كبيرة في مجال النقل الحضري حيث يؤدي الاعتماد المكثف على السيارات الخاصة إلى ازدحام مروري مستمر وتباطؤ حركة المرور، مما يؤثر سلبا على جودة الحياة اليومية للسكان. وفق بيانات (Traffic in Algiers) 2024 يبلغ متوسط زمن التنقل اليومي في اتجاه واحد حوالي 50 دقيقة، مع زيادة ملحوظة خلال أوقات الذروة الصباحية والمسائية. بالإضافة الى ارتفاع نسبة المركبات الخاصة بالمقارنة بالنقل العام، حيث تمثل سيارات الركاب نحو 55% من التنقلات، في حين يشكل المترو والتراموي معا حوالي 15% فقط من التنقلات اليومية.

وعليه تتزايد الحاجة إلى تبني استراتيجيات مستدامة للنقل الحضري توازن بين تحسين الكفاءة المرورية وخفض الانبعاثات، انسجاما مع التوجهات الوطنية نحو التنمية المستدامة وتحسين جودة الهواء. وفي هذا الإطار يقترح تحويل محركات النقل الجماعي العاملة بالوقود الأحفوري إلى محركات تعتمد على الهيدروجين الأخضر، في ضوء المشروع الوطني الذي أطلق أواخر 2025 من طرف وزارة التعليم العالي والبحث العلمي (العلمي)، باعتباره خيارا منخفض الانبعاثات وملائما للمدن ذات الكثافة المرورية المرتفعة. كما يدعم هذا التوجه بتطبيق حلول تنظيم مروري ذكية لتقليل زمن التنقل والانبعاثات في آن واحد.

إن النماذج الهجينة للبرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الذكية تعد أداة فعالة داعمة لعملية اتخاذ القرار، وتمكن من اقتراح حلول عملية قابلة للتطبيق، مع تقديم تقديرات علمية لتأثير كل إجراء على الانبعاثات وزمن التنقل من خلال بناء نموذج افتراضي يهدف إلى:

- تقليل الانبعاثات من النقل الحضري.
- تحسين زمن التنقل اليومي للمواطنين دون تكاليف عالية للبنية التحتية.

من أجل ذلك تم ضبط ثلاث سيناريوهات التالية:

السيناريو الأول: الوضع الحالي

- يعتمد حوالي 55% من سكان الجزائر العاصمة على السيارات الخاصة في تنقلاتهم، بينما يشكل النقل العام مثل المترو والتراموي حوالي 15% فقط من وسائل التنقل. حيث التحديات الرئيسية:
- ازدحام مروري متزايد، خاصة خلال ساعات الذروة الصباحية والمسائية.
 - استهلاك مرتفع للوقود وانبعاثات CO_2 نتيجة توقف المركبات وحركة المرور البطيئة.
 - الضغط على البنية التحتية الحالية للنقل العام، مما يقلل من كفاءته ويزيد من الزمن الكلي للتنقل.

السيناريو الثاني: تحسين النقل الجماعي

- زيادة الاعتماد على وسائل النقل الجماعي النظيف بالهيدروجين الأخضر وتقليل الاعتماد على السيارات الخاصة من خلال:
- زيادة عدد الحافلات النظيفة بالهيدروجين الأخضر بنسبة 20% ما يساهم في تقليل الانبعاثات الضارة وتحسين كفاءة النقل، ودعم البنية التحتية لمحطات تزويد الهيدروجين في المحاور الرئيسية.
 - تعزيز التكامل بين وسائل النقل (مترو-تراموي-حافلات هيدروجينية) لتسهيل التنقل السلس وتوفير بدائل عملية للسيارات الخاصة.
 - النتائج المتوقعة: انخفاض زمن التنقل، خفض الانبعاثات اليومية من CO_2 ، وتقليل الضغط على الطرقات الرئيسية.

السيناريو الثالث: النقل الذكي والمشاركة

- يهدف هذا السيناريو إلى تطبيق استراتيجيات ذكية لتقليل عدد المركبات على الطرق مع تعزيز مشاركة المركبة بين الركاب:
- تشجيع الركوب التشاركي من خلال حوافز مالية أو أولوية استخدام مسارات مخصصة للمركبات المشتركة.
 - تحسين إشارات المرور الذكية لتقليل أوقات التوقف عند التقاطعات وتخفيف الازدحام في النقاط الحرجة.

- استخدام التكنولوجيا لتعزيز التنقل الذكي، مثل تطبيقات الهاتف لتنسيق الرحلات المشتركة وتبعية حركة الحافلات.

- النتائج المتوقعة: خفض أكبر للانبعاثات، تقليل عدد المركبات في أوقات الذروة، وزمن تنقل أكثر انتظاما.

من أجل مقارنة بين السيناريوهات تم الاعتماد على بيانات زمن تنقل اليومي، تقديرات وزارة النقل الجزائرية لعدد المركبات واستخدام النقل العام، تقديرات لانبعاثات اليومية CO₂ اعتمادا على استهلاك الوقود لكل نوع من المركبات. (Algeria Carbon Dioxide (co2) Emissions from Transport (Energy)):

الجدول رقم (05): مقارنة النتائج المتوقعة من السيناريوهات الثلاثة

السيناريو	زمن التنقل اليومي (دقيقة)	الانبعاث CO ₂ اليومي (طن)	الملاحظات
الوضع الحالي	50	12.8	-
النقل الجماعي المحسن	42	9.8	تقليل الانبعاثات بـ 23%
النقل الذكي والمشاركة	40	9.2	تقليل الانبعاثات بـ 28%

المصدر: من إعداد الباحثة

هذه الأرقام تقديرية لكنها واقعية ومبنية على بيانات منشورة واستراتيجيات النقل الجماعي والتشاركي المعتمدة عالميا.

- تبين النتائج أن تحسين النقل الجماعي يؤدي إلى تقليل زمن التنقل والانبعاثات بشكل ملموس.
- تطبيق النقل الذكي وحوافز المشاركة يعطى فائدة إضافية، مع استثمار أقل مقارنة بإنشاء بنية تحتية جديدة.

بالرغم من أن النتائج المعروضة في الجدول (05) تعتمد جزئيا على تقديرات كمية، إلا أنها تستند إلى معطيات واقعية مستمدة من مؤشرات النقل الحضري في الجزائر العاصمة، وتقارير دولية حول أنماط التنقل والانبعاثات في المدن النامية. ويهدف هذا النهج التقديري إلى محاكاة سلوك النظام الحضري في ظل محدودية البيانات التفصيلية المتاحة، وهي إشكالية شائعة في دراسات المدن الذكية في الدول النامية.

كما أن الفروقات المسجلة بين السيناريوهات الثلاثة تعكس اتجاهات منطقية ومدعومة في الأدبيات، حيث يؤدي تعزيز النقل الجماعي إلى تقليل الاعتماد على المركبات الخاصة، وهو ما ينعكس مباشرة على خفض الانبعاثات وتحسين زمن التنقل. في حين أن إدماج الحلول الذكية، مثل المشاركة في الركوب وإدارة المرور الذكية، يوفر مكاسب إضافية دون الحاجة إلى استثمارات بنوية كبيرة. تجدر الإشارة إلى أن محدودية الوصول إلى قواعد بيانات حضرية مفصلة على المستوى المحلي شكلت أحد القيود الرئيسية للدراسة، مما استدعى الاعتماد على تقديرات مبنية على مصادر دولية ومؤشرات عامة. ومع ذلك، فإن هذا الأسلوب يعد مقبولا في الدراسات الاستكشافية (Exploratory Studies)، خاصة عندما يكون الهدف هو بناء نموذج مفاهيمي قابل للتطوير لاحقا باستخدام بيانات ميدانية.

1.4. محاولة بناء نموذج رياضي لمعالجة مشكلة النقل الحضري في الجزائر العاصمة:

قبل صياغة النموذج الرياضي، من المهم توضيح المنطق العام الذي يقوم عليه. تهدف الدراسة إلى توزيع أنماط النقل الحضري بين ثلاث بدائل رئيسية: السيارات الخاصة، النقل الجماعي، والنقل الذكي التشاركي، بحيث يتم تحقيق توازن بين هدفين متعارضين هما: تقليل الانبعاثات وتحسين زمن التنقل. وعليه، يقوم النموذج على تحديد النسب المثلى لكل نمط نقل، مع الأخذ بعين الاعتبار القيود الواقعية مثل الميزانية والسياسات العمومية. ويتم ذلك من خلال استخدام البرمجة متعددة الأهداف التي تسمح بمعالجة هذه المفاضلة بطريقة كمية ومنهجية. سوف نحاول بناء نموذج رياضي لمعالجة مشكلة النقل الحضري في الجزائر العاصمة بهدف تخطيط نقل مستدام:

حيث نفرض أن متغيرات القرار:

x_1 : نسبة الاعتماد على السيارات الخاصة. x_2 : نسبة الاعتماد على النقل الجماعي (مترو، التراموي، حافلات).

x_3 : نسبة الاعتماد على النقل الذكي التشاركي. حيث: $0 \leq x_i \leq 1$ و $x_1 + x_2 + x_3 = 1$

نفرض معاملات متغيرات القرار التالية:

e_1, e_2, e_3 : معدل انبعاث CO_2 لكل نمط نقل (طن/يوم) مع: $e_2 \approx 0$ انبعاث تشغيلي مباشر شبه منعدم.

t_1, t_2, t_3 : متوسط زمن التنقل لكل نمط (دقيقة).

C_2 : تكلفة تعزيز النقل الجماعي. C_3 : تكلفة تطبيق النقل الذكي. B : الميزانية المتاحة.

مع افتراض:

$e_1 > e_2 > e_3$ أي أنه كلما حسنا طريقة التنقل كلما أدى لتحسين في الانبعاثات CO_2 .

$t_1 > t_2 > t_3$ أي أنه كلما حسنا طريقة التنقل كلما أدى لتحسين في متوسط زمن التنقل.

دالة الهدف من نوع تدنئة لبروز رغبة تحسين خطة التنقل عن طريق تدنئة عاملين أساسيين ألا وهما الزمن

المتوسط للتنقل وانبعاثات CO_2 والدوال الممثلة للأهداف مصاغة على الشكل التالي:

- الهدف الأول: تقليل الانبعاثات الكلية: $\text{Min } Z_1 = e_1x_1 + e_2x_2 + e_3x_3$

- الهدف الثاني: تقليل زمن التنقل: $\text{Min } Z_2 = t_1x_1 + t_2x_2 + t_3x_3$

بالاعتماد على نموذج متعدد الأهداف لتدنئة الانحرافات عن الأهداف المرجوة يتم صياغة دالة الهدف:

لنفرض أن: Z_1 : المستوى المستهدف للانبعاثات الكلية. Z_2 : المستوى المستهدف لزمن التنقل.

والمتغيرات: d_1^-, d_1^+ : الانحرافات السالبة والموجبة للهدف الأول. d_2^-, d_2^+ : الانحرافات السالبة والموجبة

للهدف الثاني. وعليه تصبح دالة الهدف من الشكل التالي:

الهدف الأول: تقليل الانبعاثات الكلية: $G_1 = e_1x_1 + e_2x_2 + e_3x_3 + d_1^- - d_1^+$

الهدف الثاني: تقليل زمن التنقل: $G_2 = t_1x_1 + t_2x_2 + t_3x_3 + d_2^- - d_2^+$

بما أن الهدفين من نوع Min، فإننا نختتم فقط بالانحرافات الموجبة (أي تجاوز المستوى المستهدف)،

وبالتالي تكون دالة الهدف على الشكل التالي: $\text{Min } Z = d_1^+ + d_2^+$

كما يمكن إعطاء أوزان مختلفة للأهداف وذلك حسب أولويات المدينة تماشيا مع خطط الدولة

الاستراتيجية ففي حالة توفر أولويات يمكن إضافة أوزان للمتغيرات حسب الأهمية التي يكتسبها كل هدف

في الخطة العامة لاستراتيجيات الدولة: حيث: w_1 : وزن هدف الانبعاثات. w_2 : وزن هدف زمن

التنقل.

لتصبح الصياغة النهائية لدالة الهدف كما يلي: $\text{Min } Z = w_1d_1^+ + w_2d_2^+$

$$z_1 = e_{1-1} + e_{2-2} + e_{3-3} + d_1^- - d_1^+ \quad \text{تحت القيود:}$$

$$z_2 = t_{1-1} + t_2 x_2 + t_3 x_3 + d_2^- - d_2^+$$

$$x_j \geq 0$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0$$

إضافة للقيود السابقة يشترط على النموذج احترام القيود التالية:

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1 \quad \text{قيد التوازن في توزيع أنماط النقل:}$$

$$C_{2-2} + C_{3-3} \leq B \quad \text{قيد الميزانية:}$$

قيد الحد الأدنى للنقل الجماعي (سياسة عامة): $x_2 \geq \alpha$ حيث α : تمثل الحد الأدنى المستهدف للنقل الجماعي.

قيد تقليل الاعتماد على السيارات الخاصة: $x_1 \leq \beta$ حيث β : الحد الأقصى المقبول لسيارات الركاب.

$$\text{Min } Z = w_1 d_1^+ + w_2 d_2^+ \quad \text{الصياغة النهائية المدججة للنموذج:}$$

$$z_1 = e_{1-1} x_1 + e_{2-2} x_2 + e_{3-3} x_3 + d_1^- - d_1^+ \quad \text{تحت القيود:}$$

$$z_2 = t_{1-1} x_1 + t_2 x_2 + t_3 x_3 + d_2^- - d_2^+$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

$$C_{2-2} x_2 + C_{3-3} x_3 \leq B$$

$$x_2 \geq \alpha$$

$$x_1 \leq \beta$$

$$x_i \geq 0$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0$$

من خلال الصياغة السابقة، يمكن تفسير النموذج كما يلي:

- تمثل المتغيرات x_1, x_2, x_3 نسب توزيع وسائل النقل داخل المدينة .
 - يعبر الهدف الأول عن البعد البيئي من خلال تقليل الانبعاثات، بينما يعكس الهدف الثاني البعد الاجتماعي المرتبط بزمان التنقل .
 - تسمح متغيرات الانحراف بقياس مدى الابتعاد عن الأهداف المرغوبة، وهو ما يوفر مرونة في اتخاذ القرار بدل فرض حل مثالي صارم .
 - تعكس القيود المفروضة الإطار الواقعي للنظام، مثل محدودية الميزانية وضرورة دعم النقل الجماعي .
- وبالتالي، فإن النموذج لا يهدف فقط إلى إيجاد حل رياضي، بل إلى دعم صانع القرار عبر اقتراح توزيع متوازن وقابل للتطبيق.

2.4. محاولة تحسين النموذج الرياضي بالاعتماد على التقنيات الذكية:

إن الصياغة السابقة للمشكلة حسب البرنامج المصاغ بصفة تقليدية للبرمجة متعددة الأهداف تفترض أن المتغيرات e_i و t_1 عبارة عن ثوابت، لكن في الواقع في الجزائر العاصمة زمن التنقل يتغير حسب الكثافة المرورية، والانبعاثات ترتفع مع الازدحام، ما يجعل العلاقة غير خطية تماما. إذن النموذج خطي وساكن بينما النظام الحضري ديناميكي وغير خطي، لذلك قمنا باقتراح تحسين الصيغة الرياضية باستخدام تقنية من تقنيات الذكاء الاصطناعي data-driven modeling بدون خوارزميات معقدة، حيث تكمن الفكرة في جعل المعاملات "ذكية" بدل تحويل النموذج كله ليصبح النموذج من النوع Goal Programming + Estimated Behavioral Functions، وذلك على الشكل التالي:

القيام بتحسين طريقة تقدير Z_1 و Z_2 من خلال جعل المعاملات تعتمد على الكثافة المرورية بحيث:

$$t_i = \text{ثابت} \quad \text{نجعلها دالة تابعة لكثافة الزمن: } t_i = f_i(D)$$

حيث: $D =$ كثافة المرور الحضري أو نسبة السيارات الخاصة x_1 لأنها المصدر الأساسي للازدحام.

$$t_1(D) = t_1^0(1 + \gamma D) \quad \text{وتصبح دالة زمن التنقل المعدلة بالازدحام:}$$

حيث: t_1^0 زمن التنقل دون ازدحام. γ : معامل حساسية الازدحام.

$$t_2(D) = t_2^0(1 + \eta D) \quad \text{و } t_3(D) = t_3^0 \quad \text{أما النقل الجماعي:}$$

وتصبح دالة الانبعاثات المعدلة: $e_1(D) = e_1^0(1 + \delta D)$ و $e_2(D) = e_2^0$ و $e_3(D) = e_3^0$

حيث: δ معامل زيادة الانبعاث بسبب التوقف المتكرر. وعليه إعادة صياغة دوال الأهداف.

$$Z_1 = e_1(D)x_1 + e_2x_2 + e_3x_3 \quad \text{الهدف الأول (الانبعاثات):}$$

$$Z_1 = e_1^0(1 + \delta x_1)x_1 + e_2x_2 + e_3x_3 \quad \text{أي:}$$

$$Z_2 = t_1(D)x_1 + t_2(D)x_2 + t_3x_3 \quad \text{الهدف الثاني (زمن التنقل):}$$

$$Z_2 = t_1^0(1 + \gamma x_1)x_1 + t_2^0(1 + \eta x_1)x_2 + t_3x_3 \quad \text{أي:}$$

تتيح هذه الطريقة للنموذج عكس ديناميكية المرور وقابليته للتطبيق في بيئات ذات موارد محدودة مثل الجزائر العاصمة، حيث تعاني البيانات من نقص ودقة محدودة، مما يصعب تطبيق النماذج الهجينة المتقدمة بخوارزميات معقدة. وتجدد الإشارة إلى أن هذه المنهجية ما زالت في مراحلها التجريبية، وغالبية التجارب

الدولية أجريت في مدن ذكية تمتلك بنى تحتية متطورة. تهدف الدراسة التطبيقية الحالية إلى إبراز أهمية هذا النوع من النماذج في دعم استراتيجيات الاستدامة، مع طموح لتعزيز الدراسات الميدانية المستقبلية في هذا المجال.

5. الخاتمة:

خلصت الدراسة إلى أن البرمجة متعددة الأهداف أداة فعالة لدعم اتخاذ القرار المعقد، حيث تمكن من التعامل مع تعدد الأهداف وتعارضها، وتقدم حلول متوازنة لصانع القرار، وأظهرت النتائج أن النماذج الهجينة، الناتجة عن دمج البرمجة متعددة الأهداف مع تقنيات البرمجة الذكية، تعزز دقة وجودة القرارات، وترفع من القدرة على مواجهة التعقيد وعدم اليقين، مع تحسين مرونة الحلول باستخدام خوارزميات ذكية. كما أكدت الدراسة على أهمية هذا الدمج في سياق التجارب الدولية للمدن الذكية، حيث ساهمت في تحسين فعالية السياسات العامة وتحقيق توازن بين الكفاءة الاقتصادية، الاستدامة البيئية، واحتياجات المجتمع. ومن خلال تحليل دراسة هذه التجارب، تمكنا من توضيح كيف يمكن للنماذج الهجينة أن تشكل أداة ذكية ومرنة لدعم اتخاذ القرار المعقد خاصة في بيئات تتسم بالديناميكية، مع تسليط الضوء على التكامل بين الأساليب الرياضية والتحليل الذكي كعنصر أساسي لتعزيز جودة القرار. وقد خلصت الدراسة بمجموعة من النتائج التالية:

نتائج الدراسة:

- كشفت الدراسة أهمية النماذج الهجينة التي تجمع بين البرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الذكية، وأكدت على أنها تمثل أداة فعالة لدعم القرارات المعقدة، وذلك من خلال الجمع بين الصرامة الرياضية والقدرة على التكيف مع الأحداث المتسارعة خاصة التي تسود البيئة الاقتصادية.
- تعزز دمج البرمجة الذكية الى جانب البرمجة متعددة الأهداف قدرة النموذج الهجين على معالجة حالات أكثر تعقيد والتي تسودها ظروف عدم اليقين، من خلال التكيف مع البيانات المتغيرة، التنبؤ بالنتائج المستقبلية، وإدارة المخاطر، ما يجعل القرارات أكثر مرونة وفعالية.
- استخدام النماذج الهجينة يحسن دقة وجودة القرارات، خاصة في المشكلات التي ذات التعامل مع أهداف متعارضة أو متعددة أصحاب المنفعة، من خلال توفير حلول متوازنة بدل اعتماد حل وحيد.

- بالرغم من الجوانب الإيجابية التي تضحى بها النماذج الهجينة إلا أنها تواجه مجموعة من التحديات المرتبطة بجودة البيانات (المدخلات)، العمليات الحسابية المعقدة، كفاءة تحليل نتائجها.
- من خلال تحليل التجارب السابقة تبين أهمية النماذج الهجينة لما توفره من معايير وأدوات لتطوير نماذج أكثر فعالية وقابلة للتطبيق على أرض الواقع، يمكن أن يفتح آفاق مستقبلية.
- أظهرت الدراسة التحليلية لتجارب المدن الذكية أن دمج البرمجة المتعددة الأهداف مع الذكاء الاصطناعي يحسن من جودة القرارات ويوازن بين الكفاءة الاقتصادية والاستدامة البيئية، مع إتاحة إمكانية الوصول إلى سياسات أكثر تكاملاً وواقعية.
- تعتبر النماذج الهجينة أداة استراتيجية لتحسين اتخاذ القرارات المعقدة، والتي يمكن توظيفها في عدة مجالات كالخطط الحضري، إدارة الموارد، الطاقة، النقل، والخدمات العامة، ما يساهم في رفع كفاءة السياسات وتقليل المخاطر.

التوصيات:

- تعزيز اعتماد النماذج الهجينة كأدوات أساسية في نظم دعم اتخاذ القرار، لما توفره من قدرة على تحقيق التوازن بين الأهداف المتعارضة وتحسين جودة القرارات في البيئات المعقدة.
- أهمية التكامل المنهجي بين الأسلوب الصارم وتقنيات الذكاء الاصطناعي، ما يسمح ببناء نماذج أكثر مرونة وقابلة للتكيف مع التغيرات الديناميكية.
- التركيز على تطوير نظم جمع البيانات، وتحسين جودتها ودقتها، باعتبارها المدخل الأساسي في النماذج الهجينة، خاصة في ظل البيئات التي تتسم بالتدفق المستمر للمعلومات.
- ضرورة إشراك صانع القرار في مراحل تصميم النماذج الهجينة وتقييم مخرجاتها، من أجل ضمان توافق الحلول المقترحة مع الأولويات الاستراتيجية.
- الحرص على تكثيف البرامج التكوينية والتدريبية في مجالات البرمجة متعددة الأهداف والذكاء الاصطناعي، من أجل تعزيز كفاءات الكوادر البشرية، وإمكانية المؤسسة الاستفادة من النماذج الهجينة.

- الاستفادة من التجارب الدولية الناجحة في مجال المدن الذكية، عبر نقل أفضل الممارسات ومحاولة تكييفها مع السياق المحلي، مع مراعاة الخصوصيات الاقتصادية، الاجتماعية، والمؤسسية.
- تشجيع واستثمار البحوث المستقبلية نحو النماذج الهجينة ودمج التقنيات المتقدمة، بهدف تطوير نظم دعم القرار أكثر ذكاء واستدامة.

6. المصادر والمراجع:

- منى شاكر سلمان، (2024)، تحسين البرمجة الخطية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي: دراسة تجريبية، مجلة الإدارة والاقتصاد، المجلد 79، العدد 143، ص 60.
- كمال بداري، وزير التعليم العالي والبحث العلمي، صناعة محرك يشغل بالهيدروجين الأخضر
- A Zainudin, C k Sia, P Ong, O L Narong, M A Azian and W K Lee, (2019), Performance Properties Optimization of Triaxial Ceramic-Palm Oil Fuel Ash by Employing Taguchi Grey Relational Analysis, The International Journal of Integrated Engineering, Vol 0, No 0, P260.
- Blaid Aouni, Ossama Kettani, Goal Programming Model: Aglorious history and a Promising FUTURE, (2001), European Journal of Operational Research, Elsevier Science, P226.
- Guerri G, Petri A, (2021), Digital Twin for Urban Planning in Florence AI-based Scenarios and Multi-Objective Optimization, International Journal of Smart Cities and Urban Engineering, P.15-14.
- Ismael Khaleel Khlewee, Kassem Hamze, Tirus Muya, (2025), AI in Smart Cities: A Review of Urban Data Processing, Prediction, and Optimization Techniques, Estidamaa, P36.
- Mehrdad Tamiz, Dylan Jones, Carlos Romero, (1998), Goal Programming for decision making: An overview of the current state-of-the-art, European Journal of Operational Research, Elsevier, Volume 111, Issue 3, P579.
- Ministry of Digital Development and information (MDDI), (2024), Smart Nation 2.0: A Thriving Digital Future for All, Government of Singapore, P30-45.
- Muhammad Fulki Fadhilah, Saro Lee, Chango-Wook Lee, and Yu-Chul Park, (2021), Application of Support Vector Regression and Metaheuristic Optimization Algorithms for Groundwater Potential Mapping in Gangneung-si, South Korea, Remote sensing, 13, 1196, P9.
- Nakamura T, Suzuki K, (2019), AI-based Decision Models for Sustainable Traffic Management in Tokyo Metropolitan Area, Journal of Intelligent Transportation Systems: Technology, planning, and Operations, P8-9.

- Pradeep K, Prem Jacob T, (2017), CGSA ccheduler: A multi-objective-based hybrid approach for task scheduling in cloud environment, Information Security Journal: A Global Perspective, Vol 24, N 4, P10-12.
- Ru Liu, Jianbing Peng, Yanqiu Lang, Saro Lee, Mahdi Panahi, Wei Chen, and Xia Zhao, (2021), Hybrids of Support Vector Regression WITH Grey Wolf Optimizer and Firefly Algorithm for Spatial Prediction of landslide Susceptibility, Remote sensing, 13, 4966, P7-8.
- Sandra Gajevic, Ana Markovic, Sas Milojevic, Aleksandar Asonja, Lozica Ivanovic, and Blaza Stojanovic, (2024), Multi-Objective Optimization of Tribological characteristics for Aluminum Composite using Taguchi Grey and TOPSIS Approaches, Lubricants, 12, 171, P2.
- Schuteze T, Chelleri L, (2021), Dynamic Multi-Objective Optimization for Urban Environmental Planning: A Case Study of German Sustainable Cities, Journal of Clearner Production, P.11-12.
- Yifan Chen, Weng Howe Chan, Eileen Lee Ming Su, and Qi Diao, (2025), Multi-Objective optimization for smart citie: A systematic review of algorithms, challenges, and future directions, PeerJ Comput science, 11, 3042, p11-14.
- Musa Alhaji Ibrahim, (2022), Hybrid Artificial Intelligence Models with Multi Objective Optimization for Prediction of Tribological Behavior of Polytetrafluoroethylene Matrix Composites, Applied Sciences, 8671, P11-12-17. Via website: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/17/8671?utm>, Access date: 27/11/2025.
- Traffic in Algiers, Algeria, Compare Algiers with Another City, Via website: <https://www.Numbeo.com> Access date: 19/02/2026.
- Algeria Carbon Dioxide (co2) Emissions from Transport (Energy), Via website: <https://www.ycharts.com> Access date: 20 /02/2026.

منهجية أجايل في إدارة المشاريع: الممارسات وأطر العمل-دراسة حالة نموذج شركة سبوتيفاي-

Agile methodology in project management :Practices and Farmeworkes -A case study of Spotify's model-

سارة عبيدات*، مخبر التنمية المحلية المستدامة، الزراعة التنمية الريفية والسياحة الإيكولوجية، جامعة الطارف (الجزائر)،

abidat-sarra@univ-eltarf.dz

تاريخ الاستلام: 2025/12/20

تاريخ القبول: 2026/03/23

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

تهدف الدراسة إلى إبراز الأهمية الإستراتيجية لتطبيق ممارسات وأطر عمل منهجية أجايل في إدارة المشاريع التي تركز على تطوير المنتجات وتسليمها للعملاء في أسرع وقت وبأعلى جودة من خلال دعم الابتكار والاستجابة للتغيرات وترسيخ ثقافة التعاون بين فرق عمل ذاتية التنظيم يسودها الثقة والاحترام بين الأعضاء، كما تم عرض نموذج أجايل لشركة سبوتيفاي الذي ساهم في نجاحها ونموها من خلال تعزيز المرونة وتنظيم العمل بطريقة رشيقة.

توصلت الدراسة إلى أنّ نموذج أجايل لشركة سبوتيفاي ليس مجرد منهج وإطار عمل، بل يمثل رؤيتها من منظور هيكلي وثقافي كما يمثل تجربة رائدة يحتذى بها في سياق معين.

كلمات مفتاحية: منهجية أجايل، إدارة مشاريع، أطر عمل، سبوتيفاي.

تصنيفات JEL : M19، M10، M00

Abstract:

This study explores the strategic importance of adopting Agile practices in project management, focusing on their essential role in accelerating product development and ensuring high quality. The research highlights how these practices support innovation and rapid response to change by fostering a culture of collaboration and mutual trust within self-

* المؤلف المرسّل.

organizing teams. Additionally, it examines the Spotify Model as a successful case study that drove company growth through enhanced organizational flexibility.

The study concludes that the Spotify Agile model is not just a framework, but a pioneering structural and cultural vision to be emulated within specific context.

Keywords: Agile methodology; Project management; Frameworks; Spotify.

Jel Classification Codes: M00, M10, M19

1. مقدمة:

في ظلّ التغييرات المستمرة والتحولات الجذرية التي تشهدها بيئة الأعمال، والتطورات الدائمة في إحتياجات العملاء وإنتظاراتهم أصبحت الشركات مجبرة على تقديم كلّ ماهو جديد ومبتكر في أسرع وقت ممكن لتحقيق رضا العملاء، وضمان توقعها في الخريطة التنافسية. وذلك يكون من خلال تنفيذ مشاريعها بطريقة رشيقة ومرنة تمكنها من بلوغ أهدافها بتكاليف ومخاطر أقل.

وفي هذا السياق يمكن الحديث عن منهجية أجايل بإعتبارها أحد الأساليب الحديثة والفعالة في إدارة المشاريع، حيث تم تطويرها كمنهج بديل عن الأساليب التقليدية إذ تركز على تقديم قيمة متكررة وسريعة بتقسيم المشروع إلى فترات زمنية قصيرة ، كما يتم فيها إعطاء الأولوية للعلاقات والتفاعلات بين أعضاء الفريق وإشراك العملاء في عمليات التطوير بدلا من التفاوض على العقود.

إنّ منهجية أجايل لإدارة المشاريع وفرت للشركات العالمية على سبيل المثال لا للحصر أمازون، مايكروسوفت، أبل وسبوتيفاي..... إلخ مجموعة من الممارسات والأطر والأدوات الرشيقة التي ساعدتها على تحقيق المرونة والسرعة في تطوير المنتجات والخدمات مما مكّنها من التكيف في السوق والبقاء في صدارة المنافسة .

وبناء على ما سبق يمكن طرح الإشكالية في السؤال الرئيسي التالي:

كيف ساهمت ممارسات منهجية أجايل في إدارة المشاريع في نجاح شركة Spotify ؟

وللإجابة عن السؤال الرئيسي تم طرح الأسئلة الفرعية التالية:

* ماهي أسس تطبيق منهجية أجايل في إدارة المشاريع؟

* ماهي الية تطبيق Scrum كأحد أهم أطر عمل منهجية أجايل في إدارة المشاريع؟

* فيما تتمثل خصائص ومحددات نموذج أجايل لإدارة المشاريع الذي ساهم في نجاح شركة Spotify؟

وللإجابة عن الإشكالية تمت صياغة الفرضية التالية:

إنّ تبني منهجية أجايل في إدارة المشاريع من خلال تطبيق الممارسات والمبادئ الرشيدة التي تركز على الفرق الذاتية والإستقلالية والتحسين المستمر منح شركة Spotify فرصة النجاح والتحول إلى شركة رائدة في السوق منافسة أفضل الشركات العالمية.

تهدف الدراسة إلى ما يلي:

* التعرف على مبادئ وقيم تطبيق منهجية أجايل لإدارة المشاريع؛

* تحديد ممارسات وخطوات تطبيق Scrum كأحد أهم أطر عمل منهجية أجايل لإدارة المشاريع؛

* إبراز مزايا ومحددات نموذج أجايل لإدارة المشاريع في شركة Spotify.

بهدف تحليل المحددات والمزايا الأساسية لنموذج أجايل لإدارة المشاريع في شركة Spotify الذي ساهم في نجاحها وريادتها عالميا تم الإعتماد على أسلوب دراسة الحالة الذي يدخل في إطار المنهج الوصفي.

2. الإطار النظري

1.2 ماهية منهجية أجايل لإدارة المشاريع:

يعود تاريخ منهجية أجايل إلى عام 1975، حيث كان John Von، Bernie Dimsdale، Herb Jacob، Neumann و Gerald Weinberg يستخدمون تقنيات التطوير التدريجي (منهجية أجايل حاليا) لبناء برامج لشركة IBM و Motorola ، فالبرغم من عدم معرفتهم بكيفية تصنيف هذا المنهج الذي كانوا يمارسونه إلا أنّهم أدركوا بوضوح أنّه كان يختلف عن منهج Waterfall في نواحي متعددة. ولقد تم تقديم منهج أجايل الحديث رسميا سنة 2001 عندما إجتمعت مجموعة مكونة من 17

متخصصا في تطوير البرامج لمناقشة منهجيات إدارة المشاريع البديلة . (Agile project management: Best practices and methodologies, 2023, p. 6) و أصدرت بيان أجايل الذي يعد بمثابة وثيقة تتضمن وصفا عاما لمفهوم أجايل، القيم الأربعة والمبادئ الإثنتا عشر لأجايل، كما أشارت المساهمات إلى أنّ نشر البيان كان بداية لحركة أجايل . تطور المفهوم مع مرور الوقت وتأثر بالتطورات التي حدثت خلال العقدين الماضيين نتيجة للتغيرات في بيئة الأعمال والتغير في زمن عالم الأعمال . فالعديد من التطورات كان لها تأثير إيجابي على حركة أجايل ، إذ تحول تفكير وإهتمام مفكري الإدارة الإستراتيجية نحو التركيز المتزايد على الابتكارات التخريبية وإبتكار نماذج الأعمال (Johnson,2010)، وبالتالي يمكن القول أنّ مفهوم أجايل يتناسب بشكل جيد مع إيديولوجية العصر الحديث التي سيطرت على عالم الأعمال. (Boukhedimi, Zerrouki, & Merad, 2023, pp. 39-40) . والحديث عن منهجية أجايل يقودنا إلى التعرف عن الرشاقة Agility ، فمن وجهة نظر إستراتيجية الرشاقة تعني المرونة والقدرة على إختراق الأسواق الجديدة ، تقبل المخاطر ، ومواجهة التحديات البيئية، الإجتماعية والإقتصادية . أما من الناحية التشغيلية الرشاقة هي القدرة على إدماج أصحاب المصالح في ممارسات الأعمال للشركة من خلال فهم أفضل للأعمال التجارية بناء على إعادة تقييم جميع الروابط في سلسلة القيمة لخلق الميزة التنافسية. ووفقا ل Beoujolin,Bellet,2004 تعرف المرونة على "أنّها الكفاءة التنظيمية من خلال ثلاثة أبعاد مترابطة :

*القدرة على اليقظة والتحليل مما يسمح بتشخيص البيئة وبشكل خاص السوق؛

*القدرة على الاستجابة المناسبة للمواقف الجديدة؛

*القدرة على رأسمة التعلم الناتج عن الوضع". (Boukhedimi, Zerrouki, & Merad, 2023, p. 41)

وعليه تعرف منهجية أجايل على أنّها فلسفة تقوم على إستخدام النماذج التنظيمية التي تعتمد على الأفراد، التعاون والقيم المشتركة، حيث تركز على الإستجابة السريعة للتغير ، المرونة والإتصال المفتوح بين الفرق وأصحاب المصلحة والعملاء. (Aleem, p. 12) . فهي تعتبر من أحدث المنهجيات التي تسعى إلى تحقيق التحسين لكفاءة المشاريع وتنفيذ العمليات بسرعة من خلال المرونة، التعاون والتحسين

المستمر مما يضفي عليها ميزة خاصة تجعلها الأنسب لإدارة المشاريع الكبيرة والمعقدة التي تتطلب قدرة عالية على التكيف مع التغييرات. (شهد و اخرون، 2024، صفحة 195). وعرف Conboy, 2009 منهجية أجايل على “أنها الإستعداد المستمر لنظام المعلومات لإحداث التغيير السريع وتطويره، وكذلك لإحتضان التغيير بشكل إستباقي أو تفاعلي (ردود أفعال) والتعلّم من التغيير مع المساهمة في القيمة كما يراها العميل (الاقتصاد، الجودة والبساطة) من خلال مكوناته وعلاقاته مع البيئة.” (Behrens, 2021, p. 279) كما عرفت Martinson, Cherie, & Dave, 2021, p. 279 منهجية أجايل على أنها “منهج تكراري يدعم مشاركة العملاء، التكيف مع التغيير والتطوير العملي للمنتجات.” (Behrens, Martinson, Cherie, & Dave, 2021, p. 278) ، في حين وصفت Véronique Messenger Rota منهجية أجايل على “أنها منهج تكراري وتدرجي يتم تحسيده من خلال روح التعاون بدون أي تشكيلات لإنتاج منتجات عالية الجودة في ظلّ تطور إحتياجات العملاء.” (charbi belkacem, 2021, p. 188) .

حسب Project Management Institue, 2017 لمنهجية أجايل أثر على طريقة إدارة المشاريع التي تتميز بدرجة عالية من التغيير والتعقيد والمخاطر، حيث هذه الخصائص تمثل أهم تحديات الإدارة التقليدية للمشاريع التي تركز على متطلبات ومخرجات محدودة، في حين أشار Wiboonrat, 2016 أنّ هذه الأخيرة تعتمد على فخ المثلث الحديدي والمتمثلة في الوقت، التكلفة والنطاق لكن تتجاهل التحليل الإضافي الضروري لتحديد المشكلات (Behrens, Martinson, 2021, p. 279). كما تبرز أهمية إستخدام ممارسات منهجية أجايل لإدارة المشاريع في تحقيق جودة المنتج من الناحية غير الوظيفية كالأداء، قابلية الصيانة، الأمان والمتانة والقدرة على إكتشاف الإنحرافات والعيوب قبل طرح المنتج للعملاء، حيث إتباع ممارساتها يعدّ عاملاً أساسياً لنجاح فريق المشروع من حيث تحقيق التواصل الجيد، العمل الجماعي، توفير المهارات اللازمة والمواقف الإيجابية. (Klotins & al, 2019, p. 6) . وفي مايلي أهداف تطبيق منهجية أجايل لإدارة المشاريع:

*تسمح بإجراء تغييرات سريعة للحصول على نتائج عالية الجودة والتكيف مع التغييرات؛

*تخفيض وقت تسليم المشروع: حيث يمنح منهج التكراري الرشيق لإدارة المشاريع تسليم المنتجات الوظيفية بشكل متكرر، وبالتالي تعظيم قيمة العملاء؛

*تحسين إنتاجية الفريق: من خلال القدرة على التخطيط بشكل فعال، إدارة التكاليف وضمان الجودة وتعظيم قيمة العملاء؛

*إرضاء العملاء من خلال تلبية توقعاتهم: الهدف النهائي هو بناء الولاء لدى العملاء من خلال تطوير ثقافة العملاء الداخلية وتحسين العلاقات معهم وتلبية توقعاتهم بسرعة؛

*تدعيم الإنتاجية والالتزام من خلال تحفيز الموظفين على العمل في مجالات مختلفة وفي فترات زمنية قصيرة من أسبوعين إلى أربعة أسابيع. (Boukhedimi, Zerrouki, & Merad, 2023, p. 45)

تتميز منهجية أجايل لإدارة المشاريع عن الأساليب التقليدية بمايلي :

*منهجية أجايل تعتبر منهج تكراري وتدرجي حيث يتمثل مبدأ التكرار في تقسيم المشروع إلى عدّة مراحل في فترات أسبوعية، وكلّ مرحلة تعد مشروع مصغر في حدّ ذاته ويتضمن أنشطة التطوير المتمثلة في التحليل، التصور، الترميز ، الإختبار وأنشطة تسيير المشروع. والهدف بعد كلّ تكرار الحصول على مجموعة فرعية من أنظمة عملياتية وفي التكرار الأخير يكون الإصدار النهائي للمنتج؛ ومن مزايا النهج التكراري والتدرجي :تحقيق إتصالات ذات جودة عالية، الحصول على رؤية أفضل، تقييم بشكل مستمر للجودة، إكتشاف المخاطر في أسرع وقت، ومراقبة التكاليف (charbi belkacem, 2021, pp. 189-190)

*التطوير التكراري: يتم تسليم برامج العمل في دورات قصيرة ويكون هناك إعادة تقييم متكررة للأعمال المنجزة لتحسين المنتج النهائي؛

*المرونة: حيث يمكن تغيير نطاق العمل حسب المتطلبات الجديدة؛

*قيمة العمل الجماعي حيث يعمل أعضاء فريق العمل معا وفقا لرؤية واضحة حول مسؤولياته؛

*التعاون مع العميل الذي ينخرط بشكل وثيق في التطوير ويمكنه طلب تغيير المتطلبات؛ (Agile project management:Best practices and methodologies, 2023, p. 7)

* إذا تم إعتبار أنّ الحد الأدنى لمستوى جودة المنتج هو قدرته على إرضاء العملاء سواء من الناحية الوظيفية أو من ناحية الجودة فالأهم هو متطلبات الأداء أو سهولة الإستخدام أو قابلية التطوير، وهنا تكمن الفكرة الأساسية لمنهجية أجايل المتمثلة في إرضاء العميل من خلال خلق القيمة . (charbi belkacem, 2021, p. 191)

إنّ تطبيق منهجية أجايل لإدارة المشاريع بفعالية يتطلب توفير جملة من المراكز والتمثلة في :
*تقديم الدعم من طرف المسؤولين الإدارة العليا من خلال توفير الموارد المالية، المادية والبشرية، تنظيم الوقت، تجنب الأعمال الروتينية، اعتماد النظام الديمقراطي وتشجيع الإبداع والمبادرة؛
*التعاون بين الإدارة والعاملين : حيث الإدارة الرشيقة أو المرنة تعتمد على تفاعل وتعاضد العاملين مع

الإدارة العليا التي لها دورا فعالا في إرساء مبدأ المشاركة والعمل الجماعي لضمان الجودة؛
*التكوين والتدريب كما ونوعا للعاملين في مختلف المجالات مما يساعدهم على إكتشاف الأخطاء قبل حدوثها؛

*نشر ثقافة منهجية أجايل أي الإدارة الرشيقة بين العاملين . (الحري و مُجّد الغامدي، 2021، الصفحات 306-307). وهنا يجدر الإشارة أيضا إلى أنّ المنظمة الرشيقة أو ما يطلق عليها بمنظمة أجايل حسب Sanchez,2002 هي ” تلك المنظمة التي تكون قادرة على إعادة تشكيل هيكلها، تكنولوجيتها، إنتاجها وعمليات صنع القرار بطريقة مناسبة وفي الوقت المناسب من أجل دمج التغييرات في البيئة. وبناء على ذلك تعتمد المنظمة الرشيقة على إدارة مجموعات من الكفاءات الفردية والجماعية حيث تشكل كل من هذه المجموعات على أساس محفظة خيارات العمل الإستراتيجي وبالتالي توليد المرونة التشغيلية والإستراتيجية.” (Boukhedimi, Zerrouki, & Merad, 2023, p. 45)

تقوم منهجية أجايل على أربعة قيم أساسية تتمثل في: (Aleem, p. 15)

*الأفراد والتفاعلات على العمليات والأدوات؛
*التعاون مع العملاء من خلال التفاوض على العقود؛
*البرامج العاملة على التوثيق الشامل؛
*الاستجابة للتغيير من خلال إتباع خطة.
وترتكز على إثنين عشر مبدأ:

*إرضاء العميل من خلال التسليم المبكر؛

*إستقبال المتطلبات المتغيرة حتى إن تأخر الوقت ؛

*تسليم البرامج العاملة بشكل متكرر من أسبوعين إلى شهرين مع إعطاء الأفضلية للإطار الزمني الأقصر؛

*يجب على رجال الأعمال والمطورين العمل سويا يوميا؛

*إحاطة المشروع بأفراد محفزين عن طريق منحهم بيئة داعمة والثقة فيهم لإنجاز الأعمال؛

*المحادثة وجهها لوجه هي الطريقة الأفضل والأكثر فعالية وكفاءة لنقل المعلومات إلى فريق التطوير؛

*البرامج العاملة هي المقياس الأساسي للتطور؛

*تعمل العمليات الرشيقية أو المرنة على تعزيز التنمية المستدامة؛
*دعم المرونة بالإهتمام المستمر بالتميز التقني وبالتصميم الجيد؛
*البساطة ؛

* إنشاء الفرق ذاتية التنظيم لأنها أفضل الهياكل؛

* يفكر الفريق على فترات منتظمة حول كيفية أن يصبح أكثر فعالية ثم يضبط سلوكه وفقا لذلك.
(Aleem, p. 15).

2.2 ثنائية مهارات (القائد/الفريق) لمنهجية أجايل في إدارة المشاريع:

في سياق منهجية أجايل لإدارة المشاريع إنّ القادة يعتبرون في خدمة الفريق أي أنّهم يدعمون من يحتاجون إلى المساعدة ويعززون التعاون بشكل أكبر داخل الفرق، كما يتكيفون مع إحتياجات أصحاب المصلحة ويوزعون المسؤوليات داخل الفريق على الأعضاء الذين يمتلكون معرفة أداء المهمة. (Guide pratique Agile, 2017, p. 38) . فالقائد الرشيق أي Agile Leader هو الذي يقود ويوجه فريق التطوير الرشيق أي Agile Developpement Team ويلهمه ويمكّنه، حيث يسهل الوظائف الداعمة التي تسمح للفريق الرشيق أن يكون فعالا، والمتمثلة في:

*دعم تكنولوجيا المعلومات والحوكمة؛
*يهتم بقضايا الموارد البشرية؛

*مسؤوليات التمويل؛
*دعم الفرق، الإدارة والأمن إلخ (Crowder & Shelli, 2015, p. 30)

وأول الأمور التي يجب على القائد الرشيق أن يفهمها، ويتعامل معها هي الاختلافات الجوهرية في ديناميكيات الفريق وهذا بالنظر إلى الفروقات بين فرق التطوير الرشيقية والفرق الكلاسيكية الموضحة في الجدول أدناه

جدول رقم01: الاختلافات بين الفرق الكلاسيكية وفرق أجايل

الفرق الكلاسيكية	فرق أجايل
توجه الفرق من طرف القائد.	الفرق تنظم وتوجه ذاتيا.
الفريق يتكون من فرق فرعية ذات مهارات محددة وكل عضو يتخصص في مجال معين كالتصميم، البرمجة، الاختبار.... إلخ	الفريق يقوم بوظائف متعددة ويتمتع بمهارات اللازمة لتحقيق السبق في تقديم المنتج.

منهجية أجابيل في إدارة المشاريع: الممارسات وأطر العمل-دراسة حالة نموذج شركة سبوتيفاي-

هناك تسميات محددة مثلا: مبرمج، مدير مشروع، مختبر، مهندس الأنظمة.... إلخ	جميع أعضاء الفريق يطلق عليهم المطورين بغض النظر عن المهام المكلفين بإنجازها.
لا يوجد عدد محدد.	عدد أعضاء الفريق يتراوح بين 5-12.
المدير أو القائد يوجه الفريق من الأمام.	القائد يقوم بدور الميسر للفريق أي لا يوجد قائد يقود من الأمام بل يؤدي دور إداري لمساعدة الفريق على العمل بسلاسة.
المدير هو من يقوم بوظيفة التخطيط وأعضاء الفريق محديدين لديهم مهارات محددة يقومون بالتصميم، الاختبار.... و فرق أخرى منفصلة تقوم بالإصدار والتسليم.	الفريق يقوم بتنفيذ جميع وظائف التطوير كالتخطيط، التقدير، التصميم، الترميز، الاختبار، الإصدار، التعاون مع العملاء .
المعرفة والقوة في الإدارة.	المعرفة والقوة تتواجد داخل الفريق مما يخلق لديه مركز سلطة خاصة به.
المسؤولية والالتزام مرتبطتان بمهمة المشروع.	يتم تقاسم المسؤولية داخل الفريق.

Source :JamesA .Crowder and Shelli Friess,2015,p35

إنّ منهجية أجابيل في إدارة المشاريع تؤكد في مجال القيادة على ضرورة تمكين فريق المشروع من خلال القيادة الخادمة التي تقوم على مبدأ مفاده أنّ القائد يجب أن يكون في خدمة فريقه لذلك عليه أن يفهم ويستجيب لإحتياجات أعضاء الفريق وتطويعهم من أجل أفضل أداء ممكن. ويتميز القائد الخادم الرشيق الذي يسهل نجاح الفريق بدعم الوعي الذاتي، الإستماع، خدمة الفريق، دعم الطاقة والمعرفة لدى الآخرين، المرافقة بدلا من التحكم، مساعدة الآخرين على التطور والتأكيد على الأمان والإحترام والثقة. فالقائد الخادم له أدوارا مهمة في إدارة المشاريع حيث يساعد الفريق على إكتشاف وتحديد مفهوم الرقابة أوالمرونة، ويمارس وينشر أيضا تقنيات وأطر عمل منهجية أجابيل فهو يتعامل مع المشاريع وفقا للآتي :

*تحسين الفريق كاملا على مستوى المشروع وليس على المستوى الفردي فقط من خلال المشاركة والتركيز على هدف المشروع؛

*يحفز كل أعضاء الفريق على المساهمة في المشروع ويشجعهم على إنشاء بيئة تساعدكم على النجاح؛

*لا يبحث عن سيرورات أجايل المثالية بل يبحث عن النتائج، فإذا كان لفريق متعدد الوظائف يخلق القيمة باستمرار ويعيد النظر في المنتج والعملية فهذا يعني أنّ الفريق رشيق أي أجايل. (Guide pratique Agile, 2017, pp. 33-34).

وبناء على ماسبق فإنّ القائد الرشيق يجب أن يتحلى بمهارات محددة تساعد على تمكين الفريق الرشيق في بيئة رشيقة لإستغلال فرص النجاح ، وحسب Crowder & Shelli تتمثل هذه المهارات في :

*الإتصال الفعّال من خلال تعزيز الثقة والشفافية ، مراعاة الاختلافات الثقافية ، المرونة في الاتصالات، وتشجيع الإستقلالية.فهو القدوة لأعضاء فريق المشروع من حيث الثقة في حل المشكلات، كما أنّه لديه القدرة على العمل إلى جانب الفريق بدلا من التنافس معهم، والقدرة على نشر الهوية والقيم الواضحة والنزاهة إذ يتواصل بفعالية وينسجم مع الأهداف. فهو نموذجاً يحتذى به في السلوك والقيم الأخلاقية؛
*الدبلوماسية: من حيث تشخيص ودراسة التأثيرات على جميع أصحاب المصالح ومتابعة المتضررين ؛
*الإنصات الفعّال: حيث يسعى إلى الفهم المعنى الذي يتم تصويره ويتبع الفكرة حتى ولو كان لم يتفق معها إلى غاية صياغتها والتعبير عنها ؛

*التفكير التحليلي: القدرة على توقع النتائج والمشكلات وإستكشاف كيفية التعامل معها، وتطوير كذلك أعضاء الفريق مهنيًا . (Crowder & Shelli, 2015, p. 12)

ولتطبيق منهجية أجايل يجب تكوين فريق مشروع أجايل يتكون من أعضاء يتميزون بالصفات الموضحة في الجدول أسفله:

الجدول رقم 02: مواصفات فريق أجايل

الخصائص	الهدف
متفانيين.	فريق صغير أقل من عشر أعضاء بهدف زيادة التركيز والإنتاجية.
أعضاء الفريق ذوي تخصصات متعددة .	- تطوير وتسليم متكرر؛

منهجية أجایل في إدارة المشاريع: الممارسات وأطر العمل-دراسة حالة نموذج شركة سبوتيفاي-

- خلق قيمة محددة ؛ - دمج الأنشطة لتقديم العمل النهائي.	
-تواصل فعال؛ -فريق ديناميكي؛ -التشارك المعرفي؛ -تخفيض تكلفة التعلم؛ -الإلتزام بالعمل الجماعي.	القدرة على إدارة التحديات المرتبطة بموقع المشروع.
-متخصصون يقدمون خبرة محددة وبناء عليها يمكن تطوير مهارات أخرى، والآخرون يتحلون بالمرونة في توزيع الأدوار.	فريق هجين يتكون من متخصصين وغير متخصصين.
-إعتماد متبادل بين أعضاء الفريق في التسليم؛ -الحفاظ على راس المال الفكري وتنميته.	إستقرار بيئة العمل.

Source :Guide pratique Agile, 2017,p40 .

3.2 أطر عمل منهجية أجایل : سكرم Scrum

تم تطوير scrum من طرف Schwaber and Sutherland سنة 1990، فهي أداة مناسبة للشركات التي تسعى لتطوير المنتجات في ظل بيئة تتميز بعدم اليقين، حيث تركز على العمل الجماعي لتحسين التواصل وتعزيز التعاون بين أعضاء الفريق مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية في المستقبل وحل المشكلات على المدى القصير وتقليل مخاطر المشروع، وكذلك زيادة مشاركة العملاء في جميع مراحل العمليات وبالتالي تقديم منتجات أو خدمات أكثر فعالية بشكل متكرر. تستخدم scrum في المشاريع المعقدة التي لا يمكن التنبؤ فيها بكل ما سيحدث . (Sassa & et al, 2023, p. 173)

Scrum هو عبارة عن نهج شامل للعمل الجماعي المرن والمستقل والديناميكي الذي يتميز بالفرق ذاتية التنظيم، مراحل التطوير المتداخلة ، التعلم المتعدد و الرقابة الدقيقة. (Hidalgo, 2019, p. 5)، كما توصف بأنها منهجية تطوير بسيطة توفر رؤية شاملة، مع قابلية التكيف السريع حيث تعمل ضمن فرق صغيرة متخصصة ومستقلة ومنظمة ذاتيا. (Ali & al, 2017, p. 225). وتعرف أيضا على أنها

عملية بسيطة غير معقدة تركز على زيادة إنتاجية الفرق والأنشطة المتكررة مع تقليل الهدر. (The scrum Framework, p. 13)

يعتمد الإستخدام الناجح لإطار عمل scrum على إتقان الأفراد لخمس قيم وهي الإلتزام، التركيز، الإنفتاح، الإحترام ، والشجاعة لحل المشكلات الصعبة والعمل الصحيح. (Schwaber & Sutherland, November2020, p. 4)

إنّ منهجية scrum تلعب دورا محوريا بمبادئها في تطوير منتجات رشيقة حيث توفر إطارا عمليا يولي الأولوية للمرونة والتعاون والكفاءة.فهذه المبادئ ليست مجرد مفاهيم نظرية بل متأصلة بعمق في ممارسات وثقافة الشركات التي تتبنى scrum وتبرز أهميتها جليا حسب الدراسات في إدارة المشاريع، ودينامكية الفريق المنظم ذاتيا وهذا ما يعتبر تحولا جذريا من النماذج الهرمية التقليدية لإدارة المشاريع إلى منهج أكثر تعاونا وتمكينا. (Ekechi & al, 2024, p. 1549)

يتضمن إطار عمل scrum المكونات الأساسية التالية (The scrum Framework, p. 14):

* الأدوار الثلاث في scrum: مالك المنتج، فريق scrum ،خبير scrum ؛

*الفعاليات أو الأحداث الخمس في scrum: إجتماع إعداد scrum ، إجتماع تخطيط sprint،

إجتماع scrum اليومي، إجتماع مراجعة sprint، إجتماع إستعراض sprint؛

* Product Backlog : أداة تستخدم لإدارة جميع متطلبات المشروع وتحديد الأولويات؛

*Sprint: دورات من أنشطة العمل لتطوير الزيادة في المنتجات أو الخدمات؛

*sprint Backlog: أداة لمتابعة المتطلبات التي إلتزمت بها فرق scrum لسبرنت محدد.

أما الجهات المسؤولة في فريق scrum :

***المطورون:** يلتزمون بإنشاء أي جانب من جوانب الأجزاء الإضافية من المنتج في كل sprint من خلال:

- وضع خطة عمل سبرنت وقائمة عمل سبرنت؛

-مراعاة الجودة عن طريق الالتزام ب Difinition Done؛

-تعديل خطة العمل يوميا في إتجاه هدف السبرنت؛

-التشارك في المسؤولية بشكل مهني.

*مالك المنتج: مسؤول عن تعظيم قيمة المنتج وقيمة مردود عمل فريق scrum، وهو المسؤول عن الإدارة

الفعالة لقائمة عمل المنتج من حيث:

-وضع هدف للمنتج وجعله واضحا للجميع؛

-وصف بنود قائمة عمل المنتج بشكل واضح؛

- ترتيب البنود في قائمة عمل المنتج لأفضل إنجاز للأهداف؛

-التأكد من أن البنود واضحة ومفهومة للجميع.

*خبير scrum: مسؤول عن تفعيل scrum وذلك عن طريق مساعدة الجميع على فهم نظرية scrum

وممارساتها وقواعدها سواء داخل الفريق أو في المؤسسة. ومن خدماته المتعددة للفريق :

- تدريب أعضاء الفريق على الإدارة الذاتية والتكامل بين التخصصات؛

-مساعدة الفريق على خلق أجزاء إضافية من المنتج عالية القيمة؛

-إزالة العقبات؛

-القيام بأحداث scrum بشكل إيجابي وفي حدود الأوقات المحددة.

وبالنسبة للمؤسسة:

-قيادة وتدريب المؤسسات من خلال محاولة تبني scrum؛

-تخطيط تنفيذ scrum؛

-مساعدة الموظفين على فهم وإتباع scrum ؛

-إحداث تغيير يؤدي إلى زيادة إنتاجية فريق scrum (Schwaber & Sutherland, .

November2020)

وفي مايلي أهم مميزات فريق scrum:

*مشاركة أعضاء الفريق نفس المعايير والقواعد؛

*يتحمل فريق scrum ككل مسؤولية التنفيذ؛

*يتمتع الفريق بالصلاحيات والإستقلالية؛

*ينظم فريق scrum ذاته؛

*المهارات داخل الفريق متوازنة حيث يكون الفريق صغيرا ولا يضم فرقا فرعية ؛

*يتواجد في مكانا واحدا ومن الأفضل تشارك نفس الغرفة. (The scrum Framework, p.

47)

إنّ الأدوار والمسؤوليات التي صممت ضمن فريق scrum لتحسين نتائج المشروع من خلال تعزيز بيئة عمل تعاونية ومتكيفة وفعالة، كما أنّ أدوار الفريق ، المدير ومالك المنتج تتكامل بهدف ضمان توافق المشروع مع إحتياجات العملاء وإدارته بفعالية وتنفيذه من قبل فريق ماهر ومتميز. (Ekechi & al, 2024, p. 1551)

إنّ إطار عمل scrum مهيكّل في شكل أحداث ، وكل حدث يؤدي غرضا محددا في تسهيل عملية التطوير الرشيق وضمان التواصل والتكيف وتحسين الأداء ضمن الفريق. وهيكلّة أحداث scrum تتم بالشكل التالي:

* **إجتماع تخطيط السبرنت:** يمثل تمهيدا للعمل المراد إنجازه ويتضمن تضافر جهود فريق سكرم لتحديد هدف السبرنت وإختيار بنود Product Backlog التي سيتم العمل عليها خلال السبرنت ويؤكد Fowler;2018 على أهمية هذا الإجتماع من أجل ضمان فهم الفريق للعمل الموالي وإستعداده لتحقيق السبرنت؛

* **إجتماع scrum اليومي:** وهو إجتماع يومي قصير، يعد بمثابة مراجعة سريعة لفريق التطوير لتزامن الأنشطة ووضع خطة لل24 ساعة القادمة وتحديد العوائق وتقديم حلول سريعة وضمان بقاء الفريق على المسار الصحيح، وأشار Rodriguez et al;2021 إلى أنّ الإجتماع اليومي لسكرم له أثر إيجابي على تواصل الفريق وتقدمه في العمل حيث يدعم شعوره بالإلتزام والمسؤولية والتعاون، كما يضمن معالجة المشكلات بسرعة ويقلل من خطر تأخر المشروع؛

* **مراجعة السبرنت:** يتم هنا عرض العمل على أصحاب المصالح وجمع الملاحظات لضمان مطابقة المنتج المطور لإحتياجات العميل وتوقعاته؛

* **إجتماع إستعراض السبرنت :** وهو الحدث الحتامي للسبرنت يناقش فيه الفريق الأداء الجيد وما يمكن تحسينه والإجراءات التي سيتم إتخاذها لتحسين السبرنت الموالي، ويؤكد Fowler,2018 على أهمية هذا الإجتماع لتقييم الأداء وتعزيز ثقافة التحسين المستمر، حيث من خلال مراجعة العمليات والتفاعلات بانتظام يمكن للفريق تحديد مجالات التحسين وتطبيق التغييرات اللازمة لتعزيز الإنتاجية ودينامكية الفريق. (Ekechi & al, 2024, p. 1552)

3دراسة حالة شركة سبوتيفاي "Spotify"

1.3 شركة سبوتيفاي :

سبوتيفاي منصة بث سويدية، تتيح للمستخدمين الإستمتاع بالموسيقى والبودكاست وأنواع أخرى من المحتوى الصوتي. تأسست الشركة على يد دانيال إيك ومارتن لورينتزون عام 2006 في ستوكهولم أطلقت خدماتها رسميا عام 2008 . تعمل سبوتيفاي بنظام "فريميوم"، أي أنه يمكن الحصول على الميزات الأساسية مجاناً، ولكن إذا كنت ترغب في ميزات إضافية، مثل عدم وجود إعلانات، أو جودة صوت أفضل، أو إمكانية تنزيل الأغاني للاستماع إليها دون اتصال بالإنترنت، فعليك الاشتراك في "فريميوم". تتوفر أكثر من 100 مليون أغنية وعدة ملايين من البودكاست حول العالم على المنصة، مما يتيح للمستخدمين الإستماع إلى الموسيقى من مكتبة ضخمة من الأغاني .

تُعد سبوتيفاي حالياً واحدة من أشهر خدمات البث الموسيقي في العالم. في عام 2024، بلغ عدد مستخدميها النشطين 600 مليون مستخدم، أكثر من 50% منهم مشتركون مميزون، وتعمل في أكثر من 180 دولة. تتيح الشركة للفنانين المستقلين وشركات التسجيلات ومنشئي البودكاست فرصة توزيع محتوهم على جمهور عالمي من خلال التعاون مع كبرى شركات التسجيلات. بالإضافة إلى ذلك تُوفر سبوتيفاي للفنانين أدوات تحليلية تمكنهم من تتبع بيانات البث الموسيقي ومواقع المستمعين والتركيبات السكانية للجمهور، مما يساعدهم على تخطيط حملاتهم الترويجية بشكل أفضل. (Trzaskowska- Dmoch & al, 2025, p. 55)

بدأت سبوتيفاي تعتمد على إطار عمل Scrum الذي يعتبر جزءاً من منهجية Agile ولازالت العديد من الفرق تستخدم Scrum في إدارة مشاريعها الكبيرة. وبالتالي فإنّ التوسع نحو ثقافة Agile

منحت Spotify الفرصة لتصبح الشركة الرائدة في السوق كما هي اليوم. (Spotify: A Case Study in Successful Agile Culture)

2.3 نموذج أجايل لشركة سبوتيفاي :

يعد نموذج الإدارة الرشيق لسبوتيفاي منهج من لتنظيم العمل مكيف مع خصائص النشاط التكنولوجي وحجم شركة عالمية تقدم خدمات رقمية على الرغم من أن سبوتيفاي نشأت في البداية من بيئة ناشئة ، إلا أنه مع مرور الوقت أصبح من الضروري تطوير نظام إدارة من خاص بها للتكيف مع ظروف التطوير المتغيرة. استلهمت العديد من المؤسسات حول العالم هذا النموذج، الذي يشار إليه غالباً باسم "نموذج Spotify". ومع ذلك، لا تتعامل سبوتيفاي معه كمنهجية جامدة، بل كهيكل قابل للتغيير والتطور .

يعتمد نموذج سبوتيفاي الرشيق على فرضية أن خلق بيئة تمكن الفرق من التعاون والعمل بشكل مستقل هو مفتاح النجاح. تقسم الشركة إلى فرق صغيرة مستقلة تعرف باسم "الفرق"، كل فرقة مسؤولة عن عنصر أو ميزة محددة في المنتج على منصة Spotify. تتحمل المجموعات المسؤولية الكاملة عن تخطيط وتصميم وتطوير وصيانة مناطق عملها. ويمكنها التكيف بسرعة مع متطلبات السوق والمستخدمين المتغيرة، وتحديد الأدوات والعمليات والأولويات التي يجب استخدامها بشكل مستقل . (Trzaskowska - Dmoch & al, 2025, pp. 56-57)

نموذج سبوتيفاي هو إطار عمل تنظيمي لتطوير برمجيات Agile وقد روجت له Spotify ثم تبنته وطورته العديد من المؤسسات الأخرى، فهو عبارة عن مجموعة من الممارسات والمبادئ الرشيقة التي تهدف إلى تدعيم الابتكار والتعاون والقدرة على التكيف. يتميز هذا النموذج بنهجه الفريد في تنظيم الفرق والتركيز على الاستقلالية وتعزيز ثقافة التحسين المستمر، كما يركز على فرق عمل لامركزية متعددة ومنظمة، ويرتبط بثقافة التجريب والتعلم مما يشجع الفرق على تكيف عملياتها بما يتناسب مع سياقها. (Cluster, 2025). وفي مايلي أهم أسس ومبادئ منهجية أجايل في شركة سبوتيفاي (Spotify: A Case Study in Successful Agile Culture):

***كسر القواعد ببراعة:**نشأت سبوتيفاي كشركة تعتمد على إطار عمل Scrum الذي يعتبر من الأساليب لغرس ثقافة العمل الجماعي، لكن النمو السريع للشركة دفعها إلى تفضيل منهجية Agile على إطار عمل Scrum أي أصبحت تتطلب نهجاً شاملاً وليس مجرد أحد أساليبها وأطر عملها. حيث يشير Henrik Kinberg "القواعد بداية جيدة ولكن حطمتها عند الحاجة، أي لا تسمح بعملية أو مجموعة أدوات بل أسمح لأفضل ممارستك بالتغير".

***الثقافة هي الأساس:**شركة سبوتيفاي تركز مواردها وجهودها لتطور ثقافتها والحفاظ عليها، حيث تعتمد على ثقافة قائمة على الإستقلالية والإبتكار والإحترام من خلال التدريب والدعم حيث لا مكان للإنانية في فريق قيادة سبوتيفاي.

***الإستقلالية من أجل النجاح:** الإستقلالية هي القوة الدافعة لسبوتيفاي ، فهي تشكل جوهر عملياتها، كما يتمحور هيكلها حول " الفرق " عادة ما يقل عدد أعضائها عن 8 ولكل فرقة مهمة خاصة وتتولى مسؤولية منتج واحد أو عدة منتجات، تشكل الفرق المستقلة جوهر مبادئ Scrum و Agile.

***التعاون:** في سبوتيفاي مساحة مكاتب مهيأة للتعاون تتضمن كل منطقة مكاتب قابلة للتعديل ومساحات للإجتماعات اليومية والإجتماعات الصغيرة. كما توجد مجتمعات داخل سبوتيفاي تسمى النقابات مصممة لتعزيز مشاركة المعرفة وحل المشكلات بشكل أسرع وتطوير الأفكار.

***التحسين المستمر:** تشجع سبوتيفاي على التجربة والخطأ ولكنها تعزز أيضاً ثقافة عدم الهدر.

يتطلب تطبيق نموذج سبوتيفاي الإلتزام بأفضل الممارسات التي تتماشى مع مبادئ Agile والتي

تتمثل في :

***تجنب تكرار النموذج:** بدلا من تقليد نموذج سبوتيفاي بشكل عشوائي ينبغي على الشركات التركيز على تكيفه مع سياقها الخاص؛

***التأكيد على الاستقلالية والثقة:** من خلال تعزيز بيئة تقدر الاستقلالية والثقة بين الفرق ومنحهم سلطة اتخاذ القرارات باستقلالية مما يشجع الشعور بالمسؤولية؛

*الحفاظ على الشفافية داخل المجتمع: إعطاء الأولوية للتواصل المفتوح والشفاف ضمان تدفق المعلومات بسلاسة بين الفرق والمجموعات والأفراد؛

*تعزيز ثقافة التشجيع على ارتكاب الأخطاء.

يوفر نموذج سبوتيفاي إطارا تنظيميا مرنا يوازن بين الإستقلالية والتوافق داخل الشركات، وفيما يلي

العناصر الرئيسية لكيفية عمل نموذج سبوتيفاي كما هو موضح في الشكل رقم 01 :

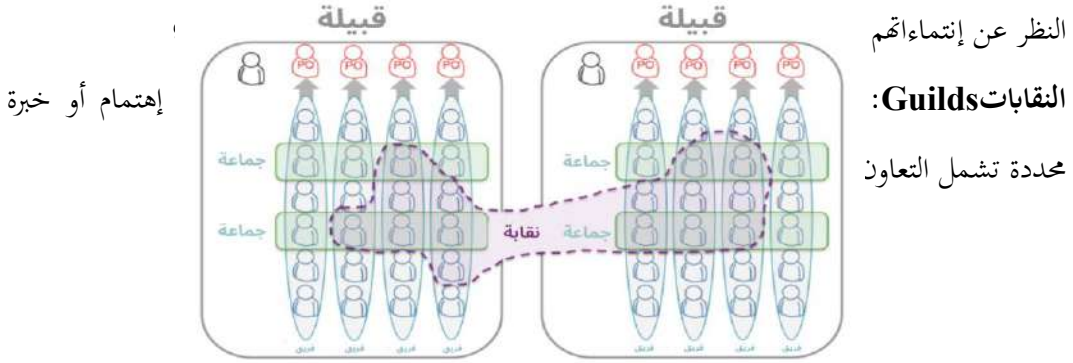
***الفرق Squads**: مشابهة لفرق Scrum وهي مصممة بحيث تبدو كأفكار شركة ناشئة صغيرة يجلس أعضاء الفريق ويعملون سويا ولديهم كل الأدوات والمهارات اللازمة لتصميم المنتج، وتطويره واختباره وإطلاقه، بعضهم يستخدم Sprint سكرام والبعض الآخر يستخدم Kanban والآخر مزيجا من الطريقتين ولكل فريق مهمة مثل بناء وتحسين الأندرويد أو العمل على تجربة الراديو أو بناء حلول للدفع، ولأن كل فريق يلتزم بمهمة واحدة أو جزء من المنتج لمدة طويلة فهذا يعني أن أعضائه يصبحون خبراء. لا يوجد قائد للفريق بشكل رسمي إلا أنّ هناك مالك للمنتج مسؤول عن وضع أولوية العمل التي يجب أن يقوم بها الفريق لكنه ليس مسؤولا عن كيفية إنجازاتهم لذلك. لكل فريق مدرب منهجية Agile يساعدهم في التطور وتحسين طريقة عملهم، ويعقد المدربون إجتماعات دورية لمراجعة ما مضى وإجتماعات لتخطيط Sprint. ولكل فريق مهمة يعرفها كل الأعضاء ويمكن لكل عضو في الفريق أن يؤثر على عمله بأن يصبح عضوا فعالا في التخطيط وأن يختار المهام التي يريد العمل عليها ، كما يمكن أن يمضي 10% من وقته على أيام الابتكار (أيام يسمح لهم بفعل ما يريدونه لتجربة أفكار جديدة ومشاركتها مع زملائهم).

***القبائل Tribes**: مجموعة من الفرق التي تعمل في مجالات مترابطة مثل مشغل الصوتيات أو بنية الواجهة الخلفية ويمكن النظر إليها كحاضنة للشركات الناشئة الصغيرة التي تشكلها الفرق. ولها درجة كبيرة من الحرية. ولكل قبيلة قائد مسؤول عن توفير البيئة الأمثل، تضم القبائل أقل من 100 فردا حيث تعقد إجتماعات بصفة دورية ولكن غير رسمية يتم من خلالها إستعراض الأمور التي يتم العمل عليها وما تم إنجازه.

منهجية أجايل في إدارة المشاريع: الممارسات وأطر العمل-دراسة حالة نموذج شركة سبوتيفاي-

تتضمن منهجية سكروم ممارسة تسمى "إجتماع سكروم الفرق"، وهو إجتماع تنسيقي يجتمع فيه شخص واحد من كل فريق لمناقشة التبعيات. سبوتيفاي لا تعتمد عادة "إجتماع سكروم الفرق"، وذلك لأن معظم الفرق تتمتع باستقلالية كبيرة ولا تحتاج إلى مثل هذا الإجتماع التنسيقي. (Kniberg & Ivarsson, 2012)

*الفصول Chapters: أو الفروع، هي مجموعات من الأفراد ذوي المهارات أو الخبرات المتشابهة بغض



المصدر: (الأندلسي)، على الموقع التالي:

<https://blog.abdelhadi.org/scaling-agile-spotify-with-tribes-squads-chapters-guilds-in-arabic/>

أدى استخدام منهجية أجايل في شركة سبوتيفاي إلى إكسابها ميزة تنافسية في السوق العالمية حيث أصبحت تمتلك القدرة على التكيف مع ظروف السوق المتغيرة والاستجابة السريعة لإحتياجاته من خلال إدخال التحسينات والوظائف الجديدة باستمرار، وكذلك المرونة في تحديث التطبيقات بانتظام والتأقلم مع توقعات المستخدمين. (KOCOT, KOCOT, & SOBOŃ , 2024, p. 31). كما أشار (Wijaya, Kumorotomo, and Djunaedi, 2024) إلى أنّ سبوتيفاي تعتبر شركة أجايل تستخدم مناهج مختلفة لإنشاء نموذج نظام تشغيل هجين يتسم بالمرونة. وتؤكد الشركة أن نموذجها ليس حلاً جاهزاً لكل شركة، بل هو نتاج خبراتها الخاصة وتكييف ممارساتها مع كل حالة حيث تحافظ على كفاءة تشغيلية عالية وقدرة على الابتكار، مع الاستجابة للتغيرات بفضل التطوير المفتوح والمستمر لنموذج أعمالها. (Trzaskowska-Dmoch & al, 2025, p. 58). وأظهرت الدراسات والبحوث أنّ نموذج أجايل

المطبق في شركة سبوتيفاي قابل للتكيف بفعالية مع إحتياجات شركات أخرى لكن مع أخذ بعين الإعتبار خصوصيات القطاع والثقافة التنظيمية وحجم العمليات، حيث لا يقتصر العنصر الأساسي في هذا النموذج على تطبيق هياكل معينة وعمليات محددة بل يتعداه إلى تطوير ثقافة تنظيمية تدعم المرونة والثقة والتحسين المستمر. (Trzaskowska-Dmoch & al, 2025, p. 63).

ويبرز جليا أثر استخدام شركة سبوتيفاي لمنهجية أجابيل في إرتفاع الإيرادات وزيادة عدد المستخدمين .

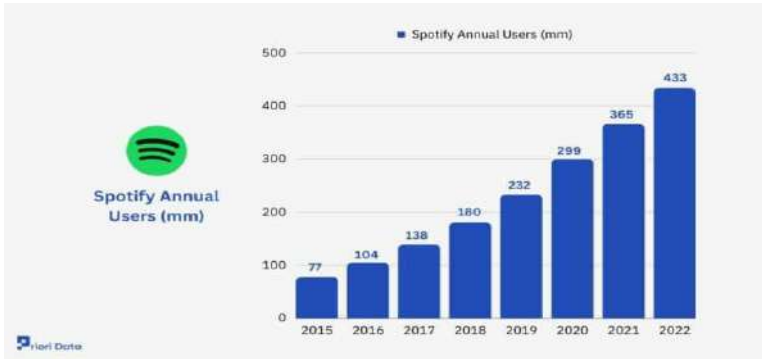
الجدول رقم 03: الايرادات السنوية لشركة سبوتيفاي (bn\$)

Q2 2024	Q1 2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	السنة
3.81	3.64	13.75	11.72	9.66	7.88	6.76	5.25	4.62	2.94	الايرادات

Source : (Gill, 2026)

شهدت سبوتيفاي نموا ملحوظا في الإيرادات حيث بلغت 2.94 بليون دولار في عام 2016، واصلت الشركة نموها لتصل إلى 13.75 بليون دولار بحلول عام 2023. وفي الربعين الأولين من عام 2024، حققت سبوتيفاي إيرادات بلغت 3.64 بليون دولار و 3.81 بليون دولار على التوالي.

الشكل رقم 02: تطور عدد المستخدمين لشركة سبوتيفاي



Source : (Gill, 2026)

شهدت سبوتيفاي تزايدا ملحوظا في عدد المستخدمين النشطين حيث بلغ عددهم عام 2015 77 مليون مستخدم، وبقي في تزايد مستمر إلى غاية عام 2022 حيث بلغ عددهم 433 مليون مستخدما.

بالرغم من إنتشار نموذج أجايل لسبوتيفاي الواسع ونجاحه واجه إنتقادات وحالات فشل أيضا، وهذا ما أشار إليه الموظف السابق في شركة سبوتيفاي Jeremiah Lee في عام 2020 حيث ذكر أربعة أسباب قد تؤدي إلى فشل إستخدام نموذج سبوتيفاي ، وهي كالتالي:

*النموذج في جوهره عبارة عن هيكل مصفوفي حيث يمثل كل فصل مجالا وظيفيا تحت مسؤولية مدير مباشر، ويمثل الفريق وحدة عمل متعددة الوظائف في منظمة مصفوفية أخرى وهذا ما يسبب إرباك الموظفين؛

*يضم كل فريق أوكل وحدة عمل عدة مديرين وظيفيين ، وحل الخلافات هنا تتطلب تدخل عدة مدراء داخل الفريق وهذا ما يزيد من مستوى التعقيد؛

* نموذج سبوتيفاي صمم على أساس ضمان أقصى قدر من استقلالية الفريق، وهذا الامر مهم للشركات الناشئة سريعة النمو ولكن يمثل تحديا كبيرا للشركات الكبيرة، حيث مع نمو سبوتيفاي احتاجت إلى مزيد من التنسيق لإدارة النمو وتجنب الإزدواجية؛

* عندما طبق نموذج سبوتيفاي في عام 2012 فوضت الشركة عملية إتخاذ القرار والتحكم في ممارسات أجايل إلى الفرق المعنية، ومع ذلك واجهت مشكلة عدم توفر عدد كاف من مدربين أجايل. (Schache, 2022)

في الآونة الأخيرة توجهت الجزائر نحو تشجيع إنشاء الشركات الناشئة ، وهذا ما يتطلب ضرورة تبني مناهج إدارية معاصرة لتصميم نماذج أعمال مبتكرة وكذلك الإستفادة من نماذج لشركات ناجحة. وبعد تطبيق نموذج أجايل لسبوتيفاي في البيئة الجزائرية ممكنا خاصة على مستوى الشركات الناشئة ولكن مع أخذ بعين الإعتبار التكيف مع الثقافة المحلية ومواجهة البيروقراطية والهياكل التنظيمية التقليدية.

4. خاتمة:

تعتبر منهجية أجايل في إدارة المشاريع أحد أهم الخيارات الإستراتيجية لمواكبة العصر الرقمي والتكيف مع ديناميكية الأسواق من خلال تحقيق التحسين والتطوير المستمرين ومسايرة التغيير الدائم في إحتياجات العملاء وإنتظاراتهم، فهو منهج تفكيري تقوده مجموعة من المبادئ والقيم التي تركز على الإستجابة للتغيير من أجل بلوغ الميزة التنافسية على عكس المنهج التقليدي في إدارة المشاريع الذي يركز على إتباع الخطط والتسلسل في الإجراءات مما يجعله منهج صارم غير قابل للتعديل.

ومن أهم أطر عمل منهجية أجايل يوجد إطار عمل سكروم الذي يستخدم في إدارة المشاريع المعقدة وخاصة في مجال البرمجيات يعتمد على فرق العمل الذاتية التي تعمل في دورات قصيرة لتقديم قيمة بشكل متكرر.

وعليه يمكن إجمال أهم النتائج المتوصل إليها كالآتي:

* تركز منهجية أجايل في إدارة المشاريع على حل مشاكل تسليم المنتجات للعملاء في الوقت المحدد وإجراء التعديلات الضرورية لإرضائهم؛

* منهجية أجايل في إدارة المشاريع هي سيروية تتميز بالمرونة هدفها تحقيق الجودة والتطوير من خلال التخطيط قصير المدى الذي يضمن التحسين المستمر طوال دورة حياة المشروع، والتركيز على تفعيل أداء فرق العمل من خلال تمكين الأعضاء ومنحهم الثقة والإستقلالية؛

* منهجية أجايل تعد كبديل للمنهج التقليدي في إدارة المشاريع الذي يتميز بالصرامة ؛

* تهتم منهجية أجايل في إدارة المشاريع بإنتاج منتجات ذات جودة وخصائص معينة ترضي العملاء بحيث يتم توثيق ما هو مهم فقط ولا توجد أهمية للتوثيق المفصل؛

* العمليات والأدوات ليست أهم من الموارد البشرية وفرق العمل؛

* التعاون والمشاركة مع العملاء أكثر أهمية من التعاقد والتفاوض؛

* Scrum من أهم اطر عمل منهجية أجايل فهي جزء منها تعتمد على فرق العمل الذاتية التنظيم حيث

يتعاون ويتواصل الأعضاء باستمرار من خلال تقسيم العمل الى فترات زمنية قصيرة تسمى السبرنت؛

* ساهمت منهجية أجايل في إدارة المشاريع في نجاح العديد من الشركات العالمية ومن أبرزها

شركة Spotify ؛

* نموذج أجايل لشركة Spotify هو منهج مرن متخصص في مجال البرمجيات قابل للتغيير والتطوير يتكيف مع خصائص النشاط التكنولوجي حيث يستجيب لمتطلبات السوق والمستخدمين المتغيرة، والنمو السريع للشركة فرض التركيز على ممارسات رشيقة لإجراء التغييرات الضرورية في الوقت المحدد، كما يتميز النموذج بثقافة تشجع على الإستقلالية و الابتكار والإحترام وتدعيم التجريب والتعلم. وتقوم آلية عمل نموذج الشركة على فرق عمل لامركزية متعددة الوظائف وذاتية التنظيم منظمة ضمن قبائل أكبر مدعومة بفصول قائمة على نقابات مما يعزز الابتكار والتسليم السريع والثقة. وهذا مايبثت الفرضية التي تنص على: "أنّ تبني منهجية أجايل في إدارة المشاريع من خلال تطبيق الممارسات والمبادئ الرشيقة التي تركز على الفرق الذاتية والإستقلالية والتحسين المستمر منح لشركة Spotify فرصة النجاح والتحول إلى شركة رائدة في السوق منافسة لأفضل الشركات العالمية."

وفي مايلي أهم الإقتراحات:

* يعتبر منهج أجايل لشركة Spotify نموذجا يحتذى به بالنسبة للعديد من الشركات في مجال التكنولوجيا، لكن تطبيقه يتطلب مراعاة تكييفه مع إحتياجات وسياق الشركة نظرا لإختلاف سيوررات العمل والأهداف وثقافة العمل؛

* تطبيق منهجية أجايل تتطلب إعادة تنظيم الهيكل التنظيمي بما يمنح فرق المشاريع إستقلالية كاملة في إتخاذ القرارات؛

* تشكيل فرق عمل لامركزية ومستقلة عند تطبيق منهجية أجايل يتطلب مراعاة الحفاظ على التماسك والإنسجام الإستراتيجي في جميع مستويات الشركة؛

* إرساء ثقافة تنظيمية قائمة على التنظيم الذاتي و الإحترام والتعاون.

* تكوين قادة لديهم القدرة على بناء بيئة عمل تعليمية تسودها الثقة وتعتبر الأخطاء كفرصة للتعلم وتحقيق الابتكار.

* إنّ تطبيق منهجية أجايل في الجزائر يتطلب التحول التدريجي والتطبيق التجريبي، وتكوين وتدريب الكفاءات في هذا المجال.

5. قائمة المراجع:

- 1- Guide pratique Agile .(2017) .1-Project Management Institute
- 2- Agile project management:Best practices and methodologies .30.10.2023
تاريخ الاسترداد 02.12.2025 ، [https://www.altexsoft.com/whitepapers/agile-project-management-best-practices-and-methodologies./](https://www.altexsoft.com/whitepapers/agile-project-management-best-practices-and-methodologies/)
- 3-Adrianna Trzaskowska-Dmoch ،al .(2025) .A Management Model in an Agile Organization Based on the Example of a Company Spotify .European Research Studies Journal.(2)28
- 4-Adrielle Cristina Sassa ،et al .(2023) .Scrum : A systematic Literature Review .International Journal of Advanced computer Science and Applications.181-173 ،(4)14 ،
- 5-Andy Behrens ،Ofori Martinson ،Noteboom Cherie و Bishop Dave .
(2021)A systematic literature review: how agile is agile project management.295-278 ،(3)22
- 6-Anum Ali،et al .(2017) .Framework for Applicability of Agile Scrum Methodology: A Perspective of Software Industry .International Journal of Advanced Computer Science and Applications.(9)8 ،
- 7-Cynthia Chizoba Ekechi ،et al) .May, 2024 .(Enhancing agile product development with scrum methodologies: A detailed exploration of implementation practices and benefits .Engineering Science & Technology Journal.(5)5 ،
- 8-Enric Senabre Hidalgo) .March, 2019 .(Adapting the scrumframework for agile projectmanagement in science: casestudy of a distributed researchinitiative .Elsevier.(5)
- 9-Eriks Klotins ،et al) .November, 2019 .(Use of Agile Practices in Startups.
- 10-Fatima Zahra Boukhedimi ،Kamel Zerrouki و Mohamed Abedlwaheb Merad .(2023) .Les pratiques managériales dans les organisations agiles en Algérie : Etat des lieux . Journal of Social Protection Research.59-39 ،(2)4 ،
- 11-guesmi ahmed toufik, charbi belkacem .(2021) .Les méthodes de gestion de projet» agiles «Project management methods» agile .«Sport system journal, V: 08 N: 01.198-186 ،(1)8 ،
- 12-Henrik Kniberg و Anders Ivarsson) .october, 2012 .(Scaling Agile @ Spotify ،2025 ،12 18 تاريخ الاسترداد
<https://blog.crisp.se/wpcontent/uploads/2012/11/SpotifyScaling.pdf>.
- 13-James A Crowder ،Friess Shelli .(2015) .Agile project Management: Managing for success .Switzerland: Springer International publishing.

- 14-katharina Schache .(2022 ,03 30) .Why Spotify Did Not Use the Spotify Model ،2026 ,03 24 تاريخ الاسترداد .<https://cc-bei.news/en/why-spotify-did-not-use-the-spotify-model/>
- 15-Ken Schwaber ،Jeff Sutherland .November2020 .The Scrum Guide.
- 16-Khan Aleem .(بلا تاريخ) .Agile Fundamentals for project Managers .تاريخ الاسترداد 12 ،02 ،2025
<https://www.360pmo.com/docs/download/Agile%20Fundamentals%20for%20Project%20Managers.pdf>.
- 17-Lyssa Cluster 28) .may, 2025 .(What Is the Spotify Agile Model and Its Impact ،2025 ،12 17 تاريخ الاسترداد
<https://www.invensislearning.com/blog/spotify-model-in-agile./>
- 18-Maria KOCOT ،Damian KOCOT و Janusz SOBOŃ .(2024) . COMPETITIVE ADVANTAGE OF AN AGILE ORGANIZATION AS A DETERMINANT OF THE FUNCTIONING OF THE GLOBAL MARKET .Globalization, the State and the Individual.(1)33 ،
- 19- Spotify: A Case Study in Successful Agile Culture تاريخ (بلا تاريخ) .
<https://www.professionaldevelopment.ie/spotify-and-agile-a-case-study-on-agile-environments> .تاريخ الاسترداد 12 17 ،2025
- 20-Sunil Gill .(2026 ,01 05) .Spotify Stats Users, Revenue & Demographics 2026 تم الاسترداد .<https://prioridata.com/data/spotify-stats/>
- 21-The scrum Framework ،2025 ،06 26 تاريخ الاسترداد .(بلا تاريخ) .
https://www.scruminstitute.org/contents/The_Scrum_Framework_by_International_Scrum_Institute.pdf.
- 22- حرمي شهد، و واخرون. (أوت، 2024). تأثير تطبيق منهجية المشاريع الرشيقة أجايل على جودة الأداء والمدة الزمنية لمشروع نيوم. *المجلة الدولية للبحوث العلمية*، 3(8).
- 23- عبد الهادي الأندلسي. (بلا تاريخ). منهجية أجايل على مستوى شركة *spotify* أو *Scaling Agile* . تاريخ الاسترداد 23 03 ،2026، من <https://blog.abdelhadi.org/scaling-agile-spotify-with-tribes-squads-chapters-guilds-in-arabic>
- 24- هادي دليل الحربي، و لينا مُجد الغامدي. (29-30 يوليو، 2021). دور الإدارة الرشيقة في نجاح المشاريع. *المؤتمر العلمي الدولي الثاني عشر حول بحوث إنسانية وإجتماعية مبتكرة* ، رؤيتنا من أجل إقتصاد مزدهر ومستقبل أفضل بحلول 2030. اسطنبول، تركيا.

تقييم اجراءات الرقابة الداخلية لدورة التثبيتات بمؤسسة نفطال- فرع G.P.L الشلف- Internal Control Procedures Assessment for Fixed Assets Cycle of NAFTAL GPL Chlef Branch

طاهري مليكة، مخبر الأنظمة المالية والسياسات الاقتصادية، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف (الجزائر)،

m.tahri@univ-chlef.dz

تاريخ الاستلام: 2026/01/20

تاريخ القبول: 2026/03/16

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

تهدف الورقة البحثية إلى دراسة مفهوم نظام الرقابة الداخلية حسب لجنة رعاية المنظمات COSO، ومحاولة تقييم نظام الرقابة الداخلية لدورة التثبيتات بمؤسسة نفطال G.P.L الشلف. تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي لإبراز الإطار النظري لنظام الرقابة الداخلية، تحليل إجراءات الرقابة الداخلية المطبقة على دورة التثبيتات بمؤسسة نفطال - مقاطعة غاز البترول المميع G.P.L الشلف- واستخلاص نقاط القوة والضعف وأهم التوصيات لتصحيحها. توصلنا إلى أن مؤسسة فطال G.P.L الشلف تتوفر على إجراءات رقابة داخلية كافية في دورة التثبيتات؛ يمكن من خلالها الحكم على قوة نظام الرقابة الداخلية للمؤسسة. نقترح على المؤسسة تعزيز الفصل بين المصالح، تفعيل الاتصال بينها وإشراك جميع الموظفين في تطبيق الإجراءات ودعم كفاءاتهم لتحسين نظام رقابتها الداخلية وتحقيق أهدافها. كلمات مفتاحية: نظام رقابة داخلية، إجراءات رقابة داخلية، دورة تثبيتات، لجنة رعاية منظمات.

تصنيفات JEL : M42، M41، D22 و G34.

Abstract:

This research evaluates the internal control system of the Fixed Assets Cycle at NAFTAL (LPG) Chlef, utilizing the **COSO framework** and a **descriptive-analytical approach**. While the study concludes that the current system is **effective and adequate**, it identifies key areas for optimization. Primary recommendations include strengthening the **segregation of duties**, enhancing inter-departmental communication, and fostering **employee competency** through active involvement in control

procedures to ensure the long-term achievement of corporate objectives. **Keywords:** the internal control system, the internal control processes, fixed assets Cycle and COSO Framework.

Jel Classification Codes: M42, M41, D22 and G34.

1. مقدمة

أدى توسع حجم المؤسسات إلى ضخامة وتعقيد العمليات الإدارية والمالية وعدم القدرة على التحكم فيها، هذا ما أدى إلى الحاجة إلى وجود جهاز رقابي مدعم بأنظمة محاسبية يعمل على فحص صحة تنفيذ العمليات واكتشاف الانحرافات وتصحيحها لبلوغ الأهداف المسطرة. يستند المدقق في هذا الفحص على نظام الرقابة الداخلية المتوفر بالمؤسسة لاثبات صحة قوائمها المالية؛ مما يضمن توفير المعلومات المالية ذات الخصائص النوعية التي تحتاجها الأطراف الخارجية لاتخاذ أفضل القرارات وخاصة المساهمين.

ويتطلب عمل المدقق تقييم نظام الرقابة الداخلية للمؤسسة التي يدققها؛ مما يبين له مدى جودة أساليب رقابتها الداخلية، وعلى هذا الأساس يخفض المدقق من نطاق الاختبارات الأساسية المطلوبة لفحص العمليات وأرصدة القوائم المالية؛ معتمدا على قوة نظام الرقابة الداخلية، إذا أثبت عكس ذلك يجب عليه أن يأخذ ذلك في اعتباره يعوضه بتوسيع نطاق اختبارات (نوعيتها وعددها) العمليات وأرصدة القوائم المالية .

نحاول من خلال هذه الورقة البحثية دراسة نظام الرقابة الداخلية حسب لجنة رعاية المنظمات COSO ، إضافة إلى اختيار دورة التثبيات لفرع نفضال G.P.L الشلف ومحاولة تقييم الإجراءات الرقابية المعتمدة من طرف المؤسسة في هذه الدورة من خلال عرض للإجراءات وتحديد نقاط القوة والضعف بها والمخاطر المحتملة، وفي الأخير نعرض أهم التوصيات والمقترحات للعمل على تقوية نظام الرقابة الداخلية لدورة التثبيات.

على ضوء ما تقدم نطرح الاشكالية التالية:

هل تطبق مؤسسة نفضال G.P.L الشلف إجراءات رقابة داخلية كافية على دورة التثبيات؟

وكإجابة أولية نقتراح الفرضية التالية:

تعتمد مؤسسة نפטال G.P.L الشلف بعض إجراءات الرقابة الداخلية على دورة التثبيتات ؟

1.1 أهداف البحث

نهدف من خلال هذا البحث إلى :

- تحديد مفهوم نظام الرقابة الداخلية وفقا للجنة رعاية المنظمات COSO ؛
- عرض إجراءات الرقابة الداخلية على دورة التثبيتات في فرع نפטال G.P.L الشلف؛
- تحديد نقاط القوة والضعف لنظام الرقابة الداخلية على دورة التثبيتات في فرع نפטال G.P.L الشلف والمخاطر المحتملة؛
- اقتراح توصيات لمواجهة المخاطر وتقوية نظام الرقابة الداخلية على دورة التثبيتات بالمؤسسة محل الدراسة.

2.1 المنهج المستخدم

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لتحديد مفهوم نظام الرقابة الداخلية حسب لجنة رعاية المنظمات، إضافة إلى تحليل إجراءات الرقابة الداخلية المطبقة على دورة التثبيتات بمؤسسة نפטال- مقاطع غاز البترول المميع G.P.L الشلف- ، تقييم النظام بتحديد عناصر القوة والضعف بالنظام والمخاطر المحتمل أن تواجهها المؤسسة وتقديم مقترحات لتفادي هذه المخاطر ودعم نظام رقابتها الداخلية.

3.1 أهمية البحث

تبرز أهمية هذا الموضوع من أهمية توفر المؤسسات الاقتصادية على نظام رقابة داخلية قوي وجيد لتسهيل عمل المدقق. يمكن تقييم المدقق لنظام الرقابة الداخلية للمؤسسة محل الفحص من أخذ فكرة على أن حسابات المؤسسة سليمة وبالتالي يخفض نطاق اختباراته ويعتمد على العينات في فحص عمليات والقوائم المالية للمؤسسة، أما إذا كان نظام الرقابة الداخلية للمؤسسة ضعيف فهذا يؤدي به لتخصيص جهد أكبر ووقت أطول لفحص حسابات المؤسسة.

ولمعالجة الموضوع؛ تم تقسيم البحث إلى جزئين؛ حيث يركز الأول على مفهوم الرقابة الداخلية وفقا للجنة رعاية المنظمات COSO ، أما الجزء الثاني فخصص لتقييم إجراءات الرقابة الداخلية على دورة التثبيتات في فرع نפטال G.P.L الشلف وتحديد نقاط القوة والضعف بالنظام.

2. مفهوم الرقابة الداخلية وفقا للجنة رعاية المنظمات COSO

1.2 تعريف نظام الرقابة الداخلية وخصائصه

نتيجة الدور الهام لأنظمة الرقابة الداخلية في نجاح المؤسسات؛ حظيت باهتمام الهيئات المحاسبية المتخصصة التي سعت لتطوير مفهوم الرقابة الداخلية بصفة مستمرة. نورد في ما يلي التعاريف المقدمة لنظام الرقابة الداخلية:

وحسب الاتحاد الدولي للمحاسبين * IFAC International Federation of Accountants " يحتوي نظام الرقابة الداخلية على الخطة التنظيمية ومجموع الأساليب والاجراءات المعتمدة لدى إدارة المؤسسة لضمان امكانية السير المنظم والفعال لأعمالها وتحقيق أهدافها ، تشمل هذه الأهداف على احترام القوانين والتعليمات الإدارية، الحفاظ على الأصول، اكتشاف الأخطاء والغش ، تحديد مدى صحة الدفاتر المحاسبية، وكذلك الوقت المستغرق في إعداد المعلومات المحاسبية ذات المصدقية". (صديقي و مُجّد التهامي، 2005، الصفحات 85-86)

عرّفت لجنة طرائق التدقيق المنبثقة عن المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين † American Institute Of Certified Public Accountants - AICPA نظام الرقابة الداخلية على أنه البنية التنظيمية ووسائل التنسيق والمقاييس المطبقة في المؤسسة؛ التي هدفها الحفاظ على أصولها، فحص البيانات المحاسبية لتأكيد دقتها وامكانية اعتماد المؤسسة عليها، تحسين الكفاءة الانتاجية وتعزيز تمسك الموظفين بالسياسات الإدارية التي وضعتها المؤسسة. (صالح سلامة، 2010، صفحة 13)

وحسب إطار لجنة رعاية المنظمات COSO ‡ Commette of sponsoring organizations الرقابة الداخلية هي عملية ينفذها مجلس الإدارة والإدارة والموظفون في المؤسسة؛

* هو منظمة عالمية لمهنة المحاسبة تأسست عام 1977، يضم 158 عضو ومنظمة في 118 دولة يمثلون أكثر من 2,5 مليون محاسب. يهدف الاتحاد الدولي للمحاسبين إلى تعزيز مهنة المحاسبة في العالم والمساهمة في تطوير اقتصاد دولي قوي من خلال انشاء معايير مهنية عالية المستوى والتشجيع على اعتمادها. لتحقيق مهامه؛ فإن الاتحاد له علاقة عمل وطيدة مع هيئات زميلة ومنظمات محاسبية في مختلف دول العالم.

† هي منظمة مهنية غير ربحية تضم مجموعة من المحاسبين المعتمدين في الولايات المتحدة. وجد هذا المعهد في عام 1887، يضمن حماية مهنة المحاسبة في أنحاء العالم وتزويد أكثر من 37000 عضو بالموارد والمعلومات لتقديم خدمات بأفضل المعايير المهنية. يمثل أعضاء هذا المعهد جميع المهنيين في قطاعات الأعمال والصناعة والممارسات العامة والحكومة والتعليم. تقع مكاتب المعهد في مدينة نيويورك، واشنطن، دورهام، لويسفيل وتكساس. يقوم المعهد بوضع القواعد والمعايير في مهنة المحاسبة ويعمل كنخبط دفاع عن الهيئات التشريعية والمصالح العامة. كما يعمل المعهد على وضع المعايير اللازمة للحصول على شهادة المحاسب المعتمد CPA والاشراف على العاملين على هذا الاختبار للتأكد من تلبيةهم لمعايير الكفاءة والأداء.

الهدف منها توفير ضمان معقول بشأن تحقيق الأهداف التشغيلية، الأهداف المتعلقة بإعداد التقارير والمرتبطة بالامتثال للقوانين واللوائح. (IFACI, 2014, p. 19)

ويشير هذا التعريف إلى بعض المفاهيم الأساسية ويتركز على الجوانب التالية للرقابة الداخلية : (IFACI, 2014, p. 19)

- تركز الرقابة الداخلية على تحقيق الأهداف التي تقع ضمن فئة واحدة أو أكثر - الأهداف المتعلقة بالعمليات وإعداد التقارير والامتثال للقوانين واللوائح؛
 - الرقابة الداخلية هي عملية تعتمد على تنفيذ المهام والأنشطة المستمرة، إنها وسيلة وليست غاية في حد ذاتها؛
 - ينفذ نظام الرقابة الداخلية من طرف مجموعة أشخاص، فهو ليس مجرد قواعد، أدلة إجراءات، مجموعة وثائق ونظم؛
 - يضمن تطبيق نظام الرقابة الداخلية أفراد يعملون على جميع مستويات المؤسسة؛
 - يسمح النظام للإدارة العليا ومجلس الإدارة بالحصول على ضمانات معقولة وليست مطلقة بخصوص تحقيق الأهداف؛
 - نظام الرقابة الداخلية قابل للتكيف مع هيكل أي مؤسسة، حيث يوفر المرونة في تطبيقه على كامل المؤسسة، الفرع، القسم، الوحدة التشغيلية أو عمل تجاري خاص.
- نلاحظ أن هذا التعريف واسع ؛ يعكس المفاهيم الأساسية التي يعتمد عليها تصميم، تنفيذ وتوجيه الرقابة الداخلية وبالتالي توفير قاعدة مهمة لتطبيق الرقابة الداخلية في مختلف أنواع المؤسسات وقطاعات النشاط. (IFACI, 2014, p. 20)

2.2 أهداف نظام الرقابة الداخلية وفق إطار COSO

[‡] هو اسم اللجنة التي انبثق عنها مفهوم نظام الرقابة الداخلية وإطاره العام، تأسست عام 1985 من خمس مؤسسات مالية أمريكية تعد الأكبر في الولايات المتحدة الأمريكية وهي: معهد المديرين الماليين، معهد المحاسبين القانونيين الأمريكيين، معهد المدققين الداخليين، جمعية المحاسبين الأمريكيين ومعهد المحاسبين الإداريين. هدفها تحسين نوعية القوائم المالية الصادرة عن المؤسسات من خلال الرقابة بتقييم أنظمة الرقابة الداخلية لتكون شاملة لجميع النواحي الرقابية.

يقترح إطار COSO ثلاث فئات من الأهداف؛ تمكن المؤسسات من الأخذ بعين الاعتبار

الجوانب المختلفة للرقابة الداخلية: (IFACI, 2014, p. 20)

- **الأهداف التشغيلية:** تتعلق بتحقيق فعالية وكفاءة العمليات، وتتعلق خاصة بأهداف الأداء التشغيلي والمالي إضافة إلى حماية الأصول؛

- **الأهداف ذات الصلة بإعداد التقارير:** مرتبطة بإعداد التقارير الموجهة لداخل المؤسسة وخارجها (التقارير الداخلية والخارجية)§، المالية** وغير المالية††، يمكن أن تهدف إلى الموثوقية، احترام الآجال، الشفافية أو غيرها من متطلبات الجهات التنظيمية، هيئات التوحيد المعترف بها أو التعليمات الداخلية؛

- **الأهداف المتعلقة بالامتثال للقوانين واللوائح:** تتعلق باحترام القوانين واللوائح المطبقة بالمؤسسة.

3.2 مكونات نظام الرقابة الداخلية وفق إطار COSO

يتكون نظام الرقابة الداخلية وفقا لتقرير لجنة COSO من المكونات التالية؛ والتي تمثل هيكل

الرقابة الداخلية Internal Control Integrated Farmwork: (IFACI, 2014, pp. 20-22)

(22). تعتمد هذه المكونات كمقاييس لتقييم كفاءة وفعالية هيكل الرقابة الداخلية للمؤسسة.

ونعرض فيما يلي مكونات هيكل الرقابة الداخلية وفقا لتقرير لجنة COSO: (IFACI, 2014, pp. 20-22)

- بيئة الرقابة Control environment

تتمثل بيئة الرقابة في مجموعة المعايير، الإجراءات والهيكل التنظيمية المرتكز عليها في تنفيذ عملية

الرقابة في كامل المؤسسة، يعتبر مجلس الإدارة والإدارة العامة نموذجين من حيث أهمية نظام الرقابة الداخلية

بما في ذلك معايير السلوك المتوقعة. تعكس الإدارة وتوضح هذه التوقعات على مختلف مستويات

المؤسسة. لبيئة الرقابة تأثير بالغ الأهمية على نظام الرقابة الداخلية ككل.

[§] تهدف التقارير الداخلية لتقديم معلومات لخدمة إدارة المؤسسة، في حين تقدم التقارير الخارجية معلومات لخدمة أصحاب المصالح.

^{**} التقارير المالية نوعين: داخلية وخارجية، تتعلق أهداف التقارير المالية الداخلية ب: التقارير المالية للأقسام، تحليل ربحية العملاء والحسابات البنكية. وتتعلق أهداف التقارير المالية الخارجية بالبيانات المالية السنوية والدورية والأرباح المحققة.

^{††} التقارير غير المالية: نوعين داخلية وخارجية، تتعلق أهداف التقارير غير المالية الداخلية بالموظفون (استخدام الأصول)، تدابير إرضاء العملاء وتدابير الصحة والسلامة. وتتعلق أهداف التقارير غير المالية الخارجية بتقارير الرقابة الداخلية، تقارير التنمية المستدامة وسلسلة الإمدادات.

تشتمل بيئة الرقابة على نزاهة الإدارة والقيم الأخلاقية، العناصر التي تمكن مجلس الإدارة من ممارسة مسؤولياته الرقابية، الهيكل التنظيمي، تحديد وتوزيع الصلاحيات والمسؤوليات، إجراءات التوظيف والتكوين والاحتفاظ بالأشخاص الأكفاء وقوة المؤشرات والحوافز والمكافآت التي تعزز المساءلة عن الأداء.

وفيما يلي شرح مفصل لعناصر بيئة الرقابة الداخلية:

■ **نزاهة الإدارة والقيم الأخلاقية**††: ويتم التعرف عليها من خلال توفر مدونة أخلاقيات تعزز النزاهة الإدارية والقيم الأخلاقية، والتأكد من تطبيقها بغض النظر عما إذا كانت موثقة كتابة أو صادرة في شكل خطاب رسمي يرسل دوريا للموظفين من طرف إدارة المؤسسة. (سرايا و شحاتة السيد، 2016، صفحة 25)

وينبغي حرص المؤسسة على أن تتضمن المدونة على تعليمات تضمن التزام موظفيها بهذه الأخلاقيات مما يعزز ثقة الأطراف ذات العلاقة بالمؤسسة ، إضافة إلى تطبيقهم للتعليمات والقوانين ، منع استعمال المعلومات الداخلية الخاصة بأسهم المؤسسة وسنداتها ، منع تسريب معلومات المؤسسة، منع تلقي الرشوة وحتى الهدايا والأموال التي تؤثر على تعاملات المؤسسة. (سرايا و شحاتة السيد، 2016، صفحة 25)

■ **العناصر التي تمكن مجلس الإدارة من ممارسة مسؤولياته الرقابية**: تعد لجنة المراجعة وسيط مجلس الإدارة و مراجع الحسابات الخارجي لضمان التواصل بينهما (تشكل من أعضاء مجلس إدارة المؤسسة غير التنفيذيين ومديريها ، ولها دور هام في دعم استقلال مراجع الحسابات الخارجي). (سرايا و شحاتة السيد، 2016، صفحة 25)

■ **الهيكل التنظيمي**: يُعتمد الهيكل التنظيمي في خطة لأعمال المؤسسة، تنفيذها والرقابة عليها، فهو عنصر جوهري في بيئتها الرقابية. يتطلب الهيكل التنظيمي تحديد لمزاياه وعيوبه . (سرايا و شحاتة السيد، 2016، صفحة 26)

†† القيم الأخلاقية التي توجه سلوك الفرد خارج نطاق مسؤولياتها المحددة قانونيا تسعى الأخلاق.

■ **تحديد المسؤوليات والصلاحيات وتوزيعها:** تؤثر صلاحيات ومسؤوليات الأفراد في البيئة الرقابية للمؤسسة ، تضبطها هذه الأخيرة استنادا لهيكلها التنظيمي المعتمد. (سرايا و شحاتة السيد، 2016، صفحة 26)

■ **إجراءات التوظيف والتكوين والاحتفاظ بالأشخاص الأكفاء:** تتضمن هذه الإجراءات طريقة تعيين الموظفين، تنمية كفاءاتهم والتقييم المستمر لأدائهم، كيفية تحديد رواتبهم، كيفية ترقية مناصبهم وتوقيع الجزاء عليهم. من الضروري وضع المؤسسة لإجراءات تتعلق بهذه الجوانب؛ تعمل على تحقيق الكفاءة والسلوك الأخلاقي في ممارسات الأفراد. وتعتبر هذه الإجراءات عنصرا هاما من بيئة الرقابة. (سرايا و شحاتة السيد، 2016، صفحة 26)

■ **قوة المؤشرات والحوافز والمكافآت التي تعزز المساءلة عن الأداء:** تتأثر بيئة الرقابة بمدى توفر المؤسسة على نظام للحوافز والمكافآت للموظفين؛ مما يسمح بتحقيق المساءلة عن الأداء.

- تقييم المخاطر Risk management

كل مؤسسة معرضة لمجموعة متنوعة من المخاطر ناتجة عن مصادر داخلية وخارجية. فكل حدث يُحتمل وقوعه وينعكس سلبا على بلوغ المؤسسة لأهدافها يسمى خطرا. ينبغي على المؤسسة تحديد وتحليل المخاطر التي تتوقع تأثيرها على بلوغ الأهداف، كما ينظر لهذه المخاطر مقارنة بعبثات تحمل الخطر.

لتحديد كيفية إدارة المخاطر؛ من الضروري البدء بتقييمها، تتطلب القدرة على اجراء هذا التقييم التحديد المسبق للأهداف المتجانسة على مستويات المؤسسة المختلفة. تحدد الإدارة بوضوح كافي الأهداف التشغيلية (المتعلقة بالعمليات)، أهداف إعداد التقارير والأهداف المتعلقة بالامتثال لغرض تحديد وتحليل الأخطار المحتمل تأثيرها على تحقيق هذه الأهداف ، كما تأخذ المؤسسة بعين الاعتبار أهمية الأهداف بالنسبة للمؤسسة.

إضافة لذلك، تتطلب عملية تقييم المخاطر أخذ الإدارة بعين الاعتبار تأثير تطورات البيئة الخارجية المحتملة، والتي من المحتمل أن تجعل الرقابة الداخلية غير فعالة.

ويتطلب تقييم المخاطر اتباع الخطوات الآتية:
الشكل 1: خطوات تقييم المخاطر

تحديد الأهداف: معايير تستخدم لتقييم أداء الإدارة. في هذه الخطوة؛ يجب على الإدارة وضع الخطط اللازمة لبلوغ الأهداف، إعداد تقارير مستمرة في جميع المستويات الإدارية تنبه لوجود أي خطر يتعلق بعدم تحقيقها.

■ **تحديد الخطر واحتمال حدوثه:** يمكن أن أسبابه داخلية (خلل في عمليات التشغيل، عدم فعالية لجنة المراجعة أو مجلس الإدارة وضعف السيطرة على أصول المؤسسة) أو خارجية (المنافسة، صدور قوانين جديدة تفرض تغيير في الأنشطة، تغيير متطلبات العملاء، التطور التكنولوجي، اعتماد أنظمة آلية و الكوارث الطبيعية)

■ **مواجهة الخطر الذي تواجهه المؤسسة:** اتخاذ الإجراءات الملائمة لإدارة المخاطر المحتملة والحد من أثارها. ينتاج بسبب: الخطر تغيير في بيئة العمل التشغيلية، عمليات أجنبية، تكنولوجيا جديدة أو تحديث أنظمة المعلومات.

المصدر : من إعداد الباحثة، بالاعتماد على: (سرايا و شحاتة السيد، 2016، الصفحات 27-

- أنشطة الرقابة Control activities

هي الأنشطة المحددة في القواعد والاحراءات الهادفة لتوفير تأكيد معقول على تنفيذ تعليمات الإدارة للتحكم في المخاطر المتوقع انعكاسها سلبا على بلوغ المؤسسة لأهدافها. تشمل أنشطة الرقابة كل المستويات الإدارية وتمتد لمختلف مراحل سير العمل، كما يمكن تنفيذها من خلال أنظمة المعلومات.

يمكن أن تكون هذه الأنشطة ضوابط وقائية أو اكتشافية؛ بما في ذلك مختلف الأنشطة اليدوية والآلية مثل التراخيص والموافقات والمقاربات والفحوصات (المراجعات والتحقيقات) والتسويات ومراجعات الأداء التشغيلي.

يجب الأخذ بعين الاعتبار الفصل بين الوظائف والمهام (يقصد بها أن من يسجل محاسبا ليس هو من يملك صلاحية الموافقة وليس هو من يحتفظ بالأصول) عند اختيار أنشطة الرقابة وتطويرها، وفي حالة عدم التمكن من ذلك؛ يجب على الإدارة إيجاد بدائل للرقابة.

وتقسم إلى: (سرايا و شحاتة السيد، 2016، الصفحات 28-29)

■ **أنشطة الرقابة على التشغيل:** تعتمد على الموازنات التقديرية لتقييم الأداء في جميع المستويات الإدارية من خلال قياس الأداء الفعلي ومقارنته بالتقديري واتخاذ الاجراءات التصحيحية، إضافة إلى متابعة تقارير التشغيل داخل كل قسم .

■ **أنشطة الرقابة على الالتزام:** تهدف لضمان التزام الموظفين بالقوانين والتعليمات.

- المعلومات والاتصال Information and communication

تحتاج أي مؤسسة إلى قدر معين من المعلومات في إطار مسؤوليتها عن الرقابة الداخلية والتمكن من تحقيق أهدافها. تتحصل، تنتج وتستعمل الإدارة المعلومات الهامة ذات الجودة؛ من مصادر داخلية وخارجية لغرض تسهيل عمل مكونات الرقابة الداخلية الأخرى.

الاتصال هو عملية مستمرة ومتكررة؛ يتم من خلالها تقديم المعلومات الضرورية، تبادلها والحصول عليها.

الاتصال الداخلي هو الأداة التي تمكن من نشر المعلومات في كامل المؤسسة، في الأعلى والأسفل بشكل شامل؛ مما يسمح للإدارة العليا بتوجيه رسالة واضحة للموظفين حول أهمية مسؤولية كل منهم اتجاه الرقابة.

الاتصال الخارجي له جانبين: يسمح بالاستقبال الداخلي للمعلومات الخارجية الملائمة وتقديم المعلومات لأطراف أخرى وفق متطلباتهم وتوقعاتهم.

- المتابعة Monitoring

تجري المؤسسة تقييمات مستمرة أو دورية أو مزيج بين هذين الشكلين من التقييم لضمان عمل مكونات الرقابة الداخلية الخمسة والمبادئ المرتبطة بها. تسمح التقييمات المستمرة المدججة في سير العمل على جميع مستويات المؤسسة من تقديم المعلومات في الوقت المناسب. وتختلف التقييمات الدورية عموماً من حيث نطاقها وتكرارها حسب تقييم المخاطر وفعالية التقييمات المستمرة واعتبارات إدارية أخرى.

توضح نتائج المتابعة وفقاً للمعايير التي تحددها الجهات التنظيمية، هيئات توحيد المعايير المعترف بها، الإدارة ومجلس الإدارة. وعند الحاجة يبلغ هذين الأخيرين بنقاط الضعف.

يقوم بالمتابعة لهيكل الرقابة الداخلية مدققين داخليين مؤهلين، يلتزمون بتحرير ما توصلوا إليه في تقارير توجه لمجلس إدارة المؤسسة أو لجنة المراجعته. (سرايا و شحاتة السيد، 2016، صفحة 30)

4.2 العلاقة بين أهداف الرقابة الداخلية ومكوناتها

حسب لجنة رعاية المنظمات COSO؛ توجد علاقة مباشرة بين أهداف المؤسسة التي تهدف لتحقيقها ومكونات نظام الرقابة الداخلية الضرورية لتحقيقها. (COSO, 2013, p. 06)

يظهر هذا الارتباط في شكل مكعب، حيث: (COSO, 2013, p. 06)

تعرض أعمدة المكعب الأصناف الثلاث للأهداف المرتبطة بالجانب التشغيلي، بإعداد التقارير و بالامتثال (الالتزام) للقوانين واللوائح؛ تظهر أسطر وجه المكعب المكونات الخمسة للرقابة الداخلية والهيكل التنظيمي للمؤسسة هو البعد الثالث للمكعب. تعرض مكعب العلاقة بين أهداف نظام الرقابة الداخلية ومكوناتها في الشكل الآتي:

الشكل 2: العلاقة بين أهداف الرقابة الداخلية ومكوناتها



يتقاطع كل صف من صفوف المكعب مع كل عمود من الأعمدة، أي أنه لتحقيق أي هدف من الأهداف الثلاثة يجب أن تشترك فيه المكونات الخمسة، بالإضافة إلى أن الرقابة الداخلية لا تقتصر فقط على المؤسسة بل تتعداها إلى كل فرع من فروعها أو قسم من أقسامها أو حتى وظيفة من وظائفها وهذا ما يبينه البعد الثالث. (كشروود و محيوت، 2016، صفحة 227)

5.2 مبادئ نظام الرقابة الداخلية وفق إطار COSO

يشتمل مرجع الرقابة الداخلية على سبعة عشر (17) مبدأ؛ مشتقة مباشرة من مختلف مكونات الرقابة الداخلية ومتوافقة مع مفاهيمها، كل هذه المبادئ. بتطبيق المؤسسة لجميع المبادئ تضمن تنفيذ نظام رقابة داخلية فعال ، تطبق مجموعة المبادئ على الأهداف التشغيلية، المرتبطة بإعداد التقارير والالتزام (الامتثال). (IFACI, 2014, p. 23)

إن عدم تنفيذ أي مبدأ أو عدم تنسيقه مع المبادئ الأخرى يعرض نظام الرقابة الداخلية للخطر. (PWC, 2013, p. 12). وتلخص المبادئ التي تقوم عليها مكونات الرقابة الداخلية في الجدول الآتي:

الجدول 1: المبادئ السبعة عشر (17) لنظام الرقابة الداخلية

مكونات الرقابة الداخلية	مبادئ الرقابة الداخلية
بيئة الرقابة Control environment	- اثبات المؤسسة التزامها بالنزاهة والقيم الأخلاقية؛ - استقلالية مجلس الإدارة عن الإدارة، تكمن مهمته في الاشراف على التنفيذ الجيد لنظام الرقابة الداخلية؛ - تعمل الإدارة تحت اشراف مجلس الإدارة، تحدد الهياكل، الصلاحيات، السلطات والمسؤوليات اللازمة لتحقيق الأهداف؛ - تلتزم الإدارة بجذب وتكوين الموظفين ذوي الكفاءة (المؤهلين) بما يتوافق مع الأهداف؛ - تلزم المؤسسة كل فرد بالمساءلة عن مسؤولياته في مجال الرقابة الداخلية من أجل تحقيق الأهداف؛
تقييم المخاطر Risk management	- تحدد المؤسسة الأهداف بوضوح، مما يسمح بتحديد وتقييم المخاطر المحتمل أن تؤثر على تحقيقها؛ - تحدد المؤسسة المخاطر المحتمل أن تؤثر على تحقيق أهدافها وتحللها بطريقة تسمح بتحديد كيفية ادارتها؛ - تدمج المؤسسة مخاطر الغش والاحتيال في تقييمها للمخاطر؛

- تحدد وتقيم المؤسسة التغيرات التي يمكن أن يكون لها تأثير مهم على نظام الرقابة الداخلية؛	
- تحدد وتطور المؤسسة أنشطة الرقابة الهادفة للتحكم والتخفيض إلى مستوى مقبول المخاطر المحتمل تأثيرها على تحقيق الأهداف؛ - تحدد وتطور المؤسسة رقابة على تكنولوجيا المعلومات لتسهيل تحقيق الأهداف؛ - تضع المؤسسة الأنشطة الرقابية من خلال القواعد التي تضبط الأهداف، والإجراءات التي تمكن من تنفيذ هذه القواعد؛	أنشطة الرقابة Control activities
- تحصل المؤسسة، تنتج وتستعمل معلومات موثوقة وذات جودة لتسهيل عمل الرقابة الداخلية؛ - تُوصل المؤسسة داخليا المعلومات اللازمة للتطبيق السليم للرقابة الداخلية، خاصة المعلومات المتعلقة بأهداف ومسؤوليات الرقابة الداخلية؛ - تقدم المؤسسة للأطراف الخارجية معلومات حول العناصر التي يمكن أن تؤثر على سير عمل الرقابة الداخلية	المعلومات والاتصال Information & communication
- تختار المؤسسة، تطور وتنفذ تقييمات مستمرة أو دورية لضمان توفر وتنفيذ مكونات الرقابة الداخلية ؛ - استخراج نقاط ضعف الرقابة الداخلية في الوقت المناسب، واقتراح الإجراءات التصحيحية وإبصارها للمسؤولين بما في ذلك الإدارة العامة ومجلس الإدارة عند الاقتضاء.	المراقبة Monitoring

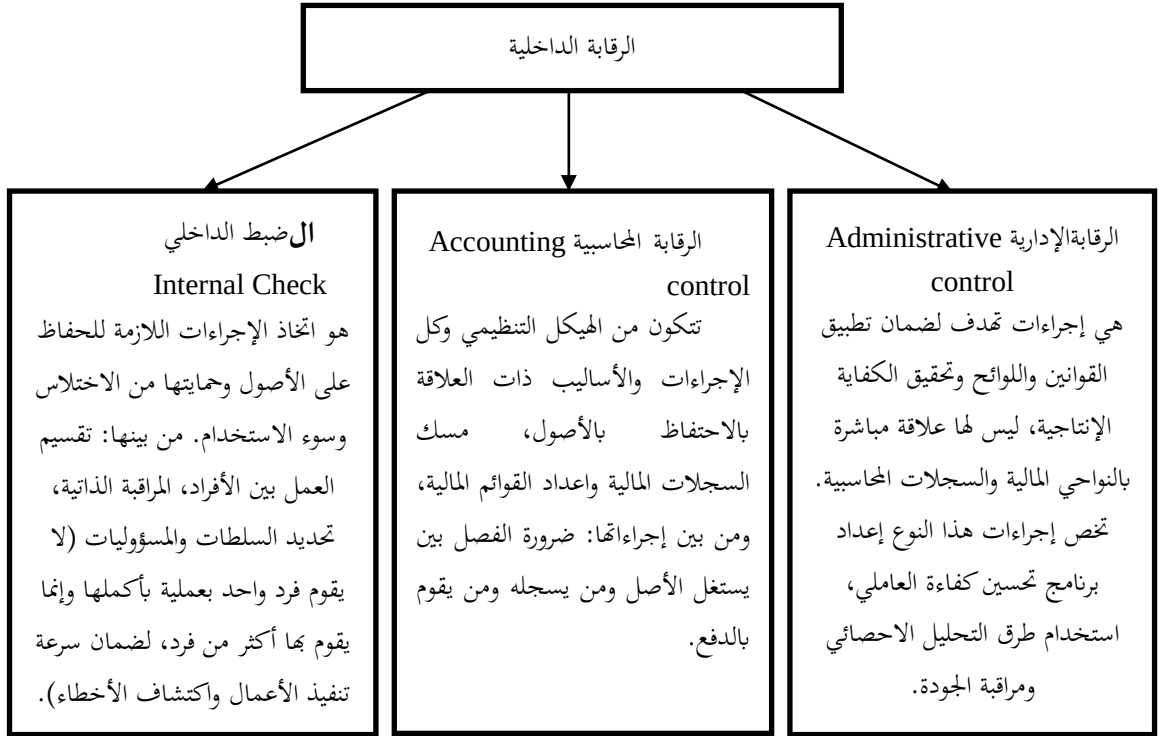
المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على : (IFACI, 2014, pp. 23-25)

6.2 أنواع الرقابة الداخلية

تختص الرقابة الداخلية بكل أوجه نشاط المؤسسة لضمان بلوغ الأهداف الموضوعة لخدمة إدارة

المؤسسة ومحافظ حساباتها، ونلخص أنواعها في الشكل الآتي:

الشكل 3 : أنواع الرقابة الداخلية



المصدر: من إعداد الباحثة، بالاعتماد على: (قايد نور الدين، 2017، الصفحات 62-63) (جودت منصور، 2015، صفحة 28)

ووفقا للجنة رعاية المنظمات Coso؛ يمكن الحكم على نظام الرقابة الداخلية بأنه فعال على مستوى عال إذا كان مجلس الإدارة والإدارة يُحِظُون بضمانات معقولة بخصوص: (Sovaniski, 2021, p. 9)

- فهم مدى تحقيق أهداف عمليات الكيان؛
- إعداد التقارير المالية المنشورة بشكل موثوق؛
- الامتثال للقوانين واللوائح المعمول بها.

وتشير دراسة Kanthana Ditkaew أن الحصول على بيانات مفيدة، دقيقة وموثوقة عن التكاليف الفعلية تؤدي إلى فعالية نظام الرقابة الداخلية للمؤسسات لحماية الموارد الصناعية وتخصيصها

بكفاءة. إضافة إلى ذلك، تعكس المعلومات الصحيحة والموثوقة القيمة العادلة للأصول، كما تدعم التشغيل الفعال وتضمن سير المؤسسات بناء على خطة الميزانية المقترحة. (Kanthana, August 22, 2018, p. 63)

3. تقييم إجراءات الرقابة الداخلية على دورة التثبيتات في فرع نفطال G.P.L الشلف

فرع نفطال G.P.L الشلف (مقاطعة غاز البترول المميع) هو جزء من الشركة الوطنية لتسويق وتوزيع المنتجات البترولية (نفطال)، نشأت بمقتضى "المقرر: 122" المؤرخة في 04 سبتمبر 1985 و هي مؤسسة عمومية ذات طابع تجاري توزيعي أكثر منه إنتاجي. تخضع للتسيير المركزي من قبل إدارة نفطال المركزية بالعاصمة. يُخلص نشاطها في: نقل الغاز من منطقة أرزيو عن طريق الشاحنات و تخزينه وملئه في القارورات و توزيعه على المستهلكين.

نحاول من خلال هذا المحور عرض إجراءات الرقابة الداخلية على دورة التثبيتات المعتمدة من طرف المؤسسة في حالة الحياة على التثبيتات، تحديد نقاط القوة والضعف بهذه الإجراءات. تم الاعتماد على مثال حياة المؤسسة محل الدراسة على التثبيتات التالية (لفائدة ورشة الصيانة) كعينة للبحث:

- رافعة عربة 5 طن cric chariot 5 tonnes
- رافعة عربة 10 طن cric chariot 10 tonnes
- مفتاح ربط هوائي clé à choc pneumatique

1.3 إجراءات الرقابة الداخلية على دورة التثبيتات في مؤسسة نفطال G.P.L الشلف

حسب المعلومات المتحصل عليها ؛ تم التوصل إلى اعتماد المؤسسة على الإجراءات التالية:

- تقديم طلب شراء التثبيت

نظرا لحاجة ورشة الصيانة لهذا النوع من التثبيتات؛ يُوجه القسم المسؤول عن شراء المعدات المتحركة "قسم المعدات المتحركة" طلب شراء لرئيس المصلحة التقنية والصيانة للتوقيع ثم إلى مدير المؤسسة للموافقة، يتضمن التثبيتات المطلوبة وكميتها؛

- الموافقة عليه من طرف مدير المؤسسة

حسب المقابلة، تبين لنا أن المؤسسة محل الدراسة تتوفر على اعتمادات مالية كافية، وبالتالي يوافق

مدير المؤسسة عن شراء كل التثبيتات التي تصرح المصالح بالحاجة لها لتنفيذ النشاط.

- الاعلان عن طلب شراء التثبيتات

أعلن قسم المعدات المتحركة عن شراء ثلاث أنواع من التثبيتات لصالح ورشة الصيانة، نوضح نوعها والكمية المطلوبة في الجدول الموالي:

الجدول 2: التثبيتات المطلوبة من طرف الزبون نפטال G.P.L الشلف

نوع التثبيت	عدد الوحدات
رافعة عربة 5 طن	01
رافعة عربة 10 طن	02
مفتاح ربط هوائي	04

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على (المعلومات المقدمة من مؤسسة نפטال G.P.L الشلف)

- دراسة عروض الموردين ، المفاضلة بينها واختيار أفضل عرض

استلم قسم المعدات المتحركة عروض ثلاثة موردين هما Sarl ismex (بيع بالتجزئة لمعدات البناء والأشغال العمومية والمعدات والأدوات)، Funky company (بيع بالجملة للمعدات والأدوات) و مؤسسة تجهيزات الأمين Equipement El Amine لبيع المعدات والتجهيزات؛ وضح الموردون الثلاث عرضهما في فاتورة شكلية تتضمن السعر وحدوي لكل نوع تثبيت وقيمة الفاتورة .

تقوم لجنة مختصة بشراء التثبيتات ذات القيمة المنخفضة (مكونة من موظفين داخل المؤسسة) بالمفاضلة بين العروض حسب توفر الشروط الأولية التي من أهمها: امتلاك المورد لسجل تجاري في النشاط، ذو وضعية جبائية سليمة، النوعية، أقل سعر .

بعد توفر الشروط اللازمة، يتم المفاضلة حسب السعر خارج الرسم، نوضح جدول أسعار عروض

الموردين فيما يلي :

الجدول 3: أسعار عروض الموردين

Equipement El Amine		Funky company		Sarl ismex		الكمية	نوع التثبيت
البيعه	الوحدوي	البيعه	الوحدوي	البيعه	الوحدوي		
109000	109000	104000	104000	90000	90000	01	رافعة عربة 5 طن
362000	181000	344000	172000	300000	150000	02	

300000	75000	252000	63000	200000	50000	04	رافعة عربية 10 طن مفتاح ربط هوائي
771000		700000		590000			المبلغ الاجمالي خارج الرسم
0		0		0			الرسم 19%
771000		700000		590000			المبلغ الاجمالي بالرسم

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على (المعلومات المقدمة من مؤسسة نفطال G.P.L الشلف)

بناء على ذلك تم اختيار المورد Sarl ismex لشراء التثبيتات المطلوبة، ثم تحول معلومات جدول المفاضلة لرئيس المصلحة التقنية والصيانة ثم إلى مدير المؤسسة للموافقة والتأشير.

- إعداد الطلبية

يُعدها قسم المعدات المتحركة (القسم المستفيد) وتُؤشر من طرف رئيس المصلحة التقنية والصيانة ومدير المؤسسة ، تتضمن اسم المورد Sarl ismex المنتقى، نوع التثبيتات المطلوبة، الكمية المطلوبة والأسعار المقترحة من طرف المورد. يحوّل هذا القسم طلبيته مباشرة إلى المورد.

- استلام التثبيت مع الفاتورة

يستلم قسم المعدات المتحركة (القسم المستفيد) التثبيتات مرفقة بالفاتورة ، بعد معانيته من طرف رئيس القسم، يُحرّر هذا الأخير وصل اشعار باستلام التثبيت بتاريخ الحياة وطلب دفع لصالح المورد (مُرَقَم، مُؤرَخ ومُؤشَر).

يُحوّل وصل الاستلام وطلب الدفع مرفقين بطلب الشراء والفاتورة لرئيس مصلحة التقنية والوسائل للتأشير عليه، إعداد بطاقة جرد للتثبيتات وتحويل ملف الشراء إلى مصلحة المالية.

كما يقوم قسم المعدات المتحركة بتسليم التثبيتات لورشة الصيانة .

- تسديد قيمة الفاتورة

اعتمادا على ملف الحياة على التثبيت المستلم من مصلحة التقنية والصيانة؛ يقوم رئيس مصلحة المالية بمراقبة الوثائق وتحريز شيك أو أمر بالتحويل عن طريق البنك لصالح المورد، يدرج فيه كامل المعلومات :اسم المؤسسة، التاريخ، الرقم، رقم حساب المؤسسة، اسم المورد، مبلغ الفاتورة بالأرقام والحروف، رقم حساب المورد ورقم وتاريخ الفاتورة . يؤشر عليه ويحوّل لمدير المؤسسة للتأشير عليه.

ثم يُسلم هذا الأمر للمُفَوَّض بالدفع لتنفيذه لدى البنك، يُؤشَرُ عليه بما يفيد الدفع ويُعاد لمصلحة المالية.

وتُحوَّل مصلحة المالية ملف الحياة لمصلحة التقنية والوسائل لمراقبته وتحويله لمصلحة المحاسبة.

- اثبات حياة التثبيتات محاسبيا

اعتمادا على الفاتورة، وصل استلام ووصل الدفع (يصل ملف التثبيت كاملا لمصلحة المحاسبة) المقدمة من مصلحة التقنية والوسائل، يسجل المحاسب في برنامج المحاسبة المطبق قيد الحياة بتكلفة شراء التثبيت (ثمن الشراء + مختلف المصاريف) وتسديد قيمة الفاتورة للمورد (مع الإشارة إلى عدم الدفع مسبقا) كما يلي:

الجدول 4: التسجيل المحاسبي للحياة على التثبيتات وتسديد الفاتورة (حالة الشراء دون دفع مسبق)

رقم ح/	العملية	مبلغ المدين	مبلغ الدائن
	تاريخ الفاتورة		
2152301	من ح/ تثبيات مادية أخرى	90000	
2152302	ح/ تثبيات مادية أخرى	300000	
2152303	ح/ تثبيات مادية أخرى	200000	
445	ح/ الرسم على القيم المضافة	112100	
40403	إلى ح/ موردو التثبيتات		702100
	شراء رافعة عربية 5 طن ، 10طن و مفتاح ربط هوائي (فاتورة رقم...)		
	تاريخ التسديد		
40403	من ح/ موردو التثبيتات	702100	
512	إلى ح/ البنك		702100
	تسديد المورد (شيك أو أمر بالتحويل رقم...)		

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على (المعلومات المقدمة من مؤسسة نפטال G.P.L الشلف)

نشير إلى أنه : التثبيت المشتري ذو القيمة الصغيرة (أقل من 30000دج)يسجل كمشتريات المواد

المستهلكة (ح/602)ويثبت الدين في موردو المخزونات (ح/401) ولا يهتلك التثبيت في هذه الحالة.

نبين تسجيل المؤسسة للفاتورة وتسديدها في حالة تم تحرير مسبقا شيك لصالح المورد فيما يلي:

الجدول 5: التسجيل المحاسبي للحياة على التثبيتات وتسديد الفاتورة (حالة الشراء بدفع مسبق)

رقم الحساب	العملية	مبلغ المدين	مبلغ الدائن
473 512	تاريخ التسديد من ح/ تسبيقات على طلبات التثبيتات إلى ح/ البنك شراء رافعة عربية 5 طن ، 10طن و مفتاح ربط هوائي(شيك رقم ...)	702100	702100
2152301 2152302 2152303 445 473	تاريخ الفاتورة من ح/ تثبيتات مادية أخرى ح/ تثبيتات مادية أخرى ح/ تثبيتات مادية أخرى ح/الرسم على القيمة المضافة إلى ح/ تسبيقات على طلبات التثبيتات شراء رافعة عربية 5 طن ، 10طن و مفتاح ربط هوائي(فاتورة رقم...)	90000 300000 200000 112100	702100

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على (المعلومات المقدمة من مؤسسة نفضال G.P.L الشلف)

نشير إلى أنه إذا كانت قيمة الشيك المحرّر مسبقا أقل من قيمة الفاتورة، فإنه بتاريخ استلام الفاتورة والتثبيت يبقى الفارق دين لصالح المورد يظهر محاسبيا في ح/404؛ يُرصد لاحقا في ح/512)بعد تسديد المؤسسة له.

بعد التسجيل المحاسبي، يطبع المحاسب وثيقة التسجيل المحاسبي من البرنامج ويؤشر عليها بما يفيد التسجيل. ترفق هذه الوثيقة بملف الحيازة ويُحول لمصلحة التقنية والصيانة للتأشير عليها بما يفيد المراقبة.

في نهاية السنة المالية، تسجل المؤسسة قسط اهتلاك التثبيتات (يجب أن تتجاوز تكلفة حيازته 30000دج)، مدة الانتفاع بالتثبيتات الثلاث مقدرة بـ 5 سنوات أي معدل اهتلاكها 20%.

نحسب فيما يلي قيمة قسط اهتلاك كل تثبيت لسنة 2023 ، علما أن مدة الانتفاع بالتثبيتات خلال هذه السنة هي 11 شهرا (لأن تاريخ الحيازة كان في 6 فيفري من السنة ن)

$$\text{قسط اهتلاك رافعة عربية 5 طن} = 90000 \times 0,2 \times \frac{12}{11} = 16500 \text{ دج}$$

$$\text{قسط اهتلاك رافعة عربية 10 طن} = 150000 \times 0,2 \times \frac{12}{11} = 27500 \text{ دج و عليه قسط اهتلاك 2}$$

$$\text{عربة 10 طن} = 55000 \text{ دج}$$

قسط اهتلاك مفتاح ربط هوائي = $50000 \times 0,2 \times \frac{12}{11} = 9166,66$ دج وعليه قسط اهتلاك
4 مفاتيح ربط هوائي = 36666,66 دج

اجمالي أقساط اهتلاك هذه التثبيتات خلال السنة هو 108166,66 دج

الجدول 6: التسجيل المحاسبي لأقساط اهتلاك التثبيتات

رقم الحساب	العملية	مبلغ المدين	مبلغ الدائن
	تاريخ: 2023/12/31		
681	من ح/ مخصصات الاهتلاكات والمؤنات	108166,66	16500
28152301	إلى ح/ اهتلاك تثبيتات مادية أخرى		55000
28152302	ح/ اهتلاك تثبيتات مادية أخرى		36666,66
28152303	ح/ اهتلاك تثبيتات مادية أخرى		
	قسط اهتلاك رافعة عربية 5 طن ، 2 رافعة عربية طن 10 و 4 مفتاح ربط هوائي		

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على (المعلومات المقدمة من مؤسسة نפטال G.P.L الشلف)

من خلال المقابلة؛ تبين لنا أن التثبيتات عينة الدراسة لا تزال المؤسسة تنتفع بها (تاريخ اقتنائها 2023/2/6) وعمرها الافتراضي 5 سنوات. يمكن للمؤسسة محل الدراسة التنازل عن التثبيتات بعد نهاية عمرها الافتراضي أو قبل ذلك لأسباب تقنية، يتم التنازل من طرف المصلحة المستغلة للتثبيت (تحرر الفاتورة وتسلم التثبيت). تسجل مصلحة المحاسبة قيد التنازل محاسبيا وفقا ما ينص عليه النظام المحاسبي والمالي ويمكن أن ينتج عن عملية التنازل فائض قيمة (ح/752) أو ناقص قيمة (ح/652).

2.3 تحديد نقاط القوة والضعف الناتجة عن تقييم نظام الرقابة الداخلية على دورة التثبيتات بمؤسسة

نפטال G.P.L الشلف

بعد متابعة عملية حيازة المؤسسة محل الدراسة للتثبيتات وتحديد الإجراءات الرقابية الداخلية المعتمدة من طرفها، نلخص فيما يلي نقاط القوة والضعف الخاصة بدورة تثبيتاتها المتوصل لها:

- نقاط قوة نظام الرقابة الداخلية لدورة التثبيتات بمؤسسة نפטال G.P.L الشلف

نلخص نقاط القوة المستنتجة فيما يلي:

- وجود فصل في المهام بين المصالح (التقنية والصيانة، المالية والمحاسبة)، فمن ينفذ الشراء يختلف عن من يسدد ومن يسدد ليس من يسجل محاسبيا وليس هو من يفوض بالدفع لدى البنك؛

- كل وثائق المؤسسة مؤرخة ومرقمة وتحتوي على كل المعلومات اللازمة؛
- توفر المؤسسة على لجان داخلية مختلفة لشراء التثبيتات كاللجنة المختصة بإنجاز البنائات، لجنة شراء التثبيتات ذات القيم المرتفعة ولجنة شراء التثبيتات ذات القيم المنخفضة. تختص اللجان في دراسة اختيار الموردين والمفاضلة بينهم.
- تتوفر المؤسسة على معايير جيدة للمفاضلة بين عروض الموردين وتعمل على تحديثها ؛
- توفر رقابة من الإدارة العليا على كل العمليات المنفذة؛
- تطبيق سليم للنظام المحاسبي المالي بالمؤسسة في معالجة التثبيتات (حيازة، اهتلاك، جرد وتنازل)؛
- تأشير رئيس قسم المحاسبة على كل الفواتير المسجلة محاسبيا لتفادي التسجيل المزدوج؛
- تأشير رئيس قسم المالية على كل الفواتير المحرر لها شيكات أو أمر بالتحويل للرقابة؛
- التأشير على الفواتير المسددة لتجنب ازدواجية التسديد.
- نقاط ضعف نظام الرقابة الداخلية لدورة التثبيتات بمؤسسة نفطال G.P.L الشلف والمخاطر المحتملة
- تم استخلاص نقاط الضعف والمخاطر المحتمل وقوعها فيما يلي:
- تداخل في الوظائف بين المصلحة التجارية ومصلحة التقنية والصيانة؛ هذه الأخيرة هي من توافق على طلبات الشراء والاستلام وتتواصل مع الموردين ومع مصلحة المالية. ينتج عن ضعف مبدأ الفصل في الوظائف داخل المؤسسة خطر الوقوع في أخطاء أو تلاعبات في شراء التثبيتات واستلامها؛
- عدم تدخل المصلحة التجارية في عمليات الحيازة على التثبيتات، حيث تكلف فقط بالبيع والتعامل مع وحدات البيع؛ مما يؤدي إلى خطر شراء تثبيتات لا تلائم احتياجات المؤسسة أو الشراء في ظروف غير جيدة كارتفاع تكاليف الشراء، شراء تثبيتات بجودة أقل وتأخر استلام التثبيتات؛
- تأخر في تسجيل حيازة، حيث لا تُثبت الحيازة محاسبيا إلا بعد تسديد مصلحة المالية لقيمة الفاتورة؛ مما يؤدي إلى خطر ضعف الرقابة على التثبيتات و خطر تحريف القوائم المالية بحيث تصبح لا تعبر عن الواقع الفعلي للمؤسسة؛
- عدم اعتماد المؤسسة أوامر الشراء، حيث لا يقارن المحاسب الفاتورة مع أمر الشراء ووصل استلام قبل تسجيل الحيازة محاسبيا؛ هذا ما يؤدي بالمؤسسة بها لمواجهة خطر إثبات العملية لأكثر من مرة و إثبات عمليات وهمية للاختلاس أو لتغطية اختلاسات سابقة؛
- لا توجد اشارة لمتابعة المؤسسة لتأخرات تسليم التثبيتات من طرف الموردين؛ مما ينتج عنه خطر تعطل نشاط المؤسسة وضعف التزامها تجاه زبائنها؛

■ تنفيذ القسم المستفيد بعمليات شراء التثبيتات، الاستلام وتحرير وصولات واستلام الفواتير وتحرير طلب الدفع؛ وهذا ليس من صلاحيات القسم. ينتج عن تركيز المهام في قسم واحد احتمال حدوث أخطاء والتلاعب في شراء التثبيتات كالقيام بعمليات شراء غير مناسبة أو مكلفة للمؤسسة.

4. خاتمة

هدفت هذه الورقة البحثية إلى دراسة مفهوم نظام الرقابة الداخلية حسب لجنة رعاية المنظمات، ومحاولة تقييم نظام الرقابة الداخلية لدورة التثبيتات بمؤسسة نפטال G.P.L الشلف واقتراح التوصيات التي تحسن النظام على مستوى هذه الدورة.

وتم التوصل إلى النتائج الآتية:

■ يتمثل نظام الرقابة الداخلية في مجموعة الإجراءات؛ تُنفذ على مستوى المؤسسة بمشاركة جميع الموظفين في جميع المستويات؛

■ تتميز دورة التثبيتات بمؤسسة نפטال G.P.L الشلف بنقاط قوة مهمة في تنفيذ إجراءات الرقابة الداخلية أهمها الفصل بين أهم الوظائف بالمؤسسة، اعتماد أدلة ثبوتية كافية مرقمة ومؤشر عليها بما يفيد تنفيذ العمليات، متابعة التسجيلات المحاسبية وفق ما ينص عليه النظام المحاسبي والمالي ووجود رقابة من طرف الإدارة العليا على تنفيذ كافة العمليات؛ يمكن من خلالها الحكم على التنفيذ السليم للعمليات الخاصة بالدورة ؛

■ تواجه المؤسسة بعض المخاطر المحتملة في دورة التثبيتات كالخطأ والتلاعب في شراء التثبيتات، استغلالها والرقابة عليها واختلاف الواقع الفعلي للمؤسسة مع ما هو مسجل محاسبياً؛

■ ما يدعم تطبيق إجراءات الرقابة الداخلية بالمؤسسة محل الدراسة هو وضوح المسؤوليات والصلاحيات في تنفيذ العمليات والاعتماد على الأدلة الثبوتية الكافية، ضمان الاتصال بين المصالح للرقابة ؛

■ من خلال التحليل والنتائج المتوصل إليها، نستنتج أن المؤسسة محل الدراسة تتوفر على إجراءات قوية للرقابة الداخلية على دورة التثبيتات، إلا أنه لا يمكن الحكم على كفايتها دون معالجة نقاط الضعف لمواجهة المخاطر المحتملة.

نقترح التوصيات الآتية لتقوية نظام الرقابة الداخلية على دورة التثبيتات بمؤسسة نפטال G.P.L

الشلف؛ وتفايدي المخاطر التي يمكن أن تنتج عن نقاط الضعف بالنظام:

■ ضرورة الفصل بين وظيفة المصلحة التقنية والوسائل والمصلحة التجارية؛

- اشراك المصلحة التجارية في عملية شراء التثبيات، من خلال انشاء قسم بالمصلحة التجارية مكلف بالحيازة على التثبيات ؛
 - ضرورة اعتماد المؤسسة على أوامر الشراء لضمان الرقابة على تنفيذ العمليات؛
 - تفعيل الاتصال الداخلي بين مصلحة التجارية المصلحة التقنية والوسائل ومصلحة المحاسبة، حيث يتم تحويل الفواتير المستلمة ووصولات الاستلام إلى مصلحة المحاسبة لتسجيلها محاسبيا بتاريخ الشراء، ليتم لاحقا تسجيل دفع المبالغ للموردين
 - تعزيز الاتصال والتنسيق بين مصلحة المالية والمحاسبة؛
 - ضرورة اثبات عمليات المؤسسة بتاريخ وقوعها لتفادي تراكم الأعمال ؛
 - دعم كفاءات الموظفين بتدريهم في المجال المحاسبي والتقني، إضافة إلى اشراكهم في تنفيذ إجراءات الرقابة الداخلية لضمان صحة تنفيذ العمليات مما ينعكس إيجابا على صحة المعلومات المالية للمؤسسة وتحقيق أهدافها.
5. قائمة المراجع:

Bibliography

- COSO. (2013, May). Internal Control- Integrated Framework: Executive summary.
- IFACI. (2014, 04 18). executive-summary-coso- (RÉFÉRENTIEL INTÉGRÉ DE CONTRÔLE INTERNE).
- Kanthana, D. (August 22, 2018). The Effects of Cost Management Quality on the Effectiveness of Internal Control and Reliable Decision-Making. *10th International RAIS Conference on Social Sciences and Humanities*. Published by Atlant.
- PWC. (2013, 11). *COSO 2013 Une opportunité pour optimiser votre controle interne dans un environnement en mutation*. Consulté le 04 01, 2021, sur <https://docplayer.fr/8739220-Une-opportunite-pour-optimiser-votre-controle-interne-dans-un-environnement-en-mutation.html>
- Sovaniski, T. (2021, February 12). Assessment the Internal Control System of Banks.

■ المعلومات المقدمة من مؤسسة نفضال G.P.L الشلف. (بلا تاريخ).

- بشير كشود، و نسيمة محيوت. (31 ديسمبر، 2016). الإطار المتكامل للرقابة الداخلية COSO-IC وأثره على الرقابة الداخلية في الجزائر. (الجمعية الوطنية للاقتصاديين الجزائريين، المحرر) مجلة جديد الاقتصاد، 11(11)، 222-244.
- صديقي، م &، مُجَدّ التهامي، ط. (2005). المراجعة وتدقيق الحسابات: الإطار النظري والممارسة التطبيقية (éd.). (الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية).
- مُجَدّ السيد سرايا، و شحاتة شحاتة السيد. (2016). مدخل علمي معاصر في مبادئ: الرقابة والمراجعة الداخلية (مشاكل التطبيق العملي) (الإصدار دون طبعة). الاسكندرية: دار التعليم الجامعي.
- مصطفى صالح سلامة. (2010). مفاهيم حديثة في الرقابة الداخلية والمالية (الإصدار الطبعة الأولى). عمان: دار البداية.

تقييم تطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة- دراسة ميدانية بولاية سكيكدة

Evaluating the application of the financial accounting system for the tourism sector - a field study in Skikda state

مریم صید*، محبر ECOFIMA، جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة (الجزائر) m.sid@univ-skikda.dz
 سوسن زيرق، محبر ECOFIMA، جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة (الجزائر) s.zirek@univ-skikda.dz

تاريخ النشر: 2026/03/27

تاريخ القبول: 2026/03/09

تاريخ الاستلام: 2026/01/06

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على واقع تطبيق النظام المحاسبي المالي المكيف لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية الجزائرية، من خلال تقييم مدى ملاءمته لمتطلبات النشاط السياحي، وإبراز مستوى إلتزام المؤسسات السياحية بتطبيقه بعد مرور أكثر من سنة من دخوله حيز التنفيذ، إلى جانب الوقوف على أهم المعوقات والتحديات التي تحد من تطبيق هذا النظام داخل المؤسسات السياحية، ولتحقيق ذلك تم تصميم استبانة وجهت إلى مديري ومحاسبي المؤسسات السياحية بولاية سكيكدة، وتحليلها باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS. V26).

وقد أظهرت نتائج الدراسة أن النظام المحاسبي المالي المكيف وفق القرار 202 لقطاع السياحة يوفر إطارا محاسبيا ملائما يعكس خصوصية نشاط المؤسسات السياحية، غير أن مستوى الإلتزام بتطبيق بعض متطلباته يختلف من مؤسسة إلى أخرى، ويعزى ذلك إلى جملة من التحديات الإدارية والبشرية والتقنية، مما يستدعي تبني آليات فعالة لضمان التطبيق الأمثل للنظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة.

كلمات مفتاحية: مؤسسات سياحية، محاسبة سياحية، نظام محاسبي مالي، قرار رقم 202.

تصنيفات JEL: M41 ، Z32.

* المؤلف المرسل.

Abstract:

This study examines the implementation of the revised financial accounting system for the tourism sector in Algerian establishments. It assesses its suitability for operational and compliance requirements one year after implementation, identifying the main obstacles to its effective application. A questionnaire was distributed to managers and accountants in the Skikda province, and the data were analyzed using SPSS software (version 26).

The results show that the system implemented under Decree No. 202 provides a suitable framework that reflects the distinctive characteristics of tourism activities. However, the level of compliance varies due to administrative, human, and technical challenges.

Keywords: Tourism establishments, tourism accounting, financial accounting system, Resolution No. 202.

Jel Classification Codes: M41, Z32.

1. مقدمة:

يعتبر القطاع السياحي أحد أهم القطاعات الرئيسية في العديد من دول العالم، لمساهمة الكبيرة في الدفع بعجلة النمو الاقتصادي، فقد تحول من مجرد وسيلة لإشباع حاجات الإنسان المؤقتة إلى نظام متكامل يضم مدخلات ومخرجات مترابطة.

وفي ظل التطورات المتسارعة التي يشهدها قطاع السياحة وضخامة حجم الأموال التي يتم تشغيلها وتخصيصها لهذا القطاع، فإن الاهتمام بالمحاسبة في المؤسسات السياحية، ووجود معايير تعمل على ضبط أدائها وتنظيمها المحاسبي، أصبح ضرورة حتمية لمسايرة التغيرات الحاصلة في بيئة الأعمال الدولية.

هذه التغيرات اقتضت انتهاز الجزائر لمسار التوافق مع المعايير المحاسبية الدولية، فقد اعتمدت سياسة إصلاح جذرية لنظامها المحاسبي، انتهت سنة 2007 بإصدار القانون رقم 11/07 والمتضمن النظام المحاسبي المالي، وبالرغم من فرض تطبيق هذا الأخير في المؤسسات الاقتصادية، بما فيها المؤسسات السياحية، إلا أنه لم يتوافق بشكل كامل مع بعض الخصائص الفريدة التي يتميز بها القطاع السياحي، الأمر

الذي أدى إلى العمل سنة 2023 على تكييف هذا النظام وفق طبيعة وخصائص القطاع، من خلال إصدار القرار رقم 202 المتضمن لمدونة وقواعد سير الحسابات وعرض القوائم المالية لقطاع السياحة، والذي اعتبر كخطوة هامة تهدف إلى ادخال مجموعة من التعديلات والتحسينات على المحاسبة في المؤسسات السياحية الجزائرية.

1.1. إشكالية الدراسة: بناء على ما سبق تبلور إشكالية الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي:

ما هو واقع تطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية الجزائرية؟

- ما مدى استجابة النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية الجزائرية؟
- ما مدى التزام المؤسسات السياحية الجزائرية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة؟
- هل توجد معوقات تحد من تطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية الجزائرية؟

2.1. فرضيات الدراسة: على ضوء التساؤل الرئيسي والتساؤلات الفرعية تم بناء الفرضيات التالية:

- تطبق المؤسسات السياحية الجزائرية النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة.

وتتفرع عن هذه الفرضية الرئيسية الفرضيات الفرعية التالية:

- يستجيب النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية.
 - تلتزم المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة.
 - توجد معوقات تحد من تطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية.
- ### 3.1. أهداف الدراسة: نسعى من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف نوجزها فيما يلي:

- التعرف على أهم المفاهيم والأسس النظرية المتعلقة بالمؤسسات السياحية والمحاسبة فيها؛
- إبراز الإطار المحاسبي للمؤسسات السياحية الجزائرية على ضوء القرار رقم 202؛
- تسليط الضوء على واقع تطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية بولاية سكيكدة، والوقوف على أهم المعوقات والتحديات التي تحد من تطبيق هذا الأخير.

4.1. منهج الدراسة: بناء على طبيعة الإشكال المطروح وبغية الوصول إلى الأهداف المرجوة من هذه الدراسة، تم الاعتماد على المنهج الوصفي والتحليلي من خلال الاطلاع على المراجع المتخصصة والمتعلقة بالموضوع، إلى جانب تصميم استبانة لتسليط الضوء على واقع تطبيق النظام المحاسبي المالي المكيف وقطاع السياحة في المؤسسات السياحية الجزائرية.

2. الجانب النظري للدراسة

يعد قطاع السياحة أحد الركائز الاقتصادية الحيوية في العديد من دول العالم، لما يساهم به في تنمية الناتج المحلي وخلق فرص العمل، وتعزيز التبادل الثقافي بين مختلف الشعوب، وتعتبر المؤسسات السياحية من أهم الأطراف الفاعلة في هذا القطاع، لتعاملها مع تدفقات وعمليات مالية معقدة ومتعددة، تجعل اعتماد معايير ونظام محاسبي مالي فعال ضرورة لضمان الشفافية، والكفاءة لهذه العمليات.

1.2. الإطار النظري للمؤسسات السياحية

تتميز المؤسسات السياحية بخصوصيات تنظيمية وتشغيلية تجعلها من أهم المكونات الأساسية للنشاط السياحي، حيث تقوم بتقديم وتنسيق خدمات سياحية متنوعة تلبي احتياجات وتطلعات السائحين.

1.1.2. مفهوم المؤسسات السياحية: تعرف المؤسسات السياحية على أنها "هياكل أو أماكن تقدم خدمات سياحية متنوعة تسعى لتلبية رغبات واحتياجات مختلف الزبائن" (شاعة و هوان، 2023، صفحة 125).

كما تعرف على أنها "تلك الأماكن المعدة أساسا لاستقبال السياح وتقديم الخدمات المختلفة من مأكولات ومشروبات التي يتم استهلاكها في نفس المكان كالمطاعم، وكذلك المنشآت التي تمتلك وسائل النقل المختصة لنقل السائحين أو تلك المعدة لإقامة النزلاء والسائحين مثل الفنادق" (الخرص و حمودة، 2001، صفحة 190).

وعرفت كذلك على أنها "مؤسسات تجارية تقوم بالعمل على تقديم مختلف الخدمات السياحية اللازمة، من خدمات إقامة وطعام وشراب وخدمات علاجية وثقافية ورياضية وتجارية، بالإضافة إلى الإرشاد السياحي وتنظيم برامج للرحلات، وتقديم خدمات النقل السياحي بمختلف أنواعه لكافة السياح على مختلف أنواعهم" (بله ، 2023، صفحة 118).

من خلال ما سبق يمكن القول أن المؤسسات السياحية هي هياكل تجارية متخصصة في تنظيم وتسويق الرحلات وتوفير خدمات متنوعة للسياح، بما في ذلك الإقامة والنقل والطعام، بهدف تقديم تجربة سياحية متكاملة ومريحة.

2.1.2. أهمية المؤسسات السياحية: تتمتع المؤسسات السياحية بأهمية كبيرة يمكن تلخيصها فيما يلي:

- تدفق رؤوس الأموال الأجنبية: تساهم المؤسسات السياحية بدرجة كبيرة في توفير جزء من النقد الأجنبي للدول المستقبلية للسياح، مما يتيح لهذه الدول الحصول على الموارد المالية اللازمة لتنفيذ خططها التنموية الشاملة (ماهر عبد العزيز، 2013، صفحة 32).

- نقل التقنيات التكنولوجية: ويتمثل ذلك في المستوى التكنولوجي الذي تجلبه هذه المؤسسات ومدى توافقه مع احتياجات الدولة، بما في ذلك توفير المهارات اللازمة لتشغيل الأجهزة والمعدات والأنظمة المختلفة، وتأثيراتها المترتبة على سوق العمل وميزان المدفوعات (مرغاد و آخرون، 2017، صفحة 326).

- خلق فرص العمل وتنمية المهارات الإدارية: خلق فرص عمل يكون من خلال إقامة مشاريع سياحية سواء برأس المال الأجنبي أو الوطني، وتكون فرص العمل إما مباشرة بالقطاع السياحي كالفنادق التي تحتاج إلى يد عاملة كثيفة، أو غير مباشرة كمناصب العمل التي توفرها الصناعات المرتبطة بقطاع السياحة (بله ، 2023، صفحة 12).

- تكوين علاقات اقتصادية بين القطاعات وتحقيق التوازن الإقليمي: يساهم خلق علاقات اقتصادية بين القطاعات في إنشاء وتطوير المشاريع السياحية، مما يؤدي إلى ظهور مشاريع أخرى جديدة تمارس نشاطات اقتصادية وخدمية معينة يزداد الطلب عليها نتيجة زيادة نشاط الحركة السياحية، وبالتالي تحسين

دخل التجار الحرفيين وأصحاب الفنادق والمطاعم، أما بالنسبة إلى تحقيق التوازن الإقليمي فإن توزيع المشاريع السياحية في مختلف أقاليم الدولة يساهم في تعزيز التنمية وتحقيق التوازن الاقتصادي والاجتماعي لهذه الأقاليم (سعداوي و صدوقي، 2012، صفحة 103).

- **أهمية حضارية وثقافية:** تعد المؤسسات السياحية أحد عناصر الحضارة الحديثة كمراكز اجتماعية وثقافية، تسمح بانتشار ثقافات الشعوب والتعرف على حضاراتها وتاريخها، بما يساهم في زيادة حركة السياحة وتعزيز التبادل الثقافي والحضاري (مرغاد و آخرون، 2017، صفحة 326).

3.1.2. أنواع المؤسسات السياحية: يركز النشاط السياحي على مجموعة من المؤسسات السياحية والهياكل أهمها: (CNC, 2023, pp. 4-6)

- **المؤسسات الفندقية:** هي مؤسسات خدمية ذات هياكل موجهة أساسا للإيواء وكذا توفير الخدمات المتعلقة بها، وتشمل على الفنادق، النزل ومحطات الاستراحة، القرى الصيفية، الاقامات السياحية الصغيرة، الشاليهات، الإقامات المفروشة، أراضي التخييم، مراكز الاستغاثة.

- **مؤسسات الإطعام:** هي مؤسسات توفر بشكل منتظم وجبات ومشروبات حسب القائمة أو البطاقة في ساعات محددة وعلى مدار اليوم، وتكون إما بطلب مسبق أو بدونه، وتتمثل في المطاعم، بوفيهات الوجبات الخفيفة أو المقاهي، مائدات الضيوف، متعاقدي تقديم الطعام، قاعات الشاي.

- **وكالات السياحة والأسفار:** تعتبر كوكالة سياحية والأسفار كل مؤسسة تجارية تمارس بصفة دائمة نشاط سياحي، يتمثل في البيع بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، المحطات وإقامات فردية أو جماعية، وكذا كل الخدمات المتعلقة بها.

- **المؤسسات الحرارية ومؤسسات العلاج بمياه البحر:** تعتبر كمؤسسة حرارية كل مؤسسة تستعمل المياه الحرارية ومشتقاتها لغرض العلاج أو اللياقة البدنية، وتعتبر كمؤسسة علاجية بمياه البحر كل مؤسسة تستعمل مياه البحر والمواد الطبيعية، المستخلصة من البحر لغرض العلاج واللياقة البدنية.

2.2. النظام المحاسبي المالي في المؤسسات السياحية

يعد القطاع السياحي من القطاعات الاقتصادية المهمة نظرا لتنوع أنشطته وخصوصية عملياته المالية، التي تفرض على المؤسسات السياحية اعتماد نظام محاسبي مالي قادر على توفير معلومات دقيقة وملائمة تعكس واقع نشاطها.

1.2.2. تعريف المحاسبة السياحية: تعرف المحاسبة في المؤسسات السياحية على أنها "فرع من فروع المحاسبة، والذي يهتم ويعنى بتطبيق المبادئ والأصول والمفاهيم والفروض والنظريات والقواعد والسياسات المحاسبية على النشاط السياحي، بما يتوافق وطبيعة وخصائص هذا النشاط في ضوء المتطلبات القانونية" (درادكه و آخرون، 2014، صفحة 40).

كما تعرف على أنها "كافة الإجراءات المحاسبية التي تتم داخل المؤسسات السياحية، وذلك بهدف معرفة نتيجة نشاط هذه المؤسسات وتحديد مركزها المالي وتقديم هذه المعلومات للجهات المعنية" (مالك مصطفى و آخرون، 2024، صفحة 476).

بمعنى أن المحاسبة في المؤسسات السياحية شأنها شأن المحاسبة على العمليات المالية في المؤسسات الاقتصادية الأخرى، من حيث التزامها بنفس المبادئ والقواعد المحاسبية في تسجيل العمليات التي تقوم بها، إلا أنها تختلف من حيث درجة تأثرها بطبيعة النشاط الذي تزاوله، ومدى ارتباطها بالقوانين والأنظمة التي يصدرها القطاع.

2.2.2. خصائص المحاسبة السياحية: يتميز القطاع السياحي بعدة صفات عن غيره من القطاعات الأخرى، وينتج عن ذلك خصائص محاسبية خاصة، تنعكس بدورها عن تصميم النظام المحاسبي المالي للمؤسسات السياحية، وفيما يلي أهم هذه الخصائص:

- **موسمية النشاط:** تنعكس آثار موسمية النشاط على محاسبة الأنشطة السياحية في ضرورة تصميم نظام محاسبي يمكن المؤسسة من فرض رقابة فعالة على المعاملات المالية خلال الذروة الموسمية، مع الحفاظ على نفس الكفاءة في متابعة ورقابة المعاملات في بقية أوقات السنة (عبد السيد، 2012، صفحة 113).

- **سرعة التعامل:** يتصف النشاط السياحي بسرعة التنفيذ والتعامل، ما يستلزم اعتماد نظام محاسبي يضمن سرعة التعامل مع السائحين، وذلك من خلال دورة مستندية منظمة تشمل جميع المراحل والخطوات التنظيمية المتعلقة بالخدمات السياحية (عبد اللطيف، 2015، صفحة 25).

- **تقسيم الأنشطة:** يجب تقسيم الأنشطة في المؤسسة السياحة إلى أنشطة فرعية تتوافق مع أقسامها، حيث تشمل أقسام الخدمات المباشرة التي تساهم بشكل مباشر في تحقيق الإيرادات، ويكون لها حسابات مصاريف وإيرادات، وكذلك أقسام الخدمات غير المباشرة التي لا تساهم بشكل مباشر في تحقق الإيرادات مثل الإدارة العليا التي تقوم بالتخطيط، المتابعة، الرقابة وإتخاذ القرارات ويكون لها حسابات مصاريف فقط (الإدارة السياحية، 2025، صفحة 4).

3.2.2. الإطار المحاسبي للمؤسسات السياحية على ضوء القرار رقم 202: يتبع النظام الحالي لمحاسبة السياحة للنظام المحاسبي المالي، وذلك بعد تكييفه بموجب القرار رقم 202 الصادر بتاريخ 01 جوان 2023 والمحدد لقواعد التقييم والمحاسبة ومحتوى الكشف المالية وعرضها، المكيف مع قطاع السياحة.

تهدف عملية تكييف النظام المحاسبي المالي وفق خصائص المؤسسات السياحية لإنتاج معلومات محاسبية ذات جودة عالية تفي باحتياجات مستخدميها، وهو ما يسمح بتعزيز استقرار وتنافسية اقتصاد قطاع السياحة على المستويين المحلي والدولي.

يحدد مشروع القرار رقم 202 المؤرخ في 01 جوان 2023، المتضمن النظام المحاسبي المكيف للقطاع السياحي، محتوى الكشف المالية وطرق عرضها، والتي لا تختلف من حيث التسمية والمحتوى عن القوائم المالية الواردة وفق النظام المحاسبي المالي (SCF)، والتي تشتمل على الميزانية، جدول حساب النتائج، جدول تدفقات الخزينة، جدول تغيرات رؤوس الأموال، الملاحق (CNC, 2023, p. 28).

كما يتبنى نفس التعاريف والمصطلحات والعناصر الأساسية المكونة للقوائم المالية المعتمدة في النظام المحاسبي المالي (SCF)، مع إعادة ضبط وتكييف بعض عناصر هذه القوائم بما يتلاءم مع احتياجات

وخصوصيات النشاط السياحي، إلى جانب تحديد المعلومات الواجب الإفصاح عنها في صلب القوائم المالية الخاصة بالقطاع. ونفس السياق تشترك مدونة حسابات قطاع السياحة مع مدونات الحسابات المعتمدة في القطاعات الأخرى، مع استحداث حسابات فرعية منبثقة عن الحسابات الرئيسية، تتكون من أربعة أرقام، مع ضبط تسميتها بما يعكس خصوصيات القطاع السياحي وطبيعة عملياته المختلفة.

ومن جهة أخرى ينص القرار 202 على ضرورة اعتبار العناصر الخاصة بالنشاط السياحي، مثل الأواني والآنية الزجاجية والأفرشة وغيرها من العناصر المماثلة، ككشيتات عينية بدلا من تصنيفها كمخزونات، وإدراجها ضمن حسابات التثبيات عند الاقتناء الأولي أو في حالة التجديد الكلي، في حين يعالج التجديد الجزئي ضمن حسابات التكاليف طالما لم يتم اهتلاك الأصل المعني بالكامل (CNC, 2023, pp. 9-10).

كما يتيح القرار نفسه للمؤسسات السياحية، اعتماد طرق اهتلاك تعكس الاستعمال الفعلي للتثبيات، مثل الاهتلاك على أساس معدل شغل الغرف في الفنادق، بما يساهم في تحسين دقة قياس استهلاك المنافع الاقتصادية، وتعزيز شفافية القوائم المالية، والارتقاء بجودة الممارسات المحاسبية (CNC, 2023, p. 11).

3. الجانب التطبيقي للدراسة

إستكمالا لما تم عرضه سابقا يأتي هذا الجزء لتسليط الضوء على واقع تطبيق النظام المحاسبي المالي المكيف وقطاع السياحة في المؤسسات السياحية الجزائرية، بعد أكثر من سنة من بداية تطبيقه، وذلك من خلال دراسة ميدانية تهدف إلى تقييم مستوى مواكبة وإستجابة هذا النظام لمتطلبات المؤسسات السياحية الجزائرية، وكذلك إبراز أهم المعوقات والتحديات التي تحد من تطبيقه في هذه المؤسسات.

1.3. الإطار المنهجي للدراسة

يتناول هذا الإطار وصفا لطريقة وإجراءات الدراسة الميدانية من حيث مجتمع وعينة الدراسة، أداة الدراسة والأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل النتائج واختبار الفرضيات.

- **مجتمع وعينة الدراسة:** تشمل الدراسة المؤسسات السياحية من وكالات الأسفار والفنادق وغيرها العاملة بولاية سكيكدة، حيث تم توزيع (80) استبانة على مديري ومحاسبي هذه المؤسسات، استرد منها (76) استبانة جميعها صالحة للتحليل، أي بنسبة استجابة 95 %، وهي نسبة جيدة في الاستقصاء تكفي لاستخدام بياناتها كأساس لتحليل آراء المبحوثين.

- **أداة الدراسة:** تم الاعتماد على استبانة وجهت إلى مديري ومحاسبي المؤسسات السياحية بولاية سكيكدة، قصد تسليط الضوء على واقع تطبيق النظام المحاسبي المالي المكيف بموجب القرار 202 في قطاع السياحة، وذلك من خلال تقييم مدى استجابة هذا النظام لمتطلبات المؤسسات السياحية، ودرجة إلزامها بتطبيق قواعده، وصولا إلى الكشف عن أهم التحديات والمعوقات التي تحد من تطبيقه داخل هذه المؤسسات.

قسمت الاستبانة إلى ثلاث محاور كما يلي:

- المحور الأول: مدى استجابة النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية، ويتضمن (08) عبارات؛

- المحور الثاني: مدى التزام المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة، ويتضمن (08) عبارات؛

- المحور الثالث: معوقات تطبيق نظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية، ويتضمن (08) عبارات.

تم اعتماد الشكل المغلق في إعداد عبارات الاستبيان الذي يحدد الخيارات المحتملة لكل فقرة باعتماد مقياس ليكرت الخماسي، وتوزيع الدرجات حسب نفس المقياس كما هو موضح في الجدول (01).

الجدول 01: درجات مقياس ليكرت الخماسي

التصنيف	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
الدرجة	5	4	3	2	1

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على (ربيع، 2010).

ولتحديد قيم المتوسط الحسابي بالاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي، يتم حساب طول المدى من خلال طرح الحد الأدنى للفتحة من الحد الأعلى للفتحة، فيكون: $5 - 1 = 4$ ، ومن ثم تقسيم المدى

على عدد الفئات، فيكون: $0,8 = 5/4$ ، ليضاف بعد ذلك 0,8 إلى الحد الأدنى للمقياس من أجل تحديد هذه الفئات، ويعتمد الجدول (02) في تفسير قيم المتوسطات ودرجات الموافقة في آراء عينة الدراسة.

الجدول 02: توزيع قيم المتوسط الحسابي حسب مقياس ليكرت الخماسي

قيمة المتوسط الحسابي	من 1 إلى 1,80	من 1,81 إلى 2,60	من 2,61 إلى 3,40	من 3,41 إلى 4,20	من 4,21 إلى 5
الاتجاه	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
مستوى درجة الاتجاه	منخفض جدا	منخفض	متوسط	مرتفع	مرتفع جدا

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على (ربيع, 2010).

- الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة: تم استخدام جملة من الأساليب الإحصائية التي يتضمنها برنامج SPSS. V 26، لتحليل استجابات أفراد عينة الدراسة واختبار الفرضيات، تمثلت فيما يلي :

- معامل الثبات ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لمعرفة ثبات أداة الدراسة؛
- اختبار كولموجروف-سمنوف (Kolmogorov-Smirnov) لمعرفة مدى اتباع البيانات للتوزيع الطبيعي؛
- المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتحديد الوزن النسبي ومدى تشتت آراء أفراد العينة؛
- اختبار t للعينة الواحدة (One Sample T- test) لاختبار فرضيات الدراسة؛
- ثبات أداة الدراسة: تم التأكد من ثبات الاستبانة باستخدام معامل ألفا كرونباخ Cronbach's (Alpha)، وجاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول (03).

الجدول 03: معامل ألفا كرونباخ لمحاو الاستبيان

المحور	عدد العبارات	قيمة ألفا كرونباخ
مدى استجابة النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية	08	0,957
مدى التزام المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة	08	0,952

0,897	08	معوقات تطبيق نظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية
0,906	24	الثبات الكلي للاستبانة.

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا مخرجات برنامج SPSS. V 26.

يتضح من خلال الجدول (03) أن قيم معامل الثبات بالنسبة لجميع محاور الاستبانة تجاوزت الحد الأدنى المقبول (70 %)، إذ تراوحت بين 0,897 للمحور الثالث و 0,957 للمحور الأول، فيما جاءت القيمة الإجمالية للمعامل ذاته والتي قدرت بـ 0,906 مرتفعة حيث تقترب من الواحد الصحيح، وهذا ما يدل على صدق وثبات أداة الدراسة وتمثيلها للمجتمع المدروس.

- اختبار التوزيع الطبيعي: تم استخدام اختبار كولموروف-سمرنوف (Kolmogorov-Smirnov) لاختبار التوزيع الطبيعي لبيانات الدراسة، والجدول (04) يوضح نتائج هذا الاختبار:

الجدول 04: نتائج اختبار التوزيع الطبيعي

مستوى الدلالة	قيمة t	المحور
0,200	0,066	مدى استجابة النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية
0,200	0,064	مدى التزام المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة
0,200	0,073	معوقات تطبيق نظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا مخرجات برنامج SPSS. V 26.

يظهر من خلال نتائج الجدول (04) أن قيمة مستوى الدلالة لكل محاور الاستبانة أكبر من قيمة مستوى الدلالة المعتمد (0,05)، مما يدل على اتباع بيانات الدراسة للتوزيع الطبيعي، وعليه سيتم استخدام الاختبارات المعلمية لاختبار فرضيات الدراسة.

2.3. تحليل النتائج واختبار فرضيات الدراسة

لغرض معرفة واقع تطبيق النظام المحاسبي المالي المكيف وفق القرار 202 بالمؤسسات العاملة بولاية سكيكدة، يتناول هذا الجزء عرضا وتحليلا لمختلف النتائج التي توصلت إليها الدراسة الميدانية، بالإضافة إلى اختبار الفرضيات.

1.2.3. تحليل نتائج محاور الدراسة: يتناول هذا العنصر وصفا وتحليلا لمختلف البيانات التي قدمها الاستبيان، حيث تم احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات كل محور بغرض الحكم على درجة الموافقة وتحديد الأهمية النسبية لكل محور، الأمر الذي يساعد على اختبار فرضيات الدراسة وتأكيد ما جاءت به أو نفيه، وبإجراء هذه الخطوات جاءت النتائج على النحو التالي:

- مدى استجابة النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية: يبين الجدول (05) الوسط الحسابي والانحراف المعياري والرتبة لإجابات المبحوثين حول مدى استجابة النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية، والذي تم قياسه اعتمادا على (08) عبارات كما يلي:

الجدول 05: مدى استجابة النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية

الرقم	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى درجة الاتجاه	الترتيب
01	يستجيب النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات تسير العمليات المالية اليومية داخل المؤسسة.	4,2000	0,60764	مرتفع	01
02	يتلاءم النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة مع طبيعة وخصوصيات وحجم العمليات التي تقوم بها المؤسسة.	3,8500	0,69982	مرتفع	03
03	يضمن النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة معالجة محاسبية متسقة وموحدة لمختلف العمليات والأنشطة السياحية.	3,6500	0,62224	مرتفع	04
04	يوفر النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة معلومات مالية دقيقة وموثوقة تدعم استدامة المؤسسة.	3,9250	0,57233	مرتفع	02
05	يستجيب النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات قياس وتقييم الأداء المالي للمؤسسة.	3,3000	0,79097	متوسط	06
06	يعزز النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة فعالية نظام الرقابة الداخلية داخل المؤسسة.	3,4500	0,67748	مرتفع	05

تقييم تطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة- دراسة ميدانية بولاية سكيكدة

07	متوسط	0,77790	3,1000	يدعم النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة قدرة المؤسسات السياحية على الامتثال للمتطلبات التنظيمية والجبائية.
08	متوسط	0,81296	2,8250	يوفر النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة إطارا ملائما للاستجابة لمتطلبات التطور التكنولوجي في المؤسسة.
/	مرتفع	0,69516	3,5375	المتوسط الإجمالي لجميع عبارات المحور

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا مخرجات برنامج SPSS. V 26.

يتضح من الجدول (05) أن أغلب عبارات المحور جاءت باتجاه مرتفع بمتوسط حسابي إجمالي بلغ 3,5375 وبانحراف معياري قدره 0,69516، مما يدل على ملاءمة وفعالية النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لتلبية احتياجات ومتطلبات المؤسسات السياحية الجزائرية من وجهة نظر أفراد العينة، وقد نالت العبارة رقم (01) و(04) درجة موافقة مرتفعة، حيث قدرت المتوسطات الحسابية بـ 4,2000 و3,9250 وبانحراف معياري قدره 0,60764 و0,57233 على الترتيب، مما يعكس تقدير أفراد العينة لكفاءة النظام المحاسبي المالي في تسيير العمليات المالية اليومية بالمؤسسات السياحية، وهو ما سيسهم في إنتاج معلومات مالية دقيقة وموثوقة تدعم استدامة هذه المؤسسات وتعزز قدرتها على اتخاذ قرارات مالية سليمة، فيما سجلت العبارة رقم (08) والمتعلقة بتوفير النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة إطارا ملائما للاستجابة لمتطلبات التطور التكنولوجي درجة متوسطة من الاستجابة من قبل أفراد العينة بمتوسط حسابي قدره 2,8250 وانحراف معياري مرتفع نسبيا قدره 0,81296، وهو ما قد يرجع إلى محدودية القدرات التقنية أو الخبرات الإدارية المختلفة بين المؤسسات السياحية.

- مدى التزام المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة: يبين الجدول (06) الوسط الحسابي والانحراف المعياري والرتبة لإجابات الباحثين حول مدى التزام المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة، والذي تم قياسه اعتمادا على (08) عبارات كما يلي:

الجدول 06: مدى التزام المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة

الرقم	العبارة	المتوسط	الانحراف	مستوى	الترتيب

	الحسابي	المعياري	درجة الاتجاه	
01	3,5750	0,63195	مرتفع	02
02	3,5875	0,60991	مرتفع	01
03	3,0625	1,02307	متوسط	08
04	3,2375	0,83049	متوسط	05
05	3,1500	0,78111	متوسط	07
06	3,2250	0,76266	متوسط	06
07	3,5250	0,59481	مرتفع	03
08	3,3000	0,73605	متوسط	04
المتوسط الإجمالي لجميع عبارات المحور				/
				متوسط
				0,74625
				3,3328

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً مخرجات برنامج SPSS. V 26.

يتبين من خلال الجدول (06) أن مستوى التزام المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة متوسط، وهو ما يعكسه المتوسط الحسابي الإجمالي لعبارات هذا المحور والذي بلغ 3,3328 وبانحراف معياري قدره 0,74625، وقد سجلت العبارة رقم (02) أعلى درجة موافقة من قبل أفراد العينة بمتوسط حسابي قدره 3,5875 وانحراف معياري 0,60991، وهو ما يدل على الإهتمام الكبير من طرف أفراد العينة بتطبيق قواعد القياس المحاسبية وفق النظام المحاسبي المالي المكيف وفق قطاع السياحة، بينما سجلت العبارة رقم (03) والعبارة رقم (05) المتعلقة بتطبيق السياسات المحاسبية

الخاصة بالتصنيف التفصيلي للتثبيات المتخصصة، مثل الأفرشة والأواني، والاستبدال الجزئي لهذه التثبيات، المراتب الأخيرة، حيث بلغت المتوسطات الحسابية للعبارتين 3,0625 و 3,1500 على التوالي، مع انحرافات معيارية عالية نسبيا بلغت 1,02307 و 0,78111، مما يعكس وجود تفاوت واضح بين المؤسسات في تطبيق هذه الجوانب التفصيلية للنظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة، وهو ما يدل أيضا على أن المؤسسات السياحية تلتزم بالتصنيف ومعالجة الاستبدال الجزئي بشكل غير موحد، مقارنة بالالتزام العالي في جوانب الاعتراف والقياس والإفصاح، مما يشير إلى وجود فرصة لتعزيز الامتثال لهذه الأبعاد التفصيلية من النظام لضمان تطبيق أكثر اتساقا وشفافية في العمليات المالية.

- **معوقات تطبيق نظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية:** يبين الجدول (07) الوسط الحسابي والانحراف المعياري والرتبة لإجابات المبحوثين حول معوقات تطبيق نظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية، والذي تم قياسه اعتمادا على (08) عبارات كما يلي:

الجدول 07: معوقات تطبيق نظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى درجة الاتجاه	الترتيب
01	نقص التكوين العلمي والمهني للمحاسبين والإطارات العاملة بالمؤسسات السياحية.	4,1250	0,56330	مرتفع	02
02	ضعف الأداء الإداري والتنظيمي للمؤسسات، مما يعيق تطبيق النظام المحاسبي المالي بفعالية.	4,3500	0,53349	مرتفع جدا	01
03	غياب التحديث المستمر للأنظمة الإدارية بما يتوافق مع المتطلبات المحاسبية الحديثة.	4,1000	0,63246	مرتفع	03
04	القيم الثقافية الراسخة لدى الكادر المحاسبي، مثل السرية مقابل الشفافية.	3,8750	0,68641	مرتفع	07
05	نقص الوسائل المادية والتكنولوجية اللازمة لمعالجة وتحليل البيانات المالية.	4,0000	0,67937	مرتفع	05
06	غياب نظام معلومات محاسبي متكامل يوفر بيانات دقيقة	4,1000	0,67178	مرتفع	04

				عن التثبيات المتخصصة.	
08	متوسط	0,56670	3,2250	القيود القانونية والتشريعية التي تحد من مرونة تطبيق الممارسات المحاسبية.	07
06	مرتفع	0,67178	3,9000	غياب آليات الرقابة والمتابعة الدورية لتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة.	08
/	مرتفع	0,6256	3,9593	المتوسط الإجمالي لجميع عبارات المحور	

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً مخرجات برنامج SPSS. V 26.

يتضح من الجدول (07) أن أفراد العينة يوافقون على وجود تحديات ومعوقات تحد من فعالية تطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة داخل المؤسسات السياحية، حيث تراوح المتوسط الحسابي لعبارات المحور بين 4,3500 و 3,2250 وجاءت أغلب الآراء بالموافقة المرتفعة، ليصل المتوسط الحسابي الإجمالي لعبارات المحور 3,9593 بانحراف معياري بلغ 0,6256، وهو ما يدل على الموافقة من جهة وتوافق آراء أفراد العينة بهذا الشأن من جهة أخرى، هذا مع ورود ضعف الأداء الإداري والتنظيمي للمؤسسات السياحية والتي تعتبر عنصراً فعالاً في تحريك العمل بالنظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة، وقلة التكوين والتأهيل العلمي والعملية للإطارات والمحاسبين العاملين بالمؤسسات في مقدمة هذه المعوقات حسب آراء المبحوثين بمتوسط حسابي قدر بـ 4,3500 و 4,1250، وانحراف معياري 0,53349 و 0,56330 على الترتيب، فيما جاءت القيود التي تفرضها الأطر التشريعية والقانونية فيما يتعلق بالممارسات المحاسبية في الرتبة الأخيرة، حيث بلغ المتوسط الحسابي 3,2250 وانحراف معياري 0,56670، وهو ما يتطلب على الأكيد العمل بشكل أكثر على تكييف النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة.

2.2.3. اختبار فرضيات الدراسة: يتناول هذا الجزء اختباراً لفرضيات الدراسة، حيث تم استخدام الاختبار المعلمي (t- test) للعينة الواحدة، لاختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات الحسابية لإجابات أفراد العينة حول محاور الدراسة باستخدام قيمة معيارية حددت بـ (3) والتي تمثل متوسط درجات سلم

ليكرت، وقد تم الاعتماد على قاعدة القرار الموالية لاختبار الفرضيات: "تقبل الفرضية الصفرية إذا كانت قيمة مستوى المعنوية أكبر من (0,05) والعكس صحيح".

-اختبار الفرضية الأولى: "يستجيب النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية".

- الفرضية الصفرية (H_0): لا يستجيب النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية.

- الفرضية البديلة (H_1): يستجيب النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية.

الجدول 08: نتائج اختبار المتوسط الحسابي للمحور الأول

الفرضية الأولى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T المحسوبة	Sig
	3,5375	0,69516	4,804	0,000
T الجدولية : 1,992، عند مستوى دلالة 0,05، ودرجة حرية 75 .df=				

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا مخرجات برنامج SPSS. V 26.

من خلال النتائج الموضحة في الجدول (08)، فالمتوسط الحسابي الإجمالي لآراء أفراد العينة حول مدى استجابة النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية أعلى من القيمة الفرضية (3)، فقد بلغ 3,5375 بانحراف معياري 0,69516، وقد بلغت قيمة "t" المحسوبة 4,804 وهي أكبر من قيمتها الجدولية 1,992، ودالة إحصائية عند مستوى أقل من 0,05، ما يعني أن ردود أفراد العينة في هذا المحور جاءت إيجابية بدرجة مرتفعة، وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة القائلة بأنه "يستجيب النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة لمتطلبات المؤسسات السياحية".

- اختبار الفرضية الثانية: "تلتزم المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة".

- الفرضية الصفرية (H_0): لا تلتزم المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة.

- الفرضية البديلة (H_1): تلتزم المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة.

الجدول 09: نتائج اختبار المتوسط الحسابي للمحور الثاني

الفرضية الثانية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T المحسوبة	Sig
	3,3328	0,74625	4,996	0,000
T الجدولية : 1,992، عند مستوى دلالة 0,05، ودرجة حرية 75 df.				

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على مخرجات برنامج SPSS. V 26.

من خلال النتائج الموضحة في الجدول (09)، يتبين وجود فارق بسيط بين المتوسط الحسابي الإجمالي لآراء أفراد العينة حول مدى التزام المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة والقيمة الفرضية (3)، إذ بلغ المتوسط الحسابي 3,3328 بانحراف معياري 0,74625، وقد بلغت قيمة "t" المحسوبة 4,996 وهي أكبر من قيمتها الجدولية 1,992، ودالة إحصائية عند مستوى أقل من 0,05، ما يعني أن ردود أفراد العينة في هذا المحور تتحيز للاتجاه الإيجابي بمستوى متوسط، وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة القائلة بأنه "تلتزم المؤسسات السياحية بتطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة".

- اختبار الفرضية الثالثة: "توجد معوقات تعيق تطبيق نظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية".

- الفرضية الصفرية (H_0): لا توجد معوقات تعيق تطبيق نظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية.
- الفرضية البديلة (H_1): توجد معوقات تعيق تطبيق نظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية.

الجدول 10: نتائج اختبار المتوسط الحسابي للمحور الثالث

الفرضية الثالثة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T المحسوبة	Sig
	3,9593	0,6256	16,195	0,000
T الجدولية : 1,992، عند مستوى دلالة 0,05، ودرجة حرية 75 df.				

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على مخرجات برنامج SPSS. V 26.

من خلال النتائج الموضحة في الجدول (10)، فالتوسط الحسابي الإجمالي لآراء أفراد العينة حول معوقات تطبيق النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية أعلى من القيمة الفرضية (3)، فقد بلغ 3,9593 بانحراف معياري 0,6256، وقد بلغت قيمة "t" المحسوبة 16,195 وهي أكبر من قيمتها الجدولية 1,992، ودالة إحصائيا عند مستوى أقل من 0,05، ما يعني أن ردود أفراد العينة في هذا المحور تتحيز للاتجاه الإيجابي بمستوى مرتفع، وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة القائلة بأنه "توجد معوقات تعيق تطبيق نظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة في المؤسسات السياحية".

مما سبق عرضه ومن خلال تقييم واقع تطبيق النظام المحاسبي المالي المكيف وفق قطاع السياحة في المؤسسات السياحية بولاية سكيكدة بعد أكثر من سنة من دخوله حيز التنفيذ، والوقوف على أهم التحديات والمعوقات التي تحد من تطبيق هذا الأخير، تبين أن تطوير النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة واستمرار تحسينه، يجب أن يصاحبه توفر متطلبات وتعديلات عدة، أهمها:

- تعزيز الهياكل الإدارية والتنظيمية في المؤسسات السياحية يساهم بشكل مباشر في توحيد تطبيق النظام المحاسبي المالي المكيف وفق القرار 202 وتقليل الأخطاء التشغيلية داخل هذه المؤسسات، حيث يضمن توزيع المسؤوليات بوضوح، مع وضع آليات متابعة دقيقة لجميع الأقسام، مما يعزز قدرة النظام على دعم اتخاذ القرارات المالية الاستراتيجية في إدارة الموارد السياحية وتوفير معلومات دقيقة وموثوقة يمكن الاعتماد عليها في النشاط السياحي بكفاءة.

- تطوير كفاءات المحاسبين والإطارات العاملة في المؤسسات السياحية يمكن هذه المؤسسات من تطبيق المبادئ والسياسات المحاسبية المكيفة للقطاع السياحي بدقة وفعالية، إذ يتيح التدريب العملي المستمر والتأهيل المهني رفع مستوى المعرفة الفنية لدى الكوادر، مما يحسن جودة البيانات المالية ويعزز مصداقية التقارير المالية السياحية.

- تحديث السياسات والإجراءات المحاسبية بشكل دوري في المؤسسات السياحية يضمن أن يظل النظام المحاسبي المكيف متوافقا مع المستجدات المحاسبية الدولية ومتطلبات قطاع السياحة المتغيرة، مما يعزز قدرة المؤسسات السياحية على تقديم تقارير مالية دقيقة وقابلة للمقارنة، ويضمن تطبيق أفضل الممارسات.

- تعزيز آليات الرقابة والمتابعة الدورية في المؤسسات السياحية يوفر قدرة أعلى على الالتزام بالمبادئ والسياسات المحاسبية للقطاع السياحي ويكشف أي قصور أو اختلال في التطبيق، مما يحسن الشفافية

والمصدقية ويقلل المخاطر التشغيلية والمالية، ويضمن أن النظام المحاسبي المالي المكثف وفق القرار 202 يطبق بطريقة فعالة ومنسجمة مع أهداف المؤسسات السياحية في إدارة مواردها المالية واستدامة أعمالها.

في الأخير يمكن القول أن كل المعلومات والنتائج المتوصل إليها من خلال هذه الدراسة تؤكد صحة الفرضية الرئيسية للدراسة التي تنص على أن المؤسسات السياحية الجزائرية تطبق النظام المحاسبي المالي المكثف وفق قطاع السياحة.

4. خاتمة:

في خضم التطورات الاقتصادية والمالية التي تشهدها الجزائر، وتزايد الاهتمام بتعزيز شفافية التقارير المالية والامتثال للنظام المحاسبي المالي، جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على واقع تطبيق النظام المحاسبي المالي المكثف وفق القرار 202 في المؤسسات السياحية العاملة بولاية سكيكدة والتي تم التوصل من خلالها إلى مجموعة من النتائج أهمها:

- تختلف المحاسبة في المؤسسات السياحية عن غيرها من الأنشطة الاقتصادية الأخرى، في درجة تأثرها بطبيعة العمليات السياحية التي تزاو لها ومدى ارتباطها بالقوانين والمعايير المنظمة لنشاطها.

- خص النظام المحاسبي المالي نشاط السياحة بمحاسبة خاصة تتلاءم وخصوصية هذا القطاع، وذلك بعد تكييفه بموجب القرار رقم 202 الصادر بتاريخ 1 جوان 2023 المتضمن لمدونة وقواعد سير الحسابات وعرض القوائم المالية لقطاع السياحة، وهو ما اعتبر كخطوة هامة لتطوير المحاسبة في المؤسسات السياحية الجزائرية.

- أدخل القرار 202 على النظام المحاسبي المالي عدة تغييرات وتعديلات أهمها، تصنيف العناصر الخاصة بالنشاط السياحي لتتوافق مع طبيعة هذا القطاع، كما شملت بعض التغييرات كلا من مدونة الحسابات والقوائم المالية، إلا أنها كانت شكلية أكثر من المضمون حيث اقتصر في الغالب على تغيير أرقام وتسميات الحسابات بما يتوافق ونشاط السياحة.

- يمتلك النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة قدرة عالية على تلبية متطلبات المؤسسات السياحية في الجزائر، حيث يدعم تسير العمليات المالية اليومية ويوفر معلومات مالية دقيقة وموثوقة تساهم في استدامة المؤسسات وتمكينها من اتخاذ قرارات مالية سليمة.

- تلتزم المؤسسات السياحية بولاية سكيكدة بشكل عام بتطبيق التعديلات والتغييرات التي أضافها النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة، إذ تقوم بالاعتراف وقياس الأصول والتشittات وفق القواعد المحاسبية المكيفة للقطاع، مع الحرص على إدراج معلومات مقارنة وإفصاحات مفصلة في قوائمها المالية.
- على الرغم من الالتزام العام بمتطلبات النظام المحاسبي المالي لقطاع السياحة، فإن بعض المؤسسات تواجه تحديات في تطبيق كامل هذه المتطلبات، مثل تصنيف التثittات المتخصصة بدقة، واتباع طرق اهتلاك تعكس الاستهلاك الفعلي للمنافع الاقتصادية، وهو ما يشير إلى ضرورة تعزيز التدريب العملي وتطوير آليات متابعة داخلية لضمان الالتزام التام بالنظام المحاسبي المالي.
- تواجه المؤسسات السياحية محل الدراسة عدة معوقات أساسية تحد من تطبيق النظام المحاسبي المالي بفعالية، أبرزها ضعف الأداء الإداري والتنظيمي ونقص التكوين العلمي والمهني للمحاسبين والإطارات العاملة بها، ما يعيق تطبيق النظام المحاسبي المالي بشكل متسق ودقيق.
- وعلى ضوء النتائج المتحصل عليها يمكن تقديم جملة من الاقتراحات منها:
- ضرورة توفير عدة متطلبات للتطبيق الأمثل للنظام المحاسبي المالي المكيف وفق قطاع السياحة، منها: التأهيل العلمي والمهني والتدريب المستمر والمتخصص للكوادر العاملة في قطاع السياحة.
- العمل على تحسين أداء المؤسسات السياحية باعتبارها عنصرا فعالا في تحريك العمل بالنظام المحاسبي المالي وتعزيز فعاليته داخل قطاع السياحة.
- ضرورة الإصلاح والتحديث الإداري المستمر لأنظمة المؤسسات السياحية بما يتوافق مع المستجدات المحاسبية ويعزز الالتزام الدائم بالنظام المحاسبي المالي.

5. قائمة المراجع:

Conseil National de Comptabilité. (2023). Le système comptable financier du secteur du tourisme. Ministère des Finances.

توفيق ماهر عبد العزيز. (2013). صناعة السياحة. الأردن: دار زهران للنشر والتوزيع.

حمزة درادكه ، و آخرون. (2014). مبادئ محاسبة المنشآت السياحية والفندقية. الأردن: مكتبة المجتمع

العربي للنشر والتوزيع.

الإدارة السياحية. (2025). المحاسبة في الشركات السياحية. محاضرات. سوريا: كلية السياحة- جامعة دمشق.

سعد بله . (2023). دور المؤسسات السياحية في تسويق الوجهة السياحية الصحراوية المستدامة. أطروحة دكتوراه. جامعة قاصدي مرباح- ورقلة.

سناء مرغاد، و آخرون. (2017). دور المؤسسات السياحية في الترويج للمنتج السياحي في الجزائر. مجلة العلوم الإنسانية، 17 (48)، 347-323.

عاطف الاخضر، و سمير حمودة. (2001). محاسبة المنشآت السياحية. الأردن: دار البركة.

عبد القادر شاعة، و بو عبد الله هوان. (2023). واقع تطبيق مخطط جودة السياحة الجزائري في المؤسسات السياحية والفندقية. مجلة المالية والاسواق، 10 (01)، 140-121.

موسى سعداوي، و زروق صدوقي. (2012). السياحة في الجزائر ودورها في التنمية الاقتصادية. مجلة الإدارة والتنمية للبحوث والدراسات (02)، 93-116.

ناصر نور الدين عبد اللطيف. (2015). المحاسبة في المنشآت السياحية والفندقية. مصر: دار التعليم العالي.

ناظم حسن عبد السيد. (2012). مدى ملائمة النظام المحاسبي الفندقي لمتطلبات نظام التحاسب الضريبي. مجلة المثنى للعلوم الإدارية والاقتصادية، 02 (03)، 126-110.

هبة عزت مالك مصطفى، و آخرون. (2024). فاعلية برنامج مقترح في المحاسبة الفندقية قائم على التعلم المدمج في تنمية مهارات سوق العمل لدى طلاب المدارس الفندقية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، 08 (06)، 506-466.

تكنولوجيا المعلومات ودورها في تطوير مهنة محافظ الحسابات في الجزائر: دراسة ميدانية

Information Technology and the role of in Developing The Statutory Auditor's Profession In Algeria: A Field Study.

زميت فاطمة، مخبر الدراسات القانونية والاقتصادية، المركز الجامعي الشريف بوشوشة أفلو (الجزائر)،

f-zemmit@cu-aflou.edu.dz

تاريخ الاستلام: 2025/11/07

تاريخ القبول: 2026/01/27

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

تهدف الدراسة إلى تحليل دور تبني تكنولوجيا المعلومات في تطوير مهنة محافظ الحسابات، وذلك من خلال قياس مستوى إدراك محافظي الحسابات في الجزائر لأهمية هذا التبني، وتحديد أثره المباشر على جودة وكفاءة أداءهم المهني. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة لجمع البيانات من عينة شملت 79 محافظ حسابات، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج (spss. v27). أظهرت النتائج أن تكنولوجيا المعلومات تساهم في تحقيق جودة وكفاءة عالية لعملية التدقيق، بفضل دقة المخرجات وتقليل الوقت والجهد والتكلفة. كما تبين أن محافظي الحسابات في الجزائر يمتلكون مستوى إدراك مرتفع لأهمية تبني تكنولوجيا المعلومات. وأكدت النتائج وجود أثر إيجابي لتبني تكنولوجيا المعلومات على جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات، حيث تفسر تكنولوجيا المعلومات ما نسبته 25.5% من التغيرات في الأداء المهني.

كلمات مفتاحية: تكنولوجيا معلومات؛ مهنة محافظ حسابات؛ عملية تدقيق؛ ممارسة مهنية.

تصنيفات JEL : O33، M42،

Abstract:

The study analyzed the role of Information Technology (IT) adoption in advancing the statutory auditor's profession in Algeria. The goal was to assess Algerian auditor's awareness of IT's importance and its direct impact on their professional performance quality and efficiency. Using a

descriptive-analytical approach, data was collected via a questionnaire from a sample of 79 auditors and analyzed with (spss.v27).

Results confirmed that IT enhances audit quality and efficiency. Algerian auditors showed a high awareness of IT adoption's significance/ The findings established a positive effect of IT adoption's on the auditor's professional performance, explaining 25.5% of the observed changes in performance

Keywords: Information Technology; Statutory Auditor Profession; Auditing Process; Professional Practice.

Jel Classification Codes: O33, M42.

1. مقدمة:

أ. توطئة:

شهدت السنوات الأخيرة تطورا ملحوظا في استخدام تكنولوجيا المعلومات داخل المؤسسات الاقتصادية على اختلاف أحجامها وقطاعات نشاطها، مما أحدث تحولا جذريا في أساليب معالجة البيانات المحاسبية والمالية وطرق حفظها وتبادلها. فقد انتقلت معظم المؤسسات من النظم اليدوية التقليدية إلى الأنظمة المحسوبة المتطورة التي توفر سرعة ودقة أكبر في معالجة المعلومات. هذا التحول التكنولوجي فرض على المهن المرتبطة بالمجال المحاسبي، وعلى رأسها مهنة محافظ الحسابات (التدقيق)، ضرورة التكيف مع هذه التغيرات لضمان أداء مهامها بالكفاءة المطلوبة.

وفي السياق الجزائري، ومع التوجه المتزايد للمؤسسات نحو الرقمنة والتحديث التكنولوجي استجابة للتطورات العالمية والمتطلبات التنافسية، أصبح من الضروري فهم طبيعة التأثيرات التي تحدثها تكنولوجيا المعلومات على واقع ممارسة مهنة محافظ الحسابات، فمحافظ الحسابات اليوم يواجه تحديات مختلفة تتعلق بفحص أنظمة محاسبية معقدة وبيانات مخزنة إلكترونيا، مما يفرض عليه اكتساب كفاءات تقنية إضافية لمواكبة هذا التغير.

ب. إشكالية الدراسة: إنطلاقا مما سبق، يمكن طرح الإشكالية التالية:

ما هو دور تبني تكنولوجيا المعلومات في تطوير مهنة محافظ الحسابات في الجزائر؟

ويندرج ضمن هذه الاشكالية التساؤلات التالية:

- ما هو مستوى إدراك محافظي الحسابات لأهمية تبني أدوات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات في الممارسة المهنية؟
- ما هو مستوى جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظي الحسابات في الجزائر؟
- هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين تبني تكنولوجيا المعلومات وجودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر؟
- هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتبني تكنولوجيا المعلومات على جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر؟

ج. فرضيات الدراسة:

- يمتلك محافظي الحسابات في الجزائر مستوى إدراك مرتفع لأهمية تبني أدوات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات في الممارسة المهنية؛
- يمتلك محافظي الحسابات في الجزائر مستوى مرتفع من الجودة والكفاءة في الأداء المهني؛
- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين تبني تكنولوجيا المعلومات وجودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر؛
- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتبني تكنولوجيا المعلومات على جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر.

د. أهمية الدراسة: تكتسب الدراسة أهميتها من محورية دور تكنولوجيا المعلومات في إحداث تحول جذري في بيئة التدقيق المعاصرة، مما يفرض على مهنة محافظ الحسابات ضرورة التكيف السريع مع هذه التطورات. وتبرز أهمية الدراسة في كونها تقدم إطار تحليلي يربط بين تبني تكنولوجيا المعلومات وجودة الأداء المهني في السياق الجزائري.

هـ. أهداف الدراسة: تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- تحديد الإطار المفاهيمي لتكنولوجيا المعلومات ومهنة محافظ الحسابات ومهامه؛

● قياس مدى إدراك محافظي الحسابات في الجزائر لأهمية تبني أدوات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات في الممارسة المهنية؛

● تقييم مستوى جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظي الحسابات في الجزائر؛

● استكشاف العلاقة بين تبني تكنولوجيا المعلومات وجودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر؛

● إبراز أثر تبني تكنولوجيا المعلومات على جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر.

و. **منهج الدراسة:** تم اعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في الإحاطة بالدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة، وكذا تحديد المفاهيم الأساسية المرتبطة بمهنة محافظ الحسابات وتكنولوجيا المعلومات، وتأثير هذه الأخيرة على تطوير مهنة محافظ الحسابات. كما تم الاعتماد على الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات من عينة تتألف من 79 محافظ للحسابات، وتحليل البيانات المجمعة من المسح الميداني باستخدام برنامج الحزم الإحصائية (SPSS. V27).

ز. **الدراسات السابقة:**

دراسة: (حفصي، باسيمان، و قنون، 2021) بعنوان: "أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات في تطوير مهنة المراجعة الخارجية في الجزائر". هدفت الدراسة إلى إبراز تأثير استخدام تكنولوجيا المعلومات على تطوير مهنة المراجعة الخارجية في الجزائر. ولتحقيق ذلك، تم إجراء دراسة ميدانية على عينة تتشكل من 55 محافظ حسابات وخبير محاسبي في ولاية ورقلة بالجزائر. كشفت النتائج عن وجود حاجة ملحة لضرورة اعتماد تكنولوجيا المعلومات في مهنة المراجعة، وأنها تساهم بفعالية في تطوير المهنة عبر تسهيل عملية المراجعة، وضمان صحة العمليات بتكلفة وجهد أقل.

دراسة: (Vitali & Giuliani, 2024) بعنوان: "التقنيات الرقمية الناشئة وشركات التدقيق: الفرص والتحديات". حللت الدراسة تأثير التقنيات الجديدة، وتحديدًا أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) والذكاء الاصطناعي (AI)، على شركات التدقيق في إيطاليا، من خلال إجراء مقابلات شبه منظمة مع 14 شركة. أظهرت النتائج أن هذه التقنيات ستحسن الأنشطة اليومية للمدققين عبر تمكينهم من التركيز

على المهام ذات القيمة المضافة. كما أشارت إلى أن مدققي المستقبل سيحتاجون إلى مهارات متقدمة في تكنولوجيا المعلومات وتحليل البيانات، مع وجود آراء متباينة حول ما إذا كانت هذه التقنيات ستوسع الفجوة التنافسية بين الشركات الكبرى والصغرى أم ستقلصها.

دراسة: (مزوزي و رزيقات، 2025) بعنوان: "أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات في تحسين إجراءات وجودة مهنة التدقيق". هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها على إجراءات وجودة عملية التدقيق في بيئة الأعمال المعاصرة. استخدمت الدراسة الاستبيان كأداة لجمع البيانات تم توزيعه على عينة شملت 38 مدقق حسابات وأكاديمي متخصص. توصلت النتائج إلى أن استخدام تكنولوجيا المعلومات يساهم بشكل كبير في تحسين جودة عملية التدقيق، حيث يكتسب الممارسون كفاءة مهنية عالية، ويوفر التشغيل الإلكتروني تسهيلات كبيرة ويختصر الوقت والجهد، كما أنه يعزز كفاءة وفعالية الإجراءات المتبعة في التخطيط والتنفيذ.

دراسة: (Razali, Sulaiman, Manan, & Said, 2025) بعنوان: "استدامة مهنة التدقيق في عصر التكنولوجيا الرقمية: دور الكفاءات والقدرات الرقمية في اكتشاف مخاطر الاحتيال". هدفت الدراسة إلى تقييم أثر القدرة على استخدام التكنولوجيا الرقمية في تعزيز العلاقة بين كفاءة المدقق الخارجي وقدرته على تقييم مخاطر الاحتيال. بالاعتماد على استبيان شمل 150 مدققاً في ماليزيا وتحليل نتائجه باستخدام نموذج (PLS-SEM). أثبتت الدراسة أن العلاقة الإيجابية بين كفاءة المدقق وفعالية تقييم مخاطر الاحتيال تكون أقوى بشكل ملحوظ عندما يمتلك المدقق مهارات تقنية رقمية عالية.

ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة: تتميز هذه الدراسة بتركيزها على الربط المباشر بين تبني تكنولوجيا المعلومات وجودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر، وهو ما يمثل إضافة نوعية للأدبيات، فبينما تناولت الدراسات السابقة تأثير التكنولوجيا على المراجعة بشكل عام أو ركزت على تحدياتها في بيئات مختلفة، تسعى هذه الدراسة لقياس مدى استعداد محافظي الحسابات للتكيف مع التحول الرقمي والتطورات التكنولوجية الحاصلة، من خلال قياس مستوى إدراك محافظي الحسابات في الجزائر لأهمية تبني تكنولوجيا المعلومات، وتحديد الأثر المباشر لهذا التبني على جودة وكفاءة أداءهم المهني.

2. ماهية تكنولوجيا المعلومات:

1.2. مفهوم تكنولوجيا المعلومات:

تعرف تكنولوجيا المعلومات بأنها جميع الأدوات والتقنيات التي تستخدمها نظم المعلومات لتنفيذ أنشطة المعالجة الآلية، ويشمل هذا التعريف كلا من معدات الوسائط والمكونات المادية للحاسوب، وبرامج المعلومات الآلية (DOUIFI & DRAOUCI , 2022, pp. 899-900)

كما وينظر إلى تكنولوجيا المعلومات على أنها " مجموعة متكاملة من الأفراد، والبيانات، والإجراءات، والمكونات المادية والبرمجيات التي تعمل معا لتحقيق أهداف المنظمة". (مسلم، 2015، صفحة 126)

وتعرف أيضا بأنها "الحلول التقنية التي تعمل على تسهيل عملية جمع المعلومات وتحليلها عبر استخدام الوسائل والطرق الرقمية ومشاركتها هذه المعلومات، كما تتضمن الأنظمة السحابية والتطبيقات السحابية، والأجهزة الذكية، وهو ما ينعكس على تحسين الانتاجية وتسريع العمليات وتعزيز التواصل داخل الشركات". (كريم ، 2025، صفحة 152)

2.2. مكونات تكنولوجيا المعلومات: تركز تكنولوجيا المعلومات على أربعة مكونات أساسية هي: (حفصي، باسيما، و قنون، 2021، صفحة 416)

- **المكونات المادية والبرمجية:** تشمل الأجهزة المستخدمة في إدخال ومعالجة وتخزين البيانات كالحاسوب وشبكات الاتصال، أما البرمجيات فهي التعليمات والبرامج التي توجه النظام لتنفيذ العمليات المطلوبة؛
- **الموارد البشرية:** تضم المستخدمين النهائيين الذين يستعملون التطبيقات، والمتخصصين في الحوسبة الذين يصممون الأنظمة ويبرمجون التطبيقات لضمان حسن تشغيلها؛
- **شبكات الاتصال:** تمكن شبكات الاتصال من تبادل البيانات بين مختلف المحطات المترابطة عبر الإنترنت، وتشكل ما يعرف بالشبكة العنكبوتية التي تربط الوثائق والمواقع في جميع أنحاء العالم؛
- **قواعد البيانات:** تمثل المستودع الذي تخزن فيه البيانات المنظمة والمترابطة، وتحديث بانتظام لتزويد المستخدمين بالمعلومات الدقيقة ودعم قرارات الإدارة.

3. الإطار المفاهيمي لمهنة محافظ الحسابات:

إن مهنة محافظ الحسابات أو ما يعرف بالتدقيق القانوني، هي مهمة رقابية هدفها الأساسي ضمان انتظام وصدق الحسابات السنوية للمؤسسة الخاضعة للتدقيق (MESSAHEL & GUETTAF, 2019, p. 53)، يتولاها محافظ الحسابات.

1.3. تعريف محافظ الحسابات: عرفت المادة 22 من القانون رقم 01-10 محافظ الحسابات بأنه " كل شخص يمارس بصفة عادية باسمه الخاص، وتحت مسؤوليته مهمة المصادقة على صحة حسابات الشركات والهيئات وانتظامها ومطابقتها لأحكام التشريع المعمول به" (KATEB, 2023, p. 760).

2.3. مهام محافظ الحسابات: تتمثل مهام محافظ الحسابات كما نصت عليها المواد 23 و 24 من القانون رقم 01-10 فيما يلي: (القانون 01-10، 2010، صفحة 7)

- التصديق على أن الحسابات السنوية أعدت بصفة منتظمة وصحيحة وتعكس بشكل دقيق نتائج العمليات المنجزة خلال السنة المنصرمة، إضافة إلى الوضعية المالية وممتلكات الشركة أو الهيئة؛
- التأكد من صحة الحسابات السنوية ومدى مطابقتها للبيانات والمعلومات الواردة في تقرير التسيير الذي يقدمه المسكرون للمساهمين أو الشركاء أو حاملي الحصص؛
- إعداد تقرير خاص يعبر عن رأيه بخصوص فعالية نظام الرقابة الداخلية المصدق عليه من قبل مجلس الإدارة أو مجلس المديرين أو المسكرين؛
- دراسة وتقدير شروط الاتفاقيات المبرمة بين الشركة والمؤسسات أو الهيئات التابعة لها، أو بين هذه الأخيرة والهيئات التي يملك فيها المسكرون مصالح مباشرة أو غير مباشرة؛
- إخطار المسكرين والجمعية العامة أو الهيئة المداولة المختصة بكل نقص أو خلل يلاحظه أثناء أداء مهامه، متى كان من شأنه التأثير سلبا على استمرارية نشاط المؤسسة؛
- القيام بفحص الوثائق والقيم المحاسبية والتأكد من مدى مطابقتها للقواعد والمعايير المحاسبية المطبقة دون أن يتدخل في عملية التسيير؛

- عند إعداد الحسابات المدججة أو المدعمة من طرف الشركة على محافظ الحسابات المصادقة عليها، استنادا إلى الوثائق المحاسبية وتقارير محافظي الحسابات لدى الفروع أو الكيانات التابعة لنفس مركز القرار.

4. تأثير تكنولوجيا المعلومات على مهنة محافظ الحسابات: تفرض التطورات التكنولوجية الحاصلة واقعا جديدا على مهنة محافظ الحسابات، مما يحدث تغيرات جوهرية في منهجية وأدوات محافظ الحسابات لمواكبة التغيرات الحاصلة في بيئة التدقيق.

1.4. تأثير تكنولوجيا المعلومات على جودة وكفاءة التدقيق: يساهم تطبيق تكنولوجيا المعلومات في تحقيق جودة علملية التدقيق بفضل ما يتميز به من دقة في إخراج البيانات وتبويبها، إلى جانب تقليل الوقت والجهد المبذول والتكاليف (مصطفى، 2019، صفحة 1). كما يعمل استخدام تكنولوجيا المعلومات في التدقيق على تحسين إجراءات وأساليب التدقيق، ويسرع من دقة تنفيذ العملية ويقلل من الجهد والتكلفة المرتبطة بها (صنهاجي و لعروم، 2017، صفحة 71).

2.4. تأثير تكنولوجيا المعلومات على إجراءات وأساليب التدقيق: نتيجة للتطورات في تكنولوجيا المعلومات، ظهر ما يعرف بالتدقيق الإلكتروني أو تدقيق الأنظمة المحوسبة، مما أحدث نقلة نوعية في أساليب وإجراءات التدقيق، حيث تحولت المهنة من الاعتماد على الإجراءات اليدوية والورقية إلى استخدام برامج إلكترونية متخصصة، وظهور أساليب جديدة تعتمد على الحاسوب مثل التدقيق من خلال الحاسوب والتدقيق باستخدام الحاسوب (مصطفى، 2019، الصفحات 8-9).

3.4. تأثير تكنولوجيا المعلومات على أداء ومهارات محافظ الحسابات: فرضت التطورات السريعة في تكنولوجيا الكمبيوتر وصناعة المعلومات على المدققين (محافظي الحسابات) ضرورة حتمية لتطوير مهاراتهم لتشمل الكفاءة التقنية والمعرفة العميقة بنظم الكمبيوتر، والقدرة على تحليل خرائط تدفق النظم، والإلمام بأساليب التدقيق باستخدام الكمبيوتر لأداء مهامهم بفعالية في البيئة الرقمية الحديثة (صنهاجي و لعروم، 2017، صفحة 78).

4.4. تأثير تكنولوجيا المعلومات على مخاطر التدقيق: على الرغم من إيجابيات تكنولوجيا المعلومات، إلا أنها قد أفرزت عن مجموعة من المخاطر الجديدة التي يجب على محافظ الحسابات التعامل معها، والتي تشمل مخاطر اختفاء السجلات المادية، وصعوبة تتبع مسار التدقيق، وزيادة احتمالية ارتكاب الغش والتلاعب الرقمي، بالإضافة إلى خطر فيروسات الحاسبات والمخاطر المتعلقة بالعاملين (مصطفى، 2019، الصفحات 12-13).

5. الدراسة الميدانية:

تمثلت الدراسة الميدانية في تحليل دور تبني تكنولوجيا المعلومات على تطوير مهنة محافظ الحسابات في الجزائر، وذلك من خلال اعداد استبيان الكتروني لجمع البيانات وتوزيعه على عينة من محافظي الحسابات في الجزائر، ثم تحليل هذه البيانات باستخدام برنامج (SPSS.V27). اشتمل الاستبيان على (10) عبارات موزعة على محورين رئيسيين، يتكون كل محور منهما من (5) عبارات، كما وبلغ حجم العينة النهائية المستجيبة (79) مفردة. تم اعتماد مقياس ليكارت الخماسي في الاستبيان وهو سلم ترتيبي لكل عبارة فيه، وهذا بهدف إعطاء المتوسط الحسابي معنى حتى يمكن الاستفادة منه في التحليل اللاحق.

الجدول رقم (01): أوزان سلم ليكارت الخماسي

التصنيف	1	2	3	4	5
الدرجة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	غير موافق	موافق بشدة
المتوسط المرجح	1.80-1.00	2.60-1.80	3.40-2.60	4.20-3.40	5.00-4.20

المصدر: من إعداد الباحثة

1.5. فحص البيانات والتأكد من صلاحيتها للتحليل: قبل الشروع في تحليل جودة الأداة واختبار الفرضيات، تم إجراء اختبار التوزيع الطبيعي للتحقق من أن البيانات التي تم جمعها تتبع التوزيع الطبيعي، بغرض تحديد نوع الاختبارات التي يجب إجراؤها لاحقاً، والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (02): نتائج اختبار التوزيع الطبيعي

المحور	اختبار (Kolmogorov-Smirnov)	اختبار (Shapiro-Wilk)	نوع

التوزيع	مستوى الدلالة (Sig)	درجة الحرية (df)	القيمة الاحصائية	مستوى الدلالة (Sig)	درجة الحرية (df)	القيمة الاحصائية	
طبيعي	0.098	79	0.922	0.051	79	0.190	المحور الأول
طبيعي	0.110	79	0.944	0.072	79	0.163	المحور الثاني

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات (spss v27)

من خلال الجدول أعلاه، يلاحظ أن قيم مستوى الدلالة (Sig) لبيانات المستجوبين على عبارات المحور الأول والمحور الثاني قد بلغت (0.051) و(0.072) على التوالي بالنسبة لاختبار كولموجوروف سميرونوف، و(0.098) و(0.110) بالنسبة لاختبار شايبرو ويلك، وهي قيم أكبر من مستوى الدلالة (0.05) لكلا الاختبارين، وبالتالي تقبل الفرضية الصفرية وترفض الفرضية البديلة، أي أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، ومنه سيتم استخدام الاختبارات المعلمية في تحليل إجابات أفراد عينة الدراسة وإختبار الفرضيات.

2.5. إختبار جودة أداة الدراسة: بهدف تحديد مدى جودة الاستبيان تم اختبار كل من مدى كفاية

العينة، اختبار بارليت للكروية (Bartlett's Test of Sphericity)، معامل الثبات (Alpha de)

(Cronbach)، ومعامل صدق المحك، بالإضافة إلى إجراء اختبار معاملات الموثوقية المركبة (CR)

ومتوسط التباين المستخرج (AVE). والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (03): نتائج اختبار جودة أداة الدراسة

الاختبار	مدى كفاية العينة KMO	اختبار بارليت للكرية Bartlett's Test of Sphericity	صدق المحك	الثبات ألفا كرومباخ	الموثوقية المركبة CR	متوسط التباين المستخرج AVE
القيمة	0.816	366.489	0.928	0.862	0.891	0.452
القرار	جيد	جيد	جيد	جيد	جيد	مقبول

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات (spss v27)

من خلال الجدول رقم (03)، يلاحظ أن نتائج تحليل صدق وثبات أداة الدراسة قد أظهرت معدلات جيدة تدعم استخدام الاستبيان في جمع البيانات. ففيما يتعلق بصلاحية البيانات للتحليل العاملي، بلغت قيمة اختبار مدى كفاية العينة (0.816) وهي نسبة مرتفعة تتخطى المستوى المقبول (0.60)، كما بلغت نتيجة اختبار بارْتليت للكروية (366.489) وهي دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.000)، مما يؤكد وجود إرتباطات كافية بين المتغيرات وملاءمة حجم العينة للتحليل. وعلى صعيد الصدق فقد أكدت النتائج قدرة الاستبيان على قياس ما صمم لأجله، حيث بلغ معامل صدق المحك (0.928). أما بالنسبة للثبات فقد أعطى معامل ألفا كرومباخ مؤشرا إيجابيا، حيث بلغت قيمته (0.862)، وعززته قيمة الموثوقة المركبة التي بلغت (0.891)، وكلاهما يتجاوز الحد الأدنى المقبول (0.70) بوضوح، مما يشير إلى أن عبارات الاستبيان متناسقة ومترابطة بشكل جيد. ورغم أن متوسط التباين المستخرج سجل قيمة (0.452)، وهي أقل بقليل من الحد الأدنى (0.50)، إلا أنه يظل مقبولا في ضوء ارتفاع المؤشرات الأخرى للصدق والثبات. هذه المؤشرات المرتفعة مجتمعة تعزز الثقة في أداة الدراسة، مما يتيح الاعتماد عليها في تنفيذ الدراسة واختبار فرضياتها.

3.5. تحليل النتائج واختبار الفرضيات:

1.3.5. تحليل البيانات المتعلقة بالخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة:

الجدول رقم (04): توزيع عينة الدراسة حسب الخصائص الديموغرافية

النسبة المئوية	التكرار	الخصائص الديموغرافية	
20.3%	16	ليسانس	المؤهل العلمي
45.6%	36	ماستر	
7.6%	06	ماجستير	
26.6%	21	دكتوراه	
43%	34	محاسبة	التخصص
19%	15	مالية	
32.9%	26	تدقيق محاسبي	

غير ذلك	4	5.10%
أقل من 5 سنوات	16	20.3%
من 5 إلى 15 سنة	22	27.8%
من 16 إلى 25 سنة	21	26.6%
أكثر من 25 سنة	20	25.3%

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات (spss v27)

من خلال الجدول رقم (04) أعلاه، يلاحظ أن الخصائص الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة تتسم بالتنوع من حيث الخلفية العلمية والمهنية، فمن حيث المؤهل العلمي يتصدر حملة شهادة الماستر القائمة بنسبة (45.6%)، يليهم حملة شهادة الدكتوراه بنسبة (26.6%)، ثم حملة شهادة الليسانس بنسبة (20.3%)، بينما يحتل حملة شهادة الماجستير المرتبة الأخيرة بنسبة (7.6%)، هذا التنوع في المستوى الأكاديمي يزيد من دقة نتائج الدراسة.

أما من حيث التخصص، فيلاحظ أن المحاسبة يتصدر بنسبة (43%) وهذا أمر متوقع باعتبارها تشكل العمود الفقري للممارسة المهنية، يليها التدقيق المحاسبي بنسبة (32.9%) وهو ما يعكس الأهمية المتزايدة لوظائف الرقابة وضمان الشفافية المالية، ثم المالية بنسبة (19%)، بينما لا تتجاوز التخصصات الأخرى نسبة (5.1%)، هذا التنوع المعرفي يثري النقاش من زوايا مختلفة.

وفيما يتعلق بالخبرة المهنية، فيلاحظ وجود توزيع متوازن نسبياً بين مختلف الفئات، حيث تتصدر فئة الخبرة من 5 إلى 15 سنة الترتيب بنسبة (27.8%)، تليها فئة من 16 إلى 25 سنة بنسبة (26.6%)، ثم الفئة أكثر من 25 سنة بنسبة (25.3%)، في حين كانت المرتبة الأخيرة من نصيب الفئة أقل من 5 سنوات بنسبة (20.3%)، هذا التنوع في مستويات الخبرة يمكن أن يقدم آراء ووجهات نظر متفاوتة حول موضوع الدراسة.

2.3.5. تحليل نتائج المحاور:

- تحليل نتائج المحور الأول: يوضح الجدول الموالي نتائج تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من إجابات أفراد عينة الدراسة المتعلقة بالمحور الأول.

الجدول رقم (05): تحليل آراء عينة الدراسة حول أهمية تبني محاسب الحسابات لأدوات وتطبيقات تكنولوجيا

المعلومات في الممارسة المهنية

العبارة	الترميز وفقا لسلم ليكارت الخماسي					الانحراف المعياري	الاتجاه العام
	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة		
1. يعتمد تنفيذ مهام التدقيق بشكل كبير على استخدام برامج التدقيق المتخصصة بمساعدة الحاسوب (CAATs)	15	48	10	06	00	3.91	موافق
2. يشكل استخدام أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية جزءا أساسيا من تنظيم وحفظ أوراق عمل التدقيق	23	46	07	03	00	4.13	موافق
3. يتم توظيف تقنيات تحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics) لتوسيع نطاق وعمق إجراءات الفحص	20	48	08	03	00	4.08	موافق
4. أصبح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي	20	44	11	04	00	4.01	موافق

(IA) مكونا هاما في القدرة على اكتشاف الانحرافات والأنماط غير العادية							
5. يتطلب الأداء المهني الفعال امتلاك محافظ الحسابات لمهارات تقنية متقدمة تمكنه من الاستفادة من الأدوات الحديثة	32	39	06	02	00	4.28	0.715
موافق بشدة							
التوجه العام للمحور الأول						4.08	0.573
موافق							

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات (spss v27)

يظهر الجدول رقم (05) أعلاه، أن اتجاهات عنة الدراسة إيجابية نحو جميع عبارات المحور الأول، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمحور ككل (4.08) والذي يقع ضمن فئة الموافق، مما يشير الى رضا وموافقة أغلبية أفراد عينة الدراسة على أهمية تبني وتوظيف أدوات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات في الممارسة المهنية، وهذا ما يؤكد الانحراف المعياري (0.573) إذ يظهر درجة التقارب الكبير بين أجوبة أفراد عينة الدراسة. احتلت العبارة (5) المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.28) مما يدل على أن أغلبية أفراد العينة توافق بشدة على أن الأداء المهني الفعال يتطلب امتلاك محافظ الحسابات لمهارات تقنية متقدمة، وهذا يعكس إدراك محافظي الحسابات بأن الكفاءة المهنية أصبحت تستلزم قدرات رقمية متطورة، تليها العبارة (2) في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (4.13) مما يدل على موافقة أغلبية أفراد عينة الدراسة على أن أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية تشكل جزءا أساسيا من تنظيم وحفظ أوراق عمل التدقيق، بينما جاءت العبارة (3) في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (4.08) مما يدل على موافقة أغلبية عينة الدراسة على توظيف تقنيات تحليل البيانات الضخمة لتوسيع نطاق وعمق إجراءات الفحص، تليها العبارة (4) في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (4.01) مما يدل على موافقة أغلبية أفراد العينة على أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي أصبح

مكونا هاما في اكتشاف الانحرافات والأنماذ غير العادية، في حين احتلت العبارة (1) المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (3.91) إلا أنها تبقى ضمن فئة الموافقة مما يشير إلى أن أغلبية أفراد عينة الدراسة تتفق بأن تنفيذ مهام التدقيق يعتمد بشكل كبير على برامج التدقيق المتخصصة بمساعدة الحاسوب (CAATs).

• تحليل نتائج المحور الثاني: يوضح الجدول الموالي نتائج تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من إجابات أفراد عينة الدراسة المتعلقة بالمحور الثاني.

الجدول رقم (06): تحليل آراء عينة الدراسة حول مستوى جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات

العبارة	الترميز وفقا لسلم ليكارت الخماسي						المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه العام
	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة				
1. تتميز الممارسة الحالية لمهنة محافظ الحسابات بالكفاءة العالية من حيث سرعة إنجاز المهام وتقليل الوقت المستغرق	18	44	08	09	00		3.90	0.886	موافق
2. تتميز أدلة الإثبات التي يتم جمعها في الممارسة الحالية بالدقة والموثوقية مما يعزز درجة الثقة في الرأي المهني	17	45	11	06	00		3.92	0.813	موافق
3. تتسم عملية تقييم المخاطر الطبقة حاليا بالعمق والشمولية مما يرفع من فعالية تحديد	11	44	15	09	00		3.72	0.846	موافق

نقاط الضعف في أنظمة الرقابة لدى العميل								
4. تتجه الممارسة الحديثة نحو فحص مجموعات كاملة من البيانات بدلا من الاعتماد الحصري على العينات مما يؤدي إلى رفع مستوى التأكيد	20	40	15	04	00	3.96	0.808	موافق
5. تشهد مهنة محافظ الحسابات تطورا ملحوظا في جودة الخدمات المقدمة مما يعزز مكانتها وثقة أصحاب المصلحة في التقارير المالية	21	44	11	03	00	4.05	0.749	موافق
التوجه العام للمحور الثاني								موافق
						3.91	0.651	موافق

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات (spss v27)

يظهر الجدول رقم (06) أعلاه، أن اتجاهات عنة الدراسة إيجابية نحو جميع عبارات المحور الثاني، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمحور ككل (3.91) والذي يقع ضمن فئة الموافق، مما يشير الى رضا وموافقة أغلبية أفراد عينة الدراسة على تطور مستوى جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات، وهذا ما يؤكد الانحراف المعياري (0.651) إذ يظهر درجة التقارب الملحوظ في أجوبة أفراد عينة الدراسة.

احتلت العبارة (5) المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.05) مما يدل على أن أغلبية أفراد العينة توافق على أن مهنة محافظ الحسابات تشهد تطورا ملحوظا في جودة الخدمات المقدمة مما يعزز مكانتها وثقة أصحاب

المصلحة في التقارير المالية، وهذا يعكس إدراك محافظي الحسابات للتحسينات النوعية التي طرأت على المهنة والتي انعكست إيجاباً على مستوى الثقة في مخرجات عملية التدقيق، تليها العبارة (4) في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (3.96) مما يدل على موافقة أغلبية أفراد عينة الدراسة على أن الممارسة الحديثة تتجه نحو فحص مجموعات كاملة من البيانات بدلاً من الاعتماد الحصري على العينات مما يؤدي إلى رفع مستوى التأكيد، وهذا يعكس التحول الجوهرى في منهجية التدقيق نحو الفحص الشامل الذي أصبح ممكناً بفضل التطور التكنولوجي، بينما جاءت العبارة (2) في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (3.92) مما يدل على موافقة أغلبية عينة الدراسة على أن أدلة الإثبات التي يتجمعها في الممارسة الحالية تتميز بالدقة والموثوقية مما يعزز درجة الثقة في الرأي المهني، تليها العبارة (1) في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (3.90) مما يدل على موافقة أغلبية أفراد العينة على أن الممارسة الحالية لمهنة محافظ الحسابات تتميز بالكفاءة العالية من حيث سرعة إنجاز المهام وتقليل الوقت المستغرق، وهذا يعكس التأثير الإيجابي للتحول الرقمي والأتمتة على إنتاجية عملية التدقيق، في حين احتلت العبارة (3) المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (3.72) إلا أنها تبقى ضمن فئة الموافقة مما يشير إلى أن أغلبية أفراد عينة الدراسة تتفق على أن عملية تقييم المخاطر المطبقة حالياً تتسم بالعمق والشمولية مما يرفع من فعالية تحديد نقاط الضعف في أنظمة الرقابة لدى العميل.

3.3.5. اختبار الفرضيات:

● **الفرضية الأولى:** للتحقق من صحة الفرضية الأولى تم إجراء اختبار (T) لعينة الواحدة.

H₀: لا يمتلك محافظي الحسابات في الجزائر مستوى إدراك مرتفع لأهمية تبني أدوات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات في الممارسة المهنية؛

H₁: يمتلك محافظي الحسابات في الجزائر مستوى إدراك مرتفع لأهمية تبني أدوات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات في الممارسة المهنية.

الجدول رقم (07): نتائج الاختبار One T Test Simple للفرضية الأولى

المتغير	المتوسط	الانحراف	درجة الحرية (df)	قيمة t	قيمة t	مستوى

الدلالة (sig)	الجدولية	المحسوبة		المعياري	الحسابي	
0.000	1.991	16.758	78	0.573	4.08	الفرضية الأولى

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات (spss v27)

من خلال الجدول رقم (07)، تظهر نتائج إختبار (T) لعينة الواحدة بالنسبة للفرضية الأولى أن قيمة (t) المحسوبة بلغت (16.758) وهي أكبر بكثير من القيمة الجدولية (1.991) عند درجة حرية (78)، كما أن مستوى الدلالة المحسوب (0.000) أقل من مستوى الدلالة (0.05)، مما يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية (H_0) وقبول الفرضية البديلة (H_1) والتي تنص على أنه "يملك محافظي الحسابات في الجزائر مستوى إدراك مرتفع لأهمية تبني أدوات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات في الممارسة المهنية"، وهذا ما يؤكد المتوسط الحسابي لإجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات المحور والذي بلغ (4.08) بإنحراف معياري (0.573)، مما يشير إلى تناسق إجابات أفراد عينة الدراسة حول عبارات المحور الأول الخاص بالفرضية.

- **الفرضية الثانية:** للتحقق من صحة الفرضية الثانية تم إجراء إختبار (T) لعينة الواحدة.
 H_0 : لا يمتلك محافظي الحسابات في الجزائر مستوى مرتفع من الجودة والكفاءة في الأداء المهني؛
 H_1 : يمتلك محافظي الحسابات في الجزائر مستوى مرتفع من الجودة والكفاءة في الأداء المهني.

الجدول رقم (08): نتائج الاختبار **One T Test Simple** للفرضية الثانية

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية (df)	قيمة t المحسوبة	قيمة t الجدولية	مستوى الدلالة (sig)
الفرضية الثانية	3.91	0.651	78	12.450	1.991	0.000

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات (spss v27)

من خلال الجدول رقم (08)، تظهر نتائج إختبار (T) لعينة الواحدة بالنسبة للفرضية الثانية أن قيمة (t) المحسوبة بلغت (12.450) وهي أكبر بكثير من القيمة الجدولية (1.991) عند درجة حرية (78)، كما أن مستوى الدلالة المحسوب (0.000) أقل من مستوى الدلالة (0.05)، مما يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية (H_0) وقبول الفرضية البديلة (H_1) والتي تنص على أنه "يملك محافظي الحسابات في

الجزائر مستوى مرتفع من الجودة والكفاءة في الأداء المهني"، وهذا ما يؤكد المتوسط الحسابي لإجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات المحور والذي بلغ (3.91) بإنحراف معياري (0.651)، مما يشير إلى تناسق إجابات أفراد عينة الدراسة حول عبارات المحور الثاني الخاص بالفرضية.

● **الفرضية الثالثة:** للتحقق من صحة الفرضية الثالثة تم حساب معامل الارتباط (Pearson) لكشف

العلاقة بين تبني تكنولوجيا المعلومات وجودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر.

H_0 : لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين تبني تكنولوجيا المعلومات وجودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر؛

H_1 : توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين تبني تكنولوجيا المعلومات وجودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر.

الجدول رقم (09): نتائج اختبار الفرضية الثالثة

الفرضية	معامل الارتباط (Pearson)	مستوى الدلالة (Sig)	النتيجة
الفرضية الرابعة	0.515	0.000	رفض الفرضية الصفرية (H_0)

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات (SPSS v.27)

تظهر نتائج الارتباط للفرضية الثالثة الجدول رقم (09)، وجود علاقة ارتباطية موجبة بين تبني تكنولوجيا المعلومات وجودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات، حيث بلغ معامل الارتباط بيرسون (0.515) وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.000)، وهو ما يقل عن مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$). وبناء عليه يتم رفض الفرضية الصفرية (H_0) وقبول الفرضية البديلة (H_1) والتي تنص على أنه "توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين تبني تكنولوجيا المعلومات وجودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر"

● **الفرضية الرابعة:** للتحقق من صحة الفرضية الرابعة تم حساب معامل الانحدار الخطي البسيط بين تبني

تكنولوجيا المعلومات وجودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر، وذلك لإكتشاف أثر تبني تكنولوجيا المعلومات على جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات.

H_0 : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتبني تكنولوجيا المعلومات على جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر؛

H_1 : يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتبني تكنولوجيا المعلومات على جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر.

الجدول رقم (10): نتائج اختبار الفرضية الرابعة

المتغير	المعامل غير المعيارى (B)	الخطأ المعيارى	قيمة t المحسوبة	المعامل المعيارى للانحدار (Beta)	قيمة F المحسوبة	معامل التحديد المصحح (R^2)	معامل التحديد (R^2)	مستوى الدلالة (Sig)
الثابت (a)	0.919	0.588	1.562	0.515	27.753	0.255	0.265	0.000
X	0.735	0.140	5.268					

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات (SPSS v.27)

يتضح من خلال نتائج الانحدار المبينة في الجدول رقم (10)، أن قيمة (F) المحسوبة بلغت (27.753) عند مستوى دلالة (0.000)، مما يدل على صلاحية النموذج ككل. كما بلغ معامل التحديد المصحح (0.255)، وهو ما يعني أن تبني تكنولوجيا المعلومات يفسر ما نسبته (25.5%) من التغيرات في جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات، بينما تعود النسبة الباقية (74.5%) لمتغيرات أخرى لم يتضمنها النموذج. وقد بلغت قيمة (t) المحسوبة (5.268) وهي أكبر من القيمة الجدولية (1.991)، مما يؤكد معنوية معامل الانحدار. وعليه يتم رفض الفرضية الصفرية (H_0) وقبول الفرضية البديلة (H_1) التي تنص على وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتبني تكنولوجيا المعلومات على جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$). وتأخذ معادلة الانحدار الصيغة:

$$Y = 0.919 + 0.735X$$

حيث: يمثل (X) تبني تكنولوجيا المعلومات، و (Y) جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر. وعليه، إن كل زيادة بوحدة واحدة في تبني تكنولوجيا المعلومات تؤدي إلى تحسين جودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات بمقدار (0.735) وحدة.

خاتمة:

أضحى الانتقال من نظام التدقيق التقليدي اليدوي إلى نظام التدقيق المعتمد على التشغيل الإلكتروني في ظل تكنولوجيا المعلومات ضرورة لا غنى عنها، نظر لما تتطلبه مهنة محافظ الحسابات (التدقيق) من تحديث في الأساليب والإجراءات لرفع مستوى الموثوقية في البيانات المالية.

النتائج: توصلت إلى الدراسة إلى جملة من النتائج نوجزها في التالي:

- تساهم تكنولوجيا المعلومات في تحقيق جودة وكفاءة عالية لعملية التدقيق، بفضل دقة إخراج البيانات وتبويبها، إلى جانب تقليل الوقت والجهد والتكاليف المرتبطة بالعملية؛
- أحدثت تكنولوجيا المعلومات نقلة نوعية في أساليب وإجراءات التدقيق، حيث تحولت المهنة من الاعتماد على الإجراءات اليدوية والورقية إلى استخدام برامج إلكترونية متخصصة، وظهور أساليب مثل التدقيق من خلال الحاسوب وباستخدامه؛
- فرضت التطورات التكنولوجية على محافظي الحسابات (المدققين) ضرورة حتمية لتطوير مهاراتهم لتشمل الكفاءة التقنية والمعرفة العميقة بنظم الكمبيوتر، والقدرة على تحليل خرائط تدفق النظم، والإلمام بأساليب التدقيق باستخدام الكمبيوتر لأداء مهامهم بفعالية في البيئة الرقمية الحديثة؛
- تتجه الممارسة الحديثة للتدقيق نحو فحص مجموعات كاملة من البيانات بدلا من الاعتماد الحصري على العينات، مما يؤدي إلى رفع مستوى التأكد؛
- يمتلك محافظو الحسابات في الجزائر مستوى إدراك مرتفع لأهمية تبني أدوات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات في الممارسة المهنية؛
- يمتلك محافظو الحسابات في الجزائر مستوى مرتفع من الجودة والكفاءة في الأداء المهني؛
- توجد علاقة إرتباطية إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تبني تكنولوجيا المعلومات وجودة وكفاءة الأداء المهني لمحافظ الحسابات؛

- يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لتبني تكنولوجيا المعلومات على كفاءة وجودة الأداء المهني لمحافظ الحسابات في الجزائر، حيث تفسر تكنولوجيا المعلومات ما نسبته 25.5% من التغيرات في الأداء المهني.

المقترحات: على ضوء نتائج الدراسة يمكن تقديم المقترحات التالية:

- ضرورة إبراز أهمية تكنولوجيا المعلومات في عملية التدقيق من خلال تفعيلها بالمؤتمرات والمحاضرات والندوات؛
- ضرورة الاستثمار المستمر في برامج التدريب والتطوير لمحافظي الحسابات، للارتقاء بمهاراته التقنية والمعرفية في مجال نظم الكمبيوتر وأدوات التدقيق الحديثة (CAATs)؛
- تشجيع مكاتب التدقيق على تبني وتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة لتوسيع نطاق وعمق إجراءات الفحص والكشف عن الأنماط غير العادية؛
- ضرورة العمل على تطوير الإطار القانوني والتنظيمي لمهنة محافظ الحسابات بما يتناسب ومتطلبات البيئة الرقمية، ووضع معايير واضحة للتعامل مع الأدلة الإلكترونية ومخاطرها.

6. قائمة المراجع:

- DOUIFI , H., & DRAOUCI , M. (2022, 01 سبتمبر). External audit of organizations in an IT environment ... Reality and Hope. *Journal of the New Economy*, 13(02), pp. 898-917.
- KATEB, K. (2023, Jeune 30). L'approche et la mission du commissaire aux comptes en Algérie. *Revue des recherches en sciences financières et comptables*, 08(01), pp. 751-765.
- MESSAHEL , S., & GUETTAF , L. (2019, Jeune 09). L'impact Des Réformes Réglementaires Récentes Sur La Qualité Du Commissariat Aux Comptes En Algérie : Evaluation De La Loi 10/01 à La Lumière Des Recherches Académiques Et Avis Des Professionnels. *Revue des reformes Economique et intégration dans l'économie mondiale*, 13(01), pp. 52-64.
- Razali, F., Sulaiman, N., Manan, D., & Said, J. (2025, March 22). Sustainability of Audit Profession in Digital Technology Era: The Role of Competencies and Digital Technology Capabilities to Detect

Fraud Risk. *journals sagepub*, pp. 1-13. doi:DOI: 10.1177/21582440241304974

Vitali, S., & Giuliani, M. (2024, March 12). Emerging digital technologies and auditing firms: Opportunities and challenges. *International Journal of Accounting Information Systems*, 53, pp. 1-13.

القانون 01-10. (29 جوان، 2010). المتعلق بمهن الخبير المحاسب ومحافظ الحسابات والمحاسب المعتمد. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية رقم 42 الصادرة بتاريخ 11 جويلية 2010.

حسين نصير كريم . (2 ماي، 2025). أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات على تحسين جودة التدقيق المشترك من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين. *المجلة العربية للنشر العلمي*، 8(79)، الصفحات 149-172.

رشيد حفصي، عبد المالك باسيما، و ريم قنون. (2021). أثر إستخدام تكنولوجيا المعلومات في تطوير مهنة المراجعة الخارجية في الجزائر -دراسة ميدانية لعينة من محافظي الحسابات والخبراء المحاسبين بورقلة-. *مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية*، 07(01)، الصفحات 413-425.

سارة مولاي مصطفى. (2019). أثر تطبيق تكنولوجيا المعلومات على تحقيق جودة التدقيق ومخاطر استخدامها. *مجلة أرساد للدراسات الاقتصادية والإدارية*، 02(01)، الصفحات 1-18.

عبد الله حسن مسلم. (2015). *إدارة المعرفة وتكنولوجيا المعلومات* (الإصدار الطبعة الأولى). عمان، الأردن: دار المعنز للنشر والتوزيع.

مصطفى مزوزي، و بوبكر رزيقات. (30 مارس، 2025). أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات في تحسين اجراءات وجودة مهنة التدقيق. *مجلة اقتصاديات الاعمال والتجارة*، 10(01)، الصفحات 84-98.

هبة صنهاجي، و محمد أمين لعروم. (2017). أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات في تحسين جودة التدقيق الخارجي. *مجلة إقتصاد المال والأعمال*، 02(02)، الصفحات 71-80.

توسيط المراجعة الإدارية في العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي: الدور المعدّل للرقابة الإدارية

Mediating Adminstrative Review in the Relationship Between Accounting Disclosure & Foreign Investment Attracting: The Modifying Role of Adminisrative Control

د. محمود عبد المعطي هاشم عبد الحميد، أستاذ إدارة الأعمال المشارك، جامعة أفريقيا الفرنسية العربية، مالي،

mahmoudmag81@gmail.com

تاريخ النشر: 2026/03/27

تاريخ القبول: 2026/03/14

تاريخ الاستلام: 2026/02/11

ملخص:

هدفت الدراسة لبيان الدور الوسيط للمراجعة الإدارية في العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي، فضلاً عن الدور المعدّل للرقابة الإدارية في وزارة المالية والقوى العاملة ووزارة الصناعة بالولاية الشمالية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتم جمع البيانات بواسطة استبانة طُبقت على عينة مكونة من (209) فرداً من العاملين في وزارة المالية والقوى العاملة ووزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية، وتوصلت الدراسة إلى نتائج أهمها: وجود علاقة دالة إحصائياً بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي بتأثير مباشر (0.566)، وتوسط المراجعة الإدارية جزئياً هذه العلاقة بتأثير غير مباشر (0.073)، وتُعَدّ الرقابة الإدارية هذه العلاقة بقيمة تغير في معامل التحديد (0.013)، وأوصت الدراسة بضرورة توعية المبحوثين بأهمية الرقابة والمراجعة الإدارية.

كلمات مفتاحية: مراجعة إدارية، إفصاح محاسبي، استثمار أجنبي، رقابة إدارية.

تصنيفات JEL : G29، G32، H43

Abstract:

The study aimed to investigate the mediating role of administrative review in the relationship between accounting disclosure & foreign investment attracting. In addition to the modifying role of administrative control at Ministry of Finance & Investment in The Northern State. The study employed a descriptive-analytical approach, utilizing a questionnaire conducted to a sample of (209) respondents. The study reached up to a significant impact of accounting disclosure on foreign investment attracting

with a direct effect of (0.566), administrative review partial mediating this relationship with an indirect effect of (0.073), and administrative control modifying this relationship with a change in the determination coefficient of (0.013). The study recommended there is a need to increase respondents awareness in the importance of control- review administrative.

Jel Classification Codes: G29, G32, H43.

1. مقدمة:

يُعد الاستثمار الأجنبي مهماً في اقتصاديات الدول، فهو يسهم في زيادة الدخل القومي، وخلق فرص عمل جديدة، كما أنه يدعم عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ويعمل على زيادة الإنتاج، ودعم الميزان التجاري، وميزان المدفوعات (شتات، 2014: ص41)، وأورد (حمزة، 2007، ص119) لقد فرضت التغيرات الدولية المتسارعة في مجالي المحاسبة والمراجعة ضرورة قيام المنشآت العامة والخاصة بالإفصاح عن نتائج خططها الاستثمارية بشفافية عالية ضمن القوائم المالية والتقارير المحاسبية، وذلك كمدخل لجذب الاستثمار الأجنبي، لذا جاءت هذه الدراسة لتلقي الضوء على الدور الوسيط للمراجعة الإدارية في العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي، فضلاً عن الدور المعدّل للرقابة الإدارية في وزارة المالية والقوى العاملة ووزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية.

مشكلة الدراسة:

تمثل مشكلة الدراسة في أن مستوى المعلومات المفصّل عنها في القوائم المالية المنشورة يعاني من ضعف أدى إلى خلل في جذب الاستثمار الأجنبي، ولعل ذلك يرجع إلى وجود ضعف في تطبيق الإفصاح المحاسبي في القوائم المالية كأسس علمية بوزارة المالية والقوى العاملة ووزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية، ومما سبق تتحدد مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال المحوري: هل هناك علاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي في ظل توسيط المراجعة الإدارية وتعديل الرقابة الإدارية؟

فرضيات الدراسة: تمثلت في الفرضيات التالية:

1. توجد علاقة دالة إحصائياً بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي.
2. تتوسط المراجعة الإدارية العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي.
3. تُعدّل الرقابة الإدارية العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة بشكل أساسي إلى بيان الدور الوسيط للمراجعة الإدارية في العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي، فضلاً عن الدور المعدّل للرقابة الإدارية في وزارة المالية والقوى العاملة ووزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية.

منهجية الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي الذي يعمل على تفسير الوضع القائم قيد الدراسة، ثم تحليل بيانات الدراسة الميدانية إحصائياً باستخدام برنامجي التحليل الإحصائي (SPSS) و (AMOS) للوصول إلى نتائج وتوصيات يمكن أن تساعد في إيجاد الحلول كما استخدمت الدراسة الكتب والرسائل الجامعية كمصادر ثانوية، إضافة للاستبيان والمقابلة الشخصية كمصادر أولية لجمع البيانات والمعلومات في مجال متغيرات الدراسة خلال الفترة من 2026/01/10 حتى 2026/02/10.

الدراسات السابقة:

تناولت دراسة (خليفة، 2025) أثر المراجعة الإدارية في الأداء الحكومي، وتوصلت إلى ارتفاع مستوى أهمية المراجعة الإدارية وإثبات أثر المراجعة الإدارية في تحسين الأداء (الإداري والمالي) الحكومي. اختبرت دراسة (علي وعبد الحميد، 2024) تعديل الرقابة الإدارية لعلاقة نظم العمل عالية الأداء بمواجهة تحديات المنافسة، وتوصلت إلى ارتفاع مستوى الرقابة الإدارية، وإثبات دورها المعدّل في تلك العلاقة. هدفت دراسة (موسى، 2023) إلى بيان أثر الإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمار الأجنبي المباشر، وتوصلت إلى ارتفاع مستوى تطبيق الإفصاح المحاسبي، وإثبات أثره في جذب الاستثمار الأجنبي المباشر. اختبرت دراسة (موسى وآخرون، 2023) تعديل الرقابة الإدارية لعلاقة الأداء العالي للموارد البشرية بالأهداف الاستراتيجية، وتوصلت إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية للرقابة الإدارية في تعديل وتحسين أثر الأداء العالي للموارد البشرية ببعديه: (التدريب العميق، التعويضات) في تحقيق الأهداف الاستراتيجية. هدفت دراسة (عرعراوي، 2023) إلى التعرف على الإفصاح المحاسبي ودوره في جذب الاستثمارات الخارجية، وتوصلت إلى يساعد الإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمارات الأجنبية.

سعت دراسة (عثمان، 2021) إلى بيان أثر المراجعة الإدارية في تقويم الأداء المالي والإداري في المصارف السودانية، وتوصلت إلى إثبات أثر المراجعة الإدارية في تقويم الأداء المالي والإداري للمصارف السودانية. تناولت دراسة (عبده، 2020) دور الإفصاح المحاسبي في الاستثمارات الخارجية، وتوصلت إلى ارتفاع مستوى جذب الاستثمارات الخارجية، ووجود دور للإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمارات الخارجية. ناقشت دراسة (Jauch, et al, 2020) دور الرقابة الإدارية في الأداء المؤسسي بشركات قطاع التأمين في استراليا وخلصت إلى أنه يوجد دور دال إحصائياً للرقابة الإدارية في تحسين الأداء المؤسسي. اختبرت دراسة (Eker & Eker, 2019) أثر نظام الرقابة الإدارية في أداء الشركات الصناعية، وتوصلت إلى ارتفاع مستوى تطبيق الرقابة الإدارية، ووجود أثر لنظام الرقابة الإدارية في تحسين الأداء. تناولت دراسة (بشير، 2018) دور المراجعة الإدارية في رقابة وضبط الأداء المالي والإداري، وتوصلت إلى تساهم المراجعة الإدارية في رقابة الأداء من خلال ضبط الأداء المالي والإداري في شركات المساهمة العامة. سعت دراسة (مُجد، 2017) إلى بيان دور المراجعة الإدارية في رقابة وضبط الأداء المالي والإداري بشركات المساهمة العامة بولاية الخرطوم، وأثبتت دور المراجعة الإدارية في تقويم الأداء المالي والإداري. اختبرت دراسة (Travaillé and Naro, 2017) دور الرقابة الإدارية في مواجهة تحديات الأداء العام، وتوصلت إلى عدم ملائمة الأدوات الرقابية المستخدمة في عملية الرقابة على المسؤولية الاجتماعية. هدفت دراسة (سليمان، 2015) إلى بيان دور المراجعة الإدارية في تقييم كفاءة وفاعلية الأداء في شركات القطاع العام بدولة العراق، وتوصلت إلى وجود دور للمراجعة الإدارية في تقييم كفاءة وفعالية الأداء. تناولت دراسة (Ahmed, et al, 2014) تأثير هيكل المساهمين وخصائص الشركة على الإفصاح الاختياري للشركات، وتوصلت إلى لا يوجد ارتباط بين زيادة العائد على الأصول والإفصاح الاختياري. ناقشت دراسة (Latridis, 2011) دوافع الشركات المدرجة في سوق لندن للأسواق المالية عند الإفصاح المحاسبي العالي والمنخفض الجودة، وتوصلت إلى أن الشركات التي تفصح عن معلوماتها المحاسبية بجودة عالية تحقق أرباحاً وسيولة أعلى من تلك التي تفصح عن معلوماتها المحاسبية بجودة أقل. تميزت هذه الدراسة بجمعها أربعة متغيرات في دراسة واحدة واختبار التوسيط والتعديل لفرضياتها.

2. الإطار النظري:

1.2 المتغير المستقل (الإفصاح المحاسبي) (Accounting Disclosure):

يعرف حماد (2012: ص222) الإفصاح بوجه عام بأنه إتباع سياسة الوضوح الكامل، والشفافية في إظهار جميع الحقائق المالية العامة عند إعداد وعرض التقارير المالية للمنشأة مما يساعد متخذو القرارات، وأصحاب المصالح على اتخاذ القرارات الاقتصادية الرشيدة التي تكفل الأداء الأكثر لأسواق رأس المال، حيث يوجد ثلاثة أنواع من أنواع الإفصاح، وهي الإفصاح (الكافي، العادل، الكامل)، ويصنف (Hendrickson, 2009: P211) المعلومات الواجب الإفصاح عنها في مجموعتين هما: معلومات كمية (مالية) ويمكن تحديد أربع قوائم أساسية يتم من خلالها الإفصاح عن المعلومات الكمية، وهي الميزانية العمومية، وقائمة الدخل، وقائمة التغير في حقوق الملكية، وقائمة التدفقات النقدية؛ والمعلومات غير الكمية (غير المالية) ويتم الإفصاح عنها من خلال الإيضاحات، والجداول التكميلية، بالإضافة إلى تقارير الإدارة (قرباص، 2013: ص38).

2.2 المتغير التابع: (الاستثمار الأجنبي) (Foreign Investment):

يعرف مطر (2013: ص20) الاستثمار بأنه التضحية بمنفعة حالية يمكن تحقيقها من إشباع استهلاكي حالي من أجل الحصول على منفعة مستقبلية يمكن الحصول عليها من إشباع استهلاكي مستقبلي أكبر، وبحسب (عبد المكرم، 2023: ص66) تُحظى عملية الاستثمار من بين العديد من الفعاليات الاقتصادية بأهمية كبيرة كون الاستثمار يمثل العنصر الحيوي والفعال لتحقيق التنمية الاقتصادية، ويذكر (شتات، 2014: ص42) أن الاستثمار الخارجي يعني الإضافة إلى رصيد المجتمع من رأس المال كتشديد مباني سكنية جديدة، ومصانع جديدة، وآلات جديدة، فضلاً عن أنه إضافة إلى المخزون من المواد الأولية، والسلع تامة الصنع أو نصف المصنعة، فالاستثمار الإضافات إلى المخزون، فضلاً عن رأس المال الثابت، ويضيف (طه، 2023: ص55) نظراً لأهمية الاستثمار فإن القرارات الاستثمارية تعتبر من أخطر القرارات الإدارية لأن آثارها تتعلق بفترة زمنية طويلة ربما تمتد إلى سنوات عدة، فهي قرارات تتعلق باستثمار أموال الآن، والحصول على عائد في المستقبل البعيد نسبياً.

3.2 المتغير الوسيط (المراجعة الإدارية) (Administrative Review):

تلعب المراجعة الإدارية دوراً هاماً في تقييم أداء المؤسسات العامة والخاصة، والتحقق من الاستغلال الأمثل لمواردها، كذلك تعمل على رفع فاعلية الأداء الإداري عن طريق تمكين الإدارة من الوصول إلى أهدافها بكفاءة، وتساعد على ترشيد إدارة المؤسسة لاتخاذ القرارات السليمة، من ثم ظهرت الحاجة إلى أداة جديدة مستقلة تعمل على خدمة الإدارة وتستخدم كوسيلة لقياس كفاءة وفاعلية الوظيفة الإدارية في جميع المجالات وهذه الأداة هي المراجعة الإدارية، (حماد، 2004: ص15)، وأن هدف المراجعة الإدارية هو فحص ومراقبة وتحسين وتقييم سلامة كافة عمليات المؤسسة، وبذلك عليها أن تقوم بفحص وتقييم سلامة وفعالية نظام الرقابة الداخلية وجودة الأداء في تنفيذ الواجبات والمهام المحددة، وأصبح من مهامها فحص ومراجعة كل الأنشطة سواء كانت مالية، أو إدارية، أو تشغيلية، أو تسويقية، أو بيئية، أو اجتماعية أي أن المراجعة الإدارية تهتم بتحديد المسارات الإدارية غير السليمة والتي عادةً ما تكون لها انعكاسات مالية على المؤسسة (عثمان، 2021: ص122).

3.3 الدور المُعدّل (الرقابة الإدارية) (Administrative Control):

تقوم الرقابة الإدارية بمهمة الضبط والتعديل لباقي الحلقات الإدارية الأخرى لذا يجب تنظيم عملية الرقابة بشكل يجعل منها أداة فاعلة في توجيه عمل المؤسسات والأفراد (الحبيني، 2015: ص99)، ويغطي مفهوم الرقابة الإدارية النواحي والمجالات التالية: مراجعة الخطط المختلفة وفحصها لجميع الأنشطة والبرامج التي تقوم بوضعها الوحدات الإدارية؛ وقياس عناصر الاقتصاد والكفاءة في أداء الوحدات الإدارية؛ وتقييم أداء الأنشطة والبرامج التي تتولى تنفيذها الوحدات الإدارية والأجهزة الحكومية للحكم على مستوى أدائها ومدى قدرتها على تحقيق الأهداف (Eker & Eker, 2019: P117)، تبرز أن أهمية الرقابة الإدارية بصفة عامة فيما تقدمه من تغذية عكسية تساعد بدورها في معالجة وتوجيه أي انحراف يطرأ على العملية الإدارية؛ بالإضافة إلى أنها تعنى بمتابعة الأداء من خلال استمرارية ملاحظة سير الأعمال ومجريات الأمور في المنظمة فهي بذلك تعد ميزان لقياس الأداء وهي وظيفة تؤثر وتتأثر بكل جانب من جوانب العملية الإدارية في المنظمة (ياسين، 2015: ص74)، (حداد واللافي، 2021: ص481).

3. الدراسة الميدانية

1.3 إجراءات الدراسة الميدانية

تكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين بوزارة المالية والقوى العاملة ووزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية والبالغ عددهم (760) مفردة بواقع (681) مفردة من وزارة المالية والقوى العاملة، و(79) مفردة من وزارة الاستثمار والصناعة، تم اختيار عينة الدراسة بالاعتماد على جدول العينات لـ **Krejcie & Morgan (1970)** الذي حدد الحجم لعينة الدراسة بمجتمع يتكون من (750 - 800) بعدد مقداره (254 - 260) (**Sekaran & Bougie, 2016: P263-264**)، حيث تكونت عينة الدراسة من (209) مفردة، تم اختيارهم عبر عينة عشوائية بسيطة من والمحاسبين والمراجعين الداخليين بوزارة المالية والقوى العاملة بعدد (159)، وجميع موظفي الاستثمار بوزارة الاستثمار والصناعة والبالغ عددهم (50) موظفًا من خلال الزيارة القصيرة لتسليم استبانات الدراسة بد يد ومن ثم استرجاعها بعد أسبوعين، وبعد تناول أدبيات متغيرات الدراسة، تم تطوير إستبانة لغايات الدراسة، حيث تكونت من جزأين، تناول الجزء الأول البيانات الشخصية، أما الجزء الثاني فتناول البيانات الموضوعية، حيث اشتملت على (20) عبارة توزعت على أربعة محاور للدراسة تناول محورها الأول الإفصاح المحاسبي، أما ثاني محاورها فتناول جذب الاستثمار الأجنبي، بينما تناول محورها الثالث المراجعة الإدارية، فيما تناول محورها الرابع الرقابة الإدارية، وكما تم استخدام برنامجي (**SPSS**) و(**AMOS**) لمعالجة بيانات الدراسة إحصائياً، من خلال عدد من الأساليب الإحصائية، منها معامل كرونباخ ألفا، واختبار **Skewness**، والتكرارات والنسب المئوية، واختبار **T** لعينة واحدة، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، ومعامل المسار، واختبار الثبات الداخلي والصدق الذاتي لعبارات الاستبانة تم تقويم تماسك الاستبانة بحساب قيمة (α) لحساب معامل الثبات الداخلي والجزر التربيعي لقيمة (α) لحساب معامل الصدق الذاتي وبالرغم من عدم وجود قواعد قياسية بخصوص القيم المناسبة (α) لكن من الناحية التطبيقية يعد ($\alpha \geq 0.60$) معقولاً في البحوث المتعلقة بالعلوم الإنسانية (الديب، 2012: ص211)، والجدول (1) يوضح معامل الثبات والصدق لمحاور الاستبيان (كرونباخ ألفا) لعينة الدراسة الميدانية.

الجدول 1: معاملات الثبات الداخلي والصدق الذاتي لمخاور الاستبانة (كرونباخ ألفا) لعينة الدراسة الميدانية

المتغير	المحور	عدد الفقرات	قيمة (α) ألفا	معامل الصدق الذاتي
المستقل	الإفصاح المحاسبي	5	0.782	0.884
التابع	الاستثمار الأجنبي	5	0.833	0.913
الوسيط	المراجعة الإدارية	5	0.704	0.839
المُعدّل	الرقابة الإدارية	5	0.707	0.841
الإستبانة ككل		20	0.870	0.933

المصدر: الدراسة الميدانية، دنقلا، 2026.

اتضح من الجدول (1) أن معاملات الثبات الداخلي والصدق الذاتي تدل على تمتع الأداة بصورة عامة بمعامل ثبات وصدق عاليين على قدرة الأداة على تحقيق أغراض الدراسة، وبلغ معامل الثبات الداخلي الكلي للاستبانة (0.870) ومعامل الصدق الذاتي الكلي (0.933) ويقع في المدى بين الصفر والواحد الصحيح (العاصي (2016)؛ وريان (2013)) وهو ما يشير إلى إمكانية صدق النتائج التي يمكن أن تسفر عنها الاستبانة نتيجة تطبيقها في وزارتي المالية والاستثمار بالولاية الشمالية.

كما تحقق الباحث من الصدق الظاهري للأداة بعرض القائمة في صورتها الأولية على عدد أربعة من المحكمين المختصين في العلوم الإدارية وحرص على أن يُنجز ملء الإستبانة بمحضره لتوضيح أية فقرة قد يتطلب الأمر توضيحها، مما زاد الاطمئنان إلى صحة النتائج التي تم التوصل إليها، للتأكد من مدى صلاحيتها لغرض الدراسة، والتأكد من شمولية المعلومات التي تغطي أهداف الدراسة وموضوعها، وقد وردت بعض الملاحظات التي أخذت بعين الاعتبار، ومن ثم تم إجراء التعديلات المناسبة.

وبعد أن تأكد الباحث من الصدق الظاهري، قام بتطبيقها على عينة من المجتمع المزمع إجراء الدراسة عليه بعدد (20) مفردة، واستهدفت هذه الخطوة التعرف على درجة التجانس الداخلي بين عبارات قائمة الإستبانة، باستخدام اختبار التوزيع الطبيعي لبيانات الإستبانة، وذلك لمعرفة التوزيع الطبيعي للبيانات، وقد تم استخدام اختبار (Skewness) وهو اختبار ضروري في حالة اختبار الفرضيات لأن معظم الاختبارات المعلمية تشترط أن يكون توزيع البيانات طبيعياً وكما بالجدول رقم (2).

الجدول 2: اختبار (Skewness) لاختبار التوزيع الطبيعي لمحاوَر الإستبانة للعينة التجريبية

المتغير	المحور	عدد الفقرات	Skewness	Error	القرار الإحصائي
المستقل	الإفصاح المحاسبي	5	-0.577	+0.168	يتبع التوزيع الطبيعي
التابع	الاستثمار الأجنبي	5	-0.747	+0.168	يتبع التوزيع الطبيعي
الوسيط	المراجعة الإدارية	5	-0.819	+0.168	يتبع التوزيع الطبيعي
المُعَدِّل	الرقابة الإدارية	5	-0.595	+0.168	يتبع التوزيع الطبيعي

المصدر: الدراسة الميدانية، دنقلا، 2026.

اتضح أن معامل الالتواء محصور في المدى (± 1) وقيمة الخطأ المعياري له $(+0.168)$ أي أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، وأن محاور الإستبانة تتبع التوزيع الطبيعي، وأن معامل الالتواء محصور في المدى (± 1) وهو المستوى المعتمد في المعالجة الإحصائية لهذه الدراسة، وهذا يدل على الارتباط الجيد بين متغيرات الدراسة، والذي يؤكد أن هذه المتغيرات لها القدرة على تفسير التأثير فيما بينها.

1.3 تقييم النموذج القياسي للدراسة

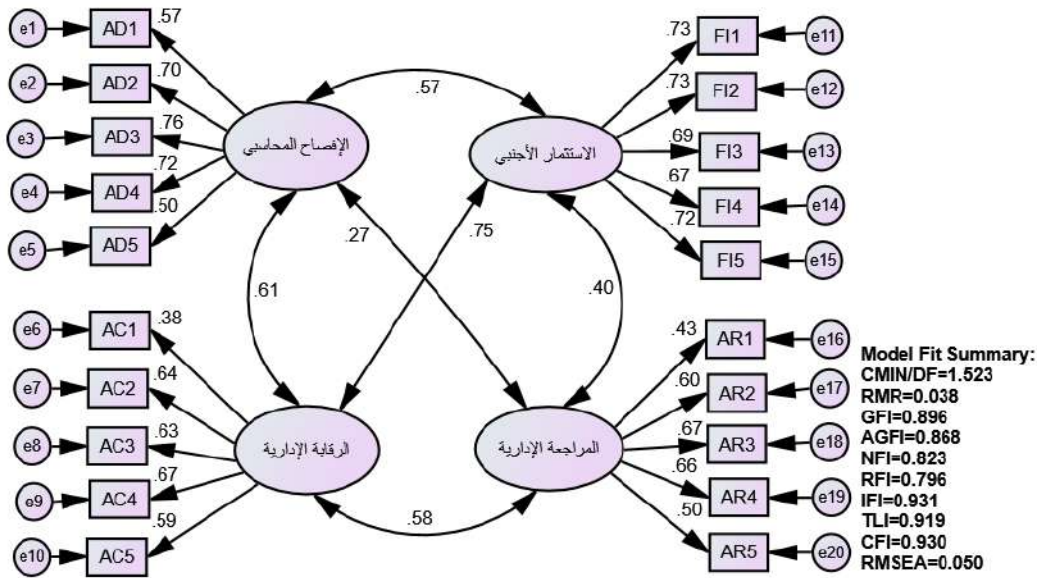
يتم استخدام تقييم نماذج قياس الدراسة للتأكد من مدى ملائمة هذه المقاييس وما تحتويه من عبارات تقيس ما تم الإعداد من أجله، وذلك من خلال التحليل العاملي التوكيدي لقياس صدق (التقارب، والتمايز) لجميع مقاييس الدراسة، ويوضح الشكل رقم (1) نتائج اختبار صدق وثبات مقاييس الدراسة من خلال معاملات الأوزان المعيارية لأبعاد كل مقياس، وكذلك معاملات الارتباط بين مقاييس الدراسة، وأيضاً مؤشرات المطابقة ودلالة جودتها كما بالجدول (3):

الجدول 3: مؤشرات المطابقة ودلالة جودتها

المؤشر	القيم المقبولة	القيم الممتازة	المؤشر	القيم المقبولة	القيم الممتازة
CMIN/DF	<5	<2	RFI	0 to 1	≤ 0.90
RMR	0.06 to 0.1	<0.06	IFI	0 to 1	≤ 0.90
GFI	0 to 1	≤ 0.90	TLI	0 to 1	≤ 0.90
AGFI	0 to 1	≤ 0.80	CFI	0 to 1	≤ 0.90
NFI	0 to 1	≤ 0.90	RMSEA	0.06 to 0.08	<0.06

Resource: (Kim, et al, 2015).

الشكل (1) التحليل العاملي التوكيدي للنموذج القياسي



المصدر: الدراسة الميدانية، 2026، دنقلا.

يتضح من الشكل رقم (2) أن الأوزان الانحدارية لأبعاد متغيرات الدراسة تدعم صدق التقارب؛ حيث أشار **Hair et al (2016)** أن الأوزان المعيارية لا بد من أن تكون أكبر من أو تساوي (0.40) لكي تدعم صدق التقارب، وقد تراوحت تلك الأوزان بين (0.38) و(0.76)، وفيما يخص مؤشرات جودة المطابقة فإن النتائج تدعم جودة هذه المؤشرات؛ حيث جاء أغلبها قريب من القيم الممتازة وضمن القيم المقبولة، الأمر الذي يشير إلى مدى تطابق النموذج النظري مع البيانات الميدانية، كما أن معاملات الارتباط التبادلية بين مقاييس الدراسة لا يتعدى (0.85)، حيث أشار **Awang et al (2015)** إلى أنه في حالة زيادة معاملات الارتباط التبادلية عن (0.85) يعد ذلك ارتباطاً تاماً وأن المقاييس تقيس نفس الشيء أي أن المقياس هو نفسه المقياس الآخر.

2.3 التحليل واختبار الفرضيات

وصف البيانات الشخصية للعينة المبحوثة من العاملين:

تم استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف البيانات الشخصية والوظيفية لأفراد العينة من وزارة

المالية والقوى العاملة ووزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية كما بالجدول رقم (4):

الجدول 4: توزيع أفراد العينة

المتغير			التكرار	%	المتغير			التكرار	%
النوع	ذكر	116	55.5	التخصص العلمي	محااسبة	75	35.9		
	أنثى	93	44.5		إدارة	59	28.2		
العمر	أقل من 30	19	9.1		اقتصاد	44	21		
	30-39	58	27.8		تقانة معلومات	25	12		
	40-49	101	27.8		لا يوجد	6	2.9		
	50-59	26	12.4	أقل من 5	24	11.5			
	60 فأكثر	5	2.4	5-10	45	21.5			
المؤهل العلمي	ثانوي	6	2.9	الخبرة العملية	11-15	55	26.3		
	جامعي	131	62.7		20-15	65	31.1		
	دراسات عليا	72	34.4		21 فأكثر	20	9.6		

المصدر: الدراسة الميدانية، دنقلا، 2026.

التكرارات والنسب المئوية لمخاور الدراسة:

المحور الأول: الإفصاح المحاسبي: حيث تبين:

1. أن أكثر من ثلثي العينة بعدد 151 مفردة ونسبة 72.2% يقرون بالإفصاح عن معلومات كمية كافية في الميزانية العمومية وقائمة الدخل بالقوائم المالية المنشورة للوزارة.
2. أن أكثر من نصف العينة بعدد 130 مفردة ونسبة 62.2% يرون أنه يتم الإفصاح عن معلومات كمية في قائمة التغير في حقوق الملكية بالقوائم المالية المنشورة للوزارة.
3. أن أكثر من ثلثي العينة بعدد 155 مفردة ونسبة 74.2% يقرون بالإفصاح عن مبالغ فعلية في قائمة التدفقات النقدية بالقوائم المالية المنشورة للوزارة.
4. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 177 مفردة ونسبة 79.9% يؤكدون الإفصاح عن معلومات غير كمية من خلال الإيضاحات والجداول التكميلية بالقوائم المالية المنشورة للوزارة.

5. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 196 مفردة ونسبة 93.8% يؤكدون أن الوزارة تقوم بالإفصاح (الكافي، العادل، التام) عن قوائمها المالية المنشورة.

المحور الثاني: الاستثمار الأجنبي: حيث تبين:

1. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 179 مفردة ونسبة 77.6% يؤكدون تصمم وزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية برامج حديثة لجذب الاستثمار الأجنبي.

2. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 182 مفردة ونسبة 87.1% يؤكدون سعى وزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية لتوفير مناخ استثماري آمن لغرض زيادة عدد المستثمرين الأجانب.

3. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 177 مفردة ونسبة 84.7% يؤكدون وجود فوائد تنمية من الاستثمار الأجنبي في الولاية الشمالية.

4. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 168 مفردة ونسبة 80.4% يؤكدون توفر وزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية فرص استثمارية محفزة لجذب المستثمرين الأجانب.

5. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 167 مفردة ونسبة 79.9% يؤكدون أن وزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية تنظم ملتقيات لمعرفة قضايا الاستثمار الأجنبي.

المحور الثالث: دراسة المراجعة الإدارية: حيث تبين:

1. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 179 مفردة ونسبة 85.6% يؤكدون أن قانون الخدمة المدنية ولائحته التنفيذية تضبط سلوك أداء الموارد البشرية بالوزارة.

2. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 183 مفردة ونسبة 87.6% يؤكدون أن إدارة المراجعة الداخلية بالوزارة لديها القدرة على اكتشاف الانحرافات ومعرفة أسبابها فور حدوثها.

3. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 180 مفردة ونسبة 86.1% يؤكدون أن إدارة المراجعة الداخلية تُقيّم درجة الالتزام بالسياسات المالية والإدارية الموضوعية بالوزارة.

4. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 189 مفردة ونسبة 90.4% يؤكدون أن عمليات المراجعة تُخفّض التكاليف، والمصروفات الإدارية والتشغيلية.

5. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 181 مفردة ونسبة 86.6% يؤكدون أن القيادة العليا تُقيّم مستوى تنفيذ الخطط التشغيلية في الوحدات التنظيمية المختلفة بالوزارة.

المحور الرابع: الرقابة الإدارية: حيث تبين:

1. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 189 مفردة ونسبة 90.4% يؤكدون توضح التقارير الإدارية مستويات أداء العاملين، وطبيعة انجاز مهامهم الوظيفية.

2. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 163 مفردة ونسبة 78% يؤكدون تساعد شكاوي المستثمرين الأجانب المديرين في توضيح الأخطاء التي حدثت من العاملين من أجل تجنب حدوثها في المستقبل.

3. أن أكثر من ثلثي العينة بعدد 154 مفردة ونسبة 73.7% يؤكدون أن هدف التفتيش في الوزارة التأكد من حسن أداء الأعمال، وسلامة الإجراءات المتبعة للتنفيذ.

4. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 180 مفردة ونسبة 90.9% يؤكدون سهولة الاتصال الإداري بين القيادة والعاملين في جميع المستويات الإدارية بالوزارة.

5. أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة بعدد 199 مفردة ونسبة 95.2% يؤكدون أن الرقابة الإدارية تساعد الوزارة في تنفيذ مهامها بأعلى كفاءة ممكنة باستخدام الموارد المتاحة.

المتوسط الحسابي العام والانحراف المعياري العام لمُتغيرات الدراسة:

استخدمت الدراسة الوزن النسبي لمقياس ليكرت الخماسي حسب الجدول (5):

الجدول 5: التقدير والأوزان الترجيحية والنسبية

الوزن النسبي	الوزن الترجيحي	الدلالة اللفظية	
1.8-1	1	لا أوافق بشدة	ضعيف جداً
2.6-1.81	2	لا أوافق	ضعيف
3.4-2.61	3	محايد	متوسط
4.2-3.41	4	أوافق	مرتفع
5-4.21	5	أوافق بشدة	مرتفع جداً

المصدر: (فرحان، 2025: ص38)

تم احتساب الوزن النسبي من خلال استخراج المدى بين أعلى وأدنى قيمة ($4=1-5$)، ومن ثم قسمة الناتج ($0.80=5/4$)، ثم ضبط الفئة بالواحد مضاف إليها طول الفئة.

الجدول التالي يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لمتغيرات الدراسة الأربعة.

الجدول 6: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لمتغيرات الدراسة الأربعة

المتغير	المحور	المتوسط	الانحراف	قيمة T	Sig. T	الوزن	الترتيب
المستقل	الإفصاح المحاسبي	4.13	0.681	23.992	0.000	مرتفع	4
التابع	الاستثمار الأجنبي	4.23	0.644	27.670	0.000	مرتفع	3
الوسيط	المراجعة الإدارية	4.38	0.532	37.380	0.000	مرتفع	2
المعدل	الرقابة الإدارية	4.39	0.539	37.150	0.000	مرتفع	1

المصدر: الدراسة الميدانية، دنقلا، 2026.

أظهر الجدول (6) المتوسطات الحسابية لمتغيرات الدراسة، وكان أعلاها لمتغير الرقابة الإدارية، يليه متغير المراجعة الإدارية، يليه متغير الاستثمار الأجنبي، وأدناها لمتغير الإفصاح المحاسبي، وجميعها بوزن نسبي مرتفع ومرتفع جداً، واتسقت ونتائج كل من (خليفة، 2025)، و(علي وعبد الحميد، 2024)، و(موسى، 2023)، و(عبد، 2020).

اختبار الفرضيات:

الفرضية الأولى: توجد علاقة دالة إحصائية بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي:

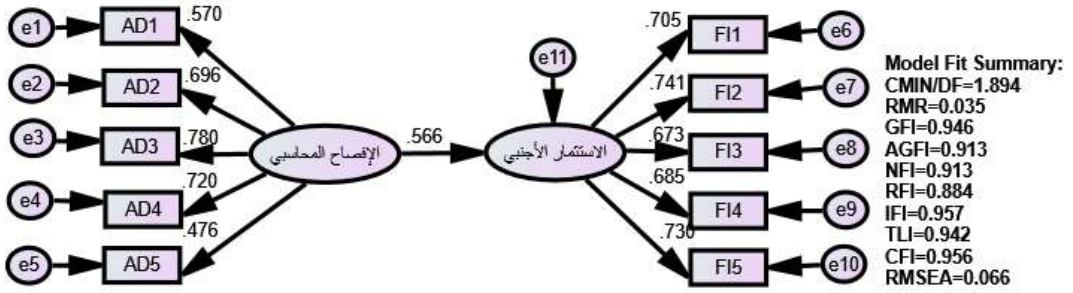
لاختبار الفرضية الأولى تم عمل نموذج بنائي للعلاقة التأثيرية المباشرة بين الإفصاح المحاسبي بعباراته الخمسة وجذب الاستثمار الأجنبي بعباراته الخمسة، كما يلي:

الجدول 7: تحليل مسار الإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمار الأجنبي

المتغير المستقل	المتغير التابع	معامل التأثير	الخطأ المعياري	النسبة الحرجة	مستوى الدلالة
الإفصاح المحاسبي	الاستثمار الأجنبي	0.379	0.062	6.163	0.000
(***) دال إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من (0.001)					

المصدر: الدراسة الميدانية، دنقلا، 2026.

الشكل (2) النموذج البنائي لتأثير الإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمار الأجنبي



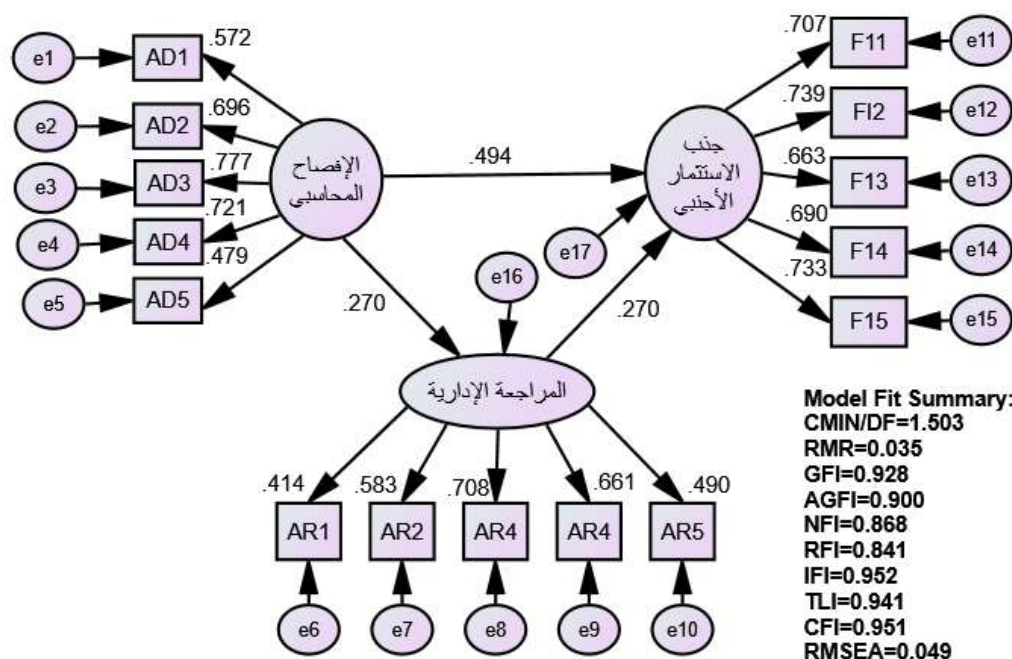
المصدر: الدراسة الميدانية، 2026، دنقلا.

وضح الجدول يتضح من الشكل (2) والجدول (7) أن جميع مؤشرات جودة المطابقة جاءت قريبة من القيمة الممتازة وضمن القيمة المقبولة، وهذا يوحي بقبول النموذج البنائي للفرضية الأولى، ووجود علاقة إيجابية معنوية بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي، حيث بلغت قيمة (β) غير المعيارية (0.379)، والنسبة الحرجة (C.R.) بلغت قيمتها (6.163)، وهي قيمة معنوية عند مستوى دلالة أقل من (0.001)، وهذا يؤكد أن الأثر دال إحصائياً بدلالة اتجاه سهم المسار، وبالتالي فإن معامل تأثير الإفصاح المحاسبي المعياري بلغ (0.566)، وهذا يعني أن زيادة (100) وحدة في تطبيق الإفصاح المحاسبي فإن أثرها يسهم بزيادة (56.6) وحدة في جذب الاستثمار الأجنبي، ومما سبق تقبل الفرضية الأولى للدراسة، والتي نصت على: توجد علاقة دالة إحصائياً بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) في وزارتي المالية والقوى العاملة والاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية.

الفرضية الثانية: تتوسط المراجعة الإدارية العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي:

لاختبار الفرضية الثانية تم عمل نموذج هيكلي ثاني للدراسة، واستخدم الباحث نموذج المعادلة المهيكلية (SEM) من خلال برنامج (AMOS) النسخة (24)، بالإضافة إلى تطبيق اختبار (Sobel, 1986) للتحقق من معنوية توسط المتغير الوسيط، وكما هو موضح في الشكل رقم (3)، والجدول رقم (8):

الشكل (3) النموذج الهيكلي الثاني للدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية، 2026، دنقلا.

الجدول 8: نتائج تحليل المسار لبيان توسط المراجعة الإدارية

المستقل	الوسيط	التابع	B	S.E.	C.R.	Sig.	مباشر	غير مباشر	كلي
إفصاح	مراجعة	-	0.208	0.077	2.708	0.007	0.270	-	0.270
-	مراجعة	استثمار	0.406	0.136	2.978	0.003	0.270	-	0.270
إفصاح	مراجعة	استثمار	0.572	0.114	5.031	***	0.494	0.073	0.567

(***) دال إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من (0.001)

المصدر: الدراسة الميدانية، دنقلا، 2026.

يتضح من الشكل رقم (3) والجدول رقم (8) مجموعة من النتائج تتمثل في:

1. أن جميع مؤشرات جودة المطابقة جاءت قريبة من القيمة الممتازة وضمن القيمة المقبولة، وهو ما

يدل على جودة النموذج البنائي الثاني للدراسة.

2. وجود تأثير مباشر إيجابي معنوي للإفصاح المحاسبي في المراجعة الإدارية بقوة تأثير غير معيارية (0.208) عند مستوى دلالة (0.007)، وهو ما يؤكد العلاقة بين المستقل والوسيط.
3. وجود تأثير مباشر إيجابي معنوي للمراجعة الإدارية في جذب الاستثمار الأجنبي بقوة تأثير غير معيارية (0.406) عند مستوى دلالة (0.003)، وهو ما يؤكد العلاقة بين الوسيط والتابع.
4. وجود تأثير مباشر إيجابي معنوي للإفصاح المحاسبي في الاستثمار الأجنبي بقوة تأثير غير معيارية (0.572) مستوى دلالة أقل من (0.001)، وتؤكد النتيجة صحة الفرضية الأولى للدراسة.
5. كما تبين وجود تأثير غير مباشر معنوي (0.073) للإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمار الأجنبي من خلال توسط متغير (المراجعة الإدارية).
6. إن إجمالي التأثير (المباشر وغير المباشر) للإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمار الأجنبي بلغ (0.567)، وبالتالي يتضح أن المراجعة الإدارية تتوسط العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي بشكل جزئي حيث إن كل من التأثير المباشر وغير المباشر والكللي كان معنوياً عند مستوى دلالة أقل من (0.005).
7. نتائج اختبار (Sobel): (Z-Test = 2.003; P-Value = 0.045)، التوسط مدعوم ومتحقق، ومما سبق يتضح صحة الفرضية الثانية للدراسة.

الفرضية الثالثة: تُعدّل الرقابة الإدارية العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي:

لاختبار الفرضية الثالثة تم عمل نموذجين بنائيين بين (المتغير المستقل) و(المتغير المعدّل)، و(المتغير التفاعلي الناتج من ضرب المتغير المستقل في المتغير المعدّل) و(المتغير التابع)، واستخدم الباحث نموذج المعادلة الهيكلية (SEM) من خلال برنامج (AMOS V24)، بالإضافة إلى حساب حجم التأثير (Effect Size) لتحديد مقدار التأثير الذي أحدثه المتغير التفاعلي مع كل من المتغير المستقل والمتغير المعدّل في المتغير التابع (الربيعي، 2023: ص 167)، ولحساب حجم التأثير تم تطبيق المعادلة التالية:

$$f^2 = \frac{R_{AB}^2 - R_A^2}{1 - R_{AB}^2}$$

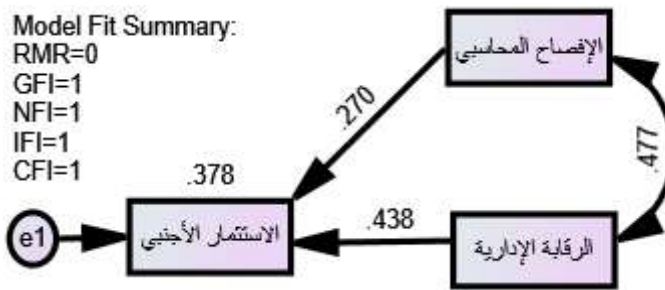
حيث أن: (f^2) = حجم التأثير؛

(R^2_{AB}) = معامل التحديد الناتج عن المسار بوجود متغير التفاعل (Interaction)؛

(R^2_A) = معامل التحديد الناتج عن المسار من دون متغير التفاعل (Interaction)،

ويعتمد تفسير نتائج حجم التأثير على قاعدة (Cohen, 1988, P413-414)، وكالآتي: إذا كان حجم التأثير (0.02) فأكثر يكون حجم التأثير صغير؛ وإذا كان حجم التأثير (0.15) فأكثر يكون حجم التأثير متوسط؛ وإذا كان حجم التأثير (0.35) فأكثر يكون حجم التأثير كبير، وتحليل المسارات الخاصة بعلاقات التأثير المباشر المتعدد بين المتغير المستقل والمتغير المعدّل على المتغير التابع موضحة في الشكل رقم (4)، والجدول رقم (9):

الشكل (4) النموذج الهيكلي الثالث للدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية، 2026، دنقلا.

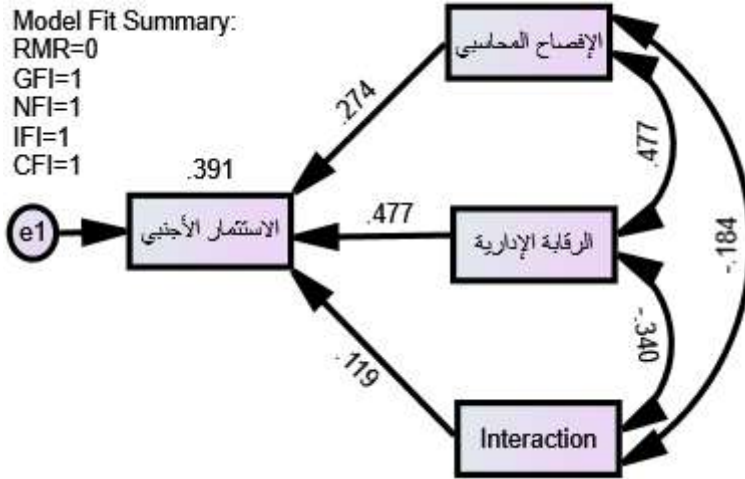
الجدول 9: الأثر المباشر، غير المعياري في النموذج الهيكلي الثالث للدراسة

مستوى المعنوية	(T) المحسوبة	الخطأ المعياري	معامل المسار	معامل التحديد	اتجاه التأثير		
					التابع	المتغيرات المستقلة	
(***)	4.346	0.059	0.256	0.378	الاستثمار	الإفصاح المحاسبي	المستقل
(***)	7.043	0.074	0.523		الاستثمار	الرقابة الإدارية	المُعَدِّل
(***) دال إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من (0.001)							

المصدر: الدراسة الميدانية، دنقلا، 2026.

تحليل المسارات الخاصة بعلاقات التأثير المباشر المتعدد بين المتغير المستقل (الإفصاح المحاسبي) والمتغير المعدّل (الرقابة الإدارية) ومتغير التفاعل (الإفصاح المحاسبي*الرقابة الإدارية) على المتغير التابع (جذب الاستثمار الأجنبي) موضحة في الشكل رقم (5)، والجدول رقم (10):

الشكل (5) النموذج الهيكلي الرابع للدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية، 2026، دنقلا.

الجدول 10: الأثر المباشر، غير المعياري في النموذج الهيكلي الرابع للدراسة

مستوى المعنوية	(T) المحسوبة	الخطأ المعياري	معامل المسار	معامل التحديد	اتجاه التأثير		
					المتغيرات المستقلة	التابع	المستقل
(***)	4.444	0.058	0.259	0.391	الاستثمار	الإفصاح المحاسبي	المستقل
(***)	7.409	0.077	0.570		الاستثمار	الرقابة الإدارية	المُعَدِّل
0.039	2.067	0.031	0.063		الاستثمار	الإفصاح*الرقابة	التفاعلي
(***) دال إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من (0.001)							

المصدر: الدراسة الميدانية، دنقلا، 2026.

يتضح من الشكلين (4) و(5) والجدولين (9) و(10) مجموعة من النتائج تتمثل في:

1. أن جميع مؤشرات جودة المطابقة للنموذجين الهيكليين جميعها تشير إلى وجود حالة ملائمة تامة، حيث أن جميع المؤشرات كانت ذات قيم جيدة جداً، وهذا يؤكد صحة الافتراض بأن النموذجين الهيكليين الثالث والرابع ملائمين لبيانات الدراسة أي أنهما يتمتعان بجودة المطابقة التامة.
2. أن قيمة معامل التحديد للنموذج الهيكلي الثالث قد بلغت ($R^2=0.391$)، وقد بلغت في النموذج الهيكلي الرابع ($R^2=0.378$)، وهذا يدل على وجود فرق إيجابي بين النموذجين في قيمة

معامل التحديد بلغت (0.013)، وهذا الفرق يعود لدخول متغير التفاعل (**Interaction**) بين المتغير المستقل والمتغير المعدّل كمتغير ثالث في النموذج الهيكلي الرابع.

3. وجود تأثير مباشر إيجابي معنوي للإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمار الأجنبي بكلا النموذجين الهيكليين الثالث والرابع للدراسة، مما يؤكد صحة الفرضية الأولى للدراسة.

4. وجود تأثير مباشر إيجابي معنوي للرقابة الإدارية في جذب الاستثمار الأجنبي بكلا النموذجين الهيكليين الثالث والرابع للدراسة، مما يؤكد صحة العلاقة بين المتغير المعدّل والمتغير التابع.

5. وجود تأثير مباشر إيجابي معنوي لمتغير التفاعل بين الإفصاح المحاسبي والرقابة الإدارية في جذب الاستثمار الأجنبي بقوة تأثير غير معيارية (0.063) عند مستوى دلالة (0.039).

6. وبتطبيق معادلة حجم التأثير يتبين أن مستوى التأثير الذي أدخلته الرقابة الإدارية بتفاعلها مع الإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمار الأجنبي قد بلغ (0.012)، وهو مستوى تأثير صغير حسب تصنيف (**Cohen**)، وتؤكد هذه النتيجة صحة الفرضية الثالثة للدراسة.

خاتمة:

هدفت هذه الدراسة إلى بيان الدور الوسيط للمراجعة الإدارية في العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي، فضلاً عن الدور المعدّل للرقابة الإدارية في وزارة المالية والقوى العاملة ووزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية من وجهة نظر (المحاسبين، المراجعين الداخليين، موظفي الاستثمار) وتوصلت إلى الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات التالية:

الاستنتاجات:

1. جاء مستوى متغيرات الدراسة بوزن نسبي مرتفع ومرتفع جداً، وكان ترتيبها كما يلي: الرقابة الإدارية أولاً، ثم المراجعة الإدارية، ثم الاستثمار الأجنبي، وأخيراً الإفصاح المحاسبي، واتسقت مع نتائج كل من (خليفة، 2025)، و(علي وعبد الحميد، 2024)، و(موسى، 2023)، و(عبد، 2020).
2. ثمة أثر معنوي للإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمار الأجنبي، وهو ما توصلت إليه نتيجة (عرعراوي، 2023)، و(عبد، 2020) في وجود تأثير للإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمارات الخارجية.

3. تتوسط المراجعة الإدارية جزئياً علاقة الإفصاح المحاسبي بجذب الاستثمار الأجنبي، حيث إن كل من التأثير المباشر وغير المباشر والإجمالي كان معنوياً، فعندما يرتفع مستوى الإفصاح المحاسبي يرتفع مستوى جذب الاستثمار الأجنبي وذلك في حالة وجود المراجعة الإدارية؛ الأمر الذي يدل على أن المراجعة الإدارية زادت من تأثير الإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمار الأجنبي في وزارتي المالية والاستثمار، ولم يتم استكشاف التأثير الوسيط للمراجعة الإدارية علي العلاقة بين الإفصاح المحاسبي وجذب الاستثمار الأجنبي من قبل الدراسات السابقة - وذلك في حدود اطلاع الباحث -.
4. تُعَدّل الرقابة الإدارية علاقة الإفصاح المحاسبي بجذب الاستثمار الأجنبي، ففي ظل ارتفاع مستوى الرقابة الإدارية فإن زيادة تطبيق الإفصاح المحاسبي ستؤدي إلى زيادة جذب الاستثمار الأجنبي، ولم يتم استكشاف التأثير التفاعلي للرقابة الإدارية مع الإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمار الأجنبي من قبل الدراسات السابقة - وذلك في حدود اطلاع الباحث -.

التوصيات والمقترحات:

1. التأكيد على أهمية توافر الإفصاح المحاسبي عن المعلومات المتعلقة بالقوائم والتقارير المالية لوزارتي المالية والاستثمار، وإيضاحاتها المتممة بالشكل الذي يساعد المستثمر الأجنبي في اتخاذ قراره الاستثماري.
2. ضرورة قيام الإدارتين العامتين للحسابات والمراجعة الداخلية بوزارة المالية والقوى العاملة بالولاية الشمالية بتوعية المحاسبين والمراجعين الداخليين بأهمية الرقابة الإدارية والمراجعة الإدارية.
3. أن تعزز وزارة الاستثمار والصناعة بالولاية الشمالية جذب الاستثمار الأجنبي، ويكون ذلك بتصميم برامج حديثة جاذبة، وتوفير فرص استثمارية محفزة، وتنظيم ملتقيات لمعرفة قضايا الاستثمار الأجنبي.
4. كما يقترح الباحث إجراء مزيد من الدراسات التي تبين التفاعلات بين المتغيرات المستقلة والوسيلة والمعدلة التابعة لحقول العلوم الإدارية الأخرى.

قائمة المراجع:

المؤلفات:

1. الحبيني، علي، (2015)، الرقابة الإدارية، ط3، مكتبة عين شمس، القاهرة، مصر.

2. حماد، طارق عبد العال، (2004)، موسوعة معايير المراجعة، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر.
3. حماد، طارق عبد العال، (2012)، التقارير المالية: أسس الإعداد والعرض والتحليل وفقاً لأحدث الإصدارات والتعديلات في معايير المحاسبة الدولية والبريطانية والعربية والمصرية، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر.
4. الديب، علي السيد، (2012)، الإحصاء: المبادئ النظرية وتطبيقاتها العملية، الزعيم للخدمات المكتبية، مصر.
5. ريان، عادل ريان مُحمّد، (2013)، بحوث التسويق: المبادئ والقياس والطرق، مطبعة الصفا والمروة، مصر.
6. العاصي، شريف أحمد شريف، (2016)، مناهج البحث العلمي في مجال الأعمال، دار النهضة العربية، مصر.
7. قرياص، رسمية، (2013)، أسواق المال، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر.
8. مطر، مُحمّد، (2013)، إدارة الاستثمارات: الإطار النظري والتطبيقات العلمية، ط 6، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المقالات:

9. حداد، أسيل نبيه رشدي، واللافي، خالد خلف، (2021)، أثر الرقابة الإدارية في أداء العاملين: الدور المُعدّل لإدارة الاحتواء العالي في دائرة الجمارك الأردنية، المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال، 10(3)، الصفحات (474-497).
10. حمزة، محي الدين، (2007)، دور المعلومات المحاسبية في ترشيد قرارات الاستثمار في سوق عمان للأوراق المالية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، 23(1)، الصفحات (119-141).
11. عرعراوي، أنور عطا، (2023)، الإفصاح المحاسبي ودوره في جذب الاستثمارات الخارجية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، 11(7)، الصفحات (102-115).
12. علي، مشاعر حسين خليفة، وعبد الحميد، محمود عبد المعطي هاشم، (2024)، أثر نظم عمل الأداء العالي في مواجهة تحديات المنافسة ودور الرقابة الإدارية كمتغير مُعدّل في الجهاز المصرفي بمحلية دنقلا بالولاية الشمالية بالسودان، المؤسسة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، 8(3)، الصفحات (19-34).

13. فرحان، عبد الله ثابت، (2025)، أثر الرقابة الاستراتيجية في تحقيق الاستدامة التنظيمية: دراسة تطبيقية على الجامعات الأهلية اليمنية في أمانة العاصمة، مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية، اليمن، 3(5)، الصفحات (27-49).

14. موسى، الوليد مصطفى إبراهيم، (2023)، أثر الإفصاح المحاسبي على جذب الاستثمار الأجنبي المباشر (بالتطبيق على فروع الجهاز المصرفي بمدينة دنقلا)، مجلة الدراسات الاقتصادية والاجتماعية، العدد (16)، الصفحات (132-171).

15. موسى، الوليد مصطفى إبراهيم، ومُحمَّد سعيد، ياسر مُحمَّد سعيد عبد المجيد، وعبد الحميد، محمود عبد المعطي هاشم، (2023)، الدور المعدِّل والوسيط للرقابة الإدارية وتقليل الصراع المعرفي في العلاقة بين الأداء العالي للموارد البشرية والأهداف الاستراتيجية في وزارة التربية والتوجيه بالولاية الشمالية، مجلة كلية التربية العلمية، العدد (4)، الصفحات (123-180).

16. ياسين، إسراء، (2015)، فاعلية الرقابة الإدارية وعلاقتها بالأداء الوظيفي لدى مديري المدارس الحكومية الأساسية ومديراتها في الضفة الغربية من وجهة نظر المعلمين، مجلة جامعة غزة، 7 (12)، الصفحات (72-89).

الأنطروحات:

17. بشير، يعقوب آدم إبراهيم، (2018)، دور المراجعة الإدارية في رقابة وضبط الأداء المالي والإداري بشركات المساهمة العامة بولاية الخرطوم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم درمان الإسلامية، الخرطوم، السودان.

18. خليفة، مجدي شاكر عبد الحي، (2025)، المراجعة الإدارية والرقابة المالية ودورها في تحسين الأداء الحكومي - بالتطبيق على وزارة المالية والقوى العاملة بالولاية الشمالية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دنقلا، السودان.

19. الربيعي، مُحمَّد طارق جاسم، (2023)، تأثير السلوك الاستراتيجي في جودة الخدمة المصرفية: الدور التفاعلي للليقظة الاستراتيجية - دراسة تحليلية لآراء عينة من القيادات الإدارية في مصرف الرافدين، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة كربلاء، العراق.

20. سليمان، مجيد، (2015)، دور المراجعة الإدارية في تقييم كفاءة وفعالية الأداء في شركات القطاع العام بدولة العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة المنصورة، القاهرة، مصر.

21. شتات، تامر سمير أحمد، (2014)، أثر الإفصاح المحاسبي عن ربحية السهم على القرار الاستثماري: دراسة تطبيقية على الشركات المساهمة المدرجة في بورصة عمان، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، الأردن.

22. طه، عبد العزيز سليمان عبد الرحمن، (2023)، أثر التوجه التسويقي على جذب الاستثمار - دراسة حالة مفوضية الاستثمار بالولاية الشمالية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم درمان الإسلامية، الخرطوم، السودان.

23. عبد المكرم، ميرفت عبد الرزاق، (2023)، دور الاستثمار الأجنبي المباشر على النمو الاقتصادي في الولاية الشمالية - بالتطبيق على وزارة الاستثمار والصناعة - الولاية الشمالية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة دنقلا، السودان.

24. عبده، وسام خالد مرتضي، (2020)، أثر الإفصاح المحاسبي في جذب الاستثمارات الخارجية بأفرع المصارف العاملة بمدينة دنقلا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دنقلا، السودان.

25. عثمان، أميمة محمد، (2021)، أثر المراجعة الإدارية في تقويم فعالية الأداء المالي والإداري في المصارف السودانية بالتطبيق على أفرع المصارف العاملة بمدينة دنقلا، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة دنقلا، السودان.

26. محمد، معاذ، (2017)، دور المراجع الداخلي في اكتشاف الغش والتلاعب في المال العام وكيفية الحد منه، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دنقلا، دنقلا، السودان.

المراجع الأجنبية:

27. Ahmed, I, et al, (2014), Impact of Shareholder Structure on Voluntary Disclosure in Malaysian Companies, An International Journal, 9(1), Pages (142-152).
28. Awang, Z., Afthanorhan, A., & Asri, M. A. M., (2015), Parametric and non Parametric Approach in Structural Equation Modeling (SEM): The Application of Bootstrapping. Modern Applied Science, 9(9), Pages (58-76).
29. Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd Edition), Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

- 30.Eker, M. & Eker, S., (2019), Exploring the Relationship between Environmental Uncertainty, Business Strategy and Management Control System on Firm Performance. *Business and Economics Research Journal*,10(1), Pages (115-129),
- 31.Jauch, H.; Jon, R. & Diamong, G., (2020), The Role of Administrative Control in Improving Institutional Performance: Insurance Sector Companies: A Case Study, *Eurasian Journal of Business and Economics*, 4(2), Pages (43-62).
- 32.Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M., (2016), *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Sage Publications, New York, United States of America.
- 33.Hendrickson, S., (2009), *Accounting Theory*, Third Edition, Homewood, Illinois, Richard D. Irwin, Inc.
- 34.Krejcie, R. V., & Morgan, D. W., (1970), Determining Sample Size for Research Activities. *Educational & Psychological Measurement*, 30(3), Pages (607-610).
- 35.Kim, S., Sturman, E. & Kim, E. S. (2015). *Structural Equation Modeling: Principles, Processes and Practices*, In: K. D. Strang (Ed.), *The Palgrave Handbook of Research Design in Business and Management*, Pages (153-172).
- 36.Latridis. G. M., (2011), Accounting Disclosures, Accounting Quality and Conditional and Unconditional Conservatism, *International Review of Financial Analysis*, 20(2), Pages (88-102).
- 37.Sekaran, Uma & Bougie R., (2016), *Research Method for Business,,* John Wiley & Sons, United States of America.
- 38.Sobel, M. E. (1986), Some New Results on Indirect Effects and their Standard Errors in Covariance Structure Models, In S. Leichardt (Ed.), *Sociological Methodology*, San Francisco: Jossey-Bass, Pages (159-186).
- 39.Travaillé, D. & Naro, G., (2017), Management Control Facing the Challenges of Overall Performance: A Study Carried out with Management Controllers. *Society and Business Review*, 12(2), Pages (175-199).

تأثير التعليم المقاوالاتي على الإبداع في تطوير المشاريع الريادية في ظل وجود الثقافة المقاوالاتية
The impact of entrepreneurial education on creativity in developing entrepreneurial projects within an entrepreneurial culture.

بورقعة فاطمة، المركز الجامعي نور البشير البيض (الجزائر)، f.bourega@cu-elbayadh.dz

تاريخ الاستلام: 2025/12/18

تاريخ القبول: 2026/02/25

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير التعليم المقاوالاتي على عناصر الثقافة المقاوالاتية وتأثيرها على الإبداع في تطوير مشاريع ريادية (تطوير تنفيذ مشروع مقاوالاتي) من خلال استجواب عينة تتكون من 120 طالب ماستر لجميع تخصصات العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير من الذين لديهم توجه مقاوالاتي في جامعة سعيدة.

التحليل التوكيدي باستخدام برنامج (23, amos) توصل إلى أن عناصر الثقافة تتكون من الحاجة إلى الانجاز و الثقة بالنفس و الرؤية المستقبلية والتضحية والمثابرة و الرغبة في الاستقلالية. كما توصلت نتائج الدراسة إلى وجود اثر ايجابي بين التعليم المقاوالاتي وعناصر الثقافة المقاوالاتية وبين هذه الأخيرة و الإبداع في تطوير مشاريع مقاوالاتية.

كلمات مفتاحية: تعليم مقاوالاتي، عناصر ثقافة مقاوالاتية، إبداع في تطوير مشروع ريادي.

تصنيفات JEL: M13، M14، L26، Z10

Abstract:

This study aims to determine the impact of entrepreneurial education on elements of culture Entrepreneurial and its impact on creativity in the acquisition of a new project by questioning a sample of 120 students master all disciplines of economics and business and management sciences who have orientation Entrepreneurial At Saâda confirmatory factor analysis using (AMOS software 23) revealed that the elements of entrepreneurial culture consist of the need for achievement, self-confidence, future vision, sacrifice, perseverance, and desire for independence. The study also found a positive relationship between entrepreneurial education and the elements of

entrepreneurial culture, and between these elements and creativity in developing entrepreneurial projects.

Keywords: entrepreneurial education ; Elements of entrepreneurial culture; creativity in the acquisition of new project entrepreneurial.

Jel Classification Codes: M13,M14 ,L26,Z10

1. مقدمة:

أخذ موضوع المقاولات والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة اهتمام كبير ، حيث كان الاهتمام منصب فقط على المؤسسات الكبيرة ، و يظهر هذه الأخيرة تغيرت النظرة و ذلك نتيجة الاهتمام الكبير بقطاع المقاولات خاصة في المؤسسات الصغيرة و المتوسطة، من هذا المنطلق يعد موضوع المقاولات موضوعا متعدد المداخل و التخصصات خاصة حيث أصبح العالم يشهد العالم عدة تحولات في كافة المجالات الاقتصادية و الاجتماعية و العلمية و التكنولوجية ، بحيث أصبحت المؤسسة تواجه عدة تحديات بفعل عدم التأكد في بيئة تتميز بالمخاطرة ، و شدة التنافس و التغير في سلوكيات الزبائن و رخباته في ظل وجود معلومات كثيرة و سرعة تقادم المنتجات الفكرية و في هذا الصدد برز مفهوم الابداع لمواجهة هذه التحديات ، و ذلك من خلال الدور الذي يؤديه في التجديد و التطوير في مختلف المستويات الإدارية و الإنتاجية و التسويقية . و على هذا الأساس يعتبر الإبداع ضرورة حتمية من اجل تنافسية المؤسسة و احتلال مركز الريادة. خاصة أن أغلب المشروعات تبدأ من فكرة مبدئية. على شكل أفكار ثم تتحول الى مشاريع حقيقية تتسم بالفاعلية. باعتبار الفكرة المبدئية المستقاة لهذا العمل القاعدة الأساسية لاتخاذ القرارات المطلعة. من اجل تحقيق أهداف التنمية وفك الارتباط بالأسواق الخارجية، أي لصالح المؤسسة المنتجة للثروة، وحينها فقط يمكن إدراج الابتكار ضمن إشكالية المقاولات، ولهذا نقول أن ثقافة المقاولات تشكل موضوعاً تنموياً .

و في ظل التوجه المتزايد نحو تعزيز ثقافة المقاولات داخل الجامعة الجزائرية، سعت جامعة سعيدة إلى تفعيل دور التعليم المقاولاتي من خلال إدماج آليات دعم المؤسسات الناشئة وتفعيل حاضنات الأعمال، انسجاماً مع التوجهات التي كرسها القرار الوزاري رقم 1275 الصادر عن وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، والذي يهدف إلى دعم إنشاء المؤسسات الناشئة داخل الوسط الجامعي وربط الجامعة

بمحيطها الاقتصادي والاجتماعي. وقد شكل هذا القرار نقطة تحول في فلسفة التكوين الجامعي، حيث انتقل من التركيز على البعد النظري إلى تعزيز المرافقة والتأطير وتجسيد الأفكار في شكل مشاريع ريادية قابلة للتطبيق.

وفي هذا السياق، سجلت حاضنات أعمال جامعة سعيدة منذ سنة 2023 قبول عدد معتبر من المؤسسات الناشئة في مجالات متعددة، و في كلية العلوم العلوم الاقتصادية في سنة 2023-2024 تم قبول 10 مشاريع و في سنة 2024 تم قبول مشروع وفي سنة 2025 تم قبول 16 مشروعاً وفقاً للإحصائيات الرسمية الصادرة عنها، وهو ما يعكس الحركية المتنامية لتجسيد المشاريع الريادية داخل الوسط الجامعي، ويؤكد تفاعل الطلبة مع آليات الدعم والمرافقة التي أتاحها الإطار التنظيمي الجديد.

وفي هذا الإطار، تكتسي دراسة واقع التعليم المقاولاتي بكلية العلوم الاقتصادية بجامعة سعيدة أهمية خاصة، باعتبارها فضاءً أكاديمياً معنياً بتكوين الطلبة في مجالات التسيير والاقتصاد والمقاولاتية. غير أن تزايد عدد المؤسسات الناشئة لا يعكس بالضرورة فعالية التعليم المقاولاتي في حد ذاته، ما لم يتم تحليل مدى تأثيره الفعلي في تطوير المشاريع الريادية لدى الطلبة، خاصة في ظل توافر عناصر الثقافة المقاولاتية، التي تمثل منظومة من القيم والاتجاهات والسلوكيات، مثل روح المبادرة، تقبل المخاطرة، الاستقلالية، والإبداع، والتي قد تتوسط العلاقة بين التكوين النظري وتجسيد المشروع الريادي.

تسعى هذه الدراسة إلى تحليل طبيعة العلاقة بين التعليم المقاولاتي وتطوير المشاريع الريادية لدى طلبة كلية العلوم الاقتصادية بجامعة سعيدة، مع اختبار الدور الوسيط لعناصر الثقافة المقاولاتية في هذه العلاقة. ومن ثم تتمحور إشكالية الدراسة حول التساؤل الآتي:

إلى أي مدى يساهم التعليم المقاولاتي في تعزيز الإبداع في تطوير مشروع ريادي في ظل وجود عناصر الثقافة التنظيمية لدى طلبة كلية العلوم الاقتصادية بجامعة سعيدة؟

فرضيات الدراسة

- عناصر الثقافة المقاولاتية تتكون من الحاجة إلى الانجاز و الثقة بالنفس و الرؤية المستقبلية و التضحية و المثابرة و الرغبة في الاستقلالية.

- التعليم المقاواني يؤثر إيجابا على عناصر الثقافة المقاواني.
- عناصر الثقافة المقاواني تؤثر إيجابا على الإبداع في تطوير مشروع ريادي.

أهداف الدراسة

- تهدف الدراسة إلى التطرق إلى عناصر الثقافة المقاواني.
- إبراز أهمية التعليم المقاواني في تأثيره على عناصر الثقافة المقاواني.
- إبراز أهمية الثقافة المقاواني في الإبداع في انجاز المشاريع.

2. الإطار النظري

1.2 المقاواني:

المقاواني هي مجموعة من الأنشطة و العمليات التي تقود إلى إنشاء و تطوير مؤسسة أي خلق نشاط. (خذري توفيق، 2013)

أما الماقل على أنه ذلك الفرء الذي يتحمل الأخطار و الأخذ بها بشكل فعال، (Alloune, Sebti ، 2019) وهو الفرء الذي يدير ، وينظم عناصر الإنتاج ويشرف على مجمل هذه العملية بالكامل ويكون قادرا على الربط والتوجيه والإشراف، باعتباره حجر الزاوية في العملية الإنتاجية" ..،(حبية ابو حفص، 2019)

2.2 التعليم المقاواني

يعرف التعليم المقاواني على انه مقارنة تربوية الهدف منها يتمثل في تغذية المواهب والإبداعات الفردية وبالتالي بناء القيم والمهارات من اجل مساعدة الطلاب في توسيع الإدراك في دراستهم وما يليها من فرص، وعليه ينبغي استخدام الأساليب اللازمة من اجل تبني النشاطات الشخصية والسلوكية خاصة التي لها علاقة بتخطيط لمسار المهنة.(ايوب صكري و آخرون، 2017)

كما يعرف التعليم المقاواني على أنه: " مجموع الأنشطة والأساليب التعليمية الهدف منها غرس روح المقاواني لدى الطلبة وتزويدهم بالمهارات اللازمة من اجل التأسيس لمشاريعهم الخاصة".(زارع رباب، كشروء إيمان، 2017)

إذن تعلم المقاولاتية ينتج مقاولين في الإبداع والابتكار بما يمكن من إحداث طفرة في بناء الاقتصاد المعرفي من خلال افكار ابداعية ذات العلاقة بتنمية مجتمع المعرفة. (ماضي بلقاسم & بوضياف عبيد، 2010)

من خلال التعاريف السابقة فان التعليم المقاولاتي يهدف الى إكساب الأفراد سمات المقولة وخصائصها السلوكية مثل: المبادرة والمخاطرة، والسيطرة الجوهرية الداخلية والاستقلالية من أجل خلق جيل جديد من المقاولين، (رشيد بوطرفة، عماد صغير، 2020)

3.2 الإبداع في تطوير المشروع الريادي

إن تشجيع ابتكار حلول غير تقليدية و تعزيز روح الإبداع والابتكار في جميع جوانب العمل، وتحسين العمليات الحالية، يتفاعل الابتكار والإبداع مع الثقافة المقاولاتية بشكل متكامل،(عبد القادر جوادي ،بلقاسم جوادي، 2020)

إذن الإبداع هو تطبيق لأفكار جديدة التي تؤدي إلى تحسين ملحوظ على المنتجات ، طرائق الإنتاج ، التنظيم و التسويق داخل المؤسسة بكيفية تهدف إلى إحداث أثر إيجابي و ناجح على أداء و نتائج المؤسسة . (بن نذير نصر الدين، 2010)

3.2 الثقافة المقاولاتية

عرفت الثقافة المقاولاتية على انها: " تلك المهارات التي يمتلكها الأفراد، والتي تستغل في الاستثمار أو المشروع لتطويره بابتكارات جديدة وقيمة " إذ تمثل المصدر الهام الذي يتزود المقاول منه لاكتساب شخصية توجهه نحو اكتشاف ذاته وقدراته وتكون فيه نية، روح ودافعية من أجل اكتشاف الفرص تتبلور في مشروع مقاولاتي عبر فكرة إبداعية ضمن توافر عناصر الإنتاج. " (مُحَمَّد زبير و آخرون، 2024)

وعرفها البعض أنها "محمل المهارات والمعلومات المكتسبة من فرد أو مجموعة من الأفراد ومحاولة استغلالها وذلك بتطبيقها في الاستثمار في رؤوس الأموال وذلك بإيجاد أفكار مبتكرة(جديدة) "، و هي " إبداع في محمل القطاعات الموجودة إضافة إلى وجود هيكل تسييري تنظيمي .وهي تتضمن التصرفات، التحفيز، ردود أفعال المقاولين، بالإضافة للتخطيط واتخاذ القرارات التنظيم والمراقبة . كما أن هناك أربع

أماكن يمكن أن ترسخ فيها هذه الثقافة هي: العائلة، المدرسة، المؤسسة والمحيط". (ماضي بلقاسم & بوضياف عبيد، 2010)

1.3.2 عناصر ثقافة المقولة

- الحاجة إلى الانجاز: تقديم أفضل أداء والسعي لانجاز الأهداف و تحمل المسؤوليات، والعمل على الابتكار والتطوير المستمر والتميز

- الثقة بالنفس: القدرة الكافية للفرد على القيام بالأعمال المطلوبة منه وفقا لمستويات الأداء المحدد" (عابي وليد ، شنن نبيل، 2017)

- الرؤية المستقبلية: التطلع إلى المستقبل بالنظرة التفاؤلية و إمكانية تحقيق المركز المتميز و المستويات الربحية المتزايدة(عابي وليد ، شنن نبيل، 2017)

- التضحية و المثابرة: من خلال المثابرة و الصبر و التضحية بالترغبات الآنية من اجل تحقيق الأهداف المستقبلية فالضمانات الأكيدة لنجاح هذه المشروعات انما تتحقق من خلال الجد و الاجتهاد و العطاء

- الرغبة في الاستقلالية : الاعتماد على الذات و السعي لانجاز مشروعات مستقلة لا سيما عند توافر الموارد المالية اللازمة و رفض العمل لدى الآخرين تجنباً لحالات التحجيم للتمكن من التعبير عن الأفكار و تجسيدها (تمار حسن ، شيشة نوال ، 2025)

3. منهجية الدراسة

اعتمدنا على مجموعة من الخطوات في منهجية الدراسة

1.3 أداة القياس:

تمثلت اداة القياس في الاستبيان مستخدمين مقياس **Likert** الخماسي المتدرج في فقرات الاستبيان (1) غير موافق على الإطلاق (2) غير موافق (3) محايد (4) موافق (5) موافق تماماً، لقياس كل من العليم المقاولاتي و الثقافة التعليمية و الإبداع في انتقاء المشاريع المقاولاية

2.3 مجتمع الدراسة:

في هذه الدراسة يتمثل مجتمع البحث في طلبة الماستر للعلوم الاقتصادية و التجارية وعلوم التسيير و لهم توجه مقاولاتي

2.3 حجم عينة الدراسة:

تم تحديد حجم العينة ب 120 طالب ماستر في جميع تخصصات العلوم الاقتصادية و التجارية و التسيير ، تم اختيارهم لتمثيل مجتمع الدراسة. وقد تم جمع البيانات خلال الفترة الممتدة من مارس إلى جوان 2025.

4. تحليل نتائج الدراسة

1.4 التحليل الوصفي

تم تحليل 120 استبيان مصمم وفق مقياس ليكرت الخماسي ، و الجدول التالي يوضح العوامل الشخصية لعينة الدراسة النتائج يوضحها الجدول الموالي:

جدول 1: أفراد العينة حسب العوامل الديمغرافية

المتغيرات الديمغرافية و أسئلة الدراسة	الفئة	التكرار	النسب
الجنس	ذكر	69	57
	أنثى	51	43
دراسة مقياس المقاولاتية	نعم	75	62.5
	لا	45	37.5
التوجه المقاولاتي	نعم	90	75
	لا	30	25
الوسائل المادية لدعم مشروعك	من العائلة	23	19
	مؤسسات دعم المشاريع	97	81

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج تحليل بيانات الاستبيان باستخدام (spss،20)

2.4 تقييم نموذج القياس

تم تحليل البيانات باستخدام نموذج المعادلات الهيكلية لاختبار العلاقات السببية بين متغيرات الدراسة والكشف عن الدور الوسيط لعناصر الثقافة المقاولاتية. في جامعة سعيدة. ومن اجل تقييم نموذج القياس قمنا باختبار الثبات باستخدام ألفا كرونباخ وصدق معاملات التشبع المعيارية الظاهرة ، وصدق النسيج المفاهيمي للاتجاهات العامة والذي يتحدد عن طريق أبعاد جودة المطابقة يتم ذلك من خلال التحليل العاملي التوكيدي .

1.2.4 ثبات المقياس

قمنا باختبار ثبات المقياس من خلال حساب معامل ألفا كرونباخ ،النتائج يوضحها الجدول الموالي:

جدول 2: الثبات بطريقة ألفا كرونباخ لمتغيرات الدراسة

متغيرات الدراسة	عدد العبارات	معامل ألفا
الحاجة إلى الانجاز	03	0.901
الثقة بالنفس	03	0.974
الرؤية المستقبلية	03	0.942
التضحية والمثابرة	02	0.977
الرغبة في الاستقلالية	03	0.758
التعليم المقاولاتي	03	0.605
الإبداع في تطوير مشروع ريادي	03	0.669
اجمالي العبارات	19	0.799

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج تحليل بيانات الاستبيان باستخدام (spss،20)

من خلال الجدول يتضح أن كل قيم معامل معامل ألفا كرونباخ هي اكبر من 0.6 مما يدل على ثبات المقياس.

2.2.4 التحليل العاملي التوكيدي لمتغير الثقافة المقاولاتية

اعتمدنا على معيارين من اجل التحليل التحليل التوكيدي بالنسبة لمتغير الثقافة المقاولاتية ، المعيار الأول هو صدق معاملات التشبع المعيارية الظاهرة ، أما المعيار الثاني يتحدد عن طريق أبعاد جودة المطابقة . اختبار قيمة مؤشر تحميل العامل المعيارية للثقافة المقاولاتية يجب أن تكون معنوية، أي أن يكون الاختبار **Student t** ل فيها أكبر من (1.96) خلال مستوى معنوية 5 % و أن قيمتها تكون أكبر من 0.5 النتائج موضحة في الجدول الموالي:

جدول 3: اختبار قيمة مؤشر تحميل العامل المعيارية.

العلاقة بين المتغير الكامن و المتغير المشاهد	معاملات التحميل الغير معيارية	معاملات التحميل معيارية	الخطأ المعياري	t Student	مستوى الدلالة
ح1 <-- الحاجة إلى الانجاز	1.000	.821			
ح2 <-- الحاجة إلى الانجاز	1.348	.974	.107	12.544	***
ح3 <-- الحاجة إلى الانجاز	.937	.806	.089	10.508	***
ثق1 <-- الثقة بالنفس	1.000	.962			
ثق2 <-- الثقة بالنفس	.985	.965	.042	23.583	***
ثق3 <-- الثقة بالنفس	.833	.831	.057	14.498	***
رؤ1 <-- الرؤية المستقبلية	1.000	.399			

العلاقة بين المتغير الكامن و المتغير المشاهد	معاملات التحميل الغير معيارية	معاملات التحميل معيارية	الخطأ المعياري	t Student	مستوى الدلالة
رؤ2 <-- الرؤية المستقبلية -	2.739	.910	.782	3.504	***
رؤ3 <-- الرؤية المستقبلية -	1.724	.589	.462	3.730	***
تض1 <-- التضحية و المثابرة	1.000	.961			
تض2 <-- التضحية و المثابرة	.940	.999	.044	21.510	***
رغ1 <-- الرغبة في الاستقلالية	1.000	.301			
رغ2 <-- الرغبة في الاستقلالية	2.173	.746	.789	2.752	.006
رغ3 <-- الرغبة في الاستقلالية	2.153	.751	.783	2.750	.006

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج الاستبيان باستخدام برنامج (amos ، 23).

من خلال الجدول الثقافة تتكون من الحاجة الى الانجاز و الرؤية المستقبلية و الثقة بالنفس و التضحية و المثابرة و الرغبة في الاستقلالية. وهكذا فقرات عناصر الثقافة التنظيمية قادرة على قياس الابعاد المكونة لها.

جدول 4: مؤشرات جودة مطابقة نموذج قياس الثقافة المقاولاتية

مؤشرات حسن المطابقة	قيمة المؤشر	المدى المثالي للمؤشر
مؤشرات المطابقة المطلقة (AFI)		
النسبة الاحتمال لمربع كاي تربيع	مربع كاي تربيع = 100.585	اصغر ما يمكن

	درجات الحرية = 67 الاحتمال $P = 0.005$	
الأقل من 5	1.501	نسبة (Chi-square) إلى درجات الحرية
GFI > 0.90	0.895	جودة المطابقة (GFI)
AGFI > 0.90	0.836	جودة المطابقة المعدل (AGFI)
أقل من 0.08	0.065	جذر متوسط مربع خطأ التقريبي (RMSEA)
		مؤشرات المطابقة المتزايدة (IFI)
NFI > 0.90	0.916	المطابقة المعياري NFI
CFI > 0.95	0.97	المطابقة المقارن CFI
TLI > 0.95	0.959	مؤشر توكر لويس (TLI)

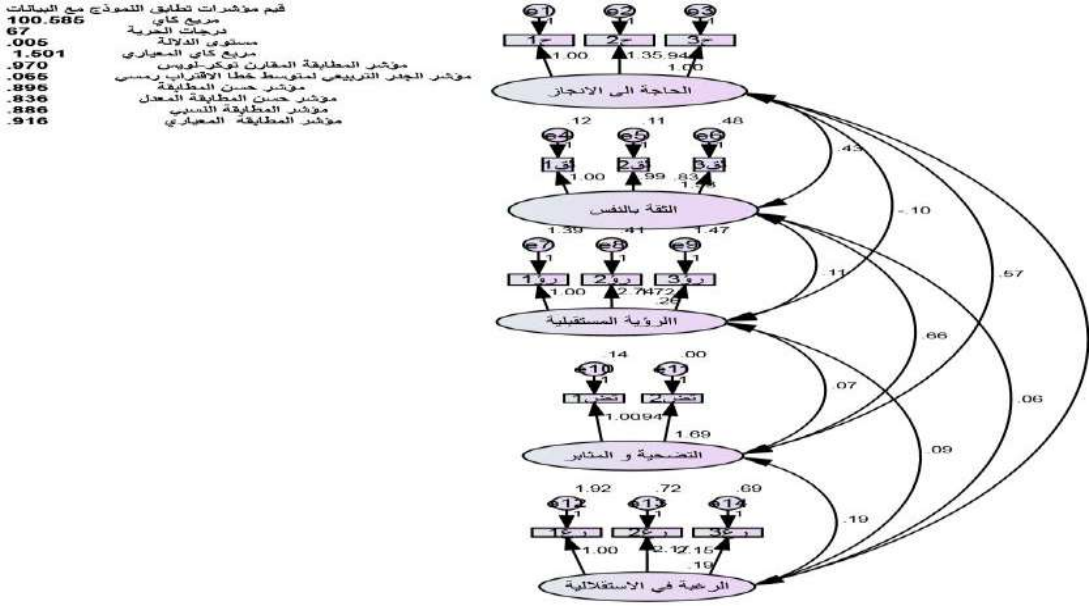
المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على (al and Chan، 2007)

بلغت لنسبة (Chi-square) إلى درجات الحرية 1.501 و هي أقل من 5 بالنسبة إلى مؤشرات المطابقة المطلقة كانت قيمة مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب **RMSEA** = 0.065 و هي قريبة من الصفر و أقل من 0.08 مما يدل على وجود تطابق جيد أما مؤشرات **GFI** ، ، **AGFI** كننا قيمتها قريبة من 0.9 و **NFA** كانت قيمتهم أكبر من 0.9 هذا ما يدل على هناك تطابق ممتاز بين النموذج النظري و البيانات .

أما بالنسبة لمؤشرات المطابقة المتزايدة كانت قيمها مقبولة جدا للمطابقة فكانت قيمة **NFI** أكبر من 0.9 و قيمة **CFI** و **TLI** أكبر من 0.95

(Chan, F & al, 2007) هذه النتائج لمؤشرات جودة أو حسن المطابقة المستخرجة جيدة وبالتالي النموذج جيد، و الشكل الموالي يوضح ذلك.

شكل 1: تقييم نموذج قياس الثقافة المقاولاتي



3.2.4 اختبار قيمة مؤشر تحميل العامل المعيارية لمتغيرات المتبقية للدراسة

سنحاول التأكد من صدق معاملات التشبع المعيارية الظاهرة لمتغيرات الدراسة النتائج يوضحها الجدول الموالي:

جدول 5: صدق معاملات التشبع المعيارية الظاهرة لمتغيرات الدراسة النتائج

العلاقة بين المتغيرات الكامنة و المؤشرات (متغيرات المشاهدة)	معاملات التحميل	معاملات التحميل المعيارية	الخطأ النمطي	t Student	مستوى الدلالة
تع1 <--- التعليم المقاولاتي	1.000	.561			
تع2 <--- التعليم المقاولاتي	1.043	.721	.231	4.508	***
ابد1 <--- الإبداع في تطوير مشروع ريادي	1.000	.955			

العلاقة بين المتغيرات الكامنة و المؤشرات (متغيرات الملاحظة)	معاملات التحميل	معاملات التحميل المعيارية	الخطأ النمطي	t Student	مستوى الدلالة
ابد2 <--- الإبداع في تطوير مشروع ريادي	1.018	.996	.032	32.125	***
ابد3 <--- الإبداع في تطوير مشروع ريادي	1.021	.941	.045	22.852	***

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج الاستبيان باستخدام برنامج (amos ، 23)

نلاحظ من خلال النتائج الموضحة في الجدول أعلاه أن جميع تقديرات النموذج هي معنوية وهذا يشير إلى أن الفقرات لكل بعد قادرة على قياسه،

3.4 اختبار الفرضيات

قبل اختبار الفرضيات سنحاول تقييم نموذج البناء

1.3.4 تقييم نموذج البناء

سنحاول تقييم نموذج البناء من خلال المؤشرات حسن المطابقة الموضحة بالجدول الموالي:

جدول 6: مؤشرات جودة مطابقة نموذج البناء الهيكلي.

مؤشرات حسن المطابقة	قيمة المؤشر
مؤشرات المطابقة المطلقة (AFI)	
النسبة الاحتمال لمربع كاي تربيع	مربع كاي تربيع = 288.798 درجات الحرية = 142 الاحتمال = 0.000
نسبة (Chi-square) إلى درجات الحرية	2.034
جودة المطابقة (GFI)	0.802
جودة المطابقة المعدل (AGFI)	0.735
جذر متوسط مربع خطأ التقريبي (RMSEA)	0.09

مؤشرات المطابقة المتزايدة (IFI)	
المطابقة المعياري NFI	0.855
المطابقة المقارن CFI	0.919
مؤشر توكر لويس (TLI)	0.903

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على (al and Chan، 2007)

من خلال الجدول يتضح مايلي:

- مؤشرات جودة المطابقة المستخرجة جيدة حيث ان النموذج قد حاز على قيم جيدة للمؤشرات، و الشكل الموالي يوضح مؤشرات جودة المطابقة و تشبعات العوامل المعيارية لقياس للنموذج الهيكلي لمتغيرات الدراسة.

2.3.4 تقدير اثر المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة

اختبار الفرضيات يوضح الجدول الموالي :

جدول 7: تقدير كل متغير مستقل على متغير تابع

العلاقة السببية للمتغيرات الدراسة	معاملات الانحدار (المسار)	معاملات الانحدار المعيارية	الخطأ المعيارى	t Student	مستوى الدلالة	رفض أو قبول الفرضيات
التعليم < - الحاجة إلى المقاولاتي -- الانجاز	.389	.292	.150	2.598	.009	قبول
التعليم < - الثقة بالنفس المقاولاتي --	.839	.445	.240	3.494	***	قبول
التعليم < - الرؤية المقاولاتي -- المستقبلية	.412	.500	.153	2.682	.007	قبول
التعليم < - التضحية و المقاولاتي -- المثابرة	.745	.352	.244	3.052	.002	قبول

العلاقة السببية لمتغيرات الدراسة	معاملات الانحدار (المسار)	معاملات الانحدار المعيارية	الخطأ المعيارى	t Student	مستوى الدلالة	رفض أو قبول الفرضيات
التعليم <-- الرغبة في المقاواني -- الاستقلالية	.377	.552	.159	2.365	.018	قبول
الحاجة إلى الانجاز <-- تطوير مشروع ريادي	.613	.548	.093	6.604	***	قبول
الثقة بالنفس <-- تطوير مشروع ريادي	-.090	-.114	.059	-1.524	.127	رفض
الرؤية المستقبلية <-- تطوير مشروع ريادي	.254	.140	.163	1.552	.121	رفض
التضحية و المثابرة <-- تطوير مشروع ريادي	.160	.227	.052	3.103	.002	قبول
الرغبة في الاستقلالية <-- مشروع	-.538	-.247	.261	-2.060	.039	قبول

العلاقة السببية لمتغيرات الدراسة	معاملات الانحدار (المسار)	معاملات الانحدار المعيارية	الخطأ المعياري	t Student	مستوى الدلالة	رفض أو قبول الفرضيات
رياضي						

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج الاستبيان باستخدام برنامج (amos ، 23).

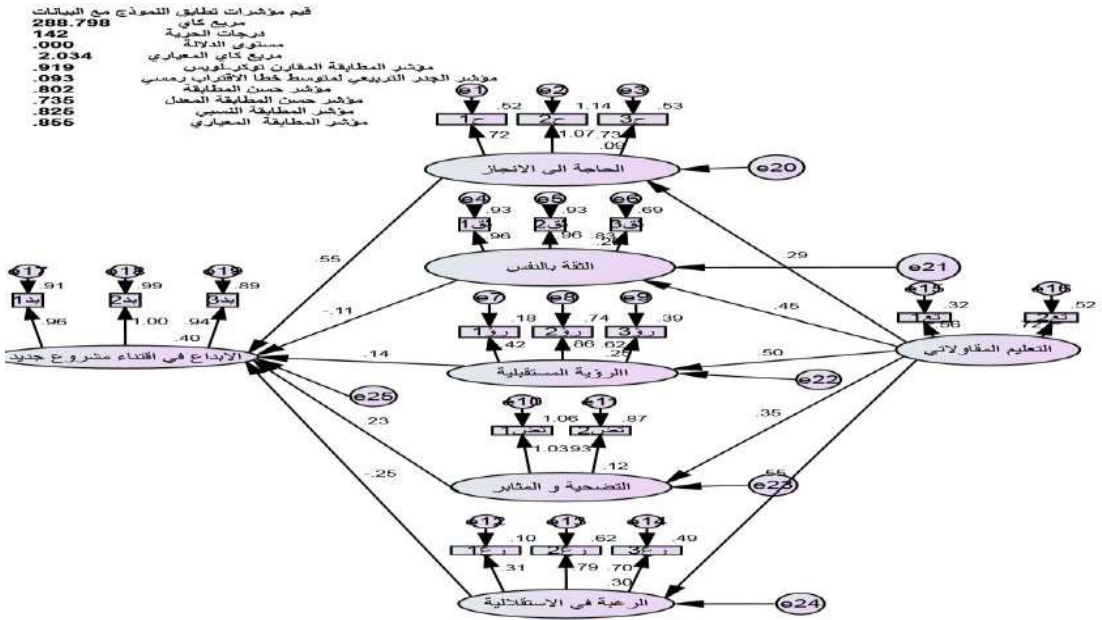
من خلال الجدول أعلاه يتبين جود تأثير ايجابي للتعليم المقاولاتي على عناصر الثقافة المقاولاتية و المتمثلة في الحاجة إلى الانجاز و الثقة بالنفس و الرؤية المستقبلية و التضحية و المثابرة و الرغبة في الاستقلالية حيث كانت قيم $p < 0.01$ وكذلك قيم t ل Student هي اكبر من (1.96) وبالتالي تقبل الفرضيات

أما بالنسبة لتأثير عناصر الثقافة المقاولاتية على الإبداع في تطوير مشروع رياضي فكان هناك اثر ايجابي بالنسبة الحاجة إلى الانجاز و التضحية و المثابرة و الرغبة في الاستقلالية حيث كانت قيم $p < 0.01$ وكذلك قيم t ل Student هي اكبر من (1.96) و بالتالي تقبل الفرضيات

اما بالنسبة لتأثير الثقة بالنفس و الرؤية المستقبلية فكانت غير دالة إحصائيا حيث كانت قيم $p > 0.01$ وكذلك قيم t ل Student هي اصغر من (1.96) وبالتالي الفرضيات المتعلقة بتأثير كل من الثقة بالنفس و الرؤية المستقبلية.

و يمكننا تلخيص نتائج الدراسة في الشكل الموالي:

شكل 2: تقييم نموذج البناء



5. خاتمة

أصبح الزيادة في إنشاء المؤسسات ضرورة حتمية خاصة بعدما أصبحت الجامعة خالقة للثروة و عليه يجب تنمية روح المقاولة وإرساء الثقافة المقاوлатية من اجل حل أزمة البطالة و بالتالي تنمية الاقتصاد، وعليه لابد من ضرورة اكتشاف القدرات الإبداعية وترجمتها إلى مشاريع إنتاجية متميزة و كذلك مساعدة المؤسسات الريادية وتوفير المناخ والإمكانيات اللازمة لدعم هذه المشروعات خاصة وان مستقبل الجزائر في المؤسسة المنتجة للثروة، ففكرة مؤسسة مقاولة ناجحة تعني معرفة جيدة باتجاهات السوق، ومخططات إنتاج وتسويق جيدة، و يبقى فقط أن تكون هناك ثقة بالنفس ورؤية مستقبلية متفائلة يحتاج إليها معظم شبابنا الطامح في إنشاء مشروع مقاوлатي.

- وضع مناهج تتعلق بإنشاء مشاريع ريادية و ليس فقط الاعتماد على الجانب النظري
- تطوير برامج مع مؤسسات اقتصادية وزيارات ميدانية لهذه المؤسسات
- دعم الحاضنات الجامعية ماليا و تقنيا لتمكين تحويل الأفكار للطلبة الى مشاريع ناشئة
- تعزيز الشراكة بين الجامعات و قطاع المؤسسات الصغيرة و المتوسطة

- لابد من مشاركة الطلبة في برامج تعلم مقاولاتية وواقعية و ليست فقط نظرية تعزيز الثقافة المقاولاتية من خلال تبني القيم كتحمل المخاطر و روح المبادرة و الاستقلالية لدى الطالب.

قائمة المراجع:

• المؤلفات:

- Alain fayolle, Le métier de créateur d'entreprise, tone2, Éditions d'Organisation, 2003.

• المقالات:

- بن نذير نصر الدين ،(2010)، الإبداع و دوره في تعزيز تنافسية منظمات الأعمال ، مجلة الأبحاث الإقتصادية، العدد 04 ، كلية العلوم الإقتصادية و علوم التسيير ، جامعة البليدة.
- تمار حسن ، شيشة نوال ،(2025)، التعليم المقاولاتي كآلية لنشر الثقافة المقاولاتية في الأوساط الطلابية،دراسات اقتصادية ، المجلد 19 ،العدد01 ، ص،ص 31،305.
- حبيبة ابو حفص ، (2019)، التعلم المقاولاتي.... طريق لنشر الفكر المقاولاتي، مجلة دراسات في الاقتصاد وإدارة الأعمال المجلد 02 ،العدد 04 ،ص،ص 21،1.
- زارع رباب، كشرود ايمان،(2017)، استراتيجيات وبرامج التعليم المقاولاتي لتعزيز روح المقاولاتية، مجلة دراسات متقدمة في المالية والمحاسبة،المجلد 01،العدد2018،01،ص،ص 108-93 .
- رشيد بوطرفة، عماد صغير،(2020)، أهمية التعليم المقاولاتي في تعزيز الثقافة المقاولاتية - عرض تجارب دولية ناجحة-، الأفق للدراسات الاقتصادية، العدد01 .المجلد 05،ص،ص 194،215.
- عابي و ليد وشنن نبيل، (2017)، قياس التوجهات المقاولاتية لدى طلبة الجامعة، منشورات البحث الحوكمة والاقتصاد الاجتماعي،العدد 04،ص،ص 59،35.
- صكري ايوب، واخرون،(2017)، واقع التعليم المقاولاتي في الجزائر الإنجازات والطموحات، مجلة اقتصاد المال و الأعمال،المجلد04،العدد 01.

- عبدالقادر جواوي ،بلقاسم جواوي،(2025)، الثقافة المقاوлатية: الوقود الذي حيرك عجلة التغيير، مجلة المحترف لعلوم الرياضة و العلوم الانسانية و الاجتماعية ،المجلد12،العدد3،ص،ص.116.129.
 - مُجّد زبير ، و آخرون،(2024)، العلاقة التفاعلية القائمة بين الثقافة المقاوлатية والروح المقاوлатية لدى طلبة الجامعات الجزائرية -دراسة عينة من طلبة شعبة علوم التسيير بجامعة خميس مليانة- مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، المجلد10 ،العدد01، ص.ص-31 305.
 - Chan, F., Lee, G. K., Lee, E. J., Kubota, C., & Allen, C. A. (2007). *Structural equation modeling in rehabilitation counseling research. Rehabilitation Counseling Bulletin*, 51(1), 44-57.
 - Mohamed Lamine Alloune, Wassila Sebti ,(2019) ,Entrepreneurship between Idea and Success Factors Journal of Economic Growth and Entrepreneurship Spatial and entrepreneurial development studies laboratory, Vol.2 No.1,1_29.
- المداخلات:
- خذري توفيق، (2013) ،حسين الطاهر، المقاوله كنخيار فعال لنجاح المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الجزائرية المسارات والمحددات، مداخله ضمن الملتقى الوطني حول واقع وآفاق النظام المحاسبي المالي في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر، جامعة الوادي، الجزائر
 - ماضي بلقاسم & بوضياف عبيرثقافة المؤسسة والمقاوлатية؛ مداخله ضمن الأيام العلمية الدولية الأولى حول المقاوлатية : التكوين وفرص الأعمال، .بسكرة أيام 17 و 18 أفريل .

دور إدارة تجربة الزبون في تحسين جودة الخدمات العمومية: دراسة حالة الشركة الوطنية للنقل

بالسكك الحديدية

The Role of Customer Experience Management in Improving the Quality of Public Services: A Case Study of the National Railway Transport Company

حواس مولود*، مخبر الحوكمة وعصرنة المناجمت العمومي، جامعة الجزائر 3 (الجزائر)،
houas.md@univ-alger3.dz

فتحي حنان، مخبر الدراسات المالية الإسلامية والتنمية المستدامة، جامعة تيبازة (الجزائر)،
fathi.hanane@cu-tipaza.dz

تاريخ النشر: 2026/03/27

تاريخ القبول: 2026/03/09

تاريخ الاستلام: 2026/01/06

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل دور إدارة تجربة الزبون في تحسين جودة الخدمات العمومية، من خلال دراسة حالة الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية. اعتمدت الدراسة على المنهج النوعي، مستندة إلى مقابلة شخصية شبه مهيكلية أجريت مع مسؤول دائرة مراقبة الجودة، بوصفه أحد الفاعلين الرئيسيين في تصميم وتنفيذ سياسات تحسين الجودة داخل المؤسسة. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود دور إيجابي واضح لتطوير إدارة تجربة الزبون في تحسين جودة الخدمات المقدمة، من خلال الاستجابة بشكل أفضل لاحتياجاتهم وتوقعاتهم. كما بينت النتائج أن تبني مقاربة شمولية لإدارة تجربة الزبون يساهم في الارتقاء بالأداء الخدمي وتحقيق مستويات أعلى من رضا الزبائن، رغم ما تواجهه المؤسسة من تحديات تنظيمية وتشغيلية. وتخلص الدراسة إلى أهمية إدماج إدارة تجربة الزبون ضمن استراتيجيات تحسين الجودة في المؤسسات العمومية الخدمية، بما يعزز قدرتها على تحسين جودة خدماتها وتحقيق قيمة مضافة مستدامة للزبائن.

* المؤلف المرسل.

كلمات مفتاحية: إدارة تجربة زبون؛ جودة خدمات؛ خدمات عمومية؛ شركة وطنية للنقل بسكك حديدية.

تصنيفات JEL : M31، L92، L32، L15، D12.

Abstract:

This study examines the role of Customer Experience Management in enhancing public service quality through a case study of a national railway transport company. Using a qualitative approach, a semi-structured interview was conducted with the Head of the Quality Control Department, a key actor in designing and implementing quality improvement policies.

Findings reveal a clear positive impact of Customer Experience Management on service quality by aligning services with customers' needs and expectations. Adopting a holistic approach contributes to improved service performance and higher customer satisfaction, despite operational and organizational challenges.

KeyWords: Customer Experience Management; Service Quality; Public Services; National Railway Transport Company.

Jel Classification Codes: D12, L15, L32, L92, M31.

1. مقدمة:

أصبحت جودة الخدمات في المؤسسات العمومية من القضايا المحورية التي تحظى باهتمام متزايد من قبل الباحثين وصناع القرار، لما لها من دور أساسي في تحسين الأداء المؤسسي وتعزيز رضا الزبائن. وفي ظل التحولات المتسارعة التي يشهدها قطاع الخدمات، لم يعد تحسين جودة الخدمة يقتصر على الجوانب التقنية والإجرائية فحسب، بل بات يرتبط بشكل وثيق بتجربة الزبون بمختلف أبعادها التفاعلية والإدراكية. وفي هذا السياق، برز مفهوم إدارة تجربة الزبون كمدخل إداري حديث يركز على فهم احتياجات الزبائن وتوقعاتهم، وتحسين نقاط الاتصال المختلفة بينهم وبين المؤسسة، بما يساهم في تحقيق قيمة مضافة مستدامة. وتكتسب هذه المقاربة أهمية خاصة في المؤسسات العمومية الخدمية، التي تواجه تحديات متزايدة تتعلق بتحسين جودة خدماتها، والاستجابة لتطلعات الزبائن، وتعزيز ثقتهم في الأداء المؤسسي.

وتُعد الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية من بين أهم المؤسسات العمومية التي تضطلع بدور حيوي في تقديم خدمات النقل، ما يجعلها مطالبة بتبني ممارسات إدارية فعالة لتحسين جودة خدماتها.

وانطلاقاً من ذلك، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل دور إدارة تجربة الزبون في تحسين جودة الخدمات المقدمة داخل هذه المؤسسة، اعتماداً على مقارنة نوعية تسلط الضوء على المنظور الإداري الداخلي.

1.1 إشكالية الدراسة:

في ظل تزايد الاهتمام بتحسين جودة الخدمات في المؤسسات العمومية، تبرز إشكالية مدى قدرة هذه المؤسسات على توظيف مقاربات إدارية حديثة، مثل إدارة تجربة الزبون، في تعزيز جودة خدماتها والاستجابة الفعّالة لاحتياجات الزبائن. وعلى الرغم من أهمية هذا التوجّه، لا تزال الممارسات الفعلية لإدارة تجربة الزبون داخل العديد من المؤسسات العمومية تعاني من غياب رؤية شمولية تربط بين تجربة الزبون وتحسين الأداء الخدمي.

وانطلاقاً من ذلك، تتمحور إشكالية هذه الدراسة حول التساؤل الرئيس الآتي:

ما دور إدارة تجربة الزبون في تحسين جودة الخدمات العمومية داخل الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية؟

2.1 أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف، تتمثل فيما يلي:

- تحليل مفهوم إدارة تجربة الزبون من منظور إدارة مراقبة الجودة داخل الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية؛
- إبراز دور إدارة تجربة الزبون في تحسين جودة الخدمات العمومية المقدمة؛
- تسليط الضوء على آليات الربط بين إدارة تجربة الزبون وأنظمة مراقبة الجودة داخل المؤسسة؛
- تقديم نتائج نوعية يمكن الاستفادة منها في دعم صناع القرار وتحسين الممارسات الإدارية في المؤسسات العمومية الخدمية.

3.1 حدود الدراسة:

تم إعداد الدراسة الحالية في ظل الحدود التالية:

■ **الحدود المكانية:** اقتضت هذه الدراسة على الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية، باعتبارها إحدى أهم المؤسسات العمومية الخدمية في قطاع النقل، لما تمثله من مجال مناسب لدراسة إدارة تجربة الزبون في بيئة خدمية ذات تفاعل مباشر ومستمر مع المستفيدين. وعليه، فإن نتائج الدراسة تعكس خصوصيات هذا الإطار المؤسسي، ولا يمكن تعميمها آلياً على باقي المؤسسات العمومية دون مراعاة اختلاف السياقات التنظيمية والتشغيلية؛

■ **الحدود الزمانية:** أنجزت هذه الدراسة خلال الفترة الزمنية التي أجريت فيها المقابلة الشخصية شبه المهيكلة، وذلك بتاريخ 03 نوفمبر 2025، حيث تم خلالها جمع المعطيات الميدانية اللازمة للتحليل. وتعكس هذه الفترة الوضع القائم لإدارة تجربة الزبون وجودة الخدمات داخل الشركة محل الدراسة في تلك المرحلة تحديداً. وعليه، فإن النتائج المتوصل إليها تعبر عن واقع زمني محدد، وقد تخضع للتغير مستقبلاً تبعاً لتطور السياسات العمومية أو اعتماد استراتيجيات تنظيمية جديدة داخل المؤسسة؛

■ **الحدود البشرية:** انحصرت الدراسة من حيث العينة البشرية في مسؤول دائرة مراقبة الجودة بالشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية، باعتباره فاعلاً رئيسياً في تصميم وتنفيذ سياسات تحسين الجودة وإدارة تجربة الزبون. ويُعد هذا الاختيار منسجماً مع طبيعة المنهج النوعي، غير أنه يحد من تنوع وجهات النظر، إذ لم تشمل الدراسة آراء فئات أخرى مثل أعوان الخط الأمامي أو الزبائن؛

■ **الحدود الموضوعية:** اقتصر نطاق الدراسة موضوعياً على تحليل دور إدارة تجربة الزبون في تحسين جودة الخدمات العمومية، من خلال ربط أبعاد تجربة الزبون بمؤشرات جودة الخدمة، وفقاً لإطار "SERVQUAL" وإدارة تجربة الزبون. ولم تتناول الدراسة متغيرات أخرى كالأداء المالي، الحوكمة، أو السياسات العمومية الكلية، إلا بقدر ما يخدم تفسير العلاقة بين تجربة الزبون وجودة الخدمات.

4.1 منهج الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج النوعي، لملاءمته لطبيعة موضوع البحث الذي يسعى إلى فهم وتحليل دور إدارة تجربة الزبون في تحسين جودة الخدمات العمومية، من خلال استكشاف الممارسات

الإدارية والتصورات التنظيمية من داخل المؤسسة محل الدراسة. ويُعد المنهج النوعي مناسباً لمثل هذه الدراسات التي تركز على التفسير المتعمق للظواهر الإدارية، بدلاً من قياسها إحصائياً. وقد تم توظيف منهج دراسة الحالة باعتباره إطاراً منهجياً يسمح بتحليل الظاهرة المدروسة في سياقها الواقعي، حيث تم اختيار الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية كحالة تطبيقية، نظراً لأهميتها في قطاع الخدمات العمومية، ودورها الحيوي في تقديم خدمات النقل.

2. الإطار النظري للدراسة:

يشكل القطاع العمومي دعامة أساسية للتنمية المحلية، ويزداد الضغط على المؤسسات الحكومية لتحسين جودة الخدمات المقدمة للمواطنين. ومع التحول الرقمي وتنامي المنافسة غير المباشرة مع القطاع الخاص، باتت إدارة تجربة الزبون أداة استراتيجية محورية لتحسين جودة الخدمات ورفع مستويات رضا المستفيدين.

1.2 مفهوم إدارة تجربة الزبون:

تعتبر إدارة تجربة الزبون من المفاهيم الحديثة في أدبيات تسويق الخدمات وإدارة المؤسسات، نتيجة التحول من التركيز على تقديم الخدمة كعملية وظيفية إلى التركيز على التجربة الكلية التي يعيشها الزبون أثناء التفاعل مع المؤسسة (Schmitt, 1999, pp. 53-67).

يعرّف (Lemon & Verhoef, 2016, pp. 69-96) تجربة الزبون بأنها: "عملية ديناميكية تمتد عبر جميع نقاط الاتصال بين المستفيد والمؤسسة قبل وأثناء وبعد تقديم الخدمة، سواء كانت مباشرة أو غير مباشرة. ووفقاً لـ (Gentile et al., 2007, pp. 395-410)، تتكون تجربة الزبون من التفاعلات والانطباعات التي يشكلها المستفيد تجاه المؤسسة عبر دورة حياة الخدمة، وهو ما يجعل إدارة هذه التجربة أداة أساسية لتحسين الرضا والولاء.

في سياق الخدمات العمومية، تكتسب إدارة تجربة الزبون أهمية مضاعفة لأنها تساهم في تعزيز الثقة بالمؤسسات، تحسين شرعية الأداء العمومي، وتحقيق الرضا الاجتماعي، وليس فقط الأهداف الاقتصادية.

2.2 جودة الخدمات العمومية ونموذج "SERVQUAL":

تعرف الخدمة العمومية بأنها: "القدرة على تلبية الاحتياجات الأساسية للمواطنين وضمان رفاهيتهم العامة، مع مراعاة المصلحة العامة والمساواة" (رابحي، 2020، صفحة 194).

أما جودة الخدمة، وفقاً لـ (Parasuraman et al., 1988, pp. 12-40)، فهي "الفجوة بين توقعات المستفيد وإدراكه الفعلي للأداء الخدمي". ويؤكد (حمود، 2015، صفحة 215) أن جودة الخدمة تُعد من المجالات الأساسية التي يمكن للمنظمات الخدمية التميز فيها، فهي: "تتمثل في تقديم خدمات عالية الجودة بشكل مستمر وبما يفوق قدرة المنافسين".

وقد طوّروا (Parasuraman et al., 1988, pp. 12-40) نموذج "SERVQUAL" لقياسها من خلال خمسة أبعاد رئيسية:

- ① الملموسية (Tangibles): مرافق مادية، معدات، ومظهر الموظفين؛
- ② الاعتمادية (Reliability): القدرة على تقديم الخدمة بدقة وانتظام؛
- ③ الاستجابة (Responsiveness): سرعة تلبية احتياجات المستفيد؛
- ④ الضمان (Assurance): الكفاءة والثقة والأمان؛
- ⑤ التعاطف (Empathy): الاهتمام الفردي بالزبون ومراعاة احتياجاته.

وفي القطاع العمومي، يُضاف بعدان مهمان هما: العدالة لضمان المساواة في المعاملة، والشفافية لوضوح الإجراءات وقابلية التتبع (Lwesya & Jaffu, 2017, pp. 102-117). وقد أظهرت الدراسات أن تحسين هذه الأبعاد يرفع من مستويات الرضا والولاء، خصوصاً في مؤسسات النقل والخدمات ذات التفاعل المباشر مع الزبائن.

3.2 العلاقة بين إدارة تجربة الزبون وجودة الخدمات:

تشير الأدبيات إلى أن جودة الخدمات لا تكفي وحدها لتوليد الرضا أو الولاء، بل يجب دمجها ضمن إدارة متكاملة لتجربة الزبون. فبينما يقيّم "SERVQUAL" الأداء الخدمي،

تهدف إدارة تجربة الزبون إلى فهم كيفية إدراك الزبون لهذا الأداء عبر مسار تفاعلي متكامل (Klaus & Maklan, 2013, pp. 227-246).

وقد أظهرت الدراسات أن تطبيق إدارة تجربة الزبون في القطاع العمومي يؤدي إلى:

- تعزيز تلبية توقعات الزبون (المستفيد) ورفع الجودة المدركة (Zeithaml et al., 2024, p. 114)؛
- تقليل الأخطاء التشغيلية وزيادة الاعتمادية؛
- تعزيز الثقة بين المواطن (الزبون) والمؤسسة؛
- تحويل الزبون من متلقٍ سلبي إلى شريك فاعل (Osborne et al., 2012, pp. 135-158). هذه المقاربة تؤكد أهمية الاستماع المستمر لصوت الزبون وتوظيفه في تحسين الجودة؛
- تحسين الاستجابة، التعاطف، والضمان عبر تدريب الموظفين؛
- رفع مؤشرات الجودة التشغيلية بصورة ملموسة، وهو ما أكدته نتائج دراسة (Lwesya & Jaffu, 2017, pp. 102-117) على مؤسسات النقل، حيث أظهرت وجود تحسن دالّ في كفاءة الأداء وجودة الخدمات المقدّمة نتيجة تبني مقاربة شمولية لإدارة تجربة الزبون.

4.2 الاقتصاد التجريبي والقيمة المضافة:

يؤكد (Pine & Gilmore, 1999) أن المؤسسات لم تعد تنافس عبر جودة الخدمة فقط، بل عبر التجارب التي تقدمها للزبائن. وفي قطاع النقل العمومي، يتحقق ذلك من خلال تحسين البيئة المادية، إدماج الخدمات التكميلية والترفيهية، وتوظيف الحلول الرقمية لتقديم تجربة سفر متكاملة ومتميزة، مما يعزز رضا المستفيدين وقيمتهم المدركة.

3. المنهج والأدوات:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج النوعي لتحليل دور إدارة تجربة الزبون في تحسين جودة الخدمات داخل الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية. يتيح المنهج النوعي الوصول إلى فهم عميق ودقيق لتجارب المبحوثين، واستكشاف الآليات الفعلية لتطبيق سياسات تحسين جودة الخدمات، بما يتجاوز ما توفره البيانات الكمية التقليدية.

1.3 مجتمع وعينة الدراسة:

يشمل مجتمع الدراسة جميع الإدارات والمسؤولين الذين لهم علاقة مباشرة بتحسين جودة الخدمات داخل الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية. ولأهمية الحصول على معطيات دقيقة وعميقة حول إدارة تجربة الزبون، تم اختيار مسؤول دائرة مراقبة الجودة كعينة للدراسة، باعتباره الفاعل الأساسي المسؤول عن متابعة جودة الخدمات وتطبيق سياسات تحسين تجربة الزبائن. ويتميز هذا الاختيار بكونه يسمح بالوصول إلى معلومات مباشرة وموثوقة، تعكس الواقع الإداري للمؤسسة، وتوفر رؤى تحليلية دقيقة حول العلاقة بين إدارة تجربة الزبون وجودة الخدمات.

2.3 أداة جمع البيانات:

اعتمدت الدراسة على المقابلة الشخصية شبه المهيكلة كأداة رئيسية لجمع البيانات النوعية. وتم تصميم المقابلة لتشمل مجموعة من الأسئلة المفتوحة التي تغطي محاور البحث الرئيسية، مثل فهم إدارة تجربة الزبون، آليات تطبيقها، ارتباطها بمراقبة الجودة، وأبرز التحديات التي تواجه المؤسسة في هذا المجال. وتم إجراء المقابلة بطريقة تتيح للمبحوث التعبير بحرية عن خبراته ورؤيته، مع الحرص على توجيه الأسئلة بشكل يسمح باستخلاص معلومات غنية ومفصلة، كما تم تسجيل المقابلة مع موافقة المبحوث لضمان الدقة في تحليل البيانات لاحقاً.

3.3 أسلوب تحليل البيانات:

تحليل المعطيات النوعية المتحصّل عليها من المقابلة باستخدام التحليل الموضوعاتي (Thematic Analysis)، والذي يتضمن الخطوات التالية:

- القراءة المتعمقة لنص المقابلة لفهم المحتوى والأفكار الرئيسة؛
- ترميز البيانات وتصنيف المقاطع النصية وفق الأفكار والمفاهيم المتكررة؛
- استخراج المحاور والموضوعات الرئيسية التي تعكس العلاقة بين إدارة تجربة الزبون وجودة الخدمات؛
- ربط النتائج بالإطار النظري لضمان التفسير العلمي والموثوقية الأكاديمية؛
- التحقق المستمر مع المبحوث وتوثيق البيانات بدقة لضمان مصداقية البحث.

4. مناقشة نتائج الدراسة:

تعكس نتائج المقابلة مع مسؤول دائرة مراقبة الجودة أن تجربة الزبون تعد حجر الزاوية في استراتيجية الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية، حيث تبدأ هذه التجربة منذ اللحظة التي يختار فيها الزبون استخدام خدمات الشركة وتمتد عبر جميع مراحل رحلته، من البحث عن مواعيد القطارات وحجز التذاكر، مروراً بالوصول إلى المحطات، والاستمتاع بالرحلة، وصولاً إلى الوصول إلى الوجهة النهائية. وتشير الدراسات النظرية (Pin & Gilmore, 2009؛ Klaus & Maklan, 2013) إلى أن التجربة المتميزة للزبون لا تقتصر على جودة الخدمة فحسب، بل تشمل جميع التفاعلات الحسية، العاطفية، والإدراكية للزبون مع المؤسسة، ما يؤدي إلى تعزيز الرضا، الولاء، وإعادة التعامل مع المؤسسة.

1.4 البعد المادي في إدارة تجربة الزبون:

يُعدّ البعد المادي أحد الركائز الأساسية في إدارة تجربة الزبون، لكونه يمثل أول مستوى إدراكي تتشكل من خلاله تصورات الزبائن حول جودة الخدمة المقدمة، خاصة في قطاع النقل بالسكك الحديدية حيث تتداخل الخدمة مع البنية التحتية والمحيط الفيزيقي بشكل مباشر. ويشمل هذا البعد جميع العناصر الملموسة المرتبطة بتقديم الخدمة، مثل العتاد المستخدم، المرافق، التجهيزات، ومستوى النظافة والتنظيم، وهو ما يتوافق مع بعد الملموسية (Tangibles) في نموذج "SERVQUAL".

تشير نتائج المقابلة إلى أن الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية أولت اهتماماً متزايداً بتحديث أسطول القطارات وتهيئة العربات، من خلال إدخال تجهيزات حديثة وتحسين جودة المقاعد، أنظمة التكييف، شاشات الإعلام، والأبواب الآلية، بما يضمن توفير مستوى أعلى من الراحة والسلامة للمسافرين. ويُنظر إلى هذه العناصر المادية بوصفها مؤشرات مباشرة على التزام المؤسسة بالجودة، حيث يميل الزبائن إلى ربط جودة الخدمة بكفاءة العتاد وحداثته، حتى قبل تقييم الأداء الفعلي للخدمة (Zeithaml et al., 2024).

كما أظهرت المقابلة أن نظافة القطارات والمحطات تشكل عنصراً حاسماً في تشكيل الانطباع العام للزبون، إذ تعكس البيئة النظيفة والمنظمة صورة إيجابية عن المؤسسة وتعزز الثقة في قدرتها على تقديم خدمة

موثوقة. وتؤكد الأدبيات أن النظافة والنظام في المرافق الخدمية لا تؤثر فقط على الرضا الوظيفي للزبون، بل تمتد إلى التأثير على حالته النفسية واستعداده لتكرار التعامل مع المؤسسة (Bitner, 1992).

وفي السياق نفسه، يشمل البعد المادي تهيئة مباني الركاب داخل المحطات، من حيث تصميم الفضاءات، توزيع مناطق الانتظار، وضوح المسارات، وتوفر المرافق الصحية بشكل ملائم. فهذه العناصر تسهم في تسهيل حركة الزبائن وتقليل مستويات التوتر والازدحام، خاصة في فترات الذروة، وهو ما ينسجم مع مفهوم الخدمات المدعومة بالبيئة المادية (Servicescape) الذي يؤكد أن تصميم المكان يؤثر بشكل مباشر على سلوك الزبائن وتقييمهم لجودة الخدمة (Bitner, 1992).

وتبرز المقابلة كذلك اهتمام الشركة بتجهيز المحطات والقطارات بمرافق أساسية، مثل المقاعد المريحة، أنظمة التكييف، وشاشات عرض المعلومات، بما يضمن تجربة أكثر سلاسة ووضوحًا للزبائن. وتؤكد دراسات تجربة الزبون أن توفر هذه التجهيزات لا يُعدّ مجرد عنصر تكميلي، بل يشكل جزءًا لا يتجزأ من القيمة المدركة للخدمة، ويسهم في خلق تجربة متكاملة تعزز الرضا والولاء على المدى الطويل (Klaus & Maklan, 2013؛ Pine & Gilmore, 1999).

وعليه، يمكن القول إن البعد المادي يشكل الأساس البنوي الذي تُبنى عليه باقي أبعاد تجربة الزبون، إذ لا يمكن تحقيق تجربة إيجابية أو جودة خدمة مرتفعة دون بيئة مادية ملائمة تعكس احترافية المؤسسة واستجابتها لتوقعات الزبائن المتزايدة.

2.4 البعد الحسي والعاطفي في إدارة تجربة الزبون:

يُعدّ البعد الحسي والعاطفي من الأبعاد الجوهرية في إدارة تجربة الزبون، إذ يتجاوز التقييم الوظيفي للخدمة ليشمل المشاعر والانطباعات الذاتية التي تتشكل لدى الزبون أثناء تفاعله مع المؤسسة الخدمية. ويؤكد كل من (Pine & Gilmore, 1999) أن التجارب المميزة هي تلك التي تترك أثرًا حسيًا وعاطفيًا طويل الأمد في ذاكرة الزبون، وليس فقط تلك التي تلبي الاحتياجات الأساسية.

تشير نتائج المقابلة إلى أن الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية تولي اهتمامًا متزايدًا بتعزيز الأبعاد الحسية لتجربة الزبون على متن القطارات، من خلال توفير بيئة سفر مريحة ومطمئنة تشمل الهدوء

النسي داخل العربات، جودة الإضاءة، التهوية المناسبة، ودرجة الحرارة الملائمة. وتُساهم هذه العناصر الحسية في خلق شعور بالراحة النفسية وتقليل مستويات التوتر، خاصة في الرحلات الطويلة، وهو ما ينعكس إيجاباً على التقييم العام لجودة الخدمة.

كما أظهرت المقابلة أن إطلاق قطارات حديثة، مثل قطارات "كوراديا"، لم يكن موجّهاً فقط لتحسين الأداء التقني، بل شمل كذلك تعزيز البعد العاطفي للتجربة، من خلال تقديم خدمات الضيافة داخل القطار، حضور المضيفين والمضيفات، وتوفير خدمات الإطعام أثناء الرحلات. وتؤكد الأدبيات أن التفاعل الإنساني الإيجابي مع الزبائن يُعدّ من أقوى محفزات المشاعر الإيجابية، حيث يسهم في تعزيز الإحساس بالاهتمام والتقدير، ويحوّل الرحلة من مجرد انتقال مكاني إلى تجربة متكاملة (Klaus & Maklan, 2013).

وفي السياق ذاته، أظهرت المقابلة اهتمام الشركة بتوفير خدمات رقمية وترفيهية على متن القطارات، مثل خدمة الإنترنت اللاسلكي (Wi-Fi)، المكتبات الرقمية، والمحتوى الترفيهي المتنوع، بما يلبي الاحتياجات المعرفية والترفيهية للزبائن أثناء الرحلة. وتُعدّ هذه الخدمات عنصراً داعماً للبعد الحسي والمعرفي للتجربة، إذ تسهم في تقليل الإحساس بطول مدة السفر وتحسين المزاج العام للمسافرين، وهو ما ينسجم مع مفهوم التجربة الشاملة متعددة الأبعاد (Holistic Customer Experience).

وتبرز نتائج المقابلة كذلك أن تحسين البعد الحسي والعاطفي لتجربة الزبون ينعكس بشكل مباشر على مستوى الرضا والولاء، حيث يميل الزبائن الذين يعيشون تجربة سفر إيجابية ومريحة إلى إعادة استخدام الخدمة والتوصية بها للآخرين. وتؤكد الدراسات في مجال التسويق الخدمي أن المشاعر الإيجابية الناتجة عن التجربة تلعب دوراً وسيطاً بين جودة الخدمة المدركة ونية إعادة الشراء، ما يجعل البعد العاطفي عنصراً استراتيجياً في بناء علاقات طويلة الأمد مع الزبائن (Zeithaml et al., 2024).

وعليه، يمكن القول إن البعد الحسي والعاطفي يشكّل امتداداً تكميليّاً للبعد المادي، حيث لا تقتصر جودة الخدمة على توفر التجهيزات والبنية التحتية، بل تشمل أيضاً الطريقة التي يشعر بها الزبون أثناء استخدام الخدمة، وهو ما يعزّز القيمة المدركة لتجربة السفر ويُساهم في تحسين الصورة الذهنية للمؤسسة.

3.4 البعد الوظيفي وسهولة الاستخدام في إدارة تجربة الزبون:

يمثل البعد الوظيفي وسهولة الاستخدام أحد الأبعاد الجوهرية في إدارة تجربة الزبون، لكونه يرتبط مباشرة بقدرة المؤسسة على تقديم خدمة واضحة، سهلة، وخالية من التعقيد، بما يقلل من الجهد الذهني والزمني الذي يبذله الزبون أثناء تفاعله مع الخدمة. وتشير الأدبيات إلى أن سهولة الاستخدام تُعد عنصراً حاسماً في تكوين الانطباع الأول عن جودة الخدمة، خاصة في مؤسسات النقل العمومي ذات الطابع الجماهيري (Berry et al., 2002).

أظهرت نتائج المقابلة أن الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية تولي اهتماماً متزايداً بتحسين البعد الوظيفي لتجربة الزبون، وذلك من خلال تعزيز وضوح اللوحات الإرشادية داخل المحطات والقطارات، واعتماد أنظمة إعلام فعّالة تُمكن المسافرين من الحصول على معلومات دقيقة وفي الوقت المناسب حول مواعيد الرحلات، الأرصفة، وأي تغييرات طارئة في السير. ويسهم هذا الوضوح المعلوماتي في تقليل مستويات الارتباك والقلق لدى المسافرين، لا سيما لدى الفئات غير المعتادة على استخدام القطار بانتظام.

كما بينت المقابلة أن سهولة التنقل داخل المحطات تُعد من الأولويات التشغيلية للشركة، حيث عملت على تحسين تصميم مسارات الحركة داخل المحطات، وتوفير إشارات توجيهية تساعد الزبائن على الانتقال بسلاسة بين فضاءات المحطة المختلفة، من شبائيك التذاكر إلى الأرصفة ومخارج المحطات. وتؤكد الدراسات أن التنظيم المكاني الواضح يقلل من الإدراك السلبي للوقت، حتى في حالات الانتظار، مما ينعكس إيجاباً على تقييم الزبون لجودة الخدمة.

وفيما يتعلق بانتظام المواعيد، يُعدّ هذا العامل من أكثر المحددات الوظيفية تأثيراً على تجربة الزبون في قطاع النقل بالسكك الحديدية. وقد أشارت نتائج المقابلة إلى أن الشركة تدرك أن التأخيرات المتكررة وعدم انتظام الرحلات يُسهمان بشكل مباشر في تراجع رضا الزبائن، وهو ما دفعها إلى تبني إجراءات تنظيمية وتقنية لتحسين دقة المواعيد، رغم التحديات المرتبطة بأشغال الصيانة وتحديث البنية التحتية.

وتنسجم هذه الجهود مع بعد الاعتمادية في نموذج "SERVQUAL"، الذي يعدّ الالتزام بالمواعيد أحد أبرز مؤشرات جودة الخدمة.

كما يساهم تطوير أنظمة الإعلام الصوتية والمرئية في تقليص فجوة المعلومات بين المؤسسة والزبون، حيث تمكّن المسافرين من متابعة سير الرحلات في الزمن الحقيقي، وتساعدتهم على اتخاذ قرارات أفضل تتعلق بتنظيم وقتهم وتنقلاتهم. ويُعدّ هذا التفاعل الوظيفي الفعال أحد العوامل الأساسية في تحسين التجربة المعرفية للزبون وتعزيز شعوره بالثقة والسيطرة.

وعليه، يمكن القول إن البعد الوظيفي وسهولة الاستخدام يشكلان ركيزة أساسية في إدارة تجربة الزبون داخل الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية، إذ لا يقتصر دورها على تسهيل إجراءات السفر فحسب، بل يمتدّان إلى تقليل التوتر، رفع مستوى الرضا، وتحسين الإدراك الكلي لجودة الخدمات. كما يسهم هذا البعد في بناء تجربة سلسلة ومتناسقة، تُعزّز ولاء الزبائن وتدعم الصورة الذهنية الإيجابية للمؤسسة العمومية.

4.4 البعد الاجتماعي والإنساني في إدارة تجربة الزبون:

يُعدّ البعد الاجتماعي والإنساني أحد الأبعاد الجوهرية في إدارة تجربة الزبون داخل المؤسسات الخدمية العمومية، نظراً لارتباطه المباشر بمبادئ العدالة الاجتماعية، والشمول، والمساواة في الحصول على الخدمة. ويعكس هذا البعد مدى قدرة المؤسسة على استيعاب الفروقات الفردية والاجتماعية بين الزبائن، والاستجابة للاحتياجات المتباينة للفئات الهشة، على غرار ذوي الاحتياجات الخاصة، وكبار السن، والأطفال، بما يضمن تقديم خدمة عادلة وشاملة لا تُقصي أي فئة من المستفيدين.

ويرتبط هذا البعد ارتباطاً وثيقاً ببعد التعاطف (Empathy) في نموذج "SERVQUAL"، الذي يؤكد على أهمية الاهتمام الفردي بالزبون، وفهم احتياجاته الخاصة، والتعامل معه بإنسانية واحترام. وتشير الأدبيات إلى أن المؤسسات التي تُدمج البعد الإنساني في تصميم وتقديم خدماتها تُحقّق مستويات أعلى من الرضا، وتعزز الشعور بالاندماج والانتماء لدى الزبائن، لاسيما في السياقات الخدمية العمومية التي تتسم بتنوع المستخدمين واختلاف خصائصهم الاجتماعية (Zeithaml et al., 2024).

أظهرت نتائج المقابلة أن الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية تولي اهتمامًا متزايدًا بإدماج البعد الإنساني في تصميم وتقديم خدماتها، خاصة تجاه فئات ذوي الاحتياجات الخاصة وكبار السن والأطفال. وقد تجلّى ذلك في توفير مرافق مهيأة داخل المحطات والقطارات، مثل الكراسي المتحركة، المنحدرات، المقاعد المخصصة، والمرافقة عند الحاجة، بما يساهم في تسهيل عملية التنقل وتقليل الصعوبات الجسدية والنفسية التي قد تواجه هذه الفئات أثناء السفر.

كما أبرزت المقابلة الدور المحوري لأعوان الاستقبال في تحسين التجربة الاجتماعية للزبون، حيث يُمثل هؤلاء الأعوان نقطة الاتصال المباشرة بين المؤسسة والمسافرين، ويؤدون وظيفة إنسانية تتجاوز الجانب الإجرائي إلى الدعم والتوجيه والتطمين. ويُساهم حسن الاستقبال، والقدرة على التواصل الإيجابي، والتعامل اللبق مع استفسارات وشكاوى الزبائن في خلق شعور بالاهتمام الشخصي، مما يعزز الثقة المتبادلة ويُحسّن التقييم العام لجودة الخدمة.

وفيما يتعلق بالأطفال، أشارت نتائج المقابلة إلى سعي الشركة إلى توفير فضاءات ترفيهية داخل بعض المحطات، بما يخفف من الضغط النفسي المرتبط بالانتظار، ويُحسّن تجربة السفر بالنسبة للعائلات. وتؤكد الدراسات أن مراعاة احتياجات الأطفال تُعد مؤشرًا مهمًا على شمولية الخدمة، وتساهم بشكل غير مباشر في رفع رضا أولياء الأمور وتقييمهم الإيجابي للمؤسسة.

كما يتجلى البعد الاجتماعي والإنساني في أسلوب تعامل الشركة مع شكاوى الزبائن وملاحظاتهم، حيث تُعد سرعة الاستجابة، والإنصات الجيد، وإبداء التفهم لمشاعر الزبون عناصر أساسية في بناء تجربة إنسانية إيجابية. وتُظهر نتائج المقابلة أن اعتماد قنوات تواصل مباشرة، رقمية وبشرية، يعزز قدرة المؤسسة على التقاط توقعات الزبائن والاستجابة لها بطريقة أكثر تعاطفًا ومرونة.

وعليه، يمكن القول إن دمج البعد الاجتماعي والإنساني في إدارة تجربة الزبون يُساهم بشكل فعال في تحسين جودة الخدمات العمومية، من خلال تعزيز الشعور بالإنصاف، والاهتمام، والانتماء لدى الزبائن. كما يدعم هذا البعد بناء علاقات طويلة الأمد قائمة على الثقة والاحترام، وهو ما ينعكس إيجابًا

على صورة الشركة وولاء زبائنها، خاصة في القطاعات الخدمية ذات البعد الاجتماعي العالي، مثل النقل بالسكك الحديدية.

5.4 البعد الرقمي والمعرفي في إدارة تجربة الزبون:

يمثل البعد الرقمي والمعرفي أحد الأبعاد الحديثة والمحورية في إدارة تجربة الزبون، خاصة في المؤسسات الخدمية ذات الطابع الجماهيري، حيث أصبحت التقنيات الرقمية عنصراً أساسياً في تشكيل تصورات الزبائن وتقييمهم لجودة الخدمات. ويؤكد كل من (Klaus & Maklan, 2013) أن التجربة المعرفية للزبون تتأثر بدرجة كبيرة بمدى سهولة الوصول إلى المعلومات، ووضوحها، وسلاسة التفاعل الرقمي عبر مختلف نقاط الاتصال.

تشير نتائج المقابلة إلى أن الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية قد تبنت استراتيجية رقمية متكاملة تهدف إلى تعزيز التجربة المعرفية للزبائن، من خلال تمكينهم من الوصول السريع، الدقيق، والمستمر إلى المعلومات المرتبطة بمختلف مراحل الرحلة. وقد تجسّد هذا التوجه في إطلاق موقع إلكتروني وتطبيق هاتفي يتيحان للزبائن البحث عن مواعيد القطارات، الاطلاع على العروض المتاحة، تحديد مواقع المحطات، والحصول على معلومات آنية حول سير الرحلات.

وتسهم هذه الأدوات الرقمية في تقليص حالة عدم اليقين المرتبطة بعملية السفر، وتعزيز شعور الزبون بالتحكم والسيطرة على رحلته، وهو ما يُعد عنصراً معرفياً محورياً في بناء تجربة إيجابية ومتناسقة. كما تساعد هذه الحلول الرقمية على تقليل الجهد الإداري والزمني المبذول أثناء التخطيط والتنقل، الأمر الذي ينعكس مباشرة على إدراك الزبون لجودة الخدمة المقدمة.

وفي هذا السياق، تؤكد دراسات معاصرة أن سهولة الوصول إلى المعلومات، ومرونة الحجز الرقمي، وتكامل القنوات الإلكترونية تُعد من المحددات الأساسية لرضا الزبائن، حيث ترتبط ارتباطاً إيجابياً بارتفاع مستويات الرضا العام وتعزيز التجربة الكلية للخدمة (Verhoef et al., 2009). وتنسجم هذه النتائج مع التوجهات الحديثة في أدبيات إدارة تجربة الزبون، التي تؤكد أن البعد الرقمي لم يعد عنصراً داعماً فحسب، بل أصبح مكوناً استراتيجياً في خلق القيمة المضافة للزبون.

كما أظهرت المقابلة أن الشركة تعمل على تطوير خدمات رقمية متقدمة، من بينها الحجز والدفع الإلكتروني، وتتبع حركة القطارات في الوقت الفعلي، وهو ما يعكس انتقالها من تقديم خدمة نقل تقليدية إلى تجربة رقمية متكاملة. وتؤكد الأدبيات أن الرقمنة الشاملة تسهم في رفع الكفاءة المدركة للخدمة، وتقلل من الجهد الإدراكي الذي يبذله الزبون أثناء تفاعله مع المؤسسة (Lemon & Verhoef, 2016).

وفي السياق ذاته، برزت أهمية قنوات التواصل الرقمية في تعزيز البعد المعرفي للتجربة، حيث أتاحت الشركة خاصية الشكاوى والمقترحات الإلكترونية عبر الموقع والتطبيق، مع الالتزام بالرد في آجال قصيرة. وتعدّ هذه الآلية أداة فعالة لتحويل التغذية العكسية للزبائن إلى مصدر للتعلم التنظيمي، كما تعزز ثقة الزبون في المؤسسة وتدعم شعوره بالمشاركة في تحسين الخدمة، بما ينسجم مع منطق إدارة الجودة الشاملة المرتكزة على الزبون.

وعلاوة على ذلك، تساهم الخدمات الرقمية والترفيهية المتوفرة على متن القطارات، مثل المكتبات الإلكترونية والمحتوى الرقمي غير المتصل بالإنترنت، في تعزيز البعد المعرفي للتجربة من خلال توفير محتوى معلوماتي وترفيهي يُغني تجربة السفر. وتؤكد الدراسات أن الدمج بين المحتوى الرقمي والخدمة الأساسية يخلق قيمة مضافة ويُحسّن الإدراك الكلي لجودة الخدمة، لا سيما في الرحلات طويلة المدى.

كما تشير نتائج المقابلة إلى أن التوجه نحو إنشاء تطبيق رقمي متكامل لإدارة الرحلات، بدءاً من الحجز والدفع وصولاً إلى متابعة مواعيد القطارات وطلب الخدمات التكميلية، يعكس وعياً استراتيجياً بأهمية التجربة متعددة القنوات (Omnichannel Experience). ويسهم هذا التكامل في تقديم تجربة متناسقة عبر مختلف نقاط الاتصال، ويعزز الذاكرة المعرفية الإيجابية لدى الزبون، وهو ما أشار إليه (Pine & Gilmore, 1999) في حديثهما عن التجارب القابلة للتذكر.

وبناءً عليه، يمكن القول إن البعد الرقمي والمعرفي في إدارة تجربة الزبون يشكل رافعة أساسية لتحسين جودة الخدمات العمومية، إذ لا يقتصر دوره على تسهيل الإجراءات، بل يمتد إلى بناء الثقة، تقليص الغموض، وتعزيز إدراك الزبون لقيمة الخدمة، بما يسهم في دعم الرضا والولاء على المدى الطويل من خلال تجربة ذكية، مرنة، ومتمركزة حول احتياجات الزبون المعرفية.

6.4 البعد الخدمات التكميلية والقيمة المضافة في إدارة تجربة الزبون:

تشكل الخدمات التكميلية والقيمة المضافة أحد الأبعاد الاستراتيجية في إدارة تجربة الزبون، حيث تتجاوز الوظائف الأساسية للخدمة لتقديم عناصر إضافية تُحسن الراحة، الترفيه، وتفاعل الزبون مع المؤسسة. ويرتكز هذا البعد على مفهوم "Customer Value Creation" الذي يوضحه (Pine & Gilmore, 1999)، والذي يشير إلى أن القيمة الحقيقية للزبون لا تتكوّن فقط من أداء الخدمة الأساسية، بل تشمل كل ما يُضاف إليها من عناصر تُسهم في خلق تجربة متكاملة، فريدة، وقابلة للتذكر.

تشير نتائج المقابلة إلى أن الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية توفر مجموعة متنوعة من الخدمات التكميلية على متن القطارات وفي المحطات، بما يُعزز القيمة المدركة لدى الزبائن. من أبرز هذه الخدمات:

① المرافق التجارية داخل المحطات: تشمل المقاهي، المطاعم، والمحلات التجارية، والتي تُسهم في تلبية

الاحتياجات اليومية للمسافرين، وتزيد من مستوى الراحة أثناء الانتظار. وتوضح الدراسات أن توفير خيارات تجارية متنوعة يعزز شعور الزبون بالتحكم في رحلته ويعكس اهتمام المؤسسة بتجربة الزبون الكاملة (Bitner, 1992)؛

② الخدمات الترفيهية على متن القطارات: تشمل المكتبات الرقمية، خدمة "Wi-Fi"، ومحتوى رقمي

متنوع، ما يسمح للمسافرين بالترفيه والتعلم أثناء الرحلة، ويحوّل النقل من عملية انتقالية إلى تجربة معرفية ممتعة (Pine & Gilmore, 1999)؛

③ خدمات الإطعام: سواء على متن القطارات أو في المحطات، توفر الشركة خيارات متنوعة ومرنة، بما

يساهم في تعزيز الرضا الحسي والعاطفي للزبون، ويجعل تجربة السفر أكثر راحة وخصوصية؛

④ الخدمات الرقمية داخل القطار والمحطة: تشمل الحجز الإلكتروني، الدفع عبر التطبيق، متابعة

الرحلات في الزمن الحقيقي، وتقديم المعلومات اللازمة بشكل رقمي سهل الوصول. تعكس هذه الخدمات التكميلية قدرة المؤسسة على توظيف التكنولوجيا لتسهيل تجربة الزبون وتقليل الجهد الإدراكي والوقت المهدر أثناء السفر (Lemon & Verhoef, 2016).

وعليه، فإن هذه الخدمات التكميلية لا تُعد مجرد إضافات ثانوية، بل تُسهم بشكل مباشر في تعزيز القيمة المدركة للخدمة، ورفع مستويات الرضا، وخلق ولاء طويل الأمد للزبائن. كما أنها تمثل عنصراً استراتيجياً يُمكن الشركة من التميز في سوق النقل العمومي، حيث تُحوّل تجربة السفر إلى تجربة متكاملة تشمل الراحة، المتعة، المعرفة، وهو ما يعكس التوجه نحو الاقتصاد التجريبي (Experience Economy). حيث تؤكد الأدبيات التسويقية أن الخدمات الشخصية والضيافة داخل وسائل النقل تلعب دوراً محورياً في تعزيز الرضا والولاء، لكونها تخلق إحساساً بالتقدير والتميز لدى الزبون (Hoffman & Bateson, 2016).

7.4 الربط العام بين إدارة تجربة الزبون وجودة الخدمات:

أظهرت نتائج المقابلة مع مسؤول دائرة مراقبة الجودة أن الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية تعتمد مقارنة تكاملية تقوم على إدماج إدارة تجربة الزبون ضمن سياسات مراقبة الجودة، بما يسمح بتحسين جودة الخدمات المقدمة وتعزيز مستويات رضا وولاء الزبائن. وينسجم هذا التوجه مع الأدبيات الحديثة في مجال إدارة الخدمات، التي تؤكد أن جودة الخدمة لا يمكن تحسينها بمعزل عن تجربة الزبون، بل من خلال فهم شامل لتفاعلاته مع المؤسسة عبر مختلف نقاط الاتصال، سواء كانت رقمية أو ميدانية أو تنظيمية (Lemon & Verhoef, 2016؛ Klaus & Maklan, 2013).

1.7.4 إدارة تجربة الزبون كآلية لتحسين الرضا:

تشير نتائج المقابلة إلى أن الشركة تعمل بشكل منهجي على تحسين مختلف نقاط الاتصال والتفاعل مع الزبون، بهدف رفع مستوى الرضا العام عن الخدمات المقدمة. ويتجلى ذلك من خلال تطوير قنوات الاتصال الرقمية، وتحسين جودة الخدمات على متن القطارات، والارتقاء بالخدمات المقدمة داخل المحطات.

ووفقاً لنموذج "SERVQUAL"، فإن رضا الزبون ينتج عن تقليص الفجوة بين توقعاته المسبقة وإدراكه الفعلي لجودة الخدمة. وتُظهر الممارسات المعتمدة من قبل الشركة سعياً واضحاً إلى تقليص هذه

الفجوة عبر تحسين الأبعاد الملموسة، وتعزيز الاستجابة (Responsiveness)، ودعم الاعتمادية (Reliability)، وهو ما ينعكس إيجاباً على تجربة الزبون وإدراكه الشامل لجودة الخدمة.

2.7.4 التغذية العكسية وصوت الزبون كمدخل للتحسين المستمر:

أبرزت نتائج المقابلة أن الشركة تعتمد على التغذية العكسية للزبائن كأداة رئيسية في تقييم وتحسين جودة خدماتها، حيث يتم جمع آراء الزبائن من خلال الشكاوى والمقترحات الإلكترونية، وإجراء بحوث واستطلاعات رأي دورية، إضافة إلى متابعة آراء الزبائن عبر صفحات التواصل الاجتماعي الرسمية. وتُحلل هذه المعطيات بشكل منهجي لتحديد نقاط القوة والضعف في الخدمات المقدمة، ومن ثم اتخاذ إجراءات تصحيحية لمعالجة أوجه القصور. ويتوافق هذا النهج مع ما أشار إليه (Zeithaml et al., 2024) حول أهمية صوت الزبون (Voice of Customer) في دعم التحسين المستمر وتعزيز جودة الخدمات في المؤسسات الخدمية.

3.7.4 أثر جودة الخدمات على الرضا والولاء:

تعكس الممارسات المعتمدة من قبل الشركة كيف تؤثر جودة الخدمات، خاصة على متن القطارات، تأثيراً مباشراً في مستويات رضا الزبائن وولائهم. إذ يرتبط تحسين البيئة المادية، وجودة الخدمات التفاعلية، والتجربة الحسية برفع مستوى الرضا، وتعزيز الثقة في المؤسسة، وزيادة احتمالات إعادة استخدام الخدمة والتوصية بها للآخرين.

ويؤكد نموذج "SERVQUAL" أن أبعاد الملموسة (Tangibles)، والاستجابة (Responsiveness)، والاعتمادية (Reliability) تشكل عناصر أساسية في تقييم جودة الخدمات، وهو ما يظهر بوضوح في استراتيجية الشركة الرامية إلى تحسين تجربة الزبون باعتبارها مدخلاً لتعزيز الولاء على المدى الطويل.

4.7.4 تباين مستويات الرضا ودلالاته التحليلية:

أظهرت دراسة رضا الزبائن التي أجرتها الشركة خلال العام الماضي تفاوتاً ملحوظاً في مستويات الرضا حسب نوعية القطارات المستغلة، والخطوط، وكذلك حسب النواحي الجغرافية الأربعة (الجزائر،

وهران، قسنطينة، عنابة). فقد عبّر 82% من المسافرين على الخطوط التي تستغل قطارات حديثة من نوع "كوراديا" عن رضاهم عن الخدمات المقدمة، خاصة فيما يتعلق بجودة الضيافة والنظافة.

في المقابل، أبدى 53% من مسافري بعض خطوط الضواحي عدم رضاهم، مرجعين ذلك إلى التأخيرات المتكررة وعدم انتظام المواعيد. أما في ضواحي الجزائر العاصمة، فقد كانت مستويات الرضا متوسطة، حيث عبّر 48% من المسافرين عن رضاهم مقابل 36% عدم رضا، ويُعزى ذلك أساسًا إلى أشغال الصيانة الكبرى التي أثرت مؤقتًا على انتظام الرحلات.

وتعكس هذه النتائج الطابع الديناميكي لتجربة الزبون، وتؤكد ما ذهب إليه (Lemon & Verhoef, 2016) من أن تجربة الزبون تتأثر بعوامل تشغيلية وتنظيمية وسياقية متعددة.

5.7.4 دور التحسينات التشغيلية في دعم تجربة الزبون:

في إطار تحسين جودة الخدمات المرتبطة بتجربة الزبون، سطرت الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية عدة برامج تطويرية، من أبرزها:

① إعادة تهيئة العتاد المستعمل:

أطلقت الشركة منذ نهاية سنة 2009 برنامجًا لإعادة تهيئة حظيرتها، شمل إعادة تهيئة 36 عربة في المرحلة الأولى، ثم 202 عربة خلال الفترة 2015-2018. وقد ساهم هذا البرنامج في تحسين ظروف الراحة والرفاهية، مما انعكس إيجابًا على إدراك الزبائن لجودة الخدمة، خاصة في الرحلات طويلة المدى.

② اقتناء قطارات "كوراديا":

في سنة 2018، اقتنت الشركة 17 قطارًا جديدًا من نوع "كوراديا"، مزودة بأحدث التقنيات ومعايير الراحة. ويُعد هذا الاستثمار مثالًا واضحًا على الربط بين تحسين جودة الخدمة وإدارة تجربة الزبون، حيث أظهرت نتائج الرضا مستويات قبول مرتفعة لدى المسافرين.

③ فتح خطوط جديدة:

ساهم افتتاح خطوط جديدة (مثل: الجزائر - تبسة، الجزائر - تقرت، وهران - بشار، وهران - سعيدة، تبسة - عنابة) في تحسين قابلية الوصول، وتوسيع شبكة النقل، ورفع القيمة المدركة للخدمة لدى الزبائن.

وتشير الأدبيات إلى أن تحسين إمكانية الوصول وتوسيع الخدمة يعدان من العوامل المؤثرة في تجربة الزبون وجودة الخدمات العمومية (Pine & Gilmore, 1999).

5. خاتمة:

تشير نتائج الدراسة إلى أن إدارة تجربة الزبون تُعد أداة استراتيجية فعّالة لتحسين جودة الخدمات العمومية في الشركة الوطنية للنقل بالسكك الحديدية. فمن خلال التركيز على ستة أبعاد متكاملة (المادي، الحسي والعاطفي، الوظيفي وسهولة الاستخدام، الاجتماعي والإنساني، الرقمي والمعرفي، والخدمات التكميلية والقيمة المضافة) تمكنت الشركة من تطوير تجربة سفر متكاملة ترفع مستوى رضا الزبائن وتعزز ولائهم، بما يتوافق مع نموذج "SERVQUAL" والاقتصاد التجريبي (Pine & Gilmore, 1999).

1.5 نتائج الدراسة:

أظهرت نتائج الدراسة أن:

- إدارة تجربة الزبون تمثل رافعة استراتيجية أساسية لتحسين جودة الخدمات العمومية، إذ تسهم في الانتقال من منطق تقديم الخدمة إلى منطق إدارة التجربة الشاملة عبر مختلف نقاط التفاعل؛
- تحسين البيئة المادية والوظيفية (العربات، المحطات، التجهيزات، النظافة، تنظيم الحركة) ينعكس إيجابًا على بعدي الاعتمادية والدقة، ويُسهم في تقليص المشكلات التشغيلية مثل التأخيرات والارتباك داخل المحطات والقطارات؛
- البعد الحسي والعاطفي، من خلال الراحة، الترفيه، وجودة الأجواء العامة، يعزز التجربة المعرفية للزبون، ويسهم في خلق ذكريات إيجابية قابلة للاستدعاء، بما يدعم الرضا والارتباط العاطفي بالمؤسسة؛

- البعد الرقمي والمعرفي يلعب دورًا محوريًا في تحسين تجربة الزبون، عبر تسهيل الوصول إلى المعلومات، تقليل الجهد الإدراكي والزمني، وتعزيز الشعور بالتحكم في الرحلة، وهو ما يرفع مستويات الرضا المدرك؛
- البعد الاجتماعي والإنساني يعكس التزام المؤسسة بمبادئ الشمولية والعدالة في تقديم الخدمات، من خلال مراعاة احتياجات الفئات الهشة (ذوو الاحتياجات الخاصة، كبار السن، الأطفال)، وتعزيز ثقافة التعاطف لدى أعوان الاستقبال؛
- الخدمات التكميلية والقيمة المضافة (المرافق التجارية، الإطعام، المحتوى الرقمي، الترفيه) تمثل بعدًا استراتيجيًا في تحويل خدمة النقل من خدمة وظيفية إلى تجربة متكاملة وقابلة للتذكر، بما يتماشى مع منطق الاقتصاد التجريبي؛
- الربط بين إدارة تجربة الزبون ومراقبة الجودة يسمح بتحقيق تحسين مستمر للخدمات، من خلال توظيف التغذية العكسية للزبائن وتحويلها إلى قرارات تصحيحية وتطويرية؛
- مستويات رضا الزبائن تختلف باختلاف السياق التشغيلي (نوع القطارات، الخطوط، المناطق الجغرافية)، مما يؤكد الطابع الديناميكي لتجربة الزبون وتأثرها بالعوامل التنظيمية والتقنية؛
- خلصت النتائج إلى أن الشركة تعتمد مقارنة واقعية ومتكاملة لإدارة تجربة الزبون، تقوم على الاستماع المستمر لصوت الزبون، الاستثمار في الرقمنة والعتاد، وتوسيع شبكة النقل، بما يسهم في تحسين جودة الخدمات وتعزيز رضا وولاء الزبائن.

2.5 الاقتراحات والتوصيات:

- استنادًا إلى نتائج الدراسة، يمكن اقتراح جملة من التوصيات العملية والعلمية، من أبرزها:
- اعتماد إدارة تجربة الزبون كخيار استراتيجي دائم ضمن سياسات تحسين الجودة، وليس كأداة تسويقية أو تقنية ظرفية؛
- مواصلة تطوير الحلول الرقمية الخاصة بالحجز، الدفع، تتبع الرحلات، ومعالجة الشكاوى، بما يضمن تجربة سلسلة ومتناسقة عبر مختلف نقاط الاتصال؛

- تكثيف برامج التكوين الموجهة لأعوان الاستقبال وطاقم القطارات، مع التركيز على مهارات التواصل، التعاطف، وخدمة الفئات الهشة؛
- اعتماد مؤشرات أداء خاصة بتجربة الزبون (Customer Experience KPIs) مكتملة لمؤشرات جودة الخدمة التقليدية؛
- توظيف نتائج الشكاوى، المقترحات، واستطلاعات الرأي في دعم التحسين المستمر واتخاذ القرارات المبنية على صوت الزبون؛
- تطوير المرافق الحسية، توسيع عروض الترفيه والإطعام، وتعزيز التعاون مع شركات نقل أخرى لتقديم خدمات أكثر تكاملاً وسلاسة في نقاط التحويل؛
- تنفيذ حملات ترويجية قائمة على تجربة الزبون، وتنشيط التسويق الداخلي داخل المحطات، مع تحفيز موظفي الخط الأمامي على التعريف بالخدمات والعروض الجديدة.

3.5 آفاق البحث المستقبلية:

توصي الدراسة بإجراء بحوث كمية أو دراسات مقارنة بين مؤسسات عمومية مختلفة، أو بين القطاعين العمومي والخاص، من أجل تعميق فهم أثر إدارة تجربة الزبون في تحسين جودة الخدمات، واختبار قابلية تعميم النتائج في سياقات تنظيمية وتشغيلية متنوعة.

6. قائمة المراجع:

- حمود، خضير كاظم، (2015)، إدارة الجودة وخدمة العملاء (ط4)، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- رابحي، بو عبدالله، (2020)، دور الإدارة الالكترونية في تحسين جودة الخدمات العمومية: التجربة الجزائرية أنموذجاً، مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية، 4(1)، ص ص205-192.
- Berry, L. L., Seiders, K., & Grewal, D., (2002), Understanding Service Convenience, Journal of Marketing, 66(3), pp. 1-17.
- Bitner, M. J., (1992), Servicescapes: The Impact of Physical Surroundings on Customers and Employees, Journal of Marketing, 56(2), pp. 57-71.
- Gentile, C., Spiller, N., & Noci, G., (2007), How to Sustain the Customer Experience: An overview of experience components that co-create

- value with the customer, *European Management Journal* (25), pp. 395-410.
- Hoffman, K. D., & Bateson, J. E. G., (2016), *Services Marketing: Concepts, Strategies & Cases* (5th ed.), Boston, Cengage Learning.
- Klaus, P., & Maklan, S., (2013), Towards a better measure of customer experience, *International Journal of Market Research*, 55(2), pp. 227-246.
- Lemon, K. N., & Verhoef, P. C., (2016), Understanding customer experience throughout the customer journey, *Journal of Marketing*, 80(6), pp. 69-96.
- Lwesya, F., & Jaffu, R., (2017), Customer service quality management in public transport: The case of rail transport in Tanzania, *International Review* (3-4), pp. 102-117.
- Osborne, S. P., Radnor, Z., & Nasi, G., (2012), A New Theory for Public Service Management? Toward a (Public) Service-Dominant Approach, *The American Review of Public Administration*, 43(2), pp. 135-158.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L., (1988), SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality, *Journal of Retailing*, 64(1), pp. 12-40.
- Pine, B. J., & Gilmore, J. H., (1999), *The Experience Economy: Work Is Theatre & Every Business a Stage*, USA, Harvard Business School Press.
- Schmitt, B. H. (1999), Experiential Marketing, *Journal of Marketing Management*, 15(1-3), pp. 53-67.
- Verhoef, P. C., Lemon, K. N., Parasuraman, A., Roggeveen, A., Tsiros, M., & Schlesinger, L. A., (2009), Customer Experience Creation: Determinants, Dynamics and Management Strategies, *Journal of Retailing*, 85(1), pp. 31-41.
- Zeithaml, V. A., Bitner, M. J., Gremler, D. D., & Mende, M., (2024), *Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm* (8th ed.), USA, McGraw-Hill Education.

دور حوكمة مؤسسات التعليم العالي في تحقيق أداء جامعي متميز من وجهة نظر الأساتذة الإداريين:
دراسة حالة عينة من الأساتذة الإداريين، جامعة باتنة 1.

The role of governance of higher education institutions in achieving outstanding university performance from the point of view of administrative professors: a case study of a sample of administrative professors, Batna University 1.

حناشي إيمان^{*}، مخبر تسيير الجماعات المحلية ودورها في تحقيق التنمية، جامعة لونيسي على البلدية 2، الجزائر،

ea.hannachi@univ-blida2.dz

د. عامر بشير، جامعة لونيسي على البلدية 2، الجزائر، bameur@outlook.fr

تاريخ النشر: 2026/03/27

تاريخ القبول: 2026/03/14

تاريخ الاستلام: 2026/01/16

ملخص:

يهدف تحقيق أداء جامعي مميز، تسعى مؤسسات التعليم العالي إلى تطبيق كل ما من شأنه أن يساهم في حل المشاكل والوصول إلى تحقيق الأهداف المرجوة. ومن بين الإجراءات أو الاستراتيجيات التي من شأنها تحقيق هذا الهدف هو تطبيق حوكمة مؤسسات التعليم العالي، ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة تم تصميم استبيان، وتوزيع استمارات الاستبيان على عينة الدراسة مكونة من 45 أستاذ إداريا، وعند فرز الاستبيان وسحب الاستمارات غير الكاملة والملغاة بقيت 30 استمارة مقبولة تم الاعتماد عليها في الدراسة، حيث توصلت النتائج إلى أن آراء وتصورات عينة الدراسة كانت تصب في اتجاه فرضية أنه يوجد تأثير إيجابي لتطبيق مبادئ الحوكمة في مؤسسات التعليم العالي على تحقيق أداء جامعي متميز.

كلمات مفتاحية: حوكمة، مؤسسات تعليم عالي، أداء جامعي متميز، استراتيجية.

تصنيفات JEL: M38 ; M14 ; M12

^{*} المؤلف المرسل

Abstract:

To enhance university performance, higher education institutions are adopting various strategies aimed at solving challenges and fulfilling desired objectives. One significant strategy is the implementation of governance principles within these institutions. To investigate this relationship, a questionnaire was developed and distributed among a sample of 45 professors. After filtering out incomplete and canceled forms, 30 valid responses were analyzed. The findings revealed that the respondents generally supported the hypothesis that applying governance principles in higher education positively influences the achievement of outstanding university performance.

Keywords: Governance, higher education institutions, outstanding university performance, strategy.

JEL ratings: M38; M14; M12

1. مقدمة :

شهد دور مؤسسات التعليم العالي تطوراً ملحوظاً في الآونة الأخيرة، حيث تُعد هذه المؤسسات محوراً أساسياً في بناء المجتمعات وتوعية أفرادها، وتُعتبر رهاناً للدول في تعزيز التنمية الاقتصادية وحل المشكلات الاجتماعية، فالجامعات كونها الجزء الأهم في مؤسسات التعليم العالي، تلعب دوراً متزايداً في مختلف الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والسياسية، كما تساهم في تطوير رأس المال البشري من خلال تعليم وتدريب الطلاب ليصبحوا قادة ومهنيين في مجالات متنوعة.

مؤخراً يُلاحظ تزايد عدد الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والإداريين، بالإضافة إلى ارتفاع مستوى الإنفاق على التعليم العالي لتلبية احتياجات سوق العمل، ومع ذلك تواجه الجامعات تحديات متعددة، منها الفجوة بين المهارات التي يحتاجها سوق العمل والمهارات المكتسبة من قبل الخريجين، مما يزيد من معدلات البطالة بينهم، كما تعاني بعض الجامعات من ضعف في البحث العلمي وصعوبة في متابعة التطورات التكنولوجية السريعة، مما يستوجب تحسين الأداء الأكاديمي لتحقيق أعلى كفاءة.

لمواجهة هذه التحديات، تسعى مؤسسات التعليم العالي لتطبيق استراتيجيات جديدة، ومنها حوكمة التعليم العالي، هذا المفهوم الذي نشأ في عالم الأعمال، يُعتبر حلاً فعالاً لتحسين الاداء، حيث

يُعزز من مشاركة الأطراف المعنية في اتخاذ القرارات ويوحد المسؤوليات والواجبات، مما يسهم في تحسين الأداء الجامعي بشكل ملحوظ، بفضل هذه السياسات يمكن لمؤسسات التعليم العالي تحقيق أداء أكاديمي متميز وتلبية متطلبات سوق العمل بشكل أفضل.

1.1. إشكالية البحث:

تنبثق مشكلة البحث من خلال الهدف الأساسي لمؤسسات التعليم العالي وهو تحقيق أداء جامعي متميز، ومن هنا تبرز إشكالية البحث في السؤال الرئيسي الآتي :

فيما يتمثل دور حوكمة مؤسسات التعليم العالي في تحقيق أداء جامعي متميز؟

وللإجابة على هذا السؤال الرئيسي سيتم التطرق الى مجموعة من الأسئلة الفرعية للبحث:

- هل يوجد تأثير للمسؤولية والمساءلة في تحقيق أداء جامعي متميز على مستوى جامعة باتنة 1؟
- هل يوجد تأثير للمشاركة في تحقيق أداء جامعي متميز على مستوى جامعة باتنة 1؟
- هل يوجد تأثير للتمكين الوظيفي في تحقيق أداء جامعي متميز على مستوى جامعة باتنة 1؟
- هل يوجد تأثير للإفصاح والشفافية في تحقيق أداء جامعي متميز على مستوى جامعة باتنة 1؟

2.1. فرضيات البحث:

من خلال التساؤلات السابقة تسعى الدراسة الى اختبار مدى صحة الفرضية الرئيسية التالية:

- يوجد تأثير لمبادئ الحوكمة في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1.

يشترك منها الفرضيات التالية:

- يوجد تأثير إيجابي للمسؤولية والمسائلة في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1.
- يوجد تأثير إيجابي للمشاركة في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1.
- يوجد تأثير إيجابي للتمكين الوظيفي في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1.
- يوجد تأثير إيجابي للإفصاح والشفافية في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1.

3.1. اهداف البحث:

يهدف البحث الى التطرق الى العديد من النقاط وهي كتالي:

- معرفة تأثير المسؤولية والمساءلة على الأداء الجامعي؛
- معرفة تأثير المشاركة على الأداء الجامعي؛
- معرفة تأثير التمكين الوظيفي على الأداء الجامعي؛
- معرفة تأثير الإفصاح والشفافية على الأداء الجامعي.

4.1. منهجية البحث:

اعتمدنا ضمن هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي والذي يتناسب مع مثل هكذا مواضيع، حيث سنقوم بعرض الإطار المفاهيمي لحوكمة مؤسسات التعليم العالي ودورها في تحقيق أداء جامعي متميز، وللإحاطة بمتغيرات هذا الموضوع اعتمدنا على مجموعة من المصادر العلمية وكذا على الدراسات السابقة.

5.1. الدراسات السابقة:

- دراسة ليستسي (Leisyte. 2007) " حوكمة الجامعة والبحوث الأكاديمية دراسات حالة الوحدات البحثية في الجامعات الهولندية والإنجليزية "

هدفة الدراسة الى التعرف على واقع حوكمة الجامعات في هولندا وانجلترا، والتعرف على اثر الحوكمة في رفع فاعلية أنشطة وعمل الجامعات ومؤسسات البحث العلمي، استخدمت الدراسة المنهج النوعي وظهرت الدراسة مجموعة من النتائج أهمها: ان دور الحوكمة في كلتا الدولتين اصبح اكثر فاعلية، وان الجامعات المطبقة للحوكمة تعزز دور أصحاب المصالح في صنع وتطبيق الأنظمة، كما ان تطبيق الحوكمة في الجامعات ومراكز البحث العلمي من شأنه تعزيز رؤيتها بما يساعد على فهم الاستراتيجيات ووضعها موضع التنفيذ ليساعد على التحكم بنشاط الجامعة، ورفع كفاءة البيئة التعليمية والبحثية فيها

- دراسة ناصر الدين، (2012) "واقع تطبيق الحوكمة في جامعة الشرق الأوسط من وجهة نظر أعضاء الهيئتين التدريسية والإدارية العاملين فيها"

هدفت هذه الدراسة الى التعرف على واقع تطبيق الحوكمة في جامعة الشرق الأوسط من وجهة نظر أعضاء الهيئتين الادارية والتدريسية العاملين فيها، تم استخدام الاستبانة لجمع البيانات ولقد اظهرت

الدراسة عدة نتائج أهمها: وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في واقع تطبيق الحاكمية في الشرق الاوسط تبعا لاختلاف المركز الوظيفي، وعدد سنوات الخبرة. وقد خلصت الدراسة الى عدة توصيات أهمها: ضرورة تحفيز العاملين من أعضاء الهيئتين التدريسية والادارية في الجامعة للحفاظ على هذا المستوى المرتفع من تطبيق الحاكمية، بتقديم الدعم المناسب لهم.

- دراسة منال بن عبد العزيز بن علي العرين (2014) "واقع تطبيق الحوكمة من وجهة نظر أعضاء الهيئتين الإدارية والأكاديمية العاملين في جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية"، حاولت فيها التعرف على مدى تطبيق الحوكمة في جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية من وجهة نظر أعضاء الهيئتين الإدارية والأكاديمية العاملين فيها من خلال استعمال أداة البحث الاستبانة، وتوصلت إلى النتائج التالية : إن درجة تطبيق الحوكمة في جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية قليلة جدا وقد يعود هذا إلى ممارسات الإدارات العليا والقيادات في الجامعة مما يؤثر على استجابات أعضاء الهيئتين الإدارية والأكاديمية ورغبتهم في العمل بشكل أفضل.

اهم ما تتميز به الدراسة الحالية على الدراسات السابقة:

- تم تطبيق الدراسة الحالية على مؤسسات التعليم العالي في الجزائرية بمتغيريها (الحوكمة مؤسسات التعليم العالي وتحقيق أداء جامعي متميز) وهذا ما لم تتناوله الدراسات سابقا وخاصة على مستوى مؤسسات التعليم العالي.

- ربطة الدراسة متغيرين (دور حوكمة مؤسسات التعليم العالي والأداء الجامعي المتميز) وهذا ما لم تتناوله أي دراسة سابقة مما يشكل إضافة نوعية للدراسات العربية.

- تناولت الدراسة الحالي الحوكمة في مؤسسات التعليم العالي من وجهة نظر الأساتذة الإداريين مع ربطها بمدى تحقيق الأداء الجامعي المتميز وهو ما لم تتطرق اليه الدراسات السابقة على حد علم الباحث.

1. الحوكمة في مؤسسات التعليم العالي:

1.1. تعريف الحوكمة في مؤسسات التعليم العالي:

عرفت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OCDE) الحوكمة في التعليم العالي بأنها: " مفهوم معقد يشمل الإطار التشريعي، خصائص المؤسسة وارتباطها مع النظام ككل، وطريقة تخصيص الموارد المالية واستخدامها في المؤسسات، وتشمل كذلك الهياكل والعلاقات الأقل رسمية التي قد تملي سلوكيات او تؤثر فيها" (OCDE, 2003, p. 61).

وأشار البنك الدولي الى الحوكمة في مؤسسات التعليم العالي على انها: "نظام يعالج كيفية تحديد وتنفيذ مؤسسات التعليم العالي عموماً لأهدافها وكيفية إدارة معاهدها وكلياتها وتقييم إنجازاتها. " (Adriana & Al, 2012, p. 19)

بينما أشار عدد من الباحثين الى ان " الحوكمة تحدد منظومة القيم داخل الجامعات، أنظمة صناعة القرار، تخصيص الموارد، المهام والاهداف، نماذج السلطة وتسلسلها الهرمي، علاقات الجامعة بباقي المؤسسات الاكاديمية بالوصاية بسوق العمل وبالمجتمع، وان التحدي الأساسي يكمن في كيفية إيجاد او تخطيط نظم حوكمة، تضمن التسيير الجيد للجامعة، وتأخذ بعين الاعتبار احترام تطبيق الحرية الاكاديمية وكل الالتزامات المفروضة على الوجه المقبول. " (Meredith, 2012, pp. 4-5)

وكتعريف اجرائي يمكن تعريف حوكمة مؤسسات التعليم العالي هي: الإدارة الفعالة التي تعتمد على الوضوح والنزاهة والمساءلة ومكافحة الفساد، تهدف إلى تطوير نظام شامل من القوانين والإرشادات التي تعزز جودة النتائج والعمليات، يتم ذلك من خلال تحسين أساليب الإدارة لنقلها من حالة الجمود إلى حالة أكثر تفاعلاً وتعاوناً بين مختلف المستويات الإدارية داخل الجامعة.

2.1. أهمية الحوكمة في مؤسسات التعليم العالي:

تتجلى أهمية الحوكمة في مؤسسات التعليم العالي فيما يلي: (نزبهة، 2020، صفحة 23)

- تعتبر الحوكمة نظام رقابي واشراف ذاتي، يساهم في التطبيق السليم للقوانين والتشريعات ويساعد على الكشف عن أوجه القصور في الأداء.
- تمثل مبادئ الحوكمة قاعدة يمكن الاعتماد عليها لتجنب العديد من حالات الفساد والاستغلال التي يمكن أن تواجهها مؤسسات التعليم العالي.

- تساهم مبادئ الحوكمة في تعزيز الأنشطة المؤسسية وفقاً للقوانين والتشريعات التي تنظم العمل على مستوى اللجان والمجالس الإدارية والعلمية، مما يقلل من النزاعات بين الأطراف المعنية داخلياً وخارجياً.
- يساهم تطبيق الحوكمة في خلق بيئة إيجابية للتعاون الجماعي، من خلال توزيع المهام والخدمات بصورة فعالة وإدارتها، مما يشجع على تحسين الأداء وتطوير المهام.

3.1. أهداف الحوكمة في مؤسسات التعليم العالي:

- تسعى الحوكمة لتحقيق جملة من الأهداف، نذكر منها ما يلي: (زهرة، 2020، صفحة 19)
- تعزيز فاعلية الجامعات وزيادة كفاءتها الداخلية والخارجية من خلال تكوين بيئة صالحة للعمل.
- وضع القوانين والقواعد التي تسترشد بها القيادات ومسؤولي في تولي الاعمال الإدارية.
- تعزيز مشاركة جميع الأطراف من الأعضاء الأكاديميين والإداريين في صنع القرارات.
- تحقيق العدالة والمساواة بين العاملين في الجامعات للحصول على أداء متميز من جميع الفئات.
- تحقيق الشفافية من خلال العمل وفق اليات واطر تتسم بالوضوح وتمكن العاملين من ممارسة أعمالهم بشكل كامل ومساعدتهم على العطاء والمشاركة الفعالة في جميع الأنشطة داخل وخارج الجامعة.
- تقوية قدرة المجلس واللجان الأكاديمية على تهيئة أحسن الظروف الممكنة للتعليم والبحث العلمي وضمان التنسيق في مراحل اتخاذ القرارات على مختلف المستويات.

4.1. مبادئ الحوكمة في مؤسسات التعليم العالي :

هنالك العديد من مبادي الحوكمة في مؤسسات التعليم العالي نذكر منها ما يلي: (حنان و غربي،

2024، صفحة 288)

- ❖ **مبدأ الشفافية:** يعتمد على توفير المعلومات في الوقت المناسب لتكون متاحة للمعنيين، مما يسهل اتخاذ قرارات صحيحة، كما يشجع على التعبير عن الآراء والأفكار بشراكة وتعاون أثناء عملية صنع القرار وتنفيذ المهام المكلفة.
- ❖ **مبدأ المشاركة:** يعتمد مبدأ المشاركة على تقييم مساهمة مختلف أصحاب المصلحة في عملية اتخاذ القرارات، وغالبًا ما يتضمن ذلك المعنيين مثل إدارة الجامعة، الطلاب، أعضاء الهيئة التدريسية، الحكومة، والنقابات الذين يشاركون في اتخاذ القرارات.

❖ **مبدأ المسائلة:** يوضح الى وجود طرق وأساليب فعالة ومنظمة لمراقبة الأمور، وكذلك يتيح وسيلة لتوجيه سلوك الموظفين نحو بلوغ أهداف مؤسسة التعليم العالي، كما يقوم بدور كضمان بين القادة الإداريين وموظفيهم خلال عملية المساءلة، بالإضافة إلى ذلك، يعمل هذا المبدأ كوسيلة لتحسين الأداء باستمرار وتقليل أي نقص في الإنجاز المطلوب من الموظفين.

❖ **مبدأ التمكين الوظيفي:** يهدف إلى منح موظفي مؤسسات التعليم العالي قدر مناسب من التفويض في اتخاذ القرارات والحصول على المعلومات، يشجعهم هذا أيضًا على التواصل، مما يمكنهم من أداء مهامهم، يساعد ذلك في تعزيز شعورهم بالأهمية، ويعزز روح المبادرة والإصرار في العمل.

5.1. تحديات تطبيق الحوكمة في مؤسسات التعليم العالي:

ومن أبرز هذه التحديات نذكر: (سنا، 2017، صفحة 32)

- **الثقافة السائدة في المجتمع ومؤسسات التعليم العالي:** والمتمثلة في غياب أسلوب الحوار والشورى وكذا غياب الشفافية والمسائلة، كنتيجة لما اكتسبه الفرد من بيئته المجتمعية ووصولاً الى البيئة الجامعية، مولدة ثقافة العزوف وعدم الثقة في إمكانية التغيير، فهي سلطوية تمنع الطالب من الاعتراض على وجهات النظر في مختلف المستويات كالتقاشات العامة او مناهج وطرق التدريس، وكذا تخضع له علاقة الأستاذ بباقي المستويات الإدارية العليا، مما يجعل من الجامعة مؤسسة بيروقراطية فليس من حق من هو ادنى في التدرج الإداري مناقشة قرارات الرئيس الأعلى.
- **المناخ السياسي العام:** يؤثر المناخ السياسي للدولة على مدى اهتمام الاسرة الجامعية بشؤونهم الخاصة داخل اسوار الجامعة، كمثال غياب الديمقراطية في مختلف المجالات ومن بينها ديمقراطية الاتحادات الطلابية ما بزرع الإحباط والشك في القدرة على احداث تغيير.
- **طريقة إدارة مؤسسات التعليم العالي:** ويزر اشكال إدارة الجامعة على وجه الخصوص في طريقة اختيار أعضاء هيئة التدريس والقيادات الجامعية عموماً، بداية من رئيس الجامعة الى عمداء الكليات ورؤساء الأقسام، اذ يتم تعيينهم من السلطة التنفيذية او الإدارة بدل ان تتم عملية انتخابهم لتولي مناصبهم.

- **تأسيس إصلاحات التعليم العالي:** ويبرز ذلك من خلال تهميش أعضاء الاسرة الجامعية في عملية صنع القرار وكذا الإصلاحات التي تخص شؤونهم وتؤثر فيه بالدرجة الأولى، وهذا ما يؤثر على إمكانية تسيير الجامعة وفق ما تقضيه تطبيقات الحوكمة فيها .

2. الأداء الجامعي المتميز:

1.2. مفهوم الأداء الجامعي المتميز:

يعرف الأداء المتميز على انه: (فاطمة، 2007، صفحة 79)

- درجة عالية من الجودة.
- هو التفرد والتفوق على المنافسين فيما يقومون به ويقدمونه من منتجات او خدمات.
- هو مرحلة متقدمة من الأداء الكفؤ والفعال، والذي يتم التوصل اليه نتيجة لتطبيق مفاهيم الجودة الشاملة.

اما الأداء الجامعي المتميز فهو جهود تنظيمية تشاركية تكاملية لاستغلال الموارد المتاحة بما يؤدي الى تحقيق نتائج متفوقة للحصول على ميزة تنافسية من خلال المخرجات التي تتمثل في الطلبة الخرجين والأبحاث العلمية والخدمات الساندة التي يمكن قيامها بناء على معايير تعتمد على مؤشرات ملموسة وغير ملموسة (صالح و آخرون، 2013، صفحة 210).

وكتعريف اجرائي يعرف الأداء الجامعي المتميز على انه " مجموعة السلوكيات والممارسات المتميزة لإدارة الجامعة والمتحققة من خلال انجاز الأهداف الاستراتيجية بكفاءة وفعالية وبمستويات عالية تفوق المخطط لها، مما ينتج عن ذلك خلق قيمة مثلى للمستفيدين منها تساهم في تعزيز القدرة التنافسية للجامعة وتحقيق الديمومة والاستمرارية.

2.2. خصائص الأداء الجامعي المتميز :

تتميز الجامعات ذات الأداء المتميز بالخصائص التالية: (علي، 2012، الصفحات 75-76)

- **تهيئة البيئة الملائمة والمناسبة التي تساعد كوادرها البشرية المختلفة للوصول بهم الى مستوى الأداء المتميز؛**
- **وضع معايير عالية للأداء لكل فرد في الجامعة والعمل على رفع هذه المعايير بشكل تدريجي؛**

- الحرص الزائد لدى الكادر التدريسي لمتابعة طلبتهم، وهذا هو دافع ذاتي بشري فطري؛
 - تدعيم دور الطالب وزيادة أدائه من خلال الدعم المتواصل له وتشجيعه على التفوق والتميز؛
 - الاستغلال الأمثل للوقت المحدد للمخاضرة في صلب المادة العلمية؛
 - الدعم المعنوي والذي يعد الدافع النفسي لزيادة أداء الطالب من خلال عدم التوبيخ والاهانة المستمرة؛
- 3.2. أهمية الأداء الجامعي المتميز:

تكمل أهمية الأداء الجامعي المتميز فيما يلي : (الهادي، 2022، صفحة 219)

- دعم عملية الابداع والابتكار وتعزيز فعالية ثقافة المشاركة بين أعضاء المؤسسة.
- المرونة العالية في الاستجابة السريعة لمتطلبات وحاجات الافراد والتميز في تقديم الخدمات لهم.
- زيادة القدرة على التمكين واتخاذ القرارات الصائبة التي تزيد من إنتاجية المؤسسة.
- تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمؤسسة التي تعتمد على الرؤية المستقبلية الواضحة والتخطيط الاستراتيجي طويل الأمد.

4.2. أهداف الأداء الجامعي المتميز:

يمكن التطرق الى اهم الأهداف التي تسعى المؤسسة الى تحقيقها من خلال تبني الأداء المتميز وهي

كالتالي: (سميرة، 2022، صفحة 158)

- التركيز على راس المال البشري واستثماره، وزيادة رضاه وولائه للمؤسسة.
- الوصول الى ثقافة تركز أكثر على العاملين، والحفاظ عليهم.
- تحسين المشاركة والمسؤولية المجتمعية.
- التركيز على الأهداف الرئيسية للمؤسسة ومتابعة وتطوير أدوات قياس الأداء.
- رفع الكفاءات وتطويرها بزيادة التعاون والتركيز على الكفاءات البشرية فردية كانت او جماعية.
- تقليل المهام عديمة الفائدة في زمن العمل المتكرر، وتقليل المهام اللازمة للحصول على مخرجات ذات قيمة للعمل.

3. الجانب التطبيقي:

1.3. مجتمع وعينة الدراسة:

هي تلك المجموعة من العناصر أو الوحدات التي يتم استخراجها من مجتمع البحث ويجري عليها الاختبار أو التحقق. على اعتبار أن الباحث لا يستطيع موضوعيا التحقق من كل مجتمع البحث نظرا إلى الخصائص التي يتميز بها هذا المجتمع، (سبعون، 2012، صفحة 135) تم تحديد مجتمع الدراسة 51 أستاذ إداري، تم توزيع استمارات الاستبيان على عينة الدراسة مكونة من 45 أستاذ إداري وعند فرز الاستبيان وسحب الاستمارات غير الكاملة والملغاة بقيت 30 استمارة مقبولة اعتمدنا عليها في الدراسة.

2.3. مجالات الدراسة: اشتملت الدراسة على المجالات التالية

- المجال البشري: شملت الدراسة على عينة من الطاقم الإداري بجامعة باتنة 1
- المجال الزمني: استغرقت الدراسة الميدانية مدة زمنية قاربت 30 يوم من 1 إلى 30 جوان 2025
- المجال المكاني: أجرت هذه الدراسة بجامعة باتنة 1

3.3. الاختبارات الإحصائية المستعملة في الدراسة الميدانية

بهدف اختبار صحة الفرضيات في الميدان تمت الاستعانة بمجموعة من الاختبارات الإحصائية، يمكن توضيحها فيما يلي:

أ. الاختبارات الباراميتريّة: لاختيار الأدوات الإحصائية المناسبة من أجل تحليل إجابات أفراد عينة الدراسة واختبار صحة الفرضيات يجب أولا التعرف على طبيعة توزيع بيانات العينة، حيث يعتبر اختبار توزيع بيانات أفراد العينة اختبارا هاما، بحيث يجب تحديد ما إذا كانت بيانات أفراد العينة تتبع التوزيع الطبيعي أم لا، وعليه تم استخدام اختبار one sample kolmogorov-smirnov، والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (01): اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات (KS)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
دور حوكمة مؤسسات التعليم العالي في تحقيق أداء جامعي متميز		
30	N	
3,6523	Mean	Normal Parameters ^{a,b}

,47549	Std. Deviation	
,136	Absolute	Most Extreme Differences
,090	Positive	
-,136	Negative	
,136	Test Statistic	
,162 ^c	Asymp. Sig. (2-tailed)	
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		
c. Lilliefors Significance Correction.		

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على مخرجات SPSS

من خلال الجدول أعلاه، يتبين أنه باستخدام اختبار "كولموجروف-سمرنوف" تبين ان القيمة الاحتمالية sig أكبر من مستوى المعنوية (0.05)، لجميع محاور الدراسة مما يدل على إتباع بيانات العينة للتوزيع الطبيعي مما يؤدي إلى تحليل الفرضيات عن طريق الاختبارات المعلمية.

ب. ثبات أداة الدراسة معامل ألفا كرونباخ (Alpha de Cronbach):

يقصد بثبات الاستبيان أن هذا الأخير يعطي نفس النتائج في حالة ما تم إعادة توزيعه أكثر من مرة تحت ظروف مماثلة، وللتحقق من ثبات أداة الدراسة تم حساب معامل ألفا كرونباخ Cronbach Alpha لاختبار الاتساق الداخلي لفقرات الاستبيان، والتي تقوم على أنه إذا كانت قيمتها أقل من 0.6 فإنه يتم الحكم على الاستبيان بعدم الثبات، وإذا كانت أكبر من 0.6 يحكم عليها بالثبات، وهذا ما يوضحه الجدول التالي

الجدول رقم (02): اختبار ثبات أداة الدراسة

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,912	34

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على مخرجات SPSS

من خلال الجدول أعلاه الذي يبين لنا مدى ثبات أداة الدراسة، كانت النسبة (0.912) وهي أكبر من النسبة الإحصائية المقبولة (0.60) وبالتالي فهي نسبة جد مرتفعة وتعبّر عن ثبات الاستبيان ويمكن اعتماده كأداة في البحث العلمي.

وتم قياس درجة الاستجابات وفق تدرج خماسي حسب مقياس ليكرت، وقد كان الغرض من ذلك هو إتاحة المجال أمام أفراد العينة لاختيار الإجابة الدقيقة حسب تقدير أفراد العينة.

ت. توزيع استمارة الاستبيان:

تم توزيع الاستمارات بطريقة عشوائية وذلك بالتواصل بشكل مباشر مع الأساتذة وذلك بشرح الاستبيان وتبسيطه لهم.

ث. المقاييس الإحصائية المستعملة:

تمت معالجة بيانات الدراسة بالاعتماد على برنامج spss نسخة 26 وذلك باستخدام مجموعة من الأدوات والأساليب الإحصائية حسب ما يتلاءم مع طبيعة البيانات وأهداف الدراسة، وذلك على النحو الآتي:

- ✓ **الإحصاء الوصفي:** مثل التوزيع التكراري، النسب المئوية
 - ✓ **معامل الارتباط بيرسون** ويكون بين درجة العبارة والدرجة الكلية للمحور الذي ينتمي إليه لتحديد مدى الصدق البنائي والاتساق الداخلي لأداة الدراسة.
 - ✓ **معامل ألفا كرونباخ** وذلك للتأكد من درجة الثبات والثقة في بنود مقياس الدراسة.
 - ✓ **اختبار (معامل الانحدار)** للتعرف على درجة التأثير بين المتغير المستقل والتابع ودرجة ارتباطهما.
- 4.3. صدق وثبات الاستبيان:**

- ✓ **الصدق الظاهري للاستبيان** تم اختبار الصدق الظاهري للاستبيان من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين والممثلين في الأساتذة المختصين في مجال العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير.
- ✓ **الصدق الداخلي للاستبيان** تم حساب الصدق الداخلي للاستبيان عن طريق حساب معامل الارتباط بيرسون لدرجة كل عبارة مع المحور الذي تنتمي إليه هذه العبارة وكانت النتائج كما يلي:

صدق الاتساق الداخلي بين كل محور والمعدل الكلي للمحاور:

الجدول رقم (03): صدق الاتساق الداخلي بين كل محور والمعدل الكلي للمحاور

Correlations				
الحكومة	أداء جامعي متميز	أداء جامعي متميز	دور حوكمة مؤسسات التعليم العالي في تحقيق اداء جامعي متميز	
الحكومة	Pearson Correlation	1	,945**	,734**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	30	30	30
أداء جامعي متميز	Pearson Correlation	,734**	1	,916**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	N	30	30	30
دور حوكمة مؤسسات التعليم العالي في تحقيق اداء جامعي متميز	Pearson Correlation	,945**	,916**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على مخرجات SPSS

يتبين من الجدول أن قيم معاملات ارتباط محاور الاستبيان بالدرجة الكلية للاستبيان موجبة وذالة إحصائيا وذلك عند مستوى دلالة (0.01) فأقل، مما يعني أن جميع محاور الاستبيان تتمتع بدرجة صدق عالية، وعليه فإن عبارات ومحاور أداة الدراسة صادقة وقابلة للتطبيق الميداني.

5.3. نتائج اختبار فرضيات الدراسة

أ. اختبار الفرضية 01: يوجد تأثير إيجابي للمسؤولية والمسائلة في تحقيق اداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1
 H_0 : لا يوجد تأثير إيجابي للمسؤولية والمسائلة في تحقيق اداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أكبر من 0.05

H₁: يوجد تأثير إيجابي للمسؤولية والمسائلة في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أقل من 0.05

الجدول رقم (04): معامل التحديد

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,786 ^a	,619	,605	,28867
a. Predictors: (Constant), المسؤولية والمسائلة				

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات SPSS

من خلال الجدول يتضح أن قيمة الارتباط R بلغت 0.786 وهذا يدل على وجود علاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل أما معامل التحديد فقد بلغت قيمته 0.619، وهذا يعني أن المتغير المستقل (المسؤولية والمسائلة) يفسر 61.9% من المتغير التابع والمتمثل في (أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1) أما معامل التصحيح فبلغ 0.605 وهذا يعني أن المتغير المستقل يفسر 60.5% من التغير الحقيقي الحاصل في المتغير التابع أما الخطأ المعياري فقد بلغ 0.28

الجدول رقم (05): تحليل تباين الانحدار ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,783	1	3,783	45,395	,000 ^b
	Residual	2,333	28	,083		
	Total	6,116	29			
a. Dependent Variable : أداء جامعي متميز						
b. Predictors: (Constant), المسؤولية والمسائلة						

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات SPSS

يتضح من الجدول أن قيمة (F) تساوي (45.395) ومستوى المعنوية المقابل لها بلغ (0.000)، مما يعني أن (F) معنوية إحصائياً عند مستوى (5%)، والذي يدل على رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة القائمة على: " يوجد تأثير إيجابي للمسؤولية والمسائلة في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أقل من 0.05"

الجدول رقم (06): اختبار معنوية معاملات الانحدار

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,555	,287		5,410	,000
	المسؤولية والمسائلة	,492	,073	,786	6,738	,000

a. Dependent Variable : أداء جامعي متميز

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على مخرجات SPSS

يتبين من جدول المعاملات أن قيمة (Béta) للعلاقة الفردية بين المتغير الفرعي المستقل والمتغير التابع قد بلغت 0.492، وأن قيمة " T " المحسوبة قد بلغت 6.738 عند مستوى ثقة (sig=0.000) وهي أصغر من مستوى المعنوية المعتمد 0.05

تعكس نتائج الفرضية الأولى أن تطبيق مبدأ المسؤولية والمسائلة داخل جامعة باتنة 1 يُعد أحد المحددات الأساسية لتحقيق الكفاءة والأداء المميز. فالعلاقة الطردية والمعنوية بين المتغيرين توضح أن زيادة مستوى المسائلة وإخضاع جميع موظفيها دون تمييز لهذه الأخيرة يعزز من إنتاجية المؤسسة الجامعية وتحسين الأداء الوظيفي.

ب. اختبار الفرضية 02: يوجد تأثير ايجابي للمشاركة في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1

H_0 : لا يوجد تأثير ايجابي للمشاركة في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أكبر من 0.05

H_1 : يوجد تأثير ايجابي للمشاركة في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أقل من 0.05

الجدول رقم (07): معامل التحديد

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,726 ^a	,527	,510	,32144
a. Predictors: (Constant), المشاركة				

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات SPSS

من خلال الجدول يتضح أن قيمة الارتباط R بلغت 0.726 وهذا يدل على وجود علاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل أما معامل التحديد فقد بلغت قيمته 0.527، وهذا يعني أن المتغير المستقل (المشاركة) يفسر 52.7% من المتغير التابع والمتمثل في (اداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1) أما معامل التصحيح فبلغ 0.510 وهذا يعني أن المتغير المستقل يفسر 50.1% من التغير الحقيقي الحاصل في المتغير التابع أما الخطأ المعياري فقد بلغ 0.32

الجدول رقم (08): تحليل تباين الإنحدار ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,223	1	3,223	31,191	,000 ^b
	Residual	2,893	28	,103		
	Total	6,116	29			
a. Dependent Variable : أداء جامعي متميز						
b. Predictors: (Constant), المشاركة						

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات SPSS

يتضح من الجدول أن قيمة (F) تساوي (31.191) ومستوى المعنوية المقابل لها بلغ (0.000)، مما يعني أن (F) معنوية إحصائياً عند مستوى (5%)، والذي يدل على رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة القائمة على: " يوجد تأثير ايجابي للمشاركة في تحقيق اداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أقل من 0.05"

الجدول رقم (09): اختبار معنوية معاملات الانحدار

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,206	,408		2,957	,006
	المشاركة	,559	,100	,726	5,585	,000
a. Dependent Variable : أداء جامعي متميز						

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات SPSS

يتبين من جدول المعاملات أن قيمة (Béta) للعلاقة الفردية بين المتغير الفرعي المستقل والمتغير التابع قد بلغت 0.559، وأن قيمة " T " المحسوبة قد بلغت 5.585 عند مستوى ثقة (sig=0.000) وهي أصغر من مستوى المعنوية المعتمد 0.05

تعكس نتائج الفرضية الثانية سواء من حيث اتخاذ القرار، أو في إدارة الموارد، أو في تحديد الأولويات داخل جامعة باتنة 1، فالمشاركة تمثل أداة فعالة لتحسين الأداء المميز لجامعة باتنة 1. حيث إن العلاقة الطردية بين "المشاركة" و"الأداء" تعكس مفهوماً جوهرياً، وهو تحسين كفاءة تخصيص الموارد عبر الشفافية والتشاركية.

ت. اختبار الفرضية 03: يوجد تأثير إيجابي للتمكين الوظيفي في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1

H_0 : لا يوجد تأثير إيجابي للتمكين الوظيفي في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أكبر من 0.05

H_1 : يوجد تأثير إيجابي للتمكين الوظيفي في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أقل من 0.05

الجدول رقم (10): معامل التحديد

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,714 ^a	,509	,492	,32736
a. Predictors: (Constant), التمكن الوظيفي				

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات SPSS

من خلال الجدول يتضح أن قيمة الارتباط R بلغت 0.714 وهذا يدل على وجود علاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل أما معامل التحديد فقد بلغت قيمته 0.509، وهذا يعني أن المتغير المستقل (التمكن الوظيفي) يفسر 50.9% من المتغير التابع والمتمثل في (اداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1) أما معامل التصحيح فبلغ 0.492 وهذا يعني أن المتغير المستقل يفسر 49.2% من التغير الحقيقي الحاصل في المتغير التابع أما الخطأ المعياري فقد بلغ 0.32

الجدول رقم (11): تحليل تباين الإنحدار ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,115	1	3,115	29,072	,000 ^b
	Residual	3,001	28	,107		
	Total	6,116	29			
a. Dependent Variable : أداء جامعي متميز						
b. Predictors: (Constant), التمكن الوظيفي						

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات SPSS

يتضح من الجدول أن قيمة (F) تساوي (29.072) ومستوى المعنوية المقابل لها بلغ (0.000)، مما يعني أن (F) معنوية إحصائياً عند مستوى (5%)، والذي يدل على رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة القائمة على: "يوجد تأثير إيجابي للتمكن الوظيفي في تحقيق أداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أقل من 0.05"

الجدول رقم (12): اختبار معنوية معاملات الانحدار

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2,209	,239		9,228	,000
	التمكين الوظيفي	,329	,061	,714	5,392	,000

a. Dependent Variable : أداء جامعي متميز

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على مخرجات SPSS

يتبين من جدول المعاملات أن قيمة (Béta) للعلاقة الفردية بين المتغير الفرعي المستقل والمتغير التابع قد بلغت 0.329، وأن قيمة " T " المحسوبة قد بلغت 5.392 عند مستوى ثقة (sig=0.000) وهي أصغر من مستوى المعنوية المعتمد 0.05

تُظهر النتائج أن التمكين الوظيفي يمثل أداة فعالة لزيادة كفاءة الأداء داخل جامعة باتنة 1. ويشير هذا التأثير إلى أن تمكين الأفراد من خلال منحهم الثقة، وتفويض الصلاحيات، يُسهم بشكل مباشر في تحسين الأداء الوظيفي.

ث. اختبار الفرضية 04: يوجد تأثير ايجابي للإفصاح والشفافية في تحقيق اداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1

H₀: لا يوجد تأثير ايجابي للإفصاح والشفافية في تحقيق اداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أكبر من 0.05

H₁: يوجد تأثير ايجابي للإفصاح والشفافية في تحقيق اداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أقل من 0.05

الجدول رقم (13): معامل التحديد

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,699 ^a	,488	,470	,33429
a. Predictors: (Constant), الإفصاح والشفافية				

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات SPSS

من خلال الجدول يتضح أن قيمة الارتباط R بلغت 0.699 وهذا يدل على وجود علاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل أما معامل التحديد فقد بلغت قيمته 0.488، وهذا يعني أن المتغير المستقل (الإفصاح والشفافية) يفسر 48.8% من المتغير التابع والمتمثل في (اداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1) أما معامل التصحيح فبلغ 0.470 وهذا يعني أن المتغير المستقل يفسر 47% من التغير الحقيقي الحاصل في المتغير التابع أما الخطأ المعياري فقد بلغ 0.33

الجدول رقم (14): تحليل تباين الإنحدار ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,987	1	2,987	26,729	,000 ^b
	Residual	3,129	28	,112		
	Total	6,116	29			
a. Dependent Variable : أداء جامعي متميز						
b. Predictors: (Constant), الإفصاح والشفافية						

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات SPSS

يتضح من الجدول أن قيمة (F) تساوي (26.729) ومستوى المعنوية المقابل لها بلغ (0.000)، مما يعني أن (F) معنوية إحصائياً عند مستوى (5%)، والذي يدل على رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة القائمة على: " يوجد تأثير إيجابي للإفصاح والشفافية في تحقيق اداء جامعي متميز في جامعة باتنة 1 عند مستوى معنوية أقل من 0.05"

الجدول رقم (15): اختبار معنوية معاملات الانحدار

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,377	,407		3,379	,002
	الإفصاح والشفافية	,516	,100	,699	5,170	,000

a. Dependent Variable : أداء جامعي متميز

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على مخرجات SPSS

يتبين من جدول المعاملات أن قيمة (Béta) للعلاقة الفردية بين المتغير الفرعي المستقل والمتغير التابع قد بلغت 0.516، وأن قيمة " T " المحسوبة قد بلغت 5.170 عند مستوى ثقة (sig=0.000) وهي أصغر من مستوى المعنوية المعتمد 0.05

إن النتائج تؤكد أن الإفصاح والشفافية تلعبان دورًا محوريًا في تعزيز الأداء المميز لجامعة باتنة¹. إذ تشير العلاقة الطردية القوية إلى أن تحسين تدفق المعلومات، وضمان وضوح القرارات، يؤدي إلى التحسين المستمر للأداء الوظيفي المميز لجامعة باتنة¹.

أكدت نتائج الدراسة أن المسؤولية والمسائلة، المشاركة، التمكين الوظيفي، الإفصاح والشفافية تساهم بشكل إيجابي في تحسين الأداء الوظيفي المميز للجامعة، وهو ما يتوافق مع ما توصلت إليه معظم الدراسات السابقة حول فعالية مبادئ حوكمة الجامعات.

خاتمة :

من خلال ما سبق يمكن القول ان موضوع "دور حوكمة مؤسسات التعليم العالي في تحقيق اداء جامعي متميز" من المواضيع المهمة، حيث ظهر هذا الموضوع نتيجة للعديد من الانتقادات التي طالت مؤسسات التعليم العالي، حيث أصبحت الجامعات مطالبة بمواكبة التطورات المتسارعة، والقيام بما يجب ان

يساهم في تحقيق أداء جامعي متميز، ومن خلال هذا واستنادا للقراءات الأدبية المتعلقة بالموضوع تم الخروج بعدة نتائج وتوصيات نذكر منها:

النتائج:

- يوجد تأثير ايجابي للمسؤولية والمسائلة في تحقيق اداء جامعي متميز، يعد تطبيق مبدأ المسؤولية والمسائلة أحد المحددات الأساسية لتحقيق أداء جامعي متميز، فكلما زاد مستوى تطبيق مبدأ المسؤولية والمسائلة عزز ذلك من إنتاجية المؤسسة الجامعية وتحقيق الأداء المتميز.
- يوجد تأثير ايجابي للمشاركة في تحقيق اداء جامعي متميز، وان مبدأ المشاركة يمثل أداة فعالة لتحقيق أداء جامعي متميز، حيث ان العلاقة الطردية بين مبدأ المشاركة والأداء المتميز تعكس مفهوما جوهريا وهو تحسين كفاءة تخصيص الموارد واستغلالها من خلال التشاركية والشفافية.
- يوجد تأثير ايجابي للتمكين الوظيفي في تحقيق اداء جامعي متميز، ويعد مبدأ التمكين أداة فعالة لتحقيق أداء جامعي متميز، حيث ان تمكين الأساتذة الإداريين من خلال منحهم الثقة، وتفويض الصلاحيات لهم، يسهم بشكل مباشر في تحقيق الأداء المتميز.
- يوجد تأثير ايجابي للإفصاح والشفافية في تحقيق اداء جامعي متميز، حيث ان مبدأ الإفصاح والشفافية يلعب دورا أساسيا في تحقيق أداء جامعي متميز، ان تحسين تدفق المعلومات، وضمان وضوح القرارات، يعمل على تحقيق الأداء المتميز.

التوصيات:

- ينبغي إيجاد نظام للمسائلة والرقابة الصارمة والفعالة، يساهم في زيادة مردودية مؤسسات التعليم العالي وتحقيق الأداء المتميز.
- اعتماد أسلوب الحوار والمشاركة في جميع المسائل المتعلقة بمؤسسات التعليم العالي.
- تحقيق التنافس بين مؤسسات التعليم العالي لتحسين أداؤها من خلال تحقيق التمكين والاستقلال المالي لها واعتمادها على التمويل الذاتي وتفعيل الشراكة مع القطاع الخاص.

- اعتماد الشفافية في تسيير مؤسسات التعليم العالي وتسهيل الحصول على النتائج المتحصل عليها سواء من مخرجات المؤسسات او الملتقيات والندوات العلمية.

قائمة المراجع:

مراجع باللغة العربية:

1. مقيدش نزيهة (2020)، دور مبادئ الحوكمة في تحقيق الجودة في الجامعات الجزائرية من وجهة نظر هيئة التدريس - دراسة استقصائية على عينة من الأساتذة- اطروحة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1. ص 23.
2. عباس زهرة (2020)، حوكمة الجامعات وأثرها على جودة مخرجات التعليم العالي لتحقيق التنمية المستدامة -دراسة استقصائية على عينة من أساتذة كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بجامعات الشرق الجزائري- أطروحة دكتوراه في إدارة الاعمال والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1، ص 19.
3. برقعان أحمد محمد أحمد والقرشي عبد الله علي (2012)، حوكمة الجامعات ودورها في مواجهة التحديات، مداخلة في المؤتمر العلمي الدولي حول عولمة الإدارة في عصر المعرفة، جامعة الجنان طرابلس، لبنان، ص 11.
4. بايع راسو حنان، غربي العيد، (2024)، دور مبادئ الحوكمة في تحسين الأداء الوظيفي في الجامعات الجزائرية: دراسة ميدانية بجامعة باتنة 1، مجلة المنهل الاقتصادي، المجلد 7، العدد 1، ص 288.
5. جقطة سناء (2017)، دور حوكمة الجامعات في تحسين جودة التعليم العالي من وجهة نظر أطراف ذات المصلحة -دراسة حالة جامعة سطيف 1- مذكرة ماجستير في حوكمة ومالية المؤسسة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1- ص 32.
6. عبادي فاطمة الزهراء (2007)، مقومات تحقيق الأداء المتميز للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة -دراسة حالة الجزائر- مذكرة ماجستير في إدارة الاعمال، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة البليدة، ص 79.
7. ال كروش صالح عبد رضا رشيد، الزيادي صباح حسين شناوة، (2013)، دور التوجه الريادي في تحقيق الاداء الجامعي المتميز، مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 15، العدد 2، ص 210.

8. احمد علي حسين (2012)، قياس درجة توفر القيم الجوهرية لجائزة (Malcom Baldrige, 2011-) (2012) للأداء المتميز في الجامعة العراقية، دراسة استطلاعية لآراء عينة من القيادات الإدارية في جامعة تكريت، مجلة بحوث مستقبلية، المجلد 4، العدد 42، ص 75-76.
9. العيساوي هادي (2022)، دور الذكاء العاطفي في تعزيز الأداء المتميز-دراسة تحليلية لآراء عينة من موظفي شركة مصافي الشمال- مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 12، العدد 1، ص 219.
10. عبد الصمد سميرة (2022) دور محاسبة المورد البشري في تحقيق الأداء المتميز بشركة الاسمنت عين التوتة - باتنة، مجلة اقتصاديات الاعمال والتجارة، المجلد 7، العدد 1، ص 158.
11. جودي مُجد، جودي امينة، بن غزال ابتسام (2021)، دور حوكمة الجامعات في تحقيق أداء جامعي متميز، مجلة افاق علمية، المجلد 13، العدد 1، ص 695-697.
12. سعيد سبعون، (2012) الدليل المنهجي في إعداد المذكرات والرسائل الجامعية في علم الاجتماع، دار القصة للنشر، ط2، الجزائر، ص 135.

مراجع باللغة الأجنبية:

1. OCDE [2003]: «Changing Patterns of Governance in Higher Education», Education Policy Analysis Report, OCDE, Paris, p 61.
2. Adriana. J et al [2012]: «Universities Through the Looking Glass: Benchmarking University Governance to Enable Higher Education Modernization in MENA», Center for Mediterranean Integration & World Bank Report, Paris, p19.
3. Edwards MEREDITH (2002): «University Governance: A Mapping and Some Issues», Life Long Learning Network National Conference, National Institute for Governance University of Canberra, p 4-5.

العلامة التجارية العصبية: كيف تعيد الأعصاب صياغة بناء العلامة التجارية؟

Neurobranding: How Neuroscience is Reshaping Brand Building?

حسان بوزيان، جامعة قسنطينة 2 (الجزائر)، hacene.bouziiane@univ-constantine2.dz

تاريخ الاستلام: 2026/01/19

تاريخ القبول: 2026/03/13

تاريخ النشر: 2026/03/27

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى إبراز دور العلامة التجارية العصبية في تعزيز صورة العلامة التجارية وترسيخها في ذهن المستهلك. اعتمدت الدراسة على منهج وصفي تحليلي، تضمن محورًا نظريًا حول المفهوم وآلياته، ومحورًا تطبيقيًا تناول علامات تجارية عالمية. توصلت النتائج إلى أن العلامة التجارية العصبية تسهم في بناء ارتباط عاطفي ولاوعي أقوى من الأدوات التقليدية، مما يرفع مستوى الثقة والولاء لدى الزبائن.

كلمات مفتاحية: علامة تجارية ؛ ارتباط عاطفي ؛ علامة تجارية عصبية.

تصنيفات JEL : M370; M310

Abstract:

This study aimed to highlight the role of neurobranding in enhancing the brand image and embedding it in the consumer's mind. The study adopted a descriptive-analytical approach, including a theoretical section on the concept and its mechanisms, and an applied section examining global brands. The results indicated that neurobranding contributes to creating a stronger emotional and subconscious connection than traditional tools, thereby increasing trust and loyalty.

Keywords: brand; neurobranding; Emotional connection.

Jel Classification Codes: M370; M310

1. مقدمة:

شهد مجال التسويق خلال العقود الأخيرة تحولات عميقة بفعل التطورات التكنولوجية والتغيرات في سلوك المستهلك. فلم يعد التنافس بين العلامات التجارية قائمًا فقط على جودة المنتجات أو الأسعار أو الحملات الإعلانية التقليدية، بل أصبح مرهونًا بقدرة العلامة على بناء علاقة نفسية وعاطفية متينة مع جمهورها. في هذا السياق برز مفهوم العلامة التجارية العصبية باعتباره أحد الاتجاهات الحديثة التي تستند إلى تقاطعات معرفية بين التسويق وعلم النفس وعلوم الأعصاب، بغرض فهم الكيفية التي يدرك بها العقل البشري العلامات التجارية ويتفاعل معها على مستوى واعٍ ولا واعٍ.

لقد أثبتت الأبحاث في علم الأعصاب المعرفي أن عملية اتخاذ القرار لدى الإنسان غالبًا ما تخضع لعوامل عاطفية وحدسية أكثر مما تخضع لمنطق عقلائي صرف. وتشير بعض الدراسات إلى أن الجزء الأكبر من قرارات المستهلك يتم اتخاذه بشكل لاشعوري، حيث تؤثر الرموز والألوان والقصص والصور الذهنية على تفضيلاته دون أن يدرك ذلك بوعي كامل. ومن هنا تكتسب العلامة التجارية العصبية أهميتها، إذ تتيح للمؤسسات استثمار هذه الآليات اللاواعية في ترسيخ صورة ذهنية قوية للعلامة التجارية يصعب محوها أو استبدالها.

ومقارنةً بالعلامة التجارية التقليدية التي تركز على العناصر البصرية والشعارات الجذابة والرسائل المباشرة، تسعى العلامة التجارية العصبية إلى الغوص أعمق في البنية الإدراكية للمستهلك، من خلال فهم طريقة عمل الدماغ عند استقبال المعلومات ومعالجتها وتخزينها. فهو يوظف مبادئ مثل البساطة الإدراكية التي تجعل العلامة سهلة الفهم والتذكر، والارتباط العاطفي الذي يخلق إحساسًا بالثقة والانتماء، والسرد القصصي الذي يعمل على تنشيط مناطق دماغية متعلقة بالذاكرة والعاطفة، مما يعزز الحضور الذهني للعلامة عبر الزمن.

بناءً على ما سبق، يتضح أن العلامة التجارية العصبية لم تعد مجرد مفهوم تجريدي، بل تمثل أداة استراتيجية تمكّن المؤسسات من تعزيز حضورها في سوق شديد التنافسية. فهي تساهم في بناء صورة

متكاملة للعلامة التجارية، ليس فقط عبر ما تقوله أو تعرضه، بل من خلال ما تتركه من أثر عصبي وعاطفي طويل المدى لدى المستهلك.

انطلاقاً من هذه المعطيات، تتمحور إشكالية هذا البحث حول التساؤل الرئيس: كيف تساهم

العلامة التجارية العصبية في تعزيز صورة العلامة التجارية وترسيخها في ذهن المستهلك؟

أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من كونها تعالج موضوعاً حديثاً يجمع بين علم التسويق وعلوم الأعصاب لفهم كيفية تأثير العلامة التجارية في المستهلك على مستوى واعٍ وغير واعٍ. فهي تبرز دور العلامة التجارية العصبية كمدخل جديد يساعد المؤسسات على ترسيخ صورة ذهنية قوية وبناء علاقة أعمق مع عملائها. كما تتيح نتائج البحث للمسوقين وصناع القرار تبني استراتيجيات أكثر فاعلية في عالم يتسم بتصاعد المنافسة وتغير سلوكيات المستهلكين باستمرار.

منهجية الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال تناول الإطار النظري لمفهوم العلامة التجارية العصبية وبيان ارتباطها بمجالي التسويق وعلوم الأعصاب، ودورها في بناء صورة العلامة التجارية وتعزيزها في ذهن المستهلك. كما تضمن الجانب التطبيقي عرض علامات تجارية عالمية كنماذج واقعية، جرى تحليل كيفية توظيفها لاستراتيجيات العلامة التجارية العصبية لترسيخ حضورها الذهني والوجداني لدى الجمهور. وقد أتاح هذا الدمج بين المحور النظري والتطبيقي فهماً أكثر شمولية لآليات العلامة التجارية العصبية وإبراز قيمتها العملية في السياق التسويقي.

2. الإطار المفاهيمي للعلامة التجارية العصبية

إنّ فهم سلوك المستهلك في بيئة التسويق الديناميكية يُعدّ عنصراً أساسياً لتصميم استراتيجيات فعّالة لبناء العلامة التجارية. وقد شهد التسويق التقليدي عبر السنوات تطوراً ملحوظاً نحو مجال أكثر عمقاً ودقة يُعرف بـ العلامة التجارية العصبية (Neurobranding)، وهو مجال يجمع بين علم الأعصاب وعلم العلامة التجارية بهدف التأثير في قرارات المستهلك على المستوى اللاواعي. (Lorenz, 2024)

1.2 لماذا تحتاج العلامة التجارية إلى ترقية عصبية؟

تميل استراتيجيات العلامة التجارية التقليدية إلى التركيز على المنطق والجماليات (الشعار، الألوان، التصميم)، إلا أن عملية اتخاذ القرار لدى الإنسان لا تحكمها دائماً المنطقية، بل تتحكم فيها العاطفة واللاوعي بشكل كبير. فقد أشار الباحث "جيرالد زالتمن" إلى أن نحو 95% من قرارات المستهلك تُتخذ على مستوى اللاوعي، أي أن الفرد يقرر تفضيل علامة تجارية أو رفضها قبل أن يعرف السبب الواعي لذلك.

كما أظهرت بحوث "بول زاك" أن الثقة تُبنى كيميائياً عبر إفراز هرمون الأوكسيتوسين المرتبط بالمشاعر والقصص المؤثرة، مما يعني أن الثقة لا تُكتسب عبر المنطق وحده. ومن جانبه، برهن "أوري هاسون" أن الدماغ مهياً بيولوجياً للتجاوب مع القصص أكثر من الشعارات؛ إذ تُحدث القصص ما يسمى بـ "التزامن العصبي" بين عقل الراوي والمستمع، مما يعزز الارتباط العاطفي ويُعمّق الذاكرة. ومع ذلك، ما تزال غالبية العلامات التجارية تُصمم استراتيجياتها وفقاً لنسبة الـ 5% من الوعي، وتتجاهل الـ 95% من القرارات اللاواعية التي تحرك السلوك فعلياً. ومن هنا جاء مفهوم العلامة التجارية العصبية الذي لا ينطلق من التصميم البصري أو الشعارات الذكية، بل من العلم العصبي الذي يفسر كيفية معالجة الدماغ للعلامات التجارية. (Vick, 2025)

2.2 مفهوم العلامة التجارية العصبية

نشأ مفهوم العلامة التجارية العصبية لأول مرة سنة 1990، وهو يقوم على حقيقة مفادها أنّ 90% من النشاط الذهني يحدث على مستوى اللاوعي. ويمكن تخيل الأثر الكبير الذي قد يُحدثه المسوّق عند قدرته على النفاذ إلى هذا المستوى اللاوعي والتأثير في النشاط الدماغي الكامن داخله، وهو جوهر ما تسعى إليه العلامة التجارية العصبية وباعتبار أنّ الإنسان كائن عاطفي في الأساس، فإنّ الاستجابات الانفعالية تستحوذ على كامل انتباهه، الأمر الذي يجعل العلامات التجارية القادرة على بناء ارتباط عاطفي مع جمهورها أكثر قابلية للنمو وتحقيق النجاح على المدى البعيد. (besmartdesign, 2025)

العلامة التجارية العصبية هي توظيف علوم الأعصاب وعلم النفس في مجال العلامات التجارية لفهم سلوك المستهلك، وعواطفه، وعمليات اتخاذ القرار لديه. يتيح هذا التوجه للعلامات التجارية ابتكار

رسائل وصور وتجارب أكثر تأثيراً، تُحفّز الروابط العاطفية القوية وتؤثر في قرارات الشراء. (Mika, 2025)

تعرف العلامة التجارية العصبية بأنها توظيف علم الأعصاب في مجال التسويق، من خلال الاستفادة من المعارف المتعلقة بآليات عمل الدماغ البشري لصياغة علامات تجارية تتناغم بعمق مع المستهلكين. ومن خلال فهم كيفية معالجة الدماغ للمعلومات واتخاذ القرارات، يتمكن المسوّقون من ابتكار تجارب أكثر إقناعاً للعلامة التجارية قادرة على التأثير في السلوك. ويتيح هذا التوجّه العلمي للعلامات التجارية إمكانية الارتباط بالمستهلكين على مستوى عاطفي مباشر، غالباً مع تجاوز المنطق والعقلانية. (Lorenz, 2024)

تعرف العلامة التجارية العصبية بأنها تطبيق مبادئ ونتائج علم الأعصاب في تعريف العلامات التجارية وبنائها وإدارتها، وذلك بهدف فهم كيفية استجابة الدماغ البشري للمثيرات المرتبطة بدلالاتها الاستراتيجية، وكيفية تأثير هذه الاستجابات في توليد الاهتمام والثقة والتفضيل لدى المستهلك. (themoodproject, 2025)

وقد شهد تطور العلامة التجارية العصبية مساراً سريعاً ومثيراً؛ فبعد بداياتها المبنية على دراسات بسيطة كتتبع حركة العين، دخلنا اليوم عصرًا جديدًا يعتمد على تقنيات متقدمة في تصوير الدماغ توفر معلومات غير مسبوقة حول سلوك المستهلك. ويُشكّل ذلك بالنسبة لرؤاد الأعمال والشركات الناشئة مجموعة أدوات جديدة كلياً لبناء العلامة التجارية والترويج لها.

تعدّ العلامة التجارية العصبية نهجاً علمياً وإبداعياً في بناء العلامات التجارية يتجاوز مجرد الجاذبية البصرية، إذ يسعى إلى فهم كيفية تفاعل أدمغة الأفراد مع المنتجات. وتتحول العلامات التجارية من مجرد عناصر بصرية إلى تجارب متكاملة ضمن النسيج العصبي لجمهورها، من خلال التوظيف المتعمّد لمفاهيم علم الإدراك للتأثير في تصورات العملاء وقراراتهم.

ويعتمد هذا المفهوم المعقد إلى ما هو أبعد من الهويات البصرية البسيطة، حيث يدرس الأسس العصبية للاستجابات العاطفية للمثيرات والعوامل التي تشكّل تصورات المستهلكين طويلة المدى تجاه

العلامات التجارية. وعند تطبيقه بحذر ودقة، تضمن العلامة التجارية العصبية أن كل قرار يتعلق بالعلامة التجارية يترك أثراً لدى المستهلكين ليس فقط بصرياً بل معرفياً أيضاً، ما يحقق انطباعاً دائماً الأثر. (wearespark, 2025)

مما سبق يمكن أن نستنتج أن العلامة التجارية العصبية هي توظيف علم الأعصاب وعلم النفس في بناء وإدارة العلامات التجارية لفهم استجابات الدماغ اللاواعية والعاطفية للمستهلك، بهدف تعزيز الاهتمام والثقة والتفضيل وبناء ارتباط عاطفي مستدام مع العلامة.

بخلاف العلامة التجارية التقليدية، تركز العلامة التجارية العصبية على ما يحدث داخل الدماغ عند تفاعل المستهلك مع العلامة التجارية، اعتماداً على ثلاثة مبادئ أساسية: (Vick, 2025)

– **البصمة العاطفية: (Emotional Imprint)** ليست عملية تلاعب، بل بناء تجارب أصيلة تُثير مشاعر حقيقية وترزع الثقة. كل تجربة تثير عاطفة تُعطى أولوية في الذاكرة، وبالتالي تُفضل العلامة التي تترك بصمة عاطفية.

– **السلسلة المعرفية: (Cognitive Fluency)** كلما كان من السهل على الدماغ معالجة العلامة التجارية وفهمها، زادت الثقة بها وتم تذكرها بسهولة. لذلك، تُصمم الرسائل البسيطة والواضحة لثُعر المستهلك بأن العلامة "صحيحة وطبيعية".

– **الاقتران العصبي: (Neural Coupling)** عندما تحكي العلامة قصة متماسكة، يتناغم نشاط دماغ المستهلك مع الراوي، مما يخلق ارتباطاً عاطفياً عميقاً ويضمن تخزين العلامة في الذاكرة طويلة المدى.

3.2 أهمية العلامة التجارية العصبية للشركات

يمكن أن تساعد العلامة التجارية العصبية الشركات في بناء روابط قوية وقابلة للتكرار مع الجمهور. وبهذه الطريقة، ومن خلال الاستفادة من العلم، تستطيع الشركات توفير بعض الضمانات بأن علاماتها التجارية ستظل في ذاكرة المستهلكين وستنال إعجابهم، مما يعني توجيه الإنفاق التسويقي فقط نحو ما سيحقق نتائج فعّالة.

يميل الأفراد إلى اختيار العلامات التجارية التي تترك انطباعاً قوياً ومميزاً مقارنة بالخيارات الأخرى، وهذا سبب اهتمام الشركات الكبير بالعلامة التجارية العصبية إذ يوفر هذا المجال منهجاً بحثياً لدراسة عقل المستهلك لضمان وضع العلامة التجارية في المكان المناسب وتصنيفها ضمن الفئات التي ستؤدي إلى الاستجابة المثلى من المستهلك.

كما تعدّ العلامة التجارية العصبية أداة فعّالة في عمليات إعادة بناء العلامة التجارية (Rebranding). فإعادة تجديد العلامة التجارية تشمل تعديل الاسم، أو الشعار، أو المظهر العام للعلامة، وهو أمر قد يكون معقداً نظراً لمقاومة بعض الأفراد للتغيير. تسهل العلامة التجارية العصبية هذه العملية من خلال رصد استجابات المشاعر تجاه الاسم أو التصميم الجديد للعلامة، مما يمكن الشركات من تقدير فعالية استراتيجية إعادة الترميم. كما يمكن للشركات إجراء عدة اختبارات لتحديد أفضل المفاهيم الإبداعية التي يجب توصيلها إلى الجمهور. (Brar, 2025)

4.2 الآليات المستعملة في العلامة التجارية العصبية

تتمثل الآليات المستعملة في مجال العلامة التجارية العصبية في مجموعة من الأدوات والتقنيات العلمية التي تساعد على فهم كيفية استجابة الدماغ والعواطف للمثيرات التسويقية. وتتيح هذه الآليات رصد التفاعل العصبي والنفسي للمستهلك، مما يمكن العلامات التجارية من تصميم استراتيجيات أكثر فاعلية وتأثيراً. وفيما يلي أبرز هذه الآليات:

- التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI): يُعتبر التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي

(fMRI) أحد الأدوات الأكثر استخداماً في أبحاث العلامة التجارية العصبية لدراسة سلوك المستهلك وعمليات اتخاذ القرار. يعتمد هذا الأسلوب غير التدخلية على قياس نشاط الدماغ عبر تدفق الدم، مما يتيح تقدير النشاط العصبي بدقة مكانية عالية خلال ثوانٍ، ويقدم رؤى قيمة حول العلاقة بين العلامة التجارية ودماغ المستهلك.

تُستخدم fMRI لتحديد مناطق الدماغ المسؤولة عن التفضيلات والعواطف واتخاذ القرار، كما يمكنها التمييز بين أنواع مختلفة من القرارات وفهم تأثير العلامة التجارية على السلوك المالي والمشاركة

الشخصية. وقد أظهرت الدراسات فعالية fMRI في تحليل استجابات المستهلكين تجاه العلامات التجارية والمنتجات التقنية والشعارات الدينية مثل شعار "حلال"، فضلاً عن دراسة السلوك الفردي في البيئات الرقمية والتسويقية عبر الإنترنت.

تتميز fMRI بدقتها العالية وقدرتها على تسجيل النشاط في المناطق العميقة من الدماغ ثلاثية الأبعاد، مما يسمح بفهم أعمق للآليات العصبية المرتبطة بالعلامات التجارية، كما أنها توفر أدلة موضوعية على المعالجة العصبية للإعلانات والعلامات التجارية. ومع ذلك، فإن حجم الجهاز الكبير، تكلفته المرتفعة، وصعوبة تطبيقه في الأسواق الحقيقية يمثلون تحديات عملية، وهو ما دفع الباحثين إلى اقتراح دمج مع أدوات أخرى مثل EEG وتقنيات سلوك المستهلك لتعزيز صلاحية ودقة النتائج.

باختصار، تُعد fMRI أداة ثورية في مجال العلامة التجارية العصبية، تُمكن المسوّقين والباحثين من فهم الروابط العصبية والعاطفية بين المستهلك والعلامة التجارية، وبالتالي تحسين استراتيجيات التسويق المبنية على علوم الدماغ. (Ahmed H. Alsharif, 2024, p. 03)

- تخطيط كهربائية الدماغ (EEG) : تم تقديم تقنية تخطيط كهربائية الدماغ (EEG) في النصف الأول من القرن العشرين بفضل التجارب التي أجراها هانس برغر، والذي قدّم أول تسجيل لتخطيط كهربائية الدماغ عام 1925. يقوم الـ EEG بقياس وتسجيل الأنشطة الكهربائية للدماغ والتغيرات التي تحدث تحت ظروف محددة. وبصورة أدق، فإنه "يسجل تردد التيارات الكهربائية للدماغ والتغيرات في جهددها الكهربائي". (Pavličić, 2025, p. 327)

يُعدّ تخطيط كهربائية الدماغ (EEG) أداة لقياس النشاط الكهربائي للدماغ عبر مجسّات توضع على فروة الرأس، مما يتيح بيانات فورية حول استجابات المستهلكين للمثيرات المختلفة مثل الإعلانات، الشعارات أو التغليف. ومن خلال تحليل أنماط الموجات الدماغية، يمكن للمسوّقين تحديد العناصر التي تُثير استجابات إيجابية أو سلبية، وبالتالي تحسين استراتيجيات العلامة التجارية بما يضمن فعالية أكبر في التأثير على الجمهور. (bolderagency, 2024)

يُعدّ تخطيط كهربية الدماغ (EEG) من أبرز الأدوات المستخدمة في العلامة التجارية العصبية، إذ يتيح تسجيل النشاط الكهربائي للدماغ لحظة تقديم المثيرات التسويقية، مما يوفر بيانات دقيقة حول كيفية استجابة المستهلكين للإعلانات أو الشعارات أو التغليف. وقد أظهرت الدراسات أن النشاط المتزايد في الفص الجبهي الأيسر يرتبط باستجابات إيجابية مثل السعادة، بينما يشير النشاط في الفص الجبهي الأيمن إلى ردود فعل سلبية كالاستهجان، وهو ما يسمح برصد الانطباعات العاطفية الحقيقية بعيداً عن التصريحات الذاتية للمستهلكين.

تؤكد أبحاث متعددة أن الاستجابات العصبية قد تختلف جذرياً عن ما يُفصح عنه الأفراد في الاستبيانات، كما في دراسة (Samuel M. McClure, 2004) التي كشفت التباين بين التفضيل المعلن للمشروبات الغازية والنشاط الدماغي المسجل عبر أدوات عصبية، مما يبرز قيمة EEG في كشف الدوافع اللاواعية خلف قرارات المستهلك. كما بينت أبحاث أخرى أن التجارب الحسية، مثل تذوق الطعام، تولد نشاطاً معرفياً أكبر يعزز الارتباط بالعلامة التجارية مقارنة بالاكْتفاء بقراءة المعلومات على العبوة.

كذلك، أظهرت الدراسات أن تقديم شعارات علامات تجارية مألوفة يثير استجابات فورية في الفص الجبهي ونشاطاً متزايداً في المناطق الجدارية الوسطى، ما يعكس الانتباه والتفضيل، بينما العلامات غير المألوفة لا تحقق نفس التأثير. وفي هذا السياق، أوضح (Bosshard, 2016) أن العلامات التجارية المفضلة تولد إشارات نشاط مرتبطة بالدوافع في الفص الجداري الأيمن بشكل أكبر من غير المفضلة، مما يجعل EEG أداة فعالة للتمييز بين قوة ارتباط المستهلك بالعلامات المختلفة.

بناءً على ذلك، يُنظر إلى EEG كوسيلة قوية للتنبؤ بسلوك المستهلك المرتبط باختيار العلامات التجارية وتجربتها والولاء لها، وهو ما يشكل أساساً جوهرياً لبناء علاقة مستمرة بين المستهلك والعلامة. تتضمن قرارات شراء متكررة مبنية على ارتباطات إيجابية راسخة. (Pavličić, 2025, p. 327)

- تقنية تتبع العين (Eye-Tracking): بدأت تقنية تتبع العين منذ القرن التاسع عشر وتطورت لتصبح أداة دقيقة قادرة على قياس حركة العين والانتباه البصري بدقة مكانية وزمنية عالية. تقوم

الأنظمة الحديثة باستخدام كاميرات بالأشعة تحت الحمراء لالتقاط استجابات القرنية والبؤبؤ أثناء تعرض المستهلك لمحفز بصري مثل الإعلانات، الشعارات، التغليف أو الصفحات الإلكترونية. هذه البيانات تُترجم إلى تدفقات رقمية تكشف اتجاه النظر، مدة التحديق، وحركة العين، مما يساعد في فهم الانتباه اللاواعي للمستهلكين.

في مجال العلامة التجارية العصبية، تُستخدم تقنية Eye-Tracking في أبحاث السوق لتحديد أي عناصر بصرية (شعار، لون، تصميم، موضع منتج...) تجذب الانتباه وتُحدث أكبر تأثير. فهي تكشف بدقة عن المحفزات التي تؤثر على تفضيلات المستهلك حتى عندما لا يتم التعبير عنها لفظيًا في المقابلات أو الاستبيانات. كما يتم دمجها مع أدوات أخرى مثل المقابلات المتعمقة ومجموعات التركيز للحصول على صورة أوضح عن الارتباط العاطفي والسلوكي بالعلامة التجارية.

بالتالي، يعتبر Eye-Tracking وسيلة أساسية في العلامة التجارية العصبية لأنه يساعد العلامات التجارية على:

- ✓ اختبار فعالية الإعلانات والمواد التسويقية.
- ✓ تحسين تصميم المنتجات والتغليف.
- ✓ قياس مدى الانتباه والتفضيل اللاواعي للعلامة التجارية مقارنة

بالمنافسين. (Consuela-Mădălina Gheorghe, 2023, p. 03)

- تحليل تعابير الوجه (Facial Coding) : يُعدّ تحليل تعابير الوجه أحد الأدوات الحديثة في مجال العلامة التجارية العصبية، إذ يسمح بقياس الانفعالات العاطفية الدقيقة للمستهلكين أثناء تعرضهم للمثيرات التسويقية مثل الإعلانات أو الحملات الرقمية. ففي دراسة (Lewinski, 2015) استُخدم برنامج FaceReader لتحليل تعبيرات وجوه المتحدثين في الحملات المصرفية على يوتيوب، بهدف التنبؤ بجاذبية المحتوى وانتشاره، حيث تبين أن بعض التعابير غير العاطفية كانت أكثر تأثيراً في جذب المشاهدين من الانفعالات الظاهرة. كما أظهرت الأبحاث في مجال التعابير الدقيقة للوجه أن التفاعلات الغريزية والفطرية أثناء مشاهدة الإعلانات أو مقاطع الفيديو الترويجية تولّد استجابات عاطفية

أكثر طبيعية، وهو ما يعزز قدرة العلامة التجارية على بناء ارتباط وجداني مع المستهلك. وإلى جانب ذلك، أظهر (Mauri, 2021) أن دمج تحليل تعابير الوجه مع أدوات النيروماركتنغ الأخرى يمكن أن يحسّن قياس تجربة المستخدم الرقمية (UX) ويكشف عن كيفية تقييم المستهلك للتفاعلات مع العلامة التجارية عبر المنصات الرقمية. كما ساهمت التطورات في الذكاء الاصطناعي في رفع دقة تحليل الانفعالات الدقيقة، مما يدعم فهمًا أعمق لاستجابات المستهلكين تجاه العلامات التجارية. ومع ذلك، لا يزال هذا المجال يواجه تحديات تتعلق بالاختلافات الثقافية والاجتماعية في إدراك وتفسير تعابير الوجه، ما يجعل من الضروري تطوير أدوات أكثر شمولاً للتطبيق العالمي في النيوربراندينغ. (Dragoi, 2021, p. 682)

تخطيط الاستجابة الجلدية (GSR): يُعدّ تخطيط الاستجابة الجلدية (GSR) من أهم الأدوات المستخدمة في العلامة التجارية العصبية، حيث يقيس التغيرات في التوصيل الكهربائي للجلد الناتجة عن الإثارة العاطفية. فعلى سبيل المثال، عند مشاهدة إعلان تلفزيوني أو التفاعل مع تجربة خاصة بالعلامة التجارية، يتم ربط المستهلك بأقطاب كهربائية على أصابعه لالتقاط استجابات الجلد الدقيقة. تشير الزيادة الملحوظة في GSR إلى ارتفاع مستوى الانفعال أو الانتباه، مما يعكس قوة التأثير العاطفي للمثير الإعلاني. هذه البيانات تُحلّل لتحديد أي عناصر من الإعلان - سواء كانت صورة، موسيقى، أو رسالة سردية - هي الأكثر إثارة للمشاعر. بذلك يساعد GSR المسوّقين على تصميم استراتيجيات دعائية أكثر فاعلية، تعزز التفاعل العاطفي مع العلامة التجارية، وتزيد من احتمالية تذّكرها وترسيخ نوايا الشراء لدى المستهلكين. (neuronsinc, 2025)

3. أمثلة عن علامات تجارية عالمية

لتوضيح كيفية توظيف تقنيات العلامة التجارية العصبية في الواقع العملي، يمكن الاستعانة بأمثلة من علامات تجارية عالمية نجحت في ترسيخ مكانتها الذهنية عبر استراتيجيات مبنية على مبادئ هذا المجال. وتتمثل أبرز هذه العلامات فيما يلي: (GANSKY, 2020, pp. 9-12)

1.3 شركة FedEx

تُعتبر FedEx من أبرز العلامات التجارية العالمية التي استطاعت توظيف تقنيات العلامة التجارية العصبية بذكاء في بناء صورتها الذهنية. فمجرد رؤية شعارها على ملايين الطرود حول العالم يتبادر إلى ذهن المستهلك مفهوم الموثوقية (Reliability)، وهو الشعور الذي تسعى الشركة إلى ترسيخه حتى لدى من لم يسبق لهم استخدام خدماتها.

اختصار الاسم Federal Express يرسل رسائل ضمنية عن السرعة والأمان، كما أن اختيار اللونين البنفسجي (للدلالة على الاحترافية والخدمة) والبرتقالي (للدلالة على الطاقة والحيوية) يعزز هذا الانطباع العاطفي.

لكن العنصر العصبي الأبرز يكمن في الشعار ذاته: السهم الأبيض المخفي بين حرفي E و x هذا السهم غير الظاهر يعمل كمنبه بصري ضمني للعقل، فيُعطي إشارة لاواعية بالسرعة والدقة والاتجاه. وهكذا يتلقى الدماغ رسالة خفية تعزز صورة FedEx كخيار "سريع وموثوق"، مما يخلق ارتباطاً وجدانياً بالعلامة حتى قبل تجربة الخدمة. وبمجرد اكتشاف المستهلك لهذا السهم، يظل محفوراً في ذاكرته، ليصبح جزءاً من الهوية العصبية للعلامة التجارية.



إنّ تحليل هوية FedEx من منظور العلامة التجارية العصبية يكشف أن عناصر التصميم البصري لا تعمل فقط كوسائل جمالية، بل كمنبهات إدراكية تؤثر في عملية اتخاذ القرار لدى المستهلك. فالسهم المخفي في الشعار يمثل مثلاً واضحاً على ما يُعرف في علم الإدراك بمبدأ المعالجة الضمنية للمثيرات البصرية، حيث يستطيع الدماغ اكتشاف الرموز المخفية حتى دون وعي كامل بها. وعندما يدرك المستهلك وجود السهم، تنشأ استجابة معرفية إيجابية مرتبطة بالإحساس بالذكاء التصميمي والدقة التنظيمية للعلامة التجارية.

كما أن هذا الرمز يعزز ما يسمى في علم النفس التسويقي بـ السلسلة المعرفية (Cognitive Fluency)، أي سهولة معالجة المعلومات البصرية في الدماغ. وكلما كانت العلامة سهلة الفهم والإدراك، زادت احتمالية الثقة بها وتفضيلها مقارنة بالبدائل الأخرى. ونتيجة لذلك، يترسخ في ذهن المستهلك ارتباط لاواعي بين علامة FedEx ومفاهيم السرعة والموثوقية، وهو ما ينعكس في لحظة الاختيار عندما يبحث العميل عن شركة توصيل يعتمد عليها.

وبالتالي يمكن القول إن الرسالة العصبية الكامنة في تصميم الشعار تسهم في بناء تفضيل ضمني للعلامة التجارية، حتى قبل أن يخوض المستهلك تجربة فعلية مع خدماتها.

2.3 شركة Amazon

تُعد Amazon من العلامات التجارية التي نجحت في توظيف مبادئ العلامة التجارية العصبية لبناء صورة ذهنية قوية وبسيطة في آن واحد. ورغم أن الشعار يبدو بسيطاً للوهلة الأولى، إلا أنه يخفي رسائل عميقة موجّهة إلى اللاوعي المستهلك.

في بداياتها، ارتبطت العلامة أساساً ببيع الكتب، أما اليوم فهي أكبر متجر إلكتروني عالمي يقدم ملايين المنتجات والخدمات مع نظام توصيل سريع ودقيق، ما جعلها مرجعاً في مجال اللوجستيات. هذا البعد يُجسّد في الخط الأسود للشعار، حيث يرمز اللون الأسود إلى السلطة والمصداقية.



يُظهر تحليل شعار Amazon من منظور العلامة التجارية العصبية أن التصميم يعتمد على مزيج من الإشارات الإدراكية والعاطفية التي تؤثر في تصور المستهلك للعلامة التجارية. فالسهم الممتد من الحرف A إلى Z يمثل رسالة معرفية واضحة تشير إلى شمولية المنتجات التي توفرها المنصة، وهو ما يخلق في ذهن المستهلك تصوراً بأن المنصة قادرة على تلبية جميع احتياجاته في مكان واحد.

لكن التأثير العصبي الأعمق يكمن في شكل السهم الذي يشبه الابتسامة، حيث يعمل هذا العنصر البصري كمنبه عاطفي إيجابي يحفز مشاعر الرضا والمتعة المرتبطة بعملية التسوق. وتشير أبحاث علم الأعصاب التسويقي إلى أن المثيرات البصرية المرتبطة بالتعبيرات الإيجابية يمكن أن تنشط مناطق دماغية مرتبطة بالمكافأة والارتياح النفسي، مما يزيد من احتمالية تكوين ارتباط عاطفي مع العلامة التجارية. نتيجة لذلك، لا ينظر المستهلك إلى Amazon فقط كمنصة تجارة إلكترونية، بل كتجربة تسوق سهلة وممتعة. هذا الارتباط العاطفي يؤدي إلى تعزيز تفضيل العلامة التجارية ويزيد من احتمالية اختيارها بشكل متكرر مقارنة بالمنصات المنافسة.

3.3 شركة Baskin Robbins

تُعتبر Baskin Robbins من العلامات التجارية العالمية الرائدة في مجال المثلجات، وقد استطاعت عبر عقود أن ترسخ نفسها كخيار أول قائم على التنوع والاختيار. بينما تركز بعض علامات المثلجات على القوام الكريمي أو قطع الحشوات، قامت Baskin Robbins ببناء هويتها العصبية حول وفرة النكهات، حتى أصبح الرقم 31 جزءاً أساسياً من هوية العلامة التجارية.



تعكس هوية Baskin Robbins مثلاً واضحاً على توظيف الرموز البصرية لتعزيز الاستجابة العاطفية لدى المستهلك. فالرقم 31 المدمج في الشعار لا يمثل مجرد عنصر تصميمي، بل يحمل رسالة إدراكية مرتبطة بفكرة التنوع الواسع في النكهات. هذا التنوع يحفز ما يعرف في علم النفس الاستهلاكي بـ دافع الاستكشاف (Exploration Motivation)، حيث يميل المستهلك بطبيعته إلى تجربة خيارات متعددة واكتشاف تجارب جديدة.

كما أن الألوان الوردية والزرقة المستخدمة في الشعار ترتبط في الإدراك البصري بمشاعر المرح والطفولة والذكريات الإيجابية. هذه الارتباطات العاطفية تعمل على تنشيط الذاكرة العاطفية لدى المستهلك، مما يجعل تجربة العلامة التجارية مرتبطة بلحظات من المتعة والبهجة. وعندما ترتبط العلامة التجارية بمشاعر إيجابية متكررة، فإن الدماغ يميل إلى استدعائها تلقائيًا عند اتخاذ قرار الشراء. وبالتالي يصبح اختيار Baskin Robbins بالنسبة للمستهلك ليس مجرد قرار عقلائي مبني على السعر أو الجودة، بل قرارًا عاطفيًا مرتبطًا بتجربة ممتعة ومتجددة.

4.3 شركة Toblerone

تُعد Toblerone من أبرز العلامات التجارية التي نجحت في استخدام السرد القصصي (Brand Storytelling) كأداة من أدوات العلامة التجارية العصبية، حيث ربطت هويتها البصرية والاسمية بجذورها التاريخية بطريقة تثير لدى المستهلك إحساسًا قويًا بالأصالة والانتماء.

اسم العلامة نفسه يحمل دلالات عصبية-لغوية غنية: فهو مزيج بين اسم المؤسس Tobler والكلمة السويسرية Rone التي تعني النوجا (المكوّن الأساسي للشوكولاتة)، إضافة إلى إشارة غير مباشرة إلى مدينة Berne حيث تم ابتكار الوصفة لأول مرة. هذا التداخل يعكس هوية سويسرية عريقة تمنح المستهلك إحساسًا بالموثوقية والجودة.

أما على المستوى البصري، فإن الشعار يتضمن صورة جبل تمثل جبال الألب الشهيرة، وعند التدقيق يظهر دب مخفي داخل الجبل، وهو رمز مدينة Berne هذا العنصر الخفي يرسل إشارة لاوعية مرتبطة بالأصالة والارتباط الجغرافي، مما يعزز الثقة بالمنتج حتى لو لم يعد يُصنّع في المدينة نفسها.



تُظهر حالة Toblerone الدور المهم للسرد القصصي في بناء الرسائل العصبية للعلامة التجارية. فربط اسم العلامة وتاريخها بمدينة Berne السويسرية يخلق إطاراً معرفياً يعزز إدراك المستهلك لجودة المنتج وأصالته. وتشير دراسات علم الأعصاب المعرفي إلى أن القصص تنشط عدة مناطق دماغية مرتبطة بالذاكرة والعاطفة، مما يجعل المعلومات المرتبطة بها أكثر قابلية للتذكر.

كما أن وجود الدب المخفي داخل الجبل في الشعار يمثل مثلاً على استخدام الرموز البصرية الضمنية التي تعمل كمثيرات إدراكية خفية. فعندما يكتشف المستهلك هذا الرمز، يشعر بنوع من المتعة المعرفية الناتجة عن اكتشاف التفاصيل المخفية، وهو ما يعزز ارتباطه بالعلامة التجارية.

هذه الاستجابة الإدراكية والعاطفية تسهم في بناء صورة ذهنية قوية للعلامة التجارية بوصفها منتجاً أصيلاً مرتبطاً بثقافة وتاريخ محددين. ونتيجة لذلك، يميل المستهلك إلى تفضيل Toblerone مقارنة بالعلامات المنافسة، ليس فقط بسبب مذاق المنتج، بل بسبب القصة والهوية الرمزية المرتبطة به.

جدول 1: تحليل انعكاس الرسائل العصبية للعلامات التجارية على استجابة المستهلك واختيار العلامة

العلامة	الرسالة العصبية	الإستجابة النفسية	التأثير على اختيار العلامة
FedEx	السهم المخفي في الشعار	الإحساس بالسرعة والدقة	تعزيز الثقة في خدمات التوصيل
Amazon	السهم على شكل ابتسامة	شعور إيجابي أثناء التسوق	زيادة تفضيل المنصة
Baskin robbins	رقم 31 داخل الشعار	إثارة الفضول والتنوع	تحفيز تجربة العلامة
Toblerone	القصة والرموز المخفية	الشعور بالأصالة والجودة	تفضيل المنتج على المنافسين

المصدر: من إعداد الباحث

يظهر تحليل الحالات السابقة أن الرسائل العصبية المضمنة في تصميم العلامة التجارية لا تعمل فقط كعناصر جمالية، بل كمنبهات إدراكية تحفز عمليات المعالجة اللاواعية في الدماغ. فعندما ترتبط العلامة بمشاعر إيجابية أو رموز يسهل إدراكها، تزداد احتمالية تفضيلها في لحظة اتخاذ القرار، وهو ما يفسر قدرة بعض العلامات العالمية على الحفاظ على ولاء المستهلكين رغم وجود بدائل مشابهة.

4. خاتمة:

أظهرت هذه الدراسة أن العلامة التجارية العصبية (Neurobranding) تمثل تحولاً نوعياً في استراتيجيات التسويق، حيث لم يعد بناء صورة العلامة يعتمد فقط على العناصر البصرية التقليدية كالاسم والشعار والألوان، بل أصبح يركز على فهم عميق للكيفية التي يعالج بها الدماغ المعلومات ويستجيب للمنبّهات العاطفية واللاواعية. فقد بيّنت الأبحاث النظرية أن اتخاذ القرار لدى المستهلك تحكمه بالأساس دوافع غير واعية مرتبطة بالعاطفة والحدس أكثر من ارتباطه بالمنطق الصرف.

النتائج:

- العلامة التجارية العصبية تساهم في ترسيخ صورة العلامة التجارية بشكل أقوى من الأدوات التقليدية، لأنها تخاطب العقل الواعي واللاواعي في آن واحد.
- العاطفة والسرد القصصي يشكلان محورين أساسيين في تكوين ارتباط وجداني ينعكس مباشرة على تفضيلات المستهلك.
- الرموز البصرية الخفية والألوان المختارة بعناية تُعد من أقوى الأدوات في التأثير العصبي لأنها تخلق "منبهات" يصعب تجاهلها.
- الأمثلة المدروسة بيّنت أن المؤسسات التي تستثمر في العلامة التجارية العصبية تحقق مستوى أعلى من الولاء والثقة لدى عملائها مقارنةً بالمنافسين.

الإقتراحات:

- على المؤسسات دمج مبادئ العلامة التجارية العصبية ضمن استراتيجياتها التسويقية من خلال تصميم بصري ذكي يجمع بين البساطة والدلالات العاطفية.
- التركيز على السرد القصصي وربط العلامة التجارية بحكاية أصيلة أو قيم إنسانية، لتعزيز البعد العاطفي في وعي المستهلك.
- الاستثمار في اختبارات عصبية وسلوكية مثل (تتبع العين، قياس الاستجابات العصبية) لفهم كيفية تفاعل الجمهور مع العلامة.

- تجنّب الإفراط في الرسائل الإعلانية المباشرة، واعتماد المنبّهات الخفية التي تؤثر في المستهلك دون وعيه المباشر.
- العمل على بناء تجارب حسية متكاملة (بصرية، سمعية، وحتى لمسية أو ذوقية) تجعل العلامة التجارية ترتبط بذاكرة المستهلك على مستويات متعددة.

5. قائمة المراجع:

1. Ahmed h. Alsharif, s. M. (2024). Revolutionizing consumer insights: the impact of fmri in neuromarketing research. Future business journal.
2. Besmartdesign. (2025). What is neurobranding and when do you use it? Recupere sur <https://besmartdesign.co.uk/what-is-neurobranding-and-when-do-you-use-it/>
3. Bolderagency. (2024). Neurobranding: how science is shaping brand strategies. Recupere sur <https://www.bolderagency.com/journal/neurobranding-how-science-is-shaping-brand-strategies>
4. Bosshard, s. S. (2016). Established liked versus disliked brands: brain activity, implicit associations and explicit responses. *Cogent psychology* .
5. Brar, i. (2025). How neurobranding helps you build an unforgettable brand. Recupere sur <https://promostore.co.uk/blog/how-neurobranding-helps-you-build-an-unforgettable-brand.html>
6. Consuela-madalina gheorghe, v. L. (2023). Using eye-tracking technology in neuromarketing. *Romanian journal of ophthalmology*, 67(01).
7. Dragoi, d. A. (2021). Facial coding as a neuromarketing technique: an overview. "ovidius" university annals, economic sciences series, 21(02).
8. Gansky, l. (2020). A brand is a voice and a product is a souvenir. Dans l. Gansky. Brandcrafting.
9. Lewinski, p. (2015). Automated facial coding software outperforms people in recognizing neutral faces as neutral from standardized datasets. *Frontiers in psychology*, 06.
10. Lorenz, j. C. (2024). The power of neurobranding in modern marketing. Recupere sur <https://www.linkedin.com/pulse/brain->

brand-power-neurobranding-modern-marketing-janet-carnell-lorenz-v7ymc

11. Mauri, m. (2021). Applying implicit association test techniques and facial expression analyses in the comparative evaluation of website user experience. *Frontiers in psychology*, 12.
12. Mika, a. (2025). *What is neurobranding?* Recupere sur <https://www.ramotion.com/blog/what-is-neurobranding/>
13. Neuronsinc. (2025). *Gsr (galvanic skin response)*. Recupere sur <https://www.neuronsinc.com/glossary/gsr-galvanic-skin-response>
14. Pavlicic, d. R. (2025). Minding the branding – how can eeg help? A literature review on application of electroencephalography in branding. *Ekonomika i praksa dbk.* .
15. Samuel m. McClure, a. O. (2004). Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks. *Neuron*, 44.
16. Themoodproject. (2025). *Neurobranding*. Recupere sur <https://themoodproject.com/en/glosario/neurobranding/>
17. Vick, r. (2025). *What is the neurobrand method™? The brain-based strategy for building unforgettable brands*. Recupere sur <https://www.vickagency.com/post/what-is-the-neurobrand-method-the-brain-based-strategy-for-building-unforgettable-brands>
18. Wearespark. (2025). *Neurobranding: decoding the psychology behind memorable brands* . Recupere sur <https://wearespark.me/insights/brand-identity/neurobranding-decoding-the-psychology-behind-memorable-brands>

Assessing the Effectiveness of the Entrepreneurial Ecosystem for Start-ups in Algeria in Light of Global Indicators

MOUSSOU Hakima^{*}, Faculty of Economic Sciences, Management Sciences and Commercial Sciences, University of Bejaia (Algeria), hakima.moussou@univ-bejaia.dz

AMRI Khira, Faculty of Economic Sciences, Management Sciences and Commercial Sciences, University of Bejaia (Algeria), khira.amri@univ-bejaia.dz

Received: 20/01/2026

Accepted: 09/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study assesses the effectiveness of Algeria's entrepreneurial ecosystem for start-ups through indicator-based benchmarking. Internationally comparable measures especially the Global Innovation Index (2020–2025) are triangulated with national evidence on labeling, incubation, and financing instruments, compensating for Algeria's lack of recent GEM data. Results show partial effectiveness: institutional support, human capital, and parts of ICT infrastructure improved, yet market sophistication, risk finance, and innovation outputs remain weak, constraining scale-up and competitiveness. The paper defines effectiveness as the conversion of enabling conditions into outcomes, proposes a compact monitoring dashboard, and highlights priorities to streamline procedures, widen early-stage funding, and strengthen coordination and university–industry linkages.

Keywords: entrepreneurial ecosystem; start-up; evaluation; effectiveness; global indicators.

Jel Classification Codes : L26 ; O38 ; O43.

^{*} Corresponding author

1. INTRODUCTION

In an era of accelerating technological change and intensified global competition, entrepreneurship—particularly innovation-driven start-ups—has become a central lever for growth, job creation, and competitiveness. Yet start-ups do not emerge in a vacuum: their quality and survival depend on a place-based configuration of institutions, finance, human capital, networks, and market access that jointly shape entrepreneurial outcomes. Accordingly, the entrepreneurial ecosystem approach has gained prominence as an integrative lens for understanding why some territories generate more productive entrepreneurship than others and how policy can strengthen the enabling conditions.

In Algeria, the ecosystem question is especially salient given the need to diversify away from hydrocarbon dependence, reduce graduate unemployment, and accelerate the transition toward a knowledge-based economy. Over the last few years, public authorities have expanded the institutional and financial architecture supporting start-ups (e.g., labeling mechanisms, incubators/accelerators, and dedicated funding instruments). However, the effectiveness of these efforts remains contested because improvements in policy inputs do not automatically translate into strong entrepreneurial outcomes such as scaling, competitiveness, and sustained value creation.

This study addresses the following research problem: to what extent is the Algerian entrepreneurial ecosystem effective when assessed against global entrepreneurship and innovation indicators? The objective is to benchmark Algeria's ecosystem position using internationally recognized indicators, identify major strengths and weaknesses, and derive improvement avenues to support start-up sustainability and scale-up.

A key data limitation is Algeria's absence from recent Global Entrepreneurship Monitor (GEM) datasets (with the latest coverage dating back to 2013). To address this constraint methodologically, the paper relies on alternative internationally comparable indicators and complements them with national institutional evidence (e.g., ecosystem instruments, labeling

mechanisms, and recent regulatory developments affecting start-up finance). The study follows a descriptive–analytical benchmarking design based on secondary data and triangulation across sources rather than econometric testing.

The analysis is guided by one hypothesis: H1 (Effectiveness pattern): Algeria’s entrepreneurial ecosystem performs relatively better in enabling conditions (e.g., institutional support, human capital, and parts of digital/ICT infrastructure) than in entrepreneurial outcomes (notably market sophistication and innovation-related outputs), indicating that improvements in inputs have not yet translated proportionately into high-quality, internationally competitive start-up outcomes.

The remainder of the paper is structured as follows: Section 2 presents the conceptual foundations and links ecosystem conditions to outcomes; Section 3 analyzes Algeria’s ecosystem actors and financing channels and benchmarks its position using global indicators; the conclusion synthesizes findings and proposes targeted policy priorities.

2. Conceptual Foundations of Start-ups and the Entrepreneurial Ecosystem

This section clarifies the core concepts underpinning the analysis. Start-ups are treated as innovation-oriented ventures operating under uncertainty, while entrepreneurial ecosystems are approached as place-based configurations of interdependent actors and conditions that shape the quantity and quality of entrepreneurial outcomes.

2.1. Start-ups: Definition and Key Characteristics

2.1.1. Definition

A start-up is commonly described as a newly created venture with a strong growth orientation, typically built around innovation and experimentation under high uncertainty (Elmekki, 2018). In line with the entrepreneurship literature, condensing the concept is analytically useful: start-ups are temporary organizations searching for a repeatable and scalable business model (Blank & Dorf, 2012, cited in Bekaddour, 2021), and are often initiated through the mobilization of ideas and resources into a new firm (Low & MacMillan, 1988). Importantly, digitization further

reshapes start-up uncertainty, enabling rapid iteration, recombination, and scalable market access, which affects how opportunities are identified and exploited (Nambisan, 2017).

2.1.2. Key characteristics

Compared with traditional firms, start-ups can be characterized by a small set of distinguishing features that are central to ecosystem effectiveness:

1. **Temporariness and experimentation:** start-ups represent an early organizational phase during which the venture tests a value proposition and learns quickly (Djekidel et al., 2021).
2. **Business-model search:** early activities focus on validating a viable model for value creation and capture (Blank & Dorf, 2012, cited in Bekaddour, 2021).
3. **Replicability and scalability:** once validated, the model can be replicated and scaled, allowing rapid growth beyond the initial local market (Beggah, 2023a; Khelil, 2022).
4. **High uncertainty and failure risk:** the model is not guaranteed to be profitable in the short run; failure rates tend to be higher than for conventional firms (Elmekki, 2018).
5. **Digital cost and coordination advantages:** digitization can reduce distribution/transaction costs and speed up iteration, which may improve competitiveness (Djellalameur & Koliel Bengabou, 2024; Nambisan, 2017).

2.1.3. Start-up life cycle

For analytical purposes, the start-up trajectory can be summarized into four broad stages: ideation/validation (problem–solution fit), launch (MVP and early market test), scaling (accelerated growth and organizational structuring), and maturity/exit (stabilization, expansion, acquisition, IPO, or discontinuation) (Torqui Godih, 2019; Deira, 2022). The most fragile phase is often the transition from early traction to scalable organization, where the firm must shift from flexibility to processes, discipline, and governance capable of sustaining growth (Picken, 2017).

2.2. Conceptual framework of the entrepreneurial ecosystem

2.2.1. Definition

Entrepreneurship is not solely an individual act; it is embedded in a territorial configuration of institutions, networks, resources, and culture. Entrepreneurial ecosystems are thus defined as sets of interdependent actors and factors that enable productive entrepreneurship and value creation in a given place (Stam, 2015; Spigel, 2017). From a regional-development perspective, ecosystems overlap with clusters and innovation systems but place entrepreneurs and start-ups at the analytical center, emphasizing the local orchestration of enabling conditions (Malecki, 2018).

2.2.2. Core components (domains) and why they matter for “effectiveness”

To reduce conceptual overlap with the empirical section, we focus here on the ecosystem’s functional domains rather than repeating actor descriptions. Building on widely used models, a parsimonious view highlights domains such as: institutions and governance, culture, finance, human capital, support infrastructure, and market access (Isenberg, 2011; Suresh & Ramraj, 2012). Recent research also emphasizes that ecosystem analysis must distinguish between inputs/conditions, entrepreneurial outputs, and outcomes (e.g., high-quality or “productive” entrepreneurship), and that measurement requires operational indicators rather than descriptive lists (Stam & van de Ven, 2021). In addition, critical reviews warn against overly broad ecosystem definitions and highlight the need to avoid conceptual inflation by clearly specifying boundaries, mechanisms, and metrics—especially when comparing countries using global indicators (Brown & Mason, 2017; Alvedalen & Boschma, 2017).

In this study, ecosystem “effectiveness” is therefore approached as the degree to which Algeria’s ecosystem conditions and support instruments translate into observable outputs/outcomes captured (imperfectly but comparably) by global indicators and complementary national metrics.

3. Methodology

This study adopts a descriptive, indicator-based benchmarking approach to assess the effectiveness of Algeria’s start-up entrepreneurial

ecosystem using internationally comparable measures, complemented by national institutional evidence such as regulations, the start-up labeling mechanism, and public support and financing instruments. This methodological choice is motivated by data constraints, notably the lack of recent standardized survey coverage for Algeria in major entrepreneurship datasets, which limits the use of perception- and activity-based measures and increases reliance on alternative comparable indicators.

Indicators are selected using explicit criteria to reduce arbitrariness: alignment with core ecosystem domains (institutions and governance, finance, human capital, infrastructure/ICT, markets, and innovation outputs), availability for Algeria over multiple years, methodological transparency and cross-country comparability, balance between enabling-condition indicators and output/outcome proxies, and minimal redundancy with clear policy interpretability. The Global Innovation Index is emphasized because it distinguishes inputs from outputs and provides pillar-level diagnostics that help identify “conversion gaps” between strengthened conditions and weaker entrepreneurial and innovation results.

Cross-country comparison is treated cautiously because countries differ structurally in market size, economic structure, institutional maturity, and global integration, which can affect rankings and the pace at which reforms translate into outcomes. Therefore, the results are interpreted as diagnostic and directional rather than causal proof, and are most meaningful when read against structurally closer peers (e.g., Maghreb/North Africa).

A further limitation is the absence of an in-depth case study tracing the pathway from ecosystem instruments to firm-level outcomes. Future research should add at least one embedded case of a labeled start-up that engaged with incubation support and accessed a financing channel (e.g., ASF, bank-backed schemes, or regulated crowdfunding), and then track observable outcomes such as survival over time, customer acquisition, employment, revenue trajectory where available, and export attempts, alongside the administrative, financing, and digital-payment frictions encountered.

4. Algeria's Start-up Entrepreneurial Ecosystem: Reality and Prospects

Algeria's entrepreneurial ecosystem is built on a set of public and private actors that interact to promote the creation, financing, and growth of start-ups. These stakeholders play complementary roles in support provision, regulation, financing, and the promotion of innovation.

4.1 Key Actors in Algeria's Entrepreneurial Ecosystem

Within an entrepreneurial ecosystem, multiple actors play a crucial role in fostering firm development and success. Through interaction and cooperation, they contribute to an environment conducive to innovation and economic growth. In Algeria, start-up ecosystem actors can be divided into two categories: internal actors and external actors.

4.1.1 Internal Actors

Internal actors include factors such as the quality of human capital, the availability of financing mechanisms, and the firm's business model. These elements play a critical role in start-up development.

4.1.1.1 Human Capital

Human capital plays a central role in entrepreneurship as a driver of innovation and value creation through the accumulation of individuals' knowledge, skills, and experience. Strong human capital enhances firm performance, competitiveness, and adaptability to market changes, while supporting informed decision-making and improved risk management—both of which are essential for entrepreneurial success and sustainability. Statistics indicate that Algeria's Human Capital Index in 2020 stood at 0.53.

4.1.1.2 Financing

To establish itself, a start-up seeks a financing mode aligned with the needs of each stage of its life cycle, as it typically exhibits a strongly negative gross self-financing margin during its early years. In addition, start-ups often require substantial investments in specialized equipment, which calls for both equity capital (including the opening of capital) and state subsidies. Once sales are generated, start-ups may face a critical working-capital requirement due to rapid sales growth. In this context, the central challenge is to identify and build a business model that clarifies how value is created, captured, and distributed among stakeholders. In parallel,

selecting an appropriate financing mode is essential.

Among the financing mechanisms available in Algeria are the following:

4.1.1.2.1 Venture Capital

Venture-capital financing of start-ups in Algeria is considered a lever for economic growth and has been supported by new regulations aimed at structuring the ecosystem. Under this financing mode, investors assume risk by providing capital to a firm they do not manage, while also contributing technical expertise and managerial support. They become shareholders, exert a certain degree of control, and typically seek long-term returns—most often through capital gains—by selling their stake at a later stage.

However, Algerian market actors often lack sufficient knowledge and mastery of venture-capital financing. Algeria is generally considered to lag behind its North African neighbors in terms of venture-capital investment, as its local entrepreneurial ecosystem remains relatively nascent compared with countries such as Egypt. Venture-capital investment in start-ups is less developed in Algeria, where investment flows tend to remain concentrated in traditional sectors such as energy (International Trade Administration, 2024). Key venture-capital institutions in Algeria include: FINALEP (Algérienne de Participation), a pioneer in private equity in Algeria, established in April 1991 as a joint-stock company at the initiative of two Algerian banks (BDL and CPA); SOFINANCE Spa (Société Financière d'Investissement, de Participation et de Placement), a public financial institution created at the initiative of the National Council for State Participations (CNPE) and licensed by the Bank of Algeria on 9 January 2001; and El Djazair-Istithmar, a private-equity investment company established in 2009 and approved by the Ministry of Finance since 2010.

In addition, the Algerian Start-up Fund (ASF) is a public venture-capital company created in 2020 through a collaboration between the start-up ministry and six other public banks. It aims to support, assist, and finance entrepreneurs and innovative project holders, and to help them mobilize additional public or private investment funds—provided that the

start-up holds a start-up label and has equity or quasi-equity funding (Bekkal & Khedim, 2022, p. 881).

4.1.1.2.2 Traditional Financing

Traditional financing relies on founders' own funds and conventional bank loans, which are often accompanied by state guarantees. It also includes several public financing schemes established prior to 2020—namely ANGEM, ANSEJ (ANADE), and CNAC—created by the state during the 1990s and 2000s. These schemes offer tailored financial services through various formulas, multiple tax benefits, and support services at different project stages for eligible applicants under each scheme's conditions (Belaïd, 2023, p. 96).

4.1.1.2.3 Crowdfunding

Crowdfunding—also referred to as participatory financing, crowd financing, “2.0 financing”, or social financing—has emerged as an alternative to conventional or traditional sources (financial institutions and banks). It involves raising funds from a large audience via crowdfunding platforms, and it appears to offer an opportunity for financing young entrepreneurs with innovative projects (technological, social, sustainable, and responsible) (Ait Fella & Ait Akkache, 2024, p. 919).

In Algeria, this financing channel has recently moved beyond the “draft” stage toward formal regulation. The Commission d'Organisation et de Surveillance des Opérations de Bourse (COSOB) issued Regulation No. 23-01 (12 April 2023), which sets the licensing, operating, and supervisory conditions for *Conseillers en Investissement Participatif* (CIP), approved by a decision dated 4 September 2023 (Commission d'Organisation et de Surveillance des Opérations de Bourse [COSOB], 2023). In line with this regulatory shift, COSOB granted YINVESTI a provisional authorization as a CIP for 12 months (COSOB, 2024), and later granted a definitive authorization enabling it to manage a dedicated crowdfunding platform (COSOB, 2025).

Accordingly, crowdfunding should now be treated as an emerging but regulated financing channel within Algeria's entrepreneurial ecosystem. However, its effectiveness will depend on practical uptake, investor

protection, and—critically—its integration with digital payments and the broader digital economy (Kameli, 2022, p. 884). Crowdfunding is organized through an online platform that connects contributors with project owners. The first crowdfunding initiatives in Algeria date back to 2013, with the creation of two platforms, notably TWIZA and CHRIKY. A third initiative emerged with NINVESTI in 2019, aiming to support Algerian projects lacking financial resources through traditional channels (Algeria Invest, 2024). The recent COSOB framework and licensing trajectory indicate a transition from early initiatives toward supervised, operational crowdfunding activity (COSOB, 2024; COSOB, 2025).

4.1.2 External Actors

External factors include governmental and support bodies (promotion agencies, ministries), investors (investment funds, business angels), education and research institutions (universities, R&D centers), start-up incubators and accelerators, established firms, business networks and mentors, as well as foreign partners that provide financing, expertise, and international connections.

- **Governmental and para-public bodies:** Agencies such as ANPT (National Agency for the Promotion and Development of Technology Parks) and CNESE (National Economic, Social and Environmental Council) play a role in promoting and supporting entrepreneurship. More broadly, public authorities (ministries, inter-ministerial committees) establish policies and laws to promote innovation and entrepreneurship (Kateb, 2022, p. 1349).
- **Entrepreneurs:** They are at the core of the ecosystem, bringing innovation and adaptability to create and develop start-ups. They often prioritize self-financing due to bureaucratic barriers and limited access to traditional financing.
- **Public authorities and the regulatory framework:** Public authorities show a strong willingness to promote start-ups and adapt the regulatory framework to their specific needs. In particular, Law No. 19-04 (2019) on start-ups, decrees governing incubators, and the

establishment of inter-ministerial committees aim to structure and support the sector. Initiatives also seek to transform start-ups into industrial leaders, notably through tax and customs incentives.

- **Support structures (incubators and accelerators):** These provide mentoring, workspace, and infrastructure to help start-ups accelerate development and innovate. The A-Venture accelerator network—financed notably by Sonatrach—is cited as an example of public infrastructure supporting start-up growth.
- **Universities and research institutions:** They play a crucial role by supplying qualified human resources and innovation capacities needed for start-up development.
- **Large companies:** They can support start-ups by providing access to infrastructure and markets and by enabling innovation partnerships.

4.2 Analysis of Algeria’s Start-up Ecosystem

Analyzing Algeria’s start-up ecosystem first requires a clear understanding of the sector’s current situation. Before examining support mechanisms, involved actors, and innovation dynamics, it is essential to provide an accurate overview of start-ups in Algeria. This approach makes it possible to identify the sector’s main characteristics, its level of development, and the challenges it faces.

4.2.1 Overview of the Start-up Sector in Algeria

The Algerian Start-up Fund (ASF), launched in 2020, constitutes the main public financial lever to support young firms. It is structured around venture capital, financial engineering, and export support (Startup.dz). The state has also implemented a mapping program and a digital guide to register start-ups via the “Startup.dz” platform, with the ultimate objective of reaching 20,000 start-ups by 2029. In addition, the diaspora is being actively mobilized through measures designed to facilitate and support expatriates who wish to invest in or create start-ups in Algeria.

Regarding incubators, the country has more than 104 entrepreneurship development centers and a network of public incubators (notably through Algeria Venture) that supports thousands of start-ups across various sectors such as e-health, agritech, fintech, and others (Beggah, 2023b, p. 642).

4.2.1.1 The Most High-Performing and Promising Start-ups in Algeria

Algeria has a dynamic and diversified start-up ecosystem, ranking second in Africa with approximately 800 active start-ups (La Sentinelle, 2023). Among the most influential start-ups are Yassir, Fatoura by Brainiac, and Tem Tem, among others. Several stand out for their local impact, technological innovation, or international expansion (StartupBlink – Algeria).

- **Yassir:** a ride-hailing service that enables users to book drivers via a smartphone application for safe and reliable travel.
- **Fatoura by Brainiac:** provides comprehensive invoicing, taxation, and SaaS solutions, including effective billing management, management software, invoice tracking, and robust product and client databases, enabling firms to streamline financial processes and improve operational efficiency.
- **Tem Tem:** offers mobility services at fair prices and with enhanced safety.
- **Zawwali:** an e-commerce platform offering a curated selection of technology and fashion brands, providing access to the latest trends and gadgets online with ease.
- **Opticharge:** a B2B technology and logistics platform that connects shippers and carriers in real time, enabling shippers to identify and request transport services efficiently and simplifying logistics management.
- **UbexPay Ltd.:** an innovative technology enabling real-time bacterial detection, transforming traditional monitoring methods that rely on weekly or monthly manual sampling. Unlike conventional laboratory analyses—typically requiring 18 to 72 hours—this solution provides immediate insights, thereby improving safety and monitoring effectiveness.
- **Travis App:** a travel planning platform that simplifies the travel experience through personalized travel guides and inspiring content and narratives.

- **Moufid BI:** offers solutions in accounting, financial analysis, business valuation, and tax consolidation, ensuring accuracy and compliance, and supporting decision-making and growth.
- **3S Pay:** provides advanced payment solutions that strengthen secure identification and ensure the reliability of online transactions, supporting firms' digital transformation through essential fintech services tailored to evolving payment needs.
- **EURL LD Azouaou:** assembles and distributes agricultural tractors, supplying high-quality machinery to farmers.

Table 1. Ranking of the 10 Highest-Performing and Most Promising Start-ups in Algeria (2024)

Start-up	Sector	National Rank	Regional Rank (North Africa)	Rank	Global Rank
Yassir	Transport	1st	3rd		785th
Fatoura Brainiac	Enterprise Technology	2nd	228th		65,087th
Tem Tem	Transport	3rd	230th		65,777th
Zawwali	E-commerce	4th	328th		86,530th
Opticharge	Transport	5th	383rd		96,534th
UbexPay Ltd.	E-commerce	6th	395th		98,673rd
Travis App	Software & Data	7th	398th		99,061st
Moufid BI	Data Analytics	8th	421st		102,230th
3S Pay	Financial Services	9th	456th		107,868th
EURL LD Azouaou	Hardware & IoT	10th	459th		108,071st

Source: Prepared by the authors based on “Startup Ranking Top—Algeria, 2024” data.

While the number of labeled start-ups is a useful proxy for ecosystem activation, it remains an input indicator. A stronger effectiveness assessment requires outcome indicators, notably start-up continuity (survival), discontinuation (failure), and progression toward scaling. In Algeria, an official statement reported that among “more than 1,100” start-ups labeled since 2020, “only about ten” ceased activity, implying a survival rate above 95% (Radio Algérienne, 2026). This result suggests that labeling and associated facilitation mechanisms may be contributing to continuity; however, survival should not be conflated with growth, profitability, or

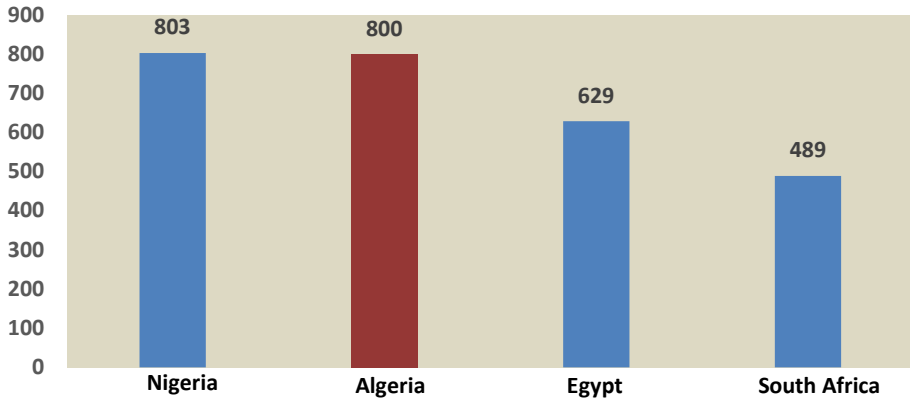
international competitiveness.

Moreover, the survival discussion should be connected to financing, since the Startup Label functions as a gateway to public venture-capital support. The Algerian Start-up Fund (ASF) explicitly links eligibility to the Startup Label and provides post-investment support (ASF, n.d.). In addition, ASF reported having already financed more than 130 start-ups since its creation in 2020 (Radio Algérienne, 2025). Accordingly, future monitoring of ecosystem effectiveness should distinguish between (i) post-label survival and (ii) post-financing survival and performance (revenues, jobs, exports).

Recent regulatory developments also reinforce the relevance of outcome-based monitoring. Executive Decree No. 25-311 (1 December 2025), published in the Official Journal, strengthens the labeling framework and signals a move toward performance criteria and scale-up progression (Journal Officiel, 2025). This shift can support a more rigorous evaluation framework where continuity and scaling become explicit policy targets rather than implicit expectations.

Proposed operational indicators (to complement global indices): (1) survival rate of labeled start-ups after 12/24/36 months; (2) share of labeled start-ups that receive ASF (or other) funding; (3) survival and growth of funded start-ups; (4) transition rate from “Start-up” to “Scale-up”; and (5) causes of discontinuation, explored qualitatively through founder and incubator feedback (financing gaps, administrative delays, market access constraints, digital payment frictions, and skills mismatches).

Figure 2. Leading African countries by number of active start-ups



Source: Startup Ranking 2023.

4.2.2 Position of Algeria's Entrepreneurial Ecosystem in Light of Global Indicators

Algeria's start-up entrepreneurial ecosystem remains under development, characterized by increasing governmental awareness and the introduction of support policies (legislation and tax incentives). However, the ecosystem is often regarded as insufficient, with limited innovation capacity and inadequate adaptability to rapid technological change, resulting in a noticeable gap compared with more advanced countries in terms of technological infrastructure and e-participation.

Although global entrepreneurship indicators place Algeria below the most advanced economies in terms of start-up density and ease of doing business, the country demonstrates potential owing to its willingness to diversify the economy, the emergence of incubators and accelerators, and growing recognition of start-ups' needs. To provide an overall view of entrepreneurial activity in Algeria, we mainly draw on official statistics and data reported by international organizations. The most relevant are presented below:

- **Global Entrepreneurship Monitor (GEM) 2024:** This report highlights trends in entrepreneurial activity, education, and innovation, emphasizing the need to strengthen support systems and integrate Artificial Intelligence (AI) and the Sustainable Development Goals (SDGs) into entrepreneurial strategies. Algeria

is among the countries absent from the GEM consortium’s 2024 ranking. This survey—one of the largest comparative studies of entrepreneurial dynamics worldwide—has not reported data on entrepreneurial activities and attitudes in Algeria since 2013 (Raho & Benchikh, 2024, p. 161).

- **Global Entrepreneurship Network (GEN) 2023:** Algeria reports pronounced entrepreneurial activation (3,426 engagements; 2,187 events), signalling a consolidating—though still emergent—start-up ecology.
- **Global Innovation Index (GII) 2025:** Benchmarking 139 economies, the Index ranks national innovation capacity and maps S&T hubs, foregrounding social-entrepreneurial innovation as an impact conduit.
-

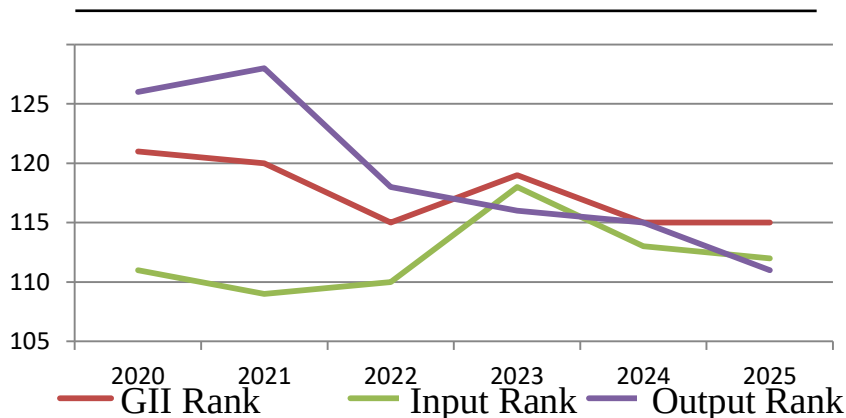
Table 2. Algeria’s Ranking in the Global Innovation Index (GII), 2020–2025

Year	GII Rank	Input Rank	Output Rank
2020	121	111	126
2021	120	109	128
2022	115	110	118
2023	119	118	116
2024	115	113	115
2025	115	112	111

Source: Compiled by the authors based on World Intellectual Property Organization (WIPO) data, 2025.

Algeria ranks 115th out of 139 economies in the WIPO index, gaining four positions compared with 2023.

Figure 3. Algeria’s Ranking in the Global Innovation Index (GII), 2000–2025



Source: Compiled by the authors based on World Intellectual Property Organization (WIPO) data, 2025.

The figure above illustrates changes in Algeria's position in the Global Innovation Index over the 2000–2025 period. Overall, Algeria's ranking appears relatively stable but remains low, reflecting persistent challenges in research, innovation, and technology transfer. Despite some improvements in recent years—particularly following recent economic reforms and the promotion of start-ups—Algeria continues to lag behind several emerging countries and neighboring Maghreb economies. This pattern underscores the need to strengthen public policies that support innovation, improve synergy among entrepreneurial ecosystem actors, and increase investment in research and development.

Table 3. Algeria's Ranking in the Global Innovation Index by Pillar, 2025

No.	Indicateur (FR)	Indicator (EN)	Score	Rank
1	Institutions	Institutions	42.1	89
1.1	Environnement institutionnel	Institutional environment	38.0	104
1.2	Environnement réglementaire	Regulatory environment	30.3	113
1.3	Environnement des affaires	Business environment	58.0	40
2	Capital humain et recherche	Human capital and research	26.9	82
2.1	Éducation	Education	43.2	93
2.2	Enseignement supérieur	Tertiary education	33.7	55
2.3	Recherche et développement (R&D)	Research and development (R&D)	3.8	82
3	Infrastructur	Infrastructure	34.0	97
3.1	Technologies de l'information et de la communication (TIC)	Information and communication technologies (ICTs)	61.3	35

Title: Assessing the Effectiveness of the Entrepreneurial Ecosystem for Start-ups in Algeria in Light of Global Indicators

3.2	Infrastructures générales	General infrastructure	34.5	63
3.3	Durabilité écologique	Ecological sustainability	6.1	133
4	Sophistication du marché	Market sophistication	10.5	138
4.1	Crédit	Credit	4.5	130
4.2	Investissement	Investment	0.5	122
4.3	Commerce, diversification et échelle du marché	Trade, diversification and market scale	26.4	136
5	Sophistication des affaires	Business sophistication	21.6	119
5.1	Travailleurs du savoir	Knowledge workers	21.1	131
5.2	Liens d'innovation	Innovation linkages	26.4	64
5.3	Absorption des connaissances	Knowledge absorption	17.3	124
6	Connaissances et résultats technologiques	Knowledge and technology outputs	11.1	112
6.1	Création de connaissances	Knowledge creation	12.4	75
6.2	Impact des connaissances	Knowledge impact	13.6	126
6.3	Diffusion des connaissances	Knowledge diffusion	7.2	123
7	Résultats créatifs	Creative outputs	10.5	107
7.1	Actifs incorporels	Intangible assets	11.9	97
7.2	Biens et services créatifs	Creative goods and services	0.8	127
7.3	Créativité en ligne	Online creativity	17.6	108

Source: Compiled by the authors based on data available at: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/algeria/section/data-availability>

In terms of these indicators, the areas where Algeria performs relatively better are human capital and research, infrastructure, institutions, and creative outputs. By contrast, weaker performance is observed in market sophistication, knowledge and technology outputs, and the business environment. Education expenditure, gross capital formation, and graduates in science and engineering are among the indicators where Algeria shows comparatively stronger results.

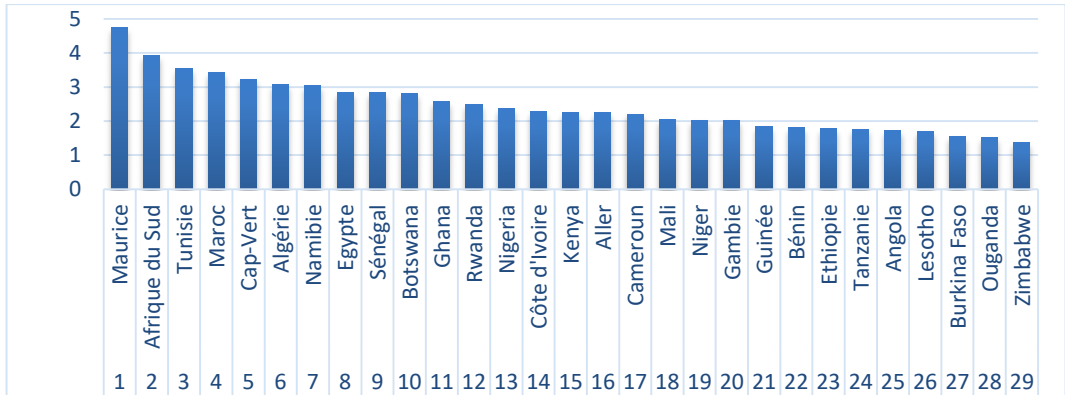
Table 4. Ranking of African Countries According to the African Entrepreneurial Ecosystem Index, 2024

Rank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Country	Mauritius	South Africa	Tunisia	Morocco	Cabo Verde	Algeria	Namibia	Egypt	Senegal	Botswana
Score	4.73	3.91	3.55	3.43	3.23	3.06	3.05	2.84	2.84	2.80
Rank	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Country	Ghana	Rwanda	Nigeria	Côte d'Ivoire	Kenya	Aller	Cameroon	Mali	Niger	Gambia
Score	2.57	2.48	2.37	2.28	2.24	2.24	2.20	2.04	2.01	2.00
Rank	21	22	23	24	25	26	27	28	29	

Country	Guinea	Benin	Ethiopia	Tanzania	Angola	Lesotho	Burkina Faso	Uganda	Zimbabwe
Score	1.83	1.82	1.77	1.76	1.72	1.69	1.53	1.52	1.38

Source: Compiled by the authors based on data available at: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/algeria/section/data-availability>

Figure 3. Algeria's Position in Africa in Terms of the African Entrepreneurial Ecosystem Index



Source: Compiled by the authors based on data available at: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/algeria/section/data-availability>

4.3 Challenges and Prospects for Algeria's Start-up Entrepreneurial Ecosystem

The matrix analysis highlights the strengths of Algeria's entrepreneurial ecosystem, primarily the political will and commitment of public authorities, reflected in the implementation of a national strategy (2020–2024) designed to facilitate the transition from a rent-dependent economy vulnerable to fluctuations in oil prices to a more sustainable economy in which start-ups serve as a key engine of economic development.

This strategic reorientation has been operationalized through policy and programmatic instruments, with the ministry spearheading ecosystem events to institutionalize stakeholder coordination, elicit project proposals and binding constraints, and translate feedback into corrective measures. Yet ecosystem functionality remains structurally constrained by ICT deficits (penetration, bandwidth) and the incomplete diffusion of e-payments, reflecting persistent frictions in financial-sector digitization. In addition,

existing financing programs (particularly earlier schemes) do not adequately match start-ups' financing needs. It is therefore essential to establish a regulatory framework that can invigorate the venture-capital industry—through instruments such as crowdfunding and business-angel financing—thus offering mechanisms better aligned with start-ups' increasing requirements. Moreover, it is necessary to address the reluctance of a large share of project holders toward certain currently available financing options for cultural and religious reasons, by leveraging Islamic finance and drawing on international experiences that have applied Islamic finance principles to the funding of start-ups.

The concentration of incubators and accelerators around the capital represents another drawback affecting young project holders in other cities—particularly in inland and southern regions given the country's vast territory. It is therefore important to account for this factor and promote the establishment of regional economic councils (ideally in each wilaya) bringing together all start-up ecosystem actors, thereby ensuring proximity and accessibility for project holders, in view of the crucial role played by incubation and acceleration structures in supporting and monitoring start-ups. Sustained economic emergence hinges on stable macroeconomic fundamentals and the scaling of start-ups, which catalyze innovation and can reconfigure markets and incumbent strategies. Evidence from successful ecosystems underscores the centrality of coherent public support, public–private coordination, university–industry research linkages, active angel investment, and dense incubation infrastructure.

4.3.1 Main Challenges of the Entrepreneurial Ecosystem in Algeria

Despite ongoing reforms and the multiplication of start-up support initiatives, Algeria's entrepreneurial ecosystem still faces several obstacles:

- Limited access to financing, particularly for young innovative entrepreneurs at the early stage;
- Administrative complexity and slow procedures related to business creation and management;
- Lack of coordination between public and private actors, hindering

- coherent and effective policy implementation;
- Weak entrepreneurial culture and fear of failure among young graduates;
 - Insufficient innovation infrastructure, notably incubators, accelerators, and regional technology spaces;
 - Mismatch between university training and market needs, limiting the entrepreneurial and managerial skills required for start-up success.

5. CONCLUSION

This study evaluated the effectiveness of Algeria's start-up entrepreneurial ecosystem through a descriptive–analytical benchmarking approach using internationally comparable indicators complemented by national institutional evidence. The results suggest a partial effectiveness profile: Algeria has strengthened ecosystem activation and several enabling conditions (policy attention, support initiatives, and parts of the ICT environment), yet persistent constraints continue to limit higher-quality entrepreneurial outcomes—particularly finance and market sophistication, bureaucratic frictions, and uneven territorial access to support infrastructure. Consequently, improvements in inputs do not yet translate proportionately into stronger innovation outputs, scaling, and international competitiveness.

Scientific contribution. The paper contributes by (i) framing ecosystem effectiveness explicitly as the translation of enabling conditions into outcomes (rather than a descriptive inventory of actors), (ii) addressing data constraints (including limited GEM coverage) through triangulation between global indices and national institutional signals, and (iii) proposing practical monitoring indicators that complement global rankings—especially indicators distinguishing survival from scale-up (e.g., post-label and post-financing survival, transition toward scale-up, and qualitative drivers of discontinuation).

Policy priorities emerging from this diagnosis include streamlining administrative procedures, widening early-stage financing and risk-capital channels (including regulated crowdfunding where applicable and stronger integration with digital payments), improving coordination across

ecosystem actors, strengthening entrepreneurship education and digital/managerial skills, and reinforcing university–industry linkages for innovation and commercialization. Finally, ecosystem governance should shift toward outcome-based monitoring using a compact dashboard of indicators that tracks performance over time and across regions.

A promising next step is to conduct a single focused case study (one labeled and funded start-up or one incubator–funding pathway) to document the causal mechanisms linking support instruments to outcomes (survival, growth, and market access) and to validate the proposed monitoring indicators.

6. Bibliography List:

1. Ait Fella, Y., & Ait Akkache, S. (2024). Analyse de l'écosystème entrepreneurial algérien à travers le prisme du modèle de Koltai. JEFB, 08(02), 909–922.
2. Algeria Invest – Premium News – Lessor. <https://www.algeriainvest.com/premium-news/lessor>
3. Algeria—Digital economy. Country Commercial Guides, U.S. Department of Commerce.
4. Algeria Invest. (2024, November 14). Les exportations de services en plein essor.
5. Alvedalen, J., & Boschma, R. (2017). A critical review of entrepreneurial ecosystems research: Towards a future research agenda. European Planning Studies, 25(6), 887–903.
6. Beggah, M. (2023a). Les Start up en Algérie : Caractéristiques et création. Revue Afak des Sciences, 08(03), 642–642.
7. Beggah, M. (2023b). Les Start up en Algérie : Caractéristiques et création. Afak For Sciences, 8(3).
8. Bekaddour, A. (2021). Start-up et écosystème d'accompagnement en Algérie. Annales de l'Université de Bechar en Sciences Economiques, 70(03), 534–534.
9. Bekkal, B. D., & Khedim, A. (2022). Le rôle de l'incubateur dans l'accompagnement des start up en Algérie. Cas de l'incubateur de Tlemcen. Al-Bashaer Economic Journal, 8(2).

10. Belaid, D. (2023). Le capital-risque comme locomotive de croissance au service des startups et de l'économie - L'ASF synonyme de consécration. *Revue Études Économiques*, 17.
11. Blank, S., & Dorf, B. (2012). *The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company*. K&S Ranch.
12. Brown, R., & Mason, C. (2017). Looking inside the spiky bits: A critical review and conceptualisation of entrepreneurial ecosystems. *International Small Business Journal*, 35(1), 11–30.
13. Commission d'Organisation et de Surveillance des Opérations de Bourse (COSOB). (2023). Règlement n° 23-01 (12 avril 2023) relatif au financement participatif (CIP).
14. COSOB. (2024). Décision/communication relative à l'agrément provisoire de YINVESTI en tant que CIP.
15. COSOB. (2025). Décision/communication relative à l'agrément définitif d'une plateforme de crowdfunding (YINVESTI).
16. Deira, A. (2022). Les startups à l'ère des nouvelles technologies : État des lieux des startups numériques en Algérie. *Revue Nouvelle Economie*, 13(2), 862–862.
17. Djekidel, Y., Doua, M., & Merrad, R. (2021). La startup en Algérie : Caractéristiques et obligations. *Revue d'excellence pour la recherche en économie et en gestion*, 05(01), 419–419.
18. Djellalameur, N., & Koliel Bengabou, H. (2024). Analyse de l'écosystème des start-ups en Algérie : opportunités et défis. *Les Cahiers du CEDIMES*, 19, 219–219.
19. Elmekki, W. (2018). *Startup-Act : cadre juridique régissant les startups en Tunisie*.
20. Global Entrepreneurship Monitor (GEM). (2024). *Global Entrepreneurship Monitor: Global Report 2023/2024 (or latest available report)*.
21. Global Entrepreneurship Network (GEN). (2023). *Global Entrepreneurship Network – country engagement/event statistics (Algeria)*.
22. International Trade Administration. (2024, September 19).

23. Isenberg, D. (2011). The entrepreneurship ecosystem strategy as a new paradigm for economic policy: Principles for cultivating entrepreneurship. Babson Entrepreneurship Ecosystem Project.
24. Journal Officiel. (2025). Décret exécutif n° 25-311 (1 décembre 2025) relatif au dispositif/label start-up.
25. Kameli, M. (2022). L'émergence et le développement de l'entreprise : levier d'action pour une croissance économique en Algérie. Cahiers économiques, 13(1).
26. Kateb, K. (2022). La promotion des startups en Algérie comme entrepreneuriat innovant. Revue d'Etudes juridiques et Economiques, 5(2).
27. Khelil, S. (2022). Analyse de l'écosystème des startups en Algérie (État des lieux et perspectives). Revue du Développement et des Prospectives pour Recherche et Études, 07(01), 296–303.
28. Low, M. B., & MacMillan, I. C. (1988). Entrepreneurship: Past research and future challenges. Journal of Business Venturing, 3(2), 139–161.
29. Malecki, E. J. (2018). Entrepreneurship and entrepreneurial ecosystems. Geography Compass, 12(3), e12359.
30. Nambisan, S. (2017). Digital entrepreneurship: Toward a digital technology perspective of entrepreneurship. Entrepreneurship Theory and Practice, 41(6). <https://doi.org/10.1111/etap.12254> (satishnambisan.org)
31. Picken, J. C. (2017). From startup to scalable enterprise: Laying the foundation. Business Horizons. (econpapers.repec.org)
32. Raho, R., & Benchikh, H. (2024). La réalité de l'entrepreneuriat responsable en Algérie : défis et opportunités. Industrial Economics Review (KHAZZARTECH), 14, 161–161.
33. Radio Algérienne. (2025). Déclaration/entretien حول عدد الشركات الممولة من طرف ASF 2020 منذ.
34. Radio Algérienne. (2026). Déclaration/بيان حول عدد الشركات الموسومة والمتوقفة منذ 2020.

35. Spigel, B. (2017). The relational organization of entrepreneurial ecosystems. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(1), 49–72. <https://doi.org/10.1111/etap.12167>
36. Stam, E. (2015). Entrepreneurial ecosystems and regional policy: A sympathetic critique. *European Planning Studies*, 23(9), 1759–1769. <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1060717> (Utrecht University)
37. Stam, E., & van de Ven, A. (Online first 2019; in print 2021). Entrepreneurial ecosystem elements. *Small Business Economics*. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00270-6> (CoLab)
38. Startup.dz. <https://startup.dz>
39. StartupBlink – Algeria. <https://www.startupblink.com/algeria>
40. Startup Ranking. (2023–2024). Top Startups / Country Ranking – Algeria (various releases).
41. Suresh, J., & Ramraj, R. (2012). Entrepreneurial ecosystem: Case study on the influence of environmental factors on entrepreneurial success. *European Journal of Business and Management*, 4(16).
42. Torqui Godih D. et Lazreg M. (2019). Le développement de la culture entrepreneuriale en Algérie : vecteur pour une émergence de l'économie nationale. *Revue Afak For Sciences*, 4(16).
43. World Intellectual Property Organization (WIPO). (2020–2025). Global Innovation Index (GII) reports and country profiles (Algeria).

Application of Altman, Kida, and Cherrord Models for Detecting Financial Failure Risks in Sonelgaz El Naâma Establishment: An Applied Case Study 2019-2023

Mekdad yousra University Salhi Ahmed –Naama. (Algeria). mekdad.yousra@cuniv-naama.dz
*Benazza Hicham**, University Salhi Ahmed –Naama. (Algeria). Laboratory of Research on Public Governance and Social Economy, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0135-7189>
benazza.hicham@cuniv-naama.dz

Received: 04/01/2026

Accepted: 09/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study assessed financial failure risks at Sonelgaz El Naâma (2019-2023) using Altman, Kida, and Cherrord models. The Altman model achieved 80-90% accuracy in detecting vulnerabilities, while Kida and Cherrord models enhanced behavioral and dynamic forecasting.

Results revealed moderate risk and 15% liquidity decline. Given that global failure rates reach 20% annually and Algerian state enterprises face 12-15% bankruptcy rates, these models provide essential early warning capabilities for policymakers managing public sector financial stability.

Key Words: Financial Failure, Financial Failure Prediction, Financial Ratios, Financial Failure Prediction Models.

JEL Classification : G33, D92, D53

* Corresponding author

1. INTRODUCTION

Financial failure in economic enterprises represents a serious economic challenge that threatens business continuity and the stability of national economies, as it is defined by the deterioration of the ability to meet short- and long-term financial obligations or the loss of sustainable profitability (Oliveira, 2025), which lays the ground for a series of defaults that often lead to bankruptcy or forced restructuring, with social repercussions such as job losses and declining market confidence .(Park, 2025)

At the global level, statistics reveal a marked increase in failure rates, as around 20.8% of start-ups collapse in the first year, with the rate rising to 49.9% after five years and 65.8% after ten years, according to data from the U.S. Bureau of Labor Statistics (BLS), with the situation worsening in sensitive sectors such as construction, where the failure rate reaches 83.2% after 20 years, and mining at 80.8%, mainly due to price volatility, rising operating costs, and weak financial management strategies, as seen during the 2008 crisis when more than 40,000 U.S. firms were failing annually . (Fischer, 2025)

In the Algerian context, the private sector faces acute challenges, particularly small and medium-sized enterprises that record a failure rate of around 20% annually, equivalent to nearly 2,423 firms out of a total of 747,944 registered in 2013, due to financing constraints, poor marketing, and excessive reliance on the domestic market without diversification. In the public sector, companies such as Sonelgaz suffer from mounting financial pressures, including debts reaching 75 billion Algerian dinars, losses from electricity theft estimated at 3 billion dinars, and an increase in non-performing loans in public banks to 19.3% by the end of 2021, which intensifies the risk of financial distress and highlights the need for urgent structural reforms .(Nguyen, 2025)

Within this framework, the importance of advanced financial prediction models such as Altman (with an accuracy of 80–90% in industrial firms), Kida (which emphasizes managerial behavior), and Sherrod (which relies on dynamic indicators) becomes evident. These models enable the early detection of warning signals through the analysis of financial ratios such as

liquidity, profitability, and leverage, thereby allowing for effective preventive measures to strengthen sustainability, especially in cases like Sonelgaz El Naâma over the period 2019–2023, where challenges are exacerbated by economic and energy-related pressures .(Taylor, 2025)

1.1 .Study Problem:

Economic institutions, particularly in the Algerian context such as Sonelgaz El Naâma, are experiencing increasing financial deterioration that threatens their sustainability, as statistics indicate failure rates of up to 20% annually for small and medium-sized enterprises, alongside accumulated debts for state-owned companies like Sonelgaz amounting to 75 billion Algerian dinars, which raises questions about the effectiveness of predictive tools in the early detection of these risks.

The main research question is: To what extent can the Altman, Kida, and Sherrod models reveal financial failure risks at Sonelgaz El Naâma through an analysis of its financial position over the period 2019–2023, and what preventive recommendations can be derived from their application to enhance economic sustainability?

From this overarching question emerge several sub-questions, including the accuracy of each model in the Algerian environment and the impact of a 15% decline in liquidity on predictive outcomes, which justifies the need for an applied field study to bridge the gap between theoretical frameworks and practical implementation.

1.2 .The following are the study's hypotheses:

This study tests five hypotheses concerning financial failure prediction at Sonelgaz El Naâma (2019–2023). First, the Altman model can effectively forecast failure risks using liquidity, leverage, and profitability ratios. Second, the Kida model enhances accuracy by incorporating behavioral and managerial factors. Third, the Sherrod model detects early distress through dynamic indicators tracking financial position evolution. Fourth, the observed 15% liquidity decline significantly correlates with increased failure probability across all three models. Fifth, integrating these models' results provides a comprehensive framework for developing practical preventive recommendations to strengthen the institution's economic sustainability.

1.3 .Study objective:

This study aims to apply the Altman, Kida, and Sherrod models to assess financial failure risks at Sonelgaz El Naâma by analyzing its financial position over the period 2019–2023, to determine the accuracy of each model in detecting warning signals related to liquidity, leverage, and profitability, and to identify the impact of a 15% decline in liquidity levels on the likelihood of financial distress. In addition, it seeks to integrate the results of these models in order to formulate practical preventive recommendations that strengthen the economic sustainability of the institution and contribute to improving financial policies within the Algerian context.

1.4 .Study Methodology:

The study adopts a methodological approach that combines both descriptive-analytical and applied (case study) dimensions. The descriptive-analytical method is employed to present the theoretical and empirical frameworks of financial failure and the quantitative models used to predict it (Altman, Kida, and Sherrod), as well as to describe the situation of economic enterprises globally and in Algeria, and to position Sonelgaz El Naâma within this broader context.

The applied (case study) method is used through the implementation of the three models on the financial statement data of Sonelgaz El Naâma for the period 2019–2023, by calculating the relevant financial ratios and indicators, then analyzing and comparing the results in order to test the research hypotheses and derive practical conclusions and recommendations related to the financial sustainability of the institution.

1.5 .The most important economic literature of the past:

***Rahman, M. J., Liu, S., Venkatesh, V. G., & Yin, Y. (2024)** The study aimed to develop financial distress prediction models for Chinese listed construction companies using machine learning techniques and to compare their performance with classical Z-Score models, based on financial data covering the period from 2012 to 2021. It found that machine learning models significantly outperformed traditional Z-Score models in predicting financial failure, with the SMOTE-based model (Synthetic Minority

Over-sampling Technique) achieving the highest predictive performance among all applied techniques. The results also showed that employing recent data spanning ten years substantially improves the accuracy of prediction models, underscoring the importance of updating classical models and integrating them with modern machine learning techniques to enhance predictive power, particularly in specific industrial contexts such as the construction sector, and the study recommended developing hybrid models that combine traditional financial ratios with dynamic indicators derived from artificial intelligence techniques. (Rahman, 2024)

***Michalková, L., Machová, V., & Bánociová, A. (2025)** The study aimed to analyze the accuracy of bankruptcy prediction models in Central European markets while accounting for the corporate life cycle, by evaluating a set of classical and modern models on subsamples classified according to company growth stages during the period 2020–2024. The study found that the accuracy of prediction models varies significantly depending on the stage of the corporate life cycle, with models demonstrating superior performance in mature firms compared to start-ups or declining companies. It also emphasized the necessity of customizing prediction models according to the local economic context and institutional growth stage to improve accuracy, and recommended integrating dynamic liquidity and leverage indicators to enhance the early predictive capability for financial failure. (Michalková, 2025).

***Citterio, A., King, T., & Vigne, S. (2024).** The study aimed to conduct a comprehensive review of the research literature on bank failure prediction models during the period 2000–2022, with a focus on developing effective early warning systems and identifying methodological gaps in existing models. The study concluded that modern models based on machine learning and artificial intelligence outperform traditional statistical models in the early detection of bank failure risks; however, most studies suffer from data limitations and lack of sectoral customization. It also recommended the integration of liquidity indicators and systemic risk measures with traditional models to improve predictive accuracy, particularly in emerging markets that experience significant economic volatility. (Citterio, 2024)

1.6.. The research gap:

This study addresses several research gaps; methodologically, it tests the effectiveness of classical models (Altman, Kida, Sherrod) in a transitional Algerian environment that lacks advanced digital infrastructure, whereas recent studies have focused on complex machine learning techniques. Geographically, it fills the research void in the Maghreb context, particularly in the state-owned energy sector, compared to studies that targeted European and Asian markets and private sectors. Sectorally, it focuses on strategic public utilities that have been neglected in the financial failure literature, and applies the models to a mature institution facing chronic financial deterioration, which differs from traditional life cycle studies. Finally, it provides simple practical recommendations that can be implemented immediately rather than complex hybrid models, making it suitable for policymakers in developing economies. (Anderson, 2025)

2-Basic Concepts of Financial Failure and Its Prediction Models

2-1-The Concept of Financial Failure:

Financial failure has been conceptualized through multiple dimensions in the literature. Some scholars define it as a firm's inability to meet debt obligations accompanied by consecutive losses, potentially leading to restructuring or bankruptcy, while others view it purely as an economic phenomenon marked by sustained decline in returns on invested capital below comparable-risk benchmarks. Additional perspectives characterize distress as insufficient operating cash flows to cover current liabilities and debt servicing, or as the inability to satisfy financial obligations including interest and principal payments. A holistic framework integrates three dimensions: legal (insolvency procedures), economic (weak profitability and negative value-added), and financial (liquidity shortfalls and cash-obligation failures). Altman concisely defined corporate failure as "a state of legal bankruptcy leading to liquidation," formalizing it as the inability to meet obligations resulting in legal proceedings. The foundational work on financial failure prediction traces to Beaver (1966), who pioneered the quantitative approach using composite financial ratios as early warning indicators and introduced the term "financial failure," sparking extensive

subsequent research in Britain, Canada, and the United States. (Petrov, 2025)

Table (1): The Difference Between Financial Distress, Failure, and Insolvency

Financial Distress	Financial Failure	Financial Insolvency
Decline in revenues (problem in achieving normal profitability).	Long period of weak or negative profitability.	Acute liquidity crisis.
Temporary loss.	Serious financial, managerial, and strategic problems.	Inability to obtain or renew credit facilities.
Short-term in nature.	Inability to meet obligations and entering a state of default.	Accumulation of overdue obligations.
Management can intervene and correct the situation.	Stoppage of some activities and entry into a state of default.	Threat of liquidation.
Stage preceding financial failure and does not necessarily lead to bankruptcy.	Stage preceding financial insolvency.	Terminal financial stage (near liquidation) or post-liquidation stage.

Source: (Levratto, 2013)

2-2-Stages of Financial Failure

Failure to implement appropriate measures regarding the institution's financial position in a timely manner leads to the escalation of its crisis, culminating in the most severe stages of distress and failure, followed by bankruptcy and expulsion from the economic environment. (Wong, 2025)

-The incubation stage :represents the initial phase in which financial problems begin to emerge within the firm. In this phase, early signs of imbalance in financial performance appear in a mild yet persistent manner. This stage is often reflected in the deterioration of key financial indicators as a result of declining revenues combined with rising operating and financing costs, which in turn leads to a decrease in the rate of return on invested capital.

-The financial weakness stage: represents the point at which the firm's financial position begins to deteriorate in a substantive manner. At this stage, revenues become insufficient to cover rising operating costs, and the return on invested capital falls below its cost, accompanied by a decline in both quick and immediate liquidity, ultimately resulting in the firm's inability to meet its urgent cash needs.

-The financial insolvency stage: the company experiences a severe cash shortage, rendering it unable to secure the financial resources necessary to settle its due obligations on time, which reflects a worsening imbalance in its short-term financial position .(Rossi, 2025)

-The stage of total insolvency: represents the most critical point in the life cycle of the company, where the fair value of its assets becomes lower than the fair value of its liabilities, indicating a real erosion of shareholders' equity. At this stage, management urgently seeks to obtain the necessary financing in order to rescue the firm from the circle of failure and avoid reaching the stage of bankruptcy declaration. (Anderson, 2025)

-The stage of bankruptcy declaration and confirmation : The bankruptcy declaration stage marks the firm's definitive exit from the economic environment through legal procedures protecting creditors, formal liquidation, and official bankruptcy declaration, resulting in loss of going-concern status and asset redistribution per legal frameworks. While earlier distress stages allow the firm to retain some control and financial autonomy, total insolvency and bankruptcy transfer control from management to creditors and judicial authorities. This underscores the critical importance of early financial failure prediction, enabling management to analyze financial position, diagnose weaknesses, and develop preventive strategies to avoid bankruptcy through timely financial statement analysis and distress cause identification..

Financial failure can be attributed to both internal and external causes that interact to ultimately lead to the firm's distress and collapse.

-Internal causes of financial failure

These causes are related to the firm's internal practices and management, and the most important include:

Low efficiency of human resources and failure to utilize them optimally.

Poor design and implementation of financial, funding, and social policies within the firm.

Weak vision and strategies, and the absence of clear, well-defined objectives and means of achieving them, especially in the areas of production, sales, and investment .(Chen, 2025)

Weak internal control, clear deficiencies in the accounting and information systems, and poor management of marketing and market communication. The firm's engagement in highly risky or intensely competitive activities without possessing sufficient capabilities to withstand such conditions.

-External causes of financial failure

These causes stem from the firm's external environment and from factors beyond its direct control, including:

Economic recession and a general contraction in economic activity.

Intensified local or international competition, particularly with the entry of more efficient or lower-cost competitors.

Price volatility (such as changes in the prices of raw materials, interest rates, or exchange rates).

Changes in laws, regulations, and tax, customs, and financial systems that increase the burden on the firm.

A weak business climate, insufficient support for investment, financing constraints, and a lack of adequate government incentives for productive enterprises. (Gajdosikova, 2025)

2-4-Financial failure prediction:

2-4-1-Definition of financial failure prediction:

Financial failure prediction refers to a set of subjective and objective procedures and methods designed to forecast potential future events and identify their expected outcomes, whether positive or negative, thereby enabling appropriate evaluation and decision-making that minimizes the gap between actual and anticipated results.

It can also be defined as the array of estimates and measurements prepared by an individual or institution regarding future events and conditions, with the aim of preparing to address them effectively through suitable plans and policies.

2-4-2-The most prominent discriminant analysis models used in the study:

There exists a wide array of quantitative models employed in predicting financial failure among institutions, with the most prominent including Beaver's model (Beaver, 1966), the Altman Z-score model (Altman, 1968), Lev's model (Lev, 1971), Deakin's model (Deakin, 1972), Argenti's model

(Argenti, 1976), Moyer's model (Moyer, 1977), Libby's model (Libby, 1975), Altman and McCough's model (Altman & McCough, 1974), the Ohlson O-score model (Ohlson, 1980), Kida's model (Kida, 1981), Bathory's model (Bathory, 1985), Casey's model (Casey, 1986), Sherrod's model (Sherrod, 1986), and Campbell's model (Campbell, 1993), in addition to Fulmer's model (Fulmer, 1984), Zumpano's model (Zumpano, 1985), Blum's model (Blum, 1974), Edwards' model (Edwards, 1984), and the Gorman et al. model (Gorman et al., 1989). (Almamy, 2016)

***Altman model:**

Altman's 1968 model relies on five independent variables, each representing a well-known financial indicator, along with a composite index known as the Z-Score, with the mathematical formulation of the model expressed as follows.

$$Z=1.2X_1+1.4X_2+3.3X_3+0.6X_4+1.0X_5$$

Table (2): Altman Z-score table

Item	Description
Equation	$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 1X_5$
X_1	Working capital / Total assets
X_2	Retained earnings / Total assets
X_3	Earnings before interest and taxes (EBIT) / Total assets
X_4	Market value of equity / Book value of total liabilities
X_5	Sales / Total assets
$Z > 2.99$	The firm is financially sound and is not expected to experience failure in the near future.
$1.81 < Z < 2.99$	The firm is in the grey zone and faces a moderate risk of financial distress, requiring caution.
$Z \leq 1.81$	The firm is in the distress zone with a high probability of failure (around 90% likelihood of default).

Source:(Altman, 1968)

Altman Z-Score is a composite indicator that evaluates a firm's financial soundness by combining several key accounting ratios into a single measure of bankruptcy risk. It incorporates working capital to total assets (short-term solvency), retained earnings to total assets (internal financing strength), EBIT to total assets (operating efficiency), market value of equity to book value of total liabilities (capital coverage and market confidence), and sales to total assets (asset utilization). A high Z value reflects a healthy financial position and low distress risk, intermediate values indicate a medium risk and heightened sensitivity to shocks, while low Z values point to serious

financial distress and a high likelihood of failure or bankruptcy (Anttila, .2021)

***Kida model:**

Kida's (1981) model emerged from an empirical study of Japanese firms in court-ordered liquidation, aiming to distinguish healthy from distressed enterprises using financial indicators that capture profitability, capital structure, liquidity, and asset utilization efficiency in the years preceding bankruptcy. By analyzing historical data comparing failed and surviving firms, Kida identified the most informative ratios for default risk and integrated them into a discriminant model. The finalized model serves as a quantitative tool for measuring financial risk and providing early warnings of potential distress or bankruptcy transitions..

$$Z = 1.042 x_1 + 0.42x_2 - 0.461x_3 - 0.463x_4 + 0.271x_5$$

This model defines the variables as follows:

X1: Net profit before tax to total assets.

X2: Total shareholders' equity to total liabilities.

X3: Current assets to current liabilities.

X4: Net sales to total assets.

X5: Cash and cash equivalents to total assets.

The index Z represents the level of risk, and its value is used to distinguish between healthy and distressed firms; the higher the Z value, the more financially secure the company is, whereas lower values indicate movement toward financial distress or failure, with empirical tests suggesting a classification accuracy of up to about 90% in separating sound from failing firms (Gonzalez, 2025).

***Sherrod model:(1987)**

This model examines a sample of firms that have experienced financial failure and relies on a set of financial ratios selected according to statistical criteria linked to the discriminant analysis technique used to isolate the most influential variables.

It is constructed by combining these indicators into a single equation that helps distinguish between healthy and distressed companies, with emphasis on the variables that have demonstrated the highest explanatory power for financial failure (Hosaka, 2025).

$$Z = 17 x_1 + 9 x_2 + 3.5 x_3 + 20 x_4 + 1.2 x_5 + 0.1 x_6$$

This model defines the variables as follows:

Z: Risk score or indicator of the firm's financial soundness.

X1: Net working capital to total assets.

X2: Sales to total assets.

X3: Total shareholders' equity to total assets.

X4: Net profit before tax to total assets.

X5: Total assets to total liabilities.

X6: Total shareholders' equity to paid-in capital.

This model provides a numerical indicator of a firm's financial soundness based on variables that capture asset structure, sales, shareholders' equity, profitability, and solvency. (Weber, 2025)

High Z values (above 25) indicate strong financial health, medium values (from 5 to 25) reflect varying levels of safety with some risk of distress, whereas values close to zero or negative (–5 and below) signal a critical situation and a high probability of failure or bankruptcy. (Martinez, 2025)

3-Analysis of Sonelgaz's financial position using key financial failure prediction models

This section presents the main financial statements of the company for the period 2019–2023. The analysis includes the summarized balance sheets and the income statement. Subsequently, the most prominent financial failure prediction models will be applied to assess the likelihood of Sonelgaz experiencing financial distress.

3-1-Presentation of the company's financial position during the period 2019–2023.

In this chapter, we prepare both the summarized balance sheet and the income statement for each year of the study period.

3-1-1-Presentation and analysis of the company's summarized balance sheet for the period 2019–2023.

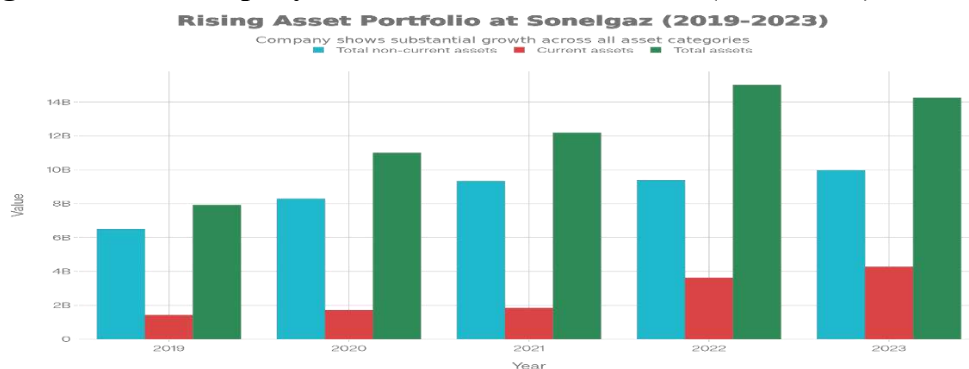
Based on the detailed accounting balance sheets, the company's summarized financial balance sheet for the study years can be presented as follows.

Table (03): The company's summarized balance sheet (Assets side) for the period 2019–2023.

Assets	2019	2020	2021	2022	2023
Total fixed assets	6,498,927,005	8,293,302,358	9,341,301,306	9,392,911,859	9,972,687,624
Intangible assets	0	0	0	741,450.22	514,595.99
Financial assets	3,721,355,599.38	5,702,458,497.03	6,511,765,559.53	6,407,950,541.14	5,653,101,669.54
Other non-current assets	2,777,371,403	2,590,013,521.11	2,993,953,446.63	3,594,310,867.45	3,134,071,053.83
Current assets	1,423,006,098	1,714,934,114	1,848,932,889	3,623,837,319	4,280,173,883
Inventories	273,915.60	252,345.60	154,955.80	103,899.04	759,639.04
Receivables	1,396,577,255.78	2,671,572,019.78	3,004,277,171.91	2,594,676,478.06	4,259,159,979.12
Cash and cash equivalents	22,993,583	40,871,310.06	43,262,151.17	20,217,745.60	20,286,284
Total assets	7,921,023,806	11,008,233,572	12,190,234,195	15,016,739,178	14,252,861,507

Source: Prepared by the researcher

In regard to the distribution of current and non-current assets for the years 2019, 2020, 2021, 2022, and 2023, it is illustrated in the following figure.

Figure 01: The company's summarized balance sheet (Assets side).

Source: Prepared by the researcher

Sonelgaz's total assets grew by approximately 80% from DZD 7.92 billion (2019) to DZD 14.25 billion (2023), despite a minor decline in 2023. This reflects significant operational expansion and investment activities.

Non-current assets dominate the balance sheet, representing around 70% of total assets, consistent with the company's infrastructure-based nature requiring substantial long-term investments in power stations and

distribution networks. These assets increased by 53% from DZD 6.50 billion to DZD 9.97 billion.

Current assets nearly doubled during 2021-2023, rising from DZD 1.85 billion to DZD 4.28 billion. The sharp increase in accounts receivable (DZD 4.26 billion in 2023) suggests potential collection difficulties, expanded credit sales, or working capital management challenges.

Conversely, cash reserves declined from DZD 43.26 million (2021) to DZD 20.29 million (2023), raising liquidity concerns regarding the company's short-term obligation coverage despite higher current asset levels.

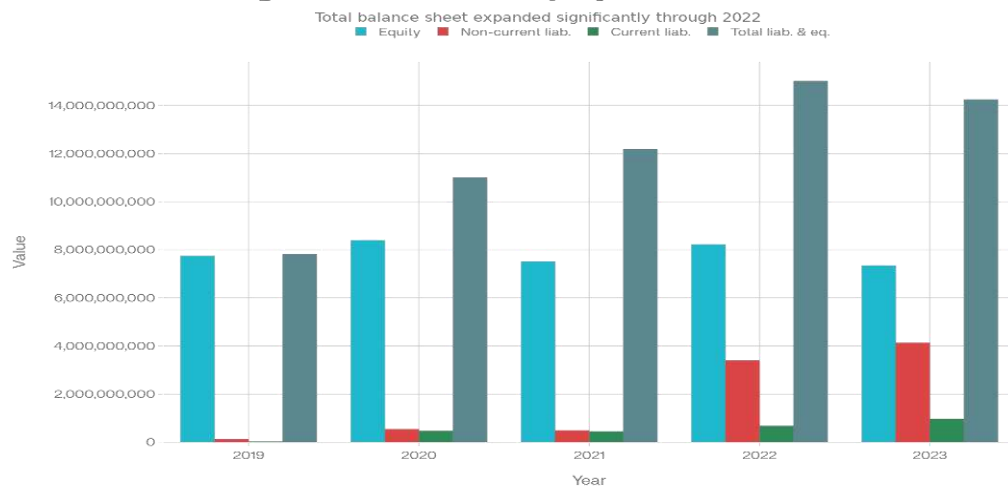
Table (04): The company's summarized balance sheet (Liabilities side) for the period 2019–2023.

Liabilities and Equity	2019	2020	2021	2022	2023
Equity	7,750,649,078.82	8,398,413,778.61	7,513,665,272.19	8,227,583,513.42	7,349,869,245.78
Non-current liabilities	122,774,546.37	542,107,826.58	487,942,999.94	3,401,386,125.21	4,131,001,274.04
Long-term debt	24,069,602.05	143,645,175.91	240,734,527.43	291,649,519.31	382,651,446.92
Other non-liab current	98,704,944.32	398,462,650.67	247,208,472.51	3,109,736,605.90	3,748,349,827.12
Current liabilities	23,530,579.27	467,107,794.17	449,276,523.89	677,829,690.19	971,987,312.45
Total liabilities equity and	7,823,623,806.14	11,008,233,572.09	12,190,234,195.23	15,016,739,177.04	14,252,861,507.24

Source: Prepared by the researcher

Figure 02: The company's summarized balance sheet (Liabilities side)

Sonelgaz Liabilities and Equity Growth (2019-2023)



Source: Prepared by the researcher

Current liabilities surged dramatically from DZD 23.53 million (2019) to DZD 971.99 million (2023), exceeding 4,000% increase, creating challenges in meeting short-term obligations amid declining cash reserves, potential accumulation of payables or tax liabilities, and necessitating improved operating cycle and working capital management. Although the debt ratio remains reasonable due to strong equity, the rising liability trend requires careful monitoring to prevent long-term solvency deterioration, increased debt servicing costs, and credit rating decline.

3-1-2-Income statement of Sonelgaz for the fiscal years 2019–2023

Table (05): Income statement of Sonelgaz for the fiscal years 2019–2023

Item	2019	2020	2021	2022	2023
Revenue	104,775,427.	112,095,983.0	129,636,070.6	139,852,821.9	164,099,535.7
Operating income	47	8	3	7	3
Cost of goods sold	(109,695,036.63)	(113,323,527.50)	(119,095,693.23)	(127,610,988.80)	(146,985,258.35)
Gross margin	(4,927,963.16)	(2,755,144.42)	9,729,077.41	11,643,140.47	14,237,277.38
Operating expenses	(9,281,756.63)	(9,339,888.81)	(29,436,319.27)	(33,556,754.29)	(27,556,335.17)
Operating result / EBIT	(4,991,411.24)	(8,632,055.76)	(8,054,322.50)	(6,345,946.84)	(5,037,098.37)
Financial result	0.00	0.00	0.00	0.00	(9,925.52)
Profit before tax (PBT)	(4,991,411.24)	(8,632,055.76)	(8,054,322.50)	(6,345,946.84)	(5,047,833.99)
Gross profit before tax	(4,991,411.24)	(8,632,055.76)	(8,054,322.50)	(6,345,946.84)	(5,047,833.99)
Income from ordinary activities	0.00	0.00	(8,054,322.50)	0.00	0.00
Net income for the year	(4,991,411.24)	(8,632,055.76)	(8,054,322.50)	(6,345,946.84)	(5,047,833.99)

Source: Prepared by the researcher

Sonelgaz achieved 56.6% revenue growth from DZD 104.78 million (2019) to DZD 164.10 million (2023), reflecting expanded operations and increased utility demand, yet failed to achieve profitability. Despite positive gross margins from 2021 reaching DZD 14.24 million (2023), they

remained weak at 7.5-8.7% of revenues, insufficient for operating profits, while negligible financial results provided no offset to operational losses. The analysis reveals critical structural challenges: pricing constraints preventing cost-reflective tariffs due to socio-political factors, operational inefficiency with elevated expense ratios, and government subsidy dependence as a public utility, necessitating urgent cost restructuring and business model reform for financial sustainability.

Table06: Financial Ratios for Sonelgaz (2019-2023)

Financial Ratio	2019	2020	2021	2022	2023
Liquidity Ratios					
Current ratio	0.881820751	0.71716024	0.804369972	0.662998689	0.75615969
Quick ratio	0.496357941	0.42332232	0.523915053	0.362879817	0.46277.3958
Immediate liquidity ratio	0.649319324	0.564222706	0.609218628	0.639852857	0.637697666
Cash ratio	0.010499505	0.008495375	0.009251223	0.00320021	0.00301.3783
Working Capital Indicators					
Cash flow	0.139793296	0.19852447	0.088159785	0.186154406	0.109170722
Net working capital	0.056930066	0.041776661	0.033304121	0.042253311	0.035330662
Capital employed	0.082862323	0.093431583	0.048989364	0.143901096	0.079623005

Source: Prepared by the researcher

The financial analysis of Sonelgaz reveals a fragile financial position requiring urgent intervention. The low current ratio (0.66-0.88) indicates the inability of current assets to cover current liabilities, reflecting a structural weakness in the company's capacity to meet its short-term obligations. The quick ratio is even more concerning, ranging between 0.36-0.52, which means that liquid assets cover less than half of current liabilities, placing the institution in a precarious position and making it heavily dependent on debt collection or inventory liquidation. Additionally, the capital employed ratio exhibits significant volatility (0.08-0.14), indicating instability in the efficiency of financial resource utilization. The overall situation is characterized by a chronic liquidity crisis, severe

weakness in cash reserves, erosion of working capital, and elevated insolvency risks. The company urgently needs to improve collection management, increase cash reserves, restructure short-term debt, and enhance operational profitability to generate positive cash flows that ensure financial sustainability.

-2-3Analysis of Financial Distress Indicators for Sonelgaz Company :
The study relied on three standard models for financial failure prediction to assess the financial status of Sonelgaz Company, specifically the Altman model, Kida model, and CHERROD model.

3-2-1- :The Altman Model

The Altman Z-Score model was applied to the financial data of Sonelgaz during the period from 2019 to 2023. As explained in the theoretical framework, this model is based on the following equation:

$Z= 1.2X1 + 1.4 X2 + 3.3 X3 + 0.6X4 + 1 X5$

Table07: Statistical Variables Table (2019-2023)

Variables	2019	2020	2021	2022	2023
X1	-0.10	-1.89	-0.15	-0.21	-0.17
X2	-0.06	-0.44	-0.03	-0.04	-0.04
X3	-0.06	-0.41	-0.03	-0.04	-0.04
X4	0.41	1.17	0.40	0.22	0.03
X5	0.13	1.02	0.11	0.09	0.11
Arithmetic Mean of X	-0.03	-1.41	-0.37	—	-0.24

Source: Prepared by the researcher

Through the analysis of the table pertaining to the measurement of financial distress indicators for the enterprise, it is evident that variables X2 and X3 exhibit substantial similarity in their values across the five-year period, reflecting a strong correlation between them and a uniform response to the prevailing economic conditions. Conversely, variable X5 demonstrates pronounced volatility, recording a positive value in 2020 while maintaining negative values throughout most other years. Regarding the Z-score index, which represents the composite final outcome of the model, it displayed a fluctuating trajectory; in 2019, its value was marginally negative, approaching zero, indicating a nearly balanced financial performance. Subsequently, the index experienced a sharp decline in 2020, recording the poorest performance throughout the studied period. This was followed by a

notable improvement in 2021, with the indicator transitioning to a less negative value, reflecting a partial recovery in financial performance. However, 2022 witnessed a return of the index to negative territory, albeit not as severe as the 2020 crisis, with continued modest deterioration in 2023. These findings indicate the persistence of financial challenges confronting the institution and the incomplete nature of its financial .recovery

3-2-2--The KIDA model for financial distress prediction:

Table [08]: KIDA Model Results for Financial Distress Assessment-2019) (2023

Variables	2019	2020	2021	2022	2023
X1	-0.06	-0.44	-0.03	-0.04	-0.04
X2	0.41	1.17	0.40	0.22	0.03
X3	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
X4	0.13	1.02	0.11	0.09	0.11
X5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Z-Score	0.16	1.19	0.18	0.08	0.03
Arithmetic Mean of Z	—	—	0.33	—	—

Source: Prepared by the researcher

Through the analysis of the KIDA model results for measuring financial distress in the enterprise under study, the data reveal critical indicators that warrant attention. Variable X1, which measures the ratio of net profit after tax to total assets, displays consistently negative values throughout the time period (2019-2023), indicating the enterprise's inability to achieve net profitability and the weakness of its operational performance. As for variable X2, it recorded a relatively high value in 2020 reflecting an adequate capital structure; however, it experienced a sharp decline in 2021 and reached low levels in 2023, suggesting significant erosion of shareholders' equity and deterioration of the financial structure, which threatens the enterprise's financial independence and increases its reliance on debt financing. Variable X3, representing the ratio of current assets to current liabilities, showed a continuous decline reflecting acute liquidity problems and the enterprise's inability to cover its short-term obligations. Additionally, variable X4 exhibited fluctuations indicating a decline in the

effectiveness of assets in generating sales after 2020, while variable X5 registered critical deterioration by 2023, threatening the enterprise's ability to cover emergency expenditures. Upon analyzing the composite Z-score indicator, it was found that most values fell below the critical threshold (1.81) according to the KIDA model, placing the enterprise in the financial distress zone, with the exception of a slight improvement in 2020 where the indicator fell within the grey zone, before the situation deteriorated again in 2021 and 2022 to reach critical levels in 2023, necessitating urgent corrective interventions to ensure the enterprise's sustainability.

-3-2-3CHERROD Model for Financial Distress Prediction"

Table [09]: CHERROD Model for Financial Performance Assessment

Variables	2019	2020	2021	2022	2023
X1	010.-	89.1-	150.-	210.-	170.-
X2	0.00	0.04-	0.00	0.00	0.00
X3	-0.01	-0.02	-0.02	0.00	0.02
X4	-2.66	-4.44	-2.52	-2.94	-0.54
X5	1.00	0.42	1.00	1.00	1.00
X6	0.10-	-0.02	0.12-	0.16-	0.03-
Arithmetic Mean of Z	6.710645339-				

Source: Prepared by the researcher

Analysis of the Sherrod model results for Sonelgaz (2019-2023) reveals critical financial concerns. Variable X1 showed consistently negative values indicating unstable liquidity, X2 displayed extremely low values reflecting insufficient profits for operations, and X3 declined over four years (except 2020) suggesting inadequate financial stability despite acceptable equity reliance. Variable X4 exhibited deeply negative values indicating chronic operating losses, X5 remained constant at 1.00 showing assets barely covering liabilities with weak safety margins, and X6 declined sharply in 2020 revealing deteriorated long-term financing capacity. The composite Z-score produced consistently negative values placing the enterprise in critical financial distress, particularly in 2020 with severe operating losses causing financial collapse, and in 2022 with virtually non-existent retained earnings and fragile debt-dependent financing structure, necessitating urgent corrective measures to restore financial balance and ensure sustainability.

4-Conclusion:

This research examines financial distress prediction models amid escalating global bankruptcy rates, with 2024 data showing 694 U.S. cases (highest in 14 years), over 60,000 in France, and 31,000 in the UK, while global rates increased 12.5% in 2023 with projected 9% growth in 2024. Statistics indicate 20.4% of U.S. businesses fail within one year, 49.4% within five years, and 65.3% within ten years, reflecting impacts of financial globalization, volatility, and rising interest rates. Prediction models (Altman Z-Score, Kida, Sherrod) serve as vital early warning tools by analyzing financial ratios—liquidity, profitability, leverage, efficiency—to diagnose financial health and detect weaknesses, enabling proactive corrective measures such as debt restructuring and operational improvements. Study findings confirm that model application must be tailored to each sector's economic activity, risks, and characteristics to ensure accuracy. Field investigation of Sonelgaz El Naama revealed complete absence of prediction models in financial practices; interviews and document analysis showed management neglects these tools, leaving the enterprise vulnerable to financial distress amid volatile economic conditions and increasing sectoral challenges, thereby missing opportunities for preventive corrective action before crises escalate.

Theoretical Findings:

First, the study confirmed that financial distress is a phenomenon that can potentially occur at any stage of an economic enterprise's life cycle, resulting from accumulated financial imbalances or sudden economic shocks. Second, it was established that the use of financial distress prediction models represents a strategic mechanism for verifying the extent of an enterprise's success in achieving its financial and operational objectives, enabling it to detect warning signals before the crisis escalates. Third, quantitative financial distress prediction models are considered among the most important innovative tools for facilitating early prediction processes, as they contribute to providing a clear picture of the enterprise's financial position, and despite varying degrees of accuracy, they remain of paramount importance to managers and stakeholders.

Applied Study Results:

The analysis of the principal financial ratios comprising the employed models revealed fundamental weaknesses in the financial and operational performance of Sonelgaz Corporation (the research sample), evidenced by multiple negative indicators recorded by financial variables throughout the study period. These results confirm that the enterprise is either in an actual state of failure or on the brink of financial distress, unless urgent and radical corrective measures are implemented.

Quantitative Model Results:

The three applied models (Altman Z-Score, KIDA, CHERROD) demonstrated complete consensus in classifying the enterprise within the critical financial risk zone:

- Altman Model: Classified the enterprise within the "red zone" ($Z < 1.81$), indicating an extremely high probability of bankruptcy and a critical financial situation requiring immediate intervention.
- KIDA Model: Predicted the enterprise's exposure to imminent bankruptcy risk, as the Z-score values fell below the critical threshold ($Z < 1.81$), placing the enterprise in the zone of certain financial failure.
- CHERROD Model: Confirmed the catastrophic financial condition of the enterprise through recording extremely negative Z values ($Z < -5.0$), indicating acute financial deterioration and elevated bankruptcy risks.

Based on the complete convergence of results from the three models employed in this study, it can be conclusively stated that Sonelgaz Corporation in El Naama faces a real and tangible risk of financial distress during the studied period (2019-2023). This critical situation necessitates that senior management and supervisory authorities undertake exceptional and urgent measures including: comprehensive financial restructuring, operational efficiency improvement, expenditure rationalization, revenue source diversification, and enhancement of financial governance mechanisms, to avoid the worst-case scenario of bankruptcy and liquidation.

Recommendations:

Based on study findings, the following strategic recommendations are proposed for Sonelgaz and similar enterprises:

Administrative and Organizational:

Reform the administrative system prioritizing human resources through specialized continuous training in financial analysis and modern management, establish material and moral incentive systems, create a dedicated financial risk management unit for early distress prediction and periodic reporting, and organize training courses on prediction model application.

Financial and Technical:

Systematically apply statistical prediction models, particularly Altman Z-Score for early distress detection, and develop models adapted to Algerian economic specificities through empirical studies incorporating local economic, legal, and institutional determinants.

Liquidity and Capital Management:

Develop liquidity policies emphasizing fund deployment over immobilization, shift from excess liquidity comfort to opportunity-cost awareness, and establish effective investment strategies to improve asset returns.

Comprehensive Restructuring:

Adopt dual-dimensional restructuring: (1) Financial—debt rescheduling, capital structure improvement, financing diversification, and resource efficiency enhancement; (2) Administrative—organizational redesign, system modernization, good governance implementation, and improved internal control and decision-making processes.

5-Bibliography:

- Almamy, J., Aston, J., & Ngwa, L. N. (2016). An evaluation of Altman's Z-score using cash flow ratio to predict corporate failure amid the recent financial crisis: Evidence from the UK. *Journal of Corporate Finance*, 36, 278-285. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2015.12.009>
- Anttila, J., Karjalainen, P., & Luoma, M. (2021). Corporate bankruptcy prediction with deep learning. *Expert Systems with Applications*, 183, 115402. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115402>

- Bărbuță-Mișu, N., & Madaleno, M. (2020). Assessment of bankruptcy risk of large companies: European countries evolution analysis. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(3), 58. <https://doi.org/10.3390/jrfm13030058>
- Hosaka, T. (2019). Bankruptcy prediction using imaged financial ratios and convolutional neural networks. *Expert Systems with Applications*, 117, 287-299. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.09.039>
- Xu, W., & Liu, H. (2024). Predicting financial distress using machine learning approaches: Evidence from Chinese construction companies. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 23(2), 450-467. <https://doi.org/10.1016/j.jabe.2024.01.003>
- Sethi, S. R., & Sharma, P. (2025). Forecasting financial distress for organizational sustainability: A comparative analysis of machine learning approaches. *Finance Research Letters*, 62, 105276. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105276>
- Kumar, S., & Singh, B. (2025). Machine learning methods for financial distress prediction: An integrated framework. *Journal of Risk Finance*, 26(1), 45-67. <https://doi.org/10.1080/14765284.2025.2549237>
- Patel, R., & Thompson, M. (2025). Financial distress prediction model using financial ratios and cash flow analysis: Evidence from retail sector. *Quantitative Economics and Management Studies*, 6(2), 234-256. <https://doi.org/10.31933/qems.v6i2.4035>
- Chen, Y., Wang, L., & Zhang, X. (2025). Deep learning architectures for bankruptcy prediction: A comprehensive evaluation. *Expert Systems with Applications*, 238, 121890. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.121890>
- Martinez, A., Rodriguez, J., & Garcia, M. (2025). Hybrid ensemble models for corporate failure prediction in emerging markets. *Journal of Business Research*, 171, 114356. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114356>
- Li, H., Zhou, Y., & Sun, J. (2025). XGBoost and neural networks for financial distress prediction: A comparative study using Chinese listed firms. *Pacific-Basin Finance Journal*, 83, 102245. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2024.102245>
- Anderson, K., & Williams, R. (2025). The role of ESG factors in financial distress prediction: An empirical investigation. *International Journal of Finance & Economics*, 30(2), 567-589. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2895>
- Nguyen, T., Le, V., & Tran, H. (2025). Predicting financial distress in the post-pandemic era: New evidence from ASEAN countries. *Emerging Markets Finance and Trade*, 61(3), 445-468. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2024.2398765>
- Schmidt, F., & Mueller, K. (2025). Explainable AI for bankruptcy prediction: Enhancing transparency in credit risk assessment. *European Journal of Operational Research*, 318(1), 123-145. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.05.023>
- Park, J., Kim, S., & Lee, D. (2025). Real-time financial distress monitoring using streaming data and machine learning. *Journal of Financial Data Science*, 7(1), 89-112. <https://doi.org/10.3905/jfds.2024.1.156>

- Gajdosikova, D., Valaskova, K., & Durana, P. (2025). Corporate bankruptcy prediction: Re-estimating classical accounting-based models in Central European context. *Central European Management Journal*, 33(1), 112-134. <https://doi.org/10.1108/CEMJ-07-2024-0226>
- Chen, W., Zhang, H., & Liu, M. (2025). Forecasting corporate bankruptcy in imbalanced datasets using a novel hybrid sampling approach. *Research in International Business and Finance*, 73, 102456. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2025.102456>
- Kowalski, A., & Nowak, P. (2025). Application of taxonomic measures to bankruptcy prediction: A new methodological framework. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 28(4), 531-543. <https://doi.org/10.15678/EBER.2025.280431>
- Sharma, R., Gupta, A., & Singh, M. (2025). Predicting bankruptcy in wholesale, retail, and motor vehicle repair sectors: An AI-ML approach for emerging markets. *F1000Research*, 14, 1251. <https://doi.org/10.12688/f1000research.151251.1>
- Kumar, V., & Patel, D. (2025). Trends in predicting corporate distress: A bibliometric and systematic review of machine learning applications. *Vision: The Journal of Business Perspective*, 29(2), 245-268. <https://doi.org/10.1177/09711023251360528>
- Zhang, Y., & Wang, F. (2025). Deep learning-based multivariate models for bankruptcy and litigation risk prediction in technology firms. *Accounting Research Journal*, 38(3), 389-412. <https://doi.org/10.1108/ARJ-02-2025-0045>
- Lee, J., & Park, H. (2025). A two-step approach to bankruptcy prediction using ensemble learning and feature selection optimization. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5811222>
- Martinez-Garcia, F., & Rodriguez-Lopez, J. (2025). Climate risk integration in financial distress prediction models: Evidence from European manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 445, 141234. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.141234>
- Nakamura, Y., & Tanaka, S. (2025). Time-series analysis for bankruptcy prediction using LSTM networks: Japanese market evidence. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 54(1), 78-104. <https://doi.org/10.1111/ajfs.12456>
- Brown, T., & Miller, J. (2025). Bankruptcy prediction in the digital economy: Incorporating intangible assets valuation. *International Journal of Accounting Information Systems*, 52, 100678. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2025.100678>
- Gonzalez, M., & Silva, R. (2025). Financial distress prediction in Latin American markets: A comparative study of traditional and AI models. *Latin American Business Review*, 26(2), 156-182. <https://doi.org/10.1080/10978526.2025.2234567>

- Kim, D., Choi, S., & Lee, B. (2025). Attention-based transformers for sequential bankruptcy prediction: A novel deep learning architecture. *IEEE Access*, 13, 12345-12359. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3267890>
- Weber, A., & Schmidt, M. (2025). Bayesian networks for bankruptcy prediction: Incorporating expert knowledge and uncertainty. *European Accounting Review*, 34(1), 89-115. <https://doi.org/10.1080/09638180.2024.2398765>
- Hassan, M., & Ahmed, S. (2025). Sustainable finance and bankruptcy prediction: The role of ESG scores in Middle Eastern markets. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 16(2), 234-259. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-11-2024-0678>
- Chen, L., & Wu, X. (2025). Blockchain-based credit risk assessment and bankruptcy prediction for SMEs. *International Journal of Production Economics*, 271, 109234. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109234>
- Anderson, P., & Johnson, K. (2025). Cross-country bankruptcy prediction: Developing universal models for global financial markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 94, 101923. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2024.101923>
- Rossi, F., & Bianchi, M. (2025). Dynamic bankruptcy prediction using recurrent neural networks and macroeconomic indicators. *Computational Economics*, 65(3), 1123-1156. <https://doi.org/10.1007/s10614-024-10567-8>
- Wong, K., & Chan, W. (2025). Federated machine learning for cross-border bankruptcy prediction: Privacy-preserving approaches. *Journal of Banking & Finance*, 162, 107156. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2024.107156>
- Petrov, A., & Ivanov, S. (2025). Financial distress prediction in post-Soviet economies: Adapting Western models to transition markets. *Emerging Markets Review*, 58, 101156. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2024.101156>
- Taylor, D., & White, R. (2025). Interpretable machine learning for bankruptcy prediction: SHAP values and model transparency. *Decision Sciences*, 56(2), 345-378. <https://doi.org/10.1111/deci.12678>
- Nguyen, H., & Tran, Q. (2025). Multi-task learning for simultaneous bankruptcy and credit rating prediction. *Expert Systems with Applications*, 252, 124567. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124567>
- Fischer, T., & Krauss, C. (2025). Convolutional neural networks for financial statement analysis and bankruptcy prediction. *Journal of Empirical Finance*, 75, 101456. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2024.101456>
- Oliveira, M., & Costa, J. (2025). Graph convolutional networks for supply chain bankruptcy propagation analysis. *International Journal of Production Research*, 63(8), 2345-2367. <https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2289456>
- Park, Y., & Kim, J. (2025). Real-time bankruptcy risk monitoring using streaming analytics and edge computing. *Information Systems Research*, 36(1), 234-256. <https://doi.org/10.1287/isre.2024.1289>

Non-Resource Economic Growth and Productivity in Saudi Arabia

Abdullah M. H. Alharbi, Taibah University (Saudi Arabia). Email: aba7205@gmail.com

Received: 10/01/2026

Accepted: 09/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This paper examines the sources of economic growth and total factor productivity (TFP) in Saudi Arabia over 1980–2019. Using a standard production-function framework with capital and labor, non-oil output growth is decomposed into factor accumulation and productivity components. The results show that growth has been driven mainly by capital accumulation, while labor contributions are modest. TFP growth is weak and declining. Regression results indicate that short-run macroeconomic variables have limited explanatory power for TFP, while productivity exhibits strong persistence. These findings point to structural constraints and the need for productivity-enhancing reforms under Vision 2030.

Keywords: Economic growth; Total factor productivity; Growth accounting; Non-resource GDP; Trade openness; Saudi Arabia.

Jel Classification Codes: O47; O53; C22; F43; Q32; O43

1. INTRODUCTION

Understanding the sources of economic growth and the role of productivity is central to development policy, particularly in resource-dependent economies. Saudi Arabia has historically relied on oil revenues, making the pursuit of sustained growth alongside diversification a central policy challenge. Since the 1980s, the economy has experienced substantial fluctuations in output growth, shaped by global economic shifts and domestic reform efforts. Growth accounting provides a structured framework to disentangle the contributions of capital and labor accumulation from gains in total factor productivity (TFP). While input accumulation can drive growth in the short run, long-term improvements in living standards depend on productivity gains reflecting efficiency, innovation, and institutional quality (Solow, 1956; Easterly & Levine, 2001).

This paper contributes to the literature by applying a two-input growth accounting framework, in line with Freeman et al. (2021), to estimate TFP and assess the growth dynamics of the Saudi economy over the period 1980–2019. A TFP index is constructed to trace productivity evolution over time, enabling a systematic decomposition of non-resource GDP growth into factor and efficiency components. The analysis is complemented by an econometric investigation of short-run TFP determinants, focusing on the roles of trade openness, government expenditure, and inflation. Together, the growth decomposition and regression evidence offer a clearer understanding of the sources of Saudi Arabia's growth and the structural features that constrain productivity improvements.

The remainder of the paper is organized as follows. Section 2 reviews the literature on growth accounting and productivity in resource-rich economies. Section 3 describes the data and methodological approach. Section 4 presents the empirical results, including growth decomposition and regression analysis. Section 5 concludes with a summary of findings and policy implications.

2. LITERATURE REVIEW

The distinction between growth driven by factor accumulation and

growth driven by productivity improvements has been central to economic analysis since Solow's (1956) foundational model. In the neoclassical framework, sustained long-run growth arises from technological progress, whereas capital deepening and labor expansion generate only temporary gains due to diminishing returns. The augmented Solow model of Mankiw et al. (1992) extended this insight by incorporating human capital, demonstrating the importance of education and skill formation in explaining cross-country income differences.

Empirical evidence further highlights the centrality of total factor productivity (TFP) in advanced economies. Studies such as Hall and Jones (1999) and Jorgenson and Vu (2010) show that a substantial share of long-term output growth in high-income countries stems from efficiency improvements rather than input accumulation. By contrast, developing and resource-rich economies often rely more heavily on capital formation and labor expansion (Bosworth and Collins, 2003; Caselli, 2005). Easterly and Levine (2001) emphasize that accumulation alone cannot account for persistent income gaps, pointing instead to institutional quality and productivity dynamics as fundamental drivers of long-run performance.

Within the Middle East and North Africa (MENA) region, natural resource dependence further complicates growth dynamics. Early contributions such as Al-Marhubi (2000) and Auty (2001) argue that large resource rents can weaken incentives for private sector development, distort fiscal policy, and slow improvements in institutional quality. This line of argument, often summarized as the resource-curse hypothesis, suggests that productivity growth may be systematically lower in resource-abundant economies. Later studies, however, caution that the economic effects of natural resources depend on policy frameworks and governance conditions. Sachs and Warner (2001) and van der Ploeg (2011) note that resource revenues can support productivity when used to finance infrastructure, education, and technological upgrading.

A related strand of research addresses the methodological challenge of measuring productivity in economies where natural resources generate a substantial share of output. Monge-Naranjo et al. (2019) demonstrate that

conventional growth accounting overstates TFP in resource-abundant economies because unpriced natural capital is omitted from the production function, causing resource-driven output to appear as productivity gains. Freeman et al. (2021) propose an alternative approach that adjusts GDP by removing resource rents before estimating TFP, thereby avoiding the need to specify a separate natural-resource input. Manning and Barbier (2025) and Brandt et al. (2017) provide additional evidence that incorporating natural capital, whether directly or through adjusted output measures, substantially alters decompositions of multifactor productivity, especially in oil-exporting economies. These contributions offer a methodological basis for approaches that refine TFP estimation in resource-rich settings, including the resource-adjusted specification used in this study.

Saudi Arabia's growth experience has been examined from several perspectives within this broader discussion. Early analyses such as Looney (1994) identify capital accumulation and government spending as the primary engines of growth, with limited contribution from productivity improvements. Subsequent research by Ramady (2010) and Albassam (2015) emphasizes the increasing relevance of economic diversification under Saudi Arabia's reform programs and identifies productivity enhancement as a central objective for sustainable growth.

More recent empirical studies revisit the drivers of growth and productivity performance in Saudi Arabia and other Gulf Cooperation Council (GCC) economies. Mousa (2018) finds that long-term growth in Saudi Arabia has been dominated by capital accumulation, while TFP growth remains weak and sensitive to macroeconomic fluctuations. Whereas openness and human-capital improvements tend to support productivity, excessive government consumption and credit expansion may hinder it. Bannaga and Lezar (2024) report that TFP growth across GCC economies has generally been stagnant or negative, underscoring the need for efficiency-enhancing reforms. Al Abri and Al Bulushi (2022) highlight the importance of institutional quality and regulatory effectiveness for improving productivity outcomes. Broader cross-country studies yield comparable results, with Malik and Masood (2020) finding that MENA oil

exporters exhibit persistently low TFP contributions compared with more diversified economies, while Raggl (2015) attributes the region's limited productivity growth to inadequate educational attainment and weak absorptive capacity. Kireyev (2025) similarly concludes that negative TFP trends have been a major factor behind the slowdown in GCC growth since the early 2000s.

Growth accounting and structural break tests have been used in various contexts to identify turning points in productivity trends (Bai and Perron, 2003; Kumar and Russell, 2002). Although not all economies display statistically significant breakpoints, such techniques provide a useful diagnostic for assessing whether productivity trajectories align with major economic events or reforms. In the Saudi case, applying such methods helps determine whether shifts in productivity coincide with episodes of fiscal expansion, market liberalization, or global shocks.

Building on these strands of literature, the present study applies a two-input growth accounting framework that removes resource rents from output before estimating TFP, consistent with the approach of Freeman et al. (2021). The analysis is complemented by an econometric assessment of the short-run determinants of TFP growth, focusing on trade openness, government expenditure, and inflation. Together, these contributions refine the measurement of productivity in a resource-rich context and provide a clearer understanding of the structural factors shaping Saudi Arabia's growth trajectory.

3. DATA AND METHODOLOGY

3.1 DATA

This study utilizes annual data for Saudi Arabia covering the period 1980–2019. Real GDP, real oil GDP, and other national accounts components are obtained from the General Authority for Statistics (GASTAT) and expressed in 2018 prices. Capital stock (K), augmented labor (L), and the labor income share (β) are taken from the Penn World Table (PWT 10.0). Augmented labor is computed as employment multiplied by the human-capital index provided by PWT. Natural-resource rents (% of GDP) are sourced from the World Bank's World Development

Indicators (WDI). Following Freeman et al. (2021), natural-resource rents are first expressed in real terms as:

$$rent\_value_t = rent\_pct_t \cdot Y_t \tag{1}$$

where $rent\_pct_t$ denotes resource rents as a share of GDP.

Non-resource GDP is then computed as:

$$Y_{NR,t} = Y_t - rent\_value_t \tag{2}$$

This adjustment removes oil-revenue-driven fluctuations from measured output so that TFP captures efficiency and technological dynamics rather than resource cycles. Table 1 reports summary statistics for the main variables used in the growth-accounting and regression analysis. The relatively high average growth rate of non-resource GDP partly reflects the inclusion of the high-growth 1980s and the absence of trend smoothing in the resource-adjusted series.

Table 1. Summary Statistics of Key Variables (1980–2019)

Variable	Mean	SD	Min	Max
Y_{NR}	757,347	642,103	161,661	2,344,213
K	2,604,625	1,739,515	841,293	6,633,051
L	16.431	9.066	5.240	37.301
g_{YNR}	0.097	0.217	-0.133	1.218
g_K	0.054	0.025	0.020	0.099
g_L	0.051	0.040	-0.035	0.156
g_A	0.044	0.206	-0.194	1.129
trade	74.164	11.120	56.088	96.103
govexp	25.649	4.720	15.890	35.222
infl	1.430	2.685	-3.203	9.870

Note: Y_{NR} and K are in real terms (2018 prices). L is effective labor (employment $\times$ PWT human-capital index). Growth rates (g_{YNR} , g_K , g_L , g_A) are log differences. trade and govexp are shares of GDP (%); infl is CPI inflation (%).

Source: Author’s own calculations.

3.2 METHODOLOGY

The production technology is represented by a Cobb–Douglas function with two inputs, capital and effective labor, applied to resource-adjusted output. The specification assumes constant returns to scale:

$$Y_{NR,t} = A_t K_t^{\alpha_t} L_t^{\beta_t} \quad (3)$$

where $Y_{NR,t}$ denotes non-resource GDP, K_t is the real capital stock, L_t is effective labor, and A_t captures total factor productivity.

Effective labor is constructed as:

$$L_t = Employment_t \cdot h_t \quad (4)$$

with h_t taken from the Penn World Table (PWT) human-capital index.

Consistent with Freeman et al. (2021), the labor income share β_t is obtained directly from PWT's labsh series. The capital share is then computed residually as:

$$\alpha_t = 1 - \beta_t \quad (5)$$

This approach avoids imposing fixed factor shares and ensures that the decomposition aligns with observed income data for Saudi Arabia.

Taking growth rates of the production function yields the standard Solow residual expression for TFP growth:

$$g_{A,t} = g_{Y_{NR,t}} - \alpha_t g_{K,t} - \beta_t g_{L,t} \quad (6)$$

where $g()$ denotes the log-difference growth rate of each variable. TFP growth therefore represents the portion of non-resource output growth not explained by changes in capital or effective labor.

The contribution of each input to output growth follows directly from the factor-share weighting:

$$\begin{aligned} \text{Capital contribution} &= \alpha_t g_{K,t}, \text{ Labor contribution} = \beta_t g_{L,t}, \\ \text{TFP contrib.} &= g_{A,t} \end{aligned}$$

These expressions form the basis for the growth-decomposition results reported in Table 2 and Figure 1.

3.3 Econometric Specification:

To complement the growth accounting analysis, an econometric specification is estimated to examine whether short-run macroeconomic and policy conditions are systematically associated with TFP growth. The

baseline specification relates the Solow residual, $g_{A,t}$, to trade openness, government expenditure, and inflation:

$$g_{A,t} = \delta_0 + \delta_1 trade_t + \delta_2 govexp_t + \delta_3 infl_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

where $trade_t$ denotes total trade (exports plus imports) as a share of GDP, $govexp_t$ is general government final consumption expenditure as a share of GDP, and $infl_t$ represents the annual CPI inflation rate. The selection of explanatory variables follows the applied productivity literature and IMF practice, focusing on macroeconomic and policy-related factors that may influence productivity growth in the short run rather than deep structural determinants. Trade openness is included to capture channels of technology diffusion and competitive pressure, while government expenditure and inflation serve as controls for fiscal stance and macroeconomic stability. These variables are not intended to fully explain productivity dynamics but to assess whether short-run policy conditions are systematically associated with TFP growth. The models are estimated by ordinary least squares with heteroskedasticity-robust (HC1) standard errors. Accordingly, the econometric analysis is interpreted as descriptive rather than causal, providing evidence on short-run associations without modeling the structural mechanisms underlying long-run productivity growth.

Because macroeconomic conditions may affect productivity with a delay, a second specification incorporates lagged regressors:

$$g_{A,t} = \delta_0 + \delta_1 trade_{t-1} + \delta_2 govexp_{t-1} + \delta_3 infl_{t-1} + \varepsilon_t \quad (8)$$

To account for persistence in productivity dynamics, an autoregressive term is added to the contemporaneous model:

$$g_{A,t} = \delta_0 + \rho g_{A,t-1} + \delta_1 trade_t + \delta_2 govexp_t + \delta_3 infl_t + \varepsilon_t \quad (9)$$

This AR(1) specification improves fit and allows the regression to separate the effect of macroeconomic variables from the inherent inertia in TFP growth. The results of these models are reported in Tables 3–5.

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1 GROWTH ACCOUNTING AND FACTOR CONTRIBUTIONS

Table 2 reports a decade-level decomposition of non-resource GDP growth, revealing substantial shifts in the sources of growth over time. During the 1980s, output growth was driven primarily by strong TFP

contributions, which accounted for more than half of total growth and exceeded the combined contributions of capital and labor. In the 1990s, productivity and factor accumulation played more balanced roles. By contrast, growth in the 2000s and 2010s became increasingly input-driven, with capital accumulation emerging as the dominant contributor and TFP accounting for a much smaller share of output growth. Labor contributions remained positive but modest throughout the period. Overall, the decomposition highlights a transition from productivity-supported growth toward a growth model increasingly reliant on factor accumulation.

Table 2. Growth Decomposition of Non-Resource GDP by Decade (percent)

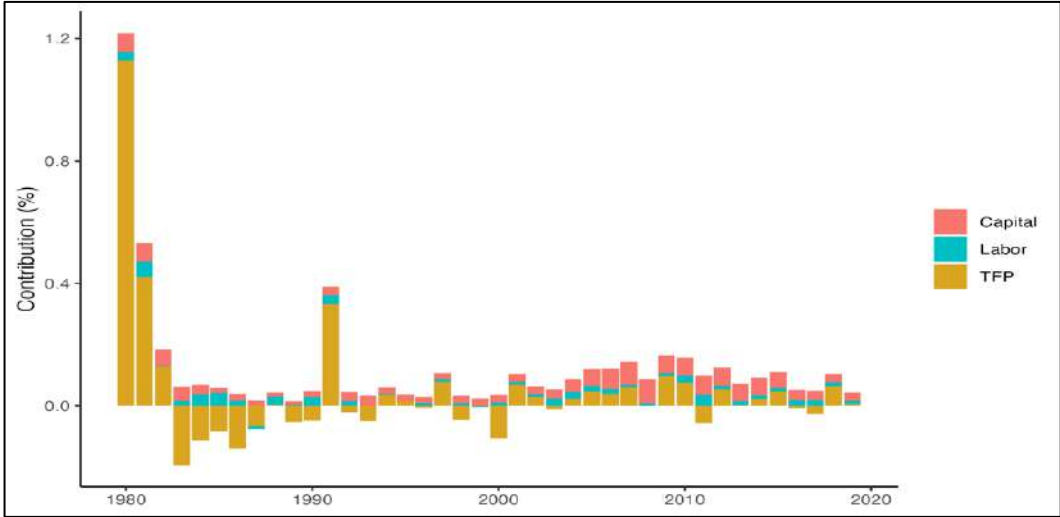
Period	Output Growth	Capital Contribution	Labor Contribution	TFP Contribution
1980s	15.81	3.39	2.11	10.31
1990s	6.31	2.38	0.99	2.94
2000s	8.61	4.75	1.37	2.49
2010s	8.19	4.71	1.69	1.79

Note: All values are annual averages, expressed in percentage points.

Source: Author's own calculations.

Figure 1 further illustrates that capital accumulation consistently contributed more to output growth than labor, especially outside the early part of the sample. This reflects the investment-led nature of the Saudi growth model and is consistent with earlier findings for Saudi Arabia and the broader GCC region, where growth has historically relied on large-scale capital formation financed by hydrocarbon revenues (Looney, 1994; Ramady, 2010; Mousa, 2018).

Fig.1. Contributions to Non-Resource GDP Growth in Saudi Arabia, 1980–2019



Source: Author’s own calculations.

Labor contributed positively but modestly throughout the period, consistent with the structural characteristics of the Saudi labor market. Employment growth has been driven largely by expatriate labor, which has tended to generate limited productivity spillovers. Similar patterns are documented in IMF regional assessments, which show that labor-market expansion in GCC economies has often been associated with weak gains in aggregate productivity (IMF, 2019; Bannaga & Lezar, 2024).

Once resource rents are removed from total output, TFP growth emerges as the most volatile component of non-resource GDP growth and, outside the 1980s, a relatively small contributor on average. In several years, TFP contributions are close to zero or negative, suggesting that efficiency improvements and technological progress have not been sustained drivers of long-run growth. This finding aligns with cross-country evidence showing that oil-exporting economies often experience low or unstable TFP growth due to the dominance of resource-based revenues and slower diffusion of new technologies (Freeman et al., 2021; Malik & Masood, 2020; Raggl, 2015).

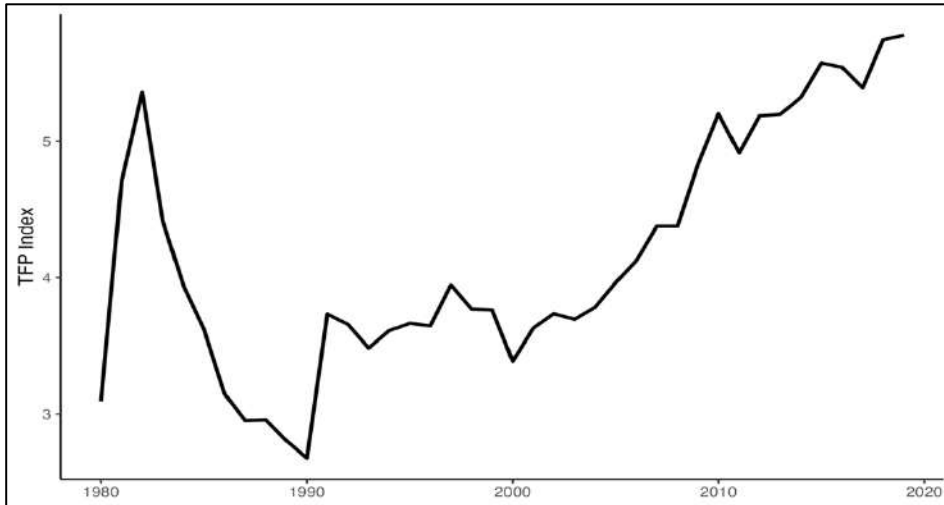
Overall, the decomposition confirms that while productivity played a meaningful role in the early stages of the sample, Saudi Arabia’s growth

model has increasingly relied on the accumulation of physical and human inputs rather than sustained improvements in efficiency. This dependence on input-driven expansion highlights the challenge of transitioning toward a more innovation-driven and productivity-based growth path.

4.2 EVOLUTION OF TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY

Figure 2 presents the constructed TFP index, normalized to 1 in 1979. The index displays long periods of stagnation, punctuated by occasional short-run recoveries. Over the full sample, TFP growth averages around 4 percent per year, with substantial year-to-year fluctuations. These patterns resemble those reported for GCC and MENA oil exporters, where productivity improvements have been limited despite high investment rates and rising human-capital indicators (Al Abri & Al Bulushi, 2022; Kireyev, 2025).

Fig.2. Resource-Adjusted Total Factor Productivity Index, 1980–2019 (1979 = 1)



Source: Author's own calculations.

A Bai–Perron structural break test was conducted to assess whether TFP growth exhibited distinct regime shifts. Consistent with the volatility of the series, but contrary to the earlier (log-TFP) specification, the test did not identify statistically significant breakpoints in TFP growth. This suggests that the underlying productivity process has been persistently weak rather than characterized by discrete shifts. The absence of structural breaks is itself informative: it implies that major economic episodes—oil price

cycles, periods of fiscal expansion, and early reform initiatives—did not fundamentally alter the long-run trajectory of productivity.

This result aligns with several studies that emphasize the structural nature of TFP stagnation in resource-dependent economies, where productivity improvements require deep institutional and market reforms rather than cyclical or fiscal adjustments (van der Ploeg, 2011; Bannaga & Lezar, 2024).

4.3 DETERMINANTS OF TFP GROWTH

Tables 3–5 summarize the regression results examining how trade openness, government expenditure, and inflation relate to short-run TFP dynamics. Across the baseline model and the lagged-regressor specification, none of the macroeconomic variables are statistically significant. While trade openness carries a positive coefficient in the baseline regression—as expected for a small open economy—the estimate is imprecisely measured. Government expenditure and inflation also show weak statistical associations with TFP. The marginal significance of government expenditure in the lagged specification is not robust across alternative model specifications.

These findings are consistent with the existing empirical literature showing that macroeconomic variables often exhibit weak contemporaneous relationships with TFP in oil-exporting economies, where productivity is heavily influenced by institutional characteristics, public-sector dominance, and the absorptive capacity of the private sector (Easterly & Levine, 2001; Rodrik, 2008; Mousa, 2018). In Saudi Arabia, a substantial share of government consumption has historically taken the form of wage-related and other current expenditures, which tend to have limited direct effects on productivity growth.

The AR(1) specification introduces a lag of TFP growth, and here the persistence parameter is statistically significant and economically meaningful. This suggests that productivity shocks exhibit inertia—years with weak TFP performance tend to be followed by similar outcomes. Such persistence is frequently documented in TFP studies for GCC economies and indicates that improvements in productivity require sustained and

cumulative reforms rather than short-run policy shifts (IMF, 2019; Kireyev, 2025).

The short-sample regression (1985–2019) yields similar patterns: insignificant coefficients and low explanatory power. This robustness check confirms that the absence of strong macro-TFP linkages is not driven by early-sample observations. Overall, the regression results suggest that TFP dynamics in Saudi Arabia are shaped more by slow-moving structural factors than by short-run macroeconomic fluctuations.

Table 3. Baseline Determinants of TFP Growth (OLS with Robust SE)

Variable	Intercept	Trade openness	Gov. expenditure	Inflation	
Coefficient	0.175	0.003	-0.014	0.004	
Std. Error	0.3174	0.0029	0.014	0.0195	
t-statistic	0.552	1.025	-0.991	0.221	
p-value	0.584	0.312	0.328	0.826	
Observations	40	R-squared	0.212	Adj. R-squared	0.147

Note: *, **, and *** denote statistical significance at the 10%, 5%, and 1% levels based on p-values.

Source: Author's own calculations.

Table 4. Regression with Lagged Regressors

Variable	Intercept	Trade openness (t-1)	Gov. expenditure (t-1)	Inflation (t-1)	
Coefficient	0.294*	-0.001	-0.009*	0.007	
Std. Error	0.1728	0.0018	0.0051	0.0071	
t-statistic	1.701	-0.419	-1.768	0.927	
p-value	0.098	0.678	0.086	0.360	
Observations	39	R-squared	0.224	Adj. R-squared	0.158

Note: *, **, and *** denote statistical significance at the 10%, 5%, and 1% levels based on p-values.

Source: Author's own calculations.

Table 5. AR(1) Regression with Contemporaneous Regressors

Variable	Intercept	TFP growth (t-1)	Trade openness	Gov. expenditure	Inflation
Coefficient	0.081	0.312***	-0.002	0.001	0.017
Std. Error	0.2248	0.0745	0.0017	0.0074	0.0126
t-statistic	0.358	4.185	-1.079	0.171	1.344
p-value	0.722	0.000	0.288	0.866	0.188
Observations	39	R-squared	0.446	Adj. R-squared	0.380

Note: *, **, and *** denote statistical significance at the 10%, 5%, and 1% levels based on p-values.

Source: Author’s own calculations.

4.4 DISCUSSION AND POLICY IMPLICATIONS

The results align with a substantial body of work showing that resource-rich economies tend to exhibit growth patterns dominated by factor accumulation rather than sustained gains in efficiency (Bosworth & Collins, 2003; Caselli, 2005; Freeman et al., 2021). Saudi Arabia’s experience fits this profile: the decomposition indicates that capital deepening and labor expansion account for most of the increase in non-resource GDP, while TFP growth remains modest and highly volatile. This finding is consistent with studies such as Mousa (2018), Bannaga and Lezar (2024), and Kireyev (2025), which document limited productivity improvements across the GCC despite substantial investment spending. The absence of identifiable structural breaks in TFP growth further suggests that productivity dynamics have not undergone persistent regime shifts, even during periods of policy transition or major reforms.

The regression analysis reinforces this interpretation. The weak and statistically insignificant effects of trade openness, fiscal expenditure, and inflation on TFP growth indicate that short-run macroeconomic conditions play a limited role in driving productivity. Only when TFP persistence is explicitly modeled does the explanatory power of the specification improve, reflecting the slow-moving nature of efficiency gains. This contrasts with earlier findings suggesting that openness and government spending may stimulate productivity under certain conditions (e.g., Malik & Masood, 2020; Al Abri & Al Bulushi, 2022), but the present results imply that such

channels have not translated into measurable short-term effects in the Saudi context. Together, these patterns underscore the structural nature of the productivity challenge and highlight the need for reforms that influence longer-horizon drivers of efficiency—such as innovation capacity, regulatory quality, private-sector dynamism, and human-capital upgrading.

These findings carry several policy implications. First, the continued reliance on capital accumulation suggests diminishing returns unless accompanied by improvements in the efficiency with which inputs are used. Second, the muted link between macroeconomic variables and TFP growth points to deeper institutional and technological constraints rather than cyclical conditions as the main impediments to productivity. Third, the results reinforce the rationale behind Vision 2030 policies aimed at economic diversification, labor-market modernization, and investment in knowledge-intensive activities. At the same time, the analysis has limitations that open avenues for future research. The study does not incorporate sectoral heterogeneity, which may mask productivity dynamics in non-oil tradable sectors; nor does it examine forward-looking variables such as digital transformation, R&D expenditure, or innovation adoption. Extending the framework to a multi-sector growth-accounting model, or embedding the resource-adjusted TFP measure in a structural VAR or DSGE setting, would further clarify the mechanisms through which reforms translate into productivity gains.

5. CONCLUSION

This paper examined the sources of non-resource economic growth and the short-run determinants of total factor productivity (TFP) in Saudi Arabia over the period 1980–2019. By applying a resource-adjusted two-input growth accounting framework, the analysis decomposed non-resource GDP growth into the contributions of capital accumulation, labor expansion, and productivity. The results indicate that economic growth has been driven primarily by factor accumulation, particularly physical capital, while TFP growth has remained modest, volatile, and frequently close to zero. These findings are consistent with earlier evidence for Saudi Arabia and other GCC economies, where investment-led expansion has historically outweighed productivity-driven growth.

The absence of structural breaks in the TFP series suggests that productivity dynamics have not experienced sustained regime shifts, even during periods of significant economic transitions and reform initiatives. Regression results further indicate that short-run macroeconomic variables,

including trade openness, government expenditure, and inflation, exhibit limited explanatory power for TFP growth. Only when persistence is explicitly accounted for through an autoregressive specification does the model's explanatory performance improve, reinforcing the view that productivity evolves gradually and is shaped by longer-term structural forces rather than short-term macroeconomic fluctuations.

These results carry important policy implications. Enhancing productivity will require reforms that improve the efficiency of capital use, strengthen institutional frameworks, promote innovation, and foster private-sector dynamism. Investments in human capital, regulatory modernization, and technological diffusion are central to shifting the economy from an input-driven growth model toward a more sustainable, productivity-based development path. While these priorities are closely aligned with the objectives of Vision 2030, the findings underscore the importance of sustained implementation and careful monitoring of reform outcomes.

Despite its contributions, the study has limitations. It relies on aggregate data, which may obscure heterogeneity in productivity performance across different parts of the economy, and does not explicitly model forward-looking determinants such as digital infrastructure, research and development, or innovation capacity. Future research could extend the analysis by incorporating institutional and governance indicators as longer and more consistent time-series data become available for Saudi Arabia.

6. BIBLIOGRAPHY LIST:

- Al Abri, I., & Al Bulushi, A. (2022). The role of institutional quality in economic efficiency in the GCC countries. *Theoretical Economics Letters*, 12(6), 1591–1607. <https://doi.org/10.4236/tel.2022.126088>
- Albassam, B. A. (2015). Economic diversification in Saudi Arabia: Myth or reality? *Resources Policy*, 44, 112–117. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2015.02.005>
- Al-Marhubi, F. (2000). Export diversification and growth: An empirical investigation. *Applied Economics Letters*, 7(9), 559–562. <https://doi.org/10.1080/13504850050059005>
- Auty, R. M. (2001). *Resource abundance and economic development*. Oxford University Press.
- Bai, J., & Perron, P. (2003). Computation and analysis of multiple structural change models. *Journal of Applied Econometrics*, 18(1), 1–22. <https://doi.org/10.1002/jae.659>
- Bannaga, A. A., & Lezar, M. (2024). Total factor productivity and economic efficiency in the GCC countries. *Cogent Economics & Finance*, 12(1), 2426529.

<https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2426529>

- Bosworth, B., & Collins, S. M. (2003). The empirics of growth: An update. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2003(2), 113–179.
- Brandt, N., Schreyer, P., & Zipperer, V. (2017). Productivity measurement with natural capital. *Review of Income and Wealth*, 63(S1), S7–S21. <https://doi.org/10.1111/roiw.12247>
- Caselli, F. (2005). Accounting for cross-country income differences. In P. Aghion & S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of economic growth* (Vol. 1A, pp. 679–741). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01009-9](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01009-9)
- Easterly, W., & Levine, R. (2001). What have we learned from a decade of empirical research on growth? It's not factor accumulation: Stylized facts and growth models. *World Bank Economic Review*, 15(2), 177–219. <https://doi.org/10.1093/wber/15.2.177>
- Freeman, D., Inklaar, R., & Diewert, W. E. (2021). Natural resources and missing inputs in international productivity comparisons. *Review of Income and Wealth*, 67(1), 1–17. <https://doi.org/10.1111/roiw.12451>
- Hall, R. E., & Jones, C. I. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others? *Quarterly Journal of Economics*, 114(1), 83–116. <https://doi.org/10.1162/003355399555954>
- International Monetary Fund. (2019). Saudi Arabia: Selected issues (IMF Country Report No. 19/291). <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2019/09/09/Saudi-Arabia-Selected-Issues-48660>
- Jorgenson, D. W., & Vu, K. M. (2010). Potential growth of the world economy. *Journal of Policy Modeling*, 32(5), 615–631. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2010.07.011>
- Kireyev, A. (2025). Growth erosion in MENAP during 2000–2018: Reasons and remedies. *Review of Middle East Economics and Finance*, 21(2), 127–155. <https://doi.org/10.1515/rmeef-2020-0010>
- Kumar, S., & Russell, R. R. (2002). Technological change, technological catch-up, and capital deepening: relative contributions to growth and convergence. *American Economic Review*, 92(3), 527–548. <https://doi.org/10.1257/00028280260136381>
- Looney, R. E. (1994). Diversification in a small oil-exporting economy: The case of Saudi Arabia. In R. E. Looney (Ed.), *Saudi Arabia: Modernization, growth and development* (pp. 91–116). JAI Press.
- Malik, M. A., & Masood, T. (2020). Economic growth, productivity, and convergence of Middle East and North Africa countries. *Journal of Economic Cooperation and Development*, 41(4), 1–25.
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437.

<https://doi.org/10.2307/2118477>

- Manning, D. T., & Barbier, E. B. (2025). Natural capital and aggregate income growth. *Environment and Development Economics*, 30(2), 155–174. <https://doi.org/10.1017/S1355770X24000330>
- Monge-Naranjo, A., Sánchez, J. M., & Santaaulàlia-Llopis, R. (2019). Natural resources and global misallocation. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 11(2), 79–126. <https://doi.org/10.1257/mac.20170381>
- Mousa, W. (2018). Macroeconomic determinants of Saudi total factor productivity. *Applied Economics and Finance*, 5(1), 37–44. <https://doi.org/10.11114/aeef.v5i1.2856>
- Ramady, M. A. (2010). *The Saudi Arabian economy: Policies, achievements, and challenges*. Springer.
- Raggl, A. K. (2015). Determinants of total factor productivity in MENA. *Review of Middle East Economics and Finance*, 11(2), 119–143. <https://doi.org/10.1515/rmeef-2014-0017>
- Rodrik, D. (2008). Second-best institutions. *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 98(2), 100–104. <https://doi.org/10.1257/aer.98.2.100>
- Sachs, J. D., & Warner, A. M. (2001). The curse of natural resources. *European Economic Review*, 45(4–6), 827–838. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(01\)00125-8](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(01)00125-8)
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- van der Ploeg, F. (2011). Natural resources: Curse or blessing? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 366–420. <https://doi.org/10.1257/jel.49.2.366>

The Economic Development Road in Iraq, Challenges and Strategic Pathways: An Analytical Study of Economic Integration with Turkey

*Dr. Nawfal K. Ali, A.P., Economic Development, Department of Accounting Techniques,
College of Administrative Techniques, Al Noor University, Mosul, Iraq,
nawfal.kasim@alnoor.edu.iq*

Received: 11/11/2025

Accepted: 24/01/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study examines *The Economic Development Road in Iraq* as a comprehensive transport and logistics initiative aimed at linking the Grand Al-Faw Port to Turkey and Europe. While the project has promoted as a strategic corridor for economic diversification and growth, its implementation reveals critical deficiencies in institutional capacity and policy coordination. The paper adopts a critical descriptive-analytical method to evaluate the project's economic foundations, financial viability, and regional implications. Findings indicate that without institutional reform, transparent governance, and regional cooperation with Turkey and the Gulf states, the Development Road risks remaining a symbolic rather than transformative initiative. The study proposes strategic measures to align Iraq's infrastructure development with sustainable growth objectives.

Keywords: Iraq; Development Road; Grand Al-Faw Port; Economic Integration; Governance; Turkey

JEL Classification Codes: H11, O23, O53, F36, G38, H10

1. INTRODUCTION

The Economic Development Road (EDR) represents a cornerstone of Iraq's aspiration to reclaim its historic role as a bridge between Asia and Europe (Abdullah et al., 2016). Post-Keynesian economics has not given it the same level of attention as it has given to the short term (Cornwall, 2006). Envisioned as a multimodal transport corridor linking the Grand Al-Faw Port on the Arabian Gulf to the Turkish border, the EDR promises to reduce shipping distances and redefine regional trade routes (Hussein, 2025). However, since its announcement in 2010 and renewed implementation in 2021, the project has faced significant institutional and geopolitical obstacles that question its sustainability (Al-Saadon, 2022). Since announced in 2010, renewed in 2021 despite ongoing risks, represented the root of the problem*. It included the eastern and western breakwaters, an import reception area, and facilities for inspection, surveys, and customs clearance using a modern and advanced system (Figure 1).

The Iraqi government's approach to the EDR demonstrates ambition but also a pattern of policy fragmentation and reactive planning. Despite support from Turkey and some Gulf states, the project lacks a comprehensive economic strategy integrating transport, industrial, and environmental objectives (Al-Farraji, 2023). This paper therefore assesses the EDR through a critical lens that combines economic analysis with governance evaluation, arguing that Iraq's developmental discourse has remained largely symbolic and politically driven.

* The first Iraqi government conference of 2021 held in Basra Governorate, presenting five project contracts awarded by the General Company for Iraqi Ports. These included container berths, a receiving yard, container storage and handling areas, dredging of the inner channel, and furnishing of the outer navigation channel. The conference focused on the submerged channel (SC) under Khor Al-Zubair and the highway connecting the Grand Faw and Umm Qasr ports. The second international conference on the Grand Faw Port and the dry canal, held from December 6-8, 2022, also in Basra, focused on universities and specialized research centers. This followed a field visit to the port projects located 90 km south of Basra (Rahi 2021).



Figure 1: Pouring one of the canal sections submerged in the canal, 2024.
Source: Ports Magazine, State Directorate of Iraqi Ports, 65th year, No. 466, 7.

Research Objectives and Hypotheses

Objective 1: To evaluate the Economic Development Road as a strategic instrument for Iraq's long-term economic diversification and integration with regional partners.

Objective 2: To identify and analyze the main institutional, financial, and security challenges hindering the project's implementation.

Objective 3: To propose sustainable strategies for enhancing the project's governance and economic impact.

Hypotheses:

H1: The EDR has the potential to transform Iraq into a regional logistics hub if supported by effective governance and stable regional partnerships.

H2: Weak institutional capacity and political instability significantly reduce the project's economic returns.

H3: Integrating the EDR with Turkey's transport network and Gulf investment frameworks is a pre-condition for long-term sustainability.

Methodology

This research adopts a **descriptive-analytical methodology** that combines qualitative document analysis with comparative policy review. Primary data derive from official Iraqi and Turkish government reports, bilateral meeting outcomes (Rahi 2021; Abdul Razzaq 2024), and engineering feasibility studies (Muhsen, M. 2022). Secondary data include academic sources and international development reports.

The study employs three analytical dimensions: (1) governance and institutional capacity; (2) financial and technological sustainability; and (3) regional integration potential. A critical framework is applied to assess policy coherence and the gap between declared objectives and implementation outcomes. This approach allows for evaluating the extent to which Iraq's development planning aligns with international best practices in infrastructure governance (OECD, 2008). The following is a discussion of the problem (Figure 2).

2- Internal and Regional Challenges

The project has firmly established in the media and political spheres[†]. The following challenges sounds expected in a strategic project under consideration.

[†] On December 11, 2022, the Center for Regional Studies, the University of Mosul discussed the Grand Faw Port and Dry Canal project in a panel discussion titled. The panel focused on the operation of the Grand Faw Port, the importance of the Dry Canal, future visions, and investment opportunities. The Center for Middle Eastern Studies (ORSAM) in Ankara presented reviews and analyses (Econ 2023), as did the Arabian Gulf Center for Studies and Research in Basra and the Al-Mustansiriya Center for Arab and International Studies in Baghdad. Iraq presented the opportunities for operating the Faw Port to companies with Arab interests (Sky News Arabia 2022), given the passage of the New Silk Road through Iraq. Research institutions such as the Center for Strategic Studies, the College of Engineering at the University of Diyala (Al-Jassem 2022), the Turkish Ministry of Transport and Communications, and the Turkish state-run Anadolu Agency also contributed their analyses, expressing the Turkish government's support for the strategic project of the Grand Faw International Port Conference 2022 (Abdul-Razzaq 2024).

1.1. Internal Challenges.

The EDR reveals chronic structural weaknesses in Iraq's administrative and financial systems. The centralized decision-making model of the Ministry of Transport and its affiliates has impeded cross-sectoral coordination (Mahmoud, 2017). Budgetary delays driven by political gridlock often halt project execution, while corruption in procurement processes undermines public trust (Hamed, 2012). Security risks and militia influence continue to elevate project costs, reducing the expected economic multiplier effects (IMF, 2025).

Moreover, the government's reliance on short-term contracts and foreign contractors, notably the Korean Daewoo Engineering Company, creates dependency and limits technology transfer. Iraq's limited capacity for project monitoring and digital governance further exposes the EDR to delays and inefficiencies (Al-Hassan, 2021). These challenges reflect a broader governance crisis where economic planning remains reactive and heavily influenced by political patronage.



Figure 2: Manufacturing Basin, the dry canal parts between Al-Faw Port and Umm Qasr Port.

Source: Ports Magazine, General Directorate of Iraqi Ports, Year 65, Issue 466, 7.

1.2. Regional Challenges

Regionally, the EDR faces a competitive and volatile environment. Alternative corridors, such as the India-Middle East-Europe Corridor (IMEC), the UAE's Jebel Ali–Suez route, and Iran's Bandar Abbas corridor, challenge the EDR's economic feasibility (Siddiqi, 2023). Iran perceives the project as a strategic threat to its port revenues, while Turkey views it as an opportunity to consolidate its role as a gateway to Europe (Turkish

Ministry of Transport, 2023). The lack of a formal regional framework for trade and logistics integration has delayed joint implementation (Figure 3).

Security volatility in northern Iraq and the absence of a comprehensive bilateral financing agreement further undermine momentum. Iraq's hesitance to engage with multinational investors and its avoidance of international arbitration (Brozelius, 2005) limit credibility in global markets. Consequently, the EDR risks becoming a national project without regional ownership, contradicting its original vision as a transnational corridor for economic growth.

1.3. Financing

Financing is a fundamental element in completing the development path, covering land-based construction costs, the technology plan, and capacity building. The legal framework for economic integration expected to regulate these aspects (Turk Publishing House, 2024).



Figure 3: The Grand Al Faw Port on the Shatt al-Arab in southern Iraq

Source: Ports Magazine, General Directorate of Iraqi Ports, Year 65, Issue 466, 7.

The project cost for Iraq estimated at approximately US\$17 billion. The first phase includes the Grand Faw Port, to be completed by 2028. This will allow for the transport of 3.5 million containers by rail and 22 million tons of bulk cargo annually. The second phase involves the construction of railways and roads from Basra to the Turkish border by 2033. This will enable the transport of 7.5 million containers and 33 million tons of cargo annually. The third phase will complete the development of the Grand Faw Port by 2050, enabling the transport of 40 million tons of cargo annually.

Public Finance.

It is preferable to avoid financing from international institutions and rely solely on self-financing. Financing can be achieved through a diverse and integrated set of mechanisms, including public-private partnerships (Alfen 2007; Plan-Broad, Goldsmith, and Valella, 2006). These mechanisms encompass four sources, with government funding being the most crucial.

- 1) Direct financing, which includes allocating national budgets from the Iraqi and Turkish governments to finance portions of the project, and using government financial resources to cover the costs of basic infrastructure (each portion being the responsibility of the state).
- 2) Sovereign wealth funds, which include utilizing the sovereign wealth funds of both Iraq and Turkey to invest in the project, and using surplus funds in these funds to achieve development goals.
- 3) Multilateral financing, which includes cooperation with regional and international organizations such as the Islamic Development Bank, the Kuwait Fund for Arab Economic Development, and the Arab Fund for Economic and Social Development.

Subsequently, self-financing will become the primary source, derived from anticipated road revenues, tolls, and transportation fees (Figure 4).



Figure 4: The Canal Road and its Commercial Advantages between the East and Europe.

Source: Al-Fartousi, Farhan (2022), Khor Al-Zubair Canal: The Beginning, General Administration of Iraqi Ports, Lecture on 6 Jan.

1.4. Development Road Path

This includes the proposed Basra-Fishkhabur-Istanbul stops and points.

The Development Route in Iraq

This route includes the following stops (Figure 5):

Basra, the Port of Basra - Nasiriyah, the center of Dhi Qar Governorate, a transportation and logistics center - Samawah, a distribution center facilitating the distribution of goods to neighboring areas and a truck terminal - Baghdad and Ramadi - Tikrit, a passenger terminal - Nineveh, Mosul, and Rabia - Fishkhabur, a border crossing on the Iraqi side.



Figure 5: General map of the development path within Iraq

Source: [Bing Maps - Directions, trip planning, traffic cameras & more](#)

The Development Route in Turkey

The route passes through the following provinces and cities (Figure 6):

Fişkhabur: Border station on the Turkish side; Şırnak: Land transport hub; Diyarbakır: Industrial center supporting local industrial activity and freight station; Mardin: Train station; Şanlıurfa: Passenger station; Gaziantep: Major transport hub; Konya: Logistics center to improve the efficiency of

goods transport and distribution; Adana: Major road and rail transport hub; Ankara: Major road and air transport hub; Eskişehir: Distribution and logistics center; Istanbul: Port and main terminal point, including port facilities and freight stations, a major logistics center facilitating the movement of goods and freight management, and a multimodal terminal combining road, air, and sea transport.



Figure 6: The path of economic development within the Republic of Turkey

Source: <https://www.google.com/maps/place/Istanbul+stanbul+Turkiye/>

The Ministry of Transport and the Economic Development Authority will select one or some of the four possible bridge routes across the Sea of Marmara to the European side of Turkey (Figure 7).

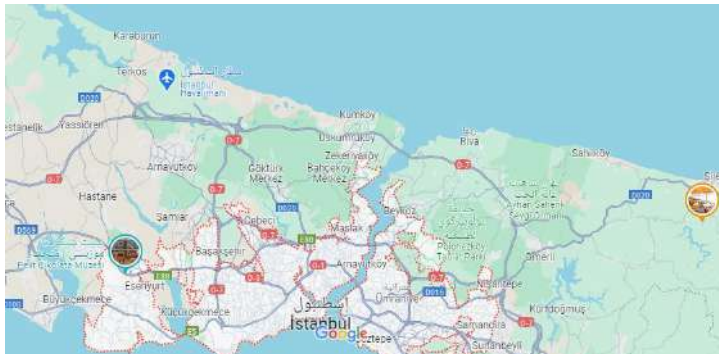


Figure 7: Alternatives to the Türkiye-Europe Development Method

Source: <https://www.google.com/maps/place/Istanbul+stanbul+Turkiye/>

2. Strategic Framework for Sustainable Development

2.1. Governance and Institutional Reform.

A sustainable framework for the Economic Development Road (EDR) requires an institutional overhaul. Iraq's current governance model, centered on ministerial silos and bureaucratic inertia, fails to coordinate among transport, finance, and planning agencies. Effective reform should create an **independent Development Road Authority** under parliamentary oversight, integrating procurement transparency through blockchain-based documentation (Mahmoud, 2017). This institutional redesign must prioritize efficiency, accountability, and inter-ministerial coordination.

2.2. Financial and Technological Sustainability.

The project's estimated cost of USD 17 billion, divided into three phases through 2050, reveals a financing gap that cannot be met solely through state budgets (Dar Nashr Turk, 2024). Iraq's insistence on avoiding international financial institutions, such as the World Bank or EBRD, restricts access to concessional funding and expertise. Instead, a balanced financing model combining public-private partnerships (PPPs), sovereign wealth funds, and project-specific bonds should be pursued (Alfen, 2007). Integrating Gulf-based investment mechanisms, particularly from the UAE and Qatar, would enhance financial resilience.

Technologically, the integration of smart transport systems, renewable energy infrastructure, and cybersecurity networks should define the EDR's operational framework. The adoption of Building Information Modelling (BIM) and Computer Modelling Design (CMD) technologies already marks a shift toward digital governance, yet implementation remains fragmented (Al-Saadon, 2022).

2.3. Environmental and Social Dimensions.

The project's ecological footprint, including port expansion, road networks, and urban corridors, necessitates environmental impact assessments aligned with UN Sustainable Development Goals (UN, 2015). Public participation mechanisms must be embedded in planning processes to mitigate displacement and social inequality. Sustainable investment

frameworks should allocate a defined share of revenues to **local development funds**, prioritizing education, healthcare, and employment in affected regions (Zindros & Anagnostopoulou, 2024).

2.4. Regional Cooperation.

The success of the EDR hinges on Iraq's ability to forge credible regional partnerships. A **joint economic commission** between Iraq and Turkey could coordinate customs integration, logistics harmonization, and security oversight. Such cooperation would convert the EDR from a competitive to a **complementary corridor** relative to IMEC and the Belt and Road Initiative. Gulf countries, especially the UAE, Qatar, and Saudi, should be engaged as equity partners rather than external financiers (Figure 8).

3. Findings and Policy Implications

3.1. Symbolic Ambition vs. Structural Deficiency.

The EDR embodies Iraq's aspirations for regional leadership but exposes the fragility of its governance and fiscal systems. The gap between political rhetoric and implementation capacity threatens to erode public confidence.



Figure 8: Location of Al-Faw Port on the Arabian Gulf coast.

Source: Ports Magazine, General Directorate of Iraqi Ports, Year 65, Issue 466, 7.

3.2 Geoeconomic Competition.

Iraq's hesitation to integrate with multilateral frameworks isolates it from regional logistics networks dominated by Turkey, the UAE, and India. Without a cooperative trade architecture, the EDR risks redundancy.

3.3 Employment and Socioeconomic Impact.

With unemployment exceeding 22% nationally (and 93% among youth aged 35–40), the EDR offers a unique but underutilized opportunity for job creation. Failure to integrate vocational training and industrial clustering will diminish its domestic benefits.

3.4. Security and Risk Management.

Sustainable operation requires synchronized defense mechanisms, including naval and cyber units. The proposed naval base in Basra and northern command in Ninawa must be embedded within a civilian-led security doctrine to prevent militarization of economic space.

3.5. Policy Integration.

For the EDR to achieve developmental legitimacy, Iraq must embed infrastructure policy within a national economic diversification strategy that links logistics to manufacturing, trade facilitation, and regional diplomacy.

Conclusion

The Economic Development Road Project represents Iraq's most ambitious attempt to redefine its economic and geostrategic position since 2003. This paper critically evaluated the Iraqi government's strategy in implementing the project and its capacity to transform Iraq into a regional logistics hub linking the Gulf to Europe. The study argued that the project faces deep-rooted challenges of governance, finance, and security that undermine its declared objectives. By comparing the Development Road with parallel initiatives such as IMEC and China's Belt and Road, the paper identified structural weaknesses in Iraq's policy framework and suggested strategic pathways toward sustainable integration with Turkey and the wider region.

The EDR stands at a crossroads between transformative potential and bureaucratic paralysis. The project could redefine Iraq's economic geography by 2050, connecting Asia to Europe through a cost-efficient multimodal corridor, yet this vision depends on structural reform. Iraq's government must shift from a project-based to a **policy-based approach**, embedding transparency, sustainability, and inclusivity in every stage of implementation.

Key Recommendations:

1. Establish an *Independent Development Road Authority* with legal and financial autonomy.
2. Formalize *Iraq–Turkey–Gulf cooperation* through multilateral economic agreements.
3. Adopt *hybrid financing* combining PPPs, sovereign funds, and limited multilateral loans.
4. Implement *digital governance tools* (block chain, IT-based logistics) to ensure transparency.
5. Integrate *social responsibility mechanisms* to reinvest revenues in community development.

By transforming governance and fostering cooperation, Iraq can reposition itself as a strategic trade and energy hub linking Asia, the Gulf, and Europe. Otherwise, the EDR risks becoming another incomplete mega-project — a monument to lost potential rather than a pathway to development.

References (APA 7)

- Abdullah, A., et al. (2016). *Economic Integration in the Middle East: Post-Keynesian Perspectives*.
- Abdul-Razzaq, S. (2024), *Turkey and Iraq: Completing the Development Path in 2025*, Regional Affairs, Ankara, Aug.
- Alfen, H. (2007). *Public-Private Partnership in Infrastructure Projects*. Springer.

The Economic Development Road in Iraq, Challenges and Strategic Pathways

- Al-Farraji, S. (2023). *Economic Integration Perspectives between Iraq and Turkey*. Basra University Press.
- Al-Hassan, M. (2021). *Iraq's Port Modernization Initiatives*. Baghdad Economic Review.
- Al-Saadon, R. (2022). *The Grand Al-Faw Port Project*. Journal of Maritime Studies, 14(3), 45–62.
- Brozelius, C. (2005). *International Arbitration and Infrastructure Development*. Oxford University Press.
- Cornwall, John (2006), *On the Core of Macroeconomic Theory*, in: A.P. Thirlwall, *Growth and Economic Development*, Edward Elgar Publishing Ltd.
- Dar Nashr Turk. (2024). *Financing Models for Regional Development Projects*. Istanbul Economic Institute.
- Hamed, S. (2012). *Corruption and Governance in Iraq's Reconstruction*. Anbar Journal of Economics.
- Hussein, A. (2025). *Administrative Reform and Port Integration in Iraq*. Baghdad University Press.
- Mahmoud, A. (2017). *Institutional Performance and Infrastructure Governance in Iraq*. Journal of Public Policy.
- Muhsen, M. (2022), *Iraq's GCPI and Italy's PEG discuss feasibility and designs for Dry Canal project*, Zawya, Initial report presented in Q4 Sept.
- OECD. (2008). *Infrastructure to 2030: Global Priorities for Growth*. OECD Publishing.
- Rahi, Q. (2021), *The Grand Faw Port: Strategic Challenges and Future Importance*, 11th Scientific Conference of the Basra and Arabian Gulf Studies Center, Basra, Dec

Siddiqi, F. (2023). *The India–Middle East–Europe Corridor and Its Geopolitical Implications*. Indian Express Analysis.

Turkish Ministry of Transport. (2023). *Strategic Vision for Regional Connectivity*. Ankara.

United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*.

Zindros, D., & Anagnostopoulou, P. (2024). *Economic Corridors and Sustainable Growth in the Mediterranean*. Routledge.

Subordinate

Al-Fartousi, Farhan (2022), *Khor Al-Zubair Canal: The Beginning, General Administration of Iraqi Ports*, Lecture on 6 Jan IMF (2025), Regional Economic Outlook: Middle East and Central Asia, Charting a Path through the Haze.

Al-Jassem, A. Khader (2022), *Participation in the FAO Conference*, Center for Strategic Studies, Aug. 12.

Ports Magazine, *State Directorate of Iraqi Ports*, 65th year, No. 466.

Sky-News-Arabia (2022), *Iraq, Opportunity to Operate Port Faw for Companies*, Abu Dhabi, Dec.

Export Development in Algeria: Comparative Lessons from Tunisia and Morocco

*Ferhat Abdelkrim^{*}, University of Constantine 2 Abdelhamid Mehri (Algeria),
abdelkrim.ferhat@univ-constantine2.dz*

*Mansour Manel, University of Constantine 2 Abdelhamid Mehri, (Algeria),
manel.mansour@univ-constantine2.dz*

Received: 01/01/2026

Accepted: 18/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract

This study compares the export promotion systems of Algeria, Tunisia, and Morocco using a qualitative comparative approach, and analyzes the alignment between sectoral policies and foreign trade strategies across the three countries. Results show Algeria's export promotion system is fragmented and under-resourced, while Tunisia benefits from a highly integrated support network, and Morocco pursues sectoral specialization combined with market openness. The study recommends that Algeria establish a dedicated high-level coordination body, transform ALGEX into a comprehensive service hub, develop advanced financial tools to reduce export risks, and promote sector-specific support structures.

Keywords: Non-hydrocarbon exports; Meghrib Countries, Export support mechanisms; Trade liberalization

Jel Classification Codes: F13, O55.

^{*} Corresponding author

1. INTRODUCTION

Despite possessing significant industrial potential and natural resources conducive to competitive agricultural exports, Algeria has long struggled to diversify its economy away from its heavy reliance on hydrocarbons (World Bank, 2022). In an effort to address this structural vulnerability, the Algerian state has implemented a series of legislative acts, programs, and institutions aimed at promoting non-hydrocarbon exports. These initiatives have sought to modernize economic structures, enhance competitiveness, and facilitate integration into global markets. However, the results have remained modest. Hydrocarbons continue to dominate the export portfolio, and non-hydrocarbon exports, while growing, reached only \$7 billion in early 2024, a figure that pales in comparison to the nation's potential.

A robust body of economic literature underscores that successful export-led growth requires a cohesive national vision, substantial investment in export-oriented sectors, and effective institutional coordination (eg. Cadot et al., 2015; Gylfason, 1999). These are elements that appear to be underdeveloped in the Algerian context. The country's export support system is often described as fragmented, with overlapping institutional mandates and a lack of strategic oversight (Benarous et al., 2021). This stands in stark contrast to its Maghreb neighbors. Tunisia, guided by its High Council for Export and Investment, has built an integrated support system that propelled its exports beyond \$17 billion. Similarly, Morocco's "Morocco Export Boost" strategy and focus on key global value chains have driven its exports past \$21 billion, showcasing a successful model of diversification and openness (International Monetary Fund, 2022).

This regional divergence highlights the urgent need for Algeria to critically reassess its export strategy and draw practical lessons from the divergent paths taken by its neighbors. This study, therefore, undertakes a systematic comparative analysis of the export development and support systems in Algeria, Tunisia, and Morocco. By doing so, it aims to provide

evidence-based recommendations to enhance the coherence and effectiveness of Algeria's export promotion policies.

1.1. Research Problem and Questions

The central problem addressed by this research is the persistent ineffectiveness of Algeria's export diversification strategy, particularly when contrasted with the relative successes of Tunisia and Morocco. The core research question is therefore formulated as follows:

What actionable lessons can Algeria learn from a comparative analysis of the export development and support systems in Tunisia and Morocco to enhance its non-hydrocarbon export performance?

To provide a structured answer to this question, the following sub-questions are addressed:

1. What are the key differences in the regulatory, financial, and institutional frameworks governing export promotion in Algeria, Tunisia, and Morocco?
2. How do the roles and effectiveness of public and private institutions in supporting exporters differ across the three countries?
3. What specific policy instruments and institutional innovations in Tunisia and Morocco could be adapted to address the structural weaknesses in Algeria's system?

1.2. Significance of the Study

The significance of this study stems from the contribution to the academic literature on comparative economic policy by providing a structured analysis of export promotion architectures in the Maghreb, moving beyond single-country studies to identify patterns of institutional success and failure. Second, for Algerian policymakers, it offers a timely and evidence-based roadmap for reform, with recommendations grounded in the successful experiences of neighboring countries that share similar cultural and economic contexts. Finally, the research sheds light on the broader challenges of economic diversification and regional integration in

North Africa, offering insights relevant to other resource-dependent nations seeking to build more resilient economies.

1.3. Study Structure

The remainder of this paper is organized as follows. Section 2 reviews the theoretical and empirical literature on export-led growth and promotion policies, establishing the context for the analysis. Section 3 details the comparative case study methodology, data sources, and analytical framework. Section 4 presents the core comparative analysis, systematically examining the regulatory, financial, and institutional systems in Algeria, Tunisia, and Morocco. Finally, Section 5 discusses the key findings, concludes the study with a set of actionable policy recommendations for Algeria, and outlines avenues for future research.

2. Literature Review and Theoretical Framework

This section establishes the theoretical and empirical context for the comparative analysis. It reviews literature on export-led growth, the effectiveness of export promotion policies, and the specific experiences of Maghreb countries, thereby identifying the research gap this study aims to fill.

2.1. Theoretical Framework

The study is grounded in several theoretical streams. First, the Export-Led Growth (ELG) hypothesis posits that export expansion is a primary driver of economic growth through technology spillovers, economies of scale, and increased efficiency from global competition. While empirical evidence is mixed, studies on Morocco and Tunisia have found support for the ELG hypothesis, suggesting a virtuous cycle between exports and growth (El-Angour & El-Malki, 2021). Second, institutional economics provides a lens to understand why policies succeed or fail. The effectiveness of export promotion agencies and support measures is contingent on the quality of institutions, governance, and the reduction of transaction costs for firms (North, 1990). Finally, theories of competitive advantage, from Porter (1990)'s diamond model to the modern concept of

economic complexity, emphasize that sustainable export success depends on developing sophisticated, specialized productive capabilities rather than relying on raw resource endowments or simple cost advantages (Hidalgo & Hausmann, 2009).

2.2. Empirical Evidence on Export Promotion Policies

A vast literature evaluates the effectiveness of export promotion (EP) programs. These programs typically include financial incentives (e.g., matching grants, tax exemptions), technical assistance (e.g., market information, training), and marketing support (e.g., trade fairs). Research on Tunisia's Fund for Access to Foreign Markets (FAMEX) program provides compelling evidence. Studies by Cadot et al. (2015) and the World Bank (Gourdon et al., 2016) found that the program's matching grants significantly increased beneficiaries' export values and diversification, with durable effects over time. These findings suggest that well-designed, targeted support can overcome market failures and information asymmetries that hinder SMEs from entering foreign markets. Conversely, literature on Algeria's support mechanisms often highlights their limitations, citing insufficient funding, bureaucratic complexity, and a lack of strategic focus (eg. Benarous et al., 2021; Kherbachi & Belkacem, 2016).

2.3. Export Diversification in the Maghreb

Recent comparative studies of the Maghreb region highlight diverging economic trajectories. The World Bank (2020) notes that while Morocco and Tunisia have made significant strides in integrating into global value chains, particularly with Europe, Algeria has remained largely isolated due to its hydrocarbon focus and more restrictive trade regime. Moroccan reforms have successfully attracted FDI and built competitive clusters in automotive and aerospace industries (International Monetary Fund, 2022). Tunisia's strategy, while facing recent challenges, has historically been praised for its industrial policy and focus on upgrading export sophistication (Chemingui & Bchir, 2010). In contrast, analyses of Algeria's performance consistently point to low levels of export diversification and complexity (Aouriri et al., 2024; UNCTAD, 2024), reinforcing the urgency

of policy reform.

2.4. Research Gap

While individual country studies exist, and broad regional reports touch upon trade, there is a gap in recent, systematic comparative research that specifically dissects the institutional architecture of export promotion across Algeria, Tunisia, and Morocco. Much of the existing work on Algeria remains descriptive. This study aims to fill this gap by conducting a structured, evidence-based comparison that moves beyond description to an analytical assessment of institutional effectiveness, drawing direct, actionable lessons for Algerian policymakers.

3. Research Methodology

3.1. Research Design

This study employs a qualitative, comparative case study design. This approach is well-suited for in-depth analysis of complex socio-economic phenomena, allowing for a holistic understanding of the policy frameworks and institutional dynamics within each country (Yin, 2018). By comparing the cases of Algeria, Tunisia, and Morocco, the research aims to identify patterns of success and failure, and to derive contextually relevant policy recommendations.

3.2. Data Collection and Sources

The research is based on a descriptive-analytical approach using secondary data. A comprehensive review of multiple sources was conducted to ensure the validity and reliability of the findings. These sources include:

- **Official Government Publications:** Laws, decrees, and reports from the ministries of trade and finance of Algeria, Tunisia, and Morocco.
- **Institutional Reports:** Publications and data from national export promotion agencies (e.g., ALGEX, CEPEX, Maroc Export) and other relevant bodies (e.g., customs authorities, central banks).
- **Academic Literature:** Peer-reviewed articles, theses, and working papers sourced from academic databases, focusing on trade policy and economic development in the Maghreb region.

- **International Organization Databases and Reports:** Data and analysis from the World Bank (World Development Indicators), UNCTAD (UNCTADstat), the International Monetary Fund (IMF), and the International Trade Centre (ITC Trade Map).

3.3. Analytical Framework

The comparative analysis is structured along two primary axes, which were identified as central to understanding the export promotion ecosystem:

1. Regulatory and Financial Frameworks: This axis examines the laws, regulations, and financial mechanisms that either facilitate or impede exporting. It includes an analysis of foreign exchange controls, tax incentives, customs procedures, and direct financial support schemes.

2. Institutional and Support Ecosystems: This axis analyzes the network of public and private institutions responsible for implementing strategy and supporting exporters. It assesses their mandates, resources, coordination, and the accessibility of their services.

By systematically comparing the three countries across these two axes, the study identifies key strengths and weaknesses in each system, forming the basis for the discussion and recommendations.

4. Comparative Analysis of Export Promotion Systems

This section presents the core analysis of the study, comparing the regulatory, financial, and institutional frameworks for export promotion in Algeria, Tunisia, and Morocco.

4.1. Algeria: A Fragmented System in Need of Cohesion

Algeria's approach to export promotion has been characterized by a series of reforms initiated during its transition to a market economy, yet it remains influenced by structural and institutional constraints. However, these constraints should not be interpreted solely as signs of institutional weakness. Rather, they are rooted in the historical configuration of Algeria's rentier political economy, where the dominance of hydrocarbon revenues shaped a state-centered development model. In this context, economic

policy has traditionally balanced export diversification objectives with a cautious approach to economic openness, motivated by the need to preserve national economic sovereignty and strategic control over key resources. Consequently, the fragmentation of the institutional framework governing export promotion reflects not only administrative challenges but also the legacy of policy choices embedded in a rent-dependent development trajectory.

4.1.1. Regulatory and Financial Framework

The legal framework for foreign trade in Algeria is principally governed by Order 03-04 and Regulation 07-01, which established rules for trade operations and foreign exchange. While measures have been taken to ease constraints, such as extending the deadline for repatriating export revenues to 180 days, the overall environment remains restrictive compared to its neighbors. Exporters can only freely use a portion (40%) of their foreign currency earnings, a significant constraint on liquidity and reinvestment. Financial support is channeled through two main funds: the Special Fund for Export Promotion (FSPE) and the FNRDA for agricultural support. However, academic analysis suggests these funds are under-resourced and their impact is limited, with the FSPE's subsidies for transport and fair participation often proving insufficient to make a significant difference for SMEs (Kherbachi & Belkacem, 2016). While tax and customs incentives exist (Table 1), their effectiveness is often undermined by bureaucratic complexity and a lack of streamlined implementation.

Table 1. Key Export Support Measures in Algeria

Measure	Main Provisions / Implications
Financial Procedures	Repatriation deadline for non-hydrocarbon export revenues extended to 180 days. Exporters may freely use 40% of foreign currency earnings. Aims to ease liquidity but remains restrictive.
Financial Support	Special Fund for Export Promotion (FSPE) subsidizes fair participation and transport (50-100%), but resources are limited. FNRDA supports agro-exporters, mainly benefiting the date sector.

Tax Incentives	Exemptions on corporate tax for FX-generating operations and VAT on exports. However, administrative hurdles can delay refunds.
Customs Facilities	Measures include Authorized Economic Operator (AEO) status, Green Lane system, and expedited clearance, but implementation can be inconsistent.
Economic Customs Regimes	Customs Law 98-10 created regimes with suspended duties (e.g., bonded warehouses, temporary admission), but their use by SMEs is limited.

Source: the authors based on the cited sources.

4.1.2. Institutional and Support Ecosystem

Algeria's institutional framework for export support is lean and lacks a central coordinating body. The National Advisory Council for Export Promotion, legally established in 2003, has never been fully operational, leaving a strategic vacuum. The primary support agency, the National Agency for the Promotion of Foreign Trade (ALGEX), was created in 2004 to replace a predecessor that failed due to a lack of resources and expertise (Executive Decree 04-174 of June 12 2004, 2004). While ALGEX provides information and organizes events, it lacks the extensive foreign network, regional branches, and comprehensive service portfolio of its Tunisian and Moroccan counterparts (Benarous et al., 2021). Other key institutions include the Algerian Company for Export Insurance and Guarantees (CAGEX), which provides risk coverage, and the Algerian Chamber of Commerce and Industry (CACI). However, coordination between these bodies is weak, creating a fragmented landscape that is difficult for exporters, especially SMEs, to navigate.

4.2. Morocco: A Strategy of Sectoral Specialization and Openness

Morocco's export strategy has been a cornerstone of its economic development model for the past two decades, focusing on attracting FDI, developing specific industrial ecosystems, and aggressively pursuing trade liberalization.

4.2.1. Regulatory and Financial Framework

Morocco has progressively liberalized its trade and foreign exchange regime. A key step was the abolition of the exchange commitment,

simplifying procedures for exporters. While revenue repatriation is required within 150 days, the overall framework is designed to be business-friendly. The "Maroc Export Plus" plan, and its successor strategies, have been central to this effort, built on levers such as a network of free trade agreements covering over 55 countries, sectoral development plans, and targeted support for exporters (Ministry Delegate in Charge of Foreign Trade, 2019). A standout feature is the use of Export Development Contracts, which co-finance exporters' marketing and distribution costs abroad, and the promotion of export consortia to help SMEs achieve scale (Table 2). The establishment of dynamic Free Zones, particularly the Tangier Free Zone, has been instrumental in attracting investment in high-value sectors like automotive and aerospace by offering significant tax and customs incentives (International Monetary Fund, 2022).

Table 2. Key Export Support Measures in Morocco

Measure	Main Provisions / Implications
Exchange Control & Financial Rules	Exchange commitment abolished. Revenue repatriation within 150 days. A liberal framework designed to facilitate trade.
Export Development Contracts	State subsidizes exporters' marketing/distribution costs abroad (up to 80% in Year 1) to help firms enter new markets.
Export Consortiums	State-supported clusters of SMEs to pool resources for export. Support includes co-financing of start-up costs, branding, and prospecting.
Free Zones	Highly attractive incentives including multi-year tax holidays, reduced corporate tax rates, and unrestricted profit repatriation. Key driver of FDI.
Guarantee Operations (CGF)	The Central Guarantee Fund (now Tamwilcom) offers a range of guarantees for investment loans and working capital, significantly de-risking export financing for banks.
SME Support (Maroc PME)	Agency (now AMDIE) provides targeted programs like "Imtiaz" offering investment subsidies to support SME growth and internationalization.

Source: the authors based on the cited sources.

4.2.2. Institutional and Support Ecosystem

Morocco's institutional ecosystem is characterized by a mix of public-private coordination and specialized agencies. The National Council for Foreign Trade serves as a key advisory body, bringing together public and private stakeholders to inform strategy. Maroc Export (now part of the Moroccan Agency for Investment and Export Development, AMDIE) acts as the central promotion agency, providing market intelligence, organizing trade missions, and managing support programs. Critically, Morocco has also established sector-specific bodies like Maroc Taswiq, which groups small agricultural producers to facilitate their access to export markets, and the Independent Establishment for the Control and Coordination of Exports (EACCE), which supports agri-food exporters with quality control and international marketing (Autonomous Establishment for Export Control and Coordination, 2012). This multi-layered, specialized institutional structure provides targeted and effective support across different sectors.

4.3. Tunisia: An Integrated Ecosystem for Exporter Support

Tunisia has the longest history of export-oriented policies in the region, dating back to the 1970s. This has resulted in the development of a mature and highly integrated support ecosystem designed to be accessible and comprehensive.

4.3.1. Regulatory and Financial Framework

Tunisia began liberalizing its foreign exchange regime in the late 1980s, granting significant freedoms to exporting enterprises. The country's policy is guided by clear objectives set by the Council of Ministers, focusing on increasing added value, improving quality, and facilitating trade procedures (Ministry of Trade and Traditional Industries, 2009). A key feature of the Tunisian system is its sophisticated financial support mechanisms. The Export Promotion Fund (FOPRODEX) and the Fund for Access to Foreign Markets (FAMEX) have been instrumental. FAMEX, in particular, has been lauded internationally for its effectiveness, providing matching grants that have been empirically shown to boost firms' export performance and durability in foreign markets (Cadot et al., 2015). The Third Export Development Program (TASDIR+), launched in 2015, continued this approach of providing technical and financial support to

strengthen firms' export capabilities (Columbia Global Centers, n.d).

Table 3. Key Export Support Measures in Tunisia

Measure	Implications
Financial Support Funds (FOPRODEX/FAMEX)	Provides co-financing for a wide range of export-related activities, including market studies, advertising, and training. FAMEX matching grants are proven to be highly effective for SMEs.
The Unified Trade Window / House of the Exporter	A physical and digital one-stop-shop consolidating all key export-related services (customs, banking, insurance, promotion), dramatically simplifying procedures for exporters.
Customs Clearance Procedures	Advanced AEO program, dematerialized documentation ("liasse unique"), and 24-hour clearance times significantly reduce logistical costs and delays.
Means of Financing and Guarantees	A well-developed system of pre- and post-shipment financing, supported by state-backed guarantee funds (e.g., FGCE, managed by COTUNACE) that encourage banks to lend to exporters.
Tax-related Incentives	A reduced corporate tax rate of 10% on export profits and the establishment of free zones provide a highly favorable fiscal environment.

Source: the authors based on the cited sources.

4.3.2. Institutional and Support Ecosystem

The Tunisian institutional framework is arguably the most integrated in the region. At the strategic level, the High Council for Export and Investment, under presidential authority, ensures that export promotion is a national priority. The cornerstone of the operational framework is the Export Promotion Center (CEPEX). Established in 1987, CEPEX has evolved into a comprehensive service provider with a strong private sector presence on its board, a network of 11 foreign offices, and regional branches within Tunisia (Bennour, 2004). Its most significant innovation is

the "House of the Exporter," a one-stop-shop that brings together representatives from all key bodies—ministries, customs, the central bank, and the export insurance company (COTUNACE)—under one roof. This dramatically reduces the administrative burden on exporters. This integrated model, combined with strong professional federations like UTICA and UTAP, creates a dense and supportive ecosystem that actively guides firms through the export process.

5. Discussion

The comparative analysis reveals marked differences in the architecture and effectiveness of export promotion systems across the Maghreb. Algeria's fragmented, state-centric model contrasts sharply with Morocco's FDI-driven sectoral specialization and Tunisia's mature, SME-focused integrated ecosystem. While prior studies have highlighted Algeria's slow progress in export diversification (Aouriri et al., 2024; World Bank, 2022), this research extends the literature by providing a granular, institution-level explanation through systematic comparison with its neighboring countries.

The findings underscore the central role of high-level strategic coordination, a core principle of institutional economics (North, 1990). Operational export councils in Tunisia and Morocco function as effective mechanisms for aligning public and private actors and sustaining political commitment—an institutional feature largely absent in Algeria, where the corresponding body has remained inactive. This gap helps explain the persistent fragmentation and weak strategic coherence identified in earlier analyses of Algeria's export support system (Benarous et al., 2021), reinforcing the argument that governance quality is a prerequisite for policy effectiveness.

Tunisia's experience illustrates more clearly why certain export promotion systems become institutionally effective. From the perspective of institutional economics (North, 1990), the success of Tunisia's export support framework lies not only in the existence of programs such as FAMEX, but in the coherence of the institutional architecture built around CEPEX and the "House of the Exporter." These institutions function as

coordination platforms that reduce transaction costs for firms by centralizing information, financial support, and administrative procedures. In line with the institutional perspective, this integrated structure facilitates predictable interactions between public authorities and private exporters, thereby lowering informational asymmetries and market-entry barriers that typically constrain SMEs. The empirically validated impact of the FAMEX program (Cadot et al., 2015; Gourdon et al., 2016) therefore reflects more than a successful policy instrument; it demonstrates how well-designed institutions can translate export promotion strategies into tangible firm-level outcomes. In contrast, the Algerian system, characterized by dispersed mandates and limited coordination, struggles to generate similar institutional complementarities, which helps explain the differing outcomes observed between the two countries.

From a theoretical perspective, this research contributes to the Export-Led Growth (ELG) literature by moving beyond simple export–growth correlations. It shows that the quality, coherence, and accessibility of export-support institutions act as critical mediating variables shaping policy outcomes. The Maghreb experience suggests that export promotion policies alone are insufficient unless they are aligned with the specific needs of the productive sector and embedded within a supportive institutional ecosystem. This finding reinforces contemporary views of competitive advantage, which emphasize the development of sophisticated productive capabilities over reliance on static comparative advantages (Hidalgo & Hausmann, 2009).

6. Conclusion

This study aimed to identify actionable lessons for Algeria by conducting a systematic comparative analysis of the export development and support systems in Tunisia and Morocco. The core research question focused on what could be learned from these neighboring experiences to enhance Algeria's non-hydrocarbon export performance. The main findings reveal that:

- Algeria's export promotion system suffers from significant structural weaknesses, including a lack of strategic coordination, a fragmented and under-resourced institutional framework, and restrictive financial regulations.
- In contrast, Tunisia has developed a highly integrated and accessible support ecosystem centered on SME needs.
- Morocco has successfully implemented a strategy of sectoral specialization, openness to FDI, and targeted support programs.
- The key differentiating factors are the presence of effective high-level governance bodies, sophisticated financial instruments, and specialized, accessible support agencies in Tunisia and Morocco.

Based on these findings, the study proposes a multi-pronged reform agenda for Algeria:

1. **Strengthen Governance and Coordination:** Operationalize the National Advisory Council for Export Promotion to provide strategic direction and ensure public-private alignment.
2. **Reinforce the National Export Promotion Agency (ALGEX):** Transform ALGEX into a comprehensive one-stop-shop modeled on Tunisia's "House of the Exporter," with regional and international branches.
3. **Develop Sophisticated Financial Instruments:** Introduce a matching grant fund similar to Tunisia's FAMEX and a robust credit guarantee fund inspired by Morocco's model to de-risk export financing.
4. **Expand Institutional and Sectoral Support:** Promote the formation of export consortia and establish specialized agencies for high-potential sectors like agri-food and technology.
5. **Enhance Trade Facilitation:** Simplify customs procedures, expand the AEO program, and develop modern free export zones to attract investment and streamline logistics.
6. **Boost Economic Diplomacy:** Strengthen the capacity of commercial attachés to provide actionable market intelligence and increase support for firms' participation in international trade fairs.

This study opens several avenues for future research. First, quantitative micro-level studies are needed to rigorously assess the impact of Algeria's existing support measures, which would provide an empirical baseline for reform. Second, in-depth qualitative case studies could explore the practical implementation of successful programs in the region, such as how Moroccan SMEs leverage export consortia or how Tunisian firms navigate the services of CEPEX. Finally, comparative research could be expanded beyond the Maghreb to include other resource-dependent economies that have successfully diversified their export base, offering a broader set of policy lessons for Algeria's path forward.

7. Bibliography List

- Aouriri, M., El-Hassani, S., & El-Idrissi, M. (2024). Diversification of Exports, Attractiveness of Foreign Direct Investment in Maghreb Countries. . *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*.
- Autonomous Establishment for Export Control and Coordination. (2012). *Presentation*. <http://www.eacce.org.ma/fr/leacce/presentation/>
- Benarous, D., Kherbachi, H., & Mokhtari, R. (2021). Accompagnement des entreprises algériennes à l'export. . *Revue Algérienne d'Economie et de Gestion*, 14(1).
- Bennour, L. (2004). *Cepex is ISO 9001 version 2000 certified*. . Exporter, 141/142. Maison d'Exporter.
- Cadot, O., Fernandes, A. M., Gourdon, J., & Mattoo, A. (2015). Are the benefits of export support durable? Evidence from Tunisia. *Journal of International Economics*, 97(2), 310-324.
- Chemingui, M. A., & Bchir, M. H. (2010). Tunisia's experiences with industrial policy and export diversification (Working Paper No. 1025). . *Economic Research Forum*.
- Columbia Global Centers. (n.d). *Evaluating an Export Promotion Scheme in Tunisia (TASDIR+)*. <https://globalcenters.columbia.edu/content/pgif-project-evaluating-an-export-promotion-scheme-in-tunisia>
- El-Angour, O., & El-Malki, T. (2021). Testing Export-led Growth in Tunisia and Morocco: New Evidence using the Toda and Yamamoto procedure. *International Journal of Business and Social Science*, 12(3).
- Executive Decree 04-174 of June 12 2004. (2004). establishing the National Agency for Foreign Trade Promotion and defining its organization and operation. *Official Journal of the Democratic Popular Republic of Algeria*, 39.

- Gourdon, J., Cadot, O., Fernandes, A., & Mattoo, A. (2016). Are the Benefits of Export Support Durable? Evidence from Tunisia. *World Bank Policy Research Working Paper No. 7614*, World Bank.
- Gylfason, T. (1999). Exports, inflation, and growth. *World Development*, 27(6), 1031-1057.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575.
- International Monetary Fund. (2022). Morocco: 20 Years of Reforms *IMF eLibrary*
- Kherbachi, H., & Belkacem, B. (2016). *La promotion des exportations hors hydrocarbures en Algérie: étude de cas la contribution des dispositifs d'appuis*. HEC Alger].
- Ministry Delegate in Charge of Foreign Trade. (2019). Guide for Foreign Trade Operators.
- Ministry of Trade and Traditional Industries. (2009). Presidential Decisions for Export Development: Boosting Exports and Improving the Foundations of National Economy Competitiveness.
- North, D. C. (1990). Institutions, Institutional Change and Economic Performance. *Cambridge University Press*.
- Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 68(2), 73-93.
- UNCTAD. (2024). Economic Development in Africa Report 2024 – Unlocking Africa’s Trade Potential. *United Nations*.
- World Bank. (2020). A New Vision for Maghreb Economic Integration. *World Bank Group*.
- World Bank. (2022). Algeria Economic Monitor: Renewed Momentum for Reforms, . *World Bank Group*.
- Yin, R. K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.). *SAGE Publications*.

Industrial Carbon Emissions, renewable energy and Environmental Tax Revenue in China: A Bootstrap Quantile Regression Analysis.

Abdelhak Lefilef, Laboratory for Studies of Economic Diversification Strategies to Achieve Sustainable Development, Abdelhafid Boussouf University, Mila, (Algeria), abdelhak.lefilef@centre-univ-mila.dz

Received: 04/01/2026

Accepted: 13/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study examines how environmental tax revenue, renewable energy use, and GDP growth affect industrial CO₂ emissions in China from 1995 to 2021. It uses bootstrap quantile regression at the 0.25, 0.50, and 0.75 levels. Environmental tax revenue shows a significant negative effect at median and upper quantiles. However, its impact is insignificant at the lower quantile. Renewable energy consumption reduces emissions consistently across all quantiles. GDP growth also has a negative effect on emissions in every quantile. Overall, both renewable energy and economic growth contribute to lowering emissions.

Keywords: Carbon Dioxide Emissions; Renewable energy; environmental tax; Quantile.

Jel Classification Codes: Q53, Q42, H23

1. INTRODUCTION

As the world community confronts the urgent task of attaining a zero-carbon future and restricting global warming to 1.5 °C, it is clear that swift, extensive, and revolutionary alterations across various sectors are necessary. Interconnected systems—comprising energy, technology, urbanization, finance, and economic development—are indispensable (qamruzzaman,2025). In 2015, the United Nations established 17 Sustainable Development Goals to combat climate change. Sustainable Development Goal 13 encompasses the objective of climate action: Adjusting to climate change and investing in low-carbon development (Hornberger and adams, 2022).

Climate change represents the most significant failure of the market economy and

Carbon emissions represent a substantial environmental hazard and an economic liability for all nations. It is anticipated that a worldwide GDP decline of 5% would ensue if greenhouse gas (GHG) reduction is not implemented. Consequently, both developed and developing nations should prioritize green growth policies by emphasizing green initiatives and low-carbon technologies (dhayal et al, 2025). Achieving these aims requires modifying developmental trajectories. Despite global agreement on reducing greenhouse gas emissions, national climate change initiatives are not implemented with adequate urgency (Caetano et al, 2020). Carbon dioxide emissions are the principal source of pollution. A burgeoning consensus has emerged among leading nations, environmental professionals, and legislators to establish new regulations and policy frameworks to address the environmental challenges posed by climate change (Doğan et al, 2022).

Many studies have been conducted to examine the impact of environmental tax revenue, renewable energy on carbon dioxide emissions in China and in other regions. Generally, greater environmental taxes correlate with decreases in CO₂ emissions, although effectiveness may differ by geography and policy design. Studies on G7 and European nations indicate that environmental taxes, particularly when revenues are augmented or tax rates are intensified, effectively diminish CO₂ emissions and promote cleaner production techniques, reinforcing the notion that environmental tax revenue can serve as a mechanism for climate mitigation (Wolde - Rufae et al. 2022; Aydın and Esen, 2018; Wang et al. 2023).

However, in many OECD countries, environmental taxes (as a share of total tax or GDP) are generally linked to lower emissions, but this is not always the case. Overall, environmental tax revenues often correlate with reduced CO₂ emissions, yet this relationship is shaped by policy design, regional economic conditions, and how funds are allocated—for example, to green technologies or research and development (Koval et al. 2022; Tang et al. 2024). This discrepancy in empirical results highlights the necessity for further investigation that includes other explanatory variables and

various econometric and theoretical models to accurately identify the factors influencing carbon emissions from industrial activities.

Furthermore, recent studies have examined the influence of ETR and REC on CO₂ emissions, rather than CDE, in a singular significant emitter like China. Prior studies have predominantly examined environmental taxes or renewable energy independently, providing little evidence on their joint impact on industrial emissions. Furthermore, the majority of current analyses depend on mean-based methodologies, neglecting the heterogeneity within the emissions distribution; thus, it remains ambiguous whether environmental tax revenue and renewable energy exert identical effects across low-medium-, and high-emission regimes.

The main objective of this study is to examine the impact of environmental tax revenue (ETR), renewable energy consumption as a part of total energy (REC) and gross domestic product growth (GDPG) on carbon dioxide emissions (CDE) in China for the period 1995- 2021, relying on bootstrap quantile regression. The structure of this paper is as follows; in addition to this introduction, the second part of the paper is the literature review, followed by the methodology section, the fourth section is the results of the study, and the last sections are the discussion and the conclusion.

2. Literature Review

This section reviews and summarizes studies on the nexus between carbon dioxide emissions and green finance through its components and mechanisms, such as environmental taxes. Additionally, the section shows the effect of renewable energy consumption on the carbon intensity.

There have been extensive empirical studies on the impact of ETR on CDE for example, (Al Shammre, 2023) conducted a study to examine the influence of various environmental tax categories on CO₂ emissions in 34 OECD countries for the period 1995-2019. The results indicated that all environmental tax categories reduce CO₂ emissions. Using a dynamic panel threshold regression (Aydin and Esen, 2018) inspected the influence of environmentally related taxes on carbon dioxide in the EU member states between 1995 and 2023. The results confirmed the asymmetrical

relationships and revealed that after exceeding the threshold level, the effect of becomes negative. (Mehta and Prajapati, 2024) investigated the effects of environmental tax and environmental spending on CO₂ emissions in 27 countries of the EU27 between 1995 and 2022. Using ARDL and NARDL models, the study revealed a symmetric and asymmetric long-term relationship, proving that CO₂ emissions are reduced when polluting activities are taxed. Another study of (Nudrat et al. 2023) employed PMG model to test the nexus between environmental-related technologies and ETR in 36 OECD countries spanning from 1990 to 2020. The empirical results demonstrated environmental-related tax revenues help in reducing CO₂ emissions.

It is noticeable that the majority of studies indicated that increased environmental tax revenue correlates with reduced CO₂ emissions; but, a minority of studies discovered scenarios where a positive correlation occurs, suggesting that as environmental tax money rises, CO₂ emissions also increase. This generally transpires in nations or eras when environmental taxes lack sufficient rigor to alter polluting conduct, or where tax augmentations are predominantly fiscal rather than environmentally motivated (Máté et al. 2023; Ebaidalla, 2023; Tang and Qin, 2024)

On the other hand, numerous authors examined the impact of environmental taxes on the carbon intensity over many countries and regions locally and globally. For example, Zhang et al. (2023) highlighted how environmental taxes affect environmental innovation and carbon intensity in China using the Quantile Autoregressive Distributed Lag (QARDL) model. Based on national data, the study demonstrated that higher environmental taxes significantly promote environmental innovation and reduce carbon intensity in both the short and long run. The study also showed the positive role of fiscal policy instruments in driving green technological advancement and carbon reduction, supporting China's path toward carbon neutrality. Furthermore, Zhong et al. (2024) investigated the impact of Environmental Protection Tax on carbon intensity using data from 282 Chinese cities and a difference-in-differences model. The study found that Environmental Protection Tax implementation reduced carbon intensity, mainly through

lower pollutant emissions and enhanced green innovation.

Overall, Environmental taxes are exposed to decrease carbon intensity by incentivizing cleaner production and consumption, especially when revenues are recycled into green R&D or renewable energy subsidies. The efficiency of environmental taxes is enhanced when combined with green finance and innovation policies (Sarpong et al. 2023; Bashir et al. 2020; Chien et al. 2021; Kafeel et al. 2023).

Likewise, numerous studies have surveyed the impact of renewable energy consumption on carbon intensity of GDP. Most of the studies confirmed the role of renewable energy consumption in reducing carbon intensity, for instance, (Ren et al. 2020; Sun et al. 2023; Rasoulinezhad & Taghizadeh-Hesary, 2022; Hao et al. 2020; Wu et al. 2023; Chen et al (2024); Zhu et al. 2024).

Research on the effect of GDP growth on CDE generally showed a positive relationship, meaning that an increase in GDPG consequently leads to an increase in (CDE) for example (Zheng et al. 2019, Wu et al. 2019; Du et al. 2022). While some regions and times show "weak decoupling" (emissions climb slower than GDP), significant negative relationships—where GDP grows and CO₂ emissions fall—are rare and mainly limited to specific industries or short periods. Due to its substantial use of fossil fuels, the secondary (industrial) sector still emits a lot, but the service sector has grown and advanced technologically. Long-term, environmental concerns and policy interventions may strengthen the negative relationship between GDP growth and CO₂ emissions, suggesting that sustainable economic growth without increased emissions is possible but not yet fully realized across all regions and sectors in China (Yang et al. 2021; Zou & Chau, 2023).

3. Data and Methodology

The aim of this study is to assess the effect of environmental tax revenue (ETR), renewable energy consumption (REC), gross domestic product growth (GDPG) on carbon dioxide emissions (CDE) in China for the period from 1995 to 2021. Equation (1) demonstrates the model used in the empirical analysis:

$$\text{CDE} = \beta_0 + \beta_1 \text{ETR}_t + \beta_2 \text{REC}_t + \beta_3 \text{GDPG}_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

In this specification, CDE_t denotes industrial carbon emissions at time *t*, ETR_t is environmental tax revenue, REC_t is renewable energy consumption, and GDPG_t represents the rate of economic growth. B₀ is the intercept term, while ε_t is the white-noise error term capturing all other factors not explicitly included in the model. The slope coefficients β_1 , β_2 , and β_3 measure the marginal effect (or sensitivity) of industrial carbon emissions to changes in environmental tax revenue, renewable energy consumption, and economic growth, respectively. All variables employed in this study are defined and described in detail in Table 1.

Table 1. Data Summary

Variables	Acronyms	Definitions	Hypothesis	Source
Carbon Dioxide Emissions from Industrial Process (Dependent Variable)	CDE	Carbon dioxide (CO ₂) emissions from Industrial Processes (Mt CO ₂ e)	/	World Bank
Environmental Tax Revenue (Independent variable)	ETR	Environmental tax revenue (% of GDP)	-	International Monetary Fund (IMF)
Renewable Energy Consumption (Independent variable)	REC	Renewable energy consumption (% of total final energy consumption)	-	World Bank
Gross Domestic Product Growth (Independent variable)	GDPG	Gross Domestic Product Growth %	+	World Bank

Source: by The Author

This study employed a Bootstrap Quantile Regression (BSQREG) to examine the impact of ETR, REC and GDPG on CDE in China between 1995 and 2021. Bootstrap Quantile regression provides better understanding of whether the effect is varying in different quantiles (Goswami, 2021). Moreover, Bootstrap is a straightforward yet potent estimate technique grounded in the principle of random sampling with replacement. Ridge regression utilizing a biasing parameter has emerged as a feasible alternative to the standard least squares regression model for analyzing data with collinear variables (Dar & Chand, 2024). Finally, Quantile regression is resilient to outliers and can represent varied effects throughout the distribution. A study on low-birth-weight modeling indicated that quantile regression "can accommodate non-normal errors as it is insensitive to heteroscedasticity and outliers (Yanuar et al. 2022).

4. Eonometric study findings

This study investigates the impact of ETR, REC, and GDPG in China between 1995 and 2021. Primary analyses employ the Bootstrap Quantile Regression (BSQR). the study also shows a descriptive statistic, a correlation matrix of the variables, co-variance between variables, and finally the diagnostic tests such as, heteroskedasticity test, and variance inflation factor (VIF).

4.1 Descriptive Statistics

Table 2 reports the descriptive statistics for all variables used in the analysis for China over 1995–2021. Average CO₂ emissions from industrial processes are about 953 Mt CO₂e, with a wide variation between roughly 377 and 1563 Mt, indicating strong growth and fluctuation in industrial emissions over time. Environmental tax revenue is relatively low, with a mean of 0.71% of GDP and a maximum of 1.44%. Renewable energy consumption represents on average about 18.9% of total final energy use, ranging from 11.3% to 30.5%. GDP growth is high on average, at 8.8% per year, but shows substantial variability, with a minimum of around 2.3% and a maximum above 14%.

Table 2. Descriptive Statistics

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
CDE	27	953.105	430.680	376.879	1562.902
ETR	27	0.708	0.363	0.150	1.440
REC	27	18.863	7.450	11.300	30.500
GDPG	27	8.787	2.289	2.340	14.150

Source: by The Author based on Stata 17 outcomes.

4.2 Correlation Matrix among the Variables

Table 3 presents the pairwise correlation coefficients among the variables. CDE is strongly and negatively correlated with (REC), with a value of (–0.893), suggesting that higher renewable energy use is associated with lower industrial CDE. CDE emissions are moderately and positively correlated with (ETR), with a value of (0.473), and moderately and negatively correlated with GDPG with a value of (–0.506). (ETR) is strongly and negatively correlated with REC, (–0.731). The Correlations between GDPG and the other variables are relatively weak, especially with ETR, (0.151) and REC (0.173). The strong correlation between (CDE) and (REC), and between (ETR) and (REC), may lead us to conduct the multicollinearity test.

Table 3. Correlation Matrix

Variable	CDE	ETR	REC	GDPG
CDE	1.000			
ETR	0.473	1.000		
REC	-0.893	-0.731	1.000	
GDPG	-0.506	0.151	0.173	1.000

Source: by The Author based on Stata 17 outcomes.

4.3 Co-variance Between Variables

Table 4 reports the covariance matrix for the variables used in the study. The diagonal elements represent the variances of each variable, which are consistent with the standard deviations reported in the descriptive statistics. The positive covariance between CDE from industrial processes and (ETR) indicates that these two variables tend to move in the same direction over time. In contrast, the negative covariance between (CDE) and (REC), and between (CDE) and (GDPG), suggests that higher renewable energy use and higher growth are generally associated with lower industrial CO₂

emissions industrial processes. The signs of the covariances are consistent with the correlation matrix in Table 3, but the magnitudes depend on the scale of each variable.

Table 4. Co-variance Between Variables

Variable	CDE	ETR	REC	GDPG
CDE	185485.000	73.894	-2865.650	-498.705
ETR	73.894	0.132	-1.978	0.125
REC	-2865.650	-1.978	55.508	2.955
GDPG	-498.705	0.125	2.955	5.238

Source: by The Researcher based on Stata 17 Outcomes

4.4 Bootstrap Quantile Regression Results for CDE ($\tau = 0.25$)

Table 5 reports the bootstrap quantile regression results for the 0.25 quantile of (CDE) from industrial processes in China. At the lower end of the emissions distribution, (REC) has a large and statistically significant negative effect on (CDE): a one–percentage-point increase in (REC) is associated with a reduction of about 50 Mt CO_{2e}, holding other factors constant. GDPG also shows a significant negative effect, indicating that higher growth is linked to lower industrial (CDE) at the 0.25 quantile, which may reflect efficiency gains or structural changes in the economy.

In contrast, the coefficient on (ETR) is negative but statistically insignificant, suggesting that at this quantile there is no clear evidence that (ETR) is associated with changes in industrial (CDE). The constant term is positive and highly significant, capturing the baseline level of emissions when all regressors are zero. Overall, the results indicate that renewable energy consumption and (GDPG) are key drivers of lower emissions in the lower part of the (CDE) distribution.

Table 5. Bootstrap Quantile Regression ($\tau = 0.25$)

Variable	Coefficient	Bootstrap Std. Error	t-statistic	p-value	95% CI (Lower)	95% CI (Upper)
ETR	-103.507	111.967	-0.92	0.365	-335.129	128.115
REC	-49.986***	5.524	-9.05	0.000	-61.414	-38.559
GDPG	-75.015***	18.848	-3.98	0.001	-114.006	-36.025
_cons	2549.496***	154.252	16.53	0.000	2230.401	2868.591

Source: by The Researcher based on Stata 17 Outcomes

Dependent variable: *CDE* (CO₂ emissions from industrial processes, Mt CO₂e).
Quantile: $\tau = 0.25$. Number of observations = 27. Bootstrap replications = 1000. Pseudo $R^2 = 0.8006$.
*** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.10$.

4.5 Bootstrap Median Regression Results for CDE ($\tau = 0.50$)

Table 6 presents the bootstrap median regression results for industrial (CDE) in China. At the median of the emissions distribution, all three explanatory variables are statistically significant and have negative effects. (ETR) significantly reduces median CDE: a one–percentage-point increase in (ETR, as a share of GDP) is associated with a decrease of about 205 Mt CO₂e.

(REC) has a strong and highly significant negative impact: a one–percentage-point increase in (REC) is linked to a reduction of about 54 Mt CO₂e. (GDPG) also shows a significant negative coefficient, suggesting that higher growth is associated with lower median industrial emissions, possibly reflecting improvements in energy efficiency and technological progress.

The constant term is large and highly significant, capturing the baseline level of emissions when the regressors are zero. Overall, the median regression results indicate that (ETR) , renewable energy consumption, and (GDPG) all play an important role in reducing CO₂ emissions at the center of the emissions distribution.

Table 6. Bootstrap Median Regression Results for CDE ($\tau = 0.50$)

Variable	Coefficient	Bootstrap Std. Error	t-statistic	p-value	95% CI (Lower)	95% CI (Upper)
ETR	-204.542**	76.564	-2.67	0.014	-362.926	-46.158
REC	-54.093***	4.137	-13.08	0.000	-62.651	-45.535
GDPG	-58.806***	12.727	-4.62	0.000	-85.133	-32.478
_cons	2637.414***	133.899	19.70	0.000	2360.422	2914.405

Source: by The Researcher based on Stata 17 Outcomes
Dependent variable: *CDE* (CO₂ emissions from industrial processes, Mt CO₂e).
Quantile: $\tau = 0.50$ (median regression). Number of observations = 27. Bootstrap replications = 1000. Pseudo $R^2 = 0.8271$.
*** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.10$.

4.6 Bootstrap Quantile Regression Results for CDE ($\tau = 0.75$)

Table 7 shows the bootstrap quantile regression estimates for the upper part of the CDE distribution ($\tau = 0.75$). At this quantile, all coefficients are negative. (REC) has a strong and highly significant negative effect: a one–percentage-point increase in (REC) is associated with a reduction of about 59 Mt CO₂e, holding other factors constant. (GDPG) also significantly reduces (CDE), with an estimated effect of about 50 Mt CO₂e per one–percentage-point increase in growth.

(ETR) has a relatively large negative coefficient (around –247 Mt CO₂e), but it is only weakly significant at the 10% level ($p = 0.065$). This suggests some evidence that higher (ETR) is linked to lower emissions at the 0.75 quantile, but the effect is less precisely estimated compared with (REC) and (GDPG). The constant term is positive and highly significant, reflecting the high baseline level of emissions when the explanatory variables are zero. Overall, the 0.75 quantile results confirm that (REC) and (GDPG) play an important role in reducing CDE even at higher emission levels, while the effect of (ETR) is weaker and less robust.

Table 7. Bootstrap Quantile regression results for CDE ($\tau = 0.75$)

Variable	Coefficient	Bootstrap Std. Error	t-statistic	p-value	95% CI (Lower)	95% CI (Upper)
ETR	-247.010*	127.624	-1.94	0.065	-511.021	17.001
REC	-58.522***	7.260	-8.06	0.000	-73.539	-43.504
GDPG	-49.513***	13.406	-3.69	0.001	-77.246	-21.779
_cons	2708.828***	239.703	11.30	0.000	2212.964	3204.692

Source: by The Researcher based on Stata 17 Outcomes

Dependent variable: *CDE* (CO₂ emissions from industrial processes, Mt CO₂e).
Quantile: $\tau = 0.75$. Number of observations = 27. Bootstrap replications = 1000. Pseudo R² = 0.7802.

*** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.10$.

4.7 Heteroskedasticity Test

Table 8 reports the Breusch–Pagan/Cook–Weisberg test for heteroskedasticity in the regression model of CO₂ emissions. The test statistic is $\chi^2(1) = 1.83$ with a p-value of 0.176. Since the p-value is higher

than conventional significance levels (1%, 5%, or 10%), we fail to reject the null hypothesis of constant variance. This means there is no statistical evidence of heteroskedasticity, and the assumption of homoskedastic errors appears to be reasonable for this model.

Table 8. Breusch–Pagan test for Heteroskedasticity

Test	χ^2 statistic	df	p- value	Null hypothesis
Breusch–Pagan / Cook–Weisberg test	1.83	1	0.176	Constant variance (homoskedasticity)

Source: by The Researcher based on Stata 17 Outcomes

Notes: Assumption: normal error terms. Variable: fitted values of *CDE*

4.8 Variance Inflation Factors (VIF) for the explanatory variables

Table 9 reports the variance inflation factors (VIFs) for the explanatory variables in the (CDE) model. All VIF values are relatively low: 2.61 for (REC), 2.59 for (ETR), and 1.24 for GDPG. The mean VIF is 2.15. Since all VIFs are well below common thresholds (such as 5 or 10), there is no evidence of serious multicollinearity among the regressors. This suggests that the estimated coefficients are not seriously distorted by linear dependence between the explanatory variables.

Table 9. VIF Test

Variable	VIF	1/VIF
REC	2.61	0.3827
ETR	2.59	0.3856
GDPG	1.24	0.8042
Mean VIF	2.15	/

Source: by The Researcher based on Stata 17 Outcomes

5. Discussion

The main objective of this study is to assess the impact of (ETR), (REC) and (GDPG) on (CDE) in China over the period 1995-2021 using a bootstrap quantile regression. Across the first part of distribution The study revealed that all the variables are statistically significant and have a negative effect on (CDE) except (ETR). The study also demonstrated the same results across second and the third part of distributions ($\tau = 0.50$ and τ

= 0.75). The strong negative relationship between (REC) on (CDE) across all the quantiles indicates that increasing the share of (REC) is an important channel to decrease industrial emissions in China. This result is in line with many studies such as, (Hao et al. 2020; Wu et al. 2023; Chen et al 2024; Zhu et al. 2024).

the negative but insignificant results of (ETR) at the ($\tau = 0.25$), can reveal that (ETR) does not have a clean effect on (CDE) from industrial sector when emissions are low, but it becomes more effective in reducing emissions at the middle and upper parts of the emissions. In other words, when industrial emissions are in a low-emission regime ($\tau = 0.25$), other factors such as the energy mix, technology, or general economic conditions may be more important than environmental taxes in explaining emission levels. In this case, the existing level of environmental taxation in China may be too weak to generate a measurable response from firms, or the variation in tax revenue is not large enough to show a clear effect.

However, In the median and high-emission regimes ($\tau = 0.50$ and $\tau = 0.75$), decreasing industrial CO₂ emissions are associated with higher environmental tax revenue (ETR coefficients are negative and significant). This may suggest that environmental taxes work better when emissions are high because large polluters and enterprises are more susceptible to the levy and more motivated to change their behavior, adopt cleaner technologies, or improve energy efficiency. The data show that Chinese environmental fees reduce emissions more among medium and high emitters but not low-emission scenarios. This result is consistent with (Sarpong et al. 2023; Bashir et al. 2020; Chien et al. 2021; Kafeel et al. 2023).

The results also highlighted a statistically significant negative relationship in all quantiles (0.25, 0.50 and .075) between (GDPG) and (CDE) in China during the period of the study. This negative link between GDP growth and CO₂ emissions aligns with a growth model characterized by industrial enhancement, improvements in energy efficiency, and green investments, rather than just expansion of energy-intensive, polluting output. This substantiates the notion that, during the examined timeframe, China's

industrial expansion has increasingly become more environmentally sustainable, and that economic advancement does not inherently result in elevated emissions. This result is consistent with the outcomes of (Yang et al. 2021; Zou & Chau, 2023).

The findings indicate that renewable energy use and economic growth correlate with reduced industrial CO₂ emissions throughout the emission distribution, whereas environmental tax revenue mostly decreases emissions at the median and upper quantiles. The findings indicate that a policy combination of enhanced environmental taxes, increased renewable energy, and assistance for green industrial advancement can facilitate China's industrial decarbonization while maintaining economic growth.

Despite the contribution of this study, it has several limitations that must be highlighted. First, the annual data used in this study for a single country, China over a short period of 27 years. Second, the analysis focused on the emissions of industrial sector only. While emissions from other sectors such as transport, buildings, and agriculture are not involved. Therefore, the results express only part of the full emissions. Third the empirical model includes a limited explanatory variable (ETR, REC, GDPG). Other important factors, such as energy prices, trade openness, green finance indicators, credit to the green sector, environmental regulation stringency, or technological innovation, are not explicitly controlled for. Finally, quantile regression is a static method; it does not capture dynamic adjustment, feedback effects, or causality directions, which might be important for policy analysis.

6. Conclusion

This study aimed to examine the effect of (ETR, REC, GDPG) on (CDE) in China, using annual data over the period 1995-2021. Using a bootstrap quantile regression across three parts of the emissions distributions (0.25, 0.50, and 0.75 quantiles). The main results of the study showed that (REC) and (GDPG) have statistically significant negative relationship on (CDE) during the period of the study and over all Quantiles. However, (ETR) has no impact over the first quantile in contrast to the second and the third

quantiles where the results demonstrated a negative effect on CDE but its impact is weaker and less stable. (GDPG) also revealed a negative and significant impact on emissions across all quantiles, suggesting that, over the sample period, growth in China has been associated with improvements in energy efficiency and cleaner production in the industrial sector.

This research contributes the field in several ways. The study primarily focuses on industrial CO₂ emissions, which make up a large fraction of China's total emissions but are often evaluated with other sectors. Second, it uses bootstrap quantile regression instead of mean-based methods. This allows the research to show how environmental tax revenue, renewable energy, and growth affect low, moderate, and high emission levels. Third, by integrating tax, energy, and growth variables, the analysis provides a general view of policy and economic factors affecting Chinese industrial emissions.

However, the study had major limitations. The sample includes one country and 27 annual data, limiting long-term structural change detection and statistical power. The model only considers three main explanatory variables, disregarding energy cost, green finance, technical innovation, trade, and environmental regulation robustness. The static study does not include dynamic impacts or causation; therefore, policy changes or structural breaks may affect the outcomes.

Future research may expand on this. Initially, adding measurements of green financing, innovation, and regulation would help explain how taxes and renewable energy affect emissions. Second, dynamic models and causality tests can assess long-term and short-term consequences and whether emissions affect policy and economic growth. Third, sectoral or regional statistics in China may show whether industries or provinces respond better to environmental levies and renewable energy projects. Comparison analysis using panel data across various nations would allow China's experience to be compared to that of other major polluters, providing further policy insights.

References

1. Al Shammre AS, Benhamed A, Ben-Salha O, Jaidi Z. Do Environmental Taxes Affect Carbon Dioxide Emissions in OECD Countries? Evidence from the Dynamic Panel Threshold Model. *Systems*. 2023; 11(6):307. <https://doi.org/10.3390/systems11060307>
2. Ali, K., Du, J., Kırıkkaleli, D., Oláh, J., & Bakhsh, S. (2023). Do environmental taxes, environmental innovation, and energy resources matter for environmental sustainability: Evidence of five sustainable economies. *Heliyon*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21577>.
3. Anju Goswami, Hiranmmoy Roy, Prashant Giri, Does HDIs level sustainable during 1999/2018 across cross-nations? An application of bootstrap quantile regression approach, *Sustainable Operations and Computers*, Volume 2, 2021, Pages 127-138. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2021.06.001>
4. Aydin, C., & Esen, Ö. (2018). Reducing CO2 emissions in the EU member states: Do environmental taxes work? *Journal of Environmental Planning and Management*, 61(13), 2396–2420. <https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1395731>
5. Bashir, M., , B., Shahbaz, M., & Jiao, Z. (2020). The nexus between environmental tax and carbon emissions with the roles of environmental technology and financial development. *PLoS ONE*, 15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242412>.
6. Caetano, T., Winkler, H., & Depledge, J. (2020). Towards zero carbon and zero poverty: integrating national climate change mitigation and sustainable development goals. *Climate Policy*, 20(7), 773-778. <https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1791404>
7. Cai, Q., Chen, W., Wang, M., & Di, K. (2024). How does green finance influence carbon emission intensity? a non-linear fsqca-ann approach. *Polish Journal of Environmental Studies*, 34(5), 5031-5037. <https://doi.org/10.15244/pjoes/190658>

8. Chen, J., Umair, M., & Hu, J. (2024). Green finance and renewable energy growth in developing nations: A GMM analysis. *Heliyon*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33879>.
9. Chien, F., Ananzeh, M., Mirza, F., Bakar, A., Vu, H., & Ngo, T. (2021). The effects of green growth, environmental-related tax, and eco-innovation towards carbon neutrality target in the US economy.. *Journal of environmental management*, 299, 113633 . <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113633>.
10. Dar, I., & Chand, S. (2024). Bootstrap-quantile ridge estimator for linear regression with applications.. *PloS one*, 19 4, e0302221 . <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0302221>.
11. Doğan, B., Chu, L. K., Ghosh, S., Truong, H. H. D., & Balsalobre-Lorente, D. (2022). How environmental taxes and carbon emissions are related in the G7 economies?. *Renewable Energy*, 187, 645-656. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.01.077> .
12. Du, Y., Liu, Y., Hossain, M., & Chen, S. (2022). The decoupling relationship between China's economic growth and carbon emissions from the perspective of industrial structure. *Chinese Journal of Population, Resources and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.cjpre.2022.03.006>.
13. Ebaidalla, E. (2023). Impact of indirect taxes on CO2 emissions in the presence of institutional quality: evidence from a global panel data analysis. *Management of Environmental Quality: An International Journal*. <https://doi.org/10.1108/meq-08-2023-0290>.
14. Hao, L., Umar, M., Khan, Z., & Ali, W. (2020). Green growth and low carbon emission in G7 countries: How critical the network of environmental taxes, renewable energy and human capital is?. *The Science of the total environment*, 752, 141853 . <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141853>.
15. Hornberger, L. and Adams, F. (2022). Photocatalytic co2 conversion using metal-containing coordination polymers and networks: recent developments in material design and mechanistic details. *Polymers*, 14(14), 2778. <https://doi.org/10.3390/polym14142778>
16. Jia, J., Zhang, R., Zhao, G., Chen, F., & Wang, P. (2025). Digital Inclusive Finance and Urban Carbon Intensity Reduction:

Unraveling Green Credit Mechanisms and Spatial Heterogeneity Across Chinese Cities. *Sustainability*, 17(11), 4813. <https://doi.org/10.3390/su17114813>

17. Kafeel, K., Zhou, J., Phetkhammai, M., Heyan, L., & Khan, S. (2023). Green innovation and environmental quality in OECD countries: the mediating role of renewable energy and carbon taxes. *Environmental Science and Pollution Research International*, 31, 2214 - 2227. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-31111-5>.
18. Karambir Singh Dhayal, Arun Kumar Giri, Rohit Agrawal, David Forgenie, Green Finance as a Catalyst for Innovation and Sustainability: A Perspective for a Low-Carbon Economy, *Environmental and Sustainability Indicators*, 2025,101016, <https://doi.org/10.1016/j.indic.2025.101016>
19. Koval, V., Laktionova, O., Udovychenko, I., Olczak, P., Palii, S., & Prystupa, L. (2022). Environmental Taxation Assessment on Clean Technologies Reducing Carbon Emissions Cost-Effectively. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su142114044>.
20. Liu, X., Ji, K., Ying, S., & Lu, J. (2025). Unveiling the nonlinear impact: green finance, carbon emission intensity, and digital economy integration. *Sustainable Futures*, 9, 100610. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100610>
21. Máté, D., Török, L., & Kiss, J. (2023). THE IMPACTS OF ENERGY SUPPLY AND ENVIRONMENTAL TAXATION ON CARBON INTENSITY. *Technological and Economic Development of Economy*. <https://doi.org/10.3846/tede.2023.18871>.
22. Md Qamruzzaman, Driving carbon neutrality in the world's top polluters: The critical role of green finance, innovation, and economic stability through advanced econometric analysis, *Environmental Challenges*, Volume 20,2025,101282, <https://doi.org/10.1016/j.envc.2025.101282>
23. Mehta, D., & Prajapati, P. (2024). Asymmetric effect of environment tax and spending on CO2 emissions of European Union.. *Environmental science and pollution research international*. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-32990-y>.

24. Rasoulnezhad, E., & Taghizadeh-Hesary, F. (2022). Role of green finance in improving energy efficiency and renewable energy development. *Energy Efficiency*, 15. <https://doi.org/10.1007/s12053-022-10021-4>.
25. Ren, X., Shao, Q., & Zhong, R. (2020). Nexus between green finance, non-fossil energy use, and carbon intensity: Empirical evidence from China based on a vector error correction model. *Journal of Cleaner Production*, 277, 122844. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122844>.
26. Sarpong, K., Xu, W., Gyamfi, B., & Ofori, E. (2023). A step towards carbon neutrality in E7: The role of environmental taxes, structural change, and green energy.. *Journal of environmental management*, 337, 117556 . <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117556>.
27. Sarpong, K., Xu, W., Gyamfi, B., & Ofori, E. (2023). Can environmental taxes and green-energy offer carbon-free E7 economies? An empirical analysis in the framework of COP-26. *Environmental Science and Pollution Research International*, 30, 51726 - 51739. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25904-x>.
28. Sun, Y., Bao, Q., & Taghizadeh-Hesary, F. (2023). Green finance, renewable energy development, and climate change: evidence from regions of China. *Humanities & Social Sciences Communications*, 10. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01595-0>.
29. Tang, Z., & Qin, D. (2024). Sustainable mining and the role of environmental regulations and incentive policies in BRICS. *Resources Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104718>.
30. Wang, T., Umar, M., Li, M., & Shan, S. (2023). Green finance and clean taxes are the ways to curb carbon emissions: An OECD experience. *Energy Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106842>.
31. Wolde-Rufael, Y., & Mulat-Weldemeskel, E. (2022). Effectiveness of environmental taxes and environmental stringent policies on CO2 emissions: the European experience. *Environment, Development and Sustainability*, 25, 5211-5239. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02262-1>.

32. Wu, G., Liu, X., & Cai, Y. (2023). The impact of green finance on carbon emission efficiency. *Heliyon*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23803>.
33. Wu, Y., Tam, V., Shuai, C., Shen, L., Zhang, Y., & Liao, S. (2019). Decoupling China's economic growth from carbon emissions: Empirical studies from 30 Chinese provinces (2001-2015).. *The Science of the total environment*, 656, 576-588 . <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.384>.
34. Yang, S., Wang, Y., Han, R., Chang, Y., & Sun, X. (2021). Spatial Heterogeneity of Factors Influencing CO2 Emissions in China's High-Energy-Intensive Industries. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su13158304>.
35. Yanuar Ferra , Yozza Hazmira , Zetra Aidinil. Modified Quantile Regression for Modeling the Low Birth Weight. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, 8 – 2022. <https://DOI=10.3389/fams.2022.890028>
36. Zhang, Q., Anwer, S., Hafeez, M., Jadoon, A. K., & Ahmed, Z. (2023). Effect of environmental taxes on environmental innovation and carbon intensity in china: an empirical investigation. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(19), 57129-57141. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26299-5>
37. Zhang, Q., Huang, H., Chen, L., & Wang, Y. (2025). How does green finance affect carbon emission intensity? the role of green technology innovation and internet development. *International Review of Economics & Finance*, 99, 103995. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.103995>
38. Zheng, J., Mi, Z., Coffman, D., Shan, Y., Guan, D., & Wang, S. (2019). The Slowdown in China's Carbon Emissions Growth in the New Phase of Economic Development. *One Earth*. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.10.007>.
39. Zhong, S., Zhou, Z., & Jin, D. (2024). Impact of environmental protection tax on carbon intensity in china. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(20), 29695-29718. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-33203-2>

40. Zhu, C., Qi, J., Feng, L., & Wang, X. (2025). Source control or end-of-pipe treatment: how green finance policy impacts enterprise carbon intensity. *International Review of Financial Analysis*, 104, 104323. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104323>
41. Zhu, H., Feng, T., & Li, X. (2024). Green finance, green development and decarbonization of the energy consumption structure. *PLOS ONE*, 19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0300579>.
42. Zou, G., & Chau, K. (2023). Energy consumption, economic growth and environmental sustainability: Evidence from China. *Energy Reports*. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2023.05.251>.

Integrating Desalination and Solar Energy into the WEFN Nexus: A Sustainable Pathway for Addressing Water Scarcity and Achieving Food Security in Algeria

Bendjouad Messaoud, University of Ghardaia (Algeria), bendjouad.messaoud@univ-ghardaia.edu.dz, ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-0897-0613>

Received: 20/11/2025

Accepted: 18/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study explores the use of solar-energy desalination within Algeria's Water-Energy-Food-Environment (WEFE) Nexus as a strategy to combat water scarcity and food insecurity, offering a comparison with gas-based systems. The research incorporates a literature review, analysis of international data, and scenario modeling.

Results highlight Algeria's significant solar energy potential, ranging from 2,000 to 3,000 kWh per square meter annually, which can help lower energy costs and reduce carbon emissions. The adoption of desalinated water is shown to bolster irrigation practices and enhance agricultural resilience against drought conditions.

Keywords: WEFN Nexus; Desalination; Solar Energy; Water Scarcity; Food Security; Algeria; Sustainability; Renewable Energy.

Jel Classification Codes: Q01; Q18; Q48; Q54; Q56; O13; O33; O55

1. INTRODUCTION

Algeria is facing growing water scarcity due to ongoing droughts, decreasing groundwater reserves, rapid population growth, and increasing demand from the agricultural sector. With renewable water availability per person dropping below 500 cubic meters annually, the country is categorized as experiencing "absolute water scarcity." This situation puts significant strain on both domestic water use and agricultural output. The challenges are further exacerbated by climate change, which is anticipated to reduce rainfall and raise temperatures throughout the Mediterranean and North African regions.

Algeria is simultaneously confronted with the pressing challenge of transforming its energy system. The nation's economy is still predominantly reliant on natural gas, accounting for over 98% of its electricity generation. This heavy reliance hinders energy diversification and poses significant challenges to the sustainability of crucial sectors such as water and agriculture. Meanwhile, food security is growing more precarious as local production falls short of meeting demand, resulting in increasing food imports and heightened exposure to global market instabilities.

Tackling these interconnected challenges demands an integrated and multi-faceted approach. The Water–Energy–Food–Ecosystems (WEFE) Nexus offers a comprehensive framework by highlighting the interconnections between resources and the importance of coordinated planning. Within this framework, solar-powered desalination stands out as a viable solution. It boosts water supply while leveraging solar energy to minimize the carbon footprint and lower the energy expenses typically linked to water production. This combination creates a powerful synergy, improving resource efficiency, advancing sustainability, and bolstering resilience against climate change.

Although Algeria has made recent investments in desalination, its existing systems largely depend on fossil fuels, resulting in an energy-water trade-off that hampers sustainable long-term solutions. Limited research has been conducted on the integration of solar-powered desalination within the WEFE Nexus to simultaneously address water security, agricultural growth, and ecosystem conservation. This lack of study restricts policymakers from gaining a comprehensive understanding of the role renewable-based desalination could play in a cohesive national strategy.

Integrating Desalination and Solar Energy into the WEFE Nexus: A Sustainable Pathway for Addressing Water Scarcity and Achieving Food Security in Algeria

This paper aims to evaluate how combining desalination and solar energy within the WEFE (Water-Energy-Food-Environment) Nexus can provide a sustainable solution for addressing water scarcity and enhancing food security in Algeria. The study seeks to explore the following research questions:

- In what ways can solar-powered desalination improve water availability while lowering dependency on conventional energy sources?
- What effects might this integration have on agricultural productivity and food security?
- How can the WEFE Nexus framework contribute to better governance and the sustainable management of resources in Algeria?

To investigate these issues, the study employs a mixed-methods approach, focusing on the integration of solar-powered desalination into Algeria's resource systems through the WEFE Nexus lens. The research concentrates on coastal and semi-arid areas, including Algiers, Oran, Annaba, and specific zones within the Sahara known for their solar energy potential. Data were gathered from sources such as FAO, IEA, NASA, local agencies, and reports on existing desalination plants. The analytical framework interconnects key elements such as water supply, energy consumption, agricultural yields, environmental impacts, and governance mechanisms. Water assessments are used to estimate current deficits and potential gains from desalination efforts. Meanwhile, energy analyses compare the costs and emissions associated with fossil fuel-based systems versus solar-powered alternatives. This comprehensive approach aims to provide actionable insights for sustainable development in Algeria.

This research advances the existing body of literature by offering a context-specific examination of the integration of solar-powered desalination systems within the Water-Energy-Food-Environment (WEFE) Nexus framework in Algeria. Unlike prior studies that have predominantly focused on either desalination technologies or Nexus interactions in isolation, this study adopts a comprehensive approach by incorporating scenario-based projections, governance dynamics, and resource interdependencies to evaluate their collective impact on water security and agricultural sustainability in the Algerian context. By interrelating solar

energy potential, the expansion of desalination capacity, and the dynamics of agricultural water demand within a unified analytical framework, this study establishes a strategic paradigm for long-term resource management and planning.

2. Scenario Modeling Methodology

The scenario analysis employed in this study relies on a streamlined analytical framework integrating secondary data sources and widely recognized technical parameters in the field of desalination research. Projections of water production were derived from both existing and anticipated capacities of desalination plants in Algeria. The energy requirements for desalination processes were calculated based on average energy consumption for reverse osmosis, which typically falls within the range of 3 to 4 kWh per cubic meter of water produced. Carbon emissions were quantified using emission factors linked to electricity generation primarily driven by natural gas.

The Levelized Cost of Water (LCOW) was estimated based on cost data for desalination facilities and renewable energy systems provided in existing literature. These estimations encompass capital expenditures, operational costs, and energy consumption. The applied modeling framework facilitates a comparative analysis across three distinct policy scenarios: conventional desalination reliant on fossil fuels, hybrid systems integrating solar and natural gas, and desalination operations powered entirely by solar energy.

3. Literature Review

3.1 Global WEF E Nexus Studies

The WEF E Nexus has gained significant attention as a framework for integrated resource management. Introduced by (Hoff, 2011), the Nexus approach emerged as a response to increasing global sustainability challenges. Subsequently, (Bazilian, 2011) and (Howells, 2013) expanded on this concept by developing system-wide models that illustrate the interconnections between water, energy, and food systems. In the Mediterranean region, Allan, Keulertz, and Woertz (Allan, 2015) focused on addressing governance-related issues, whereas Endo And al. (Endo, 2017) emphasized the importance of cross-sectoral data integration and policy coordination. More recently, Daher and Mohtar (Daher, 2020)

Integrating Desalination and Solar Energy into the WEF Nexus: A Sustainable Pathway for Addressing Water Scarcity and Achieving Food Security in Algeria

contributed by creating quantitative Nexus tools designed to support strategic national planning, particularly in arid zones.

3.2 Solar-Powered Desalination Systems

Solar desalination has garnered considerable academic focus as a sustainable, low-carbon solution. Ghaffour, Missimer, and Amy (Ghaffour, 2013) analyzed advancements in renewable-powered desalination technologies, highlighting photovoltaic-driven reverse osmosis (PV–RO) as the most energy-efficient approach. Kalogirou (Kalogirou, 2020) explored solar thermal desalination systems, along with advancements in their performance. Al-Karaghoul and Kazmerski (Al-Karaghoul, 2013) evaluated the techno-economic viability of desalination in the Middle East and North Africa, identifying significant cost benefits for PV–RO in regions with high solar irradiation. More recently, Shahzad and al. (Shahzad, 2019) investigated hybrid solar-thermal and waste-heat desalination systems, emphasizing their minimal environmental impact.

Recent research conducted between 2022 and 2024 underscores the decreasing costs associated with photovoltaic technologies and the growing economic viability of renewable energy-powered desalination systems. These advancements significantly enhance the feasibility of implementing large-scale solar desalination projects, particularly in regions characterized by abundant solar irradiation, such as North Africa and the Middle East.

3.3 Climate Change, Drought, and Water Stress in North Africa

North Africa is widely regarded as a region highly vulnerable to climate change. Research conducted by Chebana, Ouarda, and Duong (Chebana, 2014) revealed increasingly severe drought patterns in Algeria. Similarly, Giorgi and Lionello (Giorgi, 2008) classified the Mediterranean as a climate-change hotspot, characterized by rising temperatures and decreasing rainfall. Further studies by Tramblay and al. (Tramblay, 2018) And Driouech and al. (Driouech, 2021) pointed to a growing occurrence of recurrent droughts and extreme heat events, which are contributing to accelerated groundwater depletion and diminished agricultural productivity. These findings underscore the pressing need to adopt non-conventional water resources.

3.4 Energy Transition in Algeria

Algeria's energy transition literature highlights significant advances alongside enduring structural obstacles. Aissaoui (Aissaoui, 2016) and Belmihoub, Dadda, and Bouhoun (Belmihoub, 2017) pointed out the country's strong dependence on natural gas and underscored the pressing need for diversification. Mahrane and al. (Mahrane, 2019) examined plans for renewable energy development and identified institutional hurdles that impede implementation progress. On the other hand, Hadeef and Boudghene Stambouli (Hadeef, 2020) emphasized Algeria's extraordinary solar potential—ranked among the highest globally—arguing that large-scale solar energy integration is both technically feasible and economically advantageous, particularly for applications such as desalination and rural electrification.

3.5 Agricultural Vulnerability and Food Imports

Several authors examine Algeria's dependence on imported food commodities. Bessaoud, Pellissier, and Rolland (Bessaoud, 2019) emphasized structural limits in agricultural productivity, particularly inefficient irrigation and land pressures. Cherchali and Kalla (Cherchali, 2015) documented the growing gap between domestic cereal production and national consumption needs. According to Benouniche and Kuper (Benouniche, 2014), poor irrigation efficiency undermines water productivity, increasing vulnerability to climate variability. These studies collectively show how water scarcity translates directly into food insecurity.

3.6 Previous Attempts at Integrated Resource Management

Attempts to implement integrated resource planning in the MENA region have yielded mixed outcomes. Hussein, Menga, and Greco (Hussein, 2018) highlighted the political and institutional challenges of adopting Nexus-based governance in countries with scarce water resources. Scott, Meza, and Varady (Scott, 2016) explored integrated water–energy strategies in arid areas, stressing the importance of robust regulatory coordination. In North Africa, El-Sadek (El-Sadek, 2010) and Bouchaour and Boufadel (Bouchaour, 2020) recognized desalination's potential but cautioned that reliance on energy undermines long-term sustainability without incorporating renewable sources. Nonetheless, there is limited research that explicitly connects desalination, solar energy, and agriculture within the Water-Energy-Food-Ecosystem (WEFE) Nexus for Algeria.

Integrating Desalination and Solar Energy into the WEFE Nexus: A Sustainable Pathway for Addressing Water Scarcity and Achieving Food Security in Algeria

3.7 Gap in the Literature

While research on the WEFE Nexus, solar desalination, and climate vulnerability in North Africa has advanced, three significant gaps persist:

- A lack of integrated Nexus modeling tailored to Algeria, encompassing desalination, solar energy supply, irrigation demands, and ecosystem limitations.
- Limited empirical studies evaluating both the economic and environmental impacts of solar-powered desalination in agricultural contexts.
- Inadequate governance-focused research addressing coordination challenges among Algeria's water, agriculture, and energy sectors.

These gaps highlight the pressing need for a comprehensive, system-level analysis to strategically integrate solar-powered desalination into Algeria's WEFE Nexus, aiming to sustainably enhance water security and agricultural productivity.

4. Theoretical Framework

4.1 Concept of the WEFE Nexus

The Water–Energy–Food–Ecosystems (WEFE) Nexus provides a framework designed to emphasize the interconnected and interdependent nature of vital resources. Departing from traditional sectoral approaches, it focuses on integrating water, energy, food systems, and ecosystems to enhance resource efficiency, minimize conflicts, and foster sustainability. This approach acknowledges that actions in one area, such as withdrawing water for agricultural purposes, significantly affect energy consumption, food availability, and ecosystem resilience. It underscores the importance of harmonized planning and management to address these multifaceted challenges effectively.

4.2 Systems Thinking Theories

Systems thinking serves as the methodological backbone for Nexus analysis. By examining elements as integral parts of a dynamic and interconnected system, this approach uncovers feedback loops, emergent behaviors, and long-term implications (Meadows, 2008). Applied to Algeria, it proves essential in grasping the interplay among water scarcity, energy

generation, and agricultural needs in the face of climate variability. Moreover, it supports scenario modeling to evaluate the ripple effects of solutions like solar-powered desalination across various sectors.

4.3 Sustainability Principles

The theoretical foundation of this framework is rooted in sustainability principles, which strive to harmonize economic, social, and environmental goals. Central tenets encompass resource efficiency, intergenerational equity, and climate resilience, as outlined by seminal works such as (WCED, 1987) and (Sachs, 2015). In the context of the Water-Energy-Food-Ecosystem (WEFE) Nexus, sustainability encompasses not only the fulfillment of present-day demands for water, energy, and food but also the preservation of ecosystem health, the mitigation of greenhouse gas emissions, and the reduction of vulnerability to disruptions including droughts and energy supply challenges.

4.4 Nexus Policy Coherence and Governance

Successfully implementing the Nexus approach demands policy alignment and cohesive governance structures. This entails fostering collaboration across ministries, agencies, and sectors to streamline objectives and minimize inefficiencies, as highlighted by Endo And al. (Endo, 2017). In the context of Algeria, this requires synchronizing policies related to water management, renewable energy initiatives, and agricultural development strategies. Research underscores the necessity of institutional integration, inclusive decision-making processes, and planning informed by data to break down sectoral barriers and promote effective Nexus-driven solutions.

4.5 Technology–Society Interaction

The Nexus framework incorporates the interplay between technology and society, acknowledging that technological innovations—such as solar-powered desalination—are inherently embedded within broader societal, economic, and institutional frameworks (Geels, 2005). The successful adoption of such technologies hinges on factors including financial feasibility, regulatory backing, social acceptance, and their alignment with national development objectives. In the context of Algeria, solar-driven desalination embodies a dual dimension: a promising technological advancement and a complex socio-economic undertaking. Realizing its

Integrating Desalination and Solar Energy into the WEFE Nexus: A Sustainable Pathway for Addressing Water Scarcity and Achieving Food Security in Algeria

sustainable implementation necessitates the formulation of supportive policies, the establishment of investment structures, and active public participation.

4.6 Conceptual Integration

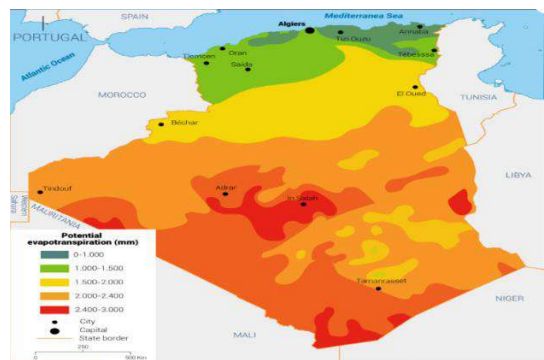
Integrating the Water-Energy-Food-Environment (WEFE) Nexus, systems thinking, sustainability principles, policy coherence, and the interplay between technology and societal dynamics, the proposed theoretical framework offers a robust perspective for examining the contribution of solar-powered desalination in Algeria. This framework facilitates the evaluation of technical viability, resource optimization, environmental implications, and governance mechanisms, ensuring that proposed interventions are evaluated in terms of technical feasibility, economic viability, environmental sustainability, and governance coordination.

5. Results

5.1 Water Shortage Indicators in Algeria

Algeria is categorized as a nation experiencing absolute water scarcity, with per capita renewable water availability falling below 500 m³ annually (FAO, 2020). Surface water resources are unevenly distributed across the country, with only 12% located in the southern regions.

Fig.3. Algeria showing water scarcity hotspots by region



Source : report FAO, 2024.

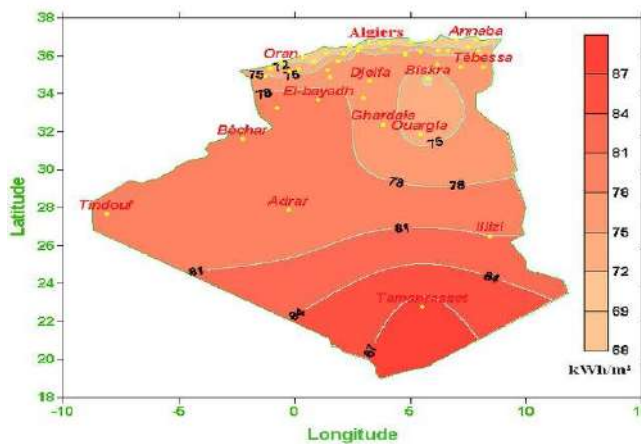
Meanwhile, the overexploitation of groundwater has contributed to

declining aquifer levels. Agricultural activities account for approximately 80% of the total water consumption, while urban areas frequently encounter supply shortages during dry periods. Prolonged droughts, especially during the 2020–2024 period, have further intensified water stress in major cities like Algiers, Oran, and Annaba.

5.2 Solar Energy Potential

Algeria possesses some of the highest levels of solar irradiation worldwide, with values ranging from 2,000 to 3,000 kWh/m² annually, particularly in its Sahara and southern regions (Hadeif, 2020).

Fig.1. Solar irradiation potential across Algeria



Source : Salah Larbi : *Hydrogen production system analysis using photolysis process in the northern region of Algeria*,2013.

This remarkable solar energy potential presents a significant opportunity to sustainably power energy-intensive desalination facilities, thereby decreasing dependence on fossil fuels and ensuring a more stable energy supply for water production and agricultural irrigation.

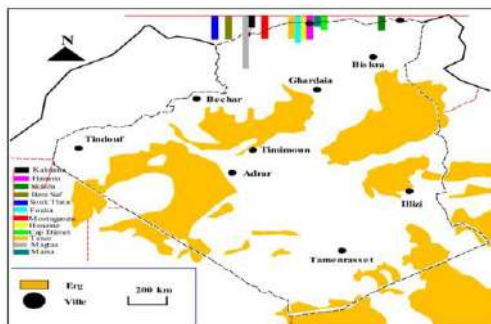
5.3 Desalination Capacity Trends

The development of desalination infrastructure in Algeria has exhibited consistent growth over the past two decades, particularly within its coastal urban centers. The country's installed desalination capacity currently surpasses 450,000 m³/day, supported by several significant facilities located in Algiers, Hamma, and Ténès. Despite this advancement, the predominant reliance on natural gas as an energy source for these plants

Integrating Desalination and Solar Energy into the WEF Nexus: A Sustainable Pathway for Addressing Water Scarcity and Achieving Food Security in Algeria

leads to elevated operational expenditures and significant emissions of carbon dioxide. To address these challenges, Algeria's national water strategy includes ambitious plans to expand desalination capacity to a range between 1 and 1.5 million m³/day by the year 2030.

Fig.2. Existing and planned desalination plants locations in Algeria.



Source: B. Remini ; M. Amitouche : *is sustainable desalination the safe way for achieve water security?* , Larhyss Journal, 2023, pp:239-267.

Additionally, there is growing emphasis on incorporating renewable energy sources within these systems to enhance both operational efficiency and overall environmental sustainability.

5.4 Impact Analysis of Integrating Desalination into Agriculture

Scenario analysis demonstrates that the provision of desalinated water for specific irrigation initiatives can enhance cereal yields by 15–20% and boost vegetable production by 25–30% in semi-arid regions. The implementation of advanced irrigation techniques, including drip and sprinkler systems, optimizes water efficiency and reduces water consumption per hectare by 15–25% relative to traditional methods. Furthermore, the integration of desalinated water mitigates crop susceptibility to drought, contributing to more consistent agricultural output and diminishing reliance on food imports.

The anticipated rise in agricultural productivity is largely attributed to enhanced irrigation reliability and the implementation of efficient technologies like drip and sprinkler systems. In semi-arid regions, maintaining a steady water supply greatly minimizes crop stress during

crucial growth stages, ultimately boosting yields. Research conducted in comparable climatic areas has shown that better irrigation management can lead to a 15–30% increase in productivity, especially for cereal grains and horticultural crops.

5.5 Nexus Interactions: Water → Energy → Food → Ecosystems

Integrating desalination into the WEF E Nexus underscores the interconnected nature of these sectors:

- Water-Energy: Utilizing solar-powered desalination reduces reliance on electricity and cuts down fossil fuel consumption.
- Water-Food: Enhanced water availability boosts irrigation efficiency, leading to more reliable crop production.
- Energy-Food: Optimized energy usage lowers costs associated with irrigation and agricultural processes.
- Ecosystems: Incorporating renewable energy minimizes CO₂ emissions, while effective brine management is crucial for safeguarding marine environments.

This holistic approach emphasizes how actions in one domain can ripple through and impact multiple aspects of resource management.

5.6 Scenario Projections (2030–2050)

By 2050, it is anticipated that the complete implementation of solar-powered desalination could potentially fulfill 30–35% of the agricultural water requirements. This advancement is expected to significantly lower greenhouse gas emissions and enhance resilience to water stress driven by climate change (IPCC, 2021).

Table 1. Scenario Projections (2030–2050)

Scenario	Water Supply (billion m ³ /year)	Energy Consumption (TWh/year)	CO ₂ Emissions (tonnes/year)	LCOW (USD/m ³)
Baseline (fossil fuel)	0.8	6.0	1,200,000	0.85
Hybrid (50% solar)	1.1	4.2	300,000	0.65
Full Solar Integration	1.5	0.5	<50,000	0.55

Source : *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report. 2021.*

The findings underscore the practicality and strategic significance of

Integrating Desalination and Solar Energy into the WEF Nexus: A Sustainable Pathway for Addressing Water Scarcity and Achieving Food Security in Algeria

integrating renewable energy with desalination processes to advance Algeria's objectives in achieving water, food, and energy security.

Key parameters were evaluated through a qualitative sensitivity analysis to test the robustness of the scenario projections. The analysis focused on variations in photovoltaic costs, investment expenditures, and agricultural water demand. Results show that decreasing solar technology costs greatly enhance the economic viability of solar-powered desalination by lowering the Levelized Cost of Water. On the other hand, rising investment costs or a sharp increase in irrigation demand could hinder the widespread adoption of such systems. These findings underscore the critical role of technological advancements and supportive policy measures in shaping the long-term success of solar desalination in Algeria.

6. Discussion and Analysis

6.1 Water Scarcity and the Role of Desalination

Algeria is confirmed to be experiencing absolute water scarcity, with agricultural activities accounting for the majority of resource consumption. Traditional water sources are inadequate to satisfy present and future demands, particularly in semi-arid and coastal areas. Incorporating desalination into the water supply system serves as an effective solution by offering a dependable, unconventional source of water. This insight is consistent with research conducted in North Africa and the Middle East, where desalination has been recognized as a crucial approach to ensuring freshwater availability for both agricultural purposes and urban needs.

6.2 Solar-Powered Desalination: Energy and Environmental Implications

The integration of solar energy plays a critical role in reducing dependency on conventional energy sources and minimizing carbon emissions. Transitioning to desalination processes powered entirely by solar energy can lower annual CO₂ emissions to under 50,000 tonnes, a stark contrast to the 1.2 million tonnes produced annually under fossil-fuel-based

systems. Additionally, it contributes to significant reductions in operational costs. These findings underscore the strategic potential of renewable energy in decoupling freshwater production from fossil fuel reliance, addressing water scarcity in arid regions (Al-Karaghoul, 2013). By harnessing Algeria's substantial solar irradiance, desalination systems can achieve greater sustainability and economic feasibility, thereby advancing the nation's broader energy transition objectives.

From an economic standpoint, solar-powered desalination systems require a higher upfront investment compared to traditional desalination plants. Despite this, their operational costs are noticeably lower since they rely less on fossil fuels. Initial assessments indicate that the payback period for large-scale solar desalination projects could fall within a range of 10 to 15 years, contingent upon factors such as plant size, solar technology expenses, and financing terms. In the long run, the decreasing cost of photovoltaic technology is anticipated to further improve the economic viability of solar-powered desalination systems.

6.3 Impacts on Agriculture and Food Security

The research highlights that utilizing solar-powered desalination systems has the potential to stabilize and enhance agricultural productivity, with a notable impact on cereal production and high-value crops. Through scenario modeling, it is projected that yields in irrigated regions could improve by 15 to 30%, thereby decreasing reliance on food imports and strengthening food security. These results align with prior studies within the Nexus framework, which underscore the critical role of water availability in shaping agricultural output, particularly in arid and semi-arid environments (Benouniche, 2014).

6.4 Nexus Interactions and Systemic Benefits

The integration of desalination technologies within the framework of the Water-Energy-Food-Ecosystem (WEFE) Nexus underscores significant interdependencies across its interconnected components:

- **Water–Energy Nexus:** The incorporation of solar-powered desalination systems diminishes reliance on fossil fuels while

Integrating Desalination and Solar Energy into the WEF Nexus: A Sustainable Pathway for Addressing Water Scarcity and Achieving Food Security in Algeria

contributing to more stable electricity consumption patterns.

- **Water–Food Nexus:** Ensuring a consistent and reliable water supply through desalination directly supports agricultural productivity and minimizes risks associated with drought conditions.
- **Energy–Food Nexus:** Advances in energy efficiency lead to reduced irrigation costs, thereby indirectly enhancing agricultural profitability and sustainability.
- **Water–Ecosystem Nexus:** Effective brine management strategies and the integration of renewable energy sources contribute to mitigating the environmental consequences of desalination processes.

These intricate interactions demonstrate the potential of employing a strategic planning approach within the WEF Nexus framework to optimize synergies while minimizing trade-offs. Consequently, this reinforces the necessity of adopting robust cross-sector governance mechanisms to address these interdependencies effectively (Daher, 2020).

6.5 Scenario Comparisons and Policy Insights

The scenario analysis highlights that incorporating partial solar integration in desalination systems within a hybrid scenario provides notable water and energy advantages. However, transitioning to fully solar-powered desalination offers the most profound gains in terms of sustainability, affordability, and carbon emissions reduction. Policymakers are encouraged to prioritize renewable energy-driven desalination methods in areas where water scarcity aligns with abundant solar resources, particularly in coastal and agricultural regions. Effective strategic planning should incorporate:

- Advanced irrigation systems aimed at maximizing water efficiency
- Brine management solutions coupled with circular economy principles to safeguard environmental ecosystems
- Coordinated governance across the ministries responsible for water, energy, and agriculture to promote unified and coherent

policymaking

6.6 Comparison with International Experiences

The findings align with global patterns observed in the MENA region, where nations like Saudi Arabia, the UAE, and Morocco have effectively incorporated solar or hybrid desalination systems into their strategies for water and food management (Kalogirou, 2020); (Scott, 2016). Algeria has the opportunity to draw insights from these examples while customizing approaches to fit its unique local conditions, regulatory environment, and socio-economic context.

6.7 Implications for Sustainable Development

Integrating solar-powered desalination into the WEF Nexus offers Algeria an opportunity to tackle water scarcity, advance its energy transition, and strengthen food security all at once. This solution directly supports Sustainable Development Goals 2 (Zero Hunger), 6 (Clean Water and Sanitation), and 7 (Affordable and Clean Energy), fostering climate resilience and safeguarding ecosystems. The research highlights the importance of cohesive planning, cutting-edge technology, and inclusive governance involving multiple stakeholders to achieve long-term sustainable results.

7. Conclusion

This study highlights how incorporating solar-powered desalination into Algeria's WEF Nexus provides a sustainable solution to mitigate water shortages and enhance food security.

7.1 Key findings include:

- Algeria is grappling with severe water scarcity as traditional water resources struggle to keep up with the increasing demands of agriculture and urban development.
- Solar-powered desalination has the potential to generate 1.2–1.5 billion cubic meters of freshwater annually, cut reliance on fossil fuels, and considerably decrease CO₂ emissions.

Integrating Desalination and Solar Energy into the WEF Nexus: A Sustainable Pathway for Addressing Water Scarcity and Achieving Food Security in Algeria

- Agricultural productivity has the potential to increase by 15–30% when desalinated water is utilized alongside efficient irrigation methods. This approach not only mitigates vulnerability to droughts but also helps reduce dependency on food imports.
- Nexus analysis underscores the intricate interconnections among water, energy, food, and ecosystems, illustrating that well-designed strategic interventions can generate benefits across multiple sectors.
- Scenario modeling shows that fully integrating solar energy offers the greatest benefits in terms of sustainability, cost-efficiency, and environmental preservation when compared to baseline or hybrid methods.

The study highlights the critical role of embracing a systems-based, Nexus-focused strategy for resource management in water-scarce nations such as Algeria. Integrating renewable energy, water production, and agriculture offers the potential to strengthen resilience, promote sustainability, and bolster food security.

7.2 Recommendations

From the findings, the recommended policy measures are as follows:

- Encourage the adoption of renewable-powered desalination by focusing on the development of solar-driven desalination facilities in coastal areas and regions with high sunlight exposure. Strategically align these systems with agricultural irrigation networks to enhance sustainability and resource efficiency.
- Enhance irrigation practices by adopting advanced methods such as drip irrigation, sprinkler systems, and smart irrigation technologies. These techniques optimize water usage and significantly minimize waste.
- Develop integrated governance structures by enhancing coordination among the ministries of water, energy, and agriculture. This will promote policy alignment and support effective Nexus-based planning.
- Effective environmental management of brine necessitates the adoption of circular economy principles, emphasizing sustainable practices for brine disposal and the recovery of salts. Such strategies are vital to mitigating adverse environmental impacts, safeguarding marine

ecosystems, and fostering resource efficiency in brine management processes.

- Prioritize Investment in Research and Innovation: Facilitate the advancement of applied research focusing on hybrid renewable-desalination systems, the development of climate-resilient crop varieties, and the implementation of data-driven Nexus modeling. These efforts are essential to inform policymaking processes and drive evidence-based decisions.
- Public-Private Partnerships (PPPs): Foster cooperation among government entities, the private sector, and international organizations to support the funding and execution of extensive solar desalination initiatives.

7.3 Future Research Directions

Future studies should focus on:

- Detailed spatial and temporal modeling of water, energy, and food interactions at both regional and farm scales.
- An analysis of the socio-economic implications associated with the adoption of desalination technologies and the evaluation of public acceptance within both rural and urban communities.
- Monitoring the long-term environmental effects of brine disposal and its impact on ecosystems.
- Incorporation of climate change scenarios for assessing resilience under projected future conditions (2030–2050).

Focusing on these key areas allows Algeria to develop strong, sustainable, and scalable approaches to water, energy, and food security. This ensures that the WEF Nexus plays a crucial role in supporting national development and achieving climate adaptation objectives.

8. Bibliography List :

8.1. Books :

1. Geels, F. W. (2005). *Technological transitions and system innovations: A co-evolutionary and socio-technical analysis*. Edward Elgar Publishing.
2. Kalogirou, S. A. (2005). *Seawater desalination using renewable energy sources*. *Progress in Energy and Combustion Science*, 31(3), 242–281.
3. Kalogirou, S. A. (2020). *Solar thermal desalination: Recent developments and future perspectives*. *Desalination*, 491, 114540.

Integrating Desalination and Solar Energy into the WEF Nexus: A Sustainable Pathway for Addressing Water Scarcity and Achieving Food Security in Algeria

8.2. Journal article :

1. Endo, A., Kakinuma, K., & Matsumoto, K. (2017). *Water–Energy–Food Nexus modelling for sustainable development*. Sustainability Science, 12(1), 123–134.
2. Ghaffour, N., Missimer, T. M., & Amy, G. L. (2013). *Technical review and evaluation of the economics of solar-powered desalination systems*. Desalination, 308, 1–11.
3. Giorgi, F., & Lionello, P. (2008). *Climate change projections for the Mediterranean region*. Global and Planetary Change, 63(2–3), 90–104.
4. Howells, M., Hermann, S., Welsch, M., Bazilian, M., Segerström, R., Alfstad, T., ... & Gielen, D. (2013). *Integrated analysis of climate, land, energy, and water strategies*. Energy Policy, 39(12), 7896–7906.
5. Aissaoui, R. (2016). *Energy transition challenges in Algeria: Policy and institutional perspectives*. Renewable Energy Journal, 92, 123–135.
6. Al-Karaghoul, A., & Kazmerski, L. L. (2013). *Optimization of solar-powered desalination systems in the MENA region*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 24, 343–356.
7. Allan, J. A., Keulertz, M., & Woertz, E. (2015). *The Water–Energy–Food Nexus: Governance challenges in the Mediterranean*. Global Policy, 6(4), 495–503.
8. Bazilian, M., Rogner, H., Howells, M., Hermann, S., Arent, D., Gielen, D., ... & Yumkella, K. K. (2011). *Considering the energy, water and food nexus: Towards an integrated modelling approach*. Energy Policy, 39(12), 7896–7906.
9. Benouniche, M., & Kuper, M. (2014). *Irrigation efficiency and water productivity in Algerian agriculture*. Agricultural Water Management, 137, 85–94.
10. Bessaoud, O., Pellissier, V., & Rolland, B. (2019). *Food security and agricultural productivity in Algeria*. Food Security, 11(3), 565–579.
11. Belmihoub, F., Dadda, H., & Bouhoun, A. (2017). *Renewable energy potential and policy in Algeria*. Energy Strategy Reviews, 17, 55–64.
12. Chebana, F., Ouarda, T. B. M. J., & Duong, V. T. (2014). *Drought risk assessment in Algeria: Trends and variability*. Journal of Hydrology, 519, 2581–2594.
13. Cherchali, A., & Kalla, M. (2015). *Food imports and agricultural vulnerability in Algeria*. Mediterranean Journal of Social Sciences, 6(6), 180–192.

14. Daher, B., & Mohtar, R. H. (2020). *A quantitative Nexus approach for water, energy, and food security*. Environmental Science & Policy, 112, 130–140.
15. Driouech, F., Nkaizirwa, J., & El Hage, A. (2021). *Hydro-climatic variability and water stress in North Africa under climate change*. Climate Dynamics, 57, 1231–1248.
16. El-Sadek, A. (2010). *Integrated water resources management in the MENA region: Lessons from Algeria*. Water International, 35(2), 180–196.
17. Shahzad, K., Qasim, M., & Ali, F. (2019). *Hybrid solar desalination systems: Energy efficiency and environmental benefits*. Renewable Energy, 139, 1–15.

8.3. Seminar article:

18. Bouchaour, T., & Boufadel, M. (2020). *Desalination challenges in North Africa: Energy, environment, and policy*. Desalination, 490, 114550.
19. Hoff, H. (2011). *Understanding the Nexus: Background paper for the Bonn 2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus*. Stockholm Environment Institute.
20. Hadeif, R., & Boudghene Stambouli, A. (2020). *Potential of solar energy for sustainable water and energy systems in Algeria*. Renewable Energy, 146, 1403–1417.
21. Mahrane, A., Boulahia, T., & Benammar, S. (2019). *Barriers to renewable energy deployment in Algeria*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 103, 43–55.
22. Scott, C. A., Meza, F., & Varady, R. G. (2016). *Integrated water–energy strategies for arid regions*. Journal of Environmental Management, 172, 20–28.

8.4. Internet websites:

23. UNDP. (2020). Human development report: Water, energy, and food security in North Africa. United Nations Development Programme. Retrieved from <https://www.undp.org>
24. World Bank. (2019). Algeria: Water and irrigation sector assessment. Washington, DC: World Bank Group.
25. FAO. (2020). Aquastat: Algeria country profile. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved from <http://www.fao.org/aquastat/en>
26. IEA. (2021). Renewable energy market report: Algeria. International Energy Agency. Retrieved from <https://www.iea.org>

Islamic Finance Windows in Public Banks under Regulation 20-02 A Case Study of Algeria (2021–2024)

Elbaroud Oumelkheir, Laboratory of Legal and Economic Studies, ,University Center Afflou, Algeria, o.elbaroud@cu-afflou.edu.dz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9195-4514>.

Received: 05/01/2026

Accepted: 09/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This article analyses Islamic finance windows in Algerian public banks under Regulation No. 20-02, with emphasis on regulatory, Sharia, and accounting frameworks. It shows that their establishment constitutes a strategic step in strengthening Islamic banking through institutional reforms. Data for 2021–2024 reveal rapid growth in Islamic finance deposits, exceeding an average annual rate of 48 per cent, led mainly by public banks. Despite this progress, difficulties persist in transforming deposits into effective investment financing and in expanding Islamic financial instruments. The study concludes that stronger Sharia governance, risk management, and transparency are required to sustain this growth within the national economic framework.

Keywords: Islamic windows; Islamic finance; public banks; Islamic finance deposits; Islamic financing products.

Jel Classification Codes: G21, G24,G32, E42.

1. INTRODUCTION

Islamic banking has experienced significant qualitative advances over recent decades, making it one of the fastest-growing financial sectors, driven by increasing demand from both individuals and institutions. Its resilience during global financial crises has further enhanced its appeal, prompting even non-Muslim countries to adopt Islamic banking practices through the establishment of Islamic banks or the introduction of Sharia-compliant financial products.

This success has also influenced conventional banks, which began introducing Islamic windows offering alternative banking services from the late twentieth century onwards. The global banking landscape has witnessed the establishment of new Islamic banks, such as Boubyan Bank in Kuwait, Bank Albilad in Saudi Arabia, and the Islamic Bank of Britain, in addition to the full conversion of certain conventional banks to Islamic banking, including Bank of Sharjah in 2004 and the Kuwait Real Estate Bank in 2005. Similarly, major international banks such as HSBC, Citibank, and Barclays have opened specialised windows dedicated to Islamic banking operations.

In line with this global development, and with the aim of enhancing financial savings mobilisation and expanding access to Islamic banking services for individuals, Algeria has undertaken a series of reforms in this field. The Bank of Algeria issued several regulatory measures, most notably Regulation No. 18-02 dated 26 Safar 1440 AH, corresponding to 4 November 2018, which sets out the rules governing the conduct of banking operations related to participatory banking by banks and Islamic financial institutions. This was followed by Regulation No. 20-02 dated 20 Rajab 1441 AH, corresponding to 15 March 2020, which defines banking operations related to Islamic banking and the conditions for their implementation by banks and financial institutions .Main research problem

Based on the foregoing, the central research question of this study can be formulated as follows:

What is the state of Islamic finance windows in Algerian public banks during the period 2012–2024 in light of Regulation No. 20-02?

Based on the research problem addressed in this study, a set of subsidiary questions has been formulated as follows. The first concerns the general framework governing Islamic finance windows. The second examines how banking reforms have contributed to the establishment of Islamic finance windows in order to enhance Islamic banking in Algeria.

Study hypotheses

In order to answer the above questions, the study is based on the following hypotheses. First, the establishment of Islamic windows within conventional banks constitutes an appropriate and widely accepted entry point for activating Islamic banking. Second, the availability of banking legislation, along with Sharia, financial, and accounting regulations, contributes significantly to the success of Islamic windows in conventional banks in Algeria.

Significance of the study

The significance of this study lies in the increasing interest shown by Algerian authorities in Islamic banking and Islamic finance more broadly, with the aim of attracting a portion of the monetary mass circulating outside the formal banking sector. This approach seeks to generate added value for the national economy and to contribute more effectively to the development process on which the government relies. It also responds to the preferences of a broad segment of Algerian society that favours Islamic banking transactions as a Sharia-compliant alternative to conventional banking.

Research methodology

To address the various dimensions of the topic and to answer the research problem, this study adopts a descriptive approach in examining the theoretical aspects of Islamic finance windows and the related concepts that recur throughout the literature. An analytical approach is employed to trace the development of Islamic windows through the compilation and analysis of numerical data and tables relating to the various financial products offered by Islamic windows over the period 2021 to 2024.

2. Concept of Islamic Finance Windows:

Considerable efforts have been made to establish various models of Islamic banking, whether within fully-fledged Islamic banks or within conventional banks through the opening of Islamic windows. As a result, different terms have emerged to define the concept of Islamic windows or Islamic branches.

Islamic windows are defined as organisational units managed by conventional banks and specialised in providing Islamic financial services (Mohamed, 2006). They are also described as organisational units operated by conventional banks that offer Islamic services, and are often associated with the phenomenon of the dual banking system, whereby a conventional bank provides Islamic banking services alongside traditional ones (Hafedh, 1996). Furthermore, the establishment of Islamic windows within conventional banks may be viewed as an attempt to retain existing customers who have opted for Islamic financing alternatives, as well as to attract new customers through the introduction of new financial products and services (Nizwa, 2014).

The Islamic Financial Services Board defines Islamic window operations as part of conventional financial service institutions, operating either as branches or as specialised units affiliated with such institutions. These windows provide fund management services, investment accounts, financing, and investment activities that comply with the principles and rules of Islamic Sharia. In principle, Islamic windows are required to operate independently in terms of financial intermediation and to ensure that funds are invested exclusively in Sharia-compliant assets (Islamic Financial Services Board, 2007).

According to Algerian legislation, a "participatory finance window" is defined as a unit within a licensed bank or financial institution that exclusively offers participatory banking services and products as stipulated under the relevant regulatory framework, and it must be financially independent from other departments and branches of the bank or financial institution (Article 05, 2018). Similarly, an "Islamic banking window" is defined as a structure within a bank or financial institution that is exclusively responsible for providing Islamic banking services and products

(Article 17, 2020) . In this context, the Islamic window is regarded as a platform for engagement in the Islamic financial industry, as it represents a dedicated unit within a conventional bank through which customers can conduct transactions using Sharia-compliant instruments (Juan, Solé, 2007) .

Accordingly, Islamic finance windows may be comprehensively defined as units affiliated with conventional banks or conventional branches that conduct Islamic banking operations under the supervision of competent Sharia supervisory authorities.

3. Foundations and Regulatory Requirements for Establishing Islamic Windows in Algerian Public Banks:

A number of regulatory requirements govern the establishment of Islamic windows in Algerian public banks, which may be outlined as follows:

3.1 Banking legislation:

Within the framework of explicit legal provisions allowing the establishment of Islamic windows within interest-based banks, together with specific regulations governing their supervision and oversight in line with their distinctive nature, the Bank of Algeria has regulated banking activities related to Islamic windows. This regulatory approach has been implemented through the enactment of two key legislative instruments. The first is Regulation No. 18-02, dated 26 Safar 1440 AH, corresponding to 4 November 2018, which sets out the rules governing the conduct of banking operations related to participatory banking by banks and Islamic financial institutions. The second is Regulation No. 20-02, dated 20 Rajab 1441 AH, corresponding to 15 March 2020, which defines banking operations related to Islamic banking and the rules governing their implementation by banks and financial institutions.

These measures clearly demonstrate the genuine commitment of the Bank of Algeria to promoting Islamic banking within conventional banks in accordance with the principles of Islamic Sharia. This commitment has fostered a growing conviction that Islamic windows represent a transitional

step towards the gradual transformation of the banking system in the direction of Islamic banking.

In accordance with the Algerian Monetary and Banking Law No. 23-09 of 21 June 2023, the legal framework governing Islamic banking in Algeria has been significantly strengthened. This law has conferred statutory force upon the provisions relating to Islamic banking that were previously set out in Regulation No. 20-02, thereby reflecting the commitment of the Algerian authorities to the development and regulation of a banking sector that is compliant with the principles of Islamic Sharia. Articles 71 and 72 of Monetary and Banking Law No. 23-09 define the scope and modalities of Islamic banking operations.

Within the meaning of this law, an Islamic banking operation refers to any banking transaction carried out by banks or Islamic windows that is fully compliant with the rules and principles of Islamic Sharia (Article 71, 2023). Islamic banking operations may be conducted by a bank or financial institution that is duly authorised to carry out, as a regular professional activity, Islamic banking operations on an exclusive basis (Article 72, 2023) :

- Banks and financial institutions seeking to engage in such activities are subject to the provisions set out in Articles 89 to 104 of the same law;
- Alternatively, Islamic banking operations may be conducted by a bank or financial institution through a dedicated structure known as an Islamic window, which is exclusively assigned to Islamic banking activities. This Islamic window must be financially and accounting-wise independent from the other structures of the bank or financial institution.

3.2 Sharia Governance Requirements:

The Sharia requirements governing the establishment of Islamic windows within public conventional banks may be summarised as follows:

Within the framework of conducting Islamic banking operations, each bank or financial institution is required to establish a Sharia Supervisory Board composed of at least three members appointed by the general assembly. The primary responsibility of this board, particularly with regard

to ensuring Sharia compliance of products, is to oversee the Islamic banking activities of the bank or financial institution (Article 15, 2020) . Furthermore, the Presidency of the Republic, in coordination with the High Islamic Council, issued Decree No. 20-01 dated 7 Shaaban 1441 AH, corresponding to 1 April 2020, which provides for the establishment of the National Sharia Authority for Fatwa in the Islamic Financial Industry;

This authority is entrusted with a range of functions, which may be outlined as follows (articles 2-7 and 16, 2020).

- It evaluates the Sharia compliance of products submitted by public authorities, banks, and licensed financial institutions and issues certification accordingly;
- It also provides Sharia opinions on any other financial products submitted to it, particularly in the fields of takaful insurance, capital markets, and charitable finance;
- In addition, the authority reviews contracts, financing structures, and various Islamic financial transactions adopted by the Sharia Supervisory Boards of banks and Islamic financial institutions in order to assess their compliance with Sharia rules;
- It expresses opinions on any practices deemed inconsistent with Islamic Sharia and proposes appropriate rectifications prior to their approval;
- The authority also examines emerging issues and practical challenges that may hinder the operations of banking and financial institutions and offers suitable Sharia-compliant solutions;
- The mandate of the authority further extends to identifying solutions to practical issues arising from the implementation of any Islamic banking or financial product or structure, whether due to ambiguity, inconsistency with other products, or conflict with Sharia evidence;
- It also issues opinions on all matters referred to it by banks and financial institutions, adopts Sharia standards governing banking and financial products, assesses the conformity of such products with

these standards, and examines any Sharia-related issues that may arise in connection with their introduction;

- Moreover, the authority encourages and supports research and scholarly efforts aimed at developing financial transactions derived from national jurisprudential references and the broader Islamic legal heritage. In assessing the Sharia compliance of banking and financial products, the authority relies on fatwas issued by the High Islamic Council, established jurisprudential interpretations in the field of financial transactions, particularly the resolutions of the International Islamic Fiqh Academy:
- the Sharia standards issued by the Sharia Board of the Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions;
- as well as the resolutions of the Islamic Financial Services Board, and other relevant references, provided that they do not conflict with the jurisprudential foundations referred to in Article 02 of the Decree;
- institutions and bodies offering Sharia-compliant products are required to establish internal Sharia supervisory boards for such products and related contracts, and to appoint a Sharia auditor responsible for ensuring the proper implementation of the recommendations and opinions issued by the Sharia Supervisory Board and the fatwas issued by the authority

3.3 Financial and Accounting Requirements:

Based on the provisions set out in Regulation No. 18-02, the Bank of Algeria established a set of financial and accounting requirements to facilitate transactions involving Islamic financial products, which may be summarised as follows:

- The accounting separation between the “Participatory Finance Window” and other activities of the bank or financial institution is ensured through the independence of customer accounts within the participatory finance window from other customer accounts. The primary objective of having a dedicated accounting or financial department for the participatory finance window is to prepare specific financial statements, including a balance sheet showing the

assets and liabilities of the window, as well as a detailed statement of related revenues and expenditures (Article 5, 2018);

- The independence of the participatory finance window from the organisational structure of the bank or financial institution is also ensured by employing specialized staff dedicated exclusively to this window (Article 6, 2018) ;
- In cases where multiple participatory finance windows exist within the same licensed bank or financial institution, these windows must be treated as a single entity. A consolidated financial statement must be prepared and attached as an annex to the financial statements published by the bank or financial institution (Article 7, 2018);
- Banks and financial institutions that have obtained prior authorisation to market these products are required to inform their customers of the pricing schedules and the minimum and maximum conditions applicable to them. Furthermore, banks must inform depositors, particularly holders of investment accounts, about the nature of their accounts (Article 8, 2018) ;
- With regard to solvency and compliance with prudential standards designed to prevent Islamic windows from being exposed to various banking risks, banks and financial institutions intending to offer Islamic banking products must maintain, in particular, regulatory-compliant capital ratios and strictly adhere to the requirements for preparing and submitting regulatory reports (Article 3, 2020) ;
- Additionally, the legislator has specified further provisions regarding the financial independence of the Islamic banking window within a bank (Article 17, 2020):
- The “Islamic Banking Window” must be financially independent from the other structures of the bank or financial institution;
- Complete separation must be maintained between the accounting of the Islamic banking window and that of other structures of the bank or financial institution. This separation must, in particular, allow for the

preparation of all financial statements dedicated exclusively to the activities of the Islamic banking window;

- Customer accounts within the Islamic banking window must be independent of other customer accounts.

From the above provisions, it can be concluded that the Bank of Algeria has fully separated the accounting of Islamic windows from that of conventional banking activities by establishing a dedicated accounting department, independent accounting records and systems, separate supporting documents and financial center, as well as independent expense and revenue accounts, without mixing them with the accounts of the conventional bank.

4. Assessment of Financial Products Offered in Islamic Windows in Algeria:

The efforts of the Bank of Algeria have contributed to an increase in the number of Islamic windows nationwide. Out of 20 banks, 12 offer products and services related to Islamic finance. By 2024, there were 102 branches dedicated exclusively to Islamic finance. Furthermore, public banks allocated 23 branches specifically for Islamic finance during the same year.

4.1 Volume of Islamic Finance Deposits:

According to statistics provided by the Bank of Algeria, Islamic finance deposits are classified into two main types: deposit accounts and investment account deposits (Bank of Algeria, 2024) . For further detail, the following table was used to illustrate the data:

Table 1. Volume of Islamic Finance Deposits- Billion DZD as of period-end-

Year	Deposit accounts – total	Deposit accounts – public banks	Deposit accounts – private banks	Investment account – total deposits	Investment account – public banks	Investment account – private banks	Total aggregate	Share of public banks (%)	Share of private banks (%)
2021	212.3	18.9	193.4	231.9	4.1	228.3	444.7	5.16	94.84
2022	254.3	56.9	197.4	299.7	15.8	283.9	554.0	13.12	86.88
2023	421.7	112.5	309.2	256.5	24.9	231.6	678.2	20.26	79.74
2024	521.7	161.7	360.0	271.8	26.7	245.1	793.5	23.74	76.26

Source: (Bank of Algeria, 2024)

The table highlights that Islamic finance deposits in Algeria experienced significant growth between 2021 and 2024, with the total rising from 444.7 billion DZD to 793.5 billion DZD, representing an increase of 78.4% over just three years, corresponding to a compound annual growth rate of approximately 21%. This trend reflects the increasing confidence of individuals and institutions in Islamic financial products and the expanding adoption of these products within the national economy.

The main driver of this growth appears to be current account deposits, which surged by 145.7% to reach 521.7 billion DZD in 2024, accounting for approximately two-thirds of total Islamic deposits (65.7%). By contrast, investment account deposits experienced only relatively modest growth (+17.3%), with their share declining from 52.2% to 34.3%, indicating either limited attractiveness of these products or insufficient awareness of their role in financing the real economy.

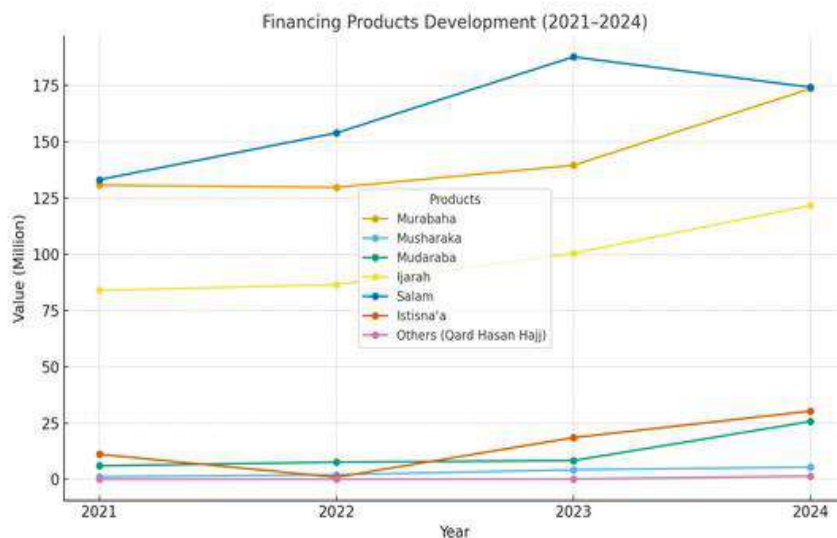
Sectoral distribution also reveals an important strategic shift. The share of private banks declined from 94.8% to 76.3%, despite retaining the lead in absolute terms, while the share of public banks increased from 5.1% to 23.7%. This shift reflects the state's active entry into Islamic finance through the launch of new products and the reallocation of public deposits.

However, this expansion poses a fundamental challenge: how to convert the growing deposits, particularly current account deposits, into genuine investment financing instruments that contribute to development projects. Achieving this requires the introduction of more flexible and attractive financing schemes, such as Murabaha, Mudaraba, and Istisna, alongside enhanced transparency and financial literacy for clients. Such measures would ensure a better balance between liquidity and long-term financing, positioning Islamic finance as a key driver for sustainable development in Algeria.

4.2. Financing Products:

Regarding financing products, we relied on the following chart:

Fig.1. Islamic Financing Products



Source: (Bank of Algeria, 2024)

An examination of the evolution of the financing portfolio over the period 2021–2024 indicates that the sector has experienced a steadily intensifying dynamic. The aggregate value increased from approximately 366 million to over 532 million, representing a rise of nearly one half within only four years. This growth was not merely quantitative in nature; rather, it conveyed clear indications of structural shifts within the internal composition of financing. Murabaha and Salam continue to constitute the core of the portfolio, accounting for nearly two thirds of total financing. Nevertheless, their relative share has gradually declined in favour of other modes, suggesting the early emergence of a more pronounced diversification trajectory. Instruments such as Ijarah and Istisna have recorded sustained growth, reflecting an institutional orientation towards financing tools linked to productive and real estate activities. At the same time, Mudaraba and Musharaka have exhibited notable relative increases despite their limited initial base, thereby opening prospects for their

utilisation in fostering genuine partnerships between banks and the private sector.

Conversely, the redistribution of roles among banks warrants closer consideration. Public banks, whose presence was largely marginal and did not exceed half a percentage point in 2021, succeeded in raising their share to around 9 per cent within a few years. This shift reflects either enhanced political and regulatory support or a growing capacity to attract broader segments of customers. If sustained, this development could contribute to a more balanced landscape and mitigate the dominance of private banks. Thus, this underscores the predominance of private banks in this domain relative to public banks.

However, such growth also entails fundamental challenges. Rapid expansion, particularly in participatory modes such as Musharaka and Mudaraba, may lead to heightened risk levels if not accompanied by rigorous auditing and monitoring policies. Accordingly, there is an urgent need to strengthen risk management tools, improve project appraisal mechanisms, and establish clear performance indicators that assess not only the volume of financing but also its quality and sustainability. In light of these trends, it may be argued that the sector is presented with an opportunity to move beyond mere quantitative expansion towards the construction of a more diversified and innovative portfolio, one that supports economic growth and fosters deeper confidence among both clients and investors alike.

5.Future Prospects for the Development and Performance Enhancement of Islamic Finance Windows in Algeria:

The experience of Islamic finance windows within Algerian public banks remains at a formative and developmental stage; With the continuation of legislative and regulatory reforms, a set of strategic future prospects is becoming increasingly evident, through which the performance of these windows may be enhanced and their sustainability within both the national and international economic frameworks ensured:

- **A gradual transition towards independent Islamic banks:** represents one of the most prominent future directions. This involves moving from the “window” model within public banks to fully fledged independent Islamic banking institutions endowed with distinct organisational and administrative structures. Such a shift would grant greater flexibility in decision-making and financial innovation, enable the allocation of independent capital, and broaden the range of Sharia-compliant investment products, thereby strengthening confidence among customers and regulatory authorities alike. Moreover, this transition could constitute a step towards freeing the Islamic financial sector from administrative dependence on conventional banks, thus enhancing its competitive efficiency in the domestic market;
- **Another key prospect lies in the establishment :** of an integrated national Islamic financial market. This market would encompass Sharia-compliant financing and investment instruments, such as Islamic sukuk, Islamic investment funds, and Islamic crowdfunding products. These instruments are essential for transforming Islamic deposits into productive investments that contribute to financing infrastructure projects, renewable energy initiatives, and small and medium-sized enterprises. The development of such a market would also facilitate the creation of new mechanisms for Islamic liquidity management within public banks and reduce reliance on conventional instruments that are non-compliant with Sharia principles;
- **Digital transformation and financial innovation:** particularly in the field of Islamic FinTech, represent a critical dimension of the future of Islamic banking in Algeria. The adoption of comprehensive digital transformation technologies, and cloud computing is expected to reduce transaction costs, enhance service speed, and improve the overall customer experience. Islamic digital banking applications are also anticipated to play a pivotal role in expanding Islamic financial inclusion, especially in rural areas and densely populated regions

that remain underserved by traditional banking services. This transformation necessitates the development of secure digital infrastructure, alongside the adoption of robust electronic governance standards and cyber supervision frameworks to safeguard banking operations against technological risks;

- **The unification of the Sharia and regulatory** :framework constitutes a fundamental prerequisite for performance enhancement and the credibility of Islamic financial products. In this regard, the establishment of a unified national Sharia reference authority is recommended, in the form of a Supreme National Sharia Supervisory Council operating under the auspices of the Bank of Algeria. This body would be entrusted with approving products and harmonising standards across different Islamic windows and banks. Furthermore, the adoption of the standards issued by the Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions and the Islamic Financial Services Board would ensure alignment between national practices and global trends in Sharia governance and Islamic accounting;
- **The development of human capital and academic research:** is another core pillar for ensuring the success and sustainability of the experience. Enhancing the performance of Islamic windows requires the qualification of professionals in Islamic finance, Sharia accounting, risk management, and Islamic financial marketing. It is therefore proposed to integrate specialised modules in Islamic finance within higher education programmes and to establish joint training centres between universities and public banks, while encouraging applied academic research on the impact of Islamic banking on national economic growth. In addition, international academic cooperation with leading Malaysian and Bahraini universities in this field could be promoted to facilitate the transfer of expertise and knowledge;

- **Strengthening regional and international partnerships:** is expected to contribute, in the medium term, to deepening Algeria's integration into the global Islamic financial system. This may be achieved through partnerships with financial institutions in countries such as Malaysia, Turkey, Saudi Arabia, and the United Arab Emirates. Such cooperation could open avenues for new investment flows from international Islamic funds and enable the exchange of expertise and technologies, particularly in the areas of sukuk, takaful, and Islamic microfinance. It could also position Algeria strategically as an Islamic financial hub in North Africa;
- **Improving Islamic financial inclusion:** constitutes one of the most important future objectives. Islamic windows are expected to assume a broader social role by financing micro, small, and medium-sized enterprises, supporting agricultural and professional activities, and promoting the solidarity and social economy. They may also contribute to combating the informal economy by integrating unbanked segments into the formal financial system through simple financial products with flexible financing conditions that are consistent with principles of justice and public interest;
- **the integration of accounting and financial reform with International Public Sector Accounting Standards:** is essential for enhancing financial performance and ensuring transparency. Aligning the Islamic accounting system with IPSAS, alongside the Islamic standards issued by AAOIFI, would improve financial reporting quality, strengthen internal and external oversight, and facilitate the comparability of the financial performance of Islamic institutions with their international counterparts.

5. CONCLUSION

Over recent years, Algeria has experienced a qualitative transformation in the trajectory of developing the Islamic financial industry, particularly through the establishment of Islamic finance windows within public banks. An analysis of the content of Regulation No. 20-02, issued by the Bank of Algeria in 2020, indicates that this initiative was undertaken in

response to global developments in Islamic banking and with the objective of integrating this model into the national financial system without undermining its stability or sovereign character.

The study demonstrates that the implementation of the new regulatory framework has enabled public banks to offer Sharia-compliant financing products, such as Murabaha, Ijarah, and Mudaraba. This has contributed to broadening the customer base by attracting segments that had previously remained outside the conventional banking system, particularly in regions characterised by high religious sensitivity. Field data further reveal a gradual increase in the volume of Islamic deposits exceeding 48 per cent between 2021 and 2024, alongside an expansion in the network of Islamic windows within banks such as the People's Credit of Algeria and the Local Development Bank;

Nevertheless, the study also highlights a number of regulatory and operational challenges that constrain the effectiveness of these windows. Chief among these are the absence of a comprehensive legislative framework that harmonises standards across banks, and the shortage of qualified human resources specialised in Islamic finance. In addition, the conversion of deposits into productive investment financing remains a key challenge, owing to the predominance of short-term instruments and the weakness of Sharia-compliant liquidity management tools;

With the continuation of legislative and supervisory reforms, as well as the introduction of innovative technology-supported financial into a local and regional financial force capable of making a substantive contribution to sustainable development financing and the diversification of the Algerian economy.

In light of the findings, the main recommendations and proposals may be summarised as follows

- strengthening the legislative and regulatory framework through the enactment of a dedicated law on Islamic banking that ensures coherence between the regulatory instructions of the Bank of Algeria and the requirements of the Accounting and Auditing Organization

for Islamic, unifying the Sharia reference framework by establishing an independent national Sharia supervisory authority responsible for approving financial products and monitoring their performance within Islamic windows;

- developing human capital through specialised training programmes in Islamic finance, implemented in coordination with universities and national institutes and aligned with the practical needs of banks;
- diversifying financing and investment instruments by introducing new tools, such as sovereign sukuk, diminishing partnership, and joint Mudaraba, in order to enhance the allocation of funds towards productive projects;
- advancing the digital transformation of Islamic windows to facilitate financing operations and banking transactions in accordance with modern standards of cybersecurity and financial governance;
- enhancing transparency and financial disclosure in the reports of public banks through the adoption of international Islamic financial disclosure standards.

6. Bibliography List:

Bibliographie

1. Article 17. (2020). . Regulation No20-02,..20 Rajab 1441 AH, corresponding to 15 March 2020, defining banking operations related to Islamic banking and the rules governing their practice by banks and financial institutions. Official Gazette of the People 's democratic republic of algeria.
2. Article 15. (2020). Regulation No. 20-02 of 20 Rajab 1441 AH, corresponding to 15 March 2020, defining banking operations related to Islamic banking and the rules governing their practice by banks and financial institutions. Official Gazette of the People's demogratic republic of algeria, 8.
3. Article 17. (2020). Official Gazette of the P/ d/ algeria; Regulation No. 20-02 corresponding to 15 March 2020, defining banking operations related to Islamic banking and the rules governing their practice by banks and financial institutions, 6.

4. Article 3. (2020). Regulation No. 20-02 of 20 Rajab 1441 AH, corresponding to 15 March 2020, defining banking operations related to Islamic banking and the rules governing their practice by banks and financial institutions. Official Gazette of the P/ d / algeria, 3.
5. Article 5. (2018). Regulation No. 18-02 of 26 Safar 1440 AH, corresponding to 4 November 2018, setting out the rules for practising banking operations related to participatory banking by banks and Islamic financial institutions. Official Gazette of the p / d algeria, 2.
6. Article 6. (2018). Regulation No. 18-02 of 26 Safar 1440 AH, corresponding to 4 November 2018, setting out the rules for practising banking operations related to participatory banking by banks and Islamic financial institutions. Official Gazette of the p/ d/ algeria, 4.
7. Article 7. (2018). Regulation No. 18-02 of 26 Safar 1440 AH, corresponding to 4 November 2018, setting out the rules for practising banking operations related to participatory banking by banks and Islamic financial institutions. Official Gazette of thpe p/ d/ algeria, 5.
8. Article 71. (2023). . Law No. 23-09 of 3 Dhu al-Hijjah 1444 AH, corresponding to 21 June 2023, promulgating the Monetary and Banking Law. Official Gazette of the People’s Democratic Republic of Algeria., 15.
9. Article 72. (2023). Law No. 23-09 of 3 Dhu al-Hijjah 1444 AH, corresponding to 21 June 2023, promulgating the Monetary and Banking Law. official Gazette of the People’s Democratic Republic of Algeria.
10. Article 8. (2018). Regulation No. 18-02 of 26 Safar 1440 AH, corresponding to 4 November 2018, setting out the rules for practising banking operations related to participatory banking by banks and Islamic financial institutions. Official Gazette of the p/d/ algeria, 6.
11. articles 2-7 and 16. (2020). Decision No. 20-01 of 7 Sha‘ban 1441 AH, corresponding to 1 April 2020, establishing the National Sharia Authority for Fatwa in the Islamic Financial Industry. Official Gazette of the People’s Democratic Republic of Alger, 5.

12. Bank of Algeria. (2024). Annual report. algeria.
13. Hafedh, O. Z. (1996). An opinion on the issue of the dual system in banking activities. *Al-Amwal Journal*, p. 55.
14. Islamic Financial Services Board. (2007). Guiding principles on key supervisory review processes of institutions offering only Islamic financial services, excluding Islamic insurance institutions and Islamic collective investment schemes.
15. Juan, Solé. (2007). Introducing Islamic banks into conventional banking systems. usa: International Monetary Fund.
16. Mohamed, M. M. (2006). Master's thesis. An evaluation of the transformation of conventional banks into Islamic banking: An applied study of the experience of selected Saudi banks. cairo, Faculty of Business Administration and International, misr international university.
17. Nizwa, B. (2014). Looking for the perfect Islamic window. *Global Islamic Finance*,. Oman.

The Legal Framework for Regulating Islamic Sukuk in Algeria: An Analytical Reading in Light of the Banking Reforms for the Period 2020-2025

Kahlouche Amina, University of August 20, 1955 Skikda (Algeria), a.kahlouche@univ-skikda.dz

Received: 11/01/2026

Accepted: 13/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study addresses a highly important topic, namely the legal framework governing the issuance of Islamic sukuk in Algeria, in light of the series of banking and legislative reforms witnessed by the country during the period 2020-2025, as part of its orientation towards diversifying sources of financing and activating Islamic finance instruments. The study concluded with a set of recommendations aimed at activating the legal framework, strengthening the institutional environment, and encouraging coordination among stakeholders to ensure a genuine launch of the Islamic sukuk market in Algeria.

Keywords: Islamic Sukuk, Legislative Environment, Banking Reforms, Financial Market.

Jel Classification Codes: G18.G21

1. INTRODUCTION

The world has witnessed fundamental shifts in the financing and investment systems in recent decades, prompting many countries to adopt alternative models that align with the requirements of sustainable development and consider the ethical and Sharia dimensions of financial transactions. In this context, Islamic sukuk have emerged as a modern financial instrument representing a qualitative leap in the Islamic capital market, providing a financing mechanism compliant with the provisions of Islamic Sharia, based on assets and profit-and-loss sharing, away from usurious interest.

In the Islamic world, many countries have made significant strides in developing the sukuk market, such as Malaysia, Saudi Arabia, the UAE, and Jordan, where legislative and institutional environments have been harnessed to enable these sukuk to play their role in mobilizing financial resources, financing major development projects, and diversifying fiscal policy tools.

In Algeria, official interest in Islamic banking has increased since 2020, with the beginnings of banking and financial reforms aimed at diversifying financing instruments and achieving greater financial inclusion, including the inclusion of Islamic sukuk in Law 20-02. However, the reality of implementation raises several questions about the readiness of the legal, institutional, and economic framework to activate this instrument, especially in the absence of a specific law, weak infrastructure for Islamic finance, and the hesitation of market actors.

This leads us to pose the following question as the problem of this study:

To what extent can the legal framework and banking reforms in Algeria during the period 2020-2025 be considered sufficient to activate the Islamic sukuk market and make it a genuine tool for development financing?

To answer the problem posed, the following hypothesis was formulated:

The banking and legal reforms initiated by Algeria since 2020, despite their importance, are still insufficient on their own to activate the Islamic sukuk market, due to the absence of a specific and

comprehensive sukuk law, the lack of a supportive institutional framework, and the weakness of Islamic financial culture among market actors.

The objectives of the study: This study aims to:

- Define the conceptual framework of Islamic sukuk in terms of their characteristics, mechanisms, types, and distinction from traditional financial instruments;
- Analyze the legal and regulatory framework for Islamic sukuk in Algeria during the period 2020-2025, focusing on relevant legislation, especially finance laws and banking reforms;
- Assess the readiness of the legal and economic environment to activate the Islamic sukuk market as an alternative financing tool, providing a critical reading supported by indicators;
- Propose practical and legislative recommendations that would support the development of the sukuk market in Algeria, in line with the requirements of the national economy and the standards of Islamic Sharia.

Importance of the Study: This study is of great importance as it addresses a strategic topic that intersects with Algeria's efforts to diversify financing instruments and activate the Islamic capital market, amid deep economic and structural transformations witnessed by the national economy since 2020. Examining the legal framework for Islamic sukuk is an essential entry point for understanding the extent of the readiness of the legislative and institutional system to absorb this type of financial instrument, which has become an effective means of financing major development projects in a number of Islamic and non-Islamic countries. The importance of this study also stems from its integration of legal analysis and critical study of reality, allowing for a comprehensive scientific vision regarding the prospects for activating the Islamic sukuk market in Algeria and opportunities for its development within a banking environment undergoing reform.

Study Methodology: This study relies on a combination of analytical and descriptive approaches. In the theoretical part, we addressed various theoretical concepts related to the topic, while in the applied part, we conducted a critical analysis of the readiness of the legal and economic environment to activate the Islamic sukuk market in Algeria.

Study Plan: The study is divided into three parts. The first deals with various theoretical concepts related to the topic, the second addresses the evolution of the legal framework for Islamic sukuk in Algeria (2020-2025), and the third part is dedicated to conducting a critical assessment of the readiness of the legal and economic environment to activate the Islamic sukuk market in Algeria.

2. The Conceptual Framework of Islamic Sukuk:

Islamic sukuk emerged as an alternative to traditional bonds, which feature interest, and are considered among the most important sources of financing for various economic agents, especially the government and the banking system.

2.1 Definition of Islamic Sukuk, Their Characteristics, and Issuance Objectives:

Islamic sukuk result from the process of securitization and are characterized by a set of features that enable them to achieve a range of objectives at different levels.

2.1.1 Definition of Islamic Sukuk:

Islamic securitization has been defined as "a process through which the ownership of assets, usufructs, or both is divided into units of equal value, issued in the form of securities representing them.(Ben alDhaif & Rabea, 2011, p. 09)

It is noted that this definition does not take into account the Sharia aspect in issuing these sukuk, such as their issuance according to known Sharia contracts.

The International Islamic Fiqh Academy defined securitization (Islamic *tawreeq*) as "The issuance of documents or financial certificates of equal value representing common shares in the ownership of existing assets (tangible assets, usufructs, rights, or a mixture of tangible assets, usufructs,

cash, and debts) or to be established from the subscription proceeds, issued according to a Sharia contract and governed by its provisions." (Bin Ammara , 2011, p. 255)

This definition shows that Islamic securitization is the process through which Islamic sukuk are generated according to Sharia contracts and are governed by their provisions.

The Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions (AAOIFI) defined investment sukuk as "Certificates of equal value representing undivided shares in the ownership of tangible assets, usufructs, services, or in the assets of a particular project or specific investment activity, after the receipt of the value of the sukuk, closing the subscription, and commencing their use for the purpose for which they were issued." (Boubrima, 2018, p. 89)

The Islamic Financial Services Board (IFSB) defines Islamic sukuk (Islamic bonds) as "Certificates that represent proportional undivided ownership rights in a tangible asset, or a pool of predominantly tangible assets, or a business venture (such as a project). These assets must be Sharia-compliant in nature and use, according to the principles of Sharia." (Suleiman & Bin Zaid, 2014, p. 03)

Thus, Islamic sukuk are securities of equal value that certify ownership rights to an undivided share in tangible assets of a specific project or a set of investment projects, public or private, issued according to a Sharia contract and governed by its provisions. In this form, they ensure a balance between the real economy and the financial economy, as an Islamic sukuk cannot be issued unless there is a specific project or existing investment activity.

2.1.2 Characteristics of Islamic Sukuk:

According to the Sharia standards issued by AAOIFI, the characteristics of Islamic sukuk are as follows (Gharaya, 2016, p.10):

- They are documents issued in the name of their owner or to the bearer in denominations of equal value to prove the rights and financial obligations they represent;

- They represent an undivided share in the ownership of assets designated for investment, usufructs, services, or a mixture thereof, including intangible rights, debts, and cash, and thus do not represent a debt upon the issuer to the holder;
- They are issued according to Sharia controls regulating their issuance and trading, and are issued based on a Sharia contract;
- Their trading is subject to the conditions for trading what they represent;
- Their owners share in the profit according to the agreement specified in the issuance prospectus, and they bear the loss in proportion to what each owns of the sukuk.

Among their other characteristics is that they are issued against tangible assets, which reduces the gap between the financial side and the real side, in addition to their diversity according to each formula of Islamic financing (Ijara, Murabaha, Mudaraba, Musharaka, etc.).

Also, the relationship between the various parties dealing with sukuk is not a debtor-creditor relationship, which distinguishes them from traditional bonds.

2.1.3 Objectives of Issuing Islamic Sukuk:

The process of issuing Islamic sukuk aims to achieve a set of objectives, including the following (Maati Allah & Shariyaq, 2012, p.03):

- **Mobilizing necessary resources from investors to finance investment projects:** Islamic sukuk contribute to raising the necessary capital for financing by offering sukuk according to Islamic financing formulas in the securities market, so that the subscription proceeds become the project's capital.
- **Providing the necessary liquidity to expand and develop the project base:** After converting the financial assets of governments and companies into Islamic sukuk, they are offered in the market to attract savings to finance long-term investment projects.
- **Improving the credit rating of institutions and companies issuing sukuk:** This is achieved by improving the creditworthiness and financing structure of the institutions issuing sukuk, as they require the

credit rating of the portfolio independently from the institution, thus raising its credit rating.

2.2 Types of Islamic Sukuk

There are several types of Islamic sukuk, which can be distinguished based on the criterion of tradability in the securities market as follows:

2.2.1 Tradable Islamic Sukuk: These include the following (Bin Ammara , 2011, p. 256) :

- **Mudaraba Sukuk:**

These are "an investment instrument based on the division of Mudaraba capital, by issuing ownership certificates for the Mudaraba capital on the basis of units of equal value and registered in the names of their owners as they own common shares in the Mudaraba capital and what it transforms into, according to each owner's share."

Types of Mudaraba sukuk include unrestricted Mudaraba sukuk, restricted Mudaraba sukuk, continuous Mudaraba sukuk, limited or gradually redeemed Mudaraba sukuk, Islamic investment certificates, and investment deposit certificates.

- **Musharaka Sukuk:**

Musharaka sukuk are defined as "Certificates of equal value issued to use their proceeds in establishing a project, developing an existing project, or financing an activity based on a Musharaka contract. The project or the assets of the activity become owned by the sukuk holders within the limits of their shares, and the sukuk are traded on the basis of partnership, or on the basis of Mudaraba, or on the basis of agency for investment."

- **Ijara Sukuk:**

Ijara sukuk are considered the first type of sukuk to be issued, representing about 80% of all sukuk to date. Ijara sukuk are defined as "Certificates of equal value upon issuance and indivisible, tradable by commercial means, representing undivided shares in the ownership of leased tangible assets, or the ownership of usufructs or services from a specific asset or described in liability."

Types of Ijara sukuk include sukuk of ownership of leased assets, sukuk of ownership of usufructs, and sukuk of ownership of services.

2.2.2 Non-Tradable Islamic Sukuk :

This type of sukuk is not tradable in the securities market and is considered as investments held until their maturity date. They cannot be traded because they are based on debts. They include the following (Gharbi & Jablahi, 2018, p. 138):

- **Istisna'a Sukuk:**

These are "an agreement between two parties where the first party contracts with the second party for the manufacture of products or the construction of civil engineering projects (bridges, roads, building power plants, water desalination, etc.), whereby the first party pays the amount specified in the contract, and usually the second party contracts on its side with specialized factories or contracting companies to implement the project according to the specifications determined by the first party."

- **Murabaha Sukuk:**

These are "Certificates of equal value issued for the purpose of financing a Murabaha commodity, whereby the latter becomes owned by the sukuk holders. The process of issuing Murabaha sukuk is only possible in the primary market, specifically in the case of the high value of the asset and the Murabaha project. However, their trading in the secondary market is contrary to Sharia, because the sale in Murabaha may be deferred and thus it is considered a debt, and the sale of debt is not permitted by most jurists. But there are some opinions that permit the trading of Murabaha sukuk but within a portfolio the majority of which consists of other assets such as Ijara, Musharaka, or Mudaraba contracts."

2.2.3 Other Non-Tradable Sukuk: Among these sukuk are the following (Shaban, 2013, p. 30):

- **Muzara'a Sukuk:**

These are bonds representing common ownership of agricultural land linked to a Muzara'a contract with an agricultural production company that specifies the rights and obligations of both parties. This is done by the company (issuing the sukuk) purchasing a set of lands for reclamation,

contracting with an agricultural company to cultivate them, and determining the profit share with it.

In return, this company (issuing the sukuk) issues Muzara'a sukuk and offers them for subscription. Thus, it recovers the value of the lands and their equipment, and the bondholder is entitled to a return based on the land's yield, which increases and decreases according to the season, while the company issuing the sukuk undertakes management and supervision and takes an agreed-upon percentage of the profits.

- **Musaqat Sukuk:**

These represent "Certificates of equal value issued to use the subscription proceeds in irrigating fruit trees and caring for them based on a Musaqt contract, and the sukuk holders get a share in the fruit."

- **Mugharasa Sukuk:**

These are "Certificates of equal value issued to use their proceeds in planting trees and the works and expenses required for this planting based on a Mugharasa contract, and the sukuk holders get a share in the land and the planted trees."

- **Salam Sukuk:**

These are "Documents issued by the seller of the Salam commodity, or the financial institution acting on his behalf, to receive the price of the Salam at the time of contracting from its proceeds. They are subscribed to by the buyers of the Salam commodity with the intention of selling this commodity after receiving it at a higher price and distributing the price among them, or selling a commodity through a parallel Salam of the same type and specifications as the Salam commodity before receiving the Salam commodity at a higher price and receiving the price from the buyer at the time of contracting and distributing it to the owners of Salam sukuk, then delivering the Salam commodity after receiving it or procuring another commodity from the market and delivering it to him. After closing the subscription and allocating the sukuk, they represent an undivided share in the Salam commodity, which is a commodity debt."

3. Evolution of the Legal Framework for Islamic Sukuk in Algeria (2020-2025):

Since 2020, Algeria has witnessed gradual shifts at the legislative level aimed at integrating Islamic finance instruments into the national financial system, as part of a strategic vision to diversify financing sources, especially in light of the economic pressures imposed by the COVID-19 pandemic and fluctuating oil prices. Although Islamic sukuk have not received a sufficient share of reforms compared to other instruments, the period 2020-2025 witnessed the issuance of a number of legal and regulatory texts directly or indirectly related to sukuk.

3.1 Institutional Recognition of Islamic Banking as a Starting Point for Regulating Sukuk

In 2020, Algeria began taking practical steps to integrate Islamic banking into its financial system, as part of a broader vision to diversify financing instruments and sources. Law No. 20-02 dated March 15, 2020, defining banking operations related to Islamic banking and the rules for their practice by banks and financial institutions, came as the first regulatory text opening the way for traditional banks to open windows offering financial services compliant with Islamic Sharia. (Bank of Algeria, 2020)

Although this law did not directly address Islamic sukuk, it is considered the cornerstone for the state's official recognition of Islamic banking as part of the national banking system. This law included conditions for opening Islamic windows, the nature of products that can be offered (such as Murabaha, Ijara, Mudaraba, Musharaka, investment accounts), which is a main entry point for preparing the legal and practical environment for issuing sukuk in the future.

This step shows a change in the stance of the financial authorities towards Islamic banking, moving from a phase of hesitation to a phase of gradual adoption, while considering regulatory and Sharia aspects. This structural change in the state's economic orientation came as a result of several factors, most importantly:

- The financial challenges facing the Algerian economy and the necessity to search for alternative financing tools;
- The successful experiences of Islamic and non-Islamic countries in adopting Islamic sukuk as a tool to attract capital;
- The growing societal demand for financial products compliant with the provisions of Sharia.

3.2 Regulations Issued by the Bank of Algeria Regarding Islamic Finance

As a complementary step to Law 20-02, the Bank of Algeria issued Instruction No. 03-2020 dated April 2, 2020, to frame Islamic banking at the level of commercial banks. This instruction defines the products related to Islamic banking and specifies the procedures and technical characteristics for their implementation by banks and financial institutions, precisely defining the conditions and procedures to be followed by banks wishing to offer Islamic banking products. (Bank of Algeria, 2020)

This instruction indicates that banks must provide:

- A detailed administrative and technical file on the nature of the Islamic products to be offered;
- Clarification of risk management mechanisms and Sharia compliance;
- Establishment of an internal Sharia supervisory body to ensure the compliance of financial products with the provisions of Sharia.

It is noted that the instruction established a general framework that allows in the future dealing with more complex financial instruments such as sukuk, through the development of Sharia bodies and internal governance in financial institutions.

Among the most prominent developments was the decision to establish the National Sharia Authority for Fatwa on Islamic Banking at the level of the Bank of Algeria, whose tasks include:

- Issuing Sharia fatwas regarding Islamic financial products;
- Reviewing and approving contracts and models used in providing Islamic services;

- Providing an opinion on the extent of compliance of new financial products, such as sukuk, with the provisions of Islamic Sharia.

This framework of regulation and Sharia supervision effectively paves the way for the practical application of sukuk, provided that the appropriate legislative environment is available.

3.3 The Monetary and Credit Law 23-09 Dated June 21, 2023

The Monetary and Banking Law is the regulatory mechanism governing the management and operation of the Bank of Algeria and defining its powers and operations. This law is one of the most prominent milestones in the path of framing Islamic finance, as it came to fill many gaps that previous texts suffered from, especially in light of the development of financial transactions and the diversity of financing instruments. Among the most prominent provisions of the law (Bank of Algeria, 2023) are:

- Expanding the tasks of the Bank of Algeria to include supervising banks that offer financial products compliant with Islamic Sharia;
- Referring to the necessity of diversifying financing instruments and opening the way for alternative instruments;
- Enabling banks to develop new financial products based on non-traditional financing contracts.

Through this law, it is noted that the legislator has come to consider Islamic instruments, including sukuk, as part of the possible solutions to support the financial system and finance public and private projects. Thus, it is considered a step towards the official recognition of Islamic banking products, making it necessary to develop specific regulatory texts for sukuk detailing:

- Sovereign sukuk and private sukuk;
- Methods of issuance and pricing;
- The role of regulatory and supervisory authorities.

3.4 Article 179 of the Finance Law for the Year 2025: The First Official Codification of Sovereign Sukuk

Article 179 constituted a turning point in the legal framework related to Islamic sukuk in Algeria, as it came for the first time in an explicit and clear

formulation allowing the Public Treasury to issue what is known as "sovereign sukuk," which are bonds representing usufruct rights to assets owned by the state, directed to citizens and institutions as a tool for participating in financing public projects of a commercial nature.(Finance Law , 2025, Art. 179)

Article 135 of the same law stipulated that these sukuk are subject to a tax exemption system for a period of five years, including both: Total Income Tax (IRG) and Corporate Profits Tax (IBS), as well as registration fees and real estate advertising tax.(Finance Law, 2025, Art. 135)

Thus, Article 179 is considered the first explicit legal text mentioning sukuk by name, ending the legislative ambiguity that characterized the previous stage. However, it still lacks a specific law or executive decree detailing the type of sukuk, their structures, parties, and liquidation methods. Despite this positive step, the actual application still faces several challenges:

- Absence of detailed executive regulations organizing the issuance process;
- Establishing a secondary market for trading sukuk and linking it to the stock exchange;
- Setting accounting and Sharia standards compatible with AAOIFI standards;
- Training legal and financial personnel on structuring and managing sukuk.

4. Critical Assessment of the Readiness of the Legal and Economic Environment to Activate the Islamic Sukuk Market in Algeria

Despite the recorded preliminary legislative steps, such as those included in Article 179 of the Finance Law for 2025, the transition from the level of legal text to an actual and integrated sukuk market requires the availability of a cohesive legal, economic, and institutional environment.

4.1 The Reality of the Legal Environment for Islamic Sukuk in Algeria

Despite the growing interest in Islamic sukuk as an alternative financing tool compatible with Sharia principles, the legal framework still suffers from the absence of a comprehensive law regulating the issuance and trading of sukuk. The laws have been content with referring to the possibility of resorting to sukuk without providing the necessary regulatory texts or clarifying the nature of the contracts used and governance mechanisms. This situation creates legal ambiguity that deters investors and financial institutions from taking the initiative.

A legislative comparison between Algeria and other Arab countries shows the extent of the disparity in the readiness of legal frameworks for issuing and trading sukuk, reflecting the gap in activating this market between Algeria and leading countries.

Table No. 1: Legislative and Regulatory Comparison of Islamic Sukuk between Algeria and Selected Arab Countries (2025)

Country	Name of Specific Sukuk Law	Year of Law Issuance	National Sharia Body
Algeria	Article 179	Finance Law 2025	National Fatwa Authority for Islamic Financial Industry
Saudi Arabia	Saudi Capital Market Authority	2010	Sharia Authority at the Saudi Central Bank
UAE	Securities and Commodities System	2004	Higher Sharia Authority
Jordan	Jordanian Islamic Finance Sukuk Law No. 30	2012	Fatwa and Sharia Research Council at the Central Bank of Jordan
Malaysia	Islamic Securities Law	2004	Sharia Advisory Council

Source: Prepared by the researcher based on:

- Saudi Capital Market Authority (CMA) website: <https://cma.org.sa>
- UAE Securities and Commodities Authority website: <https://sca.gov.ae>
- Jordanian Official Gazette, Islamic Sukuk System, No. 30 for the year 2012, and the Jordanian Fatwa website: <https://alftaa.jo>
- Bank Negara Malaysia - Shariah Advisory Council (SAC), IFSA-2013: <https://www.bnm.gov.my/sac>

Analysis:

Through the table, we observe a fundamental difference between the Algerian experience on one hand, and the experiences of leading countries

in the field of Islamic sukuk such as Saudi Arabia, Malaysia, the UAE, and Jordan on the other. This difference can be analyzed through:

- **Legislative Dimension:** Absence of a law in Algeria versus the existence of integrated frameworks in the compared countries. The data shows that Algeria is still in a preliminary stage, as it had not issued a specific sukuk law until 2025, but was content with including Article 179 within the Finance Law, an article that authorizes without regulating, meaning it lacks detail and does not establish an independent legal framework.
- In contrast, we find that Jordan issued a specific and independent law for Islamic sukuk in 2012 (Law No. 30), Malaysia included sukuk in the Islamic Securities Law of 2004 and strengthened it with the Islamic Financial Services Act (IFSA) in 2013. As for Saudi Arabia, it regulates sukuk through the regulations of the Capital Market Authority since 2010, reflecting the maturity of its legal framework.
- **Regulatory Dimension of Markets:** It appears that all the compared countries possess an organized market for trading sukuk, whether within traditional stock exchanges or special markets for Islamic debt instruments, which allows for their listing, valuation, and resale. In contrast, Algeria lacks an active financial market, and there is no trading platform or specific regulation for sukuk within the market financial bodies (COSOB or the Bank of Algeria). Consequently, the absence of a real trading market prevents the development of sukuk as an integrated financing and investment tool, making it closer to a suspended legal project than an effective economic instrument.
- In conclusion, it is evident that Algeria, despite announcing its intention to enter the Islamic sukuk market, is still institutionally and legislatively far from the countries that have developed mature sukuk markets. The difference lies not only in the legislative timing (delay in issuance) but also in the absence of legal structures, the limited mandate of the Sharia body, and the integrated institutional framework, making

any potential sukuk issuance in Algeria fraught with regulatory challenges and market confidence issues.

4.2 The Extent of Maturity of the Algerian Economic and Financial Environment to Adopt an Islamic Sukuk Market

Despite Algeria's adoption of a reformist discourse in the field of Islamic banking since 2020, the economic and financial environment is still not mature enough to accommodate an actual and growing sukuk market.

4.2.1 The Extent of Development of the Algerian Financial Market:

Despite the establishment of the Algiers Stock Exchange for more than two decades, its development remains limited compared to capital markets in other countries, as the number of listed companies does not exceed 8. Founding investors and foreign investors do not participate effectively, which directly affects the opportunities for listing and trading alternative financing instruments such as Islamic sukuk.

Table No. 02: Comparison of Financial Market Performance Indicators in Each Country until 2023

Indicator	Algeria	Saudi Arabia	Malaysia	UAE
Number of Listed Companies	8 companies	254 companies	982 companies	152 companies
Size of Islamic Debt Instruments Market	0	\$33 billion	\$300 billion	\$21.7 billion
Percentage of Islamic Finance of Banking Activity	2.4%	33%	36.4%	17.3%

Source: Prepared by the researcher based on:

- Bourse d'Algérie (2023) <<https://www.sgbv.dz/fr/statistiques/>>
- Islamic Financial Services Board (IFSB) Stability Report 2023: <<https://www.ifsb.org>>
- Sukuk Market Watch: <<https://www.saudiexchange.sa/en/ourmarkets/sukuk-market-watch>>
- Securities Commission Malaysia (SC) - Sukuk Statistics 2023: <<https://www.sc.com.my>>
- Dubai International Financial Centre (DIFC) Report 2023: <<https://www.difc.ae>>

Analysis:

Through the table, we observe regarding the number of companies listed on the stock exchange, Algeria does not exceed 8 companies on the national

stock exchange, reflecting the weak depth of the financial market and its inability yet to absorb complex investment instruments like sukuk. In contrast, both Malaysia and Saudi Arabia have wide listing bases, providing a solid institutional structure for structuring and trading sukuk.

Regarding the size of the Islamic debt instruments market, Algeria had not issued any sukuk until 2023, showing a complete absence of primary and secondary markets. In contrast, Malaysia is a global leader with a market size of nearly \$300 billion, supported by a strong regulatory structure and a network of Sharia and financial institutions.

Regarding the percentage of Islamic finance of total banking assets, we find Algeria at only 2.4%, which is very low compared to regional and international standards, while Saudi Arabia at 33% and Malaysia at 36.4% show a deep integration of Islamic finance within the banking system, making sukuk a natural extension of this environment.

In summary of the table, we find that Algeria is still in a foundational structural position that does not yet allow for building an integrated sukuk market. The weak number of listed companies, the absence of an Islamic debt instruments market, and the low percentage of Islamic finance all confirm the need for deep economic, banking, and structural reforms.

4.2.2 The Level of Financial Inclusion and Confidence in the Banking Sector:

The development of Islamic finance and financial inclusion in Algeria during the period 2020-2023 shows a gradual shift towards establishing Islamic banking as one of the components of the Algerian financial system. This trend has been supported by regulatory reforms and government attention, especially after the issuance of System 20-02 by the Bank of Algeria.

Table No. 03: Evolution of Islamic Finance and Financial Inclusion Indicators in Algeria (2020-2023)

Indicator	2020	2021	2022	2023
Number of Islamic Bank Accounts	9 897	26 209	66 217	715 886
Number of Islamic Banking Agencies	53 agencies	59 agencies	74 agencies	88 agencies
Volume of Islamic Finance of Total Financing	340.0 billion DZD	444.7 billion DZD	554.8 billion DZD	680.1 billion DZD

Source: Prepared by the researcher based on the Bank of Algeria report 2023: <<https://www.bank-of-algeria.dz/>>

Analysis:

- Through the table, the number of Islamic accounts saw a large leap from less than 10 thousand in 2020 to more than 715 thousand in 2023. The increase in the number of Islamic banking agencies was relatively slower, indicating a gap between the growth in demand and geographical supply. This expansion expresses a cultural shift in the behavior of users, which enhances the feasibility of developing investment financial products. The volume of Islamic financing doubled over four years with an annual growth rate of 26%. This development reflects the growing demand for Sharia-compliant financing and the transition of Islamic banking from the margin of the market to a structural component in Algerian banks.
- The data also shows a noticeable development at two integrated levels: quantitative and structural. On one hand, Islamic financing doubled from 340 billion DZD in 2020 to 680 billion DZD in 2023, indicating increasing user confidence in Sharia-compliant banking products and the transformation of these products from secondary services to main financial tools in public banks. On the other hand, Islamic bank accounts recorded an increase of more than 700 thousand accounts, indicating a wide acceptance of Islamic banking by different societal groups.
- However, this quantitative expansion, although a positive indicator, does not hide the limited diversity in Islamic financial products. The

majority of financing granted falls within the framework of traditional formulas like Murabaha, without transitioning to advanced investment financing tools such as Islamic sukuk.

- Although Algeria has succeeded in mainstreaming Islamic finance, this success is still within the framework of commercial financing and does not keep pace with the required progress in Islamic investment instruments. Despite the environment being ready from a societal and transactional standpoint to experiment with the first issuances of Islamic sukuk, the matter remains contingent on completing the legal framework, activating the role of the National Sharia Authority, and establishing a trading platform for Islamic debt instruments. Also, enhancing financial inclusion by integrating the unbanked population represents a fundamental step towards expanding the base of sukuk investors in the future.

4.2.3 The Incentive and Regulatory Environment for Activating the Islamic Sukuk Market in Algeria:

- The incentive and regulatory environment is the backbone of any sukuk market, as it represents the framework that determines the state's readiness to attract investors and activate Islamic debt instruments. In Algeria, despite the inclusion of sukuk in the Finance Law of 2025 (Article 179), their practical activation remains contingent on the level of maturity in the incentive and regulatory system.
- Tax Incentives: For the first time, the Finance Law of 2025 included in Article 135 an explicit and specifically directed incentive text for Islamic sukuk, including exemption from Total Income Tax (IRG) and Corporate Profits Tax (IBS) for a period of five years starting January 1, 2025, for sovereign sukuk issued by the Public Treasury or traded in an organized market. They are also exempt from registration fees and real estate advertising tax for a period of five years starting January 1, 2025, for sovereign sukuk issued by the Public Treasury or traded in an organized market.

- These tax privileges reflect a gradual shift in the state's vision towards Islamic finance instruments and an attempt to make Islamic sukuk a competitive alternative to bonds or bank loans. However, these incentives remain theoretical unless they are effectively activated through clear executive decrees and instructions directed to financial and tax administrations.

5. Conclusion:

The analytical study of the legal framework for regulating Islamic sukuk in Algeria in light of the banking reforms for the period 2020-2025 shows that the Algerian experience is still in the establishment phase, where sukuk have been included in legal texts but without the crystallization of an integrated legal and legislative framework regulating them precisely and comprehensively, as is the case in many leading Islamic countries.

Although Algeria has adopted banking reforms since 2020 that support Islamic finance, the absence of a specific sukuk law, weak human resources, unreadiness of the technical infrastructure, and the absence of an effective secondary market are all factors that constrain its ability to launch an active and transparent market for Islamic sukuk, especially in light of the current economic and financing challenges.

Findings: Through this study, the following results can be reached:

- Islamic sukuk are a Sharia-compliant financing tool that align with the provisions of Islamic Sharia and enjoy flexibility in terms of structural formulation, making them suitable for financing major development projects;
- Sukuk are fundamentally different from traditional bonds in terms of ownership, risk, and return, as they represent common shares in real assets, usufructs, or services;
- International experiences have proven that the success of the sukuk market depends on the availability of an independent and specialized legal framework, in addition to the existence of a supreme national Sharia body that supervises the structuring and approval of sukuk;

- Algeria did not record any actual issuance of sovereign, banking, or private sukuk during the period 2020-2025, despite repeated announcements of the intention to launch the market;
- The study revealed weakness in the readiness of the technical and legislative infrastructure to manage the issuance and trading process according to transparency standards and Sharia compliance;
- The lack of coordination between the Ministries of Finance and Religious Affairs and the Bank of Algeria weakens the state's ability to develop an integrated and convincing Sharia-compliant financial product for both domestic and international audiences.

Recommendations:

- The necessity of issuing a specific and separate law to regulate Islamic sukuk in Algeria, including precise definitions, issuance structures, securitization stages, and Sharia and regulatory controls;
- Including Islamic sukuk in the Financial Market Law with clear provisions regarding their listing and trading on the Algiers Stock Exchange to enhance their liquidity and transparency;
- Launching specialized training and capacity-building programs in Islamic banking, targeted at public sector personnel in banks, companies, and regulatory bodies, to form a human resource base capable of effectively managing the sukuk market;
- Developing the digital and technical infrastructure within financial institutions to enable them to manage issuance, pricing, and trading operations according to international standards in the sukuk market;
- Granting tax and fiscal incentives to sukuk issuers and investors that are not limited to public institutions to encourage their engagement in this market;
- Benefiting from leading international experiences in regulating and managing sukuk, through cooperation with institutions such as the Islamic Development Bank and the Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions (AAOIFI).

6 Bibliography List :

- Algerian Official Gazette. (2025). Finance Law. (84), Article 179.
- Algerian Official Gazette. (2025). Finance Law. (84), Article 135.
- Bank of Algeria. (2020). ***Defining Banking Operations Related to Islamic Banking and the Rules for Their Practice by Banks and Financial Institutions.***
- Bank of Algeria. (2020). ***Defining Products Related to Islamic Banking, and Specifying the Procedures and Technical Characteristics for Their Implementation by Banks and Financial Institutions.***
- Bank of Algeria. (2023). ***Including a Legislative Framework Regulating Banking Activity and Financial Operations.***
- Bin alDhaif, M., & Rabea, M. (2011). ***Debt Instruments and Their Sharia Alternatives in Islamic Financial Markets.*** The First International Forum on Islamic Economics, Reality and Future Challenges.
- Bin Ammara, N. (2011). ***Islamic Sukuk and Their Role in Developing the Islamic Financial Market - The Experience of the International Islamic Financial Market - Bahrain -.*** Journal of Al-Bahith, 9(1), 255-267.
- Boubrima, I. (2018). ***Developing Sukuk Issuance and Their Importance in Supporting the Liquidity and Stability of the Arab Financial Market.*** Journal of Financial and Banking Studies, 8(1), 89-96.
- Gharbi, H., & Jablahi, W. (2018). ***Islamic Sukuk: Their Types and Risk Management.*** Journal of Development and Applied Economics, 3(1), 138-145.
- Gharaya, Z. (2016), ***The Role of Financial Engineering in Evaluating the Prices of Financial Products to Achieve the Efficiency of Financial Markets.***
- Maati Allah, K., & Shariyaq, R. (2012). ***Islamic Sukuk as a Tool for Financing Economic Development Projects.*** International Forum on the Pillars of Achieving Sustainable Development in the Islamic Economy.
- Suleiman, N., & Bin Zaid, R. (2014). ***Islamic Sukuk as a Tool for Financing Economic Development and the Possibility of Benefiting from Them in Algeria.*** International Forum on Products and Applications of Financial Innovation and Engineering.
- Shaban, A. (2013). ***Sukuk and Islamic Banks: Tools for Achieving Development.***

The Role of Financial Inclusion, Institutional Quality, and Economic Complexity in Enhancing Biocapacity: Evidence from G8 Countries

MERABET Mohammed, Laboratory of organizational economics and sustainable development, University of Jijel (Algeria), mmerabet@univ-jijel.dz

Received: 26/12/2025

Accepted: 11/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This paper investigates the impact of financial inclusion, institutional quality, and economic complexity on per capita biocapacity in G8 countries from 2004 to 2021. The results indicate that financial inclusion negatively influences biocapacity, while institutional quality exerts a positive effect. Economic complexity reduces biocapacity in the absence of sustainable production. Interaction analysis indicates that the combination of financial inclusion and institutional quality negatively affects biocapacity, whereas its interaction with economic complexity, as well as that between institutional quality and economic complexity, produces positive effects.

Keywords: Financial Inclusion, Institutional Quality, Economic Complexity, Biocapacity.

Jel Classification Codes: G21; D02; O14; Q57.

1. INTRODUCTION

Biocapacity is a central concept in the analysis of environmental sustainability, reflecting ecosystems' ability to supply the natural resources needed by humans and to assimilate waste from human and economic activities, especially carbon dioxide emissions. This indicator reflects the ecological balance between available resources and human demand, making it a crucial measure of how efficiently humans utilize ecosystems relative to their natural regenerative capacity. When the ecological footprint exceeds biocapacity, an ecological overshoot occurs, indicating overconsumption and depletion of natural capital, with potential long-term environmental and economic disruptions. Biocapacity is increasingly important in the context of global environmental challenges such as climate change, population growth, urban expansion, and natural resource degradation. It serves as a precise analytical tool for assessing the sustainability of economic growth and its alignment with environmental limits and is a key indicator in designing development policies aimed at balancing economic activity with the preservation of natural capital. Therefore, analyzing the determinants of biocapacity at the national level is an essential step toward formulating more sustainable environmental and economic policies that ensure the prudent use of resources without compromising the rights of future generations.

The G8 countries represent some of the most advanced industrial economies, bearing significant responsibility in shaping global environmental and economic trajectories due to their production scale, technological capabilities, and direct influence on international environmental policies. These countries possess highly developed financial systems, well-established banking institutions, and advanced research and technological capacities, enabling them to lead the transition toward a low-carbon economy. However, these economies face growing environmental challenges resulting from high levels of industrial consumption and intensive urban expansion, often exceeding local biocapacity and generating what is known as structural ecological deficit. Therefore, analyzing biocapacity in these countries is particularly important, as they exemplify

the complex interaction between economic growth, technological innovation, and institutional quality on the one hand, and environmental constraints and ecological sustainability on the other. Studying the determinants of biocapacity in the G8 provides deeper insights into how advanced economies balance developmental ambitions with the preservation of natural capital, while also allowing for the empirical testing of theories such as the Environmental Kuznets Curve (EKC), which posits a nonlinear link between growth in the economy and environmental degradation.

Understanding the economic and institutional determinants of biocapacity in G8 countries requires examining the complex interactions among the financial system, institutional governance, and knowledge-based production structures. On one hand, financial inclusion reflects the ability of individuals and institutions to access banking and financial services, thereby facilitating investment in clean technologies and green projects. This can enhance the environmental efficiency of economic activities by supporting the financing of sustainable innovation. However, excessive and unregulated financial expansion may lead to higher production and consumption, exacerbating pressure on ecosystems, making the nexus between financial inclusion and environmental sustainability inherently bidirectional. Institutional quality, reflected in indicators such as political stability (PS) and rule of law (RL), provides the governance framework for economic actors, ensuring effective environmental policies and the enforcement of regulations that limit the overexploitation of natural resources. Countries with strong institutions capable of oversight and accountability typically demonstrate greater capacity to manage their natural resources and maintain ecological balance. Conversely, weak institutions or lack of transparency may result in resource misallocation and gradual depletion of biocapacity. Similarly, economic complexity (EC) plays a pivotal role in determining countries' environmental footprints, as it reflects the level of diversification and technological advancement within production structures. While complex economies tend to have greater

innovation capacity and the potential to develop resource-efficient technological solutions, this complexity is often associated in early stages with increased energy and raw material consumption to support advanced industrial activities, contributing to biocapacity depletion. Consequently, the linkage between economic complexity and environmental performance may manifest within the EKC framework, where growth and innovation initially increase environmental pressures before eventually improving efficiency and promoting sustainable resource use.

1.1. Research Gap

The significance of this study lies in its adoption of a comprehensive framework that integrates financial, institutional, and economic dimensions to explain environmental dynamics, addressing notable gaps in the existing literature. While prior research has predominantly focused on carbon emissions as a single environmental indicator, it has largely overlooked biocapacity (BC), which offers a more holistic measure of ecological sustainability by accounting for the renewable resources available to support human activities. Furthermore, the interactive effects of financial inclusion (FI), institutional quality (GOV), and economic complexity (EC) on environmental outcomes remain largely unexplored, limiting understanding of how these factors jointly influence natural resource efficiency. Additionally, previous studies rarely apply advanced panel data techniques such as FGLS or MMQR, which are essential for capturing heterogeneous effects across countries and across different levels of BC. By examining both the direct and interactive effects of FI, GOV, and EC on biocapacity in G8 countries, this study not only bridges these gaps but also provides valuable insights into the mechanisms through which financial, institutional, and economic factors can enhance sustainable resource management and mitigate environmental degradation.

1.2. Research Problem

Despite the increasing focus on sustainable development and environmental management, the mechanisms through which financial, economic, and institutional factors (either individually or interactively) affect biocapacity in the G8 countries remain unclear. This gap in

understanding poses significant challenges for the design and implementation of integrated policies aimed at promoting the sustainability of natural resources. Accordingly, this study addresses the following main research question:

What are the individual and interactive impacts of financial inclusion, institutional quality, and economic complexity on the biocapacity of G8 countries?

1.3. Research Hypotheses

From this perspective, a set of hypotheses has been formulated to guide the empirical analysis, ranging from individual effects to interactions that may reveal variations in impact across different levels of biocapacity:

H1: Financial inclusion (FI) has a statistically significant negative effect on biocapacity in the G8 countries.

H2: Institutional quality (GOV) has a statistically significant positive effect on biocapacity in the G8 countries.

H3: Economic complexity (EC) has a statistically significant negative effect on biocapacity in the G8 countries.

H4: The interaction between financial inclusion and institutional quality (FI*GOV) has a statistically significant negative effect on biocapacity in the G8 countries.

H5: The interaction between financial inclusion and economic complexity (FI*EC) has a statistically significant positive effect on biocapacity in the G8 countries.

H6: The interaction between institutional quality and economic complexity (GOV*EC) has a statistically significant positive effect on biocapacity in the G8 countries.

Accordingly, the study is organized into four **section 1** beginning with this introduction. **Section 2** provides a review of the literature and outlines the theoretical framework connecting the variables under study. **Section 3** describes the methodology and data used, while **Section 4** presents and discusses the empirical findings. Finally, **Section 5**

summarizes the main conclusions and offers policy recommendations aimed at enhancing biocapacity sustainability in the G8 countries.

2. Literature review

2.1 The relationship between financial inclusion and biocapacity

Financial inclusion has increasingly become a significant factor influencing environmental sustainability (Merabet & Bouhabel, 2025), as it is regarded as a means to facilitate access to the financial resources necessary for investing in clean technologies and renewable energy. Recent literature suggests that financial inclusion may enhance individual biocapacity by financing sustainable projects; however, it may also have dual effects if not properly managed. Samour et al. (2024) examined the impact of financial inclusion, technological innovation, and renewable energy on environmental sustainability in European countries during 2004–2018, using the Load Capacity Factor (LCF) index, which combines ecological footprint and individual biocapacity. The study employed the MMQR and found that financial inclusion positively contributes to biocapacity and improves environmental sustainability. In a different context, Alvarado et al. (2022) analyzed biocapacity convergence across 16 Latin American countries from 1970 to 2017, investigating factors affecting its development, such as the financial globalization index. The results revealed disparities in biocapacity trends among countries, with financial globalization showing an inconclusive effect and varying impacts across different data levels. Kurniawati et al. (2025) explored the effects of financial inclusion on LCF in ASEAN-5 countries during 2000–2022, concluding that financial inclusion did not have a statistically significant impact on biocapacity. For Turkey, Yurtkuran & Güneysu (2023) employed an Augmented ARDL model to examine the impact of financial inclusion on environmental sustainability, with a focus on LCF as a measure of biocapacity. Their results indicated that financial inclusion exerts a dual effect depending on levels of expenditure oversight. The study suggested implementing legislative measures to foster green financing, improve institutional quality, and encourage the use of digital and clean technologies to enhance environmental sustainability.

2.2 The relationship between institutional quality and biocapacity

The Institutional quality is a key factor in shaping social and economic environments that directly and indirectly affect individuals' health and biocapacity through improvements in basic healthcare services, enhanced access to resources, and strengthened social protection systems (Merabet, 2025). Latif & Faridi (2023), in a study covering 48 Asian economies from 1996 to 2020, used the System GMM approach and found that institutional quality has a long-term positive effect on biocapacity, reflecting the capacity of strong institutions to correct the environmental trajectory of economic activity. Similarly, X. Li et al. (2023), using a sample of Next-11 countries over 1990–2018 and employing the Cross-Sectional Augmented ARDL methodology, demonstrated that government stability and good governance directly enhance biocapacity, highlighting the effectiveness of governance in managing environmental resources in emerging economies. At the national level, Simionescu (2025) analyzed the United States during 1990–2024 using Q-ARDL alongside Granger causality tests, revealing that political stability strengthens biocapacity across various quantiles and mitigates the negative impact of economic growth, emphasizing the importance of a stable political environment for the success of long-term environmental policies. In developing economies, Wali et al. (2025) examined seven South African countries during 2000–2022 using MMQR to address heterogeneity; their findings indicate that institutional quality positively influences biocapacity and environmental sustainability, especially when combined with green finance mechanisms and renewable energy initiatives. From a moderating perspective, Byaro et al. (2025), in a sample of 30 Asian countries during 2002–2018, using MMQR, confirmed that institutional quality, as a moderating variable, enhances the environmental impact of various economic factors across all distributions, thereby reinforcing biocapacity even in high-growth environments. In developed countries, Aydin et al. (2024) analyzed how institutional quality affects 10 European Union countries during 1990–2019 using CCEMG and DCCE estimators. The results indicated that the effect of governance on biocapacity (BIO) is spatially heterogeneous, varying according to the efficiency of institutional implementation and national environmental policies. Furthermore, Abir et al. (2024), focusing on the United States over 1990–2019 using ARDL along with FMOLS, DOLS, and CCR, confirmed that institutional quality enhances biocapacity in both

the short and long term by improving financial inclusion efficiency and directing technological innovation toward more sustainable pathways. Conversely, Dam et al. (2023), analyzing a sample of OECD countries during 1999–2018 using PMG-ARDL and causality tests, found that institutional quality may be associated with reduced biocapacity when accompanied by resource-intensive economic growth patterns, indicating that the positive effects of institutions require effective integration with green energy and technological policies.

2.3 The relationship between economic complexity and biocapacity

Amid the structural transformations experienced by modern economies, economic complexity has emerged as a key indicator reflecting the level of productive diversity and technological advancement, along with its potential implications for environmental resource sustainability. Satrovic et al. (2025), examining G7 countries during 1995–2020 using MMQR and FMOLS, found that economic complexity increases pressure on the ecological system; however, when combined with clean innovation and renewable energy, it enhances biocapacity (BIO), as the interaction between complexity and clean innovation mitigates the negative effects of complexity on BIO. At the country level, Awosusi et al. (2024), focusing on Japan during 1980–2017 with a Dynamic ARDL approach, showed that economic complexity reduces biocapacity, indicating that its impact may be negative in the absence of supportive policies for clean energy and resource management. In emerging economies, Ullah et al. (2024) studied BRICS-T countries over 1990–2018 using Panel NARDL and found that positive shocks to economic complexity have long-term beneficial effects on BIO, while negative shocks exert limited short-term effects, reflecting the asymmetric nature of economic complexity's impact on biocapacity in these countries. For more economically diversified countries, Zeraibi et al. (2025), analyzing G20 countries during 2000–2023 with MMQR and Dumitrescu-Hurlin causality tests, demonstrated that green complexity positively influences BIO, with bidirectional causal relationships highlighting the importance of coordinating economic complexity and environmental policies to achieve sustainability. Similarly, L. Li et al.

(2023) examined G20 countries over 1995–2018 using Cross-Sectionally Augmented ARDL and found that economic complexity enhances BIO and improves environmental quality, underscoring the complementary role of complexity, innovation, and technology in promoting sustainability. In the largest polluting countries, Deng et al. (2024), studying the period 1998–2018 using CS-ARDL and PMG-ARDL, revealed that economic complexity, when combined with energy security and renewable energy, boosts BIO and environmental quality, while the Load Capacity Curve (LCC) hypothesis was partially confirmed, and indicating the need to integrate economic complexity with energy policies to achieve resource sustainability. In Europe, Bucak & Çatık (2025), analyzing 25 European countries during 1995–2021 using Spatial Econometric Methods, found that economic complexity enhances BIO, emphasizing the importance of considering the spatial effects of economic complexity and cross-country interactions when designing environmental policies.

3. Data and Methodology

This research examines the impact of financial inclusion, institutional quality, and economic complexity, along with their combined interactions, on per capita biocapacity, using data from G8 countries. These countries were selected due to their advanced financial systems, well-established banking structures, and notable variation in governance and institutional performance, providing a suitable context for assessing how financial, institutional, and structural economic factors shape environmental outcomes. The analysis relies on a balanced panel dataset spanning 2004–2021, with all variables sourced from reputable international databases known for their comprehensiveness and frequent updates, thereby strengthening the credibility and statistical robustness of the results (see Table 1). The empirical model employs per capita biocapacity (BIO) as the dependent variable. In contrast, the explanatory variables include a composite financial inclusion index (FI), based on the number of ATM_s and bank branches per 100,000 adults, and a composite institutional quality index comprising political stability, rule of law, and voice and

accountability; both indices were constructed using principal component analysis (PCA). Economic complexity (EC) is also included as an additional determinant. Grounded in contemporary environmental and economic literature, the study emphasizes that biocapacity is influenced not only by financial conditions but also by institutional effectiveness and broader macroeconomic structures, leading to the formulation of an econometric model:

$$\begin{aligned}
 BIO_{it} &= \beta_0 + \beta_1 FI_{it} + \beta_2 GOV_{it} + \beta_3 EC_{it} + \varepsilon_{it} \\
 BIO_{it} &= \beta_0 + \beta_1 FI_{it} + \beta_2 GOV_{it} + \beta_3 EC_{it} + \beta_4 (FI_{it} * GOV_{it}) \\
 &\quad + \beta_5 (FI_{it} * EC_{it}) + \beta_6 (GOV_{it} * EC_{it}) + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}$$

Table 1. Variable description

Variables		Description	Sources
Dependent variable			
Biocapacity (BIO)		Biocapacity per capita is the amount of renewable natural resources available per person to support consumption and absorb waste sustainably, measured in global hectares	Global Footprint Network
Independent variables			
Financial Inclusion (FI)	ATMs	Number of ATMs per 100,000 adults	WDI - FAS
	BR	Number of commercial bank branches per 100,000 adults	WDI - FAS
Institutional Quality (GOV)	PS	Political Stability and Absence of Violence/Terrorism: Percentile Rank	WDI
	RL	Rule of Law: Percentile Rank	WDI
	VA	Voice and Accountability: Percentile Rank	WDI
Economic Complexity (EC)		Measure of a country's ability to produce and export a wide and diverse range of sophisticated goods and services, reflecting the accumulated knowledge and capabilities in its economy	https://atlas.cid.harvard.edu/rankings

Source: Prepared by the researcher.

Considering the panel nature of the dataset and potential interdependence among G8 countries, the study conducted pre-estimation tests to ensure the use of an appropriate methodology. Cross-sectional dependence (CSD) was assessed using CD (Pesaran, 2015, 2021), CD_w (Juodis & Reese, 2022), CD_{w^+} (Fan et al., 2015), and CD^* (Xie & Pesaran, 2022), while slope homogeneity was tested using the approaches of Pesaran & Yamagata (2008) and Blomquist & Westerlund (2013). Serial correlation and heteroscedasticity were examined using the Wooldridge test, as well as LM, LR, and Wald tests. Based on the results, the Feasible Generalized Least Squares (FGLS) model was applied to correct heteroscedasticity and serial correlation. Robustness was further ensured through the MMQR approach, which captures heterogeneous effects across the distribution of per capita biocapacity (Machado & Santos Silva, 2019).

4. Results and discussions

4.1 Preliminary analysis

Before proceeding with the main estimations, a descriptive statistical analysis was conducted based on 144 observations, as presented in Table 1, to explore the key characteristics of the variables under study. The results indicate that the per capita biocapacity (BIO) had a mean of 4.27, ranging from 0.61 to 17.05 (standard deviation = 4.79), reflecting substantial variation in environmental capacity across the sample countries. The composite financial inclusion index (FI) had a mean of $-2.38e-09$, with a minimum of -2.1824 and a maximum of 2.4991 (standard deviation = 1.1209), indicating differences in banking penetration and financial access. The composite institutional quality index (GOV) recorded a mean of $7.98e-09$, ranging from -4.3419 to 1.7172 (standard deviation = 1.6443), reflecting notable disparities in governance effectiveness across countries. Meanwhile, the economic complexity index (EC) averaged 1.41, ranging from -0.31 to 2.73 (standard deviation = 0.80), highlighting variations in productive and technological capacities among the economies. Finally, the Jarque–Bera test at the 1% significance level indicated that all variables deviate from normality. This finding underscores the need for robust econometric methods that can handle non-normal distributions and ensure reliable estimation results in subsequent analyses.

Table 1. Descriptive statistics

	BIO	FI	GOV	EC
Mean	4.2657	-2.38e-09	7.98e-09	1.4089
Maximum	17.0504	2.499	1.717	2.727
Minimum	0.6066	-2.182	-4.341	-0.31
Std. Dev.	4.7916	1.120	1.644	0.8047
Jarque-Bera	74.5890	2.944	100.9	11.3641
Probability	0.0000	0.229	0.000	0.0034
Observations	144	144	144	144

Source: Prepared by the researcher (STATA 17).

The pairwise correlation matrix presented in Table 2 indicates relatively low correlations among the independent variables, reducing potential multicollinearity issues. VIF results further support this, with all values below 5 and a mean of 2.898.

Table 2. Correlation and VIF results

	BIO	FI	GOV	EC	VIF	1/VIF
BIO	1					
FI	-0.5921	1			1.49	0.6725
GOV	-0.0345	-0.3272	1		2.35	0.4253
EC	-0.7400	0.1652	0.6204	1	2.16	0.4633

Source: Prepared by the researcher (STATA 17).

4.2 Pre-Estimation Diagnostic tests

Given the strong economic and financial linkages among the G8 countries, shocks in one country can potentially propagate to others, indirectly affecting per capita biocapacity. In this context, testing for cross-sectional independence is essential, as its violation may lead to biased and inconsistent panel estimates. To address this, four different cross-sectional dependence tests were employed, and the results indicate strong cross-sectional dependence, with the null hypothesis rejected at both the 1% and 5% significance levels. This confirms that per capita biocapacity in G8 countries is influenced by a combination of domestic dynamics and external factors, highlighting the need to account for such dependence when estimating and interpreting the model to ensure robustness and accuracy (See Table 3).

Considering the economic and institutional heterogeneity across these countries, it is unrealistic to assume homogeneous effects of biocapacity

determinants. These structural differences necessitate Slope Homogeneity testing, conducted using Pesaran & Yamagata (2008) and the modified version by Blomquist & Westerlund (2013). The results were highly significant for both Δ and Δ_{adj} statistics, providing strong evidence of heterogeneous relationships across countries.

Heteroscedasticity is also a major concern in panel data analysis, as it can reduce efficiency and produce biased standard errors. Test results confirm its presence in the model. Regarding serial correlation, the Wooldridge test revealed first-order autocorrelation at the 1% significance level, indicating correlated errors in the panel data.

Table 3: Pre-Estimation Diagnostic Tests for Panel Data

	Cross-sectional Dependence			
	CD	CD _w	CD _{w+}	CD*
BIO	7.15 (0.000)*	-1.66 (0.097)***	48.94 (0.000)*	-0.90 (0.370)
FI	6.98 (0.000) *	-2.12 (0.034) **	51.33 (0.000) *	3.17 (0.002) **
GOV	1.71 (0.087) ***	-0.65 (0.518)	35.45 (0.000) *	1.97 (0.049) **
EC	9.75 (0.000)*	-2.11 (0.035)**	49.10 (0.000)*	-3.41 (0.001)**
Slope Homogeneity				
Pesaran and Yamagata	Δ		2.489 (0.013)**	
	Δ _{adj}		2.929 (0.003)**	
Blomquist and Westerlund	Δ		1.733 (0.083)***	
	Δ _{adj}		2.039 (0.041)**	
Heteroscedasticity				
LM	37.9248 (0.000)*			
LR	50.3821 (0.000)*			
Wald	237.4650 (0.000)*			
Autocorrelation				
Wooldridge	5.982 (0.0444)**			

Significance levels are denoted as follows: * for 1%, ** for 5%, and *** for 10%.

Source: Prepared by the researcher (STATA 17).

4.3 Analysis and Discussion of Results

The results presented in Table 4 and Figure 1, estimated using both FGLS and MMQR methods, demonstrate a high degree of consistency between the estimates, thereby reinforcing the reliability of the findings and the robustness of the statistical inferences. The MMQR approach is particularly suitable for handling non-normally distributed data. The results indicate a consistently negative effect of financial inclusion (FI) on per capita biocapacity (BIO) across all quantiles (Q10–Q95), with the magnitude of the effect increasing from -0.869 at Q10 to -1.493 at Q95. This pattern reflects both the mechanism and intensity of FI's impact: expanded financial access stimulates higher levels of consumption and production, often exceeding the regenerative capacity of natural resources. At lower quantiles (Q10–Q25), where ecological resources are scarce, the negative effect is relatively moderate because limited economic activity constrains the pressure on resources. As we move to medium quantiles (Q50), the effect strengthens, since greater resource availability allows for increased utilization through consumption-financed growth and industrial activities. At higher quantiles (Q75–Q95), where biocapacity is abundant, the negative impact is most pronounced, as broader financial inclusion in these contexts promotes high-consumption lifestyles and resource-intensive production, amplifying environmental pressure. These findings confirm the validity of Hypothesis (H1) and are consistent with the evidence reported by Yurtkuran & Güneysu (2023).

Similarly, the results indicate a positive effect of the institutional quality index (GOV) on per capita biocapacity (BIO) across all quantiles (Q10–Q95), with the effect peaking at Q10 (1.623^*) and dropping sharply at Q25 (0.551^*). From Q50 (1.508^*) onwards, the effect decreases gradually across higher quantiles, reaching 1.255^* at Q95. This positive impact can be attributed to the role of strong institutions in promoting environmental sustainability. Political stability provides a conducive environment for formulating and implementing long-term, effective environmental policies, while a robust rule of law ensures the enforcement of environmental regulations, adherence to governance principles, and transparency. The

heterogeneous effects across quantiles suggest that the influence of institutional quality is most pronounced in contexts with lower to medium biocapacity, where institutional mechanisms can more effectively regulate resource use and mitigate environmental degradation. At higher quantiles (Q75–Q95), where ecological resources are more abundant, the marginal benefit of strong institutions on enhancing biocapacity is smaller. The findings confirm the validity of Hypothesis (H2) and corroborate the evidence presented by Wali et al. (2025) and Simionescu (2025).

Regarding economic complexity (EC), the results reveal a consistently strong negative effect on per capita biocapacity (BIO) across all quantiles (Q10–Q95), ranging from -6.200 at Q10 to -5.760 at Q95. This trend reflects ecological overshoot, occurring when resource consumption exceeds the regenerative capacity of ecosystems. Higher economic complexity is associated with intensive industrial and technological activities that, while enhancing productivity and economic growth, significantly increase energy use, raw material extraction, and emissions, thereby depleting natural resources. The heterogeneous effects across quantiles show that the negative impact is most pronounced at lower quantiles (Q10–Q25), where countries with limited biocapacity experience more acute environmental pressure relative to their ecological capacity. As we move to medium and higher quantiles (Q50–Q95), the magnitude of the negative effect slightly decreases, suggesting that countries with higher biocapacity can partially absorb the environmental pressures associated with complex economic structures. These findings are consistent with the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis, indicating that advanced economies initially face rising environmental degradation with increasing complexity, which may later be mitigated as green technologies and stringent environmental policies are implemented. The results support the validity of Hypothesis (H3) and are consistent with the evidence reported Satrovic et al. (2025) and Awosusi et al. (2024).

Table 4: Estimation Results

Model without Interaction Effects							
Variables	FGLS	Q(0.10)	Q(0.25)	Q(0.50)	Q(0.75)	Q(0.90)	Q(0.95)
FI	-0.976*	-0.869*	-0.992*	-1.064*	-1.223*	-1.372*	-1.493*
GOV	0.306*	1.623*	0.551*	1.508*	1.414*	1.326*	1.255*
EC	-2.996*	-6.200*	-6.114*	-6.063*	-5.950*	-5.846*	-5.760*
Constant	8.528*	11.155*	12.010*	12.512*	13.626*	14.665*	15.512*
Wald test	667.67*	-	-	-	-	-	-
Model with Interaction Effects							
FI	-2.547*	-3.240*	-3.263*	-3.297*	-3.323*	-3.351*	-3.373*
GOV	0.552*	0.217	0.378*	0.612*	0.791*	0.989*	1.143*
EC	-3.237*	-3.545*	-3.769*	-4.092*	-4.340*	-4.614*	-4.826*
FI*GOV	-0.636*	-0.841*	-0.844*	-0.848*	-0.851*	-0.854*	-0.857*
FI*EC	1.276*	1.910*	1.787*	1.609*	1.473*	1.323*	1.206**
GOV*EC	-0.303*	0.666*	0.523*	0.316**	0.158	-0.017	-0.153
Constant	9.201*	6.517*	7.585*	9.131*	10.314*	11.620*	12.635*
Wald test	2289.1*	-	-	-	-	-	-

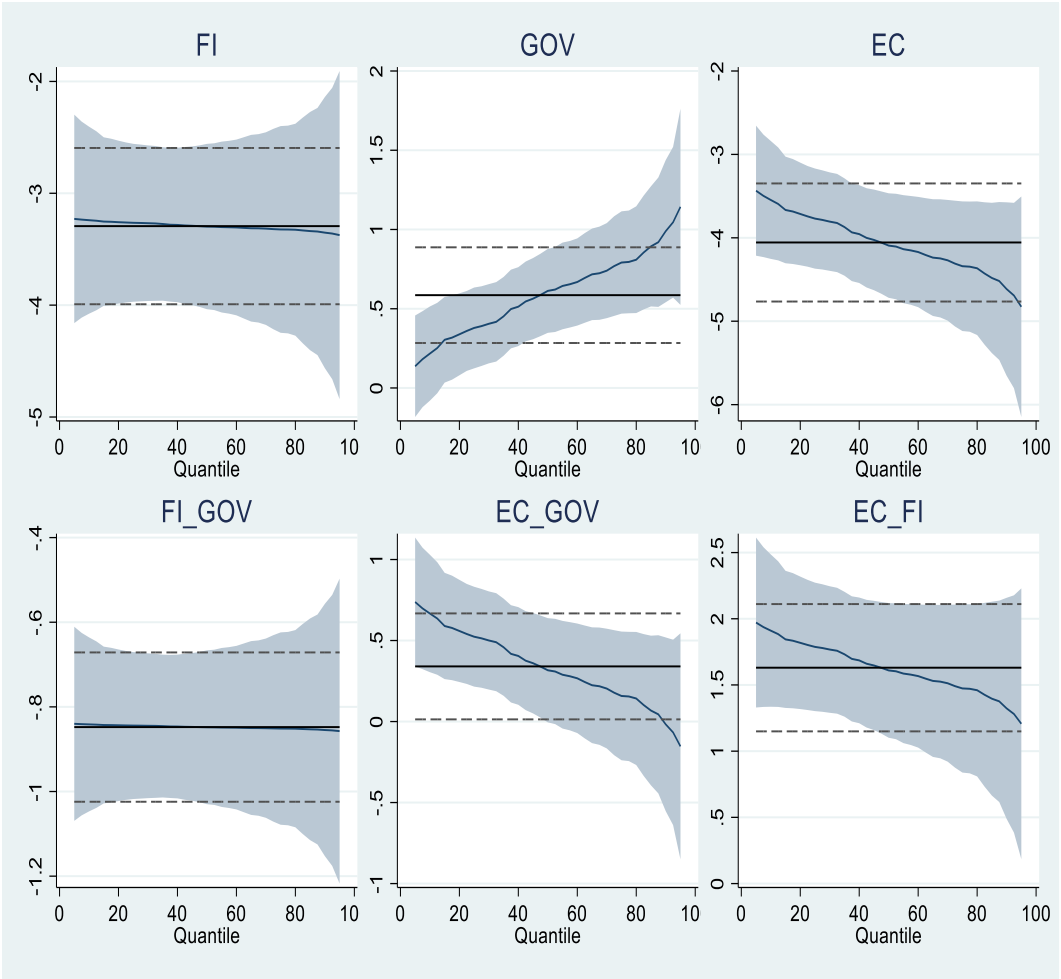
Significance levels are denoted as follows: * for 1%, ** for 5%, and *** for 10%.

Source: Prepared by the researcher (STATA 17)

The interaction results reveal nuanced effects on biocapacity. The negative impact of the interaction between financial inclusion and institutional quality ($FI \times GOV$) suggests that even in the presence of strong institutions, higher financial inclusion can exacerbate pressure on natural resources. This effect intensifies across higher quantiles, indicating that in countries or periods with already high biocapacity, expanding financial inclusion may disproportionately increase consumption and production pressures, thereby reducing ecological sustainability (Validity of hypothesis (H4)). Conversely, the positive interaction between financial inclusion and economic complexity ($FI \times EC$) indicates that when financial inclusion is paired with a more complex economy, it can support resource-efficient production and innovation, thereby enhancing biocapacity. However, this effect diminishes at higher quantiles, suggesting that in contexts with already high biocapacity, the additional benefits of combining financial

inclusion with economic complexity become less pronounced (Validity of hypothesis (H5)). Moreover, the interaction between institutional quality and economic complexity ($GOV \times EC$) shows a positive effect only at lower to medium quantiles (Q10–Q50), indicating that in countries with limited to moderate biocapacity, strong institutions combined with economic complexity can effectively enhance resource management, whereas this effect is not observed at higher levels of biocapacity (Validity of hypothesis (H6)).

Fig.1: Behavior of regression coefficients under the MMQR approach



Source: Prepared by the researcher (STATA 17)

5. CONCLUSION

Per capita biocapacity represents a fundamental indicator of environmental resource sustainability and is influenced by various economic, financial, and institutional factors. This study aimed to examine the effects of financial inclusion, institutional quality, and economic complexity on biocapacity in G8 countries. The findings indicate that financial inclusion contributes to a reduction in biocapacity, reflecting increased pressures on ecological systems resulting from the expansion of unsustainable financial activities. Conversely, institutional quality emerges as a supportive and positive factor, as strong institutions and sound governance enhance environmental resource sustainability and help manage economic pressures more effectively. Economic complexity, on the other hand, was observed to have a negative impact on biocapacity, suggesting that increased complexity without effective environmental policy support may exacerbate pressures on ecological systems. Furthermore, interaction analysis reveals that the combination of financial inclusion and institutional quality negatively affects biocapacity, whereas the interaction of financial inclusion with economic complexity, as well as that between institutional quality and economic complexity, exerts positive effects. Accordingly, the study recommends the following:

- Directing financial sector development toward green investments and sustainable financial practices to mitigate the negative impact of financial inclusion on biocapacity.
- Increasing investments in technological innovation and clean energy to enhance environmental resilience and improve individuals' biocapacity in advanced economies.
- Designing technological and productive strategies that align with economic complexity while supporting green innovation, ensuring the enhancement of biocapacity rather than increasing pressures on resources.
- Implementing effective regulatory mechanisms to ensure institutional compliance with environmental standards, thereby promoting the sustainable utilization of biological resources.

- Developing awareness programs and educational curricula to enhance public and institutional understanding of the importance of natural resource protection and the role of governance in preserving biocapacity.

6. Bibliography List

- Abir, S. I., Shoha, S., Al Shiam, S. A., Dolon, M. S. A., Bala, S., Hossain, H., Rahman, H., Akhter, A., Ridwan, M., & Bibi, R. (2024). Enhancing load capacity factor: The influence of financial accessibility, AI innovation, and institutional quality in the United States. *Journal of Environmental Science and Economics*, **3**(4), 12–36. <https://doi.org/10.56556/jescae.v3i4.979>
- Alvarado, R., Tillaguango, B., Cuesta, L., Pinzon, S., Alvarado-Lopez, M. R., Işık, C., & Dagar, V. (2022). Biocapacity convergence clubs in Latin America: An analysis of their determining factors using quantile regressions. *Environmental Science and Pollution Research*, **29**(44), 66605–66621. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20567-6>
- Awosusi, A. A., Adebayo, T. S., Kirikkaleli, D., Rjoub, H., & Altuntaş, M. (2024). Evaluating the determinants of load capacity factor in Japan: The impact of economic complexity and trade globalization. *Natural Resources Forum*, **48**(3), 743–762. <https://doi.org/10.1111/1477-8947.12334>
- Aydin, M., Sogut, Y., & Erdem, A. (2024). The role of environmental technologies, institutional quality, and globalization on environmental sustainability in European Union countries: New evidence from advanced panel data estimations. *Environmental Science and Pollution Research*, **31**(7), 10460–10472. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-31860-x>
- Blomquist, J., & Westerlund, J. (2013). Testing slope homogeneity in large panels with serial correlation. *Economics Letters*, **121**(3), 374–378. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2013.09.012>

- Bucak, Ç., & Çatık, A. N. (2025). Spillover effects of economic complexity on load capacity factor in the EU: a spatial econometrics perspective. *Journal of Environmental Planning and Management*, 1–34.
<https://doi.org/10.1080/09640568.2025.2462229>
- Byaro, M., Rwezaula, A., & Mafwolo, G. (2025). Does institutional quality play a role in mitigating the impact of economic growth, population growth and renewable energy use on environmental sustainability in Asia? *Environment, Development and Sustainability*, **27**(11), 26459–26487.
<https://doi.org/10.1007/s10668-024-04780-6>
- Dam, M. M., Işık, C., & Ongan, S. (2023). The impacts of renewable energy and institutional quality in environmental sustainability in the context of the sustainable development goals: A novel approach with the inverted load capacity factor. *Environmental Science and Pollution Research*, **30**(42), 95394–95409. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-29020-8>
- Deng, S., Tiwari, S., Khan, S., Hossain, M. R., & Chen, R. (2024). Investigating the load capacity curve (LCC) hypothesis in leading emitter economies: Role of clean energy and energy security for sustainable development. *Gondwana Research*, **128**, 283–297.
<https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.10.020>
- Fan, J., Liao, Y., & Yao, J. (2015). Power enhancement in high-dimensional cross-sectional tests. *Econometrica*, **83**(4), 1497–1541.
<https://doi.org/10.3982/ecta12749>
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, **142**(1), 50–93.
<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Juodis, A., & Reese, S. (2022). The incidental parameters problem in testing for remaining cross-section correlation. *Journal of Business and Economic Statistics*, **40**(3), 1191–1203.
<https://doi.org/10.1080/07350015.2021.1906687>

- Kurniawati, T., Rahmiza, M., Ridwan, M., Aspy, N. N., Mahjabin, T., Eleais, M., & Ridzuan, A. R. (2025). Reassessing the load capacity curve hypothesis in ASEAN-5: Exploring energy intensity, trade, and financial inclusion with advanced econometric techniques. *International Journal of Energy Economics and Policy*, **15**(2), 195-208.
<https://doi.org/10.32479/ijeep.17328>
- Latif, N., & Faridi, M. Z. (2023). Examining the impact of financial development on load capacity factor (LCF): System GMM analysis for Asian economies. *Frontiers in Energy Research*, **10**, 1-15.
<https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.1063212>
- Li, L., Chen, Q., & Mehmood, U. (2023). Analyzing the validity of load capability curve: How economic complexity, renewable energy, R&D, and communication technologies take their part in G-20 countries. *Environmental Science and Pollution Research*, **30**(40), 92068–92083.
<https://doi.org/10.1007/s11356-023-28436-6>
- Li, X., Sun, Y., Dai, J., & Mehmood, U. (2023). How do natural resources and economic growth impact load capacity factor in selected Next-11 countries? Assessing the role of digitalization and government stability. *Environmental Science and Pollution Research*, **30**(36), 85670–85684.
<https://doi.org/10.1007/s11356-023-28414-y>
- Machado, J. A. F., & Santos Silva, J. M. C. (2019). Quantiles via moments. *Journal of Econometrics*, **213**(1), 145-173.
<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2019.04.009>
- Merabet, M. (2025). Determinants of banking stability in the G8: An interaction analysis under competition and economic policy uncertainty. *The Economic Research Guardian*, **15**(2), 294-313. <http://www.ecrg.ro>
- Merabet, M., & Bouhabel, A. (2025). Assessing the new financial and regulatory dimensions of environmental sustainability: The role of financial stability, environmental taxes, and policy stringency in driving green

technology adoption. *Acta Oeconomica*, **75**(2), 1–37.
<https://doi.org/10.1556/032.2025.00010>

Pesaran, M. H. (2015). Testing weak cross-sectional dependence in large panels. *Econometric Reviews*, **34**(6–10), 1089–1117.
<https://doi.org/10.1080/07474938.2014.956623>

Pesaran, M. H. (2021). General diagnostic tests for cross-sectional dependence in panels. *Empirical Economics*, **60**(1), 13–50.
<https://doi.org/10.1007/s00181-020-01875-7>

Samour, A., Radmehr, R., Ali, E. B., Shayanmehr, S., Ofori, E. K., Porhajašová, J. I., Babošová, M., Kačániová, M., & Dimnwobi, S. K. (2024). The role of financial inclusion and technological innovation in stimulating environmental sustainability in the European countries: A new perspective based on load capacity factor. *Heliyon*, **10**(22), e39970.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39970>

Satrovic, E., Razi, U., & Radulescu, M. (2025). From complexity to resilience: Clean innovation reshapes the load capacity curve dynamics. *Carbon Balance and Management*, **20**(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s13021-025-00336-x>

Simionescu, M. (2025). The impact of energy efficiency technologies, political stability and environmental taxes on biocapacity in the USA. *Energies*, **18**(9), 2180. <https://doi.org/10.3390/en18092180>

Ullah, S., Luo, R., Adebayo, T. S., & Kartal, M. T. (2024). Paving the ways toward sustainable development: The asymmetric effect of economic complexity, renewable electricity, and foreign direct investment on the environmental sustainability in BRICS-T. *Environment, Development and Sustainability*, **26**(4), 9115–9139. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03085-4>

Wali, M. F. A., Kareem, P. H., & Çelebi, A. İ. (2025). Green financial technology and institutional quality as pathways to environmental

sustainability in Southern African countries facing severe ecological pressures. *Sustainability*, **17**(21), 9656. <https://doi.org/10.3390/su17219656>

Xie, Y., & Pesaran, M. H. (2022). A bias-corrected Cd test for error cross-sectional dependence in panel data models with latent factors. *SSRN Electronic Journal*, 9234 <https://doi.org/10.2139/ssrn.4198155>

Yurtkuran, S., & Güneysu, Y. (2023). Financial inclusion and environmental pollution in Türkiye: Fresh evidence from load capacity curve using AARDL method. *Environmental Science and Pollution Research*, **30**(47), 104450–104463. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-29766-1>

Zeraibi, A., Zhao, X., & Liu, Y. (2026). Exploring economic green complexity in the load capacity of G20 countries: Do environmental policy and public debt matter? *International Journal of Environmental Research*, **20**(1), 18. <https://doi.org/10.1007/s41742-025-00939-9>

Key requirements for establishing dark factories as a pillar of technological development and the digital transformation of the global economy

*Beneddine Douadi, * University of Algiers 3 (Algeria), beneddine.douadi@univ-alger3.dz
Mohamed Lamine Bentaher, Mohamed Boudiaf University of M'Sila (Algeria), mohamed-lamine.bentaher@univ-msila.dz*

Received: 18/01/2026

Accepted: 10/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

The research has shed light on one of the most important technological developments, which is dark factories, which are considered one of the most important applications of the Fourth Industrial Revolution in recent decades, as they provide solutions to some of the problems that traditional factories suffered from. The research has concluded that in order to establish and develop dark factories, some requirements must be provided, the most important of which is that the human element does not interfere in the production process or reduces its interference. It complements its activity by providing some technological equipment and programs for construction and development and thus developing the global economy.

Keywords: Dark Factories; Global economy; Artificial Intelligence; Internet of Things; Production process.

Jel Classification Codes : O31, F02, O33, L86, L23.

* Corresponding author

1. INTRODUCTION

Dark factories are manufacturing facilities characterized by high levels of automation, designed to operate with minimal to no human intervention. Within the framework of the Fourth Industrial Revolution, these facilities represent a significant shift in production paradigms, integrating advanced robotics and the Internet of Things (IoT) to enhance operational efficiency. As the global business environment becomes increasingly characterized by rapid technological change, the adoption of such automated systems is often viewed by industrial organizations as a strategic response to maintain competitiveness in a globalized market.

The rapid expansion of dark factories presents multifaceted challenges for economic institutions, necessitating strategic adaptations in infrastructure and development. Adopting such automated systems is often driven by the need to align with evolving global demand and to mitigate the structural limitations inherent in traditional manufacturing models.

1.1 The main problem of the Research :

In order for economic institutions to adopt dark factory technology through construction and development to keep pace with the rapid changes and developments in the global economy:

What are the requirements for establishing and developing dark factories, which are considered a pillar of technological development and the digital transformation of the global economy?

1.2 Importance of the Research :

The significance of this research lies in its examination of dark factories as a prominent technological development within the framework of the Fourth Industrial Revolution. Through a systematic analysis, this study seeks to identify the core technical and operational requirements necessary for the establishment and advancement of these fully automated facilities in the global economy.

2. The Origin and Concept of Dark Factories:

No direct human involvement in core production processes. While the aspiration toward highly automated production systems can be traced back to early twentieth-century industrial automation efforts, the contemporary notion of dark factories has emerged more clearly within recent decades as digital technologies have matured.

Dark factories represent an advanced stage in the evolution of manufacturing technologies. Their accelerated development is closely associated with progress in key technological domains, particularly communication technologies, the Internet of Things (IoT), artificial intelligence, and advanced robotics. These enabling technologies have provided the technical infrastructure necessary to support autonomous, interconnected, and data-driven production environments.

Accordingly, the major stages in the development and emergence of dark factories can be outlined as follows:

- **Before 1990 :** At this stage, the idea of building factories that can operate without lights emerged in the early 1980s, that is, building factories in the dark to carry out production operations because they do not need light, as they operate in the presence of robot workers. The first company that sought to embody the idea was the Japanese company "FANUC" ;
- **Between 1990 and 2000 :** This stage was marked by the inability to implement the idea due to several technical challenges. Among the most significant obstacles were the limited research in the technological field, particularly regarding internet development and speed, artificial intelligence, and other highly technical aspects related to the robots performing the production process ;
- **After 2000 :** This stage witnessed tremendous development in various technological fields, in which the Fourth Industrial Revolution and all the technologies accompanying it appeared, so more realistic and intelligent dark factories were established by integrating robotic machines with artificial intelligence and machine learning, in addition to the Internet of Things and fifth generation networks for automatic self-monitoring, for

automatic self-intervention.

From all of the above, the term dark factories are considered an emerging and modern term that reflects a very advanced application of technology in the process of producing products. The most important definitions of this term are:

- The innovation and strategy consultancy firm "Stellarix" defines the dark factory (or dark factories) as a fully automated environment where all manufacturing processes are carried out by machines without any human intervention, from raw material procurement and processing to shipping and storage. In other words, the entire manufacturing or production process is performed by machines. The term "dark" means that these factories do not require lights or other energy uses are required. The minimal lighting is reserved for monitoring and surveillance systems and highly sophisticated sensors ; (Stellarix, 2025, p. 1)
- A dark factory, or "automated factory", is a fully automated factory that requires minimal or no human intervention. It works almost completely with very advanced technologies, primarily artificial intelligence, robotics, and the Internet of Things (IoT). To achieve optimal production, the factory operates without any human intervention. This process maximizes production efficiency, minimizes production costs, and reduces errors to the lowest possible levels ; (ATS, 2025)
- An automated factory (or dark factory) is a place for manufacturing or production where raw materials enter and finished products leave, with little or no human intervention. (Jacques Mezhrhid, 2023)

From the previous definitions, the concept of dark factories has become clear, and can summarize the definition as follows:

Dark factories are manufacturing places for the production of finished products from the beginning by introducing the raw material to the end by finishing and storing. The manufacturing process is fully automated by integrating very advanced technologies and helping with that. There is no human intervention, or the intervention is at its lowest limits. These factories also operate without lighting and without other uses of energy that

are used to provide the appropriate atmosphere for work, because the workers are robots. These factories have positive effects on productivity and lower costs and errors.

Integrating advanced technologies enables a more comprehensive conceptualization of the transition from conventional manufacturing facilities to autonomous dark factories, as illustrated in the figure below.

Fig.1. Transition from ordinary factories to dark factories



Source: Prepared by the researchers based on: (YuanYuan Liu & Jun-Ho Huh, 2025, p. 338)

3. Tools for setting up dark factories and their benefits :

For dark factories to operate, certain important Tools must be provided to ensure smart and technologically advanced manufacturing. Among the most important of this Tools are :

- **A range of automated and specialized robots :** Dark factories must have a range of fully automated robots, tailored to the specific needs of the factory's operations, to perform assembly, production, inspection, and material handling activities. This includes autonomous vehicles ;
- **Highly advanced sensor equipment for monitoring and surveillance :** Sensors must be installed throughout the dark factory's operational areas. These sensors accurately transmit signals representing all movements within the dark environment ;
- **Modern communication networks :** Everything in the dark factories must be connected to 5G networks via IoT sensors to enable real-time data transfer and exchange between the system and various machines ;
- **Manufacturing Execution System :** A comprehensive system for integrating all machines and robots with pre-programmed schedules to

monitor the production process in real time ;

- **Performance Planning** : Planning processes for both raw material intake and finished product output, and programming all input-output operations ;
- **Digital Twin Installation** : For testing, simulating, and optimizing operations within darkened factories in real time ;
- **Artificial Intelligence and Machine Learning** : For monitoring, identifying, and minimizing defects, and predicting all internal requirements of dark factories ;
- **Digital Maintenance Systems and Monitoring Platforms** : Digital maintenance systems must be implemented to track all equipment, machines, and robots operating within dark factories for predictive maintenance requirements, such as the status of spare parts for these machines, and platforms that enable real-time remote monitoring by sending alerts after data analysis.

The dark factories are among the most important applications of technological development and digital transformation in the manufacturing sector. This is due to the benefits they offer to the global economy, which can be summarized as follows: (Stellarix, 2025, pp. 3-4)

- **Operational efficiency**: The use of artificial intelligence helps reduce resource waste and minimize defects;
- **Massive production**: Production in dark factories is known for its very high volumes. This is due to continuous operation without downtime for months at a time, as the production process is carried out by robots;
- **Stable production**: Dark factories provide stable production because they do not operate on shift systems, nor are they subject to rest periods or holidays, unlike conventional factories that rely on human labor;
- **Minimizing costs**: Dark factories offer significant cost savings because they rely on machinery and not human labor. Furthermore, they provide additional savings due to their low energy consumption requirements, as the machines operate without requiring a suitable working environment, unlike human workers ;
- Efficient energy use**: Dark factories use energy solely for production

processes and not for other purposes;

-Enhanced workplace safety: Dark factories rely on machinery for their production processes, operating in confined spaces as required by production demands, and under harsh conditions in temperature and exposure to potentially harmful substances. This ensures safety and reduces the risk of injury;

-Strategic flexibility: These factories are also easy to establish, requiring no strategic location. They can be built anywhere, unaffected by labor availability or living conditions.

Dark factories have a very positive impact on the production process. The following table summarizes the impact:

Table 1. Impacts of Dark Factories on the Production Process

	Impacts	Percentage
01	Production Quantity	50% or More
02	Cost Reduction	Between 20% and 45%
03	Reduction of Production Defects	Less than 0.02%
04	Reduction of Operating Waste	Up to 30%

Source: Prepared by the researchers.

4. Reasons for the Spread and Market Reality of Dark Factories :

The reasons for the widespread use of dark factories as a cutting-edge technology in production processes are linked to a variety of factors, the most important of which are :

- Labor shortages and rising costs: Most major industrialized nations face a labor shortage due to aging populations. Furthermore, labor costs have been steadily increasing. Economic institutions have sought to establish these factories to address these challenges, as they are not affected by demographic changes and offer relatively stable costs over time ;

- The need for continuous and efficient production : The increasing global demand for finished products has led to difficulties for economic institutions in keeping pace, resulting in long waiting periods for orders. Dark factories provide continuous production, 24 hours a day, seven days a week, with very high efficiency and speed ;

- Reducing errors and lowering energy consumption : In Ordinary factories that rely on manual labor, errors increase as workers age or fail to

keep pace with technological advancements. These factories also consume a significant amount of energy due to their various uses. In contrast, dark factories minimize errors and reduce energy consumption to a minimum, as they do not require a suitable working environment like those created by human labor ;

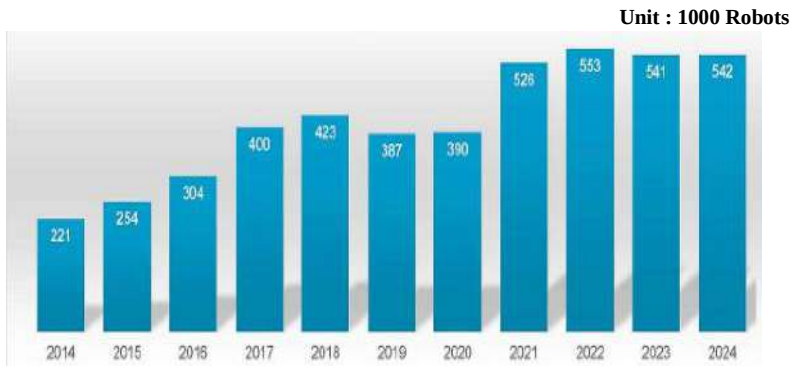
- **Conserving resources** : The global economy is characterized by resource depletion. Economic institutions, in their normal production activities, consume materials without rationalizing their use. Dark factories contribute to the rationalization of resources consumption and prevent waste. They also protect the environment by reducing carbon emissions ;

- **Worker exposure to illnesses and hazards** : Human labor is exposed to significant risks due to its involvement in production processes. It is also susceptible to illnesses and infections. For example, the COVID-19 pandemic, when global production came to a standstill. Dark factories can operate under extremely harsh conditions and are not exposed to significant illnesses and infections.

The dark factories market has witnessed remarkable development in the past few years. This development can be summarized by the following statistics:

- Dark factories depend entirely on machines (robots), they cannot work without them. The use of robots in production processes has increased significantly, until 60% of the world's economic institutions occupy them in at least two production lines. The development and increasing use of robots in production processes can be illustrated by the following figure:

Fig.2. The annual installations of robots



Source: (IFR Press Room, 2025).

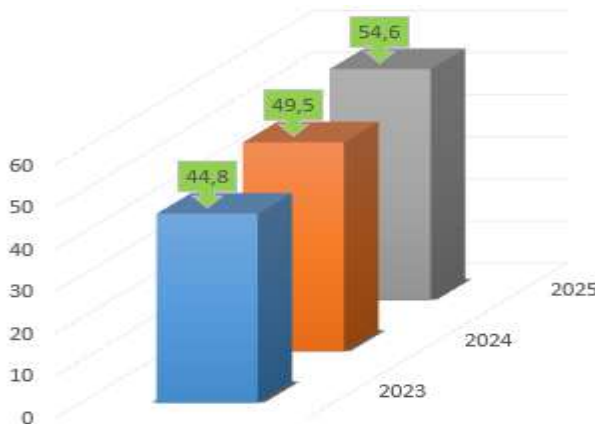
As shown in the previous figure, the number of robots used in the production process more than doubled between 2014 and 2024, a period of ten years. In 2014, there were 221,000 robots used in the production process, rising to 542,000 by 2024, representing a 245.24% increase. However, A significant decrease was observed between 2019 and 2020, which can be attributed to the repercussions of the COVID-19 pandemic.

The new World Robotics 2025 statistics on industrial robots showed 542,000 robots installed in 2024 - more than double the number 10 years ago. Annual installations topped 500,000 units for the fourth straight year. Asia accounted for 74% of new deployments in 2024, compared with 16% in Europe and 9% in the Americas. And, "The new World Robotics statistics show 2024 the second highest annual installation count of industrial robots in history - only 2% lower than the all-time-high two years ago", says Takayuki Ito, President of the International Federation of Robotics. "The transition of many industries into the digital and automated age has been marked by a huge surge in demand. The total number of industrial robots in operational use worldwide was 4,664,000 units in 2024 – an increase of 9% compared to the previous year". (IFR Press Room, 2025)

-While precise statistics on the global dark factory market are unavailable, it has developed rapidly in recent years. In 2023, 2024, and 2025, this market reached a market value of \$44.8 billion, \$49.5 billion, and \$54.6 billion respectively, representing an increase of 121,875%. Over the past decade, this market has maintained an average annual growth rate of

between 9% and 10.3%. This reflects the adoption of dark factories by 60% of economic institutions across all economies. (Coherent market insights, 2025) This development can be summarized in the following figure :

Fig.3. Dark factories market development for the period 2023-2025



Source: Prepared by the researchers based on: (Coherent market insights, 2025).

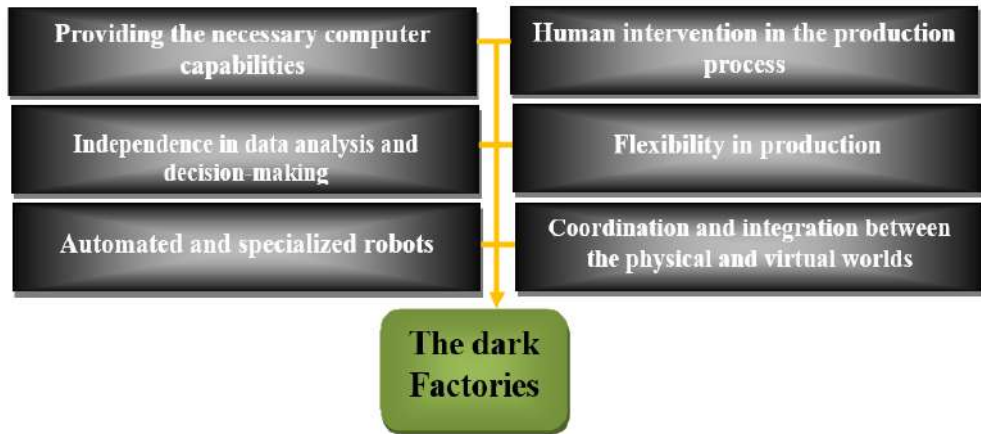
In 2025 : (Coherent market insights, 2025)

- The automotive sector led the market with a 40.8% share;
- The industrial robotics sector dominated the market with a 45.3% share;
- The startup sector achieved a 53.7% share;
- By region, Asia Pacific led the market with a 44.8% share. Latin America was the fastest-growing region with a 32.4% market share.

5. Key requirements for establishing and developing dark factories :

Various studies that have addressed the topic of dark factories have focused on some requirements that help in establishing and developing this type of factory. And the most important of these requirements in the following points :

Fig.4. The most important requirements for establishing and developing dark factories



Source: Prepared by the researchers.

- **Human intervention in the production process** : Human intervention in the production process takes place through two methods, intervention for the implementation of production, or intervention for management for the sake of administration. Through dark factories, this intervention is not available, at least from the implementation side. The factory must operate independently of human intervention except in necessary cases such as major and serious malfunctions and serious emergencies. Therefore, the role of humans in dark factories is limited to the monitoring function only ;
- **Flexibility in production** : The production efficiency in dark factories lies in the ability to deal with changes in the shape and components of products. The most advanced dark factories are not the dark factories that can produce products and allocate a separate production line for each product without any human intervention Rather, they are dark factories that can produce any type of product in the same production line without human intervention and can make internal and formal changes to the products according to requirements. To achieve this, dark factories must be supported by very technologically advanced and intelligent systems in order to be able to achieve the production flexibility that must be reached ;
- **Coordination and integration between the physical and virtual worlds** : In dark factories, there must be complete coordination between what is physical in the factory and what is virtual at the system level. To

reach this level of coordination, some very advanced technologies must be used, most notably digital twin technology, which is based on this coordination to control all the activities of the dark factory using smart sensors and systems that help it do so. If the dark factory reaches these technological applications, it becomes easy to access it in the global virtual world in order to bring some information related to production processes, such as benefiting from all research that can develop products to keep pace with market requirements ;

- **Providing the necessary computer capabilities:** The dark factory to perform its technological and digital functions to coordinate the machines and software it has, the necessary computer equipment capabilities must be provided so that the dark factories can carry out their normal activities. The dark factories must have at least large capacities to store data due to the huge amounts of data that comes to them for analysis and periodic decision-making. And on processors from the latest technological generations so that they can integrate and develop the activities of these factories, and software for artificial intelligence and machine learning that is always self-updating ;

- **Independence in data analysis and decision-making:** Dark factories have the ability to make operational decisions independently, and this can only be achieved by providing software that helps them to analyze the data. Therefore, in order for dark factories to exist, they must have all the capabilities to analyze big data, by providing them with it and securing them from any external penetration in order for them to have the ability to analyze and make decisions ;

- **Automated and specialized robots :** The production activity of dark factories depends on the automated element. Dark factories must be equipped with robots capable of completing all the activities of workers on the same type of production, and that they are in line with the specialization of dark factory production, without neglecting to have them periodically updated for maintenance and replacement with other types of automated robots that are more technologically advanced and capable of greater independence in production. Robots and machines must be more organized

within the factory in order to provide more harmony between them.

6. CONCLUSION

Literature indicates that dark factories—also known as lights-out manufacturing facilities—are environments designed for the autonomous transformation of raw materials into finished products through integrated end-to-end processes. These facilities leverage high-level automation and advanced robotics to minimize or eliminate the need for on-site human intervention. Consequently, such factories can operate without traditional environmental support systems, such as lighting or climate control, which are typically required for human labor. Technical analysis suggests that this model may lead to increased production consistency, potential cost reductions in energy and labor, and a decrease in error rates compared to conventional manufacturing methods.

These are very advanced technological applications of the Fourth Industrial Revolution, from artificial intelligence, digital twin technology, and the modern generation of communication, in addition to other modern technologies. These factories came to solve some of the problems suffered by ordinary factories that depend on the human element. The most important and foremost of these problems is keeping pace with the increasing global demand for final products quickly, and by working around the clock, rationalizing both resource and energy consumption, and reducing errors.

In order to establish and develop this type of factories, some recommendations must be applied as follows:

-The implementation of dark factories requires a comprehensive feasibility study to determine the necessary capital allocation. While the initial acquisition of advanced robotics involves significant capital expenditure (CAPEX), the long-term economic viability is often evaluated through the potential Return on Investment (ROI) derived from the reduction in labor and energy costs, alongside optimized resource utilization. Furthermore, to mitigate the financial burden of large-scale upfront investments, industrial organizations may explore alternative financing models, such as the leasing of robotic equipment from specialized providers;

- The operational efficiency of dark factories relies on the seamless technical and virtual integration of production processes. This integration is achieved through the deployment of cyber-physical systems that facilitate autonomous manufacturing. Such systems are typically underpinned by advanced communication protocols and software platforms, enabling real-time, digital execution of production cycles immediately upon order reception. A primary objective of this architectural design is the comprehensive automation of the entire value chain, encompassing automated storage systems and the synchronized movement of materials into production units without manual intervention;
- The integration of advanced Artificial Intelligence (AI) algorithms is a fundamental determinant of operational performance within dark factories. These systems facilitate the optimization of product design and the autonomous refinement of manufacturing workflows. By leveraging machine learning and predictive analytics, AI-driven architectures enable continuous process improvement and adaptive production strategies, thereby enhancing the overall industrial output;
- The alignment of production processes with international environmental standards facilitates a significant reduction in carbon emissions within dark factories. This transition towards sustainable manufacturing practices allows these facilities to integrate environmental sustainability into their operational framework, often resulting in a lower ecological footprint compared to conventional industrial models;
- A phased transition toward the implementation of dark factory models allows industrial organizations to systematically assess operational requirements and potential risk factors. By initially deploying pilot automated production lines, businesses can evaluate technical byproducts and process methodologies, facilitating a data-driven approach to scaling full-scale autonomous manufacturing.

7. Bibliography List :

- ATS. (2025). *What is “Lights-Out” Manufacturing?* Retrieved from ATS: <https://www.advancedtech.com/blog/what-is-lights-out-dark-manufacturing/>
- Coherent market insights. (2025, april 01). *DARK FACTORIES MARKET SIZE AND SHARE ANALYSIS - GROWTH TRENDS AND FORECASTS (2025 - 2032)*. Retrieved january 18, 2026, from <https://www.coherentmarketinsights.com/industry-reports/dark-factories-market>
- IFR Press Room. (2025, september 25). *Global Robot Demand in Factories Doubles Over 10 Years*. Retrieved from <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-robot-demand-in-factories-doubles-over-10-years>
- Jacques Mezhrhid. (2023, april 24). *Dark factories, bright future?* Retrieved January 13, 2026, from capgemini: https://www.capgemini.com/insights/expert-perspectives/dark-factories-bright-future/#:~:text=According%20to%20Capgemini%2C%20dark%20factories%20are%20part,worker%20safety**%20*%20**Improved%20quality%20and%20performance**
- Stellarix. (2025, 06 24). *Dark Factories: The Automated Revolution Reshaping Manufacturing*. Stellarix. doi:<https://stellarix.com/insights/blogs/dark-factories-the-automated-revolution-reshaping-manufacturing/>
- YuanYuan Liu, & Jun-Ho Huh. (2025, December). *Smart Factory to Dark Factory in China: A Systematic Survey on Managerial Transformation*. *Journal of information and communication convergence engineering*, 23(4), pp. 336-354. doi:<https://doi.org/10.56977/jicce.2025.23.4.336>

The Impact of Dividend Policy on Firm Market Value : An Econometric Analysis of Companies Listed on the Saudi Stock Exchange –Tadawul- (2019 – 2025)

Ouahiba Damene^{*}, Laboratory of Marketing and Economic Studies and Research, Ferhat Abbas University - Setif 1- (Algeria), ouahiba.damene@univ-setif.dz

Meriem Zourkata, Laboratory of the Algerian capital market assesement and globalisation LEMAC, Ferhat Abbas University - Setif 1- (Algeria), meriem.zourkata@univ-setif.dz

Received: 15/01/2026

Accepted: 12/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study investigates the effect of dividend policy on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange over the period 2019–2025. The analysis employs Panel data models. The study's findings reveal a positive and statistically significant impact of cash dividends, retained earnings, and share repurchases on market value, suggesting that dividend policy plays a strategic role in firm valuation. In contrast, stock dividends were found to have no significant effect. These findings support several alternative dividend theories, including the Bird in the Hand, Signaling, Agency, Tax Preference, and Clientele Effect theories. Overall, the study highlights that dividend policy is a critical financial decision and can enhance market value.

Keywords: Market Value; Dividend Policy; Theories; Saudi Stock Exchange.

Jel Classification Codes : G30, G32, G35, M41.

^{*} Corresponding author

1. INTRODUCTION

Modern financial management is grounded in the principle of maximizing shareholders' wealth as the ultimate objective of a firm's activities, a goal that is primarily achieved through the maximization of its market value, this objective is closely linked to the manner in which dividend policy is designed and implemented, as dividend policy represents one of the most important strategic financial decisions made by firms, it directly affects the relationship between management and shareholders and plays a pivotal role in determining firm value in financial markets. Recent financial studies have demonstrated that dividend distributions are not limited to merely returning a portion of profits to shareholders, rather, they also convey signals regarding management's ability to generate profits and sustain the firm's financial performance, in addition, dividends contribute to shaping investors' expectations and their assessment of the firm's performance and future prospects, which in turn influences investors' perceptions and behavior in the securities market. Accordingly, the adoption of an optimal dividend policy constitutes a critical factor in maximizing firm value and shareholders' wealth, whether through direct cash dividends or through non cash distributions such as stock dividends (bonus shares), share repurchases, and stock splits.

Scholarly discourse highlights a tension in dividend policy: while consistent distributions bolster investor confidence and market premiums, excessive payouts may constrain capital for reinvestment and future growth. The Saudi Stock Exchange (Tadawul) offers a fertile ground for exploring this dynamic, characterized by its rapid structural evolution and diverse sectoral representation. These attributes provide a sophisticated empirical setting for analyzing the nexus between dividend strategies and firm market value within an emerging, high-growth economy.

1.1 Study Problem and Hypotheses

In light of the foregoing discussion, the research problem of this study can be articulated through the following central question : **Does dividend policy have an impact on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period (2019–2025)?** Based on

this question, the study is grounded in the main hypothesis that : **Dividend policy has a significant impact on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period (2019–2025).** This main hypothesis is further decomposed into the following sub hypotheses :

- There is a statistically significant effect of cash dividends per share on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period 2019–2025 ;
- There is a statistically significant effect of retained earnings per share on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period 2019–2025 ;
- There is a statistically significant effect of stock dividends (bonus shares) on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period 2019–2025 ;
- There is a statistically significant effect of share repurchases on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period 2019–2025.

1.2 Objectives of the Study

In seeking to answer the research questions and test the proposed hypotheses, the objectives of this study are as follows :

- To identify and clarify the key concepts related to firm market value and dividend policy ;
- To review and discuss the major theoretical frameworks explaining dividend policy ;
- To examine and empirically test the impact of dividend policy on the market value of firms listed on the Saudi stock market over the study period.

1.3 Significance of the Study

This study focuses on analyzing dividend policy and its impact on firm market value, as maximizing market value represents a central objective of modern financial management, the importance of this topic is further accentuated in emerging financial markets, which are often characterized by instability and varying levels of market efficiency. In such contexts, understanding the relationship between dividend distribution

decisions and market value is of considerable theoretical and practical relevance, by providing an econometric analysis, this study contributes to deepening the academic understanding of this relationship and offers quantitative indicators that can support decision makers in adopting more efficient dividend policies.

1.4 Research Methodology

To achieve the objectives of the study, a descriptive research approach is employed, providing a comprehensive framework that integrates several research methods in the theoretical part, particularly for reviewing and synthesizing the key concepts related to the subject matter. In the empirical part, the descriptive approach is complemented by a case study methodology applied to a sample of firms listed on the Saudi stock market, in addition, the econometric software EViews 14 is used to analyze the impact of the independent variables on the dependent variable.

2. Theoretical Framework of the Study

2.1 Firm Market Value

2.1.1 Definition of Firm Market Value (MV)

Firm market value is defined as the value that investors assign to a firm's shares in the financial market, it reflects the market price per share multiplied by the total number of issued and outstanding shares, this value is also referred to as market capitalization or market value of equity, and it represents a direct indicator of the market's assessment of the firm's performance and its future expectations. It is calculated using the following formula (Prep, 2024):

$$\text{Market Value of company} = \text{Market Value Per Share} \times \text{Total Shares Outstanding}$$

The market value of a share may be defined as “the price at which an asset can be sold in the market with respect to common stock, this market price may be equal to, higher than, or lower than the book value of the share, depending on the firm's profitability” (Al-Karasneh, 2010, p. 8). Accordingly, firm market value fluctuates in response to changes in stock prices, particularly during material events such as earnings announcements. Large firms generally exhibit more stable market values, whereas smaller

firms or those with thin trading tend to be more volatile and more susceptible to speculation or price manipulation. Understanding market value also facilitates comparison with other valuation measures, such as book value and enterprise value (EV), thereby allowing for a more comprehensive analysis of the firm's financial position (Chen, Understanding Market Value of Equity: Definition and Calculation Guide, 2025).

In this regard, it is important to distinguish between firm market value (MV) and enterprise value (EV). The latter represents the total value of the firm's operating assets (excluding cash) and reflects the price that an acquirer would have to pay to purchase the firm in its entirety. Enterprise value is calculated as follows (Team, 2025):

$$\textbf{Enterprise Value (EV) = Market Capitalization + Total Debt - Cash and Cash Equivalents}$$

Based on the above, market value (MV) focuses exclusively on the shareholders' perspective, that is, the market value of their equity holdings, whereas enterprise value (EV) provides a more comprehensive view of the firm's overall value by incorporating the claims of debt holders and other stakeholders.

2.1.2 Factors Affecting Firm Market Value

Numerous factors influence and determine a firm's market value (share price), these factors can be broadly classified into internal environmental factors and external environmental factors, internal factors are those that can be controlled or influenced by the firm and include the nature of the firm's activity, the level of technology employed, expectations regarding future earnings per share, the degree of risk and the likelihood of achieving expected profits, the composition of the financial structure, and dividend policy, among others (Hadi Kaho Radhi & Abd Alameer Ahmed, 2020, p. 100). External factors, by contrast, lie beyond the firm's control and include macroeconomic conditions (economic indicators, interest rates, inflation, and exchange rates), supply and demand dynamics in the financial market, laws and regulations, monetary policy, fiscal policy, and geopolitical events, among others (Team I. E., 2025).

2.2 Dividend Policy

2.2.1 Definition of Dividend Policy

The term dividend policy refers to the practice adopted by management when making dividend distribution decisions, in other words, it concerns the amount and form of distributions (cash or non cash) paid to shareholders (Husam-Aldin Nizar Al-Malkawi, Michael Rafferty, & Rekha Pillai, 2010, p. 172) , dividend policy also reflects the manner in which a firm manages its earnings, on the one hand, investors tend to prefer receiving the highest possible value of dividends in the present period, on the other hand, the firm may seek to retain a portion of its earnings for reinvestment purposes in order to enhance future growth rates (Bougnama & Youssfi, 2022). Dividend policy can therefore be defined as the process of determining the proportion of net earnings generated during the current or previous periods that will be distributed to shareholders through various cash or non cash forms, as well as the proportion that will be retained for reinvestment, this process aims to strike a balance between current dividend payments and future earnings in pursuit of maximizing firm value.

In general, the actual quantum of dividend pay-out on a yearly basis will depend on various internal and external factors, including the firm's existing and expected financial performance, cash flow and liquidity position, capital expenditure and investment plans, acquisitions and disposals, restructuring activities, interim dividends already declared during the year, future funding requirements, the macroeconomic environment, market conditions and consumer trends, changes in regulatory requirements, and shareholder expectations (Report, 2021, p. 2).

2.2.2 Forms of Dividend Distributions

Firms may resort to several forms of dividend distributions, which can be summarized as follows:

- **Cash Dividends:** Cash dividends represent the most common and widely preferred form of dividend distributions among shareholders, they constitute a cash return paid to shareholders based on the number of shares they own, this type of dividend is typically used when the firm has sufficient retained earnings to finance all its investments, in addition

to adequate residual liquidity that allows it to distribute cash dividends (Judy Laux, 2011, p. 25).

- **Stock Dividends:** Also known as bonus shares, stock dividends involve granting investors a certain number of additional shares instead of cash payments, each investor's entitlement is determined according to the proportion of shares they already hold in the firm, one of the key implications of this policy is a decline in the market value per share as a result of the increase in the number of outstanding shares (Jaide Machkour & Abdel Salam Sadek, 2018, p. 225). Stock dividends are generally characterized by their tax advantages, as they are often not subject to taxation, firms resort to this form of distribution for several reasons, most notably to preserve cash liquidity. Moreover, according to signaling theory, stock dividends convey a positive signal to the market regarding the firm's strength and future earnings prospects (Al-Amri, 2010, pp. 442-443), in addition, they may attract specific categories of investors, such as individuals with a higher propensity for speculative behavior, which may ultimately lead to an increase in the share's market value in the future.
- **Stock Splits:** A stock split occurs when a firm increases the number of outstanding shares by exchanging one old share for a specified number of new shares, such as one and a half, two, three, or any other ratio determined by the firm (Ross, Westerfield, & Bradford, 2003, p. 12). Firms typically undertake stock splits when their share prices become excessively high, with the objective of reducing the market price to make the shares more affordable for small investors, broadening the ownership base, and increasing stock liquidity by raising the number of shares traded in the market, stock splits may also be used to prepare for an initial public offering (IPO) by lowering the subscription price, thereby ensuring the successful sale of the offered shares. This measure is expected to have a positive effect on investors in the medium and long term due to the increase in the number of shares they hold (Sasi, Bambang, & Alfian, 2017, p. 479).
- **Share Repurchases:** Share repurchases constitute an alternative to cash dividends, whereby the firm uses excess cash to buy back its previously

issued shares from the market, such transactions result in what is known as treasury stock (Hafsi, 2016, p. 42). Unlike stock splits, firms resort to share repurchases to increase the market value of their shares when they are undervalued, when excess cash is available and not immediately needed, or as a defensive mechanism against hostile takeovers by competitors, repurchased shares may be held for resale at a later date or canceled to reduce the firm's share capital. This process provides shareholders with flexibility, those in need of liquidity may sell part of their holdings to obtain cash instead of receiving dividends, while shareholders who retain their shares may benefit from a subsequent increase in the market value of their holdings (Jamadar, Mohammad Reyad, Md, Thakur, & Mamun, 2024, p. 5).

2.2.3 Theories Explaining Dividend Policy

- **Dividend Irrelevance Theory Modigliani and Miller (1961):** Modigliani and Miller (M&M) supported the view that a firm's value is unaffected by its dividend policy. According to this theory, under certain assumptions namely, perfect capital markets, the absence of taxes, issuance and transaction costs, and complete certainty regarding investments and future earnings, the value of the firm is determined solely by the efficiency of its investment decisions, that is, by the ability of its assets to generate earnings. Consequently, firm value is driven by earning power and business risk rather than by how earnings are divided between dividends and retained earnings (Zarguoune, 2010, p. 86). The essence of the M&M argument is that the market value of a share at the beginning of the investment period equals the sum of the dividends distributed at the end of the period and the market value of the share at that time, in other words, dividend payments are exactly offset by an equivalent change in the market value of the share, thus, if a firm decides to distribute part of its earnings, the market value of the share after the dividend announcement will decline by an amount equal to the dividend received by the shareholder.
- **Gordon and Lintner's Bird in the Hand Theory (1963):** Challenging the Modigliani-Miller irrelevance proposition, Gordon and

Lintner's "**Bird in the Hand**" theory asserts that dividend policy fundamentally dictates firm valuation. Grounded in investor risk aversion, the model posits that immediate dividends are preferred over uncertain future capital gains. Consequently, higher payouts mitigate perceived risk, leading to a lower discount rate and a corresponding increase in share price. Conversely, reliance on retained earnings heightens the required rate of return due to temporal uncertainty, reinforcing the inverse relationship between dividend distribution and the cost of equity. (Rój, 2019, pp. 98-99).

- **Tax Preference Theory:** Shares provide their holders with two types of returns: current income (dividends) and capital gains (realized upon sale). Typically, dividend income is taxed at a higher rate than capital gains, according to the Tax Preference Theory, which emerged in the early 1970s, investors tend to favor firms that distribute a lower proportion of their earnings in order to minimize their tax burden, this implies retaining a larger portion of earnings and reinvesting them, which enhances earnings growth and ultimately increases investors' wealth, capital gains taxes, by contrast, are paid only once and only upon the sale of shares (Dantas de Souza Junior, Mehdi Hijazi, & Pedro da Silva, 2025, p. 4115), based on these considerations, shareholders prefer earnings retention over dividend distribution and are willing to pay higher prices for shares of firms that do not distribute dividends, in this context, firms that wish to return cash to shareholders may prefer share repurchases rather than cash dividends in order to avoid imposing higher tax costs on shareholders (Das, 2020, p. 2705), this trend became particularly evident from the 1980s onward. In summary, according to this theory, maximizing firm market value is achieved through earnings retention rather than dividend distribution.
- **Agency Cost Theory:** Agency theory, developed by Berle and Means (1932), Jensen and Meckling (1976), and Jensen (1986), emphasizes the existence of conflicts of interest between managers, shareholders, and bondholders, which give rise to agency costs (Amanj Mohamed Ahmed, Deni Pandu , & István, 2023, p. 3), these costs arise because managers

(agents) may pursue personal interests that diverge from those of shareholders (principals), who seek to maximize firm value (ADOGBEJI & Ohidoa, 2023, p. 431), problems associated with the separation of ownership and control lead to inefficiencies in resource allocation, dividend payments help mitigate agency problems by reducing the free cash flow available to managers, thereby limiting opportunities for value destroying behavior (Dantas de Souza Junior, Mehdi Hijazi, & Pedro da Silva, 2025, p. 4115).

- **Signaling Theory:** Signaling theory was introduced by Bhattacharya (1979) and further developed in the mid 1980s by Miller and Rock. This theory posits that dividend payments convey information about a firm's expectations regarding future earnings, empirical evidence suggests that most managers believe shareholders prefer stable dividends or gradual and regular increases in dividend payouts, in response to these preferences, managers tend to adjust dividends partially over time until a target payout ratio is achieved. Moreover, managers are generally reluctant to increase dividends unless they believe that the increase in earnings is permanent, allowing the firm to sustain higher dividend levels in the future. Consequently, when a firm announces an increase in dividend payments, the market interprets this announcement as a positive signal of future earnings growth, leading to an increase in share value and shareholders' wealth (Xiaotong Deng, Sander De Groote, & Chao Kevin Li, 2024, p. 3).
- **Clientele Effect Theory:** The Clientele Effect Theory explains movements in a firm's share price based on the needs and objectives of different groups of investors, Investors tend to select firms whose dividend policies align with their tax positions and income preferences, thereby forming distinct investor clienteles. According to this theory, specific investors are initially attracted to particular firm policies, when a firm changes one or more of these policies, investors adjust their portfolios accordingly, as a result of this adjustment process, stock prices may fluctuate. In essence, any change in firm policy such as dividend policy or taxation may prompt investors to buy or sell shares,

leading to changes in share prices in line with the preferences of the prevailing investor clientele (Chen, Clientele Effect: Definition, Theory, Examples, 2022).

3. The Applied Study

3.1 Methodology of the applied study

3.1.1 Study Population and Sample

The study population consists of all firms listed on the Saudi stock market (Tadawul), It is considered the largest stock exchange in the Middle East, the number of listed firms reached 253 distributed across 23 sectors, while the total number of shares traded in the main market amounted to 6.5 billion shares (website, 2025). Meanwhile, the study sample consists of a subset of firms comprising 30 firms. Financial data were collected for the period (2019–2025) based on the following criteria : The availability of published financial data in PDF format, the firm's shares were not suspended from trading during the study period, the firm reported positive profits in at least three or four fiscal years within the study horizon. The total number of observations was 180 (30 companies × 6 years).

3.1.2 Applied Study Model

this study relied on the following model:

$$MV_t = \beta_0 + \beta_1 * DPS_{(t-1)} + \beta_2 * RES_{(t-1)} + \beta_3 * SD_{(t-1)} + \beta_4 * SRP_{(t-1)} + \mu$$

Where:

- **The dependent variable (MV):** It is represented by the firm market value (MV), measured as the average closing price of the shares of the sampled firms for each year of the study period. The period (2020–2025) was adopted for this variable.
- **Independent variables (determinants):**
 - **Dividend per Share (DPS):** Cash dividends ÷ Number of common shares ;
 - **Retained Earnings per Share (RES):** Earnings per share (EPS) – Dividend per share ;
 - **Stock Dividends (SD):** Proportion of shares distributed as bonus shares ;
 - **Share Repurchases (SRP):** Treasury shares ÷ Share capital.

The period (2019–2024) was adopted for this variable.

- **Statistical parameters (β_0):** The constant represents the value of the firm when all independent variables are equal to zero.
- **The coefficients β_1 to β_4 :** The regression coefficients measure the amount of change in the firm's value when each independent variable changes by one unit.
- **μ :** Represents the random error term or other variables that were not included in the model.

3.1.3 Statistical analysis methods used

To estimate the model, the study relied on the Panel Data Method with its three models (Pooled Regression Model, Fixed Effects Model, and Random Effects Model), using the Multiple Linear Regression method, which tests the effect of independent variables on the dependent variable by constructing an equation used for prediction or interpretation.

3.2 Analysis of the Study Results

3.2.1 Descriptive Statistics of the Study Variables

Table 1. Descriptive Statistics of the Study Variables

	MV	DPS	RES	SD	SRP
Mean	47.20633	1.609264	0.957778	0.011310	0.012659
Median	34.00000	1.000000	0.440000	5.00E-06	0.000000
Maximum	336.0000	18.00000	14.08000	0.360000	0.160000
Minimum	0.950000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Std. Dev.	52.00690	2.088816	1.695735	0.056682	0.032366
Skewness	3.139622	3.808272	4.490390	5.165650	3.165312
Kurtosis	15.47209	25.45185	29.41818	28.51233	12.83163
Jarque-Bera	1462.364	4215.729	5839.310	5682.112	1025.533
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	8497.140	289.6675	172.4000	2.035800	2.278540
Sum Sq.	885263.4	1247.156	679.8384	0.598125	0.216354
Sum Sq. Dev.	484144.6	781.0045	514.7175	0.575100	0.187511
Observations	180	180	180	180	180

Source: Prepared by the researchers based on the EViews 14 output.

The results of the descriptive statistics indicate that the mean value of the dependent variable, representing the market value of the firm, is estimated at 47.20633, while its standard deviation amounts to 52.00690, reflecting a considerable degree of variation in market values across the sampled firms. With regard to the independent variables, namely cash

dividends per share, retained earnings per share, stock dividends (bonus shares), and share repurchases, their respective mean values are 1.609264, 0.957778, 0.011310, and 0.012659. In contrast, the corresponding standard deviations are 2.088816, 1.695735, 0.056682, and 0.032366, respectively, indicating a relative heterogeneity in the dividend distribution policies adopted by firms over the study period. Furthermore, the total number of observations used in the statistical analysis amounts to 180 observations for all study variables, providing an adequate data set for conducting subsequent econometric analyses and deriving statistically meaningful inferences.

3.2.2 Time Series Stationarity Test

To examine the stationarity of the study variables, the Phillips–Perron test is employed, the following results are obtained:

Table 2. Stationarity of the Study Variables

Variables	Statistic (PP - Fisher Chi-square)	Prob
MV	94.2365	0.0031
DPS	89.3452	0.0083
RES	64.4687	0.2608
SD	35.2325	0.9955
SRP	168.322	0.0000

Source: Prepared by the researchers based on the Eviews 14 output.

The table results indicate that the p-values for the variables MV, DPS, and SRP are below the 5% significance level. Accordingly, these variables are stationary at level ($I(0)$) and do not exhibit a unit root problem, meaning they are integrated of order zero, $I(0)$. On the other hand, the p-values for the variables RES and SD are greater than 5%, indicating that these series are non stationary at level, therefore, we apply the first difference to RES and SD, respectively, to achieve stationarity.

Table 3. Stationarity of the (RES & SD)

Variables	Statistic (PP - Fisher Chi-square)	Prob
RES	127.115	0.0000
SD	38.9619	0.0011

Source: Prepared by the researchers based on the Eviews 14 output.

We observe that the p-values are less than 5%, indicating that the data are stationary at first difference for both variables (RES & SD).

3.2.3 Panel Cointegration Analysis Using the Kao Test

Some variables were found to be stationary at levels ($I(0)$), while others were non-stationary ($I(1)$). To verify whether the model could be estimated in level form without the risk of spurious regression, the Kao residual panel cointegration test was conducted.

Table 4. Kao Residual Cointegration Test

	t-Statistic	Prob
ADF	-3.6666	0.0001
Residual variance	0.0003	
HAC variance	0.0002	

Source: EViews 14 output.

The results of the Kao residual panel cointegration test strongly reject the null hypothesis of no cointegration ($ADF = -3.6666$, $p = 0.0001$), confirming a long-run equilibrium relationship among SRP, SD, RES, DPS, and MV. Although some variables are stationary at levels ($I(0)$) while others are non-stationary ($I(1)$), the existence of cointegration ensures that estimating the model in level form is statistically valid and does not produce spurious regression.

Accordingly, the empirical analysis is conducted using panel data regression techniques, namely the Pooled Regression Model (PRM), the Fixed Effects Model (FEM), and the Random Effects Model (REM), with lagged independent variables included to capture short-run dynamic interactions within the model framework.

3.2.4 Hsiao Homogeneity Test

Table 5. Hsiao Homogeneity Test

Hypotheses	F-Stat	P-Value
H1	1.696345	0.045754
H2	0.568798	0.982133
H3	9.441010	2.48E-21

Source: Prepared by the researchers based on the Eviews 14 output.

The p-value of the Fisher statistic exceeds the 5% significance level, indicating the presence of overall homogeneity in the panel data. This means that the coefficients of the explanatory variables under study are not significantly different from each other.

3.2.5 Panel Data Models

a) Pooled Regression Model (PRM)

This model is one of the simplest panel data models, as all coefficients are assumed constant over time and time effects are ignored. It does not account for heterogeneity across firms, effectively treating the sample as a single firm and disregarding both the time series and cross sectional dimensions of the data. Accordingly, the pooled regression model can be specified as follows (Ben Amra, 2021, p. 3) :

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{(j=1 \rightarrow k)} \beta_j X_{j(it)} + \varepsilon_{it}$$

Table 6. Pooled Regression Model (PRM)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DPS	12.94549	1.250863	10.34925	0.0000
RES	6.739244	1.410275	4.778673	0.0000
SD	32.08302	41.90255	-0.765658	0.4449
SRP	565.1432	80.80133	6.994232	0.0000
C	13.12788	3.260439	4.026416	0.0001
R-squared				0.635689
Adjusted R-squared				0.627362
S.D. of regression				31.74714
Sum squared resid				176379.1
Log likelihood				-875.2780
Durbin-Watson stat				1.001585
F-statistic				76.33974
Prob(F-statistic)				0.000
Mean dependent var	47.20633			
S.D. dependent var	52.00690			
Akaike info criterion	9.780867			
Schwarz criterion	9.869560			
Hannan-Quinn criter.	9.816828			

Source: EViews 14 output.

The model shows an F-test statistic of 76.34 with a p-value of 0.0000, which is below the 5% significance level, indicating that the model is statistically significant.

b) Fixed Effects Model (FEM)

This model, known as the fixed effects model, allows both intercepts and slopes to vary across cross-sectional units, capturing individual and temporal dimensions and enabling estimation through within-unit comparisons over time. Accordingly, the model can be specified as follows (Ben Amra, 2021, p. 3):

$$Y_{it} = \beta_{0(i)} + \sum_{(j=1 \rightarrow k)} \beta_j X_{j(it)} + \varepsilon_{it}$$

Table 7. Fixed Effects Model (FEM)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.

DPS	4.249064	1.170864	3.628998	0.0004
RES	2.557034	1.078512	2.370892	0.0191
SD	21.61367	33.72098	0.640956	0.5226
SRP	284.9106	106.2162	2.682364	0.0082
C	34.06839	2.987656	11.40305	0.0000

Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
Mean dependent var	47.20633	R-squared	0.873295	
S.D. dependent var	52.00690	Adjusted R-squared	0.844656	
Akaike info criterion	9.046943	S.E. of regression	20.49783	
Schwarz criterion	9.650057	Sum squared resid	61343.52	
Hannan-Quinn criter.	9.291480	Log likelihood	-780.2249	
Durbin-Watson stat	1.377205	F-statistic	30.49343	
		Prob(F-statistic)	0.000000	

Source: EViews 14 output.

The model shows an F-statistic of 30.49343 with a p-value of 0.0000, which is below the 5% significance level, indicating that the model is statistically significant.

c) Random Effects Model (REM)

Unlike the FEM, the REM treats cross sectional and temporal effects as random, assuming the intercept varies randomly across units, estimation is conducted using generalized least squares (GLS), which accounts for both between unit and within unit variations. The model can be specified as follows (Ben Amra, 2021, p. 3):

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{(j=1 \rightarrow k)} \beta_j X_{j(it)} + u_i + \varepsilon_{it}$$

Table 8. Random Effects Model (REM)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DPS	7.447574	1.060162	7.024940	0.0000
RES	3.776189	1.039715	3.631946	0.0004
SD	10.20495	32.09833	0.317928	0.7509
SRP	488.2739	84.04004	5.810015	0.0000
C	25.30821	4.339565	5.831969	0.0000

Effects Specification			
		S.D.	Rho
Cross-section random		18.94230	0.4606
Idiosyncratic random		20.49783	0.5394

Weighted Statistics			
		R-squared	0.350329
Mean dependent var	19.07595	Adjusted R-squared	0.335479
S.D. dependent var	27.93368	S.E. of regression	22.77102
Sum squared resid	90740.91	F-statistic	23.59173
Durbin-Watson stat	1.247040	Prob(F-statistic)	0.000000
Unweighted Statistics			
R-squared	0.558395	Mean dependent var	47.20633
Sum squared resid	213800.6	Durbin-Watson stat	0.529267

Source: EViews 14 output.

The model's F-statistic is 23.59173 with a p-value of 0.0000, which is below the 5% significance level, indicating that the model is statistically significant.

3.2.6 Model Comparison Among the Three Approaches

To achieve this, we rely on the Fisher test to compare the pooled model with the fixed effects model, and the Hausman test to compare the fixed effects model with the random effects model.

a) Fisher Test

To compare the pooled regression model (PRM) and the fixed effects model (FEM), we use the F-Fisher test, such that:

- **H₀:** The (PRM) is appropriate, as $p > 0.05$;
- **H₁:** The (FEM) is appropriate, as $p < 0.05$.

Table 9. Fisher Test Results

Test	Statistical value	Prob
F- Test	76.33	0.0000

Source: EViews 14 output.

Since the calculated p-value is less than the significance level (0.05), the null hypothesis that the (PRM) is superior is rejected, and the alternative hypothesis, which states that the (FEM) is more appropriate, is accepted.

b) Hausman Test

This test is used to compare the Fixed Effects Model (FEM) and the Random Effects Model (REM), with the following hypotheses:

- **H₀:** The (REM) is appropriate ;
- **H₁:** The (FEM) is appropriate.

Table 10. Hausman Test Results

Test	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob
Cross-section random	44.9669	4	0.0000

Source: EViews 14 output.

We observe that the p-value corresponding to the Chi-square statistic is less than 0.05, indicating that the Fixed Effects Model (FEM) is the appropriate model at the 5% significance level.

3.2.7 Model Specification and Hypothesis Testing

a) Study Hypothesis

To test the main hypothesis of the study, its two sub-hypotheses will be examined, which are formulated as follows:

- **H₀:** There is no statistically significant effect of dividend policy on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period 2019–2025 ;
- **H₁:** There is a statistically significant effect of dividend policy on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period 2019–2025.

b) Model Specification

After conducting the panel data analysis between the dependent variable and the independent variables and estimating the parameters of the proposed model, we observe the existence of a positive relationship between the market value per share (MV) and each of the following variables: cash dividends per share (DPS), retained earnings per share (RES), stock dividends (SD), and share repurchases (SRP). This relationship is expressed by the following equation:

$$MV_t = 34.068390 + 4.249064 \times DPS(t-1) + 2.557034 \times RES(t-1) + 21.613667 \times SD(t-1) + 284.9106 \times SRP(t-1) + \mu$$

3.2.8 Model Goodness of Fit Test

Based on the coefficient of determination (R-squared) In the table (7), it can be observed that 87.33% of the variations in the market value of the firm (MV) are explained by the independent variables, namely cash dividends per share (DPS), retained earnings per share (RES), stock dividends (SD), and share repurchases (SRP). The remaining 12.67% of the variation is unexplained and attributed to other factors not included in the model.

3.2.9 Statistical Significance Test of Estimated Parameters

To assess the statistical significance of the estimated parameters, the t-statistic is used to test each coefficient individually. According to the fixed effects model table, the p-values for (DPS), (RES), and (SRP) are 0.0004, 0.0191, and 0.0082, respectively, all of which are below the 5% significance level, indicating that these coefficients are highly statistically significant over the study period. Accordingly, the null hypothesis (H_0) is rejected in favor of the alternative hypothesis (H_1), which posits that these variables have a significant effect on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period 2019–2025.

In contrast, the p-value for (SD) is 0.5226, which is greater than 5%, indicating that the (SD) coefficient is not statistically significant. Accordingly, the alternative hypothesis (H_1) is rejected in favor of the null hypothesis (H_0), which states that this variable does not have a significant effect on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period 2019–2025.

3.2.10 Model Quality Test

From the table (7), we observe that the F-statistic is estimated at 30.49, with an associated Prob (F-statistic) of 0.0000, which is below the 5% significance level, this indicates that the model as a whole is statistically significant and acceptable.

Based on the above :

- The null hypothesis (H_0) is rejected, and the alternative hypothesis (H_1) is accepted, which states that: « There is a statistically significant effect of dividend policy on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period 2019–2025 », with respect to the variables: cash dividends per share (DPS), retained earnings per share (RES) and share repurchases (SRP) ;
- Conversely, the alternative hypothesis (H_1) is rejected in favor of the null hypothesis (H_0), which states that « There is no statistically significant effect of dividend policy on the market value of firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) during the period 2019–2025 », with respect to the variable (SD).

4. CONCLUSION

This study seeks to contribute to the ongoing academic debate regarding the relevance of dividend policy in explaining firms' market value, by providing an empirical investigation within the context of an emerging financial market characterized by specific institutional and regulatory features, namely the Saudi stock market over the period 2019–2025. The adoption of the fixed effects model, supported by the Fisher and Hausman tests, enabled the estimation of consistent parameters that account for unobserved firm specific heterogeneity, thereby enhancing the robustness and credibility of the empirical findings, the most important of which are as follows :

- The results reveal a positive and statistically significant effect of cash dividends, retained earnings, and share repurchases on firms' market value, these findings stand in clear contradiction to the dividend irrelevance proposition advanced by Modigliani and Miller, which assumes that dividend policy does not affect firm value under the conditions of perfect capital markets, absence of taxes, no agency costs, and symmetric information ;
- Moreover, the empirical evidence strongly supports the Bird in the Hand Theory, as investors in the Saudi market appear to place greater value on current and certain cash flows in the form of cash dividends than on uncertain future capital gains, firms that adopt stable cash dividend policies are therefore rewarded with higher market valuations. This result is also consistent with the Signaling Theory, whereby cash dividends and share repurchases are interpreted by investors as credible signals of managerial confidence in future earnings sustainability, leading to increased demand for such firms' shares and, consequently, higher market value ;
- The statistically significant impact of share repurchases can further be interpreted through the lens of Agency Theory, share repurchases contribute to mitigating free cash flow problems by reducing the discretionary resources available to managers, thereby limiting potential opportunistic behavior and aligning managerial decisions more closely

with shareholders' wealth maximization objectives. This mechanism is positively reflected in the market valuation of firms engaging in repurchase activities ;

- With respect to retained earnings, the positive and significant coefficient suggests that the Saudi Stock Exchange does not necessarily perceive earnings retention as detrimental to shareholder wealth. Instead, retained earnings are valued positively when they are associated with profitable investment opportunities, reflecting a combination of signaling effects and growth oriented considerations. In this context, the market rewards firms that demonstrate the ability to reinvest internal funds efficiently to generate future value ;
- In contrast, stock dividends were found to have no statistically significant effect on firms' market value, despite their positive estimated coefficient, this finding can be explained by the Clientele Effect Theory, as the dominant investor base in the Saudi market appears to favor direct cash returns over stock dividends, which do not result in an immediate or tangible change in shareholder wealth. Additionally, this result may be interpreted in light of the Tax Preference Theory, insofar as stock dividends may not offer meaningful tax advantages compared to alternative payout mechanisms, thereby limiting their attractiveness to investors ;
- Overall, the findings of this study confirm that dividend policy is far from neutral in the Saudi stock market and constitutes a strategic financial decision with a significant impact on firms' market value, the effect of dividend policy, however, varies according to the payout instrument employed. These results highlight the importance of adopting flexible and well designed dividend policies that account for investor preferences, market structure, and informational and tax considerations, thereby enhancing market efficiency and supporting the long term objective of shareholder wealth maximization.

Recommendations

Based on the study findings, we propose the following recommendations for the Management of Listed Firms :

- Firms are encouraged to implement clear and stable cash dividend policies, given their positive and statistically significant impact on market value and their strong informational content, which enhances investor confidence and reduces market uncertainty ;
- Corporate management should employ share repurchase programs in a well calibrated manner, particularly when the firm's shares are perceived to be undervalued, as such programs contribute to improving capital structure, mitigating agency problems, and supporting market valuation ;
- Retained earnings should be allocated to projects with clear value added potential, accompanied by enhanced disclosure regarding investment objectives and expected returns, thereby ensuring that earnings retention is interpreted by the market as a rational growth oriented decision rather than a restriction on shareholder returns ;
- In light of the lack of statistical significance of stock dividends, firms are advised not to rely on this payout mechanism as a primary tool for market value enhancement, and to limit its use to specific structural or regulatory considerations.

5. Bibliography List:

1. Adogbeji, G., & Ohidoa, T. (2023, May 01). Capital Structure and Agency Costs. *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH AND INNOVATION IN SOCIAL SCIENCE (IJRISS)*, 7(4), pp. 431-438. doi:<https://doi.org/10.47772/IJRISS.2023.7433>
2. Al-Amri, M. A. (2010). *Advanced Financial Management (AR)*. Ithraa for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.
3. Al-Karasneh, I. (2010). Practical guidelines for evaluating stocks and bonds (AR). Institute of Economic Policies Arab Monetary Fund. Récupéré sur <https://www.amf.org.ae/sites/default/files/publications/202112/practical-tips-evaluating-stocks-bonds.pdf>

4. Amanj Mohamed Ahmed, Deni Pandu , N., & István, H. (2023, June 1). The Relationship between Capital Structure and Firm Performance: The Moderating Role of Agency Cost. *Risks*, 11(102). doi:<https://doi.org/10.3390/risks11060102>
5. Ben Amra, A. (2021, January). Steps for implementing the Panel Data Model Using a program Eviews10. University of Setif, Algeria. Récupéré sur https://www.researchgate.net/profile/Abderrazak-Benamra/publication/348248089_khtwat_ttbyq_tqnyt_Panel_Data_Model_bastkhdam_brnamj_Eviews10
6. Bougnama, A., & Youssfi, R. (2022, DECEMBER). The Impact of Dividend Policy on the Market Value of Firms: An Econometric Study of a Sample of Companies Listed in the CAC 40 Index (AR). *Journal of Studies in Economics and Business Administration*, 5(2), pp. 238-255. Récupéré sur <https://asjp.cerist.dz/en/article/206436>
7. Chen, J. (2022). *Clientele Effect: Definition, Theory, Examples*. Récupéré sur investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/c/clienteleeffect.asp#:~:text=The%20clientele%20effect%20explains%20the,which%20affects%20a%20company's%20shares>.
8. Chen, J. (2025, October 2). *Understanding Market Value of Equity: Definition and Calculation Guide*. Consulté le DECEMBER 13, 2025, sur investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/m/market-value-of-equity.asp>
9. Dantas de Souza Junior, W., Mehdi Hijazi, M., & Pedro da Silva, T. (2025). Determinants of Dividend Payout Policy: More Evidence From Emerging Markets of G20 Bloc. (J. W. Ltd, Éd.) *International Journal of Finance & Economics*, pp .4113–4124. doi:<https://doi.org/10.1002/ijfe.3111>
10. Das, P. K. (2020, June). Dividend Policy and Taxation-A Review. *Journal of Research in Business, Economics and Management (JRBEM)*, 14(3), pp. 2703- 2710. Récupéré sur file:///C:/Users/PC/Downloads/1876-ArticleText-6381-2-10-20200628.pdf

11. Hadi Kaho Radhi, H., & Abd Alameer Ahmed, H. (2020, september). Non-financial disclosure and its impact on market value: An applied study of a sample of banks listed on the Iraq Stock Exchange (AR). *Leadership journal for Finance and Business*, 1(1), pp. 96-109. doi:DOI: <https://doi.org/10.56967/ejfb2020125>
12. Hafsi, R. (2016). Study and analysis of the impact of dividend policy on the performance of shares of companies listed on the financial market: The state of the Dubai Financial Market (2011 -2014) (AR). *Algerian Journal of Accounting and Financial Studies*, 2(1), pp. 39-52. Récupéré sur <https://asjp.cerist.dz/en/article/142816>
13. Husam-Aldin Nizar Al-Malkawi, Michael Rafferty, & Rekha Pillai. (2010). Dividend Policy: A Review of Theories and Empirical Evidence. *International Bulletin of Business Administration*(9), pp. 171-200. Récupéré sur https://www.researchgate.net/publication/230720120_Dividend_Policy_A_Review_of_Theories_and_Empirical_Evidence
14. Jaide Machkour, J., & Abdel Salam Sadek, Z. (2018). The Relationship Between Dividend Policy, Share Market Value, and Its Impact on Firm Value: An Applied Study on a Sample of Banks Listed on the Iraq Stock Exchange (AR). *Journal of the Kufa Studies Center*, 50, pp. 221-248. Récupéré sur <https://journal.uokufa.edu.iq/index.php/ksc/article/view/5314/4926>
15. Jamadar, Y., Mohammad Reyad, H., Md, K., Thakur, T., & Mamun, S. (2024). Why Do Companies Share Buybacks? Evidence from the UK. *Risks*, 12(10). doi:<https://doi.org/10.3390/risks12100159>
16. Judy Laux. (2011, November). Topics In Finance Part VII-Dividend Policy. *American Journal of Business Education*, 4(11), pp. 25-32. Récupéré sur <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1056612.pdf>
17. Prep, W. S. (2024, Apr 26). *Market Value: Step-by-Step Guide to Understanding Market Value of Equity (MVE)*. Consulté le DECEMBER 13, 2025, sur Wall Street Prep Certificates with Columbia & Wharton Now Enrolling: <https://www.wallstreetprep.com/knowledge/market-value/>

18. Report, U. C. (2021, February). *Unilever*. Consulté le DECEMBER 13, 2025, sur Dividend Distribution Policy: <https://www.unilever.com/files/origin/2d2836c8027518c9a1609ec699ce9f46544d4c31.pdf/dividend-distribution-policy.pdf>
19. Rój, J. (2019). The Determinants of Corporate Dividend Policy in Poland. *Ekonomika*, 98(1), pp. 96-110. doi:doi:10.15388/Ekon.2019.1.6.
20. Ross, S., Westerfield, R., & Bradford, J. (2003). *Fundamentals Of Corporate Finance* (éd. 6th.Edition). McGraw-Hill, Singapore Alternate Edition.
21. Sasi, A., Bambang, H., & Alfian, D. (2017). Comparative Analysis of Trading-Volume Activity and Abnormal Return Before and After Stock Split. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 7(11), pp. 478-489. Récupéré sur <https://www.ijsrp.org/research-paper-1117/ijsrp-p7159.pdf>
22. Team, C. (2025, November 2). *Enterprise Value (EV): Formula, Definition and Examples*. Consulté le DECEMBER 13, 2025, sur <https://clfi.co.uk/resources/enterprise-value-ev-formula-definition-examples/>
23. Team, I. E. (2025, October). *Factors affecting stock prices (AR)*. Consulté le DECEMBER 14, 2025, sur investor: <https://al-investor.com/factors-affecting-stock-prices/>
24. website, S. S. (2025, december 22). Récupéré sur <https://www.tadawulgroup.sa/wps/portal/tadawulgroup/portfolio/saudi-exchange>
25. Xiaotong Deng, Sander De Groote, & Chao Kevin Li. (2024). Dividend signalling and investor protection: An international comparison. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, 20(3), pp. 1-14. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jcae.2024.100441>
26. Zarguoune, M. (2010). The impact of initial public offerings (IPOs) on dividend distribution policies in publicly traded economic institutions - A comparative analytical study of the El Aurassi Hotel Management Company, Algeria - (AR). *Researcher's Journal*, 8(8), pp. 81-96. Récupéré sur <https://asjp.cerist.dz/en/article/630>.

The impact of cold storage facilities on the commercial regulation of the Algeria fruit sector: Issues and Challenges

*HADDAD Sofiane, * University of Algiers3 (Algiers), haddad.sofiane@univ-alger3.dz*

Laboratory of Governance and Modernization of Public Management

MAHTAR Redha, University of Algiers3 (Algiers), mahtar.redha@univ-alger3.dz

Laboratory of Governance and Modernization of Public Management

Received: 15/10/2025

Accepted: 13/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study examines the impact of cold storage infrastructure on the competitiveness of fruit producers in Algeria from 2017 to 2025. Drawing on data from ONS and MADR, the research demonstrates how refrigeration regulates market flows and significantly reduces post-harvest losses. The analysis highlights the strategic role of these facilities in stabilizing prices against seasonal fluctuations and improving agricultural income. However, the findings also reveal persistent regional disparities and logistics challenges. Ultimately, integrating the cold chain is identified as a vital lever for modernizing the sector and ensuring national food security.

Keywords: Cold storage infrastructure, Market regulation, Price volatility, Fruit sector in Algeria.

Jel Classification Codes : Q13, Q18, Q55

* Corresponding author

The Impact of Cold Storage Facilities on the Commercial Regulation of Fruit in Algeria: Issues and Challenges

1. INTRODUCTION:

Algerian fruit sector is a major pillar of national food security, rural development, and economic diversification. According to the National Office of Statistics (ONS, Collections statistiques économiques – Indice de la production agricole. , 2024), it accounted for nearly 1.2 million direct agricultural jobs in 2023, while ensuring a significant share of households' fresh produce supply. However, despite this economic and social weight, the value chain remains confronted with pronounced structural constraints: high seasonality in production, postharvest losses that can exceed 30% for certain fruit categories (Peters, 2018), and recurrent price volatility linked to logistical difficulties and market coordination issues (Abebe, 2010). These factors fuel persistent imbalances between supply and demand across seasons, undermining both producer income and consumer purchasing power.

In this context, public and sectoral debates are increasingly presenting cold storage infrastructure as a potential lever for market regulation. these facilities allow for deferred marketing and mitigate seasonal fluctuations in supply through a temporal arbitrage mechanism by extending the shelf life of perishable goods, (Smith. J. & Brown. A, 2022), which is particularly crucial in a climate of increasing variability (Parfitt. J & al, 2010). Although public authorities have intensified their focus on agricultural logistics, notably through the National Agricultural Logistics Development Plan (PNDLA, (2021–2025).), several financial, institutional, and organizational constraints continue to limit the expansion and optimal utilization of such equipment.

Beyond their preservation function, cold storage units are likely to influence marketing schedules, loss levels, and producer revenues stability, aligning with international analyses that emphasize their structural role in regulating agricultural markets (Jedermann. R & al, 2014). Nonetheless, the actual extent of their contribution to the regulation of the Algerian fruit market, as well as the ambivalent effects related to speculative practices and

significant geographical disparities in capacity remain empirically under-documented.

This study aims to analyze the extent **to which cold rooms constitute a structural lever for regulating the Algerian fruit market while maintaining a clear distinction between factual description and structural effects**. The impact study is understood in a structural sense: the objective is to observe how the development of refrigeration capacities, particularly since 2021, modifies market operations by acting on the temporal adjustment of supply and prices, rather than claiming to establish strict causality in an econometric sense.

This study adopts a documentary and analytical approach based on the exploitation of secondary data for the 2017-2025 period. It employs three complementary components: a review of national and international literature, an analysis of public policies specifically the, (PNDLA, (2021–2025).), and the processing of statistical data primarily sourced from the Algeria's National Office of Statistics (**ONS**) and the Ministry of Agriculture and Rural Development (**MADR**). The selected sources include: ONS production and employment series, MADR reports on the fruit sector and national cold storage capacities, cold rooms data from the Ministry of Trade and Export Promotion and the First Biennial Transparency Report (**BTR1**) (Ministère Algérien de l'Environnement, décembre 2024) regarding major logistical platforms. Data were selected based on their relevance to the sector (production, losses, cooling capacities and prices), their institutional reliability, and the ability to establish coherent temporal comparisons.

2. Algeria fruit sector: challenges, performance and vulnerabilities:

2.1 Economic, social and food importance:

Algerian sector occupies a central position within the agricultural sector. According to data from the **Ministry of Agriculture and Rural Development** (MADR, 2023), fruit crops (excluding dates) cover more

The Impact of Cold Storage Facilities on the Commercial Regulation of Fruit in Algeria: Issues and Challenges

than 450,000 hectares, representing approximately 20% of the national utilized agricultural area (UUAA) devoted to arboriculture. The main cultivated species include citrus fruits, apples, pomegranates, figs, and grapes, in addition to the recent expansion of tropical fruit cultivation in Saharan regions such as Adrar, Béchar, and Ouargla.

From an economic perspective, the fruit sector makes a substantial contribution to agricultural value added, estimated at over 240 billion dinars in 2022. It provides income for thousands of farmers and serves as a key economic driver in several specialized production areas, notably the Mitidja plain, Kabylie, the High Plateaus, and certain Saharan valleys.

Socially, this sector employs a significant workforce, of approximately 1.2 million direct and seasonal agricultural workers (ONS, Agricultural Production Index, 2024), making it one of the largest sources of employment in rural areas. This workforce includes activities related to cultivation, harvesting, sorting, transportation, and marketing.

Finally, in terms of food and nutrition, fruits constitute an essential source of vitamins, minerals, and dietary fiber for the Algerian population. Average per capita fruit consumption in Algeria is estimated at nearly 90 kg per year according to the (FAO, Developing cold chains for fresh fruit and vegetables in the Middle East and North Africa region., 2023), a relatively high level compared to other Maghreb countries, but subject to strong seasonal and regional variations. However, despite this economic and social importance, the fruit sector remains exposed to strong structural vulnerabilities related to seasonality, postharvest losses and logistical constraints.

2.2 Structural constraints: seasonality, postharvest losses, price volatility and logistics:

Despite its strategic importance, the Algerian fruit sector continues to face structural constraints that limit its economic performance and long-term sustainability.

Fruit production in Algeria is characterized by pronounced seasonality, with harvests concentrated between May and October, followed by periods of relative scarcity. This imbalance between supply and demand results in an overabundance of certain fruits, particularly watermelons, peaches, and plums, during the summer months, often accompanied by sharp price declines, followed by marked increases during the off season.

According to a joint study by the Ministry of Agriculture and Rural Development (MADR) and the FAO (2023), postharvest losses in the fruit sector can reach 25% - 35%, primarily due to inadequate sorting, packaging, and, above all, insufficient cold storage infrastructure. These losses which is predominantly affect fragile fruits, such as apricots, figs, and strawberries, which are highly sensitive to transport delays and adverse weather conditions.

The lack of effective market regulation mechanisms contributes to significant price volatility (A. Garrido & al, 2016). For instance, according to the weekly records of the Directorate of Trade Regulation of the Ministry of Commerce (2024), the price per kilogram of local apples fluctuates between 300 DA during the harvest period and over 600 DA out of season, such instability adversely affects consumer purchasing power and producer profitability.

Lack of adequate logistical infrastructure remains a major limiting factor for the Algerian fruit sector. Most farmers, particularly small and medium-sized producers, do not have access to cold storage facilities, packaging units, or specialized transport networks.

The Impact of Cold Storage Facilities on the Commercial Regulation of Fruit in Algeria: Issues and Challenges

In 2023, the country had approximately 650 approved cold rooms with a total capacity of 3.2 million m³, primarily concentrated in the northern regions, whereas the actual requirements are estimated to exceed 6 million m³ (Ministère du Commerce et de la Promotion des Exportations, 2024).

2.3 Recent data on fruit production, employment, and postharvest losses:

According to official ONS statistics (2023), the national fresh fruit production (excluding dates) reached nearly 6.8 million tons in 2022. The main productions by species were as follows:

- Citrus : 1.2 million tons
- Apples: 870,000 tons
- Watermelons and melons: 1.5 million tons
- Grapes: 730,000 tons
- Plums, apricots, figs, and others: 2.5 million tons.

These production volumes have moderately grown since 2015; however, this growth remains uneven across regions, largely due to climate change, irrigation challenges, and of agricultural land urbanization.

The ONS (2024) reports that the arboreal subsector employs nearly 1.2 million people, representing more than 35% of the active agricultural workforce. This figure includes seasonal harvesting and transportation jobs.

As previously noted, postharvest losses are estimated to be between 25% and 35%, depending on the species and region, corresponding to an annual loss of approximately 1.5 to 2 million tons of fruit. This situation not only results in substantial food waste but also leads to reduced income for producers and exerts an inflationary effect on prices during off-peak periods (MADR, 2023).

3. Inventory of cold storage infrastructure in Algeria:

3.1 Existing infrastructure:

Given the strong seasonality of fruit production, refrigeration infrastructure plays a central role in smoothing supply and stabilizing prices. In this context, refrigeration infrastructure, particularly cold storage facilities, plays a central role in market regulation. These facilities allow supply to be smoothed over time, stabilize prices, and ensure continuous access to fruit for markets throughout the year (FAO, Developing cold chains for fresh fruit and vegetables in the Middle East and North Africa region., 2023).

According to the First Biennial Transparency Report (BTR1) submitted to the United Nations, the total capacity of refrigeration infrastructure in Algeria is estimated at approximately 383,000 m³, refers exclusively to large-scale logistics platforms and regional cooling hubs distributed across about thirty cold storage facilities and logistics cooling platforms nationwide (Ministère Algérien de l'Environnement, décembre 2024). In contrast, the **3.5 million m³** capacity cited from the Ministry of Commerce's 2021 census represents the aggregate national capacity, encompassing all storage units, including medium-scale commercial and private facilities. This distinction is crucial for distinguishing between strategic logistical infrastructure and the wider, diffuse storage network.

The government aims to achieve one million m³ of positive and negative cold storage nationwide. For example, a flagship project (the Adrar Refrigeration Complex) offers 15,000 m³ of storage, including 12,000 m³ at positive temperature and 3,000 m³ at negative temperature, complemented by a 4,000 m³ unit in Reggane (Algerie-Eco, 2024). These facilities are intended to ensure the conservation of plant and animal products to regulate local markets. They include modular cold rooms, ranging from 500 to 1,500 m³, designed to meet regional agricultural needs.

The geographical distribution of cold storage facilities in Algeria reveals a significant structural imbalance, marked by excessive

The Impact of Cold Storage Facilities on the Commercial Regulation of Fruit in Algeria: Issues and Challenges

concentration in the northern wilayas (Blida, Bouira, Tipaza, and Constantine). This northern concentration marginalizes high-potential agricultural regions in the south and the Highlands, which are essential for national fruit production.

Strategic areas, such as Adrar (the leading producer of Deglet Nour dates), El Oued (watermelon), Tlemcen (plums and cherries), and Batna (apple orchards), remain under-equipped in terms of refrigerated storage capacity. This territorial asymmetry hampers local market regulation: producers in these regions are compelled to transport their harvests over long distances to storage centers in the north, resulting in increased postharvest losses (up to 50% for fragile fruits) and greater dependence on intermediaries.

This logistical deficit restricts the economic development of southern productive basins and intensifies regional disparities, thereby undermining the national objective of fresh fruit self-sufficiency.

This shortfall contributes to significant postharvest losses estimated between 25 and 30% in some sectors (FAO, Food loss and waste in the Near East and North Africa region. , 2021).

To address these challenges, the State has allocated a budget of 100 billion DA for the construction of cold storage facilities, with subsidies covering up to 50% of investment costs and interest-free loans available to operators. A national commission has also been established to restructure and strengthen the network, alongside banking facilities for farmers seeking to invest in the sector (Agence Presse Service (APS), 2024).

3.2 The impact of Cold rooms on the regulation of the Fruit Market in Algeria:

3.2.1 Effects on Availability and Prices:

a. Effect on the market availability of fruit: according to official sources and national media national vegetable production was reported at 156

million quintals (M qtls) in 2023, while citrus production was estimated at approximately 16 M qtls for the 2022/2023 season and around 18 M qtls for 2023/2024 (APS – Algérie Presse Service, 2023). Concurrently, authorities have identified approximately 2,984 cold storage facilities with a total capacity of approximately 3.5 million m³ (Ministry of Commerce and Export Promotion (Algeria), 2021) and have established a commission and a roadmap to develop a national refrigerated storage network, reflecting a strong political commitment to expand the use of cold storage.

Table 1: National fruit production evolution (2017/2021)

Years	Production (tons) ONS or estimation	% Variation	Lead Source
2017	5 349 084,6	—	ONS
2018	5 577 632,5	+4,27 %	ONS
2019	5 952 695,7	+6,72 %	ONS
2020	6 049 349,2	+1,62 %	ONS
2021	5 670 338,8	−6,27 %	ONS
2022	5 753 000	+1,47 %	ONS Trend Estimation
2023	5 838 000	+1,47 %	ONS + APS/Radio estimate
2024	5 924 000	+1,47 %	Estimate ONS + Algerian Radio
2025	6 011 000	1,47	ONS Trend Estimation

Source: Developed by the author based on data (ONS, Agricultural Production Index, 2024).

- **2017–2019:** Strong growth (+10.8% over two years), reflecting a favorable production environment, likely supported by good climatic conditions, cultivated area expansion, and efforts to improve yields.
- **2020:** Production peaked at 6.05 million tons, despite a growth slowdown (+1.62%), indicating a potential plateau in productivity gains.

The Impact of Cold Storage Facilities on the Commercial Regulation of Fruit in Algeria: Issues and Challenges

- **2021:** Significant decline (−6.27%), possibly linked to drought and logistical constraints.
- **2022–2025 (estimates):** Moderate recovery (+1.47% per year, according to the ONS trend), recommended relative stability without a substantial increase.

Inadequate cold chain management accounts for a significant reduction in marketable volume, with losses estimated at **10–13%** of total production (FAO, Food Loss and Waste Database – Estimations des pertes post-récolte. Disponible sur, 2019). Out of a production of 5.7 million tons, this corresponds to 570,000 - 740,000 tons that could potentially be saved through an effective cooling network.

Before 2021: Production dynamics primarily depended on cultivation and market conditions, with high sensitivity to climatic shocks.

After 2021: The expansion of cold storage capacity has acted as a safety net, to mitigate the effects of poor harvests or seasonal surpluses.

Without cold storage, part of the production had to be sold immediately, resulting in lower prices at harvest time and shortages in the off-season. However, some fruits can be preserved for several months With a strengthened network balancing supply and demand and limiting sudden price fluctuations.

Although fruit production has exhibited an overall stable trend since 2022, the growth of the cold storage network likely plays a structuring role in stabilizing availability and securing producers' incomes.

However, the 2023–2025 estimates, require confirmation through up-to-date ONS surveys to fully assess the impact of refrigerated storage on postharvest losses reduction and fruit sector competitiveness.

Between 2022 and 2025, the impact of investments in cold storage facilities could be explained as follows:

- The stabilization of the estimated production volumes despite the climatic risks,
- Improved availability during the off-season,

b. Effect on price stability: Cold storage facilities are a powerful tool for regulating supply and reducing seasonal price fluctuations (Gebresenbet, 212). As argued by (Hudson.D, 2007), storage acts as a temporal arbitrage mechanism that smooths price volatility by redistributing product availability from peak harvest to scarcity periods. However, in the absence of effective control mechanisms, they can also serve as a lever for speculation, as evidenced by targeted price increases for apples and dates. The actions of the Ministry through censuses, control campaigns, and sanctions are essential to ensure that this infrastructure operates in the public interest rather than serving special interests.

In December 2022, the Ministry of Commerce announced a program to establish regular and random cold storage facilities monitoring, including the creation of regional surveillance units (APS, 2022). The objective was to monitor stock levels, detect speculative behavior, and assess its impact on fruit and vegetable prices. This system forms part of a broader policy aimed at ensuring price stability.

According to *El Watan* (Constantine, 2024), controversial practices were observed in the field: a market representative reported that dates were being hoarded to artificially inflate prices (*El Watan, Hausse des prix des fruits et des légumes à Constantine : vers une stratégie étatique globale.*, 2024).

Similarly, the Consumer Protection Association has denounced sharp price increases, particularly for apples, citing storage in cold rooms orchestrated to delay sales and exert upward pressure on prices (Algérie360,

The Impact of Cold Storage Facilities on the Commercial Regulation of Fruit in Algeria: Issues and Challenges

flambée des prix des fruits et légumes, l'APOCE appelle à les réguler., 2023).

Although the official price list sets the reference price for local apples at approximately DZD 485/kg, some markets have reported prices of up to DZD 900/kg for apples stored in cold rooms (Algérie360, 900 DA/kg : après la banane, le prix de la pomme locale flambe en Algérie., 2025). This substantial discrepancy between the administered price and the actual market price raises consumer concerns, highlighting market tensions and storage practices that may contribute to speculative behavior.

3.2.2. Impact on Food Quality and Safety:

a. Contribution of cold rooms to quality standards compliance:

The Preservation of the quality of fruits and vegetables is a central concern for Algerian agriculture. Cold storage facilities play a key role in extending shelf life, reducing postharvest losses, and ensuring better compliance with sanitary standards. They also contribute to market regulation by mitigating seasonality effects and ensuring more regular product availability.

Thus, the following analysis is based on two complementary dimensions: technical mechanisms for preserving and maintaining product quality and the infrastructures and regulatory systems implemented by public authorities.

a.1 Preservation and compliance with quality standards: Cold storage facilities play an essential role in maintaining the sanitary and organoleptic quality of fruits and vegetables. They slow maturation, limit enzymatic degradation, and reduce microbial development by maintaining a controlled temperature, typically between 1°C and 6°C.

This regulation helps ensure optimal quality and better compliance with food safety standards (Africhill., 2023).

Furthermore, controlling relative humidity (ideally between 85% and 90%) and providing adequate ventilation prevent drying, wilting, or the appearance of mold (Intarcon, 2023). These technical parameters promote the preservation of the products organoleptic properties, particularly their texture, taste, and appearance, which are essential criteria in assessing compliance with market standards.

a.2. Infrastructure and regulation: Beyond technical aspects, cold rooms are part of a national market regulation strategy.

The Ministry of Commerce has repeatedly emphasized the importance of developing a national cold storage facilities network to stabilize supply, combat speculation, and ensure optimal agricultural production utilization, thereby contributing to the marketing of quality products (El Watan, Pour renforcer les capacités de stockage des produits agricoles : cap sur la réalisation de chambres froides., 2024).

furthermore, the authorities have reinforced the monitoring and inspection of these infrastructures to ensure that stored foodstuffs comply with regulatory requirements and do not undergo hidden deterioration. These measures include random inspections, sanctions in cases of fraud, and the establishment of regional monitoring units, constituting a governance tool to ensure market compliance and transparency (Vitamedz, 2015).

a.3 Effect of Technical Innovations on Off-Season Supply: A technical study indicates that innovations such as cold storage facilities and greenhouses have reduced the rigidity of seasonality in fruits and vegetables (Haichour.M, 2018). Consequently, they have promoted a more regular supply throughout the year, although higher off-season prices often accompany this increased availability.

3.2.3 Impact on Business Strategies:

In Algeria, the development of the cold chain has become a key lever for reducing agricultural losses and stabilizing markets. Recent government initiatives reflect a strong commitment to strengthening food security through integrated policies and appropriate regulatory mechanisms. Beyond its technical function, this logistical development drives a transformation of commercial strategies and reshapes competitive relationships among agricultural market actors.

a. Commercial strategy adaptation: The integration of cold storage facilities has profoundly altered the commercial practices of Algerian producers and distributors. Traditionally, farmers were compelled to rapidly sell their crops during peak production periods, resulting in falling prices and postharvest losses of up to 10–13% of total production (Banque mondiale, 2022).

With the expansion of refrigeration infrastructure, estimated at 2,984 cold storage facilities with a total capacity of 3.5 million m³ in 2021 (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR), Rapport sur les capacités nationales de stockage frigorifique., 2021), producers can now defer market entry and better manage seasonality. This enables them to sell at more favorable times, thereby reducing income volatility.

For instance, according to estimates from MADR reports and the national press (APS., 2023), the more regular availability of certain fruits (apples, citrus fruits, and dates) contributed to an average 15% - 20% increase in off season sales prices, thereby enhancing producers' profit margins.

b. Effects on market participants' competitiveness: Cold storage facilities also affect the competitive structure of the agricultural market. Actors equipped with modern preservation systems gain a clear comparative advantage, as they can:

- To ensure continuous product availability,
- To guarantee superior quality (texture, taste, appearance in compliance with standards),
- To meet the increasing demands of mass distribution channels and export markets.

According to (FAO, Food and Agriculture Organization. (2020). The state of agricultural commodity markets: Agricultural value chains and cold chain logistics., 2020), in horticultural sectors of developing countries, access to the cold chain increases farms' market share by 10% to 20% compared with those without it.

In Algeria, MADR findings corroborated this trend: The growing demand from urban markets and organized distribution channels (supermarkets, modernized wholesale markets) benefits producers equipped with cold storage facilities.

Consequently, the relative market share of operators using cold storage facilities has increased at the expense of traditional producers. Several sectors experienced consolidation around better-equipped actors Between 2018 and 2023:

- Citrus fruits: maintenance of permanent availability outside the harvest season
- Apples: Cold storage enabling marketing over 8 to 10 months
- Dates: export value enhanced due to compliance with quality standards.

consequently, the use of cold storage facilities is no longer merely a logistical tool but a lever of structural competitiveness that reshapes the hierarchy of market actors.

4. CONCLUSION:

In Algeria, the fruit sector constitutes a strategic pillar of the agricultural economy and a critical component of food security. It spans

The Impact of Cold Storage Facilities on the Commercial Regulation of Fruit in Algeria: Issues and Challenges

over 450,000 hectares and contributes approximately 240 billion dinars to agricultural value added, employing nearly 1.2 million workers. However, the sector remains vulnerable due to pronounced production seasonality, postharvest losses ranging from 25% to 35%, and significant price volatility.

Cold storage facilities are emerging as a central regulatory tool. They extend the shelf life of fruits, reduce waste, enhance compliance with quality standards, and improve food safety. Their economic functions are evident, encompassing price stabilization, inventory management, supply chain optimization, and of farm income protection.

Despite public initiatives between 2021 and 2025—including subsidies, interest-free loans, and the creation of a national commission—the available cold storage capacity remains insufficient. In 2021, Algeria had approximately 2,984 cold rooms with a total capacity of 3.5 million m³, whereas national needs exceed 6 million m³ (Ministry of Agriculture and Rural Development; Ministry of Trade). The distribution is highly uneven: it is concentrated in northern regions and marginalizes the Highlands and the South, exacerbating postharvest losses (up to 50% for fragile fruits).

The impact of cold rooms can be examined across three dimensions:

- **Availability and prices:** Cold rooms improve supply regularity and mitigate seasonal price fluctuations. However, speculative practices such as deliberate stock retention to maintain high prices (e.g., apples reaching 900 DA/kg in 2025) have been reported.
- **Food quality and safety:** Through temperature and humidity control, cold storage ensures compliance with health standards, reduces losses, and facilitates product recovery.
- **Commercial strategies:** Cold rooms enable producers to delay marketing, achieve higher off-season profitability (+15–20% for certain fruits), and gain a competitive advantage over market participants with refrigeration capacity.

Consequently, cold storage facilities are not merely technical infrastructures but strategic instruments that reinforce market regulation and competitiveness.

This study highlights that cold rooms are a key link in Algeria's agricultural logistics chain. They help reduce postharvest losses, ensure continuous fruit availability, stabilize prices, and maintain the quality of marketable products. Additionally, they support the adaptation of commercial strategies and enhance competitiveness of producers.

Nonetheless, their effectiveness is limited by insufficient capacity (3.5 million m³ versus over 6 million m³ needed), uneven geographic distribution, and speculative practices. These factors reduce their overall contribution to market regulation.

Public authorities have undertaken substantial efforts—including investments, subsidies, interest-free loans, and logistics platform projects—demonstrating a commitment to structuring an integrated national cold storage network. If successful, these initiatives could transform the fruit sector into a more competitive and sustainable industry capable of addressing food security and market imbalances.

Several priority actions are recommended to strengthen the strategic role of cold storage in regulating the Algerian fruit market:

- **To address territorial imbalances:** Direct new investments toward under-equipped but high-potential production areas in the Highlands and South (Adrar, El Oued, Batna, and Tlemcen) to reduce postharvest losses and regional disparities.
- **Regulate speculative practices:** Regular stock monitoring in cold rooms is Implemented to prevent artificial retention that drives price spikes.
- **Modernize and maintain infrastructure:** Rehabilitate obsolete equipment and enhance energy reliability, particularly in rural areas affected by power outages.
- **Promote cooperation among actors:** Encourage small producers to pool resources for collective access to refrigeration infrastructure, thereby increasing bargaining power and reducing intermediary dependence.

The Impact of Cold Storage Facilities on the Commercial Regulation of Fruit in Algeria: Issues and Challenges

- **Targeted financial incentives:** Grants covering up to 50% of costs and interest-free loans are offered, prioritizing sectors most affected by postharvest losses, such as apples, citrus fruits, and fragile fruits.

5. BIBLIOGRAPHIE LIST :

1. books :

- Garrido. A and all, B. R.-O. (2016). *Agricultural markets instability: Revisiting the recent food crises*. London: Routledge.
- Gebresenbet.G (2012). *Logistics and supply chains in agriculture and food*. CABI Publishing.
- Hudson. D, (2007). *Agricultural markets and prices*. Blackwell Publishing. (États-Unis).

2. Journal Articles :

- Abebe, G. K. (2010). Market coordination and post-harvest loss in fruit supply chains. *Journal of Chain and Network Science*, 10(1), 1-18.
- Gebresenbet, G. &. (212). *Logistics and supply chains in agriculture and food*. CABI Publishing, 139-145.
- Haichour. M, (2018). *Innovations techniques et évolution de la production agricole en Algérie : le cas des serres et des chambres froides*. Cinq Continents, 8(18), 103–117.
- Jedermann, R. et al. (2014). *Reducing food losses by intelligent food quality monitoring*. *Journal of Food Engineering*, 118(1), 147-161.
- Johnston, B. F. & Mellor, J. W. (1961). *The role of agriculture in economic development*. *American Economic Review*, 42-47.
- Parfitt, J. et al. (2010). *Food waste within food supply chains: Quantification and potential for change to 2050*. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365(1554), 3065-3081.
- Peters, H. E. (2018). *Food waste reduction through improved refrigeration: A case study*. *International Journal of Food Science & Technology*, 53(10), 2450-2460.

- Reardon, T. & Timmer, C. P. (2012). *The economics of the food system revolution*. Annual Review of Resource Economics, 238-242.
- Smith, J. & Brown, A. (2022). *Refrigeration technology and cold storage*. Journal of Food Engineering, 130, 45-58.

2. Online institutional reports :

- Algerian Investment Promotion Agency (AAPI). (2023). *Bilan des projets d'infrastructure logistique et frigorifique en agriculture*. Alger: AAPI.
- FAO. (2019). *Food Loss and Waste Database – Estimations des pertes post-récolte*. Rome: FAO. <https://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/en/>
- FAO. (2020). *The state of agricultural commodity markets: Agricultural value chains and cold chain logistics*. Rome: FAO.
- FAO. (2021). *Food loss and waste in the Near East and North Africa region*. Rome: FAO.
- FAO. (2023). *Developing cold chains for fresh fruit and vegetables in the Middle East and North Africa region*. Rome: FAO. <https://www.fao.org/3/cc6105en/cc6105en.pdf>
- FAO. (2023). *Developing cold chains for fresh fruit and vegetables in the Middle East and North Africa region*. Rome: FAO.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate Change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1>
- MADR. (2023). *Statistiques agricoles et filière fruitière*. Alger: Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.
- Ministère Algérien de l'Environnement. (2024, décembre). *Premier rapport biennal de transparence (BTR1)*. Alger: Ministère de l'Environnement.

The Impact of Cold Storage Facilities on the Commercial Regulation of Fruit in Algeria: Issues and Challenges

- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR). (2021). Rapport sur les capacités nationales de stockage frigorifique. Alger.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR). (2022). Rapport annuel sur la production et la régulation du marché agricole. Alger.
- Ministère du Commerce et de la Promotion des Exportations. (2024). Recensement national des chambres froides et capacités de stockage frigorifique. Alger.
- Ministry of Commerce and Export Promotion (Algeria). (2021). Recensement national des chambres froides et capacités de stockage frigorifique. Alger.
- ONS. (2024). Collections statistiques économiques – Indice de la production agricole (N°241/2024). Alger: Office National des Statistiques.
- PNDLA. (2021–2025). Plan stratégique pour le développement logistique agricole. Alger: Ministère de l'Agriculture.
- World bank. (2022). *Food loss and waste in the Middle East and North Africa*. Washington, DC: World Bank Group.

Using the Design to Cost (DTC) as a Strategy to Control Product Cost in Industrial Companies – Case Study at Dacia – Renault Group -

*Toumi Soumeiya, LDD Laboratory, El Chadli Ben Djedid University– El Tarf (Algeria),
toumi-soumaya@univ-eltarf.dz*

Received: 27/09/2026

Accepted: 11/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

In light of the intense competition that characterizes the modern manufacturing environment, this has led many industrial companies to use the Design to Cost strategy as one of the most important cost engineering techniques that help companies to determine the ideal designs to control the project life cycle starting from the design phase. Given the nature of the study, we used the descriptive approach and the analytical approach. By applying the case study to Dacia-Renault Group, the study concluded that the Design to Cost enables companies to balance Cost/Quality/Price in line with changing and increasing customer requirements, while achieving significant profits and controlling product costs more precisely from the design phase.

Keywords: Design to Cost; Cost Controlling; Target Costing.

Jel Classification Codes: D24, D91, L11

1. INTRODUCTION

Product development and design activities have witnessed significant strategic and organizational changes in recent years, especially in the complex industries sector (automotive, aircraft, aerospace, military industry,...). Therefore, the design element is a key factor at the beginning of development. Although the initial design cost ranges from only 10% to 15% of project expenses, approximately 80% of these costs will be incurred in the future. Developing cost-effective products also includes taking into account materials, manufacturing methods, transportation, energy consumption, product quality, number of parts and design concept. In addition, the designer must have sufficient knowledge of expenses, cost concepts, and how to estimate and evaluate them. As a result, the designer can actually begin to evaluate differences in the product concept based on expected costs at an early stage and choose cost-effective concepts that can be examined in more detail later.

It has become necessary for designers to look not only at the production costs and overhead of the product, but at all the life cycle costs, including removing the product from the market. Michaels Wood argues that: Design versus cost explores the full scope of a project from concept selection to final use. It embodies the basics of planning, designing and implementing activities or producing outputs within certain financial constraints, and comprehensively provides all the tools, techniques and data necessary to successfully set and adhere to cost targets. It embodies the essential aspects of both Concurrent engineering and total quality management.

Therefore, the disciplines of value engineering, cost estimation, cost control, and quality design are used to set realistic and achievable cost objectives, and means of implementing projects without exceeding these set objectives. Perry argues that: Design to cost is the name given to managing the total cost of a product throughout its entire life cycle. Additionally, Design to Cost (DTC) is the solid face of all Design for Excellence (DfX) disciplines. Because the cost impact will be determined by each design task in each area. An important foundation of design to cost is efficient cost

estimation so that the designer can use it for the fast verification cost when (making) a decision.

Based on the above, the problem can be raised as follow:

What mechanisms are used in a design to cost strategy to reduce costs, and increase profits in industrial companies?

Study Hypotheses:

- **H 1:** Design to cost relies on designing a cercle (cost/design/development/evaluation) that balances design options, costs and value objectives for the customer.
- **H 2:** Dacia relies design to cost strategy to improve vehicle design with the best possible, low-cost technical solutions and design to deliver vehicles to customers at the right price and required quality.

2. The Concept of Design to Cost (DTC)

2.1 Definition of Design to Cost

In 1973, the Department of Defense (DoD) issued a study on the concept of Design to Cost, which focused on linking the concept of DTC to the product life cycle cost approach, by establishing cost standards that take into account “Design to” requirements, such as: acquisition and ownership cost, unit production cost, operating cost., with the necessity of continuous evaluation of development processes according to design requirements and technical requirements. In addition to logistical support, which is one of the most important criteria that must be taken into consideration early in the design process due to its significant impact on the readiness, capacity or cost of Weapon system (P.Warren & M, 1973, pp. 6-7).

According to the Design to Cost Handbook of DoD issued in 1990, DTC is:

- Managerial technique for controlling cost by designing to specific goals.
- Focuses on Encouraging creativity among developers under design and covering development costs by providing financial incentives when they achieve contractual goals.

The elements of DTC include: Design to Unit Production Cost, Design to Operating and Support Cost (WARREN, JR, & Kolkmeier, 1990, p. 01).

According to Gauthier, design to cost can be defined in two cases:

- Case 01 (One Company): Focus on the extent to which design decisions affect other costs of the product. In this case, Design to Cost targets the product development process.
- Case 02 (Customer and Supplier): Design to Cost works to achieve a win-win principle between the two parties, and thus the focus will be on designing a product that achieves the cost goal that the customer set at the beginning of product development (Angéniol, Gardoni, Yannou, & Chamerois, 2005, pp. 2-3).

2.2 The difference between Cost Of Design and Design To Cost

A- Cost of Design: Specifies based on customer needs and competing offers. Then comes the cost price based on the product specifications.

In this context, the technical part (specifications) is linked to the market. However, when excellence strategies are implemented by some economic agents in the market, it may have an inflationary nature, as customer requirements regularly increase with new features offered by suppliers. (Equipment such as air conditioning, central door closing or even electric windows were premium options for high-end cars in the past...). This may leave room at the bottom of the market for economic agents who may use the « **design to cost** » method

Therefore, care must be taken not to direct the project by meeting specifications only (prioritizing quality over cost). Risks here can be exacerbated by the fact that specifications appear to take precedence over costs. Whereas, if the price is initially stoked, there is a risk of derailing not only the cost of producing the final product, but also project costs and deadlines. For that, the triangle Q – CD (quality – costs – deadlines) must be taken into account mainly.

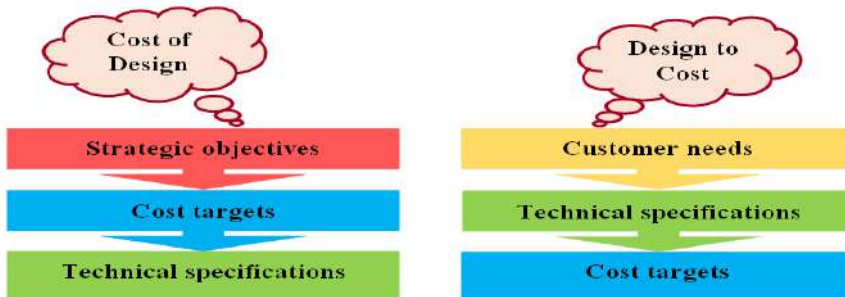
B- Design to Cost: It is an alternative approach to Cost of Design, in which the cost price is capped before specifications by removing non-essential features to reduce the cost of a product or service.

In this method, any development that may affect the cost price of the product and the cost of the development project must be monitored. To achieve the ultimate goal (obtaining a price advantage in the market), it is not enough to reduce production and distribution costs. The design process

must also be well mastered. Accordingly, the ceiling initially set relates to the cost price of the product and the amount allocated to the project (Arnold & Corbel, 2022, pp. 3-4).

Thus, we find that DTC focuses on the customer's voice in developing the product or service. Therefore, technical solutions must be used to meet market expectations, cost determination based on technical specifications, and a joint development process between design engineers and accountants.

Fig.1. The Hierarchy of Design To Cost and Cost Of Design

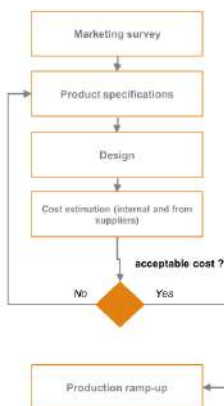


Source: (Arnold & Corbel, 2022, pp. 3-4)

From Figure 2, we find that the target cost in DTC is determined by the difference between the selling price and the profit margin. In contrast, in traditional approaches, the selling price is determined by combining the production cost and the profit margin, which indicates the effectiveness of DTC in controlling costs.

Fig.2. Cost Determination between DTC and Traditional Approaches

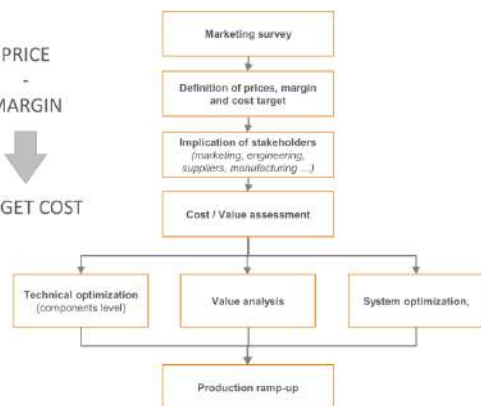
Standard development projects



$COST + MARGIN$
↓
 $PRICE$

$PRICE - MARGIN$
↓
 $TARGET\ COST$

"Design to Cost"



Source: (Pivret, 2022, p. 4)

2.3 Concepts associated with the Design to Cost Approach

The global economic environment is characterized by intense competition, as the world has become more integrated through the expansion of trade, investment and communications, due to the accelerating and increasing requirements of the market. This has had a continuous impact on project life cycles; low profit margins also make it necessary for new plants to quickly transition into operational mode. This trend requires a change in how cost engineering is handled for potential new projects. To succeed, industrial companies need to be able to identify economically viable projects as close to the design process as possible, thus reducing the time and money spent on potentially unprofitable endeavors. In order to maintain competitiveness and maximize business performance, optimal process designs must be identified quickly with minimal rework risk because additional design changes in the project development cycle come at the expense of higher cost and more effort. Concurrently, the concept of Design to Cost has been developed to include the entire product life cycle and market requirements. We explain this as follows:

Table 1. Evolution of Design to Cost Concept

Concepts	Definition
Cost As an Independent Variable (CAIV)	In 1996, the DoD introduced a new method, called the CAIV (Cost As an Independent Variable) methodology, which was a result of the failure of the DTC technique. This method was used only in the defense sector. The name of the method comes from the premise that cost should be treated as an independent variable (input data for the design and not a result of the design). CAIV is defined as an acquisition management method in which cost objectives are achieved by balancing requirements and performance. The updates of this method compared to the DTC technique are the creation of teams responsible for both costs and performance (called «Integrated Product Team»), user engagement, risk analysis and the ability to challenge requirements. The principles of this method have improved cost control in design, but this

method has not spread outside the United States.

**Design to
Life Cycle
Cost:**

Towards the «Design to life Cycle Cost» (DtLCC). Increasingly, Design to Cost takes into account all the costs over the life cycle, we then talk about Design for a Global cost (of the LCC type) on the military plan and DOC (Direct Operating Cost) on the civil level, particularly in aeronautics where product use cycles are long and maintenance costs represent a significant cost for customers.

In 2010, DoD developed a design-to-cost technique, By creating a new technique known as BBP. DoD published a document entitled: **Better Buying Power : Guidance for Obtaining Greater Efficiency and Productivity in Defense Spending**. It includes 23 basic efficiency improvement measures divided into 5 main fields, with the aim of controlling cost growth

**Better
Buying
Power (BBP)**

BBP consists of developing a set of effective measures to enhance the purchasing power of the Ministry of Defense, improve industrial productivity, and provide value-added and affordable military capacity to Warfighter. Created in 2010, BBP includes a set of core acquisition principles to improve efficiency through affordability, cost control, eliminate unproductive and bureaucratic processes, and promote competition. BBP initiatives are also designed to encourage productivity and innovation in industry and government, and improve business access to services.

**Should Cost
Management
(SCM)**

SCM is linked to the concept of BBP through the principal of promoting productivity growth. SCM is a strategy used by program managers (PMs) to investigate and dissolve low-value-added components of program cost through various actions. Considering that Should Cost (SC) is an essential component of BBP, it imposes on program managers the necessity of SC to ensure that all cost elements and look for the possibility of reducing each cost element compared to the previous year, while analyzing overhead expenses and indirect costs with the aim of reducing the cost and achieving profit

Design To Cost 2.0 (Set-Based-To-Cost) The set-based-to-cost is a design-to-cost method equipped to produce maximum value in minimum time. It is a method that knows how to represent all the points of view of the professions and stakeholders

Redesign To Cost (RDTC) Redesign to cost is a method that combines functional analysis and value analysis, allowing to prioritize the functions of a product (or service) for the client, and to identify the functions that cost the most and are least valued by the user. It is about eliminating "over-quality", and focusing the cost price on what matters most to the client.

Source: Prepared by the Researcher based on: - (Angeniol, 2006, pp. 20-21)

- (Office of the Under Secretary of Defense, 2010, pp. 2-3), - (Serbu, 2017)

- (Office of the Assistant Secretary, 2016, p. 04), - (Holley, 2007, p. 29), - (Fournier, 2018)

3. Implementation steps of Design to Cost

Design to Cost method works to find a balance between **cost** (direct costs, full costs, total costs of ownership TCO, recurring costs/non-recurring costs) and **value** (functions, performance, safety, brand, selling price, features), and this is done through the following phases:

3.1 Determine target costing and analyze costs

The life cycle Product analysis (LCA), generally based on a target total costing (TTC) and its associated specifications. This aims to eliminate inputs that do not directly contribute to the functions of the product or service designed (Boissin, 2021, p. 7), this is done by:

A- Define the objective selling price: calculate the price that consumers will be ready to pay or that competition will be able to offer at the time of marketing the future product

B- Determine the objective profit of the product: the margin of a product varies depending on the will of the company, the age of the product, its sales volumes... it is therefore necessary to set what the desired profit will be for each product

C-Target cost: selling price – target profit margin

D- calculate the estimated cost of the product: take into account variable production costs (raw material, machine, labor with satisfaction levels on

quality, assembly,...) and indirect production costs (marketing, production, logistics, marketing,...)

E- Reduce the gap (objective cost/estimated cost): the company then has two possibilities:

- either it increases its objective cost by adding value to the product (more differentiation, better after-sales service, etc.) but this does not match the targeted customer.
- either it reduces its estimated cost by playing on the product's functions, components, production process, equipment,... (Clavel, Bounfouf, & Saintoyant, 2012, pp. 17-18)

For example, a basic level will only contain the basics to meet expectations, while a higher level will add better features and characteristics. This approach is also known as **Design to Value**. Determining the target costing from the design phase is an essential step on the path to production profitability (Installux Extrusion Services, 2023).

From the above, we find that the process of analyzing and evaluating each cost element and determining the target costing with analyzing the functions of the product components (value analysis) will help the design team to identify and evaluate alternatives to choose the optimal one in terms of low cost without compromising the quality and performance of the product.

3.2. Strategic Cost Analysis (Strategic Management Accounting)

Strategic cost analysis (strategic management accounting) identify and analyze long-term costs determinants (economies of scale of experience...etc.) and its impact on the: level of costs, structure of costs and costing behavior model, and begins during the research, development and design phase of the product, with the aim of avoiding initial costs in the product life cycle (Ashvine & Nagpal, 2011, p. 121).

Therefore, this is considered a crucial step, because the team determines the different cost drivers to take into account during the product design phase, as they will have a strong influence on the final price of the product. Actually, the design engineer can influence 70% of the final cost of a product (Installux Extrusion Services, 2023).

3.3 Cost Drivers Control

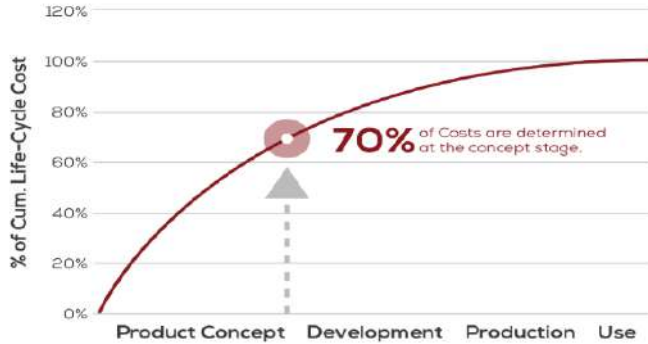
DTC involves specific techniques to determine cost drivers in: product design, raw materials, the manufacturing process, and components, and then systematically reduce those costs, as early in the design process as possible. Companies employ various approaches to model product costs, however those techniques can vary in speed and accuracy (PWC, 2015, p. 10).

3.4 Analysis of results

The process of analyzing and evaluating the results of the design target costing using value measurement techniques (cash-flow analysis and break-even point) to measure the value of the best alternatives is carried out by conducting an examination of the grade of functional accomplishment and economic analysis of those alternatives that provide the highest value, where the team involved in the value analysis conducts an objective analysis of the ideas resulting from the innovation and design phase (Dhouchak & Biban, 2017, p. 237).

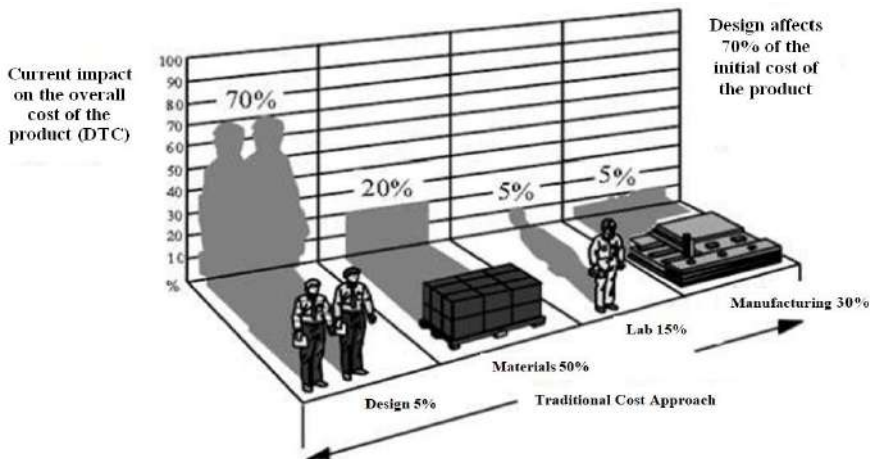
4. The Role of DTC in Reducing Cost

- control of production costs.
- Quality improvement: Design to Cost encourages designers to look for creative solutions to achieve cost targets without sacrificing quality.
- Improving efficiency: by setting a cost target and working in this direction, designers with the help of buyers and suppliers can find ways to simplify and improve the production process.
- Greater customer satisfaction, as it allows for the creation of well-positioned products on the market.
- Improvement of the company's profitability and performance in the market (Installux Extrusion Services, 2023).
- The design engineer helps influence the total cost of the product by 70%, which indicates that DTC strategies are very effective in reducing costs.

Fig 3. The Role of Design to Cost in Reducing 70% of Product Costs

Source: (McDermaid, 2024)

Fig 4 indicates that the transition from the traditional method of calculating design to cost the DTC cost design method is based on the importance of design in achieving the organization's objectives, based on the possibility of charging the actual costs of the product to the design cost, and it can also be held responsible for reducing these costs.

Fig 4. Comparison between DTC and Traditional Cost Approaches to Controlling and Reducing Product Costs

Source: (Ciambrone, 2008, p. 49)

In Table 2, we explain the difference between the design to cost approach and traditional approaches to influencing product cost.

Table 2. The effect of Design To Cost and Cost of Design on product cost

Standards	Traditional Approach	Design to Cost
Moment of cost optimization	After the design phase	From the beginning of the design
Main Focus	Maximum technical performance	Balancing cost and value
Team Involvement	Focus primarily on the R&D team	Multi-skill team: Design Engineers, Cost Engineers, Accountants, purchasing, Cost Controlling, Suppliers, Customers/Marketing, Project manager (all stakeholders must be involved from start)
Potential Cost Reduction	5% - 15 %	Up to 70%
Impact on innovation	Limited	High (innovative and sustainable solutions)
Cost Drivers	Unknown and undetermined	Determine, multiple and controllable from the start

Source: Prepared by the Researcher based on the Above.

The DTC method has proven its effectiveness in many complex industries as shown in Table 3.

Table 3. Design to Cost Examples

	Program / Process	Situation	Method / Solution	Result
Program Level	Joint Direct Attack Munitions (JDAM) 	- Simple design - High volume - Steep learning curve	- Willing to trade performance to achieve low cost - Limited performance requirements	Successful in controlling costs and achieving performance
	Crusader Howitzer 	- Contractor estimate unaffordable - Rate of fire requirement - cost driver (12 rounds / min)	- Cost/Performance analysis - Recommended 10 rounds per min (slightly reducing performance)	- Eliminated costly barrel cooling and complex shell loading, reducing cost - Still too expensive - Program cancelled
	Commercial Airplane 	Requirement for parking brake to hold for 12 hours cost driver	- Trade studies on time requirement - Negotiated with customer	- Parking brake never used for 12 hrs - Reduced requirement performance and hence cost
Component	Electronics Part Count Reduction 	Goal to reduce manufacturing costs of electronic parts	- DTC - DFMA – Design for Manufacturing & Assembly	- Reduce part count & assembly time - Eliminated fasteners & clamps - Consolidated parts by 30%+
	Design Details (Aerospace Company) 	Non-structural parts exceeded cost targets by 10%	- DTC - DFM – Design for Manufacturing	- Identified “cosmetic” details increasing complexity - Simplified design & reduced cost

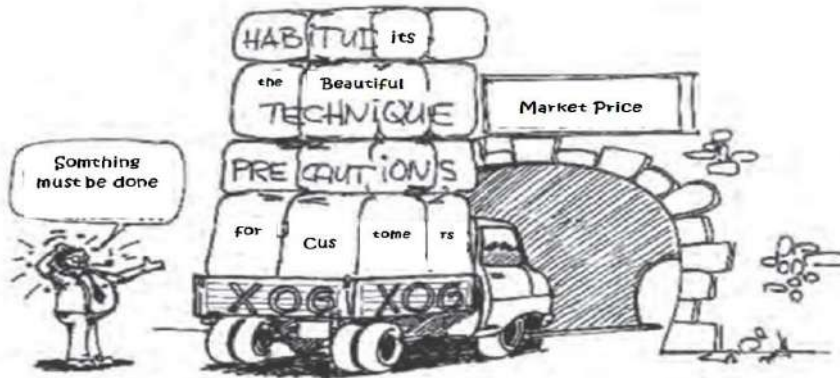
Source: (Apgar, Colabella, & Mourikas, 2023, p. 11)

5. Renault Group Cost Reduction Strategy - Design to Cost -

5.1 Applying Design to Cost through a Project-Based Management Approach at Renault Group

Since the mid-1970s, Renault had been wondering about the possibility of manufacturing a second, lower-cost car along with the R5 line, whose code name was the more innovative and exotic VBG (low-cost car). However, the idea was abandoned. After many improvements were made through Patrick Le Quément's design, a model very close to the Twingo 1 drawing was presented at the beginning of December 1988. It was decided to give this project a chance, as Yves Dubreil (project manager as: Chief Trouble Maker) was appointed to embody it and find solutions to make it profitable. Therefore, he presented a special drawing of the tunnel to show how to implement the design according to cost (Dubreil, 2020, p. 247).

Fig 5. Example of a drawing used by Yves Dubreil to pass on the project team the message about design to cost, essential for success with the Twingo in 1989



Source: (Dubreil, 2020, p. 248)

Through this figure, we find that Yves Dubreil wanted to show engineers and sales representatives that the accumulation of restrictions they impose does not fit with the project's budget objectives, so some of these restrictions must be abandoned, otherwise this will lead to its disruption. To achieve this, Yves Dubreil has assembled an independent team of enthusiasts, directly linked to Renault's general management. This

atypical organization facilitated the decision-making process and allowed for the very rapid development of a completely new model: less than three years. The project was not intended to replace an existing model (ensure efficiency), and there was no pressure associated with the requirements of the result, but rather suitable conditions for creativity, which led to the creation of radically innovative technical and organizational solutions, which helped the success of the project and sources of savings for other manufacturer models (Autoscope, 2016).

To embody the project management approach through the innovative Twingo 1 product, which features a well-moving-dynamic design with its wheels at four corners, and the rolling model of the future Twingo car, management tools were formulated for the following reasons:

A- Design to Cost: Cost is the absolute constraint, not the technical, industrial and commercial constraints. The company's three suppliers were contacted and told that all estimates put the operating cost at between 250 and 255 francs. So the project manager (Yves Dubreil) took a 200 franc note out of his pocket and asked them what could be done for this amount and everything was negotiable. It worked.

B- Facing the cost of each job: A very simple system was created that gave each job a project, in two columns, on the one hand the cost target and on the other hand the potential cost, correcting the expected cost through potential risks and opportunities. Project management involved finding solutions so that the potential cost remained below the cost target. Each week, each functional group prepares its reports, so the project team can prioritize its actions on the functions that encountered the biggest amount of problems.

C- Any problem is solved on site: all project participants were able to be placed on a common platform by bringing together all professions involved in each job and the support of the public administration was crucial in convincing the rebels. Field meetings (factories, suppliers, business network, etc.) with local actors have also been doubled.

D- Supporting research in the social sciences: In the early 1990s, Christophe Midler's expertise was drawn from the Centre for Management

Research (CRG), with the aim of monitoring and participating in team decisions. He was forced not to publish anything before Twingo was released to the market in 1993, but he was widely rewarded with the publication of his best-selling book in 1993, *L'auto qui n'existait pas*. The Twingo project is the first low-cost innovation project before the epic Logan 11 in 2004, and then in 2015, the idea of "upside down innovation" for the economic design of the Kwid model, which was initially intended for the Indian market. These three projects share the practice of "simultaneous engineering," that is, mobilizing all professions from start to finish, with the goal of keeping the machine running as long as possible in finding gaps.

E- Internationalizing good practices with the Montreal Club: On the advice of the company's human resources manager, Learning Expedition was launched in Montreal and a club was created that aims to bring together leaders of innovative and atypical projects to discuss good and bad practices. Among the features of this club is the absence of structure and hierarchy (everyone is president and there is no budget) as each person manages his own company or resources. The club's fame was very great and attracted the attention of the company's competitors.

F- Adherence to deadlines as a priority: Reducing delays is essential to the progress process, and this is achieved by combining all skills and decision-making ability.

G- Get marketing to reduce marketing costs: Project management shows that innovation can be frugal and come from below, unlike other innovations, i.e. those designed by design offices disconnected from reality and concerned only with sophisticated and explosive content, complexity and costs (Dubreil, 2020, pp. 249-250).

5.2 Implementing a Design to Cost strategy at Dacia- Renault Group

A- Company Establishment

Dacia was founded in 1966 in Romania. In 1999, the Renault Group acquired Dacia, and the brand underwent a change in its strategy without abandoning its roots and the Logan was released as the first step (Dacia). Currently Renault Group owns 99.43% of the company's assets, and Dacia

has 6,901 employees as of December 31, 2024 (Renault Group, 2025). It now has four leading models in the European market representing its brand (Sandero, Duster, Spring and Jogger), meeting customer needs while maintaining the fundamental principle of quality versus affordability. In 2024, the Bigster was launched (Renault Group, 2025, p. 23).

Dacia has more than 8 million customers in 44 countries, mostly in Europe and the Mediterranean, and its sales exceeded 9 million cars during the period 2004-2024, which indicates the company's continuous development by continuing to meet future market expectations and reinventing the automotive sector. (Dacia)

B- The Role of Design to Cost in Reducing the Cost of the Dacia-Renault Group Vihecls

The Dacia brand is considered a leader in the field of low-cost cars, as it relies on a design-for-cost strategy (cost efficiency) that aims to design the right product at the right price for customers (a guiding principle for the company) instead of a "low-cost" strategy (Renault Group, 2002). This is done by determining the design and technical solution based on the exact cost followed, improving the vehicles to achieve the cheapest technical solutions, and producing the best cars with fewer resources. This embodies the concept of economic engineering, as Dacia works to meet the basic needs of its customers and not to meet the desires of internal engineering that wants to enter the race for technology (Cottrel, 2022).

- **Dacia's approach:** is to reverse the logic from the standard product development method where cost is the result to the design method to cost and cost is the entry point.

- **Dacia's Objective to be achieved through Design to Cost:** Currently, Dacia's goal is to achieve a cost advantage of around -15% over the competition by focusing on what really matters to customers, the "basics," and leveraging the group's assets and the expertise of its 3,000 engineers. Standard platform and upper body reuse are key to efficiency in terms of capital expenditures and manpower, while reducing entry ticket and variable costs thanks to the size effect. In doing so, Dacia will continue to reduce its costs and benefit from doubling the size of the standard CMF-B

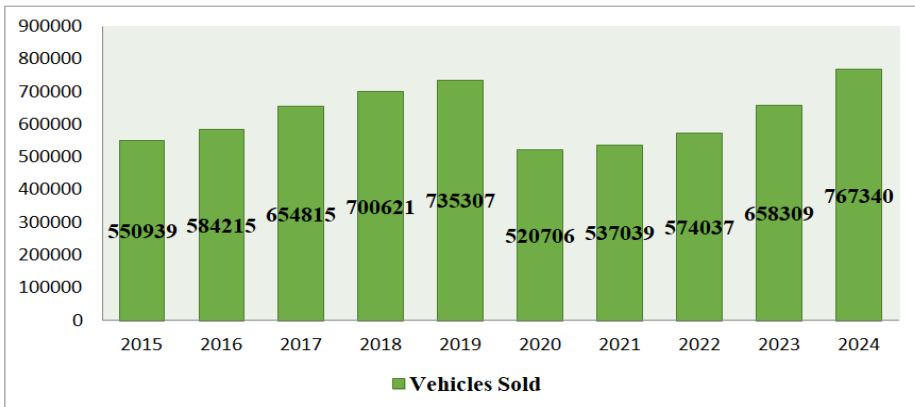
platform (all brands combined), which will reach 2 million units by 2030. Meanwhile, Dacia will keep capital expenditures and R&D expenses below the group average thanks to high migration rates between vehicles, ranging from at least 40% to 80% (Billancourt, 2024).

- Adopting a new strategy that complements the design to cost strategy: Entering a new era in January 2021 with the renovation plan (**Renaulution**), Dacia clearly played its role as the group's full brand with the arrival of the New Sandero, the new Spring electric city car, and more recently the New Dacia Jogger and its planned camping version. A new range of vehicles that are more modern and more technological yet still available on the market. Although it makes sense for prices to rise slightly to be able to incorporate new equipment, Dacia has been able to maintain its position, thanks to a design-for-cost strategy of returning to customers' basic needs. This points to Dacia's policy of not exaggerating or bringing in "useless" equipment, and the idea here is to offer its customers a simple car, with an unbeatable quality/price ratio, thanks to various well-kept secrets in model design (Renault Group, 2002).

C- Performance Efficiency Dacia – Renault Group

- Vehicles sold

Fig 6. Number of Vehicles sold by Dacia for the period 2015-2024 (Units)



Source: Prepared by the Researcher based on annual report of Renault Group 2015-2024.

From Fig 6, we find that Dacia's sales for the period 2015-2019 increased significantly, with an increase of 25.07% at 2019 compared to 2015.

In 2020, the company's sales declined due to the Corona pandemic, which negatively affected the global economy, and the decline rate was estimated at: 29.18% during the year 2020 compared to the year 2019. However, the company, thanks to the Renaissance strategy that the Renault Group began implementing at the beginning of 2021, contributed significantly to the company regaining its activity, stabilizing the financial situation and restoring competitiveness by improving efficiency in engineering and production and simplifying cost structures. The number of vehicles sold by Dacia in 2024 reached 767,340 vehicles, exceeding the sales of 2019 (735,307 vehicles), indicating the effectiveness of the strategy followed by Dacia and the entire group.

Given Renault's 2021 reinvention plan, which includes a new brand organization, this has given each Renault Group business unit, including Dacia, greater autonomy and flexibility. The focus has been refocused on products, with the best selection of vehicles in 30 years, attractive and competitive models, as well as continuous improvements in the environmental footprint.

- **Dacia Returns Efficiency:** In addition to the above, we find that Dacia's business model and product approach ensure strong growth and profitability that translates into significant returns. The efficiency of Dacia's returns is due to the following factors:

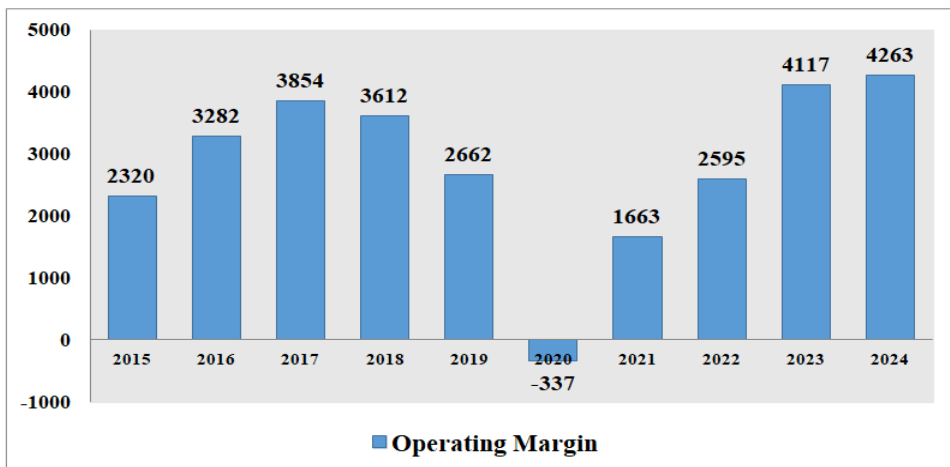
- High plant utilization rate (>130% - port), where a new vehicle is produced every 30 seconds, highly competitive ecosystems in Romania, Morocco and Turkey, with strong local integration of its supplier base.
- Dacia plans to double its sales volume between 2022 and 2030, i.e. half volume, half mix and price, while fixed costs are expected to rise slightly over the same period.
- Dacia already has a strong double-digit operating margin and aims to reach 15% before 2030.

- Dacia plans to consolidate its position as a champion in terms of performance with a return on invested capital higher than the Renault Group target (group target > 30% as of 2025) which is supposed to double between 2022 and 2030 (Billancourt, 2024).

-Renault Group Operating Margin:

Referring to the financial and annual reports of the Renault Group, we did not find details about Dacia separately, but rather we found data and statistics that include all the companies acquired by the group (Dacia, Renault, Alpine,...), so we will analyze the evolution of the operating margin while highlighting the contribution of lower manufacturing costs to achieving a significant operating margin

Fig 7. Evolution of Operating Margin 2015-2024 (Million €)



Source : Prepared by the Researcher based on Activity Reports of Renault Group 2015-2024.

- **2015-2017:** From the figure, we find that the operating margin increased significantly during this period, as the value of the increase reached 1,534 million (2017 compared to 2015), and this increase is due to a decrease in manufacturing costs and general costs by 572 million euros (2015) as shown in Table 5, and 788 million euros (2017), In addition to increasing research and development costs to address the technological and regulatory challenges existing in the automotive sector.

- **2018-2020:** We notice a decline in the operating margin, as the value of the decline reached 950 million (2019 compared to 2018), reaching -337

million euros during the year 2020, mainly due to the unsuitable environment, as: The negative impact of currencies, whose impact reached - 572 million and -445 million euros during the years 2018 and 2020, respectively, was due to the decline in the value of the Argentine peso The negative impact of the Corona pandemic on the global economy, and the significant rise in steel prices, as evidenced by the negative impact of raw materials, which amounted to (- 356, - 324 and - 131 million euros) during the years (2018, 2019, 2020) respectively (as shown in the table). To counter these negative effects, the Group continued its cost containment policy through the positive impact of lower manufacturing costs (€362, €668, €208 million) over the three years (2018, 2019, 2020), with price increases in emerging countries and in Europe leading to positive price enrichment (+€261 million in 2018 compared to 2017, +€172 million in 2020 compared to 2019).

- **2021-2024:** During this period, the Renault Group implemented the Remanufacturing Strategy (Renawlutution), which aims to reduce the vehicle development period from 3 years to 2 years, in order to reduce its costs and accelerate the renewal of the Renault, Dacia and Alpine groups. Through this strategy, it was able to achieve its goals 3 years ahead of schedule, as evidenced by the increasing development of the operating margin, which reached 4,263 million euros in 2024, an increase estimated at about 61% Compared to 2021 (€1,663 million), the target was for the operating margin contribution to the Group's revenues to be >3% in 2023 and >5% in 2025. However, this target was reached during 2021 and 2022, respectively, indicating that the Group has achieved the fastest recovery in the history of the automotive industry, by continuing to accelerate the digitization of its industrial system Enhancing the skills of its teams, it also relied on the Metaverse platform, which brings together its workstations and the workstations of its suppliers and allows detailed analysis of production data. The Renault Group confirmed that this saved the group 270 million euros in 2023, especially through predictive maintenance of facilities.

**Table 4. Analysis of the Operating Margin Evolution of the Renault Group
2015-2020 (Million €)**

Variation Period	Operating Margin	Reduction of Costs	Raw Materials	Price Enrich	Growth	Currencies
2015 vs 2014	+ 711	+ 572	+ 61	- 379	+ 480	+ 22
2018 vs 2017	- 391	+ 362	- 356	+ 261	- 86	- 572
2019 vs 2018	- 901	+ 668	- 324	- 587	- 656	- 2
2020 vs 2019	- 2975	+ 208	- 131	+ 172	- 2779	- 445

Source : Prepared by the Researcher based on Conferences of Renault Group (Investor Relations : Financial Results) 2015-2020.

6. CONCLUSION

Design to Cost is a set of principles, methods, and tools that aim at taking design choices, customer value objectives, and costs into account as much as possible since It offers an integrated vision of a competitive, organized and creative approach that aims to meet user needs through a specific, functional, economical and multidisciplinary design approach. Therefore, we find that many industrial companies rely on this strategy, for example:

Toyota uses a « group-based design » approach, which refers to the design to cost approach that is based on 04 basic elements in building its strategy (cost, design, development, evaluation) that works to improve the effectiveness and efficiency of development through good control of resources in parallel with Alternative design solutions to meet production needs and customer requirements at the same time, while maintaining the goal of low cost and quality. **This confirms the validity of the first hypothesis.**

Dacia – Renault Group is one of the most important companies in the

frugal automotive industry, producing cars with low-cost designs using resources that meet clients requirements in terms of quality, price, and duration of use. It also improves vehicles using designs with low-value technical solutions, which embodies the concept of economic engineering founded by former Renault-Nissan President Carlos Ghosn Which was implemented with the development of Dacia vehicles and the launch of the Logan car, which is the first product produced by Dacia within the framework of implementing a design to cost strategy, and this confirms the validity of **the second hypothesis**.

7. Bibliography List:

- Angeniol, S. (2006). Control and Integration of Costs in Aeronautical Design Projects. 20-21. France: Central school Paris, Laboratory Industrial Engineering.
- Angénio, S., Gardoni, M., Yannou, B., & Chamerois, R. (2005). Industrial Need to Improve Cost Integration in Multi-Criteria Decision During Design - Case Study at Airbus and Eurocopter. *International Conference on Engineering Design* (pp. 2-3). ICED 05 Melbourne.
- Apgar, H., Colabella, L., & Mourikas, K. (2023). Design to Cost (DTC) What it is and Why you Should Care? *International Cost Engineering and Analysis Association (ICEAA)* (p. 11). Professional Development & Training Workshop, California.
- Arnold, D., & Corbel, P. (2022). Project Management. The Digital University Economics Management, AUNEG, France.
- Ashvine, K., & Nagpal, S. (2011, April). Strategic cost management - suggested framework for 21st Century. *Journal of Business and Retail Management Research* , 5 (2), p. 121.
- Autoscope. (2016, February 20). *Twingo: The Miracle of the Design to Cost*. Retrieved from 09 02, 2025, from Autoscope, A personal point of view on the automobile: <https://lautoscope.fr/index.php/2016/02/20/twingo-le-miracle-du-design-to-cost/>
- Billancourt, B. (2024, June 17). *At the Dacia: A unique economic model that generates high profitability and returns*. Retrieved from 09 01, 2025,

from Dacia, press release: <https://media.renaultgroup.com/a-la-dacia-un-modele-economique-unique-a-lorigine-dune-profitabilite-et-de-rendements-eleves>

Boissin, O. (2021, November 30). Innovation: Value Analysis in a Design Approach, Course Manual. *HAL open science* , 3, p. 7.

Ciambrone, D. F. (2008). *Effective Transtion from Design to Production*. New York: Auerbach Publication.

Clavel, F., Bounfouf, A., & Saintoyant, C. (2012, June 13). *Design to Cost vs Target Costing*. Retrieved from 09 05, 2025, from SlideServe: <https://www.slideserve.com/kiril/design-to-cost-vs-target-costing>

Cottrel, O. (2022, April 21). *Dacia explains its Design to Cost strategy to do better with less*. Retrieved from 08 29, 2025, from Dacia actuality: <https://www.caradisiac.com/dacia-jogger-low-cost-gpl-design-to-cost-voiture-strategie-195767.htm>

Dacia. (s.d.). *History*. Retrieved from 09 14, 2025, from Dacia: Dacia, L'histoire, <https://fr.dacia.ch/histoire.html>

Dhouchak, D., & Biban, L. K. (2017, November). A Review article on value engineering. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research* , 4 (11), p. 237.

Dubreil, Y. (2020). *The project director as Chief trouble maker*. Open edition Journals, Artefact, Technique, History and Humanities, Engineers and Business (19th-21st centuries).

Fournier, T. (2018, September 14). *Redesign to Cost a proven method for reducing Costs*. Retrieved from 08 26, 2025, from decision-achat.fr: <https://www.decision-achats.fr/Thematique/strategie-achats-1236/Breves/Tribune-Redesign-cost-methode-eprouvee-reduire-couts-333678.htm>

Holley, V. (2007). *Design to Cost 2.0: Le Set-Based-to-Cost, The most efficient cost redtion method*. (ANEO the other solution) Retrieved from 09 01, 2025, from SlideShare, Engineering Performance: https://fr.slideshare.net/slideshow/designtocost-20-le-setbasedtocost/45290079?from_search=0

Installux Extrusion Services. (2023, April 26). *What is the Design to Cost method?* Retrieved from 08 16, 2025, from IES, Categories: Novelties in

the industrial sector: <https://www.installux-es.com/fr/blog/methode-design-to-cost>

McDermaid, D. (2024, July 4). *What is Design to Cost? An Overview with Examples*. Retrieved from 08 10, 2025, from apriori.blog: <https://www.apriori.com/blog/what-is-design-to-cost-an-overview-with-examples/>

Office of the Assistant Secretary. (2016, August 19). Update Should Cost Management Guidance and Business Rules. 04. Department of Defense, Washington DC.

Office of the Under Secretary of Defense. (2010, September 14). Better Buying Power: Guidance for Obtaining Greater Efficiency and Productivity in Defense Spending. 2-3. Departement of Defense: 3000 Defense Pentagon, Acquisition Technology and Logistics.

P.Warren, R., & M, R. (1973). *Design to Cost: An Examination of its use in Weapon system acquisition*. Ohio, Unites States Air Force: AIR Force Institute of technology, AIR University, Wright-Paterson Air Force Base.

Pivret, I. I. (2022). Design to Cost Overview. 04. Cost House.

PWC. (2015). *Strategic product value management & How companies can improve innovation, reduce costs, and mitigate risk*. USA: PwC.

Renault Group. (2002). *Dacia: The Strategy of returning to the client's essential needs*. Retrieved from 08 30, 2025, from Renault Group actuality: <https://www.planeterenault.com/30-alliance/1601-dacia/1597-actualite-automobile/11049-dacia-strategie-revenir-aux-besoins-essentiels-client/>

Renault Group. (2025). *Factory of Mioveni*. Retrieved from 08 30, 2025, from Renault,Group,implantations: <https://www.renaultgroup.com/groupe/implantations/usine-pitesti/>

Renault Group. (2025). *Integrated Report 2023-2024, We drive a revolution that cares for all*. Renault Group.

Serbu, J. (2017, February 28). *Federal News Network*. Retrieved from Septembre 12, 2025, from <http://federalnewsnetwork.com/defense/2017/02/bbpndaa-special-report-part-1/>

WARREN, H. G., JR, R., & Kolkmeier, A. (1990). *Design to Cost Handbook*. United States, U.S. Army troop support Command (TROSCOM): Directorate for Resource Management Cost Analysis Division.

The Role of Digitalization in Enhancing the Functional Performance of Commercial Banks: A Case Study of the Bank of Agriculture and Rural Development (BADR) – Operations Directorate, Annaba Province

HADJ ALI Adnane, International Finance and Governance and Emergence Studies Laboratory (LFIEGE), University of Badji Mokhtar - Annaba (Algeria), adnane.hadjali@univ-annaba.dz

Received: 20/01/2026

Accepted: 10/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

Employing a descriptive-analytical approach, this study evaluates the impact of digitalization on functional performance within the Bank of Agriculture and Rural Development (BADR) in Annaba. Utilizing employee surveys and SPSS analysis, the research identifies a positive correlation between digital integration, job performance, and process quality. While the limited sample size necessitates an exploratory interpretation, the findings underscore digitalization's role in enhancing operational outcomes. The study concludes by recommending that senior management align digital strategies with broader organizational goals to maximize efficiency and achieve sustainable strategic objectives.

Keywords: Digitalization; functional performance; Bank of Agriculture and Rural Development – Annaba.

Jel Classification Codes: G21, O33, M15

1. INTRODUCTION

In light of the changes witnessed by the global economy and the accelerated shift towards the digital economy, especially in the financial sector, financial institutions, including commercial banks, are compelled to keep pace with digital technology and to define the requirements of modern banking work in an era dominated by information and communication technology and modern digital technologies such as blockchain, the Internet of Things, artificial intelligence, and other contemporary technologies.

Commercial banks, too, are concerned with these transformations through digital transformation, the creation and development of new services, and the advancement of functional performance, which is the decisive factor among financial institutions. The human element is one of the fundamental pillars for advancing performance. To achieve this, employees in commercial banks must adopt digital technologies that affect their performance, as these are a main driver for enhancing the efficiency of functional performance, improving productivity, and providing innovative services to citizens and consumers. Digitalization contributes to saving time and effort, reducing costs, improving data accuracy and speed of access. Moreover, digitalization provides new opportunities for communication and interaction between individuals and institutions on a global scale, thereby contributing to economic, social, and cultural integration.

Based on the above, the research problem can be formulated as follows:

• What is the role played by digitalization in raising the efficiency of functional performance in commercial banks?

From the main question, the following sub-questions are derived:

- What is the impact of digital transformation on improving the efficiency of bank performance?
- How does the use of digital technologies affect the enhancement of bank performance?
- What is the effect of digitalizing bank employees?
- What is the impact of digitalization on customers and their relationships?

Research Hypotheses:

Main Hypothesis:

- There is a statistically significant effect between digitalization and the improvement of functional performance in the commercial bank BADR.

Sub-Hypotheses:

- There is a statistically significant effect between digital transformation in banking operations and the improvement of functional performance in

BADR.

- There is a statistically significant effect between the use of digital technologies in banking operations and the improvement of functional performance in BADR.
- There is a statistically significant effect between the digitalization of employees' tasks in banking operations and the improvement of functional performance in BADR.

Objectives of the Study:

The primary aim of the study is to provide a scientific foundation for the contribution of digitalization to improving the functional performance of banks. To achieve this main objective, the following sub-objectives must be realized:

- To identify digital transformation in banks.
- To identify the role of digitalization in improving functional performance to enhance competitive advantage.
- To identify how digitalization can attract investments to banks and achieve financial stability.

Methodology of the Study:

To answer the research problem, address the posed questions, and confirm or refute the hypotheses, the descriptive approach will be adopted for the theoretical aspect, as it presents, describes, analyzes, and interprets all the information used in the research to benefit the reader and enrich their knowledge. The analytical approach was adopted for the practical aspect, by applying it to the theoretical study represented by the contribution of digitalization to improving the functional performance of banks. Descriptive and inferential statistical methods were used for analysis and testing, utilizing the SPSS program as it is most suitable for processing questionnaire data.

2. The Concept and Importance of Digitalization:

2.1 The Concept of Digitalization:

There are multiple concepts circulating regarding digitalization, the most important of which are as follows:

Definition 01: Doug Hodges (2004) presented another concept of digitalization adopted by the National Library of Canada, considering it as “the process of converting intellectual content available on a traditional physical storage medium. (Atab, 2021)”

Definition 03: Taylor defined digitalization as representing the

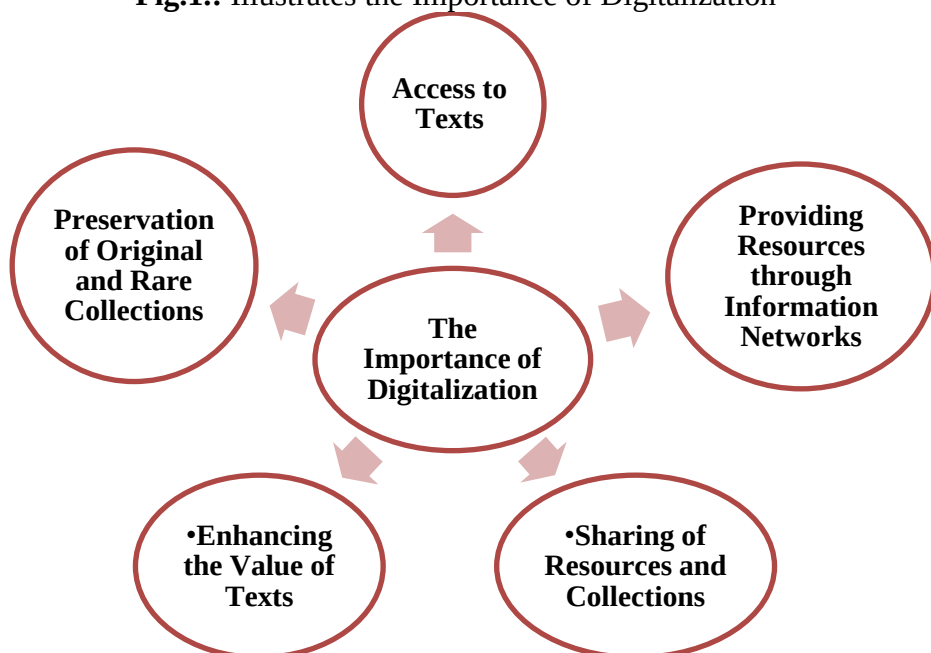
difference between “bits,” which have no color, size, or weight and can travel at the speed of light, and “atoms,” which naturally constitute solid matter such as paper and ink, which are combined to give meaning and value to this material. In practical terms, digitalization is an electronic system that enables certain devices to capture images of printed materials and make them available in an encoded language, then store, transmit, retrieve, copy, and even modify them (Sufyan, 2019-2020).

2.2 The Importance of Digitalization:

Digitalization holds significant importance, which can be summarized as follows:

- **Preservation of Original and Rare Collections:** Digitalization serves as an effective means for preserving rare and valuable information resources, especially those whose physical condition is fragile and therefore cannot be accessed directly by users. It also reduces or eliminates the need to consult original sources by providing an alternative electronic version accessible to beneficiaries.
- **Resource and Collection Sharing:** Digital resources can be used simultaneously by multiple users, which is a crucial consideration for overcoming the limitations of traditional collections, where the number of available copies restricts the number of users who can access a given resource at the same time.
- **Access to Texts:** Although digitalization may reduce the physical interaction between users and traditional information sources, it can, in some cases, offer a reading experience superior to that of the original text.
- **Enhancing the Value of Texts:** Digitalization provides an opportunity to benefit from valuable or rare information resources by making them available again, whether in the form of CD-ROMs, interactive CDs, or through the global Internet.
- **Providing Resources via Information Networks:** Remote access and exchange of information resources is a fundamental feature of digital collections. An organization can supply any other organization with an electronic copy of a resource through networked systems. This process should be reciprocal, enabling users to access and compare all available information resources from multiple organizations or information institutions in one place (Atab, 2021).

Fig.1.: Illustrates the Importance of Digitalization



Source: Prepared by the researcher based on the information provided above.

3. Uses and Challenges of Digitalization:

The uses of digitalization have diversified to keep pace with technological developments, yet it also faces numerous challenges, which will be addressed in this section.

3.1 Uses of Digitalization:

Digitalization has found applications in several fields, including:

- **Availability of the Workforce:** Careful selection of highly competent human resources capable of using devices and bearing the responsibility of digitalization is essential, as is forming a team able to operate in accordance with labor laws.
- **Financial Allocations:** These are determined by the costs of physical equipment such as workstations, various types of scanners, servers, as well as different software and applications. The choice of such equipment depends on the nature of the resources being processed. Providing all these requires substantial funding, and although equipment has become more available, human resources remain the key factor, requiring training and understanding of the digitalization project, which also entails costs (Bin Jarid, 2019).
- **Technical Constraints Related to the Nature of Information Sources:**

Digitalization must follow specific techniques and standards according to the information source, which can make its application in libraries and institutions challenging and necessitates careful study.

- **Transfer of Text Collections:** Due to the value or rarity of information resources, transferring or relocating them can be difficult. Therefore, appropriate digitalization methods and dedicated spaces must be chosen to preserve them within any library or institution. Companies may establish their own digital units within libraries to carry out this work, which is a viable alternative.
- **Scale of the Process:** This involves determining all the requirements for the digitalization process, including information sources, the time frame allocated, and the nature of the texts to be digitized.
- **Technologies and Physical Equipment Used:** Personnel involved in digitalization must be familiar with the physical capabilities used in the process (Khaldi, 2022).
- **Institutional Experience (Previous Projects):** This involves contacting libraries and institutions previously engaged in digitalization to assess their capabilities by reviewing their past projects, the objectives achieved, user satisfaction, and all aspects related to the digitalization of information sources, timeframes, and transfer processes.
- **Distance:** The distance between the external work site where digitalization occurs and the locations of information sources within the library should be considered.
- **Costs:** Through the tendering process for the digitalization project, the institution responsible for the project is selected, without neglecting the importance of experience in project implementation.
- **Control over the Quality of Digitized Information Sources:** It is necessary to ensure the quality of digitized sources, verify their scanning, and confirm that the output matches the requirements. This must be done accurately to detect and correct any errors before payments are made to the institution (Bin Jarid, 2019).

3.2 Challenges of Digitalization:

There are numerous challenges that hinder the implementation of digitalization in institutions, including:

Technical and Technological Challenges:

- Weak infrastructure and insufficient investment in research and development.

- Lack of assurance that all service recipients have the administrative digitalization requirements, either due to limited digital awareness or high acquisition costs.
- Inadequate communication lines and slow internet connectivity.

Organizational and Administrative Challenges:

- Weak planning and coordination at the senior management level for administrative digitalization programs.
- Insufficient implementation of necessary changes to introduce administrative digitalization.
- The shift from traditional manual work to electronic work raises concerns about confidentiality among employees and fear of change among officials.
- Persistence of centralization and resistance to change.
- Lack of clear vision for administrative digitalization and insufficient understanding of its objectives (Boushnaqa, 2018).

Human Challenges:

- Contradictions between individual needs and desires.
- Lack of planning for human resource development.
- Issues of informational and knowledge poverty.
- Low uptake of available training methods to improve human resource performance.
- Shortage of qualified personnel to use technologies.
- Digital illiteracy among many populations in developing countries, making communication via modern technology difficult.

Legislative Challenges:

- Difficulty in effectively monitoring information hackers and forgers and keeping up with their evolving methods.
- Difficulty in creating a protected work environment with legislative and legal frameworks suitable for digital work, which requires significant time and effort.
- Absence of active political will to support a qualitative shift towards a new model and provide the necessary political support to convince administrative bodies of the need to adopt modern technology and keep pace with the times.

Financial Challenges:

- Limited financial resources to benefit from high-quality information technology expertise and weak cash liquidity.

- Insufficient financial incentives due to fixed budgets and predetermined spending areas.
- High costs of providing infrastructure, including purchasing equipment, application software, establishing websites, and network connections.

Security and Social Challenges:

Administrative digitalization requires the exchange and immediate access to information, but issues such as hacking, website attacks, and electronic espionage are among the most serious challenges, including cybercrime, which transcends national borders and cannot be addressed by traditional legal means.

There is apprehension about technology and reluctance to engage in electronic transactions due to concerns about security and privacy in government services. Information security is characterized by its persistence and indestructibility. Achieving information security relies on three main elements:

- The physical element: providing physical protection for information systems.
- The technical element: using modern technologies to support and protect information security.
- The human element: developing the skills and capabilities of personnel in this field (Lakhal, 2023).

4. Uses of Digitalization in Enhancing Functional Performance

4.1 Determinants of Functional Performance:

The determinants of functional performance can be highlighted as follows:

1. **Effort:** This refers to the effort resulting from the support and motivation received by the employee, which translates into the physical, motor, and mental energies exerted by the employee to perform their task. These energies work together to accomplish the required work. This effort is stimulated by certain factors and influenced by others, which is reflected in performance. Thus, effort is considered one of the determinants of job performance, whether at the individual or group level (Al-Muhasna, 2013).
2. **Role Perception:** This means the individual's perception of their role and their impression of the behaviors and activities that constitute their job, as well as how they should perform their role within the

organization. It is the direction in which the individual believes it is necessary to channel their efforts at work. Accordingly, while performing their task, the employee receives stimuli that are translated into information, such as instructions, colleagues' feedback, and the rewards and incentives received. The employee sorts, interprets, organizes, and understands these stimuli based on their motivations, previous experiences, and the nature and characteristics of the information. From this perspective, individuals differ in their understanding and perception of the same circumstances and realities they encounter. For example, employee (A) may interpret the rewards they receive as a reflection of their competence and merit, considering them evidence of objective management, while employee (B) may see them as favoritism and a sign of subjective management (Bin Rahmun, 2013).

3. **Abilities:** Abilities represent the second factor that interacts with motivation in determining performance, and their impact depends on the nature and requirements of the necessary abilities. The effectiveness of using and processing information is also linked to the employee's sensory, motor, and cognitive abilities.
 - **Motor Abilities:** These include the motor responses performed by the individual based on their perception of certain stimuli. Three characteristics must be noted: speed, sensory-motor coordination, and physical fitness.
 - **Sensory Abilities:** Hearing and vision are among the most important senses for an individual's adaptation to the work environment.
 - **Cognitive Ability:** Mental abilities affect individuals' performance in complex tasks and represent the general intelligence of the employee. These branch into two main groups: one includes linguistic, mathematical, and educational abilities related to academic and educational performance, while the other comprises mental abilities of a mechanical and manual nature (Belqaid, 2017).

4-2- The Role of Digitization in Enhancing Job Performance:

Digitization constitutes a fundamental axis in raising the level of job performance in organizations and implementing administrative reform, as it provides services electronically, making work more effective. It leads to

cost reduction, saves time and effort for employees, improves and streamlines employee performance, increases their skills, organizes work, precisely defines responsibilities, and facilitates access to information. This, in turn, achieves employee satisfaction, a sense of belonging, and strengthens communication between subordinates and superiors within the organization.

- Digitization has greatly contributed to improving job performance by eliminating many routine tasks, resulting in faster, more efficient, and highly accurate work at lower cost.
- Digitization has effectively reduced routine job burdens on managers, allowing them to use this time for strategic planning and policy development, which has enhanced the efficiency and effectiveness of senior management.
- It has positively influenced employees' morale, increasing their loyalty and sense of belonging to the organization by providing easy access to information, thereby supporting their participation in decision-making.
- Organizations' pursuit of competitive advantage drives them to adopt digitization, which highlights the growing importance of research, development, and training, contributing to building and developing individual capabilities.
- Digitization has contributed to increasing the number of opportunities available to the organization in domestic and international markets and has activated the process of generating and applying new ideas necessary for the development of goods and services (Aqoun, 2022-2023).

5- Methodological Framework for the Applied Study:

To determine the role of digitization in improving job performance in the bank, a set of tools and methods were used to obtain the final result. This section addresses the methodology used in this study.

5-1- Study Population and Sample:

- The study population consists of all elements representing the phenomenon under study and sharing one or more specific characteristics, about which data must be collected.
- According to the subject of our research, all employees of the Bank of Agriculture and Rural Development (BADR) were selected. The purposive sample was chosen, with 46 questionnaires distributed to all employees of the bank. Thirty-six questionnaires were retrieved and

subjected to analysis, indicating that the study sample follows a normal distribution and is thus suitable for the study.

5-2- Design of the Study Tool:

This process was carried out after reviewing some previous studies that addressed the study variables and adhering to all comments provided by the supervising professors. Emphasis was placed on simplifying the statements as much as possible and avoiding complexity, ensuring they are understandable to the sample members. The questionnaire was divided into two parts as follows:

- **Part One:** Included personal data such as gender, age, educational qualification, job position, and professional experience.
- **Part Two:** Dedicated to the study axes, comprising 34 statements divided into two chapters:
 - **The first chapter** concerns the independent variable, digitization, and includes 17 statements.
 - **The second chapter** concerns the dependent variable, job performance, and includes 17 statements.

Second: Statistical Study of the Questionnaire Axes

The five-point Likert scale was used, as it is the most commonly used scale for measuring opinions: strongly disagree, disagree, neutral, agree, and strongly agree. Respondents are to mark (X) next to the appropriate answer. "Strongly disagree" corresponds to a score of (1), "disagree" to (2), "neutral" to (3), "agree" to (4), and "strongly agree" to (5).

Table 1. Five-Point Likert Scale

Classification	Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
Score	1	2	3	4	5

Source: Prepared by the researcher.

2-1- Validity of the Study Instrument:

The validity of the study instrument refers to the extent to which the questionnaire encompasses all elements that should be included in the analysis, as well as the clarity of its items and vocabulary, ensuring that it is comprehensible to all users. The validity of our study instrument was confirmed through both face and construct validity, as follows:

- **Face Validity of the Instrument:** To assess the apparent validity of the study instrument, it was presented to the supervising professor for an initial judgment. Additionally, with the assistance of the supervisor, it was submitted to specialized experts in the field for their opinions

regarding the clarity of the questionnaire items. After implementing the recommended modifications—such as deleting, amending, or rephrasing certain statements to enhance their clarity and comprehensibility for respondents—the final version of the questionnaire was established.

- **Construct Validity of the Instrument:** Construct validity was verified using Pearson’s correlation coefficient, with the results presented in the following table:

Table 2. Results of Measuring the Validity of the Study Instrument

Study Axes	Dimensions	Pearson Correlation Coefficient	Significance Level
Digitization	Digital Transformation	0.770	*0.000
	Use of Digital Technologies	0.909	*0.000
	Employee Digitization	0.834	*0.000
Job Performance	Job Performance	0.866	*0.000

Source: Prepared by the researcher based on SPSS v25 outputs.

*Statistically significant at $\alpha \leq 0.05$

Table 02 shows that the Pearson correlation coefficients between each dimension and the variables constituting the questionnaire are statistically significant at the 0.05 level, as the significance values are less than or equal to 0.05. The correlation coefficients range from 0.770 to 0.909, indicating a positive and direct relationship between the variables and their respective dimensions. This reflects the validity of the instrument in measuring what it was designed to assess.

5-2-2- Reliability of the Study Instrument: Reliability refers to the stability of the questionnaire results and the absence of significant changes if it were redistributed to the same sample under identical conditions over a specific period. The reliability of the questionnaire was verified using Cronbach’s Alpha coefficient to measure the consistency of respondents’ answers to all items in the scale. The results are shown in the following table:

Table 3. Results of Measuring the Reliability of the Study Instrument

Study Variables and Dimensions	Number of Items	Cronbach's Alpha Coefficient
Digitization	15	0.864
Job Performance	16	0.757
Total	31	0.874

Source: Prepared by the researcher based on SPSS v25 outputs.

The table above indicates that the overall reliability coefficient for the questionnaire reached 0.874, which is considered high and suitable for the purposes of the study, exceeding the general acceptance threshold of 0.60. The reliability coefficients for the study variables were also high: 0.864 for digitization and 0.757 for job performance. This suggests that if the instrument were redistributed to the same study sample under the same conditions, similar results would be obtained. Thus, the reliability of the study instrument is confirmed, providing full confidence in its accuracy and suitability for analyzing the results.

3.5. Statistical Methods Used in the Study: The Statistical Package for Social Sciences (SPSS) was employed, utilizing several statistical methods, including:

- ✓ **Frequencies and Percentages:** Used to identify the characteristics of the sample members.
- ✓ **Arithmetic Mean:** As a measure of central tendency, it was used to determine the extent to which the responses of the study sample were high or low for each item related to the study dimensions, and to rank the items according to the highest mean.
- ✓ **Standard Deviation:** As a measure of dispersion, it was used to assess the spread of the data.
- ✓ **Pearson Correlation Coefficient:** A statistical indicator used to measure the strength and robustness of the linear relationship between two variables; it was also used to verify the construct validity of the questionnaire.
- ✓ **Cronbach's Alpha Coefficient:** Used to confirm the reliability of the questionnaire.
- ✓ **Normality Test:** To verify that the study data follow a normal distribution.
- ✓ **Simple Linear Regression:** Used to test the study hypotheses.

5-4. Presentation and Analysis of the Digitization Axis Results:

5-4-1. Presentation and Analysis of the Digital Transformation Dimension:

To analyze respondents' answers regarding the digital transformation dimension, arithmetic means and standard deviations were calculated, as shown in the following table:

Table 4. Arithmetic Means and Standard Deviations of Respondents' Answers on Digital Transformation

No.	Statement	Mean	Std. Dev.	Level of Agreement	Rank of Importance
01	There are digital communication channels between the bank and customers.	4.46	0.50	Very High	4
02	The move towards digital transformation has improved the quality of banking services.	4.60	0.49	Very High	3
03	Digital transformation helps meet customer needs more quickly and in a timely manner.	4.83	0.37	Very High	1
04	Digital transformation enhances trust between employees and customers.	4.66	0.47	Very High	2
05	The devices and software used in digitization contribute to improving the bank's performance.	4.46	0.50	Very High	4
Overall (Digital Transformation Dimension)		4.60	0.35	Very High	/

Source: Prepared by the researcher based on SPSS v25 outputs.

Table 04 shows that statement (03) ranked first, with a mean of 4.83 and a standard deviation of 0.37, indicating a very high level of agreement. The lowest rank was shared by statements (01) and (05), each with a mean of 4.46 and a standard deviation of 0.50. This demonstrates that the employees under study generally and strongly agree that digital transformation plays a significant role in improving work efficiency and facilitating interactions between employees and customers.

5-4-2. Presentation and Analysis of the Use of Digital Technologies Dimension:

To analyze respondents' answers regarding the use of digital technologies,

The Role of Digitalization in Enhancing the Functional Performance of Commercial Banks

arithmetic means and standard deviations were calculated, as shown in the following table:

Table 5. Arithmetic Means and Standard Deviations of Respondents' Answers on the Use of Digital Technologies

No.	Statement	Mean	Std. Dev.	Level of Agreement	Rank of Importance
01	The bank possesses modern digital equipment and devices.	4.26	0.63	Very High	2
02	Most banking transactions are conducted digitally without the need for paper transactions.	3.53	0.97	High	5
03	The bank has sufficient electronic payment devices.	3.90	0.80	High	4
04	The bank is equipped with electronic surveillance cameras that enhance banking security.	4.23	0.85	Very High	3
05	Digital technologies help protect the privacy of customer data.	4.53	0.50	Very High	1
Overall (Use of Digital Technologies Dimension)		4.09	0.52	High	/

Source: Prepared by the researcher based on SPSS v25 outputs.

Table 05 shows that statement (05) ranked first, with a mean of 4.53 and a standard deviation of 0.50, indicating a very high level of agreement. The lowest rank was for statement (02), with a mean of 3.53 and a standard deviation of 0.97, reflecting a high level of agreement. The overall mean for the use of digital technologies dimension was 4.09, with a standard deviation of 0.52, confirming that respondents' answers indicated a high tendency towards the use of digital technologies.

5-4-3. Presentation and Analysis of the Results for the Digitization of Employee Activities

To analyze respondents' answers regarding the digitization of employees, arithmetic means and standard deviations were calculated, as shown in the following table:

Table 6. Arithmetic Means and Standard Deviations of Respondents' Answers on Employee Digitization

No.	Statement	Mean	Std. Dev.	Level of Agreement	Rank of Importance
01	The digitization of all departments in the bank enjoys broad acceptance among employees.	4.23	0.62	Very High	1
02	Employees adapt appropriately to digital transformation processes.	4.10	0.48	High	3
03	The bank has highly qualified human resources in the field of digitization.	4.06	0.69	High	4
04	The bank has highly competent staff who implement digital transformation and assist their colleagues in adapting to it.	4.23	0.72	Very High	2
05	The bank provides training and learning programs on the use of digital technologies.	3.66	0.71	High	5
Overall (Employee Digitization Dimension)		4.06	0.46	High	/

Source: Prepared by the researcher based on SPSS v25 outputs.

From Table 06, it is evident that statement (01) ranked first, with a mean of 4.23 and a standard deviation of 0.62, indicating a very high level of agreement. The lowest rank was for statement (05), with a mean of 3.66 and a standard deviation of 0.71, reflecting a high level of agreement. The overall mean for the employee digitization dimension was 4.06, with a standard deviation of 0.46, confirming that respondents' answers indicated a high tendency towards employee digitization. This demonstrates that employees have become proficient in using various modern digital technologies in their daily interactions.

5-5. Presentation and Analysis of Job Performance Results

To analyze respondents' answers regarding job performance, arithmetic means and standard deviations were calculated, as shown in the following table:

The Role of Digitalization in Enhancing the Functional Performance of Commercial Banks

Table 8. Arithmetic Means and Standard Deviations of Respondents' Answers on Job Performance

No.	Statement	Mean	Std. Dev.	Level of Agreement	Rank of Importance
01	I am satisfied with the amount of effort I put into my daily tasks.	4.66	0.47	Very High	4
02	I follow a clear work plan to perform my job well.	4.73	0.44	Very High	1
03	I make sure to communicate with my colleagues to accomplish tasks.	4.46	0.68	Very High	8
04	I am able to adapt to new changes and tasks.	4.50	0.73	Very High	7
05	I often strive to provide creative solutions and ideas in my work.	4.40	0.72	Very High	10
06	[Statement]	4.70	0.46	Very High	2
07	I am able to manage time and various tasks and ensure high accuracy in completing required tasks.	4.46	0.86	Very High	9
08	Receiving incentives motivates me to make greater efforts in my job.	4.30	0.79	Very High	12
09	Internal communication helps facilitate the tasks required of me.	4.10	0.75	High	13
10	Employees are satisfied with the new approach to improving job performance.	4.70	0.59	Very High	3
11	I perform my work with the required efficiency.	4.60	0.49	Very High	5

12	I can efficiently handle new work requirements.	4.10	0.84	High	14
13	With the presence of programs and applications, I have become more efficient in addressing work problems.	3.73	1.20	High	15
14	The bank is keen to retain competent employees.	4.73	0.44	Very High	1
15	I always adhere to working hours and complete my tasks on time.	4.30	0.59	Very High	11
16	Programs and applications help reduce the time required to complete work.	4.60	0.62	Very High	6
Overall (Job Performance Variable)		4.44	0.32	Very High	/

Source: Prepared by the researcher based on SPSS v25 outputs.

From the table above, it appears that the responses of the study sample indicated a very high tendency towards job performance, as evidenced by the mean value of 4.44 and the standard deviation of 0.32. This result is reinforced by the fact that most statements in this dimension were rated as very high, except for statements (09) and (13), which were rated as high. The means ranged between 3.73 and 4.73, and the standard deviations ranged between 0.44 and 1.20.

5-6. Hypothesis Testing

First: Statistical Test of the Main Hypothesis, which states:

H0: "There is no statistically significant effect of digitization on job performance in the bank under study at the significance level ($\alpha \geq 0.05$)."

H1: "There is a statistically significant effect of digitization on job performance in the bank under study at the significance level ($\alpha \geq 0.05$)."

To test this hypothesis, simple linear regression was used. The statistical analysis results can be summarized as follows:

Correlation Analysis (Correlation Coefficient): The following table shows the correlation between digitization as the independent variable and job performance as the dependent variable:

The Role of Digitalization in Enhancing the Functional Performance of Commercial Banks

Table 9. Correlation Results between Digitization and Job Performance

Variables		Correlation Coefficient (R)	Coefficient of Determination (R ²)	Adjusted	Standard Error
Independent Variable	Dependent Variable				
Digitization	Job Performance	0.542	0.294	0.269	0.324

Source: Prepared by the researcher based on SPSS V25 outputs.

Observations from Table 09 :

- The correlation coefficient value is 0.54, indicating a moderate positive relationship between digitization and job performance.
- The coefficient of determination shows that 29.4% of the variation in job performance is explained by digitization, while the remaining 70.6% is due to other variables outside the study's scope. The adjusted R² is 0.269, meaning the model accounts for 26.9% of the phenomenon.

F-Test (Overall Model Significance): At this stage, the quality of the model relating digitization (independent variable) to job performance (dependent variable) is tested, as shown below:

Table 10. Simple Linear Regression Estimates of Digitization's Effect on Job Performance

Model	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Mean Squares	F-Test Value	Significance Level (Sig)	Statistical Decision
Regression	1.229	1	1.229			
Error	2.953	28	0.105	11.654	0.002	Hypothesis accepted
Total	4.181	29	/			

Source: Prepared by the researcher based on SPSS V25 outputs.

From the above table:

- The F-Test value (F = 11.654) exceeds the critical F value, and its significance (Sig = 0.002) is below $\alpha = 0.05$. Accordingly, the model is significant, leading to rejection of the null hypothesis and acceptance of the alternative: "There is a statistically significant effect of digitization on job performance in the bank under study at $\alpha \geq 0.05$."

5-6-1 Statistical Test of the First Sub-Hypothesis, which states:

H0: "There is no statistically significant effect of digital transformation on job performance in the bank under study at $\alpha \geq 0.05$."

H1: “There is a statistically significant effect of digital transformation on job performance in the bank under study at $\alpha \geq 0.05$.”

- F-Test (Overall Model Significance): The quality of the model relating digital transformation to job performance is tested as follows:

Table 12. Simple Linear Regression Estimates of Digital Transformation’s Effect on Job Performance

Model	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Mean Squares	F-Test Value	Significance Level (Sig)	Statistical Decision
Regression	0.713	1	0.713			
Error	0.2336	28	0.083	8.552	0.007	Hypothesis accepted
Total	3.050	29	/			

Source: Prepared by the researcher based on SPSS V25 outputs.

From the above table:

- The F-Test value ($F = 8.552$) exceeds the critical F value, and its significance ($Sig = 0.007$) is below $\alpha = 0.05$. Accordingly, the model is significant, leading to rejection of the null hypothesis and acceptance of the alternative: “There is a statistically significant effect of digital transformation on job performance in the bank under study at $\alpha \geq 0.05$.”

5-6-2- Statistical Test of the Second Sub-Hypothesis: which states that:

H0: "There is no statistically significant effect at the significance level ($\alpha \geq 0.05$) of the use of digital technologies on job performance in the bank under study."

H1: "There is a statistically significant effect at the significance level ($\alpha \geq 0.05$) of the use of digital technologies on job performance in the bank under study."

F-Test (Model Significance Indicator): At this stage, the quality of the model relating the use of digital technologies to job performance will be tested, as clarified in the following table.

Table 14. Estimates of the Simple Linear Regression Model for the Effect of Digital Technologies Use on Job Performance

Model	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Mean Squares	F-Test Value	Significance Level (Sig)	Statistical Decision
Regression	0.298	1	0.298	3.033	0.093	
Error	2.752	28	0.098			Hypothesis Rejected
Total	3.050	29	/			

Source: Prepared by the researcher based on V25 (SPSS) outputs.

From the above table, the following is evident:

The value of the (F-Test) indicates the quality of the model relating the use of digital technologies to job performance, where the value of (F) is (3.033), which is less than the tabular (F) value, and the statistical significance level (Sig = 0.093) is greater than the significance level ($\alpha \geq 0.05$). Accordingly, the model is not significant, and a decision can be reached to accept the null hypothesis, which states: "There is no statistically significant effect at the significance level ($\alpha \geq 0.05$) of the use of digital technologies on job performance in the bank under study."

5-6-3- Statistical Test of the Third Sub-Hypothesis: which states that:

H0: "There is no statistically significant effect at the significance level ($\alpha \geq 0.05$) of employee digitalization on job performance in the bank under study."

H1: "There is a statistically significant effect at the significance level ($\alpha \geq 0.05$) of employee digitalization on job performance in the bank under study."

F-Test (Model Significance Indicator):

At this stage, the quality of the model relating employee digitalization to job performance will be tested, as clarified in the following table:

Table 15. Estimates of the Simple Linear Regression Model for the Effect of Digital Transformation on Job Performance

Model	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Mean Squares	F-Test Value	Significance Level (Sig)	Statistical Decision
Regression	1.128	1	1.128	16.440	0.000	Hypothesis Accepted
Error	1.921	28	0.069			
Total	3.050	29	/			

Source: Prepared by the researcher based on V25 (SPSS) outputs.

From the above table, the following is evident:

The value of the (F-Test) indicates the quality of the model relating employee digitalization to job performance, where the value of (F) is (16.440), which is greater than the tabular (F) value, and the statistical significance level (Sig = 0.000) is less than the significance level ($\alpha \geq 0.05$). Accordingly, the model is significant, and a decision can be reached to reject the null hypothesis and accept the alternative hypothesis, which states: "There is a statistically significant effect at the significance level ($\alpha \geq$

0.05) of employee digitalization on job performance in the bank under study."

6- Conclusion:

Today, commercial banks recognize the importance and necessity of moving towards digitalization in light of the changes occurring in the business environment, as well as its role in improving overall performance and facilitating administrative work mechanisms, and providing high-quality and effective services. This helps overcome various obstacles and respond to employees' aspirations to improve their performance and achieve the desired objectives with higher efficiency. Moreover, investment in digitalization can contribute to enhancing job performance, achieving competitive excellence, and ensuring sustainable growth in the evolving digital era. The importance of this new direction has become clear due to its significant role and impact on banks in providing services that meet customer expectations, and it has been observed that it has positive effects on improving job performance in commercial banks in general.

Through this study, we have examined the contribution of digitalization to improving job performance in commercial banks. We sought to identify the issue at the Agricultural and Rural Development Bank, which was the subject of our field study, in order to apply the theoretical aspect to the practical side. The aim was to answer the questions raised in our research problem, to determine the level of digitalization, to assess its actual presence, and to clarify its role in improving job performance at the bank under study.

Through this research, we have reached a set of results as follows:

• Study Results:

The following results are derived from the statistical analysis of the questionnaire distributed to employees of the Bank of Agriculture and Rural Development (BADR) in Annaba :

- Digitalization is one of the modern and contemporary concepts in banking practices, and it has proven effective in increasing the efficiency and productivity of banks and improving the performance of their employees.
- Digitalization is the pursuit of every modern institution to improve its performance, which depends on improving the performance of its members to keep pace with environmental developments and digital advancements.

- The success of the digitalization process depends on a set of requirements, the most important of which are: planning, the availability of infrastructure and technology, as well as a set of financial, legal, and policy requirements.
- Digitalization plays an effective role in enhancing internal and external communication among employees and with other institutions.
- The use of digital applications enables the improvement of work quality by reducing errors, increasing speed, and ensuring accuracy in execution.
- The digitalization process is not limited to technical aspects only, but also requires the necessary knowledge and skills, as digital processes require employees to possess cognitive and intellectual abilities, and motivate them to use knowledge effectively to achieve the desired goals.
- As the level of digitalization increases, the quality level at the Agricultural and Rural Development Bank increases.
- As the level of digitalization increases, the development of procedures at the bank increases.
- There is a positive and correlative relationship between digitalization and the job performance of employees, meaning that as digitalization improves, the job performance of employees improves.

7. Bibliographie :

• Books

Al-Muhasna, I. M. (2013). Management and evaluation of job performance between theory and practice. al-Bahrayn: Dar Jazirat al-Bahrayn.

• Journal Articles

Al-Husseini, 'A. b. (2013). The impact of applying electronic systems on job performance. Al-Majalla al-'Ilmiyya li-Qita' Kuliyyat al-Tijara, 83.

Atab, K., & Al-Diraji, M. (2021). Digitization of the unified electronic window for biometric documents as a mechanism to improve public service in Algeria – The case of Ouargla Municipality. Majallat al-Ijtihad al-Qada'i, 1256.

Baghdadi, I., & Ramash, S. (2022). Digitization technology in Algerian libraries. Majallat Awrāq Baḥṯiyya, 77–78.

Belqaid, I., & Buri, S. (2017). The relationship between motivation and performance level. Majallat Iqtisadiyyat Shamal Ifriqiya, 260.

Boushnaqa, A., & Boudaoui, F. (2018). The application of e-government for the modernization of public management. *Majallat Dirasat fi al-Iqtisad wa al-Tijara wa al-Maliya*, 3.

- **Theses/Dissertations**

Aqoun, L. (2022–2023). The role of digitization in improving job performance in institutions: A field study of administrative employees at the University of Biskra, 59.

Abu Latifa, I. N. (2021). E-government and its relationship to job performance among employees of the Ministry of Education, 12.

Bin Jarid, F. Z. (2019). Digitization of administration and reform of the educational system in Algeria (2009–2017): A case study of the Directorate of Education in Ain Temouchent.

Bin Rahmun, S. (2013). The internal work environment and its impact on job performance, 54.

Khaldi, A. (2022). The role of the digital platform in activating the performance of the educational sector: A case study of the Directorate of Education in El M'Ghair.

Lakhal, R. &. (2023). The role of digitization in improving public service performance.

Sufyan, ‘. &. (2019-2020). The role of digitization in improving service quality in economic institutions.

The Impact of Adopting Cloud Computing on Improving Knowledge Management Processes among Faculty Members at Mascara University

*Gherrab Sara, * Stratégie de Développement des Secteurs de L'agriculture et du Tourisme (SDSAT) Laboratory, University of Ain Temouchent (Algeria), Sara.gherrab@univ-temouchent.edu.dz*

Gherrab Abdelhakim, LIPLÉS, University of mascara (Algeria), ghorab.abdelhakim@univ-mascara.dz

Received: 17/01/2026

Accepted: 09/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study examines the impact of cloud computing adoption on knowledge management processes among faculty members at Mascara University. A descriptive-analytical approach was employed, and data were collected via a questionnaire from a sample of 100 faculty members and analyzed using SPSS v26. The results indicate a high level of cloud computing adoption and a positive, statistically significant effect on knowledge management processes, particularly in facilitating information flow, enhancing collaboration, and supporting academic and administrative performance. The study recommends expanding cloud computing implementation in universities and aligning its strategies with institutional objectives to ensure sustainable outcomes.

Keywords: cloud computing; Knowledge Management; Knowledge Transfer; Knowledge Sharing; Knowledge Transformation.

Jel Classification Codes : M15, O33, D83

* Corresponding author

1. INTRODUCTION

Most higher education institutions have begun to recognize the importance of knowledge management and its vital role in improving university performance and ensuring sustainability within a competitive educational environment. Knowledge derived from multiple sources has thus become a strategic asset enabling universities to achieve differentiation and academic excellence compared to other institutions.

Based on this recognition of the value of knowledge, universities have started to develop their own knowledge management initiative strategies, which include activities such as information discovery, mapping, collection, filtering, the development of new knowledge, the transformation of individual knowledge resources, and the enhancement of information value to convert it into effective knowledge. Knowledge management is therefore a dynamic process that can be viewed from two interrelated perspectives: the business dimension on the one hand, and the technological dimension on the other (Aksoy, 2024)

To achieve effective implementation of knowledge management in higher education institutions, knowledge management initiatives must be aligned with the university's academic and organizational objectives, in addition to leveraging advanced technologies that are rapidly evolving. (Sveiby, 1997) indicated that knowledge management approaches are based on three main dimensions: people, processes, and technology.

The contemporary era relies heavily on technology, whose benefits clearly outweigh its drawbacks. Higher education institutions seek to adopt the latest technologies to meet the requirements of modern education, ranging from admission procedures and recruitment management to staff performance evaluation, teaching workload allocation, and the provision of distance learning. While knowledge creation and sharing were traditionally considered the primary objectives of higher education, continuous technological advancement has transformed educational methods and goals, which now also encompass the promotion of economic development and the fostering of an entrepreneurial spirit within the university's mission (Schmitz & et al, 2014).

Higher education institutions, particularly universities, appear to constitute an appropriate environment for the application of knowledge management practices, as knowledge management can contribute to enhancing the professional development of faculty members, increasing the efficiency of scientific research. and improving the quality of education (Al-Rasheed & al, 2014). Moreover, knowledge management assists universities in improving the quality of knowledge-based decision-making and in enhancing institutional success in terms of academic performance and social values.

Cloud computing is considered one of the most recent and widely adopted technologies at present, and many higher education institutions have begun to shift toward leveraging its advantages. Among its most notable benefits are high computing capacity, reduced infrastructure and maintenance costs, as well as the provision of flexible, on-demand storage capacity. (Gartner, 2009) described cloud computing as an environment in which data are stored and processed outside the user's devices, with data being transmitted through cloud-based infrastructure. (Stergiou & Psannis, 2017)

From this perspective, the main research question is formulated as follows:

What is the impact of adopting cloud computing on knowledge management processes among faculty members at Mascara University?

-Main Hypothesis:

There is a statistically significant effect of adopting cloud computing on knowledge management processes among faculty members at Mascara University.

-Sub-Hypotheses:

- There is a statistically significant effect of cloud computing on the knowledge transfer dimension among faculty members at Mascara University.

- There is a statistically significant effect of cloud computing on the knowledge sharing dimension among faculty members at Mascara University.
- There is a statistically significant effect of cloud computing on the knowledge Transformation dimension among faculty members at Mascara University.

-Importance of the Study:

The importance of this study lies in highlighting the vital role of cloud computing in enhancing the application of knowledge management within higher education institutions, as this technology represents an innovative means of supporting knowledge processes (collection, sharing, and Transformation) more effectively.

The study also contributes to providing new insights into the impact of digital transformation on improving the academic and organizational work environment within universities, thereby enabling concerned stakeholders to adopt technological strategies that contribute to the development of academic and research performance and the achievement of institutional objectives.

-Objectives of the Study

1. To identify the level of cloud technology adoption by faculty members at Mascara University in performing their academic and administrative tasks.
2. To determine the impact of cloud computing on knowledge management processes in higher education institutions.
3. To assess the contribution of cloud computing to supporting knowledge-based decision-making within universities.
4. To examine how cloud computing is used to improve academic and job performance.
5. To provide recommendations for improving the academic work environment through the effective integration of cloud technology.

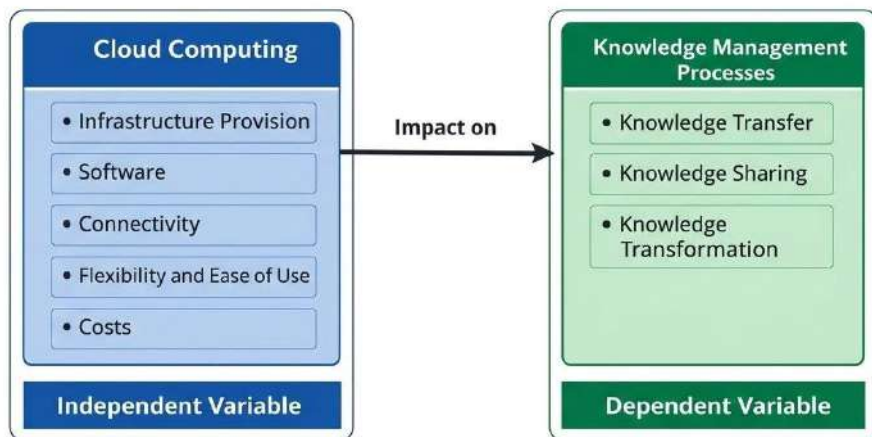
-Research Methodology:

This study adopts the descriptive-analytical approach, as it is the most appropriate method for analyzing the relationship between the

variables under investigation, namely the adoption of cloud technology as the independent variable and knowledge management processes as the dependent variable.

Study Model: The study model is illustrated in the following figure

Fig.1. Study Model



Source: Prepared by the researchers based on previous studies

2. Theoretical Framework:

2.1 The Concept of Cloud Computing

With the rapid technological developments witnessed worldwide, cloud technology has emerged as one of the most prominent innovations that has brought about a qualitative transformation in the way institutions manage their technological resources. Cloud technology has become a fundamental component of many daily activities at both the individual and institutional levels, due to the advantages it offers in terms of flexibility, efficiency, and cost reduction.

Technology dates back to the very beginning of human history, as humans have been creators of tools and innovations that were essential for their survival on Earth. It is therefore not surprising that cultures and civilizations are often identified through the tools they produced. However, while tool-making is not exclusive to humans, what distinguishes technology is that it is the product of human creativity. (Ian McNeil, 1990, p. 18)

In simple terms, the cloud refers to the use of the Internet to deliver computing services. It is called "cloud" because the cloud is a symbol of the Internet. It is defined as a technology that provides services for storing data and files on cloud servers, enabling users to access them via the Internet from anywhere and at any time without needing to understand the technical details of how the service operates (Ali, 2015).

Cloud computing represents a natural extension of the technological evolution witnessed globally, as it relies on transferring processing and storage operations from local devices to flexible virtual environments, thereby transforming users' devices into interfaces for accessing cloud services. This technology is characterized by flexibility, efficiency, and fast responsiveness, in addition to reducing costs and enhancing the optimal use of resources.

Simply put, this technology transfers processing and storage operations from local devices to cloud servers, making programs and services available over the network. In this system, the user's device becomes an interface for accessing data and services stored in the cloud, allowing them to manage and store files from any Internet-connected device (Hazza, 2022, p. 892).

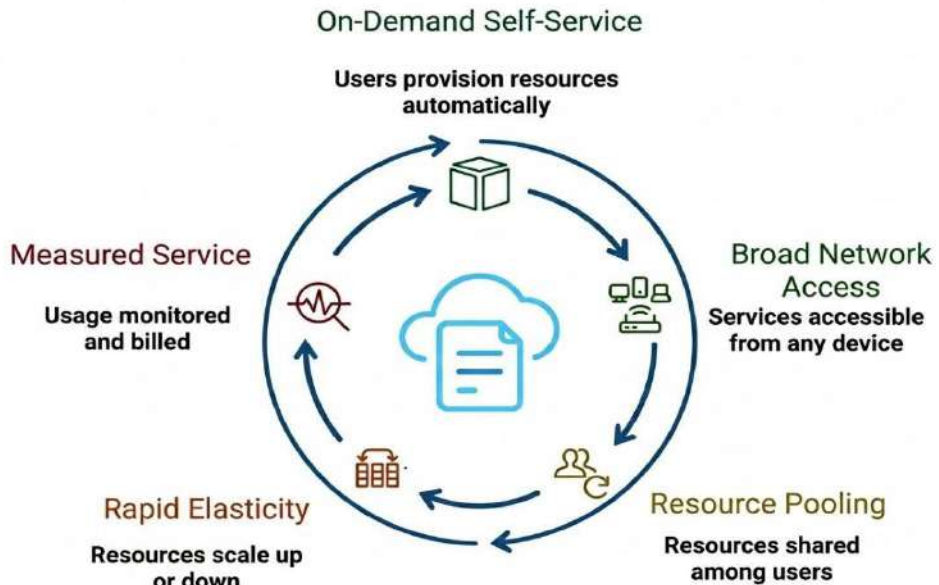
The National Institute of Standards and Technology (**NIST**) defines cloud computing as: "a model for enabling convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (such as networks, servers, storage media, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction" (Mell & Grance Timothy, 2025).

Consequently, cloud computing is a modern technological model that relies on the use of the Internet to provide a variety of computing resources and services, such as storage, processing, applications, and networking, through remote servers managed by service providers. This allows users to access these resources on-demand from anywhere and at any time, without the need to own or manage the underlying technical infrastructure locally.

According to the National Institute of Standards and Technology (NIST), cloud computing is characterized by five essential features: (Mell

& Grance Timothy, 2025):

Fig.2. Five Essential Characteristics of Cloud Computing



Source: (Mell & Grance Timothy, 2025)

- **On-Demand Self-Service**: Users can provision or release computing resources automatically without human interaction.
- **Broad Network Access**: Cloud services are accessible over the network from any internet-enabled device.
- **Resource Pooling**: Provider resources are pooled and dynamically allocated among multiple users as needed.
- **Rapid Elasticity**: Resources can be quickly scaled up or down in response to changing demand.
- **Measured Service**: Resource usage is monitored and billed based on actual consumption.

According to (Pradip, Giri, Chatterjee, & Biswa, 2019, p. 896), cloud computing is based on five core dimensions that make it distinctive and appealing to organizations: (Gherrab & Benoussad , 2024, p. 73)

- **Infrastructure**: Computing resources are provided through public, private, or hybrid cloud environments, allowing organizations to transfer

part or all of their IT infrastructure from local data centers to cloud platforms managed by service providers. These resources include processing power, storage, networking, and other hardware and software components offered at lower costs.

-**Software:** Applications are delivered online through the cloud as a modern model for software distribution. Users can access and use software without owning it, paying only for actual usage.

-**Connectivity:** Cloud services offer integrated communication solutions that manage the software required for services such as voice over the internet, instant messaging, video conferencing, chat, voicemail, and web-based collaboration.

- **Flexibility and ease of use:** Cloud servers provide extensive capacity that can be accessed anytime and from anywhere, enhancing workplace flexibility. Users can easily access their data through various internet-enabled devices such as smartphones, laptops, and tablets.

- **Costs:** Cloud computing is quicker and easier to implement, which reduces initial setup expenses. It also lowers maintenance and upgrade costs compared to traditional software that requires expensive licensing, resulting in a significant reduction in overall IT expenditures.

2.2 Uses of Cloud Computing in Higher Education Institutions:

Recently, many universities that were primarily focused on teaching have transformed into research-oriented institutions, where information technology facilities have become an essential part of their academic and scientific operations. With technological advancements, many educational services have begun to shift from the traditional model to a cloud-based model (Mukthar & Rajappan, 2021, p. 10)

With the expectation that cloud computing applications will become widespread in the near future, educational institutions can adopt these applications to facilitate team collaboration, utilize web services, perform data backup, and access enterprise applications and personal productivity tools (Dineva, 2012)

Cloud computing is an effective tool in the field of education for a wide range of purposes. In fact, it allows some academic institutions to

leverage global Internet resources for data analysis and storage, in addition to supporting financial activities, procurement, risk management, and institutional administration.

Cloud computing is an effective tool in the field of education for a wide range of purposes. In fact, it enables some academic institutions to leverage global Internet resources for data analysis and storage, as well as to support financial activities, procurement, risk management, and institutional administration.

Cloud technology provides multiple services that support educational processes through collaboration and communication tools, which facilitate interaction between students and faculty members. For example, Microsoft Live @edu offers a suite of tools such as Microsoft Outlook Live and Windows Live SkyDrive, allowing for data storage and providing an interactive learning environment for students and instructors. Educational institutions can also register for this service free of charge to access comprehensive academic tools. (Lakshminarayanan, Kumar, & Raju, 2013)

On the other hand, Google Apps for Education provides a suite of cloud-based tools such as Gmail, Google Docs, and Google Calendar, which enable students and instructors to collaborate effectively, thereby enhancing productivity and fostering innovation within educational institutions. These tools also allow institutions to customize user interfaces to align with their organizational identity, further enriching the digital learning experience. (Gulati, 2011, p. 107)

Amazon Web Services (AWS) offers a range of solutions that support computing, storage, and research operations. Services such as Amazon EC2 and Elastic MapReduce provide opportunities for analyzing large volumes of data, while tools like Auto Scaling and Elastic Load Balancing help educational institutions optimize performance by dynamically increasing or decreasing cloud capacities according to academic and research needs (Azeez, 2009, p. 2)

With these cloud services, educational institutions can enhance their ability to utilize global resources effectively, contributing to improved education quality and the expansion of academic research.

2.3 The Concept of Knowledge Management and Its Processes:

Knowledge is regarded as one of the newest factors of production and

is recognized as a crucial resource for wealth creation in the economy, as well as a fundamental source of competitive advantage in knowledge-based organizations. Acquiring and harnessing knowledge from internal or external sources is considered more important than obtaining physical assets, and leveraging it in a way that exceeds competitors' expectations has become more significant than utilizing the organization's other resources.

According to (Al-Maghrab & El-Fateh , 2019, p. 09) knowledge is defined as "information or facts that a person possesses about something." Knowledge is characterized by its cumulative nature, organization, causal inquiry, comprehensiveness, certainty, accuracy, and abstraction (Muslim, 2015, pp. 27-28)

Knowledge management is defined as "a set of strategies aimed at creating, identifying, collecting, organizing, and enhancing core skills, information, and knowledge, with the goal of enabling individuals and teams to perform organizational tasks optimally" (Amer & Al-Nasser, 2022, p. 32).

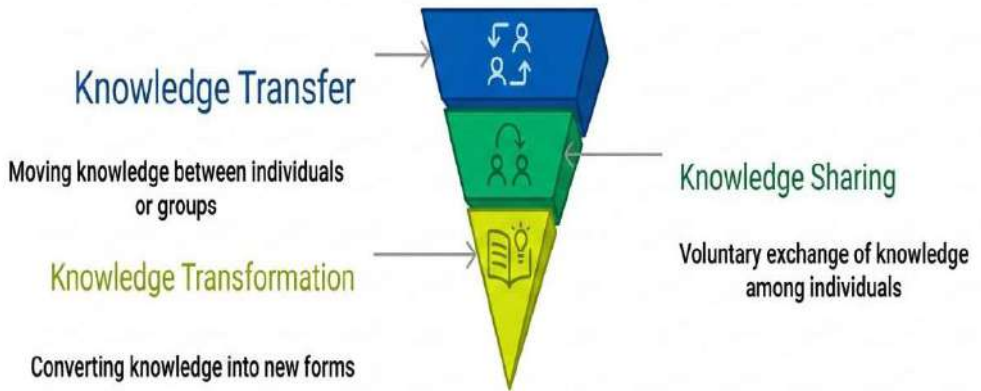
It is also viewed as a process that encompasses the identification, acquisition, storage, retrieval, distribution, and application of intellectual assets, whether explicit or tacit, to maximize benefits for individuals, organizations, and society (Al-Housh, 2020, p. 50).

Thus, knowledge management consists of a set of administrative processes and activities that organizations should employ in decision-making. It allows for the effective utilization of the knowledge and ideas held by all employees to solve problems encountered during task execution, while simultaneously supporting the achievement of both individual and organizational objectives.

Based on the concept of knowledge management, it is evident that it is not limited to the mere storage of knowledge; rather, it relies on a set of processes that ensure its circulation and utilization within the organization. Knowledge transfer, knowledge sharing, and knowledge conversion are among the most important processes that contribute to the flow of knowledge and its transformation into added value, particularly in universities that depend on knowledge interaction among faculty members.

These processes are as follows:

Fig.3. Knowledge Management Processes



Source: (Nonaka, 1994)

-Knowledge Transfer: Knowledge transfer refers to the process of moving knowledge from an individual or group to another individual or group within the organization, whether it is explicit, documented knowledge or tacit knowledge derived from experience and practice, with the aim of using it to improve performance and support decision-making. Davenport and (Davenport & Prusak, 1998, p. 13) define knowledge transfer as "the process through which knowledge is communicated and shared among individuals or organizational units, ensuring its understanding and use in the appropriate context."

-Knowledge Sharing: Knowledge sharing refers to the process through which knowledge, experiences, and information are voluntarily and interactively exchanged among individuals, allowing knowledge to flow in two or more directions within the organization. (Nonaka & Takeuchi, 1995) define it as "a social process through which tacit and explicit knowledge is exchanged among individuals, contributing to the creation of new knowledge." (Wang, 2012, p. 8902) also considers knowledge sharing as the cornerstone for building an organizational culture that supports learning and innovation.

-Knowledge Transformation: Knowledge Transformation refers to the process through which knowledge is transformed from one form to another, such as converting tacit knowledge into explicit knowledge, or combining explicit knowledge to create new, actionable knowledge. (Nonaka, 1994, p. 20) introduced this concept within the SECI model, defining knowledge conversion as "a continuous and dynamic process through which knowledge is transformed across its different dimensions, allowing for the creation of new knowledge and its practical application."

3. Practical Framework

After establishing the theoretical foundation, which covered the essential concepts of cloud computing adoption and knowledge management, this practical section applies these concepts to the real-world context of faculty members at Mascara University. It aims to assess the impact of cloud computing adoption on knowledge management processes by collecting field data and analyzing it using appropriate statistical tools and methods, in order to test the study's hypotheses and reach precise scientific conclusions.

3.1 Study Sample and Research Instrumentation

-Study Population and Sample

The study population consists of faculty members working at Mascara University during the academic year **2025-2026**. Due to the difficulty of studying the entire population, a random sample of **(100 individuals)** was selected using a simple random sampling method from various faculties and disciplines, aiming to ensure comprehensive representation of the study population.

-Study Instrument:

To achieve the objectives of the study and collect data related to its variables, an electronic questionnaire was used as the main instrument. The questionnaire was specifically designed to include questions measuring the dimensions of cloud computing adoption and knowledge management processes, in addition to questions related to the demographic characteristics of the sample members. The questionnaire comprised a total of 35 items. A five-point Likert scale was employed to accurately assess the

respondents attitudes and opinions, while the data were analyzed using SPSS version 26 to statistically process the results and extract indicators that support testing the study's hypotheses.

3.2 Validity and reliability of research variables

The reliability of the questionnaire was verified using Cronbach's alpha coefficient as follows:

Table 1. Cronbach's alpha coefficients

Variables	Number of questions	Alpha Cronbach
Cloud Computing Dimensions	22	0.737
Knowledge Management Processes	13	0.740
All previous themes	35	0.895

Source: Prepared by the researchers using SPSS-26

It is evident from the above table that the Cronbach's alpha coefficient for the questionnaire as a whole reached **(0.895)**for all **(35 items)** , which exceeds the minimum acceptable threshold of **(0.60)**. This indicates that the study instrument possesses a high degree of reliability and confirms its suitability for use in statistical analysis. Furthermore, the high stability coefficients suggest that if the questionnaire were distributed to another sample of the same size from the same population, the results would be expected to closely match those obtained from the initial sample.

3.3 Descriptive analysis of the sample's responses to the study variables

Table 2. Descriptive analysis of Cloud Computing

Dimensions	Mean	S. D	Level	Ranking
Infrastructure	3.92	0.596	High	03
Software	3.94	0.666	High	02
Connectivity	3.94	0.667	High	02
Flexibility and Ease of Use	4.04	0.631	High	01
Costs	3.64	0.824	High	04
Cloud Computing	3.89	0.565	High	

Source: Prepared by the researchers using SPSS-26

The results presented in the above table indicate that all dimensions of cloud computing scored at a high level, with the overall mean of the sample respondents' responses reaching **(3.89)**. This suggests a relatively high level of adoption of this technology within Mascara University. The highest-rated dimension was Flexibility and Ease of Use **(4.04)**, highlighting the institution's focus on user-friendly digital services. While all dimensions received high ratings, Costs **(3.64)** scored slightly lower, indicating an area that may require further attention. Overall, these results reflect the institution's commitment to providing a modern digital environment through adequate software, robust connectivity, and technical infrastructure, demonstrating awareness of the importance of cloud computing in supporting academic work and enhancing performance efficiency.

Table 3. Descriptive analysis of Knowledge Management Processes

Dimensions	Mean	S. D	Level	Ranking
Knowledge Transfer	4.26	0.599	High	01
Knowledge Sharing	3.59	0.734	High	03
Knowledge Transformation	3.63	0.821	High	02
Knowledge Management Processes	3.83	0.488	High	

Source: Prepared by the researchers using SPSS-26

The results presented in the above table indicate that the level of knowledge management processes among faculty members was high, with an overall mean of **(3.83)**. This reflects the reliance of universities on knowledge management practices in their academic and administrative activities.

The results showed that knowledge transfer recorded the highest mean **(4.26)**, indicating a greater focus on the flow of information and knowledge among stakeholders within the institution, whether in teaching or administrative work. In contrast, knowledge conversion and knowledge sharing scored relatively lower, with means of **(3.63)** and **(3.59)**, respectively. This suggests that, although these processes are present, they are more strongly influenced by human and organizational factors rather than being solely dependent on technological tools.

These findings align with previous studies in the higher education sector, which indicate that universities implement knowledge management processes at varying levels, with a dominance of processes related to knowledge transfer compared to more complex processes such as knowledge Transformation and sharing.

3.4 Hypothesis testing

- **Testing the main hypothesis:** This hypothesis states that:

" There is a statistically significant effect of cloud computing adoption on knowledge management processes among faculty members at Mascara University at a significance level of 0.05"

To test the main hypothesis, a simple linear regression analysis was conducted, and the outcomes are summarized in Table (04):

Table 4. Results of the simple regression analysis to test the main hypothesis

	B	T	Sig	F	R	R²
Constant	2.267	5.821	0.000	16.367	0.378	0.704
knowledge management processes	0.400	4.046	0.000			

Source: Prepared by the researchers using SPSS-26

The results of the regression analysis indicate that the value of the regression coefficient is (**B= 0.400**), which is positive, suggesting a direct relationship between cloud computing adoption and knowledge management processes. In other words, an increase in the level of cloud computing adoption leads to an improvement in knowledge management processes among faculty members,

The calculated **T-value** was (**4.046**), which is statistically significant at the level (**Sig = 0.00 < 0.05**), confirming the significance of the regression coefficient and indicating a real effect of cloud computing adoption on knowledge management processes.

Additionally, the **F-test** results showed a calculated value of (**16.367**) at a significance level of (**Sig = 0.00**), indicating that the regression model as a whole is statistically significant and suitable for interpretation.

Regarding the correlation coefficient (**R = 0.378**), it indicates a moderate relationship between the study variables, while the coefficient of determination (**R² = 0.704**) suggests that cloud computing adoption explains **70.4%** of the variance in knowledge management processes, with the remaining variance attributed to other factors not included in the model

Title: The Impact of Adopting Cloud Computing on Improving Knowledge Management Processes among Faculty Members at Mascara University

Based on the above, the regression equation can be expressed as follows : $Y= 0.400X+2.267$

Where: **Y**: Knowledge Management Processes.

X: Cloud Computing.

Consequently, the null hypothesis is rejected, and the alternative hypothesis is accepted, confirming the existence of a statistically significant effect of cloud computing adoption on knowledge management processes among faculty members at Mascara University

- Testing the first hypothesis :

"This hypothesis states that "there is a statistically significant effect of cloud computing on the knowledge transfer process among faculty members at Mascara University at a significance level of 0.05"

To test the main hypothesis, a simple linear regression analysis was conducted, and the outcomes are summarized in Table (05):

Table .5 Results of the simple regression analysis to test the first hypothesis

	B	T	Sig	F	R	R²
Constant	2.942	7.358	0.000	11.081	0.319	0.102
knowledge transfer process	0.338	3.329	0.001			

Source: Prepared by the researchers using SPSS-26

The results of the regression analysis indicate that the value of the regression coefficient is (**B= 0.338**), which is positive, suggesting a direct relationship between cloud computing adoption and the knowledge transfer dimension. In other words, an increase in the level of cloud computing adoption leads to an improvement in knowledge transfer among faculty members.

The calculated **T-value** was (**3.329**), which is statistically significant at (**Sig = 0.001 < 0.05**), confirming the significance of the regression coefficient and indicating a real effect of cloud computing adoption on the knowledge transfer process.

Furthermore, the **F-test** results showed a calculated value of (**11.081**) at a significance level of (**Sig = 0.001**), indicating that the regression model as a whole is statistically significant and suitable for interpretation

Regarding the correlation coefficient (**R = 0.319**), it indicates a weak-to-moderate positive relationship between the study variables, while the coefficient of determination (**R² = 0.102**) suggests that cloud computing adoption explains **10.2%** of the variance in the knowledge transfer dimension.

Accordingly, the regression equation can be expressed as follows:

$$Y = 2.942 + 0.338 X$$

Where: **Y**: Knowledge Transfer

X: Cloud Computing.

Therefore, the null hypothesis is rejected, and the alternative hypothesis is accepted, confirming the existence of a statistically significant effect of cloud computing adoption on knowledge transfer among faculty members at Mascara University

- Testing the Second hypothesis :

"This hypothesis states that "there is a statistically significant effect of cloud computing on the Knowledge Sharing process among faculty members at Mascara University at a significance level of 0.05"

To test the main hypothesis, a simple linear regression analysis was conducted, and the outcomes are summarized in Table (06):

Table .6 Results of the simple regression analysis to test the Second hypothesis

	B	T	Sig	F	R	R²
Constant	1.860	8.835	0.000	13.043	0.343	0.117
Knowledge Sharing process	0.445	3.612	0.000			

Source: Prepared by the researchers using SPSS-26

The results of the regression analysis indicate that the value of the regression coefficient is (**B=0.445**), which is positive, suggesting a direct

relationship between cloud computing adoption and the knowledge sharing dimension. In other words, an increase in the level of cloud computing adoption leads to an improvement in knowledge sharing among faculty members.

The calculated **T-value** was (**3.612**), which is statistically significant at (**Sig = 0 < 0.05**), confirming the significance of the regression coefficient and indicating a real effect of cloud computing adoption on the knowledge sharing process.

Furthermore, the **F-test** results showed a calculated value of **13.043** at a significance level of (**Sig = 0.00**), indicating that the regression model as a whole is statistically significant and suitable for interpretation

Regarding the correlation coefficient (**R = 0.343**) it indicates a moderate relationship between the study variables, while the coefficient of determination (**R² = 0.117**) suggests that cloud computing adoption explains **11.7%** of the variance in the knowledge sharing dimension.

Accordingly, the regression equation can be expressed as follows:

$$Y = 1.860 + 0.445 X$$

Where :**Y**: Knowledge Sharing

X: Cloud Computing

Therefore, the null hypothesis is rejected, and the alternative hypothesis is accepted, confirming a positive and statistically significant effect of cloud computing on the knowledge sharing dimension among faculty members at Mascara University.

- Testing the Third hypothesis :

"This hypothesis states that "there is a statistically significant effect of cloud computing on the Knowledge Transformation process among faculty members at Mascara University at a significance level of 0.05"

To test the main hypothesis, a simple linear regression analysis was conducted, and the outcomes are summarized in Table (07):

Table .7 Results of the simple regression analysis to test the Third hypothesis

	B	T	Sig	F	R	R²
Constant	1.988	3.611	0.000	8.816	0.287	0.083
Knowledge Transformation process	0.417	2.969	0.004			

Source: Prepared by the researchers using SPSS-26

The results of the regression analysis indicate that the value of the regression coefficient is (**B=0.417**), which is positive, suggesting a direct relationship between cloud computing adoption and the knowledge Transformation dimension. In other words, an increase in the level of cloud computing adoption leads to an improvement in the knowledge Transformation process among faculty members.

The calculated **T-value** was (**2.969**), which is statistically significant at (**Sig = 0.004 < 0.05**) confirming the significance of the regression coefficient and indicating a real effect of cloud computing adoption on knowledge Transformation.

Furthermore, the **F-test** results showed a calculated value of **8.816** at a significance level of (**Sig = 0.004**), indicating that the regression model as a whole is statistically significant and suitable for interpretation

Regarding the correlation coefficient (**R = 0.287**), it indicates a weak-to-moderate relationship between the study variables, while the coefficient of determination (**R²= 0.083**) suggests that cloud computing adoption explains **8.3%** of the variance in the knowledge Transformation dimension. Accordingly, the regression equation can be expressed as follows

$$Y = 1.988 + 0.417 X$$

Where: **Y:** Knowledge Transformation

X: Cloud Computing

Therefore, the null hypothesis is rejected, and the alternative hypothesis is accepted, confirming a positive and statistically significant effect of cloud computing on the knowledge Transformation process among faculty members at Mascara University.

4. CONCLUSION

This study concluded that cloud computing plays a pivotal role in supporting and enhancing knowledge management processes among faculty members at Mascara University. The study's findings indicated that the adoption of cloud computing positively contributes to knowledge transfer, sharing, and conversion, thereby improving academic and administrative performance within the institution. These results reflect that investing in cloud computing is no longer a secondary option but a strategic necessity for educational institutions seeking modernization and alignment with the demands of digital transformation.

study Results:

- ✓ The study revealed that the level of cloud computing adoption among faculty members is relatively high, reflecting a strategic orientation towards improving knowledge management processes within the university.
- ✓ The findings indicated that cloud computing has a positive and significant effect on knowledge transfer, as it facilitates access to academic information and resources among faculty members and enhances the organization and circulation of knowledge within the institution.
- ✓ The study also showed that cloud computing positively impacts knowledge sharing, reflecting strengthened collaboration and participation among faculty members and the development of a supportive knowledge environment for exchanging expertise and academic practices
- ✓ The results demonstrated a positive and significant effect of cloud computing on knowledge conversion, indicating the institution's capacity to transform acquired knowledge into practical applications that effectively support academic and administrative performance.

Recommendations:

- Encourage universities to adopt cloud computing more widely to support all knowledge management processes.

- Organize specialized training programs for faculty members on the use of cloud computing tools.
- Develop integrated information systems based on cloud computing to facilitate knowledge sharing and transform it into practical applications.
- Promote further research and future studies to examine the impact of cloud computing on other aspects of academic and administrative.
- Align cloud computing strategies with the university's overall objectives to ensure sustainable and effective outcomes.

5. Bibliography List:

1. Aksoy, M. (2024). Knowledge Management in the Cloud: Benefits and Risks. *International Journal of Computer Applications Technology and Research Volume*, 3(11), 718-720.
2. Al-Housh, A. B. (2020). *Knowledge Management Strategies*. Cairo: Arab Nile Group.
3. Ali, K. J. (2015). *Teaching and learning under mobile devices*. Cairo: Joanna Publishing and Distribution.
4. Al-Maghrab, M., & El-Fateh , M. (2019). *Knowledge Management*. Manama: (The Modern Academy for University Books).
5. Al-Rasheed, A., & al, e. (2014). Toward a Cloud Based Knowledge Management System of E-learning Best Practice. *Springer, vol.1*, 115-125.
6. Amer, A.-R., & Al-Nasser, A. (2022). *Knowledge Management within the Framework of Business Intelligence Systems*. Dar Al-Yazori for Publication and Distribution.
7. Azeez, A. (2009). Autoscaling Web services on Amazon EC2. *springer*, 1-8.
8. Davenport, T., & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School Press.

9. Dineva, S. (2012). Cloud Computing And High Education.
10. Gherrab, S., & Benoussad, Z. (2024). Cloud Technology As A Mediator Between Knowledge Management Processes And Job Burnout: A Case Study Of Research Professors In Algerian Universities. *Journal of Science and Knowledge Horizons*, 70-88.
11. Gulati, A. (2011). AN OVERVIEW OF GOOGLE APPLICATIONS. *Library Progress(International)*, 108-110.
12. Hazza, A.-G. R. (2022). Applications of cloud services in daily life. *Arab Journal for Scientific Publishing*, 5(50), 891-904.
13. Lakshminarayanan, R., Kumar, B., & Raju, M. (2013). Cloud Computing Benefits for Educational Institutions.
14. Mell, p., & Grance Timothy. (2025, 7 3). *The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards a Technology*. Retrieved from <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/legacy/sp/nistspecialpublication800-145.pdf>
15. Mukthar, A., & Rajappan, S. (2021). Exploring the impact of Cloud Computing as Educational Technology for teaching and learning at Health Sciences University. *International Journal of Advances in Electronics and Computer Science*, Volume-8, Issue-4, 10-21.
16. Muslim, A. (2015). *Knowledge Management and Information Technology*. Amman: Moataz for Publishing and Distribution.
17. Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37.
18. Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.
19. Schmitz, A., & et al. (2014). Universities as Knowledge Intensive Business Services - A Systematic Literature Review and a Case Study of a Research Group. *International Journal of Engineering and Innovative Technology (UEIT)*, vol. 3.

20. Stergiou, C., & Psannis, K. (2017). Efficient and secure BIG data delivery in Cloud Computing. *Multimedia Tools and Applications*, vol. 76, 22803-22822.
21. Sveiby, K. (1997). *The New Organizational Wealth: Managing and Measuring Knowledge-based Assets*. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers.
22. Wang, Z. (2012). Knowledge sharing, innovation and firm performance. *Expert Systems with Applications*, ELSEVIER, 8899-8908.

Key Operational Performance Indicators for Port Authorities in Algeria: A Status Report and Recommendations

*TIGHILT Fodil MC (A), * SETRAM, Ecole Nationale Supérieure Maritime (ENSM) (Algeria), tighiltf@yahoo.fr*

BOUCHELLAL Youcef, Professeur, SETRAM, Ecole Nationale Supérieure Maritime (ENSM) (Algeria), youbouchellal@gmail.com

DADDI ADDOUN Nacer, Professeur, ESSS d'Alger (Algeria), dadi_nacer2003@yahoo.fr

Received: 14/01/2026

Accepted: 22/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

Maritime transportation drives the global economy, yet Algerian seaports are struggling at present due to substantial delays. To change the momentum, this study offers a tailored dashboard with nine actionable Key Performance Indicators (KPIs) for container terminals. Our examination of the Port of Algiers is direct and focused. Poor management, instead of a lack of equipment, results in an 81% waste of critical resources. Authorities must quickly adopt these proactive KPIs to cut costs and position Algeria as a logistics center.

Keywords: Maritime Transport, Port Management, Operational Performance, Key Performance Indicators (KPIs), Logistics, Port of Algiers

Jel Classification Codes D24, L25, L91, M11.

* Corresponding author

1. INTRODUCTION

Maritime transport forms the absolute backbone of international trade. It drives the global economy. Today, ships move a staggering 90% of global merchandise. This massive volume encompasses dry bulk (40%), liquid bulk (38%), containers (14%), and general cargo (8%) (Laxe et al., 2022). Historically, economic pioneers like Adam Smith and David Ricardo linked European economic growth directly to maritime trade (Daddi-Addoun et al., 2021). Fast forward to today. Emerging nations in Asia build massive fleets. They forge razor sharp logistics chains to maximize their market access. In this sweeping global network, the seaport serves as the ultimate geographical crossroads. It physically connects maritime routes with inland operators (Guerrero, 2013). Seaports hold the key to supply chains. Their operational performance directly dictates a nation's economic growth and transportation costs (Clark et al., 2004; Limao & Venables, 2001). When port competitiveness drops, national shipping lines take a heavy hit.

In Algeria sea transport is crucial, for the economy. The sea handles roughly 95% of the country's foreign trade (Daddi-Addoun et al., 2021). However, the situation with the port sector is really bad. The Algerian port sector is dealing with slow operations that are causing a lot of problems. It is ranked 140th globally in port performance (Datoussaid & Hamadi, 2017). Algeria needs to stop this problem with the port sector now. Given its strategic location, the country holds immense potential. It can align its port operations with international standards. To get things started, authorities must deploy effective, proactive management, it is essential to establish Key Performance Indicators (KPIs). Consequently, this research seeks to address a significant void in the literature concerning Algerian maritime logistics. We have two primary goals. First, we streamline the theoretical framework of seaport operational performance. Second, we identify and test relevant KPIs for Algerian maritime ports. We focus strictly on container handling by port authorities. We exclude passenger services. We ask one central research question: What key operational performance indicators can effectively empower managers to steer seaports in Algeria toward success?

2. Literature review: Performance in port management

To properly evaluate port efficiency, we must first unpack the concept of « performance. »

2.1. The concept of performance

Performance fuels the main goal of every business. It competes closely with profitability (Conner, 1991; Bichou & Gray, 2004). Individuals frequently use the term. However, scholars frequently perceive it as unclear. This confusion arises from its multidimensional characteristics (Bentalha et al., 2020; Raji & Lemtaoui, 2022). Fortunately, contemporary management literature reduces performance to two fundamental elements: effectiveness and efficiency (Samsonowa, 2011; De La Villarmois, 2001). Effectiveness assesses how successfully an organization achieves its goals. It assesses customer contentment. Efficiency assesses the resources utilized. It seeks to extract the highest output from a specific collection of inputs (González & Trujillo, 2009).

2.2. Port operational performance

In the mid-1980s, researchers began injecting these concepts directly into port management (Park & De, 2015). Seaports no longer act as simple transfer points. They have turned into complex logistical hubs. They seamlessly integrate various transportation modes (Klink & Van den Berg, 1998). UNCTAD (2016) spotlights four main dimensions of port performance: human, financial, commercial, and operational.

Operational performance is the key factor. It significantly affects all other dimensions (Bichou, 2006). It concentrates intensely on reducing the wait times for ships. It improves resource use and shortens overall transit times. In this scenario, the famous management adage holds more significance than ever: « You cannot control what you cannot measure. » Port managers make active use of performance measurement. They assess organizational activities in relation to strategic objectives (Mentzer & Konrad, 1991). Equipped with this concrete information, managers make instant tactical choices. They assuredly allocate berths and arrange cranes (Carlo et al., 2013; Kim & Park, 2002).

3. Overview of the Algerian port sector

We need to consider the distinct operational context of Algerian ports. This part describes the national port facilities and their management framework. It also emphasizes the sharp contradiction between Algeria's substantial trade volume and its existing logistical constraints

3.1. Framework and Management structure

The Algerian port network dots a 1,600 kilometer coastline. It features eleven primary commercial ports. Eight facilities handle general cargo and containers. The remaining three operate as specialized hydrocarbon terminals. The national economy leans heavily on hydrocarbon exports and manufactured imports. Consequently, these critical infrastructures process about 95% of the country's total foreign trade (Daddi-Addoun et al., 2021). Historically, the government controlled everything. Nonetheless, Law No. 98-05 caused a major transformation in 1998. This legislation decisively separated public service missions from commercial handling activities. It paved the way for a « landlord port » model. This move opened the floodgates for private and international operators. Today, Groupe SERPORT oversees the public port enterprises. Meanwhile, joint ventures with global heavyweights manage several key container terminals. DP World in Algiers serves as a prime example (Mohamed Cherif & Ducruet, 2012).

3.2. The contradiction of quantity against effectiveness

Although structural reforms have been implemented, the Algerian port sector still presents a significant constraint. A vexing contradiction is present. Huge volumes of goods flow through the country. Yet, the ports process them at a snail's pace. UNCTAD (2022) has validated this. Algeria's Liner Shipping Connectivity Index consistently lags behind its regional competitors.

Algerian ports face a significant lack of competitiveness. Transporting goods to Algeria is extremely expensive. It continues to be among the priciest logistical pathways in the Mediterranean (Setti et al., 2011). Low efficiency results in this high expense. Algerian container terminals handle a slow rate of 10 containers each hour. The international benchmark

requires 25 to 30 actions each hour. To make matters worse, average transit times extend to 23 days. Countries nearby manage this within 4 to 5 days (Datoussaid & Hamadi, 2017).

Chachoua (2018) quantified this inefficiency. The research uncovered an astounding figure. Ineffective organizational methods squander 81.15% of port resources. Allow that to resonate. Costly handling equipment collects dust. Operators await administrative approvals. They maneuver through extremely crowded yards. Merely improving current resources might enhance total output by almost 50%. There's no need to create something new or purchase additional new equipment.

This finding carries massive empirical weight. The core issue is not a lack of modern machinery. It is the glaring absence of data driven management. Targeted KPIs step in to bridge this gap. By tracking specific metrics, managers can pinpoint the exact waste. Take net crane productivity versus gross berth productivity. This contrast speaks volumes. It enables managers to identify delays at the dock, the storage area, or the entrances.

3.3. Strategic priorities and the price of inaction

These delays cost a lot of money. They mean the country has to pay high fees for waiting. The Algerian consumer are the ones who pay for these delays in the end. Global trade relies on perfectly timed supply chains. Holding onto first generation methods leaves the nation logistically isolated.

Adapting Algerian ports, to standards is crucial. Algeria is getting ready to meet World Trade Organization standards. It also wants to follow the African Continental Free Trade Area agreement. This will help Algerian ports compete globally. The ports need to rise to the occasion. Algeria has the potential to convert its geographical benefits into a logistical treasure. It has the potential to develop into a very competitive maritime center. To make this vision a reality, port authorities need to implement particular KPIs.

4. Methodology for KPI selection

Modern managers are overwhelmed with data. The literature tosses around hundreds of metrics. If you just use blindly a list of metrics it can actually

do more harm than good. It causes « measurement fatigue » (De Langen et al., 2007). Therefore, we adopt an interpretive constructivist approach. We do not want to force a plan onto the problem. Instead, we create a customized KPI dashboard. We employ a strict, three stage selection procedure.

4.1. Step 1: Identification of baseline and synthesis of literature

Initially, we established a thorough foundation of operational metrics. We combed through international maritime standards. We leaned heavily on UNCTAD reports (1976; 2016) and the World Bank's Port Reform Toolkit (2007). We pulled an initial pool of over 40 distinct metrics.

4.2. Step 2: The selection criteria

Subsequently, we separated the good from the bad. We processed this list through a rigorous filtering system.

We used three criteria:

- ✓ **Criterion A: Contextual appropriateness.** The KPIs needed to address the obvious issue. They had to address ship waiting times and yard congestion. We got rid out purely financial indicators. We focused on time and productivity (Brooks & Pallis, 2008).
- ✓ **Criterion B: Measurability and Data accessibility.** A KPI remains useless if you cannot gather the data. Many Algerian ports rely on legacy IT systems. The indicators had to be simple to compute. We prioritized basic data points like time stamps and physical counts (Kent & Ashar, 2010).
- ✓ **Criterion C: Managerial actionability.** We judged the manager's control over the metric. We chose indicators that isolate specific operational failures. We split « total ship time » into « gross time at berth » and « work time at berth. » This lets managers differentiate between administrative delays and actual handling inefficiencies.

4.3. Step 3: Construction and Systemic categorization

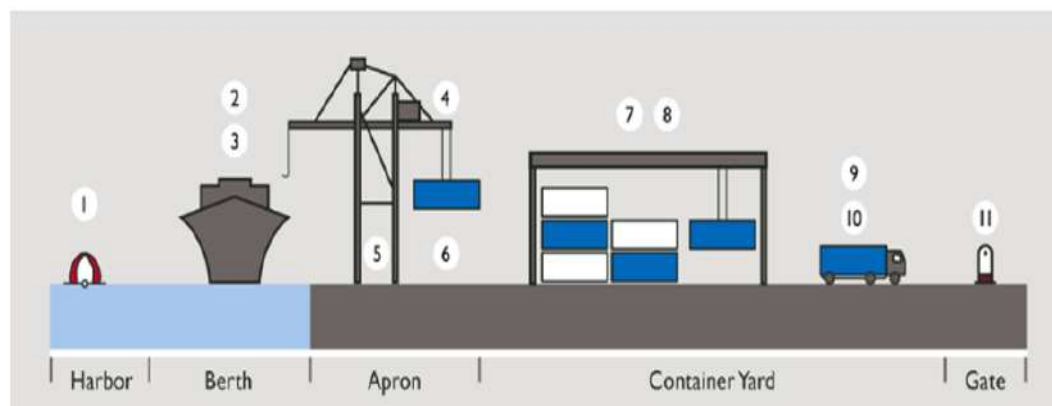
Finally, we synthesized and categorized the remaining indicators. We mapped the KPIs directly onto the physical journey of a container. We structured the indicators into three operational zones: the sea facing interface, the handling mechanics, and the hinterland facing interface.

5. Proposed operational performance indicators

5.1. Description of the logistics chain of a container terminal

To determine appropriate indicators for evaluating terminal performance, it is essential to understand the dynamic operation of terminal processes. The indicators used in the port context are generally derived from the different activities and a range of services that take place between the port entry buoy and the terminal entrance, forming the port logistics chain. The chart in Figure 1, which represents the graphical depiction of the port logistics chain, shows the sequence of 11 general activities in a container terminal.

Fig. 1. The port logistics chain

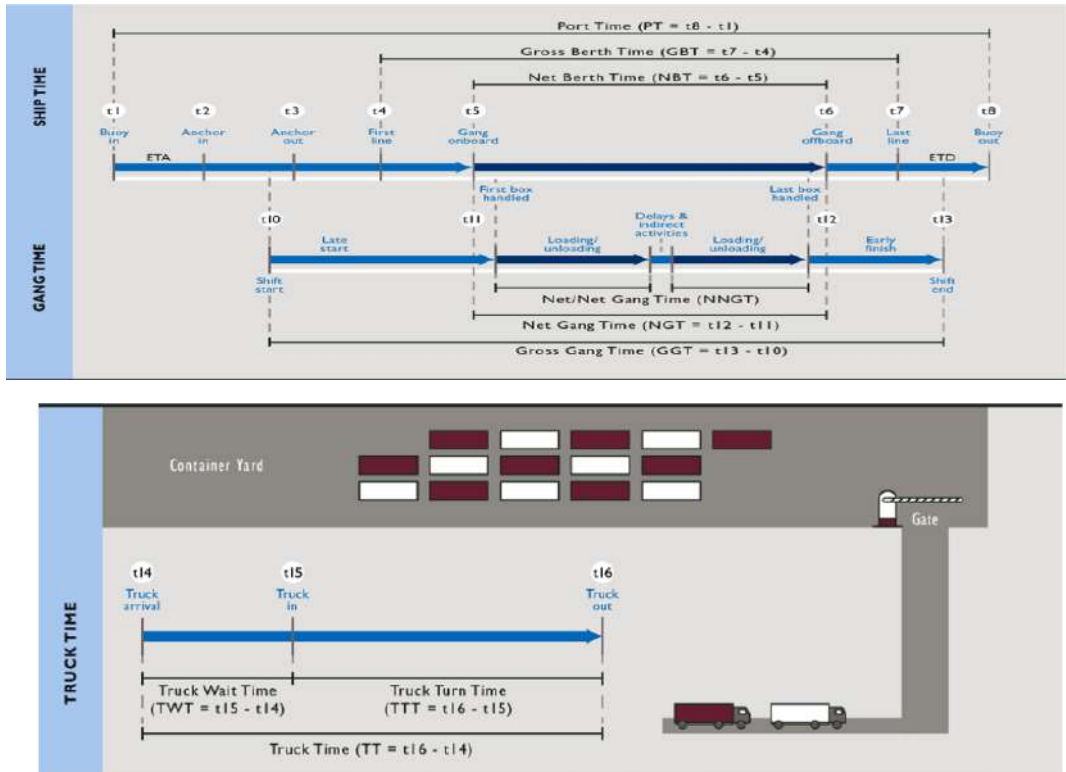


Source: Kent, P., & Fox, A. (2011). Is Puerto Limon a real lemon? Port inefficiency and its impact. In K. Cullinane (Ed.), *International Handbook of Maritime Economics* (Chapter 19). Edward Elgar Publishing.

5.2. Temporal calculation system for container terminal operations

All measures of operational efficiency are linked to processing times. The system records and defines a sequence of events during the processing, as well as the durations between these events. Most ports use this system or a similar one for operational control and have integrated it into their terminal operations reports (Kent & Ashar, 2010). Figure 2 illustrates the three main components of a terminal (quay, yard, and gate), and the events and elapsed times for each.

Fig. 2. Temporal calculation system for port operations



Source: Kent, P., & Ashar, A. (2010). Indicators for port concession contracts and regulation: The Colombian case. *Proceedings of the International Association of Maritime Economics Conference*.

Figure 2 presents two parallel timelines: the upper one represents the vessel operation (at the quay), while the lower one concerns the teams (cranes) involved in the operation. According to Kent & Ashar (2010), temporal indicators include:

- ✓ **Average mooring time:** Time elapsed between the start and end of mooring.
- ✓ **Average time spent in port ($t8 - t1$):** Measures the time the vessel spends in port, from arrival to departure.
- ✓ **Average gross mooring time ($t7 - t4$):** Measures the time the vessel is moored, from the first line to the last line release.
- ✓ **Average net mooring time ($t6 - t5$):** Measures the time between the

start and end of unloading.

- ✓ **Average mooring berth occupancy rate:** Indicates the average total duration that the vessel is docked at the quay during a specified timeframe.
- ✓ **Average idle time per shift:** Assesses the period when the vessel is not engaged in loading/unloading activities because of different interruptions (breakdowns, lack of equipment, crane adjustments, etc.) The objective is to demonstrate the functional relationships between these two elements. It is observed that overlapping time occurs only with the net delays at the quay and the net delays of the teams. Indeed, the net delay at the quay corresponds to the net time of the teams only when the team is working. A similar temporal calculation representation is also provided for the gate operation (terminal entry).

5.3. Proposed operational performance indicators

To evaluate operational performance accurately, one must grasp core terminal processes. A container terminal operates as a complex, breathing network. It features « stocks » and « flows » (Kent & Fox, 2011). The storage yard represents the stock. The movement of containers represents the flows.

Performance indicators must capture the efficiency of both interfaces. We propose a customized dashboard. It features nine KPIs for Algerian port managers.

Table 1. Key operational performance indicators for container terminals

N°	Indicator	Description	Unit of measurement
1	Time at Port	Time elapsed from arrival at the port entry buoy to departure.	Hours
2	Gross Time at Berth	Time elapsed from the first mooring line to the last line release.	Hours
3	Work Time at Berth	Net time between handling the first container and the last container.	Hours
4	Net Crane Productivity	Number of movements divided by the active work time per crane.	Movements / Hour
5	Gross Berth Productivity	Total container movements divided by the Gross Time at Berth.	Movements / Hour
6	Berth Utilization	Total Gross Time at Berth divided by	Percentage

		available time over a period.	
7	Truck Turnaround Time	Total time a truck spends at the terminal (waiting + loading/unloading).	Minutes
8	Yard Utilization	Number of occupied storage slots divided by total slot capacity.	Percentage
9	Container Dwell Time	Time between a container's offloading and its exit from the terminal gate.	Days

Source: (Adapted from Kent & Ashar, 2010; World Bank, 2007)

5.4. Indicators for quay side operations

The quay represents the first point of contact. Time at port, gross time at berth, and work time at berth track infrastructure usage. The gaps between these metrics speak volumes. If gross time vastly exceeds work time, the ship sits moored. The cranes remain frozen. This massive red flag points directly to administrative delays or missing handling teams. Furthermore, gross berth productivity and berth utilization evaluate commercial efficiency. Pushing berth utilization above 80% sounds the alarm. It wipes out buffer time and guarantees severe congestion.

5.5. Equipment productivity indicators

Port authorities must track net crane productivity. This razor-sharp metric strictly counts active container movements. It serves as an exceptional diagnostic tool. A port might suffer from abysmal gross berth productivity. Yet, it could boast high net crane productivity. The manager instantly knows the truth. The operators perform brilliantly when active. They simply spend too much time standing by. Missing terminal tractors usually trigger these pauses. The data shifts the blame from machinery to yard planning.

5.6. Land side operations indicators

Land side operations function as the lungs of the port. Yard utilization, container dwell time, and truck turnaround time interlink tightly. Container dwell time stands out as a critical metric. It shows how long a container just sits there. When dwell time gets really high, yard utilization goes up too. The terminal transforms into a low-cost storage place. This severe congestion causes problems for handling equipment. This bottleneck directly affects truck turnaround time. It makes truck drivers have to wait for a time.

5.7. Recommended performance improvement systems

Monitoring KPIs is just part of the challenge. Managers must act. Authorities should pair measurement efforts with two proactive sub-systems. First, implement the Vessel Docking Window System (VDWS). This locks in fixed time slots for arrivals. The port can actively prepare cranes and yard space. Second, launch the Truck Appointment System (TAS). This forces transport companies to book digital time slots. It helps to out the flow of trucks and reduces congestion at the gate.

6. Empirical application: A case study of the port of Algiers

We must anchor theoretical frameworks in empirical reality. To validate our proposed KPIs, we apply them directly to the Port of Algiers. This section presents a highly detailed, scientific analysis of the terminal's operational bottlenecks. We lean heavily on the empirical groundwork laid by Chachoua (2018) and Datoussaid and Hamadi (2017).

6.1. Context and Infrastructure constraints

We applied our KPIs to the operational realities of the state owned enterprise EPAL and the international operator DP World jointly manage the Port of Algiers. It serves as Algeria's undisputed commercial hub. It processes, 800,000 TEUs annually which represents more than 55% of the country's container traffic (Oxford Business Group, 2014). However, the port fights severe physical constraints. It occupies about 17 hectares in a busy area. It offers a static storage capacity of just 6,200 containers.

To mitigate these physical limits, the port of Algiers recently injected millions into the facility. They upgraded the terminal by installing with Ship to Shore (STS) and Rubber Tired Gantry (RTG) cranes (Oxford Business Group, 2014). However, the physical bottlenecks continue to be a significant issue. This perfectly validates Chachoua's (2018) central thesis. Throwing money at new hardware does not solve the underlying organizational rot.

6.2. Diagnosing operational bottlenecks via KPIs

Researchers constantly point out a problem at Algiers. The port possesses modern equipment, but it only handles 10 containers per hour which is really slow. On average it takes a 23 days to move cargo through the port

(Datoussaid & Hamadi, 2017). Traditional managers accept these numbers as inevitable delays. Applying our KPIs provides a precise, scientific diagnostic framework to dissect this failure. We can map the specific statistics from the literature directly to the terminal's daily operations:

- ✓ **Diagnosing the 23 Day Dwell Time (KPIs 8 & 9):** Datoussaid and Hamadi (2017) pointed out the problem that everyone knows about the 23 Day Dwell Time. At the port of Algiers, a 23 day Container Dwell Time (KPI 9) paralyzes the entire ecosystem. Why? Because the terminal only holds 6,200 TEUs. When importers abandon containers for three weeks, Yard Utilization (KPI 8) instantly reaches the 100%. The terminal transforms from a rapid transit hub into a static, overcrowded warehouse. Datoussaid and Hamadi attribute this massive delay to a breakdown in tacit knowledge and standardized procedures. Customs brokers, terminal operators, and truck drivers fail to coordinate. This physical traffic jam ultimately ruins Truck Turnaround Time (KPI 7). Trucks just sit there in city traffic outside the gates, completely unable to enter the saturated zone.
- ✓ **Diagnosing the 10 Containers/Hour issue (KPIs 4 & 5):** We next measure Net Crane Productivity (KPI 4). The new STS cranes at Algiers can mechanically execute 25 to 30 moves per hour. However, Gross Berth Productivity (KPI 5) remains trapped at 10. The vast gap between these two metrics isolates the root cause mathematically. The cranes simply sit idle. This empirical data perfectly proves the staggering statistic uncovered by Chachoua (2018). Through Data Envelopment Analysis (DEA), Chachoua quantified an 81.15% resource waste across Algerian ports. At Algiers, we see this waste in real time. The cranes wait for terminal tractors to navigate the congested yard. They wait for mandatory, inefficient administrative clearances. The DEA model definitively proved that we do not need more cranes; we desperately need better data management.

6.3. Recommended corrective actions

We need to manage things based on facts not just react to problems as they

happen. The scientific evidence leaves no room for debate. Equipped with this empirical assessment, the port of Algiers Authority can implement targeted measures. There isn't a perfect solution, but focused policies will make a difference.

First, management needs to address the unreasonable 23 day dwell time. They must implement a steeply progressive fee structure for containers that stay longer than five days. This policy financially penalizes importers. It actively stops them from treating the 17 hectare terminal as a cheap warehouse. By forcing the boxes out, the port immediately reclaims its operational fluidity.

Second, the port must fully deploy a digital Vehicle Booking System (VBS). Bureaucratic inertia currently stalls the physical flow of goods. A VBS forces truck drivers to book specific time slots. It synchronizes gate arrivals with yard crane availability. Managers must use the stark data from KPI 7 (Truck Turnaround Time) to push past institutional resistance. They must force evidence based reforms.

Ultimately, Chachoua (2018) was right. Optimizing existing resources can boost production by 50%. The port of Algiers does not need another concrete expansion. It needs to rigorously track Net Crane Productivity and Container Dwell Time. These KPIs act as highly practical, surgical diagnostic tools. They alone can cure the logistical paralysis. These KPIs are not ivory tower theories. They act as highly practical, surgical diagnostic tools.

7. CONCLUSION

Relying on KPIs is no longer a luxury. It is a matter of organizational survival. This paper delivers a streamlined, theoretically robust set of KPIs. We tailored them specifically for Algerian port authorities. By abandoning outdated habits, ports can track the ground truth. The Algiers case study clearly demonstrates this. Tracking metrics empowers managers to make good decisions. They can isolate root causes and fix them in a smart way. Improving these metrics will save a lot of operational costs. It will unlock hidden capacity. Using these KPIs into daily management is the mandatory first step. It will allow Algeria to step into its power as a highly competitive

logistics hub. Future research must prioritize long term field studies to benchmark these indicators continuously.

8. Bibliography List :

1. Bentalha, B., Hmioui, A., & Lhoussaine, A. (2020). La performance des entreprises de services : Un cadrage théorique d'un concept évolutif. *Alternatives Managériales Economiques*, 2(1), 58-78.
2. Bichou, K. (2006). Review of port performance approaches and a supply chain framework to port performance benchmarking. *Research in Transportation Economics*, 17, 567-598.
3. Bichou, K., & Gray, R. (2004). A logistics and supply chain management approach to port performance measurement. *Maritime Policy & Management*, 31(1), 47-67.
4. Brooks, M. R., & Pallis, A. A. (2008). Assessing port governance models: Process and performance components. *Maritime Policy & Management*, 35(4), 411-432.
5. Carlo, H. J., Vis, I. F. A., & Roodbergen, K. J. (2013). Seaside operations in container terminals: Literature overview, trends, and research directions. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 26(2), 224-262.
6. Chachoua, F. (2018). *La performance des ports algériens : Etude comparative par la méthode d'Analyse d'Enveloppement des Données (DEA)* [Doctoral dissertation, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem].
7. Clark, X., Dollar, D., & Micco, A. (2004). Port efficiency, maritime transport costs, and bilateral trade. *Journal of Development Economics*, 75(2), 417-450.
8. Conner, K. R. (1991). A historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics: Do we have a new theory of the firm? *Journal of Management*, 17(1), 121-154.
9. Daddi-Addoun, N., Bouchellel, Y., & Boumechouen, M. (2021). Stratégie de reconquête du marché et épreuve de performance, cas

- CNAN Algérie. *Revue des Sciences Humaines & Sociales*, 7(3), 483-497.
10. Datoussaid, A., & Hamadi, A. (2017). Les connaissances tacites dans la PME portuaire : Evidences en provenance d'Algérie. *Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit*, 2.
 11. De La Villarmois, O. (2001). Le concept de performance et sa mesure : un état de l'art. *Les Cahiers de la Recherche*.
 12. De Langen, P. W., Nijdam, M. H., & Van der Horst, M. R. (2007). New indicators to measure port performance. *Journal of Maritime Research*, 4(1), 23-36.
 13. González, M. M., & Trujillo, L. (2009). Efficiency measurement in the port industry: A survey of the empirical evidence. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 43(2), 157-192.
 14. Guerrero, D. (2013). *Les aires d'influence des ports de la France : entre réseau et gravitation* [Doctoral dissertation, Université Paris Diderot - Paris 7].
 15. Kent, P., & Ashar, A. (2010). Indicators for port concession contracts and regulation: The Colombian case. *Proceedings of International Association of Maritime Economics Conference*.
 16. Kent, P., & Fox, A. (2011). Is Puerto Limon a real lemon? Port inefficiency and its impact. In K. Cullinane (Ed.), *International Handbook of Maritime Economics* (Chapter 19). Edward Elgar Publishing.
 17. Kim, K. H., & Park, K. T. (2002). A note on a dynamic space allocation method for outbound containers. *European Journal of Operational Research*, 148(1), 92-101.
 18. Klink, H. A. V., & Berg, V. D. (1998). Gateways and intermodalism. *Journal of Transport Geography*, 6(1), 1-9.
 19. Laxe, F. G., Bermúdez, F. M., & Palmero, F. M. (2022). Bonnes pratiques en matière de performance portuaire stratégique. *Transactions sur les Sciences Maritimes*, 11(1), 207-218.

20. Limao, N., & Venables, A. (2001). Infrastructure, geographical disadvantage, transport costs, and trade. *World Bank Economic Review*, 15(3), 451-479.
21. Mentzer, J. T., & Konrad, B. P. (1991). An efficiency/effectiveness approach to logistics performance analysis. *Journal of Business Logistics*, 12(1), 33-62.
22. Mohamed-Cherif, F. Z., & Ducruet, C. (2012). Du global au local : les nouveaux gérants des terminaux portuaires algériens. *L'Espace Politique*, 16(1).
23. Oxford Business Group. (2014). *Investments in port expansion help improve economic efficiencies in Algeria*. Oxford Business Group. <https://oxfordbusinessgroup.com/reports/algeria/2014-report/economy/investments-in-port-expansion-help-improve-economic-efficiencies/>
24. Park, R., & De, P. (2015). An alternative approach to efficiency measurement of seaports. In H. E. Haralambides (Ed.), *Port Management* (pp. 273-292). Palgrave Macmillan.
25. Raji, H., & Lemtaoui, M. (2022). Exploratory study of port performance modelling: Stakeholder's approach and port of Casablanca case study. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 5(4), 150-169.
26. Samsonowa, T. (2011). *Gestion de la performance de la recherche industrielle : Indicateurs clés de performance dans l'industrie des TIC*. Springer Science.
27. Setti, M., Mohamed-Cherif, F. Z., & Ducruet, C. (2011). Les ports algériens dans la mondialisation : la fin du paradoxe ? *Méditerranée*, 116, 85-93.
28. Talley, W. K. (2007). Port performance: An economics perspective. *Research in Transportation Economics*, 17, 499-516.
29. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2016). *Performances portuaires : Relier les indicateurs de performance aux objectifs stratégiques*.

30. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2022). *Review of maritime transport 2022*. United Nations Publications.
31. World Bank. (2007). *Trousse de réforme portuaire, Module 6: Règlement sur les ports* (2e éd.). World Bank Publications.
32. World Bank. (2023). *Connecting to Compete 2023: Trade Logistics in an Uncertain Global Economy - The Logistics Performance Index and Its Indicators*. World Bank Publications.

Quality of Work Life and Job Passion among Academic Staff: A Case Study from Ghardaia University

BOUGUERRA Nour EL Houda, * *Administrative Development Laboratory for the Advancement of Economic Institutions in Ghardaia, Faculty of Economics, Commerce, and Management Sciences, University of Ghardaia, Algeria* bouguerra.nourelhouda@univ-ghardaia.edu.dz

BENZINE Hamza, *Laboratory of applied Studies in Financial and Accounting Science, Faculty of Economics, Commerce, and Management Sciences, University of Ghardaia, Algeria*, benzine.hamza@uni-ghardaia.edu.dz

Received: 20/12/2025

Accepted: 09/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study aims to determine the impact of Quality of Work Life on enhancing job passion among faculty members at the University of Ghardaia. It relied on descriptive and analytical methods and case studies, using a questionnaire to collect data from a sample of 45 individuals. The study employed means, t-test, Pearson correlation, and multiple linear regression analysis. The results showed a statistically significant correlation between the two variables. The dimensions of Quality of Work Life (economic, administrative, and social) collectively affect the promotion of job passion among professors by 39%. The social dimension also proved to have a moral impact on job passion, unlike the economic and administrative dimensions.

Keywords: Quality of Work Life, job passion, economic dimension, administrative dimension, social dimension.

Jel Classification Codes: J28, M54, D23

* Corresponding author

1. INTRODUCTION

Quality of working life is considered a relatively modern management technique that has attracted considerable attention from contemporary management thinkers due to its impact on individuals and organizations. It is based on a new philosophy for guiding the relationship between managers and subordinates in organizations. It also directly leads to raising the morale of employees and increasing their ability to take responsibility, thereby raising their performance level.

In return, the concept of job passion among individuals working in the organization has emerged to reflect their motivation and strong desire to achieve and work with sincerity, dedication, and creativity, which contributes to their impressive results. (Abbas, 2024) This makes it an essential component of sustainable organizational success. Passion is a positive concept that, when cultivated, can lead to high levels of job satisfaction among employees and reduce the psychological stress they may face in the workplace.

Many previous studies have examined job quality and job passion separately; however, limited attention has been given to exploring the direct relationship between these two variables. This gap highlights the need for further investigation into how job quality may contribute to enhancing job passion. Accordingly, the present study seeks to examine the impact of Quality of Work Life on job passion among university faculty members. The study specifically focuses on professors at the Faculty of Economics, Business, and Management Sciences, aiming to analyze how the economic, administrative, and social factors provided by the university can function as internal motivators that foster greater job passion.

1.1 The Research Problem and Sub-Questions

In light of the foregoing, the research problem can be formulated as follows:

Is there an effect of Quality of Work Life on enhancing Job Passion among a sample of faculty members at the Faculty of Economic Sciences, University of Ghardaia?

Based on this research problem, the following sub-questions can be raised:

1. Does the economic dimension of Quality of Work Life contribute to enhancing job passion among the study sample?
2. Does the administrative dimension of Quality of Work Life contribute to enhancing job passion among the study sample?
3. Does the social dimension of Quality of Work Life contribute to enhancing job passion among the study sample?

1.2 Research Hypotheses

➤ Main Hypotheses

1-There is a statistically significant effect of Quality of Work Life on enhancing Job Passion among a sample of faculty members at the Faculty of Economic Sciences, University of Ghardaia.

➤ Sub-Hypotheses

1-There is a statistically significant effect of the economic dimension of Quality of Work Life on enhancing job passion among the study sample.

2-There is a statistically significant effect of the administrative dimension of Quality of Work Life on enhancing job passion among the study sample.

3-There is a statistically significant effect of the social dimension of Quality of Work Life on enhancing job passion among the study sample.

➤ Significance of the Study

- ✓ Addresses the gap in understanding the direct impact of Quality of Work Life on job passion among university faculty members.
- ✓ Provides insights for university administrators to develop policies and practices that enhance faculty motivation, job satisfaction, and overall performance.

➤ Objectives of the Study

- ✓ Examine the relationship between Quality of Work Life and job passion.
- ✓ Identify which dimensions of Quality of Work Life (economic, administrative, social) most influence job passion.

- ✓ Provide recommendations to enhance job passion among faculty members.
- **Research Model**
- ✓ The study adopts a conceptual model in which the dimensions of Quality of Work Life serve as predictors of job passion among university faculty members.
- ✓ The model highlights the economic, administrative, and social factors as independent variables affecting the dependent variable, job passion.

2. Theoretical Framework of Study Variables

2.1 Definition and components of Quality of Work Life

Quality of Work Life (QWL) is a multidimensional construct and both quality of work life and well-being especially at the work place have become important issues for organizational behavior studies. In terms of organizational HR practice, QWL involves acquiring, training, developing, motivating, appraising employees. In larger terms it provides a balanced relationship among work, non-work and family aspects of life. (Patra, 2022, p. 1984)

2.1.1.Components of Quality of Work Life

Walton identified eight critical components of QWL (Benhassine, 2015, p. 96):

- Adequate and Fair Compensation: Importance of how pay is designed, communicated, and managed rather than just the salary amount.
- Safe and Healthy Working Conditions: Employers must provide a workplace free from hazards and comply with safety and health standards.
- Immediate Opportunity to Use and Develop Human Capacities: Job satisfaction increases when employees feel they have future growth and advancement opportunities.
- Future Opportunity for Continued Growth and Security: Focus on career advancement and the importance of professional learning.

- Social Integration in the Work Organization: Essential social factors include supportive-ness, equality, and identification among employees.
- Constitutionalism in the Work Organization: Establishing formal procedures to protect worker rights is crucial for QWL.
- Work and Total Life Space: Maintaining a balance between work responsibilities and personal life is important for employee well-being.
- Social Relevance of Work Life: Organizations must act socially responsibly to maintain employee self-esteem and positive perceptions of their work.

2.1.2 Strategies to improve Quality of Work life

QWL stands for "Quality of Work Life" and refers to the overall quality of an employee's work experience. Implementing QWL strategies can help organizations create a more positive and engaging work environment, leading to increased job satisfaction, productivity, and employee retention. Here are some strategies that can be implemented to improve QWL:

- Promote work-life balance: Encourage employees to maintain a balance between their personal and professional lives by offering flexible work arrangements such as telecommuting, flexible work hours, or compressed workweeks.
- Offer training and development opportunities: Provide employees with training and development opportunities that align with their career goals and aspirations. This can help increase job satisfaction and retention.
- Foster a positive work culture: Create a positive work culture by promoting open communication, collaboration, and teamwork. Encourage employees to provide feedback and suggestions for improving work processes and procedures.
- Provide competitive compensation and benefits: Offer competitive compensation packages and benefits, such as healthcare, retirement plans, and paid time off, to attract and retain top talent.
- Recognize and reward employees: Acknowledge employees'

contributions and achievements through regular recognition and rewards programs. This can help increase motivation and job satisfaction.

- Provide a safe and healthy work environment: Ensure that the workplace is safe and healthy by providing proper equipment and training, implementing safety protocols, and promoting healthy habits.

- Encourage employee involvement: Involve employees in decision-making processes and encourage them to participate in company initiatives and events. This can help increase engagement and job satisfaction. (Bangera & Devaraju, 2023, p. 452)

2.2 Definition and Types of Work Passion

Work passion is defined as a persistent state of desire based on both cognitive and affective appraisals of one's job. (Salessi & Omar, , & Vaamonde, 2017, p. 165)

Work passion emerges as a motivational process that enables employees to respond to different types of demands. This passion is reflected in workers' tendency to engage in significant activities that require them to expend energy, so they eventually internalize these behaviors as part of their own identity. (Cabrita & Duarte, 2023, p. 3)

According to Vallerand's dualistic model there are two types of passion called as harmonious passion and obsessive passion. (Salessi & Omar & Vaamonde, 2017, p. 165)

Harmonious passion refers to individuals' voluntary acceptance of behaviors as important and relevant and promotes harmony with the rest of their life. As for obsessive passion, it occurs when "control of the internalization of the activity in the person's identity". This obsession is often caused by intra-personal pressures and/or interpersonal factors related to feelings of self-esteem or social acceptance or by the uncontrollable level of arousal generated by the activities in question (Cabrita & Duarte, 2023, p. 3)

3. PREVIOUS STUDIES

3.1 (Inusah Gideon & Vivian Augustine, 2024)

The study explores the link between quality of work life and employee work passion in electricity distribution companies in South-South, Nigeria. Two hypotheses were tested using a sample of 262 employees, selected through convenience sampling from a population of 758. Results indicated a positive and significant relationship between all aspects of quality of work life (job satisfaction and work environment) and obsessive passion in employees. The conclusion highlights a significant relationship between quality of work life and employee work passion within these companies.

3.2 (Sajitha, 2024)

A study was conducted among 100 corporate employees in Hyderabad, utilizing random sampling techniques. The research aimed to analyze the correlation between work environment, compensation & benefits, and career growth & development components of Quality of Work Life (QWL) and their impact on overall employee performance. Statistical analysis revealed a significant correlation between the selected dimensions and employee performance. Key findings suggest that a positive work environment with employee-centric policies, cultural alignment, rewards, open communication, and inclusivity greatly enhance the quality of work life and performance of employees.

3.3 (Bostan & Balcıoğlu & Elç, 2025)

The study investigates the connections between work passion, emotional labor, psychological capital, and burnout. A cross-sectional analysis was conducted with 537 professionals in high-pressure sectors in Turkey.

Results show that harmonious work passion protects against burnout, while obsessive passion elevates burnout risk.

- Emotional labor is significantly linked to burnout, indicating its challenging nature in emotionally demanding jobs.

- Psychological capital acts as a vital buffer, alleviating workplace stress effects across different demographics and job types.

- The path analysis presents a well-fitting model, emphasizing the importance of psycho-logical constructs in understanding burnout.

- Findings advocate for workplace interventions that enhance

harmonious passion and psychological capital, addressing emotional labor challenges to mitigate burnout.

3.4 (Baadji, 2019)

This study aims to identify the impact of the quality of working life on the outstanding performance of arcodym (Midea) Company employees. To achieve the objectives of the study, a survey tool (questionnaire) was developed based on the previous studies. A sample of (40) employees in arcodym Company were selected randomly, and 35 questionnaires were received and analyzed. Descriptive analytical method was used for the study and hypotheses were tested using simple and multi regression analysis.

This study leads a set of conclusions where the most significant is that the quality of working life (working environment, incentives, Empowerment , stability and job security ,interpersonal relations) has an impact on the outstanding performance, which have a statistical significance, inarcodym (Midea)company.

3.5 Research gap

Based on a review of some of the literature, we noticed a clear scarcity of studies that examined the direct relationship between job quality and job passion, especially in the Arab context. Most research has addressed quality of working life through its relationship with satisfaction, integration, or performance, while studies on job passion have focused on variables such as job burnout or psychological capital. The two variables have not been combined in a single model that clarifies the impact of job quality on the development of job passion. This makes the current research fill an important scientific and methodological gap in the literature.

4. Research Methodology

To answer the problem of this research, the descriptive approach was relied upon because it allows collecting data and facts about the phenomenon under study, In addition to the case study approach by distributing a questionnaire to a sample of individuals, and analyzing it statistically using the SPSS program.

The questionnaire model was based on three axes: the first axis

relates to the personal data of employees (gender, age group, educational level, years of service, seniority), The second axis consists of a set of questions about the dimensions of job quality, divided into three dimensions that may exist in the university (economic dimension, social dimension, administrative dimension), noting that the dimensions were determined based on a study (Omar, 2018).

The last section of the questionnaire included a set of questions related to promoting career passion and its prevalence among faculty members at the University of Ghardaia, specifically in the Faculty of Economics, Business, and Management Sciences, where the study population consisted of 112 professors.

We also used the Likert five-point scale, and the questionnaire was distributed electronically to the professors. Forty-five questionnaires were retrieved, and the Cronbach's alpha value was 0.927 for 25 statements in the questionnaire, indicating a high level of internal reliability.

5. Data Analysis and Results

To analyze the data, frequencies and percentages were used to study the demographic information of the respondents of the study. The distribution of respondents concerning gender showed that out of a total of 45 participants, 46,7% were male and 53,3% female.

The distribution of the study sample by age group shows that 2.2% of individuals are under 30 years old (one individual in the study sample), 46.7% are between 30 and 40 years old (21 individuals), 31.1% are between 41 and 45 years old (14 individuals), and 20% are over 45 years old, reflecting a diverse age distribution in the sample.

The distribution of the sample according to educational level shows that 2.2% of individuals have a master's degree (one individual). Meanwhile, 48.9% have a doctorate (22 individuals). As for 35.6% of the study sample, they have scientific qualifications (16 individuals). And 13.3% have a professorship (6 individuals). In general, this distribution confirms that the study sample is characterized by a high level of education, which enhances the reliability and accuracy of the responses and lends scientific credibility to the study results given the awareness and academic

experience of the sample individuals.

The distribution of the study sample according to academic rank showed that 22.2% of the study sample were assistant professors (10 individuals), while 24.4% of the sample were lecturers B (11 individuals), 40% were lecturers A (18 individuals) and 13.3% were professors of higher education (6 individuals). This distribution reflects a relative balance between the different academic ranks and indicates that the study sample includes professors with varying levels of academic experience, which enhances the comprehensiveness of the results and allows us to analyze the results from different angles.

The distribution of the study sample according to seniority shows that 35.6% of them have less than 5 years of service (16 individuals), 28.9% have between 5 and 10 years (13 individuals), 28.9% have between 11 and 15 years of service (13 individuals), and 6.7% have worked at the university for more than 15 years (3 individuals). The distribution of the sample by seniority reflects a mix of new and moderately experienced professors, with limited representation of those with long experience, which contributes to the richness and diversity of the study's results.

Table 1. Normality Test (Shapiro–Wilk)

Variable	W	Sig (p-value)	Decision	Variable
Economic Dimension	0.749	0.000	Does not follow normal distribution	Economic Dimension
Administrative Dimension	0.863	0.000	Does not follow normal distribution	Administrative Dimension
Social Dimension	0.809	0.000	Does not follow normal distribution	Social Dimension

Source: Output of SPSS Version 26

It is evident from the table that the significance values (Sig or p-value) for all variables were below the significance level adopted in the study ($\alpha = 0.05$), as follows:

- 0.000 for the Economic Dimension

- 0.000 for the Administrative Dimension
- 0.000 for the Social Dimension
- 0.000 for the Work Passion variable

Based on the statistical decision rule:

If $\text{Sig} < 0.05$, the data do not follow a normal distribution.

Accordingly, we reject the null hypothesis of the Shapiro–Wilk test, which assumes that the data follow a normal distribution, and accept the alternative hypothesis indicating that the normality assumption is not met.

Although the variables do not follow a normal distribution, the use of parametric tests such as Pearson’s correlation coefficient and multiple linear regression remains scientifically justified in this study for the following reasons:

- The sample size exceeds 30 observations, which allows reliance on the Central Limit Theorem.

- The variables represent averages of multiple items, which approximates their distribution to normality.

- Many recent studies in the field of management sciences adopt this methodological approach.

➤ To understand the opinions and attitudes of the study sample regarding Quality of Work Life at the university and their Job Passion, we used means and standard deviations for interpretation.

Table 2. Results of the means and standard deviations

	Arithmetic mean	Standard deviation	Relative importance

***Quality of Work Life and Job Passion among Academic Staff: A Case Study from
Ghardaia University***

Economic dimension	3,97	,531	High degree
Administrative dimension	4,04	,720	High degree
Social dimension	3,68	,601	High degree
Average dimensions of job quality of life	3,89	532,	High degree
Job passion	3,68	506,	High degree

Source: Output of SPSS Version 26

The table above shows that the respondents agreed on all dimensions of Quality of Work Life (economic, administrative, and social dimensions). The overall average was high, with a mean of 3.89 and a standard deviation of 0.532.

The administrative dimension ranked first, with an arithmetic mean of 4.04 and a standard deviation of 0.72, which is a high percentage in terms of agreement. The study sample agreed that the university administration provides them with the necessary means to do their work, encourages clear, rapid, and mutual communication between itself and the professors, and allows them to make suggestions for the smooth running of the work process. They also agreed that the administration is keen to apply organizational justice in terms of teaching hours, the amount of supervision of students, and invigilation of exams, which creates a suitable working environment for everyone.

We note that the economic dimension came in second place with an arithmetic mean of 3.97 and a standard deviation of 0.531, which is a high percentage in terms of agreement, as respondents agreed that their salaries are largely commensurate with the tasks assigned to them, which gives them a sense of financial stability. They also believe that the promotion criteria applied are fair to everyone, and that the university provides health insurance for them and their family members.

In third place came the social dimension, with a high average approval rating of 3.68. The study sample agreed that there was good communication between faculty members and that the relationship between students and professors was based on respect and appreciation, which fostered a spirit of

cooperation and belonging to the academic community within the university.

As for the perceptions of the study sample regarding their passion for their jobs, their opinions tended to strongly agree with a mean score of 3.68 and a standard deviation of 0.506, as respondents considered their work an important part of their professional identity and felt pleasure and enthusiasm in accomplishing it. They have a strong desire to develop themselves professionally and academically, which increases their satisfaction and happiness, even if it sometimes affects the balance between their personal and professional lives.

Table 3. Results of the One-Sample t-Test Comparing the Mean to the Test Value (3)

Test sur échantillon unique					
Valeur du test = 3					
t	ddl	Sig. (bilatérale)	Différence moyenne	Intervalle de confiance 95% de la différence	
				Inférieure	Supérieure
11,281	44	,000	,895	,73	1,05
12,245	44	,000	,969	,81	1,13
9,645	44	,000	1,036	,82	1,25
7,595	44	,000	,680	,50	,86
9,068	44	,000	,684	,53	,84

Source: Output of SPSS Version 26

The findings of the one-sample t-test indicate that all study variables scored significantly above the neutral reference value (3) on the five-point Likert scale. The overall Quality of Work Life showed a statistically significant positive deviation from the reference value, reflecting a high level of perceived work-life quality among the respondents. Similarly, the economic, administrative, and social dimensions all demonstrated significant mean differences, suggesting favorable perceptions across these dimensions, with the administrative dimension

recording the highest mean deviation.

Moreover, the results reveal that Work Passion among the study sample is significantly higher than the average level, indicating a strong sense of enthusiasm and engagement to-ward work. Collectively, these findings suggest that the respondents experience a supportive and positive work environment, which is likely to foster higher levels of work passion. This outcome is consistent with the theoretical assumptions of the study and reinforces the argument that a high quality of work life constitutes a critical antecedent of work passion in academic institutions.

➤ To test the study hypotheses, Pearson correlation coefficients will be calculated between the independent and dependent variables in order to examine the interrelationships among the variables. This is illustrated in the following table.

Table 4. Pearson correlation test between the dimensions of Quality of Work Life and Job Passion among the study sample.

Relationship	r	Sig.	Type	of Relationship
Economic Dimension ↔ Job Passion	0.521	0.000	Moderate	positive relationship
Administrative Dimension ↔ Job Passion	0.453	0.002	Moderate	positive relationship
Social Dimension ↔ Job Passion	0.586	0.000	Relatively	strong positive relationship

Source: Output of SPSS Version 26

The results reveal statistically significant positive correlations between all dimensions of Quality of Work Life (QWL) and Job Passion at the 0.05 significance level. Specifically, the economic dimension shows a moderate positive correlation with job passion ($r = 0.521$, $p < .001$), indicating that improvements in wages, incentives, and financial stability are associated with higher levels of job passion. The administrative dimension is also moderately and positively correlated with job passion ($r = 0.453$, $p = .002$), suggesting that effective management practices and

leadership styles contribute positively to employees' job passion, albeit to a lesser extent than other dimensions. Furthermore, the social dimension demonstrates the strongest relationship with job passion ($r = 0.586$, $p < .001$), highlighting the critical role of social relationships, professional support, and social integration in enhancing job passion among the study sample.

➤ Hypotheses Testing Using Multiple Linear Regression Equation

Table 5. Model Summary of the Regression Analysis

Modèle	Récapitulatif des modèles			
	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	0,624 ^a	0,390	0,345	0,410

Source: Output of SPSS Version 26

The multiple linear regression results demonstrate that the proposed model has acceptable explanatory power in predicting Work Passion. The coefficient of determination ($R^2 = 0.390$) indicates that the dimensions of Quality of Work Life collectively explain 39% of the variance in Work Passion, which is considered satisfactory in behavioral and organizational research contexts. The adjusted R^2 value (0.345) further confirms the robustness of the model after accounting for sample size and the number of predictors.

Moreover, the model is statistically significant, as evidenced by the F-statistic ($F = 8.721$, $p < 0.001$), confirming that the economic, administrative, and social dimensions jointly exert a significant effect on Work Passion. These findings suggest that Quality of Work Life constitutes an important determinant of employees' work passion, although additional psychological and organizational factors may also contribute to explaining the remaining variance.

Table 6. Multiple linear regression test to determine the impact of Quality of Work Life on work passion

Significant relationship between variables				Significant effect of regression coefficients between variables				
The overall morale of the ANOVA regression model		Correlation coefficient	Coefficient of determination					
Calculated F value	(SIG)	R	R ²	Regression model coefficients	B	T	SIG) (	
8,721	0.000	,624	,390	Constant	B ₀	1,353	2,801	,008
				Economic Dimension	B ₁	,224	1,352	,184
				Administrative Dimension	B ₂	,043	,363	,718
				Social Dimension	B ₃	,345	2,549	,015

Source: Output of SPSS Version 26

The significance of the relationship between the variables through the result of Fisher's test, where we find the calculated F value of 8,721, which is statistically significant, as the value of Sig= 0.000, which is less than the significance level (0.05), and this indicates the significance of the multiple regression model representing the studied relationship.

First: Testing the Main Hypothesis

The results of the multiple linear regression analysis indicate that the overall study model is statistically significant at the 0.05 significance level (Sig = 0.000 < 0.05). The coefficient of determination ($R^2 = 0.390$) shows that the dimensions of Quality of Work Life explain a substantial proportion of the variance in Work Passion. Accordingly, the null hypothesis is rejected, and the alternative hypothesis is accepted, confirming the existence of a statistically significant effect of Quality of Work Life on enhancing Work Passion among the study sample. Therefore, we accept the alternative hypothesis H1: There is a statistically significant effect of Quality of Work Life on enhancing Job Passion among a sample of faculty members at the Faculty of Economic Sciences, University of Ghardaia at the significance level ($\alpha \leq 0.05$).

The multiple linear regression models representing the relationship between Quality of Work Life and Work Passion in the institution under study according to the following equation:

$$y = B_0 + B_1(X_1) + B_2(X_2) + B_3(X_3) + \varepsilon_i$$

y : Work Passion

B₀: constant regression coefficient

B₁: regression coefficient of the independent variable (Economic Dimension) (X₁)

B₂ : regression coefficient of the independent variable (Administrative Dimension) (X₂)

B₃: Regression coefficient of the independent variable (Social Dimension) (X₃)

ε_i: random error value

- Interpretation of the value of the regression coefficient B:

- With regard to the first sub-hypothesis, which examines the effect of the Economic Dimension on Work Passion, the regression results reveal that the significance level is greater than 0.05 (Sig = 0.184 > 0.05), indicating the absence of a statistically significant effect. Therefore, the alternative hypothesis is rejected, and the null hypothesis is accepted.
- Concerning the second sub-hypothesis related to the Administrative Dimension, the findings show that the significance level reached (Sig = 0.718 > 0.05), suggesting that this dimension does not have a significant effect on Work Passion. Accordingly, the alternative hypothesis is rejected, and the null hypothesis is accepted.
- As for the third sub-hypothesis, which addresses the effect of the Social Dimension on Work Passion, the analysis results demonstrate a positive and statistically significant effect, as indicated by the significance level (Sig = 0.015 < 0.05). Consequently, the alternative hypothesis is accepted, and the null hypothesis is rejected, highlighting the pivotal role of the social dimension in enhancing Work Passion.

Therefore, we conclude that although there is a relationship between Quality of Work Life and Work Passion, There were no effects between the independent variables (economic and administrative dimensions) and work passion, while the social dimension did have an effect on work passion. Finally, the multiple linear regression model is represented by the following equation: $y = 1,353 + 0.345 (X_3) + \epsilon$

6. Discussion and Analysis of Results

Identifying factors associated with quality of working life at the university is of great importance, given their positive correlation with employee performance, job satisfaction, and job passion... Therefore, we can enhance job passion by improving the factors of quality of working life, thereby contributing to the development of the institution. The results indicate that the quality of working life among the sample of professors under study is satisfactory to them, as this variable and its dimensions achieved a high level of availability in the university institution under study, This indicates sufficient attention to providing a positive work environment that contributes to enhancing employee satisfaction and job stability and supports their performance and organizational belonging in the workplace.

- The results of the study indicated a significant correlation between Quality of Work Life and job passion, according to the opinions of the study sample, as hypothesized at the beginning of the study.
- The results of the study indicated that the quality of working life has a significant impact on job passion by 39%, which shows that the higher the quality of working life in the university institution under study, the higher the level of job passion. With the direct impact of the social dimension on professors' job passion, this means that social relationships at work are an important factor in increasing individuals' motivation and passion at work.

This was proven in the results of Hawthorne's experiments by Elton Mayo, who concluded that informal relationships between group members lead to higher morale and, consequently, greater productivity. Individuals do not have only material needs, such as wages and financial incentives, but also needs within the workplace, such as opportunities for inter-action,

communication with others, and consultation. And the principle of justice and fairness with workers. This is an important need, as mentioned by Maslow in his hierarchy of human needs, which are social needs that also relate to mutual respect and trust between the boss and the subordinate. Therefore, we find that human relations and their support within the organization help achieve important points, including enhancing the job passion of its employees.

While we did not find a direct impact of the economic dimension on job passion, this could be because salaries and financial incentives are stable among employees and their average value is high. This means that the individuals studied do not become more passionate about their work because they become accustomed to their salaries, which act as a stimulant for a certain period of time. Once individuals become accustomed to their salaries, their motivational effect wears off over time. This is consistent with Herzberg's Two-Factor Theory, in which the researcher considered wages to be a preventive factor, the increase of which leads to a temporary improvement in worker satisfaction, but does not lead to a sustainable enhancement of enthusiasm, satisfaction, and motivation. Its absence causes dissatisfaction, and its presence does not create long-term motivation.

Furthermore, the direct impact of administrative distance on the job passion of the sample of professors under study was not clear to us. This can be explained by the fact that professors are accustomed to it as a routine or even imposed procedure. And although they largely agree on its quality, they consider it a normal organizational factor rather than a source of increased motivation and passion for work.

7. CONCLUSION

This study sought to examine the relationship between Quality of Work Life and professors' passion for their work at the University of Ghardaia in the Faculty of Economics, Business, and Management Sciences. The quality of working life was analyzed from an economic, administrative, and social perspective, with a primary focus on the impact of its dimensions on the job passion of the faculty members under study.

The important findings of the study highlight the importance of focusing on improving the quality of working life and the work environment in order to build a passionate workforce, given the correlation between all dimensions of the quality of working life and the passion of employees for their work. This finding is consistent with the findings of a study by Inusah Gideon, Y. J., & Vivian Augustine, O. (2024)

The dimensions of Quality of Work Life, according to the results obtained, collectively affect the increase in job passion among the study sample individuals. However, the most influential factor was the social factor, given that individuals are not only physical beings but also social beings by nature who have social and professional needs within the workplace, such as mutual respect and appreciation, opportunities for interaction and communication with others and consultation, and the realization of the principle of justice and fairness with others. This result is partially consistent with the study by Bostan, A., Balcıoğlu, Y. S., & Elçi, M. (2025), in which the researchers considered the social and psychological factor to be essential capital for any organization and an important protective factor for alleviating work pressures and maintaining the individual's motivation to work. This result also agrees with the study by Baadji, S. (2019), which showed in part of its findings that personal relationships have a statistically significant effect on the outstanding performance of employees in an organization.

Bibliography List

1. Abbas, S. L. (2024). Job passion as an approach to enhancing creative performance: An exploratory study of the opinions of a sample of employees at Al-Hamdaniya University (In Arabic). *Al-Ghary Journal of Economic and Administrative Sciences*, 20(Special Issue), 1318–1329. <https://iasj.rdd.edu.iq/journals/uploads/2024/12/24/6e25ad73a34eb932286a61439c1d2051.pdf>
2. Baadji, S. (2019). The role of quality of work life in achieving outstanding employee performance in Algerian economic institutions: A field study of ARCODYM (Midea) Company (In Arabic). 514–534.

3. Bangera, R. J., & D, D. (2023). A study on quality of work life – key elements & its implications. *International Journal for Research Trends and Innovation*, 8(6). <https://ijrti.org/papers/IJRTI2306069.pdf>
4. Benhassine, N. &. (2015). Quality of work life: Theoretical concepts and evaluation — Case study of employees of Jijel University. , 11, . *Journal of Economy and Society*, 131–162. https://www.univconstantine2.dz/laboratoires/labgmes/index_htm_files/Na_dji%20BENHASSINE_Djanet%20BOUKHEMKHEM.pdf
5. Bostan, A., & Balcioglu & Elç, Y. (2025). Exploring the impact of work passion, emotional labor, and psychological capital on burnout syndrome: A path analysis approach. *SAGE Open*, 15(2). <https://doi.org/10.1177/21582440251347007>
6. Cabrita, C., & Duarte, A. (2023). Passionately demanding: Work passion's role in the relationship between work demands and affective well-being at work. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1053455>
7. Inusah Gideon, Y. J., & Vivian Augustine, O. (2024). 28–41. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13464973>
8. Omar, J. A. (2018). The reality of quality of work life and its role in reducing job burnout among employees at Al-Quds University (In Arabic) *Economic Studies*, 12(3), 15–27. <https://asjp.cerist.dz/en/article/62857>
9. Patra, D. (2022). The concept of quality of work life. *Indonesian Journal of Interventional Psychology (IJIP)*, <https://doi.org/10.25215/1003.203>
10. Sajitha, E. (2024). The impact of quality of work life on employee performance in corporate sector. *Journal of Business Management*, 10(1), 11–18. <https://doi.org/10.53555/bm.v10i1.6156>
11. Salessi, S., & Omar & Vaamonde, A. (2017). Conceptual considerations of work passion. *Ciencias Psicológicas*, 11(2), 165–178. <https://doi.org/10.22235/cp.v11i2.1488>

Human Development for Enhancing Competitiveness: An Econometric Study According to the Competitiveness Index-The Economy and Human Development in Algeria during the Period (2010–2026)

Dr. Sihame BERKANE, Research Labs, University of Saida – Dr. MoulayTahar (Algeria),
sihame.berkane@univ-saida.dz*

*Cheikh ATIG, Quantitative Research Laboratory in Economics and Finance
(Algeria),Pr.atig@yahoo.com/cheikh.atig@univ-saida.dz*

Received: 25/12/2025

Accepted: 24/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

Using a multiple linear regression approach, this study examines the impact of economic competitiveness on human development in Algeria (2010–2026). The analysis identifies a statistically significant relationship, where the **Competitiveness Index** serves as a critical driver for the **Human Development Index (HDI)**. Findings underscore that Algeria's economic growth is closely tied to advancements in human capital, noting a strong performance relative to Arab peers. The research concludes that enhancing national competitiveness is essential for achieving optimal human development outcomes.

Keywords: Human development; competitiveness; change; cost.

Jel Classification codes: A12 , B41, C12 ,C34.

*
Corresponding author

1. INTRODUCTION

Algeria has become one of the most prominent Arab countries to participate consistently in the World Economic Forum, with its rankings published annually more than ever before. The subject of human development for enhancing competitiveness is among the most challenging and important topics, as it reflects the positive or negative developments that shape a country's image and standing within progress levels across all fields through the utilisation of its capabilities and human resources as an effective tool for development. The human element cannot be underestimated. With the advent of the new millennium, competition between countries has intensified in this domain, as they strive for maximum progress through concerted efforts to enhance the criteria set by this index. To survive, excel, and keep pace with rapid changes in its operational environment, Algeria, like other nations, must align with this era and rely on mechanisms that enable it to achieve competitiveness. Consequently, comprehensive reforms have been implemented across multiple sectors to increase the competitiveness of institutions, enabling them to face external competition and achieve the requisite superiority both now and in the future in an optimal manner. On this basis, the research question can be articulated as follows:

What constitutes human development for enhancing competitiveness according to the Competitiveness Index of economy and human development in Algeria during the period (2010–2026)?

To address this issue, the following two hypotheses are formulated:

There is an insignificant effect of economic competitiveness on human development in Algeria.

There is a significant effect of economic competitiveness on human development in Algeria.

Significance of the Study:

The importance of this study lies in its focus on human development for improving competitiveness, as measured by the Competitiveness Index of the Economy and Human Development in Algeria, which holds considerable significance in keeping abreast of the era.

Objectives of the Study:

This study aims to examine human development for the improvement of competitiveness according to the Competitiveness Index for economy and human development in Algeria during the period 2010–2026.

Methodology:

This research adopts a descriptive-analytical approach to present and analyse the development of the study variables and an empirical quantitative approach employing statistical techniques to measure human development for improving competitiveness according to the Competitiveness Index for economy and human development in Algeria during the period 2010–2026, which is based on SPSS v26 software.

Structure of the Research:

The research paper is divided into two main sections: the first is devoted to the theoretical framework of the study variables, while the second section is dedicated to the econometric analysis of human development for enhancing competitiveness according to the Competitiveness Index for economy and human development in Algeria during the period (2010–2026).

Previous studies

Study by Salem Iyas (Salem, (June 2021)., pp. 230-248): This study aimed to highlight the concepts of competitiveness and competitive advantage in business organisations. One of the most prominent findings was that competitiveness differs from competitive advantage in that competitiveness reflects an organisation's ability to face competition and withstand competitors. In contrast, competitive advantage refers to the element of differentiation and distinction that the organisation possesses compared with its competitors, which constitutes a component of its competitiveness.

Study by AhadDardish (Dardish, (2019)., pp. 51-75): This study aimed to shed light on human development (its concept, indicators, and measurement methods). A key finding was that human development is the most significant advancement in modern developmental thought because

dominant development models prioritise economic growth, which often comes at the expense of other systems, such as the ecosystem.

Study by SouadQoufi (Souad, (February 2023), pp. 232-246): This study aimed to provide a theoretical comparison that explains the relationship between competitiveness and competitive advantage. A key result was that the relationship between the two variables is causally reciprocal (the advantage is both a cause and an effect of competitiveness simultaneously), as each institution in each group strives as much as possible to reach the best standards and create value.

Study by Latifa Lamtouch (Lamtouch, (31 March 2016), pp. 148-168): This study aimed to highlight human development in Algeria (its reality, measurement, and obstacles). A significant finding was the general improvement in the Human Development Index, which led to progress in its constituent indicators; however, efforts must be made to reach the desired global levels. It was also noted that women play a role in the development of leadership positions across various fields.

Distinctive features of the current study compared with those of previous studies:

In terms of the study environment, the present research is analytical and econometric. The application sector uses a descriptive-analytical methodology that is suitable for examining and analysing the subject. The sample was analytical for the study variables and included global indicators for Algeria. Previous studies typically had a general research purpose while linking other variables related to the independent and dependent variables. This study, however, uniquely focuses on global indicators for Algeria and differs from previous studies in its objective of identifying the significant impact of the independent and dependent variables.

2. Theoretical Framework: HumanDevelopment and Competitiveness

2.1 Concept of Human Development:

Human development, according to the United Nations Development Programme (UNDP), is a process that aims to expand the choices available to people. In principle, these choices are continually evolving; practically, all development levels focus on three fundamental human choices: living a

long and healthy life free from disease, acquiring knowledge, and obtaining the resources necessary for a decent standard of living. Other choices include economic and political freedom, ensuring human rights, and respecting human dignity (Bordima, (15 June 2010), p. 166), human development has two aspects: the first is shaping human capabilities, and the second is enabling people to benefit from their acquired capabilities (Dr.Jawadi Ali, 2017, p. 164).

It has also been defined as encompassing two aspects: the formation of human capacities in health, education, knowledge, and welfare levels; and the empowerment of individuals to invest their capacities, whether for leisure, productivity, or participation in political, social, cultural, and other fields (Nasira, (1 July 2011), p. 33). Human development means developing people by, with, and for people. Development refers to investing in human capabilities, whether health, education, or skills, so that individuals can work productively and creatively. Development for people means ensuring that the resulting economic growth is distributed widely and fairly to some extent (Najwa, (2019), p. 79).

In short, human development can be described as achieving a level of welfare by obtaining the resources necessary for a decent standard of living.

2.2Relationship between Economic Development and Human Development:

There is a fundamental difference between economic development and human development. The former is assumed to follow established economic principles, with economic planning serving as one of the primary tools to achieve these principles at the macro level. Additionally, cost–benefit analysis is the primary method at the project or micro level. Many social, cultural, and ecological considerations fall outside the scope of the economic system encompassing these principles and are thus regarded as outputs. Humans and social institutions are often viewed as means and obstacles to development. They are generally not represented among the direct objectives of economic development, which typically focus on production variables and sometimes distribution variables, assuming that

the highest levels of human welfare are achieved through sound economic processes. Conversely, human development seeks to integrate outputs and considers human and institutional elements as direct ends as well as means. Although economic principles and objectives generally apply to this field, they are not the only factors involved ((Ali, (2005-2006), p. 122).

Ultimately, the relationship between economic development and human development lies in their differing principles: economic development relies on production and distribution variables, whereas human development focuses on achieving the highest levels of human welfare.

2.3 Concept of Competitiveness:

Competitiveness is defined as a comprehensive set of behaviours that lead to achieving a sustained and continuous competitive advantage over competitors. In other words, competitive advantage is the goal or the expected outcome of competitiveness; competitiveness is the foundation from which competitive advantage emerges (Souad, previously cited, (February 2023)., p. 239). It can also be defined as the domain in which an organisation possesses a greater ability than its competitors do to utilise its physical or human resources. This may be related to technological quality, cost reduction capabilities, marketing efficiency, continuous innovation and development, excellence in management thinking, the abundance of financial resources, or the possession of qualified human resources (Hariri, (13-14 December 2011), p. 06).

The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) defines competitiveness as the ability to produce goods and services that withstand external competition while maintaining the expansion of domestic income—that is, the country's capacity to generate the resources needed to meet national needs. The International Institute for Management Development (IMD) describes competitiveness as a tool for analysing how a state or company manages its capabilities to achieve profit. Some economists argue that it is not always possible to generalise competitiveness on the basis of trade balance because high living standards may be attainable despite a growing trade deficit (Bouqra, (8-9 November

2010)., p. 07). Moreover, the U.S. Council on Competitiveness defines competitiveness as a nation's ability to produce goods and services competitively in global markets while simultaneously achieving long-term living standards. The World Economic Forum defines competitiveness as the factor enabling national economies to achieve sustainable economic growth and long-term prosperity. The Arab Planning Institute defines competitiveness as relying on two indicators: first, external and investment markets, and second, foreign direct investment as essential for developing Arab competitiveness (Ibtisam, (2022), p. 242).

In conclusion, competitiveness refers to a state's ability to produce goods and services that can compete in global markets, thereby achieving a decent standard of living.

2.4 Models of Competitiveness Determinants

Porter's Model of Competitiveness:

Porter's analysis starts at the microlevel, considering the firm as the basic unit of analysis, on the basis of the idea that firms, rather than countries, compete in specific industries. A country's competitiveness is then derived from the competitiveness of its firms and the industries in which they operate. The main determinants of competitiveness according to this model include factors of production, local demand, firm strategy and objectives, the dominance of local competition, the state of related and supporting industries, and government policies.

LallSanjaya Model:

Competitiveness is defined as the development of relative efficiency as well as sustainable development. This model identifies the determinants for building technological capabilities that directly reflect competitiveness, determined through a firm's interactions with three markets: the factor market, the incentive market, and the institutional market.

Brinkman Model:

This study views competitiveness as the result of a set of national and international factors. At the national level, the determinants of industrial or firm competitiveness include resource allocation, technology, product

characteristics, organisation, and general policies (Abdelhafid, (2013), pp. 46-48).

In conclusion, the determinants of competitiveness have been defined through three models, each providing the primary factors for assessing a country's competitiveness.

2.5 Importance of Human Development in Supporting Competitiveness:

In the current information age, human development is the true wealth of nations and the foundation of economic competitiveness, serving as the basis of creativity and innovation. A distinctive feature of human development from the material element is its inimitability and abundance rather than scarcity, as the relationship between knowledge and time is direct, unlike the inverse relationship between matter and time. Thus, the role of human competencies in supporting competitiveness can be summarised as follows:

2.4 Models of determinants of competitiveness:

Preparing qualified and expert human competencies is key to economic and social development.

Human resources constitute the foundation of creativity and innovation, which are the basis of competitiveness.

Human resources enable the diversification of the national economy's structure, ensuring the sustainability of economic competitiveness.

Human resources contribute to competitiveness through active participation in building societal security and stability via various institutions while also contributing to the consolidation of civilisation, popular and national heritage and the transmission and exchange of experiences, sciences, knowledge, and cultures of other peoples, thereby selecting the best to serve society. The competitive advantage is determined on the basis of investment in human development as follows:

- Human capital is a fundamental determinant of competitive advantage.

- The necessity to invest in human resources (Rashdi, (2023), pp. 34-35)

In conclusion, the importance of human development in supporting competitiveness lies in active participation in building societal security and stability.

3.Second Axis: Measuring Human Development to Enhance Competitiveness According to the Economic and Human Development Competitiveness Index for Algeria during the period 2010–2026

3.1 Study Model and Variables:

To assess human development to enhance competitiveness, annual time series data were used for the period from 2010--2026, where data on the Human Development Index for Algeria were obtained from United Nations reports in 2020 and from Algeria's Economic Competitiveness Index from the following Global Competitiveness Reports (2010/2011, 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018, 2019), In addition to data on Algerian economic growth for the period (2020-2026), obtained from the Arab Economic Outlook 2025 report, and real growth figures for this sector from(2018-2021), obtained from the Arab Economic Competitiveness Repot2022, the Human Development Index for Algeria for 2023 is also included ((<https://hdr.undp.org>)., 2026).

The study variables are denoted as follows:

IDH: Human Development Index.

GCI: economic competitiveness index.

3.2 Results Analysis:

Table 1:

Descriptive Statistics

Variable	Mean	Standard Deviation	N
IDH	0.7437	0.00744	8
GCI	3.963	0.1408	8

Source: Extracts from SPSS v26

The above table illustrates the descriptive statistics, showing that the sample size was 8. The arithmetic means for human development and economic competitiveness were 0.7437 and 3.963, respectively, while the standard deviations were 0.00744 and 0.1408, respectively, indicating that the variables included in the regression model were used as dependent and independent variables.

Table 2:

Correlation Matrix

Variable	Pearson Correlation	Sig. (One-tailed)	N
IDH	1.000	.	8
GCI	0.426	0.146	8

Source: Extracted from SPSS v26

The above table illustrates the correlation matrix between the variables in the regression model. The highest correlation coefficient between human development (IDH) and economic competitiveness (GCI) was 0.426, with a significance value of less than 0.01.

**Human Development for Enhancing CompetitivenessAn Econometric Study
According to the Competitiveness Index-The Economy and Human
Development in Algeriaduring the Period (2010–2026)**

Table 3:

Variables Entered into the Regression Equation

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	GCI	None	Enter

Dependent Variable: IDH

All the requested variables were entered.

Source: Extracted from SPSS v26

The above table outlines the variables included in the regression equation, with human development (IDH) as the dependent variable and economic competitiveness (GCI) as the independent variable. No variable was excluded, and the method used was standard regression.

Table 4:

Pearson correlation coefficient summary

Model	R	R-Square	Adjusted R-Square	Std. Error of Estimate
1	0.426	0.182	0.045	0.00727

Dependent Variable: IDH

Predictors: (Constant), GCI

Source: Extracted from SPSS v26

The above table shows the Pearson correlation coefficient between the dependent and independent variables, indicating a moderate value of 0.426, a coefficient of determination (R-squared) of 0.182, and an adjusted R-squared of 0.045. This means that the independent variables explain 4.5% of the variance in human development.

Table 5:

ANOVA analysis results

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	0.000	1	0.000	1.332	-0.292
Residual	0.000	6	0.000		
Total	0.000	7			

a. Dependent Variable: IDH

b. Predictors: (Constant), GCI

Source: Extracted from SPSS v26

The table above presents the ANOVA results, which test the significance of the regression model. The significance value (sig) is -0.292, which is greater than 0.01; therefore, the null hypothesis is rejected, and the alternative hypothesis is accepted, indicating that the regression is significant. Thus, the independent variables affect the dependent variable, and the dependent variable can be predicted from these independent variables.

Table 6:

Standardised and Unstandardised Regression Coefficients

Model	Unstandardised Coefficients B	Std. Error	Standardised Coefficients Beta	t	Sig.	Collinearity Statistics: Tolerance	VIF
1	(Constant)	0.655	0.077		8.458	.	.
	GCI	0.023	0.020	0.426	1.154	0.292	1.0

a. Dependent Variable: IDH

Source: Extracted from SPSS v26

This table presents standardised and unstandardised regression coefficients, standard errors, t test values, significance values (p values), variance inflation

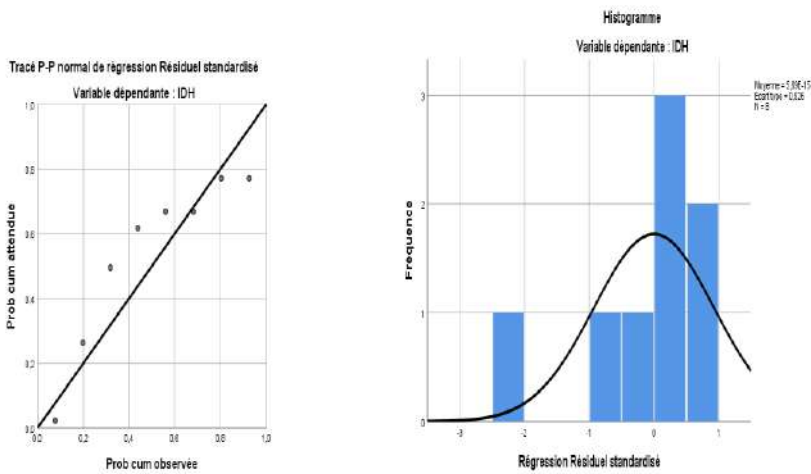
**Human Development for Enhancing CompetitivenessAn Econometric Study
According to the Competitiveness Index-The Economy and Human
Development in Algeriaduring the Period (2010–2026)**

factors (VIFs), and tolerancestatistics. The relationship $Tolerance/1 = VIF$ indicates that no multicollinearity problem exists among the variables, as the VIF values are all less than 3. The above table helps derive the regression equation:

Predicted IDH = 0.655 + 0.023 (GCI)

Figure 1:

Results of the Residual Distribution and Data Aggregation Test



Source: Extracts from SPSS v26

The previous figures illustrate the moderate distribution of residuals and the clustering of data around a straight line. Consequently, the residuals follow a normal distribution, which is a prerequisite for the validity of regression analysis.

Table7:

Algeria's economic growth rate during the period (2020-2026)

State	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Algeria	-5.0	3.8	3.6	4.1	4.4	4.5	4.5

Source: Prepared by researchers based on the Arab Economic Outlook report 2025, p 45.

The Algerian economy is expected to continue recording strong growth at a rate of (4.5) percent during the years 2025 and 2026, which should contribute to strengthening economic stability and achieving inclusive and sustainable growth.

Table8:

Real growth rate (%) - Algeria's real sector during the period (2018-2021)

State	2018	2019	2020	2021	Standard indicator	Order
Algeria	1.1	1.0	- 5.1	3.8	-0.05	16

Source: Prepared by researchers based on the Arab Economic Competitiveness report 2022, p11.

Real growth during the pandemic period in 2020 and 2021 was approximately (-5.1%) and (3.8%), respectively Algeria ranked 16th among Arab countries.

The Human Development Index For Algeria during the period 2023:

Showed that Algeria's Human Development Index for 2023 reached a high level of human development among the countries of the world estimated at (0.763) (<https://hdr.undp.org>)13/03/2026.

4. Conclusion:

This study endeavoured to examine human development for enhancing competitiveness according to the Economic Competitiveness and Human Development Index for Algeria during the period (2010–2026), relying on an econometric study utilising multiple linear regression methodology. The Human Development Index for Algeria was treated as the dependent variable, explained by the Economic Competitiveness Index of Algeria as the independent variable. In addition to mentioning both the economic growth rate and the real growth rate of this sector in Algeria, the report also discusses the Algerian Human Development Index in an analytical manner. Prior to this, some previous studies were reviewed alongside theoretical concepts related to the study variables, leading to the following results:

- A positive relationship exists between the study variables.
- The regression model is statistically significant, indicating that the independent variables have a significant effect on the dependent variable.
- There is a significant effect between the independent and dependent variables.
- There is no multicollinearity problem between the study variables.
- Strong economic growth in Algeria compared to other Arab countries.
- Algeria has achieved a high level of human development compared to other Arab countries.

Therefore, the alternative hypothesis is accepted, and the null hypothesis is rejected.

On the basis of these results, the following recommendations are proposed:

- Focus on human development, as it is an element of organisational reform.
- Algerian competitiveness relies on economic wealth rather than quality of life.
- Focusing on human resources is a key source of competitiveness.
- Develop human capital to enhance Algerian competitiveness. Conclusion:

- This study attempted to examine human development for improving competitiveness according to the Economic Competitiveness and Human Development Index for Algeria during the period (2010--2019), relying on an econometric study using multiple linear regression methodology with the Human Development Index of Algeria as the dependent variable and the economic competitiveness index of Algeria as the independent variable. Before proceeding, a review of previous studies and certain theoretical concepts related to the study variables was conducted. The following results were reached:
- A positive relationship exists between the study variables.
- The regression model is statistically significant, indicating that the independent variables have a significant effect on the dependent variable.
- There is a significant effect between the independent and dependent variables.
- There is no multicollinearity among the study variables.
- Hence, the alternative hypothesis is accepted, and the null hypothesis is rejected.

On the basis of the results above, the following recommendations are proposed:

- Focus on human development, as it is an essential element of organisational reform.
- Algerian competitiveness is based on economic wealth rather than quality of life.
- The importance of human resources as a key source of competitive advantage is emphasised.
- Attracting and utilizing human capabilities.
- Develop human development to enhance Algerian competitiveness.
- Strengthening economic stability and achieving sustainable human development.

References List:

- 1- (<https://hdr.undp.org>). (2026, 03 13).
- 2- Abdelhafid, B. I.-K. ((2013)). Determinants of Competitiveness in the Food Industry Sector: The Case of Small and Medium Enterprises in Southeastern Algeria. *Algerian Institutions Performance Journal*, No. 4 , 46–48.
- 3- Ali, H. ((2005-2006)). *Human Development and Economic Development: A Case Study of Algeria During the Period 1990-2005*. Doctoral Dissertation, Faculty of Economic Sciences, Management and Commercial Sciences, Department of Economic Science, University of Algiers.
- 4- Bordima, S. A. ((15 June 2010)). Human Development and Its Measurement Indicators: A Case Study of Algeria. . *Journal of Economic Sciences, Management, and Commercial Sciences*, Vol. 3, No. 3 , 166.
- 5- Bouqra, R. &. ((8-9 November 2010).). Effect of Diversification Strategy on the Competitiveness of CONDOR Institution. *International Conference on Competition and Competitive Strategies of Industrial Enterprises Outside the Hydrocarbons Sector in Arab Countries*, (p. 07). University of Chlef, Algeria.
- 6- Dardish, A. A. ((2019).). Human Development: Concept, Indicators, and Measurement Methods. *Journal of Development and Human Resource Management, Research Studies* Vol. 5, No. 14 , 51–71.
- 7- Dr.Jawadi Ali, D. F. (2017). Towards a better measurement of human development: The proposed Human Development Index. *Journal of Economic additions* , 1 (2), 164.
- 8- Hariri, B. F. ((13-14 December 2011)). Intellectual Capital and Its Role in Supporting Competitive Advantage for Business Organisations. . *The Fifth International Conference on Intellectual Capital in Arab Business Organisations in the Context of Modern Economies*, (p. 6). Hassiba Ben Bouali University - Faculty of Economic Sciences, Encyclopedia of Islamic Economy and Finance.

- 9- Ibtisam, R. &. ((2022)). Analysis of the Competitiveness of the Algerian Economy According to the Global Competitiveness Report of the World Economic Forum (WEF) for the Period 2010-2019. *Algerian Institutions Performance Journal*, Vol. 11,, No. 1 , 242.
- 10- Lamtouch, L. &. ((31 March 2016)). Human Development in Algeria: Reality, Measurement, and Obstacles. *Budak Journal*, Vol. 5, No. 1 , 148-168.
- 11- Najwa, B. O. ((2019)). The Reality of Human Development in Algeria, as Measured by the Human Development Index (HDI), from 2010 to 2017. *Journal of Economic Sciences, Management, and Commercial Sciences*, Vol. 12, No. 2 , 79.
- 12- Nasira, Q. ((1 July 2011)). Human Development in Algeria and Its Prospects under the 2010-2014 Development Programme. *Journal of the Academy for Social and Human Studies*, Vol. 3, No. 2 , 33.
- 13- Rashdi, M. A. ((2023)). The Role of Human Development in Achieving Sustainable Competitive Advantage for Egyptian Higher Education Institutions: Application on Faculty of Commerce, Zagazig University. Scientific. *Scientific Journal of Research and Commercial Studies*, Vol. 37, No. 4. , 34–35.
- 14- Salem, I. ((June 2021).). Competitiveness and Competitive Advantage in Business Organisations. *Journal of Development Research*, Vol. 8, No. 1 , 230–248.
- 15- Souad, Q. ((February 2023)). Competitiveness and Competitive Advantage: Which Comes First? Towards a Proposed Conceptualisation of the Relationship between Competitiveness and Its Advantage. Al-Risala. *Journal for Human and Social Studies*, Vol. 7, No. 8 , 232-246.

Sports Tourism in Algeria: An Analytical and Foresight Study

*Amar Loucif, Economics and Business Management Labs, University of Constantine 2
Algeria, , amar.loucif@univ-constantine2.dz*

Received: 30/11/2025

Accepted: 17/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study employs a foresight-based analytical approach to evaluate Algeria's sports tourism potential by examining infrastructure and institutional frameworks. Findings identify critical impediments, including spatial inequalities, fragmented coordination, and the lack of a cohesive national strategy, resulting in the underutilization of inherent resources. To bridge these gaps, the research proposes a robust national framework prioritizing facility rehabilitation and inter-sectoral integration across tourism, transport, and environmental sectors. This strategic alignment aims to cultivate a sustainable industry capable of fostering local development and advancing national economic diversification.

Keywords: Sports Tourism, Sports Infrastructure, Sports Sector, National Income.

Jel Classification Codes: Z31, L83, E01.

1. INTRODUCTION

The national economy increasingly relies on sports tourism due to its direct contribution to economic development and its role in enhancing countries' international visibility. Despite its growing importance within the global tourism industry as a strategic sector that integrates sporting activities with travel experiences, the extent to which this potential is effectively harnessed varies significantly across countries, particularly in developing economies.

Sports tourism refers to traveling for participation in sporting events as well as attending competitions, encompassing a wide range of sport-related activities. This tourism model relies on the development of local communities and cultural exchange to stimulate economic growth by attracting investment, creating new employment opportunities, and revitalizing travel-related service sectors. However, despite its potential, many regions—particularly in developing countries—have yet to fully harness these benefits, highlighting a significant research and policy gap in effective sports tourism development.

Despite recent reform initiatives aimed at improving sports infrastructure, sports tourism in Algeria continues to face multiple challenges, including gaps in strategic planning and underutilization of existing resources. The current situation highlights the urgent need for a comprehensive development strategy that transforms youth and sports organizations into effective economic assets, thereby contributing to the achievement of sustainable development goals.

Sports tourism represents a promising pathway for Algeria's economic transformation, as it generates investment opportunities and stimulates growth across various service and entertainment sectors. The growing emphasis on sports highlights the need for a forward-looking approach to anticipate the sector's future development while assessing its economic and social value within Algeria. Despite its potential, sports tourism in Algeria remains underdeveloped, and limited research exists on how to fully leverage this sector as a sustainable economic driver, which is critical for national development planning. Consequently, a comprehensive evaluation

is required to determine its current status and untapped potential, forming the basis for the research question formulated as follows:

What is the future of sports tourism in Algeria?

This question opens the door to a number of subsidiary or partial inquiries:

- What is the current state of the sports sector in Algeria?
- What are the institutions supporting the sports sector in Algeria?
- What model of sports tourism exists in Algeria?
- What factors hinder the success of sports tourism in Algeria?
- What possible scenarios can be envisaged for sports tourism in Algeria?

The research problem arises from the significance of sports tourism as a sector that integrates both economic and developmental dimensions. Despite its potential, limited research exists on how to effectively invest in and manage this type of tourism to maximize its contribution to the national economy and enhance Algeria's international image. This highlights the need for a systematic analysis of investment mechanisms and strategic approaches within the sector.

In light of the research problem, this study aims to achieve the following objectives:

- To identify the current model of sports tourism in Algeria;
- To examine the factors hindering the development of sports tourism in Algeria and explore potential scenarios for its sustainable growth.

To achieve these objectives, the study is based on the following hypothesis:

The development of sports tourism in Algeria, when guided by a forward-looking vision, plays a pivotal role in achieving sustainable development, particularly across its economic, social, and environmental dimensions.

Building on this hypothesis, the study employs the descriptive method within the conceptual framework and the foresight-based analytical method to examine the current state of sports tourism in Algeria.

Accordingly, the research is divided into two main parts:

- The conceptual framework of the study.
- A description of the current state of sports tourism in Algeria.

2. The Conceptual Framework of the Study

The conceptual framework of this study addresses the notion of sports tourism, its types and its significance.

2.1 The Concept of Sports Tourism

This section examines the definition and clarification of the term "sports tourism."

2.1.1 Clarification of the Term "Sports Tourism"

Modern usage of the term "sports tourism" emerged during the early 1970s through World Council of Sport Science and Physical Activities activities in 1971. The World Tourism Organization together with the International Olympic Committee hosted the first scientific conference about sports tourism in Barcelona Spain during 2001. The first peer-reviewed journal dedicated to sports tourism research was published in 2003 (Muttalib, 2022, pp. 492-493).

2.1.2 Definition of Sports Tourism

To clarify the meaning of "sports tourism," it is necessary to examine the term from two perspectives: the linguistic and the economic.

2.1.2.1 Linguistic Perspective

The term "sports tourism" consists of two words:

- Tourism: The term describes people who travel to visit different places. The term "the water flowed" and "he traveled across the land" appear in religious settings to describe pilgrimages. A devout person who stays in mosques to worship and fast is referred to as such (Al-Samarrai, 2022, p. 24).
- Sport: The plural of *riyādāt* describes physical activities which require both physical exertion and skill (Al-Barghouthi & Salama, 2021, p. 296)

2.1.2.2 Economic Perspective

The economic dimension of sports tourism can be explained through the views of certain scholars and international organizations:

– Hall describes sports tourism as: “travel for non-commercial reasons to participate in or watch sporting activities abroad” (Melo, Sobry, & Rheenen, 2021, p. 24).

– The World Tourism Organization defines sports tourism as: “the travel experience of tourists who both attend sporting events as spectators and actively participate in these events.” These events typically include commercial and non-commercial elements which feature competitive aspects” (World Tourism Organization World Intellectual Property Organization, 2021, p. 79).

Building on these conceptualizations, sports tourism may be defined as “a tourism product without borders, disseminated through the social expansion of sport.” Based on this definition the following characteristics of sports tourism can be identified (Sobry, 2022, p. 33):

- Sports tourism constitutes a tourism product, as it falls under the category of “leisure recreation, and holidays.”
- Sports tourism transcends temporal and spatial boundaries.
- Sports tourism is realized through the social expansion of the sports domain.

2.2 Types of Sports Tourism

Sports tourism manifests in various forms and can be classified according to two main criteria: the conceptual criterion and the categories of sports tourism.

2.2.1 Conceptual Criterion

Sports tourism, from a conceptual perspective, may be divided into the following types (Sheikh, Hassan, Zaki, & El-Din, 2022, p. 323):

2.2.1.1 Tourism for Attending Sporting Events

This form of tourism is associated with major international championships and sporting events, such as the Olympic Games, the FIFA World Cup, and other major professional tournaments.

2.2.1.2 Tourism for Participation in Sporting Activities

This includes athletes, their families, and supporters who travel in order to participate in sporting events, thereby fostering the growth of sports tourism.

2.2.1.3 Tourism to Locations Renowned for Hosting Sporting Championships

The travel to destinations which organize major sports events or hold historical significance as the origin point for popular sports draws interest from athletes as well as their fans.

2.2.2 Categories of Sports Tourism

Sports tourism can be divided into different categories according to (KPMG, 2022, p. 05):

2.2.2.1 Destination-Based Sports Tourism

Visitors choose this type of destination because it provides conditions to engage in sports activities which are missing in their home area. People must travel to particular locations when their chosen activity requires specific geographical elements that their local area does not possess.

2.2.2.2 Sports Tourism in Alternative Destinations

The destination provides an environment that perfectly matches the requirements of a particular sport even though the sports tourist can normally practice this sport in their residential area. The activities are performed by large groups of people who typically participate in them near their homes during non-vacation times. The destination amplifies the sport's appeal while creating a better holiday experience.

2.2.2.3 Participation-Based Sports Tourism

Visitors can join in the event held by the destination when they arrive. These events normally feature contests between professional athletes and casual participants.

2.2.2.4 Spectator-Oriented Sports Tourism

People can attend the destination event which is available for viewing. Events at such locations include worldwide traveling competitions like the Olympic Games and FIFA World Cup as well as local events such as the Masters Tournament. Host countries actively compete to win such events because they seek to improve their national image and obtain the economic advantages that come with them. Major sporting events create enduring effects on the host city which can be either beneficial

or detrimental based on the event execution and public perception of success.

2.3 The Importance of Sports Tourism

Sports tourism represents one of the fundamental elements for shaping a clear vision of economic development. Its significance derives from several key aspects (Alaeddine, 2020, p. 192):

- Promoting public awareness in both sports and tourism;
- Increasing mobility and purchasing power within the host country;
- Generating widespread demand for hotels and various forms of accommodation;
- Expanding both direct and indirect media coverage before, during and after sporting events;
- Prolonging the average length of tourist stays and enhancing the expenditure levels of sports tourists.

3. Description of the Current State of Sports Tourism in Algeria

This section aims to examine the present condition of sports tourism in Algeria, focusing on the 2022 performance dashboard of the sports sector the supporting institutions the international sporting events held in Algeria from 2018 to 2023, the strategy implemented for promoting sports tourism the obstacles to its success, and the potential future developments.

3.1 The 2022 Performance Dashboard of the Sports Sector in Algeria

The following table presents the performance dashboard of the sports sector in Algeria for the year 2022.

Table (1): Performance Dashboard of the Sports Sector in Algeria, 2022

Indicators of the Sports Sector	Number
Sports facilities	5,564
Number of sports associations	17,087
Youth institutions	6,654
Coverage rate: 1 sports institution per	7,886 inhabitants
Coverage rate: 1 youth institution per	19,028 inhabitants
Number of undergraduate students	783,030
Number of association members	405,940

Source: (Ministry of Youth and Sports, 2022).

From the table, the following observations can be made:

- In 2022, sports coverage was weak because there weren't enough sports facilities, both in terms of number and equipment. This lack of resources made it harder for people to participate in sports on a regular basis.
- There was a clear drop in the number of students who wanted to specialize in sports in 2022. This is because not enough people know how important this specialization is as a good way to make a living.
- The number of people who belong to sports associations went down in 2022. This drop shows that people aren't very interested in these kinds of organizations.

3.2 Institutions Supporting Sports in Algeria

Sports in Algeria constitute a strategic sector of paramount importance. They receive support from several institutions that play a central role in their organization, development and infrastructural enhancement, in line with national policies aimed at improving athletic performance and broadening the base of practitioners.

3.2.1 The National Fund for the Promotion of Youth Initiatives and Sports Practices

The National Fund for the Promotion of Youth Initiatives and Sports Practices is a public institution of an industrial and commercial nature endowed with legal personality and financial autonomy. It operates under the supervision of the Ministry of Youth and Sports. The Fund was established by Executive Decree No. 89-236 of December 19, 1989, later amended by two subsequent executive decrees: No. 98-236 of October 3, 1998, and No. 10-270 of October 12, 2010 (Ministry of Youth and Sports, 2019).

The Fund's responsibilities include (Ministry of Youth and Sports, 2019):

- Collecting, receiving, and managing resources as defined by applicable laws;
- putting forward and aiding in the execution of policies intended to eradicate inequalities in the funding of youth and sports activities;
- evaluating ways to allocate resources among the different youth

leisure and educational organizations, as well as the national system of physical education and sports, and making suggesting, and carrying out decisions in this area;

- helping to organize youth festivals and national and international athletic events on a technical and material level;
- providing material and financial support to youth activity associations and the development of young athletes;
- starting and carrying out investment operations that produce income and services associated with its mission;
- coordinating with sports promotion and organizational bodies and other sports institutions to manage and market advertising and promotional rights and spaces related to sports media;
- supporting the management and exploitation of broadcasting rights for both domestic and international competitions involving Algerian athletes by physical education and sports organizations;
- Taking care of the Fund's lodging facilities, catering establishments and sports facilities so that youth and sports organizations can use them;
- Supporting young sports talents in pursuing their academic studies and professional training;
- Awarding incentive prizes;
- Ensuring ongoing monitoring and evaluation regarding the use of subsidies and financial assistance provided by the Fund.

3.2.2 The National Center for Sports Medicine

The National Center for Sports Medicine functions as a key organization beneath youth and sports sector governance which executes national sports policies for athlete medical care and monitoring (Ministry of Youth and Sports, 2019). The center was founded through Executive Decree No. 371-06 on October 19, 2006 before receiving four ministerial decrees between 2008 and 2010 to establish its administrative and medical framework (Ministry of Youth and Sports, 2019).

The National Center for Sports Medicine works together with sector-related organizations to fulfill its mission through three main areas of focus (Ministry of Youth and Sports, 2019).

3.2.2.1 Medical Monitoring in Sports

This axis is concerned with (Ministry of Youth and Sports, 2019):

- Ensuring and organizing medical monitoring in sports and coordinating related procedures particularly in connection with the training and preparation of national teams, clubs and elite/high-level athletes;
- Establishing a medical protection system for elite and high-level athletes;
- Contributing to the promotion and dissemination of physical and medical culture;
- Participating in the development of a system related to physical fitness and the practice of sports.

3.2.2.2 Medical Care

This axis aims to (Ministry of Youth and Sports, 2019):

- Provide specialized medical care in sports medicine;
- Contribute to the design and implementation of appropriate medical-surgical treatments for athletes;
- Offer suitable medical support to sports institutions under the sector;
- Provide adequate resources for the recovery of fitness among elite and high-level athletes.

3.2.2.3 Training

This axis is responsible for (Ministry of Youth and Sports, 2019):

- Ensuring continuous training, retraining, and field internships for medical and paramedical staff;
- Contributing to research in medicine and life sciences that may be applied in the field of sports.

3.2.3 The National School of Aquatic and Underwater Sports

The National School of Aquatic and Underwater Sports came into existence through Executive Decree No. 10-311 which was signed on 5 December 2010. This school exists under the direction of the Ministry of Youth and Sports to develop instructors who specialize in multiple disciplines and to provide necessary facilities for all aquatic and underwater sports disciplines (Ministry of Youth and Sports, 2019).

3.2.4 The Olympic Complex Authority

The Olympic Complex Authority exists as a public industrial and commercial institution which possesses legal personality as well as complete financial independence. The institution came into existence through Ordinance No. 71-71 issued on 2 November 1971 and received additional support from Executive Decree No. 48-90 issued on 30 January 1990 which modified the original ordinance and received further improvements from Executive Decree No. 75-15 of 16 February 2015 that updated its statutes (Ministry of Youth and Sports, 2019).

Its main responsibilities include (Ministry of Youth and Sports, 2019):

- granting sports organizations and promotional bodies access to its facilities and equipment in order to facilitate the setup, lodging, catering and recuperation of different teams and sports categories;
- ensuring that training camps and meetings, as well as sporting and recreational competitions and events, are organized materially and technically within its facilities;
- helping to create training programs for athletes, technical staff sports-and-study programs and young sports talent;
- overseeing, protecting, and keeping up all of the sports facilities parking lots, and support services that it owns;
- Conducting studies, particularly those related to the conditions and standards for the use and management of sports facilities;
- arranging or taking part in professional development programs and training sessions for employees in charge of overseeing, protecting and maintaining sports facilities;
- Providing technical and human resources for the prevention of, and fight against, violence within its facilities;
- allowing the public to use its sports facilities and reception areas for leisure sports while encouraging accessibility for people with disabilities;
- Organizing and promoting all sports, artistic, recreational and cultural performances;

- Leasing advertising spaces located within sports facilities and their annexes;
- Overseeing the sale of tickets and passes for entry to the Authority's facilities, especially during athletic events and contests;
- Organizing conferences, seminars, and lectures in fields related to its areas of activity.

3.2.5 The National Agency for Youth Recreation

The National Agency for Youth Recreation was created through Executive Decree 89-215 of November 28 1989 which took over the functions of the Algerian Office for Public and Administrative Holiday Centers that ran summer camps for sports movement worker children. The National Agency for Youth Recreation functions as a government-run organization that operates under the Ministry of Youth and Sports to deliver social and educational and cultural programs which serve young people through its numerous facilities.

The Agency has established itself as a premier institution in outdoor recreational and educational activities for youth and children through more than five decades of operation. The organization has become a trailblazer in its sector because it draws strength from its established legacy together with the knowledge base of its personnel. (Ministry of Youth and Sports, 2019).

3.3 International Sporting Events Hosted in Algeria (2018–2023)

The following table presents the international sporting events organized in Algeria between 2018 and 2023, categorized by the number of participating athletes and countries:

Table (2): International Sporting Events Organized in Algeria during the Period (2018–2023)

Title of the Sporting Event	Location	Year	Number of Athletes	Number of Participating Countries
African Youth Games	Algiers	2018	3,000	54
Mediterranean Games	Oran	2022	3,298	26
Arab Games	Algiers, Oran, Constantine, Annaba, Tipaza	2023	3,500	22

Sources:

- MTB DATA, 2018.
- Ministry of Youth and Sports, Mediterranean Games 2022: The International Committee Determines the List of Selected Venues, 2022.
- Algerian Olympic and Sports Committee, 2023.

From the table, the following observations emerge:

– The number of athletes who participated differed throughout the three competitions. The African Youth Games of 2018 brought together a crowd of 3,000 athletes to compete. The Mediterranean Games of 2022 showed a minor participation growth by reaching 3,298 athletes but the Arab Games of 2023 attracted 3,500 athletes. The upward pattern indicates Algeria's enhanced ability to organize major international sporting events as well as rising popularity of multi-sport competitions in regional and continental domains.

– The number of participating countries changed based on the event type and geographical coverage. The African Youth Games of 2018 received 54 African nations which represents a high number because the event spanned the entire continent. The Mediterranean Games of 2022 had 26 participating countries because the event limited its scope to Mediterranean nations. The Arab Games of 2023 welcomed 22 Arab countries to participate which matched the regional and cultural scope of the event.

– The venues hosting these events showed distinct differences. The African Youth Games (2018) together with the Mediterranean Games (2022) held their events in Algiers and Oran but the Arab Games (2023) extended to five major cities which included Algiers Oran Constantine Annaba and Tipaza. The expansion demonstrates Algeria's enhanced sports facilities and its ability to organize multiple-event venues. The growth in infrastructure supports the development of sports tourism while generating various economic benefits from related sectors.

3.4 The Model of Sports Tourism in Algeria

This section explores the main types of sports tourism existing in Algeria through an evaluation of their different manifestations. These include destination-based sports tourism sports tourism in alternative sites, participation-based sports tourism, and spectator-oriented sports tourism.

3.4.1 Destination-Based Sports Tourism in Algeria

The Algerian shoreline with its stunning bays among the world's most beautiful and its picturesque beaches functions as an optimal location for sports tourism particularly water sports and diving activities. Oran, Skikda, Béjaïa, Jijel and Annaba (Algerian Investment Promotion Agency, 2025).

3.4.2 Sports Tourism in Alternative Sites in Algeria

The combination of cycling competitions together with mountain exploration activities functions as useful tools to develop sports tourism while discovering Algeria's mountainous territories. The practice of long-distance cycling adventures and bicycle tours attracts people from various age groups but mostly consists of young participants. People of all age groups enjoy these excursions because they provide both recreational activities and physical fitness along with stress relief and daily routine changes and pollution reduction through less car use and opportunities to connect with participants from different areas (Fella, 2022)

3.4.3 Participation-Based Sports Tourism in Algeria

The inclusion of sports events into national tourism initiatives through organizing competitions that welcome both domestic residents

and international guests for marathons in urban settings as well as natural environments such as the Aurès Mountains and Algerian coastal areas draws tourists who wish to experience Algeria's beauty alongside physical activities. The combination of sporting events with cultural and artistic festivals delivers tourists a unified experience which connects sports activities with traditional local heritage. Through this activity Algerian citizens develop better understanding of their country's tourism potential while they learn about new regions by engaging in sports.

The promotion of sporting events in Algeria heavily depends on building relationships with local sports clubs as a fundamental factor. The collaboration between clubs and sports federations leads to creating local competitions which motivate community members to participate. Tourism incentives including discounted tickets and special hotel and tourist facility promotions during sporting events serve to attract local tourists while boosting their desire to explore tourism destinations (Saadia, 2024)

3.4.4 Sports Tourism for Spectators in Algeria

International promotion of sporting events in Algeria opens an excellent chance to boost the country's presence on the worldwide tourism map. Algeria shows potential to serve as host for international sports events including the Africa Cup of Nations and athletic tournaments. Such events directly draw international tourists to the location. The organization of these competitions allows Algeria to obtain international recognition while proving its capability to host major sporting events as a sports destination (Saadia, 2024).

3.5 Factors Hindering the Success of Sports Tourism in Algeria

Despite Algeria's considerable potential, several factors hinder the success of sports tourism in the country.

3.5.1 Transportation and Logistics

One of the obstacles to the success of sports tourism in Algeria lies in transportation and logistics. Sports facilities must be connected to advanced modes of transport such as tramway and metro networks (Saadia, 2024).

3.5.2 Weakness in International Media Marketing

Sports tourism in Algeria faces challenges due to weak international media marketing of sporting events and the absence of comprehensive promotional strategies to showcase the country's tourism assets through such events.

3.5.3. Weak Infrastructure for Sports Tourism in Algeria

The underdeveloped infrastructure in certain sports and tourism areas requires significant investment in the modernization of sports facilities hotels, and public amenities (Saadia, 2024).

3.5.4 Absence of a Strategy for Developing Sports Tourism in Algeria

The lack of a clear strategy for sports tourism that promotes each targeted destination is attributed to several factors (Snina, 2021):

- Weak coordination between the private sector, sports institutions clubs, and sports federations;
- The absence of an economic dimension in Algeria's sports tourism strategy.

3.6 Possible Scenarios for Sports Tourism in Algeria

Sports tourism in Algeria faces the following potential scenarios:

- **Achievable Scenario** The tourism sector along with the handicrafts sector and the youth and sports sector need to establish stronger partnerships: This feasible scenario stands on solid ground because sufficient real-world evidence supports its implementation. The plan requires combining sports activities with tourism services alongside opportunities to display and sell local products. Economic activity will increase while tourism expansion will attract foreign visitors who bring in foreign currency to create job opportunities that help develop Algeria's economy (Algeria Press Service, 2019).

- **Likely Scenario** The adequate funding of sports and youth associations represents a potential direction that sports tourism might take but the present indicators fall short of its complete realization. Sports and youth associations experience negative impacts on their funding sources because of their inadequate management practices combined with insufficient control mechanisms. The clubs need to find funding from

alternative sources because they face financial constraints (Algeria Press Service, 2023).

– **Desired Scenario** The successful implementation of digital transformation stands as a necessary condition to fulfill modern technological requirements that affect multiple sectors including youth and sports. Various applications and digital platforms have been launched within a strategic framework during the past four years (Algeria Press Service, 2024). This represents the preferred direction for sports tourism development in the future. The complete realization of this objective faces substantial limitations from the current conditions.

4. CONCLUSION

Sports tourism exists as a separate tourism category which merges sports participation or sports spectating with travel experiences. This form of tourism includes numerous competitive and non-competitive recreational activities which take place both commercially and non-commercially through sporting events. Sports tourism exists in multiple forms which depend on its conceptual framework and categories; these include event attendance tourism and activity participation tourism and major sporting event location tourism. Sports tourism also generates revenue through destination appeal along with models which focus on audience participation.

The international sporting events organized in Algeria from 2018 to 2023 demonstrate how the nation is becoming an important sports destination across regional and international platforms. The country's advancement results from both the numerous organized events and their role in building Algeria's favorable reputation throughout global sports. The dynamic sports tourism sector now serves as a significant economic driver for the nation by creating employment directly and indirectly across tourism and transportation services and traditional industries.

The current sports tourism development in Algeria has not reached its desired developmental impact level despite ongoing efforts. The main obstacles to development stem from structural and organizational issues that include insufficient investments in sports and tourism infrastructure

along with inadequate transportation systems and limited supportive logistics services. The tourism sector must improve its coordination with youth organizations and sports associations and traditional industry groups while securing sustainable financial support for sports and youth associations. The digital transformation presents vital opportunities that must be utilized to support governance functions while promoting this tourism sector. Sports tourism will become an essential sustainable development mechanism for Algeria once these challenges are addressed through an all-encompassing strategic plan.

5. Bibliography List :

1. Alaeddine, M. (2020). The Role of Sports Tourism in Sustainable Tourism Development The FIFA World Cup as a Model. *Afak Journal of Management and Economics Sciences*, 4(1).
2. Al-Barghouthi, B. S., & Salama, M. (2021). *The Journey of Ascent and Advancement*. Amman: Dar Amjad.
3. Algeria Press Service. (2019, 05 28). *Emphasizing the Need to Include Sports Activities in Tourism Services for Families and Youth*. Retrieved 01 07, 2025, from Algeria Press Service: <http://www.aps.dz>
4. Algeria Press Service. (2023, 04 27). *Sports Clubs Must Seek Financial Resources from Other Sources*. Retrieved 01 07, 2025, from Algeria Press Service: <http://www.aps.dz>
5. Algeria Press Service. (2024, 01 29). *Highlighting the Importance of Digital Transformation in Keeping Pace with Modernization Requirements*. Retrieved 01 07, 2025, from Algeria Press Service: <http://www.aps.dz>
6. Algerian Investment Promotion Agency. (2025, 01 05). *Presentation of the Tourism Sector*. Retrieved from Algerian Investment Promotion Agency: <https://aapi.dz/ar/secteur-du-tourisme-ar>
7. Al-Samarrai, M. M. (2022). *Tourism Geography Its Foundations and Applications*. Amman: Dar Al Yazouri.
8. Fella, S. (2022, 12 21). *Youth Initiative with Bicycles to Develop Mountain Tourism*. Retrieved 01 05, 2025, from Algeria Online: <https://eldjazaironline.dz>

9. KPMG. (2022). Business Consulting and Services Sports Tourism and Competitive Advantage The Untapped Potential in the Kingdom of Saudi Arabia. Riyadh, Saudi Arabia: KPMG.
10. Melo, R., Sobry, C., & Rheenen, D. (2021). *Small Scale Sport Tourism Events and Local Sustainable Development*. Cham Switzerland: Springer Nature Switzerland AG.
11. Ministry of Youth and Sports. (2019, 10 1). *Mohamed Boudiaf Olympic Complex Office*. Retrieved 01 05, 2025, from Ministry of Youth and Sports Algeria: www.mjs.gov.dz
12. Ministry of Youth and Sports. (2019, 11 02). *National Center for Sports Medicine Ben Aknoun*. Retrieved 01 01, 2025, from Ministry of Youth and Sports Algeria: <https://www.mjs.gov.dz/index.php/ar/institution-tutelle-ar/etablissements-sport-ar/2050-le-centre-national-de-medecine-du-sport-c-n-m-s-ben-aknoun-alger-2>
13. Ministry of Youth and Sports. (2019, 12 01). *National Fund for the Promotion of Youth Initiatives and Sports Practices*. Retrieved 01 04, 2025, from Ministry of Youth and Sports Algeria: www.mjs.gov.dz
14. Ministry of Youth and Sports. (2019, 10 01). *National School of Water and Underwater Sports in Boukerdane Tipaza*. Retrieved 01 04, 2025, from Ministry of Youth and Sports Algeria: www.mjs.gov.dz
15. Ministry of Youth and Sports. (2019, 10 01). *National Youth Recreation Agency*. Retrieved 01 05, 2025, from Ministry of Youth and Sports Algeria: www.mjs.gov.dz
16. Ministry of Youth and Sports. (2022, 04 21). *Sector Indicators Table*. Retrieved 01 04, 2025, from Ministry of Youth and Sports Algeria: <https://www.mjs.gov.dz>
17. MTB DATA. (2018, 07 25). *African Youth Games / African Youth Games 2018*. Retrieved from MTB DATA: <https://mtbdata.com/comp/african-youth-games-jeux-africains-de-la-jeunesse-25-jul-2018-algiers>
18. Muttalib, A. M. (2022). Geography of Sports Tourism in Port Said Governorate Opportunities and Obstacles – The National Championship for

Companies as a Model. *Faculty of Arts Journal Port Said University Egypt*, 22(22).

19. Saadia, S. S. (2024, 12 25). *When Sports Harmonize with Tourism and Culture Algeria Three Dimensions for One Destination*. Retrieved 01 05, 2025, from Al Ayam: <https://elayemnews.dz>

20. Sheikh, O., Hassan, S., Zaki, D., & El-Din, R. B. (2022). The Impact of Sporting Events on Marketing Opportunities for the Egyptian Tourist Destination. *Scientific Journal of Tourism Hospitality and Heritage*, 5(1). Retrieved from Scientific Journal of Tourism Hospitality and Heritage.

21. Snina, M. (2021, 04 14). *One of the Most Important Sources of Income in the World Sports Tourism the Forgotten Activity in Algeria*. Retrieved 01 06, 2025, from Bola: <https://bola.dz>

22. Sobry, C. (2022). *Sports Tourism*. Paris: OpenEdition Books.

23. World Tourism Organization World Intellectual Property Organization. (2021). *Enhancing Tourism Development through Intellectual Property*. Geneva: World Intellectual Property Organization.

Knowledge Economy and Sustainable Manufacturing Growth in Algeria: Evidence from an ARDL Approach

BENNOUNA Fatah, COFIFAS Lab., Larbi Ben M'hidi University, Oum El Bouaghi (Algeria) bennouna.fatah@univ-ueb.dz

Received: 30/12/2025

Accepted: 25/03/2026

Published: 27/03/2026

Abstract:

This study examines the impact of the knowledge economy on the sustainability of manufacturing sector growth in Algeria over the period 2000–2023. Using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) approach, the analysis explores short- and long-run relationships between knowledge economy indicators, manufacturing value added, employment, and CO₂ emissions. The Bounds test confirms cointegration across all models. The results indicate that while ICT and human capital support manufacturing performance, weak innovation capacity constrains sustainable industrial development, highlighting the need for knowledge-driven and environmentally responsible industrial policies.

Keywords: knowledge economy, sustainability, manufacturing, Algeria, ARDL

Jel Classification Codes: L69, O14

1. INTRODUCTION

Background and Research Problem

Over the past two decades, Algeria has pursued economic diversification strategies aimed at reducing its heavy dependence on hydrocarbons and strengthening the manufacturing sector as a sustainable engine of growth. Despite these efforts, manufacturing value added has remained modest, employment generation limited, and environmental pressures persistent. At the same time, Algeria has made notable progress in key dimensions of the knowledge economy, particularly in the expansion of higher education, the diffusion of information and communication technologies (ICT), and the implementation of innovation-related policies. However, the extent to which these knowledge-based advancements have translated into sustainable manufacturing growth remains empirically unclear. This gap raises a fundamental policy and analytical question: can the knowledge economy effectively support the economic, social, and environmental sustainability of Algeria's manufacturing sector?

Research Objectives and Questions

The primary objective of this study is to empirically examine the impact of knowledge economy indicators on the sustainability of manufacturing sector growth in Algeria over the period 2000–2023. Sustainability is approached through a multidimensional framework encompassing economic performance (manufacturing value added), social outcomes (manufacturing employment), and environmental effects (CO₂ emissions intensity). Accordingly, the study addresses the following interrelated research questions:

- (i) Do knowledge economy variables exert a long-run influence on manufacturing value added in Algeria?
- (ii) How do education, ICT, innovation, and foreign direct investment affect manufacturing employment dynamics?
- (iii) Does the transition toward a knowledge-based economy contribute to cleaner and more environmentally sustainable manufacturing outcomes?

Research Hypotheses

Drawing on insights from the knowledge economy paradigm, the study advances the following hypotheses: (H1) Knowledge economy indicators—such as ICT diffusion, human capital, innovation, and foreign direct investment—positively influence manufacturing value added in the long run. (H2) Knowledge-based factors enhance manufacturing employment by facilitating productivity gains, technological diffusion, and firm upgrading. (H3) The development of the knowledge economy contributes to environmental sustainability by promoting energy efficiency and cleaner production practices, thereby reducing CO₂ emissions intensity over time.

2. Literature Review

The role of the knowledge economy in promoting sustainable manufacturing growth has received increasing attention in both theoretical and empirical research. Commonly proxied by information and communication technology (ICT), human capital, innovation, and research and development (R&D), the knowledge economy is widely recognized as a key driver of long-term industrial competitiveness, productivity gains, and environmental sustainability.

Early work by Chen and Dahlman (2005) provides a foundational framework linking knowledge-based assets to industrial performance. Using cross-country macroeconomic comparisons and indicators such as ICT diffusion, human capital accumulation, and R&D intensity, they show that economies investing in knowledge infrastructure achieve sustained industrial competitiveness. The persistence of these effects supports the existence of stable long-run relationships between knowledge economy variables and manufacturing outcomes, consistent with cointegration-based time-series approaches.

In resource-dependent economies, structural constraints may limit the effectiveness of knowledge-based investments. Gasmi and Laourari (2017) examine Algeria's structural transformation using time-series indicators of manufacturing value added, innovation capacity, and sectoral output

composition. Their dynamic regression results indicate that weak innovation systems and heavy reliance on hydrocarbons hinder industrial diversification, highlighting long-run structural rigidities and justifying econometric models that distinguish between short-run dynamics and long-run equilibria.

From a productivity perspective, Hadzimustafa (2016) employs growth and productivity models to assess the impact of education and technological progress on total factor productivity. The findings suggest that productivity gains from knowledge accumulation emerge gradually due to delayed adjustment mechanisms, underscoring the relevance of flexible lag structures characteristic of ARDL models.

At the sectoral level, Hussein (2019) analyzes manufacturing sustainability in Egypt using time-series data on ICT penetration, innovation, education, manufacturing value added, employment, and environmental indicators. The study reports statistically significant short-run and long-run effects of knowledge economy variables on manufacturing sustainability.

Regional evidence further supports this view. Barhoumi (2019) investigates the relationship between knowledge economy pillars—such as institutional quality, human capital, infrastructure, and business sophistication—and economic growth in MENA countries using dynamic panel GMM estimation. The results confirm a positive and persistent impact of knowledge economy development on growth, providing conceptual support for country-specific time-series approaches like ARDL, especially in data-constrained contexts.

More recent studies extend the analysis to environmental sustainability. Wang et al. (2022) find that technological innovation and knowledge-intensive growth positively affect green growth in OECD countries, indicating a long-run link between innovation and environmentally sustainable manufacturing. Similarly, Liu et al. (2025) show that digital transformation and innovation capacity mediate the relationship between manufacturing activity and regional economic development, emphasizing lagged and indirect effects.

Finally, Khan et al. (2024), through a bibliometric and empirical review of environmental, social, and governance (ESG) performance in manufacturing, highlight green innovation, R&D, and knowledge-based production strategies as central to sustainable industrial development. Their findings reinforce the argument that manufacturing sustainability is fundamentally knowledge-driven.

Overall, the literature converges on the conclusion that the knowledge economy is a core driver of sustainable manufacturing growth. By enhancing productivity, stimulating innovation, and enabling environmentally responsible production, knowledge-based development strategies are essential for the long-term sustainability of manufacturing sectors, particularly in developing and resource-dependent economies.

3. Conceptual Framework

3.1 Knowledge Economy

The knowledge economy refers to an economic system in which the creation, dissemination, and effective use of knowledge constitute the primary engines of productivity, competitiveness, and long-term economic growth. The development of this concept can be traced to the second half of the twentieth century, when economists increasingly emphasized the growing importance of human capital, technological change, and innovation in shaping modern production systems. Early contributions by Machlup (1962) highlighted the economic value of knowledge-producing activities (Machlup, 1962, pp. 3-5), while Drucker introduced the notion of the “knowledge worker” as a defining feature of contemporary economies (Drucker, 1969, p. 248). Building on these foundations, international organizations in the 1990s—most notably the OECD and the World Bank—formalized the concept by framing the knowledge economy as one in which intellectual capital, technological innovation, and human capital increasingly replace traditional factors such as natural resources and physical capital as the primary sources of competitive advantage (OECD, 1996, p. 11).

Within this framework, knowledge becomes the central asset for value creation, and economic performance depends largely on the capacity to generate, diffuse, and apply knowledge across sectors. Accordingly, the key pillars of the knowledge economy include innovation systems, human capital development, information and communication technology (ICT) infrastructure, and supportive institutional and policy environments (Chen & Dahlman, 2005, p. 4). The expansion of digital connectivity and advanced communication technologies has further accelerated this transformation by enabling faster innovation cycles and more efficient knowledge diffusion, thereby reinforcing the role of knowledge-intensive activities in industrial upgrading and sustainable development (World Bank, 2019, pp. 5, 6).

3.2 Sustainable Development in the Knowledge Economy

Sustainable development emphasizes the integration of economic growth, environmental protection, and social equity, as articulated in the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs). Within the context of a knowledge economy, sustainable development is achieved by leveraging innovation and technology to enhance resource efficiency, promote clean energy adoption, and foster inclusive growth (UNESCO, 2021, p. 87). Knowledge-intensive sectors—such as high-technology manufacturing and renewable energy industries—are particularly aligned with sustainability objectives because they rely on advanced solutions that reduce environmental impacts while strengthening competitiveness (Popp, 2019, p. 117). For developing economies, knowledge-driven strategies facilitate the transition from resource dependence toward diversified, innovation-led growth.

3.3 The Fourth Industrial Revolution and the Knowledge Economy

The Fourth Industrial Revolution (4IR) builds upon the digital revolution by integrating physical, biological, and digital systems through emerging technologies such as artificial intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), robotics, and additive manufacturing (Schwab, 2016, p. 22). The fourth industrial revolution further amplifies the role of the knowledge economy by emphasizing digital skills, data-driven decision-making, and

advanced manufacturing techniques, commonly referred to as Industry 4.0. These technologies enable firms to enhance efficiency, reduce production costs, and minimize environmental footprints through automation, real-time monitoring, and predictive analytics. For example, smart factories utilize real-time data to optimize production processes, thereby aligning industrial development with both economic and sustainability objectives (Liao, Deschamps, & Ramos, 2017, p. 2947).

3.4 Integration of the Fourth Industrial Revolution, the Knowledge Economy, and Sustainable Development

The intersection of the Fourth Industrial Revolution and the knowledge economy provide a transformative pathway toward sustainable development. By harnessing digital technologies, countries can achieve higher productivity while advancing environmental sustainability, for instance through smart grids, circular economy models, and low-carbon manufacturing processes (Awan, Sroufe, & Shahbaz, 2021, p. 2046). However, the realization of these benefits depends on the capacity to develop robust knowledge infrastructures, including effective R&D systems, a skilled labour force, and well-functioning digital ecosystems. Consequently, public policies should focus on bridging the digital divide, fostering innovation ecosystems, and aligning technological progress with sustainability objectives. This integrated framework is particularly relevant for emerging economies such as Algeria, which seek to diversify their industrial base and transition toward greener, knowledge-driven growth models.

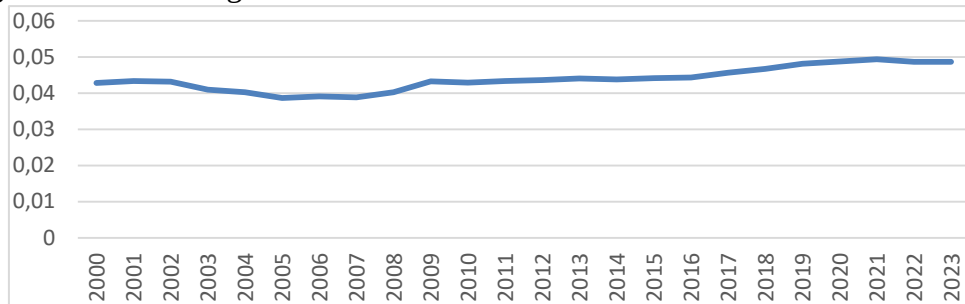
4. Manufacturing Sustainability and Knowledge Economy Indicators in Algeria

4.1 Manufacturing Sustainability Indicators: The analysis of Algerian manufacturing sustainability indicators from 2000 to 2023 reveals persistent structural constraints alongside emerging opportunities for improvement.

a. Manufacturing contribution to GDP: Manufacturing value added (MVA) remained between 4% and 5% of GDP throughout 2000–2023, highlighting the sector’s limited role in Algeria’s economic structure. This share is low compared to peer economies such as Tunisia and Egypt, where

manufacturing contributes 12%–16% of GDP (AIDSMO, 2025, pp. 12, 40). Modest gains after 2015 are linked to diversification policies, including the National Industrial Development Strategy, aimed at reducing hydrocarbon dependence. Nevertheless, manufacturing remains concentrated in low-value-added activities such as food processing and basic consumer goods, with minimal progress toward medium- or high-tech industries (Mellab, 2025, p. 4527). This limited diversification constrains sustainable, knowledge-driven growth.

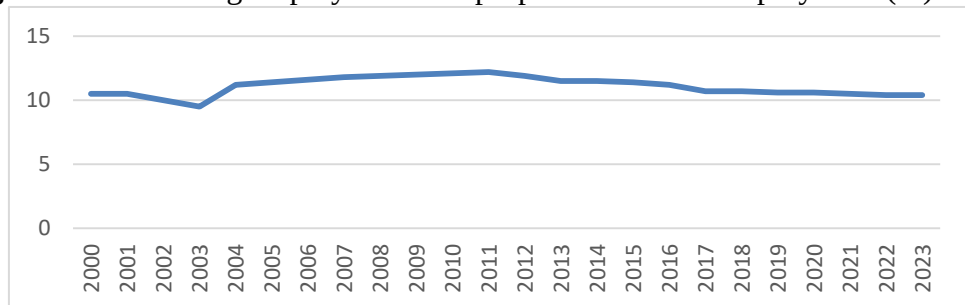
Fig. 1. Manufacturing value added share in total GDP



Source: Author's elaboration based on UNIDO data

b. Manufacturing employment: Manufacturing employment in Algeria followed a non-linear path over the past two decades. It increased from 10.5% of total employment in 2000 to 12.2% in 2011, reflecting state-led industrial expansion. However, this trend reversed thereafter, with employment declining to 10.4% by 2023. This contraction suggests reduced job creation capacity, likely due to capital-intensive production, automation, reliance on imported inputs, and weak SME integration into industrial supply chains. It also reflects insufficient diversification toward labour-intensive, high-value-added manufacturing capable of absorbing a growing workforce.

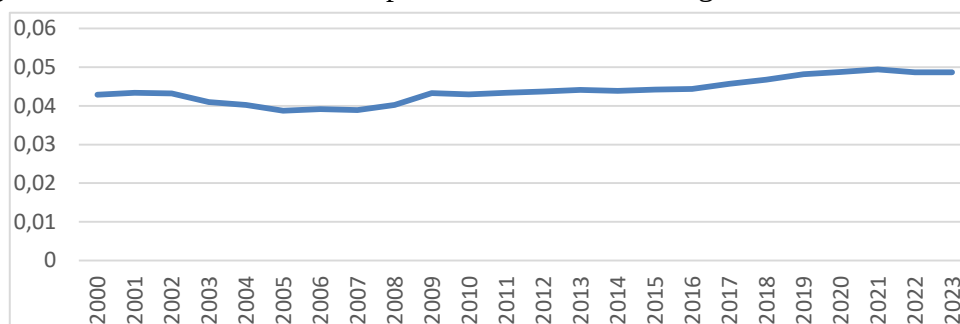
Fig. 2. Manufacturing employment as a proportion of total employment (%)



Source: Author's elaboration based on UNIDO data

c. CO₂ emissions per unit of manufacturing value added: Carbon intensity in Algerian manufacturing fluctuated significantly over the period. CO₂ emissions per unit of MVA increased from 0.86 kg/USD in 2000 to 1.06 kg/USD in 2004, indicating inefficient energy use. Between 2004 and 2013, emissions remained near 1 kg/USD, suggesting limited efficiency gains. By 2018, intensity rose to 1.4 kg/USD, likely due to expansion in energy-intensive industries such as cement and steel. Encouragingly, emissions declined steadily after 2018, reaching 0.689 kg/USD in 2023, reflecting recent modernization efforts, cleaner technologies, and improved energy efficiency.

Fig.3. Carbon dioxide emissions per unit of manufacturing value added



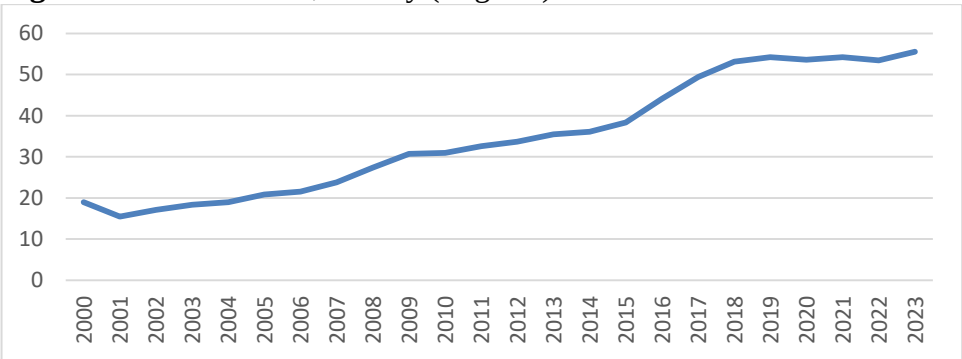
Source: Author's elaboration based on UNIDO data

4.2 Knowledge Economy Indicators

Algeria has made notable progress in selected dimensions of the knowledge economy, particularly ICT diffusion and human capital, while gaps persist in innovation and technological sophistication.

a. Tertiary school enrolment: Tertiary enrolment expanded markedly over the past two decades, rising from about 15% in the early 2000s to over 50% by 2017, driven by substantial public investment in higher education. In recent years, enrolment remained high, fluctuating between 53.16% in 2018 and 55.51% in 2023. This trend reflects Algeria's commitment to human capital development and workforce preparation for innovation and digital transformation. However, persistent misalignment between academic curricula and labour market needs—particularly in STEM and industrial fields—limits the effective utilization of this educational expansion.

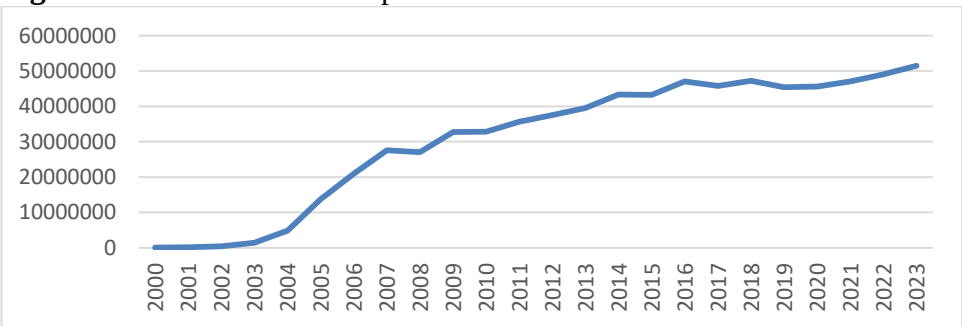
Fig.4. School enrolment, tertiary (% gross)



Source: Author’s elaboration based on World Bank data

b. Mobile cellular subscriptions: Mobile subscriptions surged from 86,000 in 2000 to over 40 million by 2020, representing rapid ICT adoption. This expansion supports digital transformation and Industry 4.0 applications, including smart manufacturing, digital supply chains, and IoT-based monitoring. Despite this progress, constraints remain in broadband coverage, internet speed, and affordability, which are essential for fully integrating ICT into advanced manufacturing processes.

Fig.5. Mobile cellular subscriptions



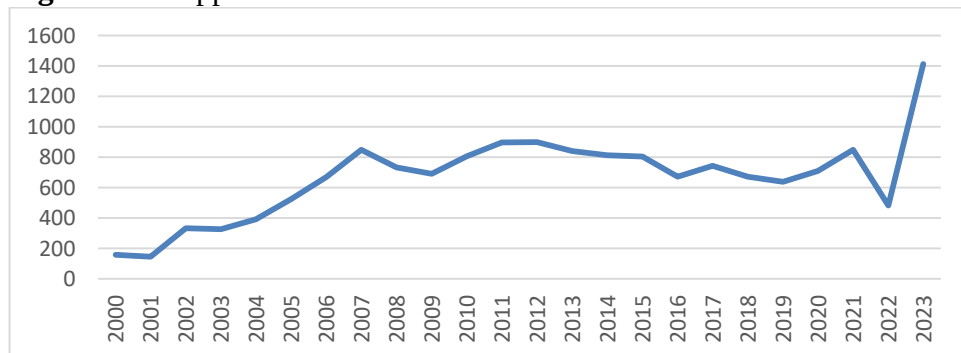
Source: Author’s elaboration based on World Bank data

c. Innovation: Innovation performance improved notably, with patent applications rising from 145 in 2000 to 849 in 2007, reflecting early R&D and intellectual property initiatives. After fluctuating for several years, patent filings increased sharply to 1,412 by 2023. This growth is linked to innovation-supporting policies, startup development, and stronger collaboration among universities, research centres, and industry. Initiatives such as incubators and innovation funds have fostered technological

Knowledge Economy and Sustainable Manufacturing Growth in Algeria: Evidence from an ARDL Approach

entrepreneurship, signaling gradual progress toward a knowledge-driven economy.

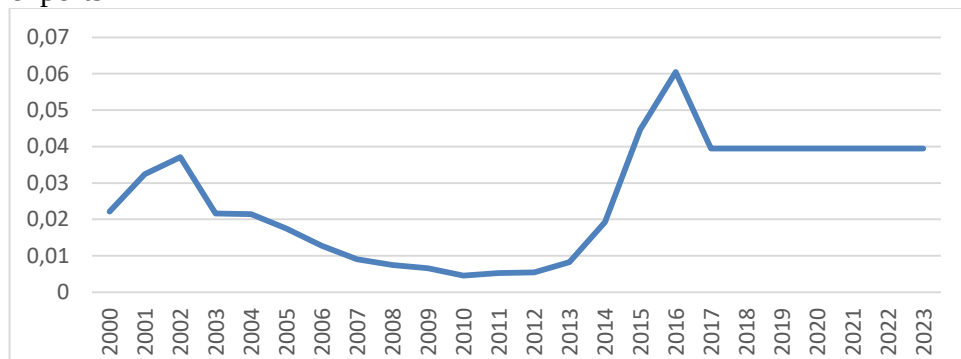
Fig.6. Patent applications



Source: Author's elaboration based on World Bank data

d. Medium- and high-tech manufactured exports: The share of medium- and high-technology exports showed marked volatility. It declined from 3.7% in 2002 to 0.54% in 2012, reflecting limited diversification. The share rebounded to 6.05% by 2016 due to targeted industrial policies and selective investments, then stabilized around 3.94%. While this indicates modest improvement, Algeria's manufacturing remains weakly integrated into global value chains compared to MENA peers such as Morocco and Tunisia (Luciani & Moerenhout, 2019, p. 26).

Fig.7. Medium- and high-tech manufactured exports share in total manufactured exports

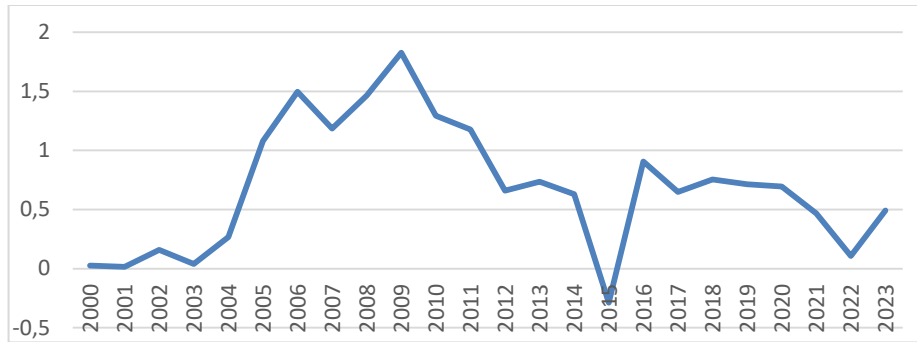


Source: Author's elaboration based on UNIDO data

e. Foreign direct investment (FDI): FDI inflows as a share of GDP were highly volatile between 2000 and 2023. After minimal levels in the early 2000s, inflows peaked at around 1.8% of GDP during 2004–2009, driven

mainly by hydrocarbon investments. This was followed by a sustained decline after 2010 and a sharp contraction around 2015 amid oil price shocks. Although inflows partially recovered after 2016 and again in 2023, overall FDI remains cyclical and resource-dependent, limiting its role as a stable driver of manufacturing development and technological upgrading.

Fig.8. Foreign direct investment (FDI) inflows (% GDP)



Source: Author elaboration based on World Bank data

5. Empirical Study

5.1 Data Sources and Variables

a. Data sources: The study uses annual data for Algeria covering the period 2000–2023, compiled from the World Bank (WDI), UNIDO, and the Algerian National Statistics Office (ONS). The dataset also integrates knowledge economy indicators from the World Bank's Knowledge Economy Index.

b. Variables presentation:

- **Dependent Variables:** The dependent variables are selected to reflect the three dimensions of sustainable manufacturing:

- **PMVA:** Manufacturing value-added share of GDP (economic sustainability).
- **EMP:** Manufacturing employment share (social sustainability).
- **CO₂:** Carbon emissions per unit of manufacturing value-added (environmental sustainability).

- **Independent Variables:** Explanatory variables capture key drivers of the knowledge economy and structural change, including:

- **PAT:** Patent applications (proxy for innovation).

Knowledge Economy and Sustainable Manufacturing Growth in Algeria: Evidence from an ARDL Approach

- **MOB:** Mobile cellular subscriptions per 100 inhabitants (ICT penetration).
- **SENR:** Tertiary school enrolment (%).
- **PEXMHT:** Medium- and high-tech exports share.
- **OPN:** Trade openness.
- **FDIP:** Foreign direct investment inflows (% of GDP).
- **GFCF:** Gross fixed capital formation (% of GDP).

5.2 Stationarity of Variables and Model Estimation

To estimate long-run relationships and avoid spurious regression, it is essential to first test the stationarity of the time series. If the series are non-stationary at levels, the existence of a cointegration relationship must be verified; otherwise, the regression should be specified in first differences to capture short-run dynamics.

a. Unit Root Tests:

The integration order of the series was determined using Augmented Dickey-Fuller (ADF) tests at both levels and first differences.

Table 1. Unit root test (ADF)

<u>At Level</u>												
		CO2	EMP	FDIP	GFCF	MOB	MVA	OPN	PAT	PEXMHT	PMVA	SENR
With Constant	t-Statistic	-1.0346	-1.4441	-2.2845	-0.6497	-1.9328	-2.1548	-0.4587	-2.3743	-1.2179	-0.0816	-0.7940
	Prob.	0.7229	0.5422	0.1849	0.8404	0.3119	0.9998	0.8803	0.1598	0.6485	0.9405	0.8011
		n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0
With Constant & Trend	t-Statistic	-0.6934	-1.3913	-2.2373	-2.5010	-0.7323	-2.2498	-1.9884	-1.9315	-2.4168	-2.1490	-2.2818
	Prob.	0.9615	0.8361	0.4486	0.3239	0.9579	0.1964	0.5738	0.6045	0.3616	0.4935	0.4256
		n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0
Without Constant & Trend	t-Statistic	-0.4717	-0.1317	-1.1423	-1.0509	-0.2686	-2.9469	-0.6099	-1.0546	-0.3149	-1.1241	-2.1305
	Prob.	0.5000	0.6270	0.2229	0.9175	0.7543	0.9981	0.4404	0.9180	0.5609	0.9271	0.9894
		n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0	n0

At First Difference												
		d(CO 2)	d(EM P)	d(FDI P)	d(GFC F)	d(MO B)	d(MV A)	d(OP N)	d(PA T)	d(PEXMH T)	d(PMV A)	d(SEN R)
With Consta nt	t- Statistic	-3.775 7	-4.376 2	-5.7629	-3.1786	-5.4240	-4.279 7	-4.395 1	-6.460 6	-3.7082	-3.3371	-3.8959
	Prob.	0.009 9	0.002 6	0.000 1	0.0352 4	0.000 4	0.003 9	0.011 6	0.000 0	0.0114	0.0254	0.0076
		***	***	***	**	***	***	**	***	**	**	***
With Consta nt & Trend	t- Statistic	-4.275 5	-4.558 8	-5.8929	-3.1158	-5.3165	-5.160 4	-4.732 0	-6.432 6	-3.7274	-3.5435	-3.6759
	Prob.	0.014 0	0.007 8	0.000 5	0.0400 2	0.002 2	0.003 0	0.005 9	0.000 2	0.0417	0.0592	0.0461
		**	***	***	**	***	***	***	***	**	*	**
Without Consta nt & Trend	t- Statistic	-3.857 1	-4.483 8	-5.8955	-2.1882	-2.4100	-3.901 5	-2.228 3	-5.967 9	-3.8062	-3.3031	-2.2035
	Prob.	0.000 5	0.000 1	0.000 0	0.0305 5	0.018 5	0.000 5	0.028 2	0.000 0	0.0006	0.0021	0.0295
		***	***	***	**	**	***	**	***	***	***	**

Source: Author's estimation using Eviews 12

The results in Table 1 show that all variables are non-stationary at levels but become stationary at first differences. This confirms that all variables are integrated of order one, $I(1)$. Estimating regressions in levels with $I(1)$ series could produce spurious results unless long-run cointegration relationships are present.

b. Model Specification:

To analyse the dynamic linkages between manufacturing performance, employment, and environmental outcomes, this study employs the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) framework proposed by Pesaran, Shin, and Smith (2001). The ARDL approach allows for the joint estimation of short-run dynamics and long-run equilibrium relationships among the variables, irrespective of whether they are $I(0)$, $I(1)$, or a combination thereof, provided none is $I(2)$.

Following the ARDL framework, the unrestricted error correction forms of the three equations are specified as:

- PMVA equation

**Knowledge Economy and Sustainable Manufacturing Growth in Algeria:
Evidence from an ARDL Approach**

$$\Delta PMVA_t = a_0 + b_1 PMVA_{t-1} + b_2 GFCF_{t-1} + b_3 FDPI_{t-1} + b_4 PAT_{t-1} + b_5 MOB_{t-1} + b_6 PEXMHT_{t-1} + \sum_{i=1}^p a_{1i} \Delta PMVA_{t-i} + \sum_{j=0}^{q_1} a_{2i} \Delta GFCF_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_2} a_{3i} \Delta FDPI_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_3} a_{4i} \Delta PAT_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_4} a_{5i} \Delta MOB_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_5} a_{6i} \Delta PEXMHT_{t-j} + \varepsilon_{1t} \dots\dots(1)$$

- EMP equation

$$\Delta EMP_t = a_0 + b_1 EMP_{t-1} + b_2 MVA_{t-1} + b_3 MOB_{t-1} + b_4 PEXMHT_{t-1} + b_5 SENR_{t-1} + b_6 FDPI_{t-1} + \sum_{i=1}^p a_{1i} \Delta EMP_{t-i} + \sum_{j=0}^{q_1} a_{2i} \Delta MVA_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_2} a_{3i} \Delta MOB_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_3} a_{4i} \Delta PEXMHT_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_4} a_{5i} \Delta SENR_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_5} a_{6i} \Delta FDPI_{t-j} + \varepsilon_{2t} \dots\dots(2)$$

- CO₂ equation

$$\Delta CO2_t = a_0 + b_1 CO2_{t-1} + b_2 MVA_{t-1} + b_3 GFCF_{t-1} + b_4 MOB_{t-1} + b_5 PEXMHT_{t-1} + b_6 SENR_{t-1} + \sum_{i=1}^p a_{1i} \Delta EMP_{t-i} + \sum_{j=0}^{q_1} a_{2i} \Delta MVA_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_2} a_{3i} \Delta GFCF_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_3} a_{4i} \Delta MOB_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_4} a_{5i} \Delta PEXMHT_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_5} a_{6i} \Delta SENR_{t-j} + \varepsilon_{3t} \dots\dots(3)$$

The models are estimated using ordinary least squares (OLS). The existence of a long-run relationship is assessed through the bounds testing approach, with the following hypotheses:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0 \text{ (no cointegration)}$$

$$H_1: \exists \alpha_i \neq 0 \text{ (cointegration exists)}$$

Upon confirmation of cointegration, the long-run ARDL model for each equation is specified as:

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_{1i} Y_{t-i} + \sum_{j=0}^{q_1} a_{2i} X_{1t-j} + \dots + \sum_{j=0}^{q_5} a_{6i} X_{5t-j} + \varepsilon_t \dots\dots(4)$$

where:

Y_t is the dependent variable at time t,

X_k represents the k-th explanatory variable,

p and **q_k** denote the lag lengths of the dependent and explanatory variables,

ε_t is the stochastic error term.

The corresponding error correction model (ECM) takes the form:

$$\Delta Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=0}^{q_1} a_{2i} \Delta X_{t-j} + \dots + \sum_{j=0}^{q_5} a_{3i} \Delta X_{t-j} + \lambda ECT_{t-1} + \varepsilon_t \dots\dots(5)$$

where ECT_{t-1} denotes the lagged error correction term, and λ captures the speed of adjustment toward long-run equilibrium.

c. Lag selection: Lag orders were determined using the Akaike Information Criterion (AIC) as illustrated in appendix (A.1). The selected specifications—ARDL (2,1,0,1,2,0) for PMVA, ARDL (2,0,1,1,0,0) for EMP, and ARDL (2,1,2,2,2,2) for CO2-reflect differences in adjustment dynamics across the models.

d. Optimal model estimation: Each equation was estimated separately using the ARDL methodology, as summarized in the following table.

Table 2. ARDL model estimation results

Equation 1 (PMVA equation)				Equation 2 (EMP equation)				Equation 3 (CO2 equation)			
Selected Model: ARDL(2, 1, 0, 1, 2, 0)				Selected Model: ARDL(2, 0, 1, 1, 0, 0)				Selected Model: ARDL(2, 1, 2, 2, 2, 2)			
Dependent variable: PMVA				Dependent variable: EMP				Dependent variable: CO2			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.*	Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.*	Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.*
PMVA(-1)	0.156150	0.715007	0.4910	EMP(-1)	-0.074933	-0.310407	0.7616	CO2(-1)	-0.011870	-0.050379	0.9618
PMVA(-2)	0.508174	2.730505	0.0212	EMP(-2)	-0.457045	-1.991613	0.0697	CO2(-2)	-0.692543	-2.365371	0.0643
GFCF	-2.75E-10	-0.641704	0.5355	MVA	-4.13E-11	-1.606466	0.1341	MVA	2.40E-11	0.805845	0.4569
GFCF(-1)	-1.85E-09	-2.490472	0.0320	MOB	2.83E-08	0.888747	0.3916	MVA(-1)	-9.14E-11	-3.399490	0.0193
FDIP	8.94E-05	0.175590	0.8641	MOB(-1)	5.54E-08	1.260664	0.2314	GFCF	-9.81E-08	-1.448201	0.2072
PAT	-4.66E-06	-3.095698	0.0113	PEXMHT	-1.447888	-0.155216	0.8792	GFCF(-1)	2.64E-07	2.778641	0.0390
PAT(-1)	-1.12E-05	-3.223083	0.0091	PEXMHT(-1)	-20.01074	-2.018730	0.0664	GFCF(-2)	-9.73E-08	-1.456421	0.2051
MOB	3.37E-11	0.391230	0.7038	SENR	-0.077333	-2.027538	0.0654	MOB	2.35E-08	3.078450	0.0275
MOB(-1)	1.70E-10	2.092580	0.0629	FDIP	0.500217	2.417101	0.0325	MOB(-1)	-1.47E-08	-1.725051	0.1451
MOB(-2)	3.19E-10	3.068129	0.0119	C	17.73537	4.562983	0.0007	MOB(-2)	1.94E-08	2.149895	0.0843
PEXMHT	-0.019115	-1.707261	0.1186	-	-	-	-	PEXMHT	1.106412	0.410114	0.6987
C	0.020203	3.734811	0.0039	-	-	-	-	PEXMHT(-1)	0.900636	0.249428	0.8130
-	-	-	-	-	-	-	-	PEXMHT(-2)	9.339031	2.878095	0.0347
-	-	-	-	-	-	-	-	SENR	-0.029090	-1.536836	0.1849
-	-	-	-	-	-	-	-	SENR(-1)	0.014195	0.721694	0.5028
-	-	-	-	-	-	-	-	SENR(-2)	-0.017742	-1.202445	0.2830
-	-	-	-	-	-	-	-	C	2.010047	6.678459	0.0011
R-squared	0.984738			R-squared	0.916150			R-squared	0.987192		
Adjusted R-squared	0.967949			Adjusted R-squared	0.853262			Adjusted R-squared	0.946205		

Source: Author's estimation using Eviews 12

For equation 1, the estimated ARDL(2,1,0,1,2,0) model explains the dynamics of manufacturing value added (PMVA) in relation to its key determinants. Overall, the model demonstrates an excellent fit, with an R^2

of 0.98, indicating that the included regressors jointly account for a large proportion of the variation in PMVA.

Similarly, for equation 2, the ARDL(2,0,1,1,0,0) model captures the short- and long-run dynamics of employment (EMP) as a function of manufacturing value added (MVA), mobile penetration (MOB), medium- and high-tech exports (PEXMHT), secondary school enrolment (SENR), and foreign direct investment inflows (FDIP). The model exhibits a strong fit, with an R^2 of 0.92, suggesting that the selected variables explain a substantial share of the variation in employment.

Finally, for equation 3, the ARDL(2,1,2,2,2,2) model provides insights into the dynamic determinants of CO₂ emissions in Algeria. The high R^2 value (0.99) indicates that the selected explanatory variables account for the vast majority of the variation in emissions over the sample period.

e. Bounds Test for Cointegration

The ARDL Bounds test results, as presented in Appendix (A.2) indicate the presence of long-run relationships in all three estimated equations. For the PMVA equation, the F-statistic (7.57) exceeds the upper critical bound at the 5% significance level, providing strong evidence of cointegration between manufacturing value added and its determinants.

Similarly, the EMP equation reports an F-statistic of 5.09, which is above the upper bound at the 5% significance level, confirming a stable long-run relationship for manufacturing-related employment.

The strongest evidence of cointegration is observed in the CO₂ equation, where the F-statistic (8.66) surpasses the upper bound at the 5% level across all critical value specifications.

Overall, these results validate the estimation of long-run coefficients and the corresponding error-correction models within the ARDL framework.

5.3 Diagnostic Tests

To ensure the reliability of the estimated equations, several diagnostic tests were conducted, including checks for residual normality, serial correlation, and heteroskedasticity, as well as a contemporaneous correlation test to verify the efficiency of the estimation method.

a. Contemporaneous Correlation Test

The Breusch–Pagan test of independence was applied to examine whether the residuals across the three equations (PMVA, EMP, and CO₂) are contemporaneously correlated.

Table 4. Breusch–Pagan test results

Test Statistic	df	Critical value	P -value
LM = 3.144	3	$\chi^2_{(0.05,3)} = 7.815$	0.37

Source: calculated by author

The Breusch–Pagan test indicates no contemporaneous correlation across the residuals of the PMVA, EMP, and CO₂ equations ($\chi^2(3) = 3.144$, $p \approx 0.37$). This implies that the three equations are statistically independent, validating the efficiency of separate equation-by-equation estimation. Therefore, the use of a Seemingly Unrelated Regression (SURE) model would not provide efficiency gains over individual OLS estimation in this case.

b. The robustness tests

The diagnostic tests confirm the adequacy of the estimated models. The Jarque–Bera test indicates that the residuals are normally distributed across all equations, as the p-values exceed the 5% significance level, supporting valid statistical inference. The Breusch–Godfrey LM test shows no evidence of serial correlation in any equation, with all test statistics being insignificant. Finally, the Breusch–Pagan–Godfrey test confirms the absence of heteroskedasticity across the models, indicating stable residual variance and validating the reliability of the estimated standard errors.

Table 5. The diagnostic tests results

Tests Equation	Normality		Autocorrelation		Heteroskedasticity	
	Jarque-Bera	Prob.	Breusch–Godfrey LM	Prob.	Breusch–Pagan–Godfrey	Prob.
1	0.894719	0.639314	1.934056	0.1643	8.492117	0.6687
2	0.526067	0.768716	2.883811	0.2365	14.96761	0.0918
3	1.833763	0.399764	1.012664	0.3143	9.929021	0.8703

Source: Author’s estimation using Eviews 12

5.4 Empirical Results

a. Error Correction Mechanism and Cointegration Confirmation

The error correction terms (CointEq(-1)) as illustrated in appendices (A.3, A.4, A.5) are negative and highly significant across all three equations, confirming the existence of stable long-run adjustments toward equilibrium. For manufacturing performance, the error correction coefficient (- 0.336; $p = 0.000$) indicates that approximately 33.6% of any short-run disequilibrium is corrected within one period, suggesting a moderate pace of adjustment. In the employment equation, the coefficient is much larger (- 1.532; $p = 0.000$), implying rapid convergence to the long-run equilibrium—likely due to the high responsiveness of the labour market to technological and policy changes. The CO₂ emissions model exhibits an even stronger correction speed (-1.704; $p = 0.000$), indicating that deviations from the long-run environmental equilibrium are corrected swiftly, reflecting the short-term sensitivity of emissions to industrial and energy adjustments.

b. Short-Run Dynamics

The short-run adjustment patterns highlight Algeria's structural constraints and transitional frictions.

For manufacturing value added, the first lag of $\Delta PMVA_{t-1}$ is negative (-0.156) and statistically insignificant ($p = 0.49$), while the second lag ($\Delta PMVA_{t-2}$) is positive and significant (0.508; $p = 0.02$), reflecting cyclical fluctuations and partial resilience in output dynamics. Short-run changes in patents have negative effects both contemporaneously (-4.66×10^{-6} ; $p = 0.01$) and at one lag (-1.12×10^{-5} ; $p = 0.009$), suggesting that innovation initially generates adjustment costs rather than immediate productivity gains. Mobile penetration shows positive lagged effects (1.70×10^{-10} at lag 1 and 3.19×10^{-10} at lag 2), indicating delayed digital spillovers that take time to materialize in industrial activity.

In the employment equation, short-run dynamics reveal strong adjustment persistence and selective responsiveness to digital and trade variables. Lagged changes in employment have a positive coefficient (0.41; $p < 0.05$), implying that short-term job growth carries over into subsequent periods, consistent with the rigid structure of Algeria's labour market. Mobile penetration contributes positively to short-run job creation (1.85×10^{-10} ; $p = 0.04$), highlighting the role of digital platforms and SMEs in

generating immediate employment opportunities. In contrast, high-tech exports exert weak short-run effects, reflecting the capital-intensive and enclave nature of Algeria's high-tech sectors. Investment variables display mixed short-run signs: initial effects are insignificant, but lagged investment contributes positively as projects mature and labour demand rises.

For the CO₂ equation, short-run persistence is strong, with lagged emissions exerting a positive effect (0.52; $p < 0.01$), underscoring inertia in Algeria's emissions dynamics. Manufacturing value added increases emissions in the short run (0.064; $p = 0.03$), reflecting the immediate energy requirements of industrial expansion. Investment exhibits a dual effect: it initially reduces emissions through modernization efforts (-3.20×10^{-9} ; $p = 0.05$) but raises them at longer lags (2.94×10^{-9} ; $p = 0.04$) as capacity utilization intensifies. Digitalization increases emissions contemporaneously (1.13×10^{-10} ; $p = 0.03$), indicating higher energy consumption from ICT infrastructure, while lagged effects suggest potential efficiency gains over time. Overall, these transitional patterns indicate that both labour market and environmental outcomes are shaped by structural adjustment costs, technological diffusion lags, and the sequencing of industrial policies.

c. Long-Run Relationship

The long-run coefficients - presented in Appendices (A.6, A.7, A.8)- provide a structural perspective on Algeria's industrial trajectory.

For manufacturing value added, mobile penetration has a positive effect (3.37×10^{-11}), highlighting the productivity-enhancing role of digital infrastructure. In contrast, gross fixed capital formation (-1.85×10^{-9}) and patents (-1.12×10^{-5}) have negative long-run coefficients, indicating that investment and innovation have not translated into sustained industrial upgrading. This outcome reflects persistent structural weaknesses, such as weak industry-university linkages and a state-dominated investment model. High-tech exports and FDI remain insignificant, mirroring Algeria's enclave-type integration into global markets.

For employment, mobile penetration is a key positive determinant (2.41×10^{-10} ; $p < 0.01$), confirming the pivotal role of digital infrastructure in creating new job opportunities. FDI also has a positive long-run effect (0.00013; $p = 0.02$), consistent with its contribution to employment through foreign investment projects and technology transfer. In contrast, education and export sophistication have negative coefficients (- 0.021 and - 0.014), indicating persistent skills mismatches and a capital-intensive export structure that limits labour absorption. Manufacturing value added itself is not an important long-run driver of employment, underscoring the capital-intensive nature of Algeria's industrial sector.

For CO₂ emissions, the long-run coefficients indicate that higher manufacturing value added is associated with reduced emissions (-0.038; $p = 0.01$), reflecting improvements in energy efficiency and cleaner technologies since 2018. However, digitalization (2.75×10^{-10} ; $p = 0.03$) and high-tech exports (0.024; $p = 0.04$) significantly increase long-run emissions, highlighting the energy-intensive nature of ICT infrastructure and export-oriented manufacturing. Neither investment nor education has long-run effects on emissions, implying that their influence operates mainly through transitional channels.

These long-run patterns depict an economy at a crossroads: digitalization and FDI are creating new employment channels, but structural rigidities and skills gaps remain major bottlenecks, while Algeria's emissions trajectory reflects both efficiency improvements and new energy pressures arising from digital transformation.

6. Discussion

The empirical results show that ICT diffusion—proxied by mobile penetration—has a positive and significant long-run effect on manufacturing value added in Algeria, where digital adoption often substitutes for deeper structural reforms. In contrast, patents and capital formation exhibit weak or negative impacts, reflecting the limited effectiveness of the national innovation system, the dominance of

hydrocarbon rents, and weak industry–research linkages that hinder the transformation of R&D into industrial upgrading.

ICT development and foreign direct investment also improve manufacturing employment, while education indicators remain insignificant or negative, highlighting a persistent skills mismatch shaped by misalignment between the education system and the needs of a relatively narrow, import-dependent industrial base.

From an environmental perspective, higher manufacturing value added reduces CO₂ emissions intensity, suggesting some gains in energy efficiency within modernized segments. However, the positive impact of ICT and high-tech exports on emissions reflects Algeria’s reliance on energy-intensive digital infrastructure powered largely by fossil fuels.

(Liu, Xie, & Li, 2025, pp. 20, 21).

Overall, the results support the view that the knowledge economy is a necessary but insufficient condition for sustainable manufacturing growth. Similar to Barhoumi (2019) and Khan et al. (2024), the evidence suggests that knowledge-based assets must be embedded within coherent industrial, innovation, and environmental policies.

The empirical results also allow for a clear assessment of the hypotheses formulated in the introduction.

Hypotheses H1 and H2 are partially supported, while H3 is largely confirmed, though conditioned by structural and institutional constraints.

Overall, the findings indicate that the role of the knowledge economy in sustaining manufacturing growth in Algeria is conditional on effective coordination between education, innovation, industrial, and environmental policies.

7. Conclusion and Policy Implications

This study provides empirical evidence that knowledge economy factors play a substantial role in shaping manufacturing performance, employment, and environmental outcomes in Algeria. The ARDL results confirm stable long-run relationships across all three dimensions, underscoring the structural role of innovation, human capital, and digital

infrastructure in industrial development. However, the gains from knowledge accumulation are constrained by weak innovation capacity, low technological intensity, and limited integration into high-value manufacturing. Additionally, persistent CO₂ emissions indicate that manufacturing expansion without technological upgrading may exacerbate environmental pressures.

From a policy perspective, the findings highlight the need for an innovation-oriented industrial strategy. Strengthening R&D systems, improving technology transfer, and reinforcing linkages between universities and manufacturing firms are essential to convert human capital and ICT investments into productivity gains. At the same time, promoting high-technology and environmentally friendly manufacturing, supported by incentives for cleaner production and energy-efficient technologies, is critical to achieving sustainable industrial transformation and advancing Algeria's economic diversification.

8. References

1. AIDSMO. (2025), Economic and Industrial Indicators of the Arab countries 2020 - 2023, <https://drive.google.com/file/d/1qdaaVNYBriFt8Z1sVw8SJSrYzkyJQXJi/view> (consulted on 12/10/2025);
2. Awan, U., Sroufe, R., & Shahbaz, M. (2021), Industry 4.0 and the circular economy: A literature review and recommendations for future research, *Business Strategy and the Environment*, 30(4), 2038–2060.
3. Chen, D. H., & Dahlman, C. J. (2005), The knowledge economy, the KAM methodology and World Bank operations, World Bank, Washington;
4. Drucker, P. F. (1969), The age of discontinuity: Guidelines to our changing society, HEINMANN, London, Retrieved from <https://ia801407.us.archive.org/33/items/in.ernet.dli.2015.146947/2015.146947.The-Age-Of-Discontinuity.pdf>;
5. Liao, Y., Deschamps, F., & Ramos, E. d. (2017), Past, present and future of Industry 4.0 – a systematic literature review and research agenda proposal. *International Journal of Production Research*, 56(8), 2941-2962;

6. Liu, R., Xie, M., & Li, Y. (2025), How Does Digital Transformation Drive Green Innovation? The Key Roles of Green Dynamic Capabilities and Environmental Munificence, *Sustainability*, 17(19), 1-28;
7. Luciani, G., & Moerenhout, T. (2019), *Economic diversification in MENA: The role of industrial policy*, Oxford Institute of Energy Studies, Routledge;
8. Machlup, F. (1962), *The production and distribution of knowledge in the United States*, Princeton University Press, Princeton; Retrieved from <https://www.mises.at/static/literatur/Buch/machlup-production-and-distribution-of-knowledge-in-the-us.pdf>;
9. Mellab, K. (2025), Manufacturing and Structural Transformation Competitiveness in Algeria : An Analysis Through Key Statistics. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 9(02), 4519-4536;
10. OECD. (1996), *The knowledge-based economy*, OECD Publishing, Paris;
11. Popp, D. (2019), Environmental policy and innovation: A decade of research, *Review of Environmental Economics and Policy*, 13(1), 109–123;
12. Schwab, K. (2016), *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, Geneva;
13. UNESCO. (2021), *UNESCO Science Report: The race against time for smarter development*, UNESCO Publishing Paris;
14. World Bank . (2019), *World development report 2019: The changing nature of work*, World Bank, Washington,

9. Appendices

A.1: Model selection criteria Recap. table

Equation	LogL	AIC*	BIC	HQ	Adj. R-sq	Specification
1(PMVA)	140.427535	-11.675230	-11.080116	-11.535039	0.999992	ARDL(2,1,0,1,2,0)
2(EMP)	3.229841	0.615469	1.111397	0.732295	-0.680614	ARDL(2,0,1,1,0,0)
3(CO2)	52.499098	-3.227191	-2.384112	-3.028587	0.954242	ARDL(2,1,2,2,2,2)

A.2: Cointegration Bounds Test

Equations	F-Value	K	Signif.	I(0)	I(1)
1(PMVA)	7.573692	5	10%	2.08	3
2(EMP)	5.094029		5%	2.39	3.38
3(CO2)	8.655986		1%	3.06	4.15

Knowledge Economy and Sustainable Manufacturing Growth in Algeria: Evidence from an ARDL Approach

A.3: ECM Regression (PMVA eq)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PMVA(-1))	-0.508174	0.131106	-3.876043	0.0031
D(GFCF)	-2.75E-10	3.52E-10	-0.782757	0.4519
D(PAT)	-4.66E-06	7.25E-07	-6.426591	0.0001
D(MOB)	3.37E-11	3.95E-11	0.852381	0.4140
D(MOB(-1))	-3.19E-10	5.31E-11	-6.002760	0.0001
CointEq(-1)*	-0.335676	0.036447	-9.210068	0.0000
R-squared	0.854062	Mean dependent var	0.000242	
Adjusted R-squared	0.808457	S.D. dependent var	0.001096	
S.E. of regression	0.000479	Akaike info criterion	-12.22069	
Sum squared resid	3.68E-06	Schwarz criterion	-11.92313	
Log likelihood	140.4275	Hannan-Quinn criter.	-12.15059	
Durbin-Watson stat	2.462988			

A.4: ECM Regression (EMP eq)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(EMP(-1))	0.457045	0.143821	3.177884	0.0080
D(MOB)	2.83E-08	1.49E-08	1.898677	0.0819
D(PEXMHT)	-1.447888	5.505820	-0.262974	0.7970
CointEq(-1)*	-1.531978	0.209473	-7.313501	0.0000
R-squared	0.767444	Mean dependent var	-0.004545	
Adjusted R-squared	0.728685	S.D. dependent var	0.443447	
S.E. of regression	0.230982	Akaike info criterion	0.070014	
Sum squared resid	0.960351	Schwarz criterion	0.268386	
Log likelihood	3.229841	Hannan-Quinn criter.	0.116745	
Durbin-Watson stat	2.120873			

A.5: ECM Regression (CO2 eq)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CO2(-1))	0.692543	0.120803	5.732834	0.0023
D(MVA)	2.40E-11	1.01E-11	2.376356	0.0635
D(GFCF)	-9.81E-08	3.31E-08	-2.960966	0.0315
D(GFCF(-1))	9.73E-08	2.76E-08	3.525864	0.0168
D(MOB)	2.35E-08	3.30E-09	7.135174	0.0008
D(MOB(-1))	-1.94E-08	3.11E-09	-6.235037	0.0016
D(PEXMHT)	1.106412	1.085612	1.019160	0.3549
D(PEXMHT(-1))	-9.339031	1.277683	-7.309351	0.0008
D(SENIR)	-0.029090	0.005649	-5.149598	0.0036
D(SENIR(-1))	0.017742	0.004981	3.561618	0.0162
CointEq(-1)*	-1.704413	0.147624	-11.54566	0.0001
R-squared	0.965822	Mean dependent var	-0.007318	
Adjusted R-squared	0.934751	S.D. dependent var	0.123203	
S.E. of regression	0.031471	Akaike info criterion	-3.772645	
Sum squared resid	0.010895	Schwarz criterion	-3.227124	
Log likelihood	52.49910	Hannan-Quinn criter.	-3.644137	
Durbin-Watson stat	2.275779			

A.6: Levels Equation (PMVA eq)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GFCF	-6.34E-09	2.55E-09	-2.489924	0.0320
FDIP	0.000266	0.001567	0.169978	0.8684
PAT	-4.73E-05	1.51E-05	-3.135543	0.0106
MOB	1.56E-09	5.02E-10	3.102282	0.0112
PEXMHT	-0.056944	0.031556	-1.804497	0.1013
C	0.060185	0.006126	9.823856	0.0000

A.7: Levels Equation (EMP eq)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MVA	-2.70E-11	1.60E-11	-1.685022	0.1178
MOB	5.46E-08	1.20E-08	4.567155	0.0006
PEXMHT	-14.00714	5.414953	-2.586752	0.0238
SENIR	-0.050479	0.018561	-2.719580	0.0186
FDIP	0.326517	0.126863	2.573784	0.0244
C	11.57679	0.207680	55.74330	0.0000

A.8: Levels Equation (CO2 eq)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MVA	-3.96E-11	6.59E-12	-6.000103	0.0018
GFCF	4.01E-08	4.56E-08	0.878964	0.4196
MOB	1.66E-08	6.43E-09	2.578347	0.0495
PEXMHT	6.656883	2.554982	2.605451	0.0479
SENIR	-0.019148	0.014474	-1.322978	0.2431
C	1.179319	0.152382	7.739215	0.0006

**La digitalisation au cœur de la transformation du Secteur Bancaire
Algérien : Cas de AGB Bank**
**Digitalization as a Key Driver of Transformation in the Algerian
Banking Sector: AGB Bank Case Study**

TOUMI Rania* , Ecole supérieure de commerce (Algérie), r-toumi@esc-alger.dz

MOKRANI Abdelkrim, Ecole supérieure de commerce (Algérie),
mokraniabdelkrim@yahoo.fr

Reçu le: 23/01/2026

Accepté le: 18/03/2026

Publié le: 27/03/2026

Résumé :

La digitalisation bancaire constitue un levier stratégique majeur pour le secteur bancaire algérien afin de répondre aux besoins croissants de ses clients. Cette étude analyse son impact sur le secteur bancaire Algérien à travers le cas d'AGB Bank, elle met en évidence un retard persistant dû à des contraintes réglementaires et infrastructurelles, malgré la contribution positive de l'économie numérique à l'évolution du résultat net comptable (RNC) et du produit net bancaire (PNB), y compris durant la période de la crise sanitaire.

Mots clés: AGB Bank, économie numérique, GAB, secteur bancaire, TIC.

Jel Classification Codes: G21, G23, O33.

Abstract:

Banking digitalization constitutes a major strategic lever for the Algerian banking sector to meet the growing needs of its customers. This study examines its impact on the Algerian banking sector through the case of AGB Bank. It highlights a persistent delay due to regulatory and infrastructural constraints, despite the positive contribution of the digital economy to the evolution of net accounting profit (NAP) and net banking income (NBI), including during the period of the health crisis.

Keywords: AGB Bank; Banking sector; Digital economy; GAB; TIC.

Jel Classification Codes: G21, G23, O33.

* Auteur correspondant

La Digitalisation au cœur de la transformation du Secteur Bancaire

Algérien : Cas de AGB BANK

Introduction :

Au cours du vingtième siècle, le monde des affaires a subi des modifications énormes, allant d'une économie basée sur la production à une économie d'information. L'avènement des nouvelles technologies de l'information et de la communication a profondément transformé les services financiers, comme l'illustre l'expansion de l'internet.

Les prestations financières ont été profondément renouvelées, notamment les métiers de la banque et de l'assurance. Ce renouvellement a entraîné des modifications majeures dans l'optimisation du parcours client, les procédures opérationnelles, les modes de fonctionnement interne, ainsi que dans la révision globale du modèle économique de la banque.

La digitalisation est devenue plus qu'indispensable pour les banques, jouant un rôle clé en tant que catalyseur de rentabilité. Toutefois, la mise en place de cette nouvelle tendance requiert des investissements lourds, l'adoption des TIC conduit les entreprises à revoir leurs stratégies et à exercer un contrôle rigoureux des coûts. En effet, la digitalisation en Algérie accuse un retard, principalement dû à des contraintes d'ordre réglementaire, à une culture trop dépendante à l'espèce ainsi qu'à une réticence à l'utilisation des moyens digitaux. Néanmoins les banques algériennes, et particulièrement celles du secteur privé s'engagent dans le développement d'une stratégie digitale. L'analyse des études existantes portant sur la digitalisation du secteur bancaire algérien révèle un manque d'analyses empiriques fondées sur des données réelles. Dans ce contexte et pour remédier à ce manquement, notre article vise à analyser l'impact des indicateurs de la digitalisation sur la performance de la banque à travers une étude de cas portant sur AGB Bank.

La problématique de notre recherche est formulée comme suit : **Dans quelle mesure la digitalisation contribue-t-elle à la transformation et à la performance bancaire, cas de AGB BANK ?**

De cette question principale découlent les questions subsidiaires suivantes :

Q1 : Quels sont les déterminants de la digitalisation bancaire ?

Q2 : Quels sont les facteurs ayant motivé les banques à adopter le digital dans leurs processus ?

Q3 : Quel est l'impact de la digitalisation sur la performance de la banque, mesurée par le PNB et le RNC ?

Hypothèses : Pour pouvoir apporter les éléments de réponse à notre série d'interrogations, nous avons formulé les hypothèses suivantes :

H01 : Le renforcement des outils digitaux GAB, TPE, Application mobile a un impact positif sur l'amélioration du produit net bancaire de AGB Bank.

H02 : Le déploiement des guichets automatique de billet dans les zones rurales est associé à l'amélioration du résultat net comptable de AGB Bank.

H03 : La digitalisation du secteur bancaire améliore significativement la compétitivité et la performance des banques algériennes, elle permet de réduire les coûts d'exploitation, d'accélérer les transactions ainsi qu'améliorer la qualité du service.

Méthodologie de la recherche :

Cette étude adopte une approche descriptive, portant sur l'analyse des données publiés par AGB Bank dans ses rapports annuels. Les données analysées portent sur la période allant de 2016 à 2024. Cette approche permet d'examiner l'évolution des indicateurs de digitalisation et leur relation avec certains indicateurs de performance de la banque.

Les données utilisées dans cette recherche proviennent essentiellement des rapports annuels de AGB Bank, et des statistiques publiés par la banque d'Algérie. Les variables explicatives de la digitalisation sont le nombre de GAB et de TPE déployés par AGB BANK, quant aux variables expliquées (performance bancaire) sont le produit net bancaire et le résultat net. Cette méthodologie permet d'identifier les tendances de digitalisation et d'évaluer leur impact potentiel sur la performance financière de la banque.

Cadre conceptuel de la recherche

La digitalisation bancaire est considérée comme un facteur susceptible d'influencer la performance de la banque. L'intégration des technologies numériques permet notamment : d'améliorer l'efficacité opérationnelle, de réduire les coûts de transaction, et d'augmenter la rapidité et la qualité des services bancaires.

Ainsi, le cadre conceptuel de cette recherche repose sur la relation suivante :



1. Le cadre conceptuel de l'économie numérique :

La définition de l'économie numérique repose sur la définition des deux termes qui la composent : l'économie et le numérique. En effet le terme économie, ayant déjà été définie dans plusieurs revues de littérature, peut être définie comme la discipline des sciences sociales qui a pour objectif l'allocation des ressources rares pour la satisfaction des besoins multiples de l'homme. La deuxième notion numérique, renvoie aux Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), elle englobe l'ensemble des techniques, outils et moyens numériques utilisés dans le traitement, le stockage et la transmission des informations. Le secteur du numérique désigne l'ensemble des activités économiques qui repose sur les TIC pour la conception, la commercialisation et la vente des biens et services.

L'économie numérique constitue un champ transversal, elle regroupe divers concepts et expressions qui peuvent varier selon les auteurs, ces concepts peuvent être d'ordre technologiques, économiques et sociales. En évolution progressive au fil des années, cette notion peut avoir diverses appellations : telles que nouvelles technologies, nouvelle économie, télécommunications, interconnexions, commerce électronique. Elle désigne tous les processus, interactions et activités économiques exercées par les agents économiques et reposant sur les technologies d'information et de communication. (Keynes, 1931).

1.1. Définition de l'économie numérique selon l'Insee:

Selon l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE), la définition de l'économie numérique est étroitement liée aux technologies de l'information et de la communication (TIC), notamment dans le domaine de la production. Selon l'OCDE et l'Insee, le secteur des TIC regroupe toutes les entreprises dont l'activité consiste à produire des biens et services reposant sur la numérisation de l'économie, en d'autres termes elle est directement associée à la conversion et le traitement des données sous forme numérique. En raison de la difficulté de préciser avec exactitude l'étendue de l'économie numérique et de la complexité pour la mesurer, l'INSEE l'assimile principalement aux secteurs producteurs des TIC (Acemoglu, D., et P. Restrepo , 2017). Le secteur des TIC regroupe les entreprises qui produisent des biens et services supportant le processus de numérisation de l'économie, c'est-à-dire la transformation des données en informations numériques (Agrawal, 2017) .

1.2. Composition sectorielle de l'économie numérique :

Bien que la littérature soit très riche et diversifiée, il n'existe pas, à ce jour une définition précise et unanimement reconnue de l'économie numérique. En réalité elle ne se limite pas à un secteur d'activité spécifique, au contraire elle englobe une multitude de concepts et couvre plusieurs secteurs d'activité. En effet, son existence repose essentiellement sur la diffusion des technologies d'information et de communication. Ces technologies se sont largement répandues et sont considérées de nos jours comme un outil universel, dépassant largement le cadre des TIC pour transformer l'ensemble du système économique. Leur vulgarisation a eu un impact sur plusieurs aspects : la croissance économique, la productivité des États, l'organisation et les pratiques des entreprises, ainsi que sur le comportement des ménages.

1.3. Impacts de l'économie numérique sur la croissance économique:

L'économie numérique s'étend à l'ensemble des secteurs qui reposent sur les TIC, qu'ils soient producteurs ou utilisateurs. Selon INSEE, elle joue un rôle important dans l'émergence de nouveaux secteurs

innovants et a rendu ainsi l'existence d'autres secteurs fortement dépendants de son développement.

Une étude conduite par Coe-Rexecode (Antoine , Stephane , & Gilles , 2011) montre que la contribution de l'économie numérique à la croissance économique est double.

D'une part, elle agit directement par l'augmentation du capital numérique en tant que facteur de production et d'autre part, elle contribue indirectement via l'effet qu'à cet accroissement du capital numérique sur les gains de productivité globale.

En termes de contribution directe, l'économie numérique exerce un impact macroéconomique encourageant l'investissement productif des entreprises. Cet investissement peut se concrétiser par le biais des biens corporels : équipements, infrastructure et matériels numériques ; ou incorporels tels que les logiciels intégrés directement dans le processus de production. L'accroissement du capital productif entraîne une hausse de la formation brute de capital fixe agrégée (FBCF) et par conséquent une augmentation du PIB, constituant ainsi un effet volume direct sur la croissance. Le deuxième effet direct est étroitement lié à l'accroissement de la productivité des salariés. Une maîtrise efficace des outils numériques par les salariés peut accroître significativement leur productivité, notamment grâce au développement des processus opérationnels qui résulte directement de l'automatisation des tâches, ce qui permet de réduire considérablement le temps de traitement. Cette réorganisation entraîne une amélioration de l'efficacité et l'efficience du travail, un facteur clé de la croissance économique.

En termes de contribution indirecte, celle-ci résulte de l'usage intensif des technologies numériques, qui stimule la productivité globale des facteurs (PGF). Toutefois la mesure de la PGF demeure complexe, puisqu'elle ne peut pas être évaluée uniquement à travers l'augmentation de l'utilisation des facteurs de production traditionnels, tels que le capital et le travail. Elle traduit l'effet du progrès technique sur la croissance économique.

L'accroissement de la PGF résulte à la fois des secteurs producteurs des technologies et des innovations numériques et des secteurs utilisateurs de celles-ci. Les gains de productivité réalisés par les producteurs de biens et services numériques entraînent une réduction des coûts de production et des prix de vente, influençant d'une manière directe la dynamique des prix. La diminution des prix qui en résulte pousse les secteurs utilisateurs à investir davantage dans les outils numériques dans le but d'améliorer leur productivité.

La PGF repose sur la diffusion massive des innovations numériques dans l'économie. Sur le plan macro-économique, les technologies numériques produisent des externalités de réseau : plus elles sont adoptées massivement, plus les gains associés sont élevés (effets d'apprentissage, économies d'échelle). Leur diffusion favorise ainsi l'innovation et la productivité dans de nombreux secteurs économiques.

1.4. Enjeux de l'économie numérique:

Afin de moderniser le tissu économique, il paraît indispensable d'orienter l'économie contemporaine vers une version fortement dépendante des technologies numériques, ces technologies agissent comme un levier de croissance, elle influence également le contenu et la structure des activités puisqu'elles ont progressivement dominé tous les secteurs économiques. Au fil des années, les technologies numériques se sont imposés au cœur des processus de production , donnant naissance à de nouveaux secteurs, métiers, produits et services supportant le processus de numérisation de l'économie, elles constituent de véritables opportunités pour l'ensemble des secteurs de l'économie mondiale, leur facilitant l'accès aux marchés stratégiques et leur permettant de relever les défis liés à la redéfinition des principes du commerce international, pour l'avènement d'un nouvel ordre économique mondial. L'économie numérique contribue également à la réduction des coûts, à l'amélioration de l'efficacité et l'efficacité des systèmes productifs.

2. Le secteur bancaire a l'ère de l'économie numérique :

2.1. Les facteurs explicatifs du processus de digitalisation du secteur bancaire :

La transformation digitale du secteur bancaire s'explique par l'interaction de plusieurs facteurs d'ordre social, économique et technologique, qui ont favorisé l'intégration du numérique dans les activités bancaires au quotidien.

2.1.1. Le facteur social : qui se traduit par le changement des attentes et des comportements des clients :

La vulgarisation d'internet et des appareils connectés, a profondément modifié les habitudes de consommation des individus d'aujourd'hui (Eray, 2018). Ces derniers sont connectés en permanence et privilégient les services accessibles directement en ligne (Chamoux, 2018). Contrairement aux générations précédentes, qui n'avaient pas de réticence à se déplacer en agence pour effectuer leurs opérations financières courantes. Le client des temps modernes est caractérisé par une exigence accrue, il recherche des services personnalisés, disponible avec un délai de traitement réduit. (Mckinsey, 2014) . Ces nouvelles habitudes, découlent de l'évolution des modes de vie induit par le progrès technologiques. La révolution digitale met le consommateur sur un piédestal, en lui conférant plus d'importance. Celui-ci est donc plus exigeant, et plus informé notamment grâce aux nombreuses informations disponibles sur le web (Chamoux, 2018).

2.1.2. Le facteur économique : qui se traduit par l'émergence des Banques en ligne :

L'arrivée des banques en ligne vers les années 2000, constitue un facteur majeur ayant poussé le secteur bancaire vers la digitalisation,

Ces banques sont virtuelles et dépourvues d'agences physiques, elles offrent les mêmes services que ceux proposés par les banques traditionnelles, mais exclusivement via internet. L'absence d'infrastructure physique leur permet de réduire significativement leurs coûts de fonctionnement, ce qui leur permet de proposer une tarification plus attractive. En plus de l'avantage tarifaire, le gain de temps est un avantage

majeur : l'accès, possible à tout moment par un simple clic, simplifie le quotidien des utilisateurs.

2.1.3. Le facteur technologique : qui se traduit par l'avènement du concept de La Fintech :

L'évolution rapide des technologies de l'information a favorisé l'émergence de nouveaux acteurs dans le système financier, à savoir la Fintech et les banques en ligne (Alistair & Anil , 2019). Le terme Fintech est issu de la contraction des deux mots, « finance » et « technologie », il désigne une startup innovante utilisant les TIC pour transformer et améliorer les services financiers.

Le concept de FinTech est défini comme une innovation financière permettant des changements radicaux dans le secteur financier en introduisant de nouveaux produits et services, en modifiant les business modèles, en optimisant les processus et en améliorant les systèmes.

Les solutions proposées par la fintech sont multiples tels que la cryptomonnaie, les applications de transfert d'argent en dehors du circuit bancaire, la création de compte en ligne, la fourniture de carte de paiement, les plateformes de crowdfunding qui permettent aux particuliers d'emprunter des fonds sans recourir à des banques.

La Fintech constitue une concurrence croissante pour la banque, son développement est favorisé par des barrières à l'entrée limitées, un accès plus simple au capital-risque et un cadre réglementaire souvent moins contraignant (Nicolas & Reimer, 2017), ce qui la rend particulièrement plus attractive pour les consommateurs des temps modernes.

2.2. Les principales transformations digitales de la banque :

La transformation digitale du secteur bancaire touche différents niveaux : la stratégie, l'organisation interne, les processus opérationnels et la relation client (MESLEM, 2023).

3.2.1. Une meilleure interaction des banques avec les clients :

La banque pour rattraper son retard dans un écosystème qui évolue progressivement, elle oriente sa stratégie marketing vers une stratégie centrée sur le client, dans le but de construire une relation durable fondée sur la compréhension fine des besoins, sentiments et émotions des

consommateurs. Ces orientations sont aujourd'hui plus que nécessaire pour soutenir les choix stratégiques et l'offre de la banque, en renforçant la fidélité des nouveaux clients. A cet égard, les services bancaires tendent à devenir plus innovants, sur mesure avec une accessibilité plus rapide visant à attirer les prospects et bâtir des liens plus forts avec les clients existants. Dans cette optique, les responsables marketing s'efforcent de concevoir des services personnalisés, notamment grâce à la méthode «test and Lean » (Charelotte & Serge, 2014) mise en avant par le marketing digital dans le but de répondre à la pointe des attentes des clients. Pour élargir les points de contact, la banque adopte une stratégie multicanale qui se base sur l'utilisation simultanée de différents canaux de communications et de distributions tels que les sites web, agences physiques, les réseaux sociaux, et ce pour la commercialisation des produits et l'interaction avec les clients.

3.2.2. Modification des processus opérationnels :

La transformation digitale au sein du secteur bancaire ne s'est pas limitée uniquement à l'amélioration de la relation client, elle a également modifié les processus opérationnels d'une manière significative. Ces modifications observées sont de deux ordres : Une automatisation des opérations répétitives et une dématérialisation des dossiers de travail (Lemoine , 2014).

A. L'automatisation des opérations bancaires

L'automatisation constitue un levier majeur pour améliorer l'efficacité dans l'exécution des tâches (Mckinsey, 2014). Cette automatisation des processus résulte de l'utilisation de progiciel de gestion intégrée, capable de prendre en charge l'ensemble des opérations bancaires, il permet notamment de :

- Réduire considérablement les frais administratifs
- Optimiser les délais de traitement
- Limiter les erreurs humaines
- Recentrer les équipes du back office sur les opérations à plus forte valeur ajoutée,

Cette transformation digitale permet aussi aux établissements bancaires d'agir face aux changements opérés sur le marché au moment opportun (Mckinsey, 2014).

B. La dématérialisation des documents de la banque :

La dématérialisation constitue un autre pilier majeur de la modernisation des processus bancaire, elle génère des gains significatifs tant en termes de Produit Net Bancaire, que de réduction des délais de traitement et des coûts du Back Office et de sécurité (Charelotte & Serge, 2014). Grâce aux progrès technologique, la dématérialisation se manifeste sous différentes formes :

- Mobilisation des salles pour le courrier électronique,
- Tri et distribution automatisé des documents numérisés,
- Indexation automatique des dossiers client,
- Généralisation des flux documentaires entièrement numériques.

Par ailleurs, la dématérialisation permet d'assurer une efficacité dans le traitement des courriers, la réduction des marges d'erreur, de sécuriser les processus, rendre le suivi plus rigoureux, et améliorer la traçabilité.

3.2.3. Evolution des modes de fonctionnement internes

L'adoption de la transformation digitale par les banques impacte en profondeur leurs structures organisationnelles et leurs modes de fonctionnement. En effet, la digitalisation ouvre de nouvelles perspectives, tel que l'acquisition d'une plus grande part de marché, un accès à l'innovation. Le partage de l'information se trouve au centre de cette transformation. L'enjeu est donc croissant pour les collaborateurs et surtout pour les chargés de clientèle qui doivent faire preuve d'agilité afin d'accéder et de traiter les informations instantanément. C'est à cet effet que les intranets sont déployés au sein des banque, afin de faciliter la communication et l'échange d'information en interne, tout en garantissant la sécurité.

3.2.4. Développement du modèle économique de la banque : Afin de pouvoir s'intégrer dans un écosystème en constante mutation technologique, la banque doit repenser son business model afin d'assurer sa pérennité. Cette adaptation doit passer par :

A. Le renforcement des réseaux d'agences

La révolution digitale dans le secteur bancaire a remis en question le réseau d'agences, celui-ci représentant une composante majeure de sa structure de coûts, alors que la fréquentation des agences décline progressivement depuis l'essor de la fintech. L'objectif des établissements bancaires est donc d'optimiser leurs réseaux en adaptant leurs modèles d'affaires aux paramètres qui peuvent servir d'avantage concurrentiel, tel que la proximité. Le contact direct demeure en effet un atout significatif, notamment lors d'une nouvelle bancarisation. La stratégie de la banque s'appuie sur des études d'implantation et sur l'optimisation des actions de démarchages, en s'appuyant sur des outils tel que le géomarketing (Charelotte & Serge, 2014).

B. L'innovation dans les services à proposer :

Face à l'évolution technologique, la banque a su profiter des avantages conférés par ce progrès en développant des produits et services digitalisés. La banque a ainsi mis en place une application permettant aux clients de gérer leurs comptes à distance. La mise en place des services en lignes communément appelé « E-Banking », a pour but d'améliorer la qualité des services, et de faire barrière à l'entrée aux banques en ligne surtout ceux des acteurs non bancaires.

C. La diversification des sources de revenu :

La recherche de nouvelles sources de revenus par les banques constitue un autre axe majeur de réflexion. En effet, les progrès technologiques favorisent l'émergence d'innovations susceptibles de générer un revenu supplémentaire. (Lavayssiere, 2015). Le lancement des services en ligne, tels que l'achat en ligne et le transfert d'argent sécurisé, permet aux banques de diversifier leurs sources de revenus. De plus, les banques s'engagent progressivement dans l'exploitation des Big Data afin de diversifier leurs portefeuilles de revenus.

3.2.5. Evolution des métiers de la banque

L'intégration du numérique au sein de la banque a profondément transformé les métiers de la banque. En effet deux catégories principales de métiers ont été touchés, ce sont les opérations de gestion administrative et

les métiers liés aux services clientèles. Suivant les évolutions technologiques certains métiers sont appelés à disparaître et d'autre à se transformer en profondeur. Le déclin de certains métiers de la banque s'explique principalement par l'utilisation accrue des technologies numériques telles que l'automatisation et l'intelligence artificielle.

Concernant la gestion administrative, notamment celle du Back Office, l'application de la digitalisation a permis de diminuer et simplifier les tâches réalisées auparavant manuellement et qui demandait beaucoup de temps de réalisation, tel que le classement et l'archivage des documents. Ce gain de temps est donc exploité pour des opérations plus pertinentes et à forte valeur ajoutée.

3. Etat des lieux du processus de digitalisation de la banque Algérienne : cas de AGB Bank

4.1. Présentation du secteur bancaire Algérien :

Le tissu bancaire algérien se caractérise par une organisation structurée et diversifiée. Il est composé de la Banque d'Algérie, 20 banques commerciales et 9 établissements financiers. S'y ajoutent 5 bureaux de représentation de grandes banques internationales, une bourse des valeurs, une société de clearing assurant les fonctions de dépositaires, une société d'automatisation des transactions interbancaires et de monétique (SATIM), ainsi qu'une association des banques et des établissements financiers (ABEF).

Le réseau bancaire algériens compte environ 1 600 agences bancaires réparties sur le territoire national, avec une forte concentration des banques au Nord du pays et une domination à 99% par les agences bancaires publiques (Algerian Investment Promotion Agency , 2025). Au total le tissu bancaire algérien est composé de 20 banques, dont sept d'entre elles sont à capitaux publics (BEA, BADR, BDL, CPA, CNEP, BNH). A ces banques s'ajoutent treize banques à capitaux étrangers.

Les banques privées implantées en Algérie comprennent trois filiales entièrement détenues par des groupes bancaires français (Société Générale, BNP Paribas, Natixis Algérie), sept banques à capitaux arabes originaires des pays du Golfe, une succursale de la banque américaine Citibank, une

filiale du géant bancaire britannique HSBC et une filiale de la banque libanaise Fransbank. S'y ajoutent également trois banques originaires du Bahreïn (AL Salam Bank, Arab Banking Corporation et Baraka Bank), une du Koweït (Gulf Bank), deux de Jordanie (Housing Bank et Arab Bank). En terme numérique, la place bancaire privé est majoritairement représentée par les banques étrangères.

Selon la Banque d'Algérie, le marché bancaire algérien est composé de 1649 agences repartis sur l'ensemble des wilayas du pays, dont 1123 agences relevant des banques publiques, contre 346 agences de banques privées. « On relève donc la présence d'un guichet bancaire pour 26 000 habitants contre, par exemple, une agence pour 5 812 habitants en Tunisie ». (Sekak, 2024). Ces statistiques démontrent une faible densité dans le secteur bancaire algérien, en comparaison avec la Tunisie. L'implantation des banques en Algérie est aussi caractérisée par une mauvaise répartition des réseaux.

4.2. La digitalisation du secteur bancaire en Algérie

Selon le dernier rapport de l'Union Internationale des Télécommunications, l'Algérie occupe la 74^e place mondiale dans l'Indice de Développement des TIC (IDI), gagnant 15 places par rapport à 2024 (Ministère de la Poste et des Télécommunications, 2025). Cette amélioration atteste de la volonté de l'Algérie d'intégrer massivement les TIC dans le secteur bancaire. Concernant la numérisation des services, bien que celle-ci demeure limitée, nous observons cependant une évolution et une volonté manifeste d'adopter et d'intégrer la digitalisation dans le secteur financier. En effet, l'utilisation des supports de connexion s'est largement diffusée au sein de la population algérienne de toutes générations confondues. Face à ces nouvelles habitudes, les banques algériennes se trouvent contraintes de s'adapter aux tendances contemporaines en se lançant dans la transformation digitale. Bien que cette transformation reste moins avancée par rapport aux pays développés, elle s'inscrit désormais de manière tangible dans le paysage bancaire national

Dans cette optique, l'Association des Banques et Établissements Financiers (ABEF) souligne l'importance de la digitalisation parmi les priorités stratégiques du secteur. L'ABEF joue un rôle central dans

l'accompagnement des établissements bancaires, et ce à travers des projets visant à moderniser les infrastructures techniques et à promouvoir l'inclusion financière. Dans cette perspective, les banques s'orientent vers la modernisation de leurs systèmes d'information et la mise en place de services innovants tels que le paiement mobile et les demandes en ligne.

Les évolutions observées au cours des dernières années montrent que le processus de digitalisation de la banque algérienne demeure inachevé, plusieurs paramètres restent à mettre en œuvre. Toutefois, il y'a lieu de signaler que l'économie numérique en Algérie évolue dans une trajectoire favorable, avec un cadre réglementaire visant à renforcer la sécurité des consommateurs et à limiter les risques de fraude. Ces préoccupations constituent des axes nécessitant une attention particulière pour assurer le succès de la digitalisation bancaire.

La Banque d'Algérie accorde une importance particulière au rôle que jouent les banques digitales pour l'amélioration de l'inclusion financière, la diversification de l'offre bancaire et leur capacité à répondre aux besoins d'une clientèle connectée. Le développement de ces nouvelles structures devrait également favoriser l'innovation dans le secteur bancaire, en misant sur des services modernes et accessibles à distance. Avec ces nouvelles orientations, l'Algérie s'ouvre davantage à la banque numérique, offrant ainsi un environnement réglementé et propice aux investissements dans ce domaine en pleine expansion.

4.3. La digitalisation au sein d'AGB GULF BANK Algérie

Gulf Bank Algérie est une banque de droit algérien, disposant d'un réseau de 63 agences réparties sur l'ensemble du territoire national couvrant 39 wilayas. La figure ci-dessous illustre l'évolution du nombre d'agence de AGB Bank depuis sa création jusqu'à 2024.

Figure N°1 : Evolution du nombre d'agence d'AGB Bank depuis sa création.

La Digitalisation au cœur de la transformation du Secteur Bancaire Algérien : Cas de AGB BANK



Source : Élaboré par nos propres soins à partir des rapports annuels de AGB Bank

AGB figure parmi les trois principales banques privées en Algérie. Malgré la place importante qu'elle occupe sur le marché, elle ne cesse de déployer des efforts pour renforcer davantage sa position. AGB se positionne parmi les leaders du marché des services électroniques, et a été la première banque à introduire des cartes internationales (Visa) sur le marché.

Gulf Bank Algeria, au capital de 20 000 000 000 DA, a débuté son activité en mars 2004. Sa mission principale consiste à contribuer au développement économique et financier du pays, en offrant à ses clients une gamme étendue et évolutive de produits et services financiers. AGB est une banque commerciale de droit algérien ; Membre d'un des plus éminents groupe d'affaires du Moyen-Orient Kipco «Kuwait Projects Company ».

Selon le dernier rapport annuel publié par AGB Bank, son principal plan de développement repose sur le placement du digital au cœur de ses services. Dans ce contexte, AGB Bank a opté pour l'investissement dans la technologie et l'amélioration de l'expérience client, cette orientation stratégique vise à personnaliser l'offre client. Elle tente également de proposer des produits et services traditionnels et sur mesure. Pour atteindre cet objectif plusieurs moyens ont été déployés : la formation continue du personnel, la mise en place d'une stratégie centrée sur le client, la digitalisation des services, l'innovation et la performance opérationnelle.

AGB met également son capital humain au cœur de sa stratégie de développement, aujourd'hui et avec l'émergence des nouvelles technologies, le développement est indissociable de la digitalisation, dans cette optique AGB a organisé des formations pour ses collaborateurs : sur 1078

collaborateurs 1010 ont été formé durant l'année 2024 soit 93.69% de ses employés (Rapport Annuel 2024 AGB Bank, 2025)

La banque s'engage dès lors à offrir une expérience client optimale à travers une variété de plateformes de services et de points de contact, en développant des solutions financières personnalisées, elle veille à aligner ses produits aux besoins et aspirations de ses clients. Elle lance ses premiers services digitaux en 2009 AGB Online, faisant d'elle la première banque en Algérie introduisant les services digitaux. La Banque AGB propose une large gamme de produits et services digitaux en constante évolution afin de répondre aux besoins croissants de ses clients et de s'adapter aux nouvelles tendances technologiques. Les principaux services numériques offerts par AGB sont :

- **AGB Online** : est un service bancaire en ligne gratuit qui permet aux clients de consulter leur compte ouvert à AGB et d'effectuer diverses opérations en toute sécurité, offrant ainsi un gain significatif en confort et en temps. La consultation des comptes est accessible 7j/7 et 24h/24, garantissant simplicité, facilité et tranquillité d'utilisation. Dans cette même gamme AGB propose deux formules AGB online consultation qui permet uniquement la consultation des comptes, et AGB Online Plus une formule plus avancée offrant, en plus de la consultation, le transfert de compte à compte et le téléchargement des relevés...
- **Cartes bancaires et cartes Visa** : Avec le développement de l'usage des cartes bancaires en Algérie, AGB offre à ses clients une gamme diversifiées de cartes nationales (CIB) et internationales (Visa & Mastercard) permettant aux clients d'effectuer différentes opérations de retraits, paiements, consultations de solde...

En 2024, AGB Bank a poursuivi ses efforts de digitalisation des moyens de paiement en procédant à la distribution de 124 381 cartes CIB et de 57 805 cartes Visa (Rapport Annuel 2024 AGB Bank, 2025). Cette démarche s'inscrit dans la stratégie de la banque à promouvoir l'utilisation des instruments électroniques et de réduire la dépendance aux transactions effectuées en espèces.

En complément de la généralisation des cartes CIB et Visa, la banque a également investi dans le développement du self Banking, un dispositif visant à offrir aux clients une autonomie accrue dans la réalisation de leurs opérations quotidiennes, tout en garantissant une disponibilité continue des services.

- **Self Banking (GAB)** : un service accessible à tout moment à travers des guichets automatiques multifonctions, permettant d'effectuer diverses transactions et ce sans devoir passer par un guichetier.

En 2024, le nombre total des GAB (Guichet Automatique de Billets) installé par AGB Bank s'élève à 5 dans tout le territoire national, quant au nombre de DAB (Distributeur Automatique de Billets) atteint 105 (Rapport Annuel 2024 AGB Bank, 2025) à travers le pays. Il est important de souligner la distinction entre ces deux dispositifs mis à la disposition de la clientèle. Le DAB constitue un équipement principalement destiné à la distribution de billets de banque, tout en offrant la possibilité aux clients de consulter en continu le solde de leurs comptes. Le GAB quant à lui, se distingue par la diversité et la polyvalence de ses fonctionnalités. Outre les opérations classiques de retrait et de consultation, il permet également d'effectuer des dépôts d'espèces, des virements entre comptes, ainsi que le paiement de factures et d'autres opérations bancaires automatisées.

- **Drive Banking** : représente aussi un concept innovant mis en place par AGB dans le cadre de digitalisation permettant aux clients d'effectuer diverses opérations bancaires sans quitter leur véhicule.
- **Application mobile AGB** : une solution pratique et intuitive permettant d'accéder aux comptes 24h/24 et 7j/7, de réaliser des opérations bancaires et de bénéficier d'un suivi en temps réel. À travers son application mobile, la banque met à disposition de ses clients plusieurs packs de services conçus pour faciliter l'accès aux produits numériques et encourager sa clientèle à intégrer les solutions bancaires digitalisées dans leurs quotidiens. Dans cette optique AGB a conçu les packs suivants :

- **AGBy Pack START** : cette offre est exclusivement destinée aux jeunes de 19 à 23 ans, dans le but de les accompagner dans la gestion quotidienne de leurs revenus, centrés principalement autour du compte chèque, elle bénéficie d'une tarification réduite et forfaitaire mensuelle plus avantageuse.
- **AGBy Pack SMART** : Cette offre comprend un ensemble de produits et services bancaires destinés à accompagner les clients dans la gestion quotidienne de leurs comptes, centrée essentiellement autour du compte chèque, avec une tarification réduite et forfaitaire mensuelle.
- **AGBy Pack SMART plus** : Destiné aux clients haut de gamme, elle constitue une offre tout en un permettant une gestion simplifiée, tout en bénéficiant d'avantages exclusifs
- **AGByPack El SAFA** : Dans une logique d'élargissement de l'offre, et en réponse à une demande croissante de solutions conformes aux principes de la charia, Gulf Bank Algérie a lancé, le 14 juin 2024, le AGByPack El SAFA. Cette nouvelle formule de banque au quotidien islamique vise à offrir aux particuliers une solution complète, conforme aux préceptes de la finance islamique, pour la gestion de leurs opérations courantes.

Dans une dynamique continue de développement, Gulf Bank Algérie a renforcé en 2024 son engagement en matière d'innovation et de digitalisation, afin de répondre aux besoins évolutifs de ses clients. En coordination avec les orientations du GIE Monétique, les initiatives déployées visent à proposer des solutions bancaires toujours plus pratiques, sécurisées et adaptés aux nouvelles exigences du marché algérien.

- En janvier 2025, Gulf Bank Algérie a franchi une étape majeure dans la digitalisation des services financiers en lançant **FawriPay**, la première solution de paiement mobile interbancaire en Algérie, dédiée aux transactions instantanées. Développé en partenariat avec le GIE Monétique, garantissant sa conformité aux standards nationaux et son intégration dans l'écosystème des paiements numériques algériens. Cette innovation permet aux utilisateurs de réaliser des paiements sans contact,

La Digitalisation au cœur de la transformation du Secteur Bancaire

Algérien : Cas de AGB BANK

d'envoyer et de recevoir de l'argent en temps réel via leur smartphone, sans avoir besoin d'une carte bancaire ou d'espèces.

4.3.1. L'impact de la digitalisation au sein de AGB Bank sur le résultat net comptable et sur les produits nets bancaire :

À travers cette rubrique, nous allons synthétiser l'impact de la digitalisation sur le Résultat Net Comptable (RNC) et le Produit Net Bancaire (PNB) de AGB Bank sur une période allant de 2016 à 2024.

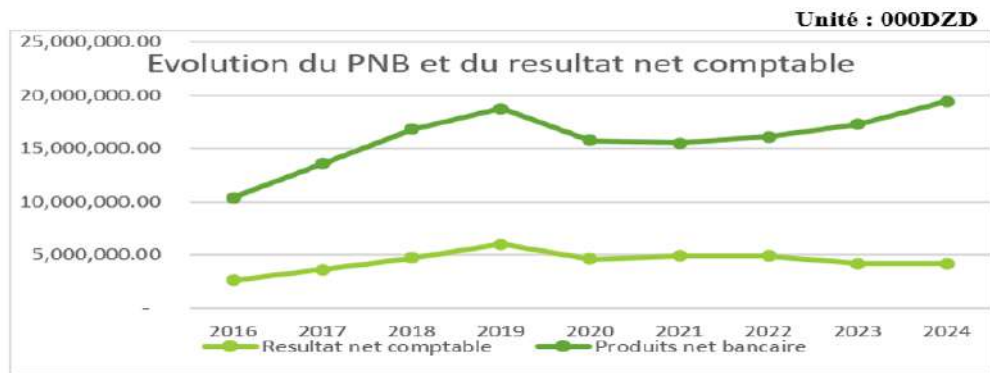
Table N°1. L'évolution du PNB et RNC par année.

Année	Résultat net comptable	Produit Net bancaire	Source
2016	2,631,793,000.00	10,403,387,000.00	(Rapport Annuel 2016 AGB Bank, 2017)
2017	3,637,975,000.00	13,566,705,000.00	(Rapport Annuel 2017 AGB Bank, 2018)
2018	4,737,168,000.00	16,806,317,000.00	(Rapport Annuel 2018 AGB Bank, 2019)
2019	6,018,180,000.00	18,781,152,000.00	(Rapport Annuel 2019 AGB Bank, 2020)
2020	4,624,416,000.00	15,795,076,000.00	(Rapport Annuel 2020 AGB Bank, 2021)
2021	4,911,699,000.00	15,550,026,000.00	(Rapport Annuel 2021 AGB Bank, 2022)
2022	4,927,087,000.00	16,120,305,000.00	(Rapport Annuel 2022 AGB Bank, 2023)
2023	4,200,106,000.00	17,323,488,000.00	(Rapport Annuel 2023 AGB Bank, 2024)
2024	4,221,418,000.00	19,443,310,000.00	(Rapport Annuel 2024 AGB Bank, 2025)

Source : Elaboré par nos propres soins à partir des rapports annuels de AGB Bank.

Afin de mieux visualiser les tendances nous avons présenté les données dans le graphique ci-dessous :

Figure N° 2 : L'évolution du PNB et RNC par année.



Source : Elaboré par nos propres soins à partir des rapports annuels de AGB Bank.

Table N°2. Indicateurs de digitalisation par année.

Année	TPE	CARTE CIB	
2017	96	21529	(Rapport Annuel 2017 AGB Bank, 2018)
2021	862	87000	(Rapport Annuel 2021 AGB Bank, 2022)
2024	575	124381	(Rapport Annuel 2024 AGB Bank, 2025)

Source : Elaboré par nos propres soins à partir des rapports annuels de AGB Bank.

Synthèse de la Digitalisation et Performance d'AGB Bank (2016-2024)

L'analyse montre une **progression majeure** de la digitalisation chez AGB Bank. Le nombre de **cartes CIB** a bondi de **21 529 (2017) à 124 381 (2024)**, tandis que les **TPE** sont passés de **96 à 862**, malgré une légère baisse post-2021 due à des contraintes opérationnelles.

Indicateurs Financiers et Performance :

- **Produit Net Bancaire (PNB) :** En hausse constante de **86,89 %** (passant de **10,4 à 19,4 milliards DA**), illustrant la résilience de la banque face à la crise de 2020.
- **Résultat Net Comptable (RNC) :** Après une croissance de **128,69 % (2016-2019)**, le RNC a fluctué dès 2020. Cette tendance s'explique par des **investissements massifs dans le numérique** ayant impacté les charges d'exploitation.

Les données suggèrent une **relation positive** entre la modernisation des moyens de paiement et la performance bancaire, bien que l'analyse soit limitée par la disponibilité partielle des données.

Malgré ces fluctuations, nous remarquons une stabilisation du RNC autour de **4 à 5 milliards DA** sur la période allant de 2021 à 2024, ce qui peut se traduire par le fait que la banque a pu absorber les coûts engagés pendant la période de crise.

Les investissements dans les nouvelles technologies ont eu un impact direct sur les charges d'exploitation entraînant une baisse du RNC à partir de 2020. Toutefois, la stabilisation des résultats financiers à partir de 2021 est un bon exemple d'un retour sur investissement positifs.

5. Analyse des résultats

L'analyse des données relatives à AGB Bank met en évidence une évolution progressive du processus de digitalisation au cours de la période étudiée. Cette évolution peut se traduire par l'augmentation du nombre de GAB et le développement des services de TPE.

En parallèle, les indicateurs de performance financière de la banque, notamment le PNB et RNC ont également connu une évolution globalement positive sur la même période.

L'analyse comparative des tendances suggère l'existence d'un lien de corrélation positif entre le développement des infrastructures numériques et l'amélioration des performances financières de la banque. En effet, la digitalisation contribue à : l'amélioration de l'accessibilité des services bancaires, la réduction des coûts opérationnels, l'augmentation du volume des transactions et le renforcement de l'inclusion financière.

Toutefois, cette relation doit être interprétée avec prudence, car d'autres facteurs, tels que la conjoncture économique, la stratégie commerciale de la banque ou les évolutions réglementaires, peuvent également influencer la performance financière. Malgré ces limites, les résultats obtenus confirment que la digitalisation constitue un levier important de modernisation et de performance pour les banques opérant dans le secteur bancaire algérien.

6. Discussion

Les résultats obtenus sont cohérents avec plusieurs travaux académiques portant sur la transformation numérique du secteur bancaire. Plusieurs recherches ont en effet montré que l'adoption des TIC permet d'améliorer l'efficacité opérationnelle des banques et de renforcer leur compétitivité. Dans le contexte algérien, la digitalisation reste toutefois confrontée à plusieurs contraintes, notamment la réticence et le manque de confiance envers les moyens de paiement électroniques et la prédominance des transactions en espèces.

Néanmoins, les efforts engagés par les institutions financières pour moderniser leurs infrastructures numériques devraient progressivement contribuer à améliorer l'efficacité du système bancaire et à renforcer l'inclusion financière.

7. Conclusion:

Cette étude avait pour objectif d'analyser l'impact de la digitalisation sur la performance bancaire à travers le cas de la AGB Bank. Les résultats obtenus mettent en évidence une évolution progressive du processus de transformation numérique au sein de la banque, notamment à travers le développement des infrastructures numériques et des services bancaires digitaux.

L'analyse suggère également l'existence d'une relation positive entre la digitalisation et l'amélioration des performances financières de la banque, mesurées par le produit net bancaire et le résultat net comptable. Ces résultats permettent de confirmer partiellement les hypothèses de recherche, selon lesquelles la digitalisation constitue un facteur contribuant à l'amélioration de la performance bancaire.

Toutefois, la digitalisation du secteur bancaire algérien reste confrontée à plusieurs défis, notamment d'ordre réglementaire, technologique et culturel. Dans ce contexte, le renforcement des investissements dans les technologies numériques et l'amélioration de l'environnement réglementaire apparaissent comme des conditions essentielles pour accélérer la transformation digitale du secteur bancaire.

En conclusion, cette étude montre que, malgré le retard constaté dans l'adoption des technologies digitales, la digitalisation bancaire constitue un levier stratégique d'amélioration de la performance des banques en Algérie, sous réserve d'un environnement réglementaire et infrastructurel favorable.

A l'issue de ce travail, plusieurs suggestions peuvent être formulées : Premièrement, les banques sont appelées à organiser des campagnes de sensibilisations afin d'accompagner les clients et favoriser l'utilisation des moyens de paiement électronique, notamment auprès d'une certaine catégorie de population encore réticente et exprimant un manque de confiance envers les nouveaux moyens de paiement. Deuxièmement, il est recommandé d'élargir le déploiement des TPE et les GAB principalement dans les zones à forte activité commerciale ainsi que dans les zones rurales, et ce afin de stimuler l'usage des moyens de paiement digitaux.

8. Liste Bibliographique :

- (2025). Retrieved from Algerian Investment Promotion Agency :
[https://aapi.dz/systeme-financier-et-bancaire/\(2025, Juillet 02\).](https://aapi.dz/systeme-financier-et-bancaire/(2025, Juillet 02).) Retrieved from Ministère de la Poste et des Télécommunications:
<https://www.mpt.gov.dz/lalgerie-gagne-15-places-dans-lindice-de-developpement-des-technologies-de-linformation-et-de-la-communication-idi-de-luit/>
- Acemoglu, D., et P. Restrepo . (2017, janvier 7). « Robots and Jobs: Evidence from US Labor. Chicago.
- Agrawal, A. J. (2017). What to Expect from Artificial Intelligence. *vol. 58*.
- Algerie, A. B. (2016). *Rapport annuel de 2016 AGB BANK*. Alger: AGB Bank .
- Alistair , M., & Anil , S. (2019, Fevrier). *FinTech and the future of inancial services: Whatare the research gaps?* The Crawford School of ublic Policy, 06-07.
- Antoine , A., Stephane , C., & Gilles , K. (2011). *L'Economie numérique et la croissance : Poids, impact et enjeux d'un secteur stratégique*. COE-Rexecode.
- Chamoux, J. (2018). *L'ère du numérique 2 : l'économie revisitée*. London: ISTE.
- Charelotte, b., & Serge, A. (2014). *L'impact du numerique sur les metiers de la banque*. paris: Cabinet Weave.

- Eray, P. (2018). *Le middle management à l'ère de la digitalisation*. Paris: Edition, l'Harmattan.
- Keynes, J. M. (1931). *"Perspectives économiques pour nos petits-enfants" dans essai de persuasion*. Paris: Librairie de galimard.
- Lavayssiere, B. (2015). *Les modeles economique bouleverses par le didtal*. Dans Revue d'economie financiere 2015/4 n° 120.
- Lemoine , P. (2014). *La transformation numerique de l'economie francaise*. Rapport au gouvernement.
- Mckinsey. (2014). *Accélérer la mutation numérique des entreprises : un gisement de .* Paris: Mckinsey & Company.
- MESLEM, A. (2023). *Les normes requises pour la concrétisation de l'économie numérique en Algerie: le cas de la banque nationale d'Algerie*. Agerie: Revue recherche economique contemporaine, Vol 06, N 1(2023), p 485-504.
- Nicolas , B., & Reimer, K. (2017). *The fintech advantage – Harnessing digital technology, keeping the customer in focus*. The University of Sydney Business School, Capgemini Australia.
- (2017). *Rapport Annuel 2016 AGB Bank*. ALGER: AGB Bank .
- (2018). *Rapport Annuel 2017 AGB Bank*. ALGER: AGB Bank.
- (2019). *Rapport Annuel 2018 AGB Bank*. ALGER: AGB Bank.
- (2020). *Rapport Annuel 2019 AGB Bank*. ALGER: AGB Bank.
- (2021). *Rapport Annuel 2020 AGB Bank*. ALGER: AGB Bank.
- (2022). *Rapport Annuel 2021 AGB Bank*. ALGER: AGB Bank.
- (2023). *Rapport Annuel 2022 AGB Bank*. ALGER: AGB Bank.
- (2024). *Rapport Annuel 2023 AGB Bank*. ALGER: AGB Bank.
- (2025). *Rapport Annuel 2024 AGB Bank*. ALGER: AGB BANK.
- Sekak, R. (2024). Insuffisance du secteur bancaire prive Algerien. *Les enjeux Eco du 25/08/2024*.

Le rôle de l'intelligence artificielle (IA) dans la réalisation du sixième objectif du développement durable (ODD6) : Étude De cas du réseau G-WADI établi par l'UNESCO.

The role of artificial intelligence (AI) in achieving Sustainable Development Goal 6 (SDG 6): A study case of the G-WADI network and the PERSIANN satellite estimation system, established by UNESCO.

Dr: BENAMEUR Djilali*, Université Djilali liabès à Sidi Bel Abbès (Algérie)
jilaben87@gmail.com

Dr: BAOUCHE Mohamed El Ouard, Université Djilali liabès à Sidi Bel Abbès,
(Algérie) baouche.medouard@gmail.com

Reçu le:28/08/2025

Accepté le:18/03/2026

Publié le:27/03/2026

Résumé:

Depuis le basculement de l'économie mondiale en économie numérique dans les années 90, les organisations, quel que soit leur statut juridique ou administratif, s'orientent massivement vers l'adoption des outils, systèmes et ressources de la technologie 4.0 dans l'atteinte des 17 objectifs du développement durable (ODD) établis par l'ONU. Nous examinons, à travers ce travail, la contribution de l'IA dans l'atteinte du sixième objectif ODD6 relatif à la gestion de l'eau. Notre étude s'articule autour de l'analyse du réseau G-WADI et le Système PERSIANN utilisés par l'UNESCO en zones sèches qui s'est avéré, lui-même, après son lancement un enjeu environnemental dans la gestion de l'eau.

Mots clés: ODD6- Intelligence artificielle-UNESCO, G-WADI, PERSIANN

Jel Classification Codes : 019-L32-Q25- Q55

Abstract:

Since the global economy shifted towards a digital economy in the 1990s, organisations, regardless of their legal or administrative status, have

* Auteur correspondant

been moving en masse towards adopting Industry 4.0 tools, systems and resources in order to achieve the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) established by the UN. In this paper, we examine the contribution of AI to achieving the sixth SDG (SDG6) relating to water management. Our study focuses on an analysis of the G-WADI network and the PERSIANN system used by UNESCO in arid regions, which, following its launch has itself become a key environmental factor in water management.

Keywords: SDG6, Artificial Intelligence, UNESCO, G-WADI – PERSIANN

JelClassificationCodes : 019-L32-Q25- Q55

1. Introduction:

La gestion des ressources en eau s'impose actuellement comme l'un des enjeux les plus importants au carrefour des enjeux de sécurité alimentaire, de stabilité géopolitique et de d'adaptation climatique. Aujourd'hui la moitié de la population mondiale subit un stress hydrique sévère plus au moins une seule fois dans l'année Selon le dernier (ONU, 2025). Cette vulnérabilité est particulièrement concentrée dans les zones dites sèches, où la rareté de l'eau est doublée d'une carence structurelle en données hydro-météorologiques. Ce sont des régions pauvres en données, ou les réseaux de mesure in situ, tels que les pluviomètres sont souvent défaillants, obsolètes ou inexistants, rendant toute planification durable dans le cadre de l'objectif de l'ODD6 extrêmement complexe, souffrant souvent d'un manque de données précises en temps réel. C'est là que l'IA, via des outils comme PERSIANN (système d'estimation des précipitations par satellite) intégrés au réseau G-WADI de l'UNESCO, change la donne.

2. Problématique :

Nous nous interrogeons, dans quelle mesure, à l'absence de données et au manque de moyens techniques de précision tels que les stations météo physiques en zones sèches, l'intelligence artificielle, à travers G-WADI et le système d'estimation satellitaire PERSIANN, permet-elle de pallier l'absence de données hydrologiques au sol pour pouvoir optimiser la gestion de l'eau?

Le rôle de l'intelligence artificielle (IA) dans l'atteinte du sixième objectif du développement durable -ODD6- relatif à la gestion hydrologique

3. Hypothèse de recherche :

Afin de répondre à la problématique soulevée, l'hypothèse que nous vérifions repose à la fois, sur la fiabilité de l'IA et l'efficacité de développement durable, détaillée comme suit :

- ✓ L'accès aux données en temps quasi-réel via G-WADI et le système PERSIANN favorise une gestion prédictive des risques (inondations et sécheresses) et répondent directement aux différents cibles de l'ODD6.

4. Importance et objectif de la recherche :

Ce travail est une réflexion critique sur la nécessité d'une transition pour une hydrologie durable, qui passe par l'analyse technique du système PERSIANN et de son application pratique via le réseau G-WADI, c'est-à-dire, l'examen de deux importants points :

- ✓ Expliquer comment l'algorithme PERSIANN transforme des signaux bruts en outils de prise de décision pour décideurs des zones sèches.
- ✓ Mesurer l'impact de l'initiative G-WADI sur l'amélioration de l'accès aux données et la gestion des risques hydrologiques.

1. Intelligence Artificielle (IA), Apprentissage automatique (ML) et Apprentissage profond (DL) :

Il s'agit d'un vaste domaine d'informatique axé sur la création de systèmes intelligents, de machines ou logiciels intelligents capables d'effectuer des tâches nécessitant une intelligence de type humain (Oluleye, Chan, & Antwi-Afari, 2022, p. 2). Elle se compose de :

1.1. Intelligence artificielle (IA):

Elle regroupe l'ensemble des techniques et méthodes qui tendent à comprendre et reproduire le fonctionnement d'un cerveau humain, pour, par exemple améliorer les rendements économiques.

1.2. Apprentissage automatique : (Machine learning-ML-)

C'est un sous-domaine de l'intelligence artificielle où un ordinateur analyse un ensemble de données et génère un modèle capable de résoudre des problèmes. (Oluleye, Chan, & Antwi-Afari, 2022, p. 2).

1.3. Apprentissage profond : (Deep learning –DL-)

C'est un sous-ensemble de ML qui utilise automatiquement des réseaux neuronaux profonds pour apprendre et représenter des modèles complexes, comme la reconnaissance d'images et le traitement du langage naturel (Oluleye, Chan, & Antwi-Afari, 2022, p. 3), ou des dizaines ou des centaines de couches de neurones sont empilées pour apporter une plus grande complexité à l'établissement des règles.

2. Agenda 2030 et objectifs du développement durable (O.D.D) :

Le concept de durabilité, lors de la première conférence internationale sur la construction durable aux USA, en novembre 1994, a été introduit, dans le vocabulaire économique, comme étant : « Construire un environnement bâti sain grâce à l'application de principes écologiques et économes en ressources » (Oprach, Bolduan, Steuer, Vössing, & Haghsheno, 2019). On parle donc, de trois types de durabilité :

1. Durabilité économique qui cherche à optimiser la rentabilité relative à l'utilisation des ressources humaines, les matériaux, l'eau et l'énergie (Oluleye, Chan, & Antwi-Afari, 2022)

2. Durabilité sociale qui cherche la satisfaction des besoins individuels tout au long du processus du projet, en favorisant une étroite collaboration avec les parties prenantes liées au projet (Fnais, et al., 2022)

3. Durabilité environnementale qui cherche à prévenir des effets nocifs sur l'environnement des ressources naturelles avec la minimisation de la production de déchets (Barros & Russell, 2020)

Cependant, la durabilité introduit des normes d'usage pour chaque ressource afin de préserver le capital naturel critique, qui est l'ensemble des actifs naturels qui, à une échelle géographique donnée, remplit des fonctions vitales irremplaçables (Hamouche, 2023).

C'est dans ce contexte de développement durable et sous couvert de l'ONU que la communauté internationale a approuvé en 2015 un

Le rôle de l'intelligence artificielle (IA) dans l'atteinte du sixième objectif du développement durable -ODD6- relatif à la gestion hydrologique

programme de développement durable à atteindre d'ici 2030 (horizon 2030) contenant 17 objectifs concernant 17 domaines d'intervention, contenant 231 cibles, dans la finalité est de sauver le monde, appelé agenda 2030 (ONU, 2024), dont 08 objectifs sont à vocation sociale (1,2,3,4,5,10,11 et 16), les 06 autres objectifs sont à vocation environnementale (6,7,12,13,14 et 15) et les deux derniers à caractère économique (8 et 9) (Massimo, et al., 2024). Le dernier est un objectif de complémentarité.

2.1. La gestion de l'eau dans les zones sèches dans le cadre de l'ODD6:

L'ODD6 est un objectif qui consiste à faire face à la gestion de l'eau, mais il ne se limite pas à l'eau potable car il englobe toute la chaîne de valeur de la ressource, notamment pour les zones sèches dont les cibles sont (Massimo, et al., 2024) :

1. Cible 6.3 (Qualité de l'eau) : Réduire la pollution et augmenter le traitement des eaux usées. En zone aride, une eau usée non traitée est une ressource perdue.
2. Cible 6.4 (Utilisation rationnelle) : Augmenter considérablement l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans tous les secteurs (surtout agricole) pour faire face à la pénurie d'eau.
3. Cible 6.5 (Gestion intégrée) : Mettre en œuvre la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), y compris par la coopération trans-frontalière (partage des aquifères et des fleuves).

Par ailleurs, les zones sèches sont des régions qui couvrent environ 41 % de la surface terrestre. On trouve l'antarctique et visiblement tout le désert au niveau mondial avec d'autres régions semi-arides (Yukie, Christina, & Otto, 2025). Elles sont définies par l'Indice d'Aridité (IA), qui est le rapport entre les précipitations annuelles moyennes (P) et l'évapotranspiration potentielle (ETP) : d'où $IA = P/ETP$. Il s'agit donc, de (FAO, 2025):

1. Zones Hyper-arides ($IA < 0,05$) : Déserts vrais (ex: Sahara central), précipitations quasi nulles.

2. Zones Arides ($0,05 < IA < 0,20$) : Végétation épars, élevage nomade possible.

3. Zones Semi-arides ($0,20 < IA < 0,50$) : Savanes ou steppes, agriculture pluviale précaire.

2.2. Problèmes et enjeux des zones sèches en ressources hydriques :

La désertification et le changement climatique constituent les deux phénomènes qui menacent régulièrement les zones sèches, ainsi les activités humains (surpâturage, déforestation, agriculture intensive), qui contribuent à la dégradation de leur sol. Il en résulte en effet, trois problèmes qui menacent les zones sèches, à savoir :

1. Pénurie : L'indisponibilité de l'eau est accentuée par une demande croissante en agriculture et en urbanisation, dépassant ainsi le renouvellement naturel des ressources. Ce besoin illimité face aux sources rares provoque ce que les scientifiques appellent le stress hydrique qui se produit quand la disponibilité en eau tombe en dessous de 1000 m³/habitant/an. Un autre problème de répartition d'eau se manifeste au profit de l'homme, mais au détriment de la part réservée à l'agriculture, menaçant la sécurité alimentaire (Vorosmarty, et al., 2010).

2. Pollution : L'existence des polluants qui ne se diluent pas à cause du faible débit du courant qui rend le peu d'eau disponible vulnérable à la pollution qui se manifeste en quatre types de pollution, à savoir ; la pollution agricole ou l'utilisation intensive d'engrais azotés et phosphatés entraîne l'eutrophisation des plans d'eau, provoquant la prolifération d'algues qui asphyxient les écosystèmes aquatiques. La pollution industrielle concerne les rejets de métaux lourds et d'autres composés chimiques. Les eaux usées non traitées et les produits pharmaceutiques sont aussi des sources de pollution régulière qui touche l'eau (Nichane & Khelil, 2015)

3. Fuites : Il s'agit du gaspillage de l'eau ou les fuites représentent à la fois, une perte d'eau et d'énergie, d'où le taux d'eau non comptabilisé (ENC) peut atteindre facilement 40 % à 50 %. Les fuites sont le résultat de salinisation, c'est-à-dire de l'évaporation intense qui laisse à la surface du sol des sels qui s'infiltreront ensuite dans les nappes (Yong, et al., 2022), et de pollution anthropique ou les rejets industriels et urbains à faible débit d'eau créent

Le rôle de l'intelligence artificielle (IA) dans l'atteinte du sixième objectif du développement durable -ODD6- relatif à la gestion hydrologique

des concentrations toxiques immédiates (FAO, 2025). D'autres problèmes se manifestent sur le terrain, tels que la violence des inondations qui se produisent soudainement au niveau des rivières, la surexploitation des nappes phréatiques puisque l'eau souterraine demeure la seule ressource permanente dont le niveau est difficile à surveiller et finalement l'inefficacité de l'irrigation et l'évapotranspiration élevée en zone sèche.

2.3. Le rôle de l'IA dans l'atteinte de l'ODD6 :

L'intelligence artificielle devient alors l'outil de contrôle qualité indispensable pour garantir que la ressource limitée puisse répondre aux exigences de conformité durable (UNESCO, 2023) en matière de :

1. Optimisation des réseaux (Cible 6.4) : Algorithmes de détection de fuites dans les réseaux urbains et agricoles pour réduire l'eau non facturée (pertes physiques).
2. Monitoring de la qualité (Cible 6.3) : Utilisation de réseaux de neurones pour prédire la prolifération d'algues ou la concentration de nitrates dans les nappes à partir de données de capteurs.
3. Gestion des barrages : Modèles prédictifs basés sur l'IA pour optimiser les lâchers d'eau en fonction des prévisions climatiques à long terme (Daniel P & Eelco, 2017).

3. Étude et analyse du réseau G-WADI et du système d'estimation satellitaire PERSIANN, établis par l'UNESCO/ONU :

Dans le cadre de son Programme hydrologique international (PHI), l'UNESCO a commencé en 2005 à élaborer une application d'intelligence artificielle, en partenariat avec une équipe de l'Université de Californie à Irvine (États-Unis) pour mettre en œuvre son programme pour l'information sur l'eau et le développement dans les zones sèches par le biais d'un réseau mondial appelé (G-WADI 2003). Ce réseau s'est concentré sur la fourniture d'outils et de méthodes interactifs basés sur des données pour soutenir la prise de décision fondée sur des preuves, tels que les produits de

précipitations maillées par satellite PERSIANN, les moniteurs de sécheresse pour l'Afrique et l'Amérique latine, et l'analyse de fréquence régionale.

Les deux constituent deux piliers de la stratégie de l'UNESCO pour répondre aux défis hydrologiques mondiaux, particulièrement dans les régions où les données au sol sont rares (UNESCO, 2024). Le premier est institutionnel, or le deuxième est technique.

3.1. Architecture Algorithmique du G-WADI et de PERSIANN :

En raison de leurs variations spatio-temporelles en intensité et en durée, la mesure des précipitations, demeure un défi majeur. Trois principaux moyens sont utilisés pour pouvoir les mesurer, à savoir, les pluviomètres, les radars et les satellites. Alors que les pluviomètres qui permettent une mesure directe des précipitations, souffrent de la couverture intermittente sur la plupart des continents, la technologie radar n'est pas disponible sur toutes les zones sèches. Par contre, les mesures de précipitations par satellite semblent être la méthode la plus prometteuse pour observer avec précision les précipitations sur terre et en mer (Nguyen, 2013). Le fonctionnement de ce système institutionnel G-WADI et technique (PERSIANN) passe du traitement de la donnée à l'information au niveau du deuxième, puis de l'information à la prise de décision au niveau du premier.

3.1.1. L'IA dans le réseau G-WADI et le Système PERSIANN :

Le cœur de PERSIANN repose sur un modèle de Deep Learning de type Feed-Forward. Contrairement aux modèles physiques classiques qui nécessitent des équations complexes de thermodynamique atmosphérique, Ce système utilise une approche statistique non-linéaire (Hsu, et al., 2015), ou, la couche d'Entrée (Input Layer), reçoit les données de température de brillance (T_b), des capteurs infrarouges (IR) et des satellites géostationnaires. Or, pour traiter les couches cachées, les neurones artificiels traitent les textures et les gradients de température des nuages. Un nuage avec une température très basse (sommet élevé) est corrélé à une

Le rôle de l'intelligence artificielle (IA) dans l'atteinte du sixième objectif du développement durable -ODD6- relatif à la gestion hydrologique

probabilité de pluie forte. Finalement pour la couche de sortie, elle génère une estimation du taux de précipitation en mm/h. Le système PERSIANN n'est pas un simple pluviomètre spatial mais un modèle d'apprentissage profond. (Nguyen, et al., 2018).

En effet, le système PERSIANN en tant que modèle, se base dans son fonctionnement sur l'IA qui utilise des réseaux de neurones artificiels pour estimer les précipitations à partir des données de température des nuages captées par les satellites géostationnaires (Infrarouge), ou il utilise des réseaux de neurones pour estimer les précipitations à partir de données satellitaires infrarouges, remplaçant ainsi les capteurs au sol manquants, dont, l'objectif est de corrélérer la température des nuages (vue par satellite) avec l'intensité des précipitations au sol. Avec une haute résolution, ce système permet d'obtenir des données avec une résolution allant jusqu'à 4 km toutes les heures, couvrant la quasi-totalité du globe. Ce système permet de fournir des données historiques sur plus de 30 ans, essentielles pour comprendre le changement climatique et planifier les infrastructures hydrauliques (Hamed, et al., 2015).

3.1.2 Fonctionnement du PERSIANN : Ce système fonctionne sur la base de deux phases distinctes (Nguyen, 2013):

- 1. La Phase de Conversion :** C'est une phase technique qui consiste à passer du signal à la donnée, ou le processus commence par la capture de la température de brillance (T_b) par les capteurs infrarouges. L'algorithme PERSIANN utilise cependant un réseau de neurones artificiels (ANN) pour résoudre le problème inverse, c'est-à-dire, estimer la pluie à partir du froid des nuages. Elle passe également par deux étapes, à savoir :
- 1. Extraction des textures :** L'algorithme analyse non seulement la température d'un point, mais aussi la structure spatiale (gradient,

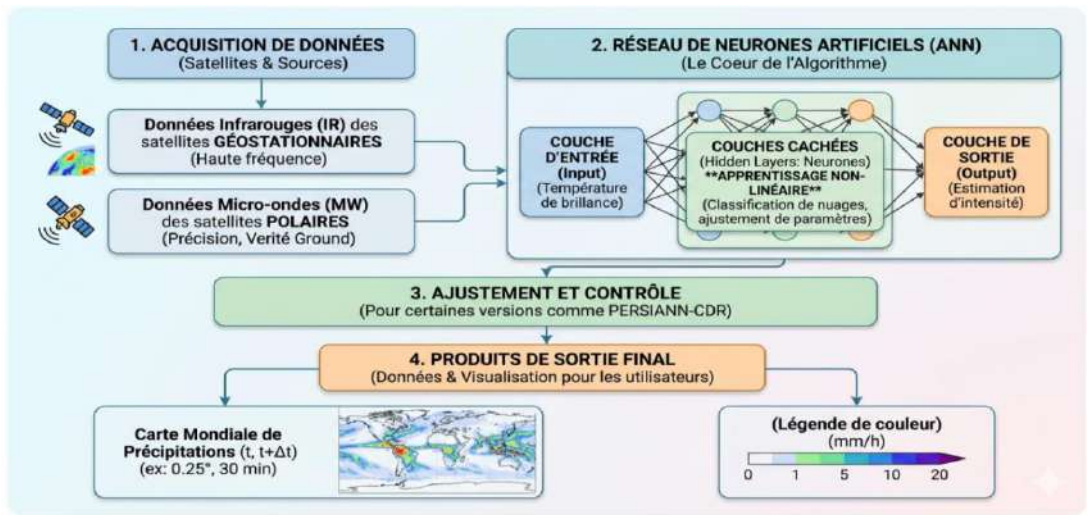
variabilité) des sommets nuageux pour différencier les nuages convectifs (pluies intenses) des nuages stratiformes.

2. **Calibration Micro-ondes** : Pour corriger les erreurs inhérentes à l'infrarouge, le système réajuste continuellement ses paramètres en utilisant les données micro-ondes passives (MW), plus précises physiquement mais moins fréquentes.

2. **La Phase d'Intégration** : C'est la phase hydrologique qui passe de la donnée à l'information, ou, une fois les millimètres de pluie seront estimés, l'information brute est intégrée dans des modèles pour qu'elle puisse devenir compréhensible pour le gestionnaire de l'eau. Elle passe également par deux étapes (Hamed, et al., 2015) :
 1. **Séries Temporelles Longues (PERSIANN-CDR)** : En zone sèche, la variabilité interannuelle est extrême. Disposer de plus de 40 ans de données permet de définir ce qu'est une année normale, par rapport à une année de sécheresse.
 2. **Modélisation Pluie-Débit** : Les estimations alimentent des modèles hydrologiques qui prédisent le remplissage des barrages ou la recharge des nappes phréatiques, souvent les seules sources d'eau en milieu sèche.

Schéma 1 : Fonctionnement du système PERSIANN

Le rôle de l'intelligence artificielle (IA) dans l'atteinte du sixième objectif du développement durable -ODD6- relatif à la gestion hydrologique



Source : (Nguyen, et al., 2018)

Ce tableau nous montre les services que l'IA pourrait offrir pour faire face aux différents problèmes qui touchent principalement les zones sèches.

Tableau 1 : Services de l'IA face aux problèmes des zones sèches

Problèmes	Conséquences	Intervention de l'IA	Technique IA utilisée	Impact mesurable
Pénurie	Rationnement et conflits d'usage	Prévision de disponibilité via PERSIANN	-Analyse prédictive / Deep Learning -Algorithmes d'irrigation de précision	-Réduction de 20-30% de la consommation -Calculer le stress hydrique
Pollution	Perte définitive de sources d'eau	-Surveillance en temps réel et alertes qualité. -Modèles prédictifs de la qualité de l'eau	Réseaux de neurones (ANN)	- Détection d'anomalies en < 5 min - Suivi des orages en temps réel -Anticipation du pic de salinité ou de pollution chimique

Fuites	Coût économique et gaspillage éthique	Maintenance prédictive des réseaux.	Réseaux de capteurs acoustiques couplés à des algorithmes de Machine Learning	1. Localiser des micro-fuites invisibles 2. Alertes précoces jusqu'à 48h à l'avance

Source : (Vorosmarty, et al., 2010)

Critique du réseau G-WADI/PERSIANN :

Malgré le rôle que le réseau G-WADI/PERSIANN dans l'atteinte des objectifs de l'ODD6, il présente à la fois, des limites techniques, structurelles et opérationnelles. Voici une analyse critique de ces inconvénients, étayée par des références académiques. Le système PERSIANN, basé sur l'intelligence artificielle (réseaux de neurones), se heurte à plusieurs défis intrinsèques à la télédétection (Hao, Anming, Tie, Sheng, & Felix, 2016):

- ✓ Le PERSIANN estime la pluie à partir de la température de brillance des sommets des nuages (Infra-Rouge). Cela signifie qu'il peut surestimer les précipitations provenant de nuages froids qui ne pleuvent pas ou sous-estimer les pluies chaudes orographiques.
- ✓ La précision de PERSIANN comme modèle d'IA dépend de la qualité des données radar (TRMM/GPM) utilisées pour son entraînement, il peut perdre en fiabilité dans les régions où ces données sont rares (Miao, Hamed, Hsu, & Duan, 2015).
- ✓ Bien que la résolution de $0.04^{\circ} \times 0.04^{\circ}$ (environ 4×4 km) soit excellente pour des études régionales, elle peut s'avérer insuffisante pour modéliser le ruissellement urbain précis ou les micro-bassins versants de montagne (Hamed, et al., 2015).
- ✓ Bien que PERSIANN-CCS offre des données en temps quasi-réel, il existe toujours un décalage temporel qui peut être critique pour les alertes de crues éclair (Flash/Flood) très soudaines (Nguyen, et al., 2018).

Le rôle de l'intelligence artificielle (IA) dans l'atteinte du sixième objectif du développement durable -ODD6- relatif à la gestion hydrologique

Or, pour le G-WADI, en tant que réseau global de l'UNESCO, rencontre également des obstacles liés à la mise en œuvre et à l'accessibilité (Bianchini, V, & N, 2025):

- ✓ L'utilisation des outils G-WADI (comme l'iRain ou le Geo-Server) nécessite une connexion internet stable et des compétences avancées en SIG (Systèmes d'Information Géographique), ce qui reste un défi dans certaines zones arides de pays en développement.
- ✓ G-WADI encourage l'intégration des données locales. Cependant, le manque de financement pour la maintenance des stations météorologiques au sol limite la capacité du réseau à valider localement les estimations satellites.
- ✓ Le partage de données hydrologiques entre pays partageant un même bassin transfrontalier reste complexe, malgré les plateformes techniques offertes par G-WADI.
- ✓ Réduire l'empreinte environnementale du cycle de vie de l'IA elle-même par opter pour des modèles plus petits et optimisés plutôt que des modèles géants (LLM) extrêmement gourmands en énergie.
- ✓ Réduire la consommation d'eau concernant le refroidissement des centres de données et serveurs. Les experts estiment que 10 à 50 requêtes simples peuvent consommer jusqu'à 0,5 litre d'eau.
- ✓ Optimiser des réseaux intelligents pour intégrer les énergies renouvelables (Miao, Hamed, Hsu, & Duan, 2015).

Conclusion :

L'intelligence Artificielle permet d'offrir des outils qui analysent de grandes quantités de données, dans divers secteurs d'activité, tels que la santé, l'agriculture, l'énergie et l'eau. Ce qui entraînera par la suite, l'atteinte de très bons niveaux d'efficacité, d'efficience et de rationalisation au niveau des différentes étapes de chaque projet ou programme de développement par l'adoption des critères environnementaux, sociaux

et de gouvernance (ESG) qui permettent la mesure de la performance non financière concernant la durabilité environnementale.

L'intelligence Artificielle s'avère très prometteuse à l'aide des pays à atteindre leurs objectifs dans le cadre du programme de développement durable à l'horizon 2030, établi par la communauté internationale.

Notre étude nous a permis de constater que l'avenir des zones sèches, arides et semi-arides, qui abritent plus de deux milliards de personnes, dépend de notre capacité à transformer la contrainte de la rareté en un modèle de gestion efficiente. Cette étude a mis en lumière quatre points importants, à savoir :

1. Le changement de la technique puisque l'enjeu n'est plus d'apporter plus d'eau, mais d'apporter la juste dose au bon moment.
2. L'IA en tant que catalyseur de résilience n'est plus une option futuriste, mais un outil opérationnel. En transformant les données environnementales en décisions managériales qui permettent des irrigations précises et d'optimiser chaque goutte d'eau.
3. La gestion de l'eau en milieu sèche dépasse la simple technique, c'est une question de gouvernance globale et de diffusion de l'information. L'atteinte de l'ODD6 nécessite une coopération internationale avec une gestion intégrée qui préserve la qualité de l'eau (Cible 6.3) tout en garantissant sa durabilité (Cible 6.4).
4. Introduire l'engagement du développement durable dans les services que l'IA offre demeure dans le cadre de Green in AI au lieu de Green by AI, demeure un levier primordial et puissant pour assurer, multiplier et protéger les ressources hydrologiques des terres sèches.

Bibliographie

1. Barros, N., & Rusell, R. (2020). Machine learning for whole-building life cycle assessment: A systematic literature review. *Springer International Publishing*.
2. Banchini S et al. 2025, Applications of AI for water management.

Le rôle de l'intelligence artificielle (IA) dans l'atteinte du sixième objectif du développement durable -ODD6- relatif à la gestion hydrologique

3. Daniel P, L., & Eelco, V. B. (2017). Planification et gestion des systèmes de ressources en eau, Introduction aux méthodes, aux modèles et aux applications. *Springer Nature* , 11.
4. FAO. (2025). *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture 2025*. Rome.
5. Fnais, Y, R., I, P., T, B., J, Y., A, G., et al. (2022). The application of life cycle assessment in buildings: Challenges, and directions for future research. *The International Journal of Life Cycle Assessment* .
6. Hamed, A., Kuo, L. H., Soroosh, S., Dan K, B., Kenneth R, K., L. Dewayne, C., et al. (2015). PERSIANN-CDR : Enregistrement quotidien des données climatiques de précipitations issues d'observations multisatellites pour les études hydrologiques et climatiques. *AMS* .
7. Hamouche, O. (2023). Développement durable, quel contenu pour un avenir meilleur? *Les Cahiers du MECAS. Université de Tlemcen* , 01 (19), 143-156.
8. Hao, G., Anming, B., Tie, L., Sheng, C., & Felix, N. (2016). Evaluation of PERSIANN-CDR for Meteorological Drought Monitoring over China. *Researchgate* .
9. Hsu et al, (2015). Estimation des précipitations à partir de données de télédétection par réseaux de neurones artificiels. *Applied Meteorology* .
10. Massimo, R., Yigitcanlar, T., Hon, C., & Teo, M. (2024). Artificial intelligence and sustainable development goals: Systematic literature review of the construction industry. *ELSEVIER* , 4.
11. MIAO et al 2015. Evaluation of the PERSIANN-CDR Daily Rainfall Estimates in Capturing the. *Researchgate* .
12. Nguyen, P, 2013. G-WADI PERSIANN-CCS GeoServer for extreme precipitation event monitoring. *ResearchGate* .
13. Nguen P et al, 2018, The PERSIANN Family of Global Satellite Precipitation Products. *Bulletin of the American Meteorological Society* .
14. Nichane, M., & Khelil, M. (2015). Changements climatiques et ressources en eau. *Algerian Journal of Arid Environment "AJAE"* .

- 15.Oluleye, B., Chan, D., & Antwi-Afari, P. (2022). Adopting Artificial Intelligence for enhancing the implementation of systemic circularity in the construction industry: A critical review. *ELSEVIER* , 3.
- 16.ONU. (2024). *Les 17 objectifs du développement durable*. Genève
- 17.ONU. (2025). *Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau*. Genève.
- 18.Oprach, S, et al, 2019, Building the Future of the Construction Industry through Artificial Intelligence and Platform Thinking. *Digitale Welt* , Volume 3 (40-44).
- 19.UNESCO, 2024, *Flagship initiative strategy G-WADI strategy: a contribution to IHP IX*. UNESCO Digital Library. Paris:
- 20.UNESCO. (2023). *Partenariats et coopération pour l'eau*. Paris.
- 21.Vorosmarty et al, 2010, Menaces mondiales pesant sur la sécurité hydrique humaine et la biodiversité fluviale. *Springer nature* , 7.
- 22.Yong,W et al, 2022, Groundwater regulation for coordinated mitigation of salinization and desertification in arid areas. *Elsevier* .
- 23.Yukie, H., Christina, S., & Otto, S. (2025). *Desertification; une synthèse visuelle*. Genève: GRAPHI 4 à Bresson, France.