

دور التكنولوجيا الرقمية في تعزيز النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية باستخدام نموذج الفجوات

الزمنية الموزعة (ARDL)

**The Role of Digital Technology in Enhancing Economic Growth in Algeria:
An Empirical Study Using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL)
Model.**

حفاصي سمير¹، بوزياني عبد الرزاق²

¹المعهد الوطني للبحث في التربية، haffaci@yahoo.com

²المعهد الوطني للبحث في التربية، abderizak2015@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2025/12/08 تاريخ القبول: 2025/06/03 تاريخ النشر: 2025/06/06

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على دور التكنولوجيا الرقمية في تعزيز النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1995-2023). تم استخدام نموذج الفجوات الزمنية الموزعة (ARDL) لتحليل العلاقة بين نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDPPC) وعدد من المتغيرات التي تعبر عن التكنولوجيا الرقمية. كشفت النتائج أن استخدام الإنترنت (INT) له تأثير إيجابي قوي على (GDPPC)، حيث يعزز الابتكار ويحسن الوصول إلى الأسواق. كما أظهرت النتائج أن الاشتراكات الهاتفية الثابتة (FTS) والهواتف المحمولة (MCS) تساهم في تحسين البنية التحتية الرقمية. أما الحرية التجارية (EFI)، فقد تبين أن تأثيرها اللحظي غير معنوي، بينما كان لها تأثير متأخر سلبي. وأوضحت النتائج أن النظام يتجه نحو التوازن بعد أي اختلال، حيث يتم تصحيح حوالي 77% من الانحرافات في كل فترة.

الكلمات المفتاحية: التكنولوجيا الرقمية؛ النمو الاقتصادي؛ البنية التحتية الرقمية؛ نموذج ARDL.

تصنيف JEL: O33، O47، F43، C32

Abstract:

This study aims to highlight the role of digital technology in enhancing economic growth in Algeria during the period (1995-2023). The Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model was used to analyze the relationship between GDP per capita (GDPPC) and several variables representing digital technology. The results revealed that internet usage (INT) has a strong positive impact on GDPPC, as it fosters innovation and improves access to markets. The results also showed that fixed telephone subscriptions (FTS) and mobile phones (MCS) contribute to improving digital infrastructure. As for trade freedom (EFI), its immediate effect was found to be insignificant, while its lagged effect was negative. The results indicated that the system moves towards equilibrium after any disturbance, with approximately 77% of deviations being corrected in each period.

Keys words: Digital economy; Economic growth; Digital infrastructure; ARDL model;

JEL classification codes :O33 ;O47 ;F43 ;C32

المؤلف المرسل: حفاصي سمير، الإيميل: haffaci@yahoo.com

تمهيد:

في ظل التحولات السريعة التي يشهدها العالم، باتت التكنولوجيا الرقمية تلعب دورًا حيويًا في إعادة تشكيل الأنظمة الاقتصادية والاجتماعية. فقد أصبحت أداة محورية في تعزيز الإنتاجية، وتحقيق النمو الاقتصادي، وفتح آفاق جديدة للتطور في مختلف المجالات. تعتمد الاقتصادات الحديثة بشكل متزايد على الابتكار الرقمي وتقنيات الإنترنت والاتصالات لتحسين العمليات الإنتاجية، وتوسيع نطاق الأسواق، وتعزيز التنافسية. وبفضل إمكانياتها الهائلة، تسهم التكنولوجيا الرقمية في تقليص الفجوة بين الاقتصادات المتقدمة والنامية، مما يتيح فرصًا كبيرة لتحسين الكفاءة وتعزيز جودة الخدمات.

مع ذلك، فإن تأثير التكنولوجيا الرقمية يختلف من بلد إلى آخر تبعًا لمستوى البنية التحتية الرقمية، وقدرة هذه البلدان على توظيف التكنولوجيا لتحقيق التنمية. في السياق الجزائري، تشكل التكنولوجيا الرقمية فرصة استراتيجية لدفع عجلة الاقتصاد وتنويع مصادر النمو بعيدًا عن الاعتماد التقليدي على قطاع المحروقات. ومن هنا، تبرز أهمية دراسة دور التكنولوجيا الرقمية في تعزيز الإنتاجية الاقتصادية وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

إشكالية الدراسة:

إنطلاقًا من العرض السابق تظهر لنا إشكالية هذه الدراسة والتي يمكن صياغتها في التساؤل الرئيسي التالي:
- ما مدى تأثير متغيرات التكنولوجيا الرقمية على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2023)؟

تساؤلات الدراسة:

تدرج تحت هذه الإشكالية مجموعة من الأسئلة الفرعية:

- ❖ ما هو واقع استخدام التكنولوجيا الرقمية في الجزائر؟
- ❖ كيف يؤثر استخدام الإنترنت على النمو الاقتصادي في الجزائر؟
- ❖ ما هي التحديات التي تواجه الجزائر في تبني التكنولوجيا الرقمية لتحقيق التنمية الاقتصادية؟
- ❖ ما هو دور التكنولوجيا الرقمية في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر؟

فرضيات الدراسة:

- ❖ هناك علاقة إيجابية بين استخدام التكنولوجيا الرقمية والنمو الاقتصادي في الجزائر .
- ❖ يؤثر التوسع في استخدام الإنترنت بشكل إيجابي على تحسين النمو الاقتصادي.
- ❖ تواجه الجزائر تحديات بنيوية ومؤسسية تعيق الاستفادة الكاملة من التكنولوجيا الرقمية .
- ❖ يمكن أن تسهم التكنولوجيا الرقمية في تحقيق التنمية المستدامة إذا تم تبني سياسات داعمة للبنية التحتية الرقمية .

أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين التكنولوجيا الرقمية والنمو الاقتصادي في الجزائر، من خلال دراسة أثر مؤشرات مثل استخدام الإنترنت والاتصالات الهاتفية على الإنتاجية الاقتصادية. كما تهدف إلى تقديم توصيات عملية لتوظيف التكنولوجيا الرقمية بشكل فعال لدعم التنمية الاقتصادية المستدامة.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في معرفة أهم متغيرات التكنولوجيا الرقمية التي تؤثر على النمو الاقتصادي.

منهجية الدراسة:

تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لاستعراض الأدبيات النظرية المتعلقة بمفهوم التكنولوجيا الرقمية، ودورها في تعزيز النمو الاقتصادي. كما تم توظيف هذا المنهج لتحليل المؤشرات الرقمية، مثل استخدام الإنترنت والاتصالات، ودراسة تأثيرها على الاقتصاد الجزائري. كما تستند الدراسة إلى المنهج الكمي من خلال تقديم نموذج قياسي، لتقدير أثر التقنيات الرقمية الحديثة في تعزيز نمو الاقتصاد -دراسة قياسية باستخدام نموذج الفجوات الزمنية الموزعة ARDL.

حدود الدراسة:

الفترة الزمنية:

تمتد الدراسة من عام 1995 إلى غاية 2023، وهي فترة تشهد تورات كبيرة في استخدام التكنولوجيا الرقمية وتوسع تأثيرها على الاقتصاد.

الفترة المكانية: تركزت الدراسة على الجزائر، مع تحليل خاص لواقع التكنولوجيا الرقمية وتأثيرها على النمو الاقتصادي في الجزائر.

الدراسات السابقة:

- دراسة (Remes و Labaye، 2015) بعنوان "Digital Technologies and the Global Economy's Productivity Imperative"

هدفت إلى تحليل تأثير التقنيات الرقمية على الإنتاجية الاقتصادية العالمية، مع تسليط الضوء على التحديات الديموغرافية المستقبلية. أشارت إلى أن نمو الناتج المحلي الإجمالي كان مدفوعاً تاريخياً بزيادة القوى العاملة وتحسين الإنتاجية. ومع انخفاض أعداد السكان في سن العمل بسبب تراجع معدلات الخصوبة، يتطلب الحفاظ على النمو الاقتصادي زيادة الإنتاجية بنسبة 80% عن المعدلات السابقة.

أكدت الدراسة أهمية التقنيات الرقمية والابتكار التجاري في تحقيق هذه الزيادة من خلال تحسين الكفاءة الإنتاجية وخلق فرص عمل جديدة، مع التأكيد على ضرورة وضع سياسات حكومية تدعم هذه التوجهات لضمان استدامة النمو الاقتصادي.

- دراسة (Herani، Zaman، Rajar و Alam، 2007) بعنوان "Knowledge Transformation and Economic Development: The Role of Digital Technology- An Analysis"

تهدف الدراسة إلى تقييم دور التكنولوجيا الرقمية المتطورة في عملية تحول المعرفة والتنمية الاقتصادية، مع التركيز على تأثير هذه التكنولوجيا في تحويل العالم إلى "قرية عالمية". تُبرز الدراسة كيف يتم تحويل المعرفة، سواء العلمية أو غير العلمية، بسرعة كبيرة من خلال الوسائط الرقمية. وتناقش الكيفية التي ساهمت بها التكنولوجيا الرقمية، من خلال الوسائل السمعية والبصرية، في تحسين طرق التعليم وزيادة نقل المعرفة.

تشير الدراسة إلى التأثيرات الإيجابية والسلبية للتكنولوجيا الرقمية وتؤكد الحاجة إلى حلول إيجابية لضمان جودة تحول المعرفة. كما تتناول قضية حقوق الباع والنشر المتعلقة بالوصول إلى البيانات الرقمية، التي قد تشكل عائقاً أمام التحول القانوني للمعرفة، التعليم القائم على البحث، والتنمية الاقتصادية.

تقدم الدراسة تاريخاً موجزاً لتحول المعرفة وتقترح حلولاً قيمة، لتحقيق فهم أعمق لدور التكنولوجيا الرقمية في التنمية الاقتصادية.

- دراسة (Solomon & van Klyton، 2020) بعنوان: "The impact of digital technology usage on economic growth in Africa".

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تأثير استخدام التكنولوجيا الرقمية على النمو الاقتصادي في 39 دولة إفريقية خلال الفترة من 2012 إلى 2016. استخدمت الدراسة طريقة System GMM Estimator لفهم مدى مساهمة استخدام التكنولوجيا الرقمية في تسهيل النمو الاقتصادي باستخدام مؤشر الجاهزية الشبكية (Networked Readiness Index). تميزت هذه الدراسة عن الدراستين السابقتين من خلال التفريق بين تأثير استخدام التكنولوجيا الرقمية من قبل الأفراد، الأعمال، والحكومات على النمو الاقتصادي، ووجدت أن الاستخدام الفردي فقط له تأثير إيجابي. كما كشفت الدراسة أن وسائل التواصل الاجتماعي وأهمية استخدام التكنولوجيا الرقمية لتحقيق رؤية الحكومات هما عاملان مهمان للنمو الاقتصادي.

- دراسة (قلمين و بوساحة، 2023) المعنونة بـ "أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على الناتج المحلي الإجمالي (دراسة حالة الجزائر 1995-2020):" هدفت هذه الدراسة لتسليط الضوء على أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على الناتج المحلي الإجمالي ممثلاً في معدل النمو لنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر من خلال دراسة قياسية للفترة الممتدة من 1995-2020 ومن أجل تحقيق الهدف تم استخدام منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المبنية على (ARDL)، وهذا استناداً على المتغيرات المستقلة المتمثلة في مؤشر تكنولوجيا المعلومات، النمو السكاني، التضخم ومعدل نصيب الفرد الجزائري ممثلاً للنمو الاقتصادي كمتغير تابع وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أبرزها أن الزيادة في مؤشر تكنولوجيا المعلومات والاتصال ستؤدي لانخفاض معدل نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر، كذلك ارتفاع معدل النمو السكاني يؤدي إلى الانخفاض في معدل نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر.

-دراسة (دردور و خوالدي، 2022) المعنونة بـ "أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي (دراسة قياسية للجزائر خلال الفترة 1990-2020):" هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1990-2020 حيث استخدمت مؤشرات تكنولوجيا المعلومات والاتصال (عدد مشترك الهاتف النقال وعدد مشترك الهاتف الثابت) كمتغيرات مستقلة، أما المتغير التابع فتمثل الناتج المحلي الإجمالي الذي يمثل النمو الاقتصادي، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها وجود علاقة توازن طويلة الأجل فضلاً عن العلاقة قصيرة الأجل (نموذج تصحيح الخطأ) بين متغيرات تكنولوجيا المعلومات والاتصال والناتج المحلي الإجمالي، مع وجود علاقة إيجابية بين عدد مشترك الهاتف النقال والنمو الاقتصادي.

-دراسة (العمرى، 2018) والمعنونة بـ "أثر الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي الجزائري خلال الفترة 2001-2015:" هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي، مقاساً بالناتج الداخلي الخام للفرد للجزائر خلال الفترة 2001-2015، ولتحقيق ذلك تم إجراء انحدار خطي متعدد، وتم تقديره بطريقة المربعات الصغرى، وتوصل في الأخير إلى أن الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال، أو حتى في إحدى فروعها في الجزائر له أثر معنوي وموجب على النمو الاقتصادي نسبته 0.06 %.

1- الإطار النظري لتكنولوجيا المعلومات والاتصال:

1-1- تعريف تكنولوجيا المعلومات والاتصال: هناك عدة تعاريف لتكنولوجيا المعلومات والاتصال نذكر منها:

- تعرف تكنولوجيا المعلومات والاتصال على أنها: هي تلك الوسائل والأدوات التي ظهرت إلى الوجود، وإلى حياة المجتمعات الإنسانية نتيجة التكنولوجيات الحاصلة في الوسائل التكنولوجية وهذا نتيجة زيادة حاجيات الإنسان ومتطلباته اليومية، فنحن نعيش في كل دقيقة وكل ثانية مبتكرات جديدة في جل الميادين. (غاي، 2022، صفحة 156)
- من ناحية أخرى تعرف تكنولوجيا المعلومات والاتصال: هي عبارة عن مصطلح يشمل كل الصور التكنولوجية التي تستخدم لخلق وتخزين وتبادل واستخدام المعلومات في أشكالها المختلفة (بيانات للأعمال، محادثات صوتية، صور ساكنة ومتحركة، وسائط متعددة)، وهو يعد المصطلح الملائم ليضم كلا من تكنولوجيا الاتصالات والحاسبات الإلكترونية معا، ويعد قطاع تكنولوجيا المعلومات القطاع القائد للمستقبل، ويلقب عليه اسم ثورة المعلومات. (بن موسى، هصك، و ضيف، 2023، صفحة 14)

1-2- خصائص تكنولوجيا المعلومات والاتصال:

- لتكنولوجيا المعلومات والاتصال مجموعة من الخصائص تتمثل فيما يلي: (تلمساني و مقلش، 2024، صفحة 158)
- قابلية التواصل: يعني أن أجهزة الإتصال المختلفة الصنع إمكانية الربط بينها.
- تخفيض الوقت: مثال على ذلك شبكة الأنترنت والدور الذي تلعبه بالحصول على المعلومات في وقت قصير جدا مهما كان موقعه الجغرافي.
- التفاعلية: يعني أن المستخدم لهذه التكنولوجيا يمكن أن يكون مستقبل ومرسل في نفس الوقت.
- اللامركزية: مثال على ذلك شبكة الأنترنت تتمتع باستمرارية عملها في كل الاحوال فلا يمكن تعطلها من أي جهة، مما يدل على أن خاصية اللامركزية تتمتع باستقلالية تكنولوجيا المعلومات والاتصال.
- تقليص المكان: تحتوي تكنولوجيا المعلومات ووسائل التخزين التي تستوعب حجما هائلا من المعلومات والتي يمكن الوصول إليها بسهولة.
- الانتشار والشيوع: يعني إنتشارها الواسع في أنحاء العالم فهي غير محدودة.
- اللاتزامنية: يعني أن المستخدم يتلقى الرسائل في أي وقت يناسبه.

1-3- مؤشرات تكنولوجيا المعلومات والإتصال:

- **مؤشر البنية التحتية للإتصالات:** يعتبر الاتحاد الدولي للإتصالات المصدر الأساسي للبيانات لحساب مؤشر البنية التحتية للإتصالات الذي يعبر عن متوسط حسابي يتكون من أربعة مؤشرات: (قراري و نوي، 2022، الصفحات 104-105)
- أ. **عدد مستخدمي الأنترنت المقدرين لكل 100 نسمة:** يشير إلى الأفراد الذين استخدموا الأنترنت من أي مكان في الأشهر الثلاثة الماضية.
- ب. **عدد مشتركى الهاتف النقال لكل 100 نسمة:** هو عدد الإشتراكات في خدمة الهاتف النقال في الأشهر الثلاثة الأخيرة.
- كما يشير الهاتف النقال /الخلوي إلى أي هاتف نقال مشترك في خدمة هاتف نقال عامة بإستخدام تكنولوجيا الهاتف الخلوي، والتي توفر الوصول إلى شبكة هاتف عامة.

ت. إشتراك النطاق العريض النقال النشط: يشير هذا المصطلح إلى مجموعة الإشتراكات والنطاق العريض النقال لنقل البيانات والصوت وإشتراكات النطاق العريض النقال لنقل البيانات فقط إلى الأنترنت العام. وهو يغطي الإشتراكات المستخدمة للوصول إلى الأنترنت بسرعات عريضة النطاق، وليس إشتراكات في إمكانية الوصول المحتمل، يجب أن يكون المستخدمون قد دخلوا إلى الأنترنت في الأشهر الثلاثة السابقة.

ث. عدد إشتراكات النطاق العريض الثابتة لكل 100 نسمة: يشير مصطلح النطاق العريض الثابت لكل 100 نسمة إلى الإشتراكات الثابتة للوصول عالي السرعة إلى الأنترنت العام أو الإتصال بروتوكول نقل البيانات/ بروتوكول البيانات TCP/IP بسرعات استلام بيانات تساوي أو تزيد عن 256 كيلوبت / ثانية. وهذا يشمل مودم ذو كابل، وخط المشترك الرقمي DSL، وتوصيل كابل الألياف إلى المنزل/ املبن، إشتراكات النطاق العريض الثابتة/ السكينة الأخرى، والنطاق العريض للأقمار الصناعية الساتلي والنطاق العريض اللاسلكي الثابت. يتم احتساب المجموع بغض النظر عن طريقة الدفع. يُستثنى من ذلك الإشتراكات التي يمكنها الوصول إلى إتصالات البيانات، بما في ذلك الأنترنت عبر شبكات الهاتف النقال. يجب أن يشمل النطاق العريض WiMax الثابت وأي تكنولوجيات السلكية ثابتة أخرى.

ويشمل أيضاً كل من الإشتراكات الأسرية الخاصة وإشتراكات المؤسسات.

2- الإطار النظري للنمو الاقتصادي:

2-1- مفهوم النمو الاقتصادي: هناك عدة تعاريف للنمو الاقتصادي نذكر منها:

- يعرف النمو الاقتصادي على أنه: " حدوث زيادة في إجمالي الناتج المحلي أو إجمالي الدخل القومي بما يحقق زيادة في متوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي، إلا أن هذه الزيادة يجب أن تفوق الزيادة في معدل النمو السكاني، فكلما ما يزيد الناتج المحلي في بلد ما إلا أن نمو السكان يكون بمعدل أعلى، مما يحول دون زيادة متوسط دخل الفرد الحقيقي، فرغم زيادة الناتج المحلي إلا أن هذا البلد لم يحقق نمواً اقتصادياً، كما أن الزيادة يجب أن تكون زيادة حقيقية لا نقدية فقط، إضافة إلى أن هذه الزيادة يجب أن تكون على المدى اللوليل وليست مؤقتة سرعان ما تزول بزوال أسبابها ". (مجلخ، خلفلاوي، و بشيشي، 2023، صفحة 288).

2-2- أنواع النمو الاقتصادي:

هناك ثلاثة أنواع من النمو الاقتصادي، وهي: (بن عبد العزيز وطاهري العيد، 2023، صفحة 144)

- **النمو التلقائي:** حيث يقصد بهذا النمو بأنه يحدث تلقائياً دون إتباع أي مخطط اقتصادي، ودون تدخل الدولة بل ينبع من قوى ذاتية أي مجهودات القطاع الخاص، أو المؤسسات الاقتصادية على مستوى الدول الرأسمالي.
- **النمو العابر:** ويقصد به ذلك النمو الذي يتميز بالزوال وعدم الثبات وذلك نتيجة لعوامل خارجية تستحدثه وسرعان ما تزول يرافقها زوال النمو ونراه خاصة في الدول النامية والدول العربية النفطية.

- **النمو المخطط:** ويكون ناتجا عن عملية تخطيط شاملة لموارد ومتطلبات المجتمع، ويسمى التخطيط القومي الشامل لكافة القطاعات ويكون للحكومة دور مركزي في هذا النوع من النمو يسود الدول الاشتراكية أي أنه يقوم على سياسة الملكية الجماعية لوسائل الإنتاج.

2-3- مؤشرات قياس النمو الاقتصادي:

من أجل قياس معدل النمو الاقتصادي لأي بلد يعتمد الاقتصاديون على مؤشرين أساسيين هما إجمالي الناتج المحلي ونصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي (الخضاري، 2023، الصفحات 55-56):

- **إجمالي الناتج ا لمي (GDP):** يقيس القيمة النقدية لإجمالي السلع والخدمات التي أنتجت داخل حدود منطقة جغرافية ما خلال مدة زمنية محددة (سنة أو نصف سنة مثلا)، ويستعمل كمؤشر لقياس معدل النمو الاقتصادي للبلد ككل لكنه لا يعتبر كمؤشر لتوزيع الدخل. ويعتبر أيضا مؤشر جيد لقياس النمو الاقتصادي في المدى القصير والويل، وهو أكثر المؤشرات قبولا في علم الاقتصاد.
- **نصيب الفرد من إجمالي الناتج ا لمي (Gdppc):** يستعمل نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي الحقيقي بغرض قياس درجة الرفاهية العامة للأفراد، ويتم حسابه عن طريق قسمة قيمة الناتج المحلي الاجمالي على عدد السكان. يعتبر هذا المؤشر أكثر دقة لحساب النمو الاقتصادي.

3- العلاقة بينتكنولوجيا المعلومات والاتصال والنمو الاقتصادي.

أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على الناتج المحلي الإجمالي: (هادي نعمه، 2015، صفحة 86)

الاقتصاد الرقمي يستند على القدرات الانسانية التي تعتبر القوة المحركة للاقتصاد والتي تزوده بالقدرة على الابداع والابتكار، إذ أصبح قطاع المعلومات هو القائد لباقي القطاعات، ونتيجة لتلك التغيرات أصبحت المعرفة والفكر أساس القيمة، إذ أن النمو الاقتصادي ينتج عن تقدم معارف القوى العاملة وتطور قدراتها، إذ يمكن القول أن المعلومات أصبحت تصدر الثروة والمنافسة الاقتصادية، لذا يساهم الاقتصاد الرقمي من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحقيق النمو الاقتصادي، نذكر منها عدة مستويات:

- نشر التكنولوجيا عبر مؤسسات الاعمال لتحسين الانتاجية وزيادة كفاءة العمليات التجارية.
- اعتماد الابتكار في الاقتصاد الرقمي من خلال تلبية طلبات المستهلكين السلعية والخدماتية واعتماد الميزة التنافسية مثل الوساطات المالية وتقديم الخدمات عبر الانترنت.
- يساهم في استحداث ونشر وظائف جديدة تكون أكثر كفاءة من الشركات كونه يعمل بأقصى طاقة ممكنة.
- الحصول على المواد الخام من خلال الاستعانة بمصادر خارجية.

لذا فإن كل الظروف تشير إلى أن هناك علاقة طردية بين النمو والاقتصاد الرقمي إذ إن الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يؤدي إلى رفع النمو لأن الاقتصاد الرقمي يستند على العلم والمعرفة والتقنيات وهو يعطي دور كبير للأشخاص التي تحتوي تركيبة تقنية عالية.

4- دراسة قياسية لأثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال في نمو الاقتصادي في الجزائر

4-1- تحديد النموذج

لإجراء هذه الدراسة تم استخدام بيانات سنوية للفترة 1995-2023 حول متغيرات اقتصادية مستمدة من قاعدة بيانات البنك الدولي، أما بالنسبة لبيانات مؤشر درجة حرية تجارة تم اخذها من موقع المؤسسة هيريتيدج (Heritage Foundation, 2024)

الموقع يوفر "مؤشر الحرية الاقتصادية (Index of Economic Freedom)"، وهو تقرير سنوي يقيس مدى الحرية الاقتصادية في مختلف دول العالم. يعتمد التقرير على عدة عوامل، منها: حماية حقوق الملكية. مدى فعالية الحكومة. لحكومة القانونية. حرية الأسواق (مثل حرية التجارة، حرية الاستثمار، وحرية العمل) والمتغيرات تم اختيارها بالاستناد على بعض نماذج الدراسات السابقة التي لها علاقة تكنولوجيا المعلومات والاتصال والنمو الاقتصادي، وقد تم صياغة النموذج كآتي:

$$GDPPC(T) = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_1 \cdot INT(T-i) + \sum_{i=1}^p \beta_2 \cdot FTS(T-i) + \sum_{i=1}^p \beta_3 \cdot EFI(T-i) + \sum_{i=1}^p \beta_4 \cdot MCS(T-i) + \gamma_1 \cdot INT(T-1) + \gamma_2 \cdot FTS(T-1) + \gamma_3 \cdot EFI(T-1) + \gamma_4 \cdot MCS(T-1) + \epsilon(T)$$

- المتغيرات المستخدمة في النموذج:

- $GDPPC(T)$: يمثل نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في السنة T ، وهو المتغير التابع الذي يعكس مستوى الرفاهية الاقتصادية في الجزائر ويعتمد على نمو الناتج المحلي الإجمالي للفرد.
- $INT(T)$ و $INT(T-1)$: نسبة الأفراد المستخدمين للإنترنت في السنة T و السنة $T-1$. الإنترنت يمثل أحد الأدوات الرئيسية في الاقتصاد الرقمي، ويعزز القدرة على الوصول إلى المعلومات، ويسهم في تحسين الكفاءة الاقتصادية وتقليل تكاليف المعاملات.
- $FTS(T)$: اشتراكات الهاتف الثابت في السنة T . يمثل الهاتف الثابت جزءًا من البنية التحتية الأساسية للاتصالات، مما يعزز القدرة على الوصول إلى المعلومات ويسهم في تسهيل العمليات التجارية.
- $EFI(T)$: الحرية التجارية في السنة T يُعتبر الانفتاح التجاري عاملاً مؤثراً على الاقتصاد الرقمي من خلال تسهيل التجارة الإلكترونية، وتمكين الاقتصاد الجزائري من الوصول إلى الأسواق العالمية وتبادل المعرفة والتكنولوجيا.
- $MCS(T)$: الاشتراكات في الهواتف المحمولة لكل 100 شخص في السنة T . هذه البيانات تشير إلى انتشار الهواتف المحمولة، التي تعد جزءاً أساسياً من البنية التحتية الرقمية في الجزائر. تساهم هذه الاشتراكات في تعزيز الوصول إلى الإنترنت وزيادة الارتباط الرقمي.
- C : الحد الثابت، الذي يعكس العوامل الثابتة الأخرى التي قد تؤثر على النمو الاقتصادي ولم يتم تضمينها في المتغيرات المذكورة.
- Ei : الحد العشوائي الذي يعكس التأثيرات غير الملحوظة أو العوامل العشوائية التي لم يتم تضمينها في النموذج.

4-2-دراسة الإستقرارية:

تم استخدام اختبار استقرارية السلاسل الزمنية لمجموعة المتغيرات (MCS، INT، EFI، FTS، GDPPC) باستخدام اختبارات مختلفة. تظهر النتائج القيم الإحصائية والاحتمالية لاختبارات الجذر الواحد، وهي كالتالي:

الجدول (01): نتائج اختبار جذر الوحدة عند المستوى $I(0)$

Group unit root test: Summary Series: GDPPC, FTS, EFI, INT, MCS Date: 11/28/24 Time: 11:44 Sample: 1995 2023 Exogenous variables: Individual effects Automatic selection of maximum lags Automatic lag length selection based on SIC: 0 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel				
Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	3.36004	0.9996	5	139
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	4.78050	1.0000	5	139
ADF - Fisher Chi-square	2.99008	0.9817	5	139
PP - Fisher Chi-square	2.89699	0.9837	5	139

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

تشير جميع الاختبارات إلى أن السلاسل الزمنية للمتغيرات المدروسة تحتوي على جذر وحيد (غير مستقرة) عند المستوى الحاجة إلى التفريق: (Differencing) بما أن السلاسل الزمنية غير مستقرة، فإن الخطوة التالية هي أخذ الفروق الأولى (First Difference) لتحويل السلاسل إلى سلاسل مستقرة. هذا يتماشى مع متطلبات نماذج ARDL التي يمكن أن تعمل مع متغيرات من رتبة التكامل $I(0)$ و $I(1)$.

استقرارية السلاسل الزمنية: في الفروق الأولى:

تم اختبار استقرارية السلاسل الزمنية للمتغيرات (MCS، INT، EFI، FTS، GDPPC) بعد أخذ الفروق الأولى باستخدام اختبارات الجذر الواحد. تشير النتائج إلى ما يلي:

الجدول (02): نتائج اختبار جذر الوحدة عند الفروق الأولى

Group unit root test: Summary Series: GDPPC, FTS, EFI, INT, MCS Date: 11/28/24 Time: 11:42 Sample: 1995 2023 Exogenous variables: Individual effects Automatic selection of maximum lags Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 2 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel				
Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.11732	0.0000	5	131
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-5.51014	0.0000	5	131
ADF - Fisher Chi-square	51.5681	0.0000	5	131
PP - Fisher Chi-square	61.6345	0.0000	5	134

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

بعد أخذ الفروق الأولى، أصبحت جميع السلاسل الزمنية مستقرة. هذا يعني أن جميع المتغيرات تحقق شرط التكامل من الدرجة الأولى $I(1)$

- صحة استخدام نموذج ARDL بما أن السلاسل الزمنية مستقرة عند الفروق الأولى $I(1)$ ، أو عند المستوى $I(0)$ في بعض المتغيرات، فإن نموذج ARDL يمكن تطبيقه بشكل صحيح لتحليل العلاقات طويلة وقصيرة الأجل.

وهذا من خلال الخطوات التالية:

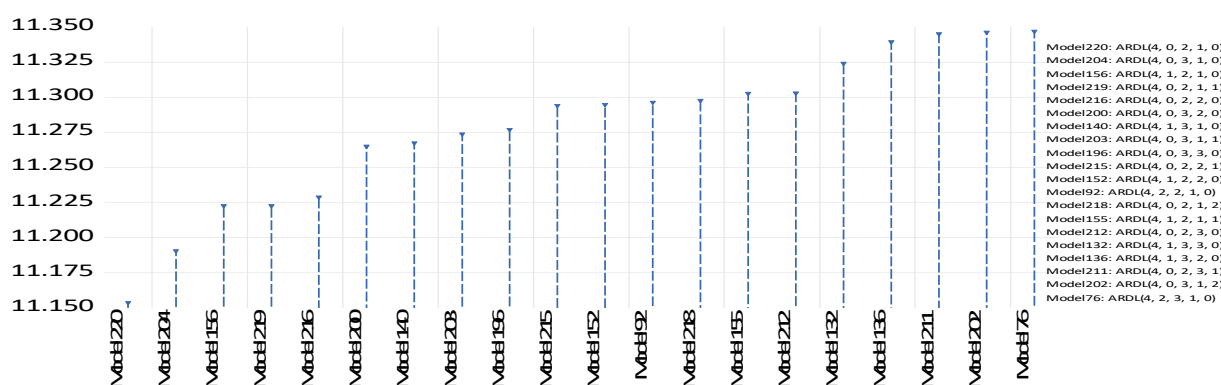
- تقدير نموذج: ARDL بناء النموذج باستخدام السلاسل الزمنية المستقرة مباشرة.
- تحليل العلاقات طويلة وقصيرة الأجل: استخدم نموذج ARDL لاختبار العلاقات الديناميكية بين المتغيرات المدروسة.
- التأكد من عدم وجود مشاكل في النموذج: إجراء اختبارات التشخيص (مثل الاستقرار، الارتباط الذاتي، وتحانس التباين) بعد تقدير النموذج.

3-4- اختبار التكامل المشترك

- تحديد درجة التأخير المثلى: تُعتبر عملية تحديد درجة التأخير المثلى جزءاً أساسياً في النماذج الإحصائية والاقتصادية، حيث يُسهم في تحسين استقرار التقديرات في الأفق القصير والبلويل. لتحديد طول فترات التأخير المثلى، يُستخدم عادةً معايير مثل "مؤشر أكايكا للمعلومات" (AIC) أو "مؤشر شوارز" (SC). يتم اختيار طول الفترة الذي يُنتج أقل قيمة لمؤشر AIC تعدّ المعلومات المقدّرة في المدى القصير والبلويل أكثر اتساقاً. وهذا لتحديد فترات الإبلء الموزعة ((n كما هو موضح في الشكل رقم (01)).

• الشكل (01): درجة التأخير المثلى

Akaike Information Criteria (top 20 models)



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

ووفقاً لنتائج تلك المعايير يتبين لنا أن أفضل نموذج هو تقدير (ARDL (4.0.2.1.0).

- اختبار فيشر (F-Bounds Test): من خلال الجدول رقم (03)

الجدول (03): نتائج اختبار منهج الحدود

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	10.46535	10%	1.9	3.01
k	4	5%	2.26	3.48
		2.5%	2.62	3.9
		1%	3.07	4.44

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

كانت نتائج هذا الاختبار توضح أن القيمة المحسوبة لإحصائية $F=10.46$ جاءت أكبر من قيمة الحد الأقصى لاختبار الحدود ما يعني أنه يمكننا رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بوجود تكامل مشترك ما بين المتغيرات ونصيب الفرد من إجمالي الدخل القومي (علاقة توازنية في المدى اللويل) وذلك عند مستوى دلالة 10% و5% و2.5% و1%.

- تقدير النموذج: كانت نتائج تقدير (ARDL (4.0.2.1.0 موضحة في الجدول رقم (03)

الجدول (04): تقدير (4.0.2.1.0) ARDL

Dependent Variable: GDPPC Method: ARDL Date: 11/27/24 Time: 11:10 Sample (adjusted): 1999 2022 Included observations: 24 after adjustments Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection) Model selection method: Akaike info criterion (AIC) Dynamic regressors (3 lags, automatic): FTS EFI INT MCS Fixed regressors: Number of models evaluated: 1024 Selected Model: ARDL(4, 0, 2, 1, 0) Huber-White-Hinkley (HC1) heteroskedasticity consistent standard errors and covariance				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GDPPC(-1)	0.395358	0.139074	2.842797	0.0138
GDPPC(-2)	0.466041	0.125312	3.719047	0.0026
GDPPC(-3)	0.135263	0.262455	0.515374	0.6149
GDPPC(-4)	-0.773280	0.224076	-3.450980	0.0043
FTS	-13.84725	14.44223	-0.958803	0.3552
EFI	-3.094740	7.410745	-0.417602	0.6831
EFI(-1)	25.41094	6.340113	4.007963	0.0015
EFI(-2)	27.46457	7.567894	3.629090	0.0031
INT	30.67029	6.077142	5.046828	0.0002
INT(-1)	-22.57171	6.362734	-3.547486	0.0036
MCS	1.77E-05	3.59E-06	4.935567	0.0003
R-squared	0.989580	Mean dependent var	4354.197	
Adjusted R-squared	0.981565	S.D. dependent var	404.5092	
S.E. of regression	54.92244	Akaike info criterion	11.15328	
Sum squared resid	39214.17	Schwarz criterion	11.69322	
Log likelihood	-122.8394	Hannan-Quinn criter.	11.29653	
Durbin-Watson stat	2.358647			
*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.				

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

كما يتضح لنا مبدئياً أن النموذج ككل مقبول من الناحية الإحصائية حسب اختبار فيشر إضافة إلى نسبة معامل التحديد المصحح 98% التي تعتبر جيدة في تفسير النموذج.

-جودة النموذج:

• R^2 : تبلغ قيمة R^2 حوالي 0.98، مما يشير إلى أن حوالي 98.8% من التباين في الناتج المحلي الإجمالي للفرد يُفسر بواسطة المتغيرات في النموذج.

• **F-statistic**: قيمة الإحصائية F مرتفعة وتدل على معنوية النموذج ككل، وقيمة الاحتمال المصاحبة (0.000) تؤكد على قوة النموذج.

4-4-تقدير العلاقة في المدى الطويل: بعد التأكد من وجود علاقة توازنه طويلة الأجل بين كل من المتغيرات ونصيب الفرد من الناتج القومي قمنا بتقدير العلاقة طويلة الأجل والناتج موضحة في الجدول رقم (05).

الجدول (05): نتائج تقدير علاقة في المدى الطويل

* p-value incompatible with t-Bounds distribution. ** Variable interpreted as $Z = Z(-1) + D(Z)$.				
Levels Equation Case 1: No Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FTS	-17.83018	18.50461	-0.963553	0.3529
EFI	64.09937	2.529658	25.33915	0.0000
INT	10.42800	2.300056	4.533803	0.0006
MCS	2.28E-05	2.14E-06	10.68144	0.0000
EC = GDPPC - (-17.8302*FTS + 64.0994*EFI + 10.4280*INT + 0.0000*MCS)				

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

D (GDPPC(-1)) :التغير في نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في السنة السابقة لا يظهر تأثيراً قوياً على النمو الاقتصادي في الفترة الحالية (t-statistic = 1.38, p-value = 0.1896) ، مما يعني أن التغيرات السابقة في نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي لا تعكس بالضرورة تأثيرات فورية من التكنولوجيا الرقمية على النمو الاقتصادي.

D (GDPPC(-2)) و D (GDPPC(-3)) :هذه المتغيرات تظهر تأثيراً معنوياً إيجابياً، مما يشير إلى أن التغيرات السابقة في نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ترتبط بتأثير التكنولوجيا الرقمية في المدى البعيد على تحفيز الاقتصاد.

D (EFI) :الحرية التجارية في الفترة الحالية ليست لها تأثير مباشر على نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (t-statistic = -0.61, p-value = 0.5492) ، لكن في الفترة السابقة، (D (EFI(-1)) فإنها تساهم في تعزيز البيئة الرقمية والتوسع الاقتصادي المرتبط بها. (t-statistic = -4.10, p-value = 0.0013)

D (INT) :يظهر أن استخدام الإنترنت والتكنولوجيا الرقمية بشكل عام له تأثير قوي على النمو الاقتصادي (t-statistic = 7.28, p-value = 0.0000). حيث تساعد الإنترنت في زيادة التفاعل التجاري، تسهيل الوصول للمعلومات، وتحفيز الابتكار، مما يعزز من الإنتاجية والنمو الاقتصادي.

CointEq(1-) : معادلة تصحيح الخطأ تشير إلى وجود عملية تصحيح للانحرافات في المدى القصير، مما يعني أن الانحرافات عن التوازن في النمو الاقتصادي سترجع إلى التوازن بمرور الوقت، ويعتبر الإنترنت والتكنولوجيا الرقمية أحد العوامل المهمة التي تؤثر على هذا التوازن.

4-5- تقدير نموذج تصحيح الخطأ (UECM):

الجدول (06): تقدير علاقة في المدى القصير (نموذج تصحيح الخطأ (UECM)

ARDL Error Correction Regression Dependent Variable: D(GDPPC) Selected Model: ARDL(4, 0, 2, 1, 0) Case 1: No Constant and No Trend Date: 11/27/24 Time: 11:16 Sample: 1995 2023 Included observations: 24				
ECM Regression Case 1: No Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GDPPC(-1))	0.171977	0.124244	1.384190	0.1896
D(GDPPC(-2))	0.638017	0.136449	4.675882	0.0004
D(GDPPC(-3))	0.773280	0.191493	4.038156	0.0014
D(EFI)	-3.094740	5.032607	-0.614938	0.5492
D(EFI(-1))	-27.46457	6.700584	-4.098832	0.0013
D(INT)	30.67029	4.211494	7.282520	0.0000
CointEq(-1)*	-0.776619	0.093884	-8.272079	0.0000
R-squared	0.821820	Mean dependent var	49.03901	
Adjusted R-squared	0.758933	S.D. dependent var	97.82006	
S.E. of regression	48.02828	Akaike info criterion	10.81995	
Sum squared resid	39214.17	Schwarz criterion	11.16355	
Log likelihood	-122.8394	Hannan-Quinn criter.	10.91111	
Durbin-Watson stat	2.358647			

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

نلاحظ من خلال الجدول أن المعاملات المرتبطة بالفترات الزمنية السابقة للنمو الاقتصادي GDPPC تشير إلى تأثيرات ملحوظة، خاصة مع الفترات الثانية والثالثة، حيث أن القيم الاحتمالية (Prob) لها أقل من 0.05 مما يعني أن تأثيرها معنوي.

(EFI) الحرية التجارية:

• D(EFI) غير معنوية (P=0.5492) ، مما يعني أن الأثر اللحظي للحرية التجارية على النمو الاقتصادي ليس قوياً.

- $D(EFI(-1))$ لها أثر سلبي معنوي وقوي ($P=0.0013$) ، مما يشير إلى أن التأثير المتأخر للحرية التجارية يؤثر سلبًا على GDPPC.
 - (INT) نسبة مستخدمي الإنترنت: المعامل المرتبط بـ $D(INT)$ ($P=0.0000$) يظهر تأثيرًا إيجابيًا ومعنويًا كبيرًا، مما يعني أن استخدام الإنترنت يعزز النمو الاقتصادي في الفترة الحالية.
- من خلال نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ، يتضح أن معامل تصحيح الخطأ $CointEq(-1)$ سالب ومعنوي عند مستوى دلالة 1%، مما يعني أن النظام يتجه نحو التوازن بعد حدوث أي اختلال، ويؤكد أهمية تصحيح الانحرافات في النموذج. تشير القيمة المقدرة لمعامل تصحيح الخطأ، والتي تبلغ -0.77، إلى أن حوالي 77% من الانحرافات عن التوازن يتم تصحيحها في كل فترة، مما يشير إلى أن الاقتصاد يستجيب للعودة إلى التوازن ولكن بوتيرة بليئة نسبيًا.
- بناءً على هذا المعامل، يمكننا القول إن الناتج المحلي الإجمالي للفرد يستغرق حوالي 1.3 سنة للعودة إلى التوازن بعد حدوث صدمة في أحد المتغيرات المفسرة، مما يعكس سرعة تعديل منخفضة نسبيًا.

4-6- الاختبارات التشخيصية للنموذج:

- اختبار عدم وجود الارتباط الذاتي للأخطاء: قمنا باستعمال اختبار $TestLMCorrelationSerial$ Godfrey-Breusch، وكانت نتائجه موضحة في الجدول رقم (07)
- الجدول (07): نتائج اختبار LM

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags			
F-statistic	0.818806	Prob. F(2,11)	0.4661
Obs*R-squared	3.109978	Prob. Chi-Square(2)	0.2112

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

- نجد أن القيمة الاحتمالية أكبر من 0.05 ومنه نقبل فرضية العدم التي تنص على عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء.
- اختبار تجانس التباين: استخدمنا اختبار $Test Arch$ والذي يختبر لنا تجانس التباين وقد كانت نتائجه موضحة في الجدول رقم (08)

الجدول (08): نتائج اختبار Test Arch

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	0.499720	Prob. F(2,19)	0.6145
Obs*R-squared	1.099414	Prob. Chi-Square(2)	0.5771

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

- ومن خلاله لاحظنا أن القيم الاحتمالية أكبر من 0.05 ومنه نقبل فرضية العدم التي تنص على تجانس التباين.
- اختبار التشويش الأبيض (استقرارية البواقي): من خلال نتائج الجدول رقم (09)

الجدول (09): اختبار LB لسلسلة البواقي

Date: 11/27/24

Time: 11:17

Sample (adjusted): 1999 2022

Q-statistic probabilities adjusted for 4 dynamic regressors

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	
		1	-0.192	-0.192	0.9953	0.318
		2	-0.144	-0.187	1.5827	0.453
		3	-0.215	-0.305	2.9591	0.398
		4	0.101	-0.066	3.2772	0.513
		5	-0.044	-0.156	3.3396	0.648
		6	-0.004	-0.135	3.3402	0.765
		7	-0.201	-0.328	4.8236	0.681
		8	0.358	0.174	9.8358	0.277
		9	-0.299	-0.413	13.556	0.139
		10	0.025	-0.212	13.584	0.193
		11	0.152	0.104	14.695	0.197
		12	0.087	-0.156	15.090	0.237

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

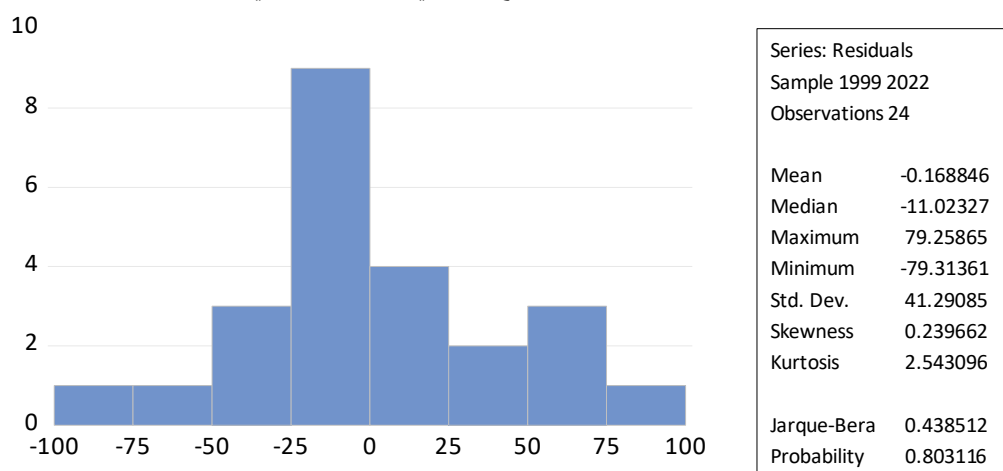
*Probabilities may not be valid for this equation specification.

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

لاختبار LB تبين أن القيمة الاحتمالية 0.237 أكبر من 0.05 ومنه نقبل فرضية العدم أي أن جميع معاملات الارتباط الذاتي تساوي الصفر وبمعنى آخر سلسلة البواقي سلسلة مستقرة وعبرة عن تشويش أبيض.

- اختبار التوزيع الطبيعي: وقد كانت نتائج هذا الاختبار مبينة في الشكل رقم (02)

الشكل (02): اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة البواقي

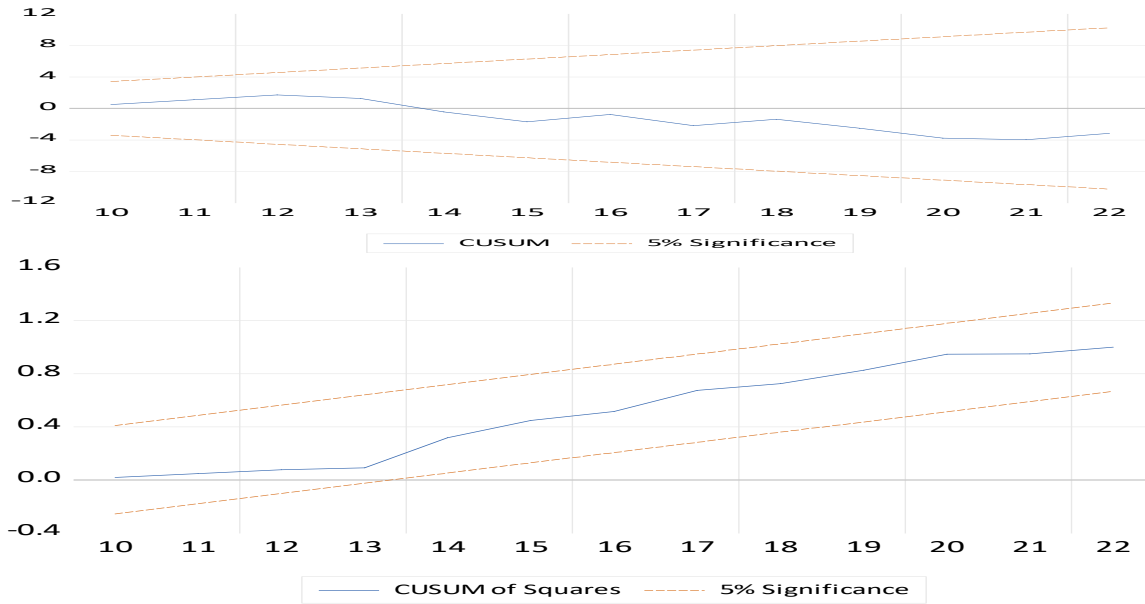


المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

حيث نلاحظ أن القيمة الاحتمالية جاك بيرا 0.80 وهي أكبر من 0.05 عند مستوى معنوية 5% وبالتالي نقبل فرضية العدم ونقول إن سلسلة البواقي تتبع التوزيع الطبيعي.

- اختبار المجموع التراكمي للبواقي والمجموع التراكمي لمربعات البواقي: للتأكد من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية فيها عبر الزمن نستعمل اختبار المجموع التراكمي للبواقي واختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي، وقد كانت نتائج الاختبار موضحة في الشكل التالي:

الشكل (03): نتائج اختبار المجموع التراكمي للبواقي والمجموع التراكمي لمربعات البواقي

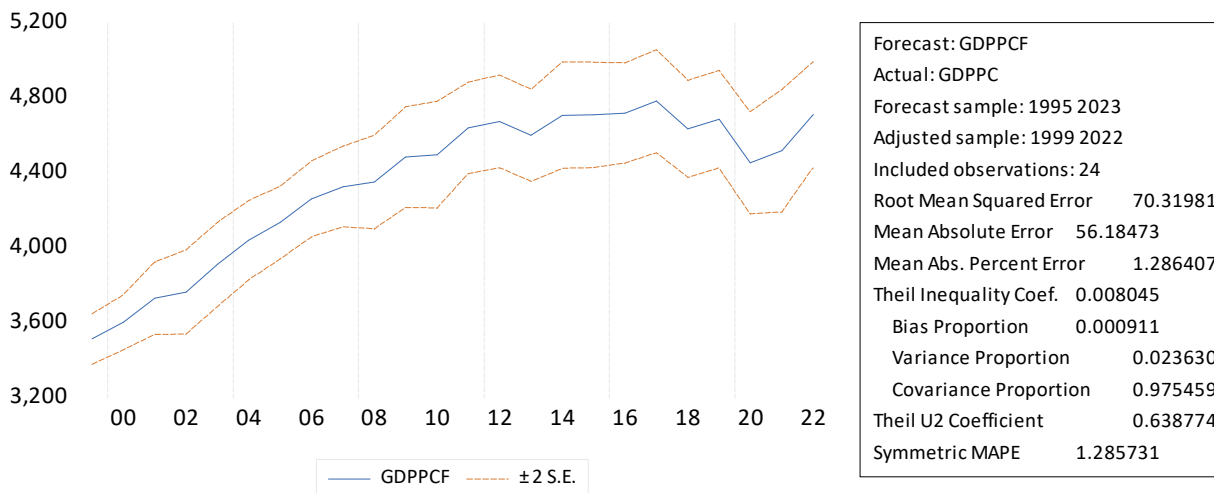


المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

تظهر النتيجة في الشكل أن المنحنى المجموع التراكمي للبواقي يقع ضمن الحدود الحرجة لـ 5%، لكن منحنى المجموع التراكمي لمربعات البواقي لا يبقى ضمن الحدود الحرجة لـ 5%، مما يوضح أن النموذج مقبول إحصائياً ولكن مستقر بمرور الوقت.

- تعقياً على نتائج الاختبارات التشخيصية للنموذج المقدر، يمكن اتخاذ قرار بصلاحية استخدام هذا النموذج في تقدير العلاقة طويلة الأجل.

الشكل (04): يوضح مقدرة النموذج على التنبؤ (Forecast)



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

يظهر نموذج التنبؤ لمغير GDB دقة تنبؤيه قوية مع حد أدنى من الأخطاء، وهو ما ينعكس من خلال قيم RMSE و MAE و MAPE المنخفضة. تشير نسبة التباين العالية ونسب التحيز والتباين المنخفضة إلى أن أخطاء النموذج عشوائية إلى حد كبير، مما يعزز موثوقيته في التنبؤ بقيم GDB.

-الخاتمة:

يسلط هذا البحث الضوء على دور التحول الرقمي والتقنيات الحديثة تكنولوجيا المعلومات والإنصافي تعزيز النمو الاقتصادي في الجزائر. أظهرت نتائج التحليل القياسي باستخدام نموذج ARDL التأثير الإيجابي الواضح للبنية التحتية الرقمية، مثل استخدام الإنترنت والحرية التجارية، في رفع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDPPC) يبرز هذا الدور المحوري للتكنولوجيا الرقمية في تحسين كفاءة الإنتاجية، زيادة الابتكار، وتعزيز الشفافية في القلماعين العام والخاص. تشير النتائج إلى أهمية استثمارات البنية التحتية الرقمية وتوسيع استخدام الإنترنت كعوامل رئيسية لدفع عجلة النمو الاقتصادي. في المقابل، أظهرت بعض العوامل، مثل الهاتف الثابت، تأثيراً محدوداً، مما يعكس التحول نحو التكنولوجيا الحديثة، كذلك ينبغي أن الاقتصاد الرقمي في الجزائر يواجه تحديات تتعلق بتحقيق تحرر اقتصادي وتجاري كامل، وهو أمر يتطلب تلبية سياسات داعمة لهذا الاتجاه.

تؤكد هذه النتائج أن التكنولوجيا الرقمية أصبحت عنصراً جوهرياً في تشكيل ملامح الاقتصاد الجزائري في العقدين الأخيرين، مما يشير إلى ضرورة اعتماد استراتيجيات شاملة لتعزيز هذا التحول.

-التوصيات:

- تعزيز البنية التحتية الرقمية: زيادة الاستثمارات في قلماع الاتصالات والتكنولوجيا، خاصة توسيع شبكة الإنترنت وتحسين جودتها. التركيز أيضاً على استخدام التقنيات الرقمية في مجالات رئيسية مثل التعليم والصحة والنقل لتعزيز كفاءة الخدمات.
 - دعم سياسات الحرية التجارية: تحسين بيئة الأعمال من خلال تقليل القيود على التجارة المحلية والدولية. تلبية الأطر القانونية والإدارية لدعم الاستثمار في القلماعات الرقمية.
 - تشجيع التعليم الرقمي والتدريب المهني: تعزيز المناهج التعليمية وبرامج التدريب لتزويد القوى العاملة بالمهارات الرقمية اللازمة لمواكبة التغيرات التكنولوجية.
 - تعزيز الابتكار في القلماع الخاص: تقديم حوافز مالية وتشريعية لتشجيع الشركات على تبني التكنولوجيا الحديثة. دعم الشركات الناشئة في مجالات التكنولوجيا لتعزيز الابتكار وتحسين المنتجات والخدمات.
 - تحقيق التكامل بين الاقتصاد الرقمي والتقليدي: اعتماد أدوات رقمية لتحسين الإنتاجية وزيادة تنافسية القلماعات التقليدية، مثل الزراعة والصناعة، وتحقيق توازن بين الاقتصادين التقليدي والرقمي.
 - التركيز على الشمول الرقمي: العمل على تقليص الفجوة الرقمية من خلال توفير تقنيات ميسورة التكلفة، وتحسين الوصول إلى خدمات الإنترنت في المناطق النائية.
- يعد تلبية الاقتصاد الرقمي في الجزائر خطوة محورية نحو تحقيق التنمية المستدامة في ظل التغيرات التكنولوجية الحديثة. يتبقى هذه التوصيات بفعالية، تسهم التكنولوجيا الرقمية في تحسين مستوى المعيشة، وتعزيز جودة الخدمات العامة، وزيادة فرص العمل والابتكار، مما يعزز تنافسية الاقتصاد الجزائري على المستوى العالمي.

المراجع:

- E Labay, J Remes, Digital Technologies and the Global Economy's, 2015.
- G. M Herani, A. W Rajar, N Zaman, A Alam, Knowledge Transformation and Economic Development: The Role of Digital Technology- An Analysis, *Indus Journal of Management & Social Sciences*, Vol.1, No.1, Spring, 2007, pp. 33-45.
- Solomon, E. & van Klyton, A. The impact of digital technology usage on economic growth in Africa, *Journal of Urban Planning*, (2020).
- Heritage Foundation, Index of Economic Freedom , Récupéré sur Index of Economic Freedom, (2024, 11 26): <https://www.heritage.org/index/explore>
- أسماء دردور، و سليمة خوالدي، أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي (دراسة قياسية للجزائر خلال الفترة 1990-2020) ، *مجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة*، 05 (01) ، (2022) ، 227-209.
- الحاج العمري، أثر الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي الجزائري خلال الفترة 2001 - 2015، *مجلة الاقتصاد و التنمية البشرية*، 09 (01)، (31 03، 2018) ، 313-300.
- بولنوار لخضاري، دراسة قياسية لأثر البنية التحتية والنمو السكاني على النمو الاقتصادي لعينة من البلدان النامية للفترة (1990-2021) باستعمال نماذج البائل، *مجلة إضافات اقتصادية*، 07 (01)، (31 03، 2023) ، 70-51.
- حنان تلمساني، و يوسف مقلش، أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي في بعض دول MENA خلال الفترة (2000-2020) ، *مجلة مجاميع المعرفة*، 10 (02)، (أكتوبر، 2024) ، 168-156.
- زينب هادي نعمه، تحليل العلاقة بين الاقتصاد الرقمي وبعض المتغيرات الاقتصادية الكلية في ماليزيا والامارات العربية المتحدة للمدة (1999-2013) مع الإشارة للعراق، العراق، جامعة كربلاء، كلية الادارة والاقتصاد، قسم الاقتصاد، (2015).
- سمير مجلخ، إخلاص خلفلاوي، و وليد بشيشي، التنوع الاقتصادي خارج قطاع المحروقات وأثره على النمو الاقتصادي: دراسة تحليلية قياسية في الجزائر خلال الفترة (1976-2020) ، *مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الاقتصاد المتجددة*، 10 (01) ، (15 05، 2023) ، 307-280.
- صبرينة قراري، و حياة نوي، أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال (2003-2020) ، *دراسات اقتصادية*، 16 (03) ، (2022) ، 117-101.
- فاطمة غاي، تكنولوجيا الإعلام والاتصال ودورها في تحقيق التنسيق بين المستويات الإدارية بالمؤسسة، الانترنت نموذجاً، *مجلة مجاميع المعرفة*، 08 (01) ، (أفريل، 2022) ، 168-154.
- محمد بن موسى، قويدر عبد الوهاب هصك، و أحمد ضيف، تكنولوجيا المعلومات والاتصال وأثرها في تعزيز التشارك المعرفي لدى أعضاء هيئة تدريس كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة الجلفة -دراسة ميدانية-، *مجلة مجاميع المعرفة*، 09 (02) ، (أكتوبر، 2023) ، 23-09.
- هشام قلمين، و محمد لخضر بوساحة، أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على الناتج المحلي الإجمالي (دراسة حالة الجزائر 1995-2020) ، *مجلة العلوم الاجتماعية والانسانية*، 13 (01) ، (08 06، 2023) ، 536-517.