المجلة العلمية
لكلية الدراسات الاقتصادية والعلوم السياسية

https://esalexu.journals.ekb.eg
دورية علمية محكمة
المجلد العاشر (العدد التاسع عشر، يناير 2025)

دور التكنولوجيا والابتكار في تحقيق التحول الاقتصادي وتعزيز الإنتاجية في مصر [1]

أحمد الرفاعي محمد إمام
مدرس بكلية السياسة والاقتصاد وإدارة الاعمال
جامعة مايو
ahmedelrefaai@gmail.com

[1] تم تقديم البحث في 2024/8/29، وتم قبوله للنشر في 2024/12/16.

الملخص

تناول هذا البحث الدور الهام للتكنولوجيا والابتكار في تحقيق التحول الاقتصادي وتحسين الإنتاجية في مصر، واعتمد البحث في تحليل البيانات خلال الفترة (2004-2023) على أسلوب الانحدار الذاتي ذي فترات الإبطاء الموزعة (ARDL)، وأظهرت نتائج البحث طردية العلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير، وجودة المؤسسات، وجودة العنصر البشري من جهة، ومعدل نمو الاقتصاد المصري من جهة أخرى، كما كشفت عن عدد من التحديات تعوق الاستفادة من البنية التحتية الرقمية، وكذلك، قدمت الدراسة بعض التوصيات التي تهدف إلى ضرورة تعزيز دور التكنولوجيا والابتكار في الاقتصاد المصري، مثل إنشاء صندوق وطني للابتكار، وإطلاق مشروع وطني لتطوير شبكة الإنترنت، وإنشاء حاضنات تكنولوجية متخصصة، كما اقترحت الدراسة آفاقًا مستقبلية للبحث.

الكلمات الدالة: التكنولوجيا، الابتكار، النمو الاقتصادي، الإنتاجية، البحث والتطوير، مصر.

The Impact of Technology and Innovation on the Egyptian Economy

Abstract:

This study explores how technology and innovation contribute to economic transformation and boost productivity in Egypt. using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) method, research analyzes economic data from (2004-2023), Results indicate positive correlations between economic growth and factors such as R&D spending, institutional quality, and human capital. However, challenges in leveraging digital infrastructure were identified. Additionally, the study presented some recommendations aimed at enhancing the role of technology and innovation in the Egyptian economy, such as establishing a national innovation fund, launching a national project to develop the internet network, and creating specialized technology incubators. The study also suggested future research prospects.

Keywords: Technology, Innovation, Economic Growth, Productivity, Research and Development, Egypt.

1- مقدمة

في عصر التحول الرقمي والتطور التكنولوجي المتسارع، أصبح التكنولوجيا والابتكار محركين رئيسيين للنمو الاقتصادي والتنمية المستدامة على مستوى العالم، وقد أشار تقرير البنك الدولي إلى أن الاقتصادات التي تتبنى التكنولوجيات الحديثة وتشجع الابتكار تشهد زيادة في الإنتاجية ونموًا اقتصاديًا أسرع. هذا التحول نحو اقتصاد المعرفة يفرض تحديات وفرصًا جديدة على الدول النامية، بما فيها مصر، التي تسعى جاهدة لتحقيق نقلة نوعية في أدائها الاقتصادي، كما أصبحت التكنولوجيا والابتكار محددات رئيسية تُعزز النمو الاقتصادي على المستوى العالمي، ومع تطور الاقتصادات الحديثة، أصبحت الدول تعتمد بشكل متزايد على الابتكار والتكنولوجيا لتحفيز الإنتاجية وتحقيق التحول الاقتصادي؛ هذه العوامل لم تعد أدوات داعمة فحسب، بل أصبحت محورًا أساسيًا في استراتيجيات التنمية الاقتصادية، حيث تُساهم في تحسين كفاءة العمليات وزيادة الإنتاجية.

ويؤكد تقرير الاقتصاد الرقمي 2023 الصادر عن الأونكتاد هذا التوجه، مشيرًا إلى أن الاقتصاد الرقمي يُمثل حوالي 15.5% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي، ومن المتوقع أن يصل إلى 25% بحلول عام 2025. في سياق هذا التحول العالمي، تبرز أهمية دراسة تأثير التكنولوجيا والابتكار على الاقتصاد المصري. تسعى مصر وفقًا لرؤية 2030، إلى زيادة مساهمة قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الناتج المحلي الإجمالي من 4% في 2020 إلى 8% بحلول عام 2030، مما يعكس أهمية هذا القطاع في خطط التنمية الاقتصادية للبلاد.

1-1: مشكلة البحث: يُمثل التحول الاقتصادي وتعزيز الإنتاجية تحديًا رئيسيًا للاقتصاد المصري، حيث تواجه مصر العديد من التحديات المتعلقة بتطوير البنية التحتية التكنولوجية وتعزيز الابتكار لدعم النمو الاقتصادي المستدام. في ظل الاقتصاد العالمي المتسارع التغير؛ أصبح من الواضح أن التكنولوجيا والابتكار يلعبان دورًا محوريًا في دعم التحول الاقتصادي وزيادة الإنتاجية، وهو ما يتطلب سياسات حكومية فعالة واستثمارات استراتيجية في مجالات البحث والتطوير، إلا أن هناك تساؤلات حول مدى كفاءة وفعالية هذه الأدوات في تحقيق الأهداف المرجوة.

تَكمن مشكلة الدراسة في تحليل كيفية مساهمة التكنولوجيا والابتكار في عملية التحول الاقتصادي في مصر، وتأثير هذه العوامل على زيادة الإنتاجية خلال الفترة (2004-2023). بالرغم من الجهود المبذولة لتعزيز التكنولوجيا والابتكار، مازالت هناك فجوة واضحة بين السياسات المعمول

بها والتحديات التي تواجه الاقتصاد المصري، مما يُثير الحاجة إلى تقييم أكثر شمولية لكيفية تحسين الأثر الاقتصادي للتكنولوجيا والابتكار، خاصة على المدى الطويل.

وتحاول الدراسة الإجابة عن تساؤل رئيسي وهو كيف تُسهم التكنولوجيا والابتكار في تحقيق التحول الاقتصادي وزيادة الإنتاجية في مصر خلال الفترة (2004-2023) ؟، بالإضافة إلى عدد من التساؤلات الفرعية تتمثل في:

- ما العوامل التي تُعزز الدور الهام للتكنولوجيا والابتكار في الاقتصاد ككل؟
- كيف يُمكن تعديل السياسات الحكومية لتحقيق دعم أفضل للتكنولوجيا والابتكار؟
- إلى أي مدى يُمكن أن يؤثر الاستثمار في البحث والتطوير على معدلات الإنتاجية في مصر؟

1-2: أهداف البحث: تحليل الدور الحيوي للتكنولوجيا والابتكار في زيادة معدل الإنتاجية والنمو الاقتصادي في مصر، هو الهدف الرئيسي للبحث، كما يسعى إلى تقديم توصيات استراتيجية لتحسين بيئة الابتكار ودعم السياسات التي تدعم من أهمية استخدام تقنيات متطورة في الأنشطة الاقتصادية المختلفة.

1-3: أهمية البحث: تكمن أهمية هذا البحث في تقديم رؤى استراتيجية لصانعي القرار حول كيفية الاستفادة من دور التكنولوجيا والابتكار في التحول الاقتصادي، وفهم العلاقة بين الابتكار والنمو الاقتصادي، مما يُساهم في وضع سياسات فعالة تدعم التنمية المستدامة.

1-4: فروض البحث: استنادًا إلى الإطار التحليلي والتساؤلات المطروحة، تفترض الدراسة أن التكنولوجيا والابتكار يؤثران بشكل إيجابي على التحول الاقتصادي وزيادة الإنتاجية في مصر خلال الفترة (2004-2023). لتحديد هذا التأثير، تم وضع الفروض التالية:

- هناك علاقة إيجابية معنوية إحصائيًا بين الاستثمار في التكنولوجيا والابتكار وبين معدل النمو الاقتصادي في مصر.
- الاستثمار في البحث والتطوير يُعزز من الإنتاجية والنمو الاقتصادي في مصر، سواء على المدى القصير أو الطويل.
- تحسين جودة البنية التحتية التكنولوجية، يؤدي إلى تعزيز الإنتاجية، من ثَمَّ زيادة معدلات النمو الاقتصادي.
- للاستثمار الأجنبي المباشر في قطاع التكنولوجيا والابتكار أثر إيجابي على معدلات الإنتاجية.

- جودة المؤسسات، وخاصة المتعلقة بإنفاذ القانون وحماية الملكية الفكرية، تؤثر بشكل إيجابي على قدرة الاقتصاد المصري على الاستفادة من التكنولوجيا والابتكار لتحقيق التحول الاقتصادي.
- زيادة الانفتاح التجاري المرتبط بتكنولوجيا المعلومات والابتكار يُساهم في تعزيز النمو الاقتصادي من خلال تحسين القدرة التنافسية للاقتصاد المصري في الأسواق العالمية.

1-5: منهجية البحث: اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي لدراسة تأثير التكنولوجيا والابتكار على الاقتصاد المصري، وتم استخدام نموذج الانحدار الذاتي ذي فترات الإبطاء الموزعة (ARDL)لتحليل البيانات الاقتصادية للفترة من (2004-2023)، ويوفر هذا المنهج تحليلًا ديناميكيًا للعلاقة بين المتغيرات المدروسة في الأجلين الطويل والقصير، وذلك في محاولة لتقديم نتائج دقيقة وشاملة.

1-6: خطة البحث: قُسم البحث إلى ثمانية أجزاء رئيسة. تناول الجزء الأول مقدمة الدراسة، بينما ركز الجزء الثاني على مفهوم التحول الاقتصادي والإنتاجية من خلال مراجعة أدبية شاملة، واهتم الجزء الثالث بمراجعة الأدبيات النظرية والدراسات التطبيقية السابقة، في حين تناول الجزء الرابع واقع التكنولوجيا والابتكار في مصر، وخُصص خامس جزء لشرح النموذج المقترح وطريقة التقدير، تلاه الجزء السادس الذي قدم تحليلًا للبيانات ونتائج التقدير، أما الجزء السابع فتضمن تفسيرًا ومناقشة للنتائج، وأخيرًا، اختتم الجزء الثامن البحث بعرض النتائج والتوصيات والدراسات المستقبلية.

2- المفاهيم الأساسية للبحث: مراجعة أدبية

يعتبر التكنولوجيا والابتكار عاملين أساسيين في التحول الاقتصادي وزيادة معدلات الإنتاجية لتحقيق نمو اقتصادي مستدام. سيتناول هذا الجزء مراجعة الأدبيات حول مفهوم التحول الاقتصادي والدور الأساسي للتكنولوجيا والابتكار في هذا التحول.

2-1: التحول الاقتصادي

تُعرف عملية تحول الاقتصاد بأنها انتقال الاقتصاد من الاعتماد التام على الأنشطة ذات طابع تقليدي إلى التوجه نحو قطاعات أكثر تقدمًا تُساهم في تعزيز النمو المستدام، وفقًا لدراسة Sachs & Warner (1995)، فإن التحول الاقتصادي يتطلب إطار مؤسسي كفء وفاعل، والاستثمار في التكنولوجيا، وتعزيز تعليم وتدريب العنصر البشري، وقد أظهرت الدراسة أن الدول التي

تمكنت من تنفيذ إصلاحات اقتصادية هيكلية شاملة شهدت ارتفاعًا ملحوظًا في معدلات النمو وتحسن في مستوى معيشة مواطنيها، كما يتطلب التحول الاقتصادي أيضًا تبني السياسات التي تدعم الابتكار وتُحسن مناخ الأعمال لجذب الاستثمارات.

2-2: الإنتاجية

تُعد الإنتاجية من المحددات الأساسية المؤثرة على النمو الاقتصادي، وتُعبر عن الاستخدام الكفء للموارد في عملية الإنتاج، وتُظهر دراسة Syverson (2011) أن الاستثمارات التكنولوجية تعزز الإنتاجية بشكل كبير، وتؤكد الدراسة نجاح الشركات التي تعتمد على تكنولوجيا متطورة في تحقيق تَحسن ملحوظ في معدل الإنتاجية، والنمو الاقتصادي، كما يرتبط تحسين الإنتاجية أيضًا بتطوير مهارات القوى العاملة وتحسين إدارة العمليات.

وتُمثل العلاقة بين التحول الاقتصادي والإنتاجية مجالًا مهمًا في الأدبيات الاقتصادية الحديثة، وتُبرز دراسة Restrepo & Restrepo (2018) كيف أن التحولات الهيكلية في الاقتصاد يُمكن أن تؤدي إلى تحسين الإنتاجية من خلال تبني نظام ابتكاري وتكنولوجي مُتقدم، كما تُشير الدراسة إلى أن التحول من قطاعات أقل إنتاجية إلى قطاعات أكثر تقدمًا يُعزز من كفاءة استخدام الموارد ورفع مستوى الإنتاجية، وتشمل التحولات الهيكلية أيضًا تحسين تعليم وتدريب الافراد لتلبية احتياجات الأسواق الحديثة.

2-3: تعريف التكنولوجيا والابتكار في الدراسات الاقتصادية

تُعرف **التكنولوجيا** بأنها مجموعة الأدوات، التقنيات، والعمليات التي تُستخدم لتحسين الكفاءة والإنتاجية في الأنشطة الاقتصادية. التكنولوجيا لا تشمل فقط الأدوات المادية مثل الآلات والأجهزة، ولكنها تمتد لتشمل المعرفة والأساليب التي تُمكن من استغلال الموارد بشكل أكثر فعالية. يُشير Romer (1990) إلى أن التكنولوجيا تلعب دورًا محوريًا في زيادة الإنتاجية وتحقيق الابتكار الذي يؤدي إلى تحسين الأداء الاقتصادي على المدى الطويل.

أما **الابتكار**، فيُعرَّف بأنه القدرة على تطوير أو تبني أفكار جديدة، تقنيات، أو عمليات تؤدي إلى تحسين الكفاءة أو تقديم منتجات وخدمات جديدة للأسواق. الابتكار، وفقًا لـ Schumpeter (1934)، هو القوة المحركة للتغير الاقتصادي، حيث يُمكن أن يؤدي إلى خلق أسواق جديدة وتحفيز التحول الاقتصادي عبر استخدام التقنيات الجديدة. يُستخدم الابتكار كمقياس من خلال عدد براءات

الاختراع (PAT) والإنفاق على البحث والتطوير (R&D)، وهما مقياسان شائعان لقياس مدى التقدم التكنولوجي في الأدبيات الاقتصادية (Aghion & Howitt, 1998).

3- الإطار النظري والدراسات التطبيقية

يَستعرض هذا القسم الأطر النظرية والدراسات التجريبية المرتبطة بموضوع البحث.

3-1: نظريات شومبيتر حول الابتكار التكنولوجي

يُعد "Schumpeter" من أبرز الاقتصاديين الذين تناولوا دور الابتكار التكنولوجي في التحول الاقتصادي، وتناول ذلك في كتابه "نظرية التنمية الاقتصادية" (1934)، الذي يَعرض مفهوم "التدمير الخلّاق" (Creative Destruction)، والذي أشار إلى أن الابتكار التكنولوجي هو المحرك الأساسي للتحولات الاقتصادية. وفقًا لهذه النظرية، يقود الابتكار إلى إدخال منتجات جديدة، وتحسين طرق الإنتاج، وإنشاء أسواق جديدة، مما يُعزز التحول والنمو الاقتصادي، كما يُعتبر Schumpeter أن رواد الأعمال هم القوة المحركة للابتكار، إذ يقومون بتطوير تكنولوجيات جديدة ترفع من مستويات الإنتاجية وتُعيد تَشكيل هيكل الاقتصاد، ويؤكد على أهمية تمويل الابتكار لتحويل الأفكار إلى منتجات ذات قيمة اقتصادية (Schumpeter, 1934).

3-2: نموذج سولو للنمو الاقتصادي

يُعتبر نموذج Solow (1956) للنمو الاقتصادي نقطة تحول في فهم دور التكنولوجيا في النمو المستدام. يؤكد النموذج أن التقدم التكنولوجي، وليس فقط تراكم رأس المال والعمالة، هو المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي على المدى الطويل، ويفترض أن الابتكار التكنولوجي يُعزز إنتاجية العوامل التقليدية، وفي السياق المصري، يُمكن توظيف هذا النموذج لفهم كيفية مساهمة التكنولوجيا في إحداث تحول اقتصادي عبر تحسين كفاءة الإنتاج وزيادة الإنتاجية.

3-3: نظرية الانتشار التكنولوجي (Technology Diffusion Theory)

تُقدم نظرية الانتشار التكنولوجي تفسيرًا مُبتكرًا لكيفية انتقال المعرفة والابتكارات بين الاقتصادات المتقدمة والناشئة وتأثيرها على النمو الاقتصادي. أشار Nelson& Phelps, (1966) إلى أن الدول القادرة على استيعاب وتطبيق التقنيات المتطورة تحقق نموًا أسرع، مؤكدين على أهمية الاستثمار في تعليم وتدريب القوى العاملة لتطوير مهاراتهم، وتعتمد سرعة انتشار التكنولوجيا على

عوامل مثل جودة العنصر البشري، الانفتاح التجاري، والاستثمار في البنية التحتية الرقمية، ووفقًا لهذه النظرية، فإن الدول التي تنجح في تهيئة مناخ مُحفز للابتكار ومُتبني لتكنولوجيا تكون أقدر على تضييق الفجوة التنموية مع الدول المتقدمة، مما يَفتح آفاقًا واسعة للتحول الاقتصادي والاجتماعي.

3-4: نظرية التبعية التكنولوجية (Technological Dependence Theory)

تُبرز نظرية التبعية التكنولوجية المعوقات التي تواجه البلدان النامية في سعيها نحو الاكتفاء التقني، موضحة أن الاعتماد المفرط على التقنيات المستوردة يُكرس التبعية الاقتصادية والتكنولوجية. وفقًا لـ Pavitt, (1984)، يُعد تطوير القدرات المحلية في مجال البحث والتطوير أمرًا حيويًا لتحقيق نمو اقتصادي مستدام. تَكتسب هذه النظرية أهمية خاصة بالنسبة لمصر؛ لأنها تُقدم إطارًا لفهم سُبل تقليص الاعتماد على التكنولوجيا الأجنبية وتَعزيز الابتكار المحلي، وتُشير إلى أن الاستثمار الاستراتيجي في بناء القدرات التكنولوجية الوطنية يُمكن أن يُسهم في تضييق الفجوة التقنية بين الدول المتقدمة والنامية. هذا النهج من شأنه أن يُعزز فرص التحول الاقتصادي الشامل، ويضع مصر على مسار الاستقلال التكنولوجي والريادة في مجال الابتكار.

3-5: نظرية النمو الداخلي (Endogenous Growth Theory)

تُمثل نظرية النمو الداخلي تطورًا في فهم العلاقة بين التكنولوجيا والإنتاجية، وتضع الابتكار التكنولوجي كعنصر داخلي في النموذج الاقتصادي، خلافًا لنموذج "Solow". طور Romer (1990) هذه النظرية، مُشيرًا إلى أن النمو الاقتصادي يُمكن أن يَنتج عن الاستثمار الداخلي في التكنولوجيا والتعليم والبحث والتطوير (R&D)، وفقًا لهذه النظرية، يُمكن للحكومات والشركات تحفيز النمو من خلال سياسات تدعم الابتكار، كما تؤكد النظرية على أن المعرفة والتكنولوجيا لا تخضعان لقانون العوائد المتناقصة، مما يَجعل الاستثمار فيهما قادرًا على تحقيق نمو مستدام، مع ضرورة تحسين البيئة المؤسسية لحماية حقوق الملكية (Romer, 1990).

3-6: مراجعة الدراسات التطبيقية ذات الصلة

هدفت دراسة Demper et al (2023)، إلى قياس أثر الابتكار على النمو والاستثمار الأجنبي المباشر في 120 دولة باستخدام نماذج الانحدار العام (GLM) ونماذج تصحيح الأخطاء القياسية، وأوضحت النتائج أن الابتكار يُعزز النمو الاقتصادي، ويَجذب الاستثمار الأجنبي، ويدعم

العمل الحر، وتتمتع الدول ذات الابتكار العالي بنمو اقتصادي أكبر واستثمارات أجنبية أعلى ومعدلات عمل حر مرتفعة، خاصة في الدول ذات البنية الاساسية المتقدمة والبيئات الداعمة لريادة الأعمال.

هدفت دراسة Maradana et al. (2017) إلى تحديد مستوى العلاقة بين الابتكار ونمو الاقتصاد في 19 دولة أوروبية للفترة (1989-2014) باستخدام نموذج (VECM)، وتم تحليل ستة مؤشرات للابتكار، مثل عدد براءات الاختراع ونسبة البحث والتطوير وعدد الباحثين، مع الناتج المحلي الإجمالي، وأظهرت الدراسة وجود علاقة طويلة الأجل بين الابتكار ونمو الاقتصاد، مما يؤكد الدور المحوري للابتكار في تعزيز النمو الاقتصادي.

هدفت دراسة Apergis & Sorros (2014) إلى قياس مدى تأثر أرباح شركات الطاقة في الولايات المتحدة بالاستثمار في البحث والتطوير، باستخدام (Panel regression)، وقامت الدراسة بتحليل بيانات 40 شركة للفترة (2000-2012)، وأظهرت النتائج علاقة طردية بين نفقات البحث والتطوير وربحية الشركات، مع تأثير أقوى في قطاع الطاقة المتجددة، كما ركزت الدراسة على أهمية البحث والتطوير كاستراتيجية لتعزيز أرباح لشركات والابتكار كميزة تنافسية في سوق الطاقة المتقلب.

هدفت دراسة Pradhan et al. (2017) إلى استكشاف الروابط الديناميكية بين الابتكار، والتقنيات المالية، والنمو الاقتصادي في 18 دولة أوروبية باستخدام نموذج VECM واختبارات السببية لجرانجر لتحليل بيانات الفترة (1961-2013)، وتوصلت النتائج إلى وجود علاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة، كما توصلت أيضًا إلى أن الابتكار والتطور المالي يُعززان النمو الاقتصادي، وأن النمو الاقتصادي بدوره يُحفز مزيدًا من الابتكار والتطور المالي، مما يؤكد على أهمية تكامل السياسات لتحقيق نمو مستدام في دول اليورو.

هدفت دراسة Mohamed et al. (2021) إلى استكشاف العلاقة بين التكنولوجيا والابتكار من جهة، والاستثمار الأجنبي، ونمو الاقتصاد المصري من جهة أخرى، باستخدام اسلوب (ARDL) وتحليل بيانات الفترة من 1980 إلى 2019، وأشارت النتائج إلى وجود علاقة إيجابية بعيدة المدى بين الابتكار التكنولوجي، والاستثمار الأجنبي المباشر، والنمو الاقتصادي، وأكدت أيضًا على أهمية الابتكار التكنولوجي وجذب الاستثمارات الأجنبية لنمو الاقتصاد المصري، مع توصية بتبني سياسات تدعم البحث والتطوير وتحسين بيئة الأعمال لتحقيق التنمية المستدامة.

هدفت دراسة الجندي وحنفي (2022) إلى قياس علاقة الاقتصاد المعرفي بالنمو الاقتصادي في الدول العربية باستخدام نموذج البانل الديناميكي، متضمنة متغيرات مثل انتشار الإنترنت واستخدام عدد من متغيرات الابتكار وتكنولوجيا المعلومات كمؤشرات للاقتصاد المعرفي، وأوضحت النتائج إيجابية العلاقة بين تطور الاقتصاد الرقمي والنمو الاقتصادي، مع تفاوت في تأثير الاقتصاد الرقمي على النمو بين الدول.

هدفت دراسة Lee (2019) إلى قياس مدى أثر إدارة التكنولوجيا والابتكار وإنتاجية العوامل الكلية على نمو الاقتصادي في الصين للفترة (1991-2015) ونموذج ARDL، وتَضمنت الدراسة متغيرات مثل الإنفاق على البحث والتطوير وعدد براءات الاختراع، إلى جانب الإنتاجية الكلية والناتج المحلي الإجمالي، وأظهرت النتائج إيجابية العلاقة بين هذه المتغيرات والنمو الاقتصادي، مع تأثير أقوى طويل الأجل لإنتاجية العوامل الكلية، كما أوصت الدراسة بزيادة استثمارات البحث والتطوير والإدارة الفعالة للتكنولوجيا لدفع النمو الاقتصادي المستدام في الصين.

تُشير الأدبيات إلى أن التكنولوجيا والابتكار يُمثلان عوامل حاسمة في زيادة الإنتاجية والنمو الاقتصادي. يتضح أن الاستثمار في البحث والتطوير، إلى جانب تحسين البيئة التكنولوجية، يُمكن أن يؤدي إلى تحولات إيجابية طويلة الأجل في الأداء الاقتصادي، خاصة في ظل تزايد التنافسية العالمية.

4- واقع التكنولوجيا والابتكار في مصر

تَتميز البنية التحتية التكنولوجية في مصر بتطور مستمر، ويَظهر ذلك من تسجيل مؤشرات الابتكار تَحسن تدريجي على المستوى العالمي، وتدعم الحكومة المصرية هذا التقدم من خلال سياسات تَهدف إلى تعزيز قطاع التكنولوجيا والابتكار، وتَشمل هذه السياسات مبادرات متنوعة لتحفيز النمو في هذا المجال، ومع ذلك، مازال هناك معوقات تواجه تطوير هذا القطاع في مصر، تتطلب جهودًا مستمرة للتغلب عليها وتحقيق المزيد من التقدم، ويتناول هذا الجزء واقع أهم المؤشرات بقطاع التكنولوجيا وكذلك مؤشرات الابتكار في مصر.

4-1: تحليل مؤشرات قطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات

شَهد قطاع التكنولوجيا والاتصالات في مصر نموًا ملحوظًا، بنسبة نمو بلغت نحو 16.7% عام 2022، وهو ما جعله من أسرع القطاعات نموًا في الاقتصاد المصري، حيث ساهم القطاع بنسبة

5% في الناتج المحلي الإجمالي، بالإضافة إلى ذلك، ارتفعت قيمة الصادرات الرقمية إلى 4.9 مليار دولار في السنة المالية 2022/2021، مقارنة بـ 4.5 مليار دولار في العام السابق، مؤكدًا أهميته الاقتصادية المتزايدة، ويَعكس نمو الاستثمارات الضخم في البنية التحتية الخاصة بهذا القطاع، والتي عززت قدرة مصر على جذب الاستثمارات في هذا القطاع وتحسين خدمات للمواطنين الرقمية (وزارة الاتصالات المصرية، 2022).

ويتمثل أهم ما حققته مصر من تطور في هذا القطاع فيما يلي:

4-1-1: توطين صناعة الإلكترونيات:

شَهدت مصر تقدمًا ملحوظًا في توطين صناعة الإلكترونيات خلال عام 2022، حيث ارتفع عدد شركات تصميم الإلكترونيات بنسبة 22%، ليصل إجمالي الشركات العاملة في هذا المجال إلى 57 شركة محلية ودولية، كما بدأت ثلاث شركات كبرى لتصنيع الهواتف المحمولة والأجهزة اللوحية أعمالها في مصر، وهي Vivo وNokia وSamsung، باستثمارات إجمالية بلغت 2 مليار جنيه مصري وبطاقة إنتاجية تصل إلى 20 مليون جهاز، كما أطلق تحالف أشباه الموصلات العالمي (GSA) فرعه الإقليمي "GSA Egypt"، بالإضافة إلى ذلك، بدأ تشغيل مصنعين لكابلات الألياف الضوئية في مصر، بقدرة إنتاجية تصل إلى 8000 كيلومتر، وتَعكس هذه التطورات جهود مصر الحثيثة لتوطين صناعة الإلكترونيات وتعزيز قدراتها في هذا المجال الحيوي (وزارة الاتصالات المصرية، 2022).

4-1-2: البنية التحتية على المستوى الوطني والدولي:

تم افتتاح ثلاث محطات إنزال كابلات بحرية جديدة في رأس غارب والزعفرانة وسيدي كرير، مما رفع العدد الإجمالي إلى 10 محطات، كما تم تدشين كابل "Red2Med" البحري الجديد للربط بين البحرين الأحمر والمتوسط، كما تضاعفت مسارات العبور الدولية عبر مصر من 2700 كم إلى 5350 كم، وتم افتتاح أكبر مركز بيانات تجاري دولي في مصر، مع التوسع في مراكز البيانات الأخرى، بالإضافة إلى ذلك تم بناء 2930 برجًا للهواتف المحمولة، بزيادة 30% مقارنة بالعام السابق، وتهدف هذه التطورات إلى تحويل مصر من دولة ناقلة للبيانات إلى دولة مستضيفة لها، مما يُعزز من قدرتها على تقديم خدمات متطورة عالميًا في تخصص "الحوسبة السحابية" وحفظ البيانات (وزارة الاتصالات المصرية، 2022).

4-1-3: تطوير البنية التحتية الرقمية:

ارتفع معدل انتشار الإنترنت إلى 72.2% في عام 2022 مقارنة بـ 13.57% في عام 2007 و39.41% عام 2012، ووفقًا لمؤشر Ookla's Speedtest Global، بلغ متوسط سرعة الإنترنت عريض النطاق الثابت 46 ميجابت / الثانية، مقارنة بمتوسط 6.5 ميجابت / الثانية في عام 2019، كما تم استثمار حوالي 30 مليار جنيه بمشروعات البنية التحتية الرقمية خلال الفترة من 2018 إلى 2021، وشَملت هذه الاستثمارات تطوير شبكة الألياف الضوئية، وتحسين البنية الاساسية للهاتف المحمول، وإنشاء مراكز بيانات متطورة. نتيجة لذلك، ارتفع عدد المشتركين في خدمات الإنترنت فائق السرعة من 5.2 مليون مشترك في 2018 إلى أكثر من 11.04 مليون مشترك في 2022 (وزارة الاتصالات المصرية، 2022).

4-1-4: المدن الذكية والمناطق التكنولوجية:

تعمل مصر على تطوير عدد من المدن الذكية والمناطق التكنولوجية، مثل "القرية الذكية" في القاهرة و"برج العرب التكنولوجية" في الإسكندرية. وفقاً لتقرير "هيئة تنمية صناعة تكنولوجيا المعلومات" (ITIDA)، جذبت هذه المناطق استثمارات أجنبية مباشرة تجاوزت قيمتها 3.5 مليار دولار في قطاع التكنولوجيا بين 2017 و2021، وتهدف هذه الجهود إلى تحويل مصر إلى مركز إقليمي للتكنولوجيا، ودعم البنية الأساسية، مما يُعزز مركزها التنافسي في الاقتصاد الرقمي العالمي (ITIDA, 2022).

4-1-5: تعزيز صناعة خدمات الأعمال الخارجية والعمل الحر:

أطلقت مصر استراتيجية مصر الرقمية لصناعة خدمات الأعمال الخارجية 2022-2026 لمضاعفة عائدات التصدير من خدمات الأعمال الخارجية والعمل الحر الرقمية، وصل عدد العاملين المستقلين (Freelancers) الجدد إلى 13500 في عام 2022، ليصل إجمالي العدد إلى أكثر من 30000، مساهمين بأكثر من 160 مليون دولار سنويًا في الصادرات الرقمية. تم توقيع اتفاقيات مع 48 شركة لإنشاء مراكز خدمات عالمية جديدة أو توسيع المراكز القائمة، ليصل إجمالي عدد المراكز إلى 56 مركزًا. من بين الـ 48 اتفاقية، تعهدت 29 شركة بتوفير أكثر من 34000 فرصة عمل خلال ثلاث سنوات، وتهدف هذه الجهود إلى تحويل مصر لمركز إقليمي لخدمات ريادة الاعمال والعمل الحر (وزارة الاتصالات المصرية، 2022).

4-1-6: التحول الرقمي:

تم إطلاق منصة مصر الرقمية رسميًا، حيث وصل عدد مستخدميها إلى 6.5 مليون مستخدم خلال عام 2022، كما تم إطلاق أكثر من 165 خدمة حكومية على المنصة، مقارنة بـ 100 خدمة بنهاية عام 2021. ارتفع عدد معاملات التوقيع الإلكتروني بنسبة 142%، من 153 مليون معاملة في 2021 إلى 375 مليون بنهاية 2022، وكذلك، تم تسجيل أكثر من 28 مليون طلب خدمة ومعاملة على منصة مصر الرقمية، وتَعكس هذه التوسعات التطور الكبير في مجال الرقمنة وتحسين خدمات الحكومة الإلكترونية (وزارة الاتصالات المصرية، 2022).

4-1-7: مبادرة "حياة كريمة":

نَفذت وزارة الاتصالات المصرية عدة مشاريع تَشمل أربعة محاور رئيسة في المرحلة الأولى من مبادرة "حياة كريمة". تم تركيب كابلات الألياف الضوئية في 77 قرية ريفية لتوفير إنترنت عالي السرعة. تم تطوير 741 مكتب بريد، وتركيب أجهزة الصراف الآلي، وإطلاق منافذ بريدية في 333 مجمع خدمات حكومية، كما تم بناء 1019 برج اتصالات في قرى "حياة كريمة"، منها 443 برجًا جديدًا و576 برجًا تم تطويره، مما ساهم في تحسين جودة خدمات الاتصالات. هذه المشاريع تهدف إلى تحسين جودة الحياة في الريف وتقليل الفجوة الرقمية بين مناطق الريف والحضر (وزارة الاتصالات المصرية، 2022).

4-2: مؤشرات الابتكار في مصر

شهدت مصر تقدمًا ملحوظًا في مؤشر الابتكار العالمي لعام 2022، حيث ارتفع ترتيبها من المركز 94 إلى 89 عالميًا، مما يَعكس جهود تعزيز بيئة الابتكار، حيث ارتفع نصيب الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي من 0.91% عام 2021 إلى 1.01% عام 2022. زاد عدد براءات الاختراع المحلية بنسبة 11% عام 2022 مقارنة بعام 2021، وتَسجيل أكثر من 1600 شركة ناشئة تكنولوجية، بالإضافة إلى ذلك، تَقدم ترتيب مصر في مؤشر الجاهزية الشبكية من رقم 77 إلى 73 عالميًا، مما يَدل على تطور البنية التحتية الرقمية لمصر (وزارة الاتصالات المصرية، 2022).

لتحقيق هذا التقدم، نفذت وزارة الاتصالات المصرية عدة مبادرات لتعزيز قطاع التكنولوجيا، منها تدريب 125000 شخص بتكلفة 700 مليون جنيه، وافتتاح 7 مدارس WE للتكنولوجيا التطبيقية،

وانضمام 8400 طالب إلى مبادرة أشبال مصر الرقمية (DECI). تم تخريج 3 دفعات من مبادرة بناة مصر الرقمية (DEBI) التي تمنح درجة الماجستير المهني، وتدريب 34960 مواطنًا على محو الأمية الرقمية، و761 كسفراء للمعرفة الرقمية، و3335 موظفًا ضمن مشاريع "حياة كريمة". تم إنشاء مراكز إبداع مصر (CREATIVA Innovation Hubs) لدعم رواد الأعمال، مما عَزز قدرة مصر على جذب الاستثمار الأجنبي في هذا القطاع (وزارة الاتصالات المصرية، 2022).

4-3: السياسات الحكومية الداعمة للتكنولوجيا والابتكار

في إطار استراتيجيتها الشاملة للتحول الرقمي، تم إنشاء مراكز بيانات حديثة، وتأسيس شبكة حكومية مغلقة لضمان أمن المعلومات، كما أطلقت الحكومة منصة "مصر الرقمية" لتوفير الخدمات الحكومية إلكترونيًا بكفاءة عالية، ولدعم هذا التحول، تم تحديث الإطار التشريعي، بما في ذلك تعديل قانون التوقيع الإلكتروني رقم 15 لعام 2004، الذي تم تحديث اللائحة التنفيذية له عام 2020، إلى جانب سن قوانين للجرائم الإلكترونية وحماية خصوصية البيانات متوافقة مع المعايير العالمية مثل GDPR. تَهدف هذه المبادرات إلى تَعزيز الابتكار التكنولوجي، خاصة في مجالات التوقيع الإلكتروني والمعاملات الرقمية، وذلك لبناء حكومة رقمية متكاملة وفعالة (وزارة الاتصالات المصرية، 2023).

تَرتكز رؤية "مصر الرقمية" على ثلاثة محاور أساسية: التحول الرقمي، تطوير المهارات والوظائف الرقمية، والإبداع الرقمي. تهدف هذه الرؤية إلى تحويل مصر إلى مجتمع رقمي متكامل عن طريق تحسين بنيتها التحتية الرقمية ووضع أطر تشريعية ملائمة، وتُركز الحكومة على تهيئة بيئة مُحفزة لريادة الأعمال وتَعزيز الإبداع، مع إيلاء اهتمام خاص للبحث والتطوير والابتكار، بهدف جعل مصر مركز إقليمي للابتكار، ولتحقيق هذا الهدف، اعتمدت مصر سياسات فعالة تدعم الابتكار التكنولوجي (وزارة الاتصالات المصرية، 2023).

وتتبنى مصر سياسات لدعم تطوير البنية التحتية للإنترنت، وذلك من خلال مشروعات رفع كفاءة شبكة الإنترنت، وهو ما أدى إلى تحسين جودة الخدمة بشكل ملحوظ، حيث ارتفع متوسط سرعة الإنترنت الثابت من 6.5 ميجابت/ثانية في 2019 إلى 46 ميجابت/ثانية في 2022، مما جعل مصر تَحتل المركز الأول في أفريقيا، وتواصل الحكومة جهودها في المرحلة الثانية للمشروع، من خلال استبدال الكابلات النحاسية بكابلات الألياف الضوئية في المدن والمناطق الريفية. يهدف هذا المشروع إلى ربط 33000 مبنى حكومي وتحسين خدمة الإنترنت في أكثر من 4500 قرية ضمن مبادرة "حياة

كريمة". ويَعكس ذلك حرص مصر على دعم بنيتها التحتية الرقمية وتشجيع الابتكار التكنولوجي (وزارة الاتصالات المصرية، 2023).

كما تتبنى وزارة الاتصالات المصرية سياسات شاملة لبناء القدرات الرقمية، وتُركز هذه السياسات على توفير تدريب جيد لمختلف شرائح المجتمع، يَتضمن الطلاب والخريجين والمهنيين والفئات الخاصة، وتم تطوير استراتيجية شاملة لبناء قاعدة من الكفاءات الرقمية تتبع منهجية هرمية تبدأ من محو الأمية الرقمية وصولاً إلى برامج تدريب متقدمة، ولتنفيذ هذه الخطط، تتعاون الوزارة مع كيانات عالمية كبرى كالجامعات وشركات التكنولوجيا، كما تَشمل المبادرات برنامج "بناة مصر الرقمية" الذي يوفر ماجستير عملي متخصص لألف دارس سنوياً، وتَهدف هذه الجهود إلى إعداد كوادر مؤهلة للمنافسة عالميًا في سوق العمل، وتعزيز قدرة مصر على الابتكار.

4-4: التحديات التي تواجه التكنولوجيا والابتكار في مصر

تواجه مصر معوقات كبيرة في تطوير بنيتها الأساسية الرقمية، ويأتي التفاوت في الوصول إلى خدمات الإنترنت عالية السرعة على رأس هذه التحديات، خاصة في الريف، مما يعوق من المشاركة التامة في الاقتصاد الالكتروني أو الرقمي، كما أن جودة وموثوقية خدمات الاتصالات غالبًا ما تكون دون المستويات العالمية، رغم الجهود المبذولة لتحسينها، ويُضاف إلى ذلك غياب إطار حوكمة شامل لدعم المبادرات الرقمية، والذي يُعد ضروريًا لخلق مناخ مناسب للابتكار يَضمن حماية الملكية الفكرية وتَعزيز المنافسة العادلة، وتَظهر أيضًا حاجة ملحة لتأهيل القوى العاملة وتزويدها بالمهارات الرقمية الضرورية، إذ يُعاني نظام التعليم حاليًا من قصور في تهيئة الخريجين بما يتوافق مع متطلبات المشهد الرقمي المتغير بسرعة (Kamel, S., 2021).

تُمثل حماية الملكية الفكرية تحديًا رئيسيًا أخر يواجه التقدم التكنولوجي والإبداعي في مصر. فبالرغم من وجود تشريعات لحماية هذه الحقوق، إلا أن تطبيقها الفعلي غالبًا ما يكون قاصرًا، مما يُثير قلق المبدعين ورواد الأعمال بشأن استثماراتهم في مجال البحث والتطوير، ويَنتج عن هذا الوضع تردد في طرح أفكار مبتكرة أو منتجات جديدة خشية من انتهاكها أو استنساخها، كما أن ضعف الإلمام بحقوق الملكية الفكرية بين الشركات الناشئة والمبتكرين يعوق الإبداع، إذ يفتقر الكثير من رواد الأعمال إلى الدراية اللازمة لحماية إبداعاتهم والاستفادة من حقوق الملكية الفكرية بصورة مثلى، لذا، من الضروري أن تَسعى الدولة المصرية إلى تَقوية الأطر التشريعية لحفظ حقوق الملكية الفكرية وحمايتها،

مع تعزيز التوعية والتثقيف حول أهميتها في دفع عجلة الإبداع والنمو الاقتصادي. فمن خلال تحسين صيانة الملكية الفكرية، يُمكن خلق مناخ أكثر جذبًا للاستثمار وتَّعزيز قدرة المبدعين على تطوير أفكار جديدة وتحقيق النجاح في السوق (Kamel, S., 2021).

بالإضافة إلى التحديات المتعلقة بالبنية الأساسية الرقمية وحماية الملكية الفكرية، تواجه مصر تحديات تمويلية كبيرة تحول دون تحقيق تقدم ملموس في مجال التكنولوجيا والابتكار؛ إذ تعاني الشركات الناشئة والمبتكرون من محدودية الوصول إلى التمويل، سواء من خلال الاستثمارات الرأسمالية أو التمويل المصرفي، مما يحد من قدرتهم على تحويل الأفكار المبتكرة إلى مشروعات ناجحة (Abdelaziz et al., 2023). كما أن ضعف التعاون بين المراكز البحثية والجامعات من جهة، والقطاع الخاص من جهة أخرى، يُمثل تحديًا آخر يعوق تطوير التكنولوجيا والابتكار. إذ لا تزال الشراكات بين الأوساط الأكاديمية والصناعية محدودة، مما يؤدي إلى عدم استغلال نتائج البحث العلمي بشكل كافٍ في تطوير تطبيقات سوقية مفيدة (Kamel, 2021)، لذا، يتطلب الأمر تبني سياسات تشجع على التعاون بين هذه الأطراف وتقديم حوافز للشركات للاستثمار في البحث والتطوير، مما يُعزز من إنتاجية الشركات والاقتصاد ككل.

لمواجهة الصعوبات الراهنة، يتعين تكثيف التعاون الحكومي مع القطاع الخاص لتحسين البيئة التكنولوجية من خلال تقديم حوافز مالية، وتشجيع ثقافة الابتكار التي تدعم تبادل الخبرات والتعاون بين الشركات، ويُمكن إطلاق قدرات المنشآت الصغيرة والمتوسطة لتذليل هذه الصعوبات في البنى الأساسية والابتكار؛ بما يُسهم في استدامة نمو الاقتصاد المصري (Abdelaziz et al., 2023)، كما أن تطوير نظام بيئي رقمي شامل يَشمل الاستثمار في تدريب العاملين وخلق قوانين داعمة، سيعزز قدرة مصر على الاستفادة من التقنيات الحديثة لتحقيق التطور الاقتصادي والاجتماعي وتعزيز تنافسيتها العالمية (Kamel, 2021).

علاوة على ذلك، يجب أن تُركز مصر على تَعزيز الروابط بين مؤسسات التعليم العالي والقطاع الصناعي لزيادة تحويل مخرجات البحث العلمي إلى تطبيقات سوقية. مع تسجيل مصر 12 نقطة فقط من 100 في مجال التعاون بين الصناعة والأوساط الأكاديمية، هناك حاجة ماسة لتحسين هذا الجانب، مما سيرفع القدرة التنافسية للابتكار، كما أن تطوير سياسات داعمة للابتكار وتحسين

البيئة التنظيمية لريادة الأعمال سيكون ضروريًا لاستمرار التقدم في مؤشرات الابتكار العالمية وتعزيز مكانة مصر كمركز إقليمي للابتكار التكنولوجي (وزارة الاتصالات المصرية، 2022).

5- النموذج المقترح وطريقة التقدير

لقياس أثر التكنولوجيا والابتكار على زيادة إنتاجية ونمو الاقتصاد المصري، استخدم البحث أسلوب الانحدار الذاتي ذي فترات الإبطاء الموزعة (ARDL)، واستخدم بيانات نصف سنوية من 2004 إلى 2023، وبالتالي بلغ حجم العينة 40 مشاهدة، متجاوزة الحد الأدنى المطلوب وهو 30 مشاهدة (Pesaran et al., 2001)، ويتميز نموذج ARDL بقدرته على فحص العلاقات الديناميكية قصيرة وطويلة الأجل بين المتغيرات، حتى مع اختلاف مستويات استقرارها، كما يتعامل مع متغيرات ساكنة عند اول درجة "الفرق الأول" *I(1)* أو مستقرة عند "الدرجة الصفرية" *I(0)*، مما يُعزز مرونة التحليل (Narayan, 2005). هذا النهج مَكّن الدراسة من تقييم أثر التكنولوجيا والابتكار على الإنتاجية ومن ثَمَّ النمو الاقتصادي في مصر، مساهمًا في قياس مدى أهمية الدور الحيوي للتكنولوجيا والابتكار في التحول الاقتصادي وزيادة انتاجيته.

5-1: تحديد الصيغة القياسية للنموذج

لقياس أثر التكنولوجيا والابتكار على نمو الاقتصاد المصري وتعزيز إنتاجيته، استندت الدراسة في اختيار متغيراتها على مراجعة شاملة للأدبيات والدراسات التطبيقية (Demper et al., 2023; Mohamed et al., 2021; Lee, 2019; Maradana et al., 2017; Aghion & Howitt, 1998)، وصياغة معادلة النموذج القياسي المستخدم كالتالي:

$$GDPG_t = \beta_1 + \beta_2 ND_t + \beta_3 PAT_t + \beta_4 INST_t + \beta_5 HC_t + \beta_6 BBI_t + \beta_7 FDI_t + \beta_8 TRADE_t + \varepsilon_t$$

5-2: متغيرات الدراسة ومصادر البيانات:

يتكون النموذج من متغير تابع واحد هو النمو الاقتصادي (GDPG)، إلى جانب سبعة متغيرات مفسرة "مستقلة" تُمثل العوامل المؤثرة في التكنولوجيا والابتكار والإنتاجية، وتضم البحث والتطوير (RD)، براءات الاختراع (PAT)، المؤسسات (INST)، المورد البشري (HC)، البنية التحتية للإنترنت الثابت عريض النطاق (BBI)، الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI)، والتجارة

(TRADE). كما يَتضمن النموذج حد الخطأ العشوائي (ε) والمعلمات المراد تقديرها (β_1 to β_8)، والتي تحدد تأثير كل متغير مستقل على النمو الاقتصادي، وأخيرًا، تُشير t إلى الزمن.

جدول (1): المتغيرات وتوقعاتها القبلية ومصادر البيانات:

اسم المتغير	توصيف المتغير	مصدر البيانات	التوقعات القبلية
GDPG	معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي.	البنك الدولي	(+)
RD	نسبة الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي.	البنك الدولي	(+)
PAT	أعداد براءات الاختراع الممنوحة للمصريين.	مكتب براءات الاختراع المصري	(+)
INST	سيادة القانون مؤشر لتطبيق القانون وحماية الملكية الفكرية ضمن مؤشر الحوكمة العالمي.	البنك الدولي	(+)
HC	متوسط سنوات الدراسة للسكان البالغين (15–64) سنة في مصر.	مؤشر التعليم العالمي المنشور على شبكة المعلومات الدولية	(+)
BBI	عدد المشتركين في خدمات الإنترنت الثابت عريض النطاق لكل 100 شخص.	البنك الدولي	(+)
FDI	نسبة الاستثمار الأجنبي المباشر من الناتج المحلي الإجمالي.	البنك الدولي	(+)
TRADE	مجموع الصادرات والواردات كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي.	البنك الدولي	(+)

المصدر: من إعداد الباحث.

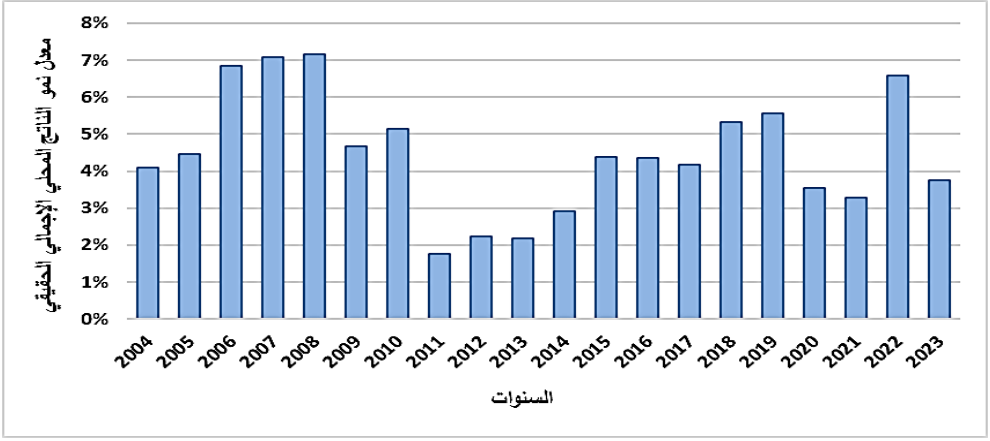
5-3: تحليل وصفي للمتغيرات

في هذا التحليل الوصفي، يتم التركيز على تطور المتغيرات خلال الفترة من 2004 إلى 2023 في مصر، ويشمل التحليل التطورات الزمنية للنمو الاقتصادي والعوامل المؤثرة في التكنولوجيا، الابتكار، والإنتاجية، كما سيتم استخدام الرسوم البيانية لتقديم رؤية دقيقة حول كيفية تطور هذه المتغيرات على مدار هذه الفترة.

5-3-1: معدل نمو الاقتصاد (GDPG):

يُشير (GDPG) لمعدل النمو الحقيقي للناتج المحلي الإجمالي المصري خلال الفترة من 2004 إلى 2023، وهو المتغير التابع، مما يُبين الأداء العام لاقتصاد الدولة وكيفية تأثره بالعوامل المختلفة المتعلقة بالتكنولوجيا، الابتكار، والإنتاجية، ويُوضح الشكل رقم (1) اتجاهات ومراحل تطور هذا المتغير خلال الفترة (2004-2023).

شكل (1): معدل النمو الحقيقي للناتج المحلي الإجمالي المصري للفترة (2004-2023)



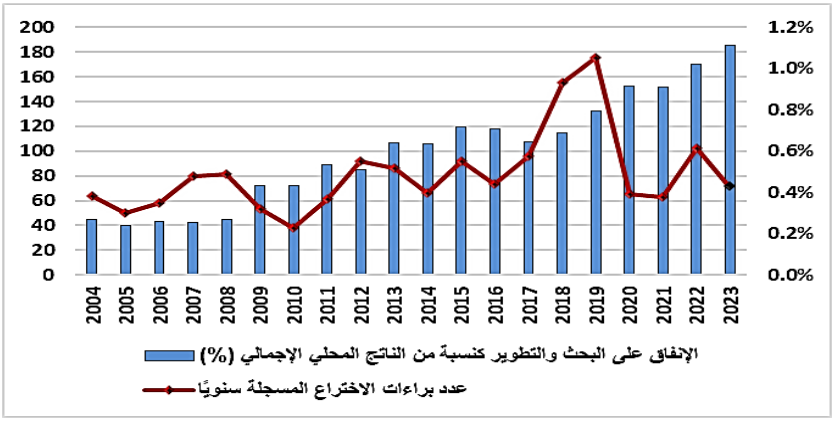
المصدر: قاعدة بيانات البنك الدولي، مايو 2024.

يُظهر الشكل (1) تطورات المعدل الحقيقي لنمو الاقتصاد المصري للفترة (2004-2013)، حيث بدأ النمو عند 4.1% في عام 2004، وشهد زيادة ملحوظة ليصل إلى ذروته عند 7.2% في عام 2008، قبل أن يتراجع إلى 4.7% في عام 2009 بسبب أزمة الرهن العقاري العالمية 2008. استمر التراجع حتى وصل إلى أدنى مستوياته عند 1.8% في عام 2011، بسبب الأحداث السياسية والاقتصادية في مصر، بعد ذلك، تعافى الاقتصاد تدريجيًا، حيث ارتفع النمو إلى 5.1% في عام 2010، وتراوح بين 2.2% و4.7% حتى عام 2017. في عام 2019، تحسن النمو ليصل إلى 5.6%، إلا أن الاقتصاد تأثر بشدة بجائحة كورونا في عام 2020، مما أدى إلى انخفاضه إلى 3.6%. في عام 2021، شهدت مصر انتعاشًا قويًا بلغ 6.6%، قبل أن يتراجع إلى 3.8% في عام 2023، وهو ما يَعكس حجم الصدمات المستمرة التي واجهها الاقتصاد المصري خلال هذه الفترة.

5-3-2: البحث والتطوير (RD) وبراءات الاختراع (PAT):

يُمكن ملاحظة تطور النسبة المئوية للإنفاق على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي وعدد براءات الاختراع المسجلة سنويًا في مصر خلال الفترة من 2004 إلى 2023، كما يلي:

شكل (2): الإنفاق على البحث والتطوير (%) من GDP وعدد براءات الاختراع المسجلة سنويًا في مصر خلال الفترة (2004-2023)



المصدر: قاعدة بيانات البنك الدولي، مايو 2024.

يُوضح الشكل (2) تطورت النسبة المئوية المنفقة على البحث والتطوير من إجمالي الناتج المحلي لمصر خلال الفترة (2004-2023)، حيث بدأت النسبة عند 0.3% في عام 2004، لكنها انخفضت تدريجيًا إلى 0.2% في عام 2005 واستمرت عند هذه المستويات المنخفضة حتى عام 2008، ومنذ عام 2009، شهد الإنفاق على البحث والتطوير تحسنًا طفيفًا، حيث ارتفع إلى 0.4% واستمر في الزيادة حتى بلغ 0.5% في عامي 2011 و2012، بعد ذلك، حافظت النسبة على اتجاه تصاعدي حتى بلغت 0.7% في عامي 2017 و2018. الجدير بالذكر أن النسبة حققت قفزة كبيرة لتصل إلى 1% في عام 2022 و1.1% في عام 2023، ويَعكس ذلك زيادة واضحة في الاهتمام بالبحث والتطوير خلال هذه الفترة.

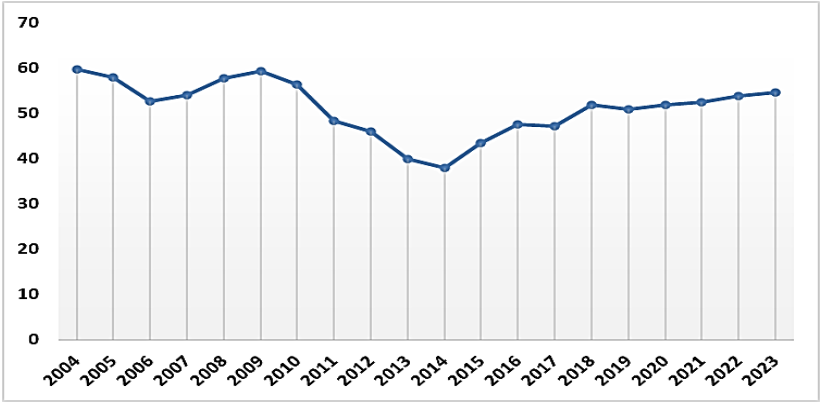
أما فيما يتعلق بعدد براءات الاختراع المسجلة سنويًا، فقد شهدت مصر تذبذبًا كبيرًا في أعداد البراءات خلال نفس الفترة، حيث بدأت الأعداد عند 64 براءة في عام 2004، وارتفعت إلى 81 براءة في عامي 2007 و2008، مما يدل على تحسن في الابتكار خلال هذه السنوات، ومع ذلك، تعرض العدد لانخفاض حاد إلى 38 براءة في عام 2010، ثم بدأ في التعافي تدريجيًا، وخلال الفترة (2011-2016)، تراوح العدد بين 58 و96 براءة، مما يَعكس حالة من الاستقرار النسبي، أما في عام 2019، فقد شهدت مصر قفزة كبيرة في عدد البراءات المسجلة لتصل إلى 175 براءة، وهو أعلى مستوى خلال

الفترة. ولكن هذا العدد انخفض مرة أخرى في السنوات التالية، ليصل إلى 65 براءة في عام 2021 قبل أن يرتفع إلى 71 براءة في عام 2023.

5-3-3: مؤشر سيادة القانون (INST):

تؤشر درجة "سيادة القانون" إلى مدى ثقة الأفراد في المجتمع والتزامهم بالقانون، ويَتضمن جودة الالتزام بتنفيذ العقود، حفظ حقوق الملكية، وفاعلية الأجهزة الامنية والنظام القضائي، بالإضافة إلى تقييم احتمالية وقوع الجرائم والعنف، ويعتبر هذا المؤشر جزءًا من مؤشرات الحوكمة العالمية، حيث يتم تقييم كل دولة وفقًا لترتيب مئوي يَعكس موقعها بين الدول الأخرى، بحيث يكون (صفر) هو الأدنى و(100) هو الأعلى، مما يَعكس قوة الإطار التشريعي والقانوني وقدرته على حفظ الملكية الفكرية وحمايتها وضمان العدالة.

شكل (3): مؤشر سيادة القانون في مصر للفترة (2004-2023)



المصدر: قاعدة بيانات البنك الدولي، مايو 2024.

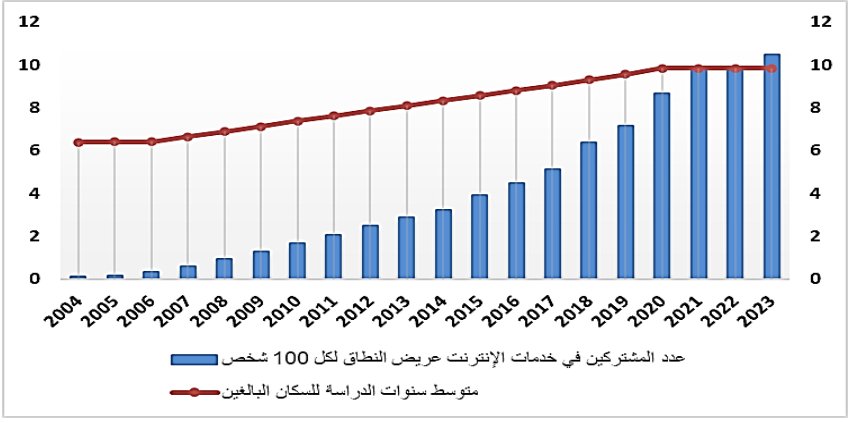
يَعرض شكل (3) تطور مؤشر سيادة القانون في مصر خلال الفترة (2004-2023)، والذي يعكس جودة النظام القانوني وفعاليته. بدأ المؤشر عند 59.6 في 2004، مما يشير إلى أداء جيد نسبيًا في ذلك الوقت، كما شهد المؤشر تقلبات خلال السنوات التالية، مع ارتفاع طفيف إلى 59.2 في 2009، قبل أن يبدأ في الانخفاض الحاد، وصولًا إلى أدنى مستوياته عند 38 في 2014، مما يعكس حجم الصعوبات التي واجهها النظام القانوني خلال فترة عدم الاستقرار السياسي، ومع ذلك، بدأ مؤشر سيادة القانون في التعافي التدريجي بعد 2014، مع ارتفاع مستمر ليصل إلى 51.9 في 2018 و54.5 في 2023، مما يدل على تحسن ملحوظ في حفظ الحقوق وتطبيق القانون، ويُشير

استمرار تحسن المؤشر في السنوات الأخيرة إلى جهود الدولة في ترسيخ مبدأ "سيادة القانون" وتحسين البيئة القانونية، وقد يكون لذلك مردود إيجابي على ثقة المستثمرين والمبتكرين، رغم أن هناك مجالًا للتحسين للوصول للمستويات اللازمة لحماية الابتكار والمبتكرين.

5-3-4: البنية التحتية للتكنولوجيا (BBI) ورأس المال البشري (HC):

استخدمت الدراسة معدل انتشار خدمات الإنترنت الثابت عريض النطاق، الذي يُقاس بعدد المشتركين لكل 100 شخص، للإشارة الى البنية الأساسية للتكنولوجيا، ويُظهر هذا المؤشر مدى انتشار خدمات الإنترنت والقدرة على الوصول إلى التقنيات الحديثة، وعلى صعيد آخر، يُعتبر المورد البشري عاملًا أساسيًا لتحقيق التنمية المستدامة، ويُقاس بمتوسط سنوات الدراسة للسكان البالغين (15-64) سنة، ويُظهر هذا المؤشر مستوى تعليم ومهارات أفراد المجتمع. ويُوضح الشكل (4) اتجاهات ومراحل تطور هذين المتغيرين خلال الفترة (2004-2023).

شكل (4): عدد المشتركين في خدمات الإنترنت الثابت عريض النطاق لكل 100 شخص ومتوسط سنوات الدراسة للسكان البالغين في مصر خلال الفترة (2004-2023)



المصدر: قاعدة بيانات البنك الدولي، مايو 2024.

يَتضح من الشكل (4) تطور متغيرين أساسيين في مصر خلال الفترة (2004-2023): عدد المشتركين في خدمات الإنترنت الثابت عريض النطاق لكل 100 شخص، ومتوسط سنوات الدراسة للسكان البالغين.

بالنسبة لعدد المشتركين في خدمات الإنترنت الثابت عريض النطاق، نلاحظ نموًا استثنائيًا على مدار الفترة. بدأ المؤشر عند 0.10 مشترك لكل 100 شخص في 2004، وشهد زيادة بطيئة في

السنوات الأولى، ليصل إلى 1.66 في 2010، بعد ذلك، تسارع النمو بشكل ملحوظ، مع قفزات كبيرة خاصة بعد 2014، حيث ارتفع المؤشر من 3.21 في 2014 إلى 6.39 في 2017، ثم واصل الارتفاع ليصل إلى 8.69 في 2019. شهدت السنوات الأخيرة تسارعًا أكبر، حيث بلغ المؤشر 9.92 في 2021، و10.48 في 2023. ويُبين هذا النمو السريع حجم الاستثمارات في البنية الاساسية للاتصالات، وزيادة الوعي بأهمية الإنترنت، والسياسات الحكومية الداعمة للتحول الرقمي.

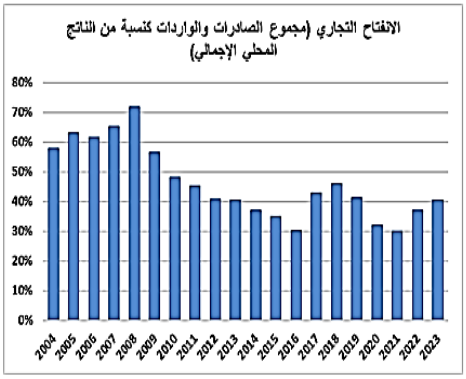
أما بالنسبة لمتوسط سنوات الدراسة للسكان البالغين، فنلاحظ ارتفاعًا مستمرًا، ولكن بوتيرة أكثر اعتدالًا، حيث بدأ المؤشر عند 6.4 سنة في 2004، وظل ثابتًا حتى 2006، ثم بدأ في الارتفاع التدريجي من 2007 (6.7 سنة) ليصل إلى 7.9 سنة في 2012، كما استمر الارتفاع بشكل منتظم، مع تسارع طفيف بعد 2015، ليصل إلى 9 سنة في 2017، و9.8 سنة في 2020، مستقرًا عند هذا المستوى حتى 2023، ويَعكس هذا الارتفاع المطرد جهود الدولة في تحسين نظام التعليم وزيادة معدلات الالتحاق بالمدارس، خاصة في مراحل التعليم العالي، ومع ذلك، فإن استقرار المؤشر منذ عام 2020 قد يُشير إلى الحاجة لمزيد من الجهود لتحسين جودة التعليم وفرص الحصول عليه.

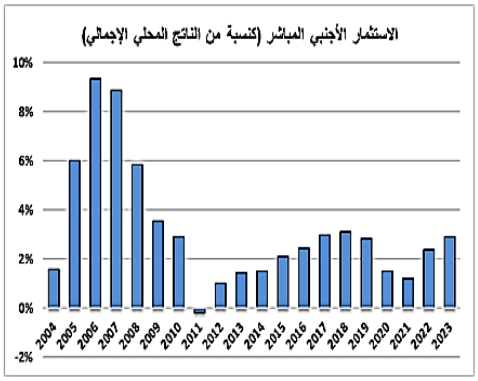
يُظهر التباين في معدلات النمو بين المؤشرين أن تطور مجال التكنولوجيا والاتصال كان أسرع منه في مجال التعليم، مما قد يشير إلى فرص وتحديات في مواءمة التطور التكنولوجي مع تنمية المورد البشري.

5-3-5: الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) والانفتاح التجاري (TRADE):

يُعتبر المتغيران مؤشرين رئيسيين لقوة الاقتصاد وتكامله العالمي، حيث يقيس الأول جاذبية البلد لرأس المال الخارجي، بينما يعكس الثاني مدى مشاركة الدولة في التجارة الدولية، ويُوضح الشكل (5) اتجاهات هذين المؤشرين في مصر خلال العقدين الماضيين (2004-2023).

شكل (5): النسبة المئوية للاستثمار الأجنبي المباشر من GDP والانفتاح التجاري في مصر للفترة (2004-2023)





المصدر: قاعدة بيانات البنك الدولي، مايو 2024.

بدأت نسبة الاستثمار الأجنبي المباشر للناتج المحلي بنحو 1.6% في عام 2004 وارتفعت بشكل ملحوظ من 2005 إلى 2007، حيث بلغت ذروتها عند 9.3% في 2006، حيث شهدت تلك الفترة إصلاحات اقتصادية كبيرة في مصر، منها تحسين مناخ الاستثمار، واستقرار سعر الصرف، وكذلك تطبيق برنامج للخصخصة وتوسعات البنية التحتية، ثم بدأت النسبة في الانخفاض، حيث وصلت إلى 3.5% في عام 2009، واستمرت في التراجع إلى أن سجلت أدنى مستوى لها عند -0.1% في 2011، وهو ما يَعكس تأثير الاضطرابات السياسية والاقتصادية خلال تلك الفترة. بعد 2011، شهدت النسبة انتعاشًا طفيفًا، حيث ارتفعت إلى 3.1% في 2018، ولكنها عادت للتراجع إلى 1.2% في 2021، ومع ذلك، شهدت تحسنًا في السنوات اللاحقة لتصل إلى 2.9% في 2023. (شكل 5)

كما يُظهر الشكل رقم (5) تطور نسبة الانفتاح التجاري في مصر للفترة (2004-2023)، حيث بدأت نسبة الانفتاح التجاري عند 58% في عام 2004 وشهدت ارتفاعًا ملحوظًا لتصل إلى ذروتها عند 72% في عام 2008، حيث شهدت هذه الفترة نموًا اقتصاديًا ملحوظًا، وهو ما تسبب في زيادة الطلب على الواردات والصادرات، كما اتبعت سياسات اقتصادية تهدف إلى تحرير التجارة خلال تلك الفترة، مما زاد من حركة الصادرات والواردات، بعد ذلك، تراجعت تدريجيًا إلى 35% في عام 2016، حيث لعبت الاضطرابات السياسية بعد عام 2011 دورًا كبيرًا في تقليل الاستثمارات والتجارة، بالإضافة إلى تباطؤ النمو الاقتصادي الذي قلل من حجم الصادرات والواردات خلال هذه الفترة، ثم

شهدت النسبة ارتفاعًا مجددًا لتصل إلى 46% في عام 2018، لكنها عادت للانخفاض إلى 30% في عام 2020، بسبب جائحة كوفيد-19، ثم بدأت في التعافي والارتفاع مرة أخرى بشكل طفيف لتصل إلى 40% في عام 2023.

6- تحليل البيانات ونتائج التقدير

يُركز هذا القسم على تقدير وتقييم نتائج النموذج القياسي، متضمنًا اختبارات إحصائية لضمان صحته، كما يتناول تحليلًا شاملًا مع تفسير اقتصادي لنتائج النموذج على المديين القصير والطويل.

6-1: اختبار جذر الوحدة

لتفادي مشكلة الانحدار الزائف، تم تطبيق (Augmented Dickey-Fuller, ADF) واختبار (Phillip-Perron Test, PP) كاختبار تكميلي، لتحديد درجة سكون السلاسل الزمنية، يعرض جدول (2) نتائج هذه الاختبارات، مما يوفر أساسًا متينًا لتحليل البيانات الزمنية.

جدول (2): نتائج اختبارات جذر الوحدة

Unit Root Tests							
(ADF) Test				(PP) Test			
Variables	t-Statistic	P-Value	Decision	Variables	t-Statistic	P-Value	Decision
GDPG	-6.5629	0.0000	I(1)	GDPG	-4.3285	0.0015	I(1)
RD	-3.3483	0.0201	I(1)	RD	-4.507	0.0009	I(1)
PAT	-5.946	0.0000	I(1)	PAT	-2.6181	0.0102	I(1)
BBI	-5.0744	0.0002	I(1)	BBI	-7.4771	0.0000	I(0)
INST	-4.0323	0.0033	I(1)	INST	-4.0465	0.0032	I(1)
HC	-4.0186	0.0037	I(0)	HC	-5.6108	0.0000	I(1)
FDI	-9.0759	0.0000	I(1)	FDI	-3.0598	0.0381	I(0)
TRADE	-3.8969	0.0051	I(1)	TRADE	-2.466	0.015	I(1)

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برنامج EViews 13.

تم تنفيذ الاختبارات بعد تحويل كل متغيرات النموذج إلى الصيغة اللوغاريتمية، وتُشير نتائج اختبارات جذر الوحدة في جدول (2) إلى تباين في درجات استقرار المتغيرات، حيث إن معظم المتغيرات مستقرة في الفرق الأول **I(1)** في كلا الاختبارين، مع بعض الاستثناءات؛ حيث يُظهر متغير العنصر البشري (HC) استقرارًا عند المستوى **I(0)** في اختبار ADF، بينما يكون مستقرًا عند الفرق الأول **I(1)** في اختبار PP، على العكس، يُظهر متغير البنية التحتية للنطاق العريض للإنترنت الثابت (BBI) والاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) استقرارًا عند المستوى **I(0)** في اختبار PP،

بينما يكونان مستقرين عند الفرق الأول **I(1)** في اختبار ADF. هذا التباين في درجات الاستقرار يُبرر استخدام نموذج ARDL، الذي يتميز بقدرته على التعامل مع المتغيرات ذات درجات الاستقرار والسكون المختلفة.

6-2: تحديد فترات الإبطاء المثلى للنموذج

اعتمد البحث على معيار Akaike Information Criterion (AIC)، لتحديد عدد فترات الإبطاء المناسبة، وهو أحد المعايير الشائعة في تحديد فترات الإبطاء عند تحليل السلاسل الزمنية، ونتج عن هذا التحليل اختيار نموذج ARDL (2، 1، 1، 2، 2، 1، 1، 2)، حيث يُشير الرقم الأول إلى فترتي إبطاء للمتغير التابع، بينما تُشير الأرقام الأخرى إلى فترات الإبطاء للمتغيرات المستقلة السبعة على التوالي، ويَسمح هذا التحديد بتحليل أكثر دقة للعلاقات الديناميكية بين المتغيرات.

6-3: نتائج اختبار الحدود للتكامل المشترك

يُبين الجدول (3) مُخرجات اختبار الحدود (Bound Test) للكشف على وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات كما يلي:

جدول (3): نتائج اختبار Bound Test

Null hypothesis: No levels relationship
Number of cointegrating variables: 7
Trend type: Unrest. constant (Case 3)
Sample size: 38

Test Statistic	Value
F-statistic	19.188841
t-statistic	-7.902560

Bounds Critical Values

	10%		5%		1%	
Sample Size	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
			F-Statistic			
35	2.300	3.606	2.753	4.209	3.841	5.686
40	2.260	3.534	2.676	4.130	3.644	5.464
Asymptotic	2.030	3.130	2.320	3.500	2.960	4.260
			t-Statistic			
Asymptotic	-2.570	-4.230	-2.860	-4.570	-3.430	-5.190

* I(0) and I(1) are respectively the stationary and non-stationary bounds.

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 13.

تُظهر نتائج الاختبار في جدول (3) وجود علاقة تكامل مشترك قوية بين المتغيرات. بلغت قيمة F المحسوبة (19.188841) وتتجاوز بشكل كبير القيم الحرجة عند جميع مستويات المعنوية، حتى عند مستوى 1%. كذلك، قيمة t المحسوبة (-7.902560) أكبر من القيم الحرجة بالقيمة المطلقة، وتدعم هذه النتائج بقوة عدم قبول فرض (H0) الصفري وقبول فرض (H1) البديل، وبالتالي، يُمكن استنتاج وجود تكامل مشترك وعلاقة توازنيه طويلة الأجل بين المتغيرات السبعة محل الدراسة، مما يؤكد صحة استخدام نموذج ARDL في هذه الحالة، ويُمكن صياغة وتحديد معادلة التكامل المشترك للنموذج القياسي كما يلي:

$$CE = GDPG(-1) - (0.5527*RD(-1) + 0.0476*PAT(-1) + 1.0523*INST(-1) + 2.9863*HC(-1) - 0.7559*BBI(-1) + 0.6149*FDI(-1) +0.5963*TRADE(-1))$$

6-4: نتائج النموذج القياسي

يتناول هذا القسم تقدير معلمات العلاقة طويلة وقصيرة الأجل، وأخيرًا، يُقدر نموذج تصحيح الخطأ (ECM) لربط ديناميكيات الأجل القصير بالتوازن طويل الأجل وتحديد سرعة التعديل نحو التوازن.

6-4-1: نتائج تقديرات علاقة الأجل الطويل

تَكشف مخرجات تقديرات المدى البعيد لنموذج (ARDL)، عن مدى تأثير العوامل المستقلة على العامل التابع في الأمد الطويل. ويُوضح الجدول (4) هذه النتائج:

جدول (4): نتائج تقدير معلمات النموذج القياسي في الأجل الطويل

Variable *	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RD(-1)	0.552762	0.273480	2.021219	0.0520
PAT(-1)	0.047616	0.089765	0.530458	0.5996
INST(-1)	1.052380	0.257774	4.082566	0.0003
HC(-1)	2.986372	1.039702	2.872336	0.0073
BBI(-1)	-0.755923	0.128594	-5.878358	0.0000
FDI(-1)	0.614971	0.054200	11.34622	0.0000
TRADE(-1)	0.596343	0.243827	2.445765	0.0203

Note: * Coefficients derived from the CEC regression.

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 13.

أظهرت نتائج تحليل العلاقة طويلة الأجل مجموعة من الاتجاهات المتباينة، كما يتضح في جدول رقم (4)، بالنسبة لمؤشرات التكنولوجيا، أوضحت النتائج إيجابية العلاقة بمعنوية إحصائية بين نسبة الإنفاق على البحث والتطوير (RD) ومعدلات نمو الاقتصاد (GDPG)، إذ تُشير التقديرات إلى أن ارتفاع 1% في الإنفاق على البحث والتطوير يقود إلى زيادة النمو بنحو 0.55%. بالمقابل، لم تكن العلاقة بين براءات الاختراع (PAT) والنمو معنوية إحصائيًا.

كما بينت النتائج وجود علاقة طردية بين سيادة القانون (INST) ومعدل النمو الاقتصادي، بحيث إن التحسن في جودة المؤسسات بنسبة 1% يؤدي إلى زيادة النمو بنحو 1.05%. كما أشارت النتائج إلى علاقة طردية ومعنوية إحصائيًا بين الاستثمار في العنصر البشري (HC) والنمو الاقتصادي (GDPG)، إذ أن زيادة الاستثمار في العنصر البشري بنسبة 1% ترفع معدل النمو بنحو 2.99%.

وعلى الجانب الآخر، أوضحت النتائج معنوية العلاقة العكسية بين البنية التحتية للنطاق العريض للإنترنت الثابت (BBI) والنمو الاقتصادي، بحيث إن تحسن البنية التحتية للإنترنت بنسبة 1% يؤدي إلى انخفاض النمو بنحو 0.76%، في حين أظهرت النتائج علاقات طردية ومعنوية إحصائيًا بين الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) والانفتاح التجاري (TRADE) ومعدل النمو.

6-4-2: نتائج تقدير معلمات الأجل القصير وتصحيح الخطأ لنموذج ARDL

بعد تقدير العلاقة طويلة الأجل باستخدام نموذج ARDL، تم أيضًا تقدير المعلمات قصيرة الأجل وآلية تصحيح الخطأ للنموذج، وتُبرز هذه النتائج ديناميكيات التكيّف قصيرة الأجل للمتغيرات نحو التوازن طويل الأجل، إضافة إلى سرعة معدل التعديل في حالة حدوث أي انحرافات عن التوازن. تُعتبر نتائج تقدير معلمات الأجل القصير وتصحيح الخطأ مفتاحًا لفهم استجابة متغيرات النموذج لتغيرات المدى القصير، ومدى قوة النموذج في تصحيح أي انحرافات عن التوازن طويل الأجل. (جدول 5).

جدول (5): نتائج تقديرات الأجل القصير وتصحيح الخطأ لنموذج ARDL

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
COINTEQ*	-0.770582	0.052773	-14.60169	0.0000
D(GDPG(-1))	0.698358	0.058552	11.92710	0.0000
D(RD)	-0.331588	0.187656	-1.767001	0.0894
D(PAT)	0.174167	0.063351	2.749224	0.0109
D(INST)	4.174453	0.476304	8.764265	0.0000
D(INST(-1))	-1.783041	0.490139	-3.637826	0.0012
D(HC)	6.470050	4.068339	1.590342	0.1243
D(HC(-1))	9.987684	3.983658	2.507164	0.0190
D(BBI)	-4.364076	0.328337	-13.29147	0.0000
D(FDI)	0.206893	0.030061	6.882398	0.0000
D(TRADE)	0.414981	0.244996	1.693828	0.1027
D(TRADE(-1))	-0.605155	0.203298	-2.976697	0.0064
C	-5.993123	0.418279	-14.32805	0.0000

R-squared	0.946509	Mean dependent var	-0.005303
Adjusted R-squared	0.920833	S.D. dependent var	0.254115
S.E. of regression	0.071499	Akaike info criterion	-2.172754
Sum squared resid	0.127804	Schwarz criterion	-1.612527
Log likelihood	54.28233	Hannan-Quinn criter.	-1.973430
F-statistic	36.86379	Durbin-Watson stat	2.095345
Prob(F-statistic)	0.000000		

* p-values are incompatible with t-Bounds distribution.

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 13.

أوضحت نتائج تحليل العلاقة قصيرة الأجل وجود تأثيرات للمتغيرات المُفسرة على معدل النمو الاقتصادي، بالنسبة لبراءات الاختراع (PAT)، تبين وجود علاقة طردية، حيث إن 1% زيادة في PAT تؤدي إلى ارتفاع في النمو الاقتصادي (GDPG) بنسبة 0.17% تقريبًا، كما بينت النتائج أن هناك علاقة إيجابية ملحوظة بين سيادة القانون (INST) و(GDPG)، وتُسبب زيادة INST بنسبة 1% زيادة GDPG بنسبة 4.17% تقريبًا، في حين يَظهر تأثير عكسي بنسبة 1.78% تقريبًا عند تأخر تأثير INST بفترة زمنية واحدة.

بالإضافة إلى ذلك، تَبين أن هناك علاقة طردية بين الاستثمار في العنصر البشري (HC) في الفترة المتأخرة والنمو الاقتصادي، حيث إن ارتفاع HC بنسبة 1% يؤدي إلى تزايد GDPG بنسبة 9.99% تقريبًا، من جهة أخرى، هناك علاقة في اتجاه عكسي بين البنية التحتية للإنترنت الثابت عريض النطاق (BBI) والنمو الاقتصادي، حيث إن زيادة BBI بمقدار 1% تسبب تراجع GDPG بنحو 4.36%.

بينما أظهرت النتائج طردية العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) ومعدل نمو الاقتصاد، وأن زيادة FDI بمقدار 1% تؤدي إلى زيادة GDPG بنسبة 0.21% تقريبًا. أما بالنسبة للانفتاح التجاري (TRADE) في الفترة المتأخرة، فقد ظَهر أن هناك علاقة عكسية بينهما، حيث إن ارتفاع TRADE بمقدار 1% تؤدي إلى انخفاض GDPG بنسبة 0.61% تقريبًا.

أما بالنسبة لمعامل تصحيح الخطأ (COINTEQ)، فقد أظهرت النتائج أنه يبلغ -0.77، مما يعني أن النموذج يُصحح 77.06% من الانحرافات عن التوازن طويل الأجل في كل فترة، وهو مؤشر على سرعة التصحيح نحو التوازن. وأخيرًا، يشير معامل التحديد (R-squared) إلى أن نحو 94.65% من تغيرات المتغير التابع تُفسرها متغيرات النموذج المستقلة، مما يدل على جودة تفسيرية عالية. كما يعكس معامل التحديد المعدل (Adjusted R-squared) قيمة تبلغ 92.08%، مما يشير إلى أن النموذج ملائم بشكل كبير لتمثيل البيانات.

6-5: نتائج الاختبارات التشخصية للتأكد من جودة النموذج وصلاحيته للقياس

لضمان دقة النتائج وموثوقيتها تُجرى اختبارات تشخصية للتأكد من جودة النموذج، وتَشمل هذه الاختبارات فحص الارتباط التسلسلي، وفحص تباين الاخطاء، والتوزيع الطبيعي للبواقي، واختبارات استقرار المعلمات عبر الزمن، وتؤكد هذه الإجراءات تلبية النموذج للافتراضات الأساسية، ومن ثَمَّ يُمكن الاعتماد على نموذج ARDL المُقدر في تفسير العلاقات الاقتصادية على المديين القصير والطويل، كما أشار إليه (Pesaran et al., 2001).

جدول (6): اختبار الارتباط الذاتي التسلسلي للبواقي

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 1 lag

F-statistic	0.091120	Prob. F(1,17)	0.7664
Obs*R-squared	0.202594	Prob. Chi-Square(1)	0.6526

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 13.

أشارت نتائج اختبار Breusch-Godfrey إلى أن قيمة P-Value تجاوزت 0.05، بما يُشير بقبول فرض العدم، ورفض الفرض البديل الذي يؤشر بوجود هذا الارتباط الذاتي التسلسلي. يُعتبر هذا دليلًا جيدًا على جودة النموذج.

جدول رقم (7): اختبار عدم ثبات التباين للبواقي

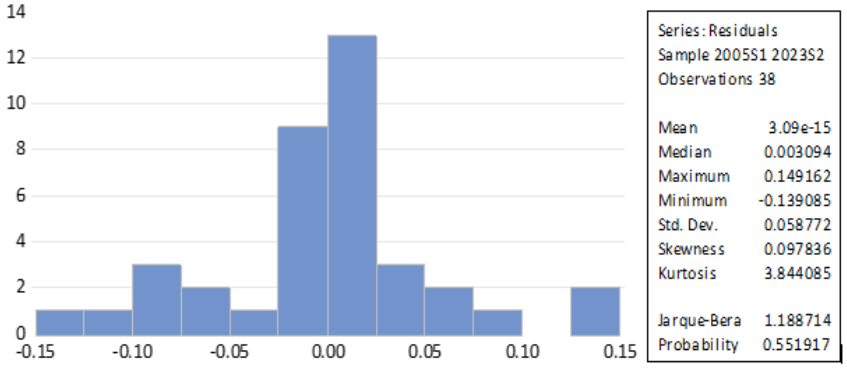
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.729189	Prob. F(19,18)	0.7497
Obs*R-squared	16.52743	Prob. Chi-Square(19)	0.6218
Scaled explained SS	5.273459	Prob. Chi-Square(19)	0.9992

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 13.

أظهرت نتائج اختبار Breusch-Pagan-Godfrey أن قيمة F-statistic بلغت 0.729، وكانت قيمة P-Value تجاوزت 5%، وهو ما يعني قبول فرض العدم الذي يُفيد بثبات تباين الأخطاء (homoskedasticity)، ويُشير ذلك إلى أن الأخطاء العشوائية لها تباين ثابت، مما يُعزز كفاءة وصحة التقديرات الإحصائية للنموذج.

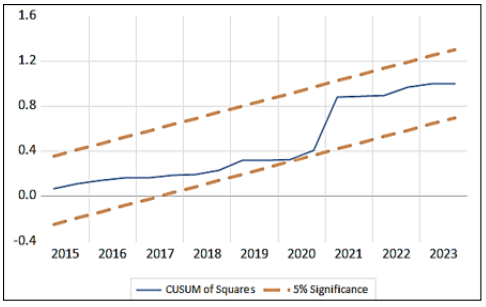
شكل (6): اختبار ملائمة البواقي للتوزيع الطبيعي

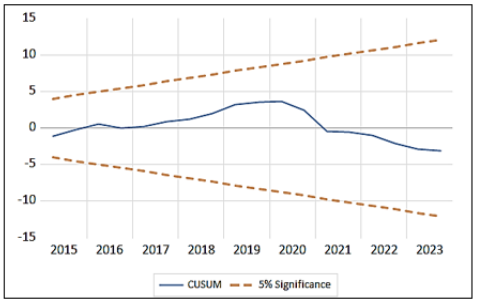


المصدر: مخرجات برنامج Eviews 13.

تُظهر مخرجات اختبار Jarque-Bera (JB) للتوزيع الطبيعي، أن قيمة احتمال (Probability) أعلى من 0.5، هذا يعني أنه لا يوجد دليل كاف على رفض الفرضية الصفرية بأن البواقي تتبع توزيعًا طبيعيًا، وبناءً على ذلك، يُمكن القول إن افتراض التوزيع الطبيعي للأخطاء قد تم الوفاء به في هذا النموذج، وهذا يؤكد على صحة النتائج التحليل الاحصائي، ويُمكن الاعتماد عليها في الاستنتاجات والتفسيرات الاقتصادية.

شكل (7): اختبارات استقرار المعلمات





المصدر: مخرجات برنامج Eviews 13.

تُشير الاشكال التوضيحية لاختباري CUSUM وCUSUMSQ لمعاملات نموذج ARDL في الشكل رقم (7) إلى عدم وجود تحولات هيكلية أو عدم استقرار في المعاملات خلال فترة العينة بالكامل. مما يشير بجودة نتائج النموذج المُقدر. إذا بقي خط مجموع القيم التراكمية (CUSUM) ضمن الخطين الحرجين عند مستوى دلالة 5%، فإن هذا يشير إلى أن النموذج كان مستقرًا هيكليًا خلال فترة الدراسة.

7- تفسير النتائج ومناقشتها

يُشير التفسير الاقتصادي لمخرجات التحليل القياسي للعلاقة طويلة وقصيرة الأجل باستخدام نموذج ARDL إلى أن هناك تأثيرات مختلفة للمتغيرات المستقلة على معدل نمو الاقتصاد في مصر خلال الفترة 2004-2023 كما يلي:

7-1: التفسير الاقتصادي لمخرجات التحليل القياسي للعلاقة طويلة وقصيرة الأجل

يُمكن تفسير الأثر الاقتصادي في الأجل الطويل كما يلي:

7-1-1: البحث والتطوير (RD) ومعدل النمو الاقتصادي:

أشارت النتائج إلى وجود علاقة طردية بين النسبة المئوية للإنفاق على البحث والتطوير من إجمالي الناتج المحلي والنمو الاقتصادي في الأجل الطويل. فزيادة هذه النسبة بمقدار 1% تزيد النمو الحقيقي لإجمالي الناتج المحلي (GDPG) بحوالي 0.55%. هذه النتيجة تُوضح جوهر نظرية النمو الداخلي التي تفترض أن الاستثمارات في البحث والتطوير تدعم التكنولوجيا والابتكار، وتزيد الإنتاج على المدى الطويل (Romer, 1990; Aghion & Howitt, 1998). من ناحية اقتصادية، يَعكس هذا النمط أن مصر قد استفادت من سياسات دعم أنشطة البحث والتطوير، مما أدى إلى زيادة

التنافسية الاقتصادية. ويَتفق هذا مع دراسة Lee (2019) التي أكدت على أهمية الإنفاق على البحث والتطوير كعامل رئيسي للنمو الاقتصادي.

أما في الأجل القصير، فقد أظهرت النتائج أن زيادة الإنفاق على البحث والتطوير بنسبة 1% تؤدي إلى تراجع GDPG بنسبة 0.33% تقريبًا. تَعكس هذه العلاقة العكسية أن الإنفاق على البحث والتطوير في مصر لم يصل بعد إلى مرحلة الاستفادة القصوى التي تُمكن الاقتصاد من تحقيق فوائد قصيرة الأجل. وفقًا للنظرية الاقتصادية والدراسة التي أجراها Wang et al., (2013)، فإن التأثير الإيجابي للبحث والتطوير قد يكون مؤجلًا، ويَظهر في الفترات اللاحقة بعد تجاوز تكاليف الابتكار الأولية وتحقيق تكنولوجيا جديدة.

7-1-2: عدد براءات الاختراع (PAT) والنمو الاقتصادي:

على الرغم من الأهمية النظرية لبراءات الاختراع في حماية الابتكارات وتحفيز النمو، أشارت نتائج الأجل الطويل إلى عدم وجود علاقة معنوية إحصائيًا بين عدد براءات الاختراع والنمو الاقتصادي في مصر. يَعكس هذا وجود صعوبات في هيكل النظام الاقتصادي المصري، مع احتمالية عدم قدرة البيئة المؤسسية على تحويل الابتكارات إلى مكاسب اقتصادية ملموسة. تتوافق هذه النتيجة مع ما خلصت إليه دراسة Blind et al. (2006)، بأن عدد براءات الاختراع وحده ليس كافيًا لدفع النمو دون بيئة داعمة قوية.

في المقابل، أظهرت نتائج الأجل القصير أن زيادة عدد براءات الاختراع بمقدار 1% تؤدي إلى زيادة GDPG بنحو 0.17%. هذا يعزز النظريات التي تُشير إلى أن الابتكار، الذي يُمكن قياسه بعدد براءات الاختراع، يُعد محركًا أساسيًا للنمو الاقتصادي من خلال تحسين الإنتاجية وإدخال تقنيات جديدة للسوق. دراسة (Hasan & Tucci, 2010) تدعم هذه النتائج حيث وجدت أن زيادة نشاط براءات الاختراع ترتبط بشكل إيجابي بالنمو الاقتصادي، في البلدان النامية الهادفة إلى تطوير قدراتها التقنية.

7-1-3: جودة المؤسسات (INST) والنمو الاقتصادي:

أوضحت النتائج وجود علاقة طردية بين مؤشر سيادة القانون والنمو الاقتصادي في الأجل الطويل. تحسن جودة مؤسسات إنفاذ القانون بمقدار 1% يؤدي إلى ارتفاع معدل النمو الاقتصادي بنحو 1.05%. هذه النتيجة تتوافق مع الأدبيات الاقتصادية التي تُقر أن كفاءة وفعالية الأطر القانونية

التي تحفظ حقوق الملكية وتُعزز سيادة القانون، تؤدي إلى بيئة استثمارية أفضل وتزيد من ثقة المستثمرين (North, 1990; Robinson & Acemoglu, 2012). وتتسق هذه النتيجة مع دراسات سابقة مثل تلك التي أجراها Rodrik et al (2004) والتي أكدت على الدور الحاسم لمؤسسات إنفاذ القانون في تحقيق نمو اقتصادي مستدام، وفي حالة مصر، قد يكون تعزيز كفاءة مؤسسات إنفاذ القانون وتطويرها عاملاً رئيسيًا نحو تحقيق نمو اقتصادي مستدام.

في الأجل القصير، أظهرت النتائج أن زيادة جودة المؤسسات بمقدار 1% تؤدي إلى زيادة GDPG بحوالي 4.17%. هذه النتيجة تؤكد أهمية المؤسسات الفعالة في توفير مناخ استثماري ملائم يحفز النمو الاقتصادي، وهو ما يتسق مع ما أقرت به دراسة Acemoglu et al. (2005) التي أبرزت دور المؤسسات كعامل أساسي لتحقيق نمو اقتصادي مستدام.

7-1-4: الاستثمار في العنصر البشري (HC) ومعدل النمو الاقتصادي (GDPG):

وفقًا لنتائج القياس طويل الأجل، تؤدي زيادة الاستثمار في تعليم وتدريب العنصر البشري بمقدار 1% إلى ارتفاع معدل النمو الاقتصادي بنحو 2.99%. هذا يُشير إلى تأثير كبير للتعليم وتنمية المهارات على الإنتاجية والنمو. وفقًا لنظريات رأس المال البشري، فإن الاستثمار في تعليم الأفراد يُعزز قدراتهم الإنتاجية، وهو ما يؤثر إيجابيًا على الأداء الاقتصادي (Becker, 2009; Schultz, 1961). وفي حالة مصر، قد يكون الاهتمام بتطوير الموارد البشرية تعليميًا ومهنيًا ضروريًا لتحقيق معدلات نمو اقتصادي مرتفعة (Melton, R. B. 1965).

نتائج الأجل القصير أكدت هذه العلاقة الإيجابية، حيث أظهرت أن تحسين العنصر البشري بمقدار 1% يؤدي إلى ارتفاع GDPG بنسبة 9.99%. هذا يتفق مع نظرية "رأس المال البشري" التي طورتها أعمال Gary Becker وTheodore Schultz، حيث إن الاستثمار في تعليم وتدريب العنصر البشري يزيد من الإنتاجية ويؤدي إلى زيادة معد النمو، وتدعم دراسة (Hanushek & Woessmann, 2012) هذه الفكرة حيث وجدت أن تحسن معدلات النمو في الدول النامية ترتبط بشكل وثيق بجودة تعليم المورد البشري.

7-1-5: البنية التحتية للإنترنت عريض النطاق (BBI) والنمو الاقتصادي:

خلصت نتائج القياس طويل الأجل إلى عكسية العلاقة بين البنية التحتية للإنترنت الثابت عريض النطاق والنمو الاقتصادي، حيث إن تحسن BBI بمقدار 1% يؤدي إلى انخفاض النمو

الاقتصادي بحوالي 0.76%، ويُمكن تفسير ذلك إلى عدم الاستغلال الفعال للبنية الاساسية الرقمية في تعزيز الإنتاجية، ومن منظور اقتصادي، قد يعكس ذلك تحديات في كفاءة الأطر التنظيمية أو في تكامل التكنولوجيا الرقمية مع باقي قطاعات الاقتصاد، لذلك فمن الضروري إعادة تقييم استراتيجيات التطوير المتعلقة بالبنية الاساسية الرقمية لضمان استغلالها بالشكل الأمثل لدعم النمو الاقتصادي.

نتائج الأجل القصير أكدت هذه العلاقة العكسية بين البنية التحتية للإنترنت الثابت عريض النطاق (BBI) –والتي تُقاس بعدد المشتركين في خدمات الإنترنت الثابت عريض النطاق لكل 100 شخص– والنمو الاقتصادي، وتتفق نتائج الأجل القصير مع نتائج الأجل الطويل في وجود تحديات تحول دون تنفيذ أو الاستفادة الفعالة من استثمارات البنية الأساسية الرقمية، ويُمكن تفسير ذلك بأن التكلفة الأولية لهذا الاستثمار تفوق الفوائد المحتملة في الأجل القصير، مما يؤثر سلبًا على نمو الاقتصاد، وتُشير دراسة (Czernich et al., 2011) إلى أن انعكاس البنية التحتية الرقمية على الاقتصاد قد يتطلب وقتًا أطول للظهور بسبب ضرورة تهيئة البيئة الاقتصادية والتقنية للاستفادة الكاملة منها.

6-1-7: الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) والنمو الاقتصادي:

أوضحت نتائج تقديرات الأجل الطويل وجود علاقة موجبة بين FDI ومعدل النمو GDPG، حيث يقوم FDI بدور حيوي في تحول الاقتصاد عن طريق نقل التكنولوجيا، وتقديم ممارسات إدارية متقدمة، ونقل الخبرات للعنصر البشري، مما يؤدي لزيادة معدل الإنتاجية والنمو الاقتصادي على المدى الطويل، وهو نفس ما خلصت إليه دراسة Borensztein et al. (1998)، وفي سياق مصر، يُشير ذلك إلى أن سياسات جذب الاستثمار الأجنبي قد تكون فعالة في دعم النمو، ولكن يتطلب الأمر أيضًا تحسين البيئة الاستثمارية لضمان تدفقات مستدامة وفعالة للاستثمارات الأجنبية.

في الأجل القصير، أثبتت النتائج أن زيادة (FDI) ب 1% تؤدي إلى زيادة GDPG بـ 0.21%، وهو ما يؤكد أهمية الدور الذي يقوم به FDI كوسيلة لنقل التكنولوجيا والمعرفة الفنية، وبالتالي ارتفاع معدل إنتاجية ونمو الاقتصاد، وتدعم دراسة (Borensztein et al., 1998) هذا الطرح، حيث وجدت أن FDI يُسهم في النمو الاقتصادي بشكل أكبر عندما يترافق مع رأس مال بشري عالي الجودة في الدولة المضيفة.

7-1-7: الانفتاح التجاري (TRADE) والنمو الاقتصادي:

أوضحت النتائج في الأجل الطويل طردية العلاقة بين الانفتاح التجاري ومعدل النمو GDPG، مما يُعزز من فكرة أن التكامل مع الأسواق العالمية يُمكن أن يوفر فرصًا لتحسين الكفاءة وتبني تكنولوجيا متطورة، ويوافق ذلك ما أشارت به دراسة Frankel & Romer (1999) التي أوضحت أن الانفتاح التجاري يؤدي إلى تحسين كفاءة الاقتصاد، وتبني تكنولوجيا أكثر تقدمًا، وبالنسبة لمصر، يُمكن أن تُساهم التجارة الدولية بشكل فعال في التحول الاقتصادي، لكن ينبغي أن يكون ذلك مصحوبًا بسياسات تدعم الصناعات الوطنية وتُعزز من قدرتها التنافسية في السوق العالمي (Nordås, H. K. 2019).

بينما أظهرت نتائج تقديرات الأجل القصير عكسية العلاقة بين (TRADE) وGDPG، حيث يؤدي زيادة TRADE بمقدار 1% إلى انخفاض GDPG بحوالي 0.61%. قد يُعزى هذا التأثير إلى أن زيادة الانفتاح التجاري تؤدي إلى ارتفاع الواردات عن الصادرات، مما يضغط على الميزان التجاري ويؤثر على الاقتصاد المصري سلبًا. هذا التفسير يتفق مع دراسة (Musila & Yiheyis, 2015) التي وجدت أن الانفتاح التجاري قد يكون له تأثير عكسي على معدل النمو في حالات معينة، خاصة في الدول التي تواجه صعوبات في التنافس مع المنتجات الأجنبية.

وأخيرًا، تُشير قيمة معامل تصحيح الخطأ (COINTEQ) البالغة -0.77 إلى قدرة عالية للاقتصاد المصري على التكيف والعودة إلى التوازن، حيث يُمكنه تصحيح 77% من الانحرافات كل ستة أشهر. هذه المرونة تُعزز قدرة مصر على مواجهة الصدمات الاقتصادية. بالتزامن مع ذلك، يؤكد معامل التحديد المرتفع (94.65%) ومعامل التحديد المعدل (92.08%) على دقة النموذج في تفسير التغيرات في معدل النمو الاقتصادي.

8- النتائج والتوصيات والآفاق المستقبلية للبحث

يُلخص هذا الجزء استنتاجات البحث، كما يُقدم اقتراحات عملية لتطبيق نتائج البحث وتحسين الواقع المدروس، وأخيرًا، يفتح المجال أمام دراسات مستقبلية تُكمل وتُعمق فهم موضوع البحث، وفيما يلي عرض لهذه العناصر الثلاثة:

8-1: النتائج

توصل البحث إلى عدد من النتائج والتي تم عرضها وتفسيرها سابقًا، ويُمكن إيجاز أهم ما جاءت به تلك النتائج فيما يلي:

- أشارت النتائج بطردية العلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير ومعدل نمو الاقتصاد المصري، كما أكدت النتائج أهمية جودة المؤسسات، ويُشير هذا إلى الاهمية القصوى للاستثمار في أنشطة البحث والتطوير وتعزيز الإطار المؤسسي لتحفيز النمو الاقتصادي.
- كشفت الدراسة عن تأثير إيجابي قوي للعنصر البشري على الإنتاجية في مصر، ويؤكد هذا أهمية الاستثمار في التعليم وتنمية المهارات لتعزيز معدل إنتاجية ونمو الاقتصاد.
- عكسية العلاقة بين البنية التحتية للإنترنت الثابت عريض النطاق ومعدل النمو الاقتصادي، مما قد يُشير إلى وجود معوقات في الاستفادة الفعالة من البنية الاساسية الرقمية في مصر، وهو ما يستدعي إعادة تقييم استراتيجيات تطويرها.
- أظهرت الدراسة طردية العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر والانفتاح التجاري من جانب، ومعدل النمو الاقتصادي من جانب أخر؛ مما يتطلب ضرورة تهيئة مناخ الاستثماري مُلائم، وانتهاج سياسات اقتصادية تجذب الاستثمارات الأجنبية وتُعزز التكامل مع الاقتصاد العالمي.
- أظهر نموذج تصحيح الخطأ قدرة عالية للاقتصاد المصري على العودة إلى التوازن، حيث يتم تصحيح 77% من الانحرافات عن التوازن طويل الأجل كل ستة أشهر. كما أشارت قيم معامل التحديد العالية إلى قدرة النموذج على تفسير نسبة كبيرة من التغيرات في معدل نمو الاقتصاد.

8-2: التوصيات

بناء على النتائج تقترح الدراسة التوصيات التالية لتعزيز دور التكنولوجيا والابتكار في تطوير الاقتصاد المصري وزيادة إنتاجيته:

- إنشاء صندوق استثماري مشترك بين الحكومة والقطاع الخاص والمستثمرين الأجانب لدعم الشركات التكنولوجية الناشئة في مصر، بهدف تحفيز الابتكار المحلي وجذب الاستثمارات الأجنبية في مجال التكنولوجيا.
- إطلاق برنامج توأمة بين المؤسسات الأكاديمية والبحثية المصرية ونظيراتها العالمية في مجال التكنولوجيا، يتضمن تبادل الباحثين والطلاب ومشاريع مشتركة، لتعزيز نقل المعرفة وتطوير البحث العلمي المحلي.
- إنشاء محاكم مختصة في قضايا الملكية الفكرية والنزاعات التكنولوجية، مع تدريب القضاة على أحدث التطورات في مجال قوانين التكنولوجيا والابتكار. هذا من شأنه تعزيز جودة المؤسسات وإنفاذ القانون بشكل أكثر فعالية.
- إطلاق برنامج وطني يجمع بين الشباب وكبار السن في ورش عمل تكنولوجية، حيث يقوم الشباب بتدريب كبار السن على التقنيات الحديثة، بينما يُشارك كبار السن خبراتهم الحياتية والمهنية. هذا يُساهم في سد الفجوة الرقمية بين الأجيال وتعزيز الاستثمار في العنصر البشري.
- إطلاق مشروع وطني لشبكة إنترنت فضائية باستخدام أقمار صناعية مصرية، لضمان تغطية إنترنت سريعة في كل أنحاء البلاد، دعماً للتحول الرقمي الشامل.
- إنشاء منصة رقمية تجمع بين المصدرين المصريين والمبتكرين المحليين، حيث يطرح المصدرون تحديات تواجههم في الأسواق العالمية، ويُقدم المبتكرون حلولاً تكنولوجية لهذه التحديات. هذا البرنامج يُعزز الانفتاح التجاري ويربطه مباشرة بالابتكار المحلي.
- إنشاء مراكز متخصصة تعمل كحاضنات للابتكار في مختلف أنحاء مصر، كل منها يركز على مجال محدد مرتبط بالتكنولوجيا (مثل الزراعة الذكية، تصنيع الرقائق الالكترونية، الطاقة المتجددة)، هذه المراكز ستساعد في نشر التقنيات المتطورة خارج المدن الكبرى، وتقدم الدعم للشركات الناشئة لتطوير حلول تكنولوجية تلبي احتياجات القطاع المحدد.
- اختيار مجموعة من الطلاب المتميزين في مجالات العلوم والتكنولوجيا ليكونوا سفراء للابتكار المصري في المؤتمرات والمعارض الدولية. يُساهم هذا في تعزيز صورة مصر كمركز للابتكار وجذب الاستثمارات الأجنبية.

هذه التوصيات تهدف إلى معالجة التحديات الواردة في البحث، وخلق بيئة داعمة للابتكار والتكنولوجيا، مما يُساهم في تحول الاقتصاد المصري وزيادة إنتاجيته.

3-8: الدراسات المستقبلية

في إطار تطوير البحث في مجالات التكنولوجيا والابتكار ونمو الاقتصاد والإنتاجية في مصر، يُقترح توجيه الدراسات المستقبلية نحو عدة محاور رئيسية؛ تتضمن هذه المحاور تحليل تأثير التقنيات المتطورة والابتكار على كل قطاع اقتصادي بشكل منفصل، إجراء دراسات مقارنة مع دول مماثلة لتحديد أفضل الممارسات، دراسة دور الشركات والمشروعات الصغيرة في تعزيز الابتكار والنمو، وتحليل أثر التحول الرقمي على سوق العمل ومتطلبات المهارات. هذه الاتجاهات البحثية من شأنها أن توفر رؤى عميقة لصناع القرار وتُساهم في تشكيل استراتيجيات فعالة تُعزز استدامة نمو الاقتصاد المصري، من خلال الاستفادة المثلى من التكنولوجيا والابتكار.

قائمة المراجع

- **المراجع باللغة العربية**

1. الجندي، أماني فوزي، حنفي، & شيماء أحمد. (2022). "العلاقة بين الاقتصاد الرقمي والنمو الاقتصادي: تحليل قياسي لبعض الدول العربية". المجلة الدولية للسياسات العامة في مصر، 1(3) ، 26-56.
2. تقارير واحصائيات "وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات المصرية": https://www.mcit.gov.eg
3. تقارير ومنشورات هيئة تنمية صناعة تكنولوجيا المعلومات (ITIDA): https://itida.gov.eg/
4. قاعد بيانات البنك الدولي: https://data.worldbank.org
5. مؤشر التعليم العالمي: https://ourworldindata.org/grapher/mean-years-of-schooling-long-run

- **المراجع الأجنبية**

1. Abdelaziz, M. A. A., Wu, J., Yuan, C., & Ghonim, M. A. (2023). "Unlocking Supply Chain Product and Process Innovation through the Development of Supply Chain Learning Capabilities under Technological Turbulence: Evidence from Egyptian SMEs." Journal of Manufacturing Technology Management, 34(5), 793-819.
2. Acemoglu, D. (2005). "Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth." In Handbook of Economic Growth.
3. Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). "Artificial Intelligence, Automation, and Work." In The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda (pp. 197-236). University of Chicago Press.
4. Aghion, P., Antonin, C., & Bunel, S. (2021). The Power of Creative Destruction: Economic Upheaval and the Wealth of Nations. Harvard University Press.

5. Apergis, N., & Sorros, J. (2014). "The Role of R&D Expenses for Profitability: Evidence from US Fossil and Renewable Energy Firms." International Journal of Economics and Finance, 6(3), 8-15.
6. Becker, G. S. (2009). Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. University of Chicago Press.
7. Blind, K. (2006). "Explanatory Factors for Participation in Formal Standardization Processes: Empirical Evidence at Firm Level." Economics of Innovation and New Technology, 15(2), 157-170.
8. Borensztein, E., De Gregorio, J., & Lee, J. W. (1998). "How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth?" Journal of International Economics, 45(1), 115-135.
9. Croitoru, A. (2012). "Schumpeter, J. A. (1934/2008), The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle." Journal of Comparative Research in Anthropology and Sociology, 3(02), 137-148.
10. Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T., & Woessmann, L. (2011). "Broadband Infrastructure and Economic Growth." The Economic Journal, 121(552), 505-532.
11. Dempere, J., Qamar, M., Allam, H., & Malik, S. (2023). "The Impact of Innovation on Economic Growth, Foreign Direct Investment, and Self-Employment: A Global Perspective." Economies, 11(7), 182.
12. Frankel, J. A., & Romer, D. (1999). "Does Trade Cause Growth?" American Economic Review, 89(3), 379-399.
13. Gordon, R. J. (2016). The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard of Living Since the Civil War. Princeton University Press.
14. Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2012). "Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation." Journal of Economic Growth, 17(4), 267-321.
15. Hasan, I., & Tucci, C. L. (2010). "The Innovation–Economic Growth Nexus: Global Evidence." Research Policy, 39(10), 1264-1276.
16. Howitt, P., & Aghion, P. (1998). "Capital Accumulation and Innovation as Complementary Factors in Long-Run Growth." Journal of Economic Growth, 3, 111-130.
17. Kamel, S. (2021, September). "The Potential Impact of Digital Transformation on Egypt." Giza, Egypt: Economic Research Forum (ERF).
18. Lee, J. W. (2019). "Effects of Technology and Innovation Management and Total Factor Productivity on the Economic Growth of China." Lee, Jung Wan, 63-73.
19. Maradana, R. P., Pradhan, R. P., Dash, S., Gaurav, K., Jayakumar, M., & Chatterjee, D. (2017). "Does Innovation Promote Economic Growth? Evidence from European Countries." Journal of Innovation and Entrepreneurship, 6(1), 1-23.
20. Melton, R. B. (1965). "Schultz's Theory of 'Human Capital'." The Southwestern Social Science Quarterly, 264-272.
21. Mohamed, M. M. A., Liu, P., & Nie, G. (2021). "Are Technological Innovation and Foreign Direct Investment a Way to Boost Economic Growth? An Egyptian Case Study Using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Model." Sustainability, 13(6), 3265.

22. Musila, J. W., & Yiheyis, Z. (2015). "The Impact of Trade Openness on Growth: The Case of Kenya." Journal of Policy Modeling, 37(2), 342-354.
23. Narayan, P. K. (2005). "The Saving and Investment Nexus for China: Evidence from Cointegration Tests." Applied Economics, 37(17), 1979-1990.
24. Nelson, R. R., & Phelps, E. S. (1966). "Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth." The American Economic Review, 56(1/2), 69-75.
25. Nordås, H. K. (2019). "Frankel and Romer Revisited." International Economics, 159, 26-35.
26. North, D. C. (1990). Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge University Press.
27. Pavitt, K. (1984). "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory." Research Policy, 13(6), 343-373.
28. Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). "Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships." Journal of Applied Econometrics, 16(3), 289-326.
29. Robinson, J. A., & Acemoglu, D. (2012). Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty (pp. 45-47). London: Profile.
30. Rodrik, D., Subramanian, A., & Trebbi, F. (2004). "Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Geography and Integration in Economic Development." Journal of Economic Growth, 9, 131-165.
31. Romer, P. M. (1990). "Endogenous Technological Change." Journal of Political Economy, 98(5), S71-S102.
32. Sachs, J. D., Warner, A., Åslund, A., & Fischer, S. (1995). "Economic Reform and the Process of Global Integration." Brookings Papers on Economic Activity, 1995(1), 1-118.
33. Schultz, T. (1961). "Investment in Human Capital." American Economic Review, 51(1), 1-17. Becker, G. (1962). "Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis." Journal of Political Economy, 70(5), 9.
34. Solow, R. M. (1994). "Perspectives on Growth Theory." Journal of Economic Perspectives, 8(1), 45-54.
35. Syverson, C. (2011). "What Determines Productivity?" Journal of Economic Literature, 49(2), 326-365.
36. Wang, D. H. M., Yu, T. H. K., & Liu, H. Q. (2013). "Heterogeneous Effect of High-Tech Industrial R&D Spending on Economic Growth." Journal of Business Research, 66(10), 1990-1993.