قياس أثر اقتصاد المعرفة على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال فترة (2000–2020)، باستخدام منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة (ARDL)

Measuring the impact of the knowledge economy on economic growth in Algeria during the period (2000-2020), using the autoregressive distributed lag *(ARDL) methodology.*

غربي صباح*

مخبر أسواق التشغيل والتشريع والمحاكات في الدول المغاربية،

جامعة بلحاج بوشعيب، عين تموشنت،

sabah.gherbi@univ-temouchent.edu.dz

تاريخ الإرسال: 2022/10/02 تاريخ القبول: 2022/11/30 تاريخ النشر: 2022/12/31

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أثر اقتصاد المعرفة على النمو الاقتصادي من خلال دراسة قياسية خلال فترة (2000–2020)، باستخدام منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة (ARDL)، بالاعتماد على احصائيات البنك الدولي و البيانات الاقتصادية للاحتياطي الفيدرالي.توصلت الدراسة إلى وجود علاقة تكامل المشترك في الأجل الطويل بين مؤشرات المعرفة و النمو الاقتصادي، و تم التوصل ايضا إلى أن مؤشري البحث و التطوير و تكنولوجيا الاعلام و الاتصال يؤثران سلبيا على النمو الاقتصادي عكس مؤشر التعليم و التدريب الذي يؤثر ايجابيا على النمو الاقتصادي، و كذلك قدرة نموذج تصحيح الخطأ على العودة بسرعة لقيمته التوازنية في الأجل الطويل، و بعد اختبار استقرارية النموذج باستخدام نموذجي (CUSUM, CUSUMSQ) استنتجنا ان هناك استقرار هيكلي لنتائج الدراسة ماعدا في فترات معينة.

الكلمات المفتاحية: اقتصاد المعرفة، نمو اقتصادي، مؤشرات المعرفة، ناتج المحلي الخام، نموذج ARDL .

Abstract :

This study aims to find out how the knowledge economy is affected by economic growth through a standard study during the period (2000-2020), using the Self-Regression Methodology for the autoregressive distributed lag (ARDL), based on World Bank statistiques and Federal Reserve economic data.

The study found that there is a long-term relationship of common integration between knowledge indicators and economic growth, and it was also found that the research, development, media and communication technology indicators negatively affect economic growth, as opposed to the education and training index, which positively affects economic growth, as well as the ability of the error correction model to quickly return to its long-term balance value, and after testing the stability of the model using the model (CUSUM , CUSUMSQ) concluded that there is structural stability of the study results except at certain periods.

Key Words: knowledge economy, economic growth, knowledge indicators, GDP, ARDL model

JEL Classification: D83, O47, C22.

*مرسل المقال:غربي صباح (*sabah.gherbi@univ-temouchent.edu.dz*)

المقدمة:

اقتصاد المعرفة هو مصطلح يستخدم في الاقتصادات المتقدمة لوصف الاتجاهات التي يكون فيها خلق المعرفة واستخدامها كمدخل في عملية الإنتاج من العوامل ذات الأهمية المتزايدة في السعي لتحقيق الازدهار و القدرة التنافسية، حيث عرف العالم مؤخرا تغيرات جذرية مست جميع المجالات، خاصة بعد ظهور ثورة التكنولوجيا والمعلومات و ما نتج عنها من تطور سريع و واسع النطاق، لذلك سمي هذا العصر بعصر المعرفة.

يقصد باقتصاد المعرفة في الأساس أن المعرفة هي المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي لأن مثل هذا الاقتصاد يعتمد على توافر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والاستخدام الأمثل للابتكار والرقمنة ، وهو ما لا نوجده في الاقتصاد التقليدي حيث تلعب المعرفة دورًا . دور أصغر بالنظر إلى أن النمو فيه مدفوع بالعوامل التقليدية. تعد الموارد البشرية المؤهلة أو المهارات العالية لرأس المال البشري من أكثر العوامل قيمة في اقتصاد المعرفة.

تكمن أهمية الموضوع في التحديات الراهنة التي فرضت على دول العالم التوجه نحو اقتصاد مبني على المعرفة، خاصة بعد التطور التكنولوجي الكبير في الألفية الجديدة حيث تزايد الاتجاه نحو هذه التجربة على الصعيد العالمي، وكذلك الجزائر خاصة بعد السياسة الجديد للحكومة و متمثلة في التنويع الاقتصادي خارج المحروقات بعدما كان الاقتصاد الجزائري لعقود اقتصاد ريعي، من خلال الاعتماد على المعرفة كمصدر جديد للنمو الاقتصادي.

اشكالية الدراسة:

بناءً على ما تقدم جاءت هذه الدراسة للإجابة على التساؤل الرئيسي التالي:

ما هو اثر مؤشرات اقتصاد المعرفة في دعم النمو الاقتصادي في الجزائر؟

فرضيات الدراسة:

- يساهم اقتصاد المعرفة في النمو الاقتصادي في الجزائر.
- هناك علاقة تأثير و تكامل بين مؤشرات اقتصاد المعرفة و النمو الاقتصادي في الجزائر.

المنهجية وادوات الدراسة:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي والتحليلي الدراسة حيث تم التطرق إلى المفاهيم الأساسية لاقتصاد المعرفة و اهم مؤشراته، والنمو الاقتصادي و مختلف نظرياته، و العلاقة بينهما، اما في الجانب التطبيقي فقد تم قياس العلاقة بين مؤشرات اقتصاد المعرفة و النمو الاقتصادي في الجزائر خلال فترة (2000-2020) باستعمال برنامج EVIEWS 9

I. تعريف اقتصاد المعرفة:

يشار إلى اقتصاد المعرفة ، الذي يسمى أيضا باسم "الاقتصاد الجديد" ، بشكل مباشر أو غير مباشر على أنه الاقتصاد القائم على المعرفة ، حيث تعتبر المحرك الرئيسي للتنمية الاقتصادية. يعتمد اقتصاد المعرفة على توافر تقنيات المعلومات والاتصالات ويسخر الابتكار والرقمنة لإنتاج سلع وخدمات ذات قيمة مضافة عالية. (عبد المنعم هبة، 2019،)

من خلال ما سبق، يمكن أن نصل بالقول الى أن اقتصاد المعرفة هو ذلك الاقتصاد الذي ينتج عن تقدم المعلومات بعد العصر الصناعي، و هو فرع جديد من فروع العلوم الاقتصادية يقوم على فهم جديد لدور المعرفة و رأس المال البشري في تطور الاقتصاد و تقدم المجتمع، و هو الاقتصاد الذي تحقق فيه المعرفة الجزء الأعظم من القيمة المضافة، فهو يقوم على أساس تكنولوجيا المعلومات و الاتصال باعتبارها نقطة الانطلاق له، أي أن المعرفة هي العنصر الوحيد في العملية الإنتاجية و المعلومات و المعرفة هي المنتج الوحيد في هذا الاقتصاد، و أن المعلومات و تكنولوجياتها تشكل و تحدد أساليب الإنتاج و فرص التسويق و مجالاتها. (الشمري،، 2009)

1. مؤشرات اقتصاد المعرفة

1.1. مؤشرات العلم و التكنولوجيا:

تحتوي مؤشرات العلم و التكنولوجيا على البيانات المتعلقة بالأبحاث و التطوير، إحصائيات براءات الاختراع، و المنشورات العلمية و ميزان المدفوعات التكنولوجي، إن هذه العناصر تعد الركيزة ، ميزان المدفوعات التكنولوجي حيث تكمن أهمية هذا المؤشر إضافة إلى كونه مقياسا لمستوى الإبداع المحلي، فهو تعبير نقدي لحجم الإبداع المصدّر نحو الخارج، و في نفس الوقت حجم الإبداع و التكنولوجيا المستوردة من الخارج (مسعي،، 2015)

2.1. مؤشر المتعلقة بالموارد البشرية

يعتبر العنصر البشري هو المحرك الرئيسي لأنشطة المنظمات و الاقتصاد بشكل عام، خاصة إذا ما اقترن بمهارات و معارف نوعية، و قدرات تتلاءم مع طبيعة نشاطها. لهذا تزايد الإجماع على الأهميّة التي تكتسبها المؤشرات المتعلقة بالموارد البشرية في ظل اقتصاد المعرفة، نظراً لكون الأفراد هم محور العملية الإنتاجية و الحامل الأساسي للمعرفة (مسعي،، 2015)

و تتمثل المصادر الرئيسية لمؤشرات الموارد البشرية في بيانات التعليم و التدريب، مخزون رأس المال البشري و الاستثمار في رأس المال البشري (عامر، 2012)

3.1 مؤشر تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات.

مؤشرات نشر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مهمة للغاية ، لا سيما عندما تكون الحقائق من قبيل الصدفة. عندما يلتقي اقتصاد المعرفة بقاعدة تكنولوجية مناسبة ، يؤدي ذلك إلى تعزيز مشترك بين ازدهار الأنشطة كثيفة المعرفة والإنتاج ونشر التقنيات الجديدة. هذا الأخير له ثلاثة تأثيرات على الاقتصاد و هي (عليان،، 2012،) : تدر أرباح إنتاجية خاصة في مجال المعالجة، التخزين و تبادل المعلومات.

- تساهم تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات الجديدة في ظهور و ازدهار صناعات جديدة مثلا: وسائل الإعلام المتعددة، التجارة الالكترونية، الجداول الالكترونية.....الخ.
- تساعد على اعتماد نماذج تنظيمية أصلية بهدف استخدام أفضل للإمكانيات الجديدة لتوزيع و نشر المعلومات.

II . العلاقة بين اقتصاد المعرفة و النمو الاقتصادي

لطالما كانت المعرفة في قلب النمو الاقتصادي ومصدرًا لمستويات أعلى من الرفاهية الاجتماعية بشكل تدريجي ، بينما تعتبر القدرة على الابتكار والابتكار مصدرًا للمعرفة الجديدة والأفكار الساطعة التي تتجسد لاحقًا في المنتجات والعمليات والتنظيم ، كانت هذه الآلية عاملاً تمكينيًا للنمو الاقتصادي حيث يطور الاقتصاديون نماذج متطورة بشكل متزايد للنمو الاقتصادي توفر الدعم النظري لأهمية تراكم المعرفة (بوصالح ،سنوسي أول، 2021)

تعتمد النماذج التقليدية للنمو الاقتصادي على مفهوم المعروف لوظيفة الإنتاج حيث يتم الجمع بين المدخلات الاقتصادية الأساسية – العمالة و رأس المال – في عملية الإنتاج بتقنيات معروفة في الاقتصاد القومي، و تتكون دالة الإنتاج الكلية في النماذج التقليدية للنمو الاقتصادي من ثلاثة متغيرات هي : القوة العاملة، مخزونه من المعدات الرأسمالية، و مستواها التكنولوجي، اي أن هناك ثلاثة مصادر للنمو واضحة، هي نمو القوة العاملة، و نمو مخزون رأس المال، و تحسينات في التكنولوجيا (ماجد، ،2022)

إن الحديث حول اقتصاد المعرفة بمفهومه الحالي يعتبر حديثا نسبيا، حيث استخدم مصطلح الاقتصاد المعرفي لأول مرة سنة 1969 من قبل الاقتصادي Peter Drucker، و مع ذلك كان للدراسات الأساس التي احتوت نماذج النمو الاقتصادي اسهام و اثبات لأهمية المعرفة و نتائجها على النمو الاقتصادي، حيث توصل الاقتصادي R.Solow من خلال النموذج الذي قدمه سنة 1957 الذي أجري على اقتصاديات الإنتاج الزراعي في الاقتصاد الأمريكي خلال الفترة (1909-1949) إلى أن العوامل المتبقية ممثلة بالتعليم، المعرفة و التقدم التكنولوجي باستثناء عامل رأس المال و العمل (عوامل الإنتاج التقليدية) قد ساهمت في مضاعفة الإنتاجية الفردية للعامل، و أن لهذه العوامل المتبقية دور كبير في زيادة الإنتاجية. نموذج 1986) P.Romer) هو الآخر و الذي يعتبر النموذج الأول في النمو الداخلي الحديث القائم على مجموعة من أدوات التحليل الاقتصادي التي تحذف أثر قانون تناقص الغلة. خلص إلى أن معدلات النمو في البلدان التي تكتسب المعرفة التكنولوجية تنمو أسرع من البلدان الأخرى. وفي هذا الصدد يرجع كل الفضل ل Romer في ظهور اقتصاد المعرفة. و ذلك بفضل اهتمامه بالتعليم من خلال ادخال المعرفة عن طريق التدريب و اعتبارها سلعة جماعية عند بناءه للنموذج. و قد طور Romer نموذجسنة 1990 من خلال محاولة شرح عملية تراكم المعرفة و التطور التكنولوجي الذي يسعى إلى تحقيق الربح من خلال بيع براءات الاختراع، و الذي توصل فيه إلى تراكم المعرفة التقنية هو محرك للنمو الاقتصادي، و أن الاقتصاد الذي يخصص نسبًا كبيرة من رأس المال للأبحاث يحقق نموًا مرتفعًا على المدى الطويل. إلى جانب ذلك توصل نموذج E.Lucas Robetالذي قدمه سنة 1988 إلى أن سبب وجود اختلاف في درجة الثراء و الفقر بين مختلف البلدان يرجع اساسا إلى الاختلاف في طول الفترة الزمنية المخصصة للتعليم و التدريب. و عليه الدول التي تتبع سياسات تركز على زيادة في وقت التدريب بشكل دائم لصالح تراكم المعرفة، سيكون لها تأثير إيجابي على النمو الاقتصادي للبلد

(بوصالح ،سنوسي أول، 2021) بالإضافة إلى التحليلات النظرية للنمو الاقتصادي، قامت مجموعة كبيرة من الدراسات التطبيقية بتحليل العلاقة بين اقتصاد المعرفة و النمو الاقتصادي و وجدت تلك الدراسات بشكل عام أدلة على أهمية المتزايدة للعوامل المتعلقة بالمعرفة و نذكر منها:

دراسة Paličková 2014: التي حاولت تحليل و اختبار العلاقة بين اقتصاد المعرفة و النمو الاقتصادي و المستوى الاقتصادي للدول باستخدام نحو 114 مشاهدة منها نحو 44 مشاهدة للدول مرتفعة الدخل، و نحو 31 مشاهدة للدول متوسطة الدخل المرتفع، و نحو 24 لمجموعة الدول متوسطة الدخل المنخفض، و نحو 15 مشاهدة للدول منخفضة الدخل، للفترة (2001-2011)، إذ تم التحقق من فرضيتين حول العلاقة الايجابية بين اقتصاد المعرفة و المستوى الاقتصادي و اقتصاد المعرفة و النمو الاقتصادي في مجمعة دول الاقتصاد العالمي، للتحقق من كلا الفرضيتين تم استخدام تحليل الانحدار، إذ تم تأكيد صحة الفرضية الأولى، إذ تبين لمجموعة دول الاقتصاد العالمي أنه كلما زادت الاستثمارات في المعرفة التي تمتلكها البلاد، كلما تقدمت و العكس صحيح، أي توجد علاقة ارتباط قوية بين المستوى الاقتصادي للدولة و كل جزء من مؤشر اقتصاد المعرفة أي النظام الاقتصادي و المؤسسي و التعليم و الابتكار و تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات.

على العكس من ذلك، لم يتم تأكيد الفرضية الثانية، أي لا يعتقد أن اقتصاد المعرفة سيؤدي إلى نمو اقتصادي أعلى في المستقبل، بل أن المثير للدهشة أن العلاقة بين هذين المتغيرين سلبية. (ماجد، ،2022)

III. نموذج الدراسة

1. تعريف نموذج الدراسة:

في هذه الدراسة سوف نستخدم منهجية ARDL الذي طورها كل من pesaran (1997)، Shinand and sun (1998)، حيث تعتبر نموذج ذو خصوصية يأخذ في الاعتبار الديناميكيات الزمنية (وقت التكيف ، التوقعات) عند شرح المتغيرات (السلاسل الزمنية) ، وبالتالي زيادة توقعات وفعالية السياسات (القرارات ، الإجراءات)(Issolah, 2021)) ، و يتميز هذا النموذج بأنه لا يتطلب أن تكون المتغيرات متكاملة من نفس الدرجة و أنه يمكن تطبيقه بغض النظر عما إذا كانت السلاسل الزمنية مستقرة عند مستوياتها I(0) أو متكاملة من الدرجة الأولى I(1) أو خليط من الاثنين الشرط الوحيد لتطبيق هذا الاختبار هو ان لا تكون السلاسل متكاملة من الدرجة الثانية I(2) فنموذج ARDL يكون غير فعال و يأخذ عدد كافي من فترات التخلف الزمني من مجموعة البيانات من نموذج الإطار العام (Issolah, 2021)

و تتميز طريقة ARDL عن الطرق التقليدية المستخدمة لاختبار التكامل المشترك بمزايا عديدة (Nkoro, 2016):

- يمكن تطبيقها بغض النظر عما إذا كانت المتغيرات محل الدراسة متكاملة من الرتبة $I(0)$ أو متكاملة من الرتبة واحد صحيح $I(1)$ أو متكاملة من درجات مختلفة، أي يمكن تطبيقها عندما تكون رتبة التكامل غير معروفة أو ليست موحدة لكل المتغيرات المحل الدراسة ؛
- ان نتائج تطبيقها تكون جيدة في حالة ما إذا كان حجم العينة عدد المشاهدات صغيرا و هذا على عكس معظم اختبارات التكامل المشترك التقليدية التي تتطلب أن يكون حجم العينة كبيرا حتى تكون النتائج أكثر كفاءة ؛
- أن استخدامه يساعد على تقدير مكونات (علاقات) الأجلين الطويل و القصير معا في الوقت نفسه في معادلة واحدة بدل من معادلتين منفصلتين.
- يأخذ نموذج ARDL العدد الكافي من فترات التخلف الزمني من أجل الحصول على أفضل مجموعة من البيانات في إطار نموذج الاتجاه العام .
- تكمن الميزة الرئيسية لهذا النهج في تحديده للمتجهات المشتركة التكامل حيث توجد عدة متجهات متكاملة.

و يتم استخدام النموذج على مراحل أساسية و هي كالاتي: اختبار استقرارية متغيرات الدراسة؛ اختبار التكامل المشترك باستعمال اختبار الحدود؛ اختبار علاقات طويلة و قصيرة الاجل؛ اختبار التشخيصية للنموذج.

اولا يجب التأكد من أن أيا من المتغيرات ليس متكامل من الرتبة الثانية $I(2)$ فهذا يبطل منهجية نموذج ARDL.

ثانيا: لتحديد الشكل المناسب لنموذج الدراسة اعتمدنا على مؤشرات اقتصاد المعرفة حيث اعتمدت الدراسة على ثلاثة متغيرات تفسيرية محددة للمتغير التابع المتمثل في:

الجدول رقم(01): تعريف متغيرات الدراسة

PIB	**الناتج المحلي الاجمالي**
EDU **مؤشر التعليم و التدريب**	هو مؤشر يعبر عن مدى الحصول على المنتج التعليمي لتزويد و تطوير المعرفة و المهارات.
TECH **مؤشر تكنولوجيا الإعلام و الاتصال**	إنه مؤشر يمثل جميع جوانب إنتاج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والوصول إليها واستخدامها.
RD **مؤشر البحث و التطوير**	إنه مؤشر للعمل الإبداعي الذي يتم تنفيذه على أساس منهجي بهدف زيادة قاعدة المعرفة.

المصدر: من اعداد الباحثة

لنتحصل على الشكل العام للنموذج كالتالي :

$$PIB = (01) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (EDU, TECH , RD)$$

لدراسة العلاقة التوازنية طويلة الأجل بين المتغيرات المستقلة و المتغير التابع، نستخدم منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة (ARDL) و عليه نكتب العلاقة التوازنية طويلة الأجل على النحو التالي:

$$PIB = \beta_0 + \beta_1(PIB)_{t-1} + \beta_2(EDU)_{t-1} + \beta_3(TECH)_{t-1} + \beta_4(RD) + \mathcal{L}_t \ldots\ldots\ldots (02)$$

حيث:

- β_0: تمثل الحد الثابت.
- EDU : تمثل نسبة الإنفاق الحكومي على التعليم
- TECH : تمثل عدد اشتراكات الهاتف الثابت لكل 100 سكان
- RD : تمثل نسبة الانفاق على البحث و التطوير
- $\beta_1 , \beta_2 , \beta_3 , \beta_4$: معاملات الأجل الطويل للنمو الاقتصادي: TECH , EDU
- Σ_t حد الخطأ العشوائي.

و بالنسبة للعلاقة التوازنية قصيرة الأجل و نموذج تصحيح الخطأ (ECM) تمت صياغتها وفق المعادلة التالية:

$$\Delta PIBt = \beta 0 + i=1 \beta \Delta (\ln PIB)\ t-1 + i=12 \Delta (\ln RD)\ t-1$$
$$\ldots\ldots\ldots t + TECHt-1 + \omega ECTt-1\ \Delta\ 5i=0n + EDUt-1 \Delta\ 4i=0n + \ldots\ldots\ldots (3)$$

يشير الرمز Δ إلى الفروق الأولى للمتغيرات موضوع الدراسة

n : يشير إلى طول فترة الإبطاء الأمثل.

Σ : تشير إلى الجزء القاطع و أخطاء الحد العشوائي على التوالي.

: سرعة التعديل

ECT_{t-1}): حد تصحيح الخطأ

لإثبات وجود تكامل مشترك بين المتغيرات الدراسة نستخدم اختبار الحدود (pounds Test) للكشف عن العلاقة التوازنية طويلة الأجل و بتقدير نموذج تصحيح الخطأ المشار إليه في المعادلة (3) و ذلك من خلال اثبات إحدى الفرضيتين التاليتين :

- فرضية العدم: لا يوجد تكامل مشترك

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

- الفرضية البديلة: يوجد تكامل مشترك

$$H_1 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 \neq 0$$

نستخدم القيمتين الحرجتين حيث يكون هناك تكامل مشترك بين المتغيرات الدراسة وفقا لمنهج الحدود، إذا كانت قيمة F المحسوبة أكبر من الحد الأعلى للقيم الحرجة، و عليه نرفض فرضية العدم التي تنص على عدم وجود علاقة

توازنية طويلة الأجل و نقبل الفرض البديل بوجود تكامل مشترك بمتغيرات الدراسة، أما إذا كانت القيمة المحسوبة اقل من الحد الأدنى للقيم الحرجة، فإننا نرفض الفرض البديل، و نقبل فرضية العدم أي غياب العلاقة التوازنية في الأجل الطويل.

2. اختبار الدراسة و مناقشة النتائج:

1.2 التعريف بمتغيرات الدراسة و الاختبارات الاحصائية

أ. متغيرات الدراسة: تعنى فترة الدراسة المدى الزمني من 2000 – 2021 باستخدام بيانات تم استقائها من البيانات الاقتصادية للاحتياطي الفيدرالي و بيانات البنك الدولي ، و تستخدم هذه الدراسة اربعة متغيرات هي:

المتغير التابع:

- PIB : تمثل معدل نمو الناتج المحلي تم الحصول عليه من قاعدة البيانات الاقتصادية للاحتياطي الفيدرالي.

المتغيرات المستقلة:

- EDU : مؤشر التعليم و التدريب سوف نعبر عنه بنسبة الإنفاق الحكومي على التعليم تم الخصول عليه من قاعدة البيانات الاقتصادية للاحتياطي الفيدرالي.
- TECH : مؤشر تكنولوجيا الإعلام و الاتصال سوف نعبر عنه باشتراكات الهاتف الثابت لكل 100 سكان تم الحصول عليه قاعدة البنك الدولي.
- RD : مؤشر البحث و التطوير سوف نعبر عنه بنسبة الانفاق على البحث و التطوير تم الحصول عليه من قاعدة البيانات الاقتصادية للاحتياطي الفيدرالي.

ب . دراسة استقرارية متغيرات الدراسة : نقوم باختبار السلاسل الزمنية السلاسل الزمنية باعتبار انه شرط من شروط التكامل المشترك. و تعد اختبارات جذور الوحدة اهم طريقة في تحديد مدى استقرارية السلاسل الزمنية، و معرفة الخصائص الإحصائية و كذا معرفة خصائص السلاسل الزمنية محل الدراسة من حيث تكاملها، لقد تم استخدام اختبار فيليب بيرون، لاختبار وجود جذر الوحدة أو الاستقرارية في جميع متغيرات محل الدراسة، هذا الاختبار يفحص فرضية العدم بان المتغير المعني يحتوي على جذر الوحدة أي انه مستقر.

2.2 اختبار الجدر الوحدة باستخدام (ADF)

الجدول رقم(2): نتائج اختبار جدر الوحدة باستخدام(ADF)

المتغيرات	المستوى		المستوى الأول	
	احصائية ADF	النتيجة	احصائية ADF	النتيجة
PIB	-1.672105***	Stationary	-	-
RD	-*4.426123	Stationary	-	-
EDU	-*1.756922	Stationary	-	-
TECH	1.625540	Non Stationary	-*3.994751	Stationary
*** ، ** ، * تشير إلى أن السلسلة مستقرة عند مستوى المعنوية 10%، 5% ،1%				

المصدر: من اعداد الباحثة بناءا على مخرجات EVIEWS9 بناءا على بيانات موقع https://fred.stlouisfed.org وبالاعتماد على احصائيات البنك الدولي عبر الموقع https://www.worldbank.org (بتاريخ 2022/05/05)

من خلال الجدول رقم (02) الذي يوضح نتائج اختبار ديكي فولر الموسع (ADF) نلاحظ ان جميع المتغيرات مستقرة عند الفرق الأول و لكي نتأكد من استقرارية متغيرات الدراسة سنقوم باختبار فيليب بيرو (PP).

3.2. اختبار جدر الوحدة باستخدام (Philips– perron)

يعتبر من أشهر الاختبارات الخاصة باختبار استقرارية السلاسل الزمنية، حيث يسمح بتجاوز مشكلتي الارتباط الذاتي للبواقي، و عدم ثبات التباين للأخطاء العشوائي التي يعاني منها اختبار ديكي فولر

الجدول رقم (3) نتائج اختبار جدر الوحدة باستخدام (pp)

المتغيرات	المستوى		المستوى الأول	
	احصائية ADF	النتيجة	احصائية ADF	النتيجة
PIB	-1.692896***	Stationary	-	-
RD	-*4.429289	Stationary	-	-
EDU	**-2.006073	Stationary	-	-
TECH	1.625540	Non Stationary	-*3.992497	Stationary
*** ، ** ، * تشير إلى أن السلسلة مستقرة عند مستوى المعنوية 10%، 5% ،1%				

المصدر : من اعداد الباحثة بناءا على مخرجات EVIEWS9

من خلال النتائج التي يوضحها الجدول نستنتج أن جميع متغيرات الدراسة مستقرة عند الفرق الأول و المستوى في اختبار (Philips-Perron)، و بالتالي يؤكد النتائج التي تحصلنا عليها من خلال اختبار (ADF)، و بالتالي نرفض فرض العدم و نقبل الفرض البديل الذي ينص على أن المتغيرات لا يوجد بها جذر الوحدة.

و بناءً على نتائج اختبار جذر الوحدة فإن بيانات السلسلة الزمنية أغلبها مستقرة عند المستوى الصفري و عند المستوى الأول للفروق، مما يدل على صلاحية استخدام نموذج ARDL الذي يستخدم لتوضيح درجة التكامل طويلة الأجل بين المتغيرين في حالة الاستقرار عند المستوى I(0) و I(1) للفروق.

4.2 .اختبار التكامل المشترك

أ. اختبار الحدود (BOUND TEST): يكون هناك تكامل مشترك بين المتغيرات الدراسة، إذا كانت قيمة F-Statistic اكبر من الحد الأعلى للقيم الحرجة، و عليه نرفض فرضية العدم التي تنص على عدم وجود علاقة توازنية طويلة الأجل و نقبل الفرض البديل بوجود تكامل مشترك بمتغيرات الدراسة. أما إذا كانت القيمة المحسوبة اقل من الحد الأدنى للقيم الحرجة، فإننا نرفض الفرض البديل، و نقبل فرضية العدم أي غياب العلاقة التوازنية في الأجل الطويل، ولا يوجد تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة وفقا لمنهج الحدود.

الجدول رقم (4): نتائج اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود لمتغيرات الدراسة

قيمة F المحسوبة	القيم الحرجة	مستوى المعنوية		
		1%	5%	10%
16.34610	الحد الأدنى I(0)	4.29	3.23	2.72
	الحد الأعلى I(1)	5.61	4.35	3.77

المصدر: من اعداد الباحثة بناءا على مخرجات EVIEWS 9

يتضح من نتائج الجدول أن قيمة F-Statistic المحسوبة (F=16.34610) أكبر من قيمة الحد الأقصى للحدود Bounds test، ما يعني أنه يتم رفض فرض العدمH0 ، وقبول فرض البديل بأن متغيرات الدراسة هي متغيرات متكاملة معا عند مستوى معنوية 1%، 5%، 10%، و يتحقق بينها علاقة توازن في الأجل الطويل .

5.2 .تقدير العلاقة الطويلة الأجل:

الجدول رقم (5): نتائج تقدير العلاقة طويلة الأجل.

(ARDL (3, 1, 3, 1			
Long Run Coefficients			
المتغيرات	المعاملات Con	t-Statistic	الإحصائية Prob
RD	-0.430430	-1.410443	0.2081
EDU	0.470942	2.886025	0.0278
TECH	-0.324382	-1.354722	0.2243
C	5.766379	2.765679	0.0326

المصدر: من اعداد الباحثة بناءا على مخرجات EVIEWS 9

من خلال الجدول التالي نلاحظ أن معلمة المعبرة عن مؤشر البحث و التطوير كانت سالبة وهذا ما يدل على وجد علاقة عكسية بينها و بين النمو الاقتصادي، حيث أن زيادة الإنفاق على البحث و التطوير ب 1%

سيؤدي إلى انخفاض النمو الاقتصادي ب 0.43% و بالمقابل نلاحظ أن الاحتمال المقابل للمعلمة Prob=0.2081 و هي أكثر من 10% اي غير معنوية، و هذا ما يفسر ضعف سياسة الجزائر في تسيير الأموال التي تنفقها في مجال البحث و التطوير. و بالنسبة للمعلمة المعبرة عن الإنفاق على التعليم نلاحظ الاثر الإيجابي على معدل النمو الاقتصادي حيث أن زيادة 1% من الإنفاق الحكومي على التعليم تؤدي إلى زيادة معدل النمو الاقتصادي بنسبة 0.47% و نلاحظ ان المعلمة ذات معنوية احصائية حيث أن القيمة المقابلة لها هي Prob=0.0278 ويمكن ان نفسر هاته العلاقة بأن الحكومة قامت بزيادة الأنفاق على النشاط التعليمي التي كان لها أثر ايجابي على النمو الاقتصادي. و نلاحظ أيضا الأثر السلبي لمؤشر تكنولوجيا الاعلام و الاتصال على النمو الاقتصادي حيث يتضح أن زيادة 1% من نسبة اشتراكات الهاتف الثابت لكل 100 سكان سيؤدي إلى انخفاض الناتج المحلي بنسبة 0.32%، و نلاحظ ان الاحتمال المقابل للمعلمة Prob0.2243= و هي أقل من 5% اي هي معلمة معنوية، و هو ما يفسر الضعف في التعامل مع وسائل الاعلام و التكنولوجيا و عدم استغلالها بشكل أمثل.

6.2 نتائج نموذج تصحيح الخطأ في الأجل القصير.

الجدول رقم (06): نتائج نموذج تصحيح الخطأ في الأجل القصير.

Cointegrating Form				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**.Prob**
((D(PIB(-1	1.444034	0.385453	3.746330	0.0096
((D(PIB(-2	0.715932	0.261739	2.735287	0.0339
(D(RD	0.152165-	0.252891	0.601703-	0.5694
(D(EDU	1.527766	0.321067	4.758399	0.0031
((D(EDU(-1	0.211292-	0.229126	0.922165-	0.3920
((D(EDU(-2	0.603000	0.195997	3.076576	0.0218
(D(TECH	0.229171	0.543498	0.421659	0.6880
(CointEq(-1	1.835732-	0.301780	6.083018-	0.0009

المصدر: من اعداد الباحثة بناءا على مخرجات EVIEWS9

يتضح من خلال الجدول أن قيمة معامل تصحيح الخطأ لمعادلة العلاقة بين الناتج المحلي و مؤشرات الاقتصاد المعرفي ذو إشارة سالبة حيث بلغ -1.83 عند مستوى دلالة اقل من 1% اي 0.0009 و هو يعبر علاقة تكامل بين متغيرات مفسرة لمعدل نمو الناتج المحلي الخام حيث بلغت قيمة المعامل 1.83% فهي تعبر% عن سرعة عودة معدل النمو الناتج المحلي الخام إلى قيمته التوازنية في الأجل الطويل بمعنى آخر عندما ينحرف معدل نمو الناتج المحلي الخام عن القيمة التوازنية خلال المدى القريب فانه يتم تصحيح ما يعادل 184% من هذا الاختلال خلال الفترة t.

علاقة تصحيح نموذج الخطأ تكون كالآتي :

(Cointeq = PIB – (-0.4304*RD + 0.4709*EDU -0.3244*TECH + 5.7664

7.2. الاختبارات التشخيصية:

اختبار الارتباط الذاتي بين الأخطاء Test LM (Brewsh-Godfry)

نلجأ لهذا الاختبار من أجل الكشف عن إمكانية وجود ارتباط ذاتي تسلسلي بين الأخطاء و ذلك لمعرفة إمكانية قبول فرضية العدم القائلة بأنه لا يوجد ارتباط ذاتي تسلسلي بين معالم الانحدار و هو ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (07): نتائج اختبار الارتباط الذاتي بين الأخطاء

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test			
F-statistic	1.322013	(Prob. F(2,4	0.3625
obs*R-squard	7.163196	(Prob. Chi-Square(2	0.0278

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات EVIEWS 9

نلاحظ من الجدول أن قيمة الاحتمالية= 0.3625 (F(1.322013 وهي أكبر من 10% و بالتالي نرفض فرضية العدم H_0 القائلة بأنه يوجد مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي بين الأخطاء و نقبل الفرض البديل H_1 اي ان النموذج لا يعاني من مشكلة عدم تباين الخطأ.

8.2 .اختبار مشكلة عدم التباين حد الخطأ

يوضح هذا الاختبار قبول فرضية العدم القائلة بثبات تباين حد الخطأ العشوائي في النموذج المقدر:

الجدول رقم (8): نتائج اختبار مشكلة عدم تباين حد الخطأ

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.342559	Prob. F(11,6)	0.9410
Obs*R-squared	6.943658	Prob. Chi-Square(11)	0.8036
Scaled explained SS	0.287494	Prob. Chi-Square(11)	1.0000

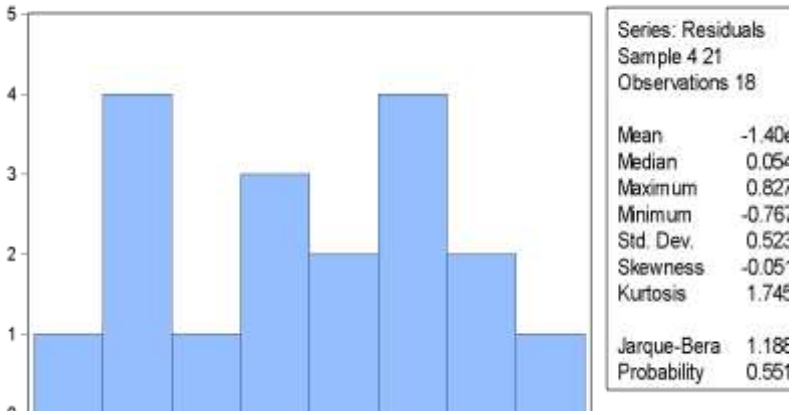
المصدر: من اعداد الباحثة بناءا على مخرجات EVIEWS 9

حيث نلاحظ أن قيمة الاحتمالية ل(0.9410) =F وهي أكبر من 10%، ، وهذا ما يبين أن النموذج لا يعاني من مشكلة اختلاف التباين من خلال هذا الاختبار.

9.2 اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي Normality Test

و هو اختبار التحقق من التوزيع الطبيعي لبواقي معادلة الانحدار و هو ما أثبته الاختبار على النموذج كما يوضح الشكل التالي:

الشكل رقم (1): نتائج اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي



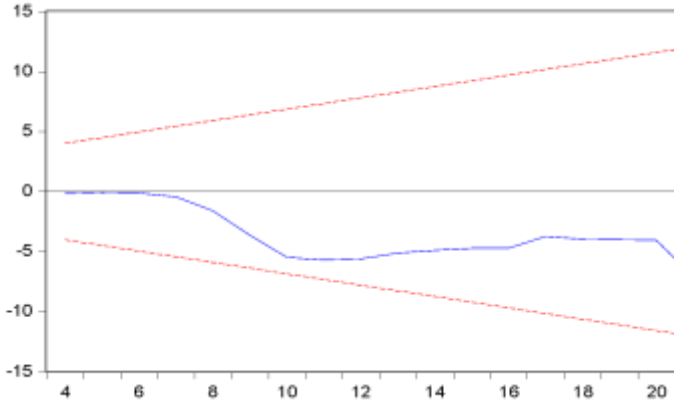
المصدر: من اعداد الباحثة بناءا على مخرجات EVIEWS 9

من خلال الشكل نلاحظ ان قيمة Jarque-Bera تساوي (1.18) باحتمالية 0.55 ، و هو ما يسمح لنا بقبول فرضية العدم التي تشير إلى أن بواقي الانحدار تتبع توزيعا طبيعيا.

10.2. اختبار استقرارية النموذج (Stability Test)

قمنا باختبار استقرار النموذج باستخدام منهج CUSUM و CUSUMSQ ، للتأكد من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية و بيان مدى استقرار و انسجام المعلمات الطويلة الأجل مع المعلمات القصيرة الأجل، و الشكل التالي يوضح ذلك

الشكل رقم (02): نتائج اختبار استقرارية النموذج وفق احصائية CUSUM

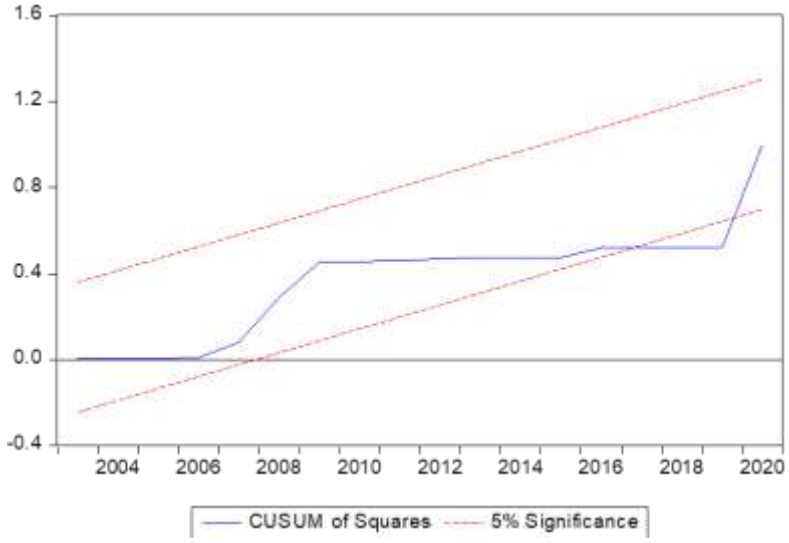


المصدر: من اعداد الباحثة بناءا على مخرجات EVIEWS 9

في هذا الاختبار تشير النتائج أن معلمات النموذج تقع داخل الحدود مما تشير إلى استقرار الهيكلي لنتائج الدراسة عند مستوى 5% . أي ليس هناك أي تغير هيكلي في البيانات المستخدمة في الدراسة، و يتضح ذالك

من خلال بقاء الخط الممثل للبيانات في النموذج قيد الدراسة محصورا بين خطي (الحدود) الجدولية للاختبار(CUSUM).

الشكل رقم (03): نتائج اختبار استقرارية النموذج وفق احصائية CUSUMSQ



المصدر: من اعداد الباحثة بناءا على مخرجات EVIEWS 9

بالنسبة لنتائج اختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي المعاودة (CUSUMSQ) نلاحظ من خلال هذا النموذج أن المنحنى يخرج عن حدود المنطقة الحرجة للاختبار خلال فترة 2017- 2020 و هذا ما يشير إلى عدم استقرار النموذج عند خدود 5%، أي هناك تغير هيكلي في البيانات المستخدمة في الدراسة نتيجة ربما وجود مشاكل سياسية و اقتصادية ، و هذا ما أثر على مستوى النمو في الجزائر، كما يتضح أيضا من هذا الاختبار أنه لا يوجد استقرار و لا انسجام بين نتائج المعلومات طويلة الأجل و قصيرة الأجل، حيث لأن نتائج البحث متحيزة. وبناءً على هذين الاختبارين يمكن أن نقول أن هذا النموذج مستقر ما عدا في فترات معينة.

مناقشة النتائج

بعد اجراءنا اختبارات جدر الوحدة باستخدام نموذج ADF و PP لاحظنا أن كل من معدل النمو الاقتصادي، و نسبة الإنفاق الحكومي على التعليم، و نسبة الإنفاق على البحث و التطوير، و اشتراكات الهاتف الثابت لكل 100 ساكن كانت مستقرة عند الفرق الأول و بالتالي فهي متكاملة من الدرجة الأولى و تتحقق بينهم علاقة توازن في الأجل الطويل و بما ان هذه المتغيرات لا يوجد منها ما هو متكامل من الدرجة الثانية أي تحقق شرط من شروط نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية ARDL مما فتح لنا المجال لاستخدام هذا النموذج؛

- نستنتج وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين معدل النمو الاقتصادي و كل من المتغيرات المستقلة (RD , EDU , TECH) ، و هو ما اثبتته معنوية معلمتها المقدرة؛

– وجود تأثير ايجابي لمؤشر الانفاق على التعليم على النمو الاقتصادي في الأجل الطويل حيث زيادة الإنفاق على التعليم سيؤدي إلى زيادة النمو الاقتصادي من خلال سياسات و المقاربات الناجحة التي وضعتها الدولة من أجل تطوير قطاع التعليم بمختلف هياكله وايضا تطوير الهياكل القاعدية لهذا القطاع حيث تعتبره من اولوياتها هذا ما يفسر تأثير الايجابي على النمو الاقتصادي؛

– وجود تأثير السلبي لمؤشر الإنفاق على البحث و التطوير على النمو الاقتصادي في الأجل الطويل حيث لاحظنا أن الزيادة في الانفاق على البحث و التطوير يؤثر سلبيا على النمو الاقتصادي و هذا يعني أن كل ما يتم انفاقه على هذا المجال لتشجيع القطاع الخاص أو العام لاستخدام تكنولوجيا حديثة و زيادة تدريب و تطوير القوة العاملة لا تؤدي إلى زيادة النمو الاقتصادي و السبب ذلك قد يرجع نقص كفاءة اليد العاملة و عدم اعطاء الاهتمام الكافي لهذا المجال من طرف الدولة أو عدم الاستغلال الأمثل للأموال المقدمة من طرف الدولة؛

– وجود تأثير السلبي لمؤشر الاعلام و الاتصال على معدل النمو الاقتصادي في الأجل الطويل حيث أن زيادة الانفاق عليه قد يؤثر سلبيا على النمو الاقتصادي و هذا يرجع إلى تأخر الجزائر في هذا القطاع و هذا يرجع ربما لقلة خبرتها في هذا المجال؛

– تأثير مؤشر الانفاق على التعليم على النمو الاقتصادي في المدى القصير على عكس مؤشر الانفاق على البحث و التطوير و مؤشر تكنولوجيا الاعلام و الاتصال ليس لهما تأثير عليه في المدى القصير

– تسجيل معامل تصحيح الخطأ ما قيمته 189.5%، ما يدل على سرعة عودة معدل النمو الاقتصادي الى قيمته التوازنية في الأجل الطويل و هذا معناه أنه عندما ينحرف معدل النمو الاقتصادي خلال المدى القريب عن قيمته التوازنية في الأجل الطويل فانه يتم تصحيح 189.5% من هذا الاختلال خلال الفترة t؛

– النموذج لا يعاني من مشكلة اختلاف التباين؛

– خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية؛

– استقرار و انسجام معلمات طويلة الأجل مع معلمات قصيرة الأجل.

الخاتمة:

قمنا باختبار السلاسل الزمنية لكل المتغيرات للتأكد من صحة اختيارنا للنموذج حيث كانت جميع المتغيرات عند المستوى إلا مؤشر تكنولوجيا الإعلام و الاتصال عند الفرق الأول كما أظهر اختبار منهج الحدود للتكامل المشترك وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة، و بعد تقدير النموذج تم التوصل على أن هناك بعض المؤشرات تأثر على النمو الاقتصادي في الأجل الطويل و القصير، و بعد اختبار استقرار الهيكلي تم التوصل الى أن النموذج مستقر ما عدا في فترات معينة و في ضوء التغيرات الحاصلة في العالم وجب على الجزائر تطوير نموذج مستدام للنمو الاقتصادي قادر على تخطي الموارد المحدودة القابلة للزوال في أي لحظة، حيث وجب التركيز على الاستثمار في البنية التحتية المؤسساتية لتكنولوجيا الاعلام و الاتصال و الاستثمار في رأس المال الفكري، من

خلال مباشرة اصلاحات جدرية و عميقة في سياستها المنتهجة في مجال التعليم و التكوين ليصبح رأس المال الفكري يقدم القيمة المضافة للمؤسسة الاقتصادية، كما اظهرت النتائج وجود علاقة توازن في الاجل طويل بين متغيرات مؤشرات المعرفة و النمو الاقتصادي.

قائمة المراجع:

- بشير عامر. (2012). "دور الاقتصاد المعرفي في تحقيق الميزة التنافسية للبنوك". اطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير،، الجزائر.
- ربحي مصطفى عليان،. (2012،). اقتصاد المعرفة . المملكة الأردنية الهاشمية،عمان.: دار الصفاء للطباعة و النشر،ط1.
- سمية، بوصالح ،سنوسي أول. (2021). "علاقة الاستثمار في المعرفة بالنمو الاقتصادي: حالة الجزائر". مجلة حقول معرفية، العدد (2)، ص 84-100.
- سمير مسعي،. (2015). "اقتصاد المعرفة في الجزائر واقع و متطلبات التحول"، رسالة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، الجزائر.،
- عبد العظيم حسن قابيل ماجد. (،2022). العلاقة بين اقتصاد المعرفة و النمو الإقتصادي في مصر. مجلة البحوث المالية، المجلد(23)، العدد (1)، ص81.
- قعلول، س عبد المنعم هبة. (2019،). اقتصاد المعرفة. مجلة دراسات اقتصاية، العدد (51)، ص8.
- محمد الشمري،. (2009). "دور اقتصاد المعرفة في تحقيق النمو الاقتصادي-مصر نموذجا-. مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية.، ص74.

- Issolah, F. d. (2021). . "Education, Santé et croissance économique en Algérie: Étude économétrique via le modèle ARDL". Dirassat Journal Economic Issue 12(1,), 753-769.
- Nkoro, E. U. (2016). ." Autoregressive Distributed Lag (ARDL) cointegration technique: application and interpretation". Journal of Statistical and Econometric methods, .5(4), 63-91.
- https://fred.stlouisfed.org
- https://www.worldbank.org