

العلاقة الخطية بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنمو الاقتصادي، دراسة قياسية لحالة الجزائر خلال الفترة (1990-2022)

The Linear Relationship between Ict And Economic Growth, An Econometric Study Of Algeria From During (1990-2022)

تنقالي حورية^{1*}، تهتان مورا²

¹مخبر الاقتصاد التطبيقي في التنمية، جامعة يحي فارس المدينة(الجزائر)، tinguali.houria@univ-medea.dz
²مخبر الاقتصاد الكلي والمالية الدولية، جامعة يحي فارس المدينة(الجزائر)، tahtane.mourad@univ-medea.dz

تاريخ النشر: 2024/12/ 01

تاريخ القبول: 2024/10/ 14

تاريخ الاستلام: 2024/10/ 31

ملخص:

تسعى هذه الدراسة الى تحليل العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1990 الى غاية 2022، تم استخدام نموذج الإنحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة (ARDL)، أظهرت النتائج أن لاشتراكات الهاتف المحمول تأثير إيجابي في نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي على المدى الطويل، في حين استخدام الانترنت له تأثير سلبي على نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في الاجل الطويل، كما أظهرت نتائج الدراسة أن رأس المال المادي والعمالة لهما تأثير إيجابي على النمو الاقتصادي في الأجل الطويل والقصير.

وخلصت الدراسة الى ضرورة تبني سياسة تنموية من شأنها تسخير الفوائد الكامنة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز النمو الاقتصادي في الجزائر.

كلمات مفتاحية: نمو اقتصادي، اشتراكات الهاتف المحمول، مستخدمي الإنترنت، ICT، انحدار ذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة.

Abstract:

This study seeks to examine the relationship between information and communication technology (ICT) and economic growth, using the autoregressive distributed lag (ARDL) model, during (1990-2022), the results showed that mobile cellular telephone subscriptions (MCS) have a positive impact on real GDP per capita over the long term, while individuals using the internet (INT) has a negative impact on real gdp per capita in the long term. The study's results also indicated that gross capita formtin (k) and labor force (l) have a positive effect on economic growth in both the short and long term.

The study concluded that it is essential to adopt a development policy that harnesses the potential benefits of information and communication technologies (ict) to enhance economic growth in algeria.

Keywords: economic growth; mobile cellular telephone subscriptions; individuals using the internet; ict; ardl.

1. مقدمة:

شهدت الساحة العالمية جملة من التغيرات سواء على الصعيد الاقتصادي، الاجتماعي أو التكنولوجي، وكان لهذا الأخير الأثر والانعكاس الأكبر على حياة الفرد ومكانة الدول، حيث عملت الثورة العلمية والصناعية على تفاوت الدول خاصة من حيث القوة الاقتصادية وامتلاك التكنولوجيا مما شهد بروز دول صاعدة (ناشئة) كان لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الدور الحاسم في ترتيبها وتنافسيتها. وأصبح استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل واسع في النشاط الاقتصادي في الدول النامية خاصة الجزائر، يعد من المتطلبات الاستراتيجية التي تسمح بالنهوض الاقتصادي والاندماج مع الدول الكبرى، ويعد قاعدة اقتصادية دافعة للنمو الاقتصادي للحاق بالدول الصاعدة والمتقدمة. من خلال ما سبق تم صياغة الإشكالية التالية:

ما هي العلاقة التي تربط تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)؟

لتحقيق أهداف البحث ننطلق من الفرضيات التالية:

- توجد علاقة توازنه طويلة الأجل بين (ICT) والنمو الاقتصادي في الجزائر.

- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لها تأثير إيجابي على النمو الاقتصادي.
- أهمية البحث تكمن في حداثة الموضوع بحد ذاته، باعتبار التطور التكنولوجي من محددات تحقيق نمو مستدام، وذلك من خلال إبراز أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إحداث نمو اقتصادي يسمح للجزائر بمواكبة الدول الصاعدة والمتقدمة.
- والهدف الرئيسي لهذا البحث هو تحديد طبيعة العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1990-2022، وهناك أهداف أخرى ثانوية تتمثل في:
- معرفة المؤشرات الإحصائية التي تعبر عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- معرفة أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في النمو الاقتصادي في الجزائر.

2. العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) والنمو الاقتصادي

1.2 العلاقة بين (ICT) والنمو الاقتصادي في الدراسات النظرية:

لفهم العلاقة بين (ICT) والنمو الاقتصادي تم تطوير نماذج نظرية مختلفة تم اختبارها لاحقا في العديد من الدراسات التطبيقية.

قام الباحثون بربط (ICT) بالنمو الاقتصادي من خلال نهجين اقتصاديين، هما النظرية الداخلية والنظرية الخارجية للنمو الاقتصادي، مما يبرز أهمية التغير التكنولوجي في تعزيز النمو الاقتصادي (Fernández-Portillo & et al, 2020). حيث قدم سولو (Solow, 1956) وسوان (Swan, 1956) نموذجهما للنمو الاقتصادي الخارجي على المدى الطويل حيث يعترف بأن الدافع للنمو هو تراكم رأس المال، العمل والنمو السكاني والإنتاجية، كما أنه لا يتم تفسير التقدم التكنولوجي داخل النموذج، حيث لا يرتبط النمو الاقتصادي بتراكم رأس المال فحسب بل بكيفية استخدامه أيضا، ويلعب التقدم التكنولوجي دورا مهما في تعزيز إنتاجية العمل، كما يركز النموذج على الدور الحاسم للمدخرات في تحديد كثافة رأس المال، بافتراض أن ارتفاع معدل الادخار يؤدي إلى زيادة مخزون رأس المال (الاستثمار)، وبالتالي ارتفاع مستويات الإنتاج. أما رومر (Romer, 1986)، ولوكس (Lucas & Robert, 1993) فقد طور كل واحد منهما نموذجا للنمو الداخلي، بافتراض أن الاستثمار في رأس المال البشري والابتكار والمعرفة تؤثر بشكل كبير على النمو الاقتصادي وأن العوامل الإيجابية الخارجية والآثار غير المباشرة الناتجة عن الاقتصاد القائم على المعرفة مهمة لتعزيز التنمية الاقتصادية، ودعم دور رأس المال المادي في عملية النمو.

هناك العديد من الدراسات التجريبية التي اهتمت بدراسة العلاقة بين (ICT) والنمو الاقتصادي ضمن نماذج النمو الخارجي مثل دراسة (Ravinesh K & et al, 2016) حيث استخدم نموذج سولو 1956 لدراسة آثار (ICT) على الناتج لكل عامل وأظهرت النتائج أن متغيرات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ترتبط بالإنتاج لكل عامل على المدى الطويل. دراسة (Venurini, 2015) تناولت الدراسة دور الاستثمارات في (ICT) والبحث والتطوير في أداء الإنتاجية على المدى الطويل وقد تبين أن رأس مال (ICT) يشكل مصدرا هاما للآثار غير المباشرة لإنتاجية عوامل الإنتاج. دراسة (Abbasi & et al, 2023). كما قامت العديد من الدراسات التي اهتمت بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنمو الاقتصادي بتقديم دراسات تجريبية ضمن نماذج النمو الداخلي. نجد دراسة (Mayer & et al, 2019) ودراسة (Mattalia, 2013) التي توصلت الى أنه عندما تكون فترة النمو المدفوعة (ICT) ناتجة عن ارتفاع إنتاجية أحد القطاعات فإن هذه الحلقة تخلف تأثيرات دائمة على الاقتصاد.

2.2 العلاقة بين (ICT) والنمو الاقتصادي في الدراسات التجريبية:

تناولت العديد من الدراسات العلاقة بين (ICT) والنمو الاقتصادي، منها عربية وأخرى أجنبية. بالنسبة للدراسات العربية نجد: دراسة (مرزوق، 2017) هدفت الدراسة الى معرفة أثر (ICT) على النمو الاقتصادي في الجزائر، تم استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية للتقدير وتوصل النتائج الى ان استخدام الهاتف النقال واستخدام الانترنت ذو تأثير سلبي على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال فترة الدراسة أما استخدام الهاتف الثابت له تأثير إيجابي على النمو الاقتصادي. دراسة (العمرى، 2018) الهدف من الدراسة هو معرفة أثر استعمال (ICT) على النمو الاقتصادي في بعض الدول العربية استعملت منهجية بيانات البائل ممثلة بنموذج الآثار الثابتة، وأظهرت النتائج أن استعمال (ICT) في دول العينة كان له أثر سلبي على الناتج المحلي الإجمالي للفرد. دراسة (قشام وكبير مولود، 2020) هدفت الدراسة الى قياس تأثير الاستثمار في (ICT) على النمو الاقتصادي في دول أقطار منظمة الدول العربية المصدرة للنفط باستخدام نموذج ARDL، وتوصلت الدراسة الى أن عدد المشتركين في خطوط الهاتف النقال ذو تأثير موجب على النمو الاقتصادي في الأجل الطويل والقصير، وتأثير ضعيف لعدد المشتركين في خدمة الأنترنت في الأجلين أيضا. دراسة (بوعلاقة، 2021) هدفت الدراسة الى قياس تأثير (ICT) على النمو الاقتصادي من خلال تطبيق نموذج الأثر التجميعي، نموذج الأثر الثابت ونموذج الأثر العشوائي، استخدم الباحث طريقة

المربعات الصغرى العادية والمعممة للتقدير وكذلك ARDL Panel، وتوصلت النتائج الى أن الهواتف النقالة محرك مهم للنمو الاقتصادي لان كان لها التأثير الأكبر في النمو الاقتصادي، أما عدد المشتركين في خدمة الأنترنت كان تأثيره متوسط وتأثير مشتركين خطوط الهاتف الثابت ضعيف جدا سواء في الأجل الطول أو القصير.

دراسة (بن يبا، بوعزيز، ولنصاري، 2021) سعت الدراسة الى تسليط الضوء على تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي في 15 دولة عربية باستخدام تحليل نماذج البانل، وقد أظهرت النتائج أن نموذج التأثيرات الثابتة هو الأنسب للتحليل، كما أكدت الدراسة وجود علاقة إيجابية بين مؤشر الهاتف المحمول والنمو الاقتصادي، بينما كانت العلاقة بين مؤشر الأنترنت والنمو الاقتصادي سلبية، وبناء على هذه النتائج يفترض أن (ICT) تساهم في تعزيز النمو الاقتصادي في الدول العربية على المدى القصير فقط.

دراسة (دردور وحوالدي، 2022) هدفت الدراسة الى قياس أثر الاستثمار في (ICT) على النمو الاقتصادي في الجزائر، باستخدام نموذج ARDL، وخلصت الدراسة الى أن عدد مشركي الهاتف الثابت يؤثر في النمو الاقتصادي في الأجل القصير والطويل، أما عدد مشركي الهاتف النقال له تأثير في الأجل القصير فقط.

دراسة (بوقرة وغوال، 2023) هدفت الدراسة الى قياس أثر الاستثمار في (ICT) على النمو الإقتصادي 17 دولة عربية، ومن خلال نتائج تقدير نموذج التأثيرات الثابتة تبين أن اشتراكات الأنترنت والهاتف الثابت تؤثر سلبا على النمو الاقتصادي أما اشتراكات الهاتف المحمول تأثيراتها موجبة.

دراسة (عباس، 2023) هدفت الدراسة الى ابراز دور وأثر (ICT) على النمو الاقتصادي في دول افريقيا جنوب الصحراء، باستخدام منهجية السلاسل الزمنية للبيانات المقطعية وباستخدام نموذج FEM و REM، وقد توصلت الدراسة الى أن متغيرات (ICT) من استخدام للهواتف المحمولة أو اشتراكات شبكات الأنترنت له علاقة إيجابية بالنمو الاقتصادي، كما أن تكوين إجمال رأس المال الثابت هو المكون الأساسي للنمو مقارنة بعنصر العمل.

دراسة (قلمين وبوساحة، 2024) هدفت الدراسة الى اختبار تأثير (ICT) على النمو الاقتصادي في ثلاث مجموعات من الدول: عينة من الدول العربية، ودول BRICS وعينة من الدول المتقدمة تشمل عشر دول، اعتمدت الدراسة على نماذج البانل حيث أظهر التحليل الساكن أن نموذج التأثيرات العشوائية

هو الأكثر ملائمة، وكشفت النتائج عن وجود علاقة إيجابية بين (ICT) والنتائج المحلي الإجمالي في دول البريكس والدول المتقدمة، في حين كانت العلاقة متباينة في الدول العربية.

أما بالنسبة للدراسات الأجنبية ومن خلال قياس العلاقة بين (ICT) والنمو الاقتصادي في عدة بلدان نامية وأخرى متطورة، منها من يتمتع أفرادها بدخول مرتفعة، متوسطة أو منخفضة. فقد توصل بعضها إلى أن اشتراكات الهاتف المحمول معزز للنمو الاقتصادي كما أن إجمالي تكوين رأس المال الثابت عنصر أساسي للنمو، أما اشتراكات الأنترنت والمشاركة في القوى العاملة فهي تؤثر سلباً على النمو الاقتصادي (Adeleye & Eboagu, 2019). وتوصلت دراسة (Haftu, 2018) لنفس النتائج فيما يخص مؤشري مشتركى الهاتف النقال والأنترنت. وتوصلت دراسات أخرى إلى أن مؤشرات (ICT) له علاقة إيجابية بالنمو الاقتصادي، وكان التأثير أقوى في البلدان ذات الدخل المرتفع من نصيب الفرد، والتأثير الأدنى للفئات ذات الدخل المنخفض، والتأثير على فئات الدخل المتوسط الأدنى والمتوسط الأعلى مختلفة إلى حد ما (Farhadi & et al, 2012). وفي دراسة أخرى لدول الأعضاء في (OPEC) توصلت إلى أن النمو الاقتصادي مدفوع بالاستثمارات في (ICT). إلا أن دراسة (Albiman & Sulong, 2017) أشارت نتائج المعاملات الخطية على المدى الطويل إلى عدم أهمية التأثير الإيجابي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من خلال مؤشر مستخدمي الأنترنت والهاتف المحمول.

3. الطريقة والأدوات:

1.3 عينة ومتغيرات الدراسة:

في دراستنا استخدمنا بيانات سنوية من عام 1990 إلى عام 2022، مأخوذة من البنك الدولي، تم تحديد هذه الفترة بناءً على توفر البيانات لمؤشرات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تماشيًا مع الدراسات السابقة المماثلة فإن المتغيرات هي نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (بالسعر الثابت للدولار الأمريكي لسنة 2015)، مقياساً للنمو الاقتصادي (GDP).

اشتراكات الهاتف المحمول لكل 100 شخص (MCS): الذي يتعلق بالاشتراكات في الخدمات الصوتية فقط.

مستخدمي الأنترنت (% من السكان) (INT): هم الأشخاص الذين يستخدمون الأنترنت من خلال جهاز كمبيوتر أو هاتف محمول متصل بالأنترنت والتلفزيون الرقمي وأجهزة الألعاب.

ومن المفترض أن الاستخدام الفعال لـ (MCS) و (INT) كمغيرات لتكنولوجيا المعلومات سيعزز النمو الاقتصادي.

إجمالي تكوين رأس المال بالسعر الثابت للدولار الأمريكي لسنة 2015، مقياسا لرأس المال (K): يشمل تحسينات الأراضي ومشتريات الآلات والماكينات والمعدات، إنشاء الطرق والسكك الحديدية، المباني التجارية والصناعية، وحتى صافي إقتناء النفائس طبقا لنظام الحسابات القومية لعام 1993.

العمل ممثلا بإجمالي القوى العاملة (L)، وبحسب تعريف البنك الدولي فإنها تشمل الأشخاص من عمر 15 سنة فما فوق النشطين اقتصاديا أي جميع الأشخاص الذين يمثلون الأيدي العاملة المشاركة في إنتاج السلع والخدمات خلال فترة محددة. ويشمل ذلك كلاً من العاملين والعاطلين عن العمل، ويستخدم هذا المتغير لأن العمالة هي عامل انتاج رئيسي لذا يجب اكتساب المهارات التقنية والتعليم الازمين لتعزيز إنتاجية العمل لدفع عجلة النمو الاقتصادي، إن أهمية المتغير في النموذج تكمن في التعرف على مدى تأثير مدخلات العمل في النمو الاقتصادي.

2.3 الإحصاءات الوصفية ومصفوفة الارتباطات:

الجدول 1: الإحصاءات الوصفية

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
GDP	33	3592.662	496.0623	2810.727	4246.242
MCS	33	53.34914	50.24616	0.00184	116.614
INT	33	17.99839	23.33117	0	70.9
L	33	10127032	1889790	6633340	13425064
K	33	4.54e+10	3.08e+10	8674686231	89943159137

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات STATA17

يتبين من خلال الجدول أعلاه أن أعلى قيمة لنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي هي 4246.242 دولار أمريكي كان ذلك سنة 2016، في حين أدنى قيمة بلغت 2810.727 دولار أمريكي خلال سنة 1994، وهذا يشير الى النمو في نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر، ولكن عند النظر الى الانحراف المعياري الذي بلغت قيمته 496.0623 نلاحظ أن القيم لم تنحرف كثيرا عن المتوسط وهذا دليل على أن النمو في نصيب الفرد لم يكن متسارعا. أما بالنسبة لمؤشرات (ICT) فنلاحظ أن أعلى قيمة سجله مؤشر مشركي الهاتف النقال (MCS) هو 116.614 كان ذلك سنة

2016، نفس السنة التي سجل فيها نصيب الفرد أعلى قيمة له، وبلغت أعلى نسبة لمستخدمي الإنترنت (INT) 70.9% سنة 2022، بعدما كانت أدنى نسبة لها 0% سنة 1990، حيث نلاحظ أن مستخدمي الإنترنت في تزايد مستمر. أما بالنسبة لإجمالي القوى العاملة فقد بلغ أعلى قيمة 13425064 نسمة سنة 2022، في حين سجلت أدنى قيمة 6633340 نسمة سنة 1990، ومن خلال الانحراف المعياري 1889790 نلاحظ أن القيم ليست بعيدة عن المتوسط الذي بلغ 10127032. أما بالنسبة لإجمالي رأس المال الثابت فقد بلغت أعلى قيمة له 89943159137 دولار أمريكي كانت سنة 2018، في حين بلغت أدنى قيمة له 8674686231 دولار أمريكي سنة 1997، ومن خلال الانحراف المعياري، نلاحظ أن القيم ليست بعيدة عن المتوسط أي أنه لا يوجد تشتت في البيانات.

الجدول 2: مصفوفة الارتباطات

	GDP	INT	MCS	K	L
GDP	1.0000				
INT	0.7246	1.0000			
MCS	0.9476	0.8006	1.0000		
K	0.9385	0.8665	0.9725	1.0000	
L	0.9120	0.8377	0.9110	0.9162	1.0000

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج STATA17

يتبين من الجدول أعلاه أن هناك ارتباط قوي وموجب بين كل من النمو الاقتصادي، مستخدمي الإنترنت، إشتراكات الهاتف المحمول، العمل ورأس المال المادي.

3.3 نموذج الدراسة:

للتعرف على تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي بدأنا باستخدام وظيفة

إنتاج Cobb-Douglas:

$$Y = F(K, L)$$

هي دالة لرأس المال والعمل

وبناء على دراسة (Albiman & Sulong, 2017) تم تضمين مؤشرين لتكنولوجيا المعلومات

والاتصالات في النموذج وتم صياغته على النحو التالي:

$$LGDP_i = \beta_0 + \beta_1 LMCS_i + \beta_2 LINT_i + \beta_3 LL_i + \beta_4 LK_i + \varepsilon_i \dots \dots \dots (1)$$

حيث: LGDP هو لوغاريتم نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، LMCS لوغاريتم اشتراكات الهاتف النقال، LINT لوغاريتم مستخدمي الانترنت، LL لوغاريتم حجم العمالة، LK لوغاريتم إجمالي تكوين رأس المال الثابت.

4.3 طريقة التقدير:

لتحليل العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022) تستخدم الدراسة منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة، التي تم تطويرها من خلال دراسة (Pesaran & Pesaran, 1997)، و (Pesaran & Shin, 1999)، و (Pesaran & Pesaran, 2001)، مما يسمح لنا من خلالها بتحديد العلاقة التكاملية بين المتغيرات على المدى القصير والطويل، فضلا عن قياس حجم تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

أهم ما يميز هذا الاختبار عن اختبارات التكامل المشترك الأخرى، أنه لا يتطلب تكامل المتغيرات من نفس الرتبة، على ألا تكون متكاملة في الرتبة الثانية (Pesaran et al, 2001).

حسب المعادلة رقم (1) يتم التعبير عن نموذج ARDL على النحو التالي:

$$\begin{aligned} \Delta LGDP_t = & c + \alpha_1 LGDP_{t-1} + \alpha_2 LMCS_{t-1} + \alpha_3 LINT_{t-1} + \alpha_4 LL_{t-1} \\ & + \alpha_5 LK_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_1 \Delta GDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{q1} \beta_2 \Delta LMCS_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^{q2} \beta_3 \Delta LINT_{t-i} + \sum_{i=0}^{q3} \beta_4 \Delta LL_{t-i} + \sum_{i=0}^{q4} \beta_5 \Delta LK_{t-i} \\ & + e_t \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

4. النتائج ومناقشتها:

1.4 إختبارات الإستقرارية:

لتحديد درجة تكامل المتغيرات تم الاعتماد على اختبار ADF و PP والنتائج موضحة في الجدول أدناه

الجدول 3: نتائج اختبار (ADF) و (PP)

Variable	At Level		First Ddifférence	
	ADF	PP	ADF	PP
LGDP	1.4133	1.1060	-2.1775**	-3.5997***
LL	3.9554	-3.5997***	-3.1200***	_____
LK	1.5609	1.3679	-3.1701***	-4.3465***
LMCS	-0.5589	-1.0788	-2.0926**	-4.9157***
LINT	-2.3358**	-1.9773**	_____	_____

***معنوي عند مستوى المعنوية 1%، **معنوي عند مستوى المعنوية 5%، معنوي عند مستوى المعنوية 10%.

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات EViews13، أنظر ملحق 1.

بالنظر الى الجدول رقم (03) نلاحظ أن متغير (LGDP) و (LL) و (LK) قد استقروا جميعا عند الفرق الأول من خلال كلا الاختبارين، ماعدا متغير حجم العملة (LL) فهو مستقر في المستوى حسب اختبار (PP)، أما من خلال اختبار (ADF) فقد استقر عند الفرق الأول، ومتغير (LMCS) مستقر في المستوى حسب كلا الاختبارين، أي أنه لدينا متغيرات متكاملة من الدرجة الأولى (I(1)، ومتغيرين (I(0)، وعليه فإن أفضل نموذج هو نموذج ARDL.

كما تم تحديد فترة الابطاء المثلى للفروق (4)، حسب أغلبية المعايير وهي: (LR, FPE, AIC, HQIC). من خلال نتائج الملحق 2.

2.4 اختبار التكامل المشترك (باستخدام منهج الحدود Bounds Test):

تم اختيار معيار معلومات (Schwarz) لتطبيق اختبار الحدود للتكامل المشترك ومن خلال الملحق (3) نلاحظ أن:

- قيمة الإحصائية (F) المحسوبة هي (11,935) وهي أكبر من الحد الاعلى للقيمة الحرجة عند مستوى المعنوية 1%، وعليه نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل.

- قيمة الإحصائية (t) المحسوبة هي (-4,429) أصغر من الحد الاعلى للقيمة الحرجة عند مستوى المعنوية 5%، وعليه نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل.

على أساس النتائج المتحصل عليها من إحصائية (F) و (t) نستنتج أن هناك علاقة طويلة الأجل بين النمو الاقتصادي، مشتركى الهاتف المحمول، مستخدمي الأنترنت، رأس المال المادي والعاملات الجزائر خلال الفترة (1990-2022).

3.4 تقدير نموذج ARDL (الأجل الطويل والقصير):

1.3.4 تقدير العلاقة في الأجل الطويل:

لاختيار فترات الإبطاء المثلى للمتغيرات الداخلة في تقدير النموذج، اعتمدنا على معيار (HQIC)، ومن خلال الملحق رقم (4)، فإن النموذج المناسب هو $ARDL(4,0,0,1,3)$ ونتائج التقدير مبينة كما يلي:

الجدول 4: نتائج تقدير علاقة الأجل الطويل

المتغيرات	المعلمة	قيمة T-Statistic	قيمة الاحتمال
اشتراكات الهاتف المحمول (LMCS)	0.009793	2.1019	0.0465
مستخدمي الإنترنت (LINT)	-0.0215	-1.9638	0.0612
رأس المال المادي (LK)	0.0897	3.3907	0.0024
العمالة (LL)	0.6166	2.1102	0.0454

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج EViews13، أنظر ملحق 5.

من خلال نتائج تقدير علاقة الاجل الطويل الموضحة في الجدول أعلاه ومن الناحية الإحصائية نجد:

- المعلمة الخاصة بمتغير اشتراكات الهاتف المحمول (LMCS) ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 5% لأن قيمة الاحتمال (0,0465) أصغر من (0,05) وهذا ما يفسر أن إشتراكات الهاتف المحمول تؤثر في النمو الاقتصادي في الجزائر في المدى الطويل، والعلاقة بينهما طردية أي أن الزيادة في عدد اشتراكات الهاتف المحمول بوحدة واحدة تؤدي الى ارتفاع في النمو الاقتصادي ب 0,465 وحدة.

- المعلمة الخاصة بمتغير مستخدمي الإنترنت (LINT) ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 10% لأن قيمة الاحتمال (0,0612) أصغر من (0,10) وهذا ما يفسر أن استخدام الانترنت يؤثر في النمو الاقتصادي في الجزائر في المدى الطويل، والعلاقة بينهما عكسية أي أن الزيادة في عدد مستخدمي الانترنت بوحدة واحدة يؤدي الى انخفاض في النمو الاقتصادي ب 0,465 وحدة.

- المعلمة الخاصة بمتغير رأس المال المادي (LK) ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 1% لأن قيمة الاحتمال (0,0024) أصغر من (0,01) وهذا ما يفسر أن رأس المال المادي يؤثر في النمو الاقتصادي في الجزائر في المدى الطويل، والعلاقة بينهما طردية أي أن الزيادة في رأس المال المادي بوحدة واحدة تؤدي الى ارتفاع في النمو الاقتصادي ب 0,0024 وحدة.

- المعلمة الخاصة بمتغير العمالة (LL) ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 5% لأن قيمة الاحتمال

تنقالي حورية، تهتان موارد

(0,0454) أصغر من (0,05) وهذا ما يفسر أن حجم العمالة يؤثر في النمو الاقتصادي في الجزائر في المدى الطويل، والعلاقة بينهما طردية أي زيادة العمالة بوحدة واحدة تؤدي الى ارتفاع في النمو الاقتصادي بـ 0,0454 وحدة.

أما من الناحية الاقتصادية فنجد:

- إشارة معلمة اشتراكات الهاتف المحمول موجبة وهذا يوافق الدراسات النظرية القائلة بأن (ICT) تعزز النمو الاقتصادي، كما وافقت العديد من الدراسات التطبيقية مثل دراسة (عباس، 2023)، دراسة (Farhadi & et al, 2012).

- إشارة معلمة مستخدمي الأنترنت سالبة وهذا يخالف الدراسات النظرية ويمكن ارجاع السبب وراء الأثر السلبي لهذا الأخير على النمو الاقتصادي الى ضعف مهارة مستخدمي الأنترنت ونقص المحتوى الرقمي على الشبك العالمي وأيضاً نقص التجارة الالكترونية، وافقت الدراسة كل من دراسة (بوقرو و غوال ، 2023) ودراسة (Adeleye & Eboagu, 2019).

- إشارة معلمة رأس المال المادي موجبة وهي موافقة للنظرية الاقتصادية، كما تطابقت النتائج مع دراسة (عباس، 2023) ودراسة (Adeleye & Eboagu, 2019).

- اشارة معلمة حجم العمالة الممثلة بإجمالي القوى العاملة موجبة وهي موافقة للنظرية الاقتصادية.

2.3.4 تقدير العلاقة في الاجل القصير باستخدام نموذج تصحيح الخطأ (ECM):

من خلال نتائج الملحق (6) يمكن ملاحظة أن معامل تصحيح الخطأ (-0.9412) ذو إشارة سالبة ومعنوي عند مستوى معنوية (1%)، مما يعني أن هناك آلية لتصحيح الأخطاء على المدى الطويل، وبالتالي فإن الاختلالات في النمو الاقتصادي في الأجل القصير يتم تصحيحها في حوالي سنة للعودة إلى الوضع التوازني في الأجل الطويل. كما أشارت النتائج الى أن رأس المال والعمالة تؤثر في النمو الاقتصادي في الاجل القصير والعلاقة بينهما طردية.

4.4 الاختبارات التشخيصية :

الجدول 5: الاختبارات التشخيصية لنموذج ARDL

الاختبار	اسم الاختبار	الاحصائية	القيمة
الارتباط الذاتي	Breusch-Godfrey LM Lags(2)	0.3856	0.6870
عدم تجانس التباين	ARCH	0.0365	0.8498

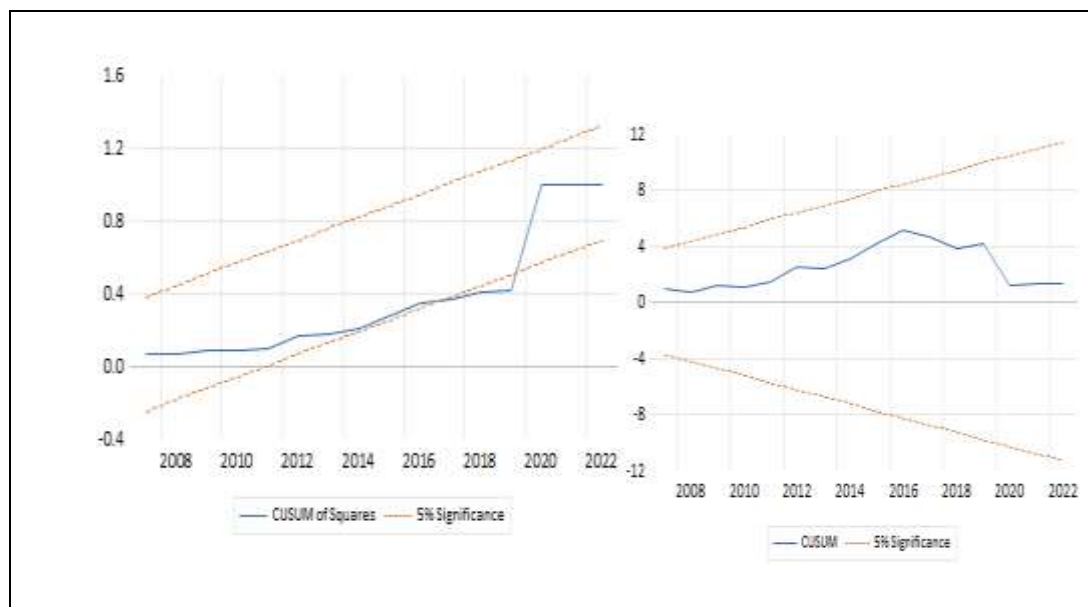
0.1981	3.2372	Jarque-Bera	التوزيع الطبيعي
0.1527	2.3318	Ramsey	ملاءمة الشكل الدالي

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج EViews13، أنظر ملحق 7.

من خلال الجدول (5) وبالنظر الى اختبار Breusch-Godfrey LM تم قبول الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود ارتباط ذاتي للأخطاء لأن الاحتمال المرافق لإحصائية F-Statistique (0.6870) أكبر من 5%. وكذلك بالنسبة لإختبار (ARCH) الذي يشير الى ثبات التباين المشروط بالانحدار الذاتي وبالنظر الى قيمة الاحتمال المرافقة لإحصائية F-Statistique (0.8498) نلاحظ أنها أكبر من 5% وعليه رفض الفرضية القائلة بعدم ثبات التباين. وبالنظر الى إحصائية Jarque-Bera، نلاحظ أن قيمة الاحتمال المرافق للإحصائية أكبر من 5%، وعليه قبول الفرضية الصفرية القائلة بأن الأخطاء العشوائية تتبع التوزيع الطبيعي. أما من خلال اختبار Ramsey وبالنظر الى قيمة الاحتمال المرافقة لإحصائية F-Statistique (0.1527) التي تفوق 5%، عدم قبول الفرضية القائلة بعدم صحة الشكل الدالي المستخدم النموذج.

5.4 اختبار استقرار النموذج: لاختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات النموذج المقدرة تم الإستعانة باختبار (CUSUM) و (CUSUM SQ):

الشكل 1: اختبار الاستقرار الهيكلي



من خلال الشكل (1)، بالنسبة لاختبار (CUSUM)، نلاحظ أن النموذج يقع داخل الحدود المرحجة في كلا الإختبارين، عند مستوى معنوية (5%)، وبالتالي قبول فرض العدم وعليه نحكم بالإستقرار الهيكلي لمعلومات النموذج. أما بالنسبة لإختبار (CUSUM SQ)، يتضح أن النموذج عانى من صدمة إلا أنه عاد إلى الوضع التوازي. وعليه فإن النموذج المقدر مستقر في الأجلين (الطويل والقصير).

5. خاتمة:

سعيًا من خلال هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى غاية 2022، تم استخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL)، وأهم ما توصلت إليه نتائج الدراسة ما يلي:

توجد علاقة توازنه طويلة الأجل بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنمو الاقتصادي، وهذا ما يحقق صحة الفرضية الأولى.

- وجود تأثير إيجابي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي من خلال مؤشر اشتراكات الهاتف المحمول، وهذا يثبت صحة الفرضية الثانية، إلا أن المؤشر مستخدم الإنترنت أثر سلبي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي.
- وجود تأثير إيجابي لإجمالي تكوين رأس المال والعمالة على النمو الاقتصادي.

وبناءً على ذلك، ولزيادة نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي من خلال مؤشرات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبالتالي تحقيق الأهداف الاقتصادية المرجوة، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- ضرورة تبني سياسة تنموية من شأنها تسخير الفوائد الكامنة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز النمو الاقتصادي في الجزائر.
- تحسين الوصول إلى الهواتف المحمولة وتطوير تطبيقاتها.
- تنمية مهارة مستخدمي الإنترنت في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإنشاء المحتوى المحلي على الشبكة العالمية.

6. قائمة المراجع:

المراجع:

- 1- أسماء دردور، و سليمة خوالدي. (2022). أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي (دراسة قياسية للجزائر خلال الفترة 1990-2020). مجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة، 5(1)، 209-227.
 - 2- اسماعيل قشام، وكبير مولود. (2020). تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتأثيرها على النمو الاقتصادي في دول منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط(اوابك) دراسة قياسية للفترة 2000-2018. مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، 13(1)، 460-479.
 - 3- الحاج العمري. (2018). قياس أثر استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي لستة دول عربية مختارة خلال الفترة 2008-2014. مجلة المؤسسة (7)، 152-166.
 - 4- العيد بوعلاقة. (2021). قياس أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي في الجزائر وبعض الدول العربية دراسة قياسية باعتماد Analysis Dynamic Panel للفترة 2000-2018. مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية، 7(1)، 505-526.
 - 5- جيهان عبد السلام عباس. (2023). قياس أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي بدول افريقيا جنوب الصحراء منذ عام 2005. مجلة كلية السياسة والاقتصاد، 19(18)، 105-136.
 - 6- سعيدة مرزوق. (2017). واقع وأثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي في الجزائر. مجلة الاقتصاد الصناعي، 12(1)، 498-486.
 - 7- محمد بن بيا، أزهر بوعزيز، وعبد القادر لنصاري. (2021). دراسة قياسية لأثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي في الدول العربية خلال الفترة (2018-2004). مجلة الاقتصاد الدولي والعمل، 4(1)، 39-50.
 - 8- مريم بوقرو، ونادية غوال. (2023). دراسة قياسية لأثر الإستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي بالدول العربية باستخدام بيانات بانل (2000-2017). مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، 17(1)، 105-125.
 - 9- هشام قلمين، ومحمد لحضر بوساحة. (2024). أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي دراسة مقارنة (2011-2022). مجلة اقتصاديات الاعمال والتجارة، 9(1)، 187-202.
- 1- Abbasi, Muhammad Ali., Ahmad, Shahzad & Naz, Sadia & Nosheen, Misbah. (2024). Analyzing the Linkage among Economic Growth, Fossil Fuel Energy Consumption and CO2 Emissions in BRICS. Application of Bootstrap ARDL Approach. Pakistan Economic Review 6:1 PP. 85-114.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2010.08.045>.
- 2- Albiman, M. M., & Sulong, Z. (2016). The role of ICT use to the economic growth in Sub Saharan African region (SSA). Journal of Science and Technology Policy Management, 7(3), 306-329. <http://dx.doi.org/10.1108/JSTPM-06-2016-0010>
- 3- Antonio.Fernández-Portillo,Manuel Almodóvar-González, Ricardo Hernández-Mogollón, Impact of ICT development on economic growth. A study of OECD European union countries,Technology in Society, Volume 63,2020,101420,ISSN 0160-791X, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101420>.
- 4-Claudio Mattalia, Embodied technological change and technological revolution: Which sectors matter?, Journal of Macroeconomics, Volume 37, 2013,Pages 249-264, ISSN 0164-0704, <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2013.02.003>.

- 5-Farhadi M, Ismail R, Fooladi M. (2012), Information and communication technology use and economic growth. PLoS One. 7(11):e48903.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048903>.
- 6 Girmay Giday Haftu, (2019), Information communications technology and economic growth in Sub-Saharan Africa: A panel data approach, Telecommunications Policy, Volume 43, Issue 1, Pages 88-99, ISSN 0308-5961,
<https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.03.010>.
- 7-Lucas, R. E. (1993). Making a Miracle. *Econometrica*, 61(2), 251–272.
<https://doi.org/10.2307/2951551>.
- 8-Masoud Mohammed Albiman, Zunaidah Sulong. (2017). The linear and non-linear impacts of ICT on economic growth, of disaggregate income groups within SSA region, Telecommunications Policy, Volume 41, Issues 7–8, Pages 555-572, ISSN 0308-5961.
<https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.07.007>.
- 9-Mayer, W., Madden, G., & Wu, C. (2019). Broadband and economic growth: a reassessment. *Information Technology for Development*, 26(1), 128–145.
<https://doi.org/10.1080/02681102.2019.1586631>.
- 10-Pesaran, M. H., & Pesaran, B. (1997). Working with microfit 4.0 : interactive econometric analysis. Oxford University Press.
- 11-Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1999). An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. In S. Strøm (Ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium* (pp. 371–413). chapter, Cambridge: Cambridge University Press.
- 12-Pesaran, M. H., Y. Shin, and R. Smith, 2001, Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, pp. 289-326.
<https://www.researchgate.net/publication/322208483>.
- 13-Rahim Kallal, Abir Haddaji, Zied Ftiti, 2021, ICT diffusion and economic growth: Evidence from the sectorial analysis of a periphery country, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 162, 120403, ISSN 0040-1625.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120403>.
- 14-Robert M. Solow, (February 1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 70, Issue 1, Pages 65–94, <https://doi.org/10.2307/1884513>.
- 15-Romer, Paul, (1986), Increasing Returns and Long-run Growth, *Journal of Political Economy*, 94, issue 5, p. 1002-37, <http://dx.doi.org/10.1086/261420>.
- 16-Swan, T. W. (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic record*, 32(2), 334-361, <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>

2022-1990

ملحق 1: نتائج اختبارات جذر الوحدة

Null Hypothesis: LGDP has a unit root Exogenous: None Lag Length: 1 (Fixed)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.413384	0.9575
Test critical values:		
1% level	-2.641672	
5% level	-1.952066	
10% level	-1.610400	
Null Hypothesis: LL has a unit root Exogenous: None Lag Length: 1 (Fixed)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.955458	0.9999
Test critical values:		
1% level	-2.641672	
5% level	-1.952066	
10% level	-1.610400	
Null Hypothesis: LK has a unit root Exogenous: None Lag Length: 1 (Fixed)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.560931	0.9680
Test critical values:		
1% level	-2.641672	
5% level	-1.952066	
10% level	-1.610400	
Null Hypothesis: LINT has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Fixed)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.335856	0.0213
Test critical values:		
1% level	-2.650145	
5% level	-1.953381	
10% level	-1.609798	
Null Hypothesis: LMCS has a unit root Exogenous: None Lag Length: 2 (Fixed)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.558994	0.4666
Test critical values:		
1% level	-2.644302	
5% level	-1.952473	
10% level	-1.610211	

المصدر: مخرجات EViews 13.

ملحق 2: اختيار فترة الابطاء المثلى

Time variable: Years, 1990 to 2022 Delta: 1 unit									
. varsoc LGDP LMCS LINT LL LK									
Lag-order selection criteria									
Sample: 1994 thru 2022					Number of obs = 29				
Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC	
0	135.08				8.7e-11	-8.97104	-8.8972	-8.7353	
1	269.977	269.79	25	0.000	4.6e-14	-16.5501	-16.1071	-15.1357	
2	328.133	116.31	25	0.000	5.5e-15	-18.8367	-18.0246	-16.2436	
3	390.932	125.6	25	0.000	6.7e-16	-21.4436	-20.2623	-17.6717	
4	450.204	118.54*	25	0.000	2.2e-16*	-23.8072*	-22.2568*	-18.8566*	
* optimal lag									

المصدر: مخرجات برنامج STATA 17.

ملحق 3: نتائج اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود (Bounds Test)

Pesaran/Shin/Smith (2001) ARDL Bounds Test
H0: no levels relationship F = 11.935
t = -4.429

Critical Values (0.1-0.01), F-statistic, Case 3

	[I_0] L_1	[I_1] L_1	[I_0] L_05	[I_1] L_05	[I_0] L_025	[I_1] L_025	[I_0] L_01	[I_1] L_01
k_4	2.45	3.52	2.86	4.01	3.25	4.49	3.74	5.06
accept if F < critical value for I(0) regressors								
reject if F > critical value for I(1) regressors								

Critical Values (0.1-0.01), t-statistic, Case 3

	[I_0] L_1	[I_1] L_1	[I_0] L_05	[I_1] L_05	[I_0] L_025	[I_1] L_025	[I_0] L_01	[I_1] L_01
k_4	-2.57	-3.66	-2.86	-3.99	-3.13	-4.26	-3.43	-4.60
accept if t > critical value for I(0) regressors								
reject if t < critical value for I(1) regressors								

المصدر: مخرجات برنامج STATA 17.

المصدر: مخرجات EViews 13.

ملحق 4: اختيار فترة الابطاء المثلى لنموذج ARDL

```
. matrix list e(lags)
```

```
e(lags)[1,5]
```

```
      LGDP  LMCS  LINT   LL   LK
r1      4      0      0    1    3
```

المصدر: مخرجات برنامج STATA 17.

2022-1990

ملحق 5: نتائج تقدير علاقة الأجل الطويل

Cointegrating Specification

Deterministics: Rest. constant (Case 2)

$$CE = LGDP(-1) - (0.009793*LMCS - 0.021555*LINT + 0.616683*LL(-1) + 0.089748*LK(-1) - 3.966777)$$

Cointegrating Coefficients

Variable *	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LMCS	0.009793	0.004659	2.101908	0.0462
LINT	-0.021555	0.010976	-1.963847	0.0612
LL(-1)	0.616683	0.292226	2.110296	0.0454
LK(-1)	0.089748	0.026469	3.390704	0.0024
C	-3.966777	4.193334	-0.945972	0.3536

Note: * Coefficients derived from the CEC regression.

المصدر: مخرجات برنامج EViews13.

ملحق 6: نتائج تقدير علاقة الأجل القصير باستخدام نموذج تصحيح الخطأ

Error Correction

Dependent Variable: D(LGDP)

Method: ARDL

Date: 07/14/24 Time: 01:32

Sample: 1994 2022

Included observations: 29

Dependent lags: 4 (Automatic)

Automatic-lag linear regressors (3 max. lags): LMCS LINT LL LK

Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)

Model selection method: Schwarz criterion (SIC)

Number of models evaluated: 1024

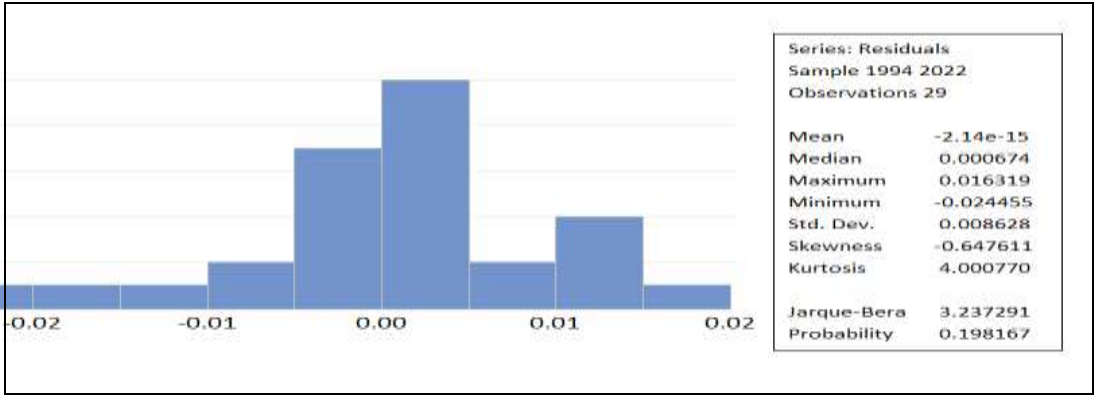
Selected model: ARDL(4,0,0,1,3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
COINTEQ*	-0.941248	0.105735	-8.901965	0.0000
D(LGDP(-1))	0.309541	0.094069	3.290582	0.0035
D(LGDP(-2))	0.688356	0.134048	5.135146	0.0000
D(LGDP(-3))	0.785105	0.168763	4.652113	0.0001
D(LL)	0.235588	0.070822	3.326459	0.0032
D(LK)	0.050658	0.016981	2.983176	0.0071
D(LK(-1))	0.031838	0.017144	1.857117	0.0774
D(LK(-2))	0.074057	0.015916	4.653042	0.0001

R-squared	0.863051	Mean dependent var	0.011127
Adjusted R-squared	0.817401	S.D. dependent var	0.023314
S.E. of regression	0.009962	Akaike info criterion	-6.151049
Sum squared resid	0.002084	Schwarz criterion	-5.773864
Log likelihood	97.19022	Hannan-Quinn criter.	-6.032920
F-statistic	18.90591	Durbin-Watson stat	2.202672
Prob(F-statistic)	0.000000		

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

المصدر: مخرجات 13 EViews.



Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.385697	Prob. F(2,14)	0.6870
Obs*R-squared	1.514441	Prob. Chi-Square(2)	0.4690

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.036590	Prob. F(1,26)	0.8498
Obs*R-squared	0.039349	Prob. Chi-Square(1)	0.8428