

تحليل التكامل المشترك لدالة الاستهلاك في السودان بمنهجية ARDL للفترة [1990-2021]

Cointegration Analysis of the Consumption Function in Sudan Using the ARDL Approach for the Period [1990-2021]

حسنة عبد القادر* ، خالد قناوي**

*جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم، السودان، HosnaMohammedAhmed@gmail.com

**جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم، السودان، genawi@gmial.com

تاريخ الاستلام: 14 أكتوبر 2025 | تاريخ القبول: 26 أكتوبر 2025 | تاريخ النشر: 1 نوفمبر 2025

المخلص

هدفت الدراسة إلى اختبار التكامل المشترك للمؤشرات الاقتصادية (الدخل القومي، والاستهلاك، والاستثمار، والادخار) ومن ثم تقدير نموذج تصحيح الخطأ ECM لديناميكية العلاقة لمعاملات الأجل القصير للحصول على التوازن في الأجل الطويل. تكمن مشكلة الدراسة في اختبار التكامل المشترك لمؤشرات اقتصادية لها درجات تكامل متعددة $I(0)$, $I(1)$, $I(2)$ ، وهذا بعكس ما جاءت به الدراسات السابقة. وقد تم اختبار ما إذا كان هنالك علاقة طويلة الأجل لمتغيرات الدخل القومي والاستثمار والادخار على الاستهلاك، باستخدام منهجية ARDL وتوصلت الدراسة إلى علاقة توازن طويلة الأجل منطقية من خلالها تم تقدير نموذج تصحيح الخطأ ECM بسرعة تصحيح 25% لإعادة التوازن من المدى القصير إلى المدى الطويل بفترة أربعة أعوام وهذا يعني أن متغيرات الاقتصاد السوداني الدخل القومي والاستثمار والادخار يمكنها مجابهة الزيادة المضطربة في الاستهلاك وسد الفجوة بينها. أوصت الدراسة باستخدام متغيرات متكاملة من الدرجة الثانية $I(2)$ في منهجية ARDL وهذا بعكس ما جرت به الدراسات. كما أنه من الأهمية بمكان توسعة مواعين الدخل القومي وفرص الاستثمار والتي على إثرها يحصل الادخار للمحافظة على هذا التوازن في ظل ثورة الصناعات والانفتاح التجاري على السوق العالمي.

الكلمات المفتاحية: الدخل القومي، الاستثمار، الادخار، التكامل المشترك، نموذج تصحيح الخطأ

Abstract

This study aimed to test the cointegration of economic indicators (national income, consumption, investment, and savings) and then estimate an error correction model (ECM) for the dynamics of the relationship between short-run coefficients to achieve long-run equilibrium. The problem lies in testing the cointegration of economic indicators with multiple degrees of integration ($I(0)$, $I(1)$, and $I(2)$), which differs from previous studies. The study tested whether there was a long-term relationship between the variables of national income, investment, and savings on consumption, using the ARDL methodology. The study concluded that there is a logical long-term equilibrium relationship through which the ECM error correction model was estimated with a correction speed of 25% to restore equilibrium from the short term to the long term over a period of four years. This means that the variables of the Sudanese economy, national income, investment, and savings, can cope with the steady increase in consumption and bridge the gap between them. The study recommended using second-order integrated variables $I(2)$ in the ARDL methodology, which is contrary to what has been done in other studies. It is also important to expand the sources of national income and investment opportunities, in light of which savings are obtained to maintain this balance in light of the industrial revolution and trade openness to the global market.

Keywords: *Consumption, National Income, Investment, Saving, ECM*

1. المقدمة

يعتبر تحليل المؤشرات الاقتصادية ذو أهمية بالغة لرفع معدلات النمو الاقتصادي لا سيما في البلدان النامية ومن أهم هذه المؤشرات الدخل القومي، الاستثمار والادخار والتي بدورها تؤثر على الاستهلاك مما يحدث قصورا واضحا في احتياطي النقد الأجنبي وعجز الميزان التجاري والذي يكون سببا رئيسياً في التضخم.

لذلك من الأهمية بمكان دراسة أثر هذه المتغيرات ومعرفة ما إذا كان الدخل القومي والادخار والاستثمار تمثل علاقة تكاملية طويلة الأجل مع الاستهلاك، و في نماذج الانحدار الذاتي التي تمثل العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية والتي تعتمد على السلاسل الزمنية نجد أن المتغيرات المتباطئة زمنياً ضمن المتغيرات المستقلة و تشمل كذلك المتغير المعتمد المتباطئ هذا ما يسمى بنماذج الانحدار الذاتي للمتباطئات الموزعة (ARDL) Autoregressive Model for Distributed Lag التي جاء بها بيساران (Pesaran et al., 1999) بحيث تم دمج نماذج الانحدار الذاتي Autoregressive lag و كويك (koyck) ونماذج فترات الإبطاء الموزع (Friedma و Milton Distributed Lag Model (شيخي، 2014). وينتج عن هذا التباطؤ ارتباط بين المتغير العشوائي والمتغير المستقل المتباطئ مما يجعل التقدير متحيزاً.

وللتغلب على هذه المشكلة يجب استخدام طريقة مناسبة للتقدير، لذلك عند إجراء اختبارات التكامل المشترك يجب أولاً اختبار السلاسل الزمنية للمتغيرات ومعرفة ما إذا كانت مستقرة أو غير مستقرة وجاءت منهجية ARDL التي تعتمد أساساً على نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد (UECM) Error Correction Model طورها بيساران وآخرون (Pesaran et al., 2001) كبديل لكونها لا تشترط تكاملاً لمتغيرات من نفس الدرجة. كما تتميز طريقة ARDL عن الطرق التقليدية المستخدمة لاختبار التكامل المشترك بمزايا عدة منها يمكن تطبيقها بغض النظر عما إذا كانت المتغيرات محل الدراسة متكاملة من الرتبة $I(0)$ أو متكاملة من الرتبة $I(1)$ أو متكاملة من درجات مختلفة أي يمكن تطبيقها عندما تكون رتبة التكامل غير معروفة أصلاً أو ليست موحدة لكل المتغيرات محل الدراسة (Narayan, 2005). وتتميز هذه المنهجية أيضاً بأنها ديناميكية التطور حيث تم توسيعها من قبل سام وآخرون (Sam et al., 2019) لتشمل دراسة حالة منطقية العلاقة وسبب تدهورها لتأتي هذه الدراسة وتثبت أن هذه المنهجية سوف تشمل المتغيرات المتكاملة من الدرجة الثانية $I(2)$.

1.1 مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في اختبار بعض المؤشرات الاقتصادية الدخل والاستثمار والادخار علي الاستهلاك وإيجاد درجة تكاملها التي على ضوءها يتم اختيار طريقة التقدير المناسبة وفقاً لاختبارات التكامل المشترك

وهنا تكمن المشكلة، ومن ثم تقدير نموذج الخطأ لقياس سرعة التعديل لتوازن العلاقة من المدى القصير إلى المدى الطويل وإجراء اختبار سببية جرانجر لمعرفة اتجاه العلاقة السببية.

1.2 أهمية البحث

تأتي لكونها تركز ظاهرة الاستهلاك التي استشرت في الآونة الأخيرة مما يجعل من الضرورة بمكان دراستها والوقوف على محدداتها متمثلة في الدخل القومي والادخار وإيجاد درجة تكاملها والوقوف على اختبارات التكامل المشترك لمتغيرات تختلف في درجات التكامل وتحديدًا لفروق الثانية (2)، لنتمكن من الحصول على نتائج سليمة لبناء نموذج قياسي يمكنه دراسة حالة ديناميكية العلاقة لبعض محددات دالة الاستهلاك.

1.3 فرضيات البحث

- استقرار متغيرات الدراسة عند المستوى $I(0)$, $I(1)$, $I(2)$ أو أخذ الفروق الأولى أو الثانية.
- وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية لمتغيرات الدخل القومي، الاستثمار والادخار على الاستهلاك في الأجل القصير والطويل.
- وجود علاقة تكامل مشترك طويلة الأجل غير متدهورة للدخل القومي والاستثمار والادخار على الاستهلاك.
- إمكانية بناء نموذج تصحيح الخطأ ECM لعلاقة تكامل مشترك لها متغيرات متكاملة من الدرجة الثانية (2).

4.1 حدود البحث

تم تطبيق هذه الدراسة على المؤشرات الاقتصادية في السودان للفترة [1980-2020].

2. الدراسات السابقة

- دراسة جارينو وآخرون (Jareño et al., 2021) بعنوان "الترابطات غير الخطية بين أسواق الأسهم الدولية: الحالة البولندية والإسبانية"

هدفت الدراسة لتحليل الترابط غير الخطي بـ NARDL بين بولندا وإسبانيا لمعاودة سوق الأسهم وعلاقتها بمعاودة سوق الأسهم العالمية مثل ألمانيا، بريطانيا، أمريكا والصين وتركز الدراسة على مرحلة تأثير تلك الترابطات على الاقتصاد بشكل ملموس في ظل تأثير الأزمة المالية العالمية 2008م. توصلت الدراسة لوجود ترابطات موجبة بين أسواق الأسهم البولندية والإسبانية بمؤشرات سوق الأسهم العالمية وكذلك علاقة معنوية ذات أمد طويل بين معظم أسواق الأسهم علاوة على ذلك مؤشرات أسواق الأسهم لبولندا وإسبانيا لها مردود متشابه في التغيرات الموجبة والسالبة على مؤشرات سوق الأسهم العالمية وإثبات مدى قصير متماثل قوي، بعض الدول تعرض استمرار قوي في الاستجابة لكل التغيرات الموجبة والسالبة لمؤشرات

الأسهم الرئيسية الأخرى. أوصت الدراسة بالاهتمام العميق بالمحددات والأسباب (تماثل آثار مؤشرات سوق الأسهم العالمية) وإجراء المزيد من البحوث في المستقبل على ذات النسق لتفسير تلك المحددات.

- **دراسة شرف (2020) بعنوان "أثر الإنفاق العام والضرائب على الاستثمار الخاص في سورية باستخدام النمذجة القياسية بطريقة "ARDL"**

هدفت الدراسة إلى اختبار التأثير المشترك لأدوات السياسة المالية (الإنفاق العام والضرائب) على الاستثمار الخاص في سورية، بحيث تم تحليل نسب ومعدلات النمو ومكونات هذه المتغيرات تبعاً دراسة استقراريته السلاسل الزمنية، وأخيراً تم تقدير معادلة التكامل المشترك طويلة الأجل للاستثمار الخاص في سورية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة "ARDL". توصلت الدراسة إلى وجود علاقة طويلة الأجل بين الاستثمار الخاص كمتغير تابع مباشرة مع الإنفاق العام وعكسية مع الضرائب كمتغيرات مستقلة. أوصت الدراسة بزيادة فعالية الإنفاق العام والضرائب في التأثير إيجاباً على الاستثمار الخاص مثلاً أي سياسة لتخفيض الضرائب أو الإعفاء منها سيؤدي إلى تحفيز الاستثمار الخاص شريطة أن تتوفر عوامل تحفيز الاستثمار الأخرى.

- **دراسة يوسف (2020) بعنوان "الاقتصاد المعرفي والناتج المحلي الإجمالي في مصر (نموذج ARDEL)"**

هدفت الدراسة إلى تحليل العلاقة بين الاقتصاد المعرفي والناتج المحلي الإجمالي في مصر للفترة (1980-2018)، حيث اعتمدت الدراسة على منهجية الانحدار الذاتي خلال فترة الدراسة. توصلت إلى أن هنالك علاقة تكامل مشترك بين الاقتصاد المعرفي والناتج المحلي الإجمالي من خلال مؤشرات التعليم والتدريب ومؤشر التكنولوجيا والاتصالات بالإضافة لقدرة النموذج ECM على تصحيح الخطأ بين متغيرات النموذج في الأجل الطويل. أوصت الدراسة بوضع خطة قومية للحد من الاتساع في الفجوة الرقمية والتكنولوجية بين مصر وغيرها من الدول ذات الاقتصاديات المماثلة وتلبية المتطلبات الأساسية للتنمية التكنولوجية والتنسيق بين الجهات المختلفة للاستفادة القصوى من الاقتصاد المعرفي.

- **دراسة عبد القادر (2019) بعنوان (بناء وتقدير منظومة المعادلات الآنية للطلب على المحاصيل الزراعية بالتطبيق على القمح والذرة) للفترة [2000-2014]**

هدفت الدراسة لبناء وتقدير منظومة المعادلات الآنية للطلب على القمح والذرة والكشف عن العلاقة السببية ثنائية الاتجاه ومن ثم مقارنة النماذج الأحادية ومنظومة المعادلات الآنية. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي من خلال وصف العلاقة بين المتغيرات الخارجية والداخلية لمنظومة المعادلات الآنية. توصلت الدراسة إلى وجود تأثير للمتغيرات الخارجية على المتغيرات الداخلية والعكس صحيح مما يحقق منظومة المعادلات الآنية ويؤكد الفرضية وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه كما خلصت الدراسة إلى أن منظومة المعادلات الآنية أكثر جودة وكفاءة النماذج الأحادية وهذا ما يفترضه نموذج ARDL غير المقيد (UECM)

نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد Unrestricted Error Correction Model وكذلك VECM بمنهجية Johansen (1996). جاءت الدراسة بعدد من التوصيات من أهمها التقدير بطريقة المعادلات الآتية بدلا عن استخدام النماذج الأحادية وهذا ما اتجهت إليه الدراسات في الآونة الأخيرة باستخدام التحليل القياسي المتقدم.

- دراسة ماكنز وآخرون (McNown et al., 2017) بعنوان "التمهيد لاختبار التأخر الموزع الانحداري الذاتي للتكامل المشترك"

هدفت الدراسة لاختبار التكامل المشترك اعتماداً على إجراء بوتستراپ وأيضاً إيجاد طرق بديلة تجنباً لحدوث علاقة متدهورة (degenerate case) وذلك لاختبار الادخار على الاستثمار. توصلت الدراسة إلى أنَّ إجراء بوتستراپ (bootstrap method) سليم وأن بعض الضعف بالمنهجية تحسن بناءً على الحجم وقوة الخصائص بالإضافة إلى إلغاء إمكانية الاستدلالات غير الحاسمة من اختبارات الجدود وبجانب ذلك فإن الاستدلال الذي يعتمد فقط على معنوية اختبار واختبار واحد لا يكفي لتجنب حالة التدهور.

- دراسة طالبتي وبرقوقي (2016) بعنوان "تمذجة قياسية لتأثير سعر الصرف على المتغيرات الكلية للاقتصاد الجزائري باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية (ARDL) خلال الفترة (1980-2014)"

هدفت الدراسة لقياس تأثيرات سعر الصرف الحقيقي على المؤشرات الكلية للاقتصاد الجزائري باستخدام نموذج التكامل المشترك وأسلوب الانحدار الاتجاهي (VARDEL) للناتج المحلي الداخلي والخارجي، حيث اعتمدت الدراسة على بيانات سنوية لسلسلة زمنية ممتدة خلال الفترة 1980-2014. توصلت الدراسة إلى أن تضخم أسعار المستهلك والتغير في سعر الصرف الاسمي يعطيان نفس النتيجة وذلك عند استخدام النموذج التقديري؛ وأن تقديرات الطريقة الكنزية باستخدام منحنيات فيلبس فشلت في تقدير العلاقة بين التضخم وتغيرات سعر الصرف بحيث أن تقديرات البيانات في بريطانيا توقعت وجود علاقة قوية بين التغير في سعر الصرف والتغير في التضخم وأن هنالك متجه واحد للتكامل المشترك بين متغيرات الدراسة، واستجابة تدفقات التجارة لتغيرات الأسعار النسبية هو القضية الرئيسية في رسم سياسات سعر الصرف؛ بالإضافة لذلك فإن تخفيض القيمة الاسمية لسعر الصرف يمكن أن يقوم بتغيير سعر الصرف الحقيقي وهذا يدعم فرضية أن تخفيض قيمة العملة يمكن أن تحسن الميزان التجاري للدولة.

- دراسة حواس (2016) بعنوان استيراد السلع الرأسمالية والنمو الاقتصادي في البلدان النامية: دروس من الصين

هدفت الدراسة الى تحليل الدور الذي لعبته واردات السلع الرأسمالية في النمو الاقتصادي على المدى الطويل لدراسة حالة الاقتصاد الصيني منذ بداية فترة الإصلاح من عام (1980-2012) والتعرف على طبيعة واتجاه العلاقة السببية الممكنة بين تلك الواردات والنمو الاقتصادي. توصلت الدراسة الى وجود

مصادر بديلة حول مصادر النمو الاقتصادي في الصين والدور الذي لعبته السلع الرأسمالية المستوردة في تقييم استراتيجيات التسمية الاقتصادية للبلدان النامية وتعتبر سياسات تشجيع رأس المال القوى المحركة للنمو الاقتصادي السريع في الصين وأن واردات السلع الرأسمالية المدمجة في عملية تراكم رأس المال لها تأثير ايجابي ومعنوي على نمو الناتج على المدى الطويل في الصين خلال فترة الدراسة. أوصت الدراسة لتبني الصين لسياسات تهدف إلى رفع درجة الانفتاح على التجارة؛ لأنها تميزت باستثمارات منخفضة في واردات السلع الرأسمالية كاستراتيجية لتحسين كل من كفاءة رأس المال والتقدم التكنولوجي المدمج في العمليات الإنتاجية، حيث يحتاج الاقتصاد الصيني تدريجياً إلى استبدال الإستراتيجية القائمة على الاستثمار إلى إستراتيجية قائمة على تشجيع الإشارات الابتكارات الرائدة المحلية التي تصبح أمراً ضرورياً للحفاظ على النمو الاقتصادي.

3. الإطار النظري

3.1 المفاهيم الأساسية لمفردات الدراسة

الاستهلاك: هو استخدام السلع والخدمات لإشباع الحاجات والرغبات الإنسانية سواء كانت أساسية كالطعام والشراب والسكن أو حاجات كمالية مثل الرفاهية ويمثل الاستهلاك المرحلة الأخيرة في العملية الاقتصادية بعد الإنتاج وتوزيع والتبادل ويعد مؤشراً مهماً على مستوى معيشة الأفراد والمجتمع. ومن منظور اقتصادي يُعبر عن الاستهلاك:

- أن السلوك الاستهلاكي لدى الأفراد هو سلوك متداخل يؤثر بعضه على بعض.
- أن العلاقات الاستهلاكية هي ذات اتجاه واحد ولا تتراجع مع الزمن مما يعني أن مستوى استهلاك الفرد لا ينخفض مباشرة عند حدوث تراجع في مستوى دخله.

الاستهلاك احد العوامل المؤثرة على حجم الاستثمارات حيث الزيادة المفرطة في الاستهلاك والتي تفوق الخطة الاقتصادية يؤثر على حجم المدخرات ويكون دون تمويل المشاريع الاستثمارية ومنها تتخفف معدلات النمو، وبالتالي يمكن ترشيد الاستهلاك لتوجيه الزيادة في الدخل نحو القنوات الاستثمارية بهدف زيادة الطاقة الإنتاجية و التراكم الضريبي للقضاء على ظاهرة الاستهلاك الترفي لذوي الدخل المرتفع إضافة إلى الحد من استيراد السلع الإنتاجية للاستثمار لتوفير إمكانية إضافية للمجتمع بشكل مباشر وغير مباشر مما يؤدي إلى زيادة الإنتاج وزيادة متوسط دخل الفرد (ابراهيم وآخرون، 2024).

الاستثمار: يقصد به معنى اكتساب الموجودات المادية والمالية أي هو التوظيف المالي في الأوراق والأدوات المالية المختلفة من أسهم وودائع. يرتبط الاستثمار بعلاقة طردية مع الدخل كما أن زيادة الدخل بافتراض ثبوت الاستهلاك يزيد الادخار ولاحقاً الاستثمار وذلك لأن الادخار هو الفائض من الدخل بعد الإنفاق على الاستهلاك الذي هو في نفس الوقت الإنفاق الاستثماري.

أهمية الاستثمار: يمثل جزءا مهما من الطلب الكلي بجانب الطلب الاستهلاكي والتقلب الذي يحدث في الطلب الكلي من مستوى الدخل والعمالة تنتج من الإنفاق على السلع الاستهلاكية والتغيرات التي تطرأ عليها بسبب عوامل الإنفاق الاستهلاكي الربحية والتكلفة.

يعتبر الاستثمار السبب الأساسي لتشغيل اليد العاملة واستغلال الموارد الطبيعية المتاحة للاقتصاد الوطني. يمثل دافعا قويا للحركة التراكمية للنشاط الاقتصادي صعوداً وهبوطاً.

يعد أحد الركائز الاقتصادية في إحداث التنمية الشاملة لكونه عاملا مهما للتنمية ينعكس في البنية التحتية.

الدخل القومي: هو الدخل الإجمالي المتاح الذي يمثل الدخل المتوفر لأجل الاستخدامات النهائية للأمة بعد إعادة توزيع الدخل بين الاقتصاد وبقية العالم (الناخات، 2025).

تتبع أهمية دراسة الدخل القومي من كونه يُنتج تتبع مستوى:

- التطور النشاط الاقتصادي

- للتخطيط الاقتصادي

- مستوى الدخل وتوزيعه لتحقيق الرفاهية الاقتصادية

ويتم الحصول على الدخل القومي بتوزيع عناصر الإنتاج الأولية التي بدورها أدت إلى ظهور الإنتاج ويمكن تقسيمه إلى قسمين:

دخول العمل: تتكون من الأجور والمرتبات والمكافآت المكتسبة من المساهمة في العملية الإنتاجية.

دخول الملكية: تتكون من الفوائد والأرباح والريع ودخول الملكية.

مفهوم الادخار: ذلك الجزء من الدخل المتاح والذي يتم توجيهه للاستثمار في إنتاج السلع والخدمات والتي تأخذ طريقها للإنتاج، وتعد عملية اقتصادية يقوم بها الفرد كما تقوم بها الدولة ، لذلك تعد وسيلة ضرورية لتكوين رأس المال المستخدم في الإنتاج (بلول، 2020).

وينقسم إلى عدة أنواع:

الادخار الخاص: هو جميع المقيمين داخل اقتصادها خلال فترة زمنية ويشمل ادخار جميع الأسر والشركات داخل الدولة.

الادخار العام: هو مدخرات حكومة الدولة ، هو مؤشر مهم للنمو الاقتصادي لأنه يحدد مستوى الأموال (الفائض والعجز).

الادخار الوطني: يقصد به جميع المدخرات في الدولة والتي تستخدم لغرض الاستثمار (الخاص + الوطني) أهم محدداته: الدخل - حجم الثروة - مستوى الأسعار - التركيبة العمرية للسكان (تقرير مركز التواصل والمعرفة).

3.2 تعريف نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع (ARDL)

يعرف نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع بأنه نموذج لانحدار يحتوي على القيم المتباطئة للمتغير التابع وقيم المتغيرات المستقلة الحالية وإبطائها لفترة واحدة أو أكثر ودائماً يرمز له $ARDL(p, q_1 \dots T_k)$ حيث أن p عدد فترات الإبطاء للمتغير التابع (q_1) عدد فترات الإبطاء للمتغيرات المستقلة (Eview 9 User Guide II, IHS Global Inc, 2016, p283).

الخطوة الأولى: يتم أولاً اختبار (السكون) وتسمى بالاختبارات القبلية باستخدام اختبارات جذر الوحدة لـ Dicky Fuller الموسع الأكثر وفليبس بيرون لاختبار استقراريه المتغيرات بحيث يتم اختبار الفرضيات H_0 و H_1 الفرضية البديلة

$$H_0: \phi = 1$$

$$H_1: \phi < 1$$

الخطوة الثانية: يتم فيها اختيار وتحديد مكونات النموذج بناءً على الرسم البياني وتعنى بتحديد وتصنيف الاتجاه المناسب trend specification وتشتمل على :

أ/ النموذج الأول **None:** بدون حد ثابت وبدون اتجاه

ب/ النموذج الثاني **Restricted constant:** ثابت مقيد وبدون اتجاه

ج/ النموذج الثالث **Constant:** قاطع في CE و VAR

د/ النموذج الرابع **Restricted trend:** اتجاه مقيد وبدون حد ثابت

هـ/ النموذج الخامس **trend & constant:** حد ثابت ومتجه زمني

كما يتم اختبار التكامل المشترك باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزعة ARDL باستخدام نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد UECM، ويتم اختيار رتبة الإبطاء في نموذج ARDL حسب معيار Akiake أو معيار أو Schwarz Bayesian Criterion (SBC) قبل أن يتم تقدير النموذج المحدد بطريقة OLS بهدف إلغاء الترابط التسلسلي أو الذاتي في الأخطاء العشوائية وأوصي Pesaran (2009) & Shin باختبار فترتي إبطاء كحد أقصى للبيانات السنوية

الخطوة الثالثة: الاختبارات البعدية أو الاختبارات التشخيصية Diagnostic Test للتأكد من سلامة النموذج من المشاكل القياسية لاختبار مشكلة لاختبار الارتباط التسلسلي نستخدم اختبار مضروب لاجرانج Breusch-Godfrey Serial Correlation وإذا وجدت المشكلة تتم معالجتها بزيادة فترات الإبطاء White أو (HAC) ، للتعرف على مدى ملائمة النموذج من حيث الشكل الدالي يتم استخدام اختبار Ramsey Reset واختبار أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي نستخدم اختبار Jarque-Bera واختبار

عدم تجانس التباين يتم استخدام اختبار ثبات التباين المشروط Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH)

الخطوة الرابعة: اختبار الحدود Bound Test ويستخدم للتحقق من وجود علاقة للمتغيرات في المدى الطويل حسب تطوير بيساران وآخرون (Pesaran et al., 2001) ويعتمد على اختبار $F(Wald Test)$ الذي يختبر الفرضية عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات أي لا توجد علاقة توازنية بين المتغيرات في المدى الطويل مقابل الفرض البديل وجود تكامل مشترك

$$H_0: \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 0$$

$$H_1: \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \neq 0$$

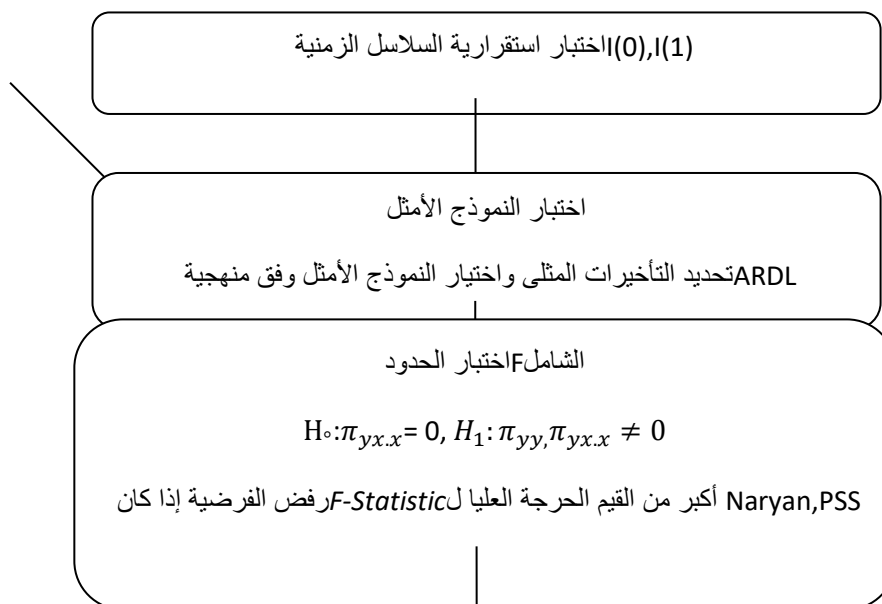
إن اختبار F له توزيع غير معياري حيث اقترح بيساران جدول الحدود الحرجة Critical Bounds هنالك قيمتين حرجتين لإحصاء هذا الاختبار قيمة الحد الأدنى Lower Critical LCB) Bound وتقتض أن كل المتغيرات مستقرة عند المستوى $I(0)$ وقيمة الحد الأعلى Upper Critical Bound(UCB) وتقتض أن المتغيرات مستقرة بعد أخذ الفروق الأولى $I(1)$ وتكون كالتالي:

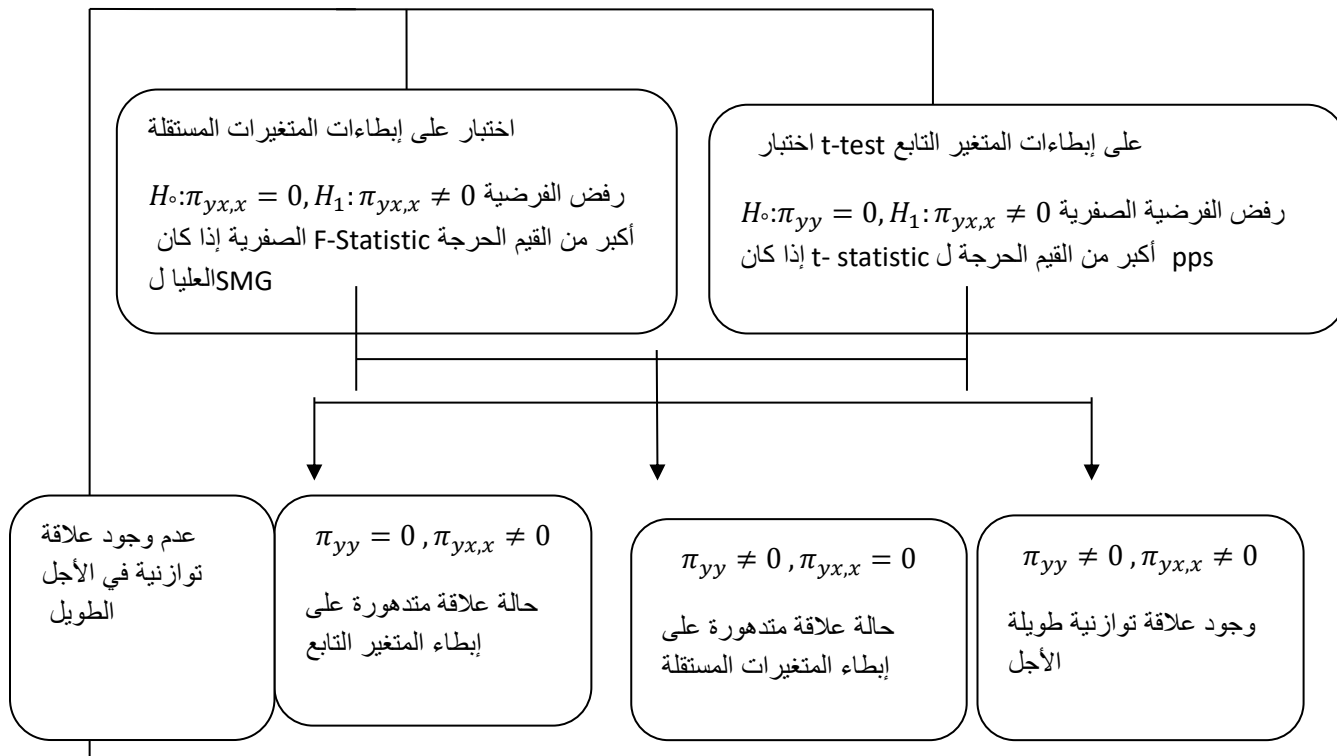
أ/ عندما تكون إحصائية F أكبر من الحد الأعلى يتم رفض فرض العدم (وجود تكامل مشترك)

ب/ عندما تكون إحصائية F أقل من الحد الأدنى يتم قبول فرض العدم (عدم وجود تكامل مشترك)

ج/ أما إذا وقعت قيمة F المحسوبة بين الحد الأعلى والحد الأدنى فستكون نتيجة الاختبار غير محسوبة (حواس، 2016).

- **الخطوة الخامسة:** تحديد نوع التكامل المشترك إذا كان منطقي أو غير منطقي والعلاقة طويلة الأجل بمعنى أنها مثالية أو غير مثالية باستخدام اختبار الحدود L_t في هذه المرحلة نلاحظ انه تم توسيع منهجية ARDL من قبل سام وآخرون (Sam et al., 2019) كما في الشكل 6.





الشكل 1: يوضح مراحل تقدير النموذج وفق منهجية Augmented ARDL الموسع (Sam et al., 2019)

الخطوة السادسة: اشتقاق مواصفات ARDL لحركات المدى القصير عن طريق بناء نموذج تصحيح الخطأ (Error Correction Model (ECM)) من مرحلة التقدير واستخدامه في تقدير سرعة التصحيح بحيث جميع معاملات معادلة المدى القصير تتحرك لتقارب النموذج لحالة التوازن في الأجل الطويل تأخذ الشكل التالي:

$$\Delta Y_t = C + \sum_{i=1}^p \theta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^q \delta_i \Delta X_{t-i} + \psi ECT_{t-1} + v_t \dots \dots (1)$$

$ECT_{t-1} \equiv$ حد تصحيح الخطأ

$\psi \equiv$ معامل تصحيح الخطأ

Es الذي يقيس سرعة التكيف التي يتم بها تعديل الاختلال في التوازن في الأجل القصير لتصحيح التوازن في الأجل الطويل

الخطوة السابعة : اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات نموذج ARDL المقدر في الأجلين القصير والطويل للتأكد من خلوه من وجود أي تغيرات هيكلية عبر الزمن وذلك من خلال اختبارين :

- اختبار المجموع التراكمي للبواقي المتابعة Cumulative Sum of Recursive Residual (CUSUM)

اختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي المتابعة Cumulative Sum of Recursive Squares Residual ويتحقق الاستقرار الهيكلي لمعاملات النموذج المقدرة بصيغة UECM لنموذج ARDL إذا وقع الشكل البياني لإحصائية كل من داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5% ومن ثم تكون هذه المعاملات غير مستقرة إذا انتقل الشكل البياني لإحصاء الاختبارين خارج الحدود عند مستوى معنوية معينة (Eview 9 User Guide II, IHS Global Inc, 2016, p283).

4. الجانب التطبيقي:

هنالك بعض الاختبارات التي تتم قبل اختبارات التكامل المشترك تسمى بالاختبارات القبلية لمعرفة طبيعة المتغيرات محل الدراسة ودرجة تكاملها و التي بناء عليها نقوم باختيار الطريقة المناسبة لاختبار التكامل المشترك

تعريف متغيرات الدراسة :

المتغير التابع :

الاستهلاك $Y \equiv \text{spend}$

المتغيرات المستقلة :

$X_1 \equiv \text{الدخل Income}$

$X_2 \equiv \text{الإستثمار Invest}$

$X_3 \equiv \text{الإدخار Save}$

توفيق نموذج UECM ARDL:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^m \theta_i \Delta X_{t-i} + \lambda_1 Y_{t-1} + \lambda_2 X_{t-1} + \eta_t \dots \dots (2) \Delta Y_t$$

معاملات الأجل الطويل $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$

معاملات الأجل القصير β, θ

$\equiv \alpha_0$ الحد الثابت

$\equiv m, n$ فترات الإبطاء الزمني للمتغيرات

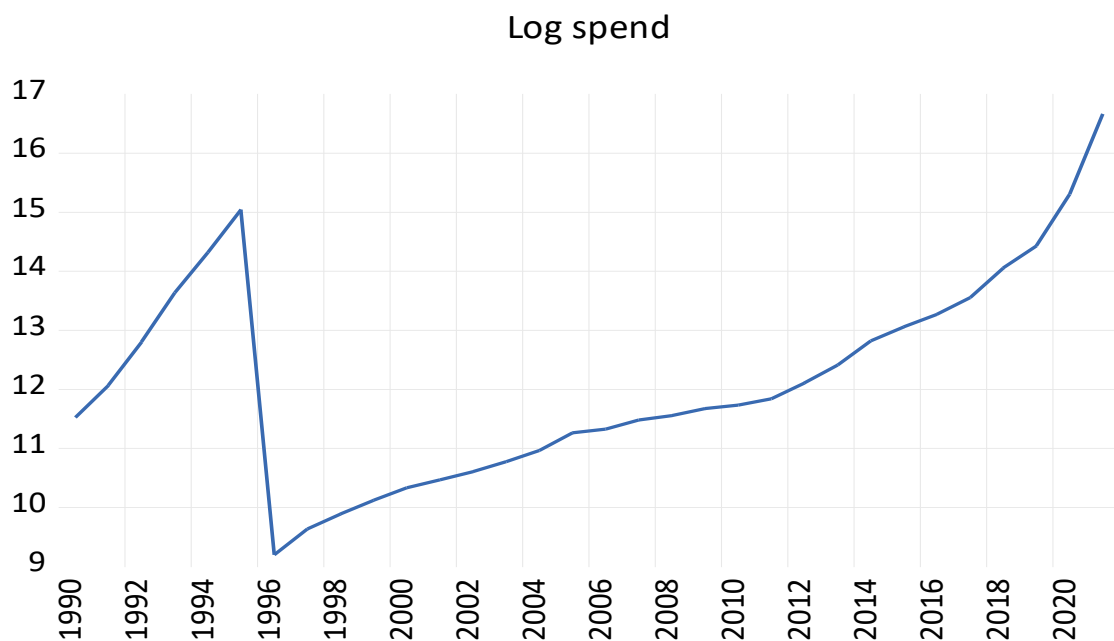
$\equiv \Delta$ الفروق الأولى

$\equiv \varepsilon$ حد الخطأ العشوائي

$t = 1, 2, \dots, T$

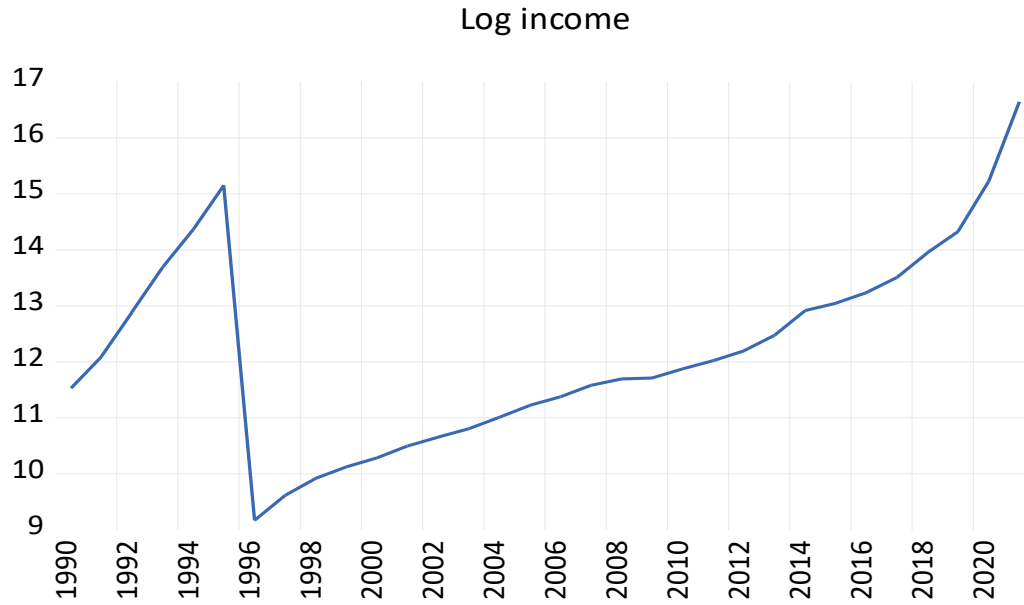
$t \equiv$ الفترة الزمنية

الخطوة الأولى: اختبار الاستقرار



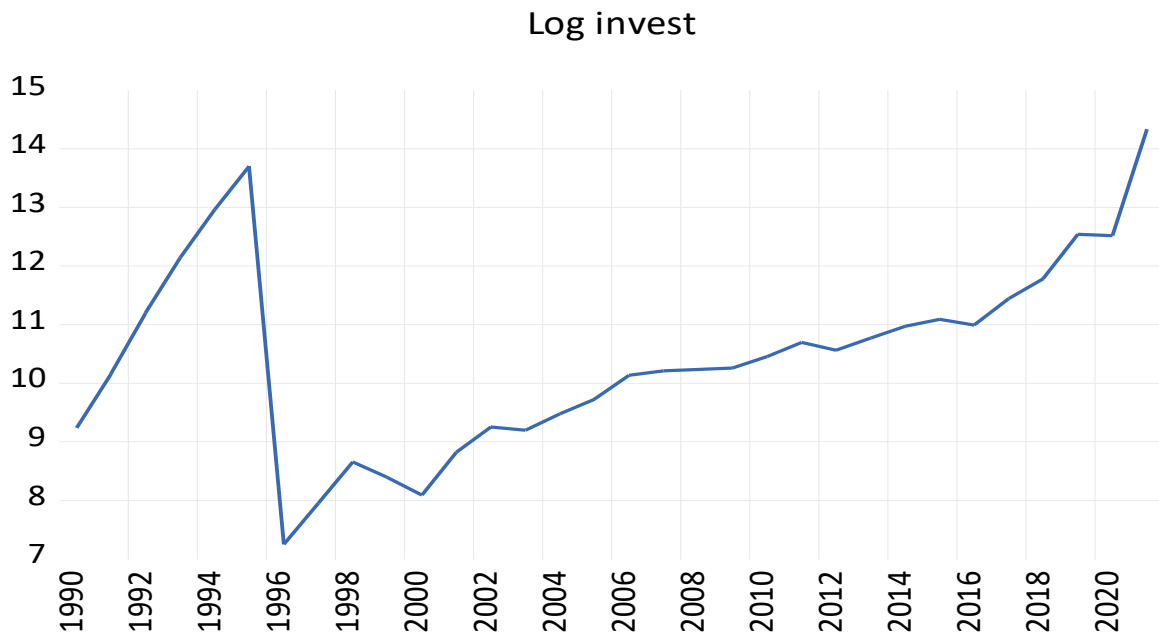
الشكل 2: الرسم البياني لسلسلة الاستهلاك

يبين الشكل 2 أن السلسلة تبدأ بتذبذب حول الوسط حتى سنة 1996 ثم تأخذ منحى الاتجاه الخطي العام يبدو أنها غير مستقرة



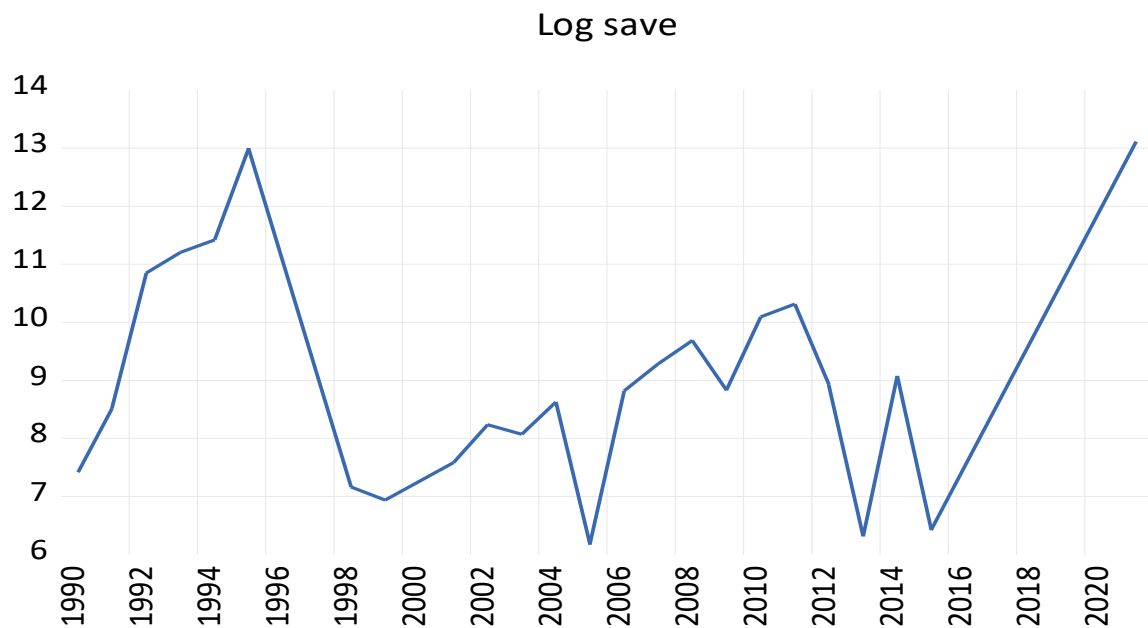
الشكل 3: الشكل البياني لسلسلة الدخل

الشكل 3 يبين وجود اتجاه خطي عام مع وجود تمركز حول الوسط من بداية الفترة مما يجعل السلسلة غير مستقرة



الشكل 4: الرسم البياني لسلسلة الاستثمار

الشكل 4 يبين أن المتغيرات متذبذبة حول الوسط في أول الفترة و بعد ذلك أخذت منحى الاتجاه الخطي العام مما يوضح عدم استقرار السلسلة



الشكل 5: الرسم البياني لسلسلة الادخار

يبين الشكل 5 أن هنالك تذبذب حول الوسط مع وجود اتجاه خطي في بداية السلسلة ونهايتها مما يشير إلى استقرار السلسلة ما سيتم التأكد منه

يُلاحظ في سنة 1997 تدهور ملحوظ في كل من السلاسل الزمنية الاستهلاك، الدخل القومي، الاستثمار والادخار نسبة لعزلة السودان الدولية بعد فرض العقوبات الأمريكية (حظر الاستثمارات الأمريكية وتجميد الأرصدة السودانية ومنع التبادل التجاري) وشهدت تلك الفترة استمرار الحرب الأهلية بين الشمال والجنوب.

أولاً: اختبارات جذر الوحدة:

جدول 1: اختبار استقرارية السلاسل الزمنية باستخدام اختبارات جذر الوحدة

	اختبار فليبس بيرون PP			اختبار ديكي فولر الموسع ADF		
	I(0)	I(1)	I(2)	I(0)	I(1)	I(2)
بوجود قاطع						
Y	1.000	0.98	0.04*	1.00	0.98	0.63
X ₁	1.00	0.94	0.01*	0.999	0.98	0.4
X ₂	0.7	0.003**		0.86	0.13	0.0007**
X ₃	0.001**		—	0.001**		
بوجود قاطع ومتجه						
Y	1.000	0.99	0.08	1.000	0.99	0.76
X ₁	1.000	0.98	0.02*	1.000	0.98	0.5

X_2	0.94	0.01*		0.98	0.27	0.002**
X_3	0.037*			0.005**		

ملاحظة: نتائج حسابات الجداول من إعداد الباحث باستخدام برنامج Eviews 12 / تشير النجوم **, * للمعنوية عند المستوى

0.05, 0.01 على التوالي

من الجدول 1 والذي يختبر استقراره المتغيرات محل الدراسة الاستهلاك Y الدخل القومي X_1 والاستثمار X_2 والإدخار X_3 على التوالي يُلاحظ أن سلسلتي الاستهلاك Y والدخل القومي استقرتا بعد أخذ الفروق الثانية بمعنى أنهما متكاملتان من الدرجة الثانية (2) بحسب اختبار فليبس - بيرون بوجود القاطع والمتجه الزمني ووجود قاطع فقط لسلسلة الاستهلاك ، وأن سلسلة الاستثمار X_2 متكاملة عند الفروق الثانية (2) لكلا الاختبارين بوجود قاطع وقاطع ومتجه زمني ، أما سلسلة الإدخار X_3 متكاملة عند المستوى (0) بحسب الاختبارين بما أن هنالك تضارب في قيم الاختبارين من المعلوم أنا اختبار ADF قائم على فرضية أن السلسلة متولدة بواسطة عملية الانحدار الذاتي Autoregressive بينما اختبار PP قائم على افتراض أكثر عمومية وهي أن السلسلة الزمنية متولدة بواسطة عملية Autoregressive Integrated Moving Average ARIMA ولذا فإن اختبار PP له قدرة اختبارية أفضل وهو أدق من اختبار ADF لاسيما عندما يكون حجم العينة صغير وفي حالة تضارب وعدم انسجام الاختبارين فإن الأفضل الاعتماد على نتائج اختبار PP (العبدلي، 2007)

المشترك بمنهجية ARDL :-

ويتم صياغة الفروض:

$$\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 0H_0$$

$$\lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \neq 0H_1$$

في هذه الخطوة قد تم اختبار استقرارية المتغيرات وفق ما جاء به معياري ديكي فولر و فيليبس بيرون ووجد أن المتغيرات قد استقرت بعد أخذ الفروق الأولى والثانية وبالرغم ما وصى به بيساران بدرجات استقرار عند المستوى والفروق الأول أو تكون خليط بينهما جاءت هذه الدراسة لتؤكد انه من الممكن تطبيق المنهجية على متغيرات متكاملة من الدرجة الثانية

الخطوة الثانية : تحديد درجة الإبطاء المناسبة حسب معياري SBC & AIC والذي يتم تلقائياً حسب ما طور من قبل بيساران وفق نموذج ARDL

ومن ثم تقدير نموذج: ARDL (UECM)

جدول 2: تقدير معلمات نموذج ARDL (4,4,0,4)

Levels Equation				
Case 3: Unrestricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X_1	1.027	0.033	30.7	0.0000
X_2	0.110	0.070	1.57	0.166
X_3	-1.431	0.211	-6.76	0.0005

في الجدول 2 تم تحديد درجة الإبطاء المناسبة لاختباري SBC & AIC وهذه تمت تلقائياً وهي (4,4,0,4) وتعني 4 درجات إبطاء للمتغير التابع الاستهلاك (Y) و 4 درجات إبطاء للدخل (X_1) و 0 درجة إبطاء للاستثمار X_2 و 4 درجات إبطاء للاذخار (X_3) نلاحظ أنه تم اختيار النموذج الثالث unrestricted constant & no trend قاطع في CE و VAR، لا يوجد متجه في CE و $\text{var}(\delta_1 = \delta_2 = 0)$ في هذه الحالة لا يوجد متجه زمني في البيانات في المستوى ويفترض أن القاطع في CE القي بالقاطع في VAR بالإبقاء على قاطع فقط في نموذج العلاقة قصيرة الأجل.

وأن هنالك معنوية فردية للمتغير X_1 بقيمة احتمالية (0.000) وفقاً لإحصاءة $t = 30.7$ بخطأ معياري 0.33 وأن X_2 غير معنوية (0.166) بمعنى أنها ليس لديها تأثير فردي على Y وأن X_3 معنوية عكسية بقيمة احتمالية 0.0005 لقيمة $t = (-6.76)$

2/ تحديد درجة الإبطاء المناسبة للاختبارات Schwarz, Bayesian & Akayke Criterion وهذه تمت تلقائياً وهي (4,4,0,4) وتعني 4 درجات إبطاء للمتغير التابع الاستهلاك و 4 درجات إبطاء للدخل و 0 درجة إبطاء للاستثمار و 4 درجات إبطاء للاذخار، بعد اختيار النموذج الثالث وبناء على العلاقة قصيرة الأجل وجد أن هنالك معنوية فردية لمتغير الدخل القومي بقيمة احتمالية (0.000) وفقاً لإحصاءة $t = 30.7$ بخطأ معياري (0.33) وأن متغير الاستثمار غير معنوي (0.166) بمعنى أنها ليس لديها تأثير فردي على Y وأن X_3 الادخار معنوية عكسية بقيمة احتمالية (0.0005) لقيمة $t = (-6.76)$.

جدول 3: تقييم نموذج ARDL إحصائياً

R-squared	Adjusted R-squared	S.E. of regression	F-statistic	Prob(F-statistic)	Durbin-Watson stat
-----------	--------------------	--------------------	-------------	-------------------	--------------------

0.9998	0.9993	2104.7	189125.7	0.000000	1.96
--------	--------	--------	----------	----------	------

في الجدول 3 لتقييم النموذج إحصائياً وجد أن قيمة معامل التحديد 0.99 مما يشير إلى جودة توفيق النموذج وجاءت قيمة معامل التحديد المعدل 0.99 لتؤكد ذلك حيث بلغت قيمة F 189125.7 بمستوى دلالة 0.0000 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.01 مما يشير إلى المعنوية الكلية للمتغيرات المستقلة، كما بلغت قيمة دربن واتسون 1.9 ارتباط الذاتي عند مستوى معنوية 0.05 مما يؤكد خلو النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي K ، وهي تقع بين $du(1.57)$ و $dl(1.31)$

جدول 4: الاختبارات التشخيصية Diagnostic Tests

	Serial Correlation LM Test	Heteroskedasticity Test: ARCH	Ramsey RESET Test	Normality Jarque –Bera
F-statistic	0.064	0.000985	0.9802	95.046
Prob	0.9384 (2,4)	0.975 (1,19)	0.367 (1,5)	0.0000

تشير () إلى درجات الحرية

يشير الجدول 4 Breusch–Godfrey Serial Correlation LM Test إلى أن النموذج المقدر ARDL لا يعاني من مشكلة الارتباط التسلسلي للبواقي حيث بلغت قيمة F الاحتمالية 0.9384 وهي أكبر من مستوى المعنوية 0.05، ويوضح اختبار Heteroskedasticity Test: ARCH أنه خالٍ من مشكلة عدم التجانس وهذا مشروط بالانحدار الذاتي بقيمة احتمالية ل F 0.97 وهي أكبر من مستوى المعنوية 0.05، كذلك نلاحظ من Ramsey RESET Test إن النموذج ملائم للشكل الدالي بمعنى أنه ملائم من حيث تحديد وتصميم النموذج بقيمة احتمالية ل F 0.367 وهي أكبر من مستوى المعنوية 0.05، كما أن أخطاء النموذج لا تتبع التوزيع الطبيعي بقيمة احتمالية ل F 0.000 وهي أقل من 0.01.

جدول 5: اختبار الحدود F

Null Hypothesis: No levels relationship				
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F –Statistic	11.607	10%	2.72	3.77
		5%	3.23	4.36

K	3	2.5%	3.69	4.89
		1%	4.29	5.61

في الجدول 5 بلغت قيمة احصاءة F (11.607) وهي أكبر من كل الحدود الحرجة التي وضعها بيساران مما يعني وجود علاقة تكامل مشترك طويلة الأجل بين الاستهلاك كمتغير تابع والدخل والاستثمار والادخار كمتغيرات مستقلة

جدول 6: اختبار t

Null Hypothesis: No levels relationship				
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
t –Statistic	-8.345	10%	-2.57	-3.46
		5%	-2.86	-3.78
		2.5%	-3.13	-4.05
		1%	-3.43	-4.37

في الجدول 6 بلغت قيمة إحصاءة t (-8.345) وهي أكبر من جميع الحدود الحرجة لبيساران بعد أخذ القيمة المطلقة لكل القيم مما يعني أن نوع العلاقة طويلة الأجل غير متدهورة أي منطقية

جدول 7: معاملات الأجل الطويل تليها معاملات الأجل القصير

Conditional Error Correction Regression ARDL(4,4,0,4)					
معاملات الأجل الطويل	SPEND(-1)*	-	1.731539	-	0.0676
		3.85449		2.226053	
		7			
	INCOME(-1)	3.95878	1.675752	2.362393	0.0561
		6			
	INVEST**	0.42611	0.411363	1.035865	0.3402
		7			

	SAVE(-1)	- 5.51666 6	1.774255	- 3.109286	0.0209
معاملات الأجل القصير	D(SPEND(-1))	2.87839 9	1.714748	1.678613	0.1442
	D(SPEND(-2))	2.22482 3	0.654896	3.397217	0.0145
	D(SPEND(-3))	1.38402 2	1.625738	0.851319	0.4273
	D(INCOME)	0.88307 9	0.089272	9.891962	0.0001
	D(INCOME(-1))	- 3.06604 4	1.732041	- 1.770192	0.1271
	D(INCOME(-2))	- 2.39806 3	0.667498	- 3.592613	0.0115
	D(INCOME(-3))	- 1.49272 1	1.633598	- 0.913763	0.3961
	D(SAVE)	- 0.79014 3	0.069448	- 11.37748	0.0000
	D(SAVE(-1))	4.53911 6	1.714987	2.646735	0.0382
	D(SAVE(-2))	3.73034 7	0.774301	4.817696	0.0029
	D(SAVE(-3))	2.19422 0	1.563208	1.403664	0.2100

تشير () إلى درجات الإبطاء

يشير الجدول 7 إلى معنوية المعاملات المقدرة في الأجل الطويل والأجل القصير على حد سواء بعد اختبار أفضل نموذج بعد إجراء 500 محاولة باختيار درجات إبطاء (ARDL4,4,0,4) كما أن هنالك تأثير معنوي لمتغير الدخل X_1 والادخار X_3 في المدى الطويل وأن متغير الاستثمار X_2 ليس له أثر

واضح في المدى الطويل كما نلاحظ تجانس للعلاقة في الأجل القصير أي أن عندما يكون هنالك تأثير معنوي عند درجة إبطاء محدد يكون ثابت عند كل المتغيرات مما يشير إلى أن العلاقة منطقية وغير متدهورة usual.

نموذج تصحيح الخطأ وفق منهجية ARDL:

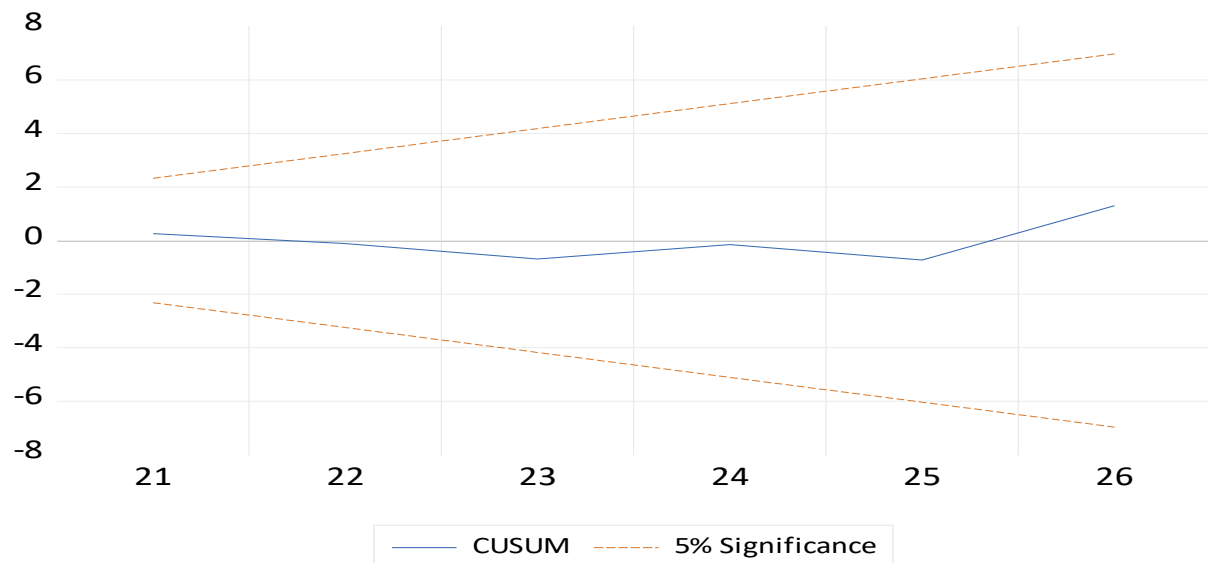
جدول 8: نموذج تصحيح الخطأ ECM

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob.
CointEq(-1)*	-3.854	0.4618	-8.345	0.0002
R-squared	0.9998	Akaike info criterion	18.02	
Adjusted R-squared	0.9996	Schwarz criterion	18.66	
F-statistic	437349	Hannan-Quinn criter	18.17	
Prob(F-statistic)	0.0000	Durbin-Watson stat	1.9	

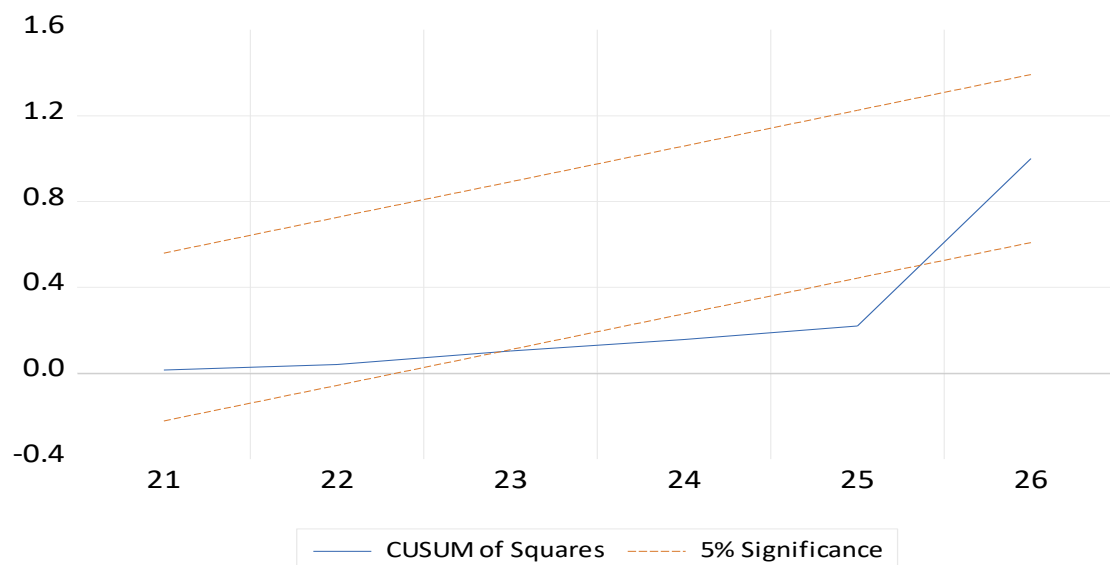
في الجدول 8 قيمة معامل تصحيح الخطأ -3.854 بقيمة احتمالية 0.0002 مما يشير إلى وجود أثر سالب ومعنوي أي أن متغير الاستهلاك المتباطئ لمدة سنة واحدة يمكنه تصحيح الخطأ من الأجل القصير إلى الأجل الطويل بسرعة تعديل $(1/(3.854)) \sim 25\%$ أي ستتم إعادة التوازن لفترة تستغرق أربعة أعوام.

الاختبارات التشخيصية:

اختبار الاستقرار الهيكلي لنموذج UECM المقدر:



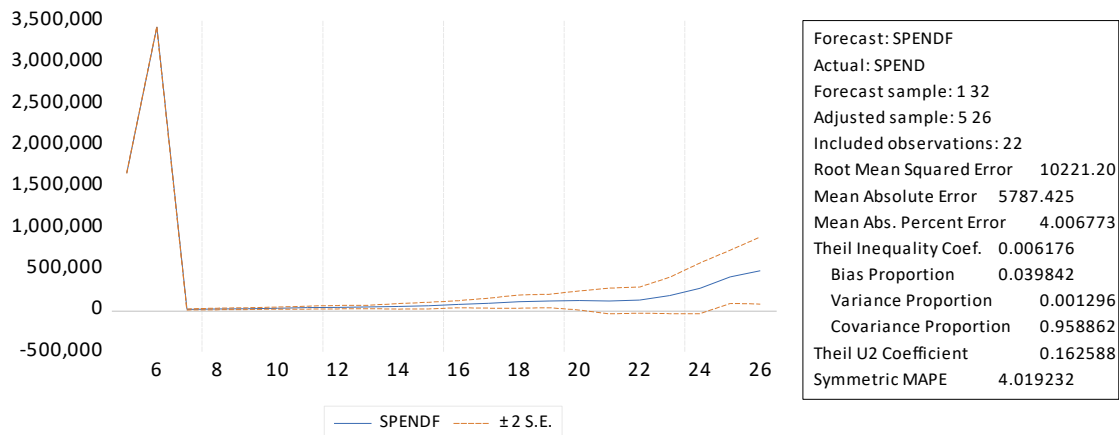
الشكل 6: اختبار الاستقرار الهيكلي للمجموع التراكمي للبواقي المتتابة



الشكل 7: اختبار استقرار الهيكلي للمجموع التراكمي لمربعات البواقي المتتابة

يوضح الشكل البياني اختبار الاستقرار الهيكلي البواقي في الأجل القصير والأجل الطويل و التأكد من خلو بيانات الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية عبر الزمن وذلك من خلال اختبار المجموع التراكمي البواقي المتتابة (CUSUM) Cumulative Sum of Recursive Residual و اختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي المتتابة (CUSUMSQ) Cumulative of Square Recursive Residual

بحيث يتم الاستقرار الهيكلي للمعاملات المقدرة بصيغة ARDL إذا وقع الشكل البياني لاحصاء كل من الاختبارين داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5% والعكس صحيح.



الشكل 8: يوضح القدرة التنبؤية للنموذج بمعامل Theil

من الشكل 8 يُلاحظ أن كل من قيم Theil inequality coefficient (0.006) و Bias proportion (0.04) و variance proportion (0.001) جميعها قريبة من الصفر وأن قيمة covariance proportion (0.96) قريبة من الواحد الصحيح مما يشير إلى جودة القدرة التنبؤية للنموذج

5. النتائج

بعد القيام بتحليل المتغيرات الاقتصادية الدخل القومي والاستثمار والادخار كمتغيرات مستقلة على الاستهلاك كمتغير معتمد وفق منهجية الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع ARDL ولاختبار فرضية وجود تكامل مشترك وجد أن هنالك علاقة تكامل مشترك طويلة الأجل منطقية وهذا يعني أن الاقتصاد السوداني يتمتع بموارده المتعددة مما يجعله يصمد أمام ثورة الإنفاق الاستهلاكي و استثناء ظاهرة الاستهلاك في ظل الثورة الصناعية في الدول المتقدمة سيما المنتجات الصينية الجاذبة للمستهلك مما يتسبب في عجز الميزان التجاري للتوازن بين الصادر والوارد خلال فترة الدراسة 1990 - 2021 كما يتبين في الآتي:

1. من خلال الشكل البياني للسلاسل الزمنية لكل من الاستهلاك، والدخل القومي، والاستثمار، والادخار، اتضح أن جميع السلاسل غير مستقرة باتجاه خطي عام ومتذبذبة حول الوسط ماعدا سلسلة الادخار تبين أنها متركزة حول الوسط ولا تأخذ منحى الاتجاه الخطي العام وقد تم التحقق من ذلك ، كما نلاحظ في سنة 1997 تدهور ملحوظ في كل من السلاسل الزمنية الاستهلاك، الدخل القومي، والاستثمار و الادخار وذلك نسبة لعزلة السودان الدولية بعد فرض العقوبات الأمريكية (حظر الاستثمارات الأمريكية وتجميد الأرصدة السودانية ومنع التبادل التجاري) وشهدت تلك الفترة استمرار الحرب الأهلية بين الشمال والجنوب.

2. تبين من اختبارات جذر الوحدة ديكي فولر و فليبس بيرون اتضح أن كل من سلسلة الدخل والاستهلاك استقرتا بعد أخذ الفروق الثانية (2) بحسب اختبار فيليبس- بيرون مع أنه يتم تقديره على نفس ديكي فولر إلا أنه يختلف عنه في أنه يأخذ بعين الاعتبار الأخطاء ذات التباين غير المتجانس وذلك عن طريق عملية تصحيح غير معلمية لإحصاءه ديكي فولر، وأن سلسلة الاستثمار استقرت عند الفرق الثاني (2) و إن سلسلة الادخار مستقرة بالمستوى بمعنى أن المتغيرات لها أكثر من مستوى من الاستقرار ومن المعلوم أن اختبار ADF قائم على فرضية أن السلسلة الزمنية متولدة بواسطة عملية الانحدار Autoregressive بينما اختبار PP قائم على افتراض أكثر عمومية وهو أن السلسلة الزمنية متولدة بواسطة نماذج Autoregressive Integrated Moving Average ARIMA لذا إن اختبار PP له قدرة اختبارية أفضل وهو أدق لا سيما عندما يكون حجم العينة أصغر ، وفي حالة تضارب النتائج وعدم انسجام الاختبارين فالأفضل الاعتماد على pp (العبدلي، 2007) وبالرغم ما وصى به بيساران بدرجات استقرار عند المستوى (0) والفرق الأول (1) أو تكون خليط بينهما (1)، (0) جاءت هذه الدراسة لتؤكد انه من الممكن تطبيق المنهجية على متغيرات متكاملة من الدرجة الثانية (2).

3. تحديد درجة الإبطاء المناسبة للاختبارات Schwarz, Bayesian & Akayke Criterion و هذه تمت تلقائياً وهي (4,4,0,4) وتعني 4 درجات إبطاء للمتغير التابع الاستهلاك و 4 درجات إبطاء للدخل و 0 درجة إبطاء للاستثمار و 4 درجات إبطاء للادخار، بعد اختيار النموذج الثالث وبناء على العلاقة قصيرة الأجل وجد أن هنالك معنوية فردية لمتغير الدخل القومي بقيمة احتمالية (0.000) وفقاً لإحصاءة t (30.7) بخطأ معياري (0.33) وأن متغير الاستثمار غير معنوي (0.166) بمعنى أنها ليس لديها تأثير فردي على Y وأن X_3 الادخار معنوية عكسية بقيمة احتمالية (0.0005) لقيمة t (-6.76)

4. عند تقييم النموذج إحصائياً وجد أن قيمة معامل التحديد 0.99 مما يشير إلى جودة توفيق النموذج وجاءت قيمة معامل التحديد المعدل 0.99 لتؤكد ذلك حيث بلغت قيمة F 189125.7 بمستوى دلالة 0.0000 وهي أقل من مستوى المعنوية 0.01 مما يشير إلى المعنوية الكلية للمتغيرات المستقلة، كما بلغت قيمة دربن واتسون 1.9 ارتباط ذاتي عند مستوى معنوية 0.05 مما يؤكد خلو النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي K ، وهي تقع بين $du(1.57)$ و $dl(1.31)$

5. نتجت الاختبارات التشخيصية لنموذج ARDL غير المقيد UECM أن للنموذج لا يعاني من مشكلة الارتباط التسلسلي للبواقي بحسب معيار LM حيث بلغت قيمة F احتمالية (0.9384) وهي أكبر من مستوى المعنوية 0.05 ، و أن النموذج لا يعاني من مشكلة عدم تجانس التباين المشروط بالانحدار الذاتي بحسب معيار ARCH حيث بلغت قيمة F الاحتمالية. 0.97 وهي أكبر من 0.05 وأن النموذج ملائم للشكل الدالي أي ملائم من حيث تحديد وتصميم النموذج بحسب اختبار Ramsey

reset test بقيمة احتمالية ل $F(0.367)$ وهي أكبر من 0.05 و أن الأخطاء لا تتبع التوزيع الطبيعي بقيمة احتمالية ل $F(0.000)$

6. عند إجراء اختبارات الحدود t & F bound test تبين أن هنالك علاقة طويلة الأجل غير متدهورة (منطقية) لمتغيرات الدخل القومي والاستثمار والادخار على الاستهلاك بمعنى أن هذه المؤشرات الاقتصادية بإمكانها سد فوهة الاستهلاك في الاقتصاد السوداني هذا بعكس الكثير من الدول النامية والتي يمثل فيها الإنفاق الاستهلاكي معضلة العصر مما يدل على تنوع مصادر الدخل في السودان وتعدد فرص الاستثمار

7. هنالك تأثير معنوي لمتغير الدخل X_1 و الادخار X_3 في المدى الطويل وأن متغير الاستثمار X_2 ليس له أثر واضح في المدى الطويل كما نلاحظ تجانس للعلاقة في الأجل القصير أي أن عندما يكون هنالك تأثير معنوي عند درجة إبطاء محدد يكون ثابت عند كل المتغيرات مما يؤكد أن العلاقة منطقية وغير متدهورة usual، وأن معامل حد تصحيح الخطأ الإستهلاك المتباطئ لسنة واحدة معنوي (0,0002) و سالب (-3.584) نسبة تصحيح 25% لإعادة التوازن من المدى القصير إلى المدى الطويل مما يستغرق أربعة سنوات

8. من خلال الشكل البياني لاختبار كل من CUSUM و CUSUMSQ اتضح أن الشكل البياني للاختبارين يقع داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5% مما يعني الاستقرار الهيكلي للبواقي في الأجلين القصير و الطويل

9. عند اختبار القدرة التنبؤية للنموذج اتضح أن كل من قيم Theil inequality coefficient (0.006) و Bias proportion (0.04) و variance proportion (0.001) جميعها قريبة من الصفر وأن قيمة covariance proportion (0.96) قريبة من الواحد الصحيح مما يشير إلى جودة القدرة التنبؤية للنموذج

5.1 التوصيات

1. الاهتمام بموارد الدخل القومي و العمل على تفعيلها وتوسيعها بما في ذلك خلق فرص للاستثمار سيما الاستثمار الأجنبي وذلك بتمهيد بيئة جاذبة للمستثمرين.
2. تحسين المنتج المحلي وتعزيز دور هيئة المواصفات والمقاييس لجذب المستهلك المحلي وزيادة معدل الصادرات.
3. استخدام متغيرات متكاملة من الدرجة الثانية (2) I في منهجية ARDL وإدخال اللوغاريتم لتحسين البيانات.

4. إجراء تحليل البيانات بالطرق المتقدمة في الاقتصاد القياسي والتي تأخذ بعين الاعتبار السببية و مفهوم منظومة المعادلات الآنية (المتغير التابع غير المقيد).
5. الاعتماد على اختبار فيليبس-بيرون لدراسة الاستقرار بدلا عن ديكي فولر الموسع لأنه أكثر عمومية و يعمل في حال المتغير العشوائي لا يتبع التوزيع الطبيعي وبالطبع خال من مشاكل النموذج القياسي.

المراجع العربية

- ابراهيم، نرمين، وحسين، محمود، والعشري، مشيرة (2024). ثقافة الاستهلاك: رؤية سسيو اقتصادية. *المجلة العلمية لكلية الآداب*، 13(2)، 131-225.
- أمين، حواس (2016). استيراد السلع الرأسمالية والنمو الاقتصادي في البلدان النامية: دروس من الصين. *المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية*، (7)، 125-148.
- بلول، بن سعدة (2020). دراسة السببية بين الادخار وبعض المتغيرات الاقتصادية الكلية في الجزائر خلال الفترة 1980-2016. *مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية*، 6(1)، 165-185.
- شرف، سمير. (2020). أثر الإنفاق العام و الضرائب على الاستثمار الخاص في سورية باستخدام النمذجة القياسية بطريقة "ARDL". *مجلة جامعة تشرين للدراسات و للبحوث العلمية : سلسلة العلوم الاقتصادية و القانونية*، 42(5)، 31-54.
- شيخي، محمد (2014). *طرق القياس الاقتصادي: محاضرات وتطبيقات*. ط1، عمان: دار الحامد للنشر.
- طالبي، بدر الدين وبرقوقي، ابراهيم (2016). نمذجة قياسية لتأثير سعر الصرف على المتغيرات الكلية الاقتصاد الجزائري باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية (ARDL) خلال الفترة (1980-2014). *ASJP*، 15(2)، 243-250.
- عابد العبدلي، عابد (2007). محددات الطلب على واردات المملكة العربية السعودية في إطار التكامل المشترك وتصحيح الخطأ. *مجلة مركز صالح كامل للاقتصاد الإسلامي*، (32)، جامعة الأزهر.
- عبد القادر، حسنة (2019). بناء وتقدير منظومة المعادلات الآنية للطلب على المحاصيل الزراعية بالتطبيق على القمح والذرة للفترة [2000-2014]. رسالة ماجستير، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.
- الناخت، خالد (2025). *المحاسبة الحكومية وحسابات الدخل القومي*. ResearchGate. متوفر بموقع:

https://www.researchgate.net/publication/394520800_almhasbt_alhkwmyt_.whsabat_aldkhl_alqwmy

- يوسف، وفاء (2020). الاقتصاد المعرفي والنتائج المحلي الإجمالي في مصدر (نموذج ARDEL). *المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة*, 50(2)، 13-46.

المراجع الأجنبية

- Eviews 9 User Guide 11, IH Global Inc (2016). Available at: <https://www.eviews.com/Learning/index.html>.
- Jareño, F., Escribano, A. and Koczar, M. (2021). Non-Linear Interdependencies between International Stock Markets: The Polish and Spanish Case. *Mathematics*, 9(1).
- Johansen, S. (1996). *Likelihood -Based Inference in Cointegrated Vector Auto-Regressive Models*. Oxford University Press.
- McNown, R., Sam, C. and Goh, S. (2017). Bootstrapping the autoregressive distributed lag test for cointegration. *Applied Economics*, 50(13), 1509-1521.
- Narayan, p. (2005). The saving and investment nexus for china" evidence from cointegration test. *Applied Economics*, 37(17), 1979-1990.
- Pesaran, M., Shin, Y. and Smith, R. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationship. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326.
- Pesaran, M.H., Shin, Y. and Smith, R.P. (1999) Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94, 621-634.
- Sam, C., Mackinnon, J. and Goh, s. (2019). An Augmented AutoRegressive Distributed Lag Bounds Test for Cointegration. *Economic Modeling*, 130-141.

Translated Arabic References

- Ibrahim, N., Hussein, M., and Al-Ashri, M. (2024). Consumer Culture: A Socio-Economic Perspective. *Journal of the Faculty of Arts*, 13(2), 131-225 (in Arabic).
- Amin, H. (2016). Capital Goods Imports and Economic Growth in Developing Countries: Lessons from China. *Algerian Journal of Globalization and Economic Policies*, (7), 125-148 (in Arabic).
- Belloul, B. S. (2020). A Causal Study Between Savings and Some Macroeconomic Variables in Algeria During the Period 1980-2016. *Journal of Business Administration and Economic Studies*, 6(1), 165-185 (in Arabic).
- Sharaf, S. (2020). The Impact of Public Spending and Taxes on Private Investment in Syria Using Standard Modeling with the ARDL Method. *Tishreen University Journal of Studies and Scientific Research: Economic and Legal Sciences Series*, 42(5), 31-54 (in Arabic).
- Sheikhi, M. (2014). *Economic Measurement Methods: Lectures and Applications*. 1st ed., Amman: Dar Al-Hamid Publishing (in Arabic).
- Talibi, B. and Barqouqi, I. (2016). Standard Modeling of the Exchange Rate Impact on Macrovariables in the Algerian Economy Using the Autoregressive Lag (ARDL) Model During the Period (1980-2014). *ASJP*, 15(2), 243-250 (in Arabic).

- Abed Al-Abdali, A. (2007). Determinants of Demand for Saudi Arabian Imports within the Framework of Cointegration and Error Correction. *Journal of the Saleh Kamel Center for Islamic Economics*, (32), Al-Azhar University (in Arabic).
- Abdel Qader, H. (2019). *Constructing and Estimating a System of Simultaneous Equations for Agricultural Crop Demand, Applied to Wheat and Maize for the Period [2000-2014]*. Master's Thesis, Sudan University of Science and Technology, Sudan (in Arabic).
- Al-Nakhat, K. (2025). *Government Accounting and National Income Accounts*. ResearchGate. Available at: https://www.researchgate.net/publication/394520800_almhasbt_alhkwmyt_whsabab_aldkhl_alqwmy (in Arabic).
- Youssef, W. (2020). Knowledge Economy and Gross Domestic Product in the Source (ARDEL Model). *Scientific Journal of Economics and Trade*, 50(2), 13-46 (in Arabic).