A Study On The Impact Of Green Growth Orientation On Economic Growth Rate In China Using The ARDL Model

Ahmad Ali Qozy [*]

Dr. Ahmed Adeeb Ahmed [**]

Dr. Roula Shafik Ismail [***]

(Received 28 / 9 / 2025. Accepted 10 / 2 / 2026)

□ ABSTRACT □

The objective of this study is to examine the impact of the transition toward green growth on the rate of economic growth in the People's Republic of China. Eleven independent variables were employed, derived from the Green Growth Report (GGGI) and the Sustainable Development Goals (SDGs) report. These include, among others, the proportion of the population benefiting from safely managed drinking water services, the proportion of the population benefiting from safely managed sanitation services, the share of renewable energy in total final energy consumption, primary energy intensity, and domestic material consumption (DMC) per unit of GDP. The dependent variable is the economic growth rate of GDP.

The Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model was applied to test the research hypothesis. The findings indicate that four variables exert significant effects on GDP growth. Specifically, the proportion of the population benefiting from safely managed sanitation services exhibits a positive long-run relationship with GDP growth, while both renewable energy share and the Red List Index demonstrate negative long-run relationships with GDP growth. Primary energy intensity, however, shows a positive effect at certain lags. In the short run, the results reveal a significant positive effect of sanitation services, whereas renewable energy and the Red List Index exert negative effects, with primary energy intensity displaying a positive impact in some short-run periods.

Key words: Green Growth, Sustainable Development, Economic Growth Rate, Autoregressive Distributed Lag (ARDL).

Copyright **:**Latakia University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*] **Postgraduate Student (Doctoral) - Department of Statistics and Programming - Faculty of Economics - Latakia University - Latakia – Syria.** ahmad.qozy@tishreen.edu.sy

[**] **Associate Professor- Department of Statistics and Programming- Faculty of Economics- Latakia University- Syria.** ahmed.ahmed@tishreen.edu.sy

[***] **Associate Professor Department of Statistics and Programming- Faculty of Economics- Latakia University- Syria.** roula.shafik.ismail@tishreen.edu.sy

دراسة أثر التوجه نحو النمو الأخضر في معدل النمو الاقتصادي في الصين باستخدام نموذج ARDL

أحمد علي قوزي *

د. أحمد أديب أحمد **

د. رولى شفيق إسماعيل ***

(تاريخ الإيداع ٢٨ / ٩ / ٢٠٢٥. قبل للنشر في ١٠ / ٢ / ٢٠٢٦)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى دراسة أثر التوجه نحو النُّمو الأخضر في معدل النُّمو الاقتصادي وذلك في جمهورية الصِّين الشعبية، حيث تم الاعتماد على أحد عشر متغيرٍ مستقل تم استخلاصهم من تقرير النُّمو الأخضر GGGI وتقرير التَّنمية المستدامة SDGs ومنها (نسبة السكان الذين يستفيدون من خدمات مياه الشرب التي تدار بطريقة آمنة، نسبة السكان الذين يستفيدون من الإدارة السليمة لخدمات الصرف الصحي، حصة مصادر الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي، كثافة الطاقة الأولية من إجمالي الطاقة، إجمالي استهلاك المواد المحلي (DMC) لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي،....) فيما يمثل معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي المتغير التابع.

تم الاعتماد على نموذج ARDL لاختبار فرضية البحث، وتوصلنا في نهاية البحث إلى وجود أثر لأربعة متغيرات في معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، حيث ترتبط نسبة السكان الذين يستفيدون من الإدارة السليمة لخدمات الصرف الصحي بعلاقة طردية على المدى الطويل مع معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، فيما ترتبط كل من مصادر الطاقة المتجددة ومؤشر القائمة الحمراء بعلاقة عكسية على المدى الطويل مع معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، بينما ظهر أثر طردي لكثافة الطاقة الأولية عند بعض الإبطاءات، كما أظهرت النتائج على المدى القصير أثرًا إيجابياً ومعنوياً لمتغير الصرف الصحي، في حين كان الأثر سالبًا لكل من الطاقة المتجددة ومؤشر القائمة الحمراء، مع بروز أثر طردي لكثافة الطاقة الأولية في بعض الفترات القصيرة.

الكلمات المفتاحية: النُّمو الأخضر، التَّنمية المستدامة، معدل النُّمو الاقتصادي، الانحدار الذاتي للفجوات الموزعة ARDL.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA ٠٤

* **طالب دراسات عليا (دكتوراه) – قسم الإحصاء والبرمجة – كلية الاقتصاد – جامعة اللاذقية – اللاذقية – سورية.**
ahmad.qozy@tishreen.edu.sy

** **أستاذ مساعد – قسم الإحصاء والبرمجة – كلية الاقتصاد – جامعة اللاذقية – اللاذقية – سورية.**
ahmed.ahmed@tishreen.edu.sy

*** **أستاذ مساعد – قسم الإحصاء والبرمجة – كلية الاقتصاد – جامعة اللاذقية – اللاذقية – سورية.**
roula.shafik.ismail@tishreen.edu.sy

مقدمة:

تُعد الصين ثاني أكبر اقتصاد في العالم بعد الولايات المتحدة الأمريكية، حيث بلغ الناتج المحلي الإجمالي في عام ٢٠٢٣ نحو 18.27 تريليون دولار أمريكي وفق بيانات البنك الدولي[1] ، مسجلة معدل نمو حقيقي قدره 5.2% بحسب المكتب الوطني الصيني للإحصاء [2]، إلا أن هذا التصنيف العالمي ترافق مع تكاليف بيئية جسيمة، إذ تُعتبر الصين أكبر مصدر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون عالمياً بحجم تجاوز 11 مليار طن في عام ٢٠٢٣، أي ما يقارب ثلث الانبعاثات العالمية [3]، ومع تبنيها لاتفاقية باريس للمناخ، وجدت الصين نفسها أمام ضغوط دولية متزايدة لإيجاد حلول توازن بين الحفاظ على مكانتها الاقتصادية وتقليل أثرها البيئي.

أحد أبرز هذه الحلول هو التوجه نحو تخضير الاقتصاد عبر النمو الأخضر، الذي يهدف إلى تحقيق التنمية الاقتصادية دون الإضرار بالبيئة ومواردها الطبيعية. وقد حققت الصين في هذا المجال إنجازات ملموسة، إذ أضافت في عام ٢٠٢٣ وحده أكثر من 297.6 جيجاواط من الطاقة المتجددة الجديدة، وهو ما يمثل نحو 63%من إجمالي التوسع العالمي في الطاقة المتجددة [4]، كما تجاوزت القدرة المركبة للطاقة المتجددة نصف إجمالي القدرة الإنتاجية للكهرباء في البلاد [5].

هذا البحث يسعى إلى توضيح مفهوم النمو الأخضر والتنمية المستدامة والنمو الاقتصادي، مع التركيز على أثر التوجه نحو تحقيق النمو الأخضر في معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الصيني. وقد يساهم البحث في الربط بين المؤشرات البيئية والاقتصادية باستخدام نموذجARDL، بما يتيح قياس الأثرين القصير والطويل الأجل، وتقديم أدلة كمية تساعد صانعي القرار على صياغة سياسات متوازنة تحقق التنمية المستدامة دون الإضرار بالاقتصاد أو البيئة.

الدراسات السابقة:

تناولت الدراسة التي أعدها Dai et al في عام ٢٠١٥ Green growth: The economic impacts of large-scale renewable energy development in China

النُّمو الأخضر: التأثيرات الاقتصادية لتنمية الطاقة المتجددة على نطاق واسع في الصِّين[6]:

تقيّم هذه الدراسة التأثيرات الاقتصادية والفوائد البيئية المشتركة لتطوير الطاقة المتجددة (RE) على نطاق واسع في الصِّين حتى عام ٢٠٥٠ باستخدام نموذج التوازن العام القابل للحوسبة الديناميكي (CGE) مع تحسينات متميزة في قطاع الطاقة، حيث تم إنشاء سيناريوهين: سيناريو مرجعي يفترض التطوير التقليدي للطاقة المتجددة وسيناريو REmax الذي يفترض تطوير الطاقة المتجددة على نطاق واسع من خلال استغلال إمكانات الطاقة المتجددة في الصِّين، وتوصلت الدراسة أنه إذا وصلت حصة الطاقة المتجددة إلى ٥٦% من إجمالي الطاقة الأولية في عام ٢٠٥٠، فإن قطاعات الطاقة غير الأحفورية ستصبح صناعة رئيسية بقيمة مضافة تمثل ٣.٤% من الناتج المحلي الإجمالي، وفي سيناريو REmax، سيحفز تطوير الطاقة المتجددة على نطاق واسع إنتاجًا بقيمة ١.١٨ تريليون دولار من الصناعات الأولية المرتبطة بالطاقة المتجددة ويخلق ٤.١٢ مليون وظيفة في عام ٢٠٥٠.

تشترك الدراسة السابقة مع الدراسة الحالية في تناول قطاع الطاقة المتجددة في الصِّين كأحد متغيراتها المستقلة، لكن تختلف الدراسة الحالية عن الدراسة السابقة باستخدام نموذج ARDL (نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة) في التحليل الإحصائي بينما استخدمت الدراسة السابقة نموذج CGE (نموذج التوازن العام القابل للحوسبة).

تناولت الدراسة التي أعدها الحسنيين في عام ٢٠٢١ تحليل العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنُّمو الاقتصادي في المغرب باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع غير الخطي [7]:

هدفت الدراسة إلى تحليل العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنُّمو الاقتصادي في المغرب خلال الفترة من ١٩٧١ إلى ٢٠١٥، مع التركيز على عدم تماثل تأثير الطاقة المتجددة على الاقتصاد، حيث تم تطبيق نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع غير الخطي (NARDL) الذي يسمح بفحص الفروق في التأثير بين الزيادات والانخفاضات في استهلاك الطاقة المتجددة، كما استخدم الباحثون اختبار سببية جرانجر لتحديد اتجاه العلاقة بين المتغيرين، ومن أهم النتائج التي وصلوا إليها وجود علاقة تكامل مشتركة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنُّمو الاقتصادي، مما يعني تحقيق توازن طويل الأمد بينهما.

تشترك الدراسة السابقة مع الدراسة الحالية في تناول أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النُّمو الاقتصادي، لكن تختلف الدراسة الحالية عن الدراسة السابقة في التوسع أكثر في تناول النُّمو الأخضر ومؤشراته، بالإضافة إلى الاختلاف في مكان الدراسة.

تناولت الدراسة التي أعدها Ai & Zhou في عام ٢٠٢٣ Green growth: The impact of urban forest construction on economic growth in China

النُّمو الأخضر: تأثير إنشاء الغابات الحضرية على النُّمو الاقتصادي في الصِّين [8]:

هدفت الدراسة إلى دراسة العلاقة بين إنشاء الغابات الحضرية والنُّمو الاقتصادي في الصِّين، مسلطةً الضوء على مفهوم "النُّمو الأخضر" الذي يجمع بين التنمية البيئية والاقتصادية المستدامة، وذلك باستخدام نماذج البيانات الزمنية المقطعية Panel Data، حيث هدَف الباحثان إلى تقدير الأثر المباشر وغير المباشر لتطوير البنية التحتية الخضراء على مؤشرات النُّمو الاقتصادي، وتشير النتائج التي وصلت إليها الدراسة إلى أن الاستثمار في المساحات الخضراء الحضرية يساهم بشكل إيجابي في تعزيز النُّمو الاقتصادي من خلال تحسين نوعية الحياة في المدن ودعم الاستدامة البيئية، وهو ما يستدعي من صانعي السياسات تبني استراتيجيات متكاملة تجمع بين الاعتبارات البيئية والاقتصادية.

تشترك الدراسة السابقة مع الدراسة الحالية في تناول البُعد البيئي للنمو الأخضر وأثره في النُّمو الاقتصادي، لكن تختلف الدراسة الحالية عن الدراسة السابقة في الأسلوب الإحصائي المستخدم بالإضافة إلى دراسة عدة مؤشرات للنمو الأخضر وعدم الاكتفاء بمؤشر واحد.

- ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة:

لقد حرصنا في دراستنا على الوقوف على تأثير التوجه نحو النُّمو الأخضر في معدل النُّمو الاقتصادي في الصِّين من خلال نموذج ARDL، الذي يتيح فصل التأثيرات طويلة الأجل عن قصيرة الأجل بدقة ملاءمته للتعامل مع سلاسل زمنية قصيرة نسبياً وغير مستقرة، مع إمكانية دمج متغيرات ذات درجات تكامل مختلفة ((I(0)) و ((I(1)) في إطار واحد، وهو ما يجعله أكثر ملاءمة لطبيعة بياناتنا مقارنة بالنماذج الأخرى التي تتطلب غالباً شروطاً أكثر صرامة في التكامل أو تخدم أغراضاً مختلفة، مما يبرز العلاقة الديناميكية بين التوجه نحو النُّمو الأخضر والنُّمو الاقتصادي في الصِّين خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢١، وهذه الطريقة تختلف عن النماذج المستخدمة في الدراسات السابقة، سواء نموذج (CGEأو NARDL أو Panel Data) إذ إن لكل منها مزايا في معالجة العلاقات الاقتصادية، غير أن نموذج ARDLيوفّر لنا وتوفر رؤية متعمقة حول سرعة تصحيح الانحرافات عن التوازن وطبيعة العلاقات الزمنية، كما ركزت بعض الدراسات السابقة على دراسة التأثيرات الاقتصادية والبيئية لتطوير الطاقة المتجددة واستهلاكها فقط، فيما جاءت دراستنا لتدمج مجموعة متكاملة من مؤشرات النُّمو الأخضر (تشمل المياه والصرف الصحي، كفاءة استخدام الموارد،

الطاقة المتجددة، كثافة الطاقة، الإنفاق على البحث والتطوير، وغيرها) مستمدة من تقارير GGGI و SDGs ، حين أن هذا التوجه المتعدد الأبعاد يمكّننا من تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية والاقتصادية معاً.

مشكلة البحث:

إن المرتبة العالمية التي وصل إليها الاقتصاد الصِّيني اليوم عبر تمثيله لأكثر من ١٨% [9] من الاقتصاد العالمي لم يحمل معه فقط الأرباح والسيطرة للصين، بل حمل معه تكاليف اقتصادية وبيئية أيضاً، حيث تواجه الصِّين اليوم تحديات كبيرة تتمثل في تصنيفها كأكثر دول العالم تلويثاً للبيئة مع تلويح العديد من دول العالم بفرض عقوبات اقتصادية عليها في حال لم تلمس توجُّها صينيِّاً ملموساً نحو معالجة التلوُّث الذي تسببه، الأمر الذي دفع الصِّين نحو استغلال الموارد الطبيعية والقدرات البشرية التي تمتلكها للمحافظة على مكانتها الاقتصادية دون الإضرار بالبيئة، حيث أنها أعلنت عن رغبتها في تحقيق النُّمو الأخضر بشكل واضح في مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ في كوبنهاغن عام ٢٠٠٩، ففي هذا المؤتمر، تعهدت الصِّين بخفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة تتراوح بين ٤٠% إلى ٤٥% لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي وزيادة حصة الطاقة غير الأحفورية في استهلاك الطاقة الإجمالية إلى ١٥% بحلول عام ٢٠٢٠ مقارنة بما كان عليه في عام ٢٠٠٥، مما دفعنا إلى دراسة أثر ذلك التوجه نحو تحقيق النُّمو الأخضر في معدل النُّمو الاقتصادي، ومنه يمكننا تلخيص مشكلة البحث بالتساؤل الآتي:

هل يؤثر التوجه نحو النمو الأخضر في معدل النمو الاقتصادي في الصين؟

أهمية البحث و أهدافه:

تتمثل أهمية البحث في الوقوف على طبيعة العلاقة بين بعض مؤشرات النُّمو الأخضر ومعدل النُّمو الاقتصادي، حيث يضيف من الناحية النظرية معرفة أعمق بكيفية تفاعل السياسات البيئية مع النمو الاقتصادي عبر استخدام نموذج ARDLالذي يبرز الأثرين القصير والطويل الأجل، أما من الناحية العملية فيسهم في تزويد صانعي القرار في الصين والجهات الدولية المعنية بالتنمية المستدامة بأدلة كمية تساعد على تقييم مدى نجاح التوجه نحو النُّمو الأخضر بالتوازي مع تعزيز معدل النُّمو الاقتصادي ودون الإضرار بالبيئة، مما يساهم في تعزيز نقاط القوة وتصحيح نقاط الضعف في مسار التحول إلى اقتصاد منخفض الكربون ومستدام.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، أبرزها:

١- اختبار العلاقة التوازنية طويلة الأجل بين مؤشرات النُّمو الأخضر ومعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي في الصين باستخدام نموذج ARDL خلال الفترة الزمنية ١٩٩٠-٢٠٢٣.

٢- تقدير أثر مؤشرات النُّمو الأخضر على معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي في الأجل القصير، وقياس سرعة تصحيح الانحرافات عبر معامل تصحيح الخطأ (ECM).

٣- تحديد المتغيرات الأكثر تأثيرًا إيجابًا أو سلبًا في النمو الاقتصادي، بما يتيح فهم طبيعة التفاعل بين السياسات البيئية والاقتصادية.

٤- توفير أدلة كمية تساعد صانعي القرار على صياغة سياسات تدعم التوجه نحو النُّمو الأخضر مع الحفاظ على استدامة النمو الاقتصادي.

متغيرات البحث:

المتغير التابع: معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي ونرمز له (Y)

المتغيرات المستقلة: بعض مؤشرات النُّمو الأخضر:

- نسبة السكان الذين يستفيدون من خدمات مياه الشرب التي تدار بطريقة آمنة (X1).
- نسبة السكان الذين يستفيدون من الإدارة السليمة لخدمات الصرف الصحي (X2).
- كفاءة استخدام المياه (X3).
- نسبة السكان الذين يعتمدون أساسا على الوقود والتكنولوجيا النظيفين (X4).
- حصة مصادر الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي (X5).
- كثافة الطاقة الأولية من إجمالي الطاقة (X6).
- الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي (X7).
- قدرة توليد الطاقة المتجددة (X9).
- مجموع انبعاثات الغازات الدفيئة (X10).
- مؤشر القائمة الحمراء (X11).

فرضية البحث:

تتمثل الفرضية الرئيسة للبحث بالتالي:

لا يوجد أثر معنوي للتوجه نحو النُّمو الأخضر في معدل النُّمو الاقتصادي في الصِّين.

منهجية البحث:

من أجل الوصول إلى هدف البحث واختبار فرضيته فقد تم الاعتماد على أسلوبين:

– الأول نظري مستند الى الدراسات الاقتصادية والبحوث التي تناولت الموضوع.

– الثاني تحليلي يعتمد على تحليل عدد من المؤشرات التي تناولها البحث من أجل دراسة أثر التوجه نحو النُّمو الأخضر في معدل النُّمو الاقتصادي في الصين حيث تم استخدام نموذج الانحدار الذاتي الموزع ARDL وتمت الاستعانة ببرنامج Eviews12، مع العلم تم الحصول على البيانات من تقارير المعهد العالمي للنمو الأخضر Global Green Green Growth Institute (GGGI)، وتقارير مجموعة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة United Nations Sustainable Development Group (UNSDG).

مكان وزمان البحث:

مكان البحث: جمهورية الصِّين الشعبية.

زمان البحث: الفترة الزمنية (٢٠٠٠ – ٢٠٢١).

الإطار النظري للبحث:

١- مفهوم النُّمو الأخضر:

إن الإطار المفاهيمي لمؤشر النُّمو الاخضر تم بناؤه انطلاقاً من تعريف GGGI للنمو الأخضر في عام ٢٠١٠ [10] حيث تم تعريفة بأنه: نهج للتنمية يسعى إلى تحقيق نمو اقتصادي مستدام بيئياً وشامل اجتماعياً عبر البحث عن فرص تحقيق النُّمو الاقتصادي منخفض الكربون وقادر على التكيف مع تغير المناخ ويمنع التلوُّث ويعالجه ويحافظ على النظم الإيكولوجية صحية ومنتجة ويخلق فرص عمل خضراء يحد من الفقر ويعزز الشُّمول الاجتماعي، ويؤكد هذا التعريف على أربعة مفاهيم مترابطة بشكل وثيق تدعم النُّمو الأخضر والتَّنمية المستدامة وهي:

١. الاقتصاد منخفض الكربون Low Carbon economy

٢. صحة النظام البيئي Ecosystem Health

٣. المجتمع المرن Resilient Society

٤. النُّمو الشامل Inclusive Growth

٢- أبعاد النُّمو الأخضر:

يتم تمثيل المفاهيم الأربعة للنمو الأخضر في أربعة أبعاد مع مؤشراتها، وهي:

٢-١ الاستخدام الفعَّال والمستدام للموارد:

إن الهدف الرئيس لكفاءة استخدام الموارد هو فصل النُّمو الاقتصادي عن استخدام الموارد باستنزاف، حيث أن أحد المبادئ الأساسية للنمو الأخضر هو الاستخدام الفعَّال وإدارة الموارد الطبيعية والمخزونات، ويدعو برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) إلى اقتصاد يتسم بالكفاءة في استخدام الموارد ، في حين يذكر البنك الدولي (WB) أن النُّمو الأخضر هو الاقتصاد الذي يتسم بالكفاءة في استخدامه للموارد الطبيعية، ووفقا لمنظمة التعاون والتَّنمية في الميدان الاقتصادي، ينبغي أن تشمل استراتيجيات النُّمو الأخضر سياسات جيدة التصميم تعمل على تحقيق أقصى قدر من التخصيص الفعَّال للموارد بطريقة مفيدة للبيئة والاقتصاد وتوفر حوافز لاستخدام الموارد الطبيعية بكفاءة، ويتألف هذا البعد من عدة فئات وهي: طاقة فعالة ومستدامة، استخدام فعال ومستدام للمياه، الاستخدام المستدام للأراضي، وكفاءة استخدام المواد وذلك وفقا لتقرير ECN الصادر في عام ٢٠١٣ [11].

٢-٢ حماية رأس المال الطبيعي:

وفقا للدراسة التي أعدها Guerry et al في عام ٢٠١٥ يعتبر رأس المال الطبيعي الشكل الأساسي لرأس المال لأنه يوفر الشروط والأحكام الأساسية للوجود الإنساني. وهي تتألف من الموارد المستخدمة في عمليات الإنتاج (الحيوية أو غير الحيوية)، ولكنها تشمل أيضاً خدمات النظام البيئي التي توفرها الطبيعة، حيث توفر النظم البيئية خدمات التزويد والتنظيم والخدمات الثقافية والداعمة من خلال الأداء الطبيعي والتفاعل بين النظم البيئية المفيدة للحياة وللبشر على وجه التحديد، لذلك يعد التنوع البيولوجي مهمًا لخدمات النظام البيئي المستدام ولكن حالته العامة آخذة في الانخفاض، وكما ورد على نطاق واسع، فإن العالم يواجه بالفعل الانقراض الجماعي للأنواع، ويتألف هذا البعد من عدة فئات،

وهي: الجودة البيئية، تخفيضات انبعاثات الغازات الدفيئة، التنوع البيولوجي وحماية النظام البيئي والقيمة الثقافية والاجتماعية.[12]

٢-٣ الفرص الاقتصادية الخضراء:

وفقا لتقرير OECD الصادر في عام ٢٠١١ فأن استراتيجيات النُمو الأخضر تخلق فرصاً اقتصادية جديدة من خلال تسريع الاستثمارات والابتكارات التي تعزز أسس الاستدامة، الهدف من النُمو الأخضر هو تحديد تدابير فعالة من حيث التكلفة لتقليل الضغط على البيئة، وتعظيم فوائد مصادر النُمو النظيفة، وتحويل القطاعات التقليدية إلى قطاعات خضراء، إن خطاب النُمو الأخضر يحول الأزمة البيئية الحالية الناجمة عن آثار تغير المناخ إلى فرص ويكون بمثابة تدبير عملي لتحقيق التَّنمية المستدامة، وبالذهاب إلى ما هو أبعد من النُمو المنخفض الكربون والتدابير الرامية إلى معالجة تغير المناخ، فإن استراتيجيات النُمو الأخضر تبني مسارات فعالة من حيث التكلفة لتطوير تكنولوجيات صديقة للبيئة وتهيئة بيئة عادلة تؤدي إلى مجتمع مرن، وعلاوة على ذلك، تعمل هذه الاستراتيجيات على تعزيز فرص التجارة من خلال المنتجات الخضراء المعتمدة والخدمات ذات الصلة وكذلك من خلال سلاسل التوريد الدولية الخضراء. وتخلق التجارة الخضراء بدورها فرصًا للتخصص والمنافسة ووفورات الحجم والابتكار، ويتألف هذا البعد من عدة فئات وهي: الاستثمارات الخضراء، التجارة الخضراء، التوظيف الأخضر والابتكار الأخضر.[13]

٢-٤ الشُمول الاجتماعي:

وفقا للتقرير الذي أعده Bass et al في عام ٢٠١٦ فإن عدم المساواة في الوقت الحاضر مستمر وواضح بشكل كبير، وما زال أكثر من ٩٠٠ مليون شخص يعيشون على أقل من ١.٩٠ دولاراً أمريكياً في اليوم، ولا يزال أكثر قليلاً عن مليار شخص يعيشون دون الحصول على الكهرباء، و٢.١ مليار شخص على مياه الشرب الآمنة، ويرتبط عدم الوصول إلى الخدمات والموارد الأساسية بشكل مباشر بغياب الدخل، علاوة على ذلك، يؤدي نقص الدخل إلى اعتماد الناس بشدة على الطبيعة وخدمات النظام البيئي لكسب معيشتهم، حيث يعتمد مستوى درجة اعتماد الفرد على البيئة بشكل كبير على ظروفه الاقتصادية والعديد من الظروف والقيود الهيكلية الأخرى، وتشير إحدى الدراسات التي قام بها صندوق النقد الدولي (IMF) المعنونة "Links Between Growth, Inequality, and Poverty: A Survey" إلى أن النُمو الاقتصادي لن يكون مستداما إذا تم تجاهل عدم المساواة، ويميل النُمو الاقتصادي عموما إلى أن يكون أعلى في البلدان التي تكون فيها المساواة أعلى، وينبغي أن يكون الوصول إلى الموارد الأساسية مصحوبا بالعدالة الاجتماعية والضمان الاجتماعي إذا أردنا قياس الأداء الاجتماعي بشكل مناسب والحد من عدم المساواة، حيث لا يمكن للمجتمع أن يكون شاملاً إلا عندما يكون كل فرد في المجتمع متساوياً فقط، ويتألف هذا البعد من عدة فئات وهي: الوصول إلى الخدمات والموارد الأساسية، التوازن بين الجنسين، المساواة الاجتماعية والحماية الاجتماعية.[14]

٣- النُمو الاقتصادي:

وفقًا لتقرير لأمم المتحدة الصادر في عام ٢٠٢٥ يُعرَّف النُمو الاقتصادي بأنه "تعزيز النُمو الاقتصادي الشامل والمستدام وتوفير فرص العمل والعمل اللائق للجميع"، وهو جزء من أهداف التنمية المستدامة التي تهدف إلى تحقيق تقدم اقتصادي متوازن يراعي العدالة الاجتماعية والاستدامة البيئية.[15]

هذا ويُعد معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي أحد أهم مؤشرات النُمو الاقتصادي لأنه يعكس مستوى النشاط الاقتصادي في الدولة ومدى قدرتها على تحقيق توسع مستدام في الإنتاج والدخل، وهناك عدة أسباب تجعل هذا المؤشر جوهرياً في تقييم النُمو الاقتصادي، منها: [16]

– قياس الأداء الاقتصادي الكلي: يُظهر مدى زيادة أو انخفاض الناتج المحلي الإجمالي على مدى فترة زمنية معينة، مما يعطي صورة واضحة عن اتجاه الاقتصاد: هل هو في حالة نمو، استقرار، أم ركود؟، كما يُستخدم لمقارنة الأداء الاقتصادي بين الفترات الزمنية المختلفة، مما يسمح بتقييم التطور الاقتصادي للدولة عبر الزمن.

– تأثيره على مستويات الدخل والرفاه الاجتماعي: فكلما زاد معدل النُّمو الاقتصادي، زادت فرص العمل المتاحة، مما يسهم في تحسين مستوى المعيشة والحد من البطالة.

– تقييم التنمية المستدامة وكفاءة الموارد: يُمكن أن يُظهر كيفية تأثير العوامل البيئية والتكنولوجية في معدل النُّمو الاقتصادي، مما يساعد في تخطيط سياسات النُّمو الأخضر أو التحول إلى اقتصاد مستدام، كما يساعد في تحليل كفاءة استخدام الموارد، خاصة في الدول التي تعتمد على الطاقة والصناعات المختلفة، مما يساهم في وضع استراتيجيات لتحسين الإنتاجية دون إهدار الموارد الطبيعية.

الإطار العملي للبحث:

وفقا للكتاب الذي أعده Baltagi الصادر في عام ٢٠١٢ يعتبر نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة (ARDL) أداة إحصائية تُستخدم لتحليل العلاقات الديناميكية بين المتغيرات الاقتصادية في الأجلين القصير والطويل. يتميز هذا النُّموذج بقدرته على التعامل مع المتغيرات التي تكون متكاملة من الدرجة الأولى أو الصفرية، مما يجعله مناسبًا لتحليل البيانات الزمنية [17]، لذلك تم تطبيق هذا النُّموذج لاختبار فرضية البحث وذلك من خلال الخطوات الآتية:

١ – جدول البيانات:

فيما يلي جدول يبين مؤشرات النُّمو الأخضر ومؤشرات التَّنمية المستدامة بالإضافة إلى مؤشر نمو الناتج المحلي الإجمالي في الصِّين للفترة الزمنية (٢٠٠٠ – ٢٠٢١):

جدول (١): مؤشرات النُّمو الأخضر والتَّنمية المستدامة ومؤشر نمو الناتج المحلي الإجمالي للفترة الزمنية (٢٠٠٠ – ٢٠٢١)

Year	Y1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11
2000	8.49	89.54	2.53	4.82	41.30	29.63	10.91	0.89	29.10	60.00	6216.19	0.80
2001	8.34	89.54	2.49	5.25	41.80	28.36	10.41	0.94	30.24	62.28	6575.95	0.80
2002	9.13	89.56	2.32	5.75	42.90	27.00	10.14	1.06	31.69	64.99	6935.71	0.80
2003	10.04	89.58	2.16	6.35	44.10	23.86	10.51	1.12	34.50	71.68	7295.48	0.79
2004	10.11	89.60	2.01	6.91	45.45	20.17	10.87	1.21	37.71	79.43	7655.24	0.79
2005	11.39	89.61	1.86	7.71	46.70	17.44	10.75	1.31	39.92	88.14	8015.00	0.79
2006	12.72	89.63	1.71	8.49	48.50	16.39	10.44	1.37	43.33	98.12	8520.67	0.78
2007	14.23	89.65	1.57	9.66	50.30	14.88	9.83	1.37	46.23	111.02	9026.33	0.78
2008	9.65	89.67	1.44	10.30	52.70	14.14	9.21	1.45	47.84	131.07	9532.00	0.78
2009	9.40	89.69	1.31	11.20	55.20	13.43	8.98	1.66	53.20	153.26	10037.66	0.77
2010	10.64	89.71	1.18	12.55	57.40	12.26	8.96	1.71	58.80	173.01	10543.33	0.77
2011	9.55	90.53	1.06	13.64	60.10	11.34	8.78	1.78	63.44	197.41	11219.55	0.77
2012	7.86	91.35	0.95	14.47	62.90	11.53	8.43	1.91	67.18	221.07	11895.77	0.76
2013	7.77	92.17	0.84	15.42	65.80	11.47	8.08	2.00	70.36	261.26	12097.98	0.76
2014	7.43	92.99	0.74	16.77	68.80	11.91	7.71	2.02	72.10	299.35	12200.20	0.76
2015	7.04	93.81	0.64	17.86	71.50	12.18	7.24	2.06	69.85	343.76	12265.80	0.75
2016	6.85	94.63	0.55	19.32	74.40	12.56	6.74	2.10	69.89	385.92	12350.66	0.75
2017	6.95	95.45	0.46	20.80	77.10	13.13	6.54	2.12	69.10	440.24	12385.40	0.75
2018	6.75	96.27	0.37	23.63	79.50	13.53	6.42	2.14	67.06	490.78	12460.63	0.74
2019	5.95	97.09	0.29	24.26	82.00	14.29	6.33	2.24	68.29	533.70	12524.68	0.74

2020	2.24	97.48	0.22	25.80	83.80	14.91	6.40	2.41	69.45	631.35	12588.72	0.74
2021	8.45	97.69	0.14	31.21	85.90	15.21	6.30	2.43	72.04	715.51	12652.77	0.73

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على تقارير برنامج الأمم المتحدة للتنمية ومعهد النُّمو الأخضر العالمي والبنك الدولي (٢٠٠٠ – ٢٠٢١)

٢- دراسة الاستقرارية: اختبار جذر الوحدة (Unit Root test):

قبل تطبيق نموذج ARDL، يجب التحقق من تكامل المتغيرات باستخدام اختبارات جذر الوحدة Unit Root Tests مثل اختبار Phillips–Perron (PP) الذي طوره Phillips و Perron عام ١٩٨٨، حيث يساعد هذا الاختبار في تحديد درجة تكامل السلاسل الزمنية فيما إذا كانت مستقرة عند المستوى الصفري I(0) أو عند الفرق الأول I(1)، ويتميز اختبار PP بقدرته على معالجة مشكلة الارتباط الذاتي والتغاير غير المتجانس في البواقي دون الحاجة لإضافة فترات إبطاء إضافية، مما يجعله مناسباً للتطبيق على عينات صغيرة نسبياً كالتي بين أيدينا..[18]I(1)، ويستخدم اختبار جذر الوحدة لتحديد ما إذا كانت السلسلة الزمنية تحتوي على جذر وحدة، مما يعني أنها غير مستقرة، فإذا كانت السلسلة غير مستقرة، فقد تحتاج إلى تحويلها (مثل أخذ الفروق) لجعلها مستقرة إما عند الفرق الأول أو عند الفرق الثاني مما يساعد في تحديد رتبة التكامل لكل متغير، وذلك عبر استخدام اختبار جذر الوحدة، ويوضح الجدول (٢) نتائج تطبيق اختبار Phillips–Perron (PP) لدراسة استقرارية سلاسل المتغيرات (Y, X1, X2,X3,……..X11) في الصِّين للفترة (٢٠٠٠-٢٠٢١).

جدول (٢): نتائج اختبار جذر الوحدة وفق إحصائية Phillips–Perron (PP)

اختبار الاستقرارية عند المستوى						
المتغير	**المواصفة**	**إحصاء الاختبار**	**القيم الحرجة (١%، ٥%، ١٠%)**	**القرار**	**معنوية معامل الاتجاه/الثابت**	**معنوية معامل الاتجاه/الثابت**
Y1	**ثابت + اتجاه**	−2.757	(−4.468, −3.645, −3.261)	غير مستقر	معنوي (p=0.012)	ضعيف المعنوية (p=0.061)
	ثابت فقط	−1.921	(−3.788, −3.012, −2.646)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.075)	غير مطبق
	بدون ثابت	−0.322	(−2.680, −1.958, −1.608)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X1	**ثابت + اتجاه**	−1.491	(−4.468, −3.645, −3.261)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.129)	معنوي (p=0.003)
	ثابت فقط	1.418	(−3.788, −3.012, −2.646)	غير مستقر	معنوي (p=0.020)	غير مطبق
	بدون ثابت	2.632	(−2.680, −1.958, −1.608)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X2	**ثابت + اتجاه**	0.747	(−4.468, −3.645, −3.261)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.167)	غير معنوي (p=0.309)
	ثابت فقط	−3.441	(−3.788, −3.012, −2.646)	مستقر	معنوي (p=0.000)	غير مطبق
	بدون ثابت	−6.492	(−2.680, −1.958, −1.608)	مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X3	**ثابت + اتجاه**	8.752	(−4.468, −3.645, −3.261)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.509)	غير معنوي (p=0.526)
	ثابت فقط	10.179	(−3.788, −3.012, −2.646)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.690)	غير مطبق
	بدون ثابت	18.039	(−2.680, −1.958, −1.608)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X4	**ثابت + اتجاه**	−3.813	(−4.468, −3.645, −3.261)	مستقر	معنوي (p=0.000)	غير ظاهر في المعادلة
	ثابت فقط	1.97	(−3.788, −3.012, −2.646)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.576)	غير مطبق
	بدون ثابت	10.665	(−2.680, −1.958, −1.608)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X5	**ثابت + اتجاه**	−0.875	(−4.468, −3.645, −3.261)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.157)	معنوي (p=0.003)
	ثابت فقط	−3.465	(−3.788, −3.012, −2.646)	مستقر	معنوي (p=0.006)	غير مطبق
	بدون ثابت	−2.489	(−2.680, −1.958, −1.608)	مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X6	**ثابت + اتجاه**	−1.914	(−4.468, −3.645, −3.261)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.159)	غير معنوي (p=0.134)
	ثابت فقط	−0.394	(−3.788, −3.012, −2.646)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.707)	غير مطبق
	بدون ثابت	−2.988	(−2.680, −1.958, −1.608)	مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X7	**ثابت + اتجاه**	−0.737	(−4.468, −3.645, −3.261)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.158)	غير معنوي (p=0.717)
	ثابت فقط	−1.432	(−3.788, −3.012, −2.646)	غير مستقر	معنوي (p=0.008)	غير مطبق
	بدون ثابت ولا اتجاه	1.92	(−2.680, −1.958, −1.608)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق

X8	ثابت + اتجاه	−0.737	(−4.468, −3.645, −3.261)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.158)	غير معنوي (p=0.717)
	ثابت فقط	−1.432	(−3.788, −3.012, −2.646)	غير مستقر	معنوي (p=0.008)	غير مطبق
	بدون ثابت ولا اتجاه	1.92	(−2.680, −1.958, −1.608)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X9	ثابت + اتجاه	10.321	(−4.468, −3.645, −3.261)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.372)	غير معنوي (p=0.320)
	ثابت فقط	17.794	(−3.788, −3.012, −2.646)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.776)	غير مطبق
	بدون ثابت ولا اتجاه	32.634	(−2.680, −1.958, −1.608)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X10	ثابت + اتجاه	0.213	(−4.468, −3.645, −3.261)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.786)	غير معنوي (p=0.314)
	ثابت فقط	−2.092	(−3.788, −3.012, −2.646)	غير مستقر	معنوي (p=0.0002)	غير مطبق
	بدون ثابت ولا اتجاه	2.61	(−2.680, −1.958, −1.608)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X11	ثابت + اتجاه	−2.716	(−4.468, −3.645, −3.261)	غير مستقر	معنوي (p=0.014)	معنوي (p=0.013)
	ثابت فقط	0.33	(−3.788, −3.012, −2.646)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.186)	غير مطبق
	بدون ثابت ولا اتجاه	−43.501	(−2.680, −1.958, −1.608)	مستقر	غير مطبق	غير مطبق

اختبار الاستقرارية عند الفرق الأول

المتغير	المواصفة	إحصاء الاختبار	القيم الحرجة (١%، ٥%، ١٠%)	القرار (مستقر/غير مستقر)	معنوية معامل الاتجاه/الثابت	معنوية معامل الاتجاه/الثابت
Y1	ثابت + اتجاه	−4.302	(−4.498, −3.658, −3.269)	مستقر	غير معنوي (p=0.590)	غير معنوي (p=0.466)
	ثابت فقط	−4.634	(−3.809, −3.021, −2.650)	مستقر	غير معنوي (p=0.783)	غير مطبق
	بدون ثابت	−4.837	(−2.686, −1.959, −1.607)	مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X1	ثابت + اتجاه	−0.923	(−4.498, −3.658, −3.269)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.506)	غير معنوي (p=0.956)
	ثابت فقط	−1.409	(−3.809, −3.021, −2.650)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.280)	غير مطبق
	بدون ثابت	−0.837	(−2.686, −1.959, −1.607)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X2	ثابت + اتجاه	−82.206	(−4.498, −3.658, −3.269)	مستقر	معنوي (p=0.000)	معنوي (p=0.000)
	ثابت فقط	−2.920	(−3.809, −3.021, −2.650)	مستقر	معنوي (p=0.018)	غير مطبق
	بدون ثابت	−0.390	(−2.686, −1.959, −1.607)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X3	ثابت + اتجاه	−1.803	(−4.498, −3.658, −3.269)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.746)	معنوي (p=0.007)
	ثابت فقط	−0.743	(−3.809, −3.021, −2.650)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.195)	غير مطبق
	بدون ثابت	2.461	(−2.686, −1.959, −1.607)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X4	ثابت + اتجاه	−1.375	(−4.498, −3.658, −3.269)	غير مستقر	معنوي (p=0.014)	غير معنوي (p=0.661)
	ثابت فقط	−2.781	(−3.809, −3.021, −2.650)	مستقر	معنوي (p=0.010)	غير مطبق
	بدون ثابت	0.316	(−2.686, −1.959, −1.607)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X5	ثابت + اتجاه	−2.863	(−4.498, −3.658, −3.269)	غير مستقر	معنوي (p=0.022)	معنوي (p=0.021)
	ثابت فقط	−1.226	(−3.809, −3.021, −2.650)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.877)	غير مطبق
	بدون ثابت	−1.283	(−2.686, −1.959, −1.607)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X6	ثابت + اتجاه	−2.325	(−4.498, −3.658, −3.269)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.762)	غير معنوي (p=0.676)
	ثابت فقط	−2.358	(−3.809, −3.021, −2.650)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.240)	غير مطبق
	بدون ثابت	−2.033	(−2.686, −1.959, −1.607)	مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X7	ثابت + اتجاه	−6.071	(−4.498, −3.658, −3.269)	مستقر	معنوي (p=0.014)	غير معنوي (p=0.496)
	ثابت فقط	−4.349	(−3.809, −3.021, −2.650)	مستقر	معنوي (p=0.003)	غير مطبق
	بدون ثابت ولا اتجاه	−2.003	(−2.686, −1.959, −1.607)	مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X8	ثابت + اتجاه	−2.193	(−4.498, −3.658, −3.269)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.131)	غير معنوي (p=0.323)
	ثابت فقط	−1.942	(−3.809, −3.021, −2.650)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.156)	غير مطبق
	بدون ثابت ولا اتجاه	−1.165	(−2.686, −1.959, −1.607)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X9	ثابت + اتجاه	−3.326	(−4.498, −3.658, −3.269)	مستقر	غير معنوي (p=0.105)	معنوي (p=0.003)
	ثابت فقط	0.247	(−3.809, −3.021, −2.650)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.237)	غير مطبق
	بدون ثابت ولا اتجاه	1.793	(−2.686, −1.959, −1.607)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X10	ثابت + اتجاه	−1.916	(−4.498, −3.658, −3.269)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.107)	غير معنوي (p=0.122)
	ثابت فقط	−1.129	(−3.809, −3.021, −2.650)	غير مستقر	غير معنوي (p=0.607)	غير مطبق

	بدون ثابت ولا اتجاه	−1.044	(−2.686, −1.959, −1.607)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق
X11	ثابت + اتجاه	−6.025	(−4.498, −3.658, −3.269)	مستقر	معنوي (p=0.000)	غير معنوي (p=0.771)
	ثابت فقط	−6.189	(−3.809, −3.021, −2.650)	مستقر	معنوي (p=0.000)	غير مطبق
	بدون ثابت ولا اتجاه	0.249	(−2.686, −1.959, −1.607)	غير مستقر	غير مطبق	غير مطبق

المصدر: من إعداد البحث بالاعتماد على نتائج تحليل بيانات الجدول (١) باستخدام Eviews.12

أظهرت نتائج اختبار Phillips–Perron الظاهرة في الجدول (٢) أن بعض المتغيرات حققت الاستقرارية عند مستوى معنوية ٥%، حيث تبين أن المتغير Y1 مستقر عند المستوى ((I(0)) وفق مواصفة ثابت فقط، كما أن المتغيرات X2، X4، X6، X7، X11 لم تكن مستقرة عند المستوى، لكنها أصبحت مستقرة عند الفرق الأول ((I(1)) عند مستوى ٥%، هذه النتائج تؤكد غياب اتجاه زمني معنوي في جميع السلاسل، مما يدعم اعتماد مواصفة ثابت فقط (Restricted Constant, No Trend)في بناء نموذجARDL، أما باقي المتغيرات التي لم تحقق الاستقرارية فقد تم استبعادها من التحليل.

٣- اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود:

وفقا للدراسة التي أعدها Shahbaz في عام ٢٠٠٨ يُستخدم اختبار الحدود (Bounds Test) لتحديد وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، فإذا كانت قيمة الإحصاء F أكبر من القيم الحرجة العليا، فهذا يشير إلى وجود علاقة تكامل مشترك [19]، لإجراء اختبار التكامل المشترك بين متغيرات النُّموذج. يتم صياغة الفرضيات الآتية:

- **فرضية العدم:** لا يوجد تكامل مشترك بين متغيرات النُّموذج.
- **الفرضية البديلة:** يوجد تكامل مشترك بين متغيرات النُّموذج.

ونتائج هذا الاختبار مبينة في الجدول الآتي:

جدول (٣): نتائج اختبار الحدود

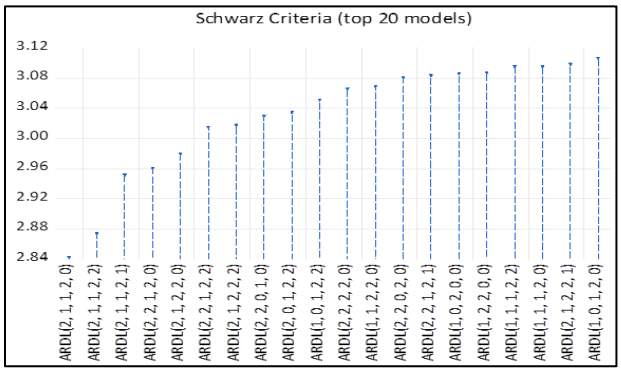
Test Statistic	Value	k
F-statistic	7.٣٥	4
Cretical Value Bounds		
Signif.	I(0)	I(1)
5%	3.058	4.223

المصدر: نتائج تحليل بيانات الجدول (١) باستخدام Eviews.12

تم اعتماد القيم الحرجة الخاصة بالعينة المحدودة (Finite Sample: n = 30) في اختبار الحدود Bounds Test، وذلك بسبب صغر حجم العينة المستخدمة (٢٠ مشاهدة فقط)، مما يجعل القيم النظرية غير مناسبة إحصائيا، وعليه من خلال الجدول (٣) نلاحظ أن القيمة الإحصائية المحسوبة F = 7.735 أكبر من جميع القيمة الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥، وبالتالي نرفض فرضية العدم، ونقبل الفرضية البديلة، أي توجد علاقة توازنية طويلة الأجل تتجه من المتغيرات التفسيرية إلى المتغير التابع عند كل مستويات الدلالة (٥%)، مما يعني بأن المتغيرات متكاملة، أي يوجد تكامل مشترك بينها.

٤- تحديد درجة التأخير المثلى:

وفقا للدراسة التي أعدها Pesaran et al في عام ٢٠٠١ يتم اختيار عدد التأخيرات المثلى للنموذج باستخدام معايير مثل Akaike Information Criterion (AIC) أو Schwarz Bayesian Criterion (SBC) لاختيار عدد درجات التباطؤ التي يجب اعتمادها في النُّموذج [20]، تم اعتماد على معيارAkaike، والشكل الآتي يوضح درجة التأخير المثلى:



الشكل (١) اختبار درجات التباطؤ للنموذج باستخدام برنامج Eviews.12

من خلال الشكل (١) يتضح أن فترة الإبطاء المثلى للنموذج هي ARDL (2,1,1,2,0)، مما يعني اختيار درجتي تباطؤ للمتغير التابع(Y1) ، ودرجة واحدة لكل من المتغيرين X2 وX6، ودرجتين للمتغير X7 ، دون إدراج أي تباطؤ للمتغير X11.

٥- تقدير نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الموزعة المتباطئة ARDL:

بعد تحديد عدد التأخيرات المثلى، يتم تقدير معادلة نموذج ARDL بالصيغة الآتية:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^{p} \beta_i Y_{t-i} + \sum_{j=0}^{q} \gamma_j X_{t-j} + \epsilon_t$$

وتظهر نتائج التقدير في الجدول الآتي:

جدول (٤) تقدير نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الموزعة المتباطئة ARDL

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y1(-1)	-1.092	0.251	-4.349	0.002
Y1(-2)	0.608	0.288	2.113	0.064
X2	816.116	379.108	2.153	0.060
X2(-1)	-832.169	376.369	-2.211	0.054
X6	1.282	1.091	1.174	0.270
X6(-1)	3.022	1.173	2.578	0.030
X7	-43.628	5.765	-7.568	0.000
X7(-1)	17.176	7.251	2.369	0.042
X7(-2)	-11.670	5.290	-2.206	0.0٤8
X11	812.295	385.275	2.108	0.0٤4
C	-463.237	248.861	-1.861	0.096
R-squared	0.970135	**Akaike info criterion**		2.294614
Adjusted R-squared	0.936951	**Schwarz criterion**		2.842267
F-statistic	29.23521	**Durbin-Watson stat**		2.425651

Prob(F-statistic)	0.000012		

المصدر: نتائج تحليل بيانات الجدول (١) باستخدام Eviews.12

تشير نتائج الاختبارات الإحصائية لمعادلة الانحدار الموضحة في الجدول (٤) أن قيمة Adjusted $R^2 = 0.97$، وهذا يشير إلى أن المتغيرات المستقلة تفسر بنسبة تقارب 97% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع، وتُعد هذه النسبة قوية، كما أن قيمة $F = 29.23$ المحسوبة معنوية عند مستوى ٥%، وعليه فإن النموذج المقدر معنوي إحصائياً، ويتضح من الجدول (٤) أن النموذج ARDL المقدر للعلاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة كان من الرتبة (٢,١,٢,٢,١)، بمعنى أن المتغير التابع Y1 يتأثر بقيمه المبطأة بفترتين إبطاء، كما يتأثر بالمتغير X2 عند مستواه الأصلي وبفترة إبطاء واحدة، وبالمتغير X6 بفترة إبطاء واحدة، وبالمتغير X7 في مستواه الأصلي وبفترتين إبطاء، إضافةً إلى المتغير X11 في مستواه الأصلي، وبالتالي تكون المعادلة الممثلة لعلاقة معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي بمتغيرات الدراسة في الأجل الطويل على الشكل الآتي:

$$Y1t=-1.092Y1t-1+0.608Y1t-2+816.116X2t-832.169X2t-1+3.022X6t-1-43.628X7t+17.176X7t-1-11.670X7t-2+812.295X11t-463.237$$

تنويه: على الرغم من أن المتغير (٥) أظهر معنوية إحصائية، فقد تم استبعاده من النموذج النهائي نظرًا لتأثيره السلبي على استقرار التقدير، حيث أدى إلى تضخم معامل تصحيح الخطأ (ECM) وأضعف دلالته الاقتصادية، وقد أوضح Bismans و Damette أن منهجية ARDL تقوم على الانطلاق من مواصفة عامة ثم تبسيطها تدريجياً عبر استبعاد المتغيرات التي تؤدي إلى مشاكل في الاتساق أو الاستقرار، حتى وإن بدت معنوية في التقدير الأولي. [21]

٥-١ تفسير المعاملات الثابتة والمتغير التابع (Y):

القيمة الثابتة :(463.237-) تمثل الجزء الأساسي من معدل النمو الاقتصادي الذي لا يعتمد على أي من مؤشرات النمو الأخضر المدرجة في النموذج. وتشير الإشارة السالبة إلى أن النمو الاقتصادي في حال غياب تأثير هذه المؤشرات قد يكون أقل من الصفر، وهو ما يعكس وجود ضغوط هيكلية أو بيئية على الاقتصاد.

المعاملات السابقة لـ (Y): تشير إلى تأثير القيم السابقة لمعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي على قيمته الحالية، حيث يظهر أن النمو يتأثر سلبًا بقيمه في الفترة السابقة (-١.٠٩٢) ثم إيجابياً بقيمه قبل فترتين (+٠.٦٠٨)، مما يعكس الطبيعة الديناميكية للنمو الاقتصادي ووجود أثر تصحيحي ذاتي عبر الزمن.

٥-٢ تفسير المتغيرات المستقلة وتأثيرها على النمو الاقتصادي:

- نسبة السكان الذين يستفيدون من الإدارة السليمة لخدمات الصرف الصحي (X2): يظهر أن المعامل المرتبط بـ (X2)في المستوى الحالي بلغ (+٨١٦.١١٦)، مما يعني أن تحسين خدمات الصرف الصحي يعزز النمو الاقتصادي، بينما المعامل المرتبط بالقيمة المبطأة قد بلغ (-٨٣٢.١٦٩) ، وهو ما قد يعكس تكاليف الاستثمار الأولية أو التأثيرات قصيرة الأجل قبل أن تظهر الفوائد طويلة الأجل.

- كثافة الطاقة الأولية من إجمالي الطاقة (X6): يظهر أن المعامل المرتبط بالقيمة المبطأة بلغ (+٣.٠٢٢)، مما يشير إلى أن تحسين كفاءة استخدام الطاقة أو خفض الهدر في الفترة السابقة ينعكس إيجابا على النمو الاقتصادي.

- الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي (X7): المعاملات المرتبطة بـ (X7) تحمل إشارات متباينة، فالمعامل الحالي بلغ (-٤٣.٦٢٨)، مما يعني أن زيادة الإنفاق على البحث والتطوير قد تؤدي إلى انخفاض

النمو الاقتصادي في الأجل القصير نتيجة ارتفاع التكاليف، بينما القيم المبطأة بفترة واحدة (+١٧.١٧٦) وبفترتين (−١١.٦٧٠) تعكس أثرًا ديناميكياً متذبذبًا، قد يشير إلى أن تأثير هذا العامل يتغير بين الأجل القصير والمتوسط.

– مؤشر القائمة الحمراء (X11) يظهر أن المعامل (+٨١٢.٢٩٥) يحمل إشارة موجبة، مما يشير إلى أن ارتفاع هذا المؤشر يرتبط إيجابياً بالنمو الاقتصادي في النموذج الحالي، وقد يُفسر ذلك بأن زيادة الاهتمام بالبيئة أو الإنفاق على حماية التنوع البيولوجي ينعكس في صورة استثمارات أو سياسات داعمة للنمو على المدى الطويل.

٦– تقدير معاملات العلاقة طويلة وقصيرة الأجل:

بما أنه قد تم تأكيد وجود علاقة تكامل مشترك، فيجب تقدير نموذج تصحيح الخطأ (ECM) لاستخراج معادلة العلاقة القصيرة الأجل: $\Delta Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=0}^{q-1} \gamma_j \Delta X_{t-j} + \lambda ECT_{t-1} + \epsilon_t$

حيث أن من خلال هذا النُّموذج يتم إضافة حد تصحيح الخطأ والمتباطئ لمدة سنة واحدة باعتباره متغير تفسيري، إذ يقيس مقدار الاختلال في التوازن في الأجل القصير الذي يجري تصحيحه للعودة للتوازن في الأجل الطويل، ونعرض أولا في الجدول (٥) نتائج إعادة تقدير العلاقة التوازنية طويلة الأجل:

جدول (٥) تقدير معلمات حركة التوازن طويلة الأجل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X2	-10.82341	3.655917	-2.960519	0.0159
X6	2.901874	0.674213	4.304093	0.002
X7	-25.70224	4.383782	-5.86303	0.0002
X11	547.6499	274.979	1.991606	0.0476
C	-312.3146	177.2349	-1.762151	0.1119

المصدر: نتائج تحليل بيانات الجدول (١) باستخدام Eviews.12

يمكننا من خلال النتائج المعروضة في الجدول (٥) صياغة العلاقة التوازنية طويلة الأجل على النحو الآتي:

$$Y1 = -10.823\ X2 + 2.902\ X6 - 25.702\ X7 + 547.650\ X11 - 312.315$$

نلاحظ من الجدول (٥) الآتي:

– المتغير نسبة السكان الذين يستفيدون من الإدارة السليمة لخدمات الصرف الصحي (X2): يظهر معامل سالب ومعنوي عند مستوى ٥% بلغ (−١٠.٨٢٣)، مما يعني أن زيادة نسبة السكان الذين يحصلون على خدمات صرف صحي سليمة ترتبط بانخفاض معدل النمو الاقتصادي على المدى الطويل، يمكن تفسير ذلك بأن الاستثمار في البنية التحتية للصرف الصحي يتطلب تكاليف كبيرة في الأجل القصير، وقد يضغط على الموارد الاقتصادية قبل أن تظهر آثاره الإيجابية على الصحة العامة والإنتاجية في الأجل الأطول.

– المتغير كثافة الطاقة الأولية من إجمالي الطاقة (X6): يظهر معامل موجب ومعنوي بلغ (+٢.٩٠٢)، مما يشير إلى أن تحسين كفاءة استخدام الطاقة أو تقليل الهدر في استهلاك الطاقة يعزز النمو الاقتصادي على المدى الطويل، فكلما كانت الطاقة المستخدمة أكثر كفاءة، انعكس ذلك في صورة إنتاجية أعلى وتكاليف أقل، وهو ما يدعم النمو المستدام.

– المتغير الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي (X7): يظهر معامل سالب ومعنوي بلغ (−٢٥.٧٠٢)، مما يعني أن زيادة الإنفاق على البحث والتطوير قد تؤدي إلى انخفاض النمو الاقتصادي في الأجل

الطويل، ويمكن تفسير ذلك بأن تكاليف الاستثمار في البحث والتطوير تكون مرتفعة في البداية، وقد لا تظهر نتائجها الإيجابية إلا بعد فترة زمنية أطول، مما يضغط على النمو في المرحلة الحالية.

– المتغير مؤشر القائمة الحمراء (X11): يظهر معامل موجب (547.650+)، وعليه فإن ارتفاع المؤشر قد يرتبط بزيادة الإنفاق على حماية البيئة أو سياسات داعمة للاستدامة، وهو ما قد ينعكس في صورة استثمارات جديدة تعزز النمو الاقتصادي.

جدول (٦): تقدير معلمات حركة التوازن قصيرة الأجل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(Y1(-1))	-0.608263	0.134662	-4.516956	0.0015
D(X2)	816.1155	99.11213	8.234265	0
D(X6)	1.281772	0.507702	2.524655	0.0325
D(X7)	-43.62838	3.13872	-13.90005	0
D(X7(-1))	11.67016	3.063483	3.809443	0.0042
CointEq(-1)	-1.483238	0.174563	-8.496881	0
R-squared	0.955589	**Akaike info criterion**		1.794614
Adjusted R-squared	0.939728	**Schwarz criterion**		2.093334

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews12

نلاحظ من الجدول(6) أن معامل تصحيح الخطأ يساوي 1.483− بإشارة سالبة ومعنوية، وهذا يعني أن العلاقة التوازنية بين المتغيرات في الأجل الطويل صالحة، وأن سرعة تصحيح انحراف العلاقة المقدرة في الأجل القصير عن اتجاهها التوازني في الأجل الطويل تبلغ حوالي 148% سنوياً، وهو ما يعكس سرعة عالية في استعادة التوازن، كما أن جميع معلمات الأجل القصير معنوية عند مستوى 5%، مما يؤكد قوة النموذج في تفسير ديناميكية النمو الاقتصادي.

يرتبط معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي كمتغير تابع بقيمه السابقة بعلاقة عكسية في الأجل القصير0.608−، وهو ما يعكس أثر التصحيح الذاتي للنمو، كما يظهر تأثير إيجابي ومعنوي قوي لمتغير خدمات الصرف الصحي على النمو الاقتصادي بمقدار 816.11+، مما يعني أن تحسين خدمات الصرف الصحي يعزز النمو في الأجل القصير في المقابل، يظهر تأثير إيجابي ضعيف لمتغير كثافة الطاقة بمقدار 1.28+، وهو ما يشير إلى أن تحسين كفاءة استخدام الطاقة ينعكس إيجاباً على النمو الاقتصادي في الأجل القصير، أما متغير الإنفاق على البحث والتطوير فقد أظهر تأثيرًا سلبياً كبيراً ومعنوياً بمقدار 43.62− في الفترة الحالية، مما يعكس ارتفاع التكاليف الاستثمارية وتأثيرها الانكماشي على النمو في الأجل القصير، بينما يظهر تأثير إيجابي متأخر في الفترة السابقة 11.67+، وهو ما يعكس أن بعض فوائد الإنفاق على البحث والتطوير تبدأ بالظهور في الفترات التالية.

وتكون المعادلة الممثلة لسلوك معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي في الأجل القصير هي:

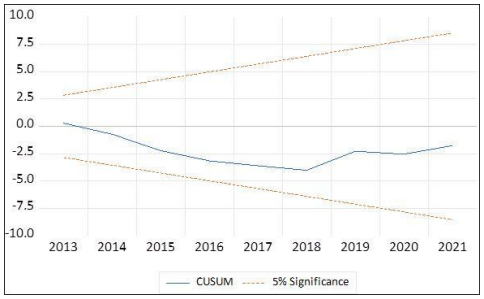
$$Y=-0.608263D(Y1(t-1))+816.1155D(X2t)+1.281772D(X6t)-43.62838D(X7t)+11.67016D(X7(t-1))-1.483238CointEq(t-1)$$

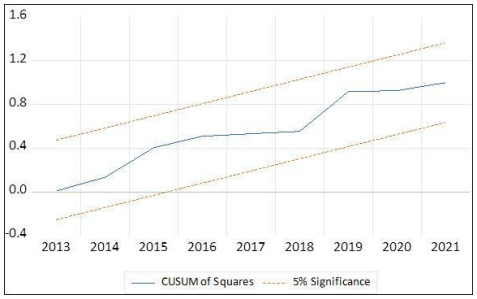
تنويه: إن القيمة الكبيرة والسالبة لمعامل تصحيح الخطأ تشير (ECM) إلى أن النموذج يتميز بسرعة عالية في تعديل الاختلالات قصيرة الأجل والعودة إلى التوازن طويل الأجل، وهو ما يعكس قوة العلاقة التكاملية بين المتغيرات، أي أنه كلما كان معامل ECM كبيرًا وسالبًا ومعنوياً، دلّ ذلك على أن النظام الاقتصادي المدروس يستجيب بسرعة لأي انحرافات عن التوازن، ويصححها خلال فترة زمنية قصيرة، وقد أوضح **Natsiopoulosو Tzeremes (2022)** أن

معامل ECM هو المقياس الأساسي لسرعة التصحيح، وأن كبر قيمته يعكس قوة آلية إعادة التوازن في نموذج ARDL.[22]

٧- اختبار الاستقرارية الهيكلية للنموذج:

وفقا للدراسة التي أعدها Brown في عام ١٩٧٥ للتأكد من خلو بيانات الدراسة المستخدمة من وجود أي تغيرات هيكلية عبر الزمن نستعمل اختبارين وهما: اختبار المجموع التراكمي للبواقي CUSUM واختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي CUSUM of SQUARES حيث يتم من خلالهما بيان التغيرات الهيكلية في البيانات ومدى انسجام المعلمات طويلة الأجل مع المعلمات قصيرة الأجل، إذ يتحقق الاستقرار الهيكلي للمعلمات المقدرة إذا ما وقع الخط البياني للاختبارين ضمن أو داخل الحدود الحرجة عند مستوى 0.05.[23]





الشكل (٢) اختبار ثبات النُّموذج باستخدام برنامج Eviews.12

نلاحظ من الشكل (2) أن خط اختبار CUSUM وخط اختبار CUSUM of Squares يقعان بالكامل ضمن الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5% خلال الفترة الممتدة من عام 2013 حتى عام 2021، مما يدل على ثبات هيكلي للنموذج وعدم وجود تغيرات جوهرية في سلوك البواقي، ورغم وجود تذبذب طفيف في عام 2019، إلا أن الخط البياني لم يتجاوز الحدود الحرجة، وهو ما قد يُعزى إلى التغير المفاجئ في المتغير X2 خدمات الصرف الصحي خلال تلك السنة، بالإضافة إلى ظهور فايروس كورونا في الصين في نهاية عام 2019، والذي تسبب في اضطرابات اقتصادية عالمية انعكست على بعض المؤشرات البيئية والاقتصادية .ومع ذلك، فإن استقرار الخط داخل الحدود الحرجة يؤكد أن المعلمات المقدرة في الأجلين القصير والطويل ضمن نموذج ARDL متماسكة هيكليا، وأن البواقي تخلو من تغيرات هيكلية مؤثرة، مما يعزز من موثوقية النموذج ونتائجه.

٨- الاختبارات التشخيصية للنموذج:

لقد تم إجراء مجموعة من الاختبارات الإحصائية والقياسية للحكم على مدى ملائمة النُّموذج المستخدم في قياس المرونة المقدرة في الأجل الطويل، وهي:

٨-١ اختبار الارتباط الذاتي Autocorrelation:

استخدمنا اختبار Breusch-Godfrey للتحقق من عدم وجود ارتباط ذاتي في الأخطاء العشوائية فحصلنا على النتائج الآتية:

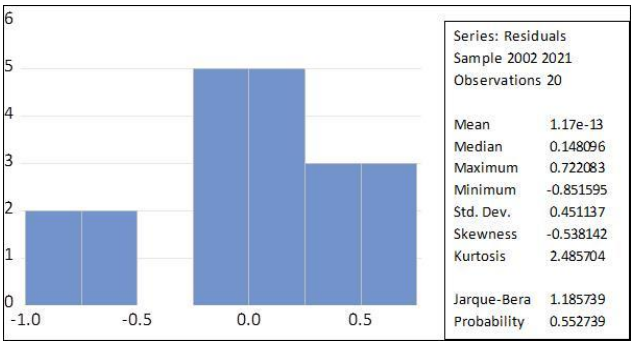
جدول (٧): اختبار الارتباط الذاتي

F-statistic	1.298934	**Prob. F(2,7)**	0.3313
Obs*R-squared	5.413427	**Prob. Chi-Square(2)**	0.0668

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews12

نلاحظ من الجدول (7) خلو النُّموذج من مشكلة الارتباط الذاتي بين الأخطاء لأن القيمة الاحتمالية بلغت تقريبا٠.٣٣١٣ وهي أكبر من مستوى المعنوية ٥%، وبالتالي قبول فرضية العدم التي تنص على عدم ارتباط البواقي ذاتيا.

٨-٢ **اختبار توزيع البواقي Normality Test**: بهدف التأكد من أن النُّموذج يأخذ شكل التوزيع المعتدل الطبيعي، قمنا بإجراء اختبار JB (Jarque-Bera) وحصلنا على النتائج الآتية:



شكل (٣): نتائج اختبار التوزيع الطبيعي باستخدام Eviews.12

نلاحظ من الشكل (3) أن القيمة الاحتمالية لاختبار Jarque-Bera بلغت 0.5527 وهي أكبر من مستوى المعنوية 5%، وهذا يعني أن البواقي تتوزع توزيعا طبيعيا، مما يعزز من صحة النموذج ويؤكد ملاءمته للتحليل القياسي.

٨-٣ **اختبار عدم ثبات التباين Heteroskedasticity Test:** يُستخدم للتحقق من تجانس التباين في الأخطاء العشوائية، حيث قمنا بإجراء اختبار ARCH فحصلنا على النتائج الآتية:

جدول (٨): عدم ثبات التباين ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	1.227365	**Prob. F(2,15)**	0.3209
ObsR-squared	2.531414	**Prob. Chi-Square(2)**	0.282

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews12

نلاحظ من الجدول (8) أن القيمة الاحتمالية الخاصة باختبار عدم ثبات التباين ARCH قد بلغت 0.3209 بالنسبة لإحصاء F وبلغت 0.282 بالنسبة لـ Chi-Square، وهي أكبر من مستوى المعنوية ٥%، وبالتالي يتم قبول فرضية العدم التي تنص على ثبات حد الخطأ العشوائي في النموذج المقدر، مما يدل على خلو النموذج من مشكلة عدم تجانس التباين ويعزز من موثوقية التقديرات.

النتائج والمناقشة:

١- أظهرت النتائج وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين نسبة السكان الذين يستفيدون من الإدارة السليمة لخدمات الصرف الصحي، وحصة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي، وكثافة الطاقة الأولية من إجمالي الطاقة، ومؤشر القائمة الحمراء كمجموعة من المتغيرات المستقلة، وبين معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي كمتغير

تابع، وهذا يعني أن الاختلالات التي يمكن أن تظهر في المدى القصير يمكن تصحيحها وإعادتها إلى التوازن في المدى الطويل.

٢- تبين وجود علاقة توازنية طويلة الأجل معنوية وطردية بين نسبة السكان الذين يستفيدون من الإدارة السليمة لخدمات الصرف الصحي وكثافة الطاقة الأولية من إجمالي الطاقة ومعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، أي أن تحسين خدمات الصرف الصحي وتحسين كفاءة استخدام الطاقة وبعض العوامل الأخرى يعزز النمو الاقتصادي على المدى الطويل.

٣- كما أظهرت النتائج وجود علاقة توازنية طويلة الأجل معنوية وعكسية بين المتغيرات (حصة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي، ومؤشر القائمة الحمراء) ومعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، أي أن هذه المتغيرات تحد من النمو الاقتصادي على المدى الطويل.

٤- أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي ومعنوي لمتغير نسبة السكان الذين يستفيدون من الإدارة السليمة لخدمات الصرف الصحي والاستخدام الكفء للطاقة على معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي في الأجل القصير، بينما كان الأثر سالبًا ومعنوياً لكل من حصة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي، مما يعكس ضغوطًا قصيرة الأجل على النمو الاقتصادي من هذه المتغيرات.

٥- يشير معامل تصحيح الخطأ (ECM) إلى أن الاختلالات قصيرة الأجل يتم تعديلها تدريجياً نحو التوازن في الأجل الطويل، حيث بلغت قيمة معامل ECM (-١.٤٨) وكانت معنوية عند مستوى ٥%، مما يؤكد صلاحية النموذج وقدرته على تفسير العلاقة بين المتغيرات.

الاستنتاجات والتوصيات :

١- تحليل الاستجابة للصدمة باستخدام وظائف الاستجابة للتأثير (Impulse Response Functions) وتقدير نموذج تصحيح الخطأ (Error Correction Model) في إطار cointegration ، بحيث نتمكن من تحديد سرعة تعديل النظام في حال حدوث انحرافات عن التوازن طويل الأمد. كما يمكن استقصاء اشتقاقات التأثيرات التفاعلية بين المتغيرات للحصول على رؤية أشمل حول كيف يمكن أن تؤثر السياسات المتداخلة في تعزيز النُمو الاقتصادي مع الحفاظ على الاستدامة البيئية.

٢- العمل على تعزيز عملية حصول السكان على الإدارة السليمة لخدمات الصرف الصحي لما يحمله ذلك من انعكاسات إيجابية على معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي ومنه معدل النُمو الاقتصادي.

٣- العمل على تحديد الأسباب الرئيسية المسببة لانخفاض معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي كلما زادت حصة الطاقة المتجددة من استهلاك الطاقة النهائي حيث يجب أن يحدث العكس، ومن ثم العمل على حل تلك الأسباب مما يحمل معه من فائدة في تخفيض تكاليف إنتاج الطاقة والحفاظ على البيئة عبر تقليل التلوُث وتكاليف إزالته وانعكاس ذلك على معدل النُمو الاقتصادي.

٤- العمل على زيادة كفاءة استخدام الطاقة مما يعزز معدل النُمو الاقتصادي، حيث يجب العمل على تحديد طرق تعمل على دفع العجلة الإنتاجية بشكل أكبر وبنفس القدر من الطاقة المستخدمة سابقا، مما قد يشكل وفورات اقتصادية تنعكس على معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي.

٥- العمل بشكل جدي على حماية التنوع البيولوجي في البلاد مما يدعم قطاع السياحة، والصناعات التي تعتمد على الموارد الطبيعية في عملياتها، الأمر الذي قد ينعكس بشكل إيجابي على تحقيق وفورات اقتصادية وزيادة الموارد مما يعزز عملية معدل النُّمو الاقتصادي.

References:

[1] World Bank, "China GDP (current US$), 2023," World Development Indicators", Washington, DC, 2024.
[2] International Energy Agency (IEA), "CO_2 Emissions in 2023 – Analysis", IEA Reports, Paris, 2024.
[3] Our World in Data, "China: CO_2 Country Profile", Global Carbon Database, Oxford, 2023.
[4] China Renewable Energy Engineering Institute (CREEI), "China Renewable Energy Development Report 2023," Annual Report, Beijing, 2023.
[5] World Economic Forum (WEF), "China Leads Global Renewable Energy Installations", Energy Transition Insights, Geneva, 2025.
[6] H. Dai, X. Yie, Y. Xie, J. Lui, and T. Masui, "Green growth: The economic impacts of large-scale renewable energy development in China", **Applied Energy,** vol. 162, pp. 435–449, 2016.
[7] M. A. El-Hassanein, "An analysis of the relationship between renewable energy consumption and economic growth in Morocco by using the nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) model," **Journal of Faculty of Economics and Political Science**", vol. 22, no. 92, pp. 7–34, 2021. Cairo, Egypt. (in Arabic)
[8] H. Ai and Z. Zhou, "The impact of urban forest construction on economic growth in China", **Economic Modelling,** vol. 125, no. C, Article 106366, 2023.
[9] International Monetary Fund. World Economic Outlook: October 2025. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2025.
[10] Global Green Growth Institute (GGGI), "Green Growth Index (2010–2021)", Technical report, Seoul, Korea: GGGI, 2010–2021..
[11] Energy Research Centre of the Netherlands (ECN), Resource Efficiency: "What Does it Mean and Why is it Relevant?", Technical report, Netherlands, 2013.
[12] A. Guerry, S. Polasky, J. Lubchenco, R. Chaplin-Kramer, G. Daily, R. Griffin, and B. Vira, "Natural capital and ecosystem services informing decisions: From promise to practice", **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, vol. 112, no. 24, pp. 7348–7355, 2015.
[13] Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), "Towards Green Growth: A Summary for Policy Makers", Technical report, Paris, France: OECD, 2011.
[14] S. Bass, P. Steele, C. Toulmin, O. Greenfield, C. Hopkins, I. Chung, and T. Neilsen, "Pro-poor, Inclusive Green Growth: Experience and a New Agenda". Seoul, Korea: **Global Green Growth Institute**, 2016.
[15] United Nations, "Decent Work and Economic Growth (Goal 8)", Technical report, United Nations Sustainable Development, 2025. [Online]. Available: https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/economic-growth/
[16] B. Baltagi, "Econometric Analysis of Panel Data", 6th ed. Switzerland: Springer, 2021.
[17] C. Jones, "The importance of GDP as a measure of economic activity", **Economic Perspectives**, vol. 32, no. 2, pp. 23–41, 2019.

[18] Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). "Testing for a Unit Root in Time Series Regression". **Biometrika**, 75(2), 335–346, 1988.

[19] M. Shahbaz, "Economic growth and its determinants in Pakistan", **The Pakistan Development Review**, vol. 47, no. 4, pp. 471–486, 2008.

[20] M. Pesaran, "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships", **Journal of Applied Econometrics**, vol. 16, no. 3, pp. 289–326, 2001.

[21] K. Natsiopoulos and N. Tzeremes, "ARDL bounds test for cointegration: Replicating and extending Pesaran et al. (2001)", **Journal of Applied Econometrics**, vol. 37, no. 6, pp. 1203–1220, 2022.

[22] D. Brown, J. Durbin, and J. Evans, "Techniques for testing the constancy of regression relationships over time", **Journal of the Royal Statistical Society**, vol. 37, no. 2, pp. 149–163, 1975.

[23] F. J. Bismans and O. Damette, In "Specification of the ARDL Model", **in Dynamic Econometrics**, Springer, 2025, pp. 169–196, 2025.