Research Paper

The Relationship Between Economic Growth and Environmental Pollution in Iraq

Fahmi Majloom Saeed[1], **Mardin. M. Faraj**[2]

[1,2]Department of Economics, College of Administration and Economics, University of Sulaimani, Sulaimani, Kurdistan Region of Iraq, Iraq.

Corresponding author: Mardin Mahsum Faraj, mardin.faraj@univsul.edu.iq

DOI: https://doi.org/10.33899/tanra.v45i149.61823

Article History: *Received*: 15/5/2025, *Revised*:29/6/2025, *Accepted*: 17/7 /2025, *Published*: 1/3/2026.

Abstract

Iraq is among the top ten countries most affected by climate change according to the World Bank (2023), contributing 2.5% of global emissions while accounting for only 0.5% of the global economy. Approximately 95% of the country's carbon dioxide emissions stem from its heavy reliance on fossil fuels. This study aimed to analyze the relationship between economic growth and environmental pollution in Iraq during the period (2003-2023) using a descriptive-analytical approach based on time series data and the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model. The results revealed a non-linear relationship between economic growth and pollution in Iraq, with the curve taking an "N" shape rather than the traditional inverted "U" shape. The study found that higher GDP per capita is associated with greater pollution due to excessive reliance on fossil fuels. Additionally, energy consumption and trade openness were shown to have the most significant impact on increasing emissions in both the short and long term, a consequence of Iraq's near-total reliance on crude oil exports and the absence of sustainable alternatives. In light of these findings, the study recommends adopting a comprehensive national strategy to reduce dependence on fossil fuels and achieve genuine economic diversification beyond the oil sector.

Keywords:

Economic growth, environmental pollution, environmental Kuznets Curve (EKC), ARDL model, Iraq.

Journal of

TANMIYAT AL-RAFIDAIN

(TANRA)

A scientific, quarterly, international, open access, and peer-reviewed journal

Vol. 45, No. 149
March 2026

© University of Mosul | College of Administration and Economics, *Mosul, Iraq.*

TANRA retain the copyright of published articles, which is released under a "Creative Commons Attribution License for CC-BY-4.0" enabling the unrestricted use, distribution, and reproduction of an article in any medium, provided that the original work is properly cited.

Citation: Saeed, Fahmi M. Faraj, Mardin M.(2026) . The Relationship Between Economic Growth and Environmental Pollution in Iraq. *TANMIYAT AL-RAFIDAIN, 45* (149), 137-161. https://doi.org/10.33899/tanra.v45i149.61823

P-ISSN: 1609-591X
e-ISSN: 2664-276X
tanmiyat.uomosul.edu.iq

ورقة بحثية

العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في العراق

فهمي مجلوم سعيد [1]، ماردين محسوم فرج [2]

[1،2] قسم الاقتصاد، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة السليمانية، السليمانية، إقليم كردستان العراق، العراق

المؤلف المراسل: ماردين محسوم فرج (mardin.faraj@univsul.edu.iq)

DOI: https://doi.org/10.33899/tanra.v45i149.61823

تاريخ المقالة: *الاستلام:* 2025/5/15، *التعديل،التنقيح:* 2025/6/29؛ *القبول:*2025/7/17، *النشر:* 2026/3/1

المستخلص

نُعد العراق من بين أكثر عشر دول تأثراً بالتغير المناخي وفقاً للبنك الدولي (2023)، إذ يسهم بـ 2.5% من الانبعاثات العالمية رغم أنه لا يمثل سوى 0.5% من الاقتصاد العالمي. وترجع 95% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في البلاد إلى اعتمادها الكبير على الوقود الأحفوري. هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في العراق خلال المدة (2003–2023) باستخدام منهج وصفي تحليلي يعتمد على بيانات السلاسل الزمنية وأنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الموزعة.(ARDL).

أظهرت النتائج أن العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث في العراق غير خطية، إذ يتخذ المنحنى شكل حرف (N) بدلاً من الشكل التقليدي المعكوس (U) كما وجدت الدراسة أن ارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي يؤدي إلى زيادة التلوث بسبب الاعتماد المفرط على الوقود الأحفوري. بالإضافة إلى ذلك، تبين أن استهلاك الطاقة والانفتاح التجاري لهما التأثير الأكبر في زيادة الانبعاثات على المديين القصير والطويل، وذلك نتيجة اعتماد الصادرات العراقية بشكل شبه كلي على النفط الخام وغياب البدائل المستدامة.

في ضوء هذه النتائج، يوصي البحث بضرورة تبني استراتيجية وطنية شاملة تعمل على، خفض الاعتماد على الوقود الأحفوري وتحقيق تنويع اقتصادي حقيقي خارج القطاع النفطي.

الكلمات المفتاحية

النمو الاقتصادي، التلوث البيئي، منحنى كوزنتس البيئي(EKC) ، الأنموذج (ARDL)، العراق

مجلة

تنمية الرافدين

***(TANRA):* مجلة علمية، فصلية، دولية، مفتوحة الوصول، محكمة.**

المجلد (45)، العدد (149)، آذار 2026

© جامعة الموصل | كلية الإدارة والاقتصاد، *الموصل، العراق.*

تحتفظ (TANRA) بحقوق الطبع والنشر للمقالات المنشورة، والتي يتم إصدارها بموجب ترخيص (Creative Commons Attribution)لـ (CC-BY-4.0) الذي يتيح الاستخدام، والتوزيع، والاستنساخ غير المقيد وتوزيع للمقالة في أي وسيط نقل، بشرط اقتباس العمل الأصلي بشكل صحيح.

الاقتباس: سعيد، فهمي مجلوم. فرج، ماردين محسوم. (2026). العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في العراق. *تنمية الرافدين*، 45 (149)،137-161.
https://doi.org/10.33899/tanra.v45i149.61823

P-ISSN: 1609-591X
e-ISSN: 2664-276X
tanmiyat.uomosul.edu.iq

1. المقدمة

تعد التلوث البيئي من أبرز التحديات العالمية المعاصرة التي تهدد استدامة النظم البيئية وصحة الإنسان على كوكب الأرض، إذ يجسد في جوهره إشكالية العلاقة الجدلية بين التقدم التكنولوجي من جهة، والاختلال البيئي المتفاقم من جهة أخرى. وتُظهر الأدبيات العلمية الحديثة وجود علاقة تفاعلية معقدة بين مسارات النمو الاقتصادي وأنماط التدهور البيئي، تختلف في طبيعتها تبعاً لمرحلة التنمية التي تمر بها الدول، وللبنية الاقتصادية والهيكلية التي تميز كل اقتصاد وطني.

لقد شهد العالم تحولاً نوعياً في طبيعة التلوث البيئي منذ الثورة الصناعية، حيث تسارعت معدلات الانبعاثات الغازية، وتنوعت أشكال النفايات الصناعية، وظهرت مركبات كيميائية سامة يصعب تحللها، تشكل تهديداً طويل الأمد للبيئة والكائنات الحية. وفي هذا السياق، تبرز الدول النامية، ولا سيما تلك التي تعتمد بشكل كبير على الموارد الطبيعية غير المتجددة كالنفط والغاز، كنماذج واضحة لتجلي هذه الإشكالية، إذ يرتبط النمو الاقتصادي السريع فيها بأنماط إنتاج واستهلاك غير مستدامة، وضعف في البنية التحتية البيئية، وتدني فاعلية الأطر الرقابية والتشريعية.

وفي حالة العراق، كاقتصاد ريعي أحادي يعتمد بشكل شبه كلي على صادرات النفط، فإن التحولات الديموغرافية والعمرانية المتسارعة التي أعقبت عام 2003، وما رافقها من توسع في النشاط الصناعي المرتبط بقطاع الطاقة، أدت إلى تفاقم التدهور البيئي. فقد ارتفعت معدلات الانبعاثات الكربونية، وتزايدت مستويات تلوث الهواء نتيجة حرق الغاز المصاحب، فضلاً عن التلوث المائي الناجم عن تصريف النفايات الصناعية دون معالجة فعالة. وتشكل هذه التحولات البيئية تحدياً بالغ الأهمية لصنّاع القرار في العراق، يستوجب تحليلاً معمقاً للعلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي، من أجل بناء سياسات تنموية أكثر توازناً واستدامة.

1.1. مشكلة البحث

تتمحور الإشكالية البحثية حول اختبار مدى انطباق فرضية منحنى كوزنتس البيئي (Environmental Kuznets Curve - EKC) على الواقع الاقتصادي والبيئي في العراق، والتي تفترض وجود علاقة غير خطية على شكل حرف U مقلوب بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي. إن الشكل منحنى على شكل حرف N وفقاً لهذه الفرضية، يرتفع التلوث في المراحل الأولى من النمو نتيجة استغلال المفرط للموارد الملوثة وضعف الوعي البيئي، ثم يبدأ في الانخفاض مع بلوغ مستويات تنموية متقدمة تتيح اعتماد تقنيات نظيفة وتعزيز التشريعات البيئية، ثم يرتفع التلوث في المرحلة الثالثة من النمو نتيجة التوسع الصناعي

في هذا السياق، ومن هنا، **وعليه، تتمحور المشكلة البحثية حول السؤالين الآتيين:**

- هل يُمكن للاقتصاد العراقي، بخصائصه الريعية وهيكليته الأحادية المعتمدة على النفط، أن يصل إلى نقطة التحول التي تبدأ فيها الانبعاثات البيئية بالتراجع مع استمرار النمو؟
- إن هذه البنية الاقتصادية تُبقي العلاقة بين النمو والتلوث ضمن مسار خطي موجب لا يسمح بتحقيق التحول البيئي المنشود؟

1.2.أهمية البحث:

الاقتصادات النامية وخاصة تلك المعتمدة على الموارد الطبيعية غير المتجددة كالنفط والغاز – والتي يمثل العراق أنموذجاً صارخاً لها – نجد أن النمو الاقتصادي السريع غالباً ما يقترن بتدهور بيئي حاد، نتيجة الاعتماد على أنماط إنتاج واستهلاك مكثفة للموارد، وضعف البنى التحتية البيئية والتشريعات الرقابية. يكتسب هذا البحث أهميتها من سعيها لتحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي و التلوث البيئي ، قد يقدم رؤى نظرية وتطبيقية قيمة لفهم تحديات النمو الاقتصادي في الاقتصادات الريعية، مع ما يرافق ذلك من تداعيات على صياغة السياسات البيئية والاقتصادية الملائمة.

1.3.هدف البحث

يسعى هذا البحث إلى تحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي، مستنداً إلى فرضية منحنى كوزنتس البيئي(Environmental Kuznets Curve) ، التي تفترض وجود علاقة غير خطية بين مستويات النمو الاقتصادي وتلوث البيئة. ويمثل اختبار هذه الفرضية في السياق العراقي أنموذجاً تحليلياً مهماً لفهم طبيعة التلوث في الدول الريعية، ومدى تأثره بعوامل اقتصادية وهيكلية متشابكة.

- تحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في العراق للمدة (2003–2023) واختبار انطباق فرضية منحنى كوزنتس البيئي.(EKC)
- تقييم تأثير واستهلاك الطاقة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في العراق.

1.4. فرضية البحث

تنطلق هذه الدراسة من فرضية رئيسة مفادها وجود علاقة غير خطية بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في العراق خلال المدة 2003–2023، وفقًا لنمط منحنى كوزنتس البيئي **(EKC)** ذي الشكل **N** المعكوس. وبموجب هذا النمط، يشهد التلوث البيئي ارتفاعًا في المراحل الأولى من النمو الاقتصادي، يليه انخفاض بعد نقطة تحوّل معينة، ثم يعاود الارتفاع مجددًا مع استمرار النمو. وتُختبر هذه الفرضية من خلال مجموعة من الفرضيات الفرعية كما يأتي:

- الفرضية الأولى :النمو الاقتصادي (بشكله الخطي والمركب) يؤثر بشكل إيجابي على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون**(CO_2)** ، مما يعني أن النمو في مراحله الأولى يُسهم في تفاقم التدهور البيئي نتيجة الاستغلال المفرط للموارد غير المتجددة واستخدام المواد الملوثة للبيئة.
- الفرضية الثانية : النمو الاقتصادي (بشكله التربيعي) يؤثر سلبًا على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون **(CO_2)**، أي أنه في مراحل لاحقة يُسهم في تحسين الجودة البيئية نتيجة التحول نحو التقنيات النظيفة وزيادة كفاءة استخدام الموارد، مما يعكس انتقالًا في الهيكل الاقتصادي.
- الفرضية الثالثة :استهلاك الطاقة، لاسيما الطاقة المعتمدة على مصادر الطاقة غير المتجددة ، يرتبط ارتباطًا موجبًا مع التدهور البيئي في العراق، مما يشير إلى أن زيادة استهلاك مصادر الطاقة التقليدية يُعد من العوامل الرئيسة في ارتفاع مستويات التلوث.

1.5.أسلوب البحث (منهج البحث)

لتحقيق أهداف البحث تم الاعتماد على المنهج–الكمي التحليلي؛ لتحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في العراق خلال المدة (2003–2023)، مستنداً إلى قاعدة بيانات البنك الدولي وإدارة الطاقة ومعلومات الامريكية وجهاز المركزي للإحصاء

1.6. نطاق البحث: مكانياً: العراق وزمانياً: سلسلة الزمنية يغطي الدراسة المدة بين (2003–2023).

1.7. إطار وهيكلية البحث

سيتم تقسيم هذه الدراسة على مبحثين، المبحث الأول لمحة عامة عن التلوث البيئي والنمو الاقتصادي، أما المبحث الثاني يخص قياس العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في العراق خلال المدة (2003–2023). وفي الختام مجموعة من الاستنتاجات والمقترحات التي توصل إليها البحث.

2. الإطار النظري للتلوث البيئي والنمو الاقتصادي

2.1. مفهوم التلوث البيئي و درجاته:

يمثل التلوث البيئي أحد أبرز التحديات العالمية التي تهدد استدامة الحياة على كوكب الأرض، إذ يعكس في جوهره العلاقة المعقدة بين التقدم التقني والاضطراب البيئي. فمنذ التحول الجذري في أنماط معيشة الإنسان بعد اكتشاف الزراعة وبداية الاستيطان الحضري، بدأت تظهر المؤشرات الأولية على تدخل الإنسان في النظام البيئي، وإن بقيت تلك التدخلات محدودة الأثر نسبياً. فقد تمثلت مظاهر التلوث الأولى في تصريف الفضلات ومياه الصرف وتعرض المياه للعوامل البيولوجية الضارة، إلى جانب التعامل البدائي مع بعض المعادن السامة. إلا أن تلك المظاهر، رغم أهميتها التوثيقية، لم تكن تمثل خطراً بيئياً واسع النطاق.

مع الثورة الصناعية، ولاحقاً مع التوسع الصناعي والتكنولوجي في القرنين العشرين والحادي والعشرين، شهد العالم تحولاً نوعياً في طبيعة التلوث وحجمه ومصادره. فقد تزايدت الانبعاثات الغازية والنفايات الصلبة والسائلة، وظهرت مركبات سامة جديدة ناتجة عن التقدم في الصناعات الكيماوية والنووية، باتت تشكل خطراً بيولوجياً طويل الأمد على الإنسان والكائنات الحية. ولم تعد مشكلة التلوث مقتصرة على النطاق المحلي، بل أصبحت ذات طابع عالمي، تتطلب تضافر الجهود على المستويين الوطني والدولي لفهمها والحد من آثارها.

ورغم تباين التعريفات المقدّمة للتلوث البيئي، إلا أن معظمها يتفق على كونه تغيرًا كميًا أو نوعيًا في عناصر النظام البيئي يفضي إلى اختلال في توازنه الوظيفي، ويؤثر سلباً على صحة الإنسان والبيئة المحيطة به. ويمكن النظر إلى التلوث بوصفه نتيجة مباشرة لتدخل الإنسان في التوازن الطبيعي للطاقة والمواد والكائنات الحية، سواء عبر ممارسات إنتاجية أو استهلاكية أو تقنية.

التلوث البيئي يُعد نتيجة حتمية ومرافقة للنشاط الإنساني أينما وُجد، حتى وإن لم يكن ذا طابع صناعي، إذ إن مجرد معيشة الإنسان تؤدي إلى ضغوط على النظام البيئي. وتتباين درجات ومخاطر هذا التلوث تبعاً لحجم ونوعية الملوثات المطروحة في البيئة، ويمكن تصنيفه إلى ثلاث درجات رئيسية: التلوث المقبول، وهو تلوث

طبيعي الحدوث ولا يخلّ بالتوازن البيئي العام ويمكن للإنسان التعايش معه دون أضرار واضحة؛ والتلوث الخطر، هو الذي يتجاوز فيه مستوى الملوثات الحد الآمن، مما يؤدي إلى اختلالات في النظام البيئي وظهور آثار سلبية على الإنسان والكائنات الحية، وغالباً ما يرتبط بالنشاط الصناعي؛ وأخيراً التلوث المدمر، الذي يؤدي إلى انهيار شامل في المنظومة البيئية والإنسانية، ولا يتيح أي فرصة للتدخل البشري الفاعل، كما حدث في كارثة مفاعل تشرنوبل، ويُعد هذا النوع من التلوث الأكثر ارتباطاً بالتطور التكنولوجي والصناعات عالية الخطورة مثل النووية والإشعاعية.

2.2. مسببات والاشكال التلوث

يعاني العالم من مشكلات بيئية خطيرة، أبرزها موجات الحر والجفاف الشديدين الناتجين عن ظواهر مثل الاحتباس الحراري وثقب الأوزون. ومع تفاقم هذه المشكلات وامتداد تأثيرها عبر الحدود الجغرافية والسياسية، بات من الضروري زيادة الوعي بها، ووضع حلول عاجلة لحماية موارد الأرض الطبيعية والحد من أضرارها.

ويُعد التلوث البيئي من أبرز القضايا التي جذبت اهتمام الحكومات منذ النصف الثاني من القرن العشرين. على الرغم من أن الإنسان أثر على البيئة منذ عصور ما قبل التاريخ، إلا أن زيادة عدد السكان والتوسع الصناعي المدعوم بالتكنولوجيا الحديثة قد رفع من حدة التلوث، وأدى إلى مشاكل بيئية خطيرة. فضلاً عن أنّ الثورة الصناعية في أوروبا والتطور الهائل في الصناعات، وخاصة المعقدة منها، أسهمت بشكل كبير في تدهور النظام البيئي وإضعاف قدرة البيئة على تنظيم نفسها. تتنوع أسباب المشكلات البيئية بين عوامل طبيعية وعوامل بشرية (كافي،2024).

- العوامل الطبيعية :هي ظواهر طبيعية خارجة عن سيطرة الإنسان، مثل الزلازل والبراكين.
- العوامل البشرية :ترتبط بالأنشطة الإنسانية، مثل التصنيع والتوسع العمراني، وغالبًا ما تكون هذه العوامل دخيلة على النظام البيئي، مما يجعلها المصدر الرئيس لأخطر المشكلات البيئية.

ومن خلال الجدول (1) يمكن تصنيف التلوث البيئي إلى نوعين رئيسيين بناءً على طبيعته :التلوث المادي والتلوث غير المادي حيث إن التلوث الذي يصيب العناصر الملموسة في البيئة مثل الهواء، الماء، والتربة، وله تأثيرات واضحة ومباشرة على الإنسان والكائنات الحية تعتبر تلوثاً مادياً، في حين هو التلوث غير المادي الذي لا يمكن رؤيته أو لمسه بشكل مباشر، لكنه يترك تأثيرات سلبية طويلة الأمد مثل التلوث الإشعاعي والكهرومغناطيسي والتلوث السمعي

الجدول (1). تصنيف أشكال التلوث البيئي: التلوث المادي وغير المادي

نوع التلوث	المسببات	الآثار	المصادر
الهواء	انبعاثات المصانع، عوادم السيارات	أمراض تنفسية، تغير المناخ	مصانع، وسائل نقل، حرق الوقود
الماء	النفايات الكيميائية، المبيدات، مياه الصرف	نقص المياه الصالحة للشرب، موت الكائنات	مصانع، الزراعة، محطات الطاقة
التربة	دفن النفايات، الإفراط في المبيدات	فقدان خصوبة التربة	النفايات النووية، الزراعة المكثفة

الإشعاعي	تسرب المواد المشعة	أمراض سرطانية، تلوث الماء والتربة	محطات نووية، صناعات نووية
الكهرومغناطيسي	بتسرب المواد المشعة الى احد مكونات البيئة	أضرار جسيمة في الخلايا	محطات الإذاعة والتلفزيون شبكات الضغط العالي
السمعي(الضوضاء)	استخدام الآلات وسائل تكنولوجيا الحديثة.	اضطرابات في النوم ومشاكل الصحية الأخرى	وسائل النقل الأنشطة الترفيهية الصاخبة

المصدر : كافي، مصطفي يوسف،(2024)، إقتصاديات البيئة والعولمة، دار رسلان، القاهرة، مصر.

Garg, V. K., Yadav, A., Mohan, C., Yadav, S., & Kumari, N. (Eds.). (2023). *Green chemistry approaches to environmental sustainability: status, challenges and prospective*. Elsevier.

2.3. النمو الاقتصادي

النمو الاقتصادي هو أحد أهم المؤشرات الاقتصادية، ويعرف بأنه مجموع القيم المضافة إلى كافة وحدات الإنتاج العاملة في فروع الإنتاج المختلفة في اقتصاد معين، مثل الزراعة والتعدين والصناعة.

وتمثل القيمة المضافة لوحدة إنتاجية معينة الفرق بين قيمة إجمالي الإنتاج لهذه الوحدة وقيمة الخدمات والسلع الوسيطة المستهلكة في ذلك الإنتاج. النمو بهذا المعنى هو الزيادة في كمية السلع والخدمات التي ينتجها اقتصاد معين، وهذه السلع يتم إنتاجها باستخدام عناصر الإنتاج الرئيسة وهي: الأرض، العمل، رأس المال، والتنظيم.

كما يعرف النمو الاقتصادي بأنه التغير الإيجابي في مستوى إنتاج السلع والخدمات في دولة ما خلال مدة زمنية معينة. ولذلك، يعني النمو الاقتصادي بشكل عام زيادة الدخل في دولة معينة.

يقاس النمو الاقتصادي باستخدام النسبة المئوية لنمو الناتج المحلي الإجمالي، وتقارن النسبة مع نسبة سابقة. وتعتبر الزيادة في رأس المال، التقدم التكنولوجي، وتحسن مستوى التعليم من الأسباب الرئيسة للنمو الاقتصادي (القريشي, 2007).

يركز النمو الأخضر على تحقيق النمو الاقتصادي مع الحفاظ على البيئة واستدامة الموارد الطبيعية، من خلال تعزيز كفاءة استخدام الطاقة، والاعتماد على الطاقة المتجددة، وتقليل الانبعاثات الكربونية من خلال استخدام التكنولوجيا النظيفة، وسياسات صديقة للبيئة، وتشجيع الاقتصاد الدائري(Pires Manso et.L.2023) . في حين يعتمد النمو الأزرق على استغلال الموارد البحرية والمائية بشكل مستدام لتعزيز الاقتصاد، مثل الصيد المستدام، السياحة البحرية، والطاقة المتجددة من البحار(Failler, et.al,2023) .

2.4. العلاقة بين التدهور البيئي والنمو الاقتصادي

أ. النظريات النمو الاقتصادي والتدهور البيئي:

يعد النمو الاقتصادي القناة الرئيسة التي يمكن من خلالها انتاج السلع والخدمات لأي دولة مع العالم، كما أن عملية الإنتاج والاستهلاك يتم فيها استخدام مكونات النظام البيئي؛ لذا يمكن أن يؤثر النمو الاقتصادي على البيئة عمومًا وعلى تغير المناخ خاصةً تأثيرًا متعدد الأوجه.

بدأ الجدل حول العلاقة بين النمو الاقتصادي والبيئة منذ القدم، حيث اكد الاقتصاديون الكلاسيك مثل مالثوس وريكاردو على خضوع النشاط الاقتصادي للقيود البيئة واعتبرو النمو دالة للبيئة، وإن الموارد الطبيعية تؤدي دوراً اساسياً في عمليات النمو والتنمية الاقتصادية، إلا أن التلوث بوصفه مشكلة بيئية ومعضلة في حياة الانسان برز منذ بداية القرن التاسع عشر مرفقاً لاتساع النشاط الإنساني، نتيجة لعصر النهضة الذي عرف الصناعة، وأصبح النشاط الصناعي نشاطاً رئيساً ومحركاً للنمو الاقتصادي(فرج،2017).

ظهرت عدة المحاولات وقدمت عدة تقارير على البيئة والنمو الاقتصادي، إلا أن ظهور نظرية النمو الداخلي (Endogenous Growth Theory)تركز بشكل أساسي على الابتكار، رأس المال البشري، والتكنولوجيا كمحركات رئيسة للنمو الاقتصادي، إلا أن أفكارها يمكن تطبيقها لدعم النمو المستدام من خلال التركيز على الابتكار الأخضر، تحسين كفاءة الموارد، وتعزيز السياسات البيئية.

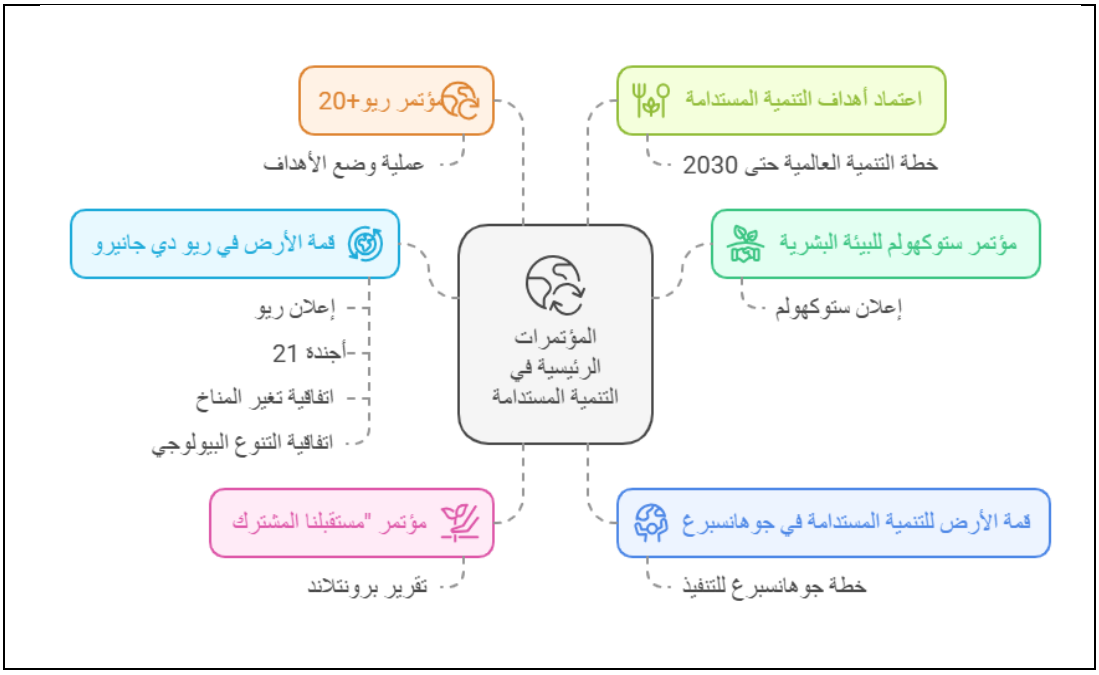
وفيما يأتي نظرة على كيفية ارتباط أفكار هذه المدرسة بقضايا الاستدامة.

ب. العلاقة بين النمو والبيئة: من التقارير الأولى إلى النماذج الحديثة لتحقيق الاستدامة

مع تزايد الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية وإصدار تقارير مؤثرة مثل تقرير "حدود النمو" الصادر عن نادي روما عام 1972، بدأت تتبلور أفكار جديدة تسعى إلى التوفيق بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة. هذه الأفكار شكلت لاحقًا الأساس لنظريات ونماذج تدعم مفهوم النمو المستدام، الذي يهدف إلى تحقيق النمو الاقتصادي مع الحفاظ على الموارد الطبيعية للأجيال المستقبلية.

يتضح من الشكل (1) أن تطوّر الفكر العالمي نحو تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة تجسّد من خلال سلسلة من المؤتمرات الدولية المعنية بالبيئة والتنمية المستدامة. فقد مثّل مؤتمر ستوكهولم للبيئة البشرية عام 1972 أول حدث عالمي يُكرّس الاهتمام بالقضايا البيئية، وأسفر عن "إعلان ستوكهولم" الذي أكد على ضرورة إدماج البُعد البيئي في السياسات التنموية. وتواصل هذا المسار في قمة الأرض التي عُقدت في ريو دي جانيرو عام 1992، والتي تمخضت عن مجموعة من الوثائق المرجعية، أبرزها "إعلان ريو"، و"أجندة 21"، إلى جانب الاتفاقيات الدولية المتعلقة بتغير المناخ والتنوع البيولوجي.

وفي عام 2002، جاءت قمة جوهانسبرغ للتنمية المستدامة لتسلّط الضوء على أهمية تنفيذ الالتزامات السابقة، من خلال "خطة جوهانسبرغ للتنفيذ". كما يُعدّ مؤتمر "مستقبلنا المشترك" عام 1987 محطة فكرية محورية، حيث شهد تقديم تعريف رسمي لمفهوم التنمية المستدامة عبر تقرير "برونتلاند". واستمرارًا لهذا المسار، انعقد مؤتمر ريو+20 في عام 2012 لمراجعة التقدم المُحرز، مع التركيز على بلورة أهداف محددة للتنمية المستدامة. وقد تُوّجت هذه الجهود الدولية في عام 2015 باعتماد أهداف التنمية المستدامة(SDGs) ، ضمن إطار خطة التنمية العالمية لعام 2030، والتي تضمنت 17 هدفًا رئيسا تُعدّ اليوم المرجعية الأساسية للسياسات والمبادرات الهادفة لتحقيق التنمية المستدامة عالميًا.



الشكل (1). المؤتمرات الرئيسة للتنمية المستدامة

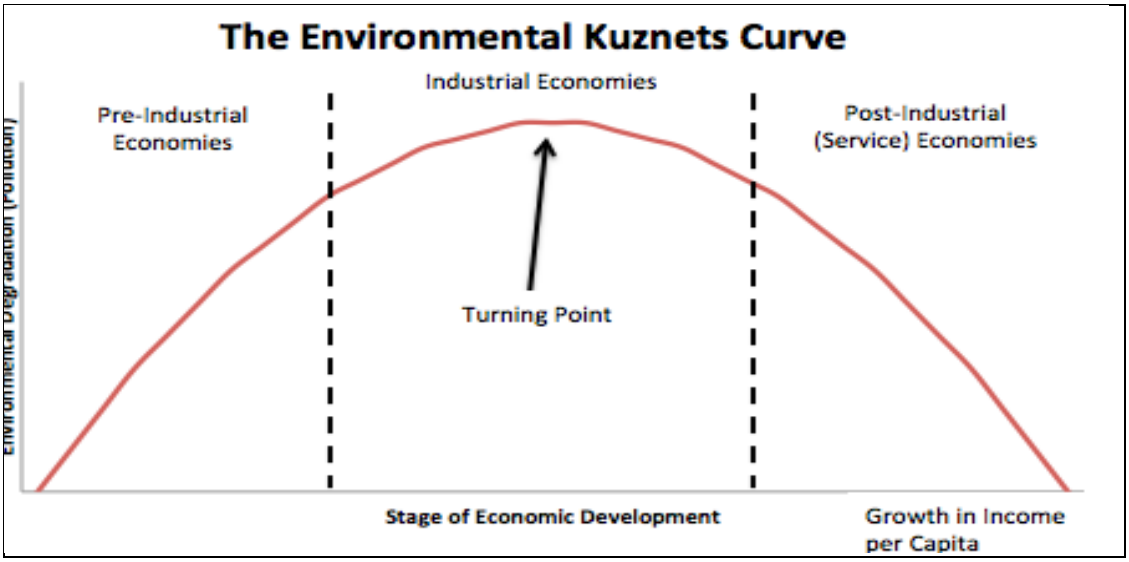
المصدر: من الاعداد الباحثين بالاعتماد على:

- Rogers, P. P., Jalal, K. F., & Boyd, J. A. (2012). An introduction to sustainable development. Routledge.
- Tomislav, K. (2018). The concept of sustainable development: From its beginning to the contemporary issues. Zagreb International Review of Economics & Business, 21(1), 67-94.

2.5. منحنى كوزنتس البيئي: خلفية و مفهوم

منحنى كوزنتس الذي يوضح العلاقة بين النمو الاقتصادي وعدم المساواة، حيث تتزايد الفجوة في البداية مع التصنيع ثم تنخفض لاحقًا بفضل الابتكار والسياسات الاجتماعية. كما استشرف كوزنتس أهمية دمج الاعتبارات البيئية في التخطيط الاقتصادي، مُعترفًا بالآثار السلبية للتصنيع على البيئة.

استخدم الاقتصاديون (Grossman and Krueger,1991) فكرة المنحنى لأول مرة لدراسة العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي، وذلك من خلال تحليل العلاقة بين نسبة انبعاث ثاني أوكسيد الكبريت (SO_2) ومعدل دخل الفرد الإجمالي، وعرفت هذه العلاقة بمنحنى كوزنتس البيئي (EKC)، كما هو مبين في الشكل رقم (٢).



الشكل (2). منحنى كوزنتس البيئي مقلوب (U)

Dinga, G.D., Fonchamnyo, D.C. & Achuo, E.D. Primal–dual approach to environmental Kuznets curve hypothesis: A demand and supply side analyses of environmental degradation. Environ Sci Pollut Res 29, 16484–16502 (2022). https://doi.org/10.1007/s11356-021-16821-y

حيث يفسر "منحنى كوزنتس البيئي" (Environmental Kuznets Curve - EKC)، وهو أنموذج نظري يصف العلاقة بين التدهور البيئي والنمو الاقتصادي، معتمدًا على تحليل بيانات ميدانية ودراسات سابقة. ويشير الأنموذج إلى أن العلاقة بين التلوث والنمو الاقتصادي تأخذ شكل حرف "U" مقلوب، إذ تمر بثلاث مراحل رئيسة:

المرحلة الأولى: بداية النمو الاقتصادي

في هذه المرحلة، يزيد التلوث البيئي مع ارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، والسبب يعود إلى اعتماد الاقتصاد بشكل كبير على التصنيع الكثيف الذي يؤدي إلى انبعاثات ملوثة، كما في هذه المرحلة تكون الأولوية للمجتمعات الفقيرة توفير فرص العمل والدخل على حساب حماية البيئة.

نقطة التحول (Turning Point):

عند مستوى معين من الدخل، تبدأ الأولويات في التغير، يزداد وعي الناس بأهمية البيئة، ويطالبون بتحسين جودة الحياة وتقليل التلوث، تبدأ السياسات البيئية والتنظيمية في الظهور، مما يؤدي إلى تقليل الانبعاثات.

المرحلة الثالثة: النمو الاقتصادي المستدام

مع زيادة الدخل، تتحول الصناعات إلى استخدام تقنيات أكثر نظافة، ينخفض التلوث البيئي تدريجيًا نتيجة زيادة الاستثمارات في تحسين البيئة، تصبح البيئة سلعة ذات قيمة، ويتم تعزيز المؤسسات المسؤولة عن التنظيم البيئي.

بعبارة أخرى فإن الكثير من مؤشرات الصحة البيئية كتلوث الماء والهواء ومعدل إزالة الغابات والتصحر ...و غيرها ترتفع بارتفاع نصيب الفرد من الدخل حتى تصل إلى حد معين، وبالوفاء بالاحتياجات الأساسية تظهر

الرغبة في بيئة نظيفة، أي أنه انطلاقا من مستوى محدد من الدخل الفردي يكون النمو الاقتصادي مصحوبا بتراجع في معدلات التدهور البيئي، وتحسن في نوعية البيئة، حيث تؤدي زيادة الدخل إلى زيادة الطلب على نوعية بيئية أفضل لتصبح البيئة سلعة ضرورية بعد أن كانت تعتبر سلعة كمالية، فتتجه الدولة إلى استخدام التكنولوجيا النظيفة للإنتاج، وتطبيق القواعد والقوانين والمعايير البيئية التي تحد من زيادة معدلات التلوث والتدهور البيئي بشكل عام(كديدة وبوختالة،2021).

2.6. تفسيرات شكل منحنى كوزنتس البيئي(Environmental Kuznets Curve - EKC)

منحنى كوزنتس البيئي (EKC) يصف العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي، حيث يزداد التلوث في المراحل الأولى من النمو الاقتصادي، ثم يبدأ في الانخفاض بعد وصول الاقتصاد إلى مستوى معين من الدخل. هناك عدة تفسيرات لشكل هذه العلاقة، وهي على النحو الآتي(Faraj, & Haji,2023) و(Bondarev,2017) و(Ashford and Hall,2018):

التفسير الأول: تغير تفضيلات الأفراد مع زيادة الدخل

في المراحل الأولى من النمو الاقتصادي، تكون الأولوية لزيادة الدخل وتحسين المستوى المعيشي، مما يؤدي إلى إهمال القضايا البيئية. ولكن مع زيادة الدخل، يبدأ الأفراد في إعطاء أولوية أكبر للبيئة، مما يؤدي إلى زيادة الطلب على السياسات البيئية والاستثمار في تحسين جودة البيئي؛ وعندما يصل الأفراد إلى مستوى معيشي مرتفع، تزداد قيمتهم للمرافق البيئية. بمعنى آخر، مع زيادة الدخل، يصبح الأفراد أكثر استعدادًا للدفع من أجل الحصول على بيئة نظيفة وصحية.

التفسير الثاني: التغير الهيكلي في الاقتصاد

في المراحل الأولى من التصنيع، تعتمد الصناعات على تقنيات ملوثة وكثيفة الاستهلاك للطاقة، مما يؤدي إلى زيادة التلوث. ومع تطور الاقتصاد، تتحول الصناعات إلى أنشطة أقل تلويثًا وأكثر اعتمادًا على التكنولوجيا النظيفة، مما يؤدي إلى انخفاض التلوث، إذ يزداد التدهور البيئي عندما يتحول الاقتصاد من هيكل ريفي أو زراعي إلى هيكل صناعي أو حضري، ولكنه يبدأ في الانخفاض مع تحول الاقتصاد إلى صناعات أكثر تقدمًا وتكنولوجية.

التفسير الثالث: التقدم التكنولوجي والبحث والتطوير (R&D)

مع النمو الاقتصادي، تزداد الاستثمارات في البحث والتطوير، مما يؤدي إلى تطوير تقنيات أكثر كفاءة وأقل تلويثًا. هذه التكنولوجيات الجديدة تحل محل التقنيات القديمة الملوثة، مما يؤدي إلى تحسين جودة البيئة، الدول الغنية لديها القدرة على الإنفاق أكثر على البحث والتطوير، مما يؤدي إلى تطوير تكنولوجيات جديدة صديقة للبيئة.

التفسير الرابع: دور النظام السياسي والقيم الثقافية

في الدول التي تتمتع بنظم سياسية ديمقراطية وشفافة، يكون هناك ضغط أكبر من قبل المواطنين لتنفيذ سياسات بيئية فعالة. فضلاً عن ذلك، تؤدي القيم الثقافية دورًا في تشجيع الحفاظ على البيئة، حيث أن

المجتمعات التي تعطي قيمة عالية للبيئة تميل إلى تبني سياسات أكثر استدامة، أشكال النظام السياسي والقيم الثقافية تؤدي دورًا مهمًا في تنفيذ السياسات الصديقة للبيئة (Kijima,et al.2010)

3. النمو الاقتصادي والتلوث البيئي: الإطار العملي

3.1. تحليل واقع المتغيرات المستخدمة في الدراسة

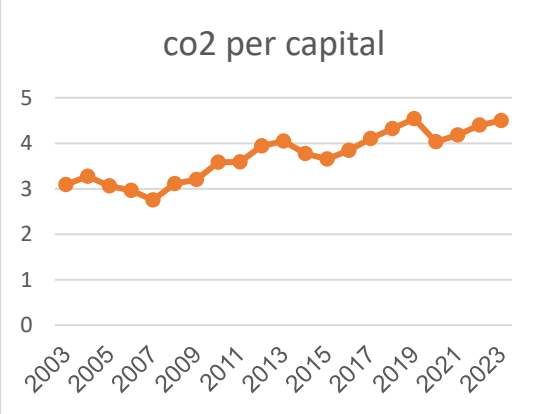
1.نسبة انبعاث غاز لثاني أكسيد الكربون و نصيب الفرد منه:

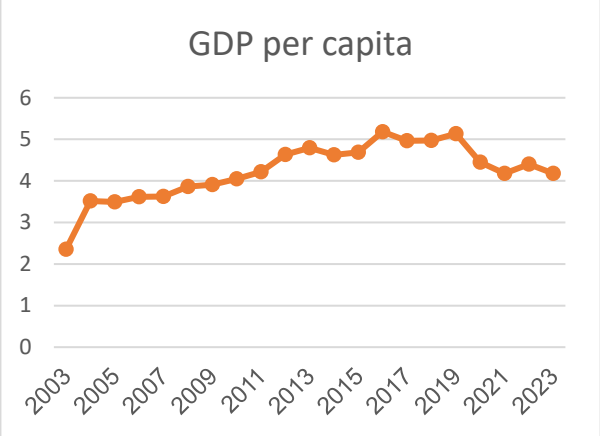
تشير بيانات الرسم البياني إلى أن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الوقود الأحفوري في العراق خلال المدة 2003–2022 اتسمت بمسار متقلب. فقد شهدت الانبعاثات ارتفاعًا ملحوظًا خلال السنوات 2003–2010، نتيجة زيادة النشاط الاقتصادي وتحسن مستويات الإنتاج النفطي عقب التغيرات السياسية الكبرى التي أعقبت عام 2003. ثم تراجعت نسبيًا خلال الفترة 2010–2014، على الأرجح بسبب انخفاض أسعار النفط وتصاعد الاضطرابات الأمنية. غير أن الانبعاثات عاودت الارتفاع مجددًا بعد عام 2015، مدفوعة بانتعاش أسعار النفط وتراجع حدة الأعمال الإرهابية، مما أسهم في استئناف التوسع الصناعي والنفطي.

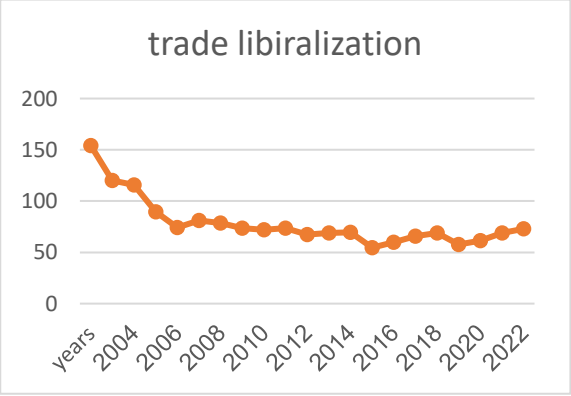
أما ما يتعلق بنصيب الفرد من هذه الانبعاثات، ظهر تطور انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد في العراق ثلاث مراحل رئيسة: في المرحلة الأولى (2003–2010)، شهدت الانبعاثات ارتفاعاً تدريجياً يعود إلى النمو النسبي في النشاط الاقتصادي والنفطي مقارنة بعدد السكان، ولاسيما مع استئناف الإنتاج بعد الحرب وتراجع البنية الصناعية. تلا ذلك مرحلة ثانية (2010–2014) تميزت بتراجع نسبي أو استقرار في نصيب الفرد من الانبعاثات، ويرجح أن يكون ذلك نتيجة لتزايد عدد السكان بمعدل أسرع من نمو الانبعاثات، فضلاً عن تقلبات إنتاج النفط وتدهور الأوضاع الأمنية. أما في المرحلة الثالثة (2015–2022)، فقد عادت الانبعاثات للارتفاع مدفوعة بزيادة إنتاج النفط، وتحسن الاستقرار الأمني، وتوسع الصناعات المرتبطة بالطاقة، مما يعكس استمرار الاعتماد على الوقود الأحفوري دون تبني سياسات بيئية فعالة أو تحول نحو بدائل نظيفة.

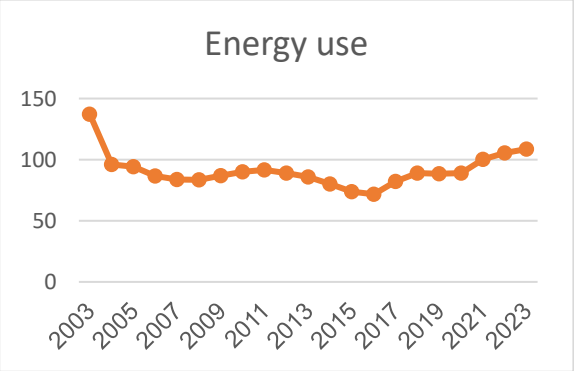
2 .نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي: شهد نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في العراق خلال الفترة 2003–2022 تذبذباً واضحاً يعكس هشاشة الأداء الاقتصادي واعتماده المفرط على عائدات النفط. ففي السنوات الأولى التي أعقبت عام 2003، ارتفع نصيب الفرد تدريجياً نتيجة تحسن نسبي في النشاط الاقتصادي وزيادة صادرات النفط، مع استقرار نسبي في النمو السكاني. إلا أن هذا الاتجاه الإيجابي تعرض للتباطؤ والتراجع خلال المدة 2011–2014 نتيجة تفاقم الأزمات الأمنية والسياسية وتذبذب أسعار النفط العالمية. ومع اندلاع الحرب ضد الإرهاب وتراجع الإيرادات النفطية، شهد نصيب الفرد انخفاضاً ملموساً خلال السنوات 2015–2020، خاصةً في ظل تداعيات جائحة كورونا عام 2020. وعلى الرغم من بعض التعافي في عامي 2021 و2022 بفعل ارتفاع أسعار النفط، لا يزال نصيب الفرد من الناتج المحلي يعكس ضعفاً بنيوياً في الاقتصاد الوطني، وغياباً لسياسات تنموية مستدامة تضمن استقرار مستويات الدخل الحقيقي للفرد على المدى الطويل.

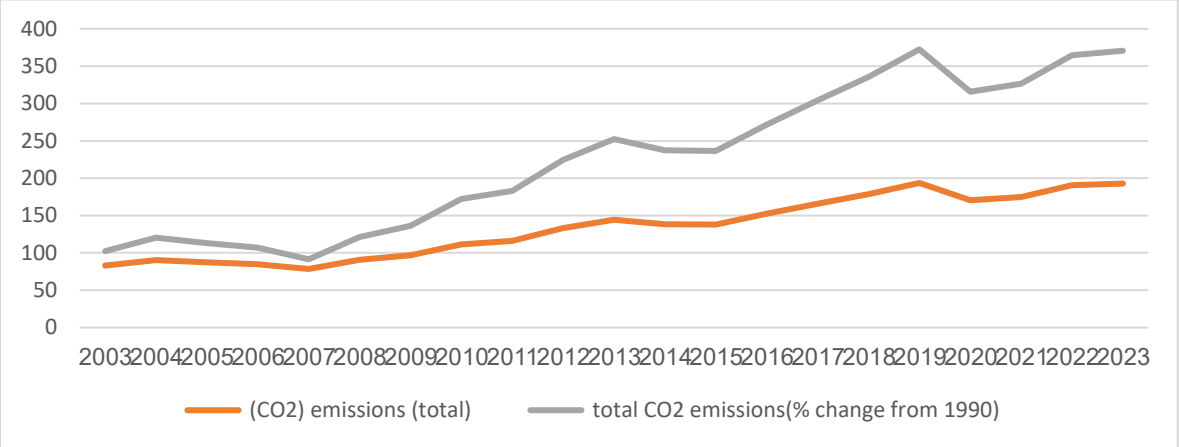
3.استخدم الطاقة الأولية (Eu) : ستهلاك الطاقة الأولية في العراق نمواً ملحوظاً بنسبة 50% خلال المدة 2003–2022، حيث ارتفع من 939.5 إلى 1411.6 ألف وحدة، مروراً بثلاث مراحل رئيسة: مرحلة التذبذب (2003–2008) بسبب الظروف الأمنية، ثم مرحلة النمو التدريجي (2009–2014) مع تحسن الاقتصاد، وأخيراً مرحلة التسارع (2015–2022) وعلى الرغم من بعض التراجعات المرتبطة بالأزمات. يعكس هذا النمو المستمر اعتماد العراق الكبير على الطاقة التقليدية، مع غياب استراتيجيات فعالة للتحول نحو الطاقة المتجددة أو تحسين الكفاءة، مما يشكل تحديات بيئية وتنموية جسيمة للمستقبل.











الشكل (3) تطور المتغيرات البحث خلال المدة (2003–2023)

المصدر: ( ), World Development Indicators (1990-2020), World Bank 2022World Bank Group (Ed.), Publications, Washington, USA. HTTPs://data.worldbank.org/country/Iraq
), t Research & Statistics,Iraq, 5-2023), Annual Statistical Bulletin(2002025Central Iraq Bank,(https://cbi.iq/news/view/492

3.2. الاستعراض المرجعي وتوصيف المتغيرات

يتم استخدام فرضية منحنى كوزنتس البيئي (EKC) كإطار نظري لفهم العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي، حيث تفترض وجود علاقة غير خطية تأخذ شكل حرف Uمقلوب، تزداد فيها الانبعاثات في مراحل التنمية المبكرة قبل أن تبدأ بالانحدار بعد بلوغ مستوى دخل معين.

إلا أن شكل هذا المنحى ونقطة تحوله تتغير حسب واقع الاقتصادي لحالة البحث، إذ هناك دراسات عديدة أجريت على الدول المتقدمة والنامية أكدت على صحة فرضية منحنى كوزنتس البيئي أي الشكل منحنى U من هذه الدراسات (Wang et,al.2024) (Acaravci and Öztürk,2010)) (Sirag, & Elwaleed,2023 و (Grossman and Krueger,1991) أما بالنسبة للاقتصادات النامية التي تعتمد على الريع الموارد معينة كالاقتصادات الريعية كالعراق، التي تعتمد بشكل شبه كامل على الوقود الأحفوري، تكتسب هذه الفرضية أهمية استثنائية. الدراسات التي لم تؤكد فرضيات منحنى كوزنتس البيئي؛ أي أن العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي لا يكون على شكل منحنى (U) مقلوب أو يكون الشكل منحنى على شكل حرف N من هذه الدراسات (Churchill et al.2018) (Faraj. & Haji,2023) (Boukhelkhal,2022)

الجدول(2)، يعرض مجموعة من الدراسات العربية التي ركزت على العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي أي وصلت الى نتائج متباينة

الجدول (2). الدراسات السابقة

الدراسة	بعد الزماني-المكاني	الشكل المنحى EKC	نموذج
Faraj. & Haji,2023	مجموعة دول النفطية 2023-2000	مقلوب U وN	FMOLS,DOLS
زراري و رايس2020	الامارات العربية المتحدة 1984-	مقلوب U	ARDL

	2017		
Giles and Mosk,2003	نيوزلندا 1990-1999	M	ARDL
Özokcu, & Özdemir. (2017)	دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية و 52 دولة ناشئة-1980-2010	الشكلN N مقلوبة	Ols poold
الطاهي،2023	العراق 1990-2020	N	ARDL
فهمي	مصر 1980-2021	مقلوب U	ARDL

يتضح من العرض النظري والبيانات الواردة في الجدول السابق أن فرضية منحنى كوزنتس البيئي (Environmental Kuznets Curve - EKC)لا تزال محل نقاش واسع في الأدبيات الاقتصادية، ولم تحظَ بقبول حاسم، خاصة عند تطبيقها على اقتصادات الدول النامية. فعلى الرغم من أن الفرضية تشير إلى وجود علاقة على شكل منحنى مقلوب U بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي، بحيث يؤدي النمو في مراحله الأولى إلى تدهور بيئي، ثم يتحسن الوضع البيئي مع استمرار النمو ووصوله إلى مستويات متقدمة، فإن هذه العلاقة لم تثبت بشكل قاطع في معظم الاقتصادات النامية. ويزداد هذا الغموض وضوحاً في الدول الريعية المعتمدة على الموارد الطبيعية، مثل العراق، إذ لا تزال معدلات النمو الاقتصادي غير كافية لإحداث تحول بنيوي يؤدي إلى تحسين الأداء البيئي أو الحفاظ على جودته. ومن هذا المنطلق، نسعى في هذه الدراسة إلى تقدير العلاقة بين النمو الاقتصادي والمؤشرات البيئية في العراق، واختبار مدى انطباق فرضية منحنى كوزنتس البيئي على حالة الاقتصاد العراقي، وذلك باستخدام أدوات تحليل اقتصادي قياسي تأخذ في الحسبان الخصائص البنيوية والاقتصادية للبلد.

3.2.1. المنهجية والمواصفات النموذجية:

يهدف هذا المبحث إلى تحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي في العراق، حيث تم استخدام البيانات نصف السنوية للمدة (2003–2022)، بالرجوع إلى الجانب النظري واعتمادًا على الدراسات السابقة، وتم تحديد الشكل الرياضي للأنموذج بالاعتماد على النماذج المستخدم في الدراسات(الطاهي،2023) و و(Faraj & Haji ,2023), (Boukhelkhal,,2022)، إذ يعد المرحلة الأساسية في بناء الأنموذج القياسي وشكل منظومة المعادلات كما يأتي:

المعادلة رقم(1) ..... $CO2per=F\ (GDPper, GDPper^2, GDPper^3, TL, EU)$

ويتم استخدام دالة اللوغاريتمية المزدوجة الأنموذج وصيغته؛ المعادلة رقم(2):

$$ln(CO2per)=F(ln(GDPper),ln(GDPper2),ln(GDPper3),ln(TL),ln(EU))$$

إذ إن ($CO_{2per\ t}$) نصيب الفرد من انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون، نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ($GDP_{per\ t}$)، و ($GDP_{per^2\ t}$)($GDP_{per^3\ t}$)مربع ومكعب نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، يشر (TL_t) الانفتاح التجارى ،الاستخدام الطاقة الاولية(EU_t).

يُعد منحنى كوزنتس البيئي أحد الأطر التفسيرية الشائعة. ولأجل اختبار صحة هذا المنحنى، خاصة ما إذا كان يتبع الشكل U المعكوس أو الشكل N ، يتم إدراج كل من المربّع والمكعب لمتوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، كما هو الحال في هذه الدراسة. كما تم اعتماد أنموذج ARDL (الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة) لمرونته في التعامل مع متغيرات بمستويات تكامل مختلفة(I(0) و (I(1)ويُتيح استخدام ARDLإمكانية تقدير ديناميكية العلاقة قصيرة وطويلة الأجل، مما يجعله أداة مناسبة لهذا النوع من التحليل المركب، وتكون صيغة النهائية للأنموذج:

$$\varepsilon t \Delta LCO2t = \alpha 0 + \sum_{i=0}^{P} \beta i\, \Delta LCO2t - i + j = \sum_{j=0}^{q1} \beta\, \Delta LGDPt - j + \sum_{k=0}^{q2} \beta\, \Delta LGDP2t - k + \sum_{l=0}^{q3} \beta i\, \Delta L(LGDP3)t - L + \sum_{m=0}^{q4} \beta i\, \Delta L(LTL)t - m + \sum_{n=0}^{q5} \beta\, \Delta LEUt - n + BLCO2t - 1 + B1LGDPt - 1 + B2(LGDP2)t - 1 + B3(LGDP3)t - 1 + B4LTt - 1 + B5LEUt - 1 + \varepsilon t$$

مقابل الفرضية البديلة التي تنطوي على وجود علاقة طويلة الأجل ذات دلالة إحصائية بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والمتغيرات الاقتصادية،. أو رياضيًا:

$$H0: B1 \neq B2 \neq B3 \neq B4 \neq B5 \neq O$$

إذ إن

- $B1 = B2 = B3 = 0$ لا توجد علاقة بين النمو الاقتصادي و التلوث البيئي
- $B1 > 0, B2 = B3 = 0$ الزيادة النمو الاقتصادي تؤدي الى تدهور البيئي
- $B1 < 0\ , B2 > 0, B3 = 0$ منحنى كوزنتس البيئي يكون على الشكل U
- $B1 > 0\ , B2 < 0, B3 = 0$ منحنى كوزنتس البيئي يكون على الشكل المعكوس U
- $B1 > 0, B2 < 0, B3 > 0$ منحنى كوزنتس البيئي يكون على الشكل N
- $B1 < 0, B2 > 0, B3 < 0$ منحنى كوزنتس البيئي يكون على الشكل المعكوس N

وحسب الدراسات السابقة نتوقع أن تكون إشارة (B4) موجباً؛ لأن استهلاك الطاقة يسهم في ارتفاع نسبة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون نتوقع ان تكون إشارة (B5) موجباً؛ لأن العولمة و تحرير التجارة في العراق يسهم في ارتفاع نسبة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون

كما أن نقطة التحول في منحنى كوزنتس البيئي سيتم تقديره من خلال $\pi = (\frac{B1}{2B2})$, وسيتم مقارنته بمتوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، اذ كان هذه النقطة يقع في نطاق الإحصاءات الوصفية لمتوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وهذا يعني أن الدولة انتقلت الى المرحلة الثانية للنمو الاقتصادي، اما اذا كانت نقطة التحول لاتقع في نطاق متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي فهذا يعني ان الاثر التكنولوجي في هذه الدول لم تستطيع معالجة التلوث البيئي نتيجة لارتفاع تأثير الحجم.

يلاحظ أن النماذج المنظومة ذات طابع احتمالي، لهذا تم إدراج حد للخطأ، والذي ينوب عن بعض المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في النمو الاقتصادي والتي لم يتم إدراجها في البحث.

3.3. عرض وتفسير النتائج:

من خلال استخدام النموذج الخاص بتقدير العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي؛ فإن نتائج التقدير على النحو الآتي:

أ: الثبات والاستقرار (Stationary test /Unit root test)

تُعد بيانات السلاسل الزمنية من أبرز أنواع البيانات المستخدمة في الدراسات التطبيقية، خاصة تلك التي تعتمد على نماذج الانحدار لتقدير العلاقات الاقتصادية. وتشترط هذه الدراسات عادة أن تكون السلاسل الزمنية مستقرة، إذ إن غياب خاصية الاستقرارية يؤدي إلى مشكلات قياسية، من أبرزها مشكلة الانحدار الزائف (Faraj, 2021).

هناك العديد من الطرق المستخدمة في اختبار السلاسل الزمنية، وقد اعتمدنا على اختبار جذور الوحدة، حيث يفيد هذا الاختبار أن السلسلة مستقرة في حالة عدم وجود جذور الوحدة في السلسلة الزمنية للتغير، وغير مستقرة باحتوائها اتجاه العام أو جذور الوحدة، وبالاعتماد على الاختبار حصلنا على النتائج الآتية –الجدول (3) يعرض نتائج التحليل :

الجدول (3). نتيجة اختبار جذر الوحدة لجميع المتغيرات الداخلة للنموذج السلاسل الزمنية

اختبارات/ متغيرات	Level		First Different	
Augmented Dickey-Fuller	Intercept	Intercept& Trend	Intercept	Intercept& Trend
CO_2	0.9552	0.2175	0.0193**	0.0026*
GDP_{per}	0.1949	0.9959	0.0000	*0.0000
EU	0.9978	0.7654	0.0103**	*0.0001
TL	**0.011	0.0024*	**0.0115	*0.0001
GDP^2	0.4107	0.7632	*0.0000	*0.0000
GDP^3	0.3401	0.6222	*0.0000	*0.0000

المستوى المعنوية عند (1% *) و(5% **) و(10% ***) على التوالي.
يجب ان يكون المتغير مستقرا في الحالات الثلاث، التقاطع والتقاطع مع الاتجاه Intercept - Trend /؛أي قد يكون هناك احد المتغيرات مستقرا في المستوى حسب اكثر من اختبار، الا انه يجب ان يكون مستقرا في كل الحالات وكل الاختبارات
المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على البيانات السنوية للمدة (2003 – 2023) وباستخدام برنامج E-views 12.

تُظهر نتائج اختبار ديكي–فولر (Augmented Dickey-Fuller Test - ADF)أن جميع المتغيرات الواردة في النموذج ماعدا متغير خاص بتحرير التجارة الخارجية، أصبحت ساكنة عند الفرق الأول، سواء في أنموذج يحتوي على التقاطع فقط أو على كل من التقاطع والاتجاه(Intercept – Trend) ، وذلك عند مستويات معنوية 1٪، 5٪، و10٪ على التوالي.

ووفقًا لفرضية اختبارADF ، فإن الفرضية العدمية (H_0) تنص على وجود جذر واحد للوحدة (أي أن السلسلة غير مستقرة)، في حين أن الفرضية البديلة (H_1) تشير إلى استقرار السلسلة الزمنية. وبما أن نتائج الاختبار

تشير إلى رفض الفرضية العدمية بعد أخذ الفرق الأول، فإن المتغيرات تُعد مستقرة من المرتبة الأولى .I(1) وعليه، فإن تحقق هذا الشرط يسمح بإجراء تحليل التكامل المشترك (Cointegration) بين المتغيرات، لكون جميعها أصبحت مستقرة بعد التفريق الأول.

ب: **نتائج الاختبار التكامل المشترك واختبار الحدود**

تم استخدام اختبار الحدود (F-Bounds Test) في إطار منهجية ARDL للتحقق من وجود علاقة توازنية طويلة الأجل (تكامل مشترك) بين المتغيرات محل الدراسة. وتشير نتائج الاختبار إلى أن قيمة إحصائية Fالمحسوبة بلغت **5.87**، وهي أعلى من القيم الحرجة العليا ((I(1)) لجميع مستويات الدلالة الإحصائية (10٪، 5٪، و1٪)؛ يتم رفض الفرضية الصفرية التي تؤكد بعدم وجود علاقة توازنية في المستوى، وقبول الفرضية البديلة التي تفيد بوجود تكامل مشترك بين المتغيرات. وبذلك، تؤكد نتائج اختبار الحدود وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات الاقتصادية في الأنموذج، وتتبين نتائج هذا الاختبار من خلال الجدول (4).

الجدول رقم (4). نتيجة اختبارF-statistic للحدود البحث

Test Statistic	Value	Signif.	F-Bounds Test	
			I(1)	I(0)
F-statistic	5.872964*	10%	2.781	3.813
		5%	3.257	4.431
		1%	4.427	5.037

د. تقدير النماذج القياسية (Econometrics Model Estimation**):**

بعد التأكد من نتائج اختبار التكامل المشترك، تم الانتقال إلى الخطوة التالية في نهجARDL ، والمتمثلة في تقدير معاملات العلاقة طويلة الأجل بين المتغير التابع والمتغيرات المفسرة، فضلاً عن تقدير معاملات الأجل القصير ومعامل تصحيح الخطأ (ECM) المرتبط به. وقد تم عرض تقديرات معاملات الأجل الطويل في الجدول رقم (5).

أظهرت تقديرات أنموذج ARDL للأجل الطويل أن معظم المتغيرات المستقلة لها تأثير معنوي إحصائي على المتغير التابع عند مستوى دلالة أقل من 5%. وقد تبين أن معامل الناتج المحلي الإجمالي للفرد (LGDPper)كان موجبًا، مما يشير إلى أن ارتفاع نصيب الفرد من الناتج يؤدي إلى زيادة التلوث البيئي، أي ارتفاع مستويات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الهواء. وتُعزى هذه النتيجة إلى طبيعة الاقتصاد الريعي في العراق، الذي يعتمد بشكل رئيس على مصادر الطاقة الأولية والمُلوِّثة للبيئة لتحقيق النمو الاقتصادي. في المقابل، وأظهر معامل الناتج المحلي التربيعي (LGDP2) تأثيرًا سلبيًا، ما قد يُشير إلى وجود مرحلة انعطاف بيئي تنخفض فيها مستويات التلوث بعد بلوغ مستوى معين من النمو الاقتصادي. ومع ذلك، فإن هذا الأثر كان ضعيفًا للغاية، ما يدل على أن إسهام النمو الاقتصادي في تحسين جودة البيئة لا يزال محدودًا. كما أكدت النتائج وجود علاقة غير خطية بين النمو الاقتصادي والانبعاثات، إذ أظهر الناتج المحلي المكعب

(LGDP3)تأثيرًا موجبًا ودالًا إحصائيًا، ما يعكس أن مسار النمو المستدام في العراق لم يستمر، وأن العلاقة بين النمو والتلوث عادت لتأخذ طابعًا طرديًا.

كذلك، تبين أن معدل استخدام الطاقة الأولية (LEU) له تأثير إيجابي كبير من حيث الإشارة والدلالة، ما يؤكد أن التوسع في استخدام مصادر الطاقة التقليدية، ولا سيما الأحفورية منها، كان عاملًا رئيسًا في زيادة انبعاثات الكربون. وفضلاً عن ذلك، أظهر مؤشر تحرير التجارة الخارجية (LTL) تأثيرًا موجبًا على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون خلال الأجل القصير، ما يشير إلى أن الانفتاح التجاري قد أسهم في ارتفاع مستويات التلوث البيئي. ويُعزى ذلك إلى طبيعة الاقتصاد العراقي الذي يعتمد في تجارته الخارجية بشكل رئيس على تصدير النفط الخام، وهو من أكثر المصادر الملوثة للبيئة من حيث عمليات الاستخراج، النقل، والتكرير. فالانفتاح التجاري لم يُرافقه تنويع اقتصادي أو اعتماد على منتجات أقل تلوثًا، بل أسهم في توسيع نطاق الأنشطة النفطية لتلبية الطلب العالمي، مما أدى إلى ارتفاع مستويات انبعاثات الكربون.

الجدول (5). نتائج تقدير المعلمات

	تقديرات الأجل القصير		تقديرات الأجل الطويل	
المتغيرات المستقلة	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.
$LGDP_{per}$	0.00652	0.0001	0.009617	0.0000
$LGDP^2$	-0.0007	0.0002	-0.00000	0.0000
$LGDP^3$	0.02941	0.0094	0.00000	0.0545
LEU	0.52896	0.0000	0.779991	0.0000
LTL	0.01117	0.0031	0.016472	0.0003
*(1-)CointEq	-0.6781	0.0000		
R-squared	0.969776	Adjusted R-squared		0.959701
S.E. of regression	0.104306	Sum squared resid		0.293755

*يمكن اشتقاق فترة إعادة التوازن (Adjustment Period) اعتمادًا على معامل تصحيح الخطأ قيمة CointEq(-1)).من خلال المعادلة الآتية:

$$\mathbf{CointEq}(-1) = \frac{1}{|\boldsymbol{\beta}|} = \frac{1}{0.678} = 1.47$$

المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على البيانات السنوية للمدة (2003 – 2023) وباستخدام برنامج Eviews 12

يُظهر أنموذج ARDL تمتعه بقدرة تنبؤية عالية، كما يتضح من قيمة معامل التحديد المرتفعة وجودة الأنموذج الجيدة من خلال حد خطاء المعياري والمربع الخطاء؛ وتشير النتائج الى أن منحنى كوزنتس البيئي يأخذ شكل حرف Nحتى في الأجل القصير، مما يؤكد الطبيعة غير الخطية للعلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي، تحرير التجارة الخارجية ترتبط سلباً بالتدهور البيئي، بينما يؤدي استهلاك الطاقة إلى زيادة هذا التدهور.

يشير معامل تصحيح الخطأ السالب والدال إحصائيًا (−0.6781) إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات في النموذج. ويعني ذلك أن حوالي 67.81%من الانحراف عن حالة التوازن في الفترة السابقة يتم تصحيحه في الفترة الحالية.

سرعة التكيف مع الصدمات تظهر من خلال معامل تصحيح الخطأ (−0.678)، الذي يشير إلى تصحيح 67.8% من الاختلالات خلال الفترة التالية، مما يدل على كفاءة الأنموذج في العودة إلى التوازن.

وأظهرت النتائج في الاجل القصير و الطويل أن منحنى كوزنتس البيئي للاقتصاد العراقي يأخذ شكل الحرف N، حيث يرتبط دخل الفرد ارتباطًا إيجابيًا بالتدهور البيئي؛ أي أن العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي تمر بمراحل متعددة: ففي المراحل الأولى من النمو، يتزايد التدهور البيئي مع ارتفاع دخل الفرد، ولكن بعد بلوغ مستوى معين من الدخل، تبدأ العلاقة بالتحول نحو السلبية، نتيجة زيادة الوعي البيئي وتطبيق سياسات بيئية أكثر صرامة. ومع استمرار النمو الاقتصادي وبلوغه مستويات أعلى دون تغيير في نمط التنمية أو اعتماد تقنيات نظيفة، تعود العلاقة لتأخذ طابعًا طرديًا من جديد، مما يعني أن مستويات أعلى من النمو ترافقها زيادة في التدهور البيئي. وتُعد هذه النتيجة متوافقة مع ما توصلت إليه بعض الدراسات السابقة(الطاهي،2023) و(Faraj & Haji ,2023),(Boukhelkhal,,2022)

د: الاختبارات التشخيصية لمصداقية نماذج (Diagnostic tests):

من أجل فحص صلاحية الأنموذج المقدر وإمكانية تطبيقها في الحياة العملية حالياً ومستقبلاً، واستخدم الأنموذج المقدر لأغراض التنبؤ، فإن الأنموذج المقدر يجب أن يكون خالياً من المشاكل القياسية او تجاوز غالبية المشاكل القياسية، ويلخص الجدول الآتي نتائج هذه الاختبارات التشخيصية:

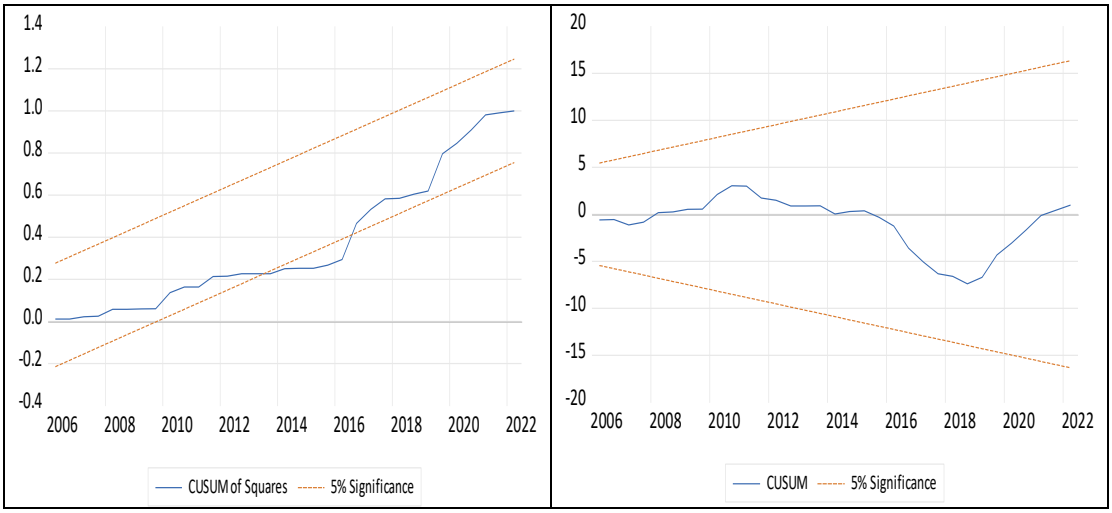
الجدول(6). الاختبارات التشخصية للنموذج المقدر

المشاكل القياسية - ونوع الاختبار	النموذج	تقييم الاختبار
مشكلة الارتباط الذاتيBreusch-Godfrey Test :	Prob.F=0.34> 0.05	لا توجد المشكلة
مشكلة عدم تجانس التباين(ARCH)	Prob.F=0.76 > 0.05	لا توجد المشكلة
مشكلة التوزيع الطبيعي للبواقي(Jarque-bera)	Prob.J.B=0.69 > 0.05	لا توجد المشكلة
مشكلة الارتباط المتعدد(VIF)	Centered VIF<8	لا توجد المشكلة
مشكلة التشخيصRamsey Reset Test	Prob.F=0.30>0.05	لا توجد المشكلة
المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على البيانات السنوية للمدة (2003 – 2023) وباستخدام برنامج (Eviews12)		

هـ: الاختبار لاستقرارية النماذج (CUSUM Test):

الخطوة التالية هي اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات الأجل الطويل والقصير، ولكي يتحقق ذلك يتم الاعتماد على اختبار المجموع التراكمي للبواقي المتابع (CUSUM Test)، ووفقاً لهذا الاختبار يتحقق الاستقرار الهيكلي إذا وقع الرسم البياني بين الحدود الحرجة بمستوى (5%)، وهذا يؤكد أن متغيرات الدراسة ساكنة،

والشكل (4) يترجم سكون المعلمات للأنموذج، ويؤشر السكون بين المتغيرات الظاهرة المدروسة؛ لأن جميعها واقعة في حدود الثقة خلال مدة الدراسة بالاستثناء(2014–2016).



الشكل (4). اختبار الاستقرارية للأنموذج المقدر

المصدر من اعداد الباحثين بالاعتماد على مستخرجات برنامج(Eviews12)

* شير خروج اختبار CUSUM of Squares خلال الفترة 2014–2016 إلى وجود تغير هيكلي في تباين الأخطاء. ويرجح أن يكون هذا التغير مرتبطًا بظروف الحرب ضد الإرهاب وتدهور الأوضاع الاقتصادية، وما رافقها من عجز مزدوج، مما أثر على استقرار العلاقات الاقتصادية المدروسة

4. الاستنتاجات والمقترحات

4.1. الاستنتاجات

1. تشير البيانات إلى أن العراق لا يزال يعتمد بشكل كبير على الوقود الأحفوري، سواء في توليد الطاقة أو في دعم الأنشطة الاقتصادية، مما أدى إلى ارتفاع مطّرد في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، سواء الإجمالية أو للفرد، خاصة خلال الفترات التي شهدت انتعاشًا اقتصاديًا أو أمنيًا، دون وجود توجه واضح نحو الطاقة المتجددة أو سياسات بيئية فاعلة.
2. سجّل استهلاك الطاقة الأولية نموًا بنحو 50% خلال عقدين، ما يعكس اتساع الطلب على الطاقة في مقابل ضعف إجراءات ترشيد الاستهلاك أو تحسين كفاءة استخدام الموارد. ويشير ذلك إلى خلل في التخطيط الطاقة وعدم وجود استراتيجية واضحة للانتقال نحو اقتصاد أقل كربونًا، وهو ما يشكل تحديًا بيئيًا وتنمويًا مستقبليًا كبيرًا.
3. أظهرت النتائج أن المنحنى يأخذ شكل حرف (N) وليس الشكل التقليدي (U) المقلوب، مما يعكس طبيعة غير خطية ومعقدة للعلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث في العراق.

4. أظهرت النتائج القياسية أن هناك علاقة إيجابية(من حيث الإشارة) بين التلوث البيئي وارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، ويُعزى ذلك إلى الاعتماد المفرط على مصادر الطاقة الأحفورية في تحقيق النمو الاقتصادي. وعلى الرغم من أن معامل مربع الدخل ($LGDP^2$) جاء سالبًا، مما يشير إلى وجود انخفاض طفيف في مستويات التلوث عند بلوغ مستوى دخل معين، فإن هذا الأثر كان محدودًا وضعيف الدلالة، وهو ما يعكس ضعف فعالية السياسات البيئية المتبعة أو غياب توجه حقيقي نحو تبني التقنيات النظيفة والمستدامة. كما أظهرت النتائج أن معامل مكعب الدخل ($LGDP^3$) كان موجبًا، مما يدل على عودة التلوث للارتفاع في المرحلة المتقدمة من النمو، نتيجة استمرار الاعتماد على النفط وغياب تنويع اقتصادي حقيقي، الأمر الذي يقوّض فرص الانتقال نحو أنموذج تنموي أكثر توازناً بيئياً.

5. كما أن استهلاك الطاقة:(LEU) كان له أكبر تأثير موجب على الانبعاثات في الأجلين القصير والطويل، مما يؤكد أن الاقتصاد العراقي يعتمد بشكل مفرط على الطاقة الملوثة.

6. ارتبط الانفتاح التجارى بزيادة التلوث، لأن الصادرات العراقية تعتمد على النفط الخام، دون وجود تنويع اقتصادي أو اعتماد على تقنيات نظيفة.

4.2. المقترحات:

في ضوء ما سبق من الاستنتاجات نقترح ما يأتي:

1. وضع رؤية شاملة لتنويع مزيج الطاقة عبر تعزيز الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة (كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح) وإدماجها تدريجياً في الشبكة الكهربائية، مع توفير حزمة تحفيزية تشمل إعفاءات ضريبية ودعماً مالياً لتشجيع القطاعين الحكومي والخاص على تبني حلول الطاقة النظيفة.

2. إطلاق برامج وطنية لتحسين كفاءة الطاقة في القطاعين السكني والصناعي، من خلال تشجيع استخدام المعدات الموفرة للطاقة، وتنفيذ حملات توعية مكثفة حول الاستهلاك الرشيد، إلى جانب إلزام تطبيق معايير البناء الأخضر في المشاريع الجديدة لضمان ترشيد الاستهلاك.

3. تنمية القطاعات الاقتصادية البديلة من خلال تحفيز القطاعات غير المعتمدة على النفط (مثل الزراعة الحديثة، والصناعات الخفيفة، والسياحة المستدامة) عبر توفير التمويل المدعوم، وتطوير البنى التحتية الذكية، وتبسيط الأنظمة لتعزيز تنافسيتها، مما يقلل الاعتماد شبه الكلي على عائدات النفط.

4. تعزيز الحكمة البيئية وتحديث التشريعات البيئية وبناء نظام رقابي فعال لمراقبة المشاريع التنموية، وإنشاء جهاز مستقل لرصد الانبعاثات وضمان الالتزام بالمعايير الدولية، مع إتاحة البيانات البيئية بشكل شفاف لتعزيز البحث العلمي واتخاذ القرارات المستنيرة.

5. تعزيز التعاون بين المراكز البحثية والجامعات لتطوير تقنيات محلية في مجالات خفض الانبعاثات، وإدارة النفايات، والطاقة المتجددة، وربط هذه الأبحاث بالسياسات التنموية للدولة لضمان تطبيقها عملياً.

6. توجيه السياسة التجارية نحو الاستدامة ذلك من خلال ربط اتفاقيات التبادل التجاري بمعايير الاستدامة البيئية، وتحفيز الصادرات منخفضة الكربون كالمنتجات الزراعية

- **الإقرار بالشكر (Acknowledgements)**

يتقدّم الباحثان بخالص الشكر والتقدير إلى جامعة السليمانية – كلية الإدارة والاقتصاد، لما قدّمته من دعم علمي وفني ساهم في إنجاز هذا البحث.

- **التمويل (Funding)**

يُقرّ الباحثان بأنهما لم يتلقَّيا أي تمويل مالي من أي جهة لدعم هذا البحث، سواء في تصميم الدراسة أو جمع البيانات أو تحليلها أو تفسيرها.

- **تضارب المصالح (Conflict of Interest)**

يُقرّ الباحثان بعدم وجود أي تضارب في المصالح أو إفصاحات ذات صلة بهذا البحث، وذلك التزامًا بمبادئ الشفافية والمصداقية العلمية.

References

Acaravci, A., & Ozturk, I. (2010). On the relationship between energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Europe. *Energy*, *35*(12), 5412-5420. https://doi.org/10.1016/j.energy.2010.07.009

Al-Quraishi, M. K. (2007). *Economic development: Theories, policies, and topics*. Amman, Jordan: Wael Publishing & Distribution.

Altaee, H. A. (2023). An Attempt to Visualize the Iraqi Kuznets Environmental Curve 1990-2020: Do Energy Consumption and Globalization Matter?. *The Scientific Journal of Cihan University– Sulaymaniyah*, *7*(2), 320-337. https://doi.org/10.25098/7.2.16

Ashford, N. A., & Hall, R. P. (2018). Globalization: Technology, trade regimes, capital flows, and the global financial system. In *Technology, Globalization, and Sustainable Development* (pp. 264-333). Routledge. https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10

Bondarev, A. (2017). Environmental pollution in a growing economy with endogenous structural change. WWZ Working Paper, University of Basel, Center of Business and Economics (WWZ), Basel. http://hdl.handle.net/10419/162181

Boukhelkhal, A. (2022). Energy use, economic growth and CO2 emissions in Africa: does the environmental Kuznets curve hypothesis exist? New evidence from heterogeneous panel under cross-sectional dependence. *Environment, Development and Sustainability*, *24*(11), 13083-13110. https://doi.org/10.1007/s10668-021-01983-z

Centeral Iraq Bank,(2025), Annual Statistical Bulletin(2003-2025), t Research & Statistics,Iraq, https://cbi.iq/news/view/492

Churchill, S. A., Inekwe, J., Ivanovski, K., & Smyth, R. (2018). The environmental Kuznets curve in the OECD: 1870–2014. *Energy economics*, *75*, 389-399.

Fahmy, A. M., & Samah. (2023). Analyzing the Impact of Economic Growth on Environmental Degradation in Egypt According to the Kuznets Curve during the Period (1980–2021). *The Egyptian Journal of Development and Planning*, 31(4), 31–57. https://doi.org/10.21608/inp.2024.337893

Failler, P., Liu, J., Lallemand, P., & March, A. (2023). Blue accounting approaches in the emerging African blue economy context. *Journal of Sustainability Research*, *5*(1). https://doi.org/10.20900/jsr20230002

Faraj, M. M. (2017). *The Impact of International Trade Liberalization on Sustainable Development in Iraq with Reference to the Kurdistan Region (*Unpublished Doctorate Dissertation*)*, Mansoura University, Arab Republic of Egypt.

Faraj, M. M. (2021). The Impact of Financial Development on Economic Growth in Iraq for the Period (2004–2018): An Analytical-Econometric Study. *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 27(126), 517–533. https://jeasiq.uobaghdad.edu.iq/1940

Faraj. M. M., & Haji,. I. R. (2023). Analyzing the relationship between economic growth and environmental deterioration by evaluating the environmental Kuznets curve hypothesis: a case study of a group of oil-producing countries from (2003-2022. *Al Kut Journal of Economics and Administrative Sciences*, *15*(49),77-115.https://kjeas.uowasit.edu.iq//647

Garg, V. K., Yadav, A., Mohan, C., Yadav, S., & Kumari, N. (Eds.). (2023). *Green chemistry approaches to environmental sustainability: status, challenges and prospective*. Elsevier.

Giles, D. E., & Mosk, C. (2003). *Ruminant eructation and a long-run environmental kuznets' curve for enteric methane in new zealand: Conventional and fuzzy regression analysis* (No. 0306). Department of Economics, University of Victoria.

Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement. https://www.nber.org/papers/w3914

Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The quarterly journal of economics*, *110*(2), 353-377. https://doi.org/10.2307/2118443

Kadida, A., & Boukhtala, S. (2021). The Impact of Economic Growth on Environmental Pressure on Agricultural Land in Algeria – An Approach Based on the Environmental Kuznets Curve Using the ARDL Methodology for the Period (1980–2019). *Journal of Economic Studies*, 12(2), 87–102. https://asjp.cerist.dz/en/article/155487

Kijima, M., Nishide, K., & Ohyama, A. (2010). Economic models for the environmental Kuznets curve: A survey. *Journal of economic dynamics and control*, *34*(7), 1187-1201. https://doi.org/10.1016/j.jedc.2010.03.010

Özokcu, S., & Özdemir, Ö. (2017). Economic growth, energy, and environmental Kuznets curve. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *72*, 639-647. https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.059

Pires Manso, J. R., Martínez Vázquez, R. M., Milán García, J., & de Pablo Valenciano, J. (2023). Renewable Energies and Blue Economy: New Trends in Global Research. *Energies*, *16*(10), 4210. https://doi.org/10.3390/eni6104210

Rogers, P. P., Jalal, K. F., & Boyd, J. A. (2012). An introduction to sustainable development. Routledge.

Sirag,A & Elwaleed,A,T,(2023),The GDP–CO2 Emissions Nexus in Arab CountriesS, Arab Monetary Fund, Economic Studies, No.116-2023. https://www.amf.org.ae/sites/default/files/publications/2023

Tomislav, K. (2018). The concept of sustainable development: From its beginning to the contemporary issues. *Zagreb International Review of Economics & Business*, *21*(1), 67-94. https://doi.org/10.2478/zireb-2018-0005

World Bank Group (Ed.), (2022), World Development Indicators(1990-2020), World Bank Publications, Washington, USA. https://data.worldbank.org/country/Iraq

Zrari, S., & Rais, H. (2020). The Environmental Kuznets Curve: A Case Study of the United Arab Emirates Using the ARDL Method During the Period from 1984. *Journal of Strategy and Development*, 10(4), 11–29. https://asjp.cerist.dz/en/article/124632

Kafi, Moustafa Youssef. (2024). *Environmental Economics and Globalization*. Raslan Publishing House, Cairo, Egypt.

السيرة الذاتية المختصرة للمؤلف (Authors' Biographies)

فهمي مجلوم سعيد، باحث في المرحلة ماجستير في قسم الاقتصاد كلية الإدارة والاقتصاد جامعة السليمانية.

د. ماردين محسوم فرج، أستاذ مساعد في قسم الاقتصاد بجامعة السليمانية. تتركز اهتماماته البحثية في التنمية المستدامة، والعلاقات الدولية، في الاقتصادات الهشة والمعتمدة على النفط، إضافة إلى التحليل القياسي التطبيقي. له بحوث منشورة في مجلات علمية محكمة ومشاركات في مؤتمرات دولية، كما يضطلع بمهام التحكيم العلمي لعدد من المجلات الأكاديمية المحكمة على المستويين الإقليمي والدولي.