اقتباس: القهواجي. نزار. ص. إ. والنعمة. علاء. و. م. (٢٠٢٤). التلوث الهوائي والتنمية الاقتصادية، اختبار لفرضية منحنى كوزنتس البيئي لبعض من البلدان مع اشارة خاصة للواق للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٠). مجلة واسات إقليمية. ١٨ (٦١) :٢٨٩-٣٢٢
https://doi.org/10.33899/regs.2024.150524.1208

التلوث الهوائي والتنمية الاقتصادية، اختبار لفرضية منحنى كوزنتس البيئي لبعض من البلدان مع اشارة خاصة للعراق للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٠)

أ. م.د. نزار صديق إلياس القهواجي أ.م.د. علاء وجيه مهدي النعمة

كلية الإدارة والاقتصاد/ جامعة الموصل

nizaralqahwachi66@uomosul.edu.iq alaa_wajeh@uomosul.edu.iq

الاستلام: ٢٠٢٤/٦/٣ القبول: ٢٠٢٤/٦/٣٠ النشر: ٢٠٢٤/٧/١

مستخلص البحث

يهدف البحث الى التعرف على فرضية منحنى كوزنتس البيئية، لتوضيح العلاقة بين التنمية الاقتصادية، والتلوث الهوائي، وكيفية مساره ونقطة الانعكاس في كل من (الولايات المتحدة الامريكية، والهند، والصين) مع اشارة خاصة الى العراق خلال مدة زمنية بلغت (٣١) سنة لكل بلد في عينة البحث. فيما تم توظيف المنهج الوصفي التحليلي المدعم بالبيانات الاحصائية والاشكال والرسوم البيانية والمعادلات الرياضية في اثبات فرضية البحث. ان المقدار الكبير من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون من قبل بعض الدول سببه النشاط الصناعي الكبير الذي فاقم من تهديد الاضرار البيئية من خلال: (الاحتباس حراري، والتغييرات في النظام الاحيائي، واخيرا التغييرات المناخية). مما يحدونا الى طرح التساؤل الاتي: هل ان البلدان المذكورة بدأت فعلا في مرحلة مكافحة التلوث الهوائي، ام انها غلّبت مصلحتها بتحقيق نمو اقتصادي دون الاخذ بالاعتبار الاضرار البيئية؟ لقد توصل الباحثان لعدة استنتاجات من اهمها: ان الولايات المتحدة الامريكية دخلت فعلا في مرحلة تقليص التلوث الهوائي بعد مستوى معين من متوسط دخل حقيقي بلغ (٣٢٥٣٢.٦)$، اما العراق فانه حقق شكل مشابه لمنحنى كوزنتس البيئي عند نقطة انعكاس لمتوسط دخل حقيقي مقداره (٥٧٧٣) $، في حين حققت الهند والصين زيادة واضحة في النمو الاقتصادي على حساب زيادة في التلوث الهوائي.

الكلمات المفتاحية: التنمية الاقتصادية؛ التنمية المستدامة؛ التلوث الهوائي؛ منحنى كوزنتس البيئي؛ العراق.

© Authers, 2024, Regional Studies Center, University of Mosul. This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Citation: Alqahawage. N. S. & Al-Neama. A. W. M. (2024). Air pollution and economic development, a tested an Environmental Kuznets Curve Hypothesis for some countries, with a special mentioned to Iraq for the period (1990-2020). *Regional Studies Journal*. (18) 61. 289-332. https://doi.org/10.33899/regs.2024.150524.1208

Air Pollution and Economic Development, A Test of the Environmental Kuznets Curve Hypothesis for Some Countries with Special Reference to Iraq for the Period (1990-2020)

Assist. Prof. Dr. Nazar S. Elyas Alqahawage
Assist. Prof. Dr. Alaa W. Mahdi Al-Neama
Faculty of Administration and Economics/University of Mosul
nizaralqahwachi66@uomosul.edu.iq
alaa_wajeh@uomosul.edu.iq

Received: 3/6/2024 Accepted: 30/6/2024 Published: 1/7/2024

Abstract

The research aims to identify the hypothesis of the environmental Kuznets curve, to clarify the relationship between economic development and air pollution, its path and reversal point in the United States of America, India, and China with special reference to Iraq during 31 years for each country in the research sample. The descriptive-analytical approach supported by statistical data, figures, graphs, and mathematical equations was used to prove the research hypothesis. The large amount of carbon dioxide emissions by some countries is due to the large industrial activity that has exacerbated the threat of environmental damage through: (global warming, changes in the biological system, and finally climate change). This leads us to ask the following question: Have these countries really started the process of combating air pollution, or have they put their interest in achieving economic growth over environmental damage? The researchers came to several conclusions, the most important of which are: The United States of America has already entered the stage of reducing air pollution after a certain level of average real income ($32,532.6), while Iraq has achieved a similar shape to the Kuznets curve at an inversion point of real income average ($5773), while India and China have achieved a clear increase in economic growth at the expense of an increase in air pollution.

Keywords: Economic Development; economic sustainable; air pollution; environment Kuznets curve; Iraq.

© Authers, 2024, Regional Studies Center, University of Mosul. This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

مقدمة

حاولت العديد من الدول الصناعية تبرير ارتفاع انبعاثات الغازات الملوثة للمناخ، الى ضرورة استمرار النمو الاقتصادي ورفع الإنتاج من اجل تحسين مستوى رفاهية الفرد لديها، في حين أصبح هناك توجه آخر تمثل بوجهة نظر مغايرة تماما تؤكد بان تزايد تأثيرات التلوث سيولد اضرارا بمختلف انواعه في البيئة، فضلاً عن وجود ابعاد أخرى للضرر سواء أكانت منظورة أو غير منظورة ذات تأثير كبير ستمس البيئة والتي تلقي بأعبائها على الفرد وبالتالي الاقتصاد. وبدأت الدول تعي حقيقة الخسائر التي يمكن ان يكلفها التلوث في الاقتصاد العالمي وانعكاسه على حياة الانسان منذ الثمانينات مما جعل أكبر أربع جهات ملوثة للبيئة في العالم وهي: (أميركا والصين والهند، والاتحاد الاوربي)، تعلن عن دخول تحدي "مرحلة الحياد" في الانبعاثات الغازية، أي الوصول لصفر انبعاث للغازات الملوثة للبيئة اعتمادا على اتفاقية تحقيق اهداف التنمية المستدامة التي عقدت في عام ٢٠١٥ والتي ستحقق معظم اهدافها عام ٢٠٣٠.

لقد أصبح العالم يتخوف كثيرا من ظاهرة الاحتباس الحراري، لان مضارها باتت حقيقية على كوكب الارض كونها ظاهرة مهددة للإنسان، والحيوان، والزرع والماء والهواء، وبدقة أكثر على جميع انواع الحياة كافة.

اكتسبت المركّبات العضوية المتطايرة مع غاز ثاني اوكسيد الكاربون اهتمامًا كبيرًا في البحوث، بسبب آثارها الضارة على صحة الإنسان لان هذه المركّبات العضوية الاحادية التي تنبعث مع غاز ثاني اوكسيد الكربون مثل (البنزين والتولوين وإيثيل بنزين والزيلين) من المصانع والمعامل و السيارات والمولدات، تعد من أكثر ملوثات الهواء خطورة على صحة الإنسان، وخاصة في المناطق الحضرية المعروفة بالاكتضاض السكاني (Shihab and Al-Jarrah, 2023, 711).

لم يُعِر الانسان اي اهتمام لانبعاثات الغازات التي نتجت عن احراق الفحم وانواع اخرى من الوقود الاحفوري، وتحويله الى طاقة، اذ يتم الاستفادة منها في انتاج انواع مختلفة من السلع والخدمات من اجل توفير رفاهية اعلى للإنسان. تعود عملية التلوث البيئي الهائلة مع بداية الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر، اذ حلت المكائن بديلا للعمل اليدوي، والتي اعتبرت بمثابة نهضة علمية جبارة نقلت الانسان من مرحلة معينة في نوعية الحياة الى مرحلة اعلى من الرفاهية الاقتصادية. ولكن من جانب اخر، اخذت الغازات المنبعثة من الاستخدامات الكثيرة والمتنوعة للوقود بموادها الكثيرة والمتنوعة مثل: الفحم الحجري، والبترول ومشتقاته، ومواد السبري ايتي تستخدم في البناء والاصباغ، والعطور، حصل زيادة وتراكم واضح المعالم في الغازات المنبعثة، مما ادى الى تفاقم التلوث البيئي وخاصة الهوائي، تبعها زيادة في درجات حرارة الارض عموما، مما لفت الانظار للعديد من العلماء المتخصصين في مجال الاقتصاد والبيئة والجغرافية، وفي عام (١٩٨٧)، تم تقديم تقرير باسم (تقرير بورتلاند) من قبل اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية، قدمت لأول مرة مصطلحا جديدا وهو (التنمية المستدامة)حيث عرفت فيه على انها التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الاجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم الخاصة (الجمعية العامة للأمم المتحدة، ١٩٨٧، ٤١)، مشيرة بذلك على اهمية البيئة النظيفة والخالية من التلوث وان حق الاجيال القادمة للحصول على موارد كوكب الارض بكافة انواعها (ارضا، و هواء، و ماء) ذات طبيعة نظيفة خالية من اي تلوث مهما كان نوعه، وغير مؤذ للبشر والحيوان والنبات.

هدف البحث: يهدف البحث الى التعرف على فرضية منحنى كوزنتس البيئي، لتوضيح العلاقة بين التنمية الاقتصادية، والتلوث الهوائي، وكيفية مساره ونقطة الانعكاس في كل من بلدان (الولايات المتحدة الامريكية، والهند، والصين) مع اشارة خاصة الى العراق.

اهمية البحث :هناك علاقة حقيقية بين التلوث الهوائي والتنمية الاقتصادية متمثلة في رفاهية الانسان، والتي تعد السبب الرئيس في احداث تغييرات سلبية في النظام الاحيائي لكوكب الارض، ومن اجل زيادة وتحسين نوعية حياة الانسان، كان لابد من مكافحة التلوث البيئي، فالمتسبب الاول والاخير هو الانسان نفسه ولن تحل هذه المشكلة الا عن طريقه.

مشكلة البحث: تكمن مشكلة البحث بالتساؤل الاتي:

س: هل ان بلدان عينة البحث بدأت فعلا في مرحلة مكافحة التلوث البيئي؟ ام ان مصلحتها من تحقيق نمو اقتصادي وتنمية اقتصادية تقدم على التلوث البيئي؟

فرضية البحث :"كل بلد في عينة البحث له مستوى وشكل معين من منحنى كوزنتس البيئي قد يؤكد العلاقة بين التلوث والرفاهية الاقتصادية للفرد وقد لا يؤكدها، ويعتمد شكله ونقطة انعكاسه ان وجدت على مستوى دخل الفرد (رفاهية الفرد)، وهو يتغير بتغير المرحلة التي تمر فيها التنمية الاقتصادية ".

منهج البحث: اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي التحليلي المدعم بالرسوم والاشكال البيانية، والتحليل الاحصائي والرياضي، في اثبات فرضية التلوث البيئي لكوزنتس.

الحدود المكانية والزمانية: تتمثل الحدود المكانية بالبلدان (الولايات المتحدة الامريكية، والهند، والصين، والعراق)، اما الحدود الزمانية فهي لما هو متوفر من بيانات للمدة الواقعة بين (١٩٩٠-٢٠٢٠).

المحور الاول: اهم الدراسات السابقة

خلال عقدين من الزمن مضت، ازداد الاهتمام بتحليل سياسات النمو الاقتصادي وعلاقته بالتغير المناخي، حيث أصبحت ظاهرة الاحتباس الحراري والتغييرات المناخية جوهر التحليل. وبالرغم من العدد الكبير من الدراسات التي بحثت حالة تغير المناخ والاحتباس الحراري، الا انه لا يوجد سوى عدد قليل من الدراسات التي بحثت العلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ولقد قام الباحثان بتثبيت اهم الدراسات المتعلقة بالبحث ويمكن تلخيصها بالآتي:

الدراسة الاولى لـ (Onofrei et al, 2022) بعنوان:

"The Relationship Between Economic Growth and CO2 Emissions in EU Countries: A Cointegration Analysis".

تستكشف الدراسة العلاقة الكمية بين النمو الاقتصادي وانبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون في (٢٧) بلداً اوربياً للمدة الواقعة بين (٢٠٠٠-٢٠١٧)، معتمدة على المنهج التحليلي في اثبات فرضية الدراسة، وباستخدام الانحدار الثابت والعشوائي والعادي، والبيانات التي تم توظيفها هي البيانات اللوحية، حيث مثل متوسط دخل الفرد المتغير التابع ، في حين مثل ثاني اوكسيد الكاربون احد المتغيرات المستقلة في الانموذج التحليلي الكمي، في حين كانت المتغيرات المستقلة هي (السكان، النمو في متوسط دخل الفرد، التباطؤ في ثاني اوكسيد الكاربون للمدد السابقة، الادخار، اجمالي تكوين راس المال الثابت). لقد توصلت الدراسة الى: انه لو تغير متوسط دخل الفرد بنسبة مقدارها ١٪ فانه سيؤدي الى تغير مقداره ٠.٠٧٢ في انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكاربون. كما تبين الدراسة بأن ارتفاع مستويات الدخل سيؤدي إلى زيادة الطلب على حماية البيئة مما يؤكد الحاجة إلى تصميم سياسات بيئية قادرة على خفض الانبعاثات ت خلال فترات النمو الاقتصادي. علاوة على ذلك، وجد الباحثون بأن الحالة الصحيحة للنمو الاقتصادي تكمن في تقليل الضعف المناخي لدول الاتحاد الأوروبي، خاصة عند الاخذ بالاعتبار تقليص التلوث الهوائي،

وبالتالي فانه من الضروري أن يكون صناع السياسات في الاتحاد الأوروبي على دراية بضغوط (تكلفة الطاقة)، وتحقيق النمو الاقتصادي بما يناسب السياسات المناسبة، وهذه تعد من الأدوات اللازمة لإدارة المخاطر المناخية.

الدراسة الثانية لـ (سياف، ٢٠٢٢) بعنوان: " تقييم الوضع البيئي المستدام في الجزائر وفقا لمقاربة سيمون كوزنتس"، استهدف الباحث تقييم مدى انطباق فرضية منحنى كوزنتس البيئي وتوافقه مع الوضع البيئي المستدام في الجزائر للمدة (١٩٨٠-٢٠١٨)، وذلك بالاعتماد على المنهج الوصفي التكميمي لعرض الأسس النظرية لمنحنى كوزنتس البيئي، EKC ثم تحديد ملامح العلاقة في الجزائر. وتشير نتائج الدراسة الى وجود خصوصية تميّز المسار (التنموي والمؤشرات البيئية) في الجزائر، وعدم انسجامها او توافقها مع فرضية منحنى كوزنتس البيئي. EKC. اذ ان هناك عدة عوامل مفسرة لمنحنى كوزنتس البيئي مثل الدخل، والاستثمار الاجنبي المباشر، استهلاك الطاقة، والتحضر، الانفتاح التجاري، بالإضافة الى انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون، كما اسفرت عملية تقييم الوضع البيئي المستدام في الجزائر، وتتبع المسار الزمني والتنموي والمؤشرات البيئية خلال الفترة (١٩٨٠-٢٠١٨) بان هناك انطباقا للجزء الاول من مقلوب الحرف (U) اي وجود علاقة طردية بين تحسن الدخل والتدهور البيئي، اما المسار الثاني فانه لم ينطبق.

الدراسة الثالثة لـ (Ansaloni and Rubin, 2010) بعنوان:
"Economic Growth and the Environment"

" النمو الاقتصادي والبيئة " وتهدف الدراسة الى تحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي والبيئة، وأثر السياسات البيئية في ادارة وتوفير واستخدام الاصول الطبيعية واستدامتها بعد عام ٢٠١٠. فيما تم تسليط الضوء على التحديات البيئية لمجموعة من الغازات الملوثة للبيئة مثل (ثاني اوكسيد الكاربون، وثاني اوكسيد الكبريت، اوكسيد النتروجين ومقارنتها في كل من (المملكة المتحدة، وفرنسا، والبرتغال، وايرلندا، والمانيا، وتركيا، واليابان، والولايات المتحدة الامريكية)، فهذه الغازات السامة والملوثة اصبحت من اهم التهديدات الفعلية والحقيقية، ولهذا فان من اهم الاولويات الاساسية

للمملكة المتحدة ولكثير من البلدان المتقدمة تخفيض حدتها الى الحدود التي تصبح فيها هذه الغازات قليلة الاثر على البيئة والانسان، ومن جانب اخر تشير البيانات بان التغير المناخي والتلوث الهوائي اتضح تأثيره وخاصة في (الولايات المتحدة الامريكية، واليابان، وايرلندا، والبرتغال، وتركيا)، وقد يعقبه فقدان في التنوع البيولوجي الاحيائي الذي اذا حصل فعلا فانه لا يمكن اعادته، ولهذا لا بد من المحافظة على النظام البيئي وتطويره، واعادته نحو خط الامان، فهل من الممكن للنمو الاقتصادي ان يعالج هذه التحديات ؟ ويعترف الباحثان بندرة العديد من الموارد الطبيعية، وخدمات النظم الإيكولوجية الرئيسية وتعرض راس المال الطبيعي للانهيار والزوال، والعلاج يكمن في تحقيق النمو الاقتصادي المستدام المشروط بأحداث فصل كامل بين إنتاج السلع والخدمات عن اي انعكاسات سلبية في الجانب البيئي، وهذا يعني استهلاك الموارد البيئية بطريقة تحافظ على ديمومة الموارد الطبيعية بطريقة مستدامة. وخرج الباحثات بمجموعة من النتائج من اهمها: تحسين كفاءة استهلاك الموارد الطبيعية من خلال اعتماد تقنيات الإنتاج الجديدة وتصميمات المنتجات الغير المضرة للبيئة. ويعني ذلك أيضًا تجنب الانتهاكات لتجنب الوصول العتبات الحرجة بيئيا وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة مهما كلف الامر. وكذلك فصل كامل للعديد من المصانع التي تعمل كملوثات للهواء وقد يستدعي ذلك نقل المصانع الملوثة الى بلدان اخرى في حين سيحصل المواطن الانكليزي على السلع والخدمات المنتجة لهذه المصانع بدون اي اضرار بيئية داخل المملكة. كما انه لا بد من الحفاظ على نمو اقتصادي مستمر للاستفادة بنسبة منه في استصلاح البيئة وتجنب حدوث اي تغييرات في النظام البيئي.

الدراسة الرابعة دراسة (مخزومي واخرون، ٢٠٢٢) بعنوان: "الاثر البيئي لتجارة السلع في الدول للهواء وقد قياسية باستخدام فرضية منحنى كوزنتس البيئي". استهدفت الدراسة اختبار فرضية منحنى كوزنتس البيئي من خلال اختبار إثر (تجارة السلع، استهلاك الطاقة، التحضر، البطالة والنمو الاقتصادي) وعلاقتهم بالتدهور البيئي لـ ٢٦ دولة افريقية للمدة (١٩٩٥-٢٠٢٠)، وباستخدام البيانات اللوحية (تجميعية)

وباعتماد نموذج البانل الساكن (Panel Fixed Effect). توصل البحث الى وجود ارتباط ايجابي بين النمو الاقتصادي والتلوث على شكل مقلوب حرف N، اي ان النموذج اثبت فرضية أحد اشكال منحنى كوزنتس البيئي. وكذلك وجود علاقة موجبة لتأثير (السلع المتاجر بها، واستهلاك الطاقة، التحضر) في التدهور البيئي.

الدراسة الخامسة (Villanthenkodath et al, 2010) بعنوان:

"Impact of Economic Structure on the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis in India"

"تأثير الهيكل الاقتصادي في فرضية منحنى كوزنتس البيئي (EKC) في الهند"، تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير الهيكل الاقتصادي على البيئة من خلال اختبار فرضية منحنى كوزنتس (EKC) في الهند. استخدمت الدراسة التحليل التجريبي لاختبار نماذج التباطؤ ذات التوزيع الذاتي (ARDL) ونهج التكامل المشترك لتحليل العلاقة طويلة وقصيرة الاجل للمدة ١٩٧١-٢٠١٤ فضلاً عن التحقق من اتجاهات السببية. واظهرت النتائج ان فرضية EKC التقليدية لا تصمد في الهند في كل من النماذج التجميعية وغير التجميعية خلال مسار النمو الاقتصادي، وله تأثير على شكل حرف U في جودة البيئة في الهند. لكن تأثير السكان على جودة البيئة ايجابي غير معنوي في النموذج التجميعي، وباختبار نوع اخر من النماذج القياسية وجد الباحثون بان متغير السكاني يؤثر بشكل كبير في الجودة البيئية. واُستُنتج من ذلك بان عدد السكان في البلاد يرفع الطلب على استهلاك الطاقة بشكل كبير لاسيما استهلاك الوقود الاحفوري مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي، فالسبب يعزى الى ندرة الطاقة المتجددة لتلبية احتياجات السكان. على العكس من ذلك لمتغير التحضر فانه يقلل من التدهور البيئي الذي قد يعزى الى تحسن الظروف المعيشية من حيث كفاءة البنى التحتية وكفاءة الطاقة في المناطق الحضرية ووُجِدَ بان العلاقة عكسية بين التحضر والتدهور البيئي.

المحور الثاني

مفهوم التلوث والنمو الاقتصادي والتنمية المستدامة

اولا: مفاهيم عامة

مفهوم التلوث البيئي

عرف التلوث من قبل منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية بانه: قيام الانسان بطريقة مباشرة او غير مباشرة بإضافة موارد او طاقة الى البيئة تترتب عليها اثار ضارة يمكن ان تعرض صحة الانسان الى الضرر والخطر (عيسى وخليفة، ٢٠١٩، ١٤).

النمو الاقتصادي

يعرف النمو الاقتصادي على انه عملية مستمرة يتم من خلالها زيادة المقدرة الإنتاجية للاقتصاد الوطني عبر الزمن لرفع مستويات الناتج القومي أو الدخل القومي. أما الاقتصادي بونيه يرى: أن النمو الاقتصادي ليس سوى عملية توسع اقتصادي تلقائي، تتم في ظل تنظيمات اجتماعية ثابتة ومحددة. "وتؤكد الاقتصادية أورسولا هيكس: على أن مفهوم النمو الاقتصادي ينطبق على البلدان المتقدمة اقتصادياً والتي تتميز باستغلال مواردها المعروفة استغلالاً شبه كامل لأنها قد مرت بمرحلة التنمية الاقتصادية، أما مفهوم التنمية ينطبق على البلدان المتخلفة والتي تمتلك إمكانيات التقدم ولكنها لم تقم بعد باستغلال مواردها". غايتها الاولى هو تحقيق نمو متواصل عبر الزمن لكي تحقق تنمية اقتصادية (بلبالي وبكري، ٢٠١٥، ١٦) .في حين تعرف التنمية الاقتصادية على انها نمو اقتصادي مستمر ومتواصل لمدة زمنية طويلة كافية لإحداث تغييرات هيكلية ونوعية في اقتصاد بلد ما، (فالنمو الاقتصادي يركز على توفير الاعمال وزيادة عددها واستمرارها وتوسيعها في الاجل القصير، في حين التنمية الاقتصادية تقود الى تحسن نوعي واضح في الاجور والرفاهية الاقتصادية للفرد والمجتمع في الاجل المتوسط والطويل بشرط احداث تغيير كمي ونوعي واضح المعالم لاقتصاد البلد) (القهواجي، ٢٠١٩، ١٢٧)

التنمية المستدامة

يعد مفهوم التنمية المستدامة من المفاهيم الحديثة والذي ظهر كفلسفة جديدة وبارزة في مسيرة التطور الفكري والتنموي، اذ أصبح ينظر إليه كمفهوم شامل يتعامل مع النشاطات الاقتصادية الرامية لتحقيق معدلات نمو اقتصادي منشود من جهة مع إجراءات المحافظة على البيئة والموارد الطبيعية من جهة أخرى.

وتعرف التنمية المستدامة على انها: الإدارة المثلى للموارد الطبيعية وذلك بالتركيز للحصول على الحد الأقصى من منافع التنمية الاقتصادية بشرط المحافظة على خدمات الموارد الطبيعية ونوعيتها خالية من اي تلوث مهما كان نوعه (مصطفى، ٢٠٢١، ٦٥٨-٦٥٧).

ثانيا: انواع التلوث البيئي

حظي موضوع البيئة والدراسات البيئية باهتمام العديد من المتخصصين والرأي العام في العقود الاخيرة من القرن الحادي والعشرين، وتعددت الموضوعات والدراسات التي تناولت قضايا البيئة ومشكلاتها سيما بعد أن أخذت الموارد الطبيعية في النضوب والاستنزاف وباتت التربة والهواء والماء والموارد الغذائية ملوثة بأنواع شتى من المواد الكيميائية والسموم الامر الذي أسهم بدور كبير في انتشار العديد من الأمراض. وإذا كانت البيئة هي الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ويحصل منه على مقومات حياته من غذاء وكساء ويمارس فيه علاقاته الانسانية والمعيشية مع أقرانه من بني البشر، فان أول ما يجب على الإنسان تحقيقه حفاظاً على هذه الحياة أن يفهم البيئة فهما صحيحا بكل عناصرها ومقوماتها وتفاعلاتها المتبادلة ثم أن يقوم بعمل جماعي جاد لحمايتها وتحسينها وان يسعى للحصول على رزقه وان يمارس علاقاته دون إتلافها أو إفسادها. لقد أصبحت ظاهرة التلوث مشكلة عالمية، ولذا ظهر العديد من المنظمات والمؤسسات العالمية التي أخذت على عاتقها التصدي لهذه المشكلة الخطيرة ومن أبرزها مدرسة أنصار البيئة وحركات الخضر، ونظرا لخطورة أشكال التلوث على مستقبل الانسانية فقد اتجه الفكر الانساني الى ايجاد

بعض الحلول لهذه المشكلة ، قد يكون بعضها مؤقت وقد يكون بعضها جذري دائمي تم اتباعها من اجل التقليل من درجة خطورتها على البيئة، ومن أبرزها: تنشيط السياحة البيئية والتوسّع في إقامة المحميات الطبيعية، ونشر الوعي البيئي، وإعداد الفنيين الاكفاء في مجالات علوم البيئة، وسن القوانين والتشريعات لردع ملوثي البيئة وتخطيط القطاع الصناعي بصورة أفضل.

وتتعدد وتتنوع أشكال وصور التلوث البيئي حسب درجتها وقوتها ومصدرها أو سببها، فمن حيث درجة الخطورة ينقسم التلوث إلى ثلاث درجات وهي (غرايبة، ٢٠٢٠، ١٢٢):

أ: التلوث البيئي من حيث درجة الخطورة

١.لتلوث المقبول:

لا تكاد تخلو منطقة ما من مناطق الكرة الأرضية من هذه الدرجة من التلوث، اذ لا توجد بيئة خالية تماما من التلوث نظرا لسهولة انتقاله بأنواعه المختلفة من مكان إلى آخر سواء كان ذلك بواسطة العوامل المناخية أو البشرية. والتلوث المقبول هو درجة من درجات التلوث التي لا يتأثر بها توازن النظام الإيكولوجي (ويشمل النظام الإيكولوجي الأسس البيولوجية والأسس غير البيولوجيّة في مساحة محدّدة والعلاقات المتبادلة بينها وهو فرع من فروع علم الأحياء الذي يدرس التفاعلات بين الكائنات الحية وبيئتها الفيزيائية الحيوية، بما فيها تبادل الطاقة وإعادة تدوير الموادّ والمنافسة بين الكائنات) ولا يكون مصحوبا بأي أخطار أو مشاكل بيئية رئيسية طالما تبقى هذه العلاقة متوازنة ولا تؤدي الى انحياز في الحياة البيئية.

٢. التلوث الخطر:

تعاني العديد من الدول الصناعية من التلوث الخطر والناتج بالدرجة الأولى من النشاط الصناعي، وزيادة النشاط التعديني والاعتماد بشكل رئيسي على الوقود الاحفوري كمصدر للطاقة. وهذه المرحلة تعد مرحلة متقدمة من مراحل التلوث، اذ أن كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد الإيكولوجي الحرج والذي بدأ معه التأثير السلبي

على العناصر البيئية الطبيعية والبشرية. وتتطلب هذه المرحلة إجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية ويتم ذلك عن طريق معالجة التلوث الصناعي باستخدام وسائل تكنولوجية حديثة كإنشاء وحدات معالجة كفيلة بتخفيض نسبة الملوثات لتصل إلى الحد المسموح به دوليا أو عن طريق سن قوانين وتشريعات وضرائب على المصانع التي تساهم في زيادة نسبة التلوث.

٣. التلوث المدمر:

يمثل التلوث المدمر المرحلة التي ينهار فيها النظام الإيكولوجي ويصبح غير قادراً على العطاء نظرا لاختلاف مستوى الاتزان بشكل جذري. ولعل حادثة تشرنوبل التي وقعت في المفاعلات النووية في الاتحاد السوفيتي خير مثال للتلوث المدمر، اذ أن النظام البيئي انهار آليا ويحتاج إلى سنوات طويلة لإعادة اتزانه بواسطة تدخل العنصر البشري وبتكلفة اقتصادية باهظة ويشير تقدير لمجموعة من خبراء البيئة في الاتحاد السوفيتي بأن منطقة تشرنوبل والمناطق المجاورة لها تحتاج إلى حوالي خمسين سنة لإعادة اتزانها البيئي وبشكل يسمح بوجود نمط من أنماط الحياة.

ب: تصنيف التلوث البيئي من حيث المصدر

يقسم التلوث حسب الاشكال او المصدر كالاتي (الطائي، ٢٠١٢، ٥-١١):

١.تلوث الهواء:

ترتبط نظافة او نقاوة الهواء بصحة الانسان كما يزيد من شعوره بالراحة والاستمتاع بمباهج الحياة الطبيعية، وهذا ما يمكن ملاحظته بشكل واضح عند انتقال الأنسان من المدينة الى الريف او المناطق الساحلية، وبالتالي يمكن القول بان تلوث الهواء هو تعبير عن التغير في التركيبة الطبيعية والكيميائية للهواء والتي قد تكون على شكل جزيئات في الهواء الأنسان، ثاني اوكسيد الكاربون) وعادة تكون مصادرها (انبعاثات عوادم السيارات، الغازات المنبعثة من عمليات التصنيع سيما ثاني اوكسيد الكاربون، الغازات المتولدة من عمليات الهدم والبناء، والعمليات الانشائية الاخرى مثل انشاء الطرق، المولدات الكهربائية، وغيرها من المكائن الاخرى).

٢. تلوث الماء:

يشير علم الطب الى ان ٨٠٪من جسم الانسان يتكون من الماء، وان الماء موجود في كل كائن حي وهو بالتالي النعمة الكبيرة التي وهبها الله تعالى الى البشر لكي يعيشوا ويستمروا بالحياة، ولكن المخيف في الامر بان الماء اصابه الكثير من التلوث من جراء الافعال والممارسات البشرية، الغير مسؤولة وبالتالي يعود الضرر الى الانسان ذاته والى الطبيعة بشتى صورها، فتلوث الماء يعبر عن وجود الجراثيم او المواد الكيميائية او المخلفات الصناعية والانسانية والحيوانية والتي من شأنها ان تخفض من نوعية ونقاوة المياه وسلامتها للاستهلاك البشري المباشر. وهذا التلوث من شأنه ان يصيب مصادر المياه سواء كانت المحيطات، البحار، البحيرات، الانهر، المياه الجوفية. والتي من شأنها ان تحدث ضرر مباشر او غير مباشر على الانسان والكائنات الحية والنباتات، حتى اصبح تلوث المياه المشكلة الرئيسية في السياق العالمي للكوارث، وقد يكون السبب الرئيسي للوفيات والامراض، ليس في الدول الفقيرة والنامية فحسب، بل يمتد الامر الى الدول الصناعية ايضا و تشير منظمة الصحة العالمية الى ارقام مخيفة وفي كون المياه الملوثة تقتل سنويا ما يقرب مليون انسان في العالم ولعل من ابرز الامراض الناجمة عن تلوث المياه والتي تصيب الانسان وتقوده الى الوفاة هي التيفوئيد، الالتهاب المعوي والاسهال والتقيؤ، التهابات الكبد والدماغ، البروستات، الغدد اللمفاوية، امراض الكبد، الطفح الجلدي، مشكلات هرمونية، ويعود سبب التلوث المائي الى (القاء بقايا المصانع في الانهار والبحار والمحيطات، اخطاء بشرية في التعامل مع المكائن والآلات المختلفة والعمليات الاستخراجية والتحويلية للمواد الاولية، استخدام المخصبات الزراعية الكيمياوية والتي تتسرب الى المياه الجوفية او تنجرف مع مياه الامطار الى الانهار، مياه الصرف الصحي.

٣. **تلوث التربة:**

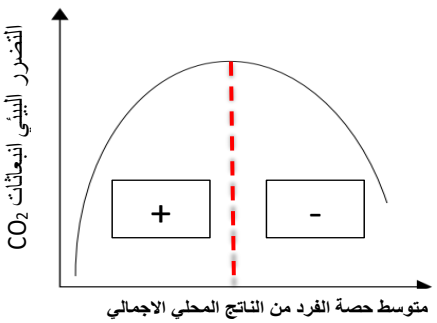
لقد ظهر التلوث في سطح الكرة الارضية منذ فترة ليست بالقصيرة وفي اغلب الاحيان كان سببها هو النشاطات البشرية العشوائية او المقصودة والتي احدثت اضرار جسيمة في داخل وعلى سطح الارض، انعكست بالتالي على صحة الانسان وسلامته اولا وعلى البيئة ثانيا، وهنالك بعض المسببات والآثار الملموسة من تلوث التربة وكالآتي)دفن النفايات للمصانع والمعامل، والنفايات النووية، مواقع الطمر العشوائية التي تؤدي الى تغيير نوعية التربة باتجاه جعلها غير صالحة تماما للاستزراع او الحياة البيولوجية السليمة، والتي غيرت من خصائص الارض او التربة الطبيعية).

ثالثا: فرضية كوزنتس البيئية، واشكال منحنيات كوزنتس البيئية البديلة

أ: طبيعة منحنى كوزنتس البيئي (Environmental Kuznets Curve–EKC)

غالبًا ما يستخدم منحنى كوزنتس البيئي (EKC)) لوصف العلاقة بين النمو الاقتصادي والجودة البيئية. إنه يشير إلى فرضية العلاقة المقلوبة على شكل حرف U، بين متوسط دخل الفرد من الناتج المحلي الاجمالي وبعض مقاييس الجودة البيئية مثل حصة الفرد من التلوث الهوائي لغاز ثانـي اوكسيد الكاربون وكما موضح في الشكل (١) الاتي (Everet et al, 2010, 6-17).

شكل (١) منحنى كوزنتس البيئي



Everet. T. I., M. Ansalon. G., & Rubin. A. (March, 2010). Economic Growth and the Environment. ***Department for Environment Food and Rural Affair's*** **(DEFIRA). PB13390. pp1-51.**

تعود جذور الفكرة من دراسة الاقتصادي المعروف سايمون كوزنتس عام ١٩٥٠، والتي عنوانها (Economic Growth and Income Inequality)، اثبت وجود علاقة غير خطية بين النمو الاقتصادي والتفاوت في توزيع الدخل، وهي تأخذ شكل الـ (U) المقلوبة، اذ فسر بان النمو الاقتصادي اذا استمر لأمد طويل، فانه سيتسبب بتغيير واضح في اعادة توزيع الدخل بسبب التغير في النشاط الاقتصادي والتحول من اعتماد الدخل على الزراعة الى لصالح التصنيع، والتحضر والمدن، وبالتالي فان خصوصية متوسط دخل الفرد سوف يطرأ عليه تغييرات بمرور الزمن تتضح بتضييق التفاوت في توزيع الدخل لحظة الدخول بالتحول من القطاع الزراعي الى الصناعي، فالنمو الاقتصادي ضعيف في بادئ الامر، والتباين في توزيع الدخل مطلوب في بدايات النمو الاقتصادي (المرحلة الاولى– الوجه الاول)، عندئذ سيصل التفاوت اوجه في اعلى نقطة وهي نقطة الانعكاس، وبعدها سيتم الدخول في (المرحلة الثانية) وستتحسن الحالة المعاشية للأفراد مع استمرار النمو الاقتصادي بعد نقطة معينة من مستوى متوسط دخل الفرد يرافقها انخفاض ملحوظ في التفاوت في توزيع الدخل لقد تبين ذلك من خلال ما حدث في كل من انكلترا للمدة (١٧٨٠–١٨٥٠) وفي الولايات المتحدة الامريكية للمدة (١٨٤٠–١٨٩٠)، وفي المانيا للمدة (١٨٤٠–١٨٩٠)، كما اشار بان هذه البلدان قد دخلت على الاغلب في الجزء الثاني او الوجه الثاني من حرف اليو المقلوب بعد الحرب العالمية الثانية (Kuznets, 1995, 18-20).

أما دراسة جروسمان وكروجر (١٩٩١) والتي بعنوان: " ENVIRONMENTAL IMPACTS OF A NORTH AMERICAN FREE TRADE AGREEMENT"، والتي تناولت الاثار البيئية الناتجة عن اتفاقية التجارة الحرة لبلدان امريكا الشمالية على الولايات المتحدة الامريكية. اذ ركزت على إثر تخفيض الحواجز التجارية بشكل عام على التلوث البيئي، وتغيير تكوين النشاط الاقتصادي، وإحداث تغييرات في تقنيات الإنتاج. لقد قدم الباحثان مجموعة من الادلة عن التأثيرات الثلاثة (حرية التجارة، التلوث

البيئي، النمو الاقتصادي) لـ(٤٢) بلدا. ووجد الباحثان بان نسبة الملوّثَين (ثاني أكسيد الكبريت والدخان) ستزداد مع ازدياد نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ولكن عند المستويات المنخفضة من الدخل القومي، ويتناقص مع نمو الناتج المحلي الإجمالي عند مستويات الدخل الأعلى وان هذا المسار مشابه لفرضية كونتس في تباين توزيع الدخل. ففي المكسيك مثلا، فان التلوث الهوائي يتوقع له ان ينخفض عند مستوى دخل الفرد (نقطة الانعكاس) الذي يتراوح بين (٤٠٠٠-٥٠٠٠) $ امريكي للعام ١٩٩١، فعند هذا المستوى من الدخل ستزداد الضغوط السياسية نحو المطالبة بنوعية حياة أفضل ونسبة تلوث منخفضة. لقد أعربت جماعات الدفاع عن البيئة في الولايات المتحدة عن مخاوفها بشأن اتفاقية التجارة الحرة لأمريكا الشمالية (نافتا). وذهب البعض إلى حد معارضة الكونجرس.

ومن خلال ذلك فان منح سلطة التفاوض السريع للرئيس لتمكين المفاوضين الأمريكيين من الدخول في المحادثات مع نظرائهم المكسيكيين، هو رد فعل لتوجه جماعات أنصار حماية البيئة في جميع أنحاء العالم بأن النظام التجاري العالمي المفتوح قد يكون معادياً لهدف الحفاظ على مشاعات عالمية نظيفة وصحية ومستدامة (Grossman and Krueger, 1991, 1-5, 35)، ان ما تم الحصول عليه من علاقة التلوث البيئي بزيادة مستوى دخل الفرد يعد التطوير الجديد لفرضية كوزنتس ولكن من الناحية البيئية.

ب: وجهات نظر بديلة حول العلاقة بين النمو الاقتصادي والبيئة

هناك نظريات بديلة أخرى تصف العلاقة بين النمو الاقتصادي والجودة البيئية، اذ يُنظَر الى العلاقة بصورة اخرى، حيث قبل ان تصل العلاقة الى نقطة الانعكاس في منحنى كوزنتس البيئي يحصل تحول اخر غير المذكور في المنحنى الاصلي، ويشير الاقتصاديون مثل أرو وآخرون (١٩٩٦)، بان التركيز على النمو الاقتصادي فقط قد يتسبب بأضرار كارثية بيئيا اي (نتائج عكسية). على سبيل المثال، في سياق التنوع البيولوجي او الاحيائي الطبيعي، فان الضرر قد يكون في عدم القدرة على

الحفاظ على هذا التنوع فيؤدي الى انقراض بعضها، ان هذا الخطأ البيئي لا يمكن تعديله مهما انفقنا عليه من اموال لان الخلل أصبح متجذر بيئياً، وهذا ما اكدت عليه (نظرية الحدود البيئية) التي توضح العلاقة بين الاقتصاد والبيئة من حيث الضرر البيئي الذي يصل إلى عتبة يتأثر الإنتاج بعدها بشدة لدرجة أن الاقتصاد ينكمش انظر الشكل (٢) الرسم البياني (٢.٢a).

فضلا عن ذلك فان هناك نظرية أخرى تشكك في وجود نقاط تحول، وتنظر في إمكانية استمرار الضرر البيئي في الزيادة مع نمو الاقتصادات (انظر الشكل٢ الرسم ٢.٢b) وهذه النظرية مشابهة لوجهة نظر السموم الجديدة (New Toxics)، حيث تتناقص انبعاثات الملوثات العروفة او الموجودة، ولكن مع الاستمرار بالزيادة في النمو الاقتصادي، ستكون هناك ملوثات جديدة لم يعهد او يرى لها الانسان شبيها لها قبل ذلك، وان هذه الملوثات او السموم ستزداد لتحل محل الاولى. في حين يناقش ستيرن (٢٠٠٤) العلاقة المحتملة الأخرى بين النمو الاقتصادي والبيئة في سياق المنافسة الدولية.

ان المنافسة الدولية تؤدي في البداية إلى زيادة الأضرار البيئية، حتى النقطة التي تبدأ فيها البلدان المتقدمة بتقليل تأثيرها البيئي بالاستعانة بمصادر خارجية للأنشطة الملوثة في البلدان الفقيرة اما بتحويل المصانع والمعامل الى البلدان النامية، او بطمر الملوثات في تلك البلدان والتأثير الصافي، في أفضل الأحوال سيكون بعدم تحسن الوضع (انظر الشكل٢ الرسم ٢.٢c)، ويُعرف هذا النموذج باسم "السباق نحو القاع– Race to the Bottom". التي توضح محركات العلاقة بين الاقتصاد والبيئة.

ان ما تثبته هذه النظريات المختلفة هو أن العلاقة بين النمو الاقتصادي والبيئة معقدة ومتعددة الأبعاد، في حين قد لا يكون هناك دليل قاطع على شكل العلاقة بين الاقتصاد والبيئة، توفر هذه النظريات نقطة انطلاق مفيدة للتفكير في العوامل التي

تحرك هذه العلاقة. ويمكن تقسيمها بشكل عام إلى ثلاث تأثيرات وكما في الشكل الاتي (Everet et al, 2010, 6-17).

الشكل (٢) النظريات البديلة للعلاقة بين الضرر البيئي (التلوث البيئي) والنمو الاقتصادي

Everet. T. I., M. Ansalon. G., & Rubin. A. (March, 2010). Economic Growth and the Environment. *Department for Environment Food and Rural Affair's* (DEFIRA). PB13390. pp1-51.

المحور الثالث

تحليل البيانات والمتغيرات الخاصة لبلدان عينة البحث

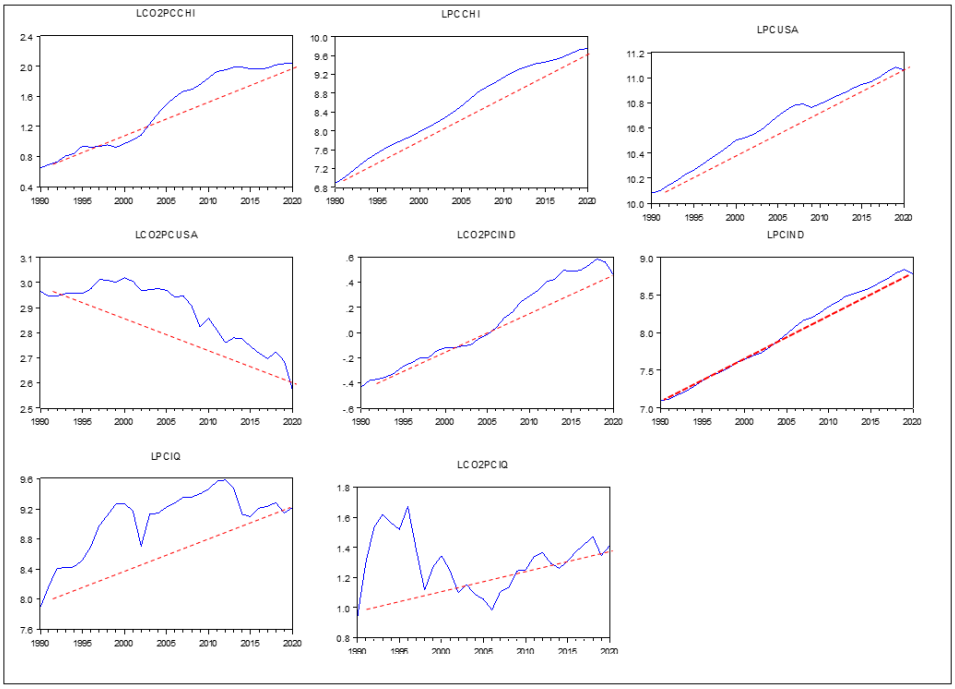
سيتم في هذا المحور تحليل البيانات وفقا لثلاث اقسام اساسية وهي اعتمادا على الاتجاه الزمني لكل متغير للبلد المعني في عينة البحث، المؤشرات الاحصائية المعروفة والمعتمدة في التحليل لكل بلد عينة البحث، واعتمادا على العلاقة الاسية بين متغيري لوغاريتم متوسط دخل الفرد ومتوسط حصة الفرد من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون لكل بلد.

أ. تحليل الاتجاه الزمني لمتغيري متوسط دخل الفرد وحصة الفرد من التلوث الهوائي لبلدان عينة البحث

لقد تم رسم العلاقة الزمنية للمتغيرين المختارين لكل بلد موجود في عينة البحث، وكما في الشكل ادناه فان الرسومات لكل بلد تبين خط الاتجاه العام بالنسبة لمتغير التلوث الهوائي (ثاني اوكسيد الكربون)، ومتغير متوسط حصة الفرد من الناتج

المحلي الاجمالي عبر الزمن، حيث يتضح بان العلاقة ايجابية لجميع البلدان المعتمدة في البحث، ويتضح بان اتجاه التلوث يتزايد ويتصاعد مع مرور السنوات وكذلك متوسط دخل الفرد من الناتج المحلي الاجمالي، ماعدا الولايات المتحدة الامريكية اذ ان الانبعاثات بدأت بالتناقص عبر الزمن كتحليل اولي اعتمادا على الرسوم البيانية وكما في ادناه.

الشكل (٣) خط الاتجاه العام لمتغيري متوسط دخل الفرد، وحصة الفرد من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون (التلوث الهوائي) لبلدان عينة البحث للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٠)



عدت الرسوم البيانية بالاعتماد على بيانات ملحق (١)، واعتماد البرنامج الاحصائي (Eview 10).

ب. معادلة الانحدار المعتمدة

اما نوع الانحدار أو الانموذج المعتمد عند اختبار فرضية كوزنتس، فان الانموذج الشائع هو الانحدار الخطي البسيط. حيث يتم تمثيل العلاقة الاسية بين الدخل (عادة تتمثل بمتوسط دخل الفرد من الناتج المحلي الإجمالي) والذي يمثل المتغير المُفَسِّر، اما متغير التدهور البيئي المتسبب بالتلوث، وفي موضوعنا هذا فان حصة الفرد من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون هو المتغير التابع او المتغير (المُفَسَر)، ويمكن أن يتخذ مؤشر التدهور البيئي أشكالاً مختلفة، مثل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، أو تلوث الهواء، أو إزالة الغابات، أو غير ذلك من المقاييس البيئية.

وتكون معادلة الانحدار على النحو التالي:

$$\textbf{Environmental Degradation} = \alpha + B_1 \ \textbf{Log Income} + B2 \ \textbf{Log Income}^2 + \varepsilon 1$$

حيث:

"**Log Environmental Degradation** ": المتغير التابع والذي يمثل مستوى التدهور البيئي (CO_2).

Log Income: المتغير المستقل الذي يمثل لوغاريتم (متوسط دخل الفرد) او رفاهية الفرد.

Log Income^2: هو المتغير المستقل الذي يمثل لوغاريتم (مربع متوسط دخل الفرد).

"**α**": حد القطع.

" **Bs**": متجه المعاملات والتي ستأخذ **B1** مرونة موجبة وفقا لفرضية كوزنتس، اما **B٢** ستأخذ قيمة سالبة (مرونة سالبة) وفقا لفرضية كوزنتس.

"**εi**": ويمثل الخطأ العشوائي.

ج. الجانب التطبيقي (القياس والتحليل)

ا. العراق

باستخدام بيانات ملحق (١)، فان العلاقة الغير خطية البسيطة بين متغيري (لوغاريتم متوسط دخل الفرد) و (لوغاريتم حصة الفرد من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون)، تبين لنا كما في ادناه بان هناك شكل يشبه الجرس، وهو مطابق لفرضية كوزنتس البيئية، مما يشير بان العراق ينطبق عليه وصف كوزنتس البيئي ولكنه غير (حقيقي) او غير معنوي، لان احصائية (F=1.91) المقدرة غير معنوية، والقوة التفسيرية للنموذج ١٢٪، في حين كانت المعلمات المقدرة للوغاريتم متوسط دخل الفرد ومربعه ايضا غير معنوي عند اكثر من ١٠٪، مما يشير الى ان هذه العلاقة والرسم الموجود في ادناه زائف (راجع الملحق ٢) . ومع ذلك فان نقطة التحول البيئي (نقطة الانعكاس) تم تقديرها عند حوالي (٥٧٧٣) $، وهي تعني بانه طالما كان متوسط دخل الفرد عند اقل من نقطة الانعكاس والتي هي (٥٧٧٣) $ سنويا فان هناك علاقة طردية بين متوسط دخل الفرد وحصته من التلوث الهوائي، ولكن بعد ان يتعدى نقطة الانعكاس المذكورة، فان التلوث الهوائي سينخفض. ويمكن قياس نقطة الانعكاس من خلال اشتقاق الدالة الاسية المثبتة في الرسم البياني وكالاتي:

4.772- 2(0.2756) ln gdp. pc=0

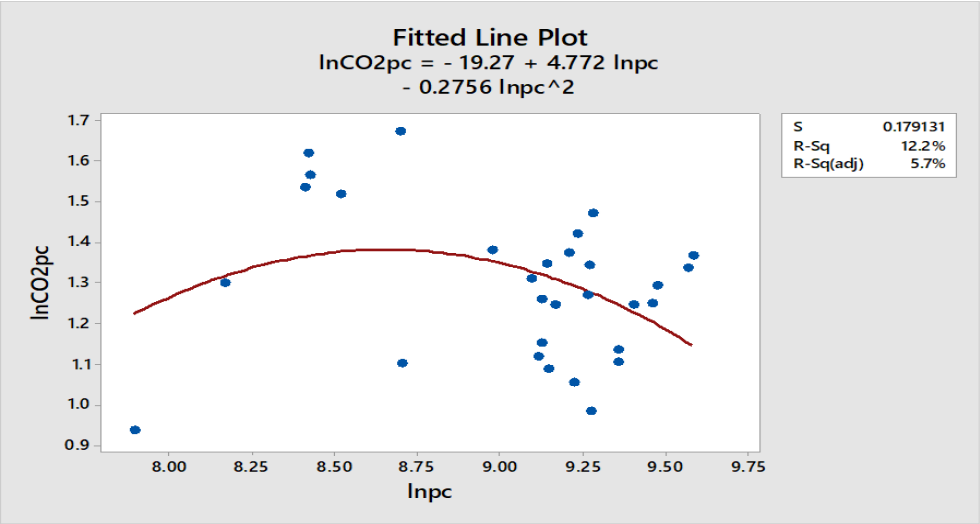
Ln gdp. pc=4.772/0.551

Ln gdp. pc= 8.661

gdp. pc = 5773$

الشكل (٤) الانحدار الأسي غير الخطي للعلاقة بين متوسط دخل الفرد وحصة الفرد من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون في العراق للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٠)

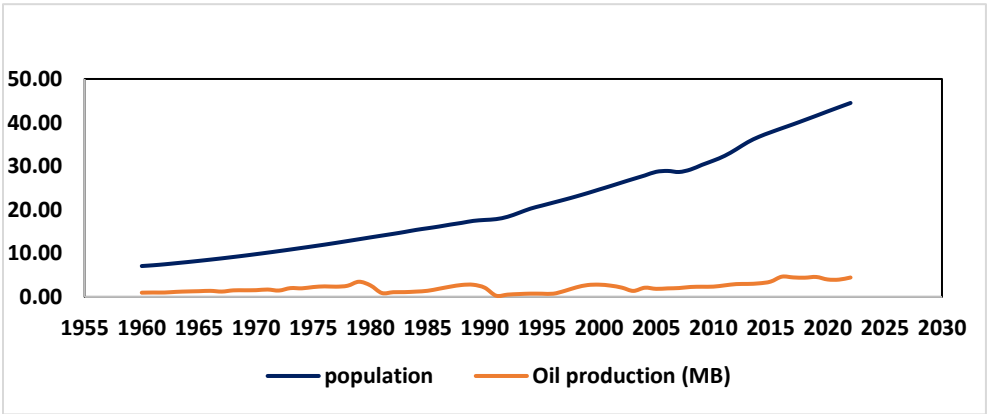
المصدر: بيانات الملحق (١)



الشكل (٥) مقارنة الاتجاه العام المتسارع بين النمو السكاني والانتاج النفطي في العراق للمدة (١٩٩٠-٢٠٠٣)

اعد الشكل من قبل الباحِثَين، اعتمادا على بيانات المصدرين الآتيين:

1. US. Energy Information Admiration.
2. WBdataset, number of population for Iraq.



وقد يعزى السبب الى عدة نقاط من اهمها :

١. ان الاقتصاد العراقي يعتمد اساسا على النفط، وليس لديه مصانع كبيرة جدا او مصانع متوسطة كثيرة، ما يجعل التلوث الهوائي محددا بالسيارات والمولدات والمحروقات المعروفة فقط والتي يعد نموها ضئيل نسبيا مقارنة بباقي البلدان مثل الهند وامريكا والصين، اذ ان الانتاج الصناعي ضعيف جدا في العراق.

٢. كما ان العراق يستورد معظم السلع والخدمات من الخارج (اقتصاد استهلاكي) مما يؤدي الى ان هذه السلع المستوردة حديثة والتي تم اجراء تطوير عليها بكونها قليلة التلوث من البلد الاصلي المصنع، وبالتالي فان العراق يستورد سلعا قليلة الضرر بيئيا او غير مضرة اصلا بالبيئة.

٣. وفقا للبيانات العالمية للبنك الدولي ومنظمة الطاقة العالمية، فان العراق كان ينتج أكثر من (٢) مليون برميل نفط يوميا عام ١٩٩٠، وتطور الانتاج في عام ٢٠٢٠ ليصل الى حوالي (٤) مليون برميل نفط يوميا، في حين ان عدد السكان ازداد باضطراد أكبر، حيث كان عدد السكان عام ١٩٩٠ حوالي (١٧.٦٦) مليون انسان ليصل لحوالي (٤٠) مليون انسان عام ٢٠٢٠. وعند تقسيم حجم المحروقات من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون من قبل الابار النفطية العراقية التي حدث فيها زيادة واضحة في الانتاج النفطي على عدد السكان الذي امتاز بالنمو المضطرد السكاني، يتبين بان حصة الفرد من التلوث الهوائي بغاز ثاني اوكسيد الكاربون تتناقص.

لهذه الاسباب جميعا يمكن ان تبرر شكل منحنى كوزنتس الجرسي الذي انطبقت فيه فرضيته على العراق.

٢. الولايات المتحدة الامريكية

بالاعتماد على بيانات ملحق (١)، تم تقدير العلاقة غير الخطية البسيطة بين متغيري (لوغاريتم متوسط دخل الفرد) و (لوغاريتم حصة الفرد من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون)، وتبين لنا كما هو موضح في ادناه بان هناك تطابق بين فرضية كوزنتس والمنحنى المقدر، مما يشير بان الولايات المتحدة الامريكية ينطبق عليها

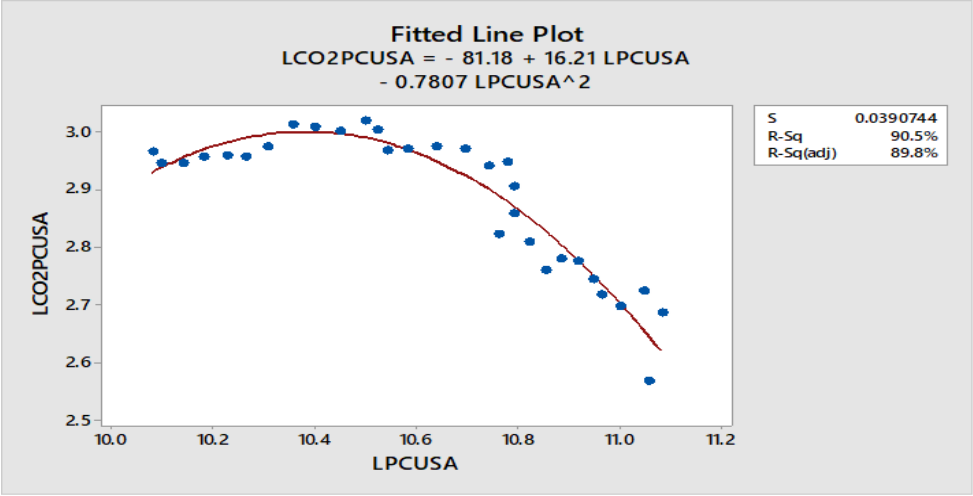
وصف كوزنتس البيئي الجرسي وهو حقيقي والسبب في ذلك يعود وكما هو في الملحق (٢) بان احصائية (F=133) المقدرة معنوية واكبر من قيمتها الجدولية، وبلغت القوة التفسيرية للنموذج حوالي ٨٩٪، وان المعلمات جميعها معنوية عند اقل من ١٪، مما يؤكد صحة البيانات والنتائج.

ومن خلال معادلة الانحدار البسيطة التي تم تثبيتها في الرسم يمكننا ان نحصل على نقطة التحول او (الانعكاس) والتي وقعت عند حوالي (32532.6) $، وهي تعني بانه طالما كان متوسط دخل الفرد عند اقل من نقطة الانعكاس والتي هي (32532.6) $ فان هناك علاقة طردية بين متوسط دخل الفرد وحصته من التلوث الهوائي، ولكن بعد ان يتعدى نقطة الانعكاس المذكورة، فان التلوث الهوائي سينخفض. ويمكن قياس نقطة الانعكاس من خلال اشتقاق الدالة الاسية المثبتة في الرسم البياني وكالاتي:

16.21- 2(0.780) ln gdp. pc=0
Ln gdp. pc=-16.21/-1.56
Ln gdp. pc= 10.39
gdp. pc = 32532.6$

ومن الجدير بالذكر بان متوسط دخل الفرد للولايات المتحدة الامريكية يقع ضمن شريحة متوسط الدخل العالي من بين دول العالم، كما يمتاز اقتصادها بالتنوع الشديد في الانتاج للسلع والخدمات، وهي مركز الكثير من الشركات الكبيرة عابرة القومية، والاكبر انتاجا للنفط في العالم (أكثر من عشرة مليون برميل نفط يوميا)، الا اننا نلاحظ بان منحنى كوزنتس البيئي آخذ بالانخفاض بعد متوسط دخل فردي مقداره (32532) مما يشير الى ان هناك تحولا حقيقيا واضحَ المعالم نحو بيئة نظيفة اقل تلوثا لانبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون.

الشكل (٦) الانحدار الأسي غير الخطي للعلاقة بين متوسط دخل الفرد وحصة الفرد من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون في الولايات المتحدة الامريكية للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٠)

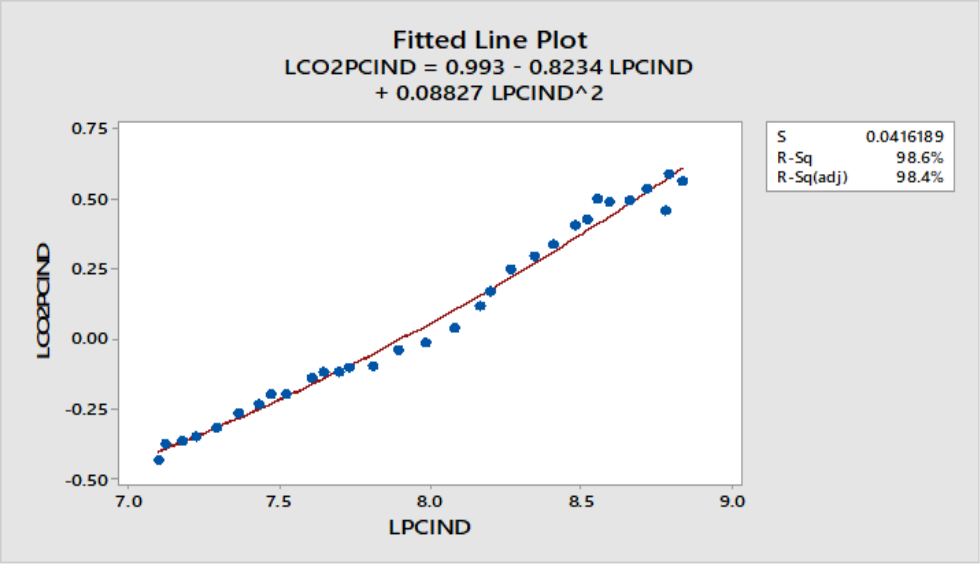


المصدر: بيانات الملحق (١)

٣. الهند

باستخدام بيانات ملحق (١)، فان العلاقة غير الخطية البسيطة بين متغيري (لوغاريتم متوسط دخل الفرد) و (لوغاريتم حصة الفرد من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون) تتجه نحو اعلى اليمين، اذ تبين لنا كما في ادناه بان هناك شكل متصاعد ايجابي العلاقة بين التلوث الهوائي ومتوسط دخل الفرد، وهو لا يتطابق مع فرضية كوزنتس البيئية، مما يشير بان الهند الذي يعد احد البلدان الاربعة الكبار في انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون، لاينطبق عليه وصف كوزنتس البيئي وان الاتجاه (حقيقي).

الشكل (٧) الانحدار الأسي غير الخطي للعلاقة بين متوسط دخل الفرد وحصة الفرد من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون في الهند (١٩٩٠-٢٠٢٠)



المصدر: بيانات الملحق (١)

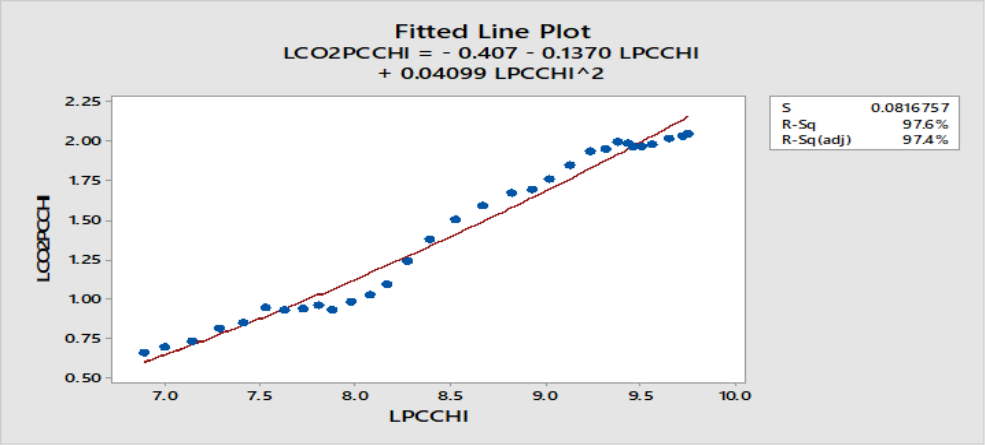
لان الاحصائية المقدرة لـ (F=898) وهي معنوية، وحقيقية وسنقبل معادلة الانحدار في هذه الحالة، في حين بلغت القوة التفسيرية للنموذج (معامل التحديد المعدل حوالي ٩٨٪)، وان المعلمات المقدرة للوغاريتم متوسط دخل الفرد ومربعه ايضا ايجابية العلاقة ومعنوية عند اكثر من(٥٪، و ١٪) على التوالي، مما يشير الى ان هذه العلاقة والرسم الموجود في ادناه حقيقي (راجع الملحق ٢) ، ويتبين لنا بان دولة الهند لا تبحث عن تقليل التلوث بل تفضل تحسين متوسط دخل الفرد وهو من الاستراتيجيات الاهم لديها حاليا، وبان الهند تمر الان في الجزء الاول من فرضية كوزنتس البيئية، وعليه سينتفي عملية تقدير نقطة التحول الدخلي.

٤. الصين

باستخدام بيانات ملحق (١)، فان العلاقة الغير خطية البسيطة بين متغيري (متوسط دخل الفرد) و (حصة الفرد من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون) تتجه نحو اعلى اليمين، اذ تبين لنا كما في ادناه بان هناك شكل متصاعد ايجابي العلاقة

بين التلوث الهوائي ومتوسط دخل الفرد، وهو لا يتطابق مع فرضية كوزنتس البيئية، مما يشير بان الصين الذي يعد احد البلدان الاربعة الكبار في انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون، لاينطبق عليه وصف كوزنتس البيئي وان الاتجاه (حقيقي)، لان الاحصائية المقدرة لـ (F=561) وهي معنوية، وحقيقية وسنقبل معادلة الانحدار في هذه الحالة، في حين بلغت القوة التفسيرية للنموذج (معامل التحديد المعدل حوالي (٩٧٪).

الشكل (٨) الانحدار الأسي غير الخطي للعلاقة بين متوسط دخل الفرد وحصة الفرد من انبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكاربون في الصين (١٩٩٠-٢٠٢٠)



المصدر: بيانات الملحق (١)

وان المعلمات المقدرة للوغاريتم متوسط دخل الفرد سلبية الاشارة وغير معنوية عند (٧٠٪)، في حين كانت معلمة مربع لوغاريتم متوسط دخل الفرد ايجابية العلاقة ومعنوية عند (١٠٪)، مما يشير الى ان هذه العلاقة والرسم الموجود في ادناه حقيقية (راجع الملحق ٢) ، ويتبين لنا بان دولة االصين لا تبحث عن تقليل التلوث بل تفضل تحسين متوسط دخل الفرد وهو من الاستراتيجيات الاهم لديها حاليا، وبان الصين تمر الان في الجزء الاول من فرضية كوزنتس البيئية، وعليه سينتفي عملية تقدير نقطة التحول الدخلي.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

من خلال ماتقدم فقد توصل الباحثان لمجموعة من الاستنتاجات يمكن تلخيصها بالاتي:

١. تبين بان الولايات المتحدة الامريكية الوحيدة في عينة الدراسة ينطبق عليها فرضية منحنى كوزنتس البيئي، من ناحية تقليص التلوث الهوائي لغاز ثاني اوكسيد الكاربون حقيقي.

٢.في حين فضلت كل من الصين والهند اتباع استراتيجية تحسين الحالة المعيشية وزيادة مستوى متوسط دخل الفرد على حساب التلوث الهوائي البيئي، مما يشير الى انها تتبع الجزء الاول من منحنى كوزنتس، اما النصف الثاني فهو لا ينطبق على كلا البلدين.

٣.كما تبين بان العراق غير واضح المعالم بالرغم من انطباق فرضية كوزنتس البيئية، الا ان نتائج الانحدار تؤكد عدم حقيقة الامر، وان هناك اسباب عديدة ادت الى ظهور الشكل الجرسي للعراق.

٤.ان عدم الاخذ بالاعتبار للاهمية البيئية والتغييرات المناخية، وتقليص التلوث البيئي له مضار كبيرة لا تحمد عقباها، عندما يتعدى حد تهديد التلوث البيئي حدوده المسموح بها، وهي اذا تعدتها فان التغيير البيولوجي والاحيائي اذا حدث فانه لا يمكن الرجوع ولا عودة له.

التوصيات:

١.لا بد ان ياخذ بالاعتبار المشرع العراقي ان يبدأ من حيث انتهى الاخرون، فاذا استورد سلع وبضائع عندئذ لا بد من وجود تاكيد قانوني على نوعية البضائع الغير ملوثة للبيئة.

٢.تشجيع الباحثون وتوجيه براءات الاختراع في العراق نحو تقليص التلوث بكافة انواعه من اجل خلق بيئة نظيفة تليق بجودة عالية للحياة للمواطن العراقي.

٣. لا بد من تشجيع الاستزراع ونشر ثقافة التخضير في المجتمع العراقي من خلال الاعلام بكافة انواعه، والمؤسسات التعليمية، وترسيخها في النشء الجديد، منذ الصغر، لان هذه الثقافة ستجنبنا الكثير من التكاليف البيئية والبيولوجية والاجتماعية.

٤. عند الاخذ بالاعتبار تطوير المعامل والمصانع فيجب الاخذ بالاعتبار الجانب البيئي، وتقليص سمية الفضلات التي تطرحها المصانع سواء كانت في الانهار او في الهواء او الارض.

٥. توجيه الاستثمارات الجديدة نحو الاستثمارات المستدامة الاقتصادية او تدوير النفايات بما يخدم تحليلها نحو مكوناته الاصلية غير المضرة للبيئة.

الملاحق

ملحق (١) البيانات المعتمدة في البحث

year	nomber	LCO2PCCHI	LPCCHI	LCO2PCIND	LPCIND	LCO2PCIQ	LPCIQ	LCO2PCUSA	LPCUSA
1990	1	0.64948	6.88900	-0.43471	7.09361	0.93690	7.89426	2.96565	10.08116
1991	2	0.69342	6.99720	-0.38113	7.11636	1.29816	8.16913	2.94462	10.09997
1992	3	0.73032	7.14047	-0.37096	7.17152	1.53504	8.40883	2.94564	10.14325
1993	4	0.80864	7.28241	-0.35220	7.22088	1.61805	8.41961	2.95586	10.18064
1994	5	0.84251	7.41478	-0.32073	7.28627	1.56377	8.42732	2.95783	10.22900
1995	6	0.94137	7.52861	-0.26763	7.36012	1.51940	8.51758	2.95579	10.26433
1996	7	0.92500	7.63088	-0.23923	7.43153	1.67240	8.69581	2.97427	10.30788
1997	8	0.93527	7.72609	-0.20168	7.46913	1.38162	8.97420	3.01214	10.35644
1998	9	0.95775	7.80322	-0.20001	7.52146	1.11598	9.11742	3.00896	10.39982
1999	10	0.92323	7.88238	-0.14359	7.60172	1.26921	9.26279	3.00078	10.44916
2000	11	0.97471	7.97839	-0.12208	7.64359	1.34464	9.27069	3.01895	10.50040
2001	12	1.02057	8.07347	-0.12358	7.69490	1.24480	9.16851	3.00427	10.52228
2002	13	1.08682	8.16964	-0.10843	7.72993	1.09949	8.70091	2.96762	10.54528
2003	14	1.23374	8.27861	-0.09932	7.80790	1.15141	9.12639	2.97075	10.58381
2004	15	1.37249	8.39551	-0.04555	7.89391	1.08730	9.14415	2.97541	10.63885
2005	16	1.49687	8.52841	-0.01586	7.98499	1.05430	9.22229	2.96884	10.69475
2006	17	1.59133	8.67296	0.03588	8.07766	0.98372	9.27613	2.94159	10.74294
2007	18	1.66891	8.82746	0.11654	8.16348	1.10409	9.35494	2.94669	10.78000
2008	19	1.69287	8.93346	0.16582	8.19866	1.13469	9.35857	2.90573	10.79076
2009	20	1.75757	9.02470	0.24598	8.26681	1.24472	9.40087	2.82190	10.76204
2010	21	1.84616	9.13290	0.29120	8.34654	1.25026	9.45920	2.85829	10.79242
2011	22	1.93172	9.23921	0.33424	8.40458	1.33748	9.56656	2.80966	10.82110
2012	23	1.95235	9.32087	0.40427	8.48218	1.36620	9.58311	2.75936	10.85484
2013	24	1.99063	9.38198	0.42375	8.52057	1.29414	9.47315	2.77951	10.88353
2014	25	1.98852	9.43191	0.49620	8.55396	1.26043	9.12682	2.77514	10.91734
2015	26	1.96643	9.46479	0.48939	8.59644	1.30902	9.09606	2.74470	10.94664
2016	27	1.96087	9.50921	0.49464	8.66186	1.37341	9.20802	2.71799	10.96590
2017	28	1.97771	9.56406	0.53352	8.71802	1.42134	9.23360	2.69620	11.00056
2018	29	2.01932	9.64846	0.58534	8.79344	1.46955	9.28137	2.72278	11.04808
2019	30	2.03411	9.72049	0.56106	8.83895	1.34604	9.14246	2.68604	11.08399
2020	31	2.04848	9.75321	0.45495	8.78229	1.41231	9.21914	2.56747	11.05925

اعدت البيانات من قبل الباحثين بالاعتماد على مصدر بيانات البنك الدولي (World Bank dataset xls)، وتم تحويلها الى صيغتها اللوغاريتمية.

ملحق (٢) نتائج الانحدار الغير الخطي لفرضية كوزنتس لبلدان عينة البحث

الصين

تقدير معلمات النموذج الغير الخطي

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
Constant	-0.41	1.59	-0.26	0.800
LPCCHI	-0.137	0.381	-0.36	0.722
lnpcCHI^2	0.0410	0.0227	1.81	0.081

تقدير المعادلة

LCO2PCCHI = -0.41 - 0.137 LPCCHI + 0.0410 lnpcCHI^2

القوة التفسيرية للنموذج

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.0816757	97.57%	97.39%	97.03%

الهند

تقدير معلمات النموذج الغير الخطي

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
Constant	2.47	1.92	1.29	0.209
LPCIND	-1.187	0.484	-2.45	0.021
lnpcIND^2	0.1105	0.0304	3.64	0.001

تقدير المعادلة

LCO2PCIND = 2.47 - 1.187 LPCIND + 0.1105 lnpcIND^2

القوة التفسيرية للنموذج

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)	F
0.0422767	98.47%	98.36%	98.04%	898

العراق

تقدير معلمات النموذج الغير الخطي

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
Constant	-19.8	13.3	-1.49	0.148
LPCIQ	4.90	3.03	1.62	0.117
LPCIQ^2	-0.282	0.172	-1.64	0.112

تقدير المعادلة

LCO2PCIQ = -19.8 + 4.77 LPCIQ - 0.28 LPCIQ^2

القوة التفسيرية للنموذج

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)	F
0.177242	12.13%	5.86%	0.00%	1.93

الولايات المتحدة الامريكية

تقدير معلمات النموذج الغير الخطي

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
Constant	-81.18	9.64	-8.42	0.000
LPCUSA	16.21	1.82	8.90	0.000
LPCUSA^2	-0.7807	0.0861	-9.07	0.000

تقدير المعادلة

LCO2PCUSA = -81.18 + 16.21 LPCUSA - 0.7807 LPCUSA^2

القوة التفسيرية للنموذج

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)	F
0.0390744	90.50%	89.82%	87.74%	133

المصادر والمراجع

المصادر العربية

الطائي. و. خ. ج. (٢٠١٢) تقرير عن: التلوث البيئي والاقتصاد الأخضر *Report on: Environmental pollution and the green economy*. جمهورية العراق. وزارة المالية. الدائرة الاقتصادية. قسم السياسات الاقتصادية.

بلبالي. ع. وبوبكر. ب. (٢٠١٥). التلوث البئي واثره على النمو الاقتصادي دراسة قياسية للفترة (١٩٧٠-٢٠١٠) *Environmental pollution and its impact on economic growth A benchmark study for the period (1970-2010)*. مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي الميدان: علوم اقتصادية. علوم التسيير وعلوم تجارية الفرع: علـوم اقتصادية التخصص: مالية واقتصاد دولي. جـامعة احمد دراية – ادرار– الجزائر كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير.

سياف. س. ح. (٢٠٢٢). تقييم الوضع البيئي المستدام في الجزائر وفقا لمقاربة "سيمون كوزنتس" *Assessing Algeria's sustainable environmental situation using the Simon Kuznets approach*. مجلة البحوث الاقتصادية والمالية. جامعة ام البواقي. ٩.

عيسى. ع. وخليفة. د. (٢٠١٩). النمو الاقتصادي واثره على التلوث البيئيدراسة قياسية في الجزائر من سنة ١٩٨٠-٢٠١٨ *Economic growth and its impact on environmental pollution, a benchmark study in Algeria from 1980-2018*. رسالة ماجستير مقدمة الى كلية العلوم الاقتصادية والتجحارية لعلوم التيسير. قسم العلوم الاقتصادية. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

غرايبة. خ. م. (٢٠١٠). التلوث البيئي: مفهومه وأشكاله وكيفية التقليل من خطورته *Environmental pollution : Its concept, forms, and how to minimize its severity*. مجلة دراسات بيئية. جامعة البلقاء التطبيقية. الأردن. ٣، ص ص ١٢١-١٣٣.
https://jesj.journals.ekb.eg/article_184371_7ea4eea1150595bf17cb0374a0659e5c.pdf

القهواجي. ن. ص. (٢٠١٩). مستوى الحوكمة وتأثيرها في التنمية الاقتصادية للعراق ودول الجوار للمدة (١٩٩٦-٢٠١٧) *The level of governance and its impact on the economic development of Iraq and neighboring countries for the period (2016-2017)*. مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والإدارية. ١١. (٢٦).
https://doi.org/10.13140/rg.2.2.26308.99207

مخزومي. ل.، حرنان. ن.، وعثمان. ا. ا. (٢٠٢٢). الاثر البيئي لتجارة السلع في الدول الافريقية:مقاربة قياسية باستخدام فرضية منحنى كوزنتس البيئي *The environmental impact of commodity trade in African countries: a standardized approach using the Kuznets curve hypothesis*. مجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة. ٥ . (١).
https://www.asjp.cerist.dz/en/article/181533

مصطفى. ج. س. م. (٢٠٢١). دور الاقتصاد الغير الرسمي في تحقيق التنمية المستدامة بالتركيز على مصر *The role of the informal economy in achieving sustainable development with a focus on Egypt*. المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة.
https://jsec.journals.ekb.eg/article_145915_ec399a2b9d537f4b546f6d28a9cfb1e0.pdf

المصادر الأجنبية

Everett. T., Ishwaran. M., Ansaloni. G. & Rubin. A. (March, 2010). Economic Growth and the Environment. *Department for Environment Food and Rural Affair's* (DEFIRA). PB13390.
https://www.researchgate.net/publication/45117853_Economic_Growth_and_the_Environment

Grossman. G. & Krueger. A. (1991). Environmental Impact of North American Free Trade Agreement. *NBER WORKING PAPERS SERIES*, Princeton University. (3914).
https://www.nber.org/system/files/working_papers/w3914/w3914.pdf

Kuznets. S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *The American Economic Review*. XLV. (1).
https://assets.aeaweb.org/asset-server/files/9438.pdf

Onofrei. M., Vatamanu. A. & Cigu. E. (July, 2022). The Relationship Between Economic Growth and CO2 Emissions in EU Countries: A Cointegration Analysis. *Frontiers in Environmental Science*. 10.
https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.934885

Shihab. A.S. & Al-Jarrah. O.A.I. (2023). Ambient levels of BTEX at roadside in northern Iraq and its relationship with traffic volume. *Environ Monit Assess*. 195. 712.
https://doi.org/10.1007/s10661-023-11284-9

Villanthenkodath. M., Gupta. M., Saini. S. & Sahoo. M. (2021). Impact of Economic Structure on the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis in India. *Journal of Economic Structures*. 10. (28).
https://doi.org/10.1186/s40008-021-00259-z