Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 63, Part (1): 445-458
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.63.1.23

Tikrit Journal of Administrative and Economics Sciences
مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية
ISSN: 1813-1719 (Print)

Estimating The Relationship Between Economic Growth and Carbon Dioxide Emissions in Turkey for The Period (1990-2021): Using the ARDL model

zainab Fadel Muhammad Taher*
College of Finance and Administrative sciences, Imam Jaafar al-sadiq university/kirkuk

Keywords:
Economic growth, carbon dioxide emissions, Turkey, ARDL model, Environmental Kuznets Curve.

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 24 May. 2023
Accepted 04 Jul. 2023
Available online 30 Sep. 2023

©2023 THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

*Corresponding author:
zainab Fadel Muhammad Taher
College of Finance and Administrative sciences, Imam Jaafar al-sadiq university/kirkuk

Abstract: The research aims to reveal the nature of the relationship between economic growth and carbon dioxide emissions in Turkey over a period of three decades. The research proposes the existence of an Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis, which states that with the growth of a country's economy, environmental degradation increases at the beginning and then decreases at the end as the country adopts more environmentally friendly policies and technologies. Using the Autoregressive Distributed Approach (ARDL), this research examines whether the EKC hypothesis is correct for CO2 emissions in Turkey for the period (1990-2021). climate in the country. The study concluded that there is a state of the environmental Kurten's curve in the economy of Turkey. The study recommends the need to pay attention to air quality and promote the use of environmentally friendly technologies, because Turkey is a rapidly developing country with increasing greenhouse gas emissions, and there is a need to pay attention to environmental sustainability in the country to ensure sustainable development.

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 63, Part (1): 445-458
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.63.1.23

تقدير العلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكاربون في تركيا للفترة (1990-2021): باستخدام انموذج ARDL

زينب فاضل محمد طاهر
كلية العلوم المالية والإدارية، جامعة الامام جعفر الصادق/كركوك

المستخلص

يهدف البحث الكشف عن طبيعة العلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في تركيا على مدى ثلاثة عقود. يقترح البحث فرضية وجود منحنى كوزنتس البيئي Environmental Kuznets Curve (EKC) والتي تنص على أنه مع نمو اقتصاد دولة ما يزداد التدهور البيئي في البداية ثم يتناقص في النهاية مع تبني الدولة لسياسات وتقنيات أكثر صداقة للبيئة. باستخدام نهج الانحدار الذاتي الموزع (ARDL) يدرس هذا البحث ما إذا كانت فرضية EKC صحيحة بالنسبة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في تركيا ويهدف البحث إلى تقديم رؤى حول الاستدامة البيئية للنمو الاقتصادي في تركيا واعلام صناع السياسة في البلد بكيفية معالجة تغير المناخ في البلاد. وتوصلت الدراسة إلى وجود حالة منحنى كوزتنس البيئي في اقتصاد تركيا وتوصي الدراسة بضرورة الاهتمام بجودة الهواء وتعزيز استخدام تكنولوجيات صديقة للبيئة وذلك لكون تركيا دولة سريعة التطور مع زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وهناك حاجة للاهتمام بالاستدامة البيئية في البلاد لضمان تحقيق تنمية مستدامة.

الكلمات المفتاحية: النمو الاقتصادي، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، تركيا، انموذج ARDL، منحنى كوزنتس البيئي.

المبحث الاول منهجية الدراسة

أولاً. مشكلة البحث: أشارت العديد من الدراسات إلى أن بعض المؤشرات المهمة للجودة البيئية مثل تركيزات ثاني أكسيد الكبريت وجسيمات الهواء قد تحسنت مع زيادة الدخل بمرور الوقت ففي السنوات الأخيرة حظيت العلاقة المتبادلة بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمزيد من الاهتمام على مستوى العالم بسبب تغير المناخ. ويبدو أن هذه القضية الخلافية يتم بحثها بشكل شامل في البلدان المتقدمة أكثر من البلدان النامية. كانت الدراسات التي أجريت على EKC مع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون كملوث على مدى السنوات الماضية غير حاسمة مما يشير إلى ضرورة إجراء مزيد من البحوث لاسيما في الاقتصاديات الناشئ.

ثانياً. أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في تركيزها على دراسة الاقتصاد التركي لكونه اقتصاد متطور وسريع النمو فوفقًا لنتائج جرد انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في عام 2010 قدر إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في تركيا بنحو (401,9) مليون طن على أساس معادل الكربون. 81,23% من هذه الانبعاثات هي ثاني أكسيد الكربون. في عام 2010 كانت أكبر نسبة من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على أساس مكافئ الكربون انبعاثات قائمة على الطاقة بنسبة 71%.

ثالثاً. هدف البحث: يهدف البحث إلى التعرف على طبيعة العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث في الاقتصاد التركي للفترة (1990-2021) وهل تأخذ هذه العلاقة شكل منحنى كوزتنس البيئي أم لا

فضلا عن تحديد أثر متغيرات تحكمية اخرى تم اضافتها في الانموذج في تأثيرها على التلوث إلى جانب النمو الاقتصادي.

رابعاً. فرضية البحث: تنص على سيادة منحنى كوزتنس البيئي في الاقتصاد التركي والذي له آثار وتداعيات كبيرة لاسيما وإن تركيا تعد دولة سريعة التطور مع اقتصاد متنام وعلى هذا النحو فقد واجهت تحديات بيئية كبيرة بما في ذلك التلوث.

خامساً. منهج البحث: من أجل الوصول إلى هدف البحث واختبار فرضيته يقوم منهج البحث على استخدم المنهج التحليلي في عرض طبيعة العلاقة بين لنمو الاقتصادي والتلوث ومعرفة الأسس المنطقية لهذه العلاقة كما تم أيضا الاعتماد على المنهج القياسي في تقدير الكمي للعلاقة بين متغيرات الدراسة

أخيرًا تم اشتقاق الآثار السياسية من نتائج الدراسة وتم تقديم توصيات لصانعي السياسات لتحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والاستدامة البيئية في تركيا.

المبحث الثاني: الإطار النظري للعلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث

1. الادبيات النظرية لفرضية منحنى كوزنتس البيئي EKC: إن قضية النمو الاقتصادي وما يستتبعه من آثار بيئية كانت محل جدل فكري للعديد من الدراسات الاقتصادية التي تناولت الموضوع نظريًا وتجريبيًا فرضية EKC وامتداداتها بشكل كبير. وقد حاول معظم الباحثين الإجابة عن السؤال الآتي: ما هي الدوافع التي تشكل العلاقة بين التدهور البيئي والتنمية الاقتصادية؟ وقد قدم المؤلفون تفسيرات محتملة تستند إلى الحدس الاقتصادي في المقابل طور آخرون نماذج نظرية راسخة حول سلسلة من الافتراضات و/ أو القيود التي تولد نظريًا على الأقل نمطًا على شكل جرس بين التلوث والنمو الاقتصادي. وفيما يلي نلقي نظرة على بعض الأسباب المنطقية المعروفة وراء فرضية EKC المقدمة من الأدبيات الحالية من كلا جانبي الحدس الاقتصادي والنظرية ونناقشها بإيجاز (PURCEL, 2020: 23)

أ. البداية من دراسة (Grossman & Krueger, 1991) والتي تعد أول الدراسات التي تناولت القضية في إطار دراستها للأثار البيئية لتكتل النافتا NAFTA خلال الفترة من 1977-1988 على عينة من مدن مختلفة لعدد من الدول باستخدام ثلاث متغيرات بيئية كمؤشر للتدهور البيئي وهي ثاني اكسيد الكبريت-الدخان-الجسيمات العالقة فضلا عن المتغيرات الاقتصادية وقد ناقشا بأن التأثيرات الحجم والهيكل والتكنولوجي قد تفسر العلاقة بين التلوث والنمو. ويتجلى تأثير الحجم نتيجة اتساع النشاط الاقتصادي مما يؤدي بدوره إلى ارتفاع مستويات التلوث. في المقابل يفسر التأثير الهيكلي أو التركيبي التغييرات الهيكلية التي تحدث داخل الاقتصاد. علاوة على ذلك بمجرد أن تصل الدول إلى الأوج الصناعة فإنها تركز أكثر على تطوير الصناعات والخدمات القائمة على المعلومات. وهكذا عندما تصبح الدولة مكثفة في الخدمات فإنها تضمن معدل نمو اقتصادي أعلى، وفي النهاية، انخفاض مطرد في التدهور البيئي. إلى جانب ذلك في مرحلة ما بعد الصناعة تمتلك البلدان الموارد اللازمة للاستثمار في برامج البحث والتطوير والابتكار وبسبب التقدم التكنولوجي يتم استبدال التقنيات القديمة تدريجياً بأخرى أكثر كفاءة وأقل تلويثًا (Grossman & Krueger: 1994: 18-20).

ب. بما إن التنمية الاقتصادية للأمة تؤدي لزيادة دخل السكان على هذا النحو وإذا كانت جودة البيئة تعتبر سلعة عادية لذا فان الطلب عليها يزداد. وفي الأدبيات ذات الصلة أكد بعض الباحثين بشكل تجريبي الافتراض القائل بأن الجودة البيئية هي سلعة عادية على سبيل المثال كل من دراسة

(Kristrom & RIVERA, 1995) ودراسة (Bruneau & Echevarria, 2009) و(Martini & Tiezzi: 2014) بينما جادلوا (Pearce & Palmer: 2005) و Ghalwash (2007: 83) بأن جودة البيئة هي أكثر من سلعة رفاهية. وبالتالي قد تكون سلامة فرضية EKC هي نتيجة لهذه التقلبات في مرونة الطلب الدخيلة على التحسين البيئي.

ج. إلى جانب ارتفاع الدخل يزداد أيضًا إدراك الفرد للآثار الضارة للتدهور البيئي على نوعية الحياة. كنتيجة عامة تميل الدول المتقدمة مقارنة بالدول الأفقر إلى تبني سياسات وأنظمة بيئية أكثر صرامة. وبالتالي في الدول النامية تكون اللوائح البيئية أقل وهي عرضة لأن تصبح ملاذات تلوث للصناعات القذرة التي تهاجر من البلدان المتقدمة (Lucas et al., 1992) كما إن مؤلفين مثل (Stern et al., 1996) و(Suri & Chapman, 1998) و(Stern, 2003) من بين آخرين يؤيدون أن النمط على شكل الجرس للدول المتقدمة يمكن تفسيره من خلال الآثار المترتبة على التجارة.

2. الادبيات التجريبية: كانت دراسة (GROSSMAN & KRUEGER) عام 1991 من أولى الدراسات التجريبية والتي استخدمت مجموعة بيانات نظام النموذج البيئي العالمي (GEMS) لتقدير EKCs لثاني أكسيد الكبريت والمادة المظلمة (الدخان الناعم) والجسيمات العالقة (SPM) لـ 52 مدينة في 32 دولة خلال الفترة (1977-1988) تم العثور على نقطة تحول دخل الفرد لكل من ثاني أكسيد الكبريت والمادة المظلمة ما بين 4000 دولار إلى 5000 دولار في حين بدا أن تركيز الجسيمات العالقة ينخفض حتى عند مستويات الدخل المنخفض. ووجدت الدراسة أيضًا علاقة إيجابية بين جميع الملوثات المستخدمة في الدراسة عند مستويات دخل الفرد ما بين 10000 دولار و15000 دولار.

قام كل من Shafik & Bandyopadhyay (1992) بتقدير منحنى كوزنتس البيئي لعشرة مؤشرات بيئية مختلفة باستخدام ثلاثة أشكال دالية وهي: اللوغاريتم الخطي واللوغاريتمي التربيعي واللوغاريتمي التكعيبي متعدد الحدود. باستخدام عينة من الملاحظات من 149 دولة من 1960-1990، وجدت الدراسة علاقة موحدة سلبية بين الدخل وثلاثة من المؤشرات البيئية العشرة المستخدمة في الدراسة وهي: نقص المياه النظيفة وجودة الأنهار والصرف الصحي. كما وجدت الدراسة عدم وجود علاقة بين إزالة الغابات ومستويات الدخل. من ناحية أخرى، تتوافق ملوثات الهواء مع فرضية EKC مع نقاط تحول دخل الفرد بين 3000 دولار و4000 دولار. ومع ذلك، فإن النفايات البلدية وانبعاثات الكربون ترتفع مع زيادة الدخل. تم استخدام هذه النتائج في تقرير التنمية في العالم لعام 1992.

في حين عمل Selden & Holtz-Eakin عام (1995) على فحص العلاقة بين التنمية الاقتصادية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون باستخدام بيانات panel لـ 130 بلد. يقترحان أن نمو انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية سيستمر في النمو سنويًا بمعدل (1,8%) في المستقبل المنظور والزيادة المستمرة في الانبعاثات ترجع إلى تسارع نمو في الإنتاج والسكان في الدول منخفضة الدخل. قدم (Ang, J.B., 2007) دليلًا على وجود علاقة قوية طويلة المدى بين انبعاثات الملوثات والناتج في فرنسا من 1960 إلى 2000. وأظهرت النتائج أنه على المدى الطويل، يمكن أن يعزز نمو الناتج كلاً من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة.

دراسة (Tang & Chandran: 2013) أن فرضية EKC المقلوبة على شكل U لا تنطبق على إندونيسيا وماليزيا وتايلاند وتميل العلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والدخل إلى أن تكون خطية في إندونيسيا ومنحنى طبيعي على شكل حرف U في ماليزيا وتايلاند.

دراسة (Al-Mulali et al., 2015) كشفت أن فرضية EKC غير موجودة لأن العلاقة بين GRP (نصيب الفرد من الناتج الحقيقي) والتلوث هي منحنى متزايد بشكل رتيب على المدى القصير والطويل في فيتنام خلال الفترة 1981-2011.

دراسة (Eyup Dogan & Alper Aslan, 2017) حللت هذه الدراسة العلاقة بين انبعاثات الكربون والدخل الحقيقي واستهلاك الطاقة والسياحة لعدد من دول الاتحاد الأوروبي والبلدان المرشحة للعضوية خلال الفترة 1995-2011 باستخدام تقنيات تقديرات البيانات الطولية غير المتجانسة مع المقطع العرضي وقد كشفت العلاقة بين المتغيرات التي تم تحليلها أن استهلاك الطاقة يساهم في مستوى الانبعاثات بينما يخفف الدخل الحقيقي والسياحة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. يشير اختبار سببية لوحة Emirmahmutoglu-Kose إلى أن هناك هي علاقة سببية في اتجاه واحد تمتد من السياحة إلى انبعاثات الكربون ومن النمو الاقتصادي إلى استهلاك الطاقة ومن النمو إلى السياحة، والسببية ذات الاتجاهين بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة، وبين الدخل الحقيقي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

دراسة (Dong & et al., 2018) هدفت الدراسة إلى اختبار منحنى كوزنتس البيئي (EKC) لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO2) في الصين من خلال تطوير إطار عمل جديد بناءً على انموذج Narayan 2010 & Narayan وتم أيضًا تحليل التأثير الديناميكي للغاز الطبيعي واستهلاك الطاقة المتجددة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بالنظر إلى الكسر الهيكلي الذي لوحظ في العينة تم استخدام سلسلة من تقنيات الاقتصاد القياسي التي تسمح بفواصل هيكلية للفترة من 1965 إلى 2016. تؤكد النتائج التجريبية التي توصل اليها الباحثون وجود EKC لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الصين فضلا عن على ذلك توصلت الدراسة إلى أنه على المدى الطويل والقصير يمكن ملاحظة الآثار المفيدة للغاز الطبيعي ومصادر الطاقة المتجددة على تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

المبحث الثالث: الانموذج المقترح للدراسة الحالية التطبيقي

1. **الانموذج المقترح:** للكشف عن امكانية وجود فرضية منحنى كوزنتس البيئي من عدمها في اقتصاد تركيا للفترة من (1990-2021) استخدمت الدراسة انموذج الصيغة المختزلة الذي يكون فيه مؤشرا البيئة -الدخل دالة تربيعية للدخل للكشف عن حالة منحنى كوزتنس البيئي نتبع في ذلك في دراسة انموذج SABOORI & SOLEYMANI (2011) حيث تتم إضافة مربع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي إلى الانموذج كما استخدمه HOSSAIN (2012) وتقدمه المعادلة رقم (1).

$$Ln_Co2= \beta_0+ \beta_1 Ln_GDP+\beta_2 Ln_GDP2+\beta_3 Ln_Eng+\beta_4 Ln_FDI+\varepsilon \ldots..(1)$$

حيث إن

Ln_Co2 = انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

Ln_Gdp = نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي بالأسعار الثابتة (يمثل النمو الاقتصادي)

Ln_GDP2 = تربيع نصيب الناتج المحلي الإجمالي للفرد.

Ln_Eng =نصيب الفرد من استهلاك الطاقة.

FDI= يمثل الاستثمار الأجنبي المباشر.

اختيار هذه المتغيرات له ما يبرره في عدد كبير من الدراسات التجريبية مثل:
MUHAMMAD ET AL. (2011), HOSSAIN (2012), TAMAZIAN ET. AL (2009), MENSAH (2014), SABOORI & SOLEYMANI (2011) and HALICIOGLU (2009).

تسمح لنا المعادلة رقم (1) باختبار الأشكال المختلفة لعلاقات الدخل- التلوث

وقد استخدمت الدراسة انموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDL الذي قدمه بيسران 2001.

2. اختبار جذر الوحدة unit test root: يوضح الجدول نتائج اختبار جذر الوحدة وفقًا لاختبار Dickey-Fuller (ADF) المعزز باستخدام المتغيرات اللوغاريتمية. اختبار ADF هو اختبار إحصائي يفحص ما إذا كان متغير السلسلة الزمنية مستقراً أو لا. وتعني الاستقرارية أن السلسلة الزمنية تظل فيها الخصائص الإحصائية مثل المتوسط والتباين والارتباط التلقائي ثابتة بمرور الوقت يعني وجود جذر الوحدة أن السلسلة غير ثابتة وإن الخصائص الإحصائية تتغير بمرور الوقت.

يعرض الجدول رقم (1) نتائج اختبارADF لخمسة متغيرات (Ln_ECO2) انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (Ln_Gdp) إجمالي الناتج المحلي للفرد (Ln_GDP2) تربيع الناتج المحلي الإجمالي للفرد ومتغير (Ln_eng) استهلاك الطاقة ومتغير (Ln_FDI) يمثل الاستثمار الأجنبي المباشر ومتغير يوضح الجدول إحصائية ADF والتي تقيس وجود جذر الوحدة من عدمه وعدد الفترات المتأخرة المستخدمة في الاختبار. فضلا عن ذلك يعرض الجدول نتائج اختبار ADF للفرق الأول في المتغيرات (المشار إليها بواسطة Δ) وهي أسلوب شائع يستخدم لتحويل السلاسل الزمنية غير المستقرة إلى سلاسل زمنية مستقرة ويتم حساب الفرق الأول على أنه الفرق بين متغير في فترة واحدة وقيمته في الفترة السابقة.

وتشير نتائج الجدول رقم (1) بأن المتغير التابع كان متسقرا عند المستوى الأصلي في حين إن النتغيرات المستقلة قد استقرت عند الفرق الأول وهذهالنتيجة تتفق مع متطلبات تطبيق انموذج ARDL (السواعي:2015, 20)

الجدول (1): نتائج اختبار جذر الوحدة حسب ديكي- فولر الموسع (لوغاريتم المتغيرات)

المتغيرات	النموذج	احصائية ADF	عدد فترات الابطاء
Ln_ECO2 الانبعاثات أكسيد الكربون	حد ثابت واتجاه	**-3.334234	1
Ln_Gdp نصيب الفرد	حد ثابت واتجاه	-2.524341	1
Ln_GDP2 تربيع نصيب الفرد	حد ثابت واتجاه	-2.394150	1
Ln_eng استهلاك الطاقة	حد ثابت واتجاه	-2.190444	1
Ln_FDI الاستثمار الاجنبي المباشر		0.989546 !	
Δاختبار ديكي-فولر للفرق الاول First difference			

المتغيرات	النموذج	احصائية ADF	عدد فترات الابطاء
Ln_ECO2 الانبعاثات أكسيد الكربون	حد ثابت واتجاه	-6.181585***	2
Ln_Gdp نصيب الفرد	حد ثابت واتجاه	-5.540354***	1
Ln_GDP2 تربيع نصيب الفرد	حد ثابت واتجاه	-5.476078***	1
Ln_eng استهلاك الطاقة	حد ثابت واتجاه	-5.901650***	1
Ln_FDI الاستثمار الاجنبي المباشر	حد ثابت واتجاه	-5.610963***	1
ملاحظة: تفترض فرضية العدم عدم سكون السلاسل الزمنية او تحتوي على جذر الوحدة ويستند رفض فرضية العدم على قيم MacKinnon (1996) الحرجة وتم تحديد طول الابطاء وفقا لمعايير SIC وهذا يتراوح بين ابطاء الصفر و9 , وتشير *,**و*** على رفض فرضية العدم لعدم السكون عند مستوى معنوية 10%و5%و1% على التوالي.! تشير الى حالة عدم التحديد			

اعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج البرنامج الاحصائي SPSS.

3. **اختبار التكامل المشترك للأجل الطويل:** يعرض الجدول رقم (2) نتائج اختبار the bounds test المستخدم لاختبار العلاقة طويلة المدى بين المتغيرات ذات التكاملات المختلفة. وقد بلغت قيمة (F-statistic) لاختبار الحدود حوالي (8.187196) وهذا يتجاوز بشكل واضح الحد الاعلى القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 1%. وفقا لذلك يتم الرفض بشدة لفرضية العدم " لا علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات".

الجدول (2): نتائج اختبار العلاقات طويلة المدى بين المتغيرات وفقا لنموذج ARDL

إحصائية F المحسوبة 8.187196***
اختبارلحدود القيم الحرجة عند مستوى دلالة 5% الحد الادنى2.56: I(0) الحد الاعلى 3.49:I(1)
K= 4 ويمثل عدد المتغيرات المستقلة

اعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج البرنامج الاحصائي SPSS.

4. **معلمات الاجل الطويل:** يعرض الجدول نتائج نموذج ARDL للعلاقة طويلة الأجل بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وعدد من المتغيرات الاقتصادية.

وفقًا للنتائج، فإن متغيرين (LN_GDP) و (LN_GDP2)، لهما دلالة إحصائية عند مستوى 5%، مما يشير إلى أن لهما تأثيرًا كبيرًا على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ويعد معامل (LN_GDP) ذو علاقة ايجابية مما يشير إلى أن النمو الاقتصادي مرتبط بزيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ومع ذلك فإن معامل LN_GDP2 سلبي مما يشير إلى وجود علاقة غير خطية بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

من ناحية أخرى، فإن متغير LN_ENG ليس ذا دلالة إحصائية مما يشير إلى أن استهلاك الطاقة ليس له تأثير كبير على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في هذا النموذج

أما متغير الاستثمار الاجنبي المباشر (LN_FDI) مهمًا بشكل هامشي عند مستوى معنوية (10%) مما يشير إلى أن الاستثمار الأجنبي المباشر قد يكون له تأثير سلبي على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

الجدول (3): انموذج ARDL لمعلمات الأجل الطويل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
** LN_GDP	19.01482	5.970947	3.184556	0.0111
** LN_GDP2	-0.995397	0.319860	-3.111978	0.0125
LN_ENG	-0.274227	0.298096	-0.919928	0.3816
*LN_FDI	-0.034148	0.015150	-2.254005	0.0507
C	-86.35479	25.64746	-3.366991	0.0083

اعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج البرنامج الاحصائي SPSS.

بشكل عام، تشير نتائج هذا الجدول إلى أن النمو الاقتصادي وعلاقته غير الخطية بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون هي عوامل مهمة يجب مراعاتها عند تحليل تأثير المتغيرات الاقتصادية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

5. انموذج تصحيح الخطأECM: لغرض قياس العلاقة في الأمد القصير فقد تم استخدام انموذج تصحيح الخطأ أن هذا الانموذج له ميزتان: الأولى هي قياس العلاقة قصيرة الامد والثانية هي أنها تقيس سرعة التعديل لإعادة التوازن في الانموذج الديناميكي ويوضح الجدول رقم (4) نتائج تقديرات انموذج تصحيح الخطأ على ضوء نتائج نموذج تصحيح الخطأ في الجدول رقم (4) نجد أن حدّ معلمة تصحيح الخطأ CointEq(-1) معنوية عند مستوى (1%) مع الإشارة السالبة المتوقعة وتعد هذه النتيجة كدعم على وجود علاقة توازنية طويلة المدى بين متغيرات النموذج وتعكس هذه المعلمة سرعة تكيف النموذج للانتقال من اختلالات الأجل القصير إلى وضع التوازن طويل الأجل بمعدل 98%

الجدول (4): انموذج تصحيح الخطأ (ECM)

ECM Regression				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**Prob.**
D(LN_ECO2(-1))	0.508010	0.117027	4.340976	0.0019
**D(LN_GDP)	6.573506	2.594226	2.533899	0.0320
***D(LN_GDP(-1))	-13.27539	2.955756	-4.491368	0.0015
***D(LN_GDP(-2))	-0.971860	0.123354	-7.878629	0.0000
**D(LN_GDP2)	-0.359020	0.142333	-2.522401	0.0326
***D(LN_GDP2(-1))	0.712316	0.163903	4.345948	0.0019
*** D (LN_ENG)	0.700406	0.130603	5.362878	0.0005
D (LN_ENG(-1))	0.043678	0.143886	0.303562	0.7684
***D (LN_ENG (-2))	0.668396	0.127239	5.253087	0.0005
** D (LN_ENG (-3))	-0.182771	0.076794	-2.380032	0.0412
*** D(LN_FDI)	-0.032936	0.007839	-4.201491	0.0023

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.63.1.23

ECM Regression				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**Prob.**
D(LN_FDI(-1))	0.004727	0.006996	0.675700	0.5162
**D(LN_FDI(-2))	0.020424	0.006563	3.112016	0.0125
**CointEq(-1)*	-0.988837	0.113120	-8.741500	0.0000
R-squared	0.957634			
Adjusted R-squared	0.918294			
Durbin-Watson stat	2.168308			

ملاحظة: تشير * و** و*** الى ان درجة المعنوية الاحصائية عند 10 % و5% و1% على التوالي

اعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج البرنامج الاحصائي SPSS.

تشير نتائج التحليل إلى أن متغير الناتج المحلي الاجمالي D (LN_GDP) له تأثير إيجابي وهام على المتغير التابع D (LN_ECO2) بينما تكون العلاقة في الأجل الطويل للفترتين (-1) و -2 (D (LN_GDP (-2)) D (LN_GDP (-1)) لهما تأثيرات سلبية وهامة على المتغير التابع D (LN_ECO2) مما يشير إلى أن التغيرات في الناتج المحلي الإجمالي لها تأثيرات قصيرة المدى وطويلة المدى على انبعاثات الكربون.

بينما اظهر متغير تربيع الناتج المحلي الاجمالي للفترة الحالية وللفترة السابقة على التوالي D (LN_GDP2) و D ((LN_GDP2 (-1) تأثيرات سلبية وإيجابية على المتغير التابع D (LN_ECO2) على التوالي مما يشير إلى أن العلاقة بين الناتج المحلي الإجمالي وانبعاثات الكربون غير خطية وهذا يوكد فرضية البحث حول وجود منحنى كوزنتس البيئي للعلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث في حالة الاقتصاد التركي.

وكان لمتغير استهلاك الطاقة D (LN_ENG) وقيمه المتأخرة تأثيرات إيجابية وهامة على D (LN_ECO2)، مما يشير إلى أن التغيرات في استهلاك الطاقة مرتبطة بالتغيرات في انبعاثات الكربون.

وقد اظهر متغير الاستثمار الاجنبي المباشر D (LN_FDI) ولها تأثيرات سلبية وهامة على D (LN_ECO2) بينما D ((LN_FDI (-1) لها تأثير ضئيل مما يشير إلى أن الاستثمار الأجنبي المباشر له تأثير سلبي على انبعاثات الكربون في المدى القصير.

تشير القيمة R-squared إلى أن النموذج يشرح حوالي 95.8% من التباين في D (LN_ECO2) يعتبر معامل ECM البالغ سالبًا ومعنوي مما يشير إلى أن مصطلح تصحيح الخطأ يعمل بشكل صحيح ويتكيف مع التوازن على المدى الطويل بمعدل سريع. تشير إحصائية Durbin-Watson البالغة 2.168308 إلى عدم وجود ارتباط ذاتي كبير في بقايا النموذج.

ثانياً. نتائج الاختبارات التشخيصية:

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.63.1.23

الجدول (5): نتائج الاختبارات التشخيصية

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: 0.948706 (0.3300)
Normality(JB)= 0.531509 (0.766627)
Heteroskedasticity Test: ARCH = 0.064405 (0.8017)

اعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج البرنامج الاحصائي SPSS.

يوضح الجدول رقم (5) إلى نتائج ثلاث اختبارات التشخيصية: اختبار Breusch-Godfrey التسلسلي للارتباط LM واختبار (Jarque-Bera)واختبار (ARCH)

إن اختبار Breusch-Godfrey للارتباط التسلسلي (LM) يستخدم للتحقق من وجود ارتباط ذاتي (أو ارتباط تسلسلي) في بقايا نموذج الانحدار وإذا كانت قيمة p-value لهذا الاختبار (أقل من 0.05) فأن ذلك تشير إلى وجود ارتباط تسلسلي. في هذه الحالة فان قيمة p كانت 0.3300 أكبر من (0.05) مما يعني أنه لا يوجد دليل على وجود ارتباط تسلسلي في قيم البواقي.

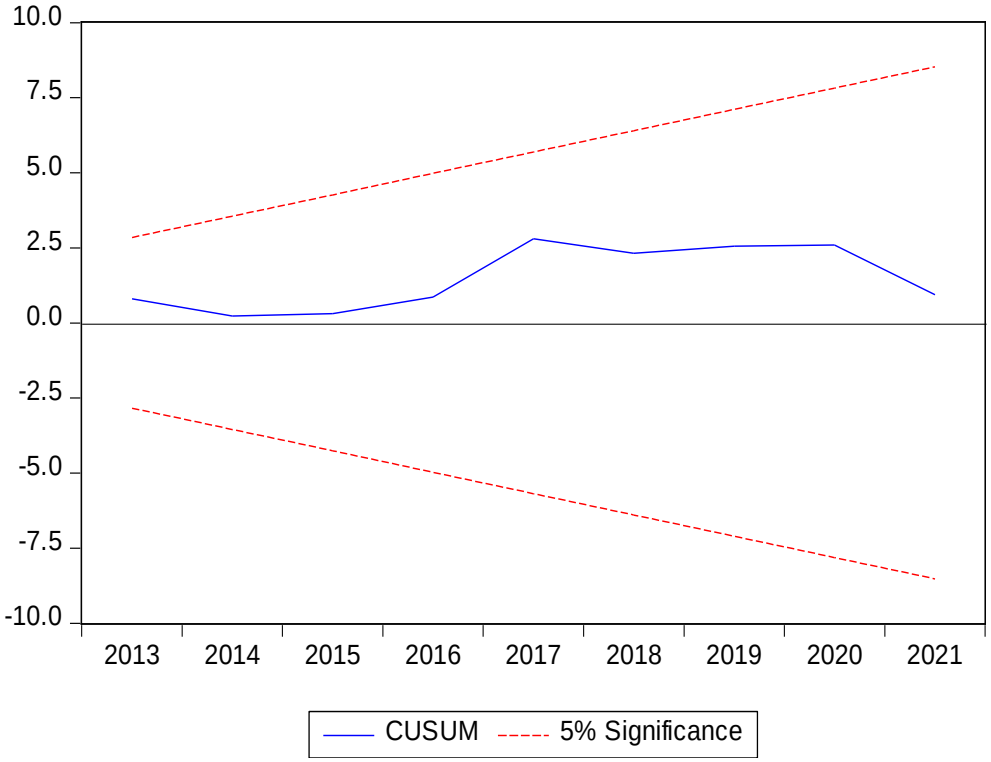
اختبار الطبيعية (Jarque-Bera) ويستخدم هذا الاختبار للتحقق من أن بواقي الانموذج تتبع التوزيع الطبيعي إذا كانت قيمة p-value منخفضة (أقل من 0.05) فأن هذا يعني أن البواقي لا تتوزع بشكل طبيعي. وفي هذه الحالة نلاحظ بان قيمة هذا الاختبار كانت هي (0.531509) وقيمة p-value (0.766627) في هذه الحالة فان القيمةp-value كانت أكبر من (0.05) مما يعني أنه لا يوجد دليل لرفض الفرضية الصفرية والتي تنص على قيم البواقي يتم توزيعها بشكل طبيعي.

اختبار (ARCH) للكشف عن حالة عدم ثبات التباين لحد الخطأ وكانت قيمة الاختبار (0.064405) وp-value (0.8017) وتشير قيمة p المنخفضة (أقل من 0.05) إلى وجود مشكلة عدم تجانس التباين. وفي هذه الحالة فأن القيمة p-value هي أكبر من (0.05) مما يعني أنه لا يوجد دليل على وجود مشكلة لـ Heteroskedasticity.

بشكل عام وبناءً على نتائج هذه الاختبارات الثلاثة فأن انموذج الانحدار قد استوفى افتراضات عدم وجود ارتباط تسلسلي، وطبيعة القيم المتبقية، وثبات تجانس التباين لحد الخطأ.

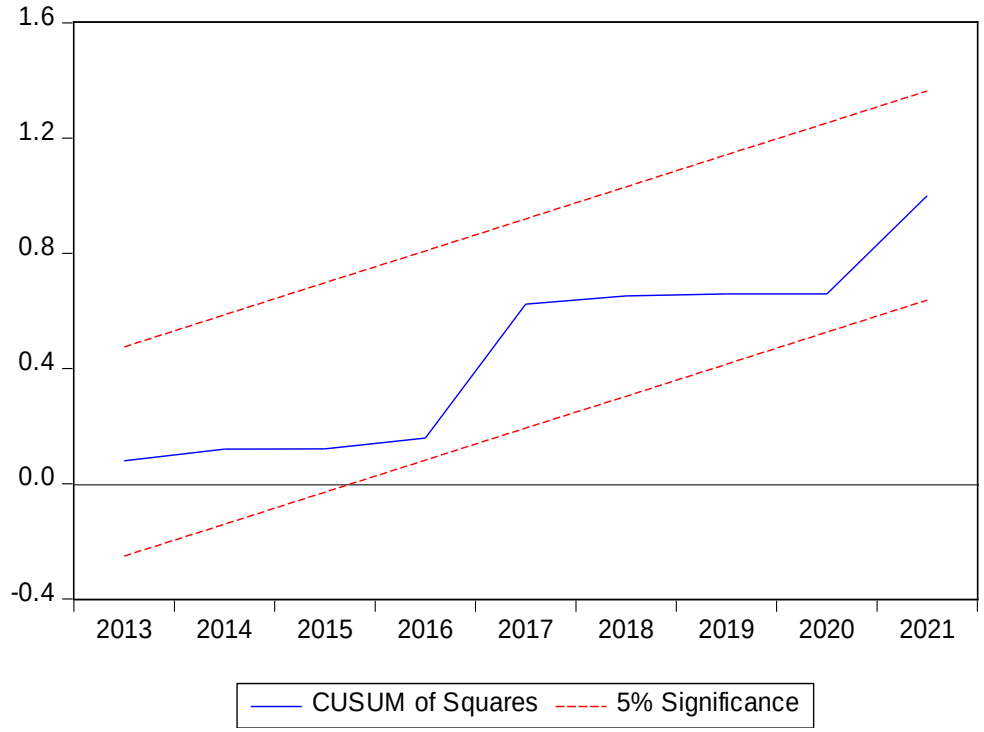
اختبار استقراريه الانموذج: يتم استخدام تقنيات المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM) والمجمع التراكمي لمربعات البواقي (CUSUMSQ) لتقييم استقرار المعاملات على المدى القصير والمدى الطويل. قمنا باختبار الفرضية الصفرية للمعلمات المستقرة مقابل الفرضية البديلة القائلة بأن كلا من معلمات المدى الطويل والقصير ليست مستقرة. يقع مخططات CUSUM في الشكل رقم (1) وCUSUMSQ في الشكل رقم (2) ضمن الحدود الحرجة مما يعني أن النموذج المقدر ومعاملاته مستقرة عند مستوى معنوية (0.05)

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 63, Part (1): 445-458
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.63.1.23



الشكل (1): المجموع التراكمي لتكرار البواقي الخاصة بالأنموذج

اعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج البرنامج الاحصائي.



الشكل (2): المجموع التراكمي لمربعات البواقي

اعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج البرنامج الاحصائي.

الاستنتاجات والمقترحات:

أولاً. الاستنتاجات:

1. هناك اختلاف بين النماذج النظري في تركيزها على جانب معين دون آخر في الدراسات السابقة التي بحثت العلاقة ما بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي.
2. استهدف البحث اختبار تحقق فرضية كوزتنس البيئي في تركيا للفترة (1990-2021) وقد وجدت الدراسة سيادة هذه الظاهرة بين النمو الاقتصادي والتلوث والتي تأخذ شكل حرف Uالمقلوبة ويعني هذا سيادة النمط التربيعي على العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث
3. أوضحت نتائج البحث بأن هناك علاقة طويلة الاجل بين النمو متغيرات الدراسة وفقا لقيمة F المحسوبة والتي فاقت قيمة F الجدولية.
4. وفيما يتعلق بالمتغيرات الأخرى أظهرت الدراسة بأن الاستثمار الاجنبي المباشر كان له أثر سلبي على انبعاثات التلوث مما يعني بأن هذا الاستثمار يستخدم التكنولوجيات المتقدمة في الانتاج ويقلل من الانبعاثات المرتبطة بزيادة النشاط الاقتصادي.
5. متغير استهلاك الطاقة (LN_ENG) مما يعني بأن زيادة استهلاك الطاقة مرتبط بزيادة الانبعاثات وهذا يعود إلى اعتماد تركيا بشكل كبير على مزيج طاقة يهيمن عليه الوقود الاحفوري.

ثانياً. التوصيات:

1. تشير النتائج إلى أن تركيا بحاجة إلى الاهتمام بجودة الهواء وتعزيز استخدام التقنيات الصديقة للبيئة لضمان التنمية المستدامة ويجب على صانعي السياسات التركيز على تعزيز النمو الاقتصادي المستدام مع ضمان الاستدامة البيئية.
2. ويمكن تحقيق ذلك من خلال اعتماد السياسات والحوافز التي تشجع على تطوير واستخدام تقنيات الطاقة النظيفة، وكذلك تنفيذ تدابير للحد من انبعاثات الكربون من النقل والصناعة. فضلا عن ذلك، يمكن أن تساعد حملات التوعية العامة والبرامج التعليمية في زيادة الوعي بأهمية الاستدامة البيئية وتشجيع الإجراءات الفردية للحد من انبعاثات الكربون.
3. يمكن للاستثمار الأجنبي المباشر أن يلعب دورا ايجابيا في تقليل الانبعاثات من خلال اعتماده على تكنولوجيات انتاج أكثر كفاءة وهذا يتطلب توفير الحوافز له من أجل تعزيز النمو المستدام
4. بشكل عام سلطت الدراسة الضوء على الحاجة إلى نهج متوازن يعزز النمو الاقتصادي مع ضمان الاستدامة البيئية لصالح تركيا ومواطنيها على المدى الطويل.

المصادر:

اولاً. المصادر العربية:

1. خالد محمد السواعي، (2015)، أثر تحرير التجارة والتطور المالي على النمو الاقتصادي: دراسة حالة الاردن، المجلة الاردنية للعلوم الاقتصادية، المجلد 2، العدد 1.

ثانياً. المصادر الاجنبية:

1. Grossman, G. M., and Krueger, A. B., 1991, Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. National Bureau of Economic Research Working Paper 3914.
2. Kriström B., Rivera P. 1995. Is the income elasticity of environmental improvement less than one? Environ. Res. Econ, 7
3. Bruneau, J.F., & Echevarria, C., 2009, The poor are green too. Journal of International Cooperation Studies, 16,
4. Martini, C., & Tiezzi, S., 2014, Is the environment a luxury? An empirical investigation using revealed preferences and household production. Resource and Energy Economics, 37,
5. Pearce, D., & Palmer, C., 2005, Public and private spending for environmental protection: a cross-country policy analysis. Fiscal Studies, 22.
6. Ghalwash, T.M., 2007, Demand for Environmental Quality: An Empirical Analysis of Consumer Behavior in Sweden. Environmental and Resource Economics, 41,
7. Lucas, R.E.B., Wheeler, D., & Hettige, H., 1992, Economic development, environmental regulation, and the international migration of toxic industrial pollution: 1960-88, Policy Research Working Paper Series 1062, The World Bank.
8. Stern, D.I., Common, M.S., & Barbier, E.B., 1996, Economic growth and environmental degradation: a critique of the environmental Kuznets curve. World Development, 24,
9. Suri, V., & Chapman, D., 1998, Economic growth, trade and energy: implications for the environmental Kuznets curve. Ecological Economics, 25,
10. Stern, D.I., 2003, The environmental Kuznets curves. Online Encyclopedia of Ecological Economics.
11. Shafik, N., 1994, Economic Development and Environmental Quality: An Econometric Analysis. Oxford Economic Papers, 46,
12. Selden, T.M., & Song, D., 1995, Neoclassical growth, the J curve for abatement and the inverted U curve for pollution. Journal of Environmental Economics and Management, 29
13. Ang, J., 2007, CO2 Emissions, energy consumption and output in France. Energy Policy, 35.
14. Chandran, V.G.R., & Tang, C.F., 2013, The impacts of transport energy consumption, foreign direct investment and income on CO2 emissions in ASEAN-5 economies. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 24,
15. Al-Mulali, U., Thang, C., & Ozturk, I., 2015, Estimating the environmental Kuznets curve hypothesis: Evidence from Latin America and the Caribbean countries. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 50,
16. Dogan, E., & Aslan, A., 2017, Exploring the relationship among CO2 emissions, real GDP, energy consumption and tourism in the EU and candidate countries: evidence from panel models robust to heterogeneity and cross-sectional dependence. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 77.

17. Dong, K., Sun, R., & Dong, X., 2018, CO2 emissions, natural gas and renewables, economic growth: Assessing the evidence from China. Science of the Total Environment, 640–641.
18. Alexandra-Anca Purcel, 2020, Economic Development and Environmental Quality Nexus in Developing and Transition Economies, Thèse présentée et soutenue publiquement le 14 Décembre 2020 pour l'obtention du titre de Docteur en Sciences Économiques , Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Științe Economice și Gestiunea Afacerilor, St. Teodor-Cluj-Napoca, România. https://cerdi.uca.fr/english-version/news/phd-defence-alexandra-anca-purcel#/admin