

The Impact of Renewable Energy Consumption on Economic Growth in Jordan

Ali Mustafa Abdullah Al-Qudah¹

ABSTRACT

This study aims to examine the impact of renewable energy consumption, capital, and labor on economic growth in Jordan during the period 1996-2018. The study used the Johansen co-integration test, Cobb-Douglas production function, and the dynamic ordinary least squares (DOLS), to test the hypotheses of the study. The results of the co-integration test showed that there is a long-run equilibrium relationship between the study variables. The results of (DOLS), indicated that renewable energy consumption has a long-run relationship with the economic growth in Jordan and that the consumption of renewable energy has a positive and statistically significant impact on the economic growth in Jordan. Capital and labor have a positive and statistically significant impact on economic growth in Jordan. The study recommends adopting policies that would increase investment in renewable energy by providing exemptions, easy loans at low-interest rates. Furthermore, it also encourages adopting renewable energy policies as an effective option to reduce pollution and provide job opportunities to ensure good economic growth rates in Jordan.

Keywords: Consumption, , Renewable Energy, Cobb-Douglas, Economic Growth, Jordan.

¹ Department of Finance and Business Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences,
Al-al Bayt University, Mafrq, Jordan

✉ alimqf@yahoo.com

Received on 21/9/2020 and Accepted for Publication on 27/1/2021.

أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في الأردن

علي مصطفى عبدالله القضاة¹

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى اختبار أثر استهلاك الطاقة المتجددة، ورأس المال، والعمالة، على النمو الاقتصادي في الأردن للمدة الزمنية 1996-2018. واستخدمت الدراسة اختبار التكامل المشترك، ودالة كوب-دوغلاس (Cobb-Douglas)، وطريقة المربعات الصغرى العادية الديناميكية (DOLS)، لاختبار فرضيات الدراسة. ولقد أظهرت نتائج اختبار التكامل المشترك إلى أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة، وإن نتائج (DOLS) أشارت إلى أن استهلاك الطاقة المتجددة له علاقة طويلة الأجل مع النمو الاقتصادي في الأردن، كما أن استهلاك الطاقة المتجددة له أثر إيجابي وذو دلالة إحصائية على النمو الاقتصادي في الأردن. وأما بالنسبة لرأس المال والعمالة فلهما أثر إيجابي وذو دلالة إحصائية على النمو الاقتصادي في الأردن. وتوصي الدراسة بتبني سياسات من شأنها زيادة الاستثمار في الطاقة المتجددة وذلك من خلال تقديم الإعفاءات، والقروض الميسرة، والفوائد المنخفضة، وستبني سياسات استخدام الطاقة المتجددة خياراً فعالاً للحد من التلوث، وتوفير فرص العمل لضمان معدلات نمو اقتصادي جيدة في الأردن.

الكلمات الدالة: استهلاك، طاقة، متجددة، كوب-دوغلاس، نمو اقتصادي، الأردن.

1 قسم اقتصاديات المال والأعمال، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة آل البيت، المفرق، الأردن

✉ alimqf@yahoo.com

تاريخ استلام البحث 2020/9/21 وتاريخ قبوله للنشر 2021/1/27.

1.1 المقدمة:

يعد النمو الاقتصادي الهدف الأساسي لجميع دول العالم، التي تسعى جاهدة لتحقيق معدلات نمو اقتصادي عالية، وذلك لانعكاسه على رفاهية الدولة، ولا يمكن تحقيق ذلك دون الاهتمام والتحفيز واتباع استراتيجيات فعالة تجاه جميع القطاعات الاقتصادية، ولا سيما الأساسية منها، كقطاع الطاقة بشقيه الطاقة المتجددة والطاقة غير المتجددة، لما له من أثر قوي وإيجابي على جميع القطاعات الاقتصادية لدورها في تحويل المواد الأولية إلى سلع وخدمات.

وقد حظي قطاع الطاقة المتجددة باهتمام واسع في معظم دول العالم، حيث استثمرت معظم دول العالم استثمارات ضخمة في قطاع الطاقة المتجددة، بعد أن ثبتت جدواه الاقتصادية كمصدر للطاقة إضافة إلى تدني معدل تكاليف التشغيل والصيانة والمحافظة على البيئة وعدم نضوبها مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، إذ يسهم استهلاك الطاقة المتجددة بشكل كبير في تدني معدل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والذي يعد العامل الرئيس في المساهمة بسرعة التغير المناخي والمساهمة في حل مشكلة الاحتباس الحراري.

وهناك تركيز قوي على قطاع الطاقة المتجددة على المستوى العلمي والنظري. وقد نال هذا العمل اهتمام الباحثين في دراسة العلاقة الجدلية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي، وذلك في ظل اتفاق علماء الاقتصاد على أن الطاقة بجميع أشكالها من المحددات الحديثة لعملية النمو الاقتصادي.

لقد أصبحت الطاقة المتجددة تسهم بشكل كبير في اقتصاديات الدول، والأردن منها، وذلك بسبب تزايد معدلات إنتاج الطاقة التي تعتمد على الطاقة المتجددة من خلال رفع مستوى الاستثمار بهذا القطاع، وزيادة معدل الإنتاج بتكاليف متدنية، مقارنة بالطاقة التي تعتمد على البترول والغاز، خاصة وأن تكنولوجيا الطاقة المتجددة تتطور بصورة سريعة مع انخفاض في تكاليفها، إضافة إلى مساهمتها في تخفيض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، من خلال اعتماد القطاعات المختلفة على الطاقة المتجددة في نشاطاتها المختلفة، الذي يسهم في خفض الإنفاق على معالجة التلوث المرافق للعمليات الإنتاجية، وبالتالي انخفاض تكاليف الإنتاج، وانخفاض أسعار السلع والخدمات، وزيادة منافستها ومبيعاتها، وذلك كله يساهم في زيادة

النمو الاقتصادي.

هذا، ويشكل الاستهلاك النهائي المكون من الاستهلاك العام والاستهلاك الخاص أحد المكونات الرئيسة لاحتساب الناتج المحلي الإجمالي بطريقة الإنفاق، ويتأثر تطور الناتج المحلي الإجمالي إلى حد كبير بتطور الاستهلاك النهائي، كما أن لتطور الاستهلاك النهائي للطاقة أهمية خاصة في الاستهلاك النهائي العام والخاص، مما يساهم في تحفيز النمو الاقتصادي. ويعد الأردن كغيره من الدول التي تعتمد على الطاقة بشقيها المتجددة وغير المتجددة في العمليات الإنتاجية والتكوين الرأسمالي، لذا جاءت هذه الدراسة لاختبار أثر استهلاك الطاقة المتجددة، ورأس المال، والعمالة، على النمو الاقتصادي في الأردن خلال الفترة 1996-2018.

وتتألف الدراسة من خمسة أقسام: القسم الأول ويشمل المقدمة، وأهمية الدراسة، ومشكلتها، وأهدافها، وفرضياتها. القسم الثاني ويشمل الإطار النظري والدراسات السابقة. القسم الثالث ويشمل البيانات والمنهجية والنموذج القياسي. القسم الرابع ويشمل التحليل القياسي ومناقشة النتائج. القسم الخامس ويعرض الاستنتاجات والتوصيات.

1.2 أهمية الدراسة:

تتبع أهمية هذه الدراسة من أهمية الطاقة المتجددة في جميع مناحي الحياة اليومية للمجتمع كونها تلعب دوراً رئيساً وفعالاً في جميع القطاعات الاقتصادية لكافة دول العالم، والميزة الإضافية التي يحققها استهلاك الطاقة المتجددة، إذ يسهم في تخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وهذا ينعكس على اقتصاديات دول العالم بتحقيق معدلات نمو اقتصادية عالية، وكذلك تتبع أهمية الدراسة من سعيها للوصول إلى نتائج وتوصيات قد يستفيد منها أصحاب القرار السياسي والاقتصادي، الأمر الذي من شأنه تعزيز استراتيجيات الطاقة، والحد من التلوث البيئي، وتعزيز الآثار الإيجابية لاستهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في الأردن، كما قد يستفيد من نتائج وتوصيات الدراسة الباحثون والمهتمون في الطاقة المتجددة.

1.3 مشكلة الدراسة:

في ظل الطلب المتزايد والكبير للطاقة في معظم دول العالم، ومنها الأردن، وزيادة اهتمامها في الاعتماد على الطاقة المتجددة على حساب الطاقة غير المتجددة، وزيادة الاهتمام

الاقتصادي وجود أربع فرضيات شائعة حول ذلك، وهي فرضية النمو، والفرضية المتحفظة، والتغذية الراجعة، وفرضية الحياد (Growth, Conservation, Feedback and neutrality) (Ahmed and Shimada, 2019) (hypotheses)

ووفقاً لفرضية النمو، فإن استهلاك الطاقة أمر أساسي للنمو الاقتصادي، بالإضافة إلى المدخلات الأخرى، كتحسين المستوى التكنولوجي، ورأس المال، والعمالة. والمدخلات الأخرى لا يمكن أن تحل محل الدور المهم للطاقة في عملية الإنتاج، وهذا فيه إشارة إلى أن انخفاض استهلاك الطاقة سيؤدي إلى انخفاض النمو الاقتصادي. وقد مرت دول العالم بتجارب عديدة عبر العقود الماضية كان فيها ارتفاع تكاليف الطاقة له آثار مدمرة على الاقتصاد العالمي.

أما بالنسبة للفرضية المتحفظة فتفترض أن النمو الاقتصادي هو الذي يحدد استهلاك الطاقة في الدولة، وتختلف هذه الفرضية عن فرضية النمو الاقتصادي، والتي تفترض أن استهلاك الطاقة هو الذي يحدد النمو. وتشير فرضية التغذية الراجعة إلى أن هناك علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي. أما فرضية الحياد فتفيد بأنه لا توجد علاقة سببية بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي. وتتفق هذه الدراسة مع فرضية النمو لأنها في الغالب تحاكي الواقع العملي للعلاقة بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي.

لقد أصبحت مشكلة الطاقة من أهم المشكلات التي يواجهها العالم بسبب الزيادة الكبيرة والمستمرة في استهلاك الطاقة الذي يقابله احتياطي محدود من الطاقة غير المتجددة فضلاً عن الارتفاع الكبير في الأسعار والمشكلات البيئية التي تسببها مصادر الطاقة غير المتجددة، لذا اتجهت دول العالم للبحث عن مصادر جديدة وبديلة لها، وتوجهت الأنظار إلى الطاقة المتجددة.

وتعرف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة التي تتولد بشكل طبيعي ومستدام، وتمتاز بأنها غير ناضبة ومتوفرة بالطبيعة بصورة غير محدودة، وأحياناً محدودة، ولكنها متجددة باستمرار، وتمتاز بأنها لا تصدر تلوثاً بيئياً. وهي أيضاً أي شكل من أشكال مصادر الطاقة الشمسية أو الجيوفيزيائية أو البيولوجية التي تعيد العمليات الطبيعية تزويدها مجدداً بمعدل يساوي أو يفوق معدل استخدامها (Owusu and Sarkodie, 2016).

بالبيئة لتحسين أمن الطاقة، وتشجيع النمو الاقتصادي، والمحافظة على البيئة من خلال تقليل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون. هذا وقد اهتم الأردن بالاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة منذ زمن طويل، ولكن هذا الاستثمار تزايد بصورة ملحوظة في العقدين الآخرين من أجل خفض كلفة الطاقة غير المتجددة التي تعتمد على البترول، والتي زادت تكاليف إنتاجها بصورة كبيرة، وقد أصبحت الطاقة المتجددة في الأردن محط اهتمام جميع القطاعات الإنتاجية، والخدمية، والزراعية، والعائلات، ودور العبادة، والمؤسسات التعليمية والسياحية، وغيرها الكثير، لما لمسته من آثار إيجابية على خفض كلفة الطاقة المولدة وخفض كلفة استهلاك الطاقة، مما يعزز من نصيب استهلاك الطاقة في الاستهلاك النهائي العام والخاص الذي يعد المكون الرئيس في حساب الناتج المحلي الإجمالي بطريقة الإنفاق، لذا تتجلى مشكلة الدراسة في اختبار وتحليل أثر استهلاك الطاقة المتجددة إضافة إلى رأس المال و العمالة على النمو الاقتصادي في الأردن.

1.4 أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة بصورة رئيسة لاختبار أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في الأردن. إضافة لاختبار أثر رأس المال والعمالة على النمو الاقتصادي في الأردن خلال الفترة 1996-2018.

1.5 فرضيات الدراسة:

اختبرت هذه الدراسة الفرضيات الآتية:

الفرضية الأولى:

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في الأردن.

الفرضية الثانية:

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لرأس المال على النمو الاقتصادي في الأردن.

الفرضية الثالثة:

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للعمالة على النمو الاقتصادي في الأردن.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة.

1.2 الإطار النظري:

لقد أظهرت الأدبيات المتعلقة بالعلاقة بين استهلاك الطاقة والنمو

والطاقة الميكانيكية، وكذلك إنتاج وقود قادر على سد الاحتياجات من الطاقة عن طريق نشر تكنولوجيا الطاقة المتجددة في البيئة الريفية والحضرية بأقل التكاليف (Nada and Alrikabi, 2014).

ويعود الاهتمام بالطاقة المتجددة في الأردن إلى بداية السبعينيات مع بدء ارتفاع أسعار البترول، وعلى أثره تم إنشاء مركز متخصص بالطاقة المتجددة، وبحكم موقع الأردن الجغرافي فإنه غني بالإشعاعات الشمسية، ويقدر متوسط الإشعاعات الساقطة يوميا بخمسة كيلو واط ساعة لكل متر مربع.

وشكل قطاع الطاقة المتجددة في الأردن قصة نجاح تضاهي العالمية بالوصول إلى استطاعة توليدية كبيرة لمشاريع الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة، والتي بلغت نهاية سنة 2018 تقريبا 1130 ميغاواط أي ما يعادل 11% من الطاقة الكهربائية المولدة في الأردن، ومن المتوقع أن ترتفع إلى 2400 ميغاواط في سنة 2021 أي ما يعادل تقريبا 20% من الطاقة الكهربائية المولدة في الأردن.

وقد تم تأسيس العديد من شركات الطاقة المتجددة في الأردن، وبلغ عددها 28 شركة لمشاريع الطاقة الشمسية باستطاعة إجمالية 762 ميغاواط و8 شركات لمشاريع طاقة الرياح، باستطاعة إجمالية 539 ميغاواط بنهاية سنة 2018 (وزارة الطاقة والثروة المعدنية الأردنية، 2020).

2.2 الدراسات السابقة:

تناولت الدراسة عددا من الدراسات ذات الصلة وهي كالآتي: هدفت دراسة (Uzokwe and Onyije, 2020) إلى اختبار العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة وغير المتجددة والنمو الاقتصادي في دولة نيجيريا وذلك خلال الفترة الزمنية (1984-2015). وأظهرت نتائج نموذج انحدار الإبطاء الذاتي الموزع ونموذج متجه الانحدار أن هناك علاقة إيجابية بين استهلاك الطاقة المتجددة وغير المتجددة والنمو الاقتصادي على المدى القصير، وعلى المدى الطويل، وأن استهلاك الطاقة المتجددة في نيجيريا تمثل المحدد القوي لمعدل النمو الاقتصادي. وأوصت الدراسة بالتركيز على سياسة الطاقة بشقيها وخاصة الطاقة المتجددة من أجل الحفاظ على البيئة والتغير المناخي.

وفي ظل اعتماد معظم دول العالم بشكل أساسي على الطاقة غير المتجددة، كالفحم والبترول والغاز الطبيعي، لتلبية احتياجاتها من الطاقة، فإن استخدام مثل هذه المصادر من الطاقة له تأثير سلبي وكبير على البيئة، من حيث تشكل ظاهرة الاحتباس الحراري من خلال زيادة معدل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (fuinhas and koengkan 2019:). Sasana and Putri, 2017 علاوة على أن مصادر الطاقة هذه غير قابلة للتجدد، ومع تدني معدل إنتاجها وفرض قيود دولية للحصول عليها قد يصبح الحصول عليها مكلفاً ويصعب استيرادها (Owusu and Sarkodie 2016, Fankhauser and Jotzo, 2017).

ويرتبط الالتزام العالمي بالحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بشكل كبير من خلال استخدام وتطوير أنظمة للطاقة المتجددة ومصادرها، ومنذ اتفاقية بروتوكول كيوتو عام 1997 (Morganti and Garofalo, 2020) فإن معظم دول العالم تسعى لاعتماد سياسة الطاقة المتجددة وتنفيذها من خلال زيادة إنتاجها واستهلاكها، فهي تقود اقتصاديات دول العالم من اقتصاد كثيف انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، إلى اقتصاد خالي من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (Venkatraia, 2017; Aye, et al., 2017).

وتحقق الطاقة المتجددة أهدافا اقتصادية تؤثر على الاقتصاد بشكل إيجابي ومباشر، فهي تسهم في حل مشكلة البطالة من خلال خلق فرص عمل في التصنيع والتركيب والهندسة والمبيعات، كما تسهم في انخفاض تكاليف الطاقة من خلال التطور السريع لتكنولوجيا الطاقة المتجددة وانخفاض أسعارها وزيادة معدل الاستثمار في الطاقة المتجددة (Gielen, et, al., 2019). كما تسهم الطاقة المتجددة في دعم الإنتاج الصناعي، والنقل، وحماية البيئة، والصحة، وزيادة قيمة العقارات التي تتركب عليها أنظمة الطاقة المتجددة ورفع قيمة الأراضي الريفية التي تقام عليها مشاريع الطاقة (Marad, et al., 2017).

تشكل تكنولوجيا الطاقة المتجددة محفزا هاما لبناء القدرة الابتكارية والنمو الاقتصادي، لأنها تشكل وسائل هامة لتعزيز البحث والتطوير والابتكار لإنتاج أحدث تكنولوجيات الطاقة المتجددة (Jones, et al., 2017). كما تستطيع العديد من أنواع تكنولوجيا الطاقة المتجددة توفير الكهرباء والطاقة الحرارية

الدراسة باتباع سياسات فعالة أكثر لجذب الاستثمار الأجنبي المباشر واستخدام الطاقة المتجددة وتنمية السياحة وهدفت دراسة (Kahia, et al. 2019) لتحليل العلاقة بين تأثير استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي وتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر والتجارة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون لمجموعة 12 دولة في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وذلك خلال الفترة الزمنية (1980-2012). وأظهرت النتائج أن زيادة النمو الاقتصادي يؤدي إلى زيادة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، ويؤدي استهلاك الطاقة المتجددة والتجارة والاستثمار الأجنبي المباشر إلى انخفاض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وأوصت الدراسة بزيادة جذب الاستثمارات الأجنبية وتحسين قطاع الطاقة المتجددة .

وأما دراسة (Hlalefang, 2018) فقد هدفت لاختبار العلاقة طويلة الأمد بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في الأرجنتين، وعملت على إضافة الانفتاح التجاري والاستخدام ورأس المال لتشكيل إطار متعدد المتغيرات، وذلك خلال الفترة الزمنية (1990-2014). وأظهرت نتائج الانحدار بأن هناك علاقة طويلة الأمد بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي، وهناك سببية أحادية الاتجاه من النمو الاقتصادي إلى استهلاك الطاقة المتجددة، ويرجع إلى ضعف استهلاك الطاقة المتجددة في الأرجنتين، وأوصت الدراسة بتنفيذ سياسة فعالة لقطاع الطاقة المتجددة في الأرجنتين .

وتناولت دراسة (Mbarek et al., 2017) تحليل العلاقة الديناميكية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة وغير المتجددة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في تونس وذلك خلال الفترة الزمنية (1990-2015). ومن خلال استخدام اختبار التكامل المشترك واختبار جرانجر للسببية، وأظهرت النتائج وجود علاقة ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة غير متجددة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وهناك علاقة أحادية الاتجاه تمتد من استهلاك الطاقة غير المتجددة إلى النمو الاقتصادي على المدى القصير، وأوصت الدراسة بانتهاج عوامل أفضل لتمكين قطاع الطاقة المتجددة لتقليل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في تونس

ويظهر من خلال الاطلاع على الدراسات المتعلقة باستهلاك الطاقة المتجددة وأثرها على النمو الاقتصادي وخاصة

وتناولت دراسة (Ahmed and Shimada, 2019) أثر استهلاك الطاقة المتجددة والتكوين الرأسمالي والقوى العاملة على النمو الاقتصادي لـ 30 دولة من الدول النامية والناشئة، وذلك خلال الفترة الزمنية (1994-2004). مستخدمة اختبار التكامل المشترك للبيانات المقطعية وكذلك نموذج المربعات الصغرى العادية المعدل بالكامل (FMOLS) ونموذج المربعات الصغرى العادية الديناميكي (DOLS). وأظهرت النتائج وجود علاقة طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي لكل من دول جنوب آسيا، ومعظم دول أفريقيا، بينما لدول أمريكا اللاتينية ودول الكاريبي فالنمو الاقتصادي في هذه الدول يعتمد على استهلاك الطاقة غير المتجددة.

دراسة (Soava, et al., 2018) اختبرت هذه الدراسة تأثير استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي خلال الفترة الزمنية (1995-2015) وتكونت عينة الدراسة من 28 دولة من الاتحاد الأوروبي. وأظهرت نتائج تحليل بيانات السلاسل الزمنية-المقطعية أن هناك تأثيراً إيجابياً وقوياً لاستهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في دول الاتحاد الأوروبي، أظهر تحليل السببية وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي لعدد من الدول، وأحادية الاتجاه من استهلاك الطاقة المتجددة إلى النمو الاقتصادي لعدد آخر من الدول، وأشارت الدراسة إلى وجود اتجاه متزايد لاستهلاك الطاقة المتجددة بالنسبة للاستهلاك النهائي للطاقة لجميع دول الاتحاد الأوروبي باستثناء دولة واحدة.

واختبرت دراسة (Jebli et al., 2019) العلاقة الديناميكية بين استهلاك الطاقة المتجددة وعدد السياح الوافدين، ونسبة الانفتاح التجاري والنمو الاقتصادي والاستثمار الأجنبي المباشر وانبعاث ثاني أكسيد الكربون في بلدان أمريكا الوسطى والجنوبية، وذلك خلال المدة الزمنية (1995-2010). وأظهرت نتائج اختبار جرانجر للسببية وطريقة المربعات الصغرى أن هناك علاقة أحادية الاتجاه تمتد من الطاقة المتجددة إلى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وكذلك بين السياحة والتجارة إلى الاستثمار الأجنبي المباشر، وهناك علاقة ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي، وهناك علاقة ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة المتجددة والسياحة والاستثمار الأجنبي المباشر والتجارة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وأوصت

$$\log y_t = \log \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \log \text{RECE}_t + \alpha_2 \cdot \log L_t + \alpha_3 \cdot \log K_t + \varepsilon_t \dots (2)$$

حيث أن LogY: لوغاريتم الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، LOG REC: لوغاريتم استهلاك الطاقة المتجددة، LOGL: لوغاريتم العمالة، logK: لوغاريتم رأس المال، $\log \alpha_0$: الثابت (المستوى التكنولوجي)، α_1 α_2 α_3 : هي مرونة الناتج فيما يتعلق باستهلاك الطاقة المتجددة، والعمالة، ورأس المال على التوالي، t: الزمن، ε : حد الخطأ.

واستخدمت الدراسة حزمة برمجيات E- Views 10 لغايات التحليل القياسي.

3.2.1 متغيرات الدراسة:

المتغير التابع:

$Y = \text{RGDP}$: الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي. ويعبر أيضاً عن النمو الاقتصادي.

2.2.3 المتغيرات المستقلة:

1- استهلاك الطاقة المتجددة: Renewable Energy Consumption (REC)

استهلاك الطاقة المتجددة المولدة من طاقة الرياح، والطاقة الشمسية (الحرارية، الكهروضوئية والمركزة) والوقود الحيوي والجزء المتجدد من النفايات يتم التعبير عن استهلاك الطاقة النهائي بالألف طن من معادل النفط (TOE). (Soava, et al., 2018).

2- رأس المال Capital(K): تكوين رأس المال المادي في الاقتصاد.

3- العمالة Labor(L): جميع العمالة في الاقتصاد. ومن أجل تحديد العلاقة طويلة الأجل بين المتغيرات، فإنه يتوجب إجراء اختبار استقرار السلاسل الزمنية، فإذا كانت البيانات مستقرة عند المستوى فإننا نستطيع استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية Ordinary Least Squares (OLS)، وأما إذا كانت مستقرة عند الفرق الأول أو أكثر، ويتوجب إجراء اختبار التكامل المشترك، فإذا وجد أن هناك تكاملاً مشتركاً بين المتغيرات فسيتم تطبيق انحدار التكامل المشترك طريقة المربعات الصغرى العادية الديناميكية (DOLS) لاختبار العلاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة. نظراً للتحيز وعدم الاتساق لتقديرات المربعات الصغرى العادية (OLS) للمتغيرات غير المستقرة عند المستوى وذات التكامل المشترك. فقد تم اقتراح عدة نماذج في الأدبيات لتقدير قيم المعاملات في المدى الطويل

في الدول النامية، يلاحظ أن عدد الدراسات ما زال قليلاً، وقد يعود ذلك إلى أن الاستثمار في الطاقة المتجددة ما زال منخفضاً أو حتى معدوماً في العديد من الدول النامية، وحسب علم الدراسة تعد هذه الدراسة من الدراسات الأولى التي تناولت أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في الأردن، وتعد هذه الدراسة امتداداً للدراسات السابقة، وتحاول تقديم برهان إضافي على أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في دولة نامية كالأردن.

3. البيانات والمنهجية:

3.1 البيانات:

استندت الدراسة إلى قاعدة بيانات البنك المركزي الأردني في الحصول على بيانات الناتج المحلي الإجمالي، ورأس المال، أما بيانات العمالة فقد تم الحصول عليها من دائرة الإحصاءات العامة الأردنية، وعلى تقارير وزارة الطاقة والثروة المعدنية الأردنية للحصول على بيانات استهلاك الطاقة المتجددة.

3.2 المنهجية:

اعتمدت هذه الدراسة في منهجيتها على منهجية دراسة (Ahmed and Shimada, 2019) مع إجراء بعض التعديلات الضرورية لتناسب مع أهداف الدراسة. وإن غرض هذه الدراسة هو تحليل أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في الأردن، وتم إضافة متغيرات رأس المال والعمالة كمتمغيرات مستقلة إضافية لتجنب مشكلة التحيز وعدم الكفاءة التي قد تظهر نتيجة إهمال بعض المتغيرات التي من الممكن أن تؤثر على النمو الاقتصادي، والدالة التالية توضح دالة كوب-دوغلاس (Cobb-Douglas) للعلاقة بين النمو الاقتصادي ومتغيرات الدراسة المستقلة ممثلة باستهلاك الطاقة المتجددة، و رأس المال والعمالة:

$$y_t = \alpha \cdot \text{REC}_t^{\alpha_1} \cdot L_t^{\alpha_2} \cdot K_t^{\alpha_3} \dots (1)$$

حيث أن $Y = \text{RGDP}$ تشير إلى الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، و REC: استهلاك الطاقة المتجددة، و K: رأس المال، L، العمالة t: الزمن، α ، المستوى التكنولوجي. الصيغة اللوغاريتمية لدالة كوب-دوغلاس.

الزائف (Granger and Newbold (1974). ولتحقيق هذا الهدف فقد تم استخدام كل من اختبار ديكي فولر المعدل (Augmented Dickey- Fuller (ADF, 1979) و اختبار فيليبس بيرون (Phillips-Perron (PP). ويلاحظ من الجداول رقم (1) ورقم (2) التي تظهر نتائج اختبار جذر الوحدة لكل من (ADF) و (PP) على التوالي، أن جميع المتغيرات غير مستقرة عند المستوى وعند أخذ الفرق الأول لجميع المتغيرات أصبحت مستقرة، وفي هذا إشارة إلى أنها متكاملة من الدرجة الأولى (I(1) حيث كانت قيم ديكي فولر وقيم فيليبس بيرون المطلقة أكبر من قيم ديكي فولر وقيم فيليبس بيرون الحرجة المطلقة عند مستوى معنوية 5%.

للمتغيرات ذات التكامل المشترك، لأن المعاملات المقدرة من خلالها تكون منسجمة مع العينات الصغيرة نسبياً، كما أنها تضبط مشكلة احتمالية التجانس (endogeneity) بين المتغيرات، وتتعامل مع مشكلة الارتباط التسلسلي للبقايا. وهذه النماذج هي Fully Dynamic OLS و Modified OLS (FMOLS)، و Canonical Co-integrating Regression (DOLS)، و (Mehmood, et al., 2013). (CCR).

4. التحليل القياسي ومناقشة النتائج:

4.1 اختبار جذر الوحدة: Unit Root Test

إن الخطوة الأولى في تحليل البيانات تتمثل في اختبار ما إذا كانت البيانات مستقرة أم لا، وذلك لاختيار أسلوب التحليل القياسي المناسب لتحقيق أهداف الدراسة ولتجنب الانحدار

جدول رقم (1) نتائج اختبار جذر الوحدة ديكي-فولر الموسع (ADF)

Variable	ADF at Level		ADF at First Difference		
	Constant	Constant and Trend	Constant	Constant and Trend	Order of Integration
LOGy	0.810415	-3.16581	-5.23163***	-5.89123***	I(1)
LOGREC	2.760607	-0.00347	-3.56761**	-4.29812**	I(1)
LOGL	3.265285	-2.67072	-3.93547**	-3.76337**	I(1)
LOGK	-0.37299	-0.30884	-3.40669**	-3.32207**	I(1)

Asterisks ***, significant at, 0.01, **, significant at 0.05.

جدول رقم (2) نتائج اختبار جذر الوحدة فيليبس-بيرون (PP)

Variable	PP at Level		PP at First Difference		
	Constant	Constant and Trend	Constant	Constant and Trend	Order of Integration
LogY	-0.40197	-1.60773	-2.90099**	-4.75589***	I(1)
LogREC	-2.760607	-0.032859	-3.6286**	-4.29734**	I(1)
LOGL	-0.52353	-2.68267	-4.73588***	-4.55395***	I(1)
LOGK	-0.39691	-1.93167	-3.29424**	-5.31082***	I(1)

Asterisks ***, significant at, 0.01, **, significant at 0.05.

4.2 اختيار الإبطاء الزمني المناسب:

يجب أن يتم اختيار طول الإبطاء الزمني المناسب بعناية؛

معايير الإبطاء لمتجه الانحدار الذاتي (VAR Lag order selection criteria) لاختيار الإبطاء الزمني المناسب وتشير النتائج في الجدول رقم (3) إلى أن جميع المعايير تشير إلى أن الإبطاء الزمني الأمثل هو (1).

لأن طول الإبطاء الزمني غير المناسب يؤدي إلى نتائج متحيزة وغير مقبولة للتحليل (Shahzad, et al., 2014). ويعد اختيار الإبطاء الزمني الأمثل أو المناسب ضرورياً لإجراء اختبار التكامل المشترك وغيره من الاختبارات، وقد استخدمت الدراسة

جدول رقم (3) نتائج اختيار الإبطاء الزمني المناسب

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	79.26284	NA	1.26E-08	-6.84208	-6.64371	6.79535
1	177.1176	151.2301*	7.60e-12*	-14.28342*	-13.29156*	-14.04977*

* Indicates lag order selected by the criterion

LogL: Log Likelihood (LOGL) object.

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

في الجداول (4) و (5) إلى وجود معادلتين للتكامل المشترك بين متغيرات الدراسة عند مستوى معنوية 5%. وهذه النتيجة تشير إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات استهلاك الطاقة المتجددة، ورأس المال، والعمالة والنمو الاقتصادي في الأردن. أي أن هناك علاقة سببية تتجه من استهلاك الطاقة المتجددة، ورأس المال، والعمالة إلى النمو الاقتصادي في الأردن، وهذه النتيجة تتفق مع فرضية التغذية الراجعة بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي التي تفيد بأن هناك علاقة سببية بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي.

4.3 اختبار التكامل المشترك:

لقد أظهرت نتائج اختبار استقرار السلاسل الزمنية أن متغيرات الدراسة غير مستقرة عند المستوى، لذا فإنه من الضروري إجراء اختبار التكامل المشترك من أجل استخدام النموذج القياسي المناسب، وقد تم استخدام اختبار التكامل المشترك الذي طوره جوهانسن (Johansen, 1991) لمعرفة فيما إذا كانت متغيرات الدراسة متكاملة أم لا، وهذا الاختبار يحدد عدد العلاقات طويلة الأجل بين المتغيرات. ويقدم اختبار جوهانسن اختبارين هما (Trace test and the Maximum Eigenvalue test). وتشير نتائج اختبارات التكامل المشترك

جدول رقم (4) نتائج اختبار التكامل المشترك (Trace Test)

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.8281	70.041	47.856	0.0001
At most 1 *	0.6729	33.074	29.797	0.0202
At most 2	0.3662	9.6089	15.495	0.312

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
At most 3	0.0015	0.0321	3.8415	0.8577

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

جدول رقم (5) نتائج اختبار التكامل المشترك Maximum Eigenvalue

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)					
Hypothesized		Max-Eigen	0.05		
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**	
None *	0.8281	36.967	27.584	0.0023	
At most 1 *	0.6729	23.465	21.132	0.023	
At most 2	0.3662	9.5767	14.265	0.2412	
At most 3	0.0015	0.0321	3.8415	0.8577	

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

** MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

الاقتصادي؛ لأنه يقدم تقديرات غير منحازة، كما يعالج مشكلة التجانس أو التشابه (endogeneity) المحتملة بين متغيرات الدراسة ذات التكامل المشترك وكذلك مشكلة الارتباط التسلسلي بين البواقي، ويحقق (DOLS) هذه التقديرات من خلال ضبط حد الخطأ إضافة إلى القيم السابقة والمستقبلية للفرق الأول للمتغيرات، وقد طورت هذه الطريقة بواسطة (Saikkonen, 1991) و (Stock and Watson, 1993).

4.4 نتائج انحدار التكامل المشترك طريقة (DOLS):
لقد أظهرت نتائج اختبار جذر الوحدة أن البيانات مستقرة عند الفرق الأول، كما أظهرت نتائج اختبار التكامل المشترك أن هناك تكاملاً مشتركاً أو علاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة لهذا فقد تم استخدام انحدار التكامل المشترك طريقة المربعات الصغرى العادية الديناميكية (DOLS) لتقدير دالة كوب-دوغلاس، من أجل اختبار العلاقات طويلة المدى بين استهلاك الطاقة المتجددة، ورأس المال، والعمالة والنمو

جدول رقم (6) نتائج تحليل DOLS

Dependent Variable: LOGY				
Method: Dynamic Least Squares (DOLS)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGREC	00.59662	0.200365	2.977674	0.0206
LOGL	0.403267	0.134587	2.996319	0.0201
LOGK	0.426414	0.050658	8.417536	0.0001

C	0.986737	0.123302	8.002722	0.0001
R-squared	0.991			
Adjusted R-squared	0.99			
S.E. of regression	0.010556			

بنسبة 1% ستعمل على زيادة النمو الاقتصادي في الأردن بنسبة 0.40% مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة. ويعزى ذلك إلى أن زيادة الاستخدام تعمل على رفد الاقتصاد بالمهارات المتنوعة مما يعزز من الإنتاج وتحسين مستويات الدخل وخفض معدلات البطالة، وهذا بدوره يعزز من زيادة النمو الاقتصادي، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة (Ahmed and Shimada, 2019).

وأما المستوى التكنولوجي في دالة كوب دوغلاس فقد كان أثره إيجابياً ومعنوياً على النمو الاقتصادي في الأردن حيث بلغت قيمة معامل المستوى التكنولوجي 0.98 ودرجة معنوية 1%.

لقد بلغت قيمة مجموع المرونات لاستهلاك الطاقة المتجددة، ورأس المال والعمالة 1.41 ويوضح أن هناك تزايداً في العائد على الحجم في الناتج المحلي الإجمالي في الأردن.

ويشير معامل التحديد المعدل والذي بلغت قيمته 0.99 إلى أن استهلاك الطاقة المتجددة ورأس المال، والعمالة تفسر ما نسبته 0.99 من التغير في النمو الاقتصادي في الأردن في المدى الطويل.

5. النتائج والتوصيات:

5.1 النتائج:

لقد هدفت هذه الدراسة لاختبار أثر استهلاك الطاقة المتجددة، ورأس المال، والعمالة على النمو الاقتصادي في الأردن خلال المدة الزمنية 1996-2018. واستخدمت الدراسة دالة كوب-دوغلاس، واختبار التكامل المشترك، وانحدار التكامل المشترك طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية الديناميكية (DOLS) وتوصلت الدراسة إلى الاستنتاجات الآتية:

لقد أظهرت نتائج اختبار التكامل المشترك (جوهانسن) أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة، ورأس المال، والعمالة، والنمو الاقتصادي، وهذه النتيجة تتفق مع فرضية التغذية الراجعة التي تقيد بأن هناك علاقة سببية بين

ويلاحظ من الجدول رقم (6) أن هناك علاقة طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في الأردن، وأن استهلاك الطاقة المتجددة له أثر إيجابي ومعنوي على النمو الاقتصادي في الأردن، إذ بلغت قيمة مرونة استهلاك الطاقة المتجددة، 0.59 ودرجة معنوية 5% ويفيد أن زيادة استهلاك الطاقة المتجددة بنسبة 1% سيؤدي إلى زيادة النمو الاقتصادي بنسبة 0.59% مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة. ويعزى ذلك إلى أن الطاقة المتجددة تمتاز بأن كلفتها منخفضة، وأن التكنولوجيا الخاصة بها تتطور بصورة سريعة مما يؤدي إلى توفير الطاقة بكلفة متدنية، ويساعد على خفض كلف الإنتاج مما يشجع المستثمرين على زيادة الإنتاج، وهذا يعمل على زيادة فرص العمل في القطاعات الإنتاجية والخدمية وفي قطاع الطاقة المتجددة مما يؤدي إلى مزيد من الطلب والإنتاج. وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسات (Uzokwe and onyije, 2020; Hlalefang, 2018; Soava, et al., 2018 and Ahmed and Shimada, 2019).

وأما بالنسبة لرأس المال فقد أظهرت النتائج أن هناك علاقة طويلة الأجل بين رأس المال والنمو الاقتصادي في الأردن، وأن له أثراً إيجابياً ومعنوياً على النمو الاقتصادي في الأردن حيث بلغت قيمة المرونة 0.42 ودرجة معنوية 1%، ويفيد أن زيادة التكوين الرأسمالي بنسبة 1% سيعمل على زيادة النمو الاقتصادي في الأردن بنسبة 0.42% مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة، ويعزى ذلك إلى أن زيادة الاستثمارات الرأسمالية ستعمل على زيادة الإنتاج وفرص العمل والطلب في الاقتصاد، مما ينعكس إيجابياً على النمو الاقتصادي، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة (Ahmed and Shimada, 2019).

وأظهرت نتائج (DOLS) إلى أن هناك علاقة طويلة الأجل بين العمالة والنمو الاقتصادي في الأردن، وأن العمالة لها أثر إيجابي ومعنوي على النمو الاقتصادي في الأردن، إذ بلغت قيمة المرونة 0.40 ودرجة معنوية 5% وهذا يعني أن زيادة القوى العاملة

الأردن، وبين معامل التحديد الذي بلغت قيمته 0.99 أن استهلاك الطاقة المتجددة، ورأس المال، والعمالة تفسر ما نسبته 0.99 من التغير في النمو الاقتصادي في الأردن.

5.2 التوصيات:

لقد أصبحت مشاريع الطاقة المتجددة حيوية في مزيج الطاقة في دول العالم، وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن استهلاك الطاقة المتجددة يسهم بصورة فعالة في النمو الاقتصادي في الأردن، ولضمان معدلات نمو اقتصادي جيدة، فإن الدراسة توصي أصحاب القرار السياسي والاقتصادي في الأردن بالعمل على تبني سياسات من شأنها زيادة الاستثمار في الطاقة المتجددة، وذلك من خلال تقديم الإعفاءات، والقروض الميسرة، والفوائد المنخفضة وتبني سياسات استخدام الطاقة المتجددة كخيار فعال للحد من التلوث وتوفير فرص العمل.

استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي. لقد أثبتت نتائج تحليل انحدار التكامل المشترك طريقة المربعات الصغرى العادية الديناميكية (DOLS) أن استهلاك الطاقة المتجددة له أثر إيجابي وهام على النمو الاقتصادي في الأردن، حيث بلغت قيمة مرونته 0.59 ودرجة معنوية 5% وهذا النتيجة تتفق مع فرضية النمو التي تفيد بأن هناك علاقة إيجابية بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي، وأن رأس المال والعمالة والمستوى التكنولوجي لا تحل محل استهلاك الطاقة، فاستهلاك الطاقة يعزز من النمو الاقتصادي. وأظهرت نتائج التحليل أيضاً أن كل من رأس المال والعمالة لهما أثر إيجابي ومعنوي على النمو الاقتصادي في الأردن، حيث تعد الموارد الرئيسية في العمليات الإنتاجية المتنوعة، وأظهرت نتائج التحليل القياسي لدالة كوب دوغلاس أن المستوى التكنولوجي له أثر إيجابي ومعنوي على النمو الاقتصادي في

REFERENCES

- Ahmed, M; & Shimada, K. (2019). The Effect of Renewable Energy Consumption on Economic Growth: Evidence from Emerging and Developing Economies. *Energies*, 12 (15):1-15.
- Aye, C.; Edoja, P. & Charfedin, L. (2017). Effect of Economic Growth on CO2 Emission in Developing countries: Evidence from a Dynamic Panel Threshold Model. *Cogent economic and finance*, 5: 1-22.
- Bashier, A., & Siam, A. (2014). Immigration and Economic Growth in Jordan: FMOLS Approach, *International Journal of Humanities Social Sciences and Education* (IJHSSE), 1(9): 85-92.
- Central Bank of Jordan, <https://statisticaldb.cbj.gov.jo/Browser/index>.
- Dickey, D., & Fuller, W.A. (1979). Distribution of the Estimates for Autoregressive Time Series with Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431.
- Dogan, N., & Karay, M. (2019). The Impact of Renewable Energy Consumption and Energy Intensity on CO2 Emissions from Fuel Combustions for the Case of Turkey: A Co integration Analyses. *Journal of economics and related studies*, 1(2), 169-187.
- Fankhauser, S., & Jotzo, F. (2017). Economic Growth and Development with Low Carbon Energy. Centre for Climate Change Economics and Policy. **Working Paper** No. 301.
- Fuinhas, J.; Koengkan, M., & Santiago, R. (2019). The Relationship between CO2 Emissions, Renewable and Non-renewable Energy Consumption, Economic Growth and Urbanization in the Southern Common Market. *Journal of Environmental Economics and policy*, 9(4): 383-401.
- Jones, S.; Spratt, S.; Andrade, R., & Griffith, E. (2017). Investment in renewable energy, fossil fuel prices and policy implications for Latin America and the Caribbean. *Financing for Development* Series, No,264. United Nation, ECLAC.
- Gielen, D.; Boshell, F.; Saygin, D.; Bazilian, M., & Gorini, R (2019). The Role of Renewable Energy in the Global Energy Transformation. *Energy strategy reviews*, 24 (April): 38-50.
- Granger. C., & Newbold, P. (1974). Spurious Regression in Econometrics, *Journal of Econometrics*, 2, 111-120.
- Hlalefang, K. (2018). Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Argentina multivariate Co-integration Analysis. MPRA, Munich Personal RePEc archive, NO:85080,14:28.
- International Energy Agency
<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=JORDAN&energy=Renewables%20%26%20waste>.
- Jebli, M.; Youssef, S., & Apergis, N. (2019). The Dynamic Linkage between Renewable Energy Tourism CO2 Emissions Economic Growth Foreign Direct Investment and Trade. *Latin American economic review*, 28(2), 1-19.
- Johansen, S. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Co-integration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica*, 59(6), 1551-1580.
- Kahia, M.; Jebli, M., & Belloumi, M. (2019). Analysis of the Impact of Renewable Energy Consumption and Economic Growth on Carbon Dioxide Emissions in 12 MENA Countries. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 21, 871-885.
- Marad, D.; Cerovic, L., & Mjeda, T (2017). Economic Effects Renewable Energy Technologies. *Our Economy*, 63 (2), 49-59.

- Mbarek, M.; Saidi, K., & Rahman, M. (2017). Renewable and Non-renewable Energy Consumption Environmental Degradation and Economic Growth in Tunisia. *Quality & Quantity: International Journal of Methodology*, 52 (3), 1105-1119.
- Soava, G.; Mehedintu, A.; Sterpu, M., & Radutenu, M. (2018). Impact of Renewable Energy Consumption on Economic Growth: Evidence from European Union countries. *Technological and economic development of economy*, 24 (3), 127-136.
- Mehmood, A.; Shahid B., & Younas, Z. (2013). Interdependencies between Aviation Demand and Economic Growth in India: Cointegration Equation Estimation, *Economic Affairs*, 58 (4), 337-347.
- Morganti, P., & Garofalo, G. (2020). Renewable Energy and Economic Growth: An Overview of the Literature.in, Customer Satisfaction and Sustainability Initiatives in the Fourth Industrial Revolution. International Committee on Publication ethics.
- Nada, M & Alrikabi, A. (2014). Renewable Energy Types. *Journal of clean energy Technologies*, 2 (1), 61-64.
- Owusu, P., & Sarkodie, S. (2016). A review of renewable energy sources sustainability and climate change mitigation. *Cogent Engineering Journal*, 3: 1167990.
- Saikkonen, P. (1991). Asymptotically efficient estimation of co-integration regressions. *Econometric Theory*, 7(1), 1-21.
- Sasana, H., & Putri, A. (2017). The increase of energy consumption and carbon dioxide (CO2) Emissions in Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 31(8), 01008.
- Shahzad, S. J.; Rehman, M. U.; Hurr, M., & Zakaria, M. (2014). Do Economic and Financial Development Increase Carbon Emission in Pakistan: Empirical Analysis through ARDL Cointegration and VECM, Causality, **MPRA Paper** No. 60310, 01:58 UTC.
- Stock, J. H., & Watson M. W. (1993). A Simple Estimator of Co-integrating Vectors in Higher Order Integrated Systems, *Econometrica*, 61(4), 783-820.
- Uzokwe, A., & Onyije, I. (2020). Renewable and non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth- A Case of Nigeria. *International Journal of economics and management studies*, 7 (1), 1-8.
- Venkartraja, B. (2017). Dose Renewable Energy Affect Economic Growth? Evidence from Panel Data Estimation of BRIC Countries. *Energies*, 10, 381.