Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences (JEALS) • Vol 7, Issue 11 (2023) • P: 67 - 47
https://journals.ajsrp.com/index.php/jeals
ISSN: 2522-3372 (Online) • ISSN: 2522-3372 (Print)

The impact of sustainable development indicators on the consumption of renewable energy in the Kingdom of Saudi Arabia

Dr. Vivian Mohammed Saleh Nasrulddin[1], Mrs. Khadijah Mohammed Abomadini[1], Mrs. Somaia Abdulrahman Al-Bishr*[1], Mrs. Shrooq Mohammed Al-Zahrani[1]

[1] Faculty of Economics and Administration | King Abdulaziz University | KSA

Received: 06/08/2023

Revised: 17/08/2023

Accepted: 15/09/2023

Published: 30/11/2023

* Corresponding author: snaseralbishr@stu.kau.edu.sa

Citation: Nasrulddin, V. M., Abomadini, KH. M., Al-Bishr, S. A., & Al-Zahrani, SH. M. (2023). The impact of sustainable development indicators on the consumption of renewable energy in the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences, 7*(11), 47 – 67. https://doi.org/10.26389/AJSRP.B060223

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract : The study aimed to measure the impact of a set of sustainable development indicators on renewable energy consumption in the KSA, during the period (1990-2020), using the ARDL model, to measure the relationship between renewable energy consumption as a dependent variable and sustainable development indicators as independent variables, in both the short and the long-term. Using the E-views statistical program, the study concluded, as expected: that the relationship between renewable energy consumption and foreign direct investment is positive in the short-term, and the relationship between renewable energy consumption and energy depletion rate is inverse in both terms. In addition, there has been a long-term inverse relationship between renewable energy consumption and per capita CO2 emissions. Contrary to what is expected: there was an inverse relationship between the consumption of renewable energy and the per capita GDP in the short-term, and the relationship was positive between the consumption of renewable energy and the unemployment rate in both terms. In addition, there was a short-term positive relationship between renewable energy consumption and per capita CO2 emissions. Finally, the results concluded that foreign direct investment and per capita GDP did not affect the consumption of renewable energy in the long-term.

Keywords: Sustainable development - renewable energy - energy depletion.

أثر مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية

الدكتورة / فيفيان محمد صالح نصر الدين[1]، أ. خديجة محمد أبومديني[1]، أ. سمية عبد الرحمن ناصر ال بشر*[1]، أ. شروق محمد الزهراني[1]

[1] كلية الاقتصاد والإدارة | جامعة الملك عبد العزيز | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدفت الدراسة إلى قياس مدى تأثير مجموعة من مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، خلال الفترة (1990-2020)، وذلك باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع Autoregressive Distributed Lag Model (ARDL)، لقياس العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة كمتغير تابع ومؤشرات التنمية المستدامة كمتغيرات مستقلة، في كلا الأجلين القصير والطويل. وبواسطة البرنامج الاحصائي E-views، توصلت النتائج كما هو متوقع: إلى أن العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر طردية في المدى القصير، كما كانت العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل نضوب الطاقة عكسية في كلا المديين. بالإضافة إلى ذلك فقد كان هناك علاقة عكسية طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. كما توصلت النتائج بعكس ما هو متوقع: إلى وجود علاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في المدى القصير، كما كانت العلاقة طردية بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل البطالة في كلا المديين. بالإضافة إلى ذلك فقد كان هناك علاقة طردية قصيرة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وأخيراً، توصلت النتائج إلى عدم تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي على استهلاك الطاقة المتجددة في المدى الطويل.

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة - الطاقة المتجددة - -معدل نضوب الطاقة.

1. الإطار العام للدراسة

المقدمة

تعتبر الطاقة من القضايا الحساسة في جميع دول العالم، وذلك بسبب الاعتماد الكبير عليها، إذ أنها تقدم الكثير من المزايا للجميع بدون تمييز. وبسبب مشاكل الطاقة غير المتجددة -كالنفط والغاز- وبغية عدم نفاذها، كان لا بد من التوجه لغيرها من المصادر الأكثر استدامة، وهي مصادر الطاقة المتجددة، والمتوفرة بصفة دائمة في الطبيعة، وذلك بهدف سد احتياجات الناس المتزايدة منها. وعليه، تعد الطاقة المتجددة هي الخيار الأكفأ حيث اعتبرتها العديد من الدول كأحد أهم أولوياتها، فسعت إلى دعم وتطوير سياسات استثمارها والاستفادة منها. وأخيراً، تعتبر الطاقة أداة مهمة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة -الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية-، إذ أنها إلى جانب تأمينها لمصادر الطاقة الإضافية الدائمة وتلبيتها للطلب المتزايد على الطاقة بتكلفة منخفضة، فهي تحافظ على البيئة من التلوث وتخفض من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (عوض، 2019).

بالإضافة إلى ما سبق، تعد التنمية المستدامة ظاهرة عالمية تدعو للعمل على إنهاء ظاهرة الفقر وضمان السلام والازدهار لجميع الأفراد على حد سواء، بحلول عام 2030. وعليه، فقد أدرجت الجمعية العامة للأمم المتحدة General Assembly of the United Nation سبعة عشر هدفاً من أهداف التنمية المستدامة Sustainable Development Goals (SDGs)، والتي تعد أهدافاً متكاملة بحيث أن العمل في مجال معين سوف يؤثر بدوره على النتائج أو المخرجات في مجالات عديدة أخرى، كما شددت الهيئة على الإجراءات التي يجب أن تتبعها مختلف الدول لتحقيق هذه الأهداف. وأخيراً فإن الحديث عن الطاقة يتعلق بالهدف السابع من تلك الأهداف -السبعة عشر-، والذي ينص على: توفر طاقة مستدامة، حديثة، ميسرة التكلفة، وموثوقة من قبل الجميع (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2015).

1-2 مشكلة الدراسة

في ضوء أهداف التنمية المستدامة (SDGs)، تعد الطاقة من أهم العناصر المؤدية لتحقيق تلك الأهداف، إذ أن إمداداتها تعتبر من أهم العوامل الأساسية لدفع عجلة النمو والاستقرار في مختلف الدول. ومع تزايد معدل النمو السكاني في جميع أنحاء العالم وما ترتب عليه من زيادة في الاعتماد على الطاقة غير المتجددة، فقد ظهرت أضراراً بيئة غير محدودة. وعليه، فقد أصبح التوجه لاستخدام الطاقة المتجددة ضرورة وهدفاً أساسياً من أهداف التنمية المستدامة التي تسعى لتحقيقه جميع الدول في مختلف أنحاء العالم، وذلك من خلال استغلال الموارد المتاحة من مصادر الطاقة المتجددة، مع المحافظة على حق الأجيال القادمة فيها. وعلى مستوى المملكة، فقد بذلت الحكومة السعودية جهوداً ضخمة في هذا المجال. ومن هذا الصدد ومع انطلاق العديد من المشاريع مع رؤية المملكة 2030، فإنه تأتي هذه الدراسة لإلقاء الضوء على مؤشرات التنمية المستدامة في كافة جوانبها البيئية والاقتصادية والاجتماعية، ودورها في التأثير على مستوى استهلاك الطاقة المتجددة، والذي لا يزال يعد عند مستوياتٍ منخفضة (غرفة الشرقية، 2008). وبناءً على ما سبق، تتمحور مشكلة الدراسة حول الإجابة على السؤال التالي:

- ما دور مؤشرات التنمية المستدامة في التأثير على الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية؟

1-3 أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى قياس وتحليل مدى تأثر استهلاك الطاقة المتجددة ببعض مؤشرات التنمية، بالإضافة إلى إبراز الدور الحيوي والجوهري للطاقة المتجددة في عملية التنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية، وتوضيح الأثار المترتبة على استخدامها، خلال الفترة الزمنية (1990-2020).

1-4 أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في أن الطلب على استهلاك الطاقة يشهد تزايدًا، لكونها مصدراً أساسياً من مصادر التنمية (بلهادف ويوسفي، 2015)، وعلى الرغم من أهمية الطاقة إلا أنها تسببت في حدوث تغيرات مناخية أدت بدورها إلى التوجه نحو منظور التنمية لتصبح تنمية مستدامة صديقة للبيئة (العكروت وكمون، 2021). بالإضافة إلى ذلك، تهدف رؤية المملكة Vision 2030 للتنمية المستدامة والتي يكون في مضمونها الحفاظ على البيئة من التغيرات المناخية، والحد من الانبعاثات الكربونية، والتنويع الاقتصادي وذلك بأن تكون الاستدامة موائمة بين متطلبات الطاقة والبيئة 'المناخ'(رؤية المملكة العربية السعودية 2030، 2022).

1-5 منهجية الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على كل من: المنهج الوصفي، وذلك في استعراض الأدبيات السابقة المتعلقة بمؤشرات التنمية المستدامة ومدى علاقتها باستهلاك الطاقة المتجددة. والمنهج القياسي، لقياس العلاقة ومدى تأثير مؤشرات التنمية المستدامة -المتمثلة في كل من: نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، صافي الاستثمار الأجنبي المباشر، معدل نضوب الطاقة غير المتجددة، معدل البطالة، ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي كمتغيرات مستقلة، على استهلاك الطاقة المتجددة كمتغير تابع، وذلك باستخدام نموذج ARDL.

1-6 أهم مصطلحات الدراسة

التنمية المستدامة sustainable development تقوم التنمية الاقتصادية على تحقيق معدلات عالية من الدخل الوطني وارتفاع معدلات النمو، أما الاستدامة والتي تعد الأساس عند بناء السياسات التنموية فتنبع من الدوام والمواظبة (ابوزنط، 2005)، وبذلك تقوم التنمية المستدامة بتلبية احتياجات الحاضر دون التأثير على نصيب وقدرة الجيل القادم في تلبية احتياجاته. ويتحقق ذلك من خلال وضعه وتنظيم الخطط المستقبلية المناسبة، والتي يكون هدفها الأول هو الحفاظ على الموارد الطبيعية من النضوب مع تحقيق الانتفاع الأمثل منها دون المساس بحقوق الأجيال القادمة منها (فتيحة، 2018). فالتنمية المستدامة هي تنمية شاملة للأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، تسعى إلى تحقيق التكامل (كريم، 2010).

الطاقة المتجددة Renewable energy هي تلك الطاقة التي تتجدد دوما وبصفة مستمرة، أي أن مخزونها متغير ولا محدود. وتتميز مصادر الطاقة المتجددة بوفرتها في الطبيعة بصورة دائمة وتجددها المستمر -مثل الشمس والمياه والرياح-، كما أنها لا تؤذي البيئة[1] (بركات وناصف، 2020). كما عرفها إبراهيم (2013)، بأنها تلك الطاقة التي تتجدد بسرعة تفوق سرعة استهلاكها.

معدل نضوب الطاقة Adjusted savings: energy depletion هو نسبة قيمة مخزون موارد الطاقة غير المتجددة إلى الأجل الاحتياطي المتبقي منها، بحد أقصى لمدة 25 عاماً (البنك الدولي، 2011). المخزون من الطاقة هو أُستخرج منها وأصبح مخزوناً لدى الشركات/الحكومات، في حين يمثل الاحتياطي ما لم يتم استخراجه من جوف الأرض (23 degrees GmbH, 2018)، ويتم قياسه من خلال معدل نضوب كلاً من النفط الخام والفحم والغاز الطبيعي

2. الأدبيات والدراسات السابقة

يعد موضوع الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة من الموضوعات الحديثة في الوقت الراهن، وذلك لكون الطاقة المتجددة لازالت طور النمو والبحث. وسوف نتطرق في هذا الجزء من الدراسة إلى أهم الدراسات التي اهتمت بتوضيح العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة. وقد ساهم العديد من الباحثين في دراسة تلك العلاقة من نواحي متعددة، وذلك لما لقطاع الطاقة من أثر فعال على التنمية المستدامة، وقد كان ولا يزال الدافع الأول للاهتمام بهذا النوع من الطاقة هو أنها تحد من انبعاثات الغازات الضارة مما يؤول إلى المنفعة البيئية على جميع المستويات. ونظراً للاهتمام المتزايد حول البيئة، فقد أصبحت عنصراً أساسيا من عناصر التنمية المستدامة، بالإضافة إلى عدد من عناصر التنمية المستدامة الأخرى والتي سنذكر بعضاً منها، وذلك بهدف التعرف على أثرها على استهلاك الطاقة المتجددة.

فمع ازدياد الطلب على الطاقة، فإنه من الضروريات التي لا جدال فيها التركيز على سياسة تنويع مصادرها، بعيداً عن الاعتماد على النفط بصورة أساسية، إذ يؤدي تقلب أسعاره العالمية إلى التأثير بشكل كبير على الاقتصاد في جميع أنحاء العالم. وعليه، تسعى الدول العربية بشكل عام والمملكة العربية السعودية بشكل خاص إلى تطوير عمليات استغلال الطاقة المتجددة والتشجيع عليها، خصوصاً مع توافرها بكميات هائلة، الأمر الذي يحتم استغلالها بشكل كامل وفعال (بلهادف ويوسفي، 2015). كما أصبح التحول للاقتصاد الأخضر[2] ضروريًا وخاصةً مع التغيرات المناخية الناتجة عن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، بالإضافة إلى أن ذلك الاقتصاد يعمل على الموازاة بين التنمية الاقتصادية المستدامة من جهة والحفاظ على البيئة من التلوث من جهة أخرى، إلا أن ذلك قد يتطلب الكثير من المال والوقت والجهد (العكروت وكمون، 2021).

(1) فلا ترفع نسبة الاحتباس الحراري، ولا تنتج ثاني اكيد الكربون أو أي مخلفات أخرى ضارة، كما في أنواع الطاقة غير المتجددة.

(2) هو نموذج الاقتصاد الذي يهدف إلى تخفيض الضرر البيئي، من خلال اعتماده على الطاقة النظيفة (منخفضة الكربون)، إعادة تنظيم الأنشطة الاقتصادية، والتركيز على التقنيات التي تجعل الإنتاج أقل تلوثاً (احمد واخرون، 2014).

2-1 الطاقة المتجددة

مع تزايد تلوث البيئة في مختلف أنحاء العالم، ومع إعلان قرب نضوب مصادر الطاقة غير المتجددة مع تذبذب/ارتفاع أسعارها، فقد ارتفع مستوى الاهتمام بالطاقة المتجددة، حيث ارتفع معدل الاستثمار فيها اهتماماً بتطويرها، وذلك بهدف الوصول إلى طرق حديثة أخرى لإنتاج الطاقة بدلاً من الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية غير المتجددة، والتي أثبتت مع مرور الزمن تأثيرها السلبي على كوكب الأرض. وفي هذا السياق، فقد تطرقت دراسة عوض (2019) باستخدام المنهج الاستقرائي والقياسي إلى بعض التجارب الدولية للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة تحديداً دولتي ألمانيا وفرنسا، وذكرت الدراسة بأن الطاقة التقليدية المستخدمة هي من أهم العوامل المؤدية إلى تلوث البيئة، وخصوصاً في تلك الاقتصاديات التي تنامى التصنيع فيها بشكل سريع، بالإضافة إلى الضغط على موارد تلك الطاقة التقليدية، حيث تستخدمها معظم الدول كمصدر رئيسي للطاقة. وعليه، فقد أصبح من الضروري سرعة التوجه إلى الطاقة البديلة المتجددة، وذلك لتخفيف الضغط على مصادر الطاقة التقليدية، الحد من الانبعاثات الضارة، تخفيض نفقات/تكاليف الطاقة الحالية والمستقبلية، بالإضافة إلى توفير المزيد من فرص العمل ومن ثم تخفيض معدلات البطالة. وفي هذا السياق، فقد توصلت دراسة Sadorsky (2009) إلى الأثر الإيجابي لمعدل دخل الفرد على استهلاكه للطاقة المتجددة، فقد اتضح أنه مع زيادة دخل الفرد بنسبة 1 % في المدى الطويل سوف يزداد استهلاكه من الطاقة المتجددة بنسبة 3.5%.

وعلى الرغم من وضوح الأثر الإيجابي للاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة، إلا أن الاهتمام بها لا زال متأخراً بعض الشي،

وقد يُعزى سبب ذلك إلى محدودية المخصصات المالية والتكنولوجيا المقدمة لمشاريع الطاقة المتجددة، بالإضافة إلى نقص الخبرة في هذا المجال (قيزه وعبداوي، 2012). وبالإضافة إلى الاستثمارات الضخمة المطلوبة لهذا التحول -من الطاقة التقليدية غير المتجددة إلى الطاقة المتجددة-، فإنه أيضاً يتطلب فترة زمنية طويلة لحصاد ثماره (زعزوع، 2020).

2-2 مؤشرات التنمية المستدامة

في الآونة الأخيرة، ازداد اهتمام مختلف الدول بموضوع التنمية، وقد شمل هذا الاهتمام مختلف الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية، ولقياس مدى تقدم الدول في تلك الجوانب، فكان لابد من وجود معايير/مقاييس معينة. وعلى الرغم من أن مؤشر نسبة دخول الأفراد في الدولة هو من أوائل هذه المعايير التي ظهرت لقياس التنمية في الجانب الاقتصادي، وهو مؤشر نسبة دخول الأفراد في الدولة، إلا أنه أُنتقِد بشدة بالبعد عن الواقعية، فنسبة دخول الأفراد لا تمثل انعكاساً لمستوى التنمية. كما أنه لا يمكن الاعتماد على مؤشر واحد فقط ليكون مقياساً للتنمية، وعليه فقد بدأ البحث عن مؤشرات أخرى ذات جودة عالية وتغطي نقاط الضعف في المؤشر السابق (غيلان وآخرون، 2009)، وخصوصاً مع نمو الدول وازدياد عدد سكانها، فقد ازدادت الحاجة لوضع مؤشرات واضحة تمكن الدول من قياس صحة وجودة قراراتها وخططها. ومن ذلك المنطلق، فقد قامت الجمعية العامة للأمم المتحدة في عام 2015، بوضع الأهداف الرئيسية للتنمية المستدامة (SDGs) تحت شعار "تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام 2030". وقد ركزت تلك الأهداف على تلبية رغبات الأفراد الأساسية وتهيئة بيئة نظيفة لهم، وذلك من خلال تخفيض معدلات التلوث واستغلال الموارد بشكلٍ أمثل، مع مراعاة حق الأجيال القادمة من تلك الموارد. كما ركزت أهداف التنمية المستدامة على أن تغطي وتربط كلاً من الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للدولة، بحيث يكون لكل بعد من تلك الأبعاد مؤشرات يقاس بها مستوى التنمية في الدولة (الجمعية العامة للأمم المتحدة، 2015).

2-2-1 البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة

لقد ركزت التنمية المستدامة على التنمية الاقتصادية، متمثلة -بحسب هذه الدراسة- في كلٍ من نصيب الفرد من الناتج المحلي، بالإضافة إلى الاستثمار الأجنبي المباشر الصادر[3] ومدى مساهمته في تنمية اقتصاديات الدول. وعلى الرغم من أن هذا النوع من الاستثمار يلعب دورًا تفاعلياً في التنمية المستدامة، من خلال الانفتاح التجاري الدولي والاستثمار الأجنبي المباشر الداخل[4]، إلا أنه في ضوء الاستراتيجيات الاقتصادية المختلفة، فقد أكدت الأدلة التجريبية المستمدة من الدراسات السابقة على أن العلاقات بين الدول ليست أحادية الاتجاه. فقد يكون للاستثمار الأجنبي المباشر تأثيرا موجباً على الصادرات، والتي تعد -بالإضافة إلى الواردات- أحد أهم الأهداف التي تسعى مختلف الدول المتقدمة والنامية إلى تحقيقها، من أجل زيادة نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي، والذي يؤثر بدوره على التنمية المستدامة بشكل مباشر. وهذا ما توصلت إليه دراسة Olayiwolaand وOkodua (2013)، في نيجيريا، والتي أكدت في

(3) المتجه إلى الخارج، وله العديد من العوائد والتي يمكن تقسيمها إلى ثلاث فئات، المالية، القدرة، والاقتصاد الكلي.

(4) المتجه إلى الداخل، وله العديد من العوائد الإيجابية، مثل توليد الفرص الوظيفية وتراكم لرأس المال، بالإضافة إلى نقل الخبرات إلى الدولة المضيفة.

ظل فرضية 'النمو الذي تقوده الصادرات' وباستخدام تحليل التباين وتحليل الاستجابة، بأن السببية كانت أحادية الاتجاه[5] من الاستثمار الأجنبي المباشر إلى الصادرات غير النفطية. وعليه، فقد أكدت الدراسة أنه لزيادة فعالية الاستثمار الأجنبي المباشر في نيجيريا، فإنه من الضروري تعزيز مكانة الصادرات غير النفطية، والتركيز على نصيب الفرد من الناتج المحلي -الأثر المادي-، كمؤشرات للتنمية المستدامة. بالإضافة إلى دراسة السواعي (2016) حول تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر على بعض المتغيرات الكمية في الاقتصاد الأردني للفترة (1980-2013)، والتي توصلت من خلال Granger causality test إلى وجود اتجاه إيجابي للسببية من تدفقات الاستثمار إلى كلٍ من الناتج المحلي الإجمالي، والصادرات والواردات، على المدى القصير والطويل. وذلك باستخدام تحليل السلاسل الزمنية ونموذج متجه تصحيح الخطأ. وفي الأردن، توصلت دراسة Mukhtarov وآخرون (2019)، باستخدام ARDL cointegration test، خلال الفترة (1980-2018)، إلى أن زيادة الاستثمار الأجنبي المباشر بنسبة 1% تؤدي إلى زيادة الصادرات بنسبة 0.13%.

مما سبق، تتضح مدى أهمية الاستثمار الأجنبي المباشر على التنمية المستدامة، وأفضل مثال على ذلك ينطبق في دولة الصين، والتي تعد من أكبر الدول من حيث مستويات الاستثمار الأجنبي المباشر، والذي لعب دورًا مهمًا في تعزيز التنمية الاقتصادية فيها. بالإضافة إلى تأثير انتشار تكنولوجيا الاستثمار الأجنبي المباشر كأحد القوى الأساسية لزيادة حصة نصيب الفرد من الطاقة المتجددة في الصين، نظرًا لاهتمامها بعملية التنمية (Knoerich, 2016). وفي مصر خلال الفتر (1980-2011)، توصلت دراسة Ibrahim (2015)، إلى أن كلاً من استهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر يؤثران إيجابيًا على التنمية المستدامة في الأجل الطويل، من خلال زيادة مستوى دخل الفرد ومن ثم ازدياد مستوى الدخل القومي، وذلك باستخدام نموذج ARDL. كما توصلت دراسة Ibrahim وsameh (2022) في مصر، خلال الفترة (1971-2014)، إلى وجود تأثير إيجابي لجميع المتغيرات[6] -فيما عدا متغير الثروات الطبيعية- والتي كان من ضمنها الاستثمار الأجنبي المباشر على التنمية المالية، بالإضافة إلى وجود علاقة طردية بين استخدام الموارد الطبيعية والاستثمار الأجنبي. وعلى مستوى 19 دولة أوروبية، فقد توصلت دراسة Armeanu وآخرون (2017) إلى أن زيادة الدخل الحقيقي للفرد في الاقتصاديات الناشئة (1%) تؤدي إلى ارتفاع نسبة استهلاكه للطاقة المتجددة (3.5%)، ومن ثم إلى زيادة الاستثمار الأجنبي في هذا المجال.

وبعكس ما سبق، فقد يكون للاستثمار الأجنبي المباشر أثراً سلبياً، كما جاء في دراسة Djellouli (2022) لعشرين دولة إفريقية، خلال الفترة (2000-2015)، والتي توصلت إلى وجود أثر سلبي له على التدهور البيئي (معبراً عنه بانبعاثات غاز CO_2)، باستثناء الاستثمار في الطاقة المتجددة والتي أثبتت أثرها الإيجابي على البيئة. كما توصلت دراسة الطيط وعمري (2018) إلى عدم تأثر الاقتصاد السعودي بالاستثمار الأجنبي المباشر، وذلك باستخدام طريقة المربعات الصغرى المعدلة (FMOLS) ومنهجية التكامل المشترك لجوهانسنJohansern Cointegration test، ونموذج تصحيح الخطأ Error Correction Model (ECM).

2-2-2 البعد البيئي للتنمية المستدامة

مما سبق وبشكلٍ عام، يمكن القول بأن الاستثمار الأخضر[7] يؤدي إلى نمو نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي بنسبة 6.4%، كما أنه يخفض نسبة انبعاث غازات الاحتباس الحراري (الانبعاثات الدفينة) بنسبة 3.08%، بالإضافة إلى زيادة الطاقة المتجددة في إجمالي الاستهلاك النهائي بنسبة 5.6%. وهذا ما توصلت إليه دراسة Angeles (2008) باستخدام أساليب اختبار جذر الوحدة Unit root test، طريقة المربعات الصغرى العادية Ordinary Least Squares، بالإضافة إلى طريقة المربعات الصغرى المعدلة Fully Modified Ordinary Least Square.

ويمكن قياس الجانب البيئي -في هذه الدراسة- من خلال نسبة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومعدل نضوب الطاقة غير المتجددة، فالأولى تعكس مقدار التلوث في البيئة، إذ يعد غاز ثاني أكسيد الكربون من أكثر الغازات المسببة للتلوث، والناتجة بشكل كبير من جراء استخدام الطاقة الاحفورية في إنتاج الطاقة الكهربائية غير المتجددة. وللحد من تلك الانبعاثات كان لابد من التوجه إلى الطاقة المتجددة كبديل، وعليه يمكن القول بأن الحافز الرئيسي للاهتمام بالطاقة المتجددة وتطويرها هو الحافز البيئي (ال الشيخ، 2007). فعلى مدار السنوات السابقة، أُنشئت علاقة طويلة المدى بين استهلاك الطاقة غير المتجددة والتدهور البيئي (جلولي، 2018)، مما دعا إلى تسارع الدول -دولة ألمانيا في المركز الأول- نحو التوجه إلى ترشيد استخدام الطاقة والبحث عن البدائل المحتملة، والمتمثلة في التحول التدريجي للطاقة المتجددة، وذلك بهدف تخفيف آثار الضرر البيئي الواقع عليها. حيث أن هناك علاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون على المدى المتوسط والطويل، توصل إليها بلبيوض وبراهيمي (2020)، وذلك باستخدام تقنية

(5) أي ان الاستثمار الأجنبي المباشر له تأثير على الصادرات غير النفطية، في حين لا تؤثر الصادرات غير النفطية على ذلك الاستثمار.

(6) ريع الثروات الطبيعية، الاستثمار الأجنبي المباشر، التعليم، والطاقة البديلة.

(7) بهدف زيادة رفاهية الانسان، من خلال زيادة الاستثمار في المشروعات/القطاعات التي تدعم البيئة وتخفض من ضررها (السلخ وبلقاسم، 2019).

أشعة نماذج الانحدار الذاتي Autoregressive Vector Model[8]. كما توصلت دراسة festus وآخرون (2019) إلى وجود علاقة سببية[9] بين كل من الطاقة المتجددة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وذلك باستخدام نماذج الانحدار الذاتي لمتجهات الالواح Plate models vector autoregressive والتطبيق على 24 نامية من الشرق الأوسط وافريقيا. مما سبق، تتفاوت الدول في نسبة استخدامها واعتمادها على الطاقة المتجددة، ففي الدول النامية ينخفض معدل استهلاك الطاقة المتجددة عنها في الدول المتقدمة (بلبيوض وبراهيمي، 2020). وفي الدول العربية على وجه الخصوص، والتي تعتبر غالبيتها من الدول النامية، كانت العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون عكسية في الأجل الطويل، حيث اعتمدت تلك الدول العربية[10] في غالبيتها على مصادر الطاقة المتجددة المائية وذلك يعود لسهولة استخدامها وتحويلها إلى طاقة (روبحي وهدروق، 2022).

أما فيما يخص معدل نضوب الطاقة غير المتجددة، فهو يشير إلى الرصيد المتبقي من الطاقات غير المتجددة، ولكونها غير متجددة فإن الزيادة في استهلاكها يجعل معدلاتها تنخفض بشدة. وعليه، فقد أصبح من الضروري اتباع سياسة تنويع مصادر الطاقة، وذلك لمواجهة زيادة الطلب عليها وعدم الاعتماد على المتصف منها بخاصية النضوب بشكل كامل كالنفط، والذي يؤثر بشكل هائل على الاقتصاد العالمي بسبب التقلبات في أسعاره (عباسي وصيد، 2018). فمن المعروف، أن جميع اقتصاديات العالم تتأثر بشكل كبير بتقلبات أسعار النفط، والذي يندرج تحت مظلة الموارد الطبيعية غير المتجددة (نفادي، 2017). تسعى الدول العربية عمومًا ونختص بالذكر المملكة العربية السعودية إلى التشجيع على استغلال الطاقة المتجددة نظرًا لتوافرها بكميات هائلة، مما يحتم على استغلالها بالشكل الأمثل لتجنب هدر الموارد الطبيعية غير المتجددة والتي تتصف بندرتها (بلهادف ويوسفي، 2015). وفي هذا السياق، لقد توصلت دراسة كواش وآخرون (2020) باستخدام نموذج Panel، والتي أجريت على مجموعة من الدول العربية، إلى وجود علاقة عكسية بين الطاقة المتجددة، ومعدل نضوب الطاقة -كمتغير تابع-.

2-2-3 البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة

وفي الجانب الاجتماعي فقد اعتمد -في هذه الدراسة- معدل البطالة كمقياس لهذا الجانب من التنمية، والتي من الضروري العمل على تقليص معدلاتها لكونها من العوامل الأساسية التي تساعد على تحقيق التنمية المستدامة، وبدونها لا يمكن الوصول إلى الاستدامة الاجتماعية (قندوز وبن قانة، 2020). إذ تعد البطالة من أحد أكبر المشاكل الأساسية على مستوى الدول في جميع أنحاء العالم، باختلاف أنظمتها السياسية، الاقتصادية، والاجتماعية، لما تُشكله من خطورة على معدل الاستقرار السياسي، بالإضافة إلى الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي، وذلك من خلال هدر الموارد البشرية وزيادة معدلات الفقر والذي يؤول بدوره إلى زيادة معدلات الجرائم. كما تعبر البطالة عن تدني مستويات التنمية الاقتصادية في الدولة، وعجز مستوى الاقتصاد فيها عن تمويل الاستثمارات، والتي من شأنها أن تساهم في زيادة فرص العمل، وخصوصاً إذا تزامن انخفاض الاستثمار مع الزيادة في عدد السكان (هيبة، 2019).

وفي هذا السياق، نشير إلى العلاقة بين البطالة وتأثيرها على الطاقة المتجددة، حيث أظهرت دراسة Zhao وLuo (2017) في دولة الصين، أن هناك تأثير لزيادة معدلات التوظيف على تعزيز وتطوير الطاقة المتجددة. كما توصلت دراسة Tu وآخرون (2022) على مجموعة (27) من الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، خلال الفترة (2011-2020)، إلى الأثر السلبي لنمو معدلات البطالة على انتشار الطاقة المتجددة. وبالعكس، فقد توصلت دراسة Baddih واخرون (2021) خلال الفترة (1990-2017)، إلى أن زيادة الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة قد أدى إلى تخفيض معدلات التشغيل في دولة المغرب، إلا أن الباحثين قد أضافوا بأنه في المستقبل من الممكن أن يؤدي الاستثمار في ذلك القطاع إلى خلق فرص وظيفية جديدة، حيث يعد اهتمام دولة المغرب بالطاقة المتجددة حديث العهد.

2-3 مؤشرات التنمية المستدامة والطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية

تسعى المملكة العربية السعودية إلى التطور والنمو الاقتصادي بمحاذاة المحافظة على البيئة، كما أنها تعزز آليات التحول للاقتصاد الأخضر، وذلك بتحفيز الاستثمارات في مشاريع الطاقة المتجددة. ويعزو اهتمام المملكة بالطاقة المتجددة إلى أن استهلاك الطاقة يستمر في التزايد نتيجة لزيادة معدل النمو السكاني. وتؤثر هذه الزيادة في استهلاك الطاقة التقليدية غير المستدامة سلبًا على المناخ البيئي للمملكة، بسبب زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والذي يعتبر سبباً أساسياً في تلوث البيئة. ولمواكبة التطور والنمو

(8) يتميز نموذج الانحدار الذاتي في العلاقة التبادلية بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، بحيث تفسر الأولى الثاني، كما يفسر الثاني بدوره تلك المتغيرات المستقلة (شهيد ومحمد، 2017).

(9) حيث يؤدي استهلاك الطاقة المتجددة إلى تخفيف حِدة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

(10) تونس، الجزائر، المغرب، السودان، مصر، العراق، ولبنان.

الاقتصادي تم التوجه للاقتصاد الأخضر والذي يوازي بين الطلب على استهلاك الطاقة والحفاظ على البيئة والمناخ من التغيرات. وعليه، فقد سعت الحكومة السعودية جاهدة بأن تكون من أوائل الدول التي سبقت في تحقيق التنمية المستدامة، وخصوصاً بعد إعلان جمعية الأمم المتحدة (2015)، والذي عبرت فيه عن أهدافها التنموية، ويظهر ذلك جلياً في رؤيتها وأهدافها، حيث أتت أهداف التنمية داعمة ومنسجمة مع رؤية المملكة Vision2030، والتي تسعى الدولة لتحقيقها من خلال مشاركتها في العديد من الورش والمؤتمرات الخاصة بتحقيق التنمية المستدامة، والتي استعرضت فيها بعض جهودها المبذولة في السنوات الأخيرة. وقد شملت تلك الجهود جوانب عديدة منها الجانب الاقتصادي والاجتماعي وغيرهما، كما حرصت في تحقيق تلك الأهداف على أن توازي بين خططها التنموية الوطنية ورؤيتها المستهدفة. وقد ضمت الحكومة السعودية في تطويرها كلاً من القطاعات الحكومية والقطاع الخاص والمؤسسات غير الربحية، كما أنها جندت لها جهازاً للرصد يقوم بقياس مدى تطور المملكة في تحقيق الأهداف التنموية، وذلك من خلال الإحصاءات الرقمية (الهيئة العامة للإحصاء، 2018). مما سبق، يتضح جلياً مدى الجدية في العمل على تحقيق تلك الأهداف ورفع مؤشراتها في المملكة، وبالفعل فقد ظهر ذلك جلياً في تقرير المركز الاحصائي الذي خُصص لتقييم مدى تقدم دول الخليج، ومنها المملكة العربية السعودية، حيث ارتفعت أرقام مؤشرات التنمية المستدامة فيها. فمنذ انطلاق أهداف التنمية (2015) وإلى نهاية فترة الدراسة الحالية (2020)، فقد ارتفع معدل الاستثمار الأجنبي إلى الناتج المحلي من (1.03%-) إلى (3.18%)، كما ازداد معدل نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي من (2.1%) إلى (3.4). أما في الجانب البيئي، فقد انخفضت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من (565190) إلى (523780) كيلو طن (المركز الاحصائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، 2020).

وفي مجال التحول إلى الطاقة المتجددة والذي يدعمه جميع مؤشرات التنمية، فقد ظهرت جهود المملكة من خلال إنشاء مكتب تطوير مشاريع الطاقة المتجددة Renewable Energy Projects Development Office (REPDO)، الذي يسعى بدوره إلى تقليل الاعتماد على الطاقة التقليدية غير المتجددة، كالتزام باتفاقية باريس. وتحرص تلك الاتفاقية على تحفيز عمليات استهلاك الطاقة المتجددة للحد من وتقليل الانبعاثات الكربونية (Zrelli, 2017). كما ركز مشروع الطاقة المتجددة في المملكة على عدد من من أنواع الطاقة المتجددة، وهي: الطاقة الكهروضوئية، طاقة الرياح، الطاقة الجوفية الحرارية، والطاقة المحولة من الرياح (مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، 2020). وبناءً على الجهود المبذولة، فمن المتوقع بحسب دراسة Kahia وآخرون (2021)، أن يكون هناك انخفاضًا كبيرًا في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 130 مليون طن سنويا بحلول 2030، وبما أن التصنيع في المملكة يعتمد على الوقود الأحفوري بشكل كبير فإن تقليل الانبعاثات الكربونية تعد عملية صعبة، إلا أنه وبناءً على الأدبيات الحديثة، تعد مصادر الطاقة المتجددة مناسبة لنظام استهلاك الطاقة المستدامة من خلال استبدال الوقود الأحفوري. كما توصلت الدراسة إلى وجود ارتباط ثنائي الاتجاه بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، فزيادة النمو الاقتصادي تؤدي إلى زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وأن الارتفاع المستمر في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سيقلل من النمو الاقتصادي.

ونتيجة لصعوبة التحديات التي تواجه صناعة الاستثمارات الخارجية، كتوسيع عروض المنتجات وتنويع الأسواق المستهدفة، من أجل الوصول لشريحة أكبر من السكان، فإن نظام الاستثمار الأجنبي المباشر في المملكة بحاجة إلى المساعدة الفنية اللازمة لتطوير البرامج التي تدعم تنويع المنتجات، تحسين الكفاءة التشغيلية، وتوسيع النطاق الجغرافي. إلا أنه ومع تحسن وارتفاع مؤشرات التنمية المستدامة، فإن ذلك سيسهم في جذب المستثمرين الأجانب ويشجعهم على إقامة العديد من مشاريع الطاقة المتجددة والاستثمارات الضخمة الأخرى في المملكة (غيلان واخرون، 2009). وفي هذا السياق يجدر التنويه بأثر مشاريع/برامج الطاقة المتجددة على تخفيض معدلات البطالة، خاصةً من خلال برنامج توطين تقنيات الطاقة المتجددة، والذي سيعمل على توفير العديد من الفرص الوظيفية.

ومن خلال استعراض الدراسات السابقة، نجد أن معظمها قد قام بدراسة العلاقة بين الطاقة المتجددة والعديد من المتغيرات ذات الصلة، إلا أنه وعلى الرغم من ذلك، نلاحظ شح الدراسات المتعلقة بقطاع الطاقة المتجددة في المملكة، وقد يعزى ذلك إلى حداثة ذلك القطاع فيها. وعليه وفي ظل اهتمام الباحثين الاقتصاديين المتزايد بالاقتصاد الأخضر والتنمية المستدامة، فإنه يجب عدم إغفال دراسة جميع الجوانب الأخرى، مثل: الاهتمام بالتطوير والبحث والابتكار في قطاع الطاقة المتجددة، بالإضافة إلى ضرورة النظر في السياسات المقترحة لمواجهة التحديات والمعوقات المتوقع حدوثها أثناء التحول لذلك للاقتصاد.

3. النموذج القياسي والبيانات المستخدمة

يتم في هذا الجزء دراسة البحث من الناحية التطبيقية، باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة للإبطاء الموزع (ARDL)، وذلك للتعبير عن مدى تأثر استهلاك الطاقة المتجددة كمتغير تابع، بمؤشرات التنمية المستدامة التالي ذكرها كمتغيرات مستقلة. وقد تم اختيار متغيرات الدراسة بناءً على بحوث سابقة واجتهادات الباحثات، كما تم الحصول على بيانات المتغيرات محل الدراسة من البنك المركزي الدولي The World Bank (2021) ومن الهيئة العامة للإحصاء (2021). ولتقدير العلاقة محل الدراسة

بعد تعيين متغيرات الدراسة والفرضيات المراد اختبارها، فقد تم إجراء الاختبارات الوصفية وتوضيح الاتجاه العام لتلك المتغيرات، وذلك من خلال البرنامج الاحصائي E-views.

3-1 توصيف نموذج الدراسة

سيتم في هذه الدراسة اتباع المنهج الكمي لتحليل أثر بعض مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة، ويأخذ نموذج الدراسة الشكل الدالي التالي:

$$\Delta EC_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{\rho 1} \beta_1 \Delta GDPpc_{t-i} + \sum_{i=1}^{\rho 2} \beta_2 \Delta FDI_{t-i} + \sum_{i=1}^{\rho 3} \beta_3 \Delta CO2_{t-i} + \sum_{i=1}^{\rho 4} \beta_4 \Delta ED_{t-i} + \sum_{i=1}^{\rho 5} \beta_5 \Delta UN_{t-i} + \pi_1 GDPpc_{t-1} + \pi_2 FDI_{t-1} + \pi_3 CO2_{t-1} + \pi_4 ED_{t-1} + \pi_5 UN_{t-1} + \upsilon_{it}$$

ويمثل المتغير التابع (EC) استهلاك الطاقة المتجددة، أما المتغيرات المستقلة فتتمثل في كل من: نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDPPC)، صافي الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI)، نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO2)، معدل نضوب الطاقة غير المتجددة (ED) ، ومعدل البطالة (UN)، ويعبر ε عن حد الخطأ العشوائي للمعادلة. وتفترض هذه الدراسة، ما يلي:

- وجود علاقة طردية بين استهلاك الطاقة المتجددة ونمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDPPC).
- وجود علاقة طردية بين استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر (FDI).
- وجود علاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO2).
- وجود علاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل نضوب الطاقة غير المتجددة (ED)
- وجود علاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل البطالة (UN).

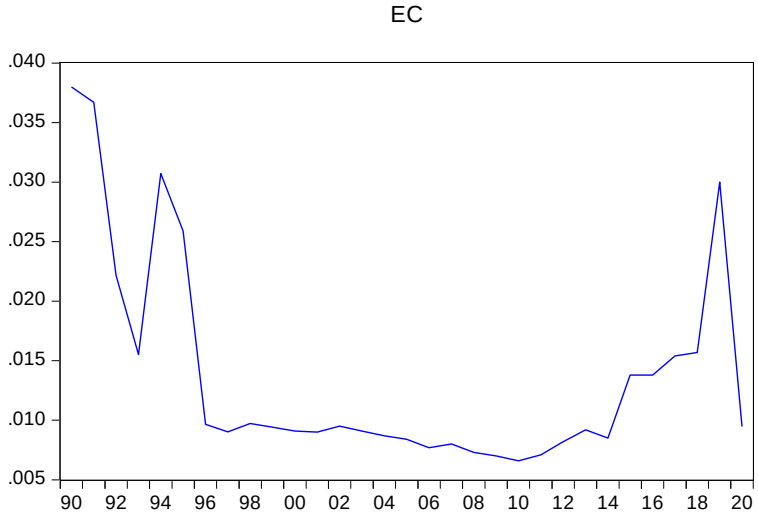
3-2 متغيرات النموذج

يقوم النموذج على قياس مدى تأثر استهلاك الطاقة المتجددة، بمجموعة المتغيرات المستقلة والتي تمثل -في هذه الدراسة- بعض مؤشرات التنمية المستدامة، وقبل البدء في تحليل النموذج سنوضح المتغيرات وتفسير الاتجاه العام لكل منها، كالتالي:

- **أولا- المتغير التابع: استهلاك الطاقة المتجددة Renewable energy consumption (RE)** والذي يمثل مقدار الطاقة المتجددة التي استهلكت خلال العام، كنسبة من إجمالي استهلاك الطاقة.

وعلى الرغم من ارتفاع استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة خلال السنوات الأولى من الدراسة، إلا أن الشكل التالي رقم (1) يوضح بشكل عام المستويات المتدنية لهذا المتغير خلال فترة الدراسة، ليبلغ أدنى قيمة له في عام 2011، وقد يكون سبب ذلك هو ارتفاع أسعار البترول عالميًا في ذلك العام، والذي تعتمده المملكة كمصدر رئيسي للطاقة والدخل الوطني فيها (ساعاتي، 2016)، مما قلل الحاجة إلى التوجه للطاقة غير المتجددة الأقل تكلفة. وبالعكس، فقد ارتفع معدل استهلاك الطاقة المتجددة في عام 2019، وقد يعود ذلك إلى طرح ستة) مشاريع للطاقة الشمسية المتجددة أطلق بعضها في ذلك العام، كاستجابة لأهداف رؤية المملكة 2030 في تقليل الاعتماد على النفط والوقود وما يتبعهما من انبعاثات تؤثر سلبياً على البيئة، وزيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة (غرفة الرياض،2021). إلا أنه سرعان ما انخفض في عام 2020، وقد يكون ذلك مرتبطًا بانخفاض معدل النمو الاقتصادي للمملكة خلال ذلك العام، وخصوصاً مع انتشار جائحة كورونا COVID19 وما تبعها من إغلاق للعديد من الأنشطة الاقتصادية (مجلس الغرف السعودية، 2020).

الشكل (1) الاتجاه العام لاستهلاك الطاقة المتجددة خلال الفترة (1990-2020)



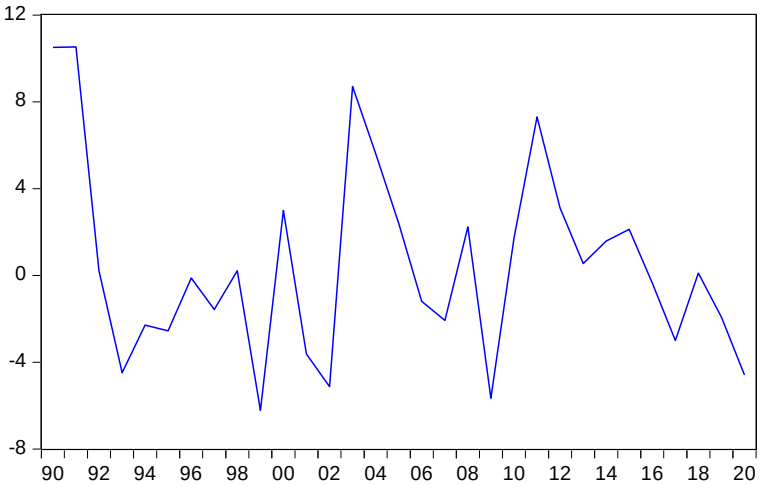
- **ثانياً- المتغيرات المستقلة**، وتتمثل في التالي:

- مؤشرات التنمية الاقتصادية

أ- نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي GDP Per capita growth (GDPPC) وهو أحد مؤشرات التنمية المستخدمة في قياس معدل النمو أو الانخفاض السنوي لنصيب الفرد في الدولة من إجمالي الناتج المحلي (جهاز التخطيط والإحصاء، 2022).

ويلاحظ من الشكل (2) مدى التذبذب الحاد طيلة فترة الدراسة لهذا المتغير، إذ أنه يتأثر بعاملين رئيسين، وهما عدد السكان والناتج المحلي الإجمالي، وقد بلغ أدناه في عام 2009، وربما يعود ذلك إلى الأزمة المالية العالمية التي أدت إلى انخفاض حاد في الناتج المحلي الإجمالي (2.1%) في ذلك العام (كورتل ورزيق، 2010)، إلا أنه قد عاد للارتفاع مره أخرى في عام 2011، وقد يكون السبب في ذلك هو مجموعة القرارات الملكية التي حرصت على رفع المستوى المعيشي للأفراد في المملكة، مما ساهم بدوره في حدوث انتعاش اقتصادي في مخلف القطاعات (الزهراني والحربي، 2011).

الشكل (2) الاتجاه العام لنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي خلال الفترة (1990-2020)

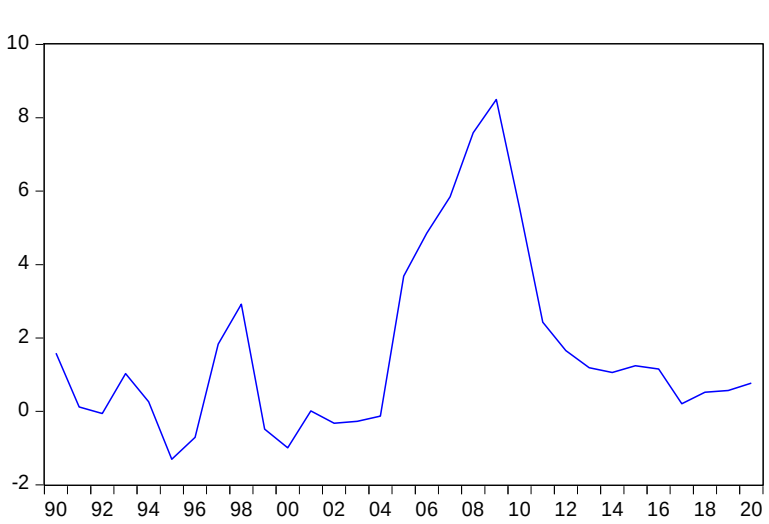


ب- صافي الاستثمار الأجنبي المباشر Net Foreign direct investment (FDI) يقصد بها صافي التدفقات الوافدة كنسبة من إجمالي الناتج المحلي، أي مجموع القيمة المضافة من صافي تدفقات الاستثمار الأجنبية[11] (صندوق النقد الدولي، 2018).

(11) إجمالي صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية الجديدة في الاقتصاد - ما تم سحبه من الاستثمارات الأجنبية القديمة.

وقد مرت المملكة بثلاث فترات مرت كما يوضح الشكل (3) ففي الفترة الأولى (1990-2000) كان هنالك تذبذبا واضحا في الاستثمار الأجنبي، وقد يعزى ذلك إلى عدم وضوح القانون في تلك الفترة وعدم شفافيته بالنسبة للمستثمرين الأجانب (ساحل وطالبي، 2008). وقد بلغ الاستثمار الأجنبي أدناه في عام 1995، وقد يعود سبب ذلك -كما ذكرنا سابقاً- إلى تخوف المستثمرين من الدخول إلى منطقة لا تتسم سياساتها بالوضوح. تلى ذلك مرحلة من الازدهار خلال الفترة (2001-2009)، وقد يعود سببها إلى عدة عوامل منها إنشاء الهيئة العامة للاستثمار في عام 2000، وإصدار بعض الأنظمة الجديدة للاستمارات الأجنبية (نصيرو عمر، 2017). وأخيراً، مرحلة الانخفاض الحاد منذ عام 2010، والذي قد يعود إلى الازمة المالية العالمية (كورتل ورزيق، 2010) وتوابعها من تأثر أسواق النفط، تراجع في النمو الاقتصادي، تزايد مخاوف المستثمرين. وبالرغم مما سبق، إلا أن قطاع الاستثمار الأجنبي قد شهد تحسناً في السنوات الأخيرة بسبب جهود المملكة الواضحة لتصحيح الأوضاع وخلق محفزات الاستثمار (طير،2021).

الشكل (3) الاتجاه العام لصافي الاستثمار الأجنبي المباشر خلال الفترة (1990-2020)



- **مؤشرات التنمية البيئية**

أ- **نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون CO2 emissions per capita (CO2)** ويعبر هذا المتغير -في هذه الدراسة- عن نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون[12] في المملكة، خلال السنة الواحدة.

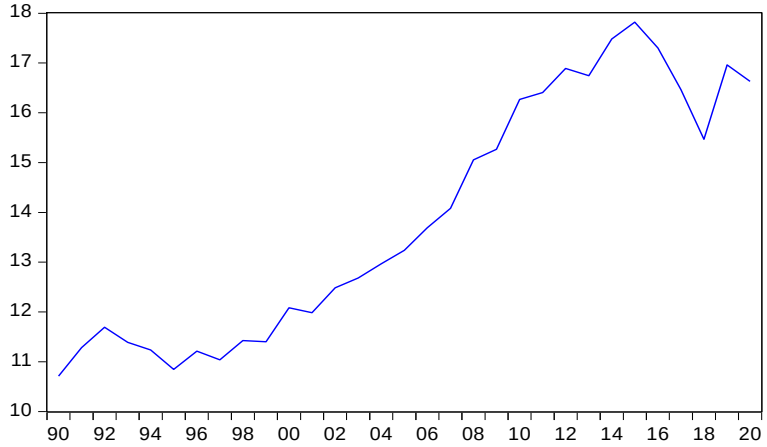
وبشكل عام، يوضح الشكل (4) الاتجاه التصاعدي المتباطئ لهذا المتغير منذ عام 1995ليصل إلى أعلى مستوياته في عام 2015، وقد تعود هذه الوتيرة إلى ازدياد انتاج النفط في المملكة وبالتالي ارتفاع معدل الانبعاثات، بالإضافة إلى الارتفاع في نسبة المحروقات من الوقود، كما وصاحب ذلك الزيادة في عدد السكان وخاصة في المدن بسبب توفر العديد من الفرص الوظيفة والاستثمارية فيها (الحاجي وعلي، 2021). ومنذ عام 2016، أخذ معدل الانبعاثات في التراجع، وقد يكون سبب ذلك هو وضع خطة التنمية المستدامة 2030 التي أطلقتها الأمم المتحدة، والتي تماشت مع خطة وتحسينات المملكة التي بدأت بتنفيذها للوصول إلى رؤيتها 2030، حيث بدأت الحكومة السعودية بتنفيذ برامج كفاءة الطاقة وإصلاح أسعارها، ونشر ثقافة ترشيد الكهرباء والمحافظة على البيئة، وذلك للحد من كثافة استخدام الطاقة والوصول إلى اقتصاد الكربون الدائري[13] (مركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية، 2019).

(12) $\frac{\text{إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون}}{\text{عدد السكان}}$

(13) يقوم اقتصاد الكربون الدائري على تقليل الانبعاثات الكربونية وإعادة تدويرها، وتوجيه الإنشاءات كثيفة الصناعة إلى الاعتماد على الطاقة النظيفة (شركة الزيت العربية السعودية، 2022).

الشكل (4) الاتجاه العام لحصة الفرد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة (1990-2020)

CO2

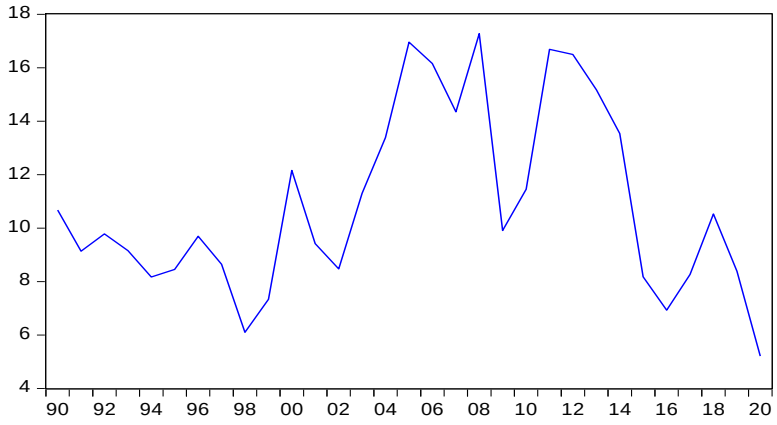


ب- **معدل نضوب الطاقة غير المتجددة Non-renewable energy depletion rate (ED)** وهو ما يعرف بالوفورات المعدلة Adjusted savings، كما تم تعريفه في الجزء 6-1، فهو يعبر عن نسبة مقدار المخزون المتبقي من موارد الطاقة غير المتجددة[14] إلى الأجل الباقي للاحتياطي من هذه الموارد، ولا يتجاوز هذا الاجل 25 عام بحد أعلى[15]. وعليه، يمكن القول بأن ازدياد معدل النضوب يعني أن إنتاج النفط (استهلاك الطاقة غير المتجددة) مرتفع، مما يدل على انخفاض استهلاك الطاقة المقابلة لها (الطاقة المتجددة).

ويوضح الشكل (5) مدى التذبذب في هذا المتغير خلال فترة الدراسة -صعودًا وهبوطًا-، وقد يعود ذلك إلى تأثر احتياطي النفط وإنتاجه بالأحداث الاقتصادية والسياسية حول العالم، فعند القيام بزيادة الإنتاج لتحقيق توازن في أسواق النفط، ينعكس ذلك على معدل النضوب بالارتفاع. ويوضح الشكل ارتفاع معدل النضوب في عامي 2011 و2012، والذي قد يعزى إلى زيادة المملكة لإنتاجها بهدف تعويض النقص في السوق العالمية بسبب أحداث الربيع العربي[16]. كما يتضح انخفاض معدل النضوب في عامي 2015 و2016، والذي قد يعود إلى تقليل المملكة من إنتاجها للنفط بسبب تذبذب أسعاره (الحجي، 2021).

الشكل (5) الاتجاه العام معدل نضوب مصادر الطاقة خلال الفترة (1990-2020)

ED



- **مؤشر التنمية الاجتماعي**

(14) النفط، الفحم، الغاز الطبيعي.

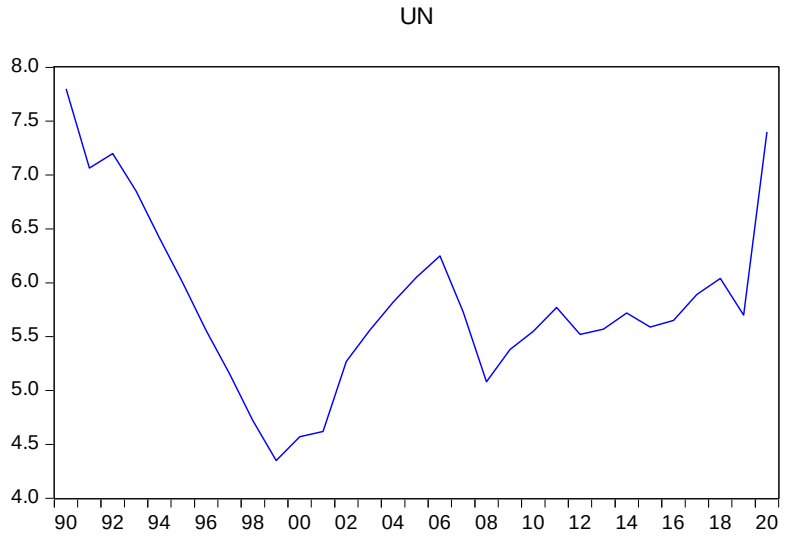
(15) معدل نضوب الطاقة = (الطاقة المصرفة للعمل/الطاقة المستهلكة) × 100%

(16) الربيع العربي هو مجموعة من الثورات السلمية التي قام بها بعض الشباب العرب في بلادهم (وابتدأت في تونس)، مطالبين بحقوقهم ورفع الفساد والظلم الواقع عليهم. وقد أثرت تلك الثورات على سياسات واقتصاديات تلك الدول.

أ- **معدل البطالة Unemployment Rate (UN)** ويمثل النسبة المئوية لعدد الأفراد العاطلين عن العمل فوق سن "15"، على الرغم من رغبتهم فيه وبحثهم عنه، كنسبة من إجمالي القوى العاملة (غرفة الشرقية، 2008).

يلاحظ من الشكل (6) مدى التذبذب في هذا المتغير خلال فترة الدراسة، إذ كان في أعلى مستوياته في أول الفترة، وقد يعود السبب في ذلك إلى سهولة استقطاب العمالة الأجنبية في تلك الفترة للقيام بأعمال البنية التحتية، بالإضافة إلى انخفاض الرقابة في تلك المرحلة على القطاع الخاص (مركز الخليج لسياسات التنمية، 2014).ثم بدأ في الانخفاض، وقد يرجع سبب ذلك للإصلاحات الهيكلية التي هدفت إلى تحسين كفاءة استخدام الموارد البشرية (إسماعيل والمنعم، 2015). كما يوضح الشكل ارتفاع معدل البطالة (6.25%) في عام 2006، وقد يعود ذلك إلى انهيار سوق الأسهم السعودية، مما أدى إلى إغلاق العديد من الشركات بعد خسارتها (هيئة السوق المالية، 2017). بالإضافة إلى الارتفاع الحاد في عام 2020، والذي قد يعزى إلى الأوضاع الاقتصادية والسياسية التي تأثرت بسبب انتشار جائحة كورنا (COVID-19) وما أدت إليه من ركود اقتصادي (مركز الملك عبدالله للدراسات و البحوث البترولية،2021).

الشكل (6) الاتجاه العام لمعدل البطالة خلال الفترة (1990-2020)



3-3 نتائج تقدير نموذج الانحدار

قبل البدء في تقدير النموذج، لقد تم إجراء اختبار Correlation (ملحق رقم 2)، والذي وضح عدم وجود ارتباط متعدد[17] Multi correlation بين المتغيرات المستقلة. كما توضح نتائج اختبار جذر الوحدة[18] Unit Root Test of Stationarity في الجدول التالي رقم (1) أن بعض السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة مستقرة عند مستوياتها (I0) والبعض الأخر غير مستقر عند المستوى، ولذلك فقد تم أخذ الفرق الأول للمتغيرات. وتوضح النتائج أن السلاسل الزمنية غير المستقرة عند المستوى أصبحت مستقرة عند الفرق الأول (I1)، وذلك وفقا لاختبار ديكي- فولر الموسع ((Augmented Dickey Fuller Test (ADF).

جدول (1) اختبار جذر الوحدة Unit Root Test of Stationarity

		Level (0)		(1) First Difference	
Variables	**Test**	**Constant**	**Constant & trend**	**Constant**	**Constant &trend**
EC	**ADF**	**-3.7361*** **	**-3.1467**	**-5.7294*** **	**-6.0619*** **
		-3.3797 **	**-3.1092**	**-5.7352*** **	**-8.4327*** **
GDPPC	**ADF**	**-4.3480*** **	**-4.2526** **	**-5.9754*** **	**-5.7886*** **
		-4.3186* **	**-4.2223** **	**-7.3947*** **	**-7.2754*** **

(17) لابد أن تكون جميع قيم معاملات الارتباط < من .60 حتى تكون العلاقة الخطية المتعددة ليست مشكلة في الدراسة (Porter and Gujarati, 2009).

(18) ويعني وجود جذر الوحدة أن المتغيرات غير مستقرة، مما يؤول إلى حدوث انحدار زائف. وللتخلص منه، يتم أخذ الفروق الأولى للمتغيرات غير الساكنة.

		Level (0)		(1) First Difference	
FDI	ADF	0.1309	-2.3995	-3.9358***	-3.8932**
	PP	-1.6741	-1.6525	-3.7740***	-3.7893**
CO2	ADF	-2.1425	-3.0363	-5.5825***	-0.3203
	PP	-0.7739	-1.5744	-5.5823***	-5.4775***
ED	ADF	-2.0039	-1.8453	-5.3070***	-5.0999***
	PP	-2.0039	-1.8453	-5.4336***	-6.5030***
UN	ADF	-2.1497	-1.4841	-3.1900**	-3.9215**
	PP	-2.2552	-1.4841	-3.2800**	-3.9215**

وللتحقق من وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، لقد تم إجراء اختبار التكامل المشترك بمنهج الحدود Bounds cointegration test، كما يوضح الجدول التالي رقم (2). حيث تم استخدام الحد الأقصى للمدى الزمني Maximum Lag البالغ 3[19] (ملحق رقم 3). وعليه، فقد تم إعطاء القيم الحرجة تحت عدد المتغيرات k = 5[20].

جدول (2): اختبار التكامل المشترك بمنهج الحدود Bounds cointegration test

F-Statistics	10.06835	
Maximum Lag	3	
Lag Order	(3,3,3,3,3,2)	
K	5	
Critical value	I(0)	I(1)
1%	4.134	5.761
5%	4.193	2.91
10%	3.517	2.407

كما يلاحظ من الجدول السابق رقم (2) أن قيمة F-statistic (10.06835) > القيم الحرجة عند الدرجة الصفرية (I0) والقيم الحرجة للفرق الأول (I1) عند كافة مستويات المعنوية 10% و5% و1%، وهذا يعني وجود علاقة توازنية بين المتغيرات في الأجل الطويل.

وللتأكد من خلو النموذج من مشاكل القياس التي تؤثر على مدى صحة نتائج التقدير، لقد تم إجراء الاختبارات التالية في الجدول رقم (3):

جدول رقم (3) نتائج الاختبارات الهيكلية

الاختبار	قيمة Prob.F	التفسير
Jarque-Bera	0.341358	Prob.F > 5%، فإن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي.
Serial Correlation	0.0578	Prob.F > 5%، أي عدم وجود ارتباط تسلسلي/ذاتي للأخطاء.
Heteroskedasticity	0.6606	Prob.F > 5%، مما يعني تجانس تباين حدود الخطأ.
Stability	0.2020	Prob.F > 5%، مما يعني أن النموذج مستقر.

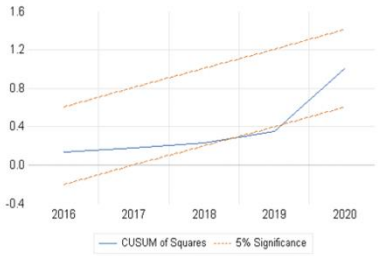
وأخيراً، تم إجراء اختباري المجموع التراكمي للبواقي CUSUM والمجموع التراكمي لمربعات البواقي المعاودة CUSUM of Squares، كما يوضح الشكلين التاليين رقم (7 و8). والذي اتضح منه استقرار المعلمات في الأجل الطويل والمعلمات في الأجل القصير، حيث يقع الخط البياني بين حدي الثقة (داخل حدود المنطقة الحرجة 5%) بالنسبة لاختبار CUSUM، أما فيما يخص اختبار CUSUM of Squares الذي تجاوز قليلاً حدي الثقة لكنه لا يزال نموذجًا موثوقًا به (Abdlaziz et al., 2016).

(19) بما أن أعلى فترات المدى الزمني لا تتعدا 3، فإنه يمكن تحديد فترات الإبطاء الزمني كالتالي: (3,3,3,3,3,2)، وذلك وفقا لاختبار Akaike information criterion test

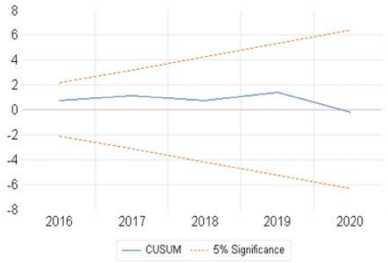
(20) يتحدد آلياً من خلال البرنامج الاحصائي، وفقا للحد الأقصى للمدى الزمني.

اختباري استقراريه النموذج CUSUM وCUSUM Squares

الشكل رقم (7)



الشكل رقم (8)



وبناءً على ما سبق، يمكن القول بأن النتائج المُقدرة صحيحة ويمكن الأخذ بها، وذلك لخلوها من جميع المشاكل القياسية. وبتقدير نموذج ARDL محل الدراسة، فقد أظهرت نتائج الجدولين التاليين (4) و(5) على التوالي العلاقة التوازنية، في كل من المدى الطويل والمدى القصير:

جدول (4): نتائج وتفسير علاقات الأجل الطويل

المتغيرات المستقلة	المعنوية	التطابق وتفسير اتجاه العلاقة بين المتغيرين التابع والمستقل
GDPPC	غير معنوية -9.10E-05	بعكس المتوقع، تُظهر النتائج علاقة عكسية طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (Tudor and Sova, 2021)، إلا أن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي لا يؤثر على استهلاك الطاقة المتجددة -في هذه الدراسة-، وقد يعزى ذلك إلى انخفاض مستويات استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة وسيادة الاعتماد على مصادر الطاقة غير المتجددة، الأمر الذي أدى إلى انعدام التأثير.
FDI	غير معنوية 0.000363	كما هو متوقع، تُظهر النتائج علاقة طردية طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر (Shahbaz et al.,2022)، إلا أن الاستثمار الأجنبي المباشر لا يؤثر على استهلاك الطاقة المتجددة -في هذه الدراسة-، كما جاء في دراسة التجاني وخليل (2021)، وقد يعود ذلك إلى أن أغلب الاستثمارات الأجنبية تتوجه نحو الاستثمار في قطاعات أخرى غير قطاع الطاقة المتجددة.
CO2	معنوية -0.001026	كما هو متوقع، تُظهر النتائج علاقة عكسية طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (بلبيوض وبراهيمي، 2020)، حيث تعني زيادة نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، انخفاض استهلاك الطاقة المتجددة والاعتماد على الطاقة غير المتجددة، والتي تزيد من تلك الانبعاثات.
ed	معنوية -0.000848	كما هو متوقع، تُظهر النتائج علاقة عكسية طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل نضوب الطاقة، (كواش وآخرون، 2020)، بحيث يعني ازدياد معدل نضوب الطاقة غير المتجددة إلى زيادة الاعتماد عليها، ومن ثم انخفاض الاعتماد على الطاقة المتجددة.
UN	معنوية 0.006848	بعكس ما هو متوقع، تُظهر النتائج وجود علاقة طردية طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل البطالة، وقد يعزى ذلك إلى أن الاستثمارات في قطاع الطاقة المتجددة تكون كثيفة رأس المال -بدلاً من عنصر العمل- (Rafiq et al., 2018).

جدول (5): نتائج وتفسير علاقات الأجل القصير[21]

المتغيرات المستقلة	المعنوية	التطابق وتفسير اتجاه العلاقة بين المتغيرين التابع والمستقل
D(GDPpc)	معنوية -0.000781	تُظهر النتائج بعكس ما هو متوقع، وجود علاقة عكسية قصيرة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (Alam and Murad, 2020)، وقد يعزى ذلك إلى ضرورة تحمل الدولة تكاليفاً اقتصادية كبيرة للتحول إلى استخدام الطاقة المتجددة.

(21) في المدى القصير، تقدم المتغيرات عند الفرق الأول (D) أفضل النتائج.

المتغيرات المستقلة	المعنوية	التطابق وتفسير اتجاه العلاقة بين المتغيرين التابع والمستقل
D(FDI)	معنوية 0.001515	كما هو متوقع، تُظهر النتائج علاقة طردية قصيرة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر (Fan and Hao, 2020)، حيث تؤدي زيادة الاستثمار الأجنبي المباشر إلى زيادة استهلاك الطاقة المتجددة، إذ يساعد تحفيز وجذب الاستثمارات الأجنبية إلى المملكة في استغلال الإمكانيات المتوفرة لديها من إنتاج واستهلاك للطاقة المتجددة.
D(CO2)	معنوية 0.003189	بعكس ما هو متوقع، تُظهر النتائج وجود علاقة طردية قصيرة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، بما يتفق مع دراسة مصطفى ورشاد (2021). وقد يكون سبب العلاقة الطردية في الأجل القصير -دون الأجل الطويل- هو أن التحليل القياسي في المدى القصير يأخذ فترات أقصر فلا يتبين التأثير الفعلي للمتغير المستقل على المتغير التابع.
D(ED)	معنوية -0.002258	تُظهر النتائج كما هو متوقع، وجود علاقة عكسية قصيرة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل نضوب الطاقة (كواش وآخرون، 2020)، بحيث أن زيادة معدل نضوب الطاقة يؤدي إلى انخفاض استهلاك الطاقة المتجددة، حيث أن زيادة استخدام الطاقة غير المتجددة والذي يؤدي بدوره إلى زيادة معدل نضوب الطاقة سوف يقلل من استخدام الطاقة المتجددة.
D(UN)	معنوية 0.009965	بعكس ما هو متوقع، تُظهر النتائج علاقة طردية قصيرة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل البطالة، بما يتفق مع دراسة Khodeir (2016)، والتي أرجعت العلاقة الطردية إلى أن مشاريع الطاقة المتجددة في بداية عمرها الإنتاجي -خلال الأجل القصير- تكون كثيفة رأس المال على حساب كثافة العمالة.
ECT	معنوية -4.03010	نجد أن قيمة معامل تصحيح الخطأ سالبة ومعنوية، وهذا يطابق التوقعات وفقاً لمنهجية ARDL. وهي تفسر أن 4.03 % من الأخطاء في الأجل القصير سيتم تصحيحها خلال سنة، وأن علاقة الأجل القصير صحيحة ويمكن الأخذ بها.
$\overline{R^2}$	0.974104	مما يعني أن المتغيرات المفسرة استطاعت أن تفسر 97% من التغيرات الحاصلة في المتغير التابع.

4. الخلاصة والتوصيات

لتحقيق هدف الدراسة والمتمثل في تحديد أثر مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة في المملكة خلال الفترة (1990-2020)، تم استعراض أهم الأدبيات السابقة ذات العلاقة في سبيل التأصيل النظري لموضوع الدراسة، والاستفادة منها في اختيار متغيرات الدراسة وصياغة النموذج القياسي. وقد اتضح من تلك الأدبيات مدى أهمية تأثير معدل البطالة على استهلاك الطاقة المتجددة، والذي قد يُعزى إلى كون مشاريع الطاقة المتجددة في بداية عمرها الإنتاجي بحيث تكون كثيفة رأس المال على حساب كثافة العمالة. ولتحديد مدى تأثير مؤشرات التنمية المستدامة المختلفة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة، فقد تم اختبار خمس فرضيات، تتمحور حول التأثر الإيجابي لكلٍ من نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي والاستثمار الأجنبي المباشر على استهلاك الطاقة المتجددة، وحول الأثر السلبي لكلٍ من نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومعدل نضوب الطاقة غير المتجددة ومعدل البطالة.

وقد أظهرت الدراسة كما هو متوقع: وجود علاقة طردية بين استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر في المدى القصير، الأمر الذي يعكس دور وأهمية الاستثمار الأجنبي المباشر الذي يسهم في إنشاء مشاريع الاستثمار في الطاقة المتجددة وتطويرها وتنفيذها. كما كانت العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل نضوب الطاقة عكسية في كلا المديين، حيث أن ازدياد معدل النضوب يعني أن إنتاج النفط (استهلاك الطاقة غير المتجددة) مرتفع، مما يدل على انخفاض استهلاك الطاقة المقابلة لها (الطاقة المتجددة). بالإضافة إلى ذلك فقد كان هناك علاقة عكسية طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. كما توصلت النتائج بعكس ما هو متوقع: إلى وجود علاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في المدى القصير، إذ تتحمل الدولة تكاليفاً اقتصادية كبيرة في سبيل التحول إلى استخدام الطاقة المتجددة. كما كانت العلاقة طردية بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل البطالة في كلا المديين. بالإضافة إلى ذلك فقد كان هناك علاقة طردية قصيرة الأجل بين

استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. كما توصلت النتائج إلى عدم تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي على استهلاك الطاقة المتجددة في المدى الطويل.

وأخيراً، أظهرت نتائج هذه الدراسة مدى أهمية زيادة معدل البطالة، على ازدياد معدلات استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة، يليه في الأهمية نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ثم معدل نضوب الطاقة غير المتجددة. وتتفق معظم نتائج هذه الدراسة مع دراستي بلبيوض وبراهيمي (2020) وكواش وآخرون (2020)، من حيث مدى أهمية إسهام انخفاض نصيب الفرد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون وانخفاض معدل نضوب الطاقة في زيادة معدلات استهلاك الطاقة المتجددة.

وبناءً على ما تقدم من نتائج تحليل الدراسة، توصي الباحثات بالآتي:

- ضرورة المحافظة على ما تبقى من موارد الطاقة غير المتجددة، وذلك بالعمل على تقنين استخدمها والمحافظة عليها وعدم هدرها.
- دفع القطاع الخاص والاستثمارات الأجنبية نحو الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة، وذلك من خلال توفير المناخ الاستثماري الجاذب بتسهيل الإجراءات وتخفيض العقبات، بما سيعود على المملكة بالنفع من خلال توظيف العمالة الوطنية وبالتالي تخفيض معدل البطالة.
- توجيه العمالة الوطنية لكسب الخبرة في مجال الطاقة المتجددة، وذلك من خلال التدريب والابتعاث لاكتساب المهارات اللازمة في هذا المجال، حتى يتوافر لدينا كفاءات ذات خبرة عالية.
- تشجيع البحث العلمي في تطوير وتنمية قطاع الطاقة المتجددة، وتوفير الإمكانيات اللازمة.
- زيادة الوعي بضرورة ترشيد استهلاك العناصر المؤدية إلى رفع نسبة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، كتخفيض نسبة استهلاك الطاقة الكهربائية المعتمدة على المصادر غير المتجددة للطاقة، وبالتالي تشجيع المواطن للتوجه نحو استخدام الطاقة المتجددة ذات الآثار البيئية النظيفة.

ختاماً، في ظل تزايد أهمية الأبحاث والدراسات التي تتعلق بأثر مؤشرات التنمية على استهلاك الطاقة المتجددة، وفي ضوء النتائج التي تم التوصل إليها من خلال هذه الدراسة، تقترح الباحثات العمل على دراسة بعض الجوانب الأخرى التي من شأنها أن تساهم في رفع مستوى الاعتماد على الطاقة المتجددة، والتي لم يسعفنا التطرق لها من خلال هذه الدراسة، وتتمثل فيما يلي:

- مدى تأثير بقية مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة.
- التقدم التكنلوجي ومدى اسهامه في رفع مستوى الاعتماد على الطاقة المتجددة وتفعيلها في المنطقة.

قائمة المراجع

المراجع العربية

- أبو زنط، ماجدة، وغنيم، عثمان. (٢٠٠٥). التنمية المستديمة: دراسة نظرية في المفهوم والمحتوى. مجلة المنارة للبحوث الدراسات، ١٢ (١).
- احمد، سمير، جمال الدين، نجوى، وحسن، محمد. (٢٠١٤). *الاقتصاد الاخضر المفهوم والمتطلبات في التعليم*. مجلة العلوم والتربية، 3 (1).429-453.
- ال الشيخ، حمد. (2007). *اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية*. مكتبة العبيكان للنشر والتوزيع.
- البنك الدولي. (٢٠١١). الوفورات المعدلة: نضوب مصادر الطاقة. روجع من: https://n9.cl/na5s8
- الجمعية العامة للأمم المتحدة. (2015). القرار *1/70*:" تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام *2030*". روجع من: https://n9.cl/hsyr8t
- الحاجي، زكية، وعلي، محمد. (٢٠٢١). *إنتاج الكهرباء وآثاره في انبعاثات ثاني اكسيد الكربون في المملكة العربية السعودية*. مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية، ٥(٣)، 108-134.
- الحجي، أنس. (2021مارس22). *الفرق بين الاحتياطيات النفطية والمخزون*. الطاقة. روجع من: https://2u.pw/bjFaPa
- الزهراني، صالح، والحربي، حمدان. (30ديسمبر 2011). *ارتفاع دخل الفرد دليل على قوته.. خبراء ومختصون لـ عكاظ: 2011 أكد أن الاقتصاد السعودي عصي على الأزمات*. جريدة عكاظ. روجع من: https://2u.pw/OgbLww
- السلخ، لويزة، وبلقاسم، زينب. (٢٠١٩). *واقع تمويل الاستثمار الاخضر في الجزائر* [رسالة ماجستير، جامعة أحمد دراية]. المستودع المؤسساتي لجامعة أحمد دراية روجع من: https://n9.cl/5o0rb

- السواعي، خالد محمد مصطفى. (2016). *أثر الاستثمار الأجنبي المباشر على المتغيرات الكلية في الاقتصاد الأردني*. وقائع أعمال المؤتمر العلمي الدولي الحادي عشر: التحولات المالية والمصرفية - الواقع والآفاق المستقبلية (الصفحات 461-477). الأردن: جامعة الزرقاء-كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية.
- الطيط، احمد، وعمري، أنيس. (2018). *حقبة ما بعد النفط في المملكة العربية السعودية: مسوغات التنوع الاقتصادي*. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الاقتصادية والإدارية، 26ج، 3ع.
- العكروت، زياد، وكمون، نيازي. (2021). *الاقتصاد الأخضر لمواجهة تحديات التنمية المستدامة: دراسة مقارنة لتجارب تونس والسعودية*. المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال، 10(1). 14-26.
- المركز الاحصائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية. (2020). *تقرير التقدم المحرز في مجال تحقيق أهداف التنمية المستدامة لدول مجلس التعاون*. روجع من: https://n9.cl/bsuv8w
- الهيئة العامة للإحصاء. (2018). *أهداف التنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية*. روجع من: https://n9.cl/6todf
- الهيئة العامة للإحصاء. (2020). *منهجية إحصاءات الطاقة المتجددة*. روجع من: https://n9.cl/ipvzu
- إسماعيل، محمد، والمنعم، هبه. (2015). *بطالة الشباب في الدول العربية*. صندوق النقد العربي. روجع من: https://2u.pw/r7mF7U
- بركات، احمد، وناصف، حسان. (2020). *أهمية ودور الطاقات المتجددة دوليا*. مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، 2(3)،88-104.
- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. (2015). *تقرير التنمية البشرية 2015*. روجع من: https://n9.cl/z0gvxh
- بلبيوض، خديجة، وبراهيمي، حياة. (2020). *العلاقة بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي في ألمانيا باستخدام تقنية اشعة الانحدار الذاتي(VAR) خلال الفترة 1970-2017*. مجلة الإستراتيجية والتنمية، *10*(5)،*132-152*.
- بلهادف، رحمة، ويوسفي، رشيد (2015). *الاستثمار في الطاقات المتجددة خيار استراتيجي للانتقال نحو الاقتصاد الأخضر في إطار الاستغلال المستدام للنفط العربي*. مجلة الاستراتيجية والتنمية. جامعة عبد الحميد بن باديس-مستغانم كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير. 5(9). 224-278.
- جلولي، نسيمة. (2018). *أثر استهلاك الطاقات غير المتجددة على التلوث البيئي (دراسة حالة السعودية خلال الفترة 1971-2014 باستخدام منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة)*. مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، (*11*)،*359-371*.
- جهاز التخطيط والإحصاء. (2022). *نشرة الحسابات الوطنية*. روجع من: https://n9.cl/qyzv0
- خليل، شكيمة إبرهيم، والتجاني، كرطي محمد. (2021). *أثر الاستثمار الأجنبي المباشر على الطاقات المتجددة-دراسة حالة الجزائر (2000-2020)* [رسالة ماجستير، جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي]. المستودع الرقمي في جامعة طيبة روجع من: https://n9.cl/lrzls
- رؤية المملكة العربية السعودية 2030. (2022). *الطاقة والاستدامة*. روجع من: https://n9.cl/ffmf6
- روبجي، مياسة، وهدروق، احمد. (٢٠٢٢). *أثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي وانبعاثات غاز ثاني اوكسيد الكربون "دراسة تحليلية قياسية لعينة من الدول العربية خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٨)*. مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية،٦(٢).٦٤١-٦٥٦.
- زعزوع، زينب عباس. (2020). *دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة والمعوقات التي تواجهها (دراسة ميدانية بالتطبيق على وزارتي الكهرباء والبترول في مصر (2030)*. مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، *21*(1)، 155-196.
- ساحل، محمد، وطالبي، محمد. (2008). *التجربة السعودية الحديثة في مجال جذب الاستثمار الأجنبي المباشر -دراسة تحليلية تقييمية-*. مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، (4)،151-176.
- ساعاتي، أمين. (5 يونيو 2016). *دورة انتعاش الاقتصاد العالمي وصعود أسعار البترول*. جريدة العرب الاقتصادية الدولية. روجع من: https://n9.cl/preru
- شركة الزيت العربية السعودية "أرامكو". (2022). *الاقتصاد القائم على تدوير الكربون*. روجع من: https://2u.pw/Cw7702
- شهيد، سهاد، ومحمد، رواء. (2017). *استخدام أنموذج الانحدار الذاتي المتجه Vector Auto regression (VAR) لدراسة التفاعلات بين بعض المتغيرات الاقتصادية الكلية*. مجلة العلوم الاحصائية عدد خاص لمؤتمر الدولي الرابع عشر لجمعية العراقية للعلوم الاحصائية، *1*(*2*)،*309-324*.
- صندوق النقد الدولي. (٢٠١٨). لوحة متابعة حالة الاقتصاد الكلي. روجع من: https://n9.cl/c2cnp
- طير، عبدالحق. (2021). *محددات جذب الاستثمار الأجنبي المباشر في السعودية- دراسة قياسية للفترة (1995-2020)*. مجلة الإدارة والتنمية للبحوث والدراسات، 10(2)،37-56.
- عباسي، طلال، وصيد، تونس. (2018). *إمكانية استخدام الطاقات المتجددة لخدمة أبعاد التنمية المستدامة -حالة بريطانيا ومصر-*. جامعة العربي التبسي. روجع من: https://2u.pw/gpdNlP

- عوض، دعاء حسن مختار. (2019). *تجارب دولية للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة حالة المانيا وفرنسا*. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، *10* (العدد الرابع الجزء الاول)، 322-344.
- غرفة الرياض. (2021). *مؤشرات تطور قطاع الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية في ظل رؤية 2030*. مرصد قطاع دعم الاعمال. روجع من:https://2u.pw/5LkTtb
- غرفة الشرقية. (2008). *اقتصاديات الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية*. مركز الدراسات والبحوث. روجع من: https://cutt.us/sOaVt
- غيلان، مهدي، ياسين، فايق، ومحيسن، شيماء. (2009). *دراسة تحليلية لأهم مؤشرات التنمية المستدامة في البلدان العربية والمتقدمة*. مجلة كلية الإدارة والاقتصاد للدراسات الاقتصادية والإدارية والمالية، (1)،21-1.
- فتيحه، قشرو. (2018). *دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة: دراسة التجربة الجزائرية*. مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، *1* (*2*)، *9-27*.
- قندوز، حنان، وبن قانة، إسماعيل. (2020). *الحد من البطالة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة وتفعيل جودة الحياة في المجتمع الجزائري*. أعمال الملتقى الوطني الأول: جودة الحياة والتنمية المستدامة في الجزائر– الأبعاد والتحديات، 05 – 04 فيفري 2020.
- قيزة، أمال، وعبداوي، محمد. (2012). *سبل تمويل مشاريع الطاقة المتجددة من أجل تحقيق التنمية المستدامة* [رسالة ماجستير، جامعة قالمة]. المستودع الرقمي لجامعة قالمة روجع من: https://n9.cl/fdxz4
- كريم، زرمان. (٢٠١٠). *التنمية المستدامة في الجزائر من خلال برنامج الإنعاش الاقتصادي2001-2009*. جامعة محمد خيضر، أبحاث اقتصادية وإدارية، ٧ (١).
- كواش، زهية، مغراوة، فتحية، وحفيفي، صليحة. (2020). *دراسة قياسية لتأثير استغلال مصادر الطاقات المتجددة على تحقيق ابعاد التنمية المستدامة في الدول العربية*. مجلة العلوم التجارية ،*19* (*2*)،*190-211*.
- كورتل، فريد، ورزيق، كمال. (2010). *الأزمة المالية: مفهومها، أسبابها وانعكاساتها على البلدان العربية*. مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، ١ (20).
- مجلس الغرف السعودية. (٢٠٢٠). تقرير جائحة كوفيد19 والقطاع الخاص السعودي التحديات-الفرص واحترافية إدارة الازمة. روجع من: https://csc.org.sa/wp-content/uploads/2020/07/تقرير-مجلس-الغرف-نسخة-نهائية.pdf
- محمد، إبراهيم. (2013). *الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة*. مجلة البحوث القانونية والاقتصادية. (54)،1061-1269.
- مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة. (2020). *بوابة أطلس الإلكترونية لقياس مصادر الطاقة المتجددة والرصد البيئي في المملكة العربية السعودية*. روجع من: https://2u.pw/HwdD5f
- مركز الخليج لسياسات التنمية. (2014). *الثابت والمتحول 2014 الخليج بين الشقاق المجتمعي وترابط المال والسلطة*. روجع من: https://n9.cl/ovgtk
- مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية. (2019). *ما سبب التراجع الأخير لمستويات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة العربية السعودية؟*. روجع من: https://n9.cl/9epqe
- مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية. (2021). *فيروس كورونا (COVID-19) المستجد والتوظيف في المملكة العربية السعودية*. روجع من: https://n9.cl/zxs0ov
- مصطفى، سيف، ورشاد، إيمان. (2021). *قياس اثر بعض مؤشرات الاقتصاد الاخضر في انبعاثات الكربون في اندونيسيا (1990-2020)*. Enterprenuership Journal For Finance and Bussiness, 208-219 .
- نصير، أحمد، وعمر، محمد. (2017). *تقييم الاستثمار الأجنبي المباشر في الدول العربية من خلال المؤشرات الدولية والإقليمية حالة: المملكة العربية السعودية*. المجلة الجزائرية للتنمية الاقتصادية، (7)،141-154.
- نفادي، محمد. (2017). *الاقتصاد الأخضر كأحد آليات التنمية المستدامة لجذب الاستثمار الأجنبي (دراسة ميدانية بالتطبيق على البيئة المصرية)*. المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة، جامعة الأزهر، 17(1). 1-32.
- هيئة السوق المالية. (2017). *هيئة السوق المالية وانهيار سوق الأسهم السعودي 2006*. روجع من: https://n9.cl/ys8q1
- هيبة، إلهام. (2019). *تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر على معدلات البطالة في مصر خلال الفترة 2016-1991*. مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، 20 (3): 29-1.

المراجع الأجنبية

- 23 degrees GmbH. (2018). Adjusted savings: energy depletion. Reverted from: https://n9.cl/hg41c

- Abdlaziz, R. A., Rahim, K. A., & Adamu, P. (2016). Oil and food prices co-integration nexus for Indonesia: A non-linear autoregressive distributed lag analysis. International Journal of Energy Economics and Policy, 6(1), 82-87.
- Alam, M.M. & Murad, M.W. (2020). The Impacts of Economic Growth, Trade Openness and Technological Progress on Renewable Energy Use in Organization for Economic Co- Operation and Development Countries. Renewable Energy, 145, 382-390. (online). Reverted from: https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.06.054
- Angeles, L. (2008). GDP per capita or real wages? Making sense of conflicting views on pre-industrial Europe. Explorations in Economic History, 45(2), 147-163
- Armeanu, D. Ş., Vintilă, G., & Gherghina, Ş. C. (2017). Does renewable energy drive sustainable economic growth? multivariate panel data evidence for EU-28 countries. Energies, 10(3), 381.
- Djellouli, N., Abdelli, L., Elheddad, M., Ahmed, R., & Mahmood, H. (2022). The effects of non-renewable energy, renewable energy, economic growth, and foreign direct investment on the sustainability of African countries. Renewable Energy, 183, 676-686.
- El Moummy, C., Salmi, Y., & Baddih, H. (2021). The role of renewable energy sector in reducing unemployment: The Moroccan case. In E3S Web of Conferences (Vol. 234, p. 00101). EDP Sciences.
- Fan, W., & Hao, Y. (2020). An empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption, economic growth and foreign direct investment in China. Renewable energy, 146, 598-609.
- Festus, v. b., Andrew, a. a., & samuel, a. s. (2019). impact of renewable energy consumption and financial developement on CO2 emissions and economic growth in the MENA region: a panel vector autoregressive (PVAR) analysis. science of total envirenment.sciencedirect.139.198-213
- Ibrahiem. D and Sameh. R.. (2022). " Financial development and natural resources nexus in Egypt: the role of clean energy sources and foreign direct investment". International Journal of Energy Sector Management, vol. 16. No. 4.
- Ibrahiem. D.. (2015). " Reneweble Electricity Consumption, Foreign Direct Investment and Economic Growth: An ARDL Study". Procedia Economics and Finance, Vol.
- Kahia, M., Omri, A. & Jarraya, B. (2021). Green energy, economic growth and environmental quality nexus in Saudi Arabia. Sustainability. 13(3). 1-13. Reverted from: https://n9.cl/d0ihs1
- Khodeir, A. N. (2016). The relationship between the generation of electricity from renewable resources and unemployment: an empirical study on the Egyptian economy. Arab Economic and Business Journal, 11(1), 16-30.
- Knoerich, J. (2016). Has outward foreign direct investment contributed to the development of the Chinese economy. Transnational Corporations, 23(2), 1-48.
- Mukhtarov, S., Ibadov, E., Ibadov, E., & Huseynli, A. (2019). The impact of foreign direct investment on exports in Jordan: An empirical analysis. Journal of International Studie. doi:doi:10.14254/2071-8330.2019/12-3/4
- Olayiwola, k. & Okodua, H. (2013). FDI, non-oil exports and economic growth in Nigeria: A causal analysis. Asian Economic and Financial Review, 3(11), 1479-1496.
- Porter, D. C., & Gujarati, D. N. (2009). Basic econometrics. New York: McGraw-Hill Irwin.
- Rafiq, S., Salim, R., & Sgro, P. M. (2018). Energy, unemployment and trade. Applied Economics, 50(47), 5122-5134.
- Sadorsky, Perry (2009). Renewable energy consumption and income in emerging economies. Energy policy, 37(10), 4021-4028. Reverted from: https://n9.cl/jrfip
- Shahbaz, M., Sinha, A., Raghutla, C., & Vo, X. V. (2022). Decomposing scale and technique effects of financial development and foreign direct investment on renewable energy consumption. Energy, 238, 121758.
- Tu, Y. X., Kubatko, O., Piven, V., Sotnyk, I., & Kurbatova, T. (2022). Determinants of Renewable Energy Development: Evidence from the EU Countries. Energies, 15(19), 7093.
- Tudor, C., & Sova, R. (2021). On the impact of gdp per capita, carbon intensity and innovation for renewable energy consumption: Worldwide evidence. Energies, 14(19), 6254.

- Zhao, X., & Luo, D. (2017). Driving force of rising renewable energy in China: Environment, regulation and employment. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 68, 48-56.
- Zrelli, M. H. (2017). Renewable energy, non-renewable energy, carbon dioxide emissions and economic growth in selected Mediterranean countries. Environmental Economics and Policy Studies, 19(4), 691-709.

الملاحق

ملحق رقم (1) بيانات الدراسة

UN	ED	CO2	FDI	GDPpc	EC	Year
7.8	10.67485381	10.7099368	1.58235912	10.50403037	0.037984680	1990
7.065999985	9.133221033	11.2841891	0.121007446	10.52259891	0.036699860	1991
7.199999809	9.781396556	11.6912163	-0.057578639	0.214230632	0.2217960	1992
6.853000164	9.157832666	11.3893729	1.028218078	-4.487074101	0.015516270	1993
6.414000034	8.170431629	11.2350448	0.258430647	-2.294022473	0.030725370	1994
6	8.454633849	10.8439595	-1.307818443	-2.553744053	0.025890410	1995
5.558000088	9.693593625	11.2131304	-0.71060735	-0.119749489	0.00965380	1996
5.153999805	8.643143193	11.0375082	1.831406071	-1.574099104	0.009032330	1997
4.71999979	6.102849159	11.4250378	2.918379922	0.208505851	0.00972380	1998
4.349999905	7.336297152	11.4004701	-0.481664591	-6.223430443	0.009415780	1999
4.57	12.15839358	12.08197508	-0.992569137	2.989460928	0.00910	2000
4.62	9.414751977	11.98388163	0.010665944	-3.619601883	0.0090	2001
5.27	8.470380693	12.48548405	-0.323899872	-5.127991761	0.00950	2002
5.56	11.29789671	12.68355031	-0.271772874	8.707699558	0.00910	2003
5.82	13.38193156	12.96390807	-0.129209661	5.627150948	0.00870	2004
6.05	16.95296727	13.23848219	3.683049497	2.389729574	0.00840	2005
6.25	16.15597747	13.69237149	4.853586295	-1.201288708	0.00770	2006
5.73	14.34759475	14.08083313	5.846305429	-2.077052716	0.0080	2007
5.08	17.27094558	15.05376806	7.590633222	2.232938641	0.00730	2008
5.38	9.906621965	15.26569182	8.496351702	-5.657418038	0.0070	2009
5.55	11.45048506	16.26936986	5.534324281	1.724825325	0.00660	2010
5.77	16.68871002	16.40642066	2.429579313	7.300782396	0.00710	2011
5.52	16.49475185	16.89149679	1.655270346	3.117939638	0.00820	2012
5.57	15.16792483	16.74461002	1.187266783	0.543175055	0.00920	2013
5.72	13.53601583	17.48316332	1.059269252	1.57764616	0.00850	2014
5.59	8.178278837	17.81940147	1.244292098	2.121897448	0.01380	2015
5.65	6.924226132	17.29871828	1.155546753	-0.356957839	0.01380	2016
5.89	8.265208676	16.4667833	0.206051738	-2.996635225	0.01540	2017
6.04	10.53093079	15.46639077	0.520110012	0.098979518	0.01570	2018
5.7	8.384836143	16.96251221	0.567755267	-1.932448198	0.030	2019
7.4	5.208960967	16.6321412	0.767614998	-4.5897109	0.009478380	2020

ملحق رقم (2) اختبار الارتباط بين متغيرات الدراسة (Correlation)

	EC	GDPpc	FDI	CO2	ED	UN
EC	1					
GDPpc	0.275500	1				
FDI	-0.352718	-0.0617989	1			
CO2	-0.317906	-0.030478	0.290462	1		
ED	-0.357241	0.402356	0.437696	0.233579	1	
UN	0.606667	0.279631	-0.092502	-0.068708	-0.075009	1

ملحق رقم (3): اختبار تحديد درجة الإبطاء الأمثل VAR lag order selection criteria

LAG	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-188.6100	NA	0.043877	13.90071	14.18618	13.98798
1	-82.68738	158.8839	0.000317	8.906241	10.90455	9.517144
2	-27.15790	59.49587*	0.000117	7.511279	11.22242	8.645812
3	42.32452	44.66727	3.97e-05*	5.119677*	10.54365*	6.777840*