أثر الطاقات المتجددة كمورد اقتصادي مستدام في تحقيق النمو الاقتصادي
دراسة قياسية لمجموعة من الدول الأوروبية باستخدام بيانات بانل (2000-2020)

The impact of renewable energies as a sustainable economic resource in achieving economic growth
Standard study for a group of European countries using Panel data(2000-2020)

حنان بقاط *
مخبر النمو والتنمية الاقتصادية في الدول العربية
جامعة الوادي - الجزائر
beggat-hanane@univ-eloued.dz

عويني سمير
مخبر النمو والتنمية الاقتصادية في الدول العربية
جامعة الوادي – الجزائر
aouini-samir@univ-eloued.dz

تاريخ الإستلام: 2022/04/11 تاريخ القبول: 2022/09/23 تاريخ النشر:2022/09/30

ملخص:

تهدف هذه الورقة إلى اختبار أثر استخدام الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في مجموعة من الدول الاوروبية؛وهي: ألمانيا، البرتغال، الدنمارك واسبانيا ، و لقد تم الاعتماد على بيانات سنوية لسلسلة زمنية ممتدة من سنة 2000 الى سنة 2020. تمثلت الدراسة القياسية فيتقدير العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقات المتجددةباستعمال نماذج البانل. وخلصت الى نتيجة مفادها أن نموذج التأثيرات الثابتة هو النموذج الملائم لدراسة أثر استخدام الطاقات المتجددة على نصيب الفرد من اجمال الناتج المحلي بالاسعار الجارية وهذا يدل على ان مصدر الاختلاف بين عينة الدراسة يعود الى الحد الثابت وليس العشوائي، كما اظهرت نتائج نموذج التاثيرات الثابتوجود أثر طردي معنوي لمعامل استهلاك الطاقات المتجددة على نصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي.

الكلمات المفتاحية:طاقات متجددة، نمو اقتصادي، نموذج *PRM*، نموذج *FEM*، نموذج *REM*.

تصنيفJEL:C330،Q420،O4

Abstract :

This paper aims to test the impact of the use of renewable energies on economic growth in a group of European countries; Germany, Portugal, Denmark and Spain have relied on annual data for an extended time series from 2000 to 2020. The standard study was to assess the relationship between economic growth and renewable energies using Panal models. It concluded that the fixed effects model was the appropriate model for studying the impact of the use of renewable energies on per capita gross domestic product (GDP) at current prices. This showed that the difference between the sample of the study was due to constant rather than random limits, and the results of the static effects model showed a moral impact of the renewable energies consumption coefficient on per capita GDP.

Keywords: Renewable energies, economic growth, PRM model, FEM model, REM model.

JelClassification Codes : O4،Q420، C330

* المؤلف المراسل.

1. مقدمة:

منذ بداية التسعينات من القرن العشرين شهد العالم تزايد كبير في الاهتمام باستخدام الطاقات المتجددة كمورد اقتصادي وذلك طمعا فيتحقيق منافع متعددة لدول العالم لمواجهة مختلف الأزمات العالمية وبالأخص الأزمات الطاقوية للوصول في الأخير إلى تحقيق نمو اقتصادي.

ولقد كان الدافع الحقيقي وراء هذا الموضوع هو أن زيادة الطلب على الطاقة تؤدي الى ثورة صناعية ونمو سريع في كل من البلدان النامية والمتقدمة. وقد أدى ذلك أيضا الى وجود ظواهر بيئية مثل تغير المناخ، والزيادة في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون. ومن ثم اهتمت الدول بالسياسات المتعلقة باستهلاك الطاقة المتجددة، والتي من شأنها تعزيز النمو الاقتصادي دون التسبب في التدهور البيئي.

1.1. الإشكالية: في هذا السياق تتجه اشكالية الدراسة حول:

ما هو أثر استخدام الطاقات المتجددة كمورد اقتصادي مستدام في تحقيق النمو الاقتصادي؟.

وتتفرع الاشكالية الرئيسية الى الاسئلة الفرعية التالية:

- ما طبيعة العلاقة بين استخدام الطاقات المتجددة ونصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي لمجموعة من الدول الاوروبية ؟.
- هل هناك تأثير معنوي لاستخدام الطاقات المتجددة على نصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي لمجموعة من الدول الاوروبية؟.

2.1. فرضيات الدراسة: للاجابة على الاسئلة الفرعية قمنا بصياغة الفرضيات التالية:

- وجود علاقة طردية بين استخدام الطاقات المتجددة ونصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي لمجموعة من الدول الاوروبية .
- يوجد تأثير معنوي لاستخدام الطاقات المتجددة على نصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي لمجموعة من الدول الاوروبية.

3.1. اهمية البحث: تنبثق أهمية الدراسة من المكانة التي تحتلها الطاقات المتجددة في اقتصاديات العالم في تعزيز النمو الاقتصادي خاصة في ظل تقلبات اسعار الطاقة التقليدية من جهة والتأثيرات السلبية لهذه الاخيرة على البيئة من جهة أخرى.

4.1. اهداف البحث: تهدف هذه الدراسة الى اختبار أثر استخدام الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في مجموعة من الدول الاوروبية، بالاعتماد على بيانات سنوية من أجل تقدير العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقات المتجددة باستعمال نماذج البانل

5.1 حدود الدراسة: اقتصرت الدراسة على مجموعة من الدول الاوربية وهي المانيا، البرتغال، الدنمارك واسبانيا بصفتهم دول ذات دخل مرتفع من جهة وتقارب نسبة استخدام الطاقات المتجددة فيهم من جهة أخرى، وقد اشتملت الحدود الزمنية للدراسة على الفترة الممتدة منسنة 2000 الى غاية سنة 2020.

1. 6 منهجية الدراسة: من أجل تحقيق أهداف البحث تم استخدام المنهجين الوصفي والتحليلي في الجانب النظري مع أداة القياس الاقتصادي في الجزء التطبيقي وذلك من خلال تطبيق نماذج بانل بالاعتماد على بيانات سنوية للفترة 2000-2020 صادرة عن البنك الدولي.

2.الإطار النظري للطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي:

2. 1. الإطار النظري للطاقة المتجددة:

2. 1.1 مفهوم الطاقة المتجددة: هناك عدة مفاهيم للطاقة المتجددة نورد منهامايلي:

- **تعريف الطاقة المتجددة** : هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أي التي لا تنفذ، وتختلف جوهريا عن الوقود الأحفوري من بترول وفحم وغاز أو الوقود النووي، ولا تنشأ عن هذه الطاقة المتجددة عادة مخلفات كثنائي أكسيد الكربون أو غازات ضارة أو تعمل على زيادة الاحتباس الحراري كما يحدث عند احتراق الوقود الأحفوري أو المخلفات الذرية الضارة الناتجة عن المفاعلات النووية(مربعي، 2019، صفحة 195)
- **مفهوم وكالة الطاقة العالمية (IEA):** تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة اعلى من وتيرة استهلاكها.(ناصف، 2020، صفحة 88)
- **مفهوم الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ(IPCC):** "الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة، كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، ويوجد الكثير من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية، وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة، تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء"(رضا، 2018، صفحة 43)
- **مفهوم برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP):** "الطاقة المتجددة هي عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزونا ثابتا ومحدودا في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، طاقة باطن الأرض"(كافي، 2002، صفحة 21).

إذا فالطاقة المتجددة هي تلك الطاقة التي تتميز بالاستدامة والتجدد، وهي مصادر متوفرة في الطبيعة بمخزون غير قابل للنفاد، وتتميز بأنها مصادر صديقة للبيئة وغير ملوثة، وتتنوع مصادر الطاقة المتجددة فنميز بين عدة أنواع: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الكهرومائية، طاقة الكتلة الحيوية أو العضوية، طاقة الحرارة الجوفية، طاقة الهيدروجين

(رشيد، 2021، صفحة 10)

2. 2.1.أهمية الطاقة المتجددة:(Araba Elhadj, 2017, pp. 39-44)

- الطاقة المتجددة هي طاقة لا تنفذ: تكمن أهمية الطاقة المتجددة في كونها لا تنفذ(الطاقة المستدامة)، ويمكن أن تتوفر من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري .
- التقليل من الاحتباس الحراري (طاقة نظيفة): ان انبعاثات الاحتباس الحراري العالمي المرتبط بالطاقة المتجددة ضئيلة جدا ومعظم هذه الانبعاثات تأتي من الوقود الأحفوري مثل الفحم والغاز الطبيعي،
- تحسين الصحة العامة: معظم هذه الآثار الصحية السلبية تأتي من تلوث الهواء والماء الذي يرجع إلى انبعاثات محطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم والغاز الطبيعي، من جهة أخرى، تعمل الطاقة المتجددة وأنظمة الرياح والطاقة الشمسية الطاقة الكهرومائية على توليد طاقة دون أي انبعاثات تلوث الهواء.

- الطاقة المتجددة أقل عرضة للفشل: الرياح والطاقة الشمسية وغيرها أقل عرضة للفشل. حيث تنتشر الأنظمة الموزعة في منطقة جغرافية كبيرة، وبالتالي فإن حالة الطقس القاسية في موقع واحد لن تؤدي إلى انقطاع التيار الكهربائي عن منطقة بأكملها. تتكون النظم المعيارية من العديد من توربينات الرياح الفردية أو المصفوفات الشمسية.
- تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري: تعطي الطاقة المتجددة ميزة للاقتصادات المحلية وتضفي معنى على مصطلح "استقلال الطاقة". حيث ان الاعتماد على واردات الوقود الأحفوري يؤدي إلى الخضوع للأهداف الاقتصادية والسياسية قصيرة الأجل للدولة الموردة، والتي يمكن أن تعرض أمن إمدادات الطاقة للخطر. ويوجد في كل مكان في العالم مورد متجدد – سواء كان ذلك من طاقة الرياح أو الشمس أو الماء أو المواد العضوية – المتاحة لإنتاج الطاقة بشكل مستدام.
- تأمين فرص عمل جديدة: مقارنة بتكنولوجيات الوقود الأحفوري والتي عادة ما تكون ميكانيكية وكثيفة رأس المال، فإن صناعة الطاقة المتجددة أكثر كثافة في اليد العاملة، كما توفر المزيد من فرص العمل

2.2 الإطار النظري لنمو الاقتصادي

يعتبر النمو الاقتصادي مؤشر للتوسع في النشاط الاقتصادي فقد اعطيت للنمو الاقتصادي عدة مفاهيم منهاما اعتمدت على نمو الناتج بدل الانتاج، كما اعتمدت عدة طرق لقياسه.

- **مفهوم النمو الاقتصادي :** هناكال عديد من التعاريف نذكر منها

النمو الاقتصادي هو حدوث زيادة كمية في المؤشرات الاقتصادية- إجمالي الناتج المحلي Gross Domestic (GDP) Product أو إجمالي الدخل الوطني Gross National Income (GNI) - بما يحقق زيادة متوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي.(فتحي، 2018، صفحة 211)

النمو الاقتصادي هو التوسع في الناتج الحقيقي أو التوسع في دخل الفرد من الناتج القومي الحقيقي وهو بالتالي يخفف من عبئ ندرة الموارد ويولد زيادة في الناتج القومي الذي يعمل على مواجهة المشاكل الاقتصادية.(اللطيف، 2014)

كما يعرف النمو الاقتصادي على أنه زيادة مستمرة وسريعة في الدخل أو الناتج الوطني الحقيقي عبر الزمن بما يسمح الزيادة في متوسط نصيب الفرد منه خلال فترة زمنية معينة(عزازي، 2020، صفحة 337).

وخلاصة القول إن النمو الاقتصادي هو ظاهرة ذات طابع كمي تركز على التغير الإيجابي للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي ونصيب الفرد بصفة مستمرة ومستدامة.

من خلال تعاريف النمو الاقتصادي يمكن القول انه لحدوث نمو اقتصادي يجب ان تتوفر النقاط التالية(فقير، 2021، صفحة 167)

- يجب أن تكون هذه الزيادة مستديمة وليست مؤقتة الذي يؤدي للنمو المستدام وليس العابر
- يجب أن تكون الزيادة في الناتج المحلي مصحوبة بالزيادة في نصيب الفرد وهذا لا يتحقق إلا إذا كان مقدار الزيادة في الناتج المحل الإجمالي أكبر من معدل نمو السكان.
- يجب أن يكون معدل زيادة الناتج الوطني أو معدل زيادة الدخل الفردي حقيقي وليس نقدي.

- **قياس النمو الاقتصادي:** من خلال التعاريف التي قدمت للنمو الاقتصادي يتضح أن النمو الاقتصادي مفهوم كمي يحدد أو يقاس عن طريق الزيادة في الناتج القومي الحقيقي أو عن طريق قياس نمو الدخل القومي الذي يتحقق خلال

فترة من الزمن، وعن طريق قياس الناتج القومي أو الدخل القومي وعدد السكان يمكن قياس دخل الفرد من الناتج القومي، وهذه المقاييس هامة جدا للتعرف على معدلات النمو والدخل.(خليفة، 2001، صفحة 8)

ومن خلال التعاريف السابقة التي قدمت للنمو الاقتصادي فإن النمو الاقتصادي لا يعني فقط حدوث زيادة في اجمالي الناتج المحلي بل لابد أن يترتب عليه زيادة في دخل الفرد(نجا، 2010، صفحة 74) ويتم حساب نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي من خلال العلاقة التالية:

$$\text{نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي} = \frac{\text{الناتج المحلي الاجمالي بالاسعار الجارية}}{\text{عدد السكان}}$$

وتكمن أهمية مؤشر نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بأنه أحد مؤشرات قياس مستوى الرفاه الاجتماعي لمواطني الدولة، فنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي يستخدم عادة للمقارنة بين بلد وآخر، فالارتفاع في نصيب الفرد من الناتج المحليالإجمالي إشارة إلى أن الاقتصاد يتجه للنمو لهذا تعتمد العديد من المنظمات الدوليةنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي كمقاييس لنمو الاقتصادي لدول العالم.

3. الدراسات السابقة:

1.3.الدراسات العربية:

- **دراسة (توات نصر الدين 2020)** حول العلاقة بين النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة المتجددة، انبعثات الكربون في دول النورديك خلال الفترة 2000 -2018 دراسة قياسية باستعمال معطيات بانلتهدف هذه الدراسة الى تحديد العلاقة بين النمو الاقتصادي، واستهلاك الطاقة المتجددة، وانبعاثات الكربون في دول النورديك باستعمال معطيات بانل من خلال اختبار فرضيات منحنى كوزنتس البيئي، وتوصلت الدراسة وفق نموذج التأثيرات العشوائية الى وجود علاقة طردية بين النمو الاقتصادي وانبعاثات الكربون، وعلاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاثات الكربون، ونلاحظ أن النمو الاقتصادي لا يؤثر بشكل كبن على انبعاثات الكربون بسبب الاعتماد الكبير لهذه الدول على مصادر الطاقة المتجددة في منظومتها الطاقوية، وأوصت الدراسة في الأخير بمواصلة الاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة لتحقيق الأهداف المتعلقة بتخفيض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري.(توات، 2020)
- **دراسة (مداحي محمد وخليل عبد القادر 2016)**حول التوجه المستقبلي للاستثمار في الطاقات المتجددة وأثره على معدلات النمو الاقتصادي في الدول العربية -دراسة قياسية مقارنة بين الدول النفطية والدول غير النفطية. وتهدف هذه الدراسة الى معرفة مدى توجه الدول العربية قيد الدراسة إلى الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية وإمكانية تحفيزها للنمو الاقتصادي باستخدام أدوات القياس الاقتصادي، ومن أهم ما توصلت إليه الدراسة من خلال تقدير نموذج الأثر الثابت للأفراد وجود أثر فردي ثابت وبالتالي تأثير التوجه إلى الطاقات المتجددة على معدلات النمو الاقتصادي لا يختلف من دولة إلى أخرى، ومن خلال تقدير نموذج الأثر الثابت للسنوات يلاحظ عدم وجود أثر ثابت للسنوات وبالتالي تأثير التوجه إلى الطاقات المتجددة على معدلات النمو الاقتصادي يختلف من سنة إلى أخرى ومن خلال تقدير نموذج الأثر العشوائي للأفراد يلاحظ أن هناك ارتباط للآثار الفردية والمتغيرة المفسرة أي أن أثر الدول غير عشوائي وبالتالي لا يوجد تأثير، غير أن هذه القوة التفسيرية ضعيفة جدا ومن خلال تقدير نموذج الأثر العشوائي للسنوات أن هناك ارتباط للآثار الفردية والمتغيرة المفسرة أي أن أثر الدول غير عشوائي، غير أن هذه القوة التفسيرية ضعيفةجدا.(مداحي و خليل، 2016)

2.3 الدراسات الأجنبية:

- **دراسة (Nadia Singh, Richard Nyuur and Ben Richmond 2019)** حول تطوير الطاقة المتجددة كمحرك للنمو الاقتصادي: تحليل البيانات باستخدام معطيات بانل، تهدف هذه الورقة إلى دراسة العلاقات بين إنتاج الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي والتأثير المتباين على كل من الاقتصادات المتقدمة والنامية . استخدمت الدراسة نموذج الانحدار المعدل بالكامل للمربعات الصغرى العادية (FMOLS) لعينة من 20 دولة متقدمة ونامية للفترة 1995-2016. توصلت الدراسة التجريبية الى أن إنتاج الطاقة المتجددة مرتبط بتأثير إيجابي وذ ودلالة إحصائية على النمو الاقتصادي في كل من البلدان المتقدمة والنامية في الفترة 1995-2016. كما أن تأثير إنتاج الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي أعلى في الاقتصادات النامية، مقارنة بالاقتصادات المتقدمة. في البلدان المتقدمة، تؤدي الزيادة في إنتاج الطاقة المتجددة إلى زيادة بنسبة 0.07 في المائة في الإنتاج، مقارنة بنسبة 0.05 في المائة فقط في إنتاج البلدان النامية. هذه النتائج لها آثار مهمة على صانعي السياسات وتكشف أن إنتاج الطاقة المتجددة يمكن أن يوفر وسيلة مستدامة بيئيا للنمو الاقتصادي في المستقبل.(Singh, 2019)
- **دراسة(Daniel ,Stefan Armeanu, GeorgetaVintilă and Stefan Cristian Gherghina 2017)** حول اثر الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي المستدامة لدول الاتحاد الأوروبي (28 دولة للفترة 2003-2014) حيث تهدف هذه الورقة إلى استكشاف التأثير والعلاقة السببية بين الطاقة المتجدد، بشكل عام وبحسب النوع، والنمو الاقتصادي المستدامل لاتحاد الأوروبي. ومن أهم ما توصلت اليه أن متوسط حصة الطاقة المتجددة في إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة هو 15٪ ،بينما متوسط حصة الطاقة المتجددة في استهلاك وقود النقل 3٪ ،وهي أقل من عتبات 20٪ و 10٪ على التوالي، كما هي محدد. بموجب توجيه الاتحاد الأوروبي EC / 28/2009. عن طريق التقدير نماذج انحدار التأثيرات الثابتة لبيانات بانل، توفر النتائج الدعم للتأثير الإيجابي للطاقة المتجددة بشكل عام، وكذلك حسب النوع، أي الكتلة الحيوية، والطاقة المائية، والطاقة الحرارية الأرضية، وطاقة الرياح، والطاقة الشمسية على الناتج المحلي الإجمالي للفرد. ومع ذلك، طاقة الكتلة الحيوية يظهر التأثير الأكبر على النمو الاقتصادي بين بقية أنواع الطاقة المتجددة، إلى جانب ذلك، تم تقدير الانحدار المشترك بطريقة المربعات الصغرى العادية المعدلة بالكامل والديناميكية تؤكد الانحدارات التأثير الإيجابي المرتبط بالإنتاج الأولي للطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي، أما نتائج سببية جرانجر المستندة إلى نموذج تصحيح خطأ تشير إلى وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه على المدى القصير والمدى الطويل. من النمو الاقتصادي المستدام إلى الإنتاج الأولي للطاقات المتجددة .(Armeanu, 2017)
- **دراسة (RoulaInglesi-Lotz 2016)** حول تأثير استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي: تطبيق بيانات بانل على الصعيد الدولي، الغرض من هذه الورقة هو التحديد الكمي لتأثير استهلاك الطاقة المتجددة على الظروف الاقتصادية باستخدام بيانات بانل لجميع دول OECD للفترةمن 1990 إلى 2010. وقد أظهرت نتائج الدراسة القياسية أن تأثير استهلاك الطاقة المتجددة أو نصيبها من مزيج الطاقة الإجمالي على النمو الاقتصادي إيجابي وذات دلالة إحصائية. وبالتالي،كما أثبتت نتائج اختبار التكامل المشترك وجود علاقة توازن على المدى الطويل وبذلك تؤكد الدراسة على أن تعزيز الطاقات المتجددة له فوائد ليس فقط للبيئة ولكن أيضا للظروف الاقتصادية للبلدان.(Inglesi-Lotz، 2016)

4. الدراسة القياسية

1.4تقديم النموذج:

❖ **تحديد عينة وفترة الدراسة:** في دراستنا لأثر استخدام الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي، اشتملت الدراسة على اربعة دول اوروبية ذات دخل مرتفع كعينة لدراسة وهي المانيا، الدنمارك، البرتغال واسبانيا، وقد كان اختيار هذه الدول متعلقا بتوفر البيانات الخاصة لمتغيرات الدراسة لكل سنوات فترة الدراسة، وكذلك لاهتمام هذه الدول بمجال الطاقات المتجددة وارتفاع نسبة استهلاك الطاقة المتجددة الى اجمالي الطاقة. أما فترة الدراسة امتدت من سنة 2000 الى غاية 2020، وبذلك يكون حجم العينة قدره 84، ولقد تم الحصول على بيانات (سنوية)متغيرات الدراسة من الموقع الرسمي لقاعدة بيانات البنك الدولي.

❖ **تحديد متغيرات النموذج:** من أجل تقدير أثر استخدام الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الدول المذكورة سابقا قمنا بتحديد المتغير التابع والمستقل استنادا على ما جاء في النظرية الاقتصادية وبعض الدراسات السابقة وعليه تكون متغيرات هذه الدراسة كالتالي:

- **المتغير التابـــع:** لوغاريتم نصيب الفرد من اجمال الناتج المحلي بالاسعار الجارية بالدولار الامريكي ويرمز له $LPIB_{PC}$
- **المتغير المستقل:** لوغاريتم نسبة استهلاك الطاقة المتجددة من اجمالي الطاقة ويرمز له LEN

❖ **توصيف النموذج:** بهدف دراسة العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية الاقتصادية المستدامة تمت صياغة النموذج التالي: $LPIB_{PC}= \mathbf{f}$ (LEN)

2.4تقدير نماذج بانل:

لتقدير اثر استخدام الطاقات المتجددة في دول اوروبية تم استخدام منهجية حزم البيانات، (Data Panel) نظرا لأهميتها الكبيرة، كونها تأخذ في الاعتبار أثر تغير الزمن وأثر التغير في المشاهدات المقطعية عمى حد سواء، وتصنف إلى بيانات طولية متزنة(Balanced Panel Data) وبيانات طولية غير المتزنة (Unbalanced Panel Data)عندما تكون المشاهدات لنفس الفترات الزمنية والمشاهدات المقطعية لفترات مختلفة.

يتميز تحليل بيانات البانلبكفاءة عالية وبعدد كبير من درجات الحرية، إضافة إلى تحكمها في التباين الفردي، الذي قد يظهر في حالة البيانات المقطعية أو الزمنية، والذي يؤدي إلى نتائج متحيزة.

وبهدف قياس طبيعة العلاقة بيناستخدام الطاقات المتجددة ونصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي قمنا بتقدير نماذج بانل الساكن بأنواعها الثلاثة نموذجالانحدار التجميعي، نموذج التأثيرات الثابتة ونموذج الأثار العشوائية،

❖ **نموذج الانحدار التجميعي:** يعتبر من أبسط نماذج بانل وفيه يتم اهمال تأثير عامل الزمن، حيث يفترض ثبات معلمات النموذج لجميع الفترات الزمنية. وتكتب الصيغة العامة له كما يلي:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it}$$

يحتوي هذا النموذج على معادلة واحدة يتم تقديرها بطريقة المربعات الصغرى العادية (أو طريقة المربعات الصغرى المعممة وذلك حسب شكل مصفوفة التباين للأخطاء).

ويقدم الجدول الموالي نتائج تقدير نموذج الانحدار التجميعي.

الجدول رقم(1): نتائج تقدير نموذج الانحدار التجميعي

Dependent variable: GDP?
Method: Pooled Least Squares
Date: 11/09/21 Time: 14:27
Sample: 2000 2020
Included observations: 21
Cross-sections included: 4
Total pool (balanced) observations: 84

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EN?	454.3024	124.5522	3.647485	0.0005
C	27623.52	2482.845	11.12575	0.0000

R-squared	0.139597	Mean dependent var	35820.62
Adjusted R-squared	0.129104	S.D. dependent var	10365.83
S.E. of regression	9673.582	Akaike info criterion	21.21571
Sum squared resid	7.67E+09	Schwarz criterion	21.27358
Log likelihood	-889.0597	Hannan-Quinn criter.	21.23897
F-statistic	13.30414	Durbin-Watson stat	0.024635
Prob(F-statistic)	0.000464		

المصدر: مخرجات Eviews 10

❖ **نموذج التأثيرات الثابتة:** يهدف هذا النموذج الى معرفة سلوك كل مجموعة بياناتمقطعية على حدة من خلال جعل معلمة القطع $\beta 0$تتفاوت من مجموعة إلى أخرى معبقاء معاملات الميل j β ثابتة لكل مجموعة بيانات مقطعية (أي سوف نتعامل مع حالة عدم التجانس في التباين بين المجاميع)، وعليه فان نموذج التأثيرات الثابتة يكون بالصيغة الآتية:

$$Y_{it} = \beta_{0(i)} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{j(it)} + \varepsilon_{it}$$

$$i = 1,2,\ldots\ldots\ldots,N \qquad t = 1,2,\ldots\ldots\ldots\ldots,T$$

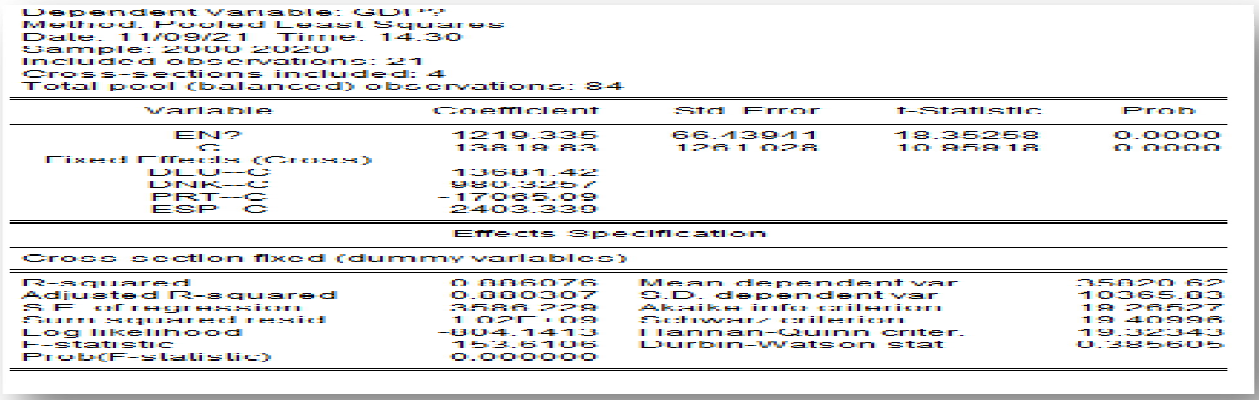
ومن أجل تقدير معلمات النموذج فيأعلاه والسماح لمعلمة القطع بالتغير بين المجاميع المقطعية استخدم متغيرات وهمية بقدر(N-1) لكي نتجنب حالة التعددية الخطية التامة. ثم تستخدمطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية ويطلق على نموذج التأثيرات الثابتة اسم نموذجالمربعات الصغرى للمتغيرات الوهمية، لتصبح المعادلة السابقة كما يلي:

$$Y_{it} = \sum_{d=0}^{N} \alpha_d D_d + \sum_{j=1}^{K} \beta_j X_j + \varepsilon_{it}$$

$$i = 1,2,\ldots\ldots\ldots,N \qquad t = 1,2,\ldots\ldots\ldots\ldots,T$$

ويقدم الجدول الموالي نتائج تقدير نموذج التأثيرات الثابتة:

الجدول رقم (2): نتائج تقدير نموذج التأثيرات الثابتة



Dependent Variable: GDI?
Method: Pooled Least Squares
Date: 11/09/21 Time: 14:30
Sample: 2000 2020
Included observations: 21
Cross-sections included: 4
Total pool (balanced) observations: 84

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EN?	1219.335	66.43941	18.35258	0.0000
C	1881.853	1261.023	10.95818	0.0000
Fixed Effects (Cross)				
DEU--C	11501.42			
DNK--C	980.3257			
PRT--C	-17065.09			
ESP--C	2403.330			

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.806076	Mean dependent var	35020.62
Adjusted R-squared	0.800307	S.D. dependent var	10065.03
S.E. of regression	3586.228	Akaike info criterion	19.26527
Sum squared resid	1.02E+09	Schwarz criterion	19.40996
Log likelihood	-804.1413	Hannan-Quinn criter.	19.32343
F-statistic	153.6106	Durbin-Watson stat	0.385605
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: مخرجات Eviews 10

❖ **نموذج التأثيرات العشوائية:** يفترض هذا الانموذج أن الآثار المقطعية والزمنية على أنها معالم عشوائية وليست معالم ثابتة ويقوم هذا الافتراض على أنالآثار المقطعية والزمنية هي متغيرات عشوائية مستقلة بوسط يساوي صفر وتباين محدد، وتضاف كمكوناتعشوائية في حد الخطأ العشوائي للنموذج، ويقوم هذا النموذج على افتراض أساسي وهو عدم ارتباط الآثارالعشوائية مع متغيرات النموذج التفسيرية.

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{K=1}^{K} \beta_{Kit} + u_{it}$$

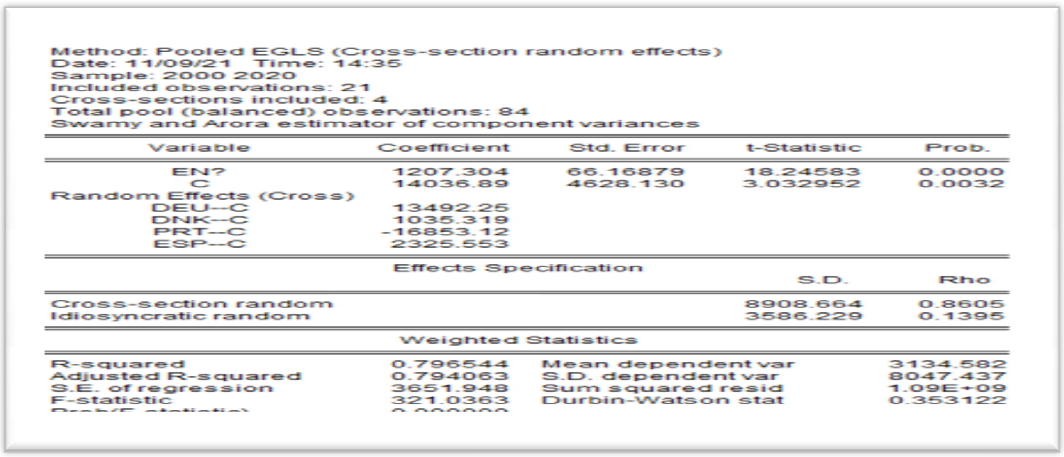
بحيث أن حد الخطأ العشوائي في هذا النموذج يكون كالتالي:

$$u_{it}=\mu_i+\gamma_t+\nu_{it}$$

ويحلل الخطأ العشوائي إلى ثلاث مركبات مستقلة إحصائيا أولها تمثل تأثير المقطع (i) المركبة الثانية تمثل تأثير الزمن (t) اما الثالثة فتمثل تأثير كل من المقطع (i) والزمن (t).

ويتم استخدام طريقة المربعات الصغرى المعممة لتقدير نموذج التأثيرات العشوائية لأن طريقة المربعاتالصغرى العادية تعطي مقدرات غير كفؤة.

الجدول رقم(3):نتائج تقدير نموذج التأثيرات العشوائية



Method: Pooled EGLS (Cross-section random effects)
Date: 11/09/21 Time: 14:35
Sample: 2000 2020
Included observations: 21
Cross-sections included: 4
Total pool (balanced) observations: 84
Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EN?	1207.304	66.16879	18.24583	0.0000
C	14036.89	4628.130	3.032952	0.0032
Random Effects (Cross)				
DEU--C	13492.25			
DNK--C	1035.319			
PRT--C	-16853.12			
ESP--C	2325.553			

Effects Specification

	S.D.	Rho
Cross-section random	8908.664	0.8605
Idiosyncratic random	3586.229	0.1395

Weighted Statistics

R-squared	0.796544	Mean dependent var	3134.582
Adjusted R-squared	0.794063	S.D. dependent var	8047.437
S.E. of regression	3651.948	Sum squared resid	1.09E+09
F-statistic	321.0363	Durbin-Watson stat	0.353122

المصدر: مخرجات Eviews 10

3.4 اختيار النموذج المناسب:

بعد تقدير النماذج الثلاثة نقوم باختيار النموذج المناسب، وذلك من خلال الاعتماد على اختبارين أولا اختبار فيشر لإثبات وجود أو عدم وجود الأثر العشوائي والثابت، ففي حالة عدم وجود الاثر نعتمد على نتائج النموذج الاجمالي في التحليل، أما إذا تم إثبات وجود الاثر سننتقل الى الاختبار الثاني وهو اختبار هوسمان للاختيار بين نموذج ذو الاثر العشوائي ونموذج ذو الاثر الثابت والنموذج الملائم يتم الاعتماد عليه في التحليل.

❖ اختبار فيشر: يقوم هذا الاختبار بالمفاضلة بين نموذج الانحدار التجميعي ونموذج التأثيرات الثابتة، تحت الفرضيتين التاليتين:

H_0: نموذج الانحدار التجميعي هو الملائم

H_1: نموذج الانحدار التأثيرات الثابتة هو الملائم

وتعطى الصيغة العامة لهذا الاختبار كما يلي:

$$F_c = \frac{(R^2_{FEM} - R^2_{PRM})/(N-1)}{(1-R^2_{FEM})/(NT-N-K)} \rightsquigarrow F_{(N-1,\ NT-N-K)}$$

حيث ان:

K : عدد المعلمات المقدرة، N: عدد افراد العينة NT: عدد المشاهدات

R^2_{FEM}: معامل التحديد لنموذج التأثيرات الثابتة

R^2_{PRM} : معامل التحديد لنموذج التجميعي

فإذا كانت قيمة إحصائية F_c أكبر من قيمة إحصائية F_T فإنه يتم رفض فرضية العدم والتي تنص على أن نموذج الانحدار التجميعي هو النموذج المناسب وقبول الفرضية البديلة والتي تنص على أن نموذج التأثيرات الثابتة هو النموذج المناسب. والعكس صحيح.

وعلى ضوء نتائج التقدير في الجدولين رقم (1) ورقم (2) قمنا بحساب قيمة فيشر $F_c = 165.27$ اما قيمة إحصائية فيشر المجدولة الموافقة لمستوى معنوية 5 %فتساوي $F_T = 2.72$ ، وبمقارنة قيمة فيشر المحسوبة وقيمتها الجدولية نجد أن $F_T < T_c$ ، وبالتالي نرفض فرضية العدم ونقبل الفرض البديل الذي مفاده ان نموذج التأثيرات الثابتة هو النموذج الملائم لبيانات الدراسة ويشير هذا الى أهمية تضمين الأثار المقطعية أو الآثار الزمنية في النموذج

❖ **اختبار هوسمان:** بعدما تم إثبات وجود الأثر من خلال الاختبار السابق سننتقل إلى اختبار هوسمان(Hausman) لاختيار ما بين نموذج ذو الأثر العشوائي ونموذج ذو الأثر الثابت،والنموذج الملائم يتم الاعتماد على نتائجه في التحليل. وذلك تحت فرضية التالية:

H_0: النموذج المناسب لتقدير هو نموذج الآثار العشوائية

H_1: النموذج المناسب لتقدير هو نموذج الانحدار الثابت

وتتبع احصائية اختبار هوسمان توزيع كاي مربع $\chi 2$بدرجة حرية (k) فإذا كانت قيمة احصائية هوسمان أكبر من القيمة الجدولية لإحصائية كاي مربع فإننا نرفض الفرضية العدمية ونقبل الفرضية البديلة، بينما إذا كانت أقل من قيمة احصائية كاي مربع فإننا نقبل الفرضية العدمية.

الجدول 03: نتائج اختبار هوسمان

Correlated Random Effects - Hausman Test
Pool: COUNTRY
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	4.032904	1	0.0446

المصدر: مخرجات Eviews 10

من خلال نتائج الجدول رقم (3) تظهر نتائج اختبار هوسمان الى ان القيمة الاحصائية لكاي تربيع أكبر من القيمة المجدولة وهذا ما تؤكده القيمة الاحتمالية الاقل من 0.05 وعليه فالنموذج الملائم هو نموذج الآثار الثابتة.

4.4 تحليل وتفسير النتائج:

من خلال المفاضلة تم التوصل الى ان نموذج التأثيرات الثابتة هو النموذج الملائم لدراسة اثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي. وانطلاقا من النتائج المتحصل عليها من عملية التقدير في الجدول رقم (2) نجد:

❖ **التحليل الاحصائي:**

- المعنوية الكلية لنموذج: يعتبر النموذج مقبول إحصائيا لأن$F_c => F_t = 2{,}34$أي أنه يوجد على الأقل معامل يختلف معنويا عن الصفر، وما يؤكد ذلك قيمة الاحتمال الحرج لفيشر.
- جودة التوفيق: يدل معامل التحديد على أن لنموذج قدرة تفسيرية جيدة حيث بلغ معامل التحديد 0.8803أي أن النمو الاقتصادي مفسر بنسبة 88.03% باستهلاك الطاقة المتجددة اما 11.97 % الباقية فهي مفسرة بعوامل اخرى لم يتم ادراجها بالنموذج، كما أن $DW = 1{,}95 > R^2$ ويثبت هذا أن الانحدار المقدر ليسزائفا.
- معنوية المعلمات: من خلال النموذج المقدر نجد ان المعلمات المقدرة الخاصة بمتغيرات الدراسة معنوية عند مستوى معنوية 1 %لأن قيم إحصائية ستيودنت المحسوبة أكبر بالقيمة المطلقة من الإحصائية المجدولة عند مستوى معنوية 5%، وما يعزز ذلك ان القيمة الاحتمالية الخاصة لاختبار ستودنت هي اقل من 0.01.

❖ **التحليل الاقتصادي:**

- من خلال اختبار هوسمان وجدنا ان نموذج التأثيرات الثابتة هو الملائم لتقدير اي ان مصدر الاختلاف تأثير استهلاك الطاقات المتجددة على اجمالي الناتج الوطني بين الدول يعود الى الحد الثابت وليس العشوائي ويعود ذلك الى الخصائص الجوهرية لكل دولة.
- وجود أثر طردي معنوي لمعامل استهلاك الطاقات المتجددة على نصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي أي ان الزيادة في استهلاك الطاقات المتجددة سيؤدي حتما الى زيادة نصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي ويتوافق هذا مع النظرية الاقتصادية وبعض الدراسات السابقة منها: دراسة (Nadia Singh, Richard Nyuur and Ben Richmond 2019) التي

توصلت الدراسة الى أن إنتاج الطاقة المتجددة مرتبط بتأثير إيجابي وذو دلالة إحصائية على النمو الاقتصادي. ودراسة (بوعتلي محمد 2019) التي اكدت على وجود تأثير إيجابي لاستهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي وهي نفس النتائج المتوصل اليها، كما خلصت دراسة (إشوف عبد النور وساطور رشيد، 2021) إلى التأثير الإيجابي لإنتاج الطاقة الكهرومائية والطاقة الشمسية على الناتج المحلي الخام في المدى الطويل .

- والجدير بالذكر ان الدول الاوروبية محل الدراسة تعتبر الرائدة في مجال الطاقات المتجددة وعلى رأسهم المانيا حيث يطلق على اقتصاد المانيا " اقتصاد الطاقات المتجددة الرئيسي الاول في العالم " حيث يعتمد اساسا على طاقة الرياح والطاقة الشمسية والكتلة الحيوية. وتعتبر البرتغال من الدول ذات الابتكارات المبدعة في مجال الطاقة المتجددة والتي تمكنت من توفير انتاجها من الطاقة الكهرباء من طاقة الرياح والطاقة المائية والطاقة الشمسية.
- اما الدنمارك فهي نموذجا ناجحا في انتاج مصادر الطاقة المتجددة كما بنت اول جزيرة لإنتاج الطاقة في العالم وتوفر ثلث احتياجات الاتحاد الاوروبي من الكهرباءكما تعتبر اسبانيا من أكبر منتجي طاقة الرياح بعد الولايات المتحدة وألمانيا ولقد ساهم استخدام الطاقة المتجددة بالتنويع الاقتصادي وتوفير مناصب عمل من خلال فعالية الموارد التي اثرت ايجابا على اقتصاد تلك الدول وأصبحت مشاريع الطاقة محركا لسوق العمل من خلال الاستثمار في المشاريع النظيفة والتي ساهمت في زيادة الانتاج والخدمات ذات الصلة وعليه تحقيق زيادة في الناتج النمو الاقتصادي خاصة ان المردود الاقتصادي يبلغ احيانا ضعف المردود الذي يمكن الحصول عليه من مصادر الطاقة التقليدية
- كما يجب الاشارة الى ان اهتمام الدول الأوروبية بالطاقات المتجددة يرجع لسببين رئيسيين :

- اعتماد أوروبا بشكل أساسي على الغاز الروسي – تعتمد أوروبا على الغاز الروسي بنسبة تصل إلى نحو 40%- مما دفع الأوروبيين إلى التفكير في بدائل تحفظ أمن الطاقة، وتحرر القرار السياسي من النفوذ الخارجي.
- الوعي البيئي الذي بدا أنه يتزايد في أوروبا وصعود التيارات البيئية في دول أوروبية مهمة مثل ألمانيا التي يشارك في حكومتها تحالف 90/الخضر(حزب سياسي أخضر في ألمانيا تأسس في عام 1993)

لهذا وضع الاتحاد الأوروبي ضمن استراتيجيته هدفين مهمين، الأول هو تقليل الاعتماد على روسيا في مجال الغاز، وذلك عبر التعاقد على استيراد الغاز من دول مختلفة، وأهم هذه الدول هي الولايات المتحدة ومصر وقطر والجزائر ونيجيريا وتركيا و"إسرائيل"، أما الهدف الثاني فهو تسريع الانتقال إلى الطاقة النظيفة، وضخ استثمارات كبيرة في قطاع الطاقة المتجددة لاستخدامها في توليد الكهرباء.

5. الخاتمة:

حاولنا من خلال هذه الورقة تقدير نموذج يوضح العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقات المتجددة في اربعة دول اوروبية وهي ألمانيا، البرتغال، الدنمارك واسبانيا خلال الفترة 2000- 2020 باستعمال نماذج البانلوتوصلنا الى نتيجة مفادها أن نموذج التأثيرات الثابتة هو النموذج الملائم لدراسة أثر استخدام الطاقات المتجددة على نصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي بالاسعار الجارية في الدول الأربعة الاوربية للفترة 2000- 2020 وهذا يدل على ان مصدر الاختلاف بين عينة الدراسة يعود الى الحد الثابت وليس العشوائي.

كما أظهرت نتائج تقدير الانحراف لنموذج التأثيرات الثابتة وجود علاقة إيجابية معنوية عند مستوى 5 % بين استخدام الطاقات المتجددة ونصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي، وكان الحد الثابت (القاطع) موجبا ومعنويا.

وفي الاخير يمكن تقدم التوصيات التالية:

- ✓ يجب على الدول بذل المزيد من الجهود الفعلية والفعالة من أجل الحصول على الطاقة المتجددة وتطويرها والتغلب على تحدياتها واستغلالها استغلالا اقتصاديا مثلا بما ان استخدام الطاقات المتجددة والبديلة هو الحل الأمثل للمزاوجة ما بين الأهداف الاقتصادية والبيئية وتحقيق التنمية المستدامة.
- ✓ يجب الاهتمام بالبحث العلمي والتكنولوجي الحديثة ودعم عمليات البحوث والتطوير وتنشيط التبادل والمشورة العلمية بين الدول الرائدة في مجال استخدام الطاقات المتجددة من خلال عقد الندوات واللقاءات لتبادل الخبرات في هذا المجال.
- ✓ يجب وضع خطط واستراتيجيات واضحة للنمو الاقتصادي، تتضمن وضع أهداف واستراتيجيات للطاقة المستدامة، بحيث تتناسب وتتكامل مع سياسات قطاع الطاقة المتجددة ووضع تشريعات واضحة لتشجيع الاستثمار في هذا مجال وتوفير المناخ الملائم للاستثمار.
- ✓ المساهمة في هيكل الطلب على الطاقة وبالتالي الاستفادة من وفورات المورد ورأس المال، بالإضافة إلى خلق فرص حقيقة لاكتساح أسواق الطاقة والمساهمة في تحسين مستوى المعيشة بالاعتماد على خلق فرص عمل، والحد من الفقر

6. قائمة المراجع:

1. www.nationalgeographic.org . Recovery date 8 aout. ،2021
2. Araba Elhadj, N. Z. (2017). Renewable energy as a strategical option for achieving sustainable development “case of Algeria”. Global Journal of Economic and Business, pp. 36-49.
3. Armeanu, D. Ş. (2017). Does renewable energy drive sustainable economic growth? multivariate panel data evidence for EU-28 countries. Energies, pp. 34-55.
4. R Inglesi-Lotz .(2016) .The impact of renewable energy consumption to economic growth: A panel data application .Energy Economics ،pp 58-63.
5. Singh, N. N. (2019). Renewable energy development as a driver of economic growth: Evidence from multivariate panel data analysis. Sustainability, pp. 32-52.

6. احمد بركات، حسان ناصف. (2020). أهمية ودور الطاقة المتجددة دوليا،مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة. مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، الصفحات 87-105.
7. بختي فريد، بهياني رضا. (2018). صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (20211-2030). مجلة الاقتصاد والبيئة، الصفحات 41-62.

8. بن عزة إكرام، بلدغم فتحي. (2018). تقييم النمو الاقتصادي في ظل سياسات الدعم والإصلاح الاقتصادي، عرض وتحليل تجربة الجزائر فترة 1990-2017. مجلة الاقتصاد وإدارة الأعمال، الصفحات 210-824.
9. بن عزة محمد، شليل عبد اللطيف. (2014). اثر برامج الانفاق العام على النمو الاقتصادي تحليل احصائي لاثر برامج الانفاق على الاستثماري على النمو الاقتصادي في الجزائر. المجلة الجزائرية للاقتصاد و الإدارة، صفحة ص 51.
10. عبد الحكيم عليلي،فريدة عزازي. (2020). اثر التنوع الاقتصادي على النمو في الجزائر دراسة قياسية باستعمال مقاربة الانحدار الذاتي للفجوات المتباطئة الموزعة1972-2018 ARDL. مجلة الدراسات الاقتصادية والتجارية والمالية، الصفحات 333-358.
11. عبد النور إشوف، ساطو رشيد. (2021). أثر إنتاج الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية للفترة 2000-2018 باستخدام منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعةARDL. مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، الصفحات 08-29.
12. فريدة كافي. (2002). الإستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر -مع الإشارة إلى مشروع صحراء صولار بريدر. مركز تنمية الطاقات المتجددة، نشرة الطاقات المتجددة، الصفحات 21-29.
13. كمال فقير. (2021). التنويع في مصادر الدخل وأثره على النمو الاقتصادي، دراسة قياسية لبعض الدول العربية خلال الفترة 2000-2018. مجلة البشائر الاقتصادية، الصفحات 163-180.
14. محمد مداحي ، وعبد القادر خليل. (2016). التوجه المستقبلي للاستثمار في الطاقات المتجددة وأثره على معدلات النمو الاقتصادي في الدول العربية - دراسة قياسية مقارنة بين الدول النفطية والدول غير النفطية. اقتصاديات شمال افريقيا، الصفحات 1-30.
15. محمد ناجي حسن خليفة. (2001). النمو الاقتصادي: النظرية والمفهوم. القاهرة : دار القاهرة.
16. محمدعبد العزيز عجمية، إيمان عطية ناصف، علي عبد الوهاب نجا. (2010). التنمية الاقتصادية : بين النظرية والتطبيق (النظريات - الإستراتيجيات - التمويل - المشكلات) . الاسكندرية: الدار الجامعية.
17. نصر الدين توات. (أكتوبر، 2020). العلاقة بين النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة المتجددة، انبعثات الكربون في دول النورديك خلال الفترة 2000 -2018 دراسة قياسية باستعمال معطيات بانل. مجلة مجاميع المعرفة، الصفحات 11- 25.
18. وهيبة مربعي. (2019).الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للطاقات الأحفورية لتحقيق التنمية المستدامة- مع الإشارة إلى حالة الجزائر. المجلة الجزائرية للعلوم السياسية والعلاقات الدولية، الصفحات 187-218.