جامعة
بنغازي الحديثة

مجلة جامعة بنغازي الحديثة للعلوم والدراسات الإنسانية

مجلة علمية الكترونية محكمة

Journal of Benghazi Modern University of Sciences and Humanities

العدد الثالث

لسنة 2018

حقوق الطبع محفوظة

شروط كتابة البحث العلمي في مجلة جامعة بنغازي الحديثة للعلوم والدراسات الإنسانية

1- الملخص باللغة العربية وباللغة الانجليزية (150 كلمة).
2- المقدمة، وتشمل التالي:
- ❖ نبذة عن موضوع الدراسة (مدخل).
- ❖ مشكلة الدراسة.
- ❖ أهمية الدراسة.
- ❖ أهداف الدراسة.
- ❖ المنهج العلمي المتبع في الدراسة.

3- الخاتمة. (أهم نتائج البحث - التوصيات).
4- قائمة المصادر والمراجع.
5- عدد صفحات البحث لا تزيد عن (25) صفحة متضمنة الملاحق وقائمة المصادر والمراجع.

القواعد العامة لقبول النشر

1. تقبل المجلة نشر البحوث باللغتين العربية والانجليزية؛ والتي تتوافر فيها الشروط الآتية:

- أن يكون البحث أصيلاً، وتتوافر فيه شروط البحث العلمي المعتمد على الأصول العلمية والمنهجية المتعارف عليها من حيث الإحاطة والاستقصاء والإضافة المعرفية (النتائج) والمنهجية والتوثيق وسلامة اللغة ودقة التعبير.
- ألا يكون البحث قد سبق نشرة أو قُدم للنشر في أي جهة أخرى أو مستل من رسالة أو اطروحة علمية.
- أن يكون البحث مراعياً لقواعد الضبط ودقة الرسوم والأشكال - إن وجدت - ومطبوعاً على ملف وورد، حجم الخط (14) وبخط (Arial 'Body') للغة العربية. وحجم الخط (12) بخط (Times New Roman) للغة الإنجليزية.
- أن تكون الجداول والأشكال مدرجة في أماكنها الصحيحة، وأن تشمل العناوين والبيانات الإيضاحية.
- أن يكون البحث ملتزما بدقة التوثيق حسب دليل جمعية علم النفس الأمريكية (APA) وتثبيت هوامش البحث في نفس الصفحة والمصادر والمراجع في نهاية البحث على النحو الآتي:
- أن تُثبت المراجع بذكر اسم المؤلف، ثم يوضع تاريخ نشرة بين حاصرتين، ويلي ذلك عنوان المصدر، متبوعاً باسم المحقق أو المترجم، ودار النشر، ومكان النشر، ورقم الجزء، ورقم الصفحة.
- عند استخدام الدوريات (المجلات، المؤتمرات العلمية، الندوات) بوصفها مراجع للبحث: يُذكر اسم صاحب المقالة كاملاً، ثم تاريخ النشر بين حاصرتين، ثم عنوان المقالة، ثم ذكر اسم المجلة، ثم رقم المجلد، ثم رقم العدد، ودار النشر، ومكان النشر، ورقم الصفحة.

2. يقدم الباحث ملخص باللغتين العربية والانجليزية في حدود (150 كلمة) بحيث يتضمن مشكلة الدراسة، والهدف الرئيسي للدراسة، ومنهجية الدراسة، ونتائج الدراسة. ووضع الكلمات الرئيسية في نهاية الملخص (خمس كلمات).

3. تحتفظ مجلة جامعة بنغازي الحديثة بحقها في أسلوب إخراج البحث النهائي عند النشر.

إجراءات النشر

ترسل جميع المواد عبر البريد الالكتروني الخاص بالمجلة جامعة بنغازي الحديثة وهو كالتالي:

- ✓ يرسل البحث الكترونياً (Word + Pdf) إلى عنوان المجلة info.jmbush@bmu.edu.ly او نسخة على CD بحيث يظهر في البحث اسم الباحث ولقبة العلمي، ومكان عملة، ومجاله.
- ✓ يرفق مع البحث نموذج تقديم ورقة بحثية للنشر (موجود على موقع المجلة) وكذلك ارفاق موجز للسيرة الذاتية للباحث إلكترونياً.
- ✓ لا يقبل استلام الورقة العلمية الا بشروط وفورمات مجلة جامعة بنغازي الحديثة.
- ✓ في حالة قبول البحث مبدئياً يتم عرضة على مُحكِّمين من ذوي الاختصاص في مجال البحث، ويتم اختيارهم بسرية تامة، ولا يُعرض عليهم اسم الباحث أو بياناته، وذلك لإبداء آرائهم حول مدى أصالة البحث، وقيمته العلمية، ومدى التزام الباحث بالمنهجية المتعارف عليها، ويطلب من المحكم تحديد مدى صلاحية البحث للنشر في المجلة من عدمها.
- ✓ يُخطر الباحث بقرار صلاحية بحثه للنشر من عدمها خلال شهرين من تاريخ الاستلام للبحث، وبموعد النشر، ورقم العدد الذي سينشر فيه البحث.
- ✓ في حالة ورود ملاحظات من المحكِّمين، تُرسل تلك الملاحظات إلى الباحث لإجراء التعديلات اللازمة بموجبها، على أن تعاد للمجلة خلال مدة أقصاها عشرة أيام.
- ✓ الأبحاث التي لم تتم الموافقة على نشرها لا تعاد إلى الباحثين.
- ✓ الأفكار الواردة فيما ينشر من دراسات وبحوث وعروض تعبر عن أراء أصحابها.
- ✓ لا يجوز نشر إي من المواد المنشورة في المجلة مرة أخرى.
- ✓ يدفع الراغب في نشر بحثه مبلغ قدره (400 د.ل) دينار ليبي إذا كان الباحث من داخل ليبيا، و (200 $) دولار أمريكي إذا كان الباحث من خارج ليبيا. علماً بأن حسابنا القابل للتحويل هو: **(بنغازي – ليبيا - مصرف التجارة والتنمية، الفرع الرئيسي - بنغازي، رقم 001-225540-0011. الاسم (صلاح الأمين عبدالله محمد)**.
- ✓ جميع المواد المنشورة في المجلة تخضع لقانون حقوق الملكية الفكرية للمجلة.

info.jmbush@bmu.edu.ly

00218913262838

د. صلاح الأمين عبدالله
رئيس تحرير مجلة جامعة بنغازي الحديثة
Dr.salahshalufi@bmu.edu.ly

دراسة وتقييم وضع الطاقة المتجددة في البلاد العربية - ليبيا حالة للدراسة (دراسة قياسية)

أ. عمر علي ابراهيم الصيد

(ماجستير اقتصاد - معهد البحوث والدراسات العربية)

ملخص الدراسة :

تهدف الدراسة إلى دراسة وتقييم وضع الطاقة المتجددة في الدول العربية ومنها ليبيا وامكانية التوسع في استخدامها وزيادة مساهمتها في مزيج الطاقة الكهربائية في الدول العربية وليبيا، وكذلك حصر وتحديد المعوقات التي تواجه الاستثمار في الطاقة المتجددة في ليبيا، وتقييم الفائدة من استخدام الطاقة المتجددة في ليبيا من خلال استخدام نموذج قياسي لقياس مدى استخدام الطاقة المتجددة في ليبيا ومساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي، وقد بينت النتائج من خلال النموذج القياسي باستخدام برنامج (Eviews10) بطريقة (ARDL) أن النموذج معنوي وهناك علاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة ويمكن الاعتماد عليه في التنبؤ في الأجل الطويل وهناك علاقة تكامل مشترك وأثر طويل الأجل بين المتغيرات، وأوصت الدراسة بضرورة تشجيع البحث العلمي وإنشاء صندوق استثماري خاص لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة في ليبيا، والعمل على رفع الدعم المقدم للوقود الأحفوري في ليبيا بشكل تدريجي وفقا لخطة شامل في قطاعات النقل والكهرباء.

مفتاح الكلمات: الطاقة المتجددة، الطاقة الكهربائية، ليبيا، طريقة (ARDL) التكامل المشترك.

Abstract:

The study aims to study and evaluate the status of renewable energy in the Arab countries, including Libya, the possibility of expanding its use and increasing its contribution to the electricity balance in the Arab countries and Libya, as well as limiting and identifying the obstacles facing investment in renewable energy in Libya. Using a standard model for measuring the extent of renewable energy use in Libya and its contribution to GDP, And the results showed through the standard model using the program (Eviews10) method (ARDL) that the model is significant and there is a relationship between the dependent variable and independent variables and reliable in the prediction in the long term and there is a relationship of common integration and long-term impact between the variables, and recommended the study to encourage research And to establish a private investment fund to finance renewable energy projects in Libya, to gradually increase support for fossil fuels in Libya in accordance with a comprehensive plan in the sectors of transport and electricity.

مقدمة:

تعتبر مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الكتلة الحيوية، .. إلخ) أحد أهم البدائل الصديقة للبيئة والتي يمكن الاعتماد عليها بشكل استراتيجي في التحول التدريجي عن مصادر الطاقة التقليدية التي تلوث البيئة، وتتمتع دول المنطقة العربية ومنها ليبيا بإمكانيات كبيرة من مصادر الطاقة المتجددة، فهي تقع ضمن منطقة الحزام الشمسي، وتتمتع بإمكانيات جيدة في طاقة الرياح وطاقة المياه، بالإضافة إلى طاقة الكتلة الحيوية والتي يمكن الاستفادة منها في توليد الطاقة الكهربائية النظيفة والمساهمة في مزيج الطاقة العربية والتوسع في استخدامها.

أولاً: أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة فيما يلي :

1. أن الطاقة المتجددة مصدر هام ورئيسي للطاقة الكهربائية في الدول العربية وليبيا.
2. أن زيادة استغلال مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في ليبيا والغير مستغلة بشكل كاف في توليد الطاقة الكهربائية النظيفة يساهم في تغطية العجز في الطاقة الكهربائية بشكل تدريجي والتوجيه باستغلال النفط والغاز في العمليات الصناعية التي تساهم في التنمية الاقتصادية في ليبيا.
3. بيان الفائدة والجدوى من الاستثمار في الطاقة المتجددة في الدول العربية بشكل عام وليبيا بشكل خاص.

ثانياً : إشكالية الدراسة:

تشكل المنتجات النفطية المصدر الأساسي للطاقة التقليدية في معظم الدول العربية وخاصة المصدرة للنفط ومنها ليبيا، ومع زيادة الاعتماد على المصادر التقليدية في توليد الطاقة وزيادة الطلب على الطاقة الكهربائية بشكل مستمر، وانتشار مفهوم التنمية المستدامة وحقوق الأجيال القادمة في الموارد المتاحة حالياً وأهمية استغلالها بشكل جيد ، و زيادة توجه الكثير من الدول العربية نحو الطاقة المتجددة للاستفادة من مواردها المتاحة (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح) بشكل أساسي لتغطية العجز في الطاقة الكهربائية من جهة وتخفيض الانبعاثات الضارة من جهة أخرى، كل ذلك أدى إلى زيادة الحافز لدى ليبيا لاستخدام الطاقة المتجددة في محاولة للاستفادة من التجارب الناجحة في استخدام الطاقة المتجددة في الكثير من الدول المتقدمة وبعض الدول العربية و استغلال الموارد المتاحة منها والمحافظة على البيئة، وفي ضوء ما سبق يمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

ما هو واقع الطاقة المتجددة في الدول العربية بشكل عام وليبيا بشكل خاص؟

ثالثاً: فروض الدراسة:

الفرض الأساسي للدراسة أن هناك امكانية للاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة في الدول العربية ومنها ليبيا، كمصدر من مصادر الطاقة النظيفة في توليد الطاقة الكهربائية والمساهمة في تغطية العجز فيها، والتوسع في مشاريع الطاقة المتجددة والاستفادة من بعض تجارب الدول المتقدمة وبعض تجارب الدول العربية في هذا المجال الذي يساهم في تحقيق التنمية المستدامة.

رابعاً: أهداف الدراسة:

1. دراسة وتقييم واقع الطاقة المتجددة في الدول العربية ومنها ليبيا وامكانية التوسع في استخدامها.
2. حصر وتحديد كيفية التوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة ومدى مساهمتها في توليد الطاقة الكهربائية النظيفة بالنسبة لإجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة في الدول العربية.

3. استخدام نموذج قياسي لقياس مدى استخدام الطاقة المتجددة في ليبيا ومساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي.
4. حصر وتحديد المعوقات التي تحول دون التوسع في استخدام الطاقة المتجددة في ليبيا والحلول المقترحة.

خامساً : منهجية الدراسة:

لغرض تحقيق أهداف الدراسة تم اتباع المنهج الاستقرائي والمنهج التحليلي القياسي من خلال مراجع الأدبيات والمصادر التي تسلط الضوء مصادر الطاقة المتجددة عالمياً وعربياً وفي ليبيا بشكل خاص، وذلك بالاعتماد على المعلومات والبيانات الاحصائية المنشورة من قبل المؤسسات العربية والاقليمية والدولية والجهات الرسمية المحلية، وتم استخدام الأسلوب القياسي باستخدام برنامج (Eviews10) في قياس ودراسة مدى استخدام الطاقة المتجددة في ليبيا ومساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي خلال الفترة (2000-2017) .

سادساً : مصادر الطاقة المتجددة

1- مفهوم الطاقة المتجددة وأشكالها:

يقصد بالطاقة المتجددة "هي الطاقة المستمدة من المصادر التي يمكن أن تعيد الطبيعة إنتاجها وتوليدها بشكل مستمر و بدون تدخل الإنسان، مثل المياه ، طاقة الرياح ، الطاقة الشمسية ،الطاقة الحرارية الأرضية والكتلة الحيوية" (المكتب التنفيذي للمجلس الوزاري العربي للكهرباء، 2010، ص 237) وتسمى بالطاقة النظيفة أو البديلة غير الناضبة والتي تعتبر صديقة للبيئة لأنها لا تخلف أي انبعاثات كربونية سامة ومدمرة (طه ، 1996، ص 20) وهي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد و لا يمكن أن تنفذ (الطاقة المستدامة)" إن المعنى الحقيقة للاستدامة يتمثل في استمرارية وتكامل النظم البيئية الشمسية والفيزيائية معاً وإلا ستتعرض المجتمعات البشرية للفناء (انكين، 2005، ص9) .

ويعرفها البعض بأنها "الكهرباء التي يتم توليدها من الشمس والرياح والحيوية والحرارة الجوفية والمائية، وكذلك الوقود الحيوي والهيدروجين المستخرج من المصادر المتجددة" (عبيد ، 2000، ص235).

وتعتبر الطاقة الشمسية من أهم مصادر الطاقة المتجددة والتي في الأصل هي مصدر باقي الطاقات المتجددة الأخرى، ومن أهم أشكال الطاقة المتجددة ما يلي:

أ. الطاقة الشمسية:

تعتبر الطاقة الشمسية من أهم مصادر الطاقة المتجددة وهو من بين المصادر البديلة للنفط التي تعقد عليها الآمال المستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، وتستخدم الطاقة الشمسية في تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتدفئة والتبريد كما يجري في بعض دول أوروبا وأمريكا، أما في دول العالم النامية فتستخدم في تحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة، ومنذ بداية القرن الحادي العشرين بدأت محاولات جادة لاستعمال هذه الطاقة مستقبلاً في تحلية المياه وإنتاج الكهرباء بشكل واسع، وتعتبر الطاقة الكهروضوئية الشمسية صناعة عالمية تستقطب بعض المشاريع الاستثمارية ، وهي المصدر الرئيسي للطاقة المتجددة التي يتم توزيعها فعلياً (الخياط ، 2006، ص43، إكهارت، 2008).

ب. الطاقة الهوائية (طاقة الرياح):

الطاقة الهوائية هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، واستخدمت طاقة الرياح منذ أقدم العصور، سواءً في تسيير السفن الشراعية ، وإدارة طواحين الهواء لطحن الغلال والحبوب، ورفع المياه من الآبار وتستخدم وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة

ميكانيكية تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات، ويرتبط مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة "طواحين هوائية" ومحطات توليد تنشأ في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية وحسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية فإنه يمكن توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي، وهو أضعاف قدرة الطاقة المائية (الخزاعله، 2013، ص45).

ج. طاقة الكتلة الحيوية:

تعتبر طاقة الكتلة الحيوية أو كما تسمى أحيانا بالطاقة الحيوية في الأساس مادة عضوية من الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية، وهذه الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات الخضراء عن طريق عملية التمثيل الضوئي ومن أهم مصادرها: مخلفات الغابات، المخلفات الزراعية، استغلال قطع أخشاب الغابات بشكل مدروس، فضلات المدن والمحاصيل التي تزرع خصيصاً لغايات الحصول على الطاقة (التقي، 2010، 193) تكمن أهمية طاقة الكتلة الحيوية في أنها تأتي في المرتبة الرابعة بالنسبة لمصادر الطاقة المتجددة في القرن الحادي والعشرين ، وتساهم بنحو 5.6 % في ميزان الطاقة المتجددة في عام 2016 (RENEWABLES 2017, p45) وتزداد أهميتها في المناطق الريفية في الدول النامية .

د. طاقة الحرارة الجوفية:

إن الحرارة الجوفية هي طاقات حرارية دفينة في أعماق الأرض وموجودة بشكل مخزون من المياه الساخنة أو البخار والصخور الحارة، وتبقى الحرارة المستغلة منها عن طريق الوسائل التقنية المتوفرة هي المياه الساخنة والبخار الحار، بينما حقول الصخور الحارة ما تزال قيد الدراسة والبحث والتطوير، وتستخدم هذه الطاقات في توليد الكهرباء كما يمكن استعمالها في مجالات أخرى كالتدفئة المركزية والاستخدامات الزراعية والصناعية والأغراض الطبية وتجفيف المحاصيل في صناعة الورق والنسيج ، حيث تستخدم الينابيع الساخنة لأغراض طبية وسياحية كما في بعض دول العالم (عبيد، 2000، ص235).

ه. الطاقة المائية (الطاقة الكهرومائية):

يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر، حيث كان الإنسان يستخدم مياه الآبار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستخدم في دوران مطاحن الدقيق وماكينات النسيج ونشر الأخشاب، وبعد اكتشاف الكهرباء بدأ استخدام المياه في توليد الطاقة الكهربائية كما في: النرويج، السويد، كندا، البرازيل، مصر والعراق، ومن أجل هذه الغاية تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار وتُبنى السدود والبحيرات الصناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء لتشغيل هذه المحطات بصورة دائمة كما هو الحال في بحيرة ناصر والسد العالي في مصر، وتشير التوقعات المستقبلية لهذا المصدر من الطاقة إلى أنه سوف يزداد الاعتماد عليه في الكثير من دول العالم في حلول عام 2020 (عبيد، 2000، ص206).

و. طاقة المد والجزر:

طاقة المد والجزر أو الطاقة القمرية هي نوع من طاقة الحركة الميكانيكية التي تكون مخزنة في التيارات الناتجة عن المد والجزر الناتجة بطبيعة الحال عن جاذبية القمر والشمس ودوران الأرض حول محورها وعليه تُصنف هذه الطاقة على أنها طاقة متجددة، ويمكن أن تستخدم هذه الطاقة في توليد الطاقة الكهربائية، وتتلخص فكرة عمل محطة طاقة المد والجزر في بناء سد في المناطق التي يحدث عندها المد والجزر التي تدعى "المصب" والسد يدعى

بالحاجز والتي تتألف من توربينات الموجودة في أنفاق خاصة داخل الجسر، وعندما يأتي المد تدور التوربينات مما يولد الطاقة الكهربائية (بدران، ص75).

ز. طاقة الأمواج وطاقة حرارة المحيطات:

إن طاقة الأمواج وحرارة المحيطات تتميز كبقية مصادر الطاقة المتجددة الأخرى بتكلفتها الاستثمارية الأولية المرتفعة ، وهذه التكلفة المرتفعة ناتجة عن الحاجة إلى بناء هياكل كبيرة لاحتواء كامل الموجة التي ينتج عنها استخلاص أكبر كمية ممكنة من الطاقة في حالة طاقة الأمواج، وتتراوح التكلفة السنوية للتشغيل والصيانة لهذا النوع من المحطات بين 3%-8% من التكلفة الأولية، وهذه المصادر كغيرها من مصادر الطاقة المتجددة لا يتم استخدامها إلا اذا انخفضت تكلفة الكيلو وات الى أقل من 1500 دولار، ومن المشاكل المترتبة على التكلفة الأولية العالية أن استعادة النفقات تستغرق مدة طويلة وهذا عامل غير مشجع للحكومات والمستثمرين لتوظيف أموالهم في هذا المجال، ومن الاعتبارات المهمة كثافة الطاقة من هذه المصادر وأسعار مصادر الطاقة التقليدية وإمكانية الاستخدام. (هادي، 2013، ص144).

2- حجم الطاقة المتجددة المتولدة عالمياً:

بلغت الطاقة المتجددة أكبر زيادة سنوية لها في عام 2016 بنحو 161 غيغاواط وقدرت هذه الزيادة بنحو 9% عن عام 2015، ليبلغ إجمالي طاقة التوليد العالمية من الطاقة المتجددة في نهاية عام 2016 نحو 2017 غيغاواط ، وقد ساهمت الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV) لأول مرة بنحو 75 غيغاواط في الزيادة السنوية في طاقة توليد الطاقة المتجددة في عام 2016 وبما يمثل نحو47% وساهمت طاقة الرياح بنحو 34% والطاقة الكهرومائية بنحو 15.5%، فيما ساهمت باقي مصادر الطاقة المتجددة بنحو 3.5% من إجمالي طاقة التوليد العالمية من الطاقة المتجددة .(RENEWABLES 2017 ,p 33)

ويوضح الجدول التالي الطاقة العالمية المتولدة من مصادر الطاقة المتجددة خلال عام 2016.

جدول رقم (1)

الطاقة العالمية المتولدة من مصادر الطاقة المتجددة خلال عام 2016

مصدر الطاقة المتولدة بالغيغاواط (GW)	الزيادة السنوية خلال عام 2016	نسبة مساهمة كل مصدر في الزيادة السنوية عام 2016%	إجمالي الطاقة المتولدة في نهاية عام 2016	نسبة مساهمة كل مصدر بالنسبة للإجمالي في نهاية عام 2016%
طاقة الوقود الحيوي	5.9	3.7	112	5.6
الطاقة الحرارية الأرضية	0.4	0.2	13.5	0.7
الطاقة الكهرومائية	25	15.5	1096	54.3
طاقة المحيطات	0	0.0	0.5	0.0
الطاقة الشمسية الكهروضوئية PV	75	46.5	303	15.0
الطاقة الشمسية الحرارية CSP	0.1	0.1	4.8	0.2
طاقة الرياح	55	34.1	487	24.1
الإجمالي	161.4	100	2016.8	100

المصدر:

RENEWABLES 2017 ,(2018) GLOBAL STATUS REPORT,REN21,Paris,p165.

وقد أضافت مصادر الطاقة المتجددة عالمياً في عام 2016 زيادة سنوية في مصادر الطاقة أكثر مما أضافته مصادر الطاقة الأحفورية التقليدية مجتمعة ، وبلغت نحو 62% من صافي

القدرة المتولدة في عام 2016 وهو ما أدى إلى زيادة القدرة المتولدة في العديد من دول العالم ، وفي نهاية عام 2016 شملت الطاقة المتجددة نحو 30% من قدرة توليد الطاقة في العالم كما وفرت نحو 24.5% من الكهرباء العالمية (الطاقة الكهرمائية) 16.6% ، طاقة الرياح 4% ، طاقة الوقود الحيوي 2% ، الطاقة الشمسية الكهروضوئية PV 1.5% ، طاقة المحيطات والطاقة الشمسية الحرارية والطاقة الحرارية الأرضية 0.4%) ، مقابل نحو 75.5% من مصادر الطاقة الأحفورية التقليدية (RENEWABLES 2017 ,p 33).

سابعاً: الطاقة المتجددة في الدول العربية:

1- واقع الطاقة المتجددة في الدول العربية:

تحظى المنطقة العربية بموارد طاقة متجددة كبيرة ، رصدها تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية (AFED) لعام2011 وعنوانه " الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير"، وجاء فيه أن لدي المنطقة العربية قدرة كهرومائية مركبة تبلغ نحو 10.7 ميغاواط في عام 2010، وتوجد محطات كهرومائية كبيرة في مصر والعراق، ومحطات صغيرة في الجزائر والأردن ولبنان وموريتانيا والمغرب والسودان وسورية وتونس، وقد بلغ انتاج الكهرباء من الطاقة الكهرومائية عام 2008 نحو 21 تيرا واط ساعة، بالإضافة إلى طاقة الرياح والطاقة الشمسة والطاقة الحيوية. (المنتدي العربي للبيئة والتنمية (AFED) 2011، ص 83) ويعتمد نجاح مساهمة الطاقات المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية على مدى تنافسية تكلفة إنتاجها مع تكلفة إنتاج الطاقة من المصادر التقليدية، فقد انخفضت تكلفة إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح خلال الفترة (2010-2015) بنحو 30% ، بينما انخفضت تكلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية إلى نحو 70 % من قيمة تكلفتها مقارنة بالفترة قبل عام 2010، ويرجع ذلك الانخفاض إلى التقدم في التكنولوجيات وزيادة المنتجين في آسيا.

وقد بلغ انتاج الدول العربية من الطاقة المتجددة في عام 2016 نحو 14,355 ميغاواط بما يمثل نحو 0.71% من إجمالي الانتاج العالمي من الطاقات المتجددة، (RENEWABLE CAPACITY STATISTICS 2017,2018,p5) ، ويوضح الجدول التالي إنتاج الدول العربية من الطاقات المتجددة في نهاية عام 2016.

جدول رقم (2)

إنتاج الدول العربية من الطاقات المتجددة في عام 2016.

الدولة	إجمالي الطاقة المنتجة ميغاواط(MW)	النسبة %
الامارات العربية المتحدة	144	1.00
البحرين	6	0.04
تونس	347	2.42
الجزائر	482	3.36
السعودية	74	0.52
العراق	2311	16.10
سوريا	1579	11.00
قطر	43	0.30
الكويت	41	0.29
ليبيا	5	0.03
مصر	3669	25.56
إجمالي الدول الأعضاء بمنظمة أوابك	**8701**	**60.61**
الأردن	495	3.45

الصومال	5	0.03
جزر القمر	1	0.01
جيبوتي	0	0.00
لبنان	304	2.12
سلطنة عمان	2	0.01
فلسطين	14	0.10
موريتانيا	117	0.82
المغرب	2443	17.02
السودان	1973	13.74
اليمن	300	2.09
إجمالي الدول غير الأعضاء بمنظمة أوابك	**5654**	**39.39**
إجمالي انتاج الدول العربية	**14355**	**100.00**

المصدر :

- RENEWABLE CAPACITY STATISTICS 2017,(2018), International Renewable Energy Agency(IRENA), Abu Dhabi , pp 2-5.

ويتضح من الجدول السابق أن مجموعة الدول العربية الأعضاء في منظمة **أوابك** قد استحوذت على معظم انتاج الطاقة المتجددة في الدول العربية في عام 2016 بنحو 60.6% من الإجمالي، ونحو 39.4% لمجموعة الدول العربية غير الأعضاء في منظمة **أوابك** ، أما على صعيد الدول فرادي فقد تصدرت مصر الترتيب الأول في إنتاج الطاقة المتجددة في عام 2016 ، تلتها المغرب في الترتيب الثاني، ثم العراق والسودان وسوريا على الترتيب ويرجع ذلك إلى أن هذه الدول تتمتع بإمكانيات كبيرة في توليد الطاقة الكهرومائية بسبب وجود الأنهار الطبيعية فيها، بالإضافة إلى التوسع في استخدام طاقة الرياح والطاقة الشمسية كما في مصر والمغرب، بينما كان الانتاج منخفضاً في الطاقة المتجددة في كلٍ من الصومال، جزر القمر، سلطنة عمان، ليبيا والبحرين، ولم يتم انتاج أي طاقة متجددة في جيبوتي.

وكان عام 2015 قد شهد أكبر انخفاض تاريخي في أسعار توليد الطاقة الكهربائية من الطاقات المتجددة حيث أرست دولة الإمارات مناقصة على شركة" أكوا" بقيمة 58.4 دولار للميغاواط المنتجة من المرحلة الثانية لمشروع وادي الطاقة الشمسية في دبي بطاقة 200 ميغاواط ، ويذكر أن الأسعار التي تم الحصول عليها في مناقصة شركة "أكوا" كانت مساوية تقريباً لتكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية من التوربينات الغازية ذات الدورات المركبة، وقدرت بنحو (5-2.7) دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية، وهو ما يعتبر مستقبلا واعداً للدول العربية، بينما استطاعت مصر الحصول على سعر 50 دولار لكل ميغاواط منتجة من طاقة الرياح، يذكر أن تكلفة إنتاج الكهرباء باستخدام إمدادات الغاز في كل من الإمارات ومصر يقدر بنحو (6-5) دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية ، وهو ما قد يكون أكثر تكلفة بالنسبة لدول أخرى، وبناء على هذه التقديرات فإن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من الممكن أن تساهم في زيادة حصة الطاقات المتجددة في إنتاج الكهرباء في بعض الدول العربية (منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول - أوابك ، 2018، ص155).

ثامناً : الطاقة المتجددة في ليبيا:

1- مصادر الطاقة المتجددة في ليبيا :

تتميز ليبيا بموقعها الجغرافي بين دول أفريقيا وجنوب أوروبا وبتنوع تضاريسها وأجوائها المدارية والصحراوية ، ومساحتها الكبيرة والتي تبلغ نحو 1.7 مليون كم2 ويمتد شريطها

الساحلي على البحر المتوسط بنحو 1900 كم وبه بعض الجبال والمرتفعات، وتغطى الصحراء نحو 80% من مساحتها ، ويبلغ عدد سكان ليبيا نحو 6.5 مليون نسمة يتركز معظمهم في المدن الساحلية والقليل في الواحات ومدن الجنوب.

ويزاد الطلب على الطاقة الكهربائية في ليبيا بشكل مستمر وقد بلغ اجمالي احتياجاتها من الطاقة الكهربائية في عام 2000 نحو 2630 ميغا واط وارتفعت إلى نحو 5981 ميغاواط في عام 2012، بمعدل استهلاك 4850 كيلو واط / ساعة لكل فرد، ويتم تغطية هذه الاحتياجات بنحو 99.94% من محطات الكهرباء التي تعمل بالوقود الأحفوري ونحو 0.06% من الطاقة المتجددة ، ومن المتوقع نمو الطلب على الكهرباء ليصل إلى نحو 115 جيجا وات في عام 2030 (المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاء الطاقة -RCREEE، 2012، ص 1).

وليبيا من الدول العربية النفطية المصدرة للنفط والتي تعتمد بشكل رئيسي على النفط في إنتاج الطاقة الكهربائية، وذلك على الرغم من توفر مقومات استغلال الطاقة المتجددة فيها وخاصة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والتي إذا ما تم استغلالها بشكل ملائم فإنها ستوفر كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية، وستساهم في تحقق الاستدامة للأجيال القادمة واستغلال ما يتم انفاقه من العوائد النفطية في دعم المحروقات والطاقة في مشاريع التنمية المستدامة وتنويع مصادر الدخل القومي (Ekhlat ,2007, p 5) .

وفي إطار الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة والتوسع فيها فقد تم إنشاء وزارة الكهرباء والطاقات المتجددة في ليبيا في عام 2011 ، للقيام برسم سياسة استخدام وتطوير الطاقات المتجددة في ليبيا ، وكان قد تم إنشاء الجهاز التنفيذي للطاقة المتجددة في عام 2007 وهو يتبع الوزارة منذ عام 2012، وهو الجهاز المسئول عن تنفيذ المشاريع القائمة على استخدام الطاقة المتجددة واستغلال المصادر المتاحة منها والقيام بالأعمال التي من شانها تحقيق الأهداف المحددة في قرار إنشائه وتنفيذ المهام المناط بها، وكان قد تم إنشاء مركز بحوث ودراسات الطاقة الشمسية في ليبيا منذ عام 1978 للاهتمام بإعداد كافة الدراسات والبحوث المتعلقة بالطاقة المتجددة وتنفيذ المشاريع التجريبية والبحثية لنقل المعرفة والتقنية وتوطينها في ليبيا وكان يتبع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وكان قد تم استخدام منظومات الخلايا الشمسية صغيرة الحجم منذ عام 1980 في ليبيا في تطبيقات متعددة منها الاتصالات وكهربة المناطق النائية بقدرة إجمالية وصلت إلى نحو 3 ميغاواط ، واستخدمت منظومات تسخين المياه بالطاقة الشمسية على نطاق ضيق بما يعادل 1000 منظومة (جامعة الدول العربية – القطاع الاقتصادي ،2013، ص 81-82).

2- أشكال الطاقة المتجددة في ليبيا:

تعتبر ليبيا من الدول الغنية بمصادر الطاقة المتجددة وخاصة (طاقة الرياح والطاقة الشمسية) حيث أن متوسط سرعة الرياح يتراوح بين 5.5 -7 م/ثانية في بعض مناطق الشريط الساحلي، ويتراوح المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي على المتر المربع الأفقي ما بين 5.5 كيلو وات / ساعة يومياً في الشريط الساحلي إلى نحو 7 كيلو وات / ساعة يومياً بالمناطق الجنوبية، وتصل مدة سطوع الشمس خلال العام إلى نحو (3900-3100) ساعة، إلا أن استهلاك هذه الطاقات ما زال محدود مقارنة باستهلاك الوقود الأحفوري، وقد تم خلال عام 2004 استكمال مشروع كهربة المناطق النائية بمنظومات الطاقة الشمسية، حيث تم تركيب 188 منظومة مختلفة السعات بأماكن مختلفة في ليبيا وتقدر القدرة الإجمالية 154.35 كيلو وات/ ساعة .

وتعتبر طاقة الرياح والطاقة الشمسية هما الأكثر توفراً واستخداماً في ليبيا والأكثر اهتماماً من النواحي العلمية والبحثية وذلك لأنهما الأكثر توفراً ، والتقدم الصناعي العالمي فيهما وانخفاض التكاليف مقارنة بالأنواع الأخرى، بالإضافة إلى اهتمام شركة الكهرباء العامة الليبية بهذين النوعيين من مصادر الطاقة المتجددة ويتوفر لديها معلومات وبيانات وخرائط عن الأماكن

المناسب للإقامة مشاريع الطاقة المتجددة المناسبة الحالية والمستقبلية ، وقد بلغ إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة المتجددة (طاقة الرياح والطاقة الشمسية) في ليبيا نحو 3 ميغاواط في عام 2008، وارتفعت إلى نحو 4 ميغاواط في عام 2011 ثم إلى نحو 5 ميغاواط في نهاية عام 2016. (RENEWABLE CAPACITY STATISTICS 2017 ,2018, p 2)

أ. الطاقة الشمسية:

تقع ليبيا في قلب الحزام الشمسي ويتراوح متوسط الاشعاع السنوي ما بين (3000-3500) ساعة /السنة ، وهذا الاشعاع مرتفع ويصل في بعض المناطق الليبية إلى نحو 6(kw/m2)، ويمكن الاستفادة من أشعة الشمس في عدة استخدامات من أهمها تسخين المياه وتوليد الطاقة الكهربائية النظيفة ،وبالتالي المساهمة في سد العجز الكبير التي تعاني منه ليبيا في الطاقة الكهربائية والحد من التلوث البيئي الناتج عن استخدام الوقود التقليدي في محطات توليد الطاقة الكهربائية ، وتصنف بعض الدراسات موارد الطاقة الشمسية في ليبيا من الأعلى على مستوى العالم ، لكونها تتمتع بشدة إشعاع شمسي مرتفعة خلال معظم أيام السنة حيث تتدرج ابتداءاً من 1900 kw/m2 في السنة على ساحل البحر الأبيض المتوسط إلى ما يزيد عن 2800 kw/m2 في السنة في عمق الصحراء الليبية ، ومن المعلوم أن تكلفة إنتاج وحدة الطاقة تنخفض كلما زادت شدة الاشعاع الشمسي. (الكاشريو، 2016، ص5 ، مركز بحوث ودراسات الطاقة الشمسية الليبية). ويوضح الجدول التالي المتوسط اليومي للإشعاع الشمسي في بعض المناطق الليبية (kw/m2)

جدول رقم (3)

المتوسط اليومي للإشعاع الشمسي في بعض المناطق الليبية

المنطقة	المتوسط اليومي للإشعاع الشمسي(kw/m2)
طرابلس	4.94
غات	5.36
جالو	5.48
سبها	5.88
شحات	4.41
هون	5.34
الكفرة	6.05
القريات	5.43
القبة	5.77

المصدر:

-Mohamed Ekhlat, Ibrahim M. Salah, Nurredin M. Kreama,(2007), Energy Efficiency and Renewable Energy, Libya National study, United nations Environment Program (UNEP), Sophia Antipolis, p 6.

وتعتبر ليبيا أولى دول العالم في معدلات الإشعاع الشمسي والتي تقدر بنحو 6000 كيلوواط / ساعة / يوم، تلتها الهند بنحو 5800 كيلوواط /ساعة / يوم ، ثم استراليا بنحو5700 كيلوواط /ساعة /يوم ، بينما تبلغ في بريطانيا نحو 2500 كيلوواط /ساعة / يوم وذلك بسبب موقعها الجغرافي حيث يقل عدد ساعات سطوع الشمس عن 2000 ساعة /سنة /يوم (زكري، 2014، ص 145) مما دعي الكثير من الدول الأوروبية إلى

طـرح مشـاريع انتـاج الطاقـة الكهربائيـة باسـتخدام الطاقـة الشمسـية فـي ليبيـا ونقلهـا إلـى أوروبا للاستفادة من هذه الطاقة النظيفة .

ب. طاقة الرياح:

تتمتـع ليبيـا بـوفرة نسـبية فـي طاقـة الريـاح فـي العديـد مـن المنـاطق المختلفـة، والتـي يمكن أن تساهم في توفير طاقة كهربائية نظيفة يمكن استخدامها للاستهلاك المنزلي.

ويوضـح الجـدول التـالي متوسـط سـرعة الريـاح بـبعض المنـاطق الليبيـة فـوق مسـتوى سطح البحر.

جدول رقم (4)

متوسط سرعة الرياح ببعض المناطق الليبية فوق مستوى سطح البحر .

الموقع (40 م فوق سطح البحر)	متوسط السرعة (م/ث)	Weibull - parameters		كثافة القدرة (w/m2)
		A(m/s)	k	
العزيزية	6.35	7.12	1.73	334.6
الأصابعة	7.35	8.2	1.6	566.9
ترهونة	7.14	8.06	2.15	368.6
مسلاته	6.68	7.54	2.39	291.5
مصراته	6.6	7.4	2.33	286
سرت	6.4	7.3	2.5	263
المقرون	7.2	8.1	2.34	376
طلميته	6.2	6.9	1.7	328
درنة	8	9	2.6	480

المصدر: عمر على شنب وآخرون (2016) ، معوقات استخدام الطاقة المتجددة في ليبيا ، أوراق عمل ، المؤتمر الدولي الأول في مجال الهندسة الكيمائية والنفط وهندسة الغاز، كلية التقنية الصناعية ، مصراته ، خلال الفترة (20-22) ديسمبر 2016، ص 8.

3- معوقات التوسع في استخدام الطاقة المتجددة في ليبيا:

أ. معوقات مالية وتمويلية:

يمكن إيجاز أهم المعوقات المالية والتمويلية في النقاط التالية : (Ekhlat,2007,p10 ، المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة -RCREEE، 2012، ص 2).

- عدم وجود صندوق مستقل لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة في ليبيا ،فالمشاريع المخطط لها سيتم تنفيذها من موازنة الحكومة التي تعاني من العجز حالياً نتيجة لتقلبات الايرادات النفطية بسبب تقلبات أسعار النفط العالمية .
- عدم فتح المجال للقطاع الخاص للاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة ، ولا يزال سوق إنتاج الطاقة مغلقاً أمام مستثمري القطاع الخاص .
- على الرغم من وجود اعفاءات جمركية على كل معدات ومكونات الطاقة المتجددة المستوردة من الخارج وفقاً لقانون الضرائب الجديد ، ولكن القوانين لا تعطي أي امتيازات ضريبية داخلية لمشاريع الطاقة المتجددة .
- عدم وجود دعم مالي كافي لمشاريع البحث والتطوير في قطاع الطاقة المتجددة .
- غياب الاستثمار في مشاريع ودراسات الطاقة المتجددة في ليبيا .
- نقص الدعم المالي المقدم لبرامج ومشاريع التدريب وتجهيز الطاقات والكوادر البشرية في مجالات الطاقة المتجددة في ليبيا .

- انخفاض أسعار النفط في ليبيا مما يجعل الطاقة المتجددة غير تنافسية في السوق الليبي .

ب. معوقات تقنية:

تعاني الطاقات المتجددة بشكل عام من معوقات تقنية وفنية ولكن هناك بعض المعوقات التقنية التي تحد من استغلال الطاقات المتجددة في ليبيا ومن أهمها: (شنب وآخرون، 2016، ص10).

- قلة المشاريع التجريبية والمشاريع الرائدة في قطاعات الطاقة المتجددة .
- الضعف الشديد في برامج نقل تقنيات استخدام الطاقة المتجددة في ليبيا .
- لا توجد اشتراطات خاصة للطاقة المتجددة في كود شبكة توزيع الكهرباء الليبية .
- عدم توفر خرائط تفصيلية لشبكات ومواقع الطاقة المتجددة في ليبيا .
- تأثير الأتربة والتي يمكن أن تؤدي إلى تخفيض الطاقة الشمسية بمعدل يتراوح بين (10%-20%) وخاصة في المناطق الصحراوية .
- عدم تحديد الأراضي الصالحة لإنتاج أكبر قدر ممكن من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ، وحماية هذه الأراضي من الاستغلال الخاطئ، وخاصة أن مشاريع الطاقة الشمسية تحتاج إلى مساحات كبيرة جداً من الأرض لنشر الخلايا الكهروضوئية .

ج. معوقات تشريعية وقانونية:

يمكن تلخيص أهم المعوقات التشريعية والقانونية التي تحول دول التوسع في استخدام الطاقات المتجددة في ليبيا في النقاط التالية: (شنب وآخرون، 2016، ص10).

- ضعف الدعم والتشجيع اللازم لانتشار سوق الطاقات المتجددة في ليبيا ، حيث لا تسمح القوانين بإجراء مناقصات تنافسية عامة لمشاريع الطاقة المتجددة الكبرى الخاصة بالقطاع الخاص .
- عدم وجود قانون ملزم يتضمن اتفاقيات شراء الطاقة طويلة الأجل من منتجي الطاقات المتجددة سواء المحليين أو الدوليين .
- لا توجد قوانين تلزم الجهات المسئولة في الدولة بضرورة التنسيق المشترك للوصول إلى استراتيجية موحدة للطاقات المتجددة والمحافظة على البيئة .
- على الرغم من صدور قانون يسمح لشركات القطاع الخاص بالإنتاج الذاتي للطاقة المتجددة، إلا أنه لا يوجد منتجون ذاتيون للطاقة المتجددة في ليبيا .
- غياب القوانين والتشريعات التي تقدم المحفزات على الاستثمار في قطاعات الطاقة المتجددة مثل المنح والقروض الميسرة .
- عدم وجود قوانين تعطي الأولوية لنقل وربط الطاقة المنتجة من مصادر الطاقات المتجددة على الشبكة العام لتوزيع الكهرباء .
- غياب التشريعات المشجعة على التعاون مع الدول المتقدمة في مجالات الطاقة المتجددة والاستفادة من تجاربهم وخبراتهم .
- عدم وجود تشريعات لتشجيع ودعم المواطنين الراغبين في استخدام الطاقة المتجددة بشكل فردي في منازلهم أو مزارعهم أو مصانعهم .

د. معوقات سياسية وأمنية :

تعتبر الأزمة السياسية والأمنية التي تمر بها ليبيا منذ أحداث فبراير 2011 من أهم المعوقات التي تحول دون التوسع في استخدام مصادر الطاقات المتجددة ، فالاستقرار السياسي وما ينتج عنه من استقرار أمني واقتصادي يساهم في خلق بيئة مناسبة للاستثمار المحلي والدولي في مختلف القطاعات وليس قطاع الطاقات المتجددة فقط ، كما أن الاستقرار السياسي والأمني يزيد من الايرادات العامة للدولة الأمر الذي يزيد من قدرة الدولة على تنفيذ المشاريع المخطط لها في قطاع

الطاقات المتجددة، ويجعلها قادرة على تمويل المشاريع الرائدة والتجارب العلمية ودعم البحوث المتعلقة بالطاقة المتجددة (شنب وآخرون، 2016، ص12) والجدير بالذكر أن الايرادات العامة الليبية قد تأثرت بشكل سلبي نتيجة للسوء الأوضاع السياسية والأمنية في ليبيا وتعطل وتوقف انتاج وتصدير النفط في عدد من الحقول النفطية والموانئ من جهة وتراجع أسعار النفط العالمية بشكل كبير منذ أواخر عام 2014 من جهة أخرى والتي تراجعت إلى النصف تقريباً ، كل ذلك أثر على أوضاع الموازنة العامة في ليبيا مما أدى إلى تراجع الإيرادات العامة والتي أدت إلى تراجع الانفاق العام بشكل كبير(المنظمة الليبية للسياسات والاستراتيجيات، 2016، ص 2).

ثامناً: النموذج القياسي:

يهدف النموذج القياس إلى قياس مساهمة مصادر الطاقة المتجددة الليبية في الناتج المحلي الإجمالي خلال الفترة (2000-2017) وقد تم استخدام البرنامج الاحصائي (Eviews10) الذي يستخدم في تقدير العلاقات الاقتصادية بطريقة الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL) لتقدير معادلة الانحدار المتعدد، وقد تم تجميع وتبويب سلسة بيانات سنوية لهذه الدراسة من التقارير الصادرة عن مصادر مختلفة محلية ودولية (البنك الدولي، صندوق النقد العربي، وزارة الكهرباء الليبية، مصلحة الاحصاء والتعداد العامة الليبية) .

ومن المتوقع أن يأخذ النموذج الشكل التالي:

$$GDPt= \alpha o + \beta 1\ (REC)t + \beta 2\ (EPRS)\ t+ \beta 3\ (\ QREC)\ t+ \beta 4\ (TEC)\ t + \beta 5(TCR)\ t+ \varepsilon\ t\ .$$

حيث:

- αo : الحد الثابت أو القاطع.
- معلمات النموذج: (β1، β2، β3، β4، β5).
- ε t حد الخطأ العشوائي.

المتغير التابع: الناتج المحلي الإجمالي الليبي بالمليون دولار أمريكي (GDP).

ويتضمن النموذج المتغيرات المستقلة التالية:

- تعبر عن نسبة استهلاك الطاقة المتجددة من اجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية (REC).
- حجم انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة (EPRS).
- كمية الطاقة المتجددة المتولدة في ليبيا بالكيلو وات/ساعة (QREC).
- نسبة الطاقة المتولدة من المصادر الأحفورية من اجمالي الطاقة الكهربائية (TEC).
- نسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن توليد الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة الأحفورية (TCR).

وتم تقدير معلمات النموذج أعلاه باستخدام نماذج الانحدار الذاتي ذي الفجوات الزمنية الموزعة (ARDL) وقد تم إجراء اختبارات إحصائية متنوعة للتحقق من التوزيع الطبيعي للمتغيرات وكذلك اختبارات السكون واختبارات التكامل المشترك واختبارات الأثر طويل الأجل.

ويوضح الجدول التالي بعض المقاييس الاحصائية لمتغيرات الدراسة وذلك على النحو التالي:

جدول رقم (5)

بعض المقاييس الاحصائية لمتغيرات الدراسة

المتغيرات	لوغاريثم الناتج المحلى الإجمالي	نسبة استهلاك الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية	حجم انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة	نسبة الطاقة المتولدة من المصادر الأحفورية من اجمالي الطاقة الكهربائية	لوغاريثم كمية الطاقة المتجددة المتولدة في ليبيا بالكيلو وات/ساعة	نسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن توليد الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة الأحفورية
الكود	LGDP	REC	EPRS	TEC	LQREC	TCR
المتوسط	10.69730	0.854122	0.430000	99.13928	7.691718	9.177563
الوسيط	10.58858	0.850980	0.420000	99.14468	7.712474	9.080000
القيمة العظمى	11.44218	0.878090	0.570000	99.15112	9.115705	10.30000
القيمة الصغرى	9.927204	0.837109	0.310000	99.12077	6.214608	8.500000
الانحراف المعياري	0.446849	0.013185	0.082319	0.010735	0.974576	0.514252
معامل الالتواء	0.083433	0.654282	0.063151	-0.517961	-0.099454	0.888624
معامل التفرطح	1.854264	2.093566	1.622233	1.715118	1.649530	2.793785
Jarque-Bera	1.005417	1.900471	1.435645	2.043041	1.397500	2.400851
المعنوية	0.604890	0.386650	0.487813	0.360047	0.497206	0.301066

المصدر : الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (Eviews10) .

وقد تبين من النتائج الواردة في الجدول أن المتغيرات تأخذ شكل التوزيع الطبيعي حيث أن معنوية المتغيرات أكبر من 5% ، وتراوحت بين (30% -60.5%) .

1- اختبار جذر الوحدة Unit Root لبيانات النموذج (استقرار وسكون المتغيرات):

قبل القيام بعملية تقدير معادلة انحدار لا بد من القيام بعملية فحص لسكون واستقرار السلاسل الزمنية وذلك للتأكد من أن البيانات خالية من جذر الوحدة حتى لا يكون تقدير الانحدار بين المتغيرات زائفاً أو وهمي، وذلك باستخدام اختبار ديكي – فولر الموسع (ADF) والذى يهدف إلى البحث في استقرار السلاسل الزمنية ، حيث أسهم تطور أساليب تحليل السلاسل الزمنية (Time Series Analysis) في إيجاد طرق دقيقة للتنبؤ والحصول من خلالها على نتائج تساعد على اتخاذ قرارات سليمة تؤدي إلى تحليل سليم للمتغيرات والعلاقات الاقتصادية، وبذلك يمكن تجنب الآثار العكسية لتحليل السلاسل الزمنية بطرق غير دقيقة، ولبيان ذلك سيبدأ التحليل بمناقشة مفهوم استقرار السلاسل الزمنية مع الإشارة لأبرز الاختبارات الفاحصة لها.

وقد تم إجراء الاختبار وفقاً لفروض الاختبار التي حددها ديكي – فولر في اختباره الموسع (ADF) وذلك على النحو التالي :

الفرض العدم H0 : توجد مشكلة ارتباط جذر الوحدة .

الفرض البديل H1: لا توجد مشكلة ارتباط جذر الوحدة .

ويوضح الجدول التالي اختبارات سكون المتغيرات باستخدام اختبار ديكي – فولر الموسع (ADF).

جدول رقم (6)

اختبارات سكون المتغيرات باستخدام اختبار ديكي – فولر الموسع (ADF).

المتغيرات	الكود	اختبار *T	مستوى المعنوية في المستوى level			التحويلة	اختبار T	مستوى المعنوية عند الفرق الأول St difference		
			1%	5%	10%			1%	5%	10%
لوغاريتم الناتج المحلى الإجمالي	LGDP	-1.955	-3.887	-3.052	-2.667	الفرق الأول	-4.648	-3.920	-3.066	-2.673
لوغاريثم كمية الطاقة المتجددة المتولدة في ليبيا بالكيلو وات/ساعة)	LQREC	-0.426	-3.887	-3.052	-2.667	الفرق الأول	-3.983	-4.004	-3.099	-2.690
نسبة استهلاك الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية	REC	-1.975	-3.959	-3.081	-2.681	الفرق الأول	-5.379	-3.959	-3.081	-2.681
نسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن توليد الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة الأحفورية	TCR	-1.118	-3.887	-3.052	-2.667	الفرق الأول	-3.731	-3.920	-3.066	-2.673
حجم انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة	EPRS	-2.652	-3.887	-3.052	-2.667	الفرق الأول	-6.529	-3.920	-3.066	-2.673
نسبة الطاقة المتولدة من المصادر الأحفورية من اجمالي الطاقة الكهربائية	TEC	-1.032	-3.959	-3.081	-2.681	الفرق الأول	-4.451	-4.728	-3.760	-3.325

المصدر : الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (Eviews10) .

* تمثل قيمة t. calculated المحسوبة عند المستوى العام .

ومن النتائج الواردة في الجدول السابق تبين أن القيم الجدولية لاختبار Augmented (Dicky Fuller) في المستوى (level) وعند مستوى معنوية1% ، 5% ، 10% وعند أخذ القيم المطلقة t-statistic الجدولية أو الحرجة لكلٍ من المتغيرات السابقة في المستوى العام تبين أنها أكبر من القيمة المحسوبة وهذا يعنى قبول الفرض العدم القائل بوجود مشكلة جذر وحدة عدم واستقرار السلسلة الزمنية في قيمته المطلقة المستوى (Level) ولكن أصبحت جميع المتغيرات ساكنة بعد أخذ الفرق الأول لها حيث أن القيم المطلقة t-calculated المحسوبة أكبر من القيم المطلقة t-statistic الجدولية أو الحرجة وهذا يعنى قبول الفرض البديل القائل بعدم وجود مشكلة جذر وحدة واستقرار السلسلة الزمنية ، حيث أنها استقرت عند الفرق الأول .

فالنتائج السابقة تؤكد أن المتغير التابع (LGDP) استقر بعد أخذ الفرق الأول عند مستوى ثقة 99% ، وكذلك المتغيرات المستقلة (EPRS, REC) عند مستوى ثقة 99%، وباقي المتغيرات المستقلة الأخرى (LQREC,TCR, TEC) عند مستوى 95% ، فكل المتغيرات متكاملة عند المستوى الأول وبذلك يمكن تطبيق اختبار (ARDL) الذي يشترط أن يكون المتغير المستقل غير مستقر في مستواه، وكذلك المتغيرات المستقلة ، هذه الطريقة تقبل أن تكون المتغيرات مستقرة في المستوى أو من الدرجة الأولى أو مزيج منهما وذلك على خلاف الطرق الأخرى.

2- اختبار التكامل المشترك:

والذي يهدف إلى تحديد عدد متجهات التكامل المشترك، ويتطلب اختبار وجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج المستخدم ويتم ذلك بإجراء اختبارين هما: اختبار الإمكانية العظمى واختبار الأثر، وتم تحديد فترات الإبطاء للمتغيرات اعتماداً على اختبار (Akaike info criterion (AIC وتبين أن النموذج (1,3,3,2) هو النموذج الأمثل، وقد تم إجراء التكامل المشترك بطريقة اختبار الحدود (Bound Test) للسلاسل الزمنية، وذلك بعد حذف المتغيرات الغير معنوية حيث كان المتغير LQREC غير معنوي عند مستوى 5% (5%<43.2%) وكذلك المتغير TCR غير معنوي عند 5% (5%<96%) أما باقي المتغيرات (LGDP، REC، EPRS ، TEC) فقد كانت معنوية .

فروض الاختبار :

الفرض العدم H0 : لا يوجد تكامل مشترك بين المتغيرات .

الفرض البديل H1 : يوجد تكامل مشترك بين المتغيرات.

ويوضح الجدول التالي نتائج التكامل المشترك بطريقتي الأثر وطريقة القيمة العظمى للمتغيرات وذلك على النحو التالي:

جدول رقم (7)

نتائج التكامل المشترك بطريقتي الأثر وطريقة القيمة العظمى للمتغيرات.

طريقة القيمة العظمى			طريقة الأثر			Hypothesized
المعنوية	القيمة الحرجة	Max-Eigen	المعنوية	القيمة الحرجة	Trace Statistic	
0.0000	27.58434	49.21569	0.0000	47.85613	96.85881	None *
0.0032	21.13162	28.97767	0.0002	29.79707	47.64313	At most 1 *
0.0114	14.26460	18.19590	0.0161	15.49471	18.66545	At most 2 *
0.4932	3.841466	0.469550	0.4932	3.841466	0.469550	At most 3

المصدر : الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (Eviews10) .

ومن الجدول السابق يتبين أن هناك تكامل من الرتبة (0، 1، 2) بين المتغيرات وذلك على النحو التالي:

طريقة الأثر: حيث أن القيمة المحسوبة Trace Statistic > من القيم الحرجة ، أو القيم المعنوية < 5% .

طريقة القيمة العظمى : حيث أن القيمة المحسوبة Max-Eigen > من القيم الحرجة ،أو القيم المعنوية < 5%.

3- تقدير نموذج الانحدار بطريقة اختبار (ARDL) :

حيث تم تقدير معلمات النموذج للمتغير التابع (LGDP) ، والمتغيرات المستقلة(REC, EPRS, TEC) وتبين أنها معنوية عند مستوى ثقة 95% سواء بالقيم الحالية أو بالقيم السابقة.

ويوضح الجدول التالي نموذج الانحدار بطريقة الانحدار الذاتي ذي الفجوات الزمنية الموزعة (ARDL) وذلك على النحو التالي:

جدول رقم (8)
نموذج الانحدار بطريقة الانحدار الذاتي ذي الفجوات الزمنية الموزعة (ARDL).

المتغيرات	المعاملات	الخطأ المعياري	اختبار T	المعنوية
LGDP(-1)	-3.895739	0.691138	-5.636702	0.0301
REC	381.4118	71.2551	5.352765	0.0332
REC(-1)	-871.9542	172.9098	-5.042827	0.0371
REC(-2)	599.6982	137.1105	4.37383	0.0485
REC(-3)	-236.0374	50.03681	-4.717275	0.0421
EPRS	-0.475884	0.762653	-0.623984	0.5963
EPRS (-1)	-6.177342	1.551788	-3.980789	0.0577
EPRS (-2)	11.42731	1.726485	6.618829	0.0221
EPRS (-3)	5.473882	1.143825	4.785594	0.041
TEC	517.5777	89.88619	5.758144	0.0289
TEC(-1)	-587.586	120.554	-4.874046	0.0396
TEC(-2)	259.8737	62.5064	4.157554	0.0533
C	-18666.42	3069.202	-6.081849	0.026
معامل التحديدR2			0.997	
معامل التحديد المعدل			0.977	
اختبار F			51.350	
المعنوية			0.019	
معامل دربين واتسون			3.493	

المصدر: الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (Eviews10) .

ويمكن الحكم على جودة نموذج الانحدار المستخدم من خلال معايير الحكم على جودة النموذج وذلك على النحو التالي :

أ. اختبار القدرة التفسيرية للنموذج: (معامل التحديد R2)

تشير القدرة التفسيرية R2 إلى أن نحو 99.7% من التغيرات الحاصلة في المتغير التابع لوغارثيم الناتج المحلي الإجمالي(LGDP) تفسر بواسطة المتغيرات المستقلة (REC، EPRS، TEC) .

وكذلك بلغ معامل التحديد المعدل نحو 97.7% وهو ما يعني أن المتغيرات المستخدمة في النموذج تفسر التغيرات الحاصلة في المتغير التابع (الناتج المحلي الإجمالي) بنحو 97.7% ، أو أن المتغيرات المستخدمة في النموذج تشير بشكل كبير إلى نمو المتغير التابع /الناتج المحلي الاجمالي .

ب. اختبار F :

تشير نتائج اختبار الإنحدار المتعدد إلى معنوية العلاقة الخطية للانحدار (معنوية النموذج ككل) وذلك استنادا إلى اختبار F، وذلك عند مستوى معنوية 5%، حيث بلغت 1.9 % < 5% مما يؤكد معنوية نموذج الانحدار بشكل عام.

ج. اختبار الارتباط الذاتي التسلسلي للبواقي:

أظهرت النتائج أن قيمة معامل الارتباط الذاتي(معامل دربين واتسون) قد بلغت 3.493، وقد تم إجراء اختبار Breusch-Godfrey (LM-Stat) للتحقق من مشكلة الارتباط الذاتي التسلسلي للبواقي في بواقي معادلة الانحدار (Autocorrelation).

فروض الاختبار:

الفرض العدم H0 : لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي للبواقي .

الفرض البديل H1 : توجد مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي للبواقي .

يوضح الجدول التالي اختبار الارتباط الذاتي التسلسلي للبواقي وذلك على النحو التالي :

جدول رقم (9)

اختبار الارتباط الذاتي التسلسلي للبواقي

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
0.289	Prob. F(1,1)	4.215	F-statistic
0.001	Prob. Chi-Square(1)	12.123	Obs*R-squared

المصدر: الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (Eviews10) .

وقد أظهرت نتائج الاختبار عدم وجود مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي للبواقي مع بعضها البعض، حيث بلغت معنوية الاختبار 28.9% >5% ، وبالتالي تم قبول فرض العدم القائل بعدم وجود مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي للبواقي مع بعضها البعض ويعتبر النموذج مقبول معنوياً .

د. اختبار عشوائية تباينات الأخطاء:

حيث تم إجراء اختبار عشوائية تباينات الاخطاء بطريقة ARCH للتحقق من عشوائية تباينات الأخطاء

فروض الاختبار:

الفرض العدم H0: وجود عشوائية في تباينات الاخطاء .

الفرض البديل H1: عدم وجود عشوائية في تباينات الاخطاء.

ويوضح الجدول التالي اختبار عشوائية تباينات الاخطاء وذلك على النحو التالي :

جدول رقم (10)

اختبار عشوائية تباينات الاخطاء

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
0.205	Prob. F (9,5)	2.161	F-statistic
0.217	Prob. Chi-Square (9)	11.932	Obs*R-squared
1.000	Prob. Chi-Square (9)	0.163	Scaled explained SS

المصدر: الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (Eviews10) .

وقد أظهرت النتائج وجود عشوائية في تباينات الاخطاء، حيث بلغت معنوية الاختبار 20.5% >5% ، وبالتالي تم قبول فرض العدم القائل بوجود عشوائية في تباينات الاخطاء، والنموذج مقبول من حيث مشكلة عدم ثبات التباين .

ه. التوزيع الطبيعي للبواقي:

فروض الاختبار :

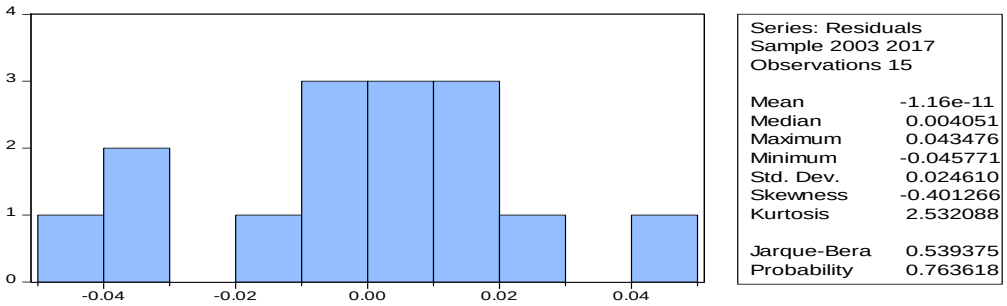
الفرض العدم H0: وجود توزيع طبيعي للبواقي .

الفرض البديل H1: عدم وجود توزيع طبيعي للبواقي.

ويوضح الشكل التالي التوزيع الطبيعي للبواقي وذلك على النحو التالي :

شكل رقم (1)

التوزيع الطبيعي للبواقي



المصدر: الشكل من نتائج برنامج (Eviews10) .

ومن خلال الشكل السابق واختبار Jaruqe-Bera فقد دلت نتائج الاختبار على اعتدالية البواقي حيث بلغت معنوية الاختبار 76% >5% ، بناءً عليع نقبل الفرض العدم القائل بأن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي.

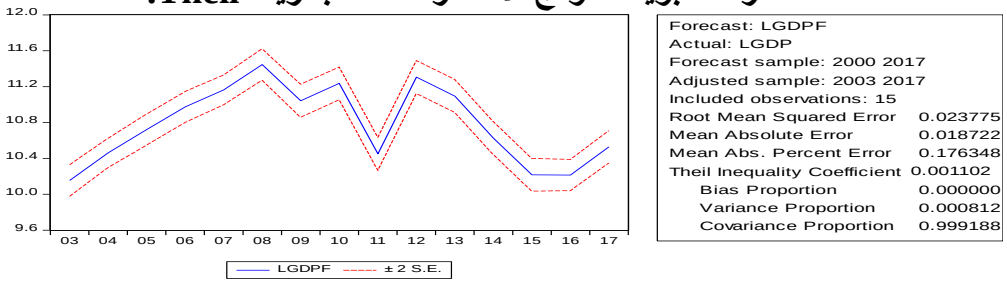
و. اختبار القدرة التنبؤية للنموذج :

يوضح هذا الاختبار مدى قدرة النموذج على التنؤ في المستقبل ، حيث تم اجراء اختبار Theil، والذي من المفترض أن يكون أقل من 10% .

ويوضح الشكل التالي القدرة التنبؤية لنموذج الانحدار المتعدد بطريقة Theil.

شكل رقم (2)

القدرة التنبؤية لنموذج الانحدار المتعدد بطريقة Theil.



المصدر : الشكل من نتائج برنامج (Eviews10) .

ويتضح من الشكل السابق أن معامل Theil بلغ 0.001 < 10% ، وبذلك يكون قد تحقق شرط معيار القدرة التنبؤية للنموذج ، ويعتبر النموذج صالح معنويا للتنبؤ بالمستقبل.

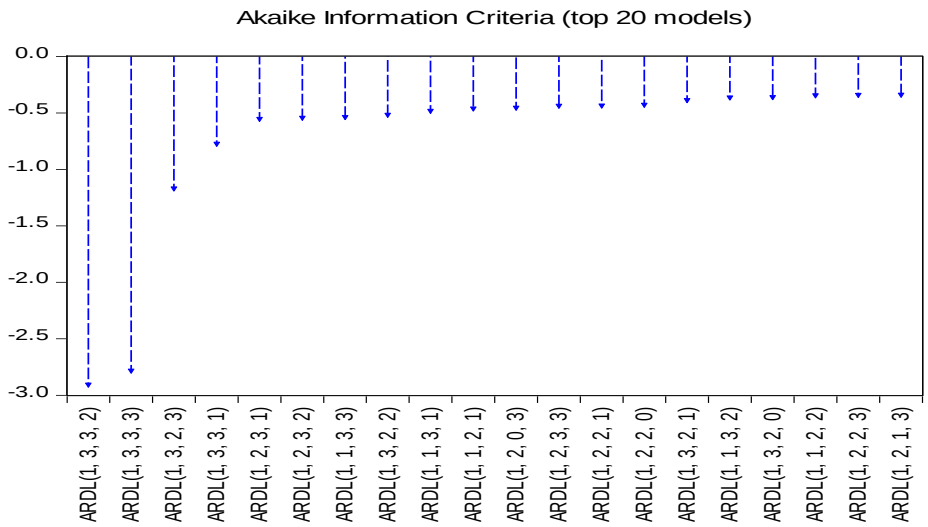
ز. اختبار Akaike info criterion (AIC)

يستخدم اختبار(AIC) لتحديد النموذج الأمثل للانحدار و فترات الإبطاء ، حيث قام الاختبار بعملية المعالجة لأكثر من 20 نموذجاً واختار النموذج الأمثل (2، 3، 3، 1) وهو أقل النماذج بالنسبة للخطأ.

ويوضح الشكل التالي نموذج اختبار(AIC)

شكل رقم (3)

نموذج اختبار(AIC)



المصدر : الشكل من نتائج برنامج (Eviews10) .

4- اختبار الأثر طويل الأجل:

يضم اختبار الأثر طويل الأجل كلٍ من اختبار التكامل المشترك في الأجل الطويل و اختبار الأثر طويل الأجل Long Run Coefficients وذلك على النحو التالي :

جدول رقم (11)

اختبار التكامل المشترك في الأجل الطويل

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.033	5.353	71.255	381.412	D(REC)
0.049	-4.374	137.111	-599.698	D(REC(-1))
0.042	4.717	50.037	236.037	D(REC(-2))
0.596	-0.624	0.763	-0.476	D(EPRS)
0.022	-6.619	1.726	-11.427	D(EPRS -1))
0.041	-4.786	1.144	-5.474	D(EPRS (-2))
0.029	5.758	89.886	517.578	D(TEC)
0.053	-4.158	62.506	-259.874	D(TEC(-1))
0.019	-7.084	0.691	-4.896	CointEq(-1)

الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (Eviews10) .

وقد أظهرت النتائج وجود علاقة تكامل مشترك في الأجل الطويل بين المتغيرات (D(REC), D(TEC عند مستوى معنوية 5% وبلغت معنويتهما 3.3%، 2.9% وهما أقل من 5% ، في حين عدم وجود علاقة طويلة الأجل للمتغير (D(EPRS حيث بلغت معنوية الاختبار 59.6% <5% ، إلا أن المتغير EPRS بفترة ابطاء واحدة واثنين (D(EPRS) -2), D(EPRS) -1)) معنوي في الأجل الطويل عند مستوى ثقة 90% .

جدول رقم (12)

اختبار الأثر طويل الأجل

Long Run Coefficients				
0.003	-19.883	1.303	-25.917	REC
0.071	3.549	0.590	2.093	EPRS
0.002	23.149	1.675	38.782	TEC
0.002	-22.970	165.988	-3812.789	C

المصدر : الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج (Eviews10) .

ويتضح من النتائج الواردة في الجدول السابق واختبار الأثر طويل الأجل Long Run Coefficients أن هناك تأثير إيجابي للمتغيرات في الأجل الطويل ، حيث بلغ مستوى الثقة للمتغيران (REC ، TEC) 99% ، في حين بلغ مستوى الثقة للمتغير (EPRS) 90%، بمعنى أن هناك علاقة تكامل مشترك في الأجل الطويل بين متغيرات النموذج .

وقد تم التوصل إلى معادلة الانحدار المتعدد باستخدام طريقة (ARDL) وذلك على النحو التالي :

Estimation Equation:

LGDP = C(1)*LGDP(-1) + C(2)*REC + C(3)*REC(-1) + C(4)*REC(-2) + C(5)*REC(-3) + C(6)* EPRS + C(7)* EPRS (-1) + C(8)* EPRS (-2) + C(9)* EPRS (-3) + C(10)*TEC + C(11)*TEC(-1) + C(12)*TEC(-2) + C(13).

Substituted Coefficients:

LGDP = -3.895*LGDP(-1) + 381.411*REC - 871.954*REC(-1) +599.6981*REC(-2) - 236.0373*REC(-3) - 0.4758* EPRS - 6.177* EPRS (-1) + 11.427* EPRS (-2) + 5.473* EPRS (-3) + 517.577*TEC - 587.585*TEC(-1) + 259.873*TEC(-2) - 18666.422.

- الخلاصة:

مما سبق فقد أكدت الاختبارات على جودة نموذج الانحدار الذي تم الحصول عليه ، وأن المتغيرات المستقلة (REC، EPRS، TEC) لها تأثير معنوي على المتغير التابع لوغارثيم الناتج المحلي الإجمالي (LGDP) وهو ما يتفق مع النظرية الاقتصادية في أن زيادة استهلاك الطاقة يؤدي إلى زيادة الناتج المحلي الإجمالي ، وكذلك يتفق مع العديد من الدراسات النظرية والعملية.

تاسعاً: النتائج والتوصيات:

- النتائج:

1- تحظي معظم الدول العربية بمصادر متنوعة من الطاقة المتجددة (الشمسية ، الرياح ، الكهرومائية، الكتلة الحيوية، .. الخ) ولكنها غير مستغلة بالشكل المطلوب، والتي إذا ما تم استغلالها بشكل جيد فإنها ستساهم في تغطية فجوة الطاقة في الدول العربية بشكل عام وليبيا بشكل خاص، وخاصة أن ليبيا من الدول العربية المصدرة للنفط والغاز.

2- ، ما زال استخدام الطاقة المتجددة في ليبيا محدودة نتيجة للمعوقات التي تواجهها ، وكذلك متأثرة كباقي القطاعات الاقتصادية في ليبيا بالتحولات السياسية والاجتماعية منذ فبراير 2011 والتي أدت إلى تعطل وتوقف معظم مشاريع الطاقة المتجددة في ليبيا.

3- من أهم الأسباب التي تشجع ليبيا على استخدام مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة لديها ، أنها طاقة متجددة ونظيفة وصديقة للبيئة ويمكن أن تساهم في تغطية العجز في الطاقة الكهربائية في ليبيا، وترشيد استهلاك النفط والغاز في توليد الطاقة الكهربائية، حيث يمكن استخدام النفط ومنتجاته في قطاع الصناعة التحويلية والبتروكيماويات والذي يحقق قيمة مضافة أكبر من تصديره كمادة خام أو استخدامه في توليد الطاقة الكهربائية في ليبيا.

4- من خلال النموذج الإحصائي المستخدم فقد وجد أن 97.7% من التغيرات الحاصلة في المتغير التابع (لوغارثيم الناتج المحلي الإجمالي الليبي) تعود إلى التغير في كل من (نسبة استهلاك الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية ، وحجم الطاقة الكهربائية المتولدة من مصادر الطاقة المتجددة ، ونسبة الطاقة المتولدة من المصادر الأحفورية من إجمالي الطاقة الكهربائية) كما أن النموذج معنوي ويصلح للتنبؤ في المستقبل .

5- من خلال النموذج الإحصائي المستخدم فقد وجد أن هناك علاقة تكامل طويل الأجل بين المتغيرات بين كل من (نسبة استهلاك الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية، وحجم الطاقة الكهربائية المتولدة من مصادر الطاقة المتجددة ، ونسبة الطاقة المتولدة من المصادر الأحفورية من إجمالي الطاقة الكهربائية) والمتغير التابع (لوغارثيم الناتج المحلي الإجمالي الليبي) وأن هناك تأثير طويل الأجل بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع عند مستوى ثقة 99% ، 90% .

- التوصيات:

1. تشجيع البحث العلمي والتطوير في امكانيات استخدام الطاقة المتجددة في الدول العربية بشكل عام ، ودعم مراكز البحث العلمي الخاصة بتطوير مجالات الطاقة المتجددة في ليبيا ، ونشر ثقافة استخدام الطاقة المتجددة غير الملوثة للبيئة من أجل تخفيض الانبعاثات الضارة بالبيئة، والسعي لخصصه قطاع الطاقة الكهربائية وتنويع مصادره من أجل زيادة المنافسة والتطوير والابتكار .
2. دعم آليات تعزيز التعاون العربي المشترك والشراكة في مجالات الطاقة المتجددة ، وربط الشبكات الكهربائية العربية وإقامة مشاريع طاقة متجددة مشتركة رائدة في المنطقة العربية لتشجيع التصنيع المحلي لمعدات الطاقة المتجددة ، والاستفادة من التجارب الناجحة في مجال الطاقة المتجددة على الصعيد العالمي والإقليمي والعربي والعمل على نقل تكنولوجيا الطاقات المتجددة بشكل تدريجي إلى ليبيا بما يتوافق مع أهداف التنمية المستدامة واستراتيجية التحول نحو الطاقة المتجددة في 2030.
3. العمل على ايجاد الحلول العملية للمعوقات المالية والفنية والهيكلية والتسويقية التي تعوق التوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة في الدول العربية بشكل عام وليبيا بشكل خاص ، وزيادة الاستثمارات العامة في قطاع الطاقة المتجددة في ليبيا والعمل

على تعزيز التعاون والشراكة بين القطاعين العام والخاص في هذا القطاع الهام ، وتقديم كافة التسهيلات الضريبية والجمركية والإدارية لمشاريع الطاقة المتجددة ، والعمل على جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة إلى قطاع الطاقة المتجددة والتي يمكن أن تساهم في تحقيق التنمية الاقتصادية والتنمية المستدامة .

4. إنشاء صندوق استثماري خاص لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة في ليبيا والعمل على إصدار التشريعات اللازمة والتي تسمح للقطاع الخاص بالإنتاج الذاتي للطاقة من مصادر متجددة وتوزيعها على الشبكة العامة للكهرباء الليبية وبأسعار تنافسية تحقق المنفعة لجميع الأطراف .
5. العمل على رفع الدعم المقدم للوقود الأحفوري في ليبيا بشكل تدريجي وفقا لخطة شامل في قطاعات النقل والكهرباء وذلك لترشيد الاستهلاك والتحول نحو استخدام الطاقة المتجددة وتخفيض التلوث البيئي إلى أدنى مستوى ممكن.

عاشراً: قائمة المراجع:

- المراجع العربية:

1. أسمار مسلم هادي (2013) "واقع وآفاق الطاقة المتجددة في العالم العربي في ظل مخاوف نضوب البترول في العراق (دراسة قياسية على العرق للفترة 1969-2008) رسالة ماجستير غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية ، قسم البحوث والدراسات الاقتصادية ، القاهرة .
2. الأمين العام عباس على تقي (2010) التطورات العالمية في استكشاف واحتياطي وانتاج مصادر الطاقة ،تقرير الامين العام السنوي رقم 37 .
3. جامعة الدول العربية - القطاع الاقتصادي (2013) الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة (2010-2030) أمانة المجلس العربي للكهرباء .
4. حمزة محمد الخيرو الخزاعله (2013) "الطاقة المتجددة ودورها في مواجهة احتياجات الأردن من الطاقة"، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية ، قسم البحوث والدراسات الاقتصادية، القاهرة .
5. دونالد انكين (2005) الكتاب الابيض "التحول الى مستقبل الطاقة الجديدة "ترجمة هشام محمود العجماوي، المنظمة الدولية للطاقة الشمسية (ISES).
6. على بدران ،الطاقة المتجددة في الأردن (الشمس والرياح والماء) دار الفرقان، عمان.
7. عمر على شنب وآخرون (2016) معوقات استخدام الطاقة المتجددة في ليبيا ، أوراق عمل، المؤتمر الدولي الأول في مجال الهندسة الكيمائية والنفط وهندسة الغاز، كلية التقنية الصناعية ، مصراته ، خلال الفترة (20-22 ديسمبر).
8. مايكل إكهارت، "الطاقة المتجددة: التطلع نحو طاقة لاتنضب"،2008، الموقع الالكتروني : www.usinfo.state.gov/ar/home/p
9. محمد مصطفى الخياط (2006) الطاقة: مصادرها ، أنواعها، استخداماتها، منشورات وزارة الكهرباء والطاقة ، القاهرة ، مصر .
10. محمود سري طه (1996) الطاقة الجديدة والمتجددة حاضرها ومستقبلها ،الهيئة المصرية للكتاب، القاهرة.
11. المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاء الطاقة (RCREEE)، (2012) نبذة عن الطاقة المتجددة في ليبيا .
12. مركز بحوث ودراسات الطاقة الشمسية الليبية: http://csers.ly/ar/lib

13. المكتب التنفيذي للمجلس الوزاري العربي للكهرباء (2010) التعاون العربي في مجال الطاقة المتجددة، الفصل الثاني عشر .
14. المنتدي العربي للبيئة والتنمية (AFED)، (2012) البيئة العربية – الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير، تقرير المنتدي العربي للبيئة والتنمية 2011، بيروت – لبنان .
15. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، (2018) تقرير الأمين العام السنوي الرابع والأربعون، الكويت.
16. المنظمة الليبية للسياسات والاستراتيجيات (أغسطس 2016) واقع النفط الليبي خلال عام 2016، ليبيا .
17. نوري الكاشريو ، محمد ماشنيه (2016) تحليل فني واقتصادي لتوليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية في ليبيا ، الجزء الأول ، مجلة البحوث الهندسية ، جامعة طرابلس.
18. هاني عبيد (2000) الإنسان والبيئة: منظومات الطاقة والبيئة والسكان، دار الشروق، عمان.
19. يوسف محمد زكري (2014) الطاقة الشمسية وأوجه استخداماتها في ليبيا، المجلة الليبية للدراسات، العدد الخامس، جامعة الزاوية - دار الزاوية للكتاب.

المراجع الأجنبية:

1. Mohamed Ekhlat, Ibrahim M. Salah, (2007), Nurredin M. Kreama, "Energy Efficiency and Renewable Energy", Libya - National study, United nations Environment Program (UNEP), Sophia Antipolis, September.
2. RENEWABLE CAPACITY STATISTICS 2017, (2018), International Renewable Energy Agency (IRENA) Abu Dhabi.
3. RENEWABLES 2017, (2018) GLOBAL STATUS REPORT, REN21, Paris.