LJEEST

ISSN 2710-5237
www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology(LJEEST)

DOI: https://doi.org/10.63359/w2rg7t27

فاعلية الطاقة المتجددة في تحقيق حماية البيئة

وردة عبدالله الخنجاري

ARTICLEINFO

Vol. 7 No. 3 Dec., 2025

Pages A(27- 35)

Article history:
Revised form 07 November 2025
Accepted 22 October 2025

Authors affiliation
Faculty of Law, University of Zawiya, Libya
W.alkenjari@zu.edu.ly

Keywords:
Environment, Renewable Energy, Climate Change, Global Energy Security, Legal Barriers

© 2025
Content on this article is an open access licensed under creative commons CC BY-NC 4.0.

الملخص

يسعى هذا البحث إلى بلورة أهمية الطاقة المتجددة وعلاقتها بحماية البيئة، وذلك بتسليط الضوء على مخاطر استخدام مصادر الطاقة التقليدية على البيئة، وضرورة ايجاد البدائل النظيفة الصديقة التي تساعد في حماية البيئة من أضرار التلوث والاحتباس الحراري وآثاره الكارثية على المدى البعيد, وذلك بإظهار تفعيل دورها في تلبية الاحتياجات المتزايدة من الطلب على الطاقة في المستقبل. ونظراً للأهمية التي يكتسبها موضوع "الطاقة المتجددة" في ظل قانون العلاقات الدولية والتشريعات الداخلية للدول ونظرا للإشكالية التي تطرحها هذه الدراسة، وبغية الوصول الى الأهداف المتوخاة من وراء هذا البحث فقد تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي الذي يهدف الى دراسة الحالة ووصف الظاهرة وتحليل بياناتها ومن ثم التوصل الى النتائج والتوصيات. ومن خلال الدراسة توصلنا إلى إن استخدام الطاقة المتجددة بمصادرها المختلفة لم يعد محلاً للنقاش، بل أصبح أمراً محتماً يتعين على حكومات منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، أن تلعب دوراً مهماً لتنشيطه ووضع الاستراتيجيات اللازمة لتطويره خصوصاً المتوافرة فيها بكثرة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، كذلك عدم الاستقرار السياسي والتشريعي خاصة في البلدان العربية، يعتبر من أهم التحديات وأهم عوائق الاستثمار التي تعيق تطور الطاقة المتجددة والبديلة. بالتالي نوصي بضرورة تشريع قوانين واجراءات صارمة لمكافحة استنزاف الموارد الطبيعية والحفاظ على البيئة من التلوث. ضرورة دعم الاستقرار السياسي والأمني للدول الأقل نمواً لإتاحة المجال التشريعي لتبني أنظمة قانونية تدعم الطاقة المتجددة. كذلك ضرورة تطوير مصادر الطاقة المتجددة لتجنب أية أزمات مستقبلية محتملة في مجال الطاقة، مع استخدام هذا النوع من الطاقة خاصة في المناطق الريفية والنائية البعيدة المفتقرة لأدنى الخدمات.

The Effectiveness of Renewable Energy in Achieving Environmental Protection

Warda Abdullah Alkenjari

This research seeks to crystallize the importance of renewable energy and its relationship to environmental protection, by highlighting the environmental risks of using traditional energy sources and the need to find clean, friendly alternatives that help protect the environment from the harmful effects of pollution, global warming, and their disastrous long-term effects. This is achieved by demonstrating their role in meeting the growing demand for energy in the future. The study relied on the analytical approach, using both inductive and deductive methods, in analyzing information obtained from previous research, national legislative texts, as well as international declarations and agreements. We concluded that the use of renewable energy in its various sources is no longer a matter of debate; rather, it has become an inevitable matter that the governments of the Middle East and North Africa region must play an important role in activating and developing it, especially those abundantly available, such as solar and wind energy. Furthermore, political and legislative instability, especially in Arab countries, is considered one of the most important challenges and investment obstacles hindering the development of renewable and alternative energy. Conclusion. We recommend the Enact strict laws and procedures to combat the depletion of natural resources and protect the environment from pollution. Support political and security stability in least developed countries to enable legislative frameworks for adopting legal systems that support renewable energy. Develop renewable energy sources to avoid potential future energy crises, while promoting the use of this type of energy, particularly in rural and remote areas lacking even the most basic services.

المقدمة

إن تحقيق السلم والأمن في أي مجتمع لابد أن يتصل اتصالاً وثيقاً بالتنمية المستدامة؛ لأنّها الكفل للمشاركة الفاعلة والمستدامة للمواطن في جميع مجالات الحياة، والتنمية البشرية هي الركيزة التي ترتكز عليها جميع الحقوق المدنية والسياسية، فصلاً عن الحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، وفي ظل غياب السلّم والأمن والاستقرار، يتعذر الاستمرار في مجالات التنمية المستدامة .

ويقدم النظام الدولي جملة من التحولات في ظل التطور التكنولوجي والصناعي الذي تعرفه العديد من الدول وارتفاع الطلب على الموارد البيئية باعتبارها العصب الأساسي في عملية النمو والازدهار الاقتصادي، لكن هذا الطلب المتزايد والمطرد خلق جملة من المشاكل الاقتصادية والسياسية والبيئية، المرتبطة بمسألة الأمن البيئي لعل أبرزها مشكلة نضوب الطاقات الأحفورية، والتلوث البيئي الناتج عن أثار الاستخدام المفرط للطاقات غير المتجددة على نوعية الحياة، وهو ما تجسد من خلال المحاذير المحدقة بالبيئة نظراً لارتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو، وتلوث مصادر المياه السطحية والجوفية والمحيطات والبحار بفعل الانبعاثات الغازية، والتسربات النفطية .

وفي ظل هذا الواقع صار من المحتم البحث عن بديل للطاقات التقليدية الناضبة والملوثة في آن واحد، وهو ما تجسد من خلال السعي الدولي لتطوير استخدام الطاقات البديلة والمتجددة .

فمع ازدياد الطلب على الطاقة في بداية القرن الحادي والعشرين، ولكون الطاقة التقليدية طاقة غير دائمة (ناضبة)، وملوثة للطبيعة، بات من الضروري السعي لزيادة الاستثمار في الطاقات البدلية والمتجددة من أجل استجابة الاحتياجات المتزايدة وللحفاظ على البقية المتبقية من بيئتنا، وتشمل الطاقات المتجددة بأنواعها، ومن المرتقب أن تساهم هذه المصادر من الطاقات المتجددة في تحقيق الأمن البيئي العالمي على المدى البعيد، نظراً لتطور الأبحاث لتحقيق الكفاءة والانتاجية اللازمة للتشغيل.

ومن هنا بدأت المنظمات الدولية منذ انطلاق قمة الأرض (ريو دي جانيرو) 1992 وما تلاها من قمم تنادي جميعها بضرورة التزام الحكومات بتنفيذ وعودها في تحقيق تنمية عادلة ومستدامة، ومنذ ذلك الحين، بدأ البحث جلياً عن مصادر جديدة ومتجددة للطاقة، تحافظ على البيئة وتضمن استدامتها، وتحقق العدالة بين الأجيال المتلاحقة وتوفر فرص عمل جديدة، وتُلبي الطلب المتعاظم على الطاقة، ومن ثم تحقق تنمية مستدامة، لذلك بدأت العديد من الدول تخطو خطواتٍ واسعة نحو إقامة وتطوير مصادر الطاقة المتجددة ولا سيما طاقتي الشمس والرياح، ولعل ألمانيا هي الدول الرائدة في هذا المجال حتى أنها وصفت بالمعجزة الخضراء.

ويسعى هذا البحث إلى بلورة أهمية الطاقة المتجددة وعلاقتها بحماية البيئة، وذلك بتسليط الضوء على مخاطر استخدام مصادر الطاقة التقليدية على البيئة، وضرورة ايجاد البدائل النظيفة الصديقة التي تساعد في حماية البيئة من أضرار التلوث والاحتباس الحراري وآثاره الكارثية على المدى البعيد, وذلك بإظهار أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة في تفعيل دورها في تلبية الاحتياجات المتزايدة من الطلب على الطاقة في المستقبل.

ونظراً للأهمية التي يكتسبها موضوع "الطاقة المتجددة" في ظل قانون العلاقات الدولية والتشريعات الداخلية للدول ونظرا للإشكالية التي تطرحها هذه الدراسة، وبغية الوصول الى الأهداف المتوخاة من وراء هذا البحث فقد تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي الذي يهدف الى دراسة الحالة ووصف الظاهرة وتحليل بياناتها ومن ثم التوصل الى النتائج والتوصيات .

ويعد موضوع "الطاقة المتجددة" من المواضيع المهمة التي تصلح أن تكون محل لكثير من الأبحاث والدراسات العلمية المختلفة، نظراً لحداثته النسبية. وفي الحقيقة نادرة هي الدراسات القانونية التي تناولت ظاهرة "الطاقة المتجددة"، فأغلب الأبحاث التي تناولت موضوع "الطاقة المتجددة" ركزت على الجانب الاقتصادي والتطبيقي، وعلى الرغم من كل التساؤلات التي تثيرها "الطاقة المتجددة" في مجال قانون البيئة، إلا أنها لم تكن محل اهتمام القانونيين وخاصة الفقه العربي. إذ لم يقدم هذا الفقه سوى عدداً قليلاً من الدراسات القانونية في هذا المجال .

مشكلة الدراسة :

على الرغم من توافر مصادر الطاقة التقليدية وخاصة البترول والغاز الطبيعي، إلا أن هذه المصادر قابلة للنضوب بسبب استنزافها فضلاً عن خطورتها على البيئة. ومن هنا تتمثل مشكلة الدراسة في محاولة الإجابة على التساؤل التالي: هل يمكن للطاقة المتجددة أن تكون مصدراً يعتمد عليه لتأمين الطاقة في المستقبل القريب وصديقة للبيئة. وبالتالي ما مدى مساهمة الطاقة المتجددة والبديلة في حماية البيئة من التلوث. وتحاول هذه الدراسة الاجابة عن ذلك بتوضيح أهمية الطاقة المتجددة ودوافع اللجوء إليها. وآليات تشجيع الطاقة المتجددة والتحديات التي تواجهها.

خطة البحث :

لإظهار أهمية الدراسة، ولتحقيق الهدف منها، وللإجابة على التساؤل الوارد في مشكلة الدراسة تم تقسيم هذا البحث وفقاً لخطة ثنائية كالتالي :

المبحث الأول: استراتيجية الطاقة المتجددة في ظل متطلبات حماية البيئة .

المطلب الأول: الطاقة المتجددة ومصادرها .

المطلب الثاني: أهمية الطاقة المتجددة ودوافع اللجوء إليها .

المبحث الثاني: آليات تشجيع استخدام الطاقة المتجددة والتحديات التي تواجهها .

المطلب الأول: آليات تشجيع استخدام الطاقة المتجددة .

المطلب الثاني: التحديات التي تواجه نمو الطاقة المتجددة .

المبحث الأول: استراتيجية الطاقة المتجددة في ظل متطلبات حماية البيئة.

تعتبر الطاقة أحد المواجهات التي تواجه دول العالم في الوقت الحاضر، باعتبارها أحد القطاعات المهمة في جميع الدول لما لها من دور بالغ الأهمية في عملية التنمية والمحافظة على البيئة. فالحصول على الطاقة الحديثة المستدامة يسهم في القضاء على الفقر وتلبية الاحتياجات الانسانية الأساسية .

ويواجه العالم صمودا في خلق توازن بين التنمية المستدامة وبين الحفاظ على البيئة. ونظراً لما للطاقة التقليدية من تداعيات سواء من ناحية استنزافها أو ما ينتج عنها من ملوثات ضارة بالبيئة وصحة الانسان، فإن العالم يتجه إلى البحث عن طاقات متجددة وبديلة تحافظ على البيئة وصحة الانسان، لهذا نجد أن البيئة أصبحت محدداً عالمياً مهماً يفرض نفسه ويؤثر على العلاقات الدولية المعاصرة والتعاملات المختلفة سواء الاقتصادية أو التجارية، لهذا فالطاقة المتجددة والبديلة تساعد على مواجهة التهديدات البيئية للتغير المناخي، وبالتالي المحافظة على البيئة .

لذلك تقتضي لوازم المستقبل البحث عن طاقة بديلة متجددة ونظيفة تتسم بالاستمرار وتخدم معطيات البيئة المحيطة. وسوف نتناول الطاقة المتجددة والبديلة كمدخل للحفاظ على البيئة من خلال هذا المبحث، وسوف يلقي هذا الجزء الضوء على بعض المفاهيم الخاصة بالدراسة.

المطلب الأول: تحديد مفهوم الطاقة المتجددة ومصادرها .

تشكل الطاقة المتجددة حالياً مصدراً من المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج الطاقة التقليدية (الأحفورية)، إذ أصبح هناك اكتراث عالمي كمصدر مستقبلي للطاقة، وفي عصر يتزايد فيه التوتر بشأن البيئة والحاجة الملحة لمكافحة تغير المناخ، أصبح مصطلح " الطاقة المتجددة" موضوعاً بارزاً في المحادثات المتعلقة بالتنمية والبيئة، مع سعي العالم إلى البحث عن بدائل أكثر نظافة للوقود الأحفوري التقليدي، فظهرت الطاقة كعنصر رئيسي في التحول الطاقوي للعالم.

أولا: تعريف الطاقة المتجددة.

نجد أنه يكاد يتوافق مفهوم الطاقة المتجددة مع بعض المفاهيم الأخرى مثل: الطاقة البديلة، الطاقة النظيفة، الطاقة الخضراء، وغيرها من المسميات، وقد تعددت التعريفات التي توضح مفهوم الطاقة المتجددة والبديلة، نذكر منها :

الطاقة المتجددة هي "موارد الطاقة التي يتجدد تدفقها في الطبيعة ولا تنضب ولكنها قد تكون محدودة، وتتضمن مصادر الطاقة المتجددة، الكتلة الحيوية، والماء والشمس والطاقة الحرارية الأرضية والرياح، وحركة الأمواج، والمد والجزر" (محمد 2013 ص1070)، كذلك تعني الطاقة المتجددة" الكهرباء التي يتم توليدها من الشمس والرياح والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والمائية، وكذلك الوقود الحيوي والهيدروجين المستخرج من المصادر المتجددة. (طالبي وساحل 2008 ص203)

وتعرف مختلف الهيئات الدولية والحكومية الناشطة في مجال المحافظة على البيئة الطاقات المتجددة كما يلي :

مفهوم وكالة الطاقة الدولية " IAE تشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة من مسارات الطبيعة التلقائية، كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها. (وكالة الطاقة الدولية 2025)

مفهوم برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة " UNEB الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزوناً أو ثابتاً ومحدوداً في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها وتظهر في خمس أشكال هي : الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، طاقة باطن الأرض. (برنامج الأمم المتحدة2025)

مفهوم الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ" IPCC الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ2025)

وعليه يتضح من التعريفات السابقة إن جميع مصادر الطاقة المتجددة مفتعلة من مصادر الطاقات غير الأحفورية والتي لا تنضب أبداً .

ثانياً: مصادر الطاقة المتجددة .

إن مصطلح الطاقة المتجددة يعبر عن الطاقة الناتجة عن عمليات طبيعية، دون تدخل الانسان، وتتجدد بصورة دائمة. وتتميز الطاقة المتجددة بقابلية استغلالها دون أن يؤدي ذلك إلى استنفاذ منبعها، وتصنف الطاقة المتجددة بحسب المصادر التي تستخلص من الطبيعة إلى عدة مصادر نذكر أهمها :

1- الطاقة الشمسية.

تصنف الطاقة الشمسية من أولى الطاقات المتجددة والبديلة لما تمتاز به من خصائص تميزها على الطاقات الأخرى المتجددة. وإن استخدام الشمس كمصدر للطاقة هو من بين المصادر البديلة للنفط التي تعقد عليها الآمال المستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، لذلك نجد دولا عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر وتضعه هدفاً تسعى لتحقيقه .

وتستخدم الطاقة الشمسية حالياً في تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتدفئة والتبريد، كما يجري في أوروبا وأمريكا، أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة، وتجري الآن محاولات جادة لاستعمال هذه الطاقة مستقبلاً في تحلية المياه وانتاج الكهرباء بشكل واسع. (رجب 2008ص53)

2- الطاقة الهوائية .

إن استعمال الانسان للطاقة الهوائية أو الرياح ليس بالأمر الجديد، فقد فرضت الظروف الماضية التي عاش الانسان في ظلها، ضرورة أن يلجأ إلى استخدام مصادر الطاقة المتوفرة في الطبيعة، واخضاعها لتلبية بعض احتياجاته ضمن ظروف ومستويات التكنولوجيا السائدة في مختلف العصور. (عياش 1981ص36)

وهي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، حيث استخدمت منذ أقدم العصور، سواء في تسيير السفن الشراعية، وإدارة طواحين الهواء لطحن الغلال والحبوب، أو رفع المياه من الآبار، وتنتج طاقة الرياح من خلال تحويل حركة الرياح إلى شكل أخر من أشكال الطاقة، حيث يتم استغلال حركة الرياح للقيام بمهام النقل والرفع، وظهرت الطواحين الهوائية المستخدمة لطحن القمح في أوربا في بداية القرن الرابع عشر الميلادي، وقد ارتبطت صورة الطاحونة الهوائية بهولندا، البلد الذي انتشرت فيه هذه الطواحين واستعملت في أغراض متعددة، بما فيها نزح كميات كبيرة من المياه من الأماكن القريبة من البحار، وذلك لأغراض استصلاح الأراضي واستغلالها في الزراعة، حيث كان عددها في عام 1750م إلى أكثر من 8000 طاحونة في هولندا، وأكثر من 10 آلاف طاحونة في انجلترا، كان الهدف منها ضخ المياه من الأماكن المنخفضة إلى المناطق الزراعات العالية، أو طحن حبوب الذرة والقمح وغيرها.(الخياط 2006ص174)

إن استخدام طاقة الرياح لتوليد الكهرباء هو العامل الحاسم في عملية التحول للطاقات البديلة، وكان اختراع التربينات الهوائية في السبعينات، النقطة المفصلية في استغلال طاقة الرياح، حيث تقوم هذه التربينات بتحويل حركة الرياح لطاقة كهربائية. (طالبي وساحل 2008ص203)

3- الطاقة الكهرومائية .

يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر حتى ذلك الوقت كان الانسان يستخدم مياه الأنهار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب، أما اليوم وبعد أن دخل الانسان عصر الكهرباء، بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية كما تشهد بعض الدول كالنرويج والسويد وكندا والبرازيل، ومن أجل هذه الغاية تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، وتبنى السدود والبحيرات الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة. (طالبي وساحل 2008ص205)

وتعد الطاقة الكهرومائية حالياً من أكثر مصادر الطاقة المتجددة استخداماً في انتاج الطاقة الكهربائية، والطاقة الكهربائية هي الطاقة المولدة باستخدام حركة المياه من أعلى إلى أسفل في المجاري المائية. وتلعب السدود المائية دوراً كبيراً في هذا الاطار، حيث يتم بناء السدود على المجاري المائية لتخزين المياه وتكوين بحيرات صناعية، بحيث يتم استخدام المياه المخزنة من خلال قوة الدفع لتحريك توربينات ومولدات تعمل على تحويل الطاقة الحركية للمياه إلى طاقة ميكانيكية ثم طاقة كهربائية.

4- الطاقة النووية .

تعد من أهم الطاقات البديلة التي يعتمد عليها في القرن الحادي والعشرين بالنظر لكفاءة وضخامة انتاجيتها، وتنتج هذه الطاقة عن طريق عمليتين متعاكستين هما الاندماج النووي والانشطار النووي، وتسهم هذه الطاقة بحوالي 20% ضمن مصادر الطاقة العالمية، أكبر نسبة منها تعود لإنتاج الطاقة الكهربائية .

وفي هذا الصدد يمكن الاشارة إلى أن فرنسا تنتج أكثر من 70% من احتياجاتها الكهربائية من المحطات النووية، أما عالمياً فتمثل الطاقة الكهربائية المنتجة في المفاعلات النووية 16% من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة عالمياً. (شحاتة 2002ص49)

فيتم ضبط التفاعل في المفاعلات النووية باستعمال المهدئات(Moderators) ، التي تقوم بالحد من سرعة النيترونات الناتجة عن التفاعل النووي أو امتصاص جزء منها، ولتحقيق ذلك تستعمل قضبان من الجرانيت أو الماء. أما الحرارة الناتجة عن التفاعل النووي فيجري نقلها بواسطة السوائل والغازات المبردة، وذلك لمنع استمرار درجة حرارة قلب المفاعل من الارتفاع إلى درجة قد تؤدي إلى انصهاره .

وعلى الرغم من أهميتها كبديل محتمل للوقود الأحفوري إلا أن مخاطر ادخالها عالية ومتنوعة. بالنظر في عدة قضايا :

أ- لكونها مرتبطة باليورانيوم وهو سلعة محدودة وقابلة للزوال أصلاً فالطاقة النووية طاقة جديدة لكنها غير متجددة .

ب- التكاليف الباهظة لبناء المحطات النووية، كما أن العملية لا تخلو من مخاطر الفشل، وهذا الخطأ يكلف أرواح الملايين من البشر بالنظر لكون الاشعاعات النووية سريعة الانتشار وصعبة الاحتواء، كما أن آثارها تمتد لملايين السنين .

ج- صعوبة الفصل بين الاستخدامات السلمية والعسكرية للطاقة النووية لأنها نفس المحطة تنتج الطاقة يمكن لقوة حفظ السلام النووية أن تصنع قنابل نووية بتعديلات بسيطة، في انتهاك للقانون الدولي لانتشار النووي المحظور بموجب معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية لعام 1968، والتي تم تمديدها إلى أجل غير مسمى، منذ عام 1995 .

ومن النتائج السلبية المترتبة على المفاعلات النووية الانشطارية أيضاً، انتاج المواد المشعة ذات القدرة العالية على اختراق المعادن والجدران السميكة، الأمر الذي يؤدي إلى خطر تسربها إلى الخارج وتأثيرها على الكائنات الحية. (الشربيني 2017ص132)

وتعمل محطات الطاقة النووية المستعملة حالياً على ما يعرف بالانشطار النووي (عياش 1981ص53-54)، وهو نفس فكرة القنبلة الذرية، وتقوم فكرة استخلاص الطاقة من الانشطار النووي، على أن بعض العناصر تنشطر حين يصطدم نيترون وينتج عن الانشطار ظهور مواد جديدة واشعاعات ويتحول جزء من المادة إلى طاقة حرارية إضافة إلى نيترونات أخرى تقوم بالاصطدام مع ذرات أخرى، وهكذا ينشأ عن هذه العملية تفاعل متسلسل لا ينتهي إلا بتحويل كل المادة القابلة للانشطار إلى مواد جديدة واطلاق كمية كبيرة من الطاقة. (الشربيني 2017ص131)

المطلب الثاني: أهمية الطاقة المتجددة ودوافع اللجوء إليها.

إن تزايد الطلب على الطاقة كنتيجة حتمية للتصنيع والتمدن قد أدى إلى تفاوت كبير في توزيع استهلاك الطاقة الأولية في العالم، فاستهلاك الفرد الواحد من الطاقة في اقتصاديات السوق الصناعية يعادل ثلاث أرباع الطاقة الأولية في العالم ككل.(المحمدي 2013ص215)

وانطلاقاً من مدى أهمية الطاقة المتجددة ظهر في الآونة الأخيرة نوع جديد من الأعمال تحت مسمى تجارة الطاقة المتجددة، وتركزت جل اعمالها على تسخير مصادر الطاقة المتجددة، واستقلالها لتكون مصدراً مدرّاً للدخل والنفع المادي، وذلك من خلال الترويج لها، وعلى الرغم مما تُعاب به كيفية استغلال الطاقة المتجددة، من كلفة عالية، وعدم توفر الأليات والتقنيات اللازمة بشكل كافٍ، إلا أن هناك عدداً كبيراً من الدول التي تستعد للبدء بمشاريع استثمارية للطاقة المتجددة، مع الحرص على رسم أبعاد سياسات هذه المشاريع، والعمل على تطويرها وتنميتها .

أولاً: أهمية الطاقة المتجددة .

للطاقة المتجددة أهمية فهي مصدر الطاقة الرئيسي في العالم إلى جانب الوقود الأحفوري وهي تجذب اهتماماً كبيراً في جميع أنحاء العالم باعتباره الناقل للطاقة في المستقبل، مما يجعلها بديلاً للوقود الأحفوري الذي تسعى العديد من الدول، وخاصة الدول المتقدمة، إلى استبدالها بالطاقة من مصادر جديدة، بسبب انخفاض التكاليف التي تولدها على المدى الطويل وتحقيق وفرات اقتصادية ومالية .

والسبب الرئيسي الأول للاهتمام الممنوح للطاقة المتجددة هو القضية البيئية نظراً لنقاوتها مقارنة بمصادر الطاقة الأحفورية. لأن من أهم التأثيرات البيئية المتعلقة باستنزاف الطاقة ما يسمى بظاهرة الاحتباس الحراري. كما يساهم استخدام الطاقات المتجددة في حماية البيئة، مما يجعل من الممكن تقليل انبعاثات هذه الغازات، بما في ذلك التلوث. ومن المتوقع أن تكون انبعاثات الوقود الأحفوري حوالي 190 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون، مما يقلل من مشكلة النفايات الضارة بجميع أشكالها سواء كانت غازية أو مشعة أو صلبة .

ويمكن قياس درجة تقدم مجتمع ما من خلال قدرته على الإدارة المثلى لمصادر الطاقة وتحقيق أفضل النتائج، علاوة على ذلك، تعتمد درجة استخدامها بشكل أساسي على توفر مواردها والامكانيات التقنية لاستخدامها .

ويعمل المجتمع الدولي حالياً، بما يتعلق بالاستخدام الأمثل لهذه المصادر لتغطية الطلب العالمي المتزايد على الطاقة، خاصة وأن التطورات الاجتماعية الحالية مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بتوافرها بأسعار معقولة .

ومما يضاف إلى هذا الدور الاقتصادي المهم للطاقة أهمية الوظيفة المالية، خاصة بالنسبة للدول المنتجة للنفط حيث يعتبر ناتج الصادرات النفطية المصدر الرئيسي لتمويل الخزينة بالعملة. تساهم مصادر الطاقة التقليدية، وخاصة النفط، بشكل كبير في عملية تراكم رأس المال من خلال إعادة استثمار فوائض النفط الوطنية والدولية.

ونظراً للدور المهم والحيوي الذي تلعبه الطاقة في الاقتصاديات كافة سواء أكانت متقدمة أم متخلفة فقد حظى موضوع الطاقة بالنقاش سواء على مستوى الدول، أو على مستوى المؤسسات والهيئات الدولية التي أولته كل الأهمية خاصة بعد الارتفاع الذي شهدته أسعار الطاقة وخاصة البترول في السبعينات، واستغلاله كسلاح من طرف الدول العربية، خلال نفس الحقبة عندما أدرك العالم حينها أن حقيقة امتلاك مصادر وتقنيات الطاقة من عدمه، خاصة بعد أن تأثرت موازين مدفوعاتها نتيجة لهذا الارتفاع في الأسعار، مما دفعها إلى إعادة النظر في سياستها الطاقوية معتمدة في ذلك على ما لديها من تكنولوجيا متطورة وموارد مالية كبيرة، وقد نجحت هذه الدول وخاصة المتقدمة في ترشيد استهلاك الطاقة لديها وتطوير وتنويع مصادر طاقة بديلة للبترول محاولة منها لمحاربة تزايد طلبها على الطاقة. (الخفاف وخضير 2007ص11)

ولاشك في أن العالم أصبح مقتنعاً تمام الاقتناع بأهمية معالجة المشاكل البيئية خصوصاً في مجال حماية البيئة من مخاطر التلوث الناتج عن مزاولة المؤسسات للأنشطة التي ينتج عنها آثار خارجية سلبية على كافة مكونات البيئة خاصة منذ إقرار المؤتمر الدولي الأول حول البيئة الذي انعقد بستوكهولم سنة 1972 شعار "أرض واحدة"، وعبر هذا المؤتمر أنداك عن شكل جديد من التراابط المتمثل في تبعتنا المشتركة إزاء سلامة الغلاف الجوي والمتمثل كذلك في التلوثات العابرة للحدود والشاملة وهو ما يترتب عليه شكل جديد من التبعية الاقتصادية المشتركة .

فالمبادلات الاقتصادية تكتسي بُعداً بيئياً متنامياً ومن جانبها فإن التلوثات الدولية لها أثار اقتصادية تزداد شدة بل تصبح وخيمة في حالة التغير المناخي أو المساس بطبقة الأوزون ومن ثمة فإن المخاطر العالمية التي تهدد البيئة تكرس نهائياً ترابط الاقتصاد والبيئة على الصعيد الدولي وهو ما أدى إلى ميلاد مفهوم التنمية المستدامة العابرة التي اعتمدت بمدينة ريو دي جانيرو سنة 1992 وتجسد الاهتمام الدولي بالبيئة من خلال عقد الندوات والمؤتمرات المحلية والدولية وتم انشاء العديد من التنظيمات البيئية كبرنامج الأمم المتحدة للبيئة واللجنة الدولية للبيئة والتنمية وغيرها .

ثانياً: دوافع اللجوء إلى الطاقة المتجددة .

من المتفق عليه إن الدافع الرئيسي للتوجه نحو البحث عن مصادر لطاقة بديلة للطاقة التقليدية يرجع لسبب الآثار السلبية لإنتاج واستهلاك الطاقة التقليدية وما ينجم عنها من كوارث وأضرار بيئية وانبعاثات كانت السبب الرئيسي في الاحتباس الحراري والأمطار الحمضية، إلا أن الخبراء في مجال الطاقة يرون أنه ليس السبب الرئيسي و الأوحد للبحث عن مصادر للطاقة المتجددة تكون بديلة للطاقة التقليدية بل بالإضافة للسبب السابق يوجد العديد من الأسباب أهمها ما يلي :

1- أمن الطاقة العالمي .

تظهر التطلعات المستقبلية الارتفاع المستمر للطلب على مصادر الطاقة والمعتمد أساساً على البترول والذي يركز غالبية إنتاجه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وهذه المناطق تتسم بعدم الاستقرار والتوتر المستمر فيسبب الانفلات الأمني بسبب الحرب على ما يسمى بالإرهاب، والتوتر السياسي في هذه المناطق يجعل هذه الدول مهددة بالانفجار في أي لحظة كما حدث في ليبيا، وتونس، مصر، وسوريا تحت ما يسمى بالربيع العربي، فإن كل هذه المعطيات تجعل الأسواق العالمية للطاقة المتجددة غير مستتبة، كما أن هناك تخوف عالمي من انتشار الأزمة في باقي دول شبه الجزيرة والذي يؤثر بشكل مباشر على امدادات السوق العالمي بمصادر الطاقة مستقبلاً، وبالتالي الاضرار بالاقتصاد العالمي مما يستدعي البحث عن بدائل جديدة.(النبش 2001ص2)

كما أن النمو السريع لبعض الدول كالصين والهند يضع ضغطاً كبيراً عن السوق العالمي للبترول، فإذا استمر الحال كما هو عليه اليوم من نمط استهلاك وانتاج للطاقة التقليدية وبنفس المعدل قد يؤدي ذلك إلى استنزاف هذه الموارد واحتمال نضوبها خلال العقود القليلة القادمة و بالتالي كان لابد من التطور والبحث عن مصادر للطاقة بديلة للطاقة التقليدية تلبي حاجات الطلب المتزايد على الطاقة من جهة ومتجددة في الطبيعة بوتيرة أكبر من وتيرة استهلاكها من جهة ثانية وأقل ضرراً على البيئة من جهة ثانية لتحقيق التنمية المستدامة.

2- التغيرات المناخية .

ظهر التغير المناخي كقضية دولية في سبعينات القرن العشرين، إذ بذلت جهود نشطة ورسمية على الصعيد الدولي والوطني لضمان معالجة الأزمات البيئية على نطاق عالمي، وركزت السياسة الدولية المتعلقة بالتغيير المناخي على التعاون ووضع مبادئ توجيهية دولية لمعالجة ظاهرة الاحتباس الحراري، لكن هذه السياسة تناءت في أواخر القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين عن محاولات التخفيف من تأثير الاحتباس الحراري، واتجهت نحو التكيف مع المتغيرات التي لا مفر منها في ظل النشاطات البشرية غير المتوازنة تجاه البيئة.(جعفر وناصر 2023ص677)

ونظراً للتأثيرات السلبية للانبعاثات التي تخلقها عملية انتاج واستهلاك مصادر الطاقة التقليدية على المناخ العالمي، ازداد القلق العالمي بهذا الخصوص وعجل في دق ناقوس الخطر من خلال العديد من القمم التي تعتني بالبيئة والتغيرات المناخية كانت أخرها قمة المناخ والأرض بباريس في 12/ ديسمبر /2015 فالتوجه نحو الطاقة المتجددة يؤمن احتياجات الطاقة وفي نفس الوقت يقلل من حدة الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري والتغيرات المناخية، حيث أن الطاقة المتجددة تلعب دوراً رئيسياً في امدادات الطاقة العالمية وذلك من أجل مواجهة التهديدات البيئية والاقتصادية للتغيرات التي تتزايد خطراً، من جهة أخرى توقع الخبراء تفاقم أزمة الطاقة خلال السنوات الأخيرة القليلة المقبلة (التقليدية) وهذا دافع حقيقي نحو التوجه إلى الطاقة البديلة – المتجددة-. (كسيرة ومستوي 2015ص153).

فقد أسهمت الطاقة المتجددة بفاعلية كبيرة كونها إحدى أهم وسائل التكييف والتخفيف من الأثار الهائلة الناتجة عن استخدام الطاقة اليومي .

3- جدوى التكاليف الاقتصادية وتطور الانتاج .

أدى التطور الكبير في تكنولوجيات الطاقة المتجددة، إلى تزايد كفاءة استخدام الطاقة في بعض أنظمة الاستهلاك حيث تقدر كفاءة الخلايا الفوتوفولطية 80%، وكفاءة توربينات الرياح 45%، كما تصل كفاءة خلايا الوقود إلى ما نسبته 70%، وقد تم التوسع في انتاج الطاقة من التكنولوجيات المتجددة بصفة كبيرة خلال العقود الأخيرة، وهذا للعديد من الاعتبارات منها ما يسقط على الأرض من طاقة شمسية خلال 223 ساعة يعادل كل احتياطي النفط العالمي، وما ينتج من الرياح على سطح الكرة الأرضية خلال 94 يوما تعادل الطاقة المتولدة منه كل الاحتياطي العالمي للنفط، وأنه لو تم استغلال فقط 0.5% من طاقة الرياح على سطح الأرض، لكانت كافية لسد احتياجات العالم كله من الطاقة الكهربائية.(الهواري 2010ص3)

وتتسم جدوى تكاليف الطاقة المتجددة بأنها أصبحت مجدية اقتصادياً بشكل متزايد، خاصة مع انخفاض تكاليف التقنيات مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، ورغم أن هناك تكاليف أولية قد تكون مرتفعة، إلا أن وفورات التكلفة على المدى الطويل في فواتير الطاقة والفوائد البيئية تجعلها خياراً استراتيجياً جذاباً.

وتعتبر التكاليف الاجمالية لإنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة منخفضة مقارنة بإنتاج واستهلاك الطاقة التقليدية، ويعود السبب الرئيسي إلى أن هناك تكاليف غير مدرجة في أسعار بيع مصادر الطاقة التقليدية كالبترول والغاز، وهي التكاليف البيئية أي إزالة مخلفات إنتاج واستهلاك هذه الطاقة بالإضافة إلى استنزاف وتلويث بعض العناصر الحيوية في الطبيعة للاستعمال البشري نظراً لعدم قدرة التكنولوجيا الحالية على تنقيته 100% من رواسب المواد الكيميائية المستعملة في عمليات الحفر .

المبحث الثاني: آليات تشجيع استخدام الطاقة المتجددة والتحديات التي تواجهها .

بات الاهتمام بالبيئة وأسباب تلوثها من المواضيع الهامة والحساسة إذ أضحى الحديث عنها من الأمور المسلم بها في هذا الوقت الراهن. وقد أخذت قضية البيئة وحمايتها حيزاً كبيراً من الاهتمام على الصعيد الدولي والوطني. وهذا راجع لارتباطها بالإنسان وصحته وكذلك كافة الكائنات الحية.

وأصبحت مشكلة التلوث البيئي كضريبة يدفعها الإنسان مقابل التطور العلمي وتقنيات العصر حصيلة استغلال الإنسان لمصادر الطاقة الأحفورية، والذي نتج عنه تزايد مطرد في أكسيد الكربون، والذي أثر على النظم البيئية.

وعلى ضوء ذلك اتجه العالم إلى البحث عن بدائل دائمة للطاقة، وصديقة للبيئة والتي تتجسد في مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة، وهذه الطاقة تُعد أملاً بيئياً مستقبلياً لإنتاج الطاقة الجديدة المستمدة من موارد طبيعية وبديلاً عن المصادر الملوثة وغير الدائمة.

المطلب الأول: آليات تشجيع استخدام الطاقة المتجددة .

إن العديد من الدول تسعى إلى بدل جهود كبيرة من أجل تطوير واستخدام الطاقات المتجددة وتستخدم عدة طرق تساعدها في ذلك من بينها نذكر ما يلي :

أولاً: الإجراءات الضريبية المتخذة لتشجيع استخدام الطاقة المتجددة .

لقد قامت العديد من الدول بفرض الضرائب التي تؤدي من التخفيف من الغازات المنبعثة من إنتاج واستهلاك الطاقة الأحفورية وهي كما يلي :

1- ضريبة التغير المناخي .

تحدث ظاهرة التغير المناخي الطبيعي نتيجة أشعة الشمس القادمة إلى الأرض فتتصاعد حرارتها وينتج عنها الأشعة تحت الحمراء ولا تنفذ بشكل كامل خارج الغلاف الجوي بسبب تركيز الغازات الدفينة في الغلاف الجوي والتي يعكسها إلى داخل نظام الغلاف الجوي الأمر الذي يتسبب بارتفاع درجة حرارة الأرض على المدى الطويل. حيث أن تغير تركيز الغازات الدفينة في الغلاف الجوي الناتجة عن التغيرات الطبيعية حالياً يؤدي إلى تعزيز ظاهرة الاحتباس الحراري، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع معدل درجة حرارة الأرض، والغازات الدفينة التي تسبب حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري هي خمسة غازات، مكونة من: ثاني أكسيد الكربون، الميثان، أكسيد النيتروز، كلوروفلوروكربون، سادس فلوريد الكبريت.(جعفر وناصر 2023ص677)

والجدير بالذكر أن الاتفاقية الاطارية بشأن تغير المناخ لسنة 1992، تركز بشكل رئيسي فيما يتعلق بمفهوم التغير المناخي على النشاطات البشرية وانبعاثاتها المستقبلية إضافة إلى التراكيز الموجودة في الطبيعة وتعتمد في سيناريوهاتها المستقبلية على نماذج تمثيل مبنية على فرضيات كثيرة مازال العلماء يناقشون الشكوك العلمية حولها. علماً أن المجتمع الدولي وجد حلاً لهذه الشكوك من خلال أخذ القرار بأن يقوم العالم بالاستجابة لهذه الظاهرة أخذاً بالاعتبار كيفية ادراج هذه الاستجابة من ضمن خطط التنمية المستدامة للدول.

وتوجد العديد من السياسات والاجراءات الفاعلة والعوامل التي تتخذها الحكومات والتي تساعد على دعم ونمو قطاع الطاقة المتجددة والبديلة وتوفير طاقة نظيفة للمستقبل وتحقيق النمو المستدام، ومن ذلك سن الضرائب البيئية وهي ضرائب تفرض على القطاع العام والشركات كثيفة الاستهلاك للطاقة، وتهدف إلى الحد من استهلاكها أو ترشيدها، وهي ضرائب تفرض للحد من استخدام الوقود الأحفوري والطاقة النووية الملوثة للبيئة، وتحفيز المساهمة في قطاع الطاقة المتجددة، مثل ضريبة الكربون وهي ضريبة تعتزم دول الاتحاد الأوروبي فرضها على استهلاك الوقود العضوي، (البترول، الفحم)، بغرض الحد من الاستهلاك من هذا الوقود، وكذلك استخدام حصيلة هذه الضريبة في معالجة أثار تلوث البيئة بغاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن استخدام هذا الوقود.

إن الداعين إلى هذه الضريبة يقررون أن ارتفاع درجة حرارة الجو شأنه شأن تلوث البيئة، وعليه فإن هذه السياسة ستؤدي بصفة مباشرة إلى تخفيض إنتاج واستهلاك النفط والتوجه حصرياً نحو الطاقات البديلة والتي لا يكون عليها ضريبة ولا تلوث البيئة. (كسيرة ومستوي 2015ص159)

2- ضريبة الانبعاثات الكربونية .

يقصد بانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون تلك الغازات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري، وصناعة الاسمنت، وهي تشمل غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج أثناء استهلاك الوقود، الصلب والسائل والغازي، وحرق الغاز، وهي الانبعاثات المسببة في ارتفاع درجة الحرارة والاحتراز العالمي.(مجدي 2023ص100)

وتشهد دول العالم توجها نحو تطبيق ضريبة الكربون، وهو ما يعكس التوجه نحو تعزيز الاقتصاد الأخضر والحد من تلوث البيئة. ومع مرور الزمن يزداد دعم هذه الضريبة، حيث تعتبر من أفضل الوسائل الفعالة لمواجهة تغير المناخ والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، ويكون ذلك من خلال فرض ضريبة على الانبعاثات الكربونية الناتجة من استخدام الوقود الأحفوري والطاقة الثانوية في المصانع والشركات والمنازل، ويتمثل الهدف من هذه الضريبة في تحسين كفاءة الطاقة تشجيع استخدام المصادر المتجددة للطاقة.(يونس 2024ص593) هذه الضرائب لها آثار، أولها زيادة الأسعار، مما يؤدي إلى استثمارات فعالة لتوفير الطاقة وتغيير طبيعتها واستخدامها، للتغييرات في هيكل الاستثمار والاستهلاك فوائد أفضل للمجتمع .

فعلى المستوى الدولي، تحدد الدول والمنظمات الدولية أهدافا طويلة المدى للحد من الانبعاثات الكربونية، مثل اتفاق باريس لعام 2015 الذي يسعى إلى الحد من الارتفاع المتوقع في درجة حرارة الأرض إلى أقل من 2 درجة مئوية عن مستويات ما قبل الصناعة. كما تشهد العديد من البلدان تحولا نحو فرض ضريبة الكربون، مثل الاتحاد الأوروبي الذي يفرض ضريبة على الانبعاثات الكربونية للشركات، وكندا التي أعلنت عن تعيين سعر للكربون وفرض ضرائب على الانبعاثات في عدة مقاطعات. أما بالنسبة للدول النامية، فإن فرض ضريبة الكربون يمكن أن يساهم في توجيه التنمية الاقتصادية في اتجاه أكثر استدامة، حيث يمكن استخدام العائدات في دعم القطاعات الخضراء مثل الطاقة المتجددة والتكنولوجيا النظيفة.(يونس 2024ص593)

ورغم اعتبار الضرائب عند البعض كوسيلة في التقليل من الانبعاثات وتشجيع استعمال الطاقات المتجددة، لكن يؤخذ عليها تأثيرها على المنافسة وزيادة العبء الضريبي، ومن أجل ذلك لابد من اتخاذها ضمن استراتيجية واضحة، وتحمل هذه الضريبة على المنتجين وليست على المستهلكين.(الحموي 2016ص251)

ثانياً: التشجيع على الاستثمار في الطاقة المتجددة .

من الآليات المجربة والمختبرة لتشجيع استخدام الطاقة المتجددة هي تشجيع البحث والاستثمار في هذا المجال، مما يسمح بزيادة المدخلات وكذلك تطبيقه العملي، مما له تأثير إيجابي على خفض

التكاليف وبالتالي الأسعار، إذا كان ذلك. هو هذا الحال ويجعلها تنافسية من حيث السعر مع شكلاً أخر من أشكال الطاقة، تعمل على الترويج لاعتمادها وتعمل على حل مشكلة تخزين الطاقة أثناء التوليد .

وتعتبر الطاقة النظيفة أكثر من مجرد خير للبيئة، وإنه من خلال الاستثمار في مصادرها، فإن البلد يستثمر في مستقبله، كما أن مصادر الطاقة المتجددة تخلق فرص عمل وتحقق السيادة في مجال الطاقة، هذه الفوائد الاقتصادية والسياسية هي السبب جزئياً في كونها فعالة ومتاحة بشكل متزايد. وإن الاستثمار فيها يمثل بعداً اقتصادياً وصحياً صديقاً للبيئة. وتسعى بعض الدول إلى ضمان مستقبل أبنائها من خلال السعي إلى توفير بدائل للطاقة تضمن لهم العيش الكريم والمستدام. بل وأصبح الاستثمار في الطاقات المتجددة حاجة ملحة لابد منها اقتصادياً وبيئياً لأن الاستهلاك الحالي لمصادر الطاقة البديلة يشير إلى نضوبها خلال 100 عام على الأكثر، إذ أم مصادر الطاقة المتجددة المتمثلة بالشمس والرياح والمياه والطاقة الحيوية والطاقة المستخرجة من النفايات، مرشحة لسد النقص العالمي لاستهلاك الطاقة، واحلالها تدريجياً مكان الطاقة الأحفورية لدى نضوبها، وهو ما تعمل عليه الاقتصاديات العالمية العملاقة.

ويقصد بالاستثمار في الطاقة المتجددة "هو خلق وتكوين لرأس المال، حيث يستخدم المال المدخر في المساهمة في الانتاج والاضافة إلى رؤوس الأموال العينية الثابتة، بقصد زيادة أو تحسين أو حماية الطاقة الانتاجية للمشروعات أو الاقتصاد القومي، ويأخذ ثلاث أشكال رئيسية وهي الاستثمار بالإحلال أو الاستبدال، الاستثمار الصافي، صافي المخزون في نهاية العام وقد يكون عاماً أو خاصاً".(ناشد 2010ص370)

ومن الدول الكبرى العاملة في هذا المجال، تلعب ألمانيا الدور الأبرز في انتاج الطاقة البديلة، ويتوقع أن يصل حجم مبيعات القطاع الأخضر إلى مليار يورو عام 2030، وتتعدد المجالات التي تعتبر فيها الشركات الألمانية هي الرائدة على المستوى العالمي، أكبر طاقة انتاجية في العالم لتجمعات تعمل بطاقة الرياح.(الشربيني 2017ص177)

وهنالك العديد من الشركات العالمية متعددة الجنسية، التي اهتمت بعمل مشاريع للطاقة المتجددة في العديد من دول العالم، حيث قامت تلك الشركات بضخ استثمارات باهظة، من أجل عمل مشاريع خاصة بالطاقة المتجددة، بهدف إثراء استثمارات تلك الشركات من جهة، كذلك خدمة العالم بمساعداته على الاعتماد على تلك الطاقة المتجددة النظيفة من جهة أخرى، ومن بين الشركات العالمية شركة "جوجل(Google) "، في تطويع الطاقة المتجددة، حيث اعتمدت في ذلك على مشاريع الطاقة الشمسية(Solar Energy)، كذلك تجربة شركة مايكروسوفت(Microsoft) ، في تطويع الطاقة المتجددة، بالاعتماد على تصنيع بطاريات تخزين الطاقة والجيل الجديد من التصميمات النووية والطاقة الكيميائية، كذلك طاقة الرياح (Wind Energy)، العالمية واحتجاز كربون الهواء الحر، وكذلك شركة سامسونج (Samsung)، في تطويع الطاقة المتجددة، والتي اقتصرت على تطويع طاقة الرياح في خدمة الطاقة، وكذلك شركة سوني(Sony) ،في تطويع الطاقة المتجددة وذلك من خلال استثمارات تخزين الطاقة.(الشربيني 2017ص179)

المطلب الثاني: التحديات التي تواجه نمو الطاقة المتجددة .

تعدّ الطاقة أحد المحركات الأساسية للاقتصادات الحديثة، بينما يُعدّ الحفاظ على البيئة وحمايتها من التدهور مسؤولية مشتركة بين الدول.

فبعدما أدرك العالم أن مصادر الطاقة المتجددة أصبح يشكل عاملا اقتصاديا مهماً وحل إيكولوجيا، وبديل طاقوي عن الطاقة التقليدية التي بدأت تلوح معالم نضوبها .ومن خلال ذلك تزايد الدعم لتطوير المشاريع المتعلقة بإنتاج الطاقة المتجددة في مختلف أنحاء العالم.

ويعتبر تغير المناخ والتلوث وانعدام أمن الطاقة المتجددة من القضايا الهامة، ويلزم إجراء تغيرات كبيرة في البيئة التحتية للطاقة لمعالجتها، وذلك للحد من الانبعاثات والتلوثات، وفي عصر تتزايد فيه التحديات البيئية والجيوسياسية، أصبح ضمان التوازن بين أمن الطاقة والأمن البيئي أمراً حيوياً لمستقبل التنمية المستدام .

وفي هذا السياق، يتعين على العالم البحث عن حلول توازن بين تأمين وحماية كوكب الأرض من الأضرار الناتجة عن الاستعمال غير المستدام لموارد الطاقة. حيث يواجه تطوير الطاقة المتجددة عدداً من العقبات والتحديات. نذكر منها :

أولاً: معوقات تشريعية وقانونية .

يتمثل هذا العائق في عدم وجود سياسات تشريعية واضحة تسير عليها الحكومات لتحقيق التنمية المستدامة وأهدافها، مما جعل تحقيق انتشار الطاقة المتجددة والبديلة والنمو المستدام في نوع من عدم التنظيم والوضوح في الخطوات التي تدعم نمو وانتشار قطاع الطاقات المتجددة والبديلة والاستثمار فيها، بالإضافة إلى غياب التعاون المدروس بين الجهات الحكومية والتنفيذية ذات الصلة، كصناع القرار والمؤسسات المالية ومزودي التجهيزات والمستعملين .

وتعتبر التشريعات والقوانين من العوامل الداعمة لاستغلال الطاقة المتجددة لأنها تمثل ضمانات للمستثمرين في هذا المجال، ويجب أن تدعم هذه التشريعات باستراتيجيات واضحة وذات قدرة وفاعلية بشأن التحكم في التلوث يُعمل من خلالها .

هذا بالنسبة للتشريعات الداخلية، أما بخصوص القانون الدولي في ظل هذه الصعوبات والعقبات، يمكن الحديث عن وجود فراغ قانوني في **مجال الطاقة** يعترض إيجاد قانون دولي للطاقة يشتمل على قواعد عامة ومحددة، لمعالجة مختلف جوانب الطاقة على الصعيد الدولي، فوجود مثل هذا القانون يفترض وجود قواعد عامة يخضع لها أشخاص القانون الدولي (الدول والمنظمات الدولية،) وأحياناً الكيانات الأخرى غير الدولية، فاتفاقيات منظمة التجارة العالمية، O.M.C لم تتضمن قواعد محددة فيما يتعلّق بتجارة الطاقة، والأمر ذاته بالنسبة للاتفاقيات المتعلّقة بالاستثمارات الأجنبية، واتفاقيات حقوق الإنسان. إنّ مثل هذه الوثائق لا تتضمن قواعد قانونية عامة تصلح للتطبيق على العلاقات الدولية في **مجال الطاقة**، فالتنظيم القانوني الدولي في تنظيم مسائل الطاقة لا يغطي سوى بعض الجوانب المتعلّقة بالطاقة (موارد الطاقة، أو المنتجات النهائية، أو الأنشطة)، وهو لا يعد قانوناً للطاقة بمعنى الكلمة؛ لأن الطاقة ليست محلاً مباشرا له، **ولكن يتم معالجة الطاقة بصورة غير مباشرة**، في مجالات متعددة نذكر منها: "توزيع اختصاصات الدول على موارد الطاقة، وحماية البيئة، وحماية حقوق الإنسان، وتجارة الأموال والخدمات، وحماية الاستثمارات.(أحمد 2022ص282-283).

فمثلاً في مجال حماية البيئة فلم تحظ البيئة بالحماية القانونية اللازمة إلا منذ وقت قريب نسبياً على الرغم من أن المساس بالبيئة والاعتداء عليها قد بدأ منذ بدء الخليقة.

وقد بدء الاهتمام بحماية البيئة في منتصف القرن العشرين، حيث أدرك المجتمع الدولي الذي أدرك ما آلت إليه البيئة من فساد وما لحقها من دمار، نتيجة التعديات الصارخة عليها وعلى عناصرها المختلفة، الأمر الذي اضطر على إثره قيام المنظمات الدولية بإبرام الاتفاقيات وعقد المؤتمرات الرامية لحماية البيئة. وقد انعكس هذا الاهتمام الدولي على جميع دول العالم، حيث بدأت كافة الدول في إصدار التشريعات الملائمة للحفاظ على البيئة.

ومما لا شك فيه أنه هنالك تعاون دولي في المحافظة على البيئة وذلك من خلال الاتفاقيات الدولية والمنظمات الدولية والسوابق القضائية، وفي ظل القانون الدولي فقد صدرت العديد من الاتفاقيات الدولية تدور حول منع التلوث بجميع صوره. بيد أنه يعزي لمؤتمر البيئة الانسانية الذي عقدته الجمعية العامة للأمم المتحدة في مدينة ستوكهولم، وذلك خلال الفترة من 5-16 يونيه عام 1972، لمواجهة المشكلات ومناقشة قضايا البيئة المختلفة، وقد اسفر مؤتمر ستوكهولم عن اقرار مجموعة من المبادئ والتوصيات، التي تعد بمثابة القاعدة الأساسية لكافة التشريعات البيئية، وعقب مؤتمر ستوكهولم توالي عقد المؤتمرات والندوات المتعلقة بمجالات البيئة المختلفة، وابرمت العديد من الاتفاقيات مثل:

- اتفاقية جينيف المنعقدة في عام 1974م بشأن الوقاية والسيطرة على الأخطار المهنية الناتجة عن المواد والعناصر المسببة للسرطان.
- اتفاقية حماية البيئة البحرية والمنطقة الساحلية للبحر المتوسط، والبروتوكولات الملحقات بها، الأول بشأن التعاون في مكافحة تلوث البحر المتوسط بالنفط والمواد الضارة الأخرى في الحالات الطارئة، والثاني: بشأن حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث الناجم عن الاغراق من السفن والطائرات.

- اتفاقية جنيف لعام 1977م والمتعلقة بشأن حماية العمال من المخاطر المهنية الناجمة عن تلوث الهواء والضوضاء والاهتزازات في بيئة العمل.
- اتفاقية قانون البحار والتي عقدت في مونتيجوبي بجمايكا عام 1987م .
- اتفاقية فيينا لعام 1985م بشأن حماية طبقة الأوزون والبروتوكول الخاص بها والمعروف باسم بروتوكول مونتريال لعام 1987م بشأن المواد المستنفذة لطبقة الأوزون.
- اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود والمنعقد في سويسرا عام 1989م.

ثم قامت الأمم المتحدة في عام 1992م خلال الفترة من 3-14 يونيه بعقد مؤتمر قمة الأرض في مدينة ريو دي جانيرو بالبرازيل، وقد أسفر هذا المؤتمر عن اعلان ريو تضمن مجموعة من السياسات تهدف لحماية البيئة واستغلال عناصرها بدون اساءة أو استنزاف.

ومع تطور أنماط الحياة وازدياد مخاطر التلوث وتراكم المشكلات البيئية، وما ترتب على ذلك من أثار سلبية فادحة في كل من الانسان والبيئة، لم تبق ليبيا بمعزل عن الحركة التشريعية في مجال حماية البيئة، حيث سارعت هي الأخرى، بالرغم من ضعفها التكنولوجي، إلى سن قوانين عديدة تهدف بصفة أساسية إلى حماية البيئة وذلك من خلال الاعتماد على طرق ووسائل قانونية والتي تمكن من وضع الضوابط والقيود الكفيلة بعدم المساس بالبيئة، وأفرد لها العقوبات التي تضمن احترام هذه الضوابط ومعاقبة من يخرج عنها. فقد فطن المشرع الليبي لهذا الأمر فأصدر العديد من القوانين التي تناولت بالتنظيم والحماية مختلف عناصر البيئة. وأهم هذه القوانين هي:-

- القانون رقم (27) لسنة 1968م بشأن حماية الغابات والمراعي.
- القانون رقم (33) لسنة 1970م بشأن حماية الأراضي الزراعية المعدل بالقانون رقم (4) لسنة 1973م.
- القانون رقم (8) لسنة 1973م بشأن منع تلوث مياه البحر بالزيت.
- القانون رقم (93) لسنة 1976م بشأن الأمن الصناعي والسلامة العامة.
- القانون رقم (2) لسنة 1979 بشأن الجرائم الاقتصادية.
- القانون رقم (2) لسنة 1982م بشأن تنظيم استعمال الاشعاعات المؤنية والوقاية من أخطارها.
- القانون رقم (3) لسنة 1982م بشأن تنظيم استغلال مصادر المياه.
- القانون رقم (5) لسنة 1982م بشأن حماية الغابات والمراعي.
- القانون رقم (13) لسنة 1984م بشأن الأحكام الخاصة بالنظافة العامة.
- القانون رقم (14) لسنة 1989م بشأن استغلال الثروة البحرية.
- القانون رقم (22) لسنة 1989م بشأن التنظيم الصناعي.

ويلاحظ أنه رغم وجود عدد لا بأس به من القوانين البيئية الصادرة في هذا الشأن، إلا أنه لا توجد في المقابل نسبة مماثلة من الأحكام القضائية الصادرة تطبيقاً لها، إما لنقص في الوعي البيئي لدى الأفراد وإما لانتهاء معظم القضايا صلحاً، وإما لتقاعس الجهات الادارية المختصة بتطبيق ومراقبة تنفيذ هذه القوانين، أو قد يكون ذلك راجعاً لصعوبة اثبات هذه الجرائم.

على الرغم أن أغلب العقوبات بسيطة، وقاصرة على العقوبات التقليدية، سواء التي وردت في قانون العقوبات أو القانون رقم (15) لسنة 2003م بشأن حماية وتحسين البيئة دون أن يتبنى المشرع بعض الصور الجديدة للعقوبات الأكثر ملائمة في مجال جرائم البيئة، كالغرامة اليومية Le jour amende، وعقوبة الغرامة مع الوضع تحت الاختبار L'amende avwc soris، وعقوبة الغرامة المشروطة L'amende conditionelle، وعقوبة الاكراه L'astreinte، وبعض العقوبات التكميلية كالوقف الدائم أو المؤقت عن الانتاج أو غلق المنشأة أو الحرمان المهني أو نشر الحكم بالإدانة وما شابه ذلك من صور جديدة للجزاء الجنائي. وقد اعتنى المشرع الليبي في تشريعاته العقابية بحماية البيئة العامة، وحدد أخطار الجرائم التي ترتكب بهذا الشأن ، ووضع لها العقوبات المناسبة الأصلية والتبعية والتكميلية، وأبرز النصوص العقابية الخاصة بحماية البيئة من التلوث الواردة في قانون العقوبات والتي وردت في مواقع متفرقة دون أن يجمعها مسمى حماية البيئة من التلوث ومن أمثلتها: المادة (2/299)ع التي تعاقب على واقعة اتلاف أو اعطاب احدى المنشآت المعدة لجمع المياه أو تصريفها أو ما يقام لدرء خطر المياه وغور الأرض أو صيرها غير صالحة، كل ذلك إذا ارتكب بنية الإضرار وترتب عليه خطر كارثة. وهي تعني في نظرنا خطر التلوث، وفي نفس الإطار يأتي نص المادة (306)ع ليبي التي تعاقب بالسجن مدة لا تقل عن خمس سنوات من سمم مياهاً أو مواد غذائية قبل توزيعها أو بلوغها المستهلك، والمادة (307)ع ليبي التي تعاقب بالحبس مدة لا تزيد عن سنتين كل من أفسد أو غش أو قلد مياهاً أو مواد غذائية أو غيرها مما هو معد للاستهلاك العام قبل سحبها أو توزيعها أو الاتجار بها فصيرها خطراً على المصلحة.

ويلاحظ من استقراء نصوص التجريم في القانون الليبي الخاصة بالتلوث البيئي أن هذه النصوص لم تتضمن مسلكاً متميزاً عن المسلك المتبع ضمن مدونة قانون العقوبات، وهكذا وصفت الأفعال المجرمة بالمخالفات أو الجنح، وفي بعض الأحيان بالجنايات، وهذا التقسيم الثلاثي نعثر عليه في العديد من التشريعات المقارنة، أما بالنسبة للعقوبات المقررة فإنها أتت هي الأخرى متماشية مع ما تضمنه قانون العقوبات الليبي من جزاءات، وهكذا أقرت جل النصوص العقابية في مجال حماية البيئة عقوبتي الحبس أو الغرامة أو السجن أو الحبس والغرامة معاً، وهو مسلك تقليدي، فالمشرع الليبي لم يتبع سياسة حديثة في مجال تجريم الاعتداءات على المكونات البيئية، كعقوبة العقوبة مع الوضع تحت الاختبار وعقوبة الغرامة المشروطة، وبعض العقوبات التكميلية كالوقف الدائم أو المؤقت عن الانتاج...الخ، بالرغم من أن الفرصة كانت متاحة، وأن تجاوز الوضع القائم كان ضرورياً بالنسبة لمجال تزداد رقعته يوماً بعد يوم.

ثانياً: العائق التكنولوجي والفني لتقنيات الطاقة المتجددة والبديلة .

كانت تكاليف تكنولوجيا الطاقة المتجددة حتى وقت قريب مرتفعة تفوق بكثير تكاليف الوقود الأحفوري، لكن مع تطور التكنولوجيا وظهور الابتكار في الطاقات المتجددة تقلصت الفجوة الموجودة بين تكاليف الطاقة المتجددة وتكاليف الوقود الأحفوري نتيجة انخفاض تكاليف الطاقة المتجددة خاصة تلك المتعلقة بالطاقة الكهروضوئية الشمسية وطاقة الرياح لتوليد الكهرباء.(مانع 2024ص244)

وبالتالي يجب على الدول وخاصة النامية منها، توطين تقنيات الطاقة المتجددة، والتي تحتاج إلى إجراءات نقل معرفة تصنيع معدات وتكنولوجيات الطاقة المتجددة والبديلة، ويلزم لذلك خبرة فنية يفتقر إليها العالم العربي عامة وليبيا خاصة، لذا يراعي التوسع في هذا المجال على مراحل تهتم بتحديد قائمة أولويات للمكونات التي يمكن نقل تقنيات تصنيعها للبلدان النامية ومنها العربية، وذلك بناء على دراسة وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تطلبه إجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقة المتجددة والبديلة، ومدى توفر الأيدي العاملة والاستثمارات التي يمكن من خلالها تنمية الجانب المعرفي في الأقطار العربية مع ضرورة أن تعمل المؤسسات العربية مع بعضها البعض في شكل متكامل ومتناغم .

ثالثاً: العائق الاقتصادي .

لاشك أن التقنيات عالية الكفاءة تواجه مصاعب غياب الحوافز الاقتصادية المشجعة على استخدامها في الدول النامية، إذ تفرض رسوم وضرائب جمركية مرتفعة على استيرادها، مما يحد من قدرتها على منافسة المنتجات ذات الكفاءة المتدنية التي تتوافر بأسعار جذابة للمستهلك، أيضاً فإن عدم وجود معايير قياسية للمعدات المستهلكة للطاقة في الدول النامية عموماً يساهم في عدم انتشار التقنيات عالية الكفاءة، حيث لا يتم مراعاة اعتبارات الكفاءة في انتاج أو استيراد التجهيزات الصناعية.(بن نونة 2017ص9)

وتعتبر التكلفة المبدئية المرتفعة أحد أكبر المعوقات الاقتصادية لأنظمة الطاقة المتجددة، فتكلفة إنشائها بصورة عامة كبيرة نسبياً مع قصور أو غياب آليات التمويل إضافة إلى ذلك. يوجد اعتقاد خاطئ بأن الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية على الرغم من كونها طاقة تحافظ على البيئة. وتتمثل أهم المعوقات الاقتصادية فيما يلي :

1- فشل السوق في تثمين الفوائد العائدة من موارد الطاقة المتجددة .
2- العيوب السعرية من الدعم الحالي للوقود الأحفوري والأعباء الضريبية غير المتكافئة بين مصادر الطاقات المتجددة ومصادر الطاقات الأخرى.
3- عوائق التسويق التي تواجهها تقنيات الطاقات المتجددة.

وبالتالي تعتبر الطاقة المتجددة بالفعل أملا مستقبليا في توفر الطاقة، و التي تشكل إحدى أهم المصادر

الرئيسية للطاقة باعتبارها صديقة للبيئة، نظيفة وغير ملوثة فضلا على أنها لا تصنف ضمن المواد القابلة للزوال، وبذلك ظهر الدور الفعال لهذا النوع من الطاقة في المحافظة على البيئة .

فتحقيق التنمية الاقتصادية يتطلب توافر خدمات الطاقة، فهي المحرك الرئيسي أو الدعامة الأساسية لتحقيق التنمية، وأن أنماط التنمية القائمة على استخدام مصادر الطاقة التقليدية أدت إلى استنزاف كبير لمصادر تلك الطاقة فضلاً عما ترتب على استخدامها من تلوث للبيئة والمناخ الأمر الذي أدى إلى دق ناقوس الخطر بشأن استخدام مصادر الطاقة التقليدية في تحقيق التنمية .

رابعاً: معوقات مناخية وبيئية.

تتنوع الآثار المستقبلية للتغيرات المناخية بطريقة غير متساوية على مناطق العالم، إذ تعتبر الدول النامية والفقيرة أكثر عرضة للأخطار المستقبلية للتغيرات المناخية .

وتشكل التغيرات المناخية التي يواجهها العالم اليوم تحدياً مهماً، وما صاحب ظاهرة الاحتباس الحراري من انعكاسات، طالت مختلف المجالات الانسانية، كما أن مشكلة سوء استخدام الموارد الطبيعية وتدهور البيئة؛ أصبحت لها أثر واضح على إضعاف التنمية الاقتصادية .

وقد ساهمت العديد من الدراسات المتخصصة مثل تقرير السير ستيرن؛ عن الأثار السلبية للاحتباس الحراري على الاقتصاد والتنمية، وتقرير الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ في رفع الوعي بخطورة التحدي الذي يواجه الاقتصاد والمجتمع البشري في العالم.(بوسبعين 2015ص19)

والتي أدت من جهة إلى استنزاف كبير لهذه الموارد الناضبة، التي تؤكد الدراسات على أنه في حالة استمرار تزايد انتاجها بنفس المعدل سينفذ مخزون هذه الموارد خلال عقود قليلة قادمة .

وهو ما سيضع العالم في أزمة طاقة تكون وخيمة الآثار، وكذلك سيؤدي استمرار الانتاج والاستهلاك بنفس الوتيرة إلى إحداث تلوث للبيئة.(تريكي 2014ص4)

قد يصل إلى حد تدمير الأنظمة البيئية، ومن ثم تحديد الحياة على هذا الكوكب، وقد تعرض الهواء والماء والتربة، إلى التلوث نتيجة استخراج ونقل وحرق مختلف أنواع الطاقات التقليدية، ومع تزايد حدة التلوث البيئي ومخاوفه وتكاليفه في السنوات الأخيرة بصورة واضحة على صحة الانسان واستمرار حياته في بيئة مهددة أصبح على المجتمع الدولي التحرك السريع لمواجهة أثار التغيرات المناخية والتلوث البيئي .

وأن تحقيق التنمية المستدامة يتطلب توافر خدمات الطاقة، فهي المحرك الرئيسي أو الدعام الأساسي لتحقيق التنمية، وأن أنماط التنمية القائمة على استخدام مصادر الطاقة التقليدية أدت إلى استنزاف كبير لمصادر تلك الطاقة فضلاً عما ترتب على استخدامها من تلوث للبيئة وتغير المناخ الأمر الذي أدى إلى دق ناقوس الخطر بشأن استخدام مصادر الطاقة التقليدية في تحقيق التنمية.

الخاتمة.

يدرك الجميع أن البيئة هي الحياة وأن الحصول عليها هو حق من حقوق الانسان، فمن حق الفرد أن يعيش في بيئة سليمة وصحية، نظيفة وخالية من التلوث البيئي .

وفي ظل التغيرات المناخية الواضحة التي يشهدها العالم، وتفاقم التلوث البيئي الذي أدى إلى ظهور الأمراض المتعددة، وهذا راجع كله لما أفرزه التقدم التكنولوجي الذي أسفر عن انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة من استخدام الطاقة الأحفورية التي لها صلة وثيقة بهذه التغيرات البيئية الوخيمة .

وفي ضوء الاستهلاك العالمي المتزايد من موارد الطاقة التقليدية، والتي يعيبها نضوبها وتكلفة استغلالها، والتأثير السلبي لاستخدامها على البيئة تنبأ الفكر الانساني إلى إمكانية الاستفادة من هذا النوع من الطاقة المتجددة، وزادت الجاذبية الاقتصادية لاستخدامها .

فاعتبرت في الوقت الراهن كمحرك أساسي لازدهار الاقتصاد والصناعة الانتاجية للطاقة الصديقة للبيئة .

وبناء على ما سبق توصلنا إلى عدة نتائج نذكر منها :

1- إن استخدام الطاقة المتجددة بمصادرها المختلفة لم يعد محلاً للنقاش، بل أصبح من الأمور الأساسية والجوهرية التي يتعين على حكومات منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، أن تلعب دوراً مهماً لتنشيط هذا القطاع وتشجيع الاستثمارات وأهمية وضع الاستراتيجيات اللازمة لتطوير وتحديث استخدام الطاقات المتجددة، خصوصاً المتوافرة بكثرة فيها مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح .

2- عدم الاستقرار السياسي والتشريعي والاضطرابات السياسية خاصة في البلدان العربية ومنطقة الشرق الأوسط، يعتبر من أهم التحديات التي تعيق تطور الطاقة المتجددة والبديلة، وأهم عوائق الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة.

3- تتميز الاقتصاديات العربية بثراء واضح في مصادر الطاقات المتجددة في مخازن الطاقة الأحفورية في العالم "البترول والغاز الطبيعيين بالأساس"، والتي تعد محركاً قوياً لاقتصاداتها يعوّل عليه في تغطية احتياجات الطاقة الأساسية وفي تحقيق العديد من أهدافها الاستراتيجية المخططة حالياً ومستقبلياً لكن لفترات زمنية محدودة.

4- يعد تحقيق كفاءة استخدام الطاقة والتوجه نحو الطاقات المتجددة مكسباً للاقتصادات الدول من شأنه أن يحقق لها استدامة الامداد مستقبلاً ويخفف من انبعاث الغازات الدفينة.

ومن خلال هذه الدراسة ونتائجها يمكن الخروج بالاقتراحات التالية :

1- تشريع قوانين واجراءات صارمة لمكافحة استنزاف الموارد الطبيعية والحفاظ على البيئة من التلوث.

2- دعم الاستقرار السياسي والأمني للدول الاقل نموا لإتاحة المجال التشريعي لتبني انظمة قانونية تدعم الطاقة المتجددة. ودعم ومنح تحفيزات أكثر للاستثمار في مجال الطاقة المتجددة.

3- ضرورة تطوير مصادر الطاقة المتجددة لتجنب أية أزمات مستقبلية محتملة في مجال الطاقة، مع استخدام هذا النوع من الطاقة خاصة في المناطق الريفية والنائية البعيدة المفتقرة لأدنى الخدمات .

4- يجب الاهتمام بالبحث العلمي والتكنولوجيا الحديثة ودعم عمليات البحوث والتطوير وتنشيط التبادل والمشورة العلمية بين الدول العربية والدول الرائدة في مجال استخدام الطاقات المتجددة والاستفادة من تجاربها من خلال عقد الندوات واللقاءات الدورية لتبادل الخبرات في هذا المجال من أجل حماية البيئية وتحقيق التنمية المستدامة.

المراجع :

أحمد، فاطمة محمد، التنظيم القانوني الدولي للطاقة، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية – السنة العاشرة – العدد 2، العدد التسلسلي 38، رجب 1443هـ / مارس،2022 .

الحموي، سعيد خليفة، أساسيات إنتاج الطاقة (البترول، الكهرباء، الغاز)، الأكاديمية للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الأولى، 2016 .

الخفاف، عبد علي، خضير، ثعبان كاظم ، الطاقة وتلوث البيئة، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، 2007.

الخياط، محمد مصطفى، الطاقة، مصادرها أنواعها استخداماتها تبسيط العلوم، منشورات وزارة الكهرباء مصر، 2006 .

الشربيني، محمد صلاح السباعي بكري، استثمارات الشركات متعددة الجنسيات في تكنولوجيا الطاقة المتجددة، دار الفكر الجامعي، الطبعة الأولى، 2017.

الهواري، محمد، ترشيد استهلاك الطاقة في الدول العربية، الدوافع والآثار الاقتصادية ، مؤتمر الطاقة العربي التاسع الدولي الفترة من 9 حتى 12 مايو 2010.

المحمدي، صدام فيصل ، الوسائل القانونية لتشجيع الاستثمار في مصادر انتاج الطاقة المتجددة، دراسة مقارنة في ضوء الاتفاقيات الدولية والتشريعات الوطنية، ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر السنوي الحادي والعشرون: الطاقة بين القانون والاقتصاد21،2013/5/20، جامعة الامارات العربية المتحدة، كلية القانون.

النبش، نجاة، الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة، أفاق ومستجدات، المعهد العربي للتخطيط الكويت، 2001.

بن نونة، فتاح، تحديات الطاقة والتنمية المستدامة: أي الخيارات البديلة، دار نور للنشر والتوزيع، 2017.

بوسبعين، تسعديت، أثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر، رسالة لنيل درجة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بومرداس، الجزائر، 2015/2014.

تريكي، عبدالرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2014/2013.

جعفر، محمود خليل، ناصر، آيات مؤيد، فاعلية الطاقة المتجددة في مواجهة التحديات الدولية (دراسة تحليلية قانونية)، مجلة جامعة الانبار للعلوم القانونية والسياسية، الأردن، العدد 2، المجلد 13، 2023 .

رجب، علي، تطور الطاقات المتجددة وانعكاساتها على سوق النفط العالمية والأقطار الأعضاء، أوبك، عدد 127، 2008.

شحاتة، حسين أحمد، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، دار الفكر العربي، بيروت، 2002.

طالبي، محمد، ساحل، محمد خالد ، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، عرض تجربة ألمانيا، مجلة الباحث، العدد6، ورقلة الجزائر، 2008.

عياش، سعود يوسف، تكنولوجيا الطاقة البديلة، عالم المعرفة، 1981.

كسيرة، سميرة، مستوي، عادل، الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقات الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة، رؤية تحليلية أنية ومستقبلية، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم.التجارية،الجزائر،العدد14،2015.
https://doi.org/10.12816/0020933

مانع، سهام، تكنولوجيا الابتكار في الطاقات المتجددة، مجلة أبحاث ودراسات التنمية، المجلد 11، العدد1، جامعة محمد البشير الإبراهيمي، الجزائر، جوان، 2024 .
https://asjp.cerist.dz/en/downArticle/57/11/1/252324
تاريخ الدخول ابريل 2025 .

مجدي، زينب، تغير المناخ في الدول العربية: الأثار والسياسات، المجلة الدولية للسياسات العامة في مصر، مجلد2،العدد4، أكتوبر2023 .
https://doi.org/10.21608/ijppe.2023.322746

محمد، إبراهيم عبدالله عبدالرؤوف، الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، دراسات تحليلية تطبيقية، دار الجامعة الجديدة، الاسكندرية، 2013 .
https://doi.org/10.21608/mjle.2013.157023

ناشد، سوزي عدلي ، محاضرات في الاقتصاد السياسي، دار المطبوعات الجامعية، 2010.

يونس، إيهاب محمد، إشكاليات تطبيق ضريبة الكربون في مصر والحلول المقترحة، المجلة العلمية للبحوث التجارية العدد الرابع، الجزء الاول، اكتوبر 2024.
https://doi.org/10.21608/sjsc.2023.253499.1388

الموقع الالكتروني لبرنامج الأمم المتحدة .http://www.unep.org/arabic/ :تاريخ الدخول مارس 2025.

الموقع الالكتروني للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، www.ipcc.ch تاريخ الدخول مارس 2025.

الموقع الالكتروني لوكالة الطاقة الدولية .http://www.iea.org تاريخ الدخول مارس 2025 .