



جامعة طنطا
كلية الحقوق

المؤتمر العلمي الخامس لكلية الحقوق - جامعه طنطا

القانون والبيئة

وذلك خلال الفترة من ٢٣ إلى ٢٤ إبريل ٢٠١٨

ورقة بحثية بعنوان

الطاقة المتجددة والبيئة كمدخل للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة

إعداد الدكتور

أحمد إبراهيم عبد العال حسن

أستاذ مساعد - بكلية إدارة الأعمال

جامعة شقراء - المملكة العربية السعودية

خبير اقتصادي لدي اتحاد غرف التجارة العربية - بيروت - لبنان

إبريل ٢٠١٨

ملخص

يواجه العالم تحدياً 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 الإنسان، فإن العالم يتجه إلى البحث عن طاقات متجددة وبديلة تحافظ على البيئة وصحة الإنسان، 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 وتحقيق التنمية المستدامة.

Abstract

The world faces a challenge in creating a balance between sustainable development and environmental conservation. Given the impact of traditional energy on both depletion and pollution of the environment and human health, the world is looking for renewable and alternative energies that preserve the environment and human health, Therefore, we find that the environment has become a global determinant of whatever imposes itself and affects contemporary international relations and various transactions, both economic and commercial, so renewable and alternative energy helps to cope with the environmental threats of climate change, thus preserving the environment and achieving development For sustainable.

مقدمة.

تعد الطاقة أحد المقومات الأساسية في نهضة الدول المتقدمة والذي ساعد في تحقيق تنميتها ورفاهية شعوبها، وغيابها يعني الفقر والتخلف ووجودها يعني التقدم والتطور لجميع الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية، حيث تدخل الطاقة في كل مناحي الحياة بصور مختلفة من تطبيق لأخر، ونجد أنه نتيجة استمرار الارتفاع في الطلب العالمي على الطاقة خاصة في الاقتصاديات الناشئة والتي تنامت بشكل سريع في التصنيع وكذلك بعض الاقتصاديات النامية، لهذا فقد أصبحت مسألة توفر الطاقة وأمنها مسألة هامة وعنصراً رئيسياً لجميع الاقتصاديات سواء المتقدمة أو النامية خصوصاً في مصر والعالم العربي، نظراً لزيادة النمو السكاني والاقتصادي الذي أدى إلى زيادة استهلاك الطاقة في الدول العربية، فالحاجة أصبحت ملحة إلى طاقة بديلة ومتجددة من أجل سد الحاجات المتزايدة لاستهلاك الطاقة والسعي لحل مسألة استدامتها. فالإتجاه نحو استخدام الطاقة المتجددة والبديلة يساعد بدرجة كبيرة في تحقيق التنمية الاقتصادية والحفاظ على البيئة وحمايتها من التلوث، مما يساعد على تحقيق التنمية المستدامة والحد من مشكلة البطالة من خلال توفير فرص عمل للشباب العربي.

لقد أصبحت الطاقة المتجددة والبديلة من العناصر الهامة للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، فهي تعد عاملاً أساسياً في دفع عجلة الإنتاج والتنمية وتحقيق النمو والاستقرار، مما يساعد على توفير فرص العمل والحد من الفقر وتحسين مستوى المعيشة، لهذا فيجب إدراك التحديات العالمية والإقليمية التي تحيط بنا من خلال مواجهة القضايا الرئيسية المتعلقة بمجال عجز الطاقة وتلوث البيئة.

- أهمية موضوع الدراسة.

- تسعى الدراسة إلى تسليط الضوء على أهمية الطاقة المتجددة والبديلة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة.

- التعرف على بعض التجارب الدولية في مجال الطاقة المتجددة والبديلة والاستفادة منها في الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة في مصر والعالم العربية.

- إشكالية الدراسة.

- ما مدى مساهمة الطاقة المتجددة والبديلة في حماية البيئة والحفاظ عليها ومواجهة حتمية نفاذ الطاقات التقليدية وتحقيق التنمية المستدامة ؟

- هدف الدراسة.

- إمكانية الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة والبديلة في ظل التحديات التي نواجهها في الوقت الراهن ؟
- توجيه الحكومات وأفراد المجتمع إلى ضرورة الانتباه لأهمية استخدام الطاقة المتجددة والبديلة للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة .
- تسعى كذلك الدراسة إلى بيان تحديات زيادة استهلاك الطاقة، وتأثيراتها على البيئة والتنمية وإيجاد حلول لذلك.

- خطة الدراسة.

لقد تم تقسيم هذه الدراسة على النحو التالي:
مقدمة.

أولاً: الإطار النظري للدراسة.

ثانياً: مصادر الطاقة المتجددة والبديلة ومستقبلها.

ثالثاً: أهمية الطاقة المتجددة والبديلة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة.

رابعاً: التحديات والعوائق التي تواجه نمو الطاقة المتجددة والبديلة.

خامساً: السياسات والإجراءات الفعالة المطلوبة لدعم نمو الطاقة المتجددة والبديلة.

سادساً: بعض التجارب الدولية في مجال الطاقة المتجددة والبديلة والاستفادة منها.

سابعاً: النتائج والتوصيات.

أولاً: الإطار النظري للدراسة.

تعتبر الطاقة أحد التحديات التي تواجه دول العالم في الوقت الحاضر، باعتبارها أحد القطاعات المهمة في جميع الدول لما لها من دور بالغ الأهمية في عملية التنمية المستدامة والمحافظة على البيئة. فالحصول على خدمات الطاقة الحديثة المستدامة يسهم في القضاء على الفقر وتلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية. وقد أشار مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة في ريو دي جانيرو عام ٢٠١٢ إلى أن أكثر من ٢٠% من سكان العالم لا يستطيعون الحصول على الطاقة. لهذا فقد عقدت الندوات والمؤتمرات الدولية والمحلية من أجل اتخاذ خطوات جادة وفاعلة في البحث عن مصادر بديلة للطاقة تكون نظيفة ومستدامة وغير ملوثة للبيئة، وهو ما تدعو إليه الطاقات المتجددة. لذلك تتطلب ضرورات المستقبل البحث عن طاقة بديلة متجددة ونظيفة تنسم بالاستمرار وتخدم معطيات البيئة المحيطة. وسوف نتناول الطاقة المتجددة والبدلية كمدخل للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة من خلال هذه الدراسة، وسوف يلقي هذا الجزء الضوء على بعض المفاهيم الخاصة بالدراسة وذلك فيما يلي:

١ - مفهوم الطاقة المتجددة ومميزاتها.

نجد أنه يكاد يتطابق مفهوم الطاقة المتجددة مع بعض المفاهيم الأخرى التي تستخدم في أدبيات الطاقة مثل: الطاقة النظيفة، الطاقة الخضراء، الطاقة البديلة وغيرها من المسميات. وقد تعددت التعريفات التي توضح مفهوم الطاقة المتجددة والبدلية، ونذكر منها:

أ- **الطاقة المتجددة:** هي تلك الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ "الطاقة المستدامة". ومصادر الطاقة المتجددة، تختلف جوهرياً عن الوقود الأحفوري والذي يضم "البتروول والفحم والغاز الطبيعي" أو "الوقود النووي الذي يستخدم في المفاعلات النووية". ولا تنشأ عن الطاقة المتجددة

في العادة مخلفات كثاني أكسيد الكربون أو غازات ضارة تعمل على زيادة الانحباس الحراري كما يحدث عند احتراق الوقود الأحفوري أو المخلفات الذرية الضارة الناتجة من مفاعلات القوي النووية. وتنتج الطاقة المتجددة من الرياح والمياه والشمس، كما يمكن إنتاجها من حركة الأمواج والمد والجزر أو من طاقة حرارة أرضية وكذلك من بعض المحاصيل الزراعية والأشجار المنتجة للزيت^١.

ب- مفهوم وكالة الطاقة الدولية: تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة من مسارات الطبيعة التلقائية، كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها^٢. ونجد أن من أبرز صور هذه الطاقة: الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، وطاقة المساقط المائية، وطاقة حرارة باطن الأرض، وطاقة الكتلة الحيوية، وطاقة حركة أمواج المد والجزر وكذلك الطاقة الناتجة عن الفروق في درجات الحرارة في أعماق المحيطات والبحار^٣.

ج- مفهوم برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة: عرف الطاقة المتجددة بأنها: 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^٤.

د- مفهوم الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ: " الطاقات المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة

^١ د. مجدي جرعلي، أهمية اعتماد الطاقة المتجددة ودورها في المحافظة علي صحة الإنسان والبيئة .
<http://www.nouhworld.com/article>

^٢ انظر الموقع الإلكتروني لوكالة الطاقة الذرية.
International Energy Agency Website, " <http://www.iea.org> "

^٣ <http://www.altenergy.org/renewables/renewables.html>

^٤ راجع الموقع الإلكتروني لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. <http://www.unep.org/arabic/>.

في الطبيعة، كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، ويوجد الكثير من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية، كالحرارة والطاقة الكهربائية، وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيا متعددة، تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء^٥.

إذا نجد أن الطاقة المتجددة هي: تلك الطاقة المستدامة غير التقليدية والتي يمكن الحصول عليها من الطبيعة (الموارد الطبيعية المختلفة) وهي طاقة مستدامة لا تنفذ ولا تتضب مع استخدام الإنسان لها، وتحافظ على البيئة، وهي بذلك تختلف عن مصادر الطاقة التقليدية المهدة بالانقراض مثل البترول والفحم والغاز الطبيعي.

٢- بعض المفاهيم الأساسية للطاقة^٦.

أ- **الطاقة الجديدة:** لا يوجد تعريف محدد لماهية الطاقة الجديدة في أدبيات الطاقة حتى الآن، وإن كان هذا المفهوم يستخدم للدلالة على الطاقة المتجددة أو الطاقة النووية أو الاثنين معاً. وفي ضوء مراجعة الأدبيات التي استخدمت مسمى الطاقة الجديدة ضمن كتاباتها، يمكن استخلاص المفهوم التالي للطاقة الجديدة وهي " المصادر الأخرى للطاقة التي لم يسبق استخدامها ". وعلية يتميز هذا المفهوم بسمتين هما، الأولى: يعد مفهوم الطاقة الجديدة مفهوماً نسبياً، والثانية: يعد هذا المفهوم أوسع نطاقاً من مفهوم الطاقة المتجددة.

ب- **كفاءة الطاقة:** يشير هذا المفهوم "إما لتخفيض استهلاك الطاقة في العملية الإنتاجية دون الإخلال بمستوى مخرجاتها من السلع والخدمات من حيث الكمية

^٥ فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل : التجربة الألمانية نموذجاً.

<https://platform.almanhal.com/Files/2/99930>

^٦ د. نيفين كمال، إطار لرؤية مستقبلية لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر، معهد التخطيط القومي ، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (٢٦١) ، ٢٠١٥ .

المنتجة أو التكلفة أو الجودة أو رفع مخرجات العملية الإنتاجية باستهلاك نفس القدر من الطاقة ". ويطلق على هذا المفهوم أيضا الاستخدام الكفاء للطاقة.

ج- أمن الطاقة: يشير هذا المفهوم إلى توفير الطاقة بكافة صورها بشرط توافر ثلاثة شروط رئيسية هي : أن يكون هذا التوفير بكميات تتناسب مع الطلب المحلي على الطاقة، وأن تكون بتكلفة يستطيع المستهلك والمنتج تحملها، كذلك أن تكون هذه المصادر آمنة وموثوق في استمرارية إمداداتها.

د- فقر الطاقة: يشير مفهوم فقر الطاقة إلى " حرمان قاعدة عريضة من السكان في الدول من الحصول على خدمات الطاقة الحديثة، والتي تشمل الكهرباء والمعدات النظيفة للطهي مثل المواقد غير الملوثة للهواء. وفي هذا الإطار يوجد حوالي ٣،١ مليار فرد على مستوى العالم لا يحصلون على خدمات الكهرباء، وحوالي ٦،٢ مليار فرد لا يملكون معدات نظيفة للطهي. كما يتركز نحو ٩٥% من هؤلاء الأفراد الذين يعانون من فقر الطاقة جنوب الصحراء الكبرى وآسيا وفقا لإحصائيات الوكالة الدولية للطاقة.

و- استدامة الطاقة: يشير هذا المفهوم إلى " ضرورة توفير الدول لمصادر الطاقة اللازمة للأجيال الحالية دون المساس بحقوق الأجيال القادمة " وهذا يتطلب تحقيق استدامة الطاقة بشكل رئيسي وتقليل معدل نفاذ المخزون في باطن الأرض وتحديدًا من الوقود الأحفوري، والذي يمكن تحقيقه من خلال العمل على محورين الأول تحقيق كفاءة الطاقة بشقيها الإنتاجي والاستهلاكي، أما الثاني فهو تفعيل الاستخدام المثل للطاقات المتجددة من خلال تطوير تكنولوجياتها ونشر ثقافة استخدامها.

٣- مميزات الطاقة المتجددة.

توجد مجموعة من المميزات التي تتمتع بها الطاقة المتجددة، وتجعلها مصدراً مهما ومميزاً للطاقة، نذكر منها ما يلي:

- تتواجد الطاقة المتجددة بشكل جيد في كافة أنحاء العالم.

- تعد الطاقة المتجددة صديقة للبيئة ونظيفة.
- تساعد على خلق فرص عمل جديدة.
- يسهل استخدامها بالاعتماد على تقنيات وآليات بسيطة وتمتاز بأنها طاقة اقتصادية جداً.
- تتواجد بشكل دائم، وتكون قابلة للتجدد مرة أخرى.
- تساعد على التخفيف من أضرار الانبعاثات الغازية والحرارية.
- تعد عاملاً مهماً في التنمية البيئية والاجتماعية، وكافة المجالات.
- تمنع هطول الأمطار الحمضية الضارة وتحد من تجمع النفايات بكل أشكالها.
- تخلي المزروعات من الملوثات الكيميائية، وبالتالي ترفع الإنتاجية الزراعية.
- تستخدم تقنيات غير معقدة، ويمكن تصنيعها محلياً في الدول النامية.

٤- مفهوم البيئة.

إن البيئة بمفهومها العام هي الوسط أو المجال المكاني الذي يعيش فيه الإنسان، بما يضم من ظواهر طبيعية وبشرية يتأثر بها ويؤثر فيها الإنسان، وعلية فإن البيئة تعنى كل العناصر الطبيعية والحياتية التي تتواجد على سطح الأرض. **وتعرف البيئة بأنها:** "الإطار أو الحيز الذي يعيش فيه الإنسان والكائنات الحية الأخرى والتي يستمد منها عيشه". كذلك عرف مؤتمر الأمم المتحدة الذي عقد في ستوكهولم عام ١٩٧٢ **البيئة بأنها** "رصيد الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما ومكان ما لإشباع حاجات الإنسان وتطلعاته"^٧.

وقد عرفها مؤتمر تبليس بمدينة جورجيا عام ١٩٧٧ " بأنها الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ويحصل منه على مقومات حياته من غذاء ودواء وماء ومأوى".

^٧ د. عقيل حميد جابر الحلو، د عبد الرسول جابر إبراهيم، الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي المخاطر، والتكاليف، والمعالجات العراق حالة الدراسة، مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد ١٥ العدد ١، ٢٠١٣.

كما عرفها العلم الحديث بأنها " الوسط أو المجال المكاني الذي يعيش فيه الإنسان بما يتضمنه من ظواهر طبيعية وبشرية يتأثر بها ويؤثر فيها.

ويشهد هذا العصر تحديات بيئية مختلفة أخذت تهدد الأجيال الحالية والقادمة بسبب قيم ومثل وأعراف وأخلاقيات توصل في النفس أهمية التقدم الاقتصادي والإثراء المادي على حساب الاستغلال السليم لموارد الطبيعة والحفاظ عليها، ولذلك نجد إن التحسين في مستويات المعيشة الذي تجلبه التنمية قد يضيع بسبب التكاليف التي قد يفرضها التلوث والتردي البيئي على الصحة ونوعية الحياة. لهذا فمن واجب كل فرد المحافظة على البيئة وتحسينها لمصلحة عامة الناس وفي إطار التنمية المستدامة حتى يتحقق له العيش في بيئة تتفق مع حقوقه وكرامته الإنسانية^٨.

٥- مفهوم التنمية المستدامة وخصائصها^٩.

يقصد بالتنمية المستدامة أنها عملية للتطوير في شتى المجالات المختلفة دون التعرض لحقوق الأجيال القادمة. وقد قامت لجنة " Brundtland " في عام ١٩٨٧ بوضع تعريف للتنمية المستدامة " لجنة الأمم المتحدة للبيئة، التي ترأسها الوزيرة الأولى للدانمرك " كما يلي: " التنمية المستدامة هي عملية تنمية وتطوير للوضع الحالي دون التأثير على قدرات وموارد أجيال المستقبل ".

وترى منظمة الأغذية والزراعة العالمية الفاو أن التنمية المستدامة هي: عبارة عن عملية إدارة قواعد الموارد الطبيعية، والعمل على توجيهها نحو التغيير التقني والمؤسسي بصورة تضمن تحقيق واستمرار إشباع الحاجات البشرية للأجيال الحالية وكذلك المستقبلية، كما ترى أن تلك التنمية وخاصة في مجال الزراعة والغابات والمصادر السمكية تحمي الثروة الطبيعية بما فيها الأرض والمياه والمصادر الوراثية

^٨ <https://hrdiscussion.com/hr10618.html>

البيئة والتنمية المستدامة.

^٩ فلاق على، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة - مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض

الدول العربية . www.enssea.net/enssea/majalat/2536.pdf .

النباتية، وكذلك الحيوانات من أي أضرار قد تلحق بها، ولا تضر بالبيئة، وتتسم بأنها ملائمة من الناحية الفنية والتقنية، ومن الناحية الاقتصادية ولا يرفضها المجتمع^{١٠}.

- خصائص التنمية المستدامة.

- تتميز التنمية المستدامة بتعدد خصائصها ، نذكر منها:
- رعاية حق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية للمجال الحيوي للكوكب.
- تلبية الاحتياجات الأساسية للفرد من البشر في المقام الأول .
- الحفاظ على المحيط الحيوي في البيئة الطبيعية من خلال عناصره الأساسية كالهواء والماء والتربة والموارد الطبيعية.
- هي تنمية تعتبر البعد الزمني فيها هو الأساس، فهي تنمية طويلة المدى بالضرورة .
- تنمية متكاملة يعتبر الجانب البشري فيها وتنميتها هي الأولى أهدافها فهي تراعي الحفاظ على القيم الاجتماعية والاستقرار النفسي والروحي للفرد والمجتمع.

٦- أهداف التنمية المستدامة.

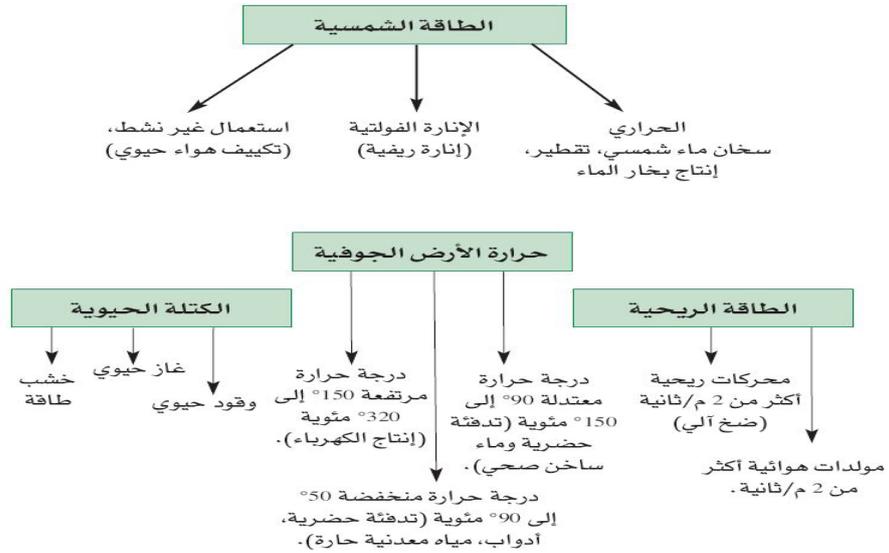
- تهدف التنمية المستدامة إلى تحقيق العديد من الأهداف نذكر منها ما يلي:
- التقليل من نسبة الفقر، من خلال توفير كافة الموارد لجميع سكان العالم.
- توفير تعليم ذو جودة وتعلم مدى الحياة.
- الوفاء بحاجات البشر وتحقيق الرعاية الاجتماعية على المدى الطويل.
- خلق فرص العمل وسبل العيش والنمو العادل.
- توفير مراكز الصحة، مما يساعد على التقليل من الأمراض ودعم صحة سكان العالم. وجود بيئة عالمية جيدة، وتمويل بعيد الأجل، من خلال التسيير الفعال للطاقات المتجددة الصديقة للبيئة، ومحاولة الحد من التدهور البيئي.
- الأمن الغذائي والتغذية الصحية، من خلال دعم الموارد الطبيعية.

ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة والبديلة ومستقبلها .

يعد البحث عن مصادر جديدة للطاقة مشكلة تؤرق كثير من الباحثين في مجال الطاقة وكذلك جميع دول العالم، حيث تحتل الطاقة المتجددة كبديل لمصادر الطاقة التقليدية أو مكملا لها على الأقل، كونها تتسم بالاستدامة وعدم الإضرار بالبيئة ونظامها تجاه ما تتهم به المصادر التقليدية من تأثيرها على البيئة، لهذا فإن دول عدة في العالم تتجه لتوليد الطاقة من الشمس والرياح في المناطق الصحراوية ونقلها من أجل الاستهلاك المحلي، ونجد أن المتحمسون لإنتاج الوقود من المصادر المتجددة يتوقعون أن يصبح إنتاج الطاقة المتجددة أقل تكلفة بمرور الزمن وتطور تقنياتها وانخفاض تكلفتها، ما دفع الجهات المختصة إلى البحث عن مصادر عدة للحصول على هذه الطاقة النظيفة. والشكل التالي يوضح لنا فروع الطاقة المتجددة كما يلي:

شكل رقم (1)

مختلف فروع الطاقات المتجددة



المصدر: مداحي محمد، الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي في ظل المسؤولية عن حماية البيئة " دراسة حالة الجزائر"، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بالشلف، الجزائر، ٢٠١١ - ٢٠١٢ .

لذلك سوف نتناول في النقاط التالية بعض مصادر وأنواع الطاقة المتجددة
والبديلة كما يلي:

١ - الطاقة الشمسية.

تعد الشمس المصدر الرئيسي لكثير من الطاقة الموجودة في الطبيعة، حتى إن البعض يطلق على الشمس " أم الطاقات "، لهذا تعتبر الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة النظيفة التي لا تتضب مادامت الشمس موجودة، كما أن جميع مصادر الطاقة الموجودة على الأرض قد نشأت أولاً من الطاقة الشمسية، وقد كان استخدام الطاقة الحرارية للشمس معروفاً منذ آلاف السنين في المناطق الحارة، حيث استخدمت في تسخين المياه وفي تجفيف بعض المحاصيل لحفظها من التلف، أما في الوقت الحالي نجد أن الأبحاث والتجارب تقوم على محاولة استغلال طاقة الشمس في إنتاج طاقة كهربائية وفي التدفئة وصهر المعادن وغيرها، وفي الوقت الحاضر ونظراً لارتفاع أسعار الوقود وزيادة استهلاك الطاقة نجد أن طاقة الشمس هي المرشح الأقوى لتحل محل البترول بعد نضوبه في إنتاج الكهرباء ومن المتوقع نجاح ألواح الفوتوفولتيك التي تحول أشعة الشمس إلى كهرباء. وتعد الطاقة الحرارية الشمسية تكنولوجيا جديدة نسبياً وواعدة إلى حد بعيد فمواردها كثيرة وأثارها على البيئة محدودة وتؤمن للبلدان الأكثر عرضة للشمس في العالم فرصة مماثلة لتلك التي تؤمنها حالياً مزارع الرياح في البحار الأوروبية، ومن بين المناطق الأكثر وعداً نجد: جنوب غربي الولايات المتحدة، وأفريقيا ومنها مصر ومعظم الدول العربية، والدول الأوربية المطلة على المتوسط والصين وأستراليا. وفي عدد من مناطق العالم يكفي كيلو متر مربع واحد من الأرض لتوليد ما بين ١٠٠، و ١٢٠ ميغاوات / ساعة من الكهرباء في السنة من خلال استخدام تكنولوجيا الحرارية الشمسية^{١١}.

^{١١} فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد ١١، سنة ٢٠١٢.

٢ - طاقة الرياح .

تم استخدام طاقة الرياح منذ زمن بعيد في دفع السفن الشراعية وكذلك في إدارة طواحين الهواء التي استعملت في كثير من البلدان في رفع المياه من الآبار، وفي طحن الحبوب. وقد أجريت أبحاث وتجارب لإنشاء محطات توليد الكهرباء بالطاقة الهوائية وتجسدت في أكبر طاحونة في أمريكا ويبلغ ارتفاعها ٥٥ م، وتم الحصول على طاقة كهربائية تعادل ٥٠، ١٢ كيلووات، ويتم إنتاج الطاقة من الرياح بواسطة محركات أو توربينات ذات ٣ أذرع تديرها الرياح وتوضع على قمة أبراج طويلة وتعمل كما تعمل المراوح ولكن بطريقة عكسية^{١٢}.

يمكن أن تلعب طاقة الرياح دوراً كبيراً في تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء في معظم دول العالم وفي نفس الوقت معالجة المشكلات البيئية وتحقيق الأهداف العالمية للحد من الانبعاثات الكربونية، ولهذا نجد تقرير حديث أجرته الوكالة الدولية للطاقة المتجددة وكذلك جامعة الدول العربية قد ذكر أنه على الرغم من تركيز مصادرها في بعض البقع الجغرافية المحددة، إلا أن طاقة الرياح تعد بمستقبل باهر لمنطقة الشرق الأوسط وبالأخص التي تمتلك سواحل المحيط الأطلسي والبحر الأحمر إمكانيات تسمح بإنشاء محطات لتوليد الطاقة من الرياح بسرعة تتعدى ٧م %، وتعد هي المكان الأمثل لبناء محطات رياح قابلة للتطبيق من الناحية الاقتصادية هذا ويعد خليج السويس في مصر أكثر الأماكن الواعدة في المنطقة حيث يتراوح معدل سرعة الرياح فيه من ٧ إلى ١٠ م/ث، ومن بين المناطق الأكثر أهمية لإنشاء محطات الرياح تأتي الصحراء الكبرى في جنوب المغرب ومنطقة صلالة بسلطنة عمان^{١٣}.

^{١٢} فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مرجع سابق .

^{١٣} مستقبل طاقة الرياح في الشرق الوسط .

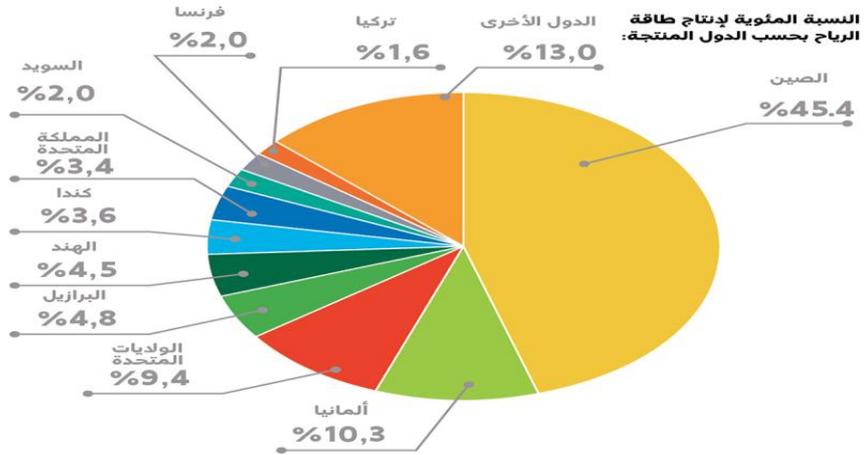
<http://www.envirocitiesmag.com/articles/renewable-energy-the-power-of-the-future/what-does-the-future-hold-for-wind-power-in-the-middle-east.php>

- فوائد طاقة الرياح¹⁴.

تتعدد فوائد طاقة الرياح ، وهذا يفسر سبب تحولها إلى واحد من أسرع القطاعات نمواً في مصادر الطاقة إنها مصدر مجد اقتصادياً، فهي أرخص طاقة في "موادها الخام"، وفي توليد الكهرباء، إذ تكلف بين سنتين وستة سنوات أمريكية لإنتاج الكيلووات/ ساعة، وفقاً لمصدر الرياح وتمويل مشروع التوليد، فالوقود لتوليد هذه الطاقة "مجاني"، إذ ليس للرياح ثمن، وهي لا تخضع للعرض والطلب وما ينتج من تذبذب أسعار، كما يحدث مع مصادر الطاقة الأخرى توفر طاقة الرياح فرص العمل، ففي الولايات المتحدة، زاد عدد المشتغلين في القطاع عام ٢٠١٦، على ١٠٠ ألف شخص. ويقول مكتب إحصاءات العمالة الأمريكي إن وظيفة تقني توربينات مراوح طاقة الرياح هي الوظيفة الأسرع نمواً في السنوات العشر الماضية، وجاء في تقرير "رؤيا الرياح" أن القطاع قادر من الآن حتى عام ٢٠٥٠، على توليد أكثر من ٦٠٠ ألف وظيفة في الولايات المتحدة. والشكل التالي يوضح لنا نسبة إنتاج طاقة الرياح بالدول المنتجة لها كما يلي:

شكل رقم (٢)

النسب المئوية لإنتاج طاقة الرياح حسب الدولة المنتجة



المصدر: <https://www.alarabiya.net/ar/qafilah/2017/12/27>

^{١٤} <https://www.alarabiya.net/ar/qafilah/2017/12/27>

وتشير الأبحاث الأمريكية إلى أن الرياح تدعم نمو الصناعة والقدرة الأمريكية على المنافسة. ويمكن أن يستفيد الناتج الاقتصادي الأمريكي بنحو ٢٠ مليار دولار كل سنة من طاقة الرياح بما لديهم من يد عاملة ماهرة، أن ينافسوا في مجال الطاقة النظيفة طاقة الرياح، فالرياح لا تلوث البيئة والهواء وكذلك لا تبتث في الجو غازات تضر بصحة الإنسان أو تسبب احتباس حراري ، وطاقة الرياح طاقة محلية ومخزون الرياح متوافر في كل البلاد وغير قابل للنفاذ، وطاقة الرياح مستدامة وهي نوع من أنواع الطاقة الشمسية حيث تتحرك الرياح بفعل أشعة الشمس ودوران الأرض. والجدول التالي يوضح لنا إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح وكذلك نسبة كل دولة منتجة لها وذلك كما يلي:

جدول رقم (١)

الدول المنتجة للكهرباء بطاقة الرياح

الدولة	إنتاج الكهرباء بطاقة الرياح
الصين	23,351 ميغاواط
ألمانيا	5,279 ميغاواط
الولايات المتحدة	4,854 ميغاواط
البرازيل	2,472 ميغاواط
الهند	2,315 ميغاواط
كندا	1,871 ميغاواط
المملكة المتحدة	1,736 ميغاواط
السويد	1,050 ميغاواط
فرنسا	1,042 ميغاواط
تركيا	804 ميغاواط
الدول الأخرى	6,702 ميغاواط

<https://www.alarabiya.net/ar/qafilah/2017/12/27>

المصدر:

٣ - الطاقة الكهرومائية.

تعتبر الطاقة الكهرومائية من أكبر المساهمين في إمدادات الطاقة المتجددة في العالم، حيث قدرت الطاقة المنتجة منها عالمياً خلال العام ٢٠١٣ نحو ٣٧٥٠ تيرا وات ساعة، مما زاد من القدرات الجديدة العالمية بنحو ٤ % لتصل إلى ما يقرب من ١٠٠٠ ميجا وات مقارنة بالعام ٢٠١٢ أي وصلت ٩٩٠ ميجاوات. وقد أنشأت الصين حوالي ٢٩ ميجاوات مع قدرات أخرى كبيرة أضيفت في تركيا والبرازيل وفيتنام والهند وروسيا. ولذلك نجد أن الصين احتلت المرتبة الأولى بين الدول التي تستغل المصادر المائية لتوليد الطاقة الكهربائية، ثم البرازيل في المرتبة الثانية بينما احتلت أمريكا المرتبة الثالثة^{١٥}. وتقدر حصة الطاقة الكهرومائية بنسبة ١٩ % من إنتاج الطاقة الكهربائية العالمي، وتكمن أهميتها في أنها من مصادر الطاقة المتجددة، والأقل خطراً على البيئة مقارنة بمعامل الكهرباء الحرارية التي تعمل بالوقود العضوي (الفحم، والنفط...) أو النووي وبشكل عام، تعتبر عملية توليد هذا النوع من الطاقة عالية المردود، إذ يصل مردودها إلى نسبة ٨٠% - ٩٠% وأكثر أكبر قدرة لمحطة توليد مائية موجودة حالياً تصل إلى ١٨ ميجاوات وهي لسد الصين العظيم^{١٦}.

شكل رقم (٣)

أكبر محطة توليد مائية موجودة حالياً (سد الصين العظيم)



المصدر: طاقة كهرومائية ، <https://ar.wikipedia.org/wiki>

^{١٥} فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل: التجربة الألمانية نموذجاً، مرجع سابق .

<https://ar.wikipedia.org/wiki>

^{١٦} طاقة كهرومائية.

٤ - طاقة الكتلة الحيوية .

تحتل أهمية طاقة الكتلة الحيوية في أنها تأتي في المرتبة الرابعة بالنسبة لمصادر الطاقة في الوقت الحاضر، وتوفر ما نسبته ١٤% من احتياجات الطاقة في العالم، حيث تزداد أهمية هذه الطاقة في الدول النامية وترتفع هذه النسبة إلى حوالي ٣٥% من احتياجات الطاقة في تلك الدول، ونجد أن طاقة الكتلة الحيوية أو كما يسمى أحيانا الطاقة الحيوية وهي في الأساس مادة عضوية مثل المخلفات الحيوانية والخشب والمحاصيل الزراعية، وتعد هذه الطاقة هي طاقة متجددة لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق عملية التمثيل الضوئي، فوجود نباتات خضراء يؤدي إلى وجود طاقة شمسية مخزنة فيها، وبالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي يمكن أن نحصل عليها من هذه النباتات بالطرق المختلفة. ونجد أن مصادر الكتلة الحيوية في عصرنا الحالي تتمثل في مخلفات الغابات والمخلفات الزراعية، وأخشاب الغابات، وفضلات المدن، بالإضافة إلي بعض المحاصيل التي يتم زراعتها خصيصاً لأجل الحصول على الطاقة منها^{١٧}.

ثالثاً: أهمية الطاقة المتجددة والبديلة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة.

تعتبر الطاقات المتجددة والبديلة في الدول المتقدمة والنامية بديلاً عن الطاقة الاحفورية، فالدول المتقدمة تعمل جاهدة لتكون مساهمة هذه الطاقات " الطاقات المتجددة والبديلة " في إنتاج الطاقة الكهربائية من أكبر ما يمكن، والهدف الرئيسي الناجم عن ذلك هو الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة والتي بدورها تعكس فرص عمل جديدة، وتحافظ كذلك على البيئة التي تساعد في جذب الاستثمار والمستثمرين في مجال الطاقة والطاقات المتجددة والبديلة. والتي تمثل في الرياح

^{١٧} محمد طالبي، محمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة- عرض تجربة ألمانيا-، مجلة الباحث، العدد٦، ٢٠٠٨ .

والطاقة الشمسية والكتل الحيوية وغيرها من المصادر المختلفة والتي لا تتضب بل تتجدد باستمرار، والتي بدورها تنخفض معدلات انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى المؤثرة على البيئة والمحيط البشري والأنشطة الاقتصادية والإنتاجية والخدمية والاجتماعية التي تعتبر أساس نمو ونهوض الاقتصاد الوطني. ونجد أن الطاقة المتجددة والبديلة تلعب دوراً فعالاً في حماية البيئة وتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية لأجل التنمية المستدامة وهو ما سنتناوله في النقاط التالية:

١- دور الطاقة المتجددة والبديلة في حماية الأبعاد البيئية للتنمية المستدامة^{١٨}.

تعرض جدول أعمال القرن الواحد والعشرين إلى العلاقات بين الطاقة والأبعاد البيئية للتنمية المستدامة، وبصفة خاصة تلك التي تتعلق بحماية الغلاف الجوي من أضرار التلوث الناجم عن استخدام الطاقة في كافة النشاطات الاقتصادية والاجتماعية وقطاعي الصناعة والنقل على وجه الخصوص، لهذا فقد دعت الأجنحة ٢١ إلى تجسيد مجموعة من الأهداف المرتبطة بحماية الغلاف الجوي والحد من التأثيرات السلبية لقطاع الطاقة مع مراعاة العدالة في توزيع مصادر الطاقة وظروف الدول التي يعتمد دخلها القومي على مصادر الطاقة الأولية أو تلك التي يصعب عليها تغيير نظم الطاقة القائمة لديها، وذلك بتطوير سياسات وبرامج الطاقة المستدامة من خلال العمل على تطوير مزيج من مصادر الطاقة القائمة لديها، وذلك بتطوير سياسات وبرامج الطاقة المتجددة والبديلة المستدامة من خلال العمل على تطوير مزيج من مصادر الطاقة المتوفرة الأقل تلويثاً، وذلك من أجل الحد من التأثيرات البيئية غير المرغوبة لقطاع الطاقة، مثل انبعاث غازات الاحتباس الحراري، ودعم برامج البحوث اللازمة للرفع من درجة كفاءة نظم وأساليب استخدام الطاقة، بالإضافة إلى تحقيق التكامل بين سياسات قطاع الطاقة والقطاعات الاقتصادية الأخرى وخصوصاً قطاعي النقل والصناعة.

^{١٨} فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مرجع سابق .

٢ - دور الطاقات المتجددة والبديلة في تحقيق الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية للتنمية المستدامة.

لقد أدى تزايد الطلب على الطاقة استجابة للتصنيع والتمدن وثرء المجتمع وتقدمة إلى توزيع عالمي لاستهلاك الطاقة الأولية توزيعاً شديداً التفاوت، فاستهلاك الفرد الواحد من الطاقة في اقتصاديات السوق الصناعية يعادل ثلاثة أرباع الطاقة الأولية في العالم ككل، ونجد أن التنمية الاقتصادية تعتمد على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل القومي من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل خارج القطاع الريعي. ومن المؤكد أنه بدون توافر خدمات طاقة ومصادر وقود حديثة ومتجددة يصبح توافر فرص العمل وزيادة الإنتاجية، وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة مما ينعكس على التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتمثل واردات الطاقة حالياً من منظور ميزان المدفوعات للدول أحد أكبر مصادر الديون الأجنبية في العديد من الدول خصوصاً الأكثر فقراً. كذلك من شأن تطبيقات الاعتماد على مصادر الطاقات المتجددة والبديلة كالسخان الشمسي والخلايا الضوئية، وعمليات تدوير المخلفات الزراعية وتحويلها إلى سماد عضوي أن تساهم في القضاء على البطالة واجتثاث الفقر وفي الحفاظ على الموارد المالية والمادية من الهدر. إضافة إلى دور مشاريع الطاقات المتجددة والبديلة في استحداث الوظائف الجديدة، حيث تلعب دوراً بارزاً في استحداث فرص العمل الدائمة، فالطاقة المتجددة والبديلة يمكن أن تشجع السياسات الاقتصادية الكلية والمبادرات الاقتصادية الجديدة التي تتماشى مع التنمية المستدامة^{١٩}.

^{١٩} فلاق على، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة - مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية .

رابعاً: التحديات والعوائق التي تواجه نمو الطاقة المتجددة والبديلة.

يواجه نمو الطاقة المتجددة والبديلة مجموعة من العوائق والتحديات التي تعيق انتشارها، وقد تم تقسيم المعوقات التي تعيق نمو الطاقات المتجددة والبديلة إلى عدة عوائق، نذكر منها ما يلي^{٢٠}:

١ - العائق السياسي التشريعي.

يتمثل هذا العائق في عدم وجود سياسات تشريعية واضحة تسير عليها الحكومات لتحقيق التنمية المستدامة وأهدافها، مما جعل تحقيق انتشار الطاقة المتجددة والبديلة، وكذلك النمو 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.

٢ - العائق التكنولوجي والفني لتقنيات الطاقة المتجددة والبديلة.

يجب توطين تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الدول العربية والنامية، والتي تحتاج إلى إجراءات نقل معرفة تصنيع معدات وتكنولوجيات الطاقة المتجددة والبديلة، ويلزم لذلك خبرة فنية يفتقر إليها العالم العربي. لذا يراعى التوسع في هذا المجال علي مراحل تهتم بتحديد قائمة أولويات للمكونات التي يمكن نقل تقنيات تصنيعها للبلدان النامية ومنها الدول العربية، وذلك بناء علي دراسة وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه إجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقة المتجددة والبديلة، ومدى توافر الأيدي العاملة والاستثمارات التي يمكن من خلالها تنمية الجانب المعرفي في الأقطار العربية مع ضرورة أن تعمل المؤسسات العربية مع بعضها

^{٢٠} فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل : التجربة الألمانية نموذجاً، مرجع

سابق. <https://platform.almanhal.com/Files/2/99930>

البعض في شكل متكامل ومتناغم. ونجد أن غياب الجانب المعرفي والتكنولوجيا الحديثة ذو الصلة بتصنيع مكونات وأنظمة الطاقة المتجددة والبديلة تعتبر من المعوقات الفنية التي تحول دون نشر تطبيقات الطاقة المتجددة ونشر تطبيقاتها^{٢١}. ويظهر هذا العائق في عدد من المجالات منها:

- البحوث والتطوير لا تزال بعض تقنيات الطاقة في مرحلة التطوير والدراسة، ولم تصل إلى الجودة الكاملة.

- الخبرات والكفاءات مفترقة في الدول النامية.

- ارتفاع أسعار التكنولوجيا مع انخفاض كفاءتها.

- الخطط الإستراتيجية والتنفيذ متدنية، حيث إن هناك ضعفاً في التوازن بين الفاعلية المتعلقة بتكنولوجيات الطاقة المتجددة على المستوى المحلى مع استراتيجيات التفعيل.

- عدم توافر التمويل والدعم المالي كتقديم التمويل والخصومات الضريبية الجمركية وإشراك القطاع الخاص من خلال توافر الحوافز المالية.

٣- العائق الاقتصادي .

- يظهر من خلال الفرق بين سعر تكلفة تسعير بيع الطاقة ومتوسط إنتاجها.

- تذبذب أسعار الوقود مع دعم الدول للوقود، مما يحد من انتشار ونمو الطاقة المتجددة والبديلة وحل مشكلات التلوث المناخي.

- ارتفاع تكلفة مشاريع الطاقة المتجددة مع تزايد النفقات الاستثمارية أمام المستثمرين الراغبين في استيراد رأس المال خلال فترة قصيرة.

٤- معوقات مناخية وبيئية.

يمكن أن تؤدي التغيرات المناخية مثل الغبار والغيوم ومشاكل المياه والرياح

^{٢١} د. محمد مصطفى محمد الخياط، د. ماجد كرم الدين محمود، سياسات الطاقة المتجددة إقليمياً وعالمياً، مدير إدارة الشؤون الفنية لطاقة الرياح، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، وزارة الكهرباء والطاقة- مصر، أكتوبر ٢٠٠٨.

إلى تعطيل توليد الطاقة المتجددة والبديلة، مما يؤدي إلى تردد البعض في دعم مجالات القطاع المختلفة والبحث عن تقنيات ذات كفاءة عالية، تكون قادرة على مواجهة المتغيرات والمشاكل المناخية التي قد تعارض أداءها وكفاءتها في الإنتاج.

٥- معوقات قانونية.

تختلف تلك المعوقات باختلاف أنظمة الدول من النواحي القانونية، ولكن قد يأتي غياب اللوائح والقوانين الوطنية للطاقة والتراخيص والموافقات القانونية، كتسهيل لعملية انتشار استخدامات الطاقة والاستثمار وضبط المسائل السلوكية الخاصة بنقص الوعي وأهمية دور الطاقة المتجددة .

خامسا: السياسات والإجراءات الفعالة المطلوبة لدعم نمو الطاقة المتجددة والبديلة.

توجد العديد من السياسات والإجراءات الفعالة والعوامل التي تساعد على دعم ونمو قطاع الطاقة المتجددة والبديلة وتوفير طاقة نظيفة للمستقبل وتحقيق النمو المستدام كما يلي:

١- إتباع الحكومات في سياساتها الداخلية بآليات تقديم قروض طويلة الأمد أو تقديم تمويلات خاصة بالتقنيات المتعلقة بمصادر الطاقة المتجددة، وعمل موازنة بين الإعانات المقدمة لمشاريع التنمية الأحفورية ومشاريع التنمية للطاقة المتجددة مع محاولة توجيه جزء من العوائد لدعم الطاقة المتجددة والبديلة.

٢- الاهتمام بوضع وتنفيذ الخطط والسياسات دون أية عراقيل وتبني الاقتصاد الذي يقوم على وفرة الإنتاج ووفرة التمويلات وفقا لأسلوب يحقق أفضل العائدات بأقل تكلفة ممكنة.

٣- نقل التكنولوجيا الحديثة في مجال الطاقة المتجددة والبديلة وبناء القدرات وضمان توفير فرص العمل.

٤- سن الضرائب البيئية على الصناعات والشركات بصورة منهجية ومنظمة للحد من استخدامات الوقود الأحفوري والطاقة النووية الملوثة للبيئة، وتحفيز المساهمة في قطاع الطاقة المتجددة .

٥- وضع سياسات تحفيزية وامتيازات تمويلية لخلق الفرص الاستثمارية في قطاع الطاقة المتجددة والبديلة.

٦- نشر الوعي في المجتمع وعرض مشاكل التلوث وأهمية ودور استخدام الطاقة المتجددة لحل مشكلات الطاقة .

٧- تبني السياسات التي من شأنها تطوير البحوث وتكنولوجيا ت الطاقة المتجددة والبديلة.

٨- على الدول العربية والبلدان النامية السعي للحصول على تكنولوجيا الطاقة المتجددة والبديلة من البلدان المتقدمة في هذا المجال خصوصا ألمانيا، ولتوافر الموارد النظيفة للطاقة المتجددة بوفرة بتلك البلدان وضرورة الاستفادة منها .

٩- يلزم مشاركة القطاع الخاص في النواحي المختلفة لنشر استخدامات الطاقة المتجددة والبديلة وضرورة بحث سبل تفعيل دور القطاع الخاص في هذا المجال بالعالم العربي.

سادسا: بعض التجارب الدولية في مجال الطاقة المتجددة والبديلة والاستفادة منها.

١- تجربة ألمانيا في الطاقات المتجددة والبديلة^{٢٢}.

تعد ألمانيا من أهم الدول الصناعية في العالم، مما أدى إلى نشأة وتعقد المشكلات البيئية لديها ، وتحاول ألمانيا لحل تلك المشاكل البيئية استخدام الطاقة

^{٢٢} مداحي محمد، الطاقات المتجددة كخيار إستراتيجي في ظل المسؤولية عن حماية البيئة " دراسة حالة الجزائر"، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بن بوعلي، الجزائر ، ٢٠١١/٢٠١٢ .

المتجددة مستغلة في ذلك الازدهار الذي تشهده الطاقة المتجددة والبديلة. ولهذا نجد أن الاقتصاد الألماني يعيش " معجزته الخضراء "، الاتجار بأشعة الشمس والرياح والماء يدر أرباحا خيالية ويحقق أرقام صادرات قياسية، كذلك تتحول الصناعة القائمة علي البيئة إلى ضربة حظ القرن الحالي حيث نجد أن ألمانيا تحتل مركز الريادة في العالم في هذا المجال، ويتوقع أن يصل حجم مبيعات القطاع الأخضر إلى بليون أورو في العام ٢٠٣٠ ، وتتعدد المجالات التي تعتبر فيها الألمانية هي الرائدة على المستوى العالمي، واكبر طاقة إنتاجية في العالم لتجمععات تعمل بطاقة الرياح ، وأحدث تقنيات محطات توليد الطاقة، المركز الأول عالميا في العديد من أجهزة الاستعمال العالية الفعالية.

إن التقارير التي تتحدث عن تغيرات المناخ مرعبة حقا، وهي تلقي في ألمانيا أذانا صاغية منذ زمن طويل ومن هنا تنشأ فرصة حقيقية للاقتصاد وليس من المصادفة أن تولى ألمانيا اهتماما خاصا للعلوم الهندسية كما تهتم اهتماما خاصا بالطبيعة والبيئة، مع تفوقها وتقدمها في ذات الوقت في تسجيل براءات الاختراع والأكثر تقدما في مجال إعادة الاستخدام وفصل الأنواع المختلفة من القمامة والفضلات، ويتطور قطاع البيئة إلى قطاع كبير في الاقتصاد الألماني، وهو اليوم المحرك الأساسي في سوق العمل.

وقد شهدت ألمانيا خلال السنوات القليلة الماضية تطورا سريعا في استخدام الطاقة المتجددة وأصبحت الآن من الدول التي تتمتع بالريادة العالمية، فهي تمتلك ثاني أكبر قطاع لطاقة الرياح على مستوى العالم، حيث وصلت طاقته المثبتة لأكثر من ٢٤ ،٠٠٠ ميجاوات ، كما أنها تمتلك ثاني أكبر سوق للطاقة الشمسية من خلال ١ ،٦٥٠ ميجاوات لأقصى قدرة مثبت في عام ٢٠٠٨ ، فضلا عن كونها تتمتع بالريادة في غيرها من مجالات التكنولوجيا. ففي نهاية عام ٢٠٠٨ وفرت الطاقة المتجددة حوالي ١ ، ١٥ % من الكهرباء في ألمانيا و ٧٤ % من الحرارة.

ومن المتوقع أن تسد مصادر الطاقة المتجددة والبديلة ما يصل إلى ٥٠ % من متطلبات الطاقة الأولية بحلول العام ٢٠٥٠.

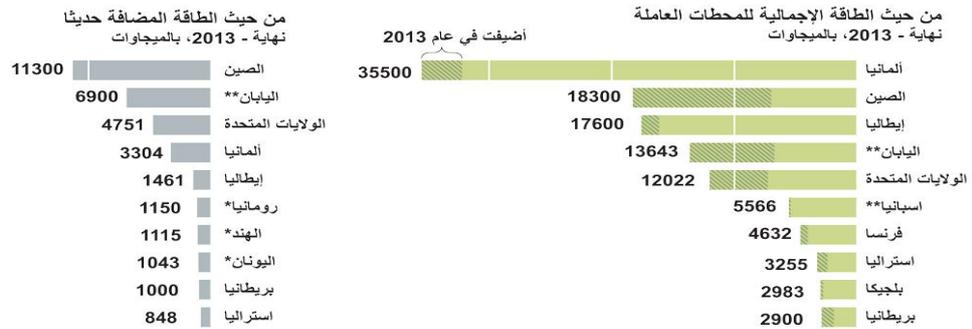
- مصادر الطاقة المتجددة في ألمانيا.

أ- **الطاقة الشمسية:** على الرغم من أن السماء تمطر في ألمانيا على مدار العام وتحجب السحب السماء نحو ثلثي ساعات النهار، إلا أن ألمانيا استطاعت أن تصبح أكبر مولد للطاقة الكهربائية من ضوء الشمس في العالم. فقد بزغ في ألمانيا قطاع صناعي جديد هو قطاع الصناعة تقنيات الطاقة الشمسية، وأيضاً بفضل قانون مصادر الطاقة المتجددة منذ بضع سنوات. وقد تزايد حجم أعمال التقنيات الشمسية الألمانية خلال سنوات قليلة من حوالي ٤٥٠ مليون أورو إلى ما يقرب من ٩.٤ مليار أورو، ووصل عدد العاملين بشكل مباشر أو غير مباشر في هذا القطاع إلى ما يزيد عن ٥٠٠٠٠٠ إنسان. ويزداد باستمرار عدد الأسر الألمانية التي تسعى إلى تأمين حاجتها من الطاقة عن طريق مجمعات شمسية وخلايا الطاقة الضوئية. والشكل التالي يوضح لنا أكبر عشر دول في العالم استخداماً للطاقة الشمسية على رأسهم ألمانيا وذلك كما يلي:

شكل رقم (٤)

أكبر عشر دول في العالم استخداماً للطاقة الشمسية

أكبر عشر دول استخداماً للطاقة الشمسية



المصدر: برنامج أنظمة الطاقة الضوئية
وكالة الطاقة الدولية

* دولة غير عضو في أنظمة الطاقة الضوئية. البيانات واردة من رابطة الدول الأوروبية لصناعة الطاقة الضوئية.
** أعيد حسابها. قدرات الدولة المعلنة محسوبة (بالتقريب المباشر).

<https://www.google.com.eg/search?q=>

المصدر:

ب- طاقة الرياح: لقد حققت طاقة الرياح في ألمانيا في الربع الأول عام ٢٠٠٧ رقماً قياسياً جديداً، فمحطات توليد الكهرباء العاملة بطاقة الرياح والتي تضم ١٩٠٠٠ وحدة ساهمت في تغذية الشبكة العامة بمقدار ١٥ مليار كيلووات ساعة من التيار الكهربائي. وبفضل قانون دعم الاستثمار في مجالات مصادر الطاقة المتجددة، تمت في ألمانيا حتى اليوم إقامة محطات إنتاج الطاقة العاملة بالرياح باستطاعة تصل إلى ٢١٠٠٠ ميجاوات، وتعتبر ألمانيا أكبر سوق في العالم في طاقة الرياح.

ج- طاقة الكتلة الحيوية: تم إنتاج كمية من الطاقة الكهربائية تعادل ١٧ مليار كيلو وات ساعة اعتماداً على الكتلة الحيوية، منها ١٠ مليار بالاعتماد على الخشب فقط وأكثر من ٥ مليار من الغاز العضوي وحوالي مليار من زيت النباتات، وقد بلغت مساهمة الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة الكهرباء من المصادر المختلفة.

- عوامل تطور الطاقة المتجددة والبديلة في ألمانيا.

هناك مجموعة من العوامل التي ساعدت ألمانيا على بناء سياسة في مجال الطاقة المتجددة والبديلة ، من أهم هذه العوامل ما يلي :

أ- قانون مصادر الطاقة المتجددة في ألمانيا.

ويهدف القانون إلى التصدي للتغيرات المناخية والحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري ، ورفع نسبة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة حتى ٢٠% في العام ٢٠٢٠ ، ولكن التوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة في ألمانيا يحقق نمو أكبر من المتوقع، كذلك يمنح القانون حوافز نقدية لمن يقدمون مصادر للطاقة المتجددة.

ب- الصناعة المحلية.

يرجع التقدم والازدهار في الطاقة المتجددة والبديلة في ألمانيا في الصناعة المحلية التي تتمتع بالجودة العالية والابتكار والتقنية الحديثة وارتفاع الكفاءة في منتجاتها ، وهذا يعود إلى تاريخها الطويل وخبراتها في مجال الهندسة الميكانيكية

والإلكترونية التي وضعتها في مرتبة متقدمة . ومع نهاية عام ٢٠١٠، أصبح إجمالي العاملين الذين تم توظيفهم في هذا المجال حوالي ٣٧٠٠٠٠ شخص في البحث العلمي والإنتاج والتخطيط^{٢٣}.

ج- الاهتمام بالبحث العلمي في مجال الطاقة المتجددة والبديلة.

تحتوى مؤسسات التعليم العالي الألمانية اليوم ١٤٤ تخصصاً حول طاقة الرياح وتقنيات الطاقة الشمسية والطاقة الحيوية وغيرها، وتتوجه العديد من برامج الماجستير بشكل خاص إلى الدراسيين الأجانب لتلبية متطلباتهم وأمالهم، ومن الجامعات والمعاهد المختصة في ميدان الطاقة المتجددة نجد (جامعة ألدنبرغ " الطاقة المتجددة"- جامعة كاسل "الطاقات المتجددة: فعالية الطاقة"- المعهد العالي التخصصي بوخوم " أنظمة الطاقة الجوفية "- جامعة مونستر، معهد أخن " اقتصاد الطاقة"). وقد دعمت حكومة ألمانيا قطاع التطوير والبحوث للطاقة المتجددة والبديلة، وقامت بتعزيز التطورات في مجال التكنولوجيا والبنية التحتية، فقد خصصت مبالغ هائلة للاستثمار في مجال التطوير والابتكار.

ج- التنفيذ الجاد للإجراءات والخطط المتعلقة بالطاقة المتجددة والبديلة.

لقد اعتمدت ألمانيا على سياسات وتشريعات وخطط وطنية فعلية ومستقبلية، حيث تتميز خططها بالابتكار والقدرة على التكيف والاستمرارية مع المتغيرات وما يميزها التنفيذ الفعلي في الواقع ، بالإضافة إلى طموحاتها ومواجهتها للمعوقات بالحلول والتطوير ووضعها في إطار زمني يمتد لمرحلة قصيرة وطويلة المدى مراعية فيها التطور المستقبلي للمصادر واكتشافها وتقنياتها^{٢٤}.

^{٢٣} فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل : التجربة الألمانية نموذجاً، مرجع سابق.

^{٢٤} فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل : التجربة الألمانية نموذجاً، مرجع سابق.

وتشير التقديرات إلى أنه بالإمكان وعلى المدى البعيد إعداد نصف كميات الكهرباء المتوفرة في شبكات الطاقة الألمانية عن طريق الطاقات المتجددة، أي الطاقة الشمسية وطاقة المائية والطاقة العضوية والحرارية والحرارة المحيط، وتبذل المؤسسات الألمانية المعنية جهوداً كبيرة لتحقيق خطوات متقدمة في هذا المجال.

٢- تجربة أيسلندا في الطاقات المتجددة ^{٢٥}.

يطلق على أيسلندا اسم " أرض النار والتلج"، وهذا الخليط من الجيولوجيا والموقع الشمالي هو الذي يتيح لها إمكانية حصولها بشكل واسع النطاق على أنواع الطاقة المتجددة. فالجزيرة تقع عند حافة وسط المحيط الأطلسي بين الساحة الأمريكية الشمالية والحواف التكتونية الأوراسية، ومن ثم فهي منطقة بركانية ناشطة للغاية تزود بالطاقة نظماً الحرارية الأرضية. وتغطي الجبال الجليدية نسبة ١١ في المائة من هذا البلد، كذلك نجد أن الانصهار الموسمي يزود الأنهار الجليدية التي تجري من الجبال إلى البحر حيث تسهم في الموارد الكهرومائية في أيسلندا. وإضافة إلى ذلك تضم أيسلندا إمكانات هائلة من طاقة الرياح التي ما زالت غير مستغلة على الإطلاق.

ويستمد الاقتصاد اليوم في أيسلندا الذي يتراوح ما بين التزويد بالحرارة والكهرباء لصالح منازل الأسرة الواحدة إلى تلبية احتياجات الصناعات الكثيفة الاستخدام للطاقة، قوته من واقع الطاقة المتجددة المتأنية بدورها من المصادر الكهرومائية والمصادر الحرارية الأرضية، في حين نجد أن الاستثناء الوحيد في الاعتماد على أنواع الوقود الأحفوري لأغراض النقل، أما الطاقة الحرارية الأرضية للبلاد فتزود بها المجتمع بإمكانيات عديدة بخلاف توفير الكهرباء وتزويد المقاطعات بالحرارة، حيث

^{٢٥} حكاية الطاقة المستدامة في أيسلندا: نموذج للعالم؟، الوقائع - الأمم المتحدة، العدد ٣ المجلد الثاني والخمسين، ٢٠١٥. <https://unchronicle.un.org/ar/article/1949>

تستخدم على نطاق واسع من أجل إذابة الجليد عن أرصفة الشوارع وتسخين حمامات السباحة وإمداد المزارع السمكية بالطاقة وزراعة الصوبات وغيرها .

- تحول أيسلندا من استخدام الفحم والنفط إلى الموارد المتجددة للطاقة.

تجسد اليوم أيسلندا مثلاً بليغاً عن إمكانية أن تكفل الطاقة المتجددة تزويد اقتصاد حديث بالكهرباء، فلم يكن هذا هو الحال من قبل. فعلى امتداد قرون، كان استخدام الموارد الحرارية الأرضية مقتصرًا على أغراض الغسل والاستحمام، بينما بدأ إنتاج الطاقة الكهرومائية في القرن العشرين، حيث اقتصر الأمر على عدد قليل من الميغاواط من توليد الكهرباء. وفي واقع الأمر فحتى بواكير عقد السبعينيات من القرن العشرين كان أكبر نصيب من استهلاك الطاقة في البلد المذكور مستقى من أنواع الوقود الأحفوري المستوردة.

فلم تكن أهمية أنواع الطاقة المتجددة بالنسبة لتغير المناخ هي التي أدت وحدها إلى هذا التطور حيث أن الحافز نحو هذا التحول كان حافزاً بسيطاً فلم يكن باستطاعة أيسلندا أن تتحمل التقلبات في أسعار النفط التي حدثت نتيجة عدد من الأزمات التي ألمت بأسواق الطاقة العالمية، فيما اقتضى الأمر مورداً محلياً من الطاقة يتسم بأنه مستقر من ناحية وممكن اقتصادياً من الناحية الأخرى بالنسبة إلى موقعها المعزول عند حافة الدائرة القطبية. هذا كان التحدي نحو السير بالخطوة الأولى التي دفعت نحو تطور الطاقة المتجددة في أيسلندا، سواء بالنسبة للطاقة الحرارية الأرضية أو الطاقة الكهرومائية، فقد اتخذتها دوائر منظمي المشاريع على المستوى المحلي، وفي أوائل القرن العشرين توصل أحد المزارعين إلى طريقة لاستخدام المياه الساخنة المتسربة من الأرض من أجل تطوير نظام بدائي للتسخين باستخدام الطاقة الحرارية الأرضية في مزرعته، وما لبثت البلديات أن قامت بالتدرج بالبناء على نجاحه مما أفضى إلى التوسع في الاكتشاف المنهجي لموارد الطاقة الحرارية الأرضية. وبعد ذلك تم استخدام تكنولوجيا الحفر المستعارة من صناعة

النفط مما أتاح إمكانية الحفر الأعمق من أجل الوصول للمياه الأكثر سخونة التي كان بإمكانها تزويد البيوت بمزيد من الحرارة. وبعد ذلك تأسست مشاريع أكبر حجماً، ثم تأسست المشاريع الكهرومائية المبكرة على غرار الطاقة الحرارية الأرضية بواسطة المزارعين الأذكى من أجل تزويد بيوتهم الريفية بالكهرباء، بعد ذلك أنشأت حكومة أيسلندا صندوقاً لتخفيف الحفر من أجل الطاقة الحرارية الأرضية في أواخر عقد الستينيات من القرن العشرين، وتولى الصندوق إقراض الأموال من أجل بحوث الطاقة الحرارية الأرضية والحفر الاختباري، بينما أتاح إمكانية استرداد التكاليف في حالة المشاريع التي منيت بالفشل، وذلك من أجل تشجيعهم على الاستمرار في البحث عن مصادر الطاقة المتجددة والبديلة. وقد بدأت أيسلندا التركيز على تطوير المشاريع الكبرى للطاقة الكهرومائية مما اجتذب كبار المستخدمين الدوليين للطاقة الصناعية. وتم اجتذاب صناعات جديدة إلى أيسلندا من أجل تنويع اقتصادها وإيجاد فرص للعمل وإنشاء شبكة توليد للطاقة الكهربائية على المستوى الوطني.

- الدروس المستفادة من تجربة أيسلندا.

تؤدي تجربة أيسلندا إلى النصيحة التالية الموجهة إلى " صانعي التحول " في الحاضر والمستقبل فيما يتعلق بكيفية تخطي الحواجز القائمة بالنسبة لتنفيذ الطاقة المتجددة، ومن الدروس المستفادة من التجربة في أيسلندا نذكر ما يلي:

- إقرار التوافق والتعاون بين البلديات والحكومة والجمهور العام خلال المراحل الأولى من التحول. وهذا أدى الحوار وفي أيسلندا وإلى بناء الثقة وتشكيل عقلية تستند إلى التماس الحلول من أجل تخطي الحواجز في مجال الطاقة.

- التمكين المحلي والمشاركة المحلية مفتاح النجاح، والطريقة التي شاركت فيها البلديات في أيسلندا والدروس التي استفادتها من منظمي المشاريع الابتكاريين ساعدت في انطلاق مفهوم الطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الكهرومائية وعلى إثبات قيمته.

- وجود إطار قانوني وتنظيمي إيجابي، جنباً إلى جنب مع توفير الحوافز وسبل الدعم من جانب الحكومات، أمور من شأنها أن تؤدي إلى الإسراع بخطى التطوير، فالصندوق الأيسلندي لتخفيف عمليات الحفر أدى إلى التعجيل بالتحول من خلال الحد من المخاطر التي تواجهها المحليات فيما يتعلق بإنشائها مشاريع الطاقة الحرارية الأرضية.

- التخطيط الطويل الأجل من أجل تنفيذ الطاقة المتجددة، على نحو ما هو متبع في أي تنمية صناعية أمر مهم.

- التدليل على كل خطوة نجاح أمر له أثره البالغ، فالجمهور يشترك في أي عملية تحول شريطة أن يفهمها ويرغب فيها.

وقد شاركت صناعة الطاقة الأيسلندية في مشاريع الطاقة الحرارية الأرضية في أكثر من ٥٠ بلداً وما زالت ناشطة إلى حد كبير في هذا الميدان على صعيد العالم كله. ومن نماذج هذه المشاركة ما يتمثل فيما شهدته الصين من إنشاء أكبر مقاطعة للتسخين بالطاقة الحرارية الأرضية على مستوى العالم، وهي تخدم أكثر من مليون من العملاء. ولهذا فإن تحول أيسلندا يشكل قصة نجاح لها مغزاهما قبل أن يكون نهجاً "يمثل نموذجاً يحتذى به الجميع". فأولاً وقبل كل شيء، تشكل أيسلندا مثلاً ملهماً عما يمكن تحقيقه بقدر ما ينطوي على كثير من الدروس المهمة التي ينبغي تقاسمها بالنسبة لأي بلد يسعى إلى مثل هذا التحويل. وأن الأمر لا يقتصر فقط على البلدان الغنية المتقدمة التي تمتلك الفرصة لكي تتغلب على حواجز التكاليف والعقبات الداخلية من أجل تحول أخضر، وأيسلندا التي ما زالت ملتزمة بمزيد من تقاسم معارفها وخبرتها فهي تعزز باضطلاعها بهذا الدور فيما تواصل التعلم والإسهام بصورة متحمسة من أجل مستقبلنا المشترك والمستدام.

وتأتي أيسلندا في مقدمة الدول التي تعتمد على الطاقة النظيفة في توليد الكهرباء حيث تعتمد بنسبة ١٠٠٪ تقريباً على المصادر المتجددة في توليد الكهرباء

كما أنها تستخدم الطاقة الحرارية الأرضية في تدفئة المنازل، بالإضافة لاعتمادها على الطاقة الكهرومائية لأغراض الإنارة وتوليد الكهرباء للاستخدامات الصناعية، وتأتي النرويج في المرتبة الثانية بعد أيسلندا.

سابعاً: النتائج والتوصيات.

أصبحت البيئة محددًا عالمياً يفرض نفسه ويؤثر على التعاملات الاقتصادية والتجارية والعلاقات الدولية المعاصرة و أصبح الاهتمام بها من أهم التدابير لتقييم حضارة الدول وتقدمها، لهذا يواجه العالم تحدياً في خلق توازن بين التنمية المستدامة وبين الحفاظ على البيئة، وما دام الاعتماد على الطاقات التقليدية يحتل الجانب الأكبر لاستعمالات الطاقة، وكما لها من تداعيات سواء من جراء استنزافها أو ما ينتج عنها من ملوثات على صحة الإنسان وعلى البيئة، فإن العالم يتجه اليوم إلى البحث عن طاقات بديلة متجددة ونظيفة تتسم بالاستمرار وتخدم معطيات البيئة، وتحافظ عليها وتحقق التنمية المستدامة. ومن خلال هذه الدراسة توصلنا لعدة نتائج وتوصيات نجلها فيما يلي:

- النتائج .

- تلعب الطاقة المتجددة والبديلة دورا بالغ الأهمية في الحفاظ على البيئة وحمايتها من التلوث الناتج عن استخدام الطاقات التقليدية، خاصة وأن تكلفة توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة والبديلة أخذه في النقصان، وبالتالي إمكانية تحقيق التنمية المستدامة .

- يعد اللجوء إلى الطاقات المتجددة والبديلة هو الحل الأمثل للمزاوجة ما بين الأهداف الاقتصادية والبيئية وتحقيق التنمية المستدامة، لهذا يجب على الدول بذل المزيد من الجهود الفعلية والفاعلة من أجل الحصول على الطاقة المتجددة وتطويرها والتغلب على تحدياتها واستغلالها استغلالا اقتصاديا أمثل .

- 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 .

- تعتبر الطاقة أحد التحديات التي تواجه دول العالم في الوقت الحاضر، باعتبارها أحد القطاعات المهمة في جميع الدول لما لها من دور بالغ الأهمية في عملية التنمية المستدامة والمحافظة على البيئة.

- تعد ألمانيا من الدول الرائدة في استخدام الطاقة المتجددة والبديلة، وقد أثبتت نجاحاً وفاعلية في تنمية قطاع الطاقة المتجددة وتطويره ، من خلال وضع سياسات مناسبة وأطر تنظيمية وامتيازات تمويلية لتطوير ونشر الطاقة المتجددة، مما جعلها دولة رائدة ومتقدمة في هذا المجال.

- التوصيات.

- ضرورة تشجيع استخدام الطاقة المتجددة والمستدامة كجزء لا يتجزأ ضمن الخطط الاستراتيجية الوطنية للطاقة، ونقل تكنولوجيا الطاقة المتجددة من خلال التبادل والتعاون في ميدان اقتصاديات الطاقة المستدامة بين كل من الدول المتقدمة والنامية، والنهوض بالتنمية المستدامة .

- يجب الاستفادة من الموارد المتوفرة للطاقة البديلة والمتجددة في دولنا العربية خصوصاً الشمسية منها، والعمل على إنشاء مشاريع لإنتاج الطاقة الشمسية وتطويرها.

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

- يجب على جميع دول العالم خاصة النامية منها الاستفادة من التجربة الألمانية، والتي اهتمت بتنمية استخدام الطاقة المتجددة وتطوير أساليب استعمالها، من أجل

تحقيق جميع الأبعاد الاجتماعية والبيئية والاقتصادية من خلال تحقيق التنمية المستدامة.

- ضرورة دعم المشاركة بين قطاع الحكومات العربية ومؤسسات القطاع الخاص ومراكز البحوث والدراسات البيئية من خلال تجارب ونماذج مصغرة لمشروعات الطاقات المتجددة والبديلة ومشروعات تنموية تحافظ على الموارد البيئية العربية وتحميها من الأخطار والتهديدات الموجه لها وتكون تحت رعاها جامعة الدول العربية من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

- ضرورة الاستفادة من التجارب العالمية لبعض الدول الرائدة في مجال الطاقات المتجددة والبديلة التطور التكنولوجي وأنظمة المعلومات في هذا المجال وتوجيهه نحو خدمة البيئة والتنمية المستدامة.

" تم بحمد الله وتوفيقه "

قائمة المراجع

- المراجع العربية:

- د. مجدي جرعثلي، أهمية اعتماد الطاقة المتجددة ودورها في المحافظة علي صحة الإنسان والبيئة .
<http://www.nouhworld.com/article>
- فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل : التجربة الألمانية نموذجا .
<https://platform.almanhal.com/Files/2/99930>
- فلاق علي، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة - مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية.
www.enssea.net/enssea/majalat/2536.pdf
- د. نيفين كمال، إطار لرؤية مستقبلية لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر، معهد التخطيط القومي ، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (٢٦١) ، ٢٠١٥ .

- الرسائل:

- مداحي محمد، الطاقات المتجددة كخيار إستراتيجي في ظل المسؤولية عن حماية البيئة " دراسة حالة الجزائر"، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بن بوعلي، الجزائر ، ٢٠١١ / ٢٠١٢ .

- المجالات والتقارير:

- فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد ١١، سنة ٢٠١٢ .
- محمد طالبي، محمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة- عرض تجربة ألمانيا-، مجلة الباحث، العدد ٦، ٢٠٠٨ .
- د. عقيل حميد جابر الحلو، د عبد الرسول جابر إبراهيم، الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي المخاطر، والتكاليف، والمعالجات العراق حالة الدراسة، مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد ١٥ العدد ١، ٢٠١٣ .
- حكاية الطاقة المستدامة في أيسلندا: نموذج للعالم؟، الوقائع - الأمم المتحدة ، العدد ٣ المجلد الثاني والخمسين ، ٢٠١٥ .
<https://unchronicle.un.org/ar/article/1949>

- المواقع الإلكترونية:

- البيئة والتنمية المستدامة. <https://hrdiscussion.com/hr10618.html>
- انظر الموقع الإلكتروني لوكالة الطاقة الذرية.
International Energy Agency Website, " <http://www.iea.org> ".
- <http://www.altenergy.org/renewables/renewables.html>
- الموقع الإلكتروني لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. <http://www.unep.org/arabic/>
- <http://mawdoo3.com/>
- طاقة كهرومائية، <https://ar.wikipedia.org/wiki> .
- مستقبل طاقة الرياح في الشرق الوسط .
<http://www.envirocitiesmag.com/articles/renewable-energy-the-power-of-the-future/what-does-the-future-hold-for-wind-power-in-the-middle-east.php>
- <https://www.alarabiya.net/ar/qafilah/2017/12/27>.

المحتويات

ملخص.....	٢
مقدمة.....	٣
أولاً: أولاً: الإطار النظري للدراسة.....	٥
ثانياً: مصادر الطاقة المتجددة والبديلة ومستقبلها.....	١٢
ثالثاً: أهمية الطاقة المتجددة والبديلة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة.....	١٨
رابعاً: التحديات والعوائق التي تواجه نمو الطاقة المتجددة والبديلة.....	٢١
خامساً: السياسات والإجراءات الفعالة المطلوبة لدعم نمو الطاقة المتجددة والبديلة.....	٢٣
سادساً: بعض التجارب الدولية في مجال الطاقة المتجددة والبديلة والاستفادة منها.....	٢٤
سابعاً: النتائج والتوصيات.....	٣٣
قائمة المراجع.....	٣٦
المحتويات.....	٣٨