الطاقة المتجددة والبديلة كمدخل للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة في الدول النامية

الدكتور / أحمد إبراهيم عبد العال حسن

أستاذ الاقتصاد والمالية العامة المساعد

كلية القانون – جامعة ابوظبي

كلية إدارة الاعمال – جامعة شقراء سابقاً

ملخص

يواجه العالم تحديًا في خلق توازن بين التنمية المستدامة وبين الحفاظ على البيئة، وهو ما دعا إلى تزايد الاهتمام في الآونة الأخيرة من كثير من دول العالم بموضوع الطاقات المتجددة كونها تمثل أحد أهم المصادر الرئيسية للطاقة العالمية كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة مما يكسبها أهمية بالغة في تحقيق التنمية المستدامة، ونظراً لما للطاقة التقليدية من تداعيات سواء من ناحية استنزافها أو ما ينتج عنها من ملوثات ضارة بالبيئة وصحة الإنسان، لذلك نجد أغلب دول العالم تهم بتطوير هذا المصدر من الطاقة وتضعه هدفا تسعى لتحقيقه، بل نجد العالم يتجه إلى البحث عن طاقات متجددة وبديلة تحافظ على البيئة وصحة الإنسان وتساعد في تحقيق التنمية المستدامة، 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 خاصة بالدول النامية التي تعاني من انتشار التلوث والفقر في الطاقة التقليدية، وتمثل الطاقات المتجددة والبديلة في الدول المتقدمة والنامية بديلاً عن الطاقة الاحفورية لهذا فالبحث عن طاقة نظيفة ومتجدده محافظة على البيئة هو التحدي القائم أمام معظم دول العالم خاصة الدول النامية.

الكلمات المفتاحية:

الطاقة المتجددة – التنمية المستدامة – الطاقة الشمسية – البيئة – طاقة الرياح – فقر الطاقة

Abstract

The world faces a challenge in creating a balance between sustainable development and preserving the environment, which is why many countries of the world have recently raised interest in the topic of renewable energies, as it represents one of the most important sources of global energy as it is clean and non-polluting energy for the environment. Achieving sustainable development, and given the repercussions of traditional energy, whether in terms of depletion or the pollutants that are harmful to the environment and human health resulting from it, so we find most countries in the world are interested in developing this source of energy and setting it as a goal that it seeks to achieve, but we find the world is heading to the search for renewable energies. And alternative maintains On the environment and human health and helps in achieving sustainable development, so we find that the environment has become an important global determinant that imposes itself and affects contemporary international relations and various dealings, whether economic or commercial. Therefore, renewable and alternative energy helps to face the environmental threats of climate change, thus preserving the environment and achieving development. Sustainable, especially for developing countries that suffer from the spread of pollution and poverty in traditional energy, and renewable and alternative energies in developed and developing countries represent an alternative to fossil energy. Therefore, the search for clean and renewable energy that preserves the environment is the challenge facing most countries of the world, especially developing countries.

Key words:

Renewable energy - sustainable development - solar energy - environment - wind energy - energy poverty

مُقدمة.

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، نظرا 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. فالاتجاه 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 والاتجاه نحو التنمية.

لقد أصـــبحت الطاقة المتجددة والبديلة من العناصـــر الهامة للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المســتدامة، فهي تعد عاملاً أســاســياً في دفع عجلة الإنتاج والتنمية وتحقيق النمو والاستقرار، مما يساعد على توفير فرص العمل والحد من الفقر وتحسين مستوى المعيشة، لهذا فالبحث عن مصادر بديلة للطاقة أصبح من أكثر الأمور أهمية لدى العديد من الدول والحكومات، فيجب إدراك التحديات العالمية والإقليمية التي تحيط بنا من خلال مواجهة القضـــايا الرئيســـية المتعلقة بمجال عجز الطاقة وتلوث البيئة الناتج عن اســـتخدام الطاقة التقليدية من الوقود الاحفوري والبترول ومشـــتقاته والفحم وغيرها التي تسببت في خلق الكثير من المشاكل الصحية والبيئية الخطيرة التي لم يشهد لها مثيل[١].

– أهمية موضوع الدراسة.

– تســعى الدراســة إلى تســليط الضــوء على أهمية الطاقة المتجددة والبديلة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة.

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

[١]. https://annabaa.org/arabic/energy/١٩٤٦.

– إشكالية الدراسة.

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

– هدف الدراسة.

– إمكانية الاعتماد على مصـــــادر الطاقة المتجددة والبديلة في ظل التحديات التي تواجهنا في الوقت الراهن؟

– توجيه الحكومات وأفراد المجتمع إلى ضـــــرورة الانتباه لأهمية اســـــتخدام 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:

أولا: الإطار النظري للدراسة.

ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة والبديلة ومستقبلها.

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

رابعا: التحديات والعوائق التي تواجه نمو الطاقة المتجددة والبديلة.

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

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

سابعا: النتائج والتوصيات.

أولا: الإطار النظري للدراسة.

تعتبر الطاقة أحد التحديات التي تواجه دول العالم في الوقت الحاضـــر، باعتبارها أحد القطاعات المهمة في جميع الدول لما لها من دور بالغ الأهمية في عملية التنمية المسـتدامة والمحافظة على البيئة. فالحصـول على خدمات الطاقة الحديثة المسـتدامة يسهم في القضاء على الفقر وتلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية. وقد أشار مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المسـتدامة في ريو دي جانيرو عام ٢٠١٢ إلى أن أكثر من ٢٠ % من سـكان العالم لا يسـتطيعون الحصـول على الطاقة. لهذا فقد عقدت الندوات والمؤتمرات الدولية والمحلية من أجل اتخاذ خطوات جادة وفاعلة في البحث عن مصـــادر بديلة للطاقة تكون نظيفة ومســـتدامة وغير ملوثة للبيئة، وهو ما تدعو إلية الطاقات المتجددة. لذلك تتطلب ضـــرورات المســـتقبل البحث عن طاقة بديلة متجددة ونظيفة تتســـم بالاســـتمرار وتخدم معطيات البيئة المحيطة. وســـوف نتناول الطاقة المتجددة والبديلة كمدخل للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المسـتدامة 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 والبديلة، 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 جوهريا عن الوقود الأحفوري والذي يضم "البترول 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 للزيوت[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 والجذر 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].

---

[١] د. مجدي جرعتلي، أهمية اعتماد الطاقة المتجددة ودورها في المحافظة على 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/.

د- مفهوم الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ: " الطاقات المتجددة هي كل طاقة يكون مصـدرها شـمسـي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة، كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشـمسـية وطاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، ويوجد الكثير من الآليات التي تسـمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية، كالحرارة والطاقة الكهربائية، وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيا متعددة، تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء [١].

إذا نجد أن الطاقة المتجددة هي: تلك الطاقة المسـتدامة غير التقليدية والتي يمكن الحصـول عليها من الطبيعة (الموارد الطبيعية المختلفة) وهي طاقة مسـتدامة لا تنفذ ولا تنضـب مع اسـتخدام الإنسـان لها، وتحافظ على البيئة، وهي بذلك تختلف عن مصادر الطاقة التقليدية المهددة بالانقراض مثل البترول والفحم والغاز الطبيعي.

[١] فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل: التجربة الألمانية نموذجا. https://platform.almanhal.com/Files/٢/٩٩٩٣٠

٢- بعض المفاهيم الأساسية للطاقة[١].

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

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

الطاقة، وأن تكون بتكلفة يســـتطيع المســـتهلك والمنتج تحملها، كذلك أن تكون هذه المصادر أمنه 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 ١،٣ مليار فرد على مستوى العالم لا يحصلون على خدمات الكهرباء، وحوالي ٢،٦ مليار فرد لا يملكون معدات نظيفة للطهي. كما يتركز نحو ٩٥ % من هؤلاء الأفراد اللذين يعانون من فقر الطاقة جنوب الصحراء الكبرى وأسيا وفقا لإحصائيات الوكالة الدولية للطاقة.

و– اســتدامة الطاقة: يشــير هذا المفهوم إلى" ضــرورة توفير الدول لمصــادر الطاقة اللازمة للأجيال الحالية دون المســـاس بحقوق الأجيال القادمة " وهذا يتطلب تحقيق اســتدامة الطاقة بشــكل رئيســي وتقليل معدل نفاد المخزون في باطن الأرض وتحديداً من الوقود الأحفوري، والذي بمكن تحقيقه من خلال العمل على محورين الأول تحقيق كفاءة الطاقة بشــقيها الإنتاجي والاســتهلاكي، أما الثاني فهو تفعيل الاســتخدام المثل للطاقات المتجددة من خلال تطوير تكنولوجياتها ونشر ثقافة استخدمها.

٣– مميزات الطاقة المتجددة.

توجد مجموعة من المميزات التي تتمتع بها الطاقة المتجددة، وتجعلها مصــدراً 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 التّخفيف من أضرار الانبعاثات الغازية والحرارية.

– تعد عاملاً مهماً في التنمية البيئية والاجتماعيّة، 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"[١].

وقد عرفها مؤتمر تبليس بمدينة جورجيا عام ١٩٧٧ " بأنها الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ويحصل منه على مقومات حياته من غذاء ودواء وماء ومأوى". 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 تؤصل 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[٢].

---

[١] 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.

[٢] البيئة والتنمية المستدامة.
https://hrdiscussion.com/hr١٠٦١٨.html

فالاختلاف في السياسات البيئية بين الدول تعد من أهم العوامل التي تساعد على توطين الاستثمار الأجنبي المباشر في بعض الدول التي تنخفض فيها تكاليف حماية البيئة، وهو ما يعرف في الادبيات الاقتصادية باسم فرضية ملاجئ التلوث، وهو ما يعني أن الدول النامية التي تتسم بعدم تطبيق سياسات صارمة لكي تحمي البيئة، فإنها لديها ميزة نسبية في جذب الصناعات كثيفة التلوث مقارنة بالدول المتقدمة التي تتشدد في حماية البيئة من التلوث[١].

ونجد أن هناك بعض الدراسات التي قاما بها البعض في الهند[٢]، وكذلك في باكستان[٣]

قد توصلت إلى تدهور البيئة نتيجة لتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر، وقد عبروا عن هذا التدهور بقياس انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وأن تلك التدفقات قد أثرت بشكل معنوي على تدهور البيئة.

١٠. Jungho Beak and Won W.Koo: **"Adynamic Approach to the FDI-Environment Nexus : The case of china and India"** , selected paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Orlando, FL, July٢٧-٢٩,٢٠٠٨, p.٤

١١. Joysri Acharyya :" FDI, Growth and the Environment : Evidence from India on Co٢ Emission During the last two Decades", Journal of Economic Development Volume ٣٤, Number ١ , June ٢٠٠٩, pp.٤٣-٥٥.

١٢. Haider Mahmood and A.R, Chaudhary: " FDI, Population Density , and carbon Dioxide Emission : A case study of Pakistan", Iranica Journal of Energy& Environment Volume ٣, Number ٤, ٢٠١٢, pp.٣٥٤-٣٦٠.

٥- مفهوم التنمية المستدامة وخصائصه[١].

تم توصيف مفهوم التنمية المستدامة في عام ١٩٨٧، باعتبار التنمية المستدامة هي نموذج شامل للأمم المتحدة على أن الاستدامة هي نموذج للتفكير حول المستقبل الاقتصادي الذي يضع في الحسبان الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية في إطار السعي للتنمية وتحسين جودة الحياة لأفراد المجتمع في الحاضر والمستقبل، ولهذا أصبحت التنمية المستدامة أحد المطالب الأساسية لتحقيق العدالة والانصاف في توزيع الثروات ومكاسب التنمية بين الأجيال المتعاقبة.

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 التغير التقني والمؤسسي بصورة تضمن تحقيق واستمرار إشباع الحاجات البشرية للأجيال الحالية وكذلك

[١] فلاق على، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة – مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية. www.enssea.net/enssea/majalat/٢٥٣٦.pdf

المســتقبلية، كما ترى أن تلك التنمية وخاصــة في مجال الزراعة والغابات والمصــادر الســـمكية تحمي الثروة الطبيعية بما فيها الأرض والمياه والمصـــادر الوراثية النباتية، وكذلك الحيوانية من أي أضــرار قد تلحق بها، ولا تضــر بالبيئة، وتتســم بأنها ملائمة من الناحية الفنية والتقنية، ومن الناحية الاقتصادية ولا يرفضها المجتمع[١].

– 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 عناصـــره الأســـاســـية كالهواء والماء والتربة والموارد الطبيعية.

– هي تنمية تعتبر البعد الزمني فيها هو الأساس، فهي تنمية طويلة المدى بالضرورة.

– تنمية متكاملة يعتبر الجانب البشري فيها وتنميته 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 الهداف نذكر منها ما يلي:

– التقليل من نسبة الفقر، من خلال توفير كافة الموارد لجميع سكان العالم.

[١] راجع في ذلك / http://mawdoo٣.com

– 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.

– العمل اللائق ونمو الاقتصاد.

– الحد من أوجه عدم المساواة.

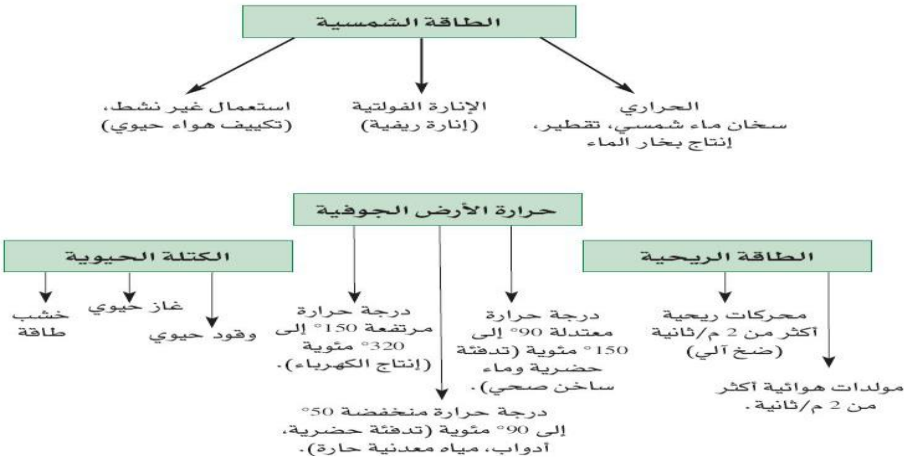
ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة والبديلة ومستقبلها.

مصادر الطاقة المتجددة هي مصادر موجودة في الطبيعية ودائمة وغير ناضبه فهي متوفرة ومتجددة ومستمرة ونظيفة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولا ينتج عنها أي تلوث بيئي، ويعد 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 (١)

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 الشـمس المصـدر الرئيسـي لكثير من الطاقة الموجودة في الطبيعة، حتى إن البعض يطلق على الشـمس "أم الطاقات"، لهذا تعتبر الطاقة الشـمسـية من الطاقات المتجددة النظيفة التي لا تنضـب مادامت الشـمس موجودة، كما أن جميع مصـادر الطاقة الموجودة على الأرض قد نشـأت أولا من الطاقة الشـمسـية، وقد كان اسـتخدام الطاقة الحرارية للشمس معروفاً منذ ألاف السنين في المناطق الحارة، حيث استخدمت في تسـخين المياه وفي تجفيف بعض المحاصـيل لحفظها من التلف، أما في الوقت الحالي نجد أن الأبحاث والتجارب تقوم على محاولة اسـتغلال 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 نضـوبه في إنتاج الكهرباء ومن المتوقع نجاح ألواح الفوتوفولتيك التي تحول أشعة الشمس إلى كهرباء. وتعد الطاقة الحرارية الشمسية تكنولوجيا جديدة نسـبياً 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 وعدا نجد: جنوب غربي الولايات المتحدة، وأفريقيا ومنها مصـر ومعظم الدول العربية، والدول الأوربية المطلة على المتوسـط والصـين واسـتراليا. وفي عدد من مناطق العالم يكفي كيلو متر مربع واحد من الأرض

لتوليد ما بين ١٠٠، و١٢٠ ميجاوات / ساعة من الكهرباء في السنة من خلال استخدام تكنولوجيا الحرارية الشمسية[١].

٢-طاقة الرياح.

تعد طاقة الرياح من أهم مصـــادر الطاقة المتجددة في كثير من دول العالم ومنها مصـــر حيث تحتل مكانه رائدة في المنطقة العربية، حيث تبلغ ٧٥٠ ميغاوات من الطاقة في منطقتي الزعفرانة وجبل الزيت، وتعتبر من أكبر مزارع الرياح البرية في العالم. وقد تم استخدام طاقة الرياح منذ زمن بعيد في دفع السفن الشراعية وكذلك في إدارة طواحين الهواء التي اســـتعملت في كثير من البلدان في رفع المياه من الآبار، وفي طحن الحبوب. وقد أجريت أبحاث وتجارب لإنشـــاء محطات توليد الكهرباء بالطاقة الهوائية وتجســـدت في أكبر طاحونة في أمريكا ويبلغ ارتفاعها ٥٥ م، وتم الحصـــول على طاقة كهربائية تعادل ٥٠، ١٢ كيلووات، ويتم إنتاج الطاقة من الرياح بواســـطة محركات أو توربينات ذات ٣ أذرع تديرها الرياح وتوضـــع على قمة أبراج طويلة وتعمل كما تعمل المراوح، ولكن بطريقة عكسية[٢].

[١] 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] فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مرجع سابق.

يمكن أن تلعب طاقة الرياح دوراً كبير في تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء في معظم دول العالم وفي نفس الوقت معالجة المشكلات البيئية وتحقيق الأهداف العالمية للحد من الانبعثات الكربونية، ولهذا نجد تقرير حديث أجرته الوكالة الدولية للطاقة المتجددة وكذلك جامعة الدول العربية قد ذكر أنه على الرغم من تركز 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 % ث، 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[١].

[١] 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.

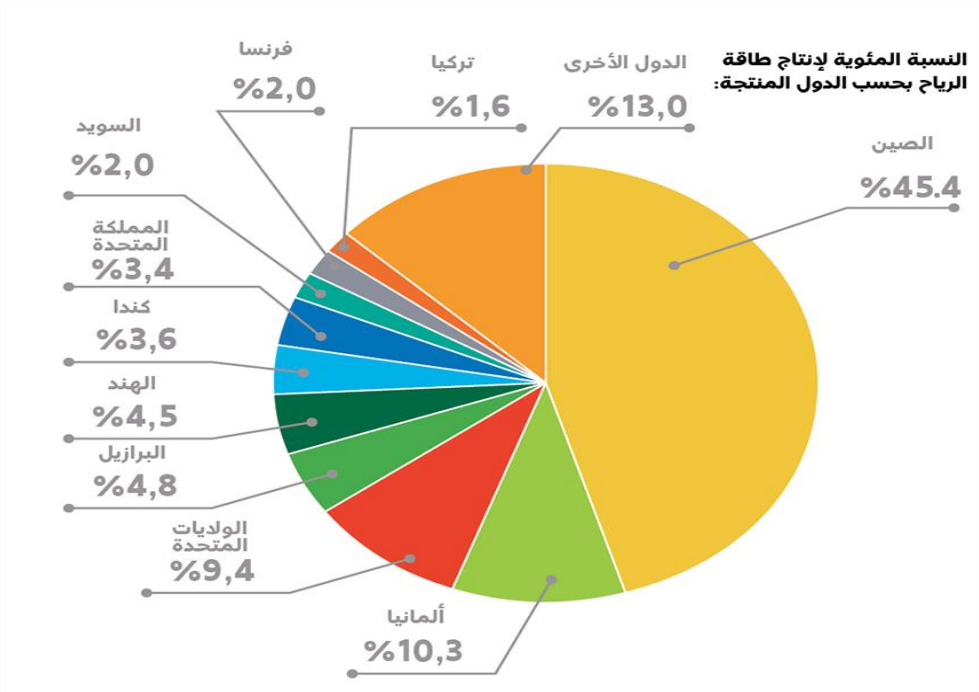
– فوائد طاقة الرياح[١].

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 سنتات أمريكية لإنتاج الكيلووات/ ساعة، وفقاً لمصدر الريح وتمويل مشروع التوليد، فالوقود لتوليد هذه الطاقة "مجاني"، إذ ليس للريح 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:

١ https://www.alarabiya.net/ar/qafilah/٢٠١٧/١٢/٢٧

شكل رقم (٢)

النسب المئوية لإنتاج طاقة الرياح حسب الدولة المنتجة



المصدر: https://www.alarabiya.net/ar/qafilah/٢٠١٧/١٢/٢٧

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 تبث 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

المصدر: https://www.alarabiya.net/ar/qafilah/٢٠١٧/١٢/٢٧

٣-الطاقة الكهرومائية.

الطاقة الكهرومائية هي الطاقة الناتجة عن استثمار طاقة الماء الساقطة لتدوير مولدات الكهرباء، وتسمى بالإنجليزية " Hydroelectricity "، وهي طاقة تعتمد على قوة المياه لتوليد التيار الكهربائي، حيث يمكن تحديد تعريفها من خلال تقسيم الاسم إلى كهرباء، وماء،

وتعتبر الطاقة الكهرومائية من أكبر المساهمين في إمدادات الطاقة المتجددة في العالم، حيث قدرت الطاقة المنتجة منها عالميا 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 وصـــلت ٩٩٠ ميجاوات. وقد أنشـــأت الصـــين حوالي ٢٩ ميجاوات مع قدرات أخرى كبيرة أضـــيفت في تركيا والبرازيل، وفيتنام، والهند، وروسـيا. ولذلك نجد أن الصـين احتلت المرتبة الأولي بين الدول التي تســتغل المصــادر المائية لتوليد الطاقة الكهربائية، ثم البرازيل في المرتبة الثانية بينما احتلت أمريكا المرتبة الثالثة[١].

وتقدر حصـــة الطاقة الكهرومائية بنســـبة ١٩ % من إنتاج الطاقة الكهربائية العالمي، وتكمن أهميتها في أنها من مصـــادر الطاقة المتجددة، والأقل خطراً على البيئة مقارنة بمعامل الكهرباء الحرارية التي تعمل بالوقود العضـوي (الفحم، والنفط...) أو النووي وبشـــكل عام، تعتبر عملية توليد هذا النوع من الطاقة عالية المردود، إذ يصـــل مردودها إلى نســـبة ٨٠٪ –٩٠٪ وأكثر أكبر قدرة لمحطة توليد مائية موجودة حاليا تصل إلى ١٨ ميجاوات وهي لسد الصين العظيم[٢].

[١] فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل: التجربة الألمانية نموذجا، مرجع سابق.

[٢] طاقة كهرومائية.
https://ar.wikipedia.org/wiki

شكل رقم (٣)

أكبر محطة توليد مائية موجودة حالياً (سد الصين العظيم)

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

٤- طاقة الكتلة الحيوية.

تحتل أهمية طاقة الكتلة الحيوية في أنها تأتى 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

والمحاصـــيل الزراعية، وتعد هذه الطاقة هي طاقة متجددة لأنها تحول طاقة الشـــمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق عملية التمثيل الضـــوئي، فوجود نباتات خضراء يؤدي إلى وجود طاقة شمسية مخزنة فيها، وبالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي يمكن أن نحصـــل عليها من هذه النباتات بالطرق المختلفة. ونجد أن مصـــادر الكتلة الحيوية في عصـــرنا الحالي تتمثل في مخلفات الغابات والمخلفات الزراعية، وأخشاب الغابات، وفضلات المدن، بالإضافة إلى بعض المحاصيل التي يتم زراعتها خصيصاً لأجل الحصول على الطاقة منها[١].

ثالثا: 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 مســـاهمة هذه الطاقات " الطاقات المتجددة والبديلة " في إنتاج الطاقة الكهربائية من أكبر ما يمكن، والهدف الرئيســـي الناجم عن ذلك هو الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المســـتدامة والتي بدورها تعكس فرص عمل جديدة، وتحافظ كذلك على البيئة التي تســـاعد في جذب الاســـتثمار

[١] محمد طالبي، محمد ســـاحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المســـتدامة– عرض تجربة ألمانيا–، مجلة الباحث، العدد ٦، ٢٠٠٨.

والمســـتثمرين في مجال الطاقة والطاقات المتجددة والبديلة. والتي تمثل في الرياح والطاقة الشمسية والكتل الحيوية وغيرها من المصادر المختلفة والتي لا تنضب، بل تتجدد باســتمرار، والتي بدورها تنخفض معدلات انبعاثات غاز ثاني أكســيد الكربون والغازات الأخرى المؤثرة على البيئة والمحيط البشري والأنشطة الاقتصادية والإنتاجية والخدمية والاجتماعية التي تعتبر أســاس نمو ونهوض الاقتصــاد الوطني. ونجد أن الطاقة المتجددة والبديلة تلعب دوراً فعالاً في حماية البيئة وتحقيق التنمية الاقتصــادية والاجتماعية لأجل التنمية المستدامة وهو ما سنتناوله في النقاط التالية:

١- دور الطاقة المتجددة والبديلة في حماية الأبعاد البيئية للتنمية المستدامة[١].

تعرض جدول أعمال القرن الواحد والعشرين إلى العلاقات بين الطاقة والأبعاد البيئية للتنمية المستدامة، وبصفة خاصة تلك التي تتعلق بحماية الغلاف الجوى من أضرار التلوث الناجم عن اســتخدام الطاقة في كافة النشــاطات الاقتصــادية والاجتماعية وقطاعي الصــناعة والنقل على وجه الخصــوص، لهذا فقد دعت الأجندة ٢١ إلى تجســيد 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

[١] فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مرجع سابق.

الطاقة القائمة لديها، وذلك بتطوير سياسات وبرامج الطاقة المستدامة من خلال العمل على تطوير مزيج من مصـادر الطاقة القائمة لديها، وذلك بتطوير سـياسـات وبرامج الطاقة المتجددة والبديلة المسـتدامة من خلال العمل على تطوير مزيج من مصـادر الطاقة المتوفرة الأقل تلويثا، 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 سـياسـات قطاع الطاقة والقطاعات الاقتصـادية الأخرى وخصـوصـاً قطاعي النقل والصناعة.

٢– دور الطاقات المتجددة والبديلة في تحقيق الأبعاد الاقتصـادية والاجتماعية للتنمية المستدامة.

لقد أدى تزايد الطلب على الطاقة استجابة للتصنيع والتمدن وثراء المجتمع وتقدمة إلى توزيع عالمي لاسـتهلاك الطاقة الأولية توزيعا شـديد التفاوت، فاسـتهلاك الفرد الواحد من الطاقة في اقتصـاديات السـوق الصـناعية يعادل ثلاثة أرباع الطاقة الأولية في العالم ككل، ونجد أن التنمية الاقتصـادية 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 ومصـادر وقود حديثة ومتجددة يصـبح توافر فرص العمل وزيادة

الإنتاجية، وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة مما ينعكس على التنمية الاقتصـــادية والاجتماعية، وتمثل واردات الطاقة حالياً من منظور ميزان المدفوعات للدول أحد أكبر مصـادر الديون الأجنبية في العديد من الدول خصـوصـاً الأكثر فقراً. كذلك من شأن تطبيقات الاعتماد على مصادر الطاقات المتجددة والبديلة كالسخان الشمسي والخلايا الضوئية، وعمليات تدوير المخلفات الزراعية وتحويلها إلى سـماد عضـوي أن تسـاهم في القضـاء على البطالة واجتثاث الفقر وفي الحفاظ على الموارد المالية والمادية من الهدر. إضـافة إلى دور مشـاريع الطاقات المتجددة والبديلة في اســتحداث الوظائف الجديدة، حيث تلعب دوراً بارزاً في اســتحداث فرص العمل الدائمة، فالطاقة المتجددة والبديلة يمكن أن تشــجع الســياســات الاقتصــادية الكلية والمبادرات الاقتصادية الجديدة التي تتماشي مع التنمية المستدامة[١].

رابعا: التحديات والعوائق التي تواجه نمو الطاقة المتجددة والبديلة.

يواجـه نمو الطـاقـة المتجـددة والبـديلـة مجموعـة من العوائق والتحـديـات التي تعيق انتشــارها، وقد تم تقســيم المعوقات التي تعيق نمو الطاقات المتجددة والبديلة إلى عدة عوائق، نذكر منها ما يلي[٢]:

[١] فلاق على، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة – مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية. www.enssea.net/enssea/majalat/٢٥٣٦.pdf

[٢] فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل: التجربة الألمانية نموذجا، مرجع سابق. https://platform.almanhal.com/Files/٢/٩٩٩٣٠

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 على مراحل تهتم بتحديد قائمة أولويات للمكونات التي يمكن نقل تقنيات تصنيعها للبلدان النامية ومنها الدول العربية، وذلك بناء على دراسة وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه إجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقة المتجددة والبديلة، ومدي توافر 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. ونجد أن غياب الجانب المعرفي والتكنولوجيا الحديثة ذو الصلة بتصنيع

مكونات وأنظمة الطاقة المتجددة والبديلة تعتبر من المعوقات الفنية التي تحول دون نشـــر تطبيقات الطاقة المتجددة ونشـــر تطبيقاتها[١]. ويظهر هذا العائق في عدد من المجالات منها:

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

– الخبرات والكفاءات مفتقرة 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 والخصـــومات الضـــريبية الجمركية وإشراك القطاع الخاص من خلال توافر الحوافز المالية.

٣– العائق الاقتصادي.

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

[١] د. محمد مصطفي محمد الخياط، د. ماجد كرم الدين محمود، سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا، مدير إدارة الشئون الفنية لطاقة الرياح، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، وزارة الكهرباء والطاقة– مصر، أكتوبر ٢٠٠٨.

– تذبذب أســـــعار الوقود مع دعم الدول للوقود، مما يحد من انتشـــــار 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 تؤدى التغيرات المناخية مثل الغبار والغيوم ومشاكل المياه والرياح 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.

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

١- تجربة ألمانيا في الطاقات المتجددة والبديلة[١].

تعد ألمانيا من أهم الدول الصناعية في العالم، مما أدى إلى نشأة وتعقد المشكلات البيئية لديها، وتحاول ألمانيا لحل تلك المشـاكل البيئية اسـتخدام الطاقة المتجددة مسـتغلة في ذلك الازدهار الذي تشـهده 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 ضـربة حظ القرن الحالي حيث نجد أن ألمانيا تحتل مركز الريادة في العالم في هذا المجال، ويتوقع أن يصـل حجم مبيعات القطاع الأخضـر إلى بليون أورو في العام ٢٠٣٠ ، وتتعدد المجالات التي تعتبر فيها الألمانية هي الرائدة على المسـتوى العالمي، واكبر طاقة إنتاجية في العالم لتجمعات تعمل بطاقة الرياح ، وأحدث تقنيات محطات توليد الطاقة، المركز الأول عالميا في العديد من أجهزة الاسـتعمال العالية الفعالية.

[١] 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.

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 الأماني، وهو اليوم المحرك الأساسي في سوق العمل.

وقد شهدت ألمانيا خلال السنوات القليلة الماضية تطوراً سريعاً 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 ٢٤٠٠٠ ميغاوات، كما أنها تمتلك ثاني أكبر سوق للطاقة الشمسية من خلال ١٦٥٠ 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 ١٥،١ % من الكهرباء في ألمانيا و٧٤ % من الحرارة- ومن المتوقع أن تسد مصادر الطاقة المتجددة والبديلة ما يصل إلى ٥٠ % من متطلبات الطاقة الأولية بحلول العام ٢٠٥٠.

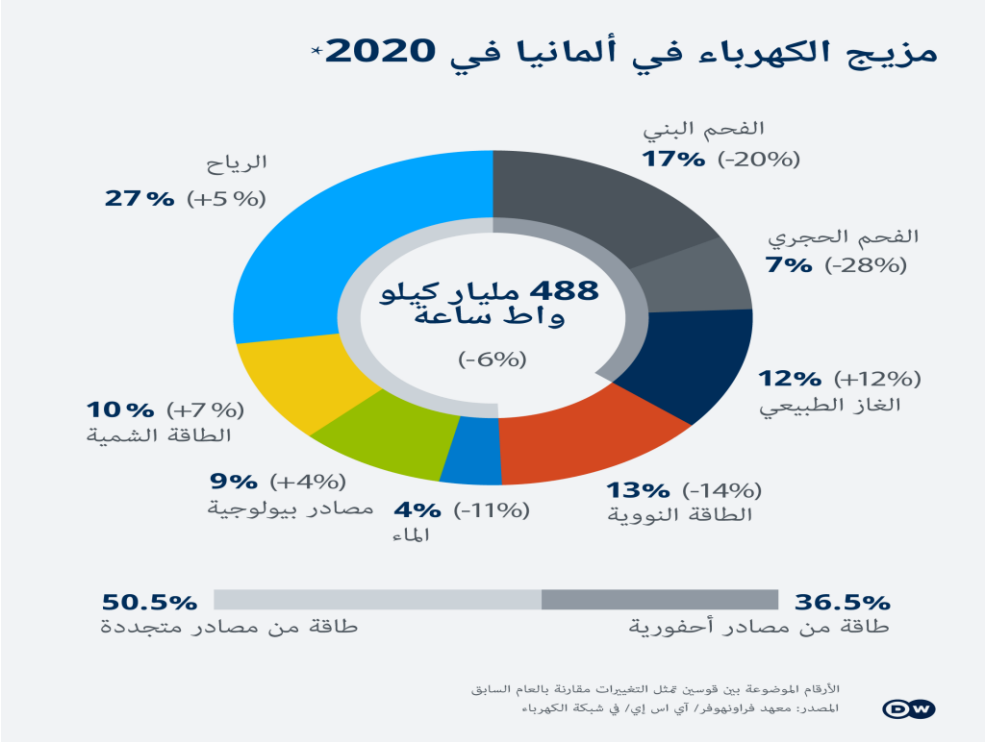
وتعد ألمانيا إحدى أهم وأكبر الدول الأوروبية الصناعية والتي تأتي من أوائل الدول عالميا لاستغلالها للطاقة الشمسية، وتبلغ نسبة الحصول على الطاقة المتجددة إلى العشرين في المئة من احتياجاتها الكهربائية، وجدير بالذكر إحدى التصريحات لألمانيا عن رغبتها عن الاستغناء عن محطات الطاقة النووية في عام ٢٠٢٢، مما كان سببا في زيادة الاستثمار في الأونه الأخيرة في مجال الطاقة المتجددة بهدف الوصول إلى اكتفائها الذاتي دون اللجوء لشراء الطاقة من أي مكان[١].

ووفقًا لتحليل أجرته مؤسسة أبحاث التحول في الطاقة، (أغورا غيفينده) في برلين، فقد حققت ألمانيا بوضوح هذا الهدف لعام ٢٠٢٠ وخفضت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة ٤٢٪ مقارنة بعام ١٩٩٠. في عام ٢٠٢٠ أطلقت ألمانيا ٧٢٢ مليون طن من ثاني أكسيد الكربون في الجو، أي أقل بمقدار ٨٢ مليون طن عن عام ٢٠١٩ – بانخفاض قدره ١٠٪ ويقول باتريك غرايشن، مدير مؤسسة " أغورا إنرغيفينده ": التأثيرات الحقيقية لحماية المناخ في عام ٢٠٢٠ كانت موجودة فقط في قطاع الكهرباء، لأن الانخفاض في ثاني أكسيد

الكربون هنا يرجع إلى استبدال الفحم بالغاز ومصادر الطاقة المتجددة.

[١] https://www.almrsal.com/post/٤٥٦٦٠٢

شكل رقم (٤)



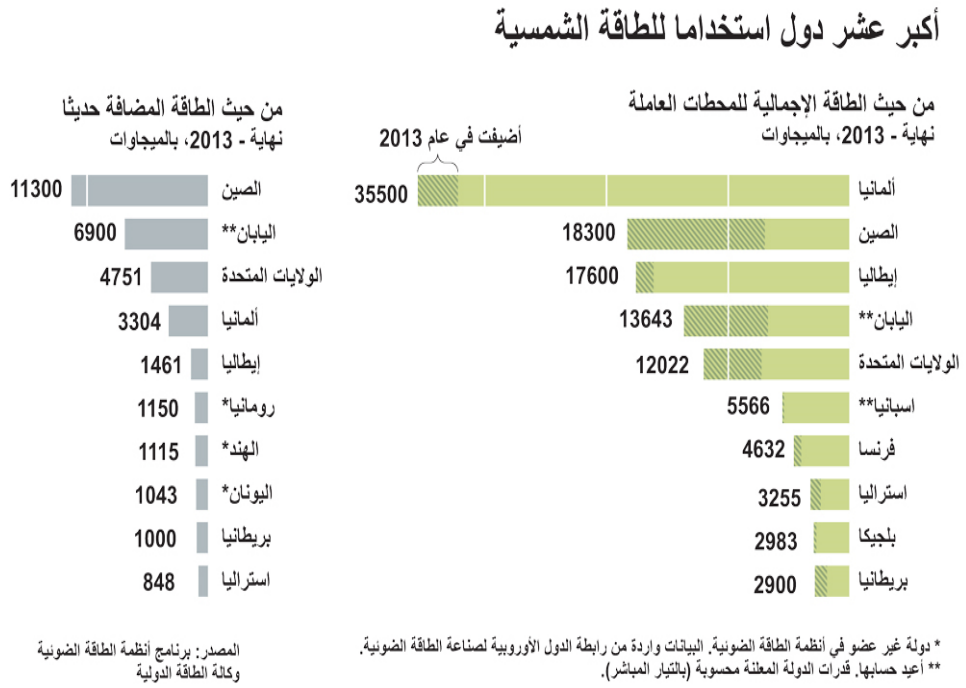
– مصادر الطاقة المتجددة في ألمانيا.

أ–الطاقة الشـمسـية: على الرغم من أن السـماء تمطر في ألمانيا على مدار العام وتحجب السحب السماء نحو ثلثي ساعات النهار، إلا أن ألمانيا استطاعت أن تصبح أكبر مولد للطاقة الكهربائية من ضـوء الشـمس في العالم. فقد بزغ في ألمانيا قطاع صـناعي جديد هو قطاع الصـناعة تقنيات الطاقة الشـمسـية، وأيضـا بفضـل قانون مصـادر الطاقة المتجددة منذ بضـع سـنوات. وقد تزايد حجم أعمال التقنيات الشـمسـية الألمانية خلال سـنوات 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 ٥٠٠٠٠ إنسان. ويزداد باستمرار عدد الأسر الألمانية التي تسعى إلى تأمين حاجتها من الطاقة عن طريق مجمعات شمسية وخلاياً الطاقة الضوئية. والشكل التالي يوضح لنا أكبر عشر دول في العالم استخداما للطاقة الشمسية على رأسهم ألمانيا وذلك كما يلي:

شكل رقم (٥)

أكبر عشر دول في العالم استخداما للطاقة الشمسية



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

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 ســـاهمت في تغذية الشـــبكة العامة بمقدار ١٥ مليار كيلووات ســـاعة من التيار الكهربائي. وبفضل قانون دعم الاستثمار في مجالات مصادر الطاقة المتجددة، تمت في ألمانيا حتى اليوم أقامت 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 ســاعة اعتماد على الكتلة الحيوية، منها ١٠ مليار بالاعتماد على الخشــب فقط وأكثر من ٥ مليار من الغاز العضـــوي وحوالي مليار من زيت النبات، وقد بلغت مســاهمة الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة الكهرباء من المصـــادر المختلفة حوالي ٣٪ ومن التطورات المهمة في سنة ٢٠٠٦ كانت زيادة الاعتماد على الغاز العضوي الذي ســـاهم في توليد طاقة بمقدار ٠.٤ مليار كيلوات/ ســـاعة مقارنة بكمية ٢.٨ مليار كيلوات/ ساعة في عام ٢٠١٠ [١].

[١] غيورك ميك، " الابطال الخضر"، مجلة المانيا، العدد٣، سوسيتش، فرانكفورت، ٢٠٠٧، ص ٤٣.

– 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.

يهدف 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[١].

[١] فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل: التجربة الألمانية نموذجا، مرجع سابق.

ج–الاهتمام بالبحث العلمي في مجال الطاقة المتجددة والبديلة.

تحتوي 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 وآمالهم، ومن الجامعات والمعاهد المختصة في ميدان الطاقة المتجددة نجد (جامعة ألدنبورغ " 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 لمراحل قصيرة وطويلة المدى مراعية فيها التطور المستقبلي للمصادر

واكتشافها وتقنياتها[١].

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[٢].

يطلق على أيسلندا اسم " أرض النار والثلج"، 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 نظمها 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 إمكانيات هائلة من طاقة الرياح التي ما زالت غير مستغلة على الإطلاق.

[١] فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل: التجربة الألمانية نموذجا، مرجع سابق.

[٢] حكاية الطاقة المستدامة في أيسلندا: نموذج للعالم؟، الوقائع – الأمم المتحدة، العدد ٣ المجلد الثاني والخمسين، ٢٠١٥. https://unchronicle.un.org/ar/article/١٩٤٩

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 الأحفورى لأغراض النقل، أما الطاقة الحرارية الأرضية للبلاد فتزود بها المجتمع بإمكانيات عديدة بخلاف توفير الكهرباء وتزويد المقاطعات بالحرارة، حيث 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 مقتصراً 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 بالتدريج 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 الأذكياء 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 المستخدِمين الدوليين للطاقة الصناعية. وتم اجتذاب صناعات جديدة إلى أيسلندا من أجل تنويع اقتصادها وإيجاد فرص للعمل وإنشاء شبكة توليد للطاقة الكهربية 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 الحواجزفي مجال الطاقة.

– التمكين المحلي والمشـــاركة المحلية مفتاح النجاح، والطريقة التي شـــاركت فيها البلديات في 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 شـــأنها أن تؤدي إلى الإســـراع بخطى التطوير، فالصـــندوق الأيســـلندي 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 يشـــترك في أي عملية تحول شريطة أن يفهمها ويرغب فيها.

وقد شـاركت صـناعة الطاقة الأيسـلندية في مشـاريع الطاقة الحرارية الأرضـية في أكثر من ٥٠ بلداً وما زالت ناشــطة إلى حدٍ كبير في هذا الميدان على صــعيد العالم كله. ومن نماذج هذه المشاركة ما يتمثّل فيما شـهدته الصـين من إنشـاء أكبر مقاطعة للتسخين بالطاقة الحرارية الأرضية على مستوى العالم، وهي تخدم أكثر من مليون من العملاء. ولهذا فإن تحول أيسـلندا يشـكِل قصــة نجاح لها مغزاها قبل أن يكون نهجا " يمثل نموذجاً يحتذى به الجميع". فأولاً وقبل كل شـيء، تشكل أيسـلندا مثلاً ملهماً عما يمكن تحقيقه بقدر ما ينطوي على كثير من الدروس المهمة التي ينبغي تقاســـمها

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 تعتز 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.

سابعا: النتائج والتوصيات.

أصبحت البيئة محدداً عالمياً يفرض نفسه ويؤثر على التعاملات الاقتصادية والتجارية والعلاقات الدولية المعاصرة وأصبح 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 نجملها فيما يلي:

– النتائج.

١– 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.

٢– 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 استغلال اقتصاديا أمثل.

٣– 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.

٤– 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.

٥– تعد ألمانيا من الدول الرائدة في اســـتخدام الطاقة المتجددة والبديلة، وقد أثبتت نجاحاً وفاعلية في تنمية قطاع الطاقة المتجددة وتطويره، من خلال وضــع سـياسـات مناســبة وأطر تنظيمية وامتيازات تمويلية لتطوير ونشــر الطاقة المتجددة، مما جعلها دولة رائدة ومتقدمة في هذا المجال.

– التوصيات.

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

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

٣– 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.

٤- يجب على جميع دول العالم خاصة النامية ومنها الدول العربية 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.

٥- 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.

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

" تم بحمد الله وتوفيقة "

قائمة المراجع

– المراجع العربية:

١- **د. مجدي جرعتلي**، أهمية اعتماد الطاقة المتجددة ودورها في المحافظة على صحة الإنسان والبيئة.
http://www.nouhworld.com/article.

٢- **فريدة كافي**، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل: التجربة الألمانية نموذجا.
https://platform.almanhal.com/Files/٢/٩٩٩٣٠

٣- **فلاق على**، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة – مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية. www.enssea.net/enssea/majalat/٢٥٣٦.pdf

٤- **د. نيفين كمال**، إطار لرؤية مستقبلية لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر، معهد

– الرسائل:

١- **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.

– المجلات والتقارير:

١- **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- **محمد طالبي، محمد ساحل**، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة– عرض تجربة ألمانيا–، مجلة الباحث، العدد ٦، ٢٠٠٨.

٣- **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.

٤- **غيورك ميك**، " الابطال الخضر"، مجلة المانيا، العدد٣، سوسيتش، فرانكفورت، ٢٠٠٧.

٥- **حكاية الطاقة المستدامة في أيسلندا:** نموذج للعالم؟، الوقائع – الأمم المتحدة، العدد ٣ المجلد الثاني والخمسين، ٢٠١٥. https://unchronicle.un.org/ar/article/١٩٤٩

– المواقع الالكترونية:

١- البيئة والتنمية المستدامة.

٢- انظر الموقع الإلكتروني لوكالة الطاقة الذرية. -https://hrdiscussion.com/hr١٠٦١٨.html

-International Energy Agency Website, " http://www.iea.org ".

http://www.altenergy.org/renewables/renewables.html

٤- الموقع الإلكتروني لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. -

http://www.unep.org/arabic/.

٥-http://mawdoo٣.com/

٦- طاقة كهرومائية. .

-https://ar.wikipedia.org/wiki

٧- 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 ٨- https://www.almrsal.com/post/٤٥٦٦٠٢.

٩-https://www.alarabiya.net/ar/qafilah/٢٠١٧/١٢/٢٧.

-المراجع الاجنبية:

١- Haider Mahmood and A.R, Chaudhary: " FDI, Population Density , and carbon Dioxide Emission : A case study of Pakistan", Iranica Journal of Energy& Environment Volume ٣, Number ٤, ٢٠١٢.

٢- Joysri Acharyya :" FDI, Growth and the Environment : Evidence from India on Co٢ Emission During the last two Decades", Journal of Economic Development Volume ٣٤, Number ١ , June ٢٠٠٩.

٣- Jungho Beak and Won W.Koo: **"Adynamic Approach to the FDI-Environment Nexus: The case of china and India"**, selected paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Orlando, FL, July٢٧-٢٩,٢٠٠٨.