Ministry of Higher Education
Dhi-Qar University
College of Science

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ذي قار
كلية العلوم

الدليل الارشادي للطاقات المتجددة والتنمية المستدامة

لجنة اعداد الدليل

ا.د.عبد الكريم مهدي ا.د. حسين هادي ا.م.د.اسعد حميد ساير ا.م.د.رؤى جعفرالخيرالله

5/ 6/ 2022

اعد الدليل من قبل لجنة مختصة من كلية العلوم جامعة ذي قار وفق كتابها المرقم 7/ 54/ 224 بتاريخ 6/ 2/ 2022 المعطوف على كتاب رئاسة جامعة ذي قار الصادر من قسم ضمان الجودة والاداء الجامعي ذي العدد 973 في 26/ 1/ 2022 والخاص بتنفيذ توصيات دعم الطاقة وتقليل الانبعاث

﴿ أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُ ظَاهِرَةً وَبَاطِنَةً وَمِنَ النَّاسِ مَن يُجَادِلُ فِي اللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَابٍ مُّنِيرٍ ﴾

سورة لقمان: الآية 20

كلمة لجنة أعداد الدليل

يواجه العالم اليوم مشكلات عديدة ومعقدة، منها تغيُّر المناخ الذي يمثل تهديداً حقيقياً للكائنات الحية، ولعل رخاء الطبيعة الذي يتمتع به مواطنو كوكبنا هو الاكثر تهديدا .. ولكن الأمر قد يتجاوز هذا الوضع الى ما تطمح إليه الملايين وتعمل من أجل تحقيقه غداً ، لأنه يتعلّق بمجرد بقاء أكثر مواطني هذا الكوكب استضعافاً على قيد الحياة، وهو يتصل بحماية التنوّع الأحيائي أو البايولوجي الذي يتعيَّن على الجميع تأمينه. وبما أن تغيُّر المناخ لا يزال مستمرا من جرّاء الانبعاثات المتأتية من احتراق أنواع الوقود الأحفوري. ومن أجل الحدّ من تغيُّر المناخ فإن على السياسات البشرية أن تضع خططا لتخفِّض استهلاكها من هذه المحروقات المنتجة للكاربون، لذا يجب أن تكون الطاقة المتجددة جزءاً محورياً من هذه الخطط . كما ان التحدي الاقتصادي والابتزاز السياسي اللذان يواجهان الدول غير المنتجة لمصادر الطاقة التقليدية يشكلان عوائق رئيسية امام برامج تطوير وازدها ر تلك الدول. لقد حان الوقت لاغتنام الفرصة التي تتيح انتشار المصادر المتجددة للطاقة بما يكفل التوصُّل إلى قطاع مصادر للطاقة المستدامة الذي يتسم بكونه قطاع آمن وفي متناول الجميع وميسور التكاليف. كما أنه أصبح الخيار المميز الذي يوفِّر أموال المستهلكين.

الفصل الاول

الطاقة المتجددة، مصادرها وأهميتها

أولا: مفهوم الطاقة المتجددة

هو مصطلح شامل يصف مجموعة واسعة من مصادر الطاقة والتي لا تستنفذ مع الاستخدام بما في ذلك الطاقة الشمسية والرياح والمد والجزر والطاقة الحيوية. وهي طاقة مصادرها من الموارد الطبيعية التي تتجدد والتي لا تنفد، كما يطلق عليها بالطاقة المستدامة وتختلف مصادرها جوهريا عن الوقود الأحفوري من فقط وفحم وغاز طبيعي او الوقود النووي المستخدم في المفاعلات النووية وهي طاقة نظيفة إلى جانب تجددها، إذ لا ينتج عنها أي مخلفات تضر البيئة كتاني اوكسيد الكربون او أي غازات ضارة كما انها لا تعمل على زيادة الاحتباس الحراري كما يحت عقد احتراق الوقود الأحفوري، وتعد الطاقة المتجددة من الثروات الطبيعية لأغلب الدول من اجل استثمارها بشكل كفوء والإفادة منها الى اقصى حد ممكن لمواجهة الاحتياجات الآخذة بالزيادة بالنسبة استهلاك الطاقة والابتعاد عن ازمة الطاقة العالمية والمحافظة على مصادر الطاقة الناضبة وحماية البيئة من التلوث الناتج عن استهلاك الطاقة الناضبة(1).

ثانيا: الأهمية والجدوى الاقتصادية للطاقة المتجددة:

تعد الطاقة المتجددة موارد طبيعية في حالة تجدد ولكن بتدفق محدود ، إلا أنه لا ينضب ولكن يكون بكميات محددة من الطاقة المتوفرة خلال مدة زمنية، أن الطاقة المتجددة تمتل فرصا اقتصادية رئيسية ، إذ إن استبدال الاستثمارات في مصادر الطاقة الباعثة للكاربون باستثمارات في الطاقة النظيفة (المتجددة) يعمل على تحسين الكفاءة رغم أن الكثير من فرص تحسين كفاءة الطاقة تتحمل تكاليف إضافية، وإذا ما احتسبت التكاليف البيئية وهو ما أصبح واقعا عن طريق اتفاقية (كيوتو) والتي وقعت عليها(192) دولة ودخلت حيز التنفيذ في عام (2005) ، إذ وفقا لنصوصها هو إن انبعاث ثاني أوكسيد الكربون وغيره من الغازات أصبح له سعر وبذلك أصبح من الممكن قياس الأثر البيئي للطاقة التقليدية عن طريق الأرقام ويوضع في ميزان الربح والخسارة عند وضع الخطط الاقتصادية ودراسات الجدوى ، إن أكثر من (100) دولة أقرت عام (2016) استراتيجيات محلية تفرض الاعتماد على خيار الطاقة المتجددة مقارنة بعام 2005 إذ لم تكن سوى (55) دولة اقرت مثل هذه السياسات وعند قياس الإمكانات التي تخص مصادر الطاقة المتجددة ، تكون الأرقام

مذهلة، إذ قدرت الإمكانات الإنتاجية لمصادر الطاقة المتجددة بما يقارب (72 تيرا واط) عن طريق دراسة تقديرية جمعت البيانات الفعلية السرعة الرياح على ارتفاع 80 مترا من عدد(7753) محطة سطحية، إذ يمكن ل (20 %) من هذه القدرة الإنتاجية إن تفي بالطلب العالمي للطاقة، وان حساب الموارد الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الجيوحرارية والكهرومائية يبين إن العالم يمتلك فرص واعدة من توفير القدرة الإنتاجية(2).

ثالثا: ميزات الطاقة المتجددة(3)

تهدف الفكرة من استخدام الطاقة المتجددة في الوصول إلى تنمية مستدامة وأكثر نظافة، وللطاقة المتجددة عدَّة مزايا تعود فوائدها على الإنسان والبيئة، في ما يلي توضيح لأهم هذه المزايا:

1- متجددة ولا يُمكن أن تنفذ: فهي باقية مع بقاء الإنسان على وجه الأرض، فالماء يتدفق باستمرار، والشمس تُشرق كل يوم، والرياح الخفيفة لا تتوقف، أما الرياح القوية فهي دائمة في بعض الأماكن والتي تُزود العالم بمصدر طاقة كبير. صديقة للبيئة على عكس الوقود الأحفوري الذي يُنتج الكربون، كما أن تكلفة تركيب بعض أنواعها منخفضة الى حد ما.

2-لا تحتاج للصيانة كثيرًا وتكلفة الصيانة فيها مُناسبة: فتوليد الطاقة من الرياح والطاقة الشمسية باستخدام الألواح الكهروضوئية أقل ثمنًا من توليد الغاز.

3-آمنة على الإنسان: فهي غير قابلة للاشتعال، واستخدامها يُساعد العالم على التخلص من هذه المواد الخطيرة ودائمة الحاجة للصيانة.

4-اقتصادية : فمع التقدم وازدياد كفاءتها وانتشارها بين الناس ستُصبح تكاليفها بسيطة، كما أنها تُقلل من الكلف الكهربائية الشهرية.

5-لا تُنتج الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون: مما يعني تقليل ظاهرة الاحتباس الحراري وتوقف

تفاقهما، فالمواد غير الطبيعية أحدثت ما يُعرف بأزمة المناخ وتحديدًا بعد الثورة الصناعية وحرائق الغابات وسرعة ذوبان الجليد.

6-ترفع مستوى اقتصاد البلاد: وذلك لأنها تُقلل من استيراد الطاقة من الدول المُنتجة أو شراؤها، مما يعني اكتفاء البلاد بالطاقة التي تُنتجها ذاتيًا.

7-تحافظ على صحة الإنسان: نظرًا لأنها لا تبعث الغازات الضارة في الغلاف الجوي، مما يعني تقليل نسبة الأمراض المنتشرة بين الناس.

8-توفّر وظائف جديدة للباحثين عن العمل: فتركيبها وعمليات صيانتها تحتاج لجهد كبير مما يعني تقليل مستويات البطالة بين سكان العالم وخلق فرص عمل جديدة.

رابعا: مصادر الطاقة المتجددة (4)

تستمد الطاقة المتجددة من مصادر متنوعة، وكل مصدر ينتج نوعا من الطاقة فيما يلي توضيح لها :

1- الطاقة الشمسية : (Solar energy)

هي الطاقة التي تُستَمد من الشمس، وهي كثيرة جدا إذ إنَّ الطاقة التي تصل للأرض في ساعة واحدة تعد أكثر من الطاقة التي يستهلكها العالم في سنة، وتُنتج الطاقة الشمسية من الشمس باستخدام ألواح شمسية كهروضوئية تحتوي على خلايا تمتص الحرارة وتحولها لطاقة قابلة للاستهلاك، تمتاز بكونها موثوقة بسبب اعتمادها على الشمس، كما أنها غير ملوثة للبيئة، وتُنتج كهرباء تكفي للمكان الذي تُركّب فيه وأحيانًا أكثر.

2- الطاقة الحيوية: Bioenergy Energy

هي الطاقة التي تُستمد من أكثر من مصدر من المواد العضوية، ومن أهم مصادرها: نفايات المحاصيل الزراعية، مخلفات الغابات بعد قطع الأشجار، الطحالب الدقيقة، نفايات الأخشاب، وتوالف الأطعمة المهدورة. والطاقة المُنتجة منها لها استخدامات عديدة مثل البنزين ووقود الطائرات، بالإضافة لإعادة استخدام الكربون والنفايات في تصنيع وقود السيارات والشاحنات والطائرات والسفن جميعها ضئيلة الانبعاثات. أي إنَّ الكتلة الحيوية قابلة للتحول للحالة السائلة تُسمى الوقود الحيوي(Biofuels) ، وهذا الوقود له نوعان: الإيثانول والديزل الحيوي والذي يمتاز بأنه منخفض انبعاث الكربون، وتُنتج الطاقة الحيوية من خلال عدة طرق كالاحتراق، تحلل البكتيريا، وتحويل الكتلة لغاز أو سائل.

3- طاقة الرياح (Wind energy)

هي أكثر أنواع الطاقة انتشارًا في الوقت الحاضر، وما زال استخدامها يتزايد نظرًا لأن تكاليفها بسيطة نسبيًا وفعاليتها كبيرة، وتحديدًا في دول العالم التي تضم مناطق ذات رياح قوية دائمة، وتُستمد هذه الطاقة من خلال تثبيت توربينات كبيرة وعملاقة في مناطق الرياح، ثم تتحرك منظومة الزعانف (الريش) مع تحرك الرياح لتُنتج طاقة كهربائية. وتعتمد كمية الطاقة المُنتجة على معدلات سرعة الرياح وحركة ريش التوربينات

وأطوالها. وقد تم تطوير محركات طاقة الرياح لتصبح بدون منظومة الزعانف، حيث اضاف هذا التطوير ميزات متقدمة على المنظومات السابقة.

4-الطاقة الكهرومائية Hydroelectric Energy

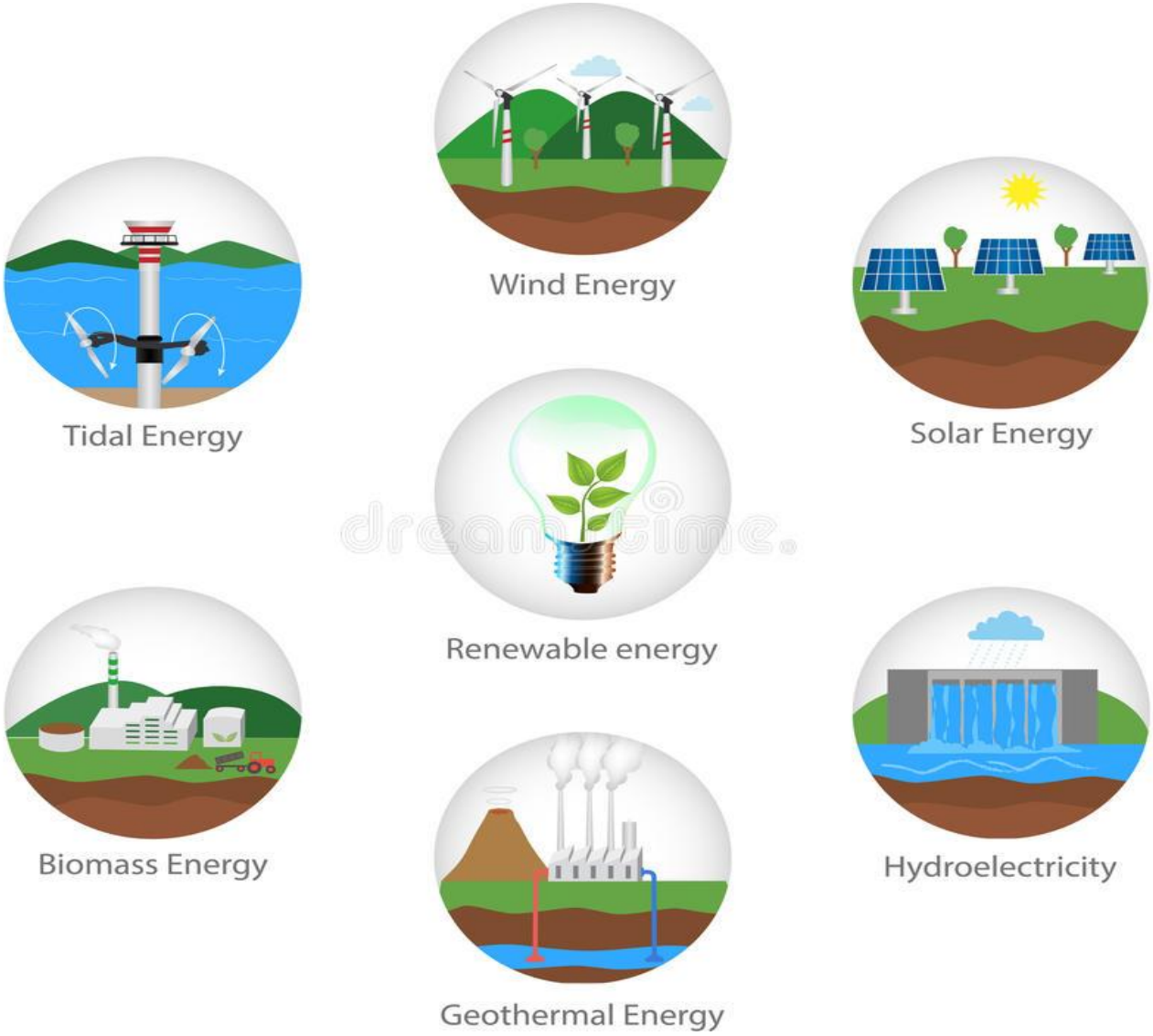
هي واحدة من أشكال الطاقة التي تُنتج من مصادر المياه وتحديد خزانات السدود ومياه الأنهار المتدفقة، فمع حركة الماء تتحرك التوربينات المُثبتة فيها وتدور، ثم تُحوّل الطاقة الميكانيكية الناتجة إلى طاقة كهربائية.

5- الطاقة الحرارية الأرضية (Geothermal energy)

هي الطاقة التي تُستَمد من حرارة باطن الأرض، وصُنِّفت بأنها طاقة مُتجددة نظرًا؛ لأن الأرض تحتوي على مواد مصهورة دائمة الاشتعال والحرارة، تنتج عن عمليات التحلل البطيئة للجسيمات المشعّة في باطن الأرض والصخور، وهذه المواد المصهورة تقترب من الأرض تحديدًا أماكن وجود البراكين، ثم تمتص حرارتها الصخور والمياه الجوفية المتواجدة في خزانات أسفل الأرض، لترتفع حرارتها وتُستخدم للأغراض الإنتاجيـــة .

6- طاقة المد والجزر (Tidal Energy)

هي الطاقة الناتجة من ارتفاع مياه البحار والمحيطات وانخفاضها، وتعد هذه الطاقة حديثة نوعًا ما وأُنشأت لأول مرة في فرنسا، وما زال المهندسين يبحثون عن تقنيات للاستفادة منها دون تكاليف كبيرة مع تأثير بسيط على البيئة، وتُنتج من خلال وضع توربينات في مناطق حدوث المد والجزر، ثم تُحوّل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية، ولها عدة أنواع تختلف في طريقة إنتاج الطاقة.



شكل(1):مصادر الطاقة المتجددة

خامسا : السياسات والبرامج العالمية في استثمار مصادر الطاقة المتجددة

لقد حظيت السياسات والبرامج العالمية في استثمار مصادر الطاقة المتجددة باهتمام متزايد من المنظمات العالمية وخصوصا المنظمات التابعة الى منظمة الامم المتحدة، وقد تشكلت الوكالة الدولية للطاقة المتجددة في عام 1973 من 16 دولة صناعية بغرض التصرف الجماعي، لمواجهة أزمة النفط. [1]في 1974 أعلنت الإدارة الدولية للطاقة كمنظمة حكومية دولية تدعم البلدان في انتقالها إلى مستقبل من الطاقة المستدامة (5)، وهي تمثل المنصة الأساسية للتعاون الدولي، كما تعد مركزاً للامتياز وللسياسات والتكنولوجيا والموارد والمعارف المالية في مجال الطاقة المتجددة. وهي تروج لاعتماد كل أنواع الطاقة المتجددة على نطاق واسع واستخدامها على نحو مستدام بما يشمل الطاقة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الكهرمائية وطاقة المحيطات والشمس والرياح سعياً لتحقيق التنمية المستدامة وإتاحة فرص الاستفادة من الطاقة وضمان أمن الطاقة وتحقيق نمو وازدهار اقتصاديين بتخفيض انبعاثات الكربون. وقد تم إضفاء طابع رسمي على التعاون بين الوكالة الدولية للطاقة الذرية والوكالة الدولية للطاقة المتجددة من خلال ترتيب عملي وقَّعت عليه المنظمتان معاً . و لأهمية هذا الموضوع نذكر بعض جوانب الاهتمام التي ابديت عالميا (6).

سادسا: الوضع العالمي للطاقة المتجددة واقتصاداتها

بلغت الاستثمارات العالمية الجديدة في مجالات الطاقة المتجددة 264 مليار دولار في العام 2017، باستثمارات الطافه الكهرومائية حوالي 214,4 مليار دولار عام2013، بانخفاض14 %عن العام السابق23% عن عام2011 وبأخذ الاستثمارات غير المدرجة في مجالات الطاقة الكهرومائية بعين الاعتبار، وصل اجمالي الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة الي 249,9مليار دولار عام2013، وتراجعت الاستثمارات بعد عده سنوات من النمو، ويرجع ذلك في جزء منه الي عدم اليقين بشان سياسات الحوافز في اوروبا والولايات المتحدة ، والأخرى الي الانخفاض الحاد في تكاليف التكنولوجيا المستخدمة لقد حدث نمو بالغ الأهمية في قطاع الطاقة المتجددة تمثل بتجاوز القدرة العالمية 1560 جيجاواط في عام 2013 بزياده 8% عن عام 2012، فارتفعت الطاقة الكهرومائية بنسبه 4% الي ما يقارب 1000 جيجاواط , ونمت المصادر المتجددة الأخرى بشكل جماعي الي ما يقارب من 17% الي اكثر من 560 جيجاواط ، ولأول مره تفوق القدرات المضافة عالميا من الطاقة الكهروضوئية رقما قياسيا هذا العام بإضافة نحو 39 جيجاوات عام 2013 ليصبح المجموع حوالي 139 جيجاوات ، واضيف اكثر من 35جيغاواط من طاقه الرياح عام 2013 ليتجاوز اجمالها 318 جيجاوات ، كما شاركت الطاقة الكهروضوئية والطاقة الكهرومائية بحوالي ثلث القدرات الجديدة.

سابعا : انعكاسات استخدام الطاقة المتجددة على قوة الحكومات

في اتخاذ القرارات السياسية و الاقتصادية (7)

يعد استخدام الطاقة المُتجددة وتوظيف مشاريعها في السياسات الحكومية من العوامل الجيّدة للحفاظ على الاقتصاد المحليّ، حيث إنّ:

1- الاعتماد على الوقود الأحفوريّ المستورد يؤدي إلى إخضاع الحكومات للأهداف الاقتصاديّة والسياسيّة للدول او الحكومات المورِّدة، أمّا استخدام الطاقة المتجددة المتمثّلة في طاقة الرياح، والشمس، والماء، والمواد العضويّة، المتوفرة في جميع أنحاء العالم وليس في بلدان محددة كما هو الحال بالنسبة للوقود الأحفوريّ، وان الاعتماد عليها يُقلّل الى درجة كبيرة من تبعية القرار السياسي او الاقتصادي لاي حكومة الى الحكومات الممولة للطاقة .

2- تشهد الطاقة المُتجددة انخفاضًا مستمرًا في التكاليف، هذا بالرغم من التقدّم الحاصل في تطويرها، حيث أصبحت المعدّات المستخدمة فيها أكثر كفاءة، وأصبحت التكنولوجيا والأعمال الهندسيّة أكثر تطوّراً أيضًا في هذا المجال، في حينان الغاز، والوقود الأحفوريّ، ومصادر الطاقة الأخرى تتسم بتقلّب الأسعار بشكلٍ مستمر، مما يعرض اقتصاد الحكومات غير المعتمد على الطاقة المتجددة الى مخاطر حقيقية بسبب تغيير الاسعار. وكذلك يعرض القرار السياسي الى الوهن امام هذه المخاطر.

3- الطاقة المتجددة عنصراً أساسياً في نظام الطاقة المُستدامة الذي يُعد قابلاً للتنمية والتطوّر دون المخاطرة باستنزاف ثروة البلد ، ومن ثم إلحاق الضرر بمقدرات الأجيال القادمة .

الفصل الثاني: التنمية المستدامة

اولا : مفهوم التنمية المستدامة

التنمية المستدامة هي أنموذج شامل للأمم المتحدة ، تم توصيف مفهوم التنمية المستدامة في تقرير للجنة ببورتلاند 1987 "التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الاجيال المقبلة علي تلبية احتياجاتها الخاصة " ، الاستدامة هي نموذج للتفكير حول المستقبل الاقتصادي الذى يضع في الحسبان الاعتبارات البيئية والاجتماعية والاقتصادية في اطار السعي للتنمية وتحسين جودة الحياة، ومن هنا اصبحت التنمية المستدامة مطلباً اساسياً لتحقيق العدالة والانصاف في توزيع مكاسب التنمية والثروات بين الاجيال المختلفة (8).

ثانيا: اهداف التنمية المستدامة

تضع التنمية المستدامة في اعتبارها مجموعة من الاهداف التي تسعي لتحقيقها , حيث تتمركز معظم اهداف التنمية المستدامة حول الحفاظ علي البيئة وحسن استغلال الموارد الموجودة بها واتاحة فرص للأجيال القادمة للاستفادة منها ، وتتمثل اهداف التنمية المستدامة (9):

1- تحقيق حياة افضل للسكان وذلك عن طريق الحفاظ علي البيئة ، والتعامل مع الطبيعية بما يحقق حياة افضل للسكان.

2- تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية القائمة فتسعي التنمية المستدامة جاهدة الي تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية القائمة , وتنمية احساسهم بالمسؤولية تجاهها ، وحثهم علي المشاركة الفعالة في ايجاد حلول مناسبة لها من خلال مشاركتهم في اقتراح واعداد وتنفيذ ومتابعة مشاريع التنمية المستدامة.

3- تحقيق الاستغلال الامثل للموارد ، تواجه التنمية المستدامة مشكلة محدودية الموارد عن طريق الاستغلال الأمثل والكفوء للموارد المتاحة , مما يتيح فرصة كبيرة للأجيال القادمة للاستفادة من الموارد المتاحة ، مما يحقق درجة كبيرة من العدالة بين الاجيال الحالية والاجيال القادمة.

4- تفعيل التكنولوجيا الحديثة وربطها بأهداف المجتمع تعتمد التنمية المستدامة بشكل كبيرة علي التكنلوجيا الحديثة، وتسعى دائما الي تنمية استخدامها في تحقيق اهداف المجتمع ، وذلك عن من خلال توعية السكان بأهمية التقنيات المختلفة في المجال التنموي ، وكيفية استخدام المتاح والجديد منها في تحسين نوعية حياة المجتمع وتحقيق اهدافه المنشودة ، دون ان يودى ذلك الي مخاطر وأثار بيئية سالبة.

بالإضافي الي ذلك اعتمدت قمة الامم المتحدة للتنمية المستدامة في 25 سبتمبر 2015 قراراً بعنوان "تحويل عالمنا: جدول اعمال2030 للتنمية المستدامة " , يشمل علي 17 هدف للتنمية المستدامة وهي :

1- القضاء على الفقر
2- القضاء التام علي الجوع
3- الصحة الجيدة والرفاهية
4- التعليم الجيد
5- المساوة بين الجنسين
6- المياه النظيفة والنظافة الصحية
7- طاقة نظيفة وبأسعار معقولة
8- العمل اللائق ونمو الاقتصاد
9- الصناعة والابتكار والهياكل الاساسية
10- الحد من اوجه عدم المساوة
11- مجتمعات محلية مستدامة
12- الانتاج والاستهلاك المسؤولان
13- العمل المناخي
14- الحياة تحت الماء
15- الحياة في البحر
16- السلام والعدل والمؤسسات القوية
17- عقد الشراكات لتحقيق الاهداف

ثالثاً: مؤشرات التنمية المستدامة

في اطار السعي الجاد نحو تحقيق اهداف التنمية المستدامة ، يستخدم الاقتصاديون بعض المؤشرات التي تساهم في تقييم مدى تقدم الدول والمؤسسات لتحقيق اهداف التنمية المستدامة بصورة فعلية ، حتى يستطيع صناع السياسة العامة استخدامها في عمليات صنع القرار ، كما ان مؤشر التنمية المستدامة هو المؤشر الذى يحدد الطريق، وما تحقق من اهداف ، وكم هو البعد عن الهدف المنشود ....والمؤشر الجيد هو الذى يحدد المشكلة قبل وقوعها(10).

جدول (1)
مؤشرات التنمية المستدامة

الفئة	مؤشرات القوة الدافعة	مؤشرات الحالة	مؤشرات الاستجابة
المؤشرات البيئية	الموارد المتجددة/	تصيب الفرد من الأراضي	
	السكان استخدام المياه	الزراعية.	
	الاحتياطية المتجددة	نسبة الأراضي المتضررة	
	استخدام الأسمدة	بالتصحر.	
		التغير في مساحة الغابات	
المؤشرات الاقتصادية	تصيب الفرد من	الدين/الناتج المحلي الإجمالي	
	الناتج المحلي الإجمالي		
	حصة الاستثمار		
	الإجمالي من الناتج		
	المحلي الإجمالي		
	نسبة صادرات ا لسلع		
	والخدمات إلى واردات		
	السلع والخدمات		
	تصيب الفرد السنوي من		
	استهلاك الطاقة		
	رصيد الحساب الجاري		
	كنسبه من الناتج المحلي		
	الإجمالي		
	مجموعة المساعدة الإنمائية		
	الرسمية كنسبة منوية		
	من الناتج القومي		
المؤشرات الاجتماعية	معدل البطالة	مؤشر الفقر البشري	
	معدل النمو السكاني	السكان تحت خط الفقر	
	الراشدين الملمين بالقراءة	متوسط العمر المتوقع عند الولادة	
	والكتابة	السكان المحرومين من الخدمات	
	نسبة الالتحاق بالمدارس الثانوية	الصحية	
المؤشرات المؤسسية		السكان في المراكز الحضرية	
		عدد أجهزة الراديو والتلفاز/1000نسمة	الإنفاق على البحث والتطوير
		عدد الصحف /1000 نسمة	كنسبة من الناتج القومي الإجمالي
		عدد خطوات الهاتف/ 1000 نسمة	عدد العلماء العاملين في مجال البحث العلمي والتطوير/
		عدد الحواسيب الشخصية 1000 نسمة	
		عدد مشتركي الأنترنيت/1000 نسمة	1000000نسمة

المصـــــدر: United Nation Commission on Sustainable Development abdicators Sustainable Development Framework and Methodologies (United Nation publication sales)

الفصل الثالث

العلاقة التبادلية بين الطاقة المتجدد والتنمية المستدامة

اولا: العلاقة التبادلية بين الطاقة المتجددة والتنمية الاقتصادية

يعتبر قطاع الطاقة مفتاح التنمية الاقتصادية، حيث توجد علاقة قوية بين النمو الاقتصادي والتوسع في متوسط (GDP per capita)الناتج المحلى الإجمالي (GDP) استهلاك الطاقة، واستخدمت مؤشرات مثل الدخل, كمؤشرات للتنمية الاقتصادية لعدة عقود وتعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل خارج القطاع التقليدي، ومن المعلوم أنه بدون الوصول إلى خدمات طاقة ومصادر وقود حديثة يصبح توفر فرص العمل وزيادة الإنتاجية وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة.

ويتجلى الدور الأساسي للطاقات المتجددة في ضمان إمداد نظام التنمية الحالي بمصدر موثوق ومستدام للطاقة من خلال الاعتماد على قاعدة اقتصادية متنوعة تتيح إطالة أمد الاستثمارات القائمة على موارد كالنفط والغاز وزيادة مساهمات القطاعات المتجددة في الناتج المحلي الإجمالي والحفاظ على مكانة الدول في أسواق الطاقة العالمية وتعزيز نمو الاقتصاد الوطني وحسب نموذج حسابي لخبراء المعهد الألماني لأبحاث الاقتصاد "دي آي اف "فإن عام 2030 سيشهد زيادة في الناتج الاقتصادي لألمانيا بنسبة 3% بسبب التوسع في الطاقات المتجددة مقارنة عن نسبة النمو بدون التوسع في الطاقات المتجددة وزيادة بنسبة 3.5 % في حجم الاستهلاك، وتعتمد الدراسة على افتراض أن نصيب الطاقات المتجددة في الاستهلاك سيرتفع في الفترة المذكورة إلى% 32 وهوما من شأنه أن يحدث تغيرات موجبة في معدلات النمو الاقتصادية المستدامة عبر دول العالم وخاصة النامية منها وهذا بالأخذ بعين الاعتبار للتأثيرات السلبية والبيئية من حيث ارتفاع تكلفتها البيئية وانخفاض الاستثمارات في محطات الطاقات التقليدية، ناهيك إلى أن ندرة المياه في بعض الدول من شأنه دفع التوجه نحو تحلية مياه البحر الأمر الذي يحتاج إلى الطاقة، وبالتالي أصبح دور الطاقات المتجددة في دفع عجلة النمو والتنمية المستدامة أمرا حيويا. كما يؤدي النمو الاقتصادي والتقدم التقني إلى تغير مزيج استهلاك الطاقة واتجاهه نحو الكفاءة الاستخدامية لها والاعتماد على مصادر موثوقة ومتواصلة مستقبلا.

ثانيا: العلاقة التبادلية بين الطاقة المتجددة ومؤشر التنمية البشرية

مؤشر التنمية البشرية(HDI) هو مؤشر ابتكرته هيئة الأمم المتحدة، ويشير إلى مستوى رفاهية الشعوب في العالم ويعبر عن المقياس رقميا بسلم يتراوح بين الصفر والواحد ، وتصدر له تقريرا منذ سنة 1990، ويتعلق هذا المؤشر بقياس متوسط العمر المتوقع للفرد والتحصيل العلمي مقاسا بتوليفة من معرفة القراءة والكتابة بين البالغين (ولها وزن مرجح قدره ثلثان)، ونسبة القيد الإجمالية في التعليم الأولي والثانوي والعالي معا (لها وزن مرجح قدره الثلث)، ومستوى المعيشة مقاسا بنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بالدولار، وتعتبر الدول التي تتميز بمستوى عال من التنمية البشرية تلك التي تحوز على مؤشر يتراوح من 0.8 الى 1 صحيح اما الدول ذات المستوى المتوسط من التنمية البشرية فهي التي تحوز على مؤشر يتراوح من 0.5 الى 0.7 ان المحاولات لتحسين نوعية الحياة قائمة حتى الان على استغلال مصادر الطاقة التقليدية (مع ملاحظة الدور المهم للطاقة الكهرومائية خلال المراحل الاولى من التصنيع مثل العديد من الدول النامية اليوم)، فضلا عن اهميتها في الاغراض الانتاجية ، فان الحصول على الطاقة النظيفة والموثوقة يشكل شرطا ضروريا للعوامل الاساسية للتنمية البشرية بما في ذلك الصحة ، التعليم ، المساواة بين الجنسين والسلامة البيئية. وهناك علاقة طردية بين استخدام الطاقة ومؤشر التنمية البشرية فالدول ذات المستوى المرتفع من التنمية البشرية هي ايضا من بين اكثر الدول استخداما للطاقة , مقارنة بالدول ذات الاستخدام الاقل للطاقة.

ثالثا: التغير المناخي والاثار الصحية والبيئية للطاقة المتجددة

يتزايد الطلب على الطاقة والخدمات المرتبطة بها لمواكبة التنمية الاجتماعية والاقتصادية وتحسين رفاهية الناس وصحتهم, وتحتاج كل المجتمعات لخدمات الطاقة لتلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية على سبيل المثال (الإضاءة والطهي، وتحقيق الراحة في الأماكن، والتنقل، والاتصال) ولخدمة العمليات الإنتاجية. ومنذ 1850 تقريباً، تزايد الاستخدام العالمي للوقود الأحفوري (الفحم، والنفط، والغاز) ليسيطر على المعروض من الطاقة مسفراً عن نمو سريع لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.ان انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن توفير خدمات الطاقة أسهمت إسهاماً ملحوظاً في الزيادة البالغة لتركيزات غازات الدفيئة في أن معظم الزيادة الملحوظة في متوسط درجة (IPCC) الغلاف الجوي. وأفاد تقرير التقييم الرابع للهيئة الحرارة عالمياً منذ منتصف القرن العشرين من المرجح جدا أنها ترجع إلى الزيادة الملحوظة في تركيزات غازا الدفيئة الناتجة عن النشاط البشري، وتؤكد البيانات الحديثة أن استهلاك الوقود الأحفوري يمثل غالبية الانبعاثات من الغازات الدفيئة الناتجة عن النشاط البشري عالميا تتواصل الانبعاثات في الزيادة وزادت

تركيزات ثاني أكسيد الكربون لما يزيد على 390 جزء في المليون، أو بنسبة39 ٪ عن المستويات قبل الصناعية، بنهاية 2010 ، وهناك خيارات عديدة لخفض انبعاثات الغازات الدفيئة من نظام الطاقة مع الاستمرار في تلبية الطلب العالمي على خدمات الطاقة، وقُيِّمت بعض هذه الخيارات في تقرير التقييم الرابع مثل كفاءة الطاقة والحفاظ عليها، وتحويل الوقود الأحفوري، والطاقة المتجددة، والطاقة النووية، وامتصاص الكربون وتخزينه ان الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة وتخفيف التغير المناخي هو احد القوة الرئيسية الدافعة وراء الطلب المتزايد على تكنولوجيا الطاقة المتجددة، ومع ذلك فان تقييم العبء المتزايد من نظام الطاقة على وفضلاً عن امتلاكها البيئة وتحديد النفايات المحتملة والاثار الاخرى التي يجب ان تؤخذ في الاعتبار ايضا لإمكانيات ضخمة للتخفيف من حدة آثار تغير المناخ، تستطيع الطاقة المتجددة أن تقدم منافع أوسع, قد تسهم الطاقة المتجددة، إذا ما نُفذت بشكل ملائم، في التنمية الاجتماعية والاقتصادية، والحصول على الطاقة، وتوفير إمداد آمن من الطاقة، وتخفيض الآثار السلبية على البيئة والصحة.

رابعا: محفزات ومعوقات استخدام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

رابعا– 1: محفزات استخدام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

1– صديقه للبيئة فضلاً عن كونها تعد تلعب دور اساسياً في التخفيف من التغيرات المناخية

2– متوافره بكثره في جميع انحاء العالم

3– تقلل الاعتماد علي واردات الطاقة بشكل مستدام

4– واحده من الاسواق التي تشهد نمواً كبير في العالم

5– اقتصاديه في كثير من الاستخدامات وذات عائد اقتصادي كبير

6– مصدر محلي لا ينتقل ويتلائم مع واقع تنمية المناطق الريفية والنائية واحتياجاتها

رابعا –2: معوقات استخدام الطاقة المتجددة

1– مشاكل تمويلية خاصة باستقدام التكنولوجيات والخبرات الحديثة في هذا المجال

2– نقص الاعلام والتوعية الثقافية بأهمية التنمية المستدامة والحفاظ علي البيئة

3- ضعف الاعلانات الموجهة لوضع أنظمة إدارة مطابقه للمواصفات القياسية الدولية

4- عدم فاعلية الهيأت المختصة بالبيئة وضعف الأجهزة الرقابة.

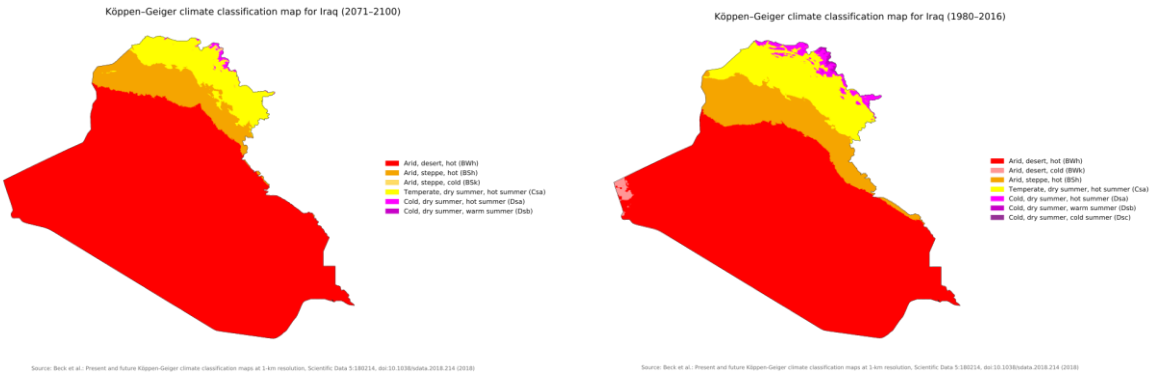
الفصل الرابع

امكانات الطاقة المتجددة في العراق

يمتلك العراق الكثير من الوقود الاحفوري الى جانب انه يتمتع بقدر كبير من مصادر الماء فضلا عن انه يتميز برياح تتراوح بين المعتدلة والمرتفعة وكذلك يتمتع بسطوع شمسي مرتفع وطاقة كتله حيوية لا يستهان بها الا ان استغلال هذه الثروات ليس بالصورة المطلوبة .

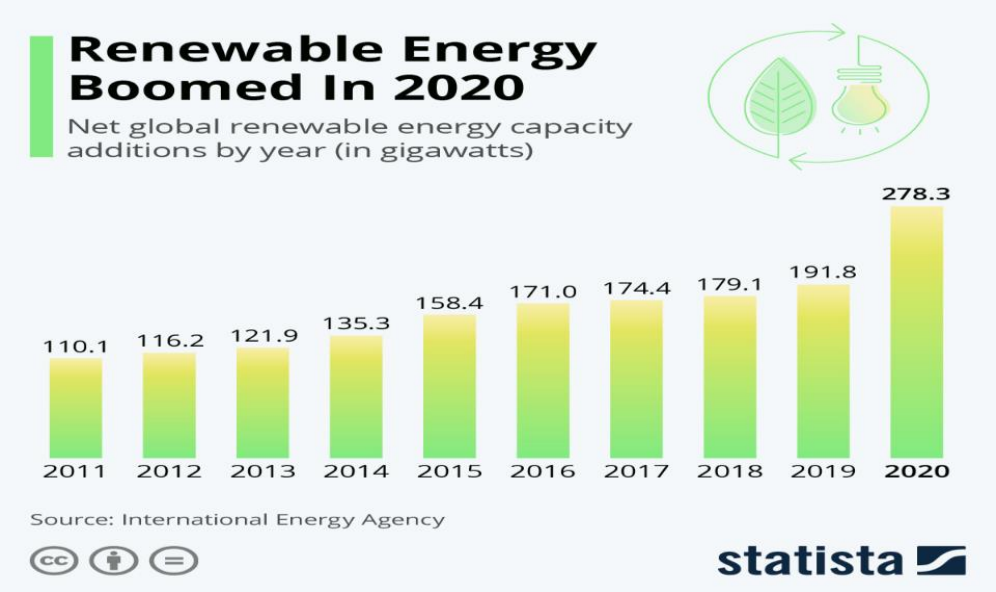
أولا : أحصائيات عن الطاقة المتجددة في العراق

يرتبط زيادة انتاج الطاقة ارتباطا وثيقا بالتغير المناخي حيث يحتاج انتاج الطاقة حرق المزيد من الوقود المستخدم في الانتاج مثل الفحم او النفط ومشتقاته. من ذلك يمكن الاستنتاج بأن العلاقة بين توفير الطاقة وانبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري وبالتالي التغير المناخي هي علاقة طردية في حال الاعتماد على الوقود التقليدي. بمعنى أخر مزيد من الطاقة هو مزيد من احتراق الوقود والذي يعني مزيد من الغازات المسببه للاحتباس الحراري ومنها اكاسيد الكربون والنتروجين. اذن كيف نستطيع تغيير العلاقة بين زيادة انتاج الطاقة وزيادة عوامل الاحتباس الحراري والتغيير المناخي؟ الاجابة هي بالاعتماد على الطاقات البديلة او الطاقات المتجددة او المستدامة. بالاعتماد على هذه الانواع يمكن انتاج الطاقة بدون انبعاث غازات للجو او اطلاقها بكميات اقل بكثير مما في حالة الاعتماد على الوقود التقليدي. الاعتماد على هذه الطاقات يقلل من مشاكل التغيير المناخي التي يعاني منها الكثير من البلدان في العالم ومنها العراق حيث يعتبر العراق وحسب وزارة البيئة العراقية من اكثر عشرة بلدان في العالم تأثرا بالتغير المناخي في السنين القادمة. ومن اجل هذا يجب العمل بجدية للاستفادة من مصادر الطاقات المتجددة المتوفرة في العراق لتقليل الضرر وسد الطلب على الطاقة. الشكل رقم 2 ادناه يوضح تخمين الطقس العراقي في السنين الماضية من 1980-2016 والسنين القادمة وان كان تخمين لكنه يعطي صورة مثيرة للاهتمام.



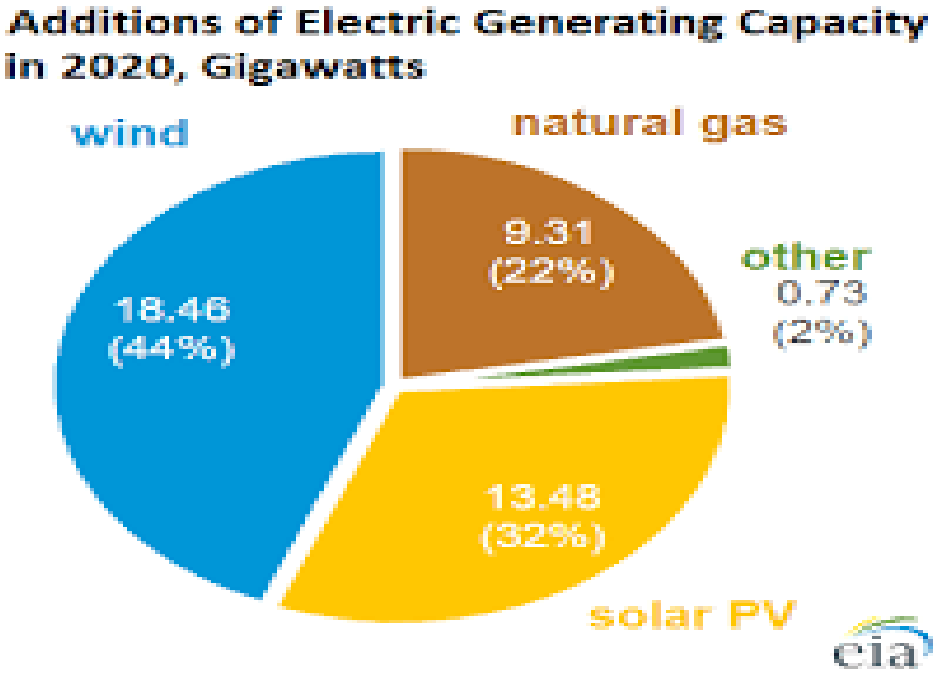
شكل (2): تخمينات الطقس العراقي من 1980–2016 و للسنين القادمة من 2071–2100

يمكن الملاحظة من الشكل 2 ان مناخ العراق في معظم مناطقه وكما مؤشر باللون الاحمر هو مناخ صحراوي حار بينما المناطق الباردة هي مناطق صغيرة على حدوده مع تركيا. الشكل 2 يوضح ايضا ان المناخ الحار يتوسع ويصل معظم مناطق العراق. هذا التخمين يجعلنا نفكر في كيفية التقليل من هذه الظروف وذلك بالاعتماد على الطاقات المتجددة. حسب احصائيات منظمة الطاقة العالمية فأن انتاج الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة عالميا قد ازداد بشكل ملحوظ للسنوات العشرة الاخيرة من 2011 ولغاية 2020 وكما موضح بالشكل (3).



شكل (3): مصادر الطاقات المتجددة وحسب احصائيات منظمة الطاقة العالمية للمدة من 2011–2020

الشكل رقم 3 يوضح بما لايقبل الشك بان هناك زيادة كبيرة ومستمرة في انتاج الطاقة من مصادر الطاقات المتجددة بحيث يصل التوليد الى مايقرب من الثلاثة اضعاف خلال عشرة سنوات حيث ارتفع من 110.1 كيكاواط في سنة 2011 الى 278.3 في سنة 2020. معظم التوليد للطاقة جاء من استخدام الطاقة الشمسية وخصوصا الخلايا الشمسية وكذلك الرياح. الشكل 4 يوضح مصادر توليد الطاقة للعام 2020 والذي يذكر الغاز الطبيعي ايضا كمصدر من مصادر الطاقة النظيفة ولكن لايمكن اعتباره من الطاقات المتجددة لانه من الممكن ان ينفذ من مكامنه او اباره التي ينتج منها.



Source: EIA, Preliminary Monthly Electric Generator Inventory

الشكل 4 يوضح ان 44% من الطاقة تولد بطاقة الرياح بينما تشكل الطاقة المولدة من الالواح الشمسية نسبة 32% من الطاقة المولدة. هذا يدفعنا الى الاهتمام بالطاقة الشمسية كمصدر للطاقة في العراق كون العراق يملك المناخ المناسب والمساحة اللازمة لانتاج الطاقة الشمسية.

اكدت الوزارات في الحكومة العراقية على ضرورة استغلال الطاقات المتجددة ومنها الطاقة الشمسية لسد النقص الحاصل في تزويد الطاقة من جانب والتقليل من اضرار التغير المناخي من جهة اخرى. اكدت وزارة التعليم العالي العراقية وفي مخاطبات عديدة الى دوائرها المختلفة بضرورة الاستفادة من الطاقات

المتجددة. ولغرض البدء باستغلال الطاقة الشمسية قامت كلية العلوم في جامعة ذي قارفي سنة 2021 بأنشاء منظومة الواح شمسية بقدرة توليد 5 كي في لغرض توليد الطاق اللازمة لانارة ملعب الكلية الخماسي وكذلك جميع الاضوية الخارجية للكلية. الشكل 5 يوضح صورة للمنظومة الشمسية لكلية العلوم جامعة ذي قار.

الشكل (5-أ)

الشكل (5- ب)

الشكل (5- ج)

شكل(5): صور المنظومة الشمسية في كلية العلوم– جامعة ذي قار

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات

- **ان مشاكل الطاقة العالمية ليست مشكلة موارد بالدرجة الأولى بقدر ما هي مشكلة سياسات وتكنولوجيا، فتحديد خيارات الطاقة البديلة يعتبر عنصرا هاما في سياق التحول نحو نموذج مستدام، والعراق إحدى الدول الذي يسعى جاهد لتكريس مبدأ المحافظة على البيئة والتنمية المستدامة للنهوض باقتصاده مستقبلا في اعتماده لسياسة الطاقة تنطلق من ايجاد العناصر البديلة الفعلية التي تحقق ذلك.**
- **من أجل المحافظة على الموارد البترولية الناضبة واستغلالها وادارتها بكفاءة عالية بغرض دعم مسيرة التنمية المستدامة وهو الأمر الذي أكد عليه البيان الختامي لقمة أوبك الثالثة التي تم عقدها في الرياض أواخر 2007 ، ومن خلال دراسة الحالة التي تم تسليط الضوء عليها والمتمثلة في مشروع تطبيق الطاقة الشمسية الفوتو فولطية في بعض دول المنطقة العربية، فما أمكن الوصول اليه كملاحظة هامة للتحكم في تشغيل وتزويد هذه القرى كلية بالطاقة الشمسية الفوتو فولطية ليس بالأمر السهل وذلك بسبب تباعد السكان وتجميعهم في مناطق وذلك لما يتصفون به من تركيبات اجتماعية يصعب التوفيق بينها.**
- **إضافة إلى ما تتطلبه العملية من الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة من استثمارات في هذا المجال رغم توافر التكنولوجيا عن طريق الوحدات التطبيقية لتنمية تكنولوجيا الحرارة الفوتو فولطيه ، إلا أنه مع تطبيق التكنولوجيا الحديثة الخاصة بالخلايا السيليكونية وإنشاء سوق خاصة بتسويقها فان السياسة المتعلقة بالطاقة في جانبها الخاص بالطاقات المتجددة تستجيب للمتطلبات والاحتياجات الضرورية خاصة منها لسكان المناطق النائية من الوطن العربي ولو على المدى البعيد تماشيا مع سياسة الطاقة التقليدية الأخرى، من أجل تحقيق التنمية المستدامة التي تستجيب لتساؤلها الخاص بحماية البيئة متى اعتمدنا تطبيق واستغلال طاقة نظيفة كالطاقة الشمسية .**

ثانياً: التوصيات

1- تضمين مفردات دراسية تركز على "البيئة والتغير المناخي" في منهاج أحد المواد المناسبة لطلبة الجامعات لتعريفهم بأهمية الحفاظ على البيئة والحد من انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون وظاهرة الاحتباس الحراري، وتشجيع طلبة الدراسات العليا على القيام بتجارب عملية بما يتعلق بمشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها وتربية الأجيال القادمة على هذه الأفكار.

2- التخفيف من وطئه الاقتصاد الريعي في العراق والذي يعتمد بصورة كبيرة على مصادر الطاقة الاحفورية (النفط والغاز) والذي يعد العائق الرئيسي في تحقيق التنمية المستدامة ويتم ذلك عن طريق العمل على تشجيع القطاعات الأخرى والتي يمكن أن تحقق نمو حقيقي وتسهم في تحقيق تنمية مستدامة وتأتي في مقدمة هذه القطاعات قطاع الطاقة المتجددة فضلا عن القطاعات الأخرى كالقطاع الزراعي والصناعي والنقل والسياحة.

3- تشجيع التعاون في البحوث متعددة التخصصات بمجالات الطاقة مع نشر الوعي بين أفراد المجتمع ، من خلال تنظيم حملات مكثفة تتناول الحفاظ على الطاقة واستدامة البيئة.

4- تقليص الفجوة بين الأنشطة البحثية والواقع التطبيقي وذلك من خلال دعم الأفكار الإبداعية في مجالات الطاقة المتجددة من قبل الحكومة.

5- إبراز دور البحث العلمي والدراسات العلمية في إيجاد طرق لمعالجة قضايا الطاقة المتجددة والاستفادة من التجارب العالمية التي طورت قدراتها في مجال الطاقة المتجددة مثل الصين ودورها في تطوير طاقة الرياح.

6- زيادة الاهتمام بالتوعية الإعلامية؛ لتثقيف المجتمع بأهمية حماية البيئة وتحسينها.

7- استغلال البقايا النباتية والحيوانية في انتاج طاقة واستغلال الطحالب أيضا في إنتاج طاقة متجددة.

8- تشجيع الاستثمار في المشاريع والأعمال الخاصة بالطاقة الجديدة والمتجددة، ذات الطابع الاقتصادي التي تسهم في عملية التنمية المستدامة.

9- التحول نحو الحلول الذكية التي تدفع بمنظومة التشييد والتطوير قُدماً نحو تفعيل دور الأنظِمَة الذكيَّة في مباني مثل (المساجد، المدارس، الجامعات، والمباني الحكومية، باعتبارها أهم عامل للانتقال إلى قطاع طاقة

وبنيـة تحتيـة أكثـر اسـتدامة؛ بحيـث تبـدأ الدولـة بهـا لتشـجيع المجتمـع ، ممـا يسـاهم بتأصـيل مفـاهيم التنميـة المستدامة لدى "الإنسان" باعتباره الركيزة الأساسية في السعي لتحقيق الاستدامة.

المصادر

(1) - الطاقة الشمسية ، الموقع : www.uae7.com/vb/activity.php

2)- د . أسامة بن أحمد إبراهيم العاني، د.أسامة بن أحمد إبراهيم العاني، فرص استثمارية جديدة في: تقنية الطاقة المتجددة وترشيد الكهرباء، المملكة العربية السعودية ، جامعة الملك سعود، كلية العلوم، 2007، متوافرعلى الموقع الالكتروني: http://www.kantakji.com/fiqh/Files/Economics/7822.doc

(3)- د. محمود عبد العزيز توني، مصادر الطاقة المتجددة ، ومتوفر على الموقع الالكتروني: www. faculty.ksu.edu.sa/mahmoud/

(4)- د. هشام الخطيب، مصادر الطاقة المتجددة: التطورات التقنية والاقتصادية (عربيا وعالمياً)، مؤتمر الطاقة العربي الثامن، ، الأردن، 2006.

[5]- Katrin Forgó: *Die Internationale Energieagentur, Grundlagen und aktuelle Fragen*, abgefragt am 15. November 2009.

[6]- http://trackingSDG7.esmap.org/

(7)- التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ: ملخص لصانعي السياسات، تقرير الفريق العامل الثالث التابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2011

(8) -البيئة العربية خيارات البقاء, البصمة البيئية في البلدان العربية تقرير المنتدى العربي للتنمية المستدامة2012 ص 17.

(9) -نصر محمد عارف، التنمية من منظور متجدد مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية القاهره، 2002 ص 81.

(10) -الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية اطار للعمل برنامج الامم المتحدة للبيئة المكتب الاقليمي لغرب اسيا ص 6.