الطاقة الخضراء وسيلة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في العراق

أ.م.د. عباس فاضل عبيد الطائي

جامعة القادسية / كلية الآداب / قسم الجغرافية

Abbas Fadhil Obaid Al-taie

E: abbas83altaie@gmail.com

T: 07828109009 – 07728724711

السيرة الذاتية

أ.م.د. عباس فاضل عبيد الطائي

تدريسي في قسم الجغرافية / كلية الآداب / جامعة القادسية

المواليد : 1983

الشهادة : الماجستير عام 2009 من جامعة القادسية

الدكتوراه عام 2017 من جامعة الكوفة

التخصص الدقيق : جغرافية الصناعة / الماجستير

جغرافية الطاقة / الدكتوراه

المؤلفات : لديه 10 بحوث منشورة ومقبولة للنشر في مجلات محلية وعالمية .

الملخص

بعدما ادرك الانسان الخطر المحدق به جراء الاثار البيئية لاحتراق الوقود الاحفوري وتزايد الطلب على مصادر هذا الوقود بشكل لم يسبق له مثيل والحاجة الملحة لتلك المصادر في مجالات اخرى اكثر اهمية والعمر الزمني المحدود لها وارتفاع اسعارها ومحدودية انتشارها حتى اصبحت تشكل (حاجة ومشكلة) في ان واحد ، اتجه الانسان الى مصادر حديثة تتصف بصداقتها للبيئة ومحدودية آثارها او انعدامها وتجددها واستدامتها وحجمها الهائل الذي يفوق الحاجة اليها بكثير وتعدد مصادرها واشكالها وانواع القدرة الناتجة عنها وقدرتها على الاحلال وتوفرها في كافة بقاع الارض ورخص اثمانها ، هذه وغيرها من الميزات جعلت الطاقة المتجددة تشكل (حاجة وحلول للمشكلة القائمة) في الوقت نفسه فحصلت على البطاقة الخضراء واصبحت هي الطريق الامن نحو المستقبل وعلى جميع البشرية ان تسلكه حتى تضمن استمرار الحياة دون توقف ، بل وتحقيق اهدافها من التنمية المستدامة وبالأبعاد الثلاثة التي تسعى جميع الدول الى بلوغها خلال العقود الاولى من الالفية الثالثة .

يتمثل الهدف الاساس للبحث بتفسير دور الطاقة الخضراء للإسهام في تفعيل اهداف التنمية المستدامة في العراق وضمن ابعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وقد تبين ان العراق يمتلك مقومات طبيعية وفرت له مصادر للطاقة الخضراء متاحة وقابلة للاستثمار مثل (الطاقة الشمسية (الحرارية والضوئية)، وطاقة الرياح ، والطاقة المائية، وطاقة الكتلة الحيوية) وان الاستثمار الكفوء لجزء من الطاقة الكامنة لهذه المصادر كفيل بتوفير الطاقة الكهربائية اللازمة لتلبية الطلب الكلي في العراق ، او ان استغلالاً جزئياً لهذه المصادر يمكن ان يسهم بنسبة معينة من الطاقة ويسد جانباً من الطلب الحاصل عليها ، وان استثمار هذه المصادر سوف يسهم بطريقة واخرى في تحقيق بعض اهداف التنمية المستدامة وغاياتها ويساعد على النمو الاقتصادي والعدالة والاندماج الاجتماعي وحماية البيئة من التلوث .

Abstract

After you realize the threat by human environmental impacts of fossil fuel combustion growing demand for this fuel sources like never before and the urgency of those sources in other areas more important and limited her chronological age and higher prices and limited deployment until you are needed and the problem at once , Turn to modern sources characterized by friendship and limited or no impact and sustainability and regeneration The sheer size that exceeds the much needed and multiple sources and forms and types of resultant capacity and its ability to dissolve and in all parts of the Earth and cheap price , These and other features have made renewable energy are needed and the solutions to the problem at the same time I got my green card , it became a safe way into the future and all mankind to follow so as to ensure the continuation of life without stopping , and achieve their goals of sustainable development in three dimensions which seek to achieve through the first decades of the Millennium.

Baseline research objective interpretation of the role of green energy to contribute to operationalize sustainable development objectives in Iraq and within the proposal dimensions, It was found that Iraq possesses natural ingredients provided him with green energy sources are available and applicable to investment such as solar thermal and photovoltaic, wind, hydro and biomass, and efficient investment for part of the energy potential of these sources will provide the electrical energy required to meet overall demand in Iraq , or partially utilized these sources can contribute a certain percentage of energy demand side fills obtained , and these sources will contribute in some way in achieving some of the goals and objectives of sustainable development , and help economic growth, justice, social integration and protection of the environment from pollution.

الكلمات المفتاحية : الطاقة الخضراء ،الطاقة المتجددة ، التنمية المستدامة ، البيئة

المقدمة

تمثل التنمية المستدامة الهدف العالمي الاسمى لجميع الدول والمنظمات والمؤسسات الدولية والاقليمية ، وهناك سعي حثيث لتحقيق وتفعيل اهداف التنمية المستدامة وغاياتها التي وضعت من قبل منظمة الامم المتحدة عام 2015 لتمثل اهداف العالم حتى نهاية العقد الثالث من القرن الحادي والعشرين ، مع وجود تطوير في تلك الاهداف وفي الرؤى والمبتغيات المتعلقة بها مع مرور الوقت ومع تفاقم المشكلات المحيطة بحياة الانسان ، ولا يخفى على احد ان الطاقة هي المحرك الاساس لعملية التنمية في اي بلد ولمختلف القطاعات ، الا ان النسبة الاكبر من الطاقة المستخدمة في العالم اليوم هي طاقة غير مستدامة وتتعارض مع اهداف التنمية المستدامة او على اقل تقدير لا تسمح بتحقيق تلك الاهداف ، ومن هنا تبدأ أهمية الطاقة الخضراء في تحقيق العديد من اهداف التنمية المستدامة ولمختلف المجالات والابعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

مشكلة البحث :

جاءت مشكلة البحث لتسلط الضوء على موضوع الطاقة الخضراء ومن خلال التساؤلات الاتية :

- هل تسهم الطاقة الخضراء في تحقيق الابعاد الثلاثة للتنمية المستدامة ؟
- هل يمتلك العراق مصادر للطاقة الخضراء متاحة للاستثمار وما هي ؟
- هل تساعد الطاقة الخضراء في تفعيل اهداف التنمية المستدامة في العراق ؟
- هل هناك مكتسبات تستدعي استغلال الطاقة الخضراء في العراق ؟

فروض البحث :

في ضوء مشكلة البحث طرحت مجموعة من الفروض المبدئية وعلى النحو الاتي :

- تساعد الطاقة الخضراء على تحقيق التنمية الاقتصادية والعدالة والتمكين الاجتماعي وحماية البيئة والنظم الايكولوجية من اجل تفعيل التنمية المستدامة .
- يمتلك العراق موارد طبيعية للطاقة الخضراء قابلة للاستغلال مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية والطاقة الحيوية.
- يمكن لمصادر الطاقة الخضراء ان تسهم في تحقيق اهداف التنمية المستدامة الـ17 الموضوعة من قبل الامم المتحدة.
- توجد جملة من النتائج التي يمكن ان تتحقق في حال استخدام مصادر الطاقة الخضراء على نطاق واسع في العراق.

أهداف البحث :

ثمة مجموعة من الاهداف التي يسعى البحث الى بلوغها اهمها :

- التعرف على مدى اسهام الطاقة الخضراء في تحقيق كل بعد من ابعاد التنمية المستدامة الثلاثة (النمو الاقتصادي ، الاندماج الاجتماعي ، حماية البيئة) .
- معرفة الامكانات الطبيعية التي تشكل مصادر للطاقة الخضراء وقابليتها للاستغلال ودرجة استغلالها الحالية .
- تحليل دور الطاقة الخضراء في انجاح اهداف التنمية المستدامة وغاياتها التي وضعتها الدول الاعضاء في هيأة الامم المتحدة عام 2015 والمتوخاة تحقيقها حتى عام 2030.
- بيان اهم النتائج والمكتسبات المادية والمعنوية المترتبة على استغلال مصادر الطاقة الخضراء المتاحة للاستثمار في العراق .

منهج البحث :

اعتمد البحث على المنهج الموضوعي في دراسة الطاقة الخضراء من حيث مفهومها ومميزاتها ودورها في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة بشكل عام واهم مصادرها المتوافرة في العراق ومدى استغلالها ومدى اسهامها في تفعيل اهداف التنمية المستدامة عند استثمارها بشكل واسع ثم الوقوف على اهم الامتيازات المتحققة من استثمارها.

أولاً: مفهوم الطاقة الخضراء :

من المعروف أن اللون الأخضر هو لون الأمان والسلام والسكينة، لون العبور دائمًا، فالطاقة الخضراء تعني أن الطريق إلى المستقبل أصبح آمناً وأنه بات بإمكاننا العبور بسلام دون خوفٍ أو وجل، والطاقة الخضراء يُطلق عليها أيضًا اسم الطاقة المُتجددة ، والطاقة النظيفة ، والطاقة البديلة ،والطاقة المستدامة وهي تلك الطاقة التي يُمكننا استخلاصها من مصادر طبيعية مُتجددة مثل الشمس والرياح والمياه والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية الارضية ، بدلًا من تلك التي نحصل عليها من مصادر غير نظيفة مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعي.

هناك اجماع بين المنظمات الدولية واللجان الاقليمية على تعريف الطاقة المتجددة (الخضراء) الذي وضعته الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA) التي عرفتها على انها (جميع اشكال الطاقة المنتجة من مصادر متجددة وبطريقة مستدامة ، والتي تشمل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الحرارية الارضية والطاقة الكهرومائية وطاقة المحيطات) ، ايضا عرفتها وكالة الطاقة الدولية (IEA) بانها (الطاقة الكهربائية والحرارية المستمدة من الطاقة الشمسية وطاقات الرياح والمحيطات والكهرومائية والكتلة الحيوية والحرارة الارضية والوقود الحيوي والهيدروجين المستخرج من موارد متجددة) كما تنص مبادرة الطاقة المستدامة للجميع Sustainable Energy for All التي جاء بها الامين العام للأمم المتحدة بان كي مون عام 2011 على تعريف الطاقة المتجددة بانها (الطاقة المنتجة من مصادر متجددة طبيعياً ويعتمد استغلالها على مبدأ الاستدامة)[1].

ايضا تعرف الطاقة الخضراء على انها الطاقة المستمدة من الطبيعة من مورد لا ينفذ ومتجددة باستمرار وتعتبر نظيفة نسبياً وغير ملوثة للبيئة ، كما انها تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري ، كما تعرف بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في أي مكان على سطح الأرض ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة ، وتتميز بأنها ابدية وصديقة للبيئة، وهي بذلك على خلاف الطاقات غير المتجددة القابلة للنضوب والموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها منه[2].

فالطاقة الخضراء هي كلمة السر لإنقاذ هذا الكوكب من الدمار الذي يلحقه نتيجة الأضرار التي يسببها استخدام الوقود التقليدي، وأصبح العالم اليوم بأمس الحاجة للتحول إلى الطاقة الخضراء واعتمادها بدلاً من الوقود الاحفوري الذي يتم استخراجه من باطن الأرض والذي يعتبر المسؤول الأول عن ظهور ظاهرة الاحتباس الحراري ، فالكمية الضخمة التي يتم استخراجها لتوفير احتياجات الناس من الوقود وتوفير الكميات اللازمة منه للصناعات المختلفة تساهم في تغيير المناخ وتلوث الهواء، وأمام الاحتياج لهذا الوقود يصبح التحول عن استخدامه تحدياً كبيراً أمام الدول نظراً لاعتمادها عليه بشكل كبير في مختلف جوانب الحياة، وأمام هذا التحدي الكبير بدأت الدول في مقاومة الاعتماد الكلي على الوقود الاحفوري في توليد الطاقة والاتجاه التدريجي نحو استخدام الطاقة الخضراء من خلال تفعيل مشاريع إنتاج الطاقة من المصادر الطبيعية كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية غيرها من مصادر الطاقة المتجددة[3].

وبناءً على ما تقدم فان انواع الطاقات الخضراء تشمل كل من (الطاقة الشمسية ، وطاقة الرياح ،والطاقة الكهرومائية ،وطاقة المد والجزر، وطاقة الامواج ،والطاقة الحرارية في المحيطات ، والطاقة الحيوية، والطاقة الجيوحرارية (طاقة باطن الارض)،و الهيدروجين .

ثانياً: مزايا استخدام الطاقة الخضراء:

يمكن بيان اهم مزايا الطاقة الخضراء وعلى النحو الاتي[4]:

- تعتمد على مصادر الطاقة المحلية المتوافرة في سائر الدول ما يضمن بالتالي أمن الطاقة.
- مواردها مستدامة ما يعني انها لن تُستنفد أبداً أو تلحق الضرر بالبيئة المحلية أو الوطنية أو العالمية.
- مواردها موثقة فالنظام المسؤول عن توليد الطاقة من المصادر المتجددة يوفِّر نظام طاقة أكثر متانة وأقل عرضة لانقطاع إمدادات الطاقة مقارنة بالأنظمة المركزية ، وفي حالة توقف نظام واحد من الانظمة المتجددة لا يؤدي الى اعلان حالة الطوارئ في المدينة بأكملها أو أحياناً الدولة ككل .
- هذه الموارد لا تلوّث الهواء أو اليابسة أو المياه، في حين أن تلوّث الهواء بفعل قطاعي النقل والطاقة قد حوّل العديد من المدن إلى مصدر خطر يهدد صحة سكانها .
- لا تخضع لتقلبات الاسعار كما يحصل في الوقود الاحفوري ، فالاعتماد على مصادر الطاقة المحلية المتجددة يمكن أن يحمي الاقتصاديات المحلية من الفوضى الاقتصادية العارمة التي تنشأ عن تقلبات الأسواق العالمية.
- النظام الموزّع من أنظمة توليد الطاقة المتجددة لن يشكل أهدافاً عسكرية ، في المقابل تطرح مصانع الطاقة النووية والوقود الأحفوري اللامركزية الكبيرة مشاكل هامة في ما يتعلق بالأمن الوطني.
- تتميّز هذه الأنظمة بوجودها على مقربة من المجتمعات التي تستخدمها، ما يوفِّر الحس بالقيمة والملكية الجماعية المشتركة ويعزز التنمية المستدامة.
- توفّر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجيا، فالقطاع يشكل مزوّداً سريع النمو للوظائف العالية الجودة.

ثالثاً: مفهوم التنمية المستدامة :

التنمية المستدامة : هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة، ايضا تعرف بانها الاستعمال المثالي لجميع المصادر البيئية ، والحياة الاجتماعية ، والاقتصاد للمستقبل البعيد ، مع التركيز على حياة افضل ذات قيمة عالية لكل فرد من افراد المجتمع في الحاضر والمستقبل[5]، وعرفتها اللجنة العالمية للبيئة والتنمية بأنها (التنمية التي تقضي بتلبية الحاجات الاساسية للجميع وتوسيع الفرصة امام المجتمع لإرضاء طموحهم نحو حياة افضل ونشر القيم التي تشجع أنماطا استهلاكية ضمن حدود الإمكانات البيئية التي يتطلع المجتمع الى تحقيقها بشكل معقول)[6]، لذا فهي عملية ديناميكية مستمرة ترتكز على القاعدة الاقتصادية وتنطلق بجميع الاتجاهات وتهدف الى تبديل الابنية الاجتماعية والمراكز وتحريك جميع الامكانات وتوجيهها نحو تحقيق هدف التغيير في بناء دعائم الدولة العصرية من خلال تلاحم القوى البشرية لتنفيذ الخطط العلمية التنموية وتحويلها الى مشروعات رصينة تؤدي الى احداث التغيرات المطلوبة ، ايضاً تتضمن تحديد عدد من التعديلات الجوهرية في المعطيات والمؤسسات الاقتصادية والتكنولوجية والسكانية والاجتماعية والسياسية ، هذه التشكيلة تمكن من اكتساب قدرة إنتاجية ذاتية تتيح للمواطن الحصول على مستوى معاشي لائق ومستدام ، فضلاً عن كونها عملية مجتمعية ينبغي ان يسهم في تنفيذها كل افراد المجتمع ولمختلف القطاعات وبشكل منتظم ومتناسق ولا يجوز اعتمادها على فئة معينة ومورد واحد[7].

وتسعى التنمية المستدامة إلى محو الأمية وتعميم التعليم والتدريب المهني وتوفير إمكانات التثقيف الجماهيرية لجميع أفراد المجتمع وضمان حق الأفراد في العمل والمشاركة في البناء، والنهوض بمستوى الصحة وضمان القضاء على البطالة ورفع مستويات العمالة في المناطق الريفية والحضرية كافة ، ورفع مستويات المعيشة والتغذية والقضاء على الفقر والجوع وتوفير الأمن والقضاء على مسببات الجريمة وانحراف الأحداث، وتوسيع نطاق التصنيع ومحاربة التخلف والدجل والخزعبلات والتصدي للفتن والقلاقل وتعبئة أفراد المجتمع لخوض غمار التنمية[8].

هناك مجموعة من المؤشرات التي تبين مدى تحقيق كل مقوم من مقومات التنمية المستدامة ضمن ابعادها الثلاثة (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) لتتضح درجة الاستدامة لكل منها وكما في الجدول (1).

جدول (1) مؤشرات قياس الاستدامة

القضية	الاستدامة الاقتصادية	الاستدامة الاجتماعية	الاستدامة البيئية
المياه	ضمان امداد كاف ورفع كفاءة استخدام المياه في التنمية الزراعية والصناعة	تامين الحصول على المياه النظيفة الكافية للاستعمال المنزلي والزراعة الصغيرة للأغلبية الفقيرة	ضمان الحماية الكافية للمسطحات المائية والمياه الجوفية وموارد المياه العذبة وأنظمتها الايكولوجية
الغذاء	رفع الإنَّتاجية الزراعية والإنَّتاج من اجل تحقيق الامن الغذائي والوطني والاقليمي للتصدير	تحسين الإنَّتاجية وارباح الزراعة الصغيرة وضمان الامن الغذائي المنزلي	ضمان الاستخدام المستدام والحفاظ على الاراضي والغابات والمياه والحياة البرية والاسماك وموارد المياه
الصحة	زيادة الإنَّتاجية من خلال الرعاية الصحية والوقائية وتحسين الصحة والأمان في مواقع العمل	فرض معايير للهواء والمياه والضوضاء لحماية صحة البشر وضمان الرعاية الصحية الاولية	ضمان الحماية الكافية للموارد البيولوجية والأنظمة الايكولوجية والأنظمة الداعمة للحياة
المأوى والخدمات	ضمان الامداد الكافي والاستعمال الكفء لموارد البناء ونظم المواصلات	ضمان حصول الاستخدام المستدام للأراضي والغابات والطاقة والموارد المعدنية	ضمان الاستخدام المستدام والمثالي للأراضي والغابات والطاقة والوارد المعدنية
الطاقة	ضمان الامداد الكافي والاستعمال الكفء للطاقة في مجال التنمية الصناعية والمواصلات وللاستعمال المنزلي	ضمان الحصول على الطاقة الكافية للأغلبية الفقيرة خاصة بدائل الوقود الخشبي	خفض الاثار البيئية للوقود الاحفوري على النطاق المحلي والاقليمي والعالمي والتوسع في تنمية واستعمال الغابات والبدائل المتجددة الاخرى
التعليم	ضمان وفرة المتدربين لكل القطاعات الاقتصادية الاساسية	ضمان الاتاحة الكافية للتعليم للجميع من اجل حياة صحية منتجة	ادخال البيئة في المعلومات العامة والبرامج التعليمية
الدخل	زيادة الكفاءة الاقتصادية والنمو وفرص العمل في القطاع الرسمي	دعم المشاريع الصغيرة وخلق الوظائف للأغلبية الفقيرة في القطاع غير الرسمي	ضمان الاستعمال المستدام للموارد الطبيعية الضرورية للنمو الاقتصادي في القطاعات الرسمية وغير الرسمية

المصدر : باقر محمد علي وردم ، العالم ليس للبيع : مخاطر العولمة على التنمية المستدامة ، دار الاهلية للنشر والتوزيع ، الطبعة الاولى ،عمان، 2003 ، ص 194 .

رابعاً: اهداف التنمية المستدامة 2015- 2030

اعتمدت الدول الأعضاء الـ 193 في الامم المتحدة بتاريخ 25 سبتمبر 2015 في مؤتمر قمة التنمية المستدامة المنعقد بمقر الأمم المتحدة في نيويورك، برنامجاً عالمياً جديداً للتنمية المستدامة تحت عنوان **(تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام 2030)** يعتبر هذا الحدث تاريخياً لكونه يعكس عزماً دولياً على تحرير البشرية من طغيان الفقر والعوز والجوع والعنف والخوف وعلى تضميد جراح كوكبنا وحفظه ضمن بيئة سليمة ومتوازنة، كما يعبّر هذا الاتفاق عن وعي دولي بضرورة انشاء عالم قوامه الاستدامة والقدرة على الصمود والعدالة والكرامة والمساواة دون اقصاء ولا تهميش(حتى لا يتخلف أحد عن الركب). ويتضمن البرنامج (17) هدفاً تتمحور حول 5 مجالات رئيسة هي **(الناس والكوكب والازدهار والسلام والشراكة)** و 169 غاية تغطي الابعاد الثلاثة للتنمية المستدامة المتمثلة **بـ(النمو الاقتصادي والاندماج الاجتماعي وحماية البيئة)**الى جانب مجالات جديدة تتعلق بالعدالة والسلم و الحوكمة الرشيدة، وكل هدف من هذه الاهداف قد وضع له رمز تعبيري معين ولون خاص به كما في الشكل (1) وفيما يأتي عرض لهذه الاهداف ومجالاتها وعلى النحو الاتي[9]:

الشكل (1) اهداف التنمية المستدامة لعام 2030 بحسب الالوان والرموز

المصدر: https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/sustainable-development-goals

1- **مجال الناس**

الهدف 1 القضاء على الفقر بجميع أشكاله في كل مكان.

الهدف 2 القضاء على الجوع وتوفير الأمن الغذائي وتحسين التغذية وتعزيز الزراعة المستدامة.

الهدف 3 ضمان تمتع الجميع بأنماط عيش صحية وبالرفاهية في جميع الأعمار.

الهدف 4 ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلّم مدى الحياة للجميع.

الهدف 5 تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين كل النساء والفتيات.

2- **مجال الكوكب**

الهدف 6 ضمان توفّر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإداراتها إدارة مستدامة.

الهدف 12 ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة.

الهدف 13 اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وآثاره.

الهدف 14 حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة.

الهدف 15 حماية النظم الإيكولوجية البريّة وترميمها وتعزيز استخدامها على نحو مستدام، وإدارة الغابات على نحو مستدام، ومكافحة التصحر، ووقف تدهور الأراضي وعكس مساره، ووقف فقدان التنوع البيولوجي.

3- **مجال الازدهار**

الهدف 7 ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة بتكلفة ميسورة.

الهدف 8 تعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل للجميع والمستدام، والعمالة الكاملة والمنتجة، وتوفير العمل اللائق للجميع.

الهدف 9 إقامة بنى تحتية قادرة على الصمود، وتحفيز التصنيع المستدام الشامل للجميع، وتشجيع الابتكار.

الهدف 10 الحد من انعدام المساواة داخل البلدان وفيما بينها.

الهدف 11 جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وآمنة وقادرة على الصمود ومستدامة.

4- **مجال السلام**

الهدف 16 التشجيع على إقامة مجتمعات مسالمة لا يهمش فيها أحد من أجل تحقيق التنمية المستدامة، وإتاحة إمكانية وصول الجميع إلى العدالة، وبناء مؤسسات فعالة وخاضعة للمساءلة وشاملة للجميع على جميع المستويات.

5- **مجال الشراكة**

الهدف 17 تعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكة العالمية من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

في 1 كانون الثاني/يناير 2016 بدأ العمل على تنفيذ تلك الأهداف وستعمل البلدان جاهدةً خلال السنوات الخمس عشرة المقبلة على تفعيل هذه الأهداف العالمية من خلال حشد الجهود للقضاء على الفقر بجميع أشكاله ومكافحة عدم المساواة ومعالجة تغير المناخ مع كفالة عدم التخلي عن أحد، وتستند أهداف التنمية المستدامة على نجاح الأهداف الإنمائية للألفية وتسعى إلى المضي قدماً للقضاء على الفقر بجميع أشكاله، والأهداف الجديدة فريدة من نوعها كونها تدعو جميع البلدان دون استثناء الى اتخاذ الإجراءات اللازمة لتعزيز الرخاء ، والعمل على حماية كوكب الأرض، وتدرك هذه الأهداف أن القضاء على الفقر ينبغي أن يسير بجانب الاستراتيجيات التي تضمن تحقيق النمو الاقتصادي والقضايا الاجتماعية كالتعليم والصحة والحماية الاجتماعية وفرص العمل، وتتصدى لمعالجة حماية البيئة وتغير المناخ، وهناك اختلاف بين اهداف التنمية المستدامة والاهداف الانمائية للألفية التي وضعت عام 2000 وذلك يتضح من خلال النقاط الاتية[10] :

- إن أهداف التنمية المستدامة الـ 17 وغاياتها الـ 169 أوسع نطاقا وسوف تذهب أبعد مما ذهبت إليه الأهداف الإنمائية للألفية عن طريق معالجة الأسباب الجذرية للفقر ،وهي تصب في صالح الجميع، وسوف تغطي الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة وهي: النمو الاقتصادي والإدماج الاجتماعي وحماية البيئة.
- تغطي الأهداف الجديدة مجالات أوسع، وتطمح لمعالجة عدم المساواة والنمو الاقتصادي والعمل اللائق والمدن والمستوطنات البشرية والتصنيع والنظم الإيكولوجية والمحيطات والطاقة وتغير المناخ والاستهلاك والإنتاج المستدامين والسلام والعدالة.
- عالمية الأهداف الجديدة وانطباقها على جميع البلدان، في حين ان الأهداف الإنمائية للألفية مخصصة للعمل في البلدان النامية فقط.
- أهداف التنمية المستدامة تتسم بتركيزها القوي على وسائل التنفيذ المتمثلة ببناء القدرات والتكنولوجيا والبيانات والمؤسسات من خلال تعبئة الموارد المالية.
- تعترف الأهداف الجديدة بأن التعامل مع تغير المناخ أمر أساسي لتحقيق التنمية المستدامة والقضاء على الفقر، وتشجع على اتخاذ إجراءات عاجلة لمكافحة تغير المناخ وآثاره.

خامساً: دور الطاقة الخضراء في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة :

أدرك العالم الخطر الكبير الناجم عن استخدام مصادر الطاقة الأحفورية في تلوث البيئة وتدميرها، مما يجعل الطاقة المتجددة الخيار الأفضل على الإطلاق ، ولهذا أضحت مصادر الطاقة المتجددة اليوم تشكل رافداً مهماً للدخل المحلي ، ومن المعلوم ان الطاقة المتجددة موجودة في مختلف أنحاء العالم تقريباً ويمكنها ان تؤمن أضعاف معدل الاستهلاك العالمي الحالي للطاقة اذا ما تم استغلالها بشكل سليم ، وهناك اتجاه في شتى دول العالم المتقدمة والنامية نحو تطوير سياسات الاستفادة من مصادر الطاقة الخضراء واستثمارها كونها مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة ومتجددة باستمرار ونظيفة ، وان استغلالها يصب في مصلحة الحفاظ على البيئة ، وتوفير مصادر أخرى للطاقة اكثر وفرة وبتكاليف منخفضة وكميات هائلة تفوق الحاجة اليها بكثير وقادرة على مواجهة النمو الاقتصادي السريع والمتزايد ، الأمر الذي من شأنه أن يحسّن نوعية حياة للفقراء فضلا عن تحسين البيئة العالمية والمحلية وتحقيق جملة من اهداف التنمية المستدامة وبنسب متفاوتة ضمن ابعادها الثلاثة وكما يأتي :

1- دور الطاقة الخضراء في تحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة :

استجابة للتصنيع والتمدن وارتفاع مستوى دخل الفرد فقد تزايد الطلب على الطاقة مما ادى إلى تفاوت استهلاك الطاقة الأولية بشكل كبير بين الدول وبين أقاليم الدولة الواحدة ، فاستهلاك الفرد الواحد من الطاقة في الدول الصناعية يعادل ثلاثة أرباع معدل الاستهلاك العالمي من للطاقة ، وتعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين مستوى الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل في القطاعات الاخرى ، هذا يعني ان عدم توفر خدمات الطاقة الحديثة تصبح هناك محدودية في الاستثمار ومن ثم في توفر فرص العمل وفي وزيادة الإنتاجية ، إذ أن توفر هذه الخدمات يساعد على إنشاء المشاريع الصغيرة وعلى القيام بأنشطة معيشية وأعمال خاصة ، كما ان هناك حاجة للوقود في عمليات التصنيع وقطاع النقل ، فضلا عن ذلك تشكل واردات الطاقة أحد أكبر مصادر الديون الأجنبية في العديد من الدول الأكثر فقراً ، كذلك تظهر اهمية مشاريع الطاقات المتجددة في استحداث الوظائف الخضراء أي توفير فرص العمل الدائمة، ومن ثم يمكن بيان دور الطاقة الخضراء في الجوانب الاقتصادية على النحو الاتي:

- تشجع السياسات الاقتصادية المتعلقة بالطاقة الخضراء بروز خطط ومشاريع اقتصادية جديدة تتماشى مع التنمية المستدامة عن طريق الحوافز التي تعزز أنماطا من الاستهلاك والإنتاج أكثر استدامة على المستوى الوطني .
- يسهم تشجيع القطاعات الجديدة الخاصة بتقنيات الطاقة الخضراء الملائمة للبيئة في استحداث الوظائف جديدة تتعلق بالإنتاج والتنصيب والتشغيل والصيانة وفي مختلف القطاعات المستدامة بيئياً .
- إن البحوث والتنمية في مجال الطاقة الخضراء والتكنولوجيات البيئية والسياحة البيئية وإدارة الموارد الطبيعية والزراعة العضوية وبناء الهياكل الأساسية وصيانتها، تقدم فرصاً للعمل الدائم ومستدام وتحول دون تدهور البيئة وتحمل تكاليف إضافية في النظام الايكولوجي .
- ان القطاعات الصناعية المتخصصة في مجال إنتاج الوقود الحيوي المستند إلى الإنتاج الزراعي كوقود الإيثانول والديزل الحيوي وكحول قصب السكر ذات العمالة الكثيفة ، وشركات تشييد محطات الطاقات الخضراء على اختلاف أشكالها من شأنها أن تسهم في خلق القيمة المضافة وتؤدي الى تنويع مصادر الدخل القومي او المحلي.
- يسهم تمكين سكان الريف من مصدر أو اكثر للطاقة المتجددة في تحفيز النشاط الاقتصادي ومن ثم تحسين الظروف المعيشية والحفاظ على البيئة وتوطين هؤلاء السكان بأراضيهم دون الهجرة [11].
- نتيجة لتنوع أنماط الإنتاج والاستهلاك وارتفاع معدلات الهدر في الطاقة ، لذا فان تشجيع كفاءة الاستخدام وقابلية استمرار موارد الطاقة من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شانها ان تزيد من كفاءة الاستخدام ومساعدة تطبيق الإصلاحات القانونية والتنظيمية التي تؤكد على ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية وتنمية موارد الطاقة المتجددة ، وتسهيل الحصول على الاجهزة التي تتصف بالكفاءة في استهلاك الطاقة، والعمل على تطوير آليات التمويل الملائمة ،وهذا يؤدي الى تغيير أنماط الاستهلاك غير المستدام.
- تنويع مصادر الطاقة من خلال المساهمة التدريجية في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، وتنويع مصادرها، مما يؤدي إلى تحقيق مجموعة من المبتغيات والاهداف اهمها (وفرة في استهلاك المصادر التقليدية للطاقة ، وتوفير فائض في التصدير، وإطالة العمر الزمني للمخزون من المصادر التقليدية من النفط والغاز والفحم ، قد تخفض من تكاليف استيراد المصادر التقليدية بالنسبة للدول غير المنتجة للمصادر الأحفورية ، هناك فرص ممكنة لتصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة في ضوء الإمكانيات المتاحة للمنظومات الكبيرة لتوليد الكهرباء).
- إن توفر مصادر الطاقة المتجددة في اماكن التي تحتاج الى المياه يمكن أن يكون الحل الاقتصادي والتقني الانسب لتحليه مياه البحر في المناطق التي يتعذر فيها توفر المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية، لاسيما في التجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاك محدود من الماء العذب[12] .

وهناك تجارب دولية اسهمت فيها الطاقات الخضراء في خلق فرص العمل، إذ اشار تقرير لجماعة السلام الأخضر المهتمة بشؤون البيئة والمجلس الأوروبي للطاقة الى إن التحول تجاه الطاقات الخضراء قد يخلق (2,7) مليون فرصة عمل في توليد الطاقة في كل أنحاء العالم بحلول2030، كما بين التقرير أن قطاع طاقة الرياح بمفرده مثلاً يمكن ان يوظف (2,03) مليون شخص في توليد الطاقة عام 2030 بعدما كان (0,5) مليون فرصة عام 2010 ، ايضاً تشير دراسة من الولايات المتحدة إلى أن برنامج الطاقة المتجددة قد اضاف (15) ألف وظيفة عالية التخصص وساهم بأكثر من (6 تيرا واط ساعي) من الكهرباء سنوياً خلال عام 2015 ، أما في ألمانيا فقد تمّ خلق 150 ألف فرصة عمل في مجال الطاقة الخضراء وبحلول العام 2020 يمكن أن يرتفع عدد فرص العمل إلى أكثر من 300 ألف فرصة عمل[13].

أطلقت منظمة العمل الدولية مبادرة استراتيجية باسم (الوظائف الخضراء) التي تهدف إلى الدمج بين أهداف الحدّ من الفقر واهداف تخفيض مستوى انبعاثات غازات الدفيئة عبر استحداث فرص عمل لائق، وإنّ هذا موضوع طبق على ارض الواقع حالياً في عدّة دول وقطاعات في أميركا اللاتينية وإفريقيا وآسيا، ومن امثلة مبادرات الوظائف الخضراء في مجال الطاقة الخضراء (في مجال الوقود الحيوي في البرازيل ، ودعم استحداث فرص العمل الخضراء في مجال الطاقة والصناعة الثقيلة وإعادة التدوير في الصين ، وتعزيز التنمية المحليّة والطاقة المتجددة في الهند) هذا وتجري منظمة العمل الدولية دراسة عالمية تطبق خلالها مجموعة كبيرة من الدراسات لحالات بلدان معينة من اجل تقييم المهارات المطلوبة ضمن إطار الوظائف الخضراء في قطاعات مختلفة ومنها قطاع الطاقة المتجددة ، وإصدار توصيات حول السياسة اللازمة لتنمية المهارات واستراتيجيات التدريب[14].

2- <u>دور الطاقة الخضراء في تحقيق البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة :</u>

أدت مصادر الوقود الأحفوري إلى سلسلة من البنى التحتية المركزية للإنتاج والتوزيع بسبب توطينها وتعقيد عمليات الاستخراج والتحويل ، وكانت النتيجة مركزية البنية التحتية الاقتصادية على نطاق واسع ، مما أدى إلى تقليل فرص وصول الجميع إلى الموارد ، وقبل كل شيء إلى الطاقة وخاصة الكهرباء، هذا يعتبر عامل رئيس في إدامة الفقر في العالم، ولذلك يقال إن الفجوة الكبيرة بين الأغنياء والفقراء يمكن أن تعزى بالدرجة الاساس إلى طبيعة نظام طاقة الوقود الأحفوري ، وبدون الوصول إلى الموارد وخاصة الطاقة لا يملك الأفراد اي سيطرة على مصيرهم، فقط من خلال تحرير أنفسهم من متطلبات النفط والفحم والغاز الطبيعي[15].

وبذلك فان الحصول على خدمات الطاقة الخضراء يسهم في القضاء على الفقر وانقاذ الأرواح وتحسين المستوى الصحي ويساعد على تلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية، وعلى الدول التمسك بأولويات ضمان الحصول على خدمات الطاقة لجميع السكان والقضاء على الفقر في هذا المجال، اذ أن أكثر من 20 % من سكان العالم لا يستطيعون الحصول على الطاقة، وهذا ما تم الإشارة اليه في مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (المستقبل الذي نصبو إليه) في ريو دي جانيرو عام2012 ، كما أشار المؤتمر إلى مبادرة الأمين العام للأمم المتحدة "الطاقة المستدامة للجميع" التي تركز على ضمان الحصول على الطاقة وكفاءة استخدامها ومصادر الطاقة المتجددة، والعمل على اساس ان يكون توفير الطاقة المستدامة للجميع واقعاً ملموساً ومن ثم المساهمة في القضاء على الفقر وتحقيق التنمية المستدامة والازدهار على الصعيد العالمي[16].

يؤدي استهلاك الفرد من مصادر الطاقة المتجددة دوراً هاماً في تحسين مؤشرات التنمية البشرية، عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة، وتتميز مصادر الطاقة المتجددة بانها محلية وتتلاءم مع واقع التنمية في المناطق النائية والريفية ويساهم في تلبية متطلباتها للطاقة ،مثلاً يسهم استعمال الطاقة الشمسية في المناطق النائية للتدفئة الحرارية أو لتوليد الكهرباء بالبخار او بالخلايا الشمسية أو تجفيف المحاصيل في فك عزلة تلك المناطق واكتساب العديد من الخبرات والمهارات ومن ثم المساهمة في تحقيق التنمية لمختلف المناطق في الدول النامية، ايضاً تحتاج مشاريع البنى التحتية كالمرافق الصحية والمستشفيات والمدارس خاصة في المناطق الصحراوية المعزولة إلى مصادر تمويلية ضخمة، ولكن في حال تصميمها بتقنيات البنايات الخضراء التي تستمد

طاقتها من مصادر الطاقات المتجددة (شمس، رياح، مياه، وغيرها)، فمن شأنها أن تقلل من تكاليف الارتباط بمنظومات الطاقة الوطنية وتكاليف صيانة الأسلاك وتشييد المحطات التقليدية، ومن ثم تحفيز الاستثمار في هذا المجال وتسهم في توزيع الفرص العادلة بين جميع أقاليم البلد الواحد، فضلاً عن ذلك تتميز أنظمة الطاقة الخضراء بوجودها على مقربة من المجتمعات التي تستخدمها ما يوفر الشعور بالملكية الجماعية المشتركة[17].

من جانب آخر تسمح مصادر الطاقة المتجددة بإنشاء المحطات الصغيرة بالقرب من المستخدم النهائي ، الذي لن يكون مستهلكاً فحسب ، بل أيضاً منتجاً للطاقة التي يستخدمها ، فيمكن للخلايا الضوئية تزويد الكهرباء بسرعة وبتكلفة معقولة وعندما يتم تركيب عدد كاف من هذه الخلايا لتشكل مصانع صغيرة يمكن ربطها ببعضها البعض في شبكات طاقة صغرى ، ومن ثم إلى شبكة طاقة اكثر اتساعاً (يمكن أن تكون عالمية) ويمكن للأفراد والمجمعات السكنية والمجتمعات المحلية بهذه الطريقة تقاسم وتبادل الطاقة وتحقيق الاكتفاء الذاتي وبالتالي زيادة القوة وضمن إطار الاعتماد المتبادل الأكبر، وفي نهاية المطاف يكون بإمكانهم تحدي محطات توليد الطاقة التقليدية المركزية (المقامة والمتطورة في عصر الوقود الأحفوري) والهرب من قبضة شركات الطاقة والكهرباء الضخمة والقوية ، مما يؤدي إلى تغيير جذري في السيطرة الذي لم يعد من الأعلى إلى الأسفل وانما من الأسفل إلى الأعلى[18].

فضلاً عن ذلك يوفر التحول العالمي للطاقة نحو نظام الطاقة المتجددة فوائد اجتماعية واقتصادية ويمثل فرصة غير مسبوقة لتحويل قطاع الطاقة في جميع الجوانب بما في ذلك التوظيف المتنامي، اذ تقدر الوكالة الدولية للطاقة المتجددة أن عدد الوظائف في القطاع قد يرتفع من 10.3 مليون في عام 2017 إلى 29 مليوناً تقريباً في عام 2050 ، اذ يوفر قطاع الطاقة الخضراء فرصاً متنوعة على طول سلسلة العمليات المتعلقة بها مما يتطلب مهارات مختلفة ، وينبغي أن يكون أحد الركائز الأساسية لعملية تحول الطاقة هو ضمان إمكانية الوصول إلى الفرص التي يتيحها والفوائد التي يمنحها بنفس القدر وضمان توزيعها بشكل مناسب، ومن الأهمية بمكان اعتماد منظور جنساني لتنمية الطاقة المتجددة لضمان مساهمة المرأة من خلال مهارتها وآرائها في جزء لا يتجزأ من التنمية الصناعية ، وان زيادة مشاركة المرأة يوسع نطاق المواهب في قطاع الطاقة المتجددة، ايضا ان التنوع الأكبر بين الجنسين يحقق منافع مشتركة كبيرة ، وتشير الدراسات إلى أن النساء يجلبن وجهات نظر جديدة إلى فرص العمل وحسين التعاون ، بينما يؤدي زيادة عدد النساء المؤهلات في قيادة المؤسسة إلى تحسين الأداء بشكل عام، وفي سياق الوصول إلى الطاقة يتم إشراك العناصر النشطة للنساء في نشر حلول الطاقة المتجددة خارج الشبكة لتحسين الاستدامة والنتائج المتعلقة بالجنسين[19]، وهذا بمجمله يسهم في تحقيق الهدف الخامس من اهداف التنمية المستدامة والذي ينص على تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين كل النساء والفتيات .

3- دور الطاقة الخضراء في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة :

يسبب استخدام مصادر الطاقة الأحفورية معظم انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون المسؤولة بالدرجة الاساس عن الاحترار العالمي، أيضا هناك العديد من المخاطر البيئية المرتبطة بعمليات الاستخراج والتحويل والنقل ، فإن استخدام الموارد المتجددة محليًا كبديل للوقود الاحفوري يقدم مزايا بيئية لا يمكن الاستغناء عنها بسبب تخفيض آثار ظاهرة الاحتباس الحراري ، وانخفاض الاثار البيئية لمختلف عمليات الاستخراج والتحويل والتوزيع مقارنة بالوقود الأحفوري[20].

لقد تناول جدول أعمال القرن الواحد والعشرين العلاقات بين الطاقة والأبعاد البيئية للتنمية المستدامة، لاسيما تلك المتعلقة بحماية الغلاف الحيوي من التلوث الناتج عن استخدام الطاقة في مختلف النشاطات الاقتصادية والاجتماعية وخاصة في قطاعي الصناعة والنقل ، حيث دعت الأجندة 21 الى تجسيد مجموعة من الأهداف المتعلقة بحماية الغلاف الجوي والحد من الآثار السلبية لقطاع الطاقة مع مراعاة العدالة في توزيع مصادر الطاقة وظروف الدول التي يعتمد دخلها المحلي على مصادر الطاقة الأحفورية أو تلك التي يصعب عليها تغيير نظم

الطاقة القائمة بها، وذلك بتطوير سياسات وبرامج الطاقة المستدامة من خلال العمل على تطوير مزيج من مصادر الطاقة المتوفرة الأقل تلويثاً للحد من التأثيرات البيئية غير المرغوبة مثل انبعاث غازات الاحتباس الحراري ،ودعم برامج البحوث اللازمة لرفع مستوى كفاءة نظم الطاقة وأساليب استخدامها ، إضافة الى تحقيق التكامل بين سياسات وبرامج قطاع الطاقة والقطاعات الاقتصادية الأخرى المرتبطة بها لا سيما قطاعي النقل والصناعة[21].

تضاعف استخدام مصادر الطاقة التقليدية (المتجددة) خلال القرن الماضي (3 مرات) في حين إن استخدام الوقود الاحفوري تضاعف (20 مرة) ، وبالرغم من ذلك الا إن الامر المؤسف هو وجود اكثر من (2) مليار نسمة لا يستطيعون الحصول على امدادات الطاقة الحديثة ، وإن عدم الوصول الى الطاقة الخضراء والاستهلاك غير المستدام وعدم فعالية توزيع الطاقة يجعل من بلوغ التنمية المستدامة هدفاً بعيد المنال و يسهم التخفيف من حدة التفاوتات بشكل مباشر في الحد من الفقر وزيادة الإنتاجية وتحسين البيئة ، والقدرة على التلويث لها ارتباط عميق مع قضايا الاستدامة والاقتصاد الاخضر ، ويمكن للتكنولوجيا النظيفة (Clean technologies) أن تحسن من الخيارات المتاحة للمجتمع على الرغم من كونها مكلفة في الامور البيئية والمالية[22].

حدد ميثاق المدن الاوربية شروط التنمية المستدامة بشكل مفصل واوضح بين مستويات المعيشة وكل من (نظام تقسيم العمل ، والوظائف ، والإنتاج الصناعي ،والإنتاج الزراعي ،واستخدامات الارض ، والنقل ، والاستهلاك ، وأنشطة الترفيه)، واعتبر هذه الامور هي المسؤولة عن كافة المشاكل البيئية ، انطلاقاً من هذا التحديد لمصدر المشكلات البيئية وعلاقتها بمستويات المعيشة فقد عرف هذا الميثاق الاستدامة على انها (عملية صيانة رأس المال الطبيعي) وهذا يعني أن لا تزداد معدلات استهلاك الموارد المتجددة والمياه ومصادر الطاقة عن المعدلات التي يتمكن فيها النظام الطبيعي من الاحلال ، وان لا تتجاوز معدلات استهلاك المصادر غير المتجددة عن المعدلات التي يمكن للموارد المتجددة أن تحل محلها ، أما الاستدامة البيئية فهي تعني أن معدلات انبعاث الملوثات ينبغي ان لا تتجاوز مقدرة الهواء والمياه والتربة على استيعابها او معالجتها[23].

اي ان التنمية المستدامة تهدف الى تحقيق التوازن البيئي (Ecological balance) من خلال المحافظة على البيئة بما يضمن حياة طبيعية سليمة وضمان إنتاج الثروات المتجددة مع عدم استنزاف الثروات غير المتجددة ، وبذلك فالتنمية المستدامة هي التنمية التي لها القدرة على الاستمرار في استغلال الموارد الطبيعية التي تتخذ من التوازن البيئي هدفاً مهماً لها من اجل رفع مستوى المعيشة وتنظيم الموارد البيئية وتنميتها، اذ تشكل الموارد البيئية عنصراً اساسياً في اي نشاط تنموي ، اذ تؤثر على توجيهات التنمية واختيار أنشطتها ومواقع مشاريعها بما يضمن المحافظة على سلامة البيئة[24].

سادساً : اهم مصادر الطاقة الخضراء المتوفرة في العراق :

وفرت الطبيعة لكل دولة او اقليم معطيات وامكانات طبيعية محددة وقد تتباين في درجة سيادتها من مكان لآخر داخل الاقليم الواحد ، وان حل مشكلة الطاقة يتطلب التعرف على البدائل المتوفرة في الاقليم ثم اختيار الارخص والاكفأ من بينها ، مع ان اختيار اي بديل يتطلب اجراءات معينة قد تؤثر بصورة ما في نمط الحياة السائدة ، والعراق يمتلك مقومات هائلة لإنتاج الطاقة الخضراء اهمها ما يأتي :

1- الطاقة الشمسية :

تحظى معظم محافظات العراق بساعات سطوع شمسي فعلي وزاوية سقوط توفر كمية من الاشعاع الشمسي الكلي الذي يتباين من شهر لآخر ومن منطقة لأخرى وكما في الجدول (2) .

الجدول (2) المعدلات الشهرية لكميات الاشعاع الشمسي الكلي (ملي واط/ سم^2) لعدد من المحطات المناخية في العراق للمدة(1980-2017)

الأشهر / المحطة	ك$_2$	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت$_1$	ت$_2$	ك$_1$	المعدل السنوي
موصل	189,99	279,10	373,30	460,24	560,63	640,10	614,25	558,15	477,60	343,56	234,87	179,35	409,26
كركوك	214,44	279,75	372,80	471,80	575,96	673,10	654,40	610,90	581,20	375,30	254,90	192,60	438,11
بغداد	214,57	308,06	450,90	519,95	569,78	628,78	614,60	583,08	511,87	403,86	295,76	236,99	450,18
الرطبة	278,50	344,10	453,08	559,82	645,27	723,80	471,53	651,06	557,10	362,95	310,50	248,46	485,61
الحي	256,65	352,29	489,755	554,68	656,59	726,56	742,70	683,50	578,12	460,15	346,35	290,02	516,07
النجف	314,84	364,58	484,37	557,47	640,44	713,53	737,32	680,81	572,91	454,77	335,93	290,62	512,28
الديوانية	309,46	354,86	484,37	549,47	632,37	703,12	734,63	691,57	575,52	454,77	370,88	287,93	512,41
الناصرية	292,49	386,51	464,80	543,87	596,48	604,90	614,17	590,25	535,10	433,95	238,18	181,15	456,82
البصرة	333,68	379,16	497,82	565,1	670,05	684,89	726,56	643,14	593,74	487,06	76’356	317,52	521,29

المصدر: جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيأة العامة للمناخ والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2018.

تعد كمية الاشعاع الشمسي الكلي بمثابة طاقة شمسية كامنة قابلة للاستثمار في مجال انتاج الطاقة الكهربائية لاسيما في الاقاليم المدارية ، وشبه المدارية ومنها العراق الذي يزيد فيه معدل ساعات السطوع الشمسي النظري السنوي عن 12 ساعة في اليوم (وبطبيعة الحال هذا المعدل يتباين من شهر لآخر) وبذلك يمكن توليد الطاقة الشمسية في محافظات العراق كافة خلال ساعات النهار التي تكون فيه السماء صافية خالية من الغيوم والغبار ، وبذلك فان المجموع الشهري للتيار الكهربائي المتولد والفولتية لكل متر مربع يتباين زمانياً ومكانياً في محطات العراق كما في الجدول (3) وذلك تبعاً لاختلاف زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وطول ساعات السطوع الفعلي وصفاء الجو.

الجدول (3) المجموع الشهري والسنوي لكمية التيار (امبير/م^2) والجهد (فولت/م^2) لعدد من محطات العراق

المحطة	المجموع الشهري لكمية التيار والجهد	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المجموع السنوي
الموصل	التيار (أمبير/م^2)	319,3	358,4	496	517,7	654	639	675,8	598,3	423	396,8	339	291,4	5708,7
	الجهد (فولت/م^2)	5890	5418	6138	6120	6153,5	6090	6308,5	6231	5880	5998,5	5775	5890	71892
كركوك	التيار (أمبير/م^2)	359,6	336	542,5	600	635,7	639	660,3	705,25	354	461,9	297	254,2	5845,45
	الجهد (فولت/م^2)	6014	5376	6153,5	6000	6293	6105	6308,5	6370,5	5910	6076	5745	5859	72210
بغداد	التيار (أمبير/م^2)	311,55	364	558	630	682	697	674,25	672,7	525	496	375	337,5	6313,5
	الجهد (فولت/م^2)	5905,5	5446	6200	6090	6324	6150	6308,5	6308,5	5970	6079	5775	5952	72505
الرطبة	التيار (أمبير/م^2)	373,55	368,2	488,25	615	635,5	669	697,5	660,3	555	446,4	255	308,45	6072,15
	الجهد (فولت/م^2)	6014	5460	6122,5	6105	6277,5	6150	6339,5	6293	6015	6045	5670	5952	72443,5
الحي	التيار (أمبير/م^2)	449,5	428,4	511,5	630	682	690	582,8	691,3	549	505,3	372	297,6	6389,4
	الجهد (فولت/م^2)	6060,5	5530	6184,5	6075	6339,5	6090	6231	6339,5	5989	6138	5880	5890	72746,5
النجف	التيار (أمبير/م^2)	443,4	504	527	682,5	666,5	690	651	682	579	536,3	390	319,3	6699
	الجهد (فولت/م^2)	6060,5	5600	6153,5	6150	6324	6150	6308,5	6308,5	6060	6200	5850	5967,5	73132,5
الديوانية	التيار (أمبير/م^2)	458,8	498,4	455,7	705	675,8	690	697,5	666,5	501	505,3	384	347,2	6585,2
	الجهد (فولت/م^2)	6045	5600	6138	6165	6324	6150	6339,5	6308,5	5925	6122,5	5865	5998,5	72981
الناصرية	التيار (أمبير/م^2)	322,4	483	558	681	666,5	705	713	697,5	517	480,5	427	368,9	6619,8
	الجهد (فولت/م^2)	5952	5544	6169	6150	6308,5	6150	6165	6339,5	5970	6153,5	5925	6014	7284,5
البصرة	التيار (أمبير/م^2)	331,7	476	542,5	615	620	690	744	706,8	525	474,3	381	344	6450,3
	الجهد (فولت/م^2)	5952	5544	6184,5	6075	6277,5	6150	6386	6355	5970	6107	5735	6045	72881

المصدر : ألاء رحيم محمد جواد الشمرتي ، حساب كمية الطاقة الكهربائية المتولدة بفعل الإشعاع الشمسي في العراق ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2011، ص 264-265

يتضح من الجدول (3) ان العراق يمتلك طاقة شمسية كامنة هائلة قابلة للاستثمار وفي جميع المحافظات لاسيما المحافظات الوسطة والجنوبية ، وهذا يؤكد ضمان نجاح اي مشروع استثماري لإنتاج الطاقة الشمسية سواء على مستوى القطاع العام او القطاع الخاص ، وان هناك حاجة ضرورية وملحة لاستغلال هذا المورد الهائل والرخيص والنظيف والمنتج الصامت لتوفير الطاقة الكهربائية اللازمة لسد النقص الحاصل في كهرباء الشبكة الوطنية من جهة وتقليل اثار التلوث الناتج عن المحطات الحرارية الحالية العاملة بالعراق .

وحالياً يقتصر استغلالها بشكل محدود في انارة عدد من الشوارع وتشغيل كامرات المراقبة في بعض المدن وتوفير نسبة من الطاقة الكهربائية لعدد قليل جداً من المنازل ، ولا تتوفر بيانات واحصاءات لهذا الاستغلال .

2- طاقة الرياح :

تتباين سرعة الرياح في العراق مكانياً من محافظة لأخرى ومن محطة مناخية لأخرى داخل المحافظة الواحدة كما في الجدول (4) ، وهذا يعود الى تحكم العديد من الظروف الجغرافية والفلكية في ذلك .

جدول (4) معدل سرعة الرياح السنوية لعدد من المحطات المناخية في العراق للمدة(1980- 2017)

ت	المحطة	معدل سرعة الرياح (م/ثا)	ت	المحطة	معدل سرعة الرياح (م/ثا)
1	الموصل	1.15	11	النخيب	3.94
2	السليمانية	2.18	12	الكوت	4.44
3	صلاح الدين	2.01	13	الحي	4.57
4	كركوك	1.56	14	الديوانية	3.23
5	بيجي	2.11	15	السماوة	3.13
6	الرطبة	2.90	16	البصية	4.07
7	خانقين	2.08	17	السلمان	3.55
8	حديثة	3.06	18	الناصرية	4.87
9	عنة	3.59	19	العمارة	3.96
10	بغداد	3.17	20	البصرة	3.48

المصدر: جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيأة العامة للمناخ والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات (غير منشورة)، 2018.

يتبين من الجدول (4) ان هناك (13) محطة مناخية قد تجاوز معدل سرعة رياح السنوي فيها الـ(3م/ثا) وهذه المحطات تقع ضمن 10 محافظات ، وهذا يعني ملاءمة تلك المحافظات لإنشاء توربينات الرياح ، اذ اثبتت التجاب العلمية والعملية امكانية توليد الطاقة الكهربائية من الرياح اذا بلغت سرعتها (3م/ثا) وفي بعض الانواع من التوربينات يمكن التوليد حتى في سرعة (2.5م/ثا) وهذا يعود الى التطور التكنولوجي في مجال صناعة توربينات الرياح .

3- الطاقة المائية :

بدأ استغلال الطاقة المائية بشكل فعلي في العراق عام 1971عند انشاء اول محطة كهرومائية على نهر دجلة وهي محطة سامراء التي تتكون من ثلاث وحدات وبطاقة تصميمية قدرها (84ميكاواط) وأنشأت المحطة من قبل الشركة الإيطالية GIE Italy وبدأ تشغيل الوحدات الثلاث والانتاج الفعلي خلال عام 1972 ، ثم وبعد مضي عشر سنوات انشأت محطة حمرين الكهرومائية ، ثم توالى انشاء المحطات الكهرومائية حتى بلغ عددها ثمان محطات نهاية عام 1989 وبسعات تصميمية مختلفة بلغ مجموعها (1864ميكاواط) كما في الجدول (5) .

الجدول (5) تطور إنشاء المحطات الكهرومائية في العراق للمدة(1971-1989)

اسم المحطة	نوعها	المحافظة	سنة التأسيس	السعة التصميمية(م. و)	جهة الصنع
سامراء	كهرومائية	صلاح الدين	1971	84=28×3	GIE Italy
حمرين	كهرومائية	ديالى	1981	50=25×2	Angra yugoslavia
سد الموصل التنظيمي	كهرومائية	الموصل	1985	60=15×4	Voith
سد الموصل الرئيسي	كهرومائية	الموصل	1986	750=187.5×4	Toshiba
حديثة	كهرومائية	الانبار	1986	660=110×6	Angra yogoslavia
الكوفة	كهرومائية	النجف	1988	5=1.25×4	ACEG china
الهندية	كهرومائية	بابل	1989	15=3.75×4	ACEG china
سد الخزن بالضخ	كهرومائية	الموصل	1989	240=120×2	GIE |Italy
مجموع السعات التصميمية (م.و)				1864	

المصدر :راشد عبد راشد الشريفي، التوزيع الجغرافي لإنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2013، ص ص18+24.

يعتمد مقدار الطاقة المنتجة من المحطات الكهرومائية على ثلاثة عوامل هي: منسوب المياه في مقدمة السد ،وكمية التصريف خلال وحدة الزمن، وكفاءة المحطة في تحويل الطاقة الحركية الى طاقة كهربائية ، وهذه الخصائص تختلف من محطة لأخرى ومن وقت لآخر ، اذ يعتمد منسوب المياه وكميات التصريف على حجم المياه المتدفقة عبر النهر وهذا تتحكم فيه العديد من العوامل الطبيعية والبشرية ، لذلك تختلف كميات الطاقة الكهربائية المنتجة في كل محطة من سنة لأخرى وكما في الجدول (6).

جدول (6) كميات إنتاج الطاقة الكهرومائية (ميكاواط) في العراق للمدة (2000-2010)

اسم المحطة	المحافظة	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
سد الموصل الرئيسي	نينوى	1280799	2162498	2713274	2529113	2957510	2216978	2283010	2047362	1076689	1778610	2070380
سد الموصل التنظيمي	نينوى	194462	223326	325644	293905	307752	291637	247815	228912	178050	256199	271132
سد الحزن بالضخ	نينوى	159727	175893	300297	122416	102561	50255	668	429	70779	84723	103412
سامراء	صلاح الدين	281505	290840	333625	349560	403316	372430	342955	275567	193382	302914	365034
حمرين	ديالى	48349	53159	126681	269907	289092	248422	245714	132731	25538	18792	103711
حديثة	الأنبار	1196331	755940	709184	1108843	1646502	1671093	1852682	1869808	1365241	348502	658763
الهندية	بابل	35404	37690	44787	77578	36583	33503	14324	7564	21219	40398	42231
الكوفة	النجف	2170	1660	6548	4578	6607	9501	3592	3937	1138	72	409
المجموع		3198747	3701006	4560040	4755900	5749923	4893819	4990760	4566310	2932036	2830210	3615072

المصدر: وزارة الكهرباء، مركز السيطرة الوطني، دائرة التشغيل والتحكم، قسم الإحصاء، جداول إنتاج الطاقة للمدة (2000-2010) ،بيانات غير منشورة.

4- طاقة الكتلة الحيوية :

تمثل الكتلة الحيوية مورد هائل للطاقة المتجددة على كوكب الارض ولمختلف البلدان والاقاليم الجغرافية ، وهي تضم مجموعة كبيرة من مصادر الطاقة الخضراء مثل (الاخشاب ، الحطب ، الاعشاب ، النباتات المائية (الطحالب)، فحم الخشب ، محاصيل الطاقة ، مخلفات المحاصيل ، مخلفات الحيوانات ، مخلفات الانسان (النفايات + الصرف الصحي)) وتتم الاستفادة من هذه المصادر في انتاج الطاقة بعدة طرق مختلفة ، فالأخشاب والحطب والاعشاب ومخلفات المحاصيل وفضلات الحيوانات وفحم الخشب تستخدم لإنتاج الطاقة الحرارية من اجل طهو الطعام وتسخين المياه في العديد من الدول ومنها العراق ، اما محاصيل الطاقة فتستخدم لإنتاج الوقود الحيوي المستخدم في تشغيل المحركات بدلا عن المشتقات النفطية ، في حين تستخدم الطحالب لإنتاج غاز الهيدروجين الذي يمثل وقوداً نظيفا وبديلاً ناجحاً للغاز الطبيعي ، اما مخلفات الانسان العضوية فتستخدم في العديد من الدول لإنتاج الطاقة الكهربائية من خلال عمليات التخمير وانتاج غاز الميثان ايضا ممكن استخدام مخلفات الحيوانات ومخلفات المحاصيل لهذا الغرض ، كما تستخدم الاخشاب وبذور بعض النباتات وبعض الاعشاب لإنتاج (الايثانول والميثانول والبيوتانول) وهي تشكل وقوداً حيوياً يستخدم بدلاً عن البنزين .

تتوافر في العراق اغلب مصادر الطاقة الحيوية وهي قابلة للاستثمار وان عدداً منها يستخدم بالفعل لأغراض الطاقة مثل فحم الخشب والحطب والاخشاب التي تستخدم في المطاعم لتحضير الطعام وبشكل واسع كذلك تستخدم لهذا الغرض في المنازل لاسيما في المناطق الريفية ، اما مخلفات الحيوانات ومخلفات المحاصيل ومخلفات الانسان العضوية فتشكل مصدرا قابل للاستثمار في انتاج الطاقة الكهربائية الخضراء وتوفير اسمدة عضوية للمحاصيل الزراعية ، وفي الوقت الحالي تستخدم مخلفات الحيوانات كأسمدة عضوية في مناطق تواجدها بشكل واسع وكمصدر للطاقة الحرارية بشكل محدود جداً ، ويمكن التوجه نحو استغلال النباتات الطبيعية التي لا تدخل ضمن لائحة الطعام للإنسان لإنتاج الطاقة الكهربائية وبالطرق المتبعة في العديد من الدول ، والآن لا تتوفر بيانات عن حجم كل مصدر من مصادر الكتلة الحيوية في العراق وليس هناك ادارة حقيقية لكل منها .

سابعاً: دور الطاقة الخضراء في تحقيق اهداف التنمية المستدامة في العراق :

يعد توفير خدمات الطاقة عنصراً هاماً في تحقيق التنمية المستدامة ، كونها تشكل عاملاً أساسياً في دفع عجلة الإنتاج واستمراره وتطوره ، ومن ثم توفير فرص عمل وتحسين مستويات المعيشة ورفع مستوى القدرة الشرائية ، في حين يرتبط غياب خدمات الطاقة الحديثة بالعديد من مؤشرات الفقر مثل سوء التعليم ووتدني مستوى الرعاية الصحية والعمل المفروض على النساء والأطفال ، وان الجهود المبذولة للحفاظ على استمرارية الانشطة الاقتصادية ومنها الطاقة تتطلب وضع معايير كمية للاستدامة مثل الإنتاج وكفاءة التمويل والتكلفة ، كما ينبغي وضع معايير تشمل الاعتبارات الاجتماعية والسياسية والبيئية والتي يصعب تقيمها كمياً ويعتمد إنجازها على الدولة والمجتمع في ان واحد[25].

لقد بدأ البحث عن مصادر الطاقة المتجددة بشكل حقيقي منذ انطلاق قمة الارض عام 1992 في (ريو دي جانيرو) ، ثم تزايد الاهتمام بتلك المصادر خلال السنوات اللاحقة واكدت جميع القمم بضرورة التزام الحكومات بتنفيذ وعودها في تحقيق تنمية عادلة ومستدامة ، لتمثل الطاقة الخضراء وسيلة للمحافظة على البيئة وضمان استدامتها، وتوفر فرص عمل جديدة ، وتوفر مصدرا رخيصا وكفوء للطاقة وتلبي الطلب المتزايد عليها، وتضمن حصة الاجيال اللاحقة منها ، ومن ثم تحقق جزء اساسي من اهداف التنمية المستدامة ، ذلك كان دافعا للخوض في مضمار قوة الطاقة المتجددة ومدى تأثيرها في تحقيق اهداف التنمية المستدامة او الاسهام في تفعيلها بشكل مباشر او غير مباشر، وما الذي وفرته الجغرافية من الامكانات الطبيعية للطاقة المتجددة في العراق وكيف يمكن الاستفادة منها في تحقيق الرؤي الخاصة باستراتيجية التنمية المستدامة 2030.

ينص الهدف السابع من اهداف التنمية المستدامة على (ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة بتكلفة ميسورة) ، والطاقة تعتبر محورية بالنسبة لكل تحدٍ يواجهه العالم من جهة ولكل فرصة متاحة للاغتنام من جهة ثانية ، فإمكانية حصول الجميع على الطاقة تعد نقطة جوهرية سواء من أجل فرص العمل أو الأمن أو تغير المناخ أو إنتاج الأغذية أو زيادة الدخل ، ولأجل تعزيز الاقتصادات وحماية النظم الإيكولوجية وتحقيق الإنصاف ينبغي توافر طاقة مستدامة ، وقد تولى الأمين العام للأمم المتحدة بان كي ـ مون قيادة مبادرة (طاقة مستدامة للجميع) لضمان إمكانية حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة، وتحسين كفاءة الطاقة، وزيادة استخدام مصادر الطاقة المتجددة، وهناك احصاءات عالمية مهمة حول الطاقة منها [26]:

- مازال هناك 13 % من سكان العالم يفتقرون إلى الكهرباء الحديثة.
- يعتمد نحو ثلاثة مليارات شخص على الخشب أو الفحم الحجري أو الفحم النباتي أو نفايات الحيوانات في أغراض الطهي والتدفئة.
- الطاقة هي السبب الأبرز في تغير المناخ، اذ تتسبب بنحو 60 % من مجموع انبعاثات غازات الدفيئة.
- تسبب تلوث الهواء الداخلي في الأبنية بوفاة 4.3 مليون شخص عام 2012 بسبب استخدام الوقود القابل للاحتراق للأغراض المنزلية ، وبلغت نسبة وفيات المرأة والفتاة قرابة 6 من كل 10 وفيات.
- وصلت نسبة مساهمة الطاقة المتجددة نحو 17 % من مجموع استهلاك الطاقة العالمي عام 2015.

وهناك جملة من الغايات المتعلقة بالهدف السابع تتمثل بما يأتي[27]:

- ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة وبتكلفة ميسورة بحلول عام 2030.
- تحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة من مجموع مصادر الطاقة العالمية بحلول عام 2030.
- مضاعفة المعدل العالمي لمستوى كفاءة استخدام الطاقة بحلول عام 2030.
- تعزيز التعاون الدولي لتسهيل الوصول إلى أبحاث وتكنولوجيا الطاقة النظيفة، لاسيما الطاقة المتجددة، وكفاءة استخدام الطاقة وتكنولوجيا الوقود الأحفوري المتقدمة والأنظف، وتشجيع الاستثمار في البنية التحتية للطاقة وتكنولوجيا الطاقة النظيفة بحلول عام 2030.
- توسيع الهياكل الأساسية وتحسين التكنولوجيا لتوفير خدمات الطاقة الحديثة والمستدامة للجميع في البلدان النامية ، لا سيما في البلدان الأقل نمواً والدول الجزرية الصغيرة النامية والبلدان النامية غير الساحلية ، وفقاً لبرامج الدعم الخاصة بكل منها بحلول عام 2030.

يمتلك العراق مقومات ضخمة لإنتاج الطاقة الخضراء (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحيوية) وفي حالة استثمار تلك المقومات وتوفير جزء من الطاقة الكهربائية من تلك المصادر هذا سيحقق نتائج ايجابية تكون بمنزلة وسيلة لتحقيق اهداف التنمية المستدامة او على اقل تقدير تسهم بجزء معين في تحقيق تلك الاهداف وذلك يتضح من خلال ما يأتي :

1- انشاء منظومات الطاقة الخضراء (محطات توليد وخطوط نقل ومحطات تحويل) وتركيبها وصيانتها تتطلب ايدي عاملة مختلفة المهارات وهذا سيؤدي الى توفير فرص عمل لائقة لفئة من المجتمع لا سيما خريجي الكليات والمعاهد ، ومن ثم تحسين مستواهم المعاشي وزيادة القدرة الشرائية ثم تخفيف حدة البطالة وتذليل مستويات الفقر .
2- انتاج الطاقة الخضراء من الكتلة الحيوية لاسيما من النفايات العضوية ومياه الصرف الصحي في العراق سيوفر مياه للإنتاج الزراعي وتوفير مواد ومخلفات عضوية تستخدم بشكل اسمدة في الزراعة ومن ثم الاسهام في توفير الامن الغذائي للسكان .
3- الاعتماد على المصادر المتجددة يخفض من آثار التلوث الناتج عن المحطات الحرارية التي تعمل بالمشتقات النفطية وهذا سينعكس ايجاباً على الجانب الصحي لاسيما في المدن والمناطق القريبة من تلك المحطات .
4- انتاج الطاقة الكهربائية من المصادر النظيفة سوف يسهم في توفير الطاقة اللازمة للقطاع التعليمي بما يضمن استخدام الوسائل التعليمية الحديثة من اجهزة وبرامج ترتقي بالمستوى التعليمي ومجالات التعلم مدى الحياة .
5- مشاركة المرأة في عمليات انتاج منظومات الطاقة الخضراء وادارتها وتشييدها وصيانتها يحسن من مستوى فرص العمل وتمكين المرأة وتحقيق هدف المساواة بين الجنسين .
6- انطلاقا من انخفاض تكاليفها ومرونة اقامتها في مختلف الاماكن تسهم الطاقة الخضراء في تشغيل محطات ضخ المياه ومحطات الصرف الصحي وتوسيع نطاقها حتى تشمل الجميع ، كما ان استخدام مياه الصرف الصحي والنفايات البلدية في انتاج الطاقة الكهربائية الخضراء يسهم بإدارتها بشكل مستدام وعدم اضرارها بالبيئة ، ويضمن استدامة البيئة الحضرية وجماليتها.
7- انتاج الطاقة الخضراء يسهم في تقليل انبعاثات الكاربون من المصادر الأحفورية والحد من اثر تغير المناخ والاحترار العالمي ومخاطر التصحر والامطار الحامضية .
8- امكانية استخدام الطاقة الشمسية في ضخ المياه الجوفية من اجل الزراعة وانشاء محميات طبيعية في المناطق الصحراوية وزراعة الغابات والاحزمة الخضراء والاسهام في توقف تدهور الاراضي في السهل الرسوبي وكل ذلك يعمل على تعزيز التنوع البيولوجي ، ايضاً يساعد استغلال الطاقة الخضراء في الحفاظ على النظم الايكولوجية والتنوع الحيوي والغابات من خلال خفض كمية الملوثات الكيميائية والفيزيائية في المجال الحيوي .

9- امكانية انشاء محطات للطاقة الشمسية في الصحراء الغربية وصحراء الجزيرة يسهم في تنميتها واستغلالها في الانتاج الزراعي النباتي وتربية الثروة الحيوانية ومن خلال مشاريع للتنمية المستدامة .
10- تكاليف انتاج الطاقة من المصادر النظيفة ارخص من تكاليف انتاجها من المصادر الأحفورية على الأمد البعيد وبذلك سيكتمل تحقيق الهدف السابع من اهداف التنمية المستدامة .
11- في حال امتلاك تكنلوجيا تصنيع منظومات الطاقة المتجددة وبشكل تدريجي سوف يسهم في تحفيز التصنيع وتحقيق التنوع والنمو الاقتصادي في القطاع الصناعي وزيادة اعداد المشاريع الصناعية في مختلف المحافظات وبالتالي وتوفير فرص عمل ، وزيادة القيمة المضافة وتحقيق مكاسب مادية .
12- الخوض في مجال الطاقة النظيفة سوف عمل على بناء قدرات وخبرات فنية ومهارية ، واستثمار العقول البشرية والكفاءات في المجتمع العراقي المعطاء .
13- يضمن تصنيع منظومات الطاقة الخضراء امتلاك قطع الغيار وتجاوز التبعية الصناعية والارتباط الاقتصادي والسياسي بالدول الصناعية وتوفير العملة الصعبة .
14- امتلاك تكنولوجيات التصنيع يعمل على توسيع ميدان البحث العلمي وتشجيع الابتكار والاختراع ، وتوسيع دائرة التطبيق في الطاقة المتجددة واستثمار طاقات جديدة ، والتوجه نحو المصادر الاقل تكلفة والاكثر كفاءة .
15- عقد الشراكة مع الدول الصناعية في مجال الطاقة الخضراء من اجل التنمية المستدامة وتوسيع دائرة الاستثمار في منظومات الطاقة المتجددة ، وهذا قد يؤدي الى توجيه الفائض من المنتجات نحو السوق الاقليمية وتوفير العملة الصعبة والحفاظ على الدخل المحلي من جانب آخر.

ثامناً: المكتسبات والنتائج التي ستتحقق من استغلال الطاقة الخضراء في العراق :

ان الاستثمار الجدي والفاعل في مجال الطاقة الخضراء وفق البرامج والاهداف والمواصفات العالمية حتماً سيأتي بثماره وسيصب في مصلحة الانسان في مجالات الحياة كافة ، ومن بين اهم المكتسبات التي سيحققها استخدام الطاقة الخضراء في العراق ما يأتي :

1. يسهم استثمار الطاقة الخضراء في تنوع مصادر الطاقة ، وعلى اعتبار إن مصادر الطاقة التقليدية في العراق والعالم محدودة، وتواجه مشكلتي الاستنزاف و التلوث نتيجة الاستخدام غير السليم لها ، فيمكن تنويع مصادر الطاقة من خلال استثمار مصادر الطاقة المتجددة المتوافرة والاستفادة من تجارب الدول الأجنبية، وهذا سيقلل من الاعتماد على المشتقات النفطية والغاز الطبيعي المسؤولة عن توفير الطاقة اللازمة لمختلف القطاعات .
2. ستساهم الطاقة الخضراء بخفض غازات الاحتباس الحراري و مواجهة التغيّر المناخي، لاسيما وان العراق يعتمد حاليا على النفط والغاز بشكل كامل في انتاج الطاقة اللازمة لمختلف القطاعات ويعد من الدول التي تبعث أعلى كمية من غازات الاحتباس الحراري في العالم.
3. ان موارد الطاقة الخضراء لا تلوث الهواء أو اليابسة أو المياه ، في حين أن تلوّث الهواء بفعل قطاعي النقل والطاقة قد حوّل العديد من المدن إلى مصدر خطر يهدد صحة سكانها ، فالعراق يواجه ارتفاعاً سريعاً لمستويات التلوّث ترافقه تكاليف عالية وتدهور لنوعية الحياة ، وانتشار الامراض الناتجة عن التلوث بشكل غير مسبوق ، وبذلك يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تساعد في حل المشاكل البيئية.
4. في حال تعرض مصادر الطاقة الخضراء إلى خلل فني او عمل ارهابي ستكون بمأمن من اي ضرراً بيئياً طفيفاً، الا ان الحال يختلف في مصادر الطاقة الأحفورية كما حصل عام 2014 في مدينة الموصل عندما طال العمل التخريبي للإرهابيين انابيب نقل النفط الخام ومشتقاته وتسبب بتسرب كميات هائلة منها الى التربة والمياه وحرق كميات اخرى ادى الى تلوث الهواء على نطاق واسع الانتشار .
5. يمكن لصناعة الطاقة المتجددة أن تسهم بالتنوع الاقتصادي من خلال تأسيس قطاع الطاقة المتجددة والاهتمام بتطوير التقنيات النظيفة، مما سيسهم بشكلٍ فعال في عملية التنويع الاقتصادي ، ومن الممكن تقليل اعتماداً

على التقنيات المستوردة تدريجياً من خلال العمل على تطوير هذه التقنيات محلياً وخلق فرص تصدير واسعة من شأنها المساهمة في تطوير اقتصادٍ مستدام قائم على المعرفة وتحقيق النمو الاقتصادي وتحريك عجلة التنمية.

6. اشاعة ثقافة الطاقة المتجددة يقود الى تنميه الموارد البشرية وخلق المهارات وتشجيع الابتكار من خلال رفع مستوى الوعي الوطني لدى الإنسان العراقي والتوعية والإعلام والتربية والتخطيط والتدريب البيئي للمشروعات البيئية وتشريع القوانين البيئية ، والنهوض بدور الجامعات العراقية في خدمه قضايا البيئة.
7. دور الطاقة الخضراء في تأمين الطاقة فالبدائل التي يمكن إضافتها إلى حزمة الطاقة لبلد ما تظل مرهونة بتوافر شروط ثلاثة، أولها: الإتاحة التكنولوجية –أو تحقق نسبة مشاركة محلية مقبولة، وثانيها: توافر الكفاءات البشرية، وأخيرا الجدوى الاقتصادية، ولا توجد مخاوف من استثمار المصادر المتوفرة في العراق لشرائها مع توافر إمكانية تنمية المشاركة المحلية وزيادتها، وإتاحة الكوادر البشرية.
8. أن تكلفة إنتاج وحدة الطاقة من المصادر المتجددة يمكنها منافسة نظيرها الحراري إذا تمت المقارنة بالأسعار العالمية للوقود ، ومع الانخفاض التدريجي في تكلفة الطاقة المتجددة بفضل تطوّر التكنولوجيا المصنعة لها وبذلك يمكن أن تصبح تكلفتها تنافسية مع تكلفة إنتاج الكهرباء باستخدام المصادر الأحفورية خلال السنوات القريبة القادمة .
9. يحتل العراق اليوم مكانةً محورية بارزة في قطاع الطاقة العالمي الذي يشهد نمواً وطلباً متنامياً لكونه من الدول المنتجة للنفط وبإمكانه الحفاظ على الدور الريادي الذي يلعبه ضمن هذا القطاع الحيوي وتعزيزه من خلال تنويع مصادر الطاقة لتشمل الطاقة المتجددة وبشكلٍ تدريجي ومتنامٍ.
10. الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة يكون بشكل متوازن بين الاجيال الحالية والمقبلة، وهي ليست حصراً على الذين يعيشون اليوم فعند استثمار الحد الأقصى من الشمس والرياح اليوم لن يقلل من فرص الأجيال القادمة ، بل عندما نعتمد على الطاقة المتجددة سنجعل مستقبل أولادنا وأحفادنا أكثر أماناً لأنها ستوفر لهم طاقة رخيصة وفرص عمل مضمونة ومستدامة وبيئة خالية من التلوث .
11. ان الاستخدام الواسع لإنتاج الطاقة من الموارد المتجددة سيسهم في تحقيق العدالة الاجتماعية من خلال إعادة توزيع شاملة للطاقة ومزاياها باتجاه العديد من أفراد المجتمع ونشر المزيد من العدالة بين مناطق العراق وبيئاته ، وهو أمر ضروري لتهيئة الظروف التي تسمح بتقاسم ثروات الأرض بطريقة أكثر عدلاً وانصافاً.
12. ان استثمار موارد الطاقة الخضراء يؤدي الى تقليل استهلاك الوقود الاحفوري مما يعني استدامته مدة زمنية اطول وضمان حصة الاجيال القادمة منه.
13. ان استثمار مصادر الطاقة الخضراء سيسهم في حل مشكلة النقص الحاصل في الطاقة الكهربائية ، اذ ان الطاقة الكهربائية المولدة في الوقت الراهن في العراق غير كافية لتلبية الطلب الحالي والمستقبلي ، فالطلب عليها يزداد بمعدلات تفوق الزيادة السكانية وبالتالي هو بحاجة الى زيادة مقدار الطاقة المنتجة سنوياً لمواكبة الحاجة الفعلية للكهرباء .
14. يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تخفض من كميات النفط والغاز المستعملة في إنتاج الكهرباء محلياً ، ومن ثم يمكن الاستفادة من هذه الكميات كمادة اولية في الصناعة كالصناعات البتروكيماوية وتكون ذات قيمة اقتصادية اعلى ومن ثم أثرها الإيجابي على الناتج المحلي .
15. يوفر استخدام مصادر الطاقة المتجدّدة كميات هائلة من الغاز الطبيعي والمشتقات النفطية التي تستخدم حالياً لتوليد الطاقة الكهربائية ، ومن ثم تصبح هذه الكميات الفائضة متوفرة للتصدير وجلب العملة الصعبة والاحتفاظ بالمكانة الدولية.

الاستنتاجات

1- ان الطاقة الخضراء متوفرة لمختلف الاجيال وبكميات هائلة اكثر من حاجة البشرية اليها وليست حكرا لدولة او اقليم او مجتمع دون غيره .
2- تسهم الطاقة الخضراء في استحداث وظائف جديدة لشريحة من المجتمع وتحسين مستواهم المعاشي وتؤدي الى التنوع الاقتصادي وتنويع مصادر الدخل وخلق القيمة المضافة وتنويع مصادر الطاقة وتشجيع كفاءة الاستخدام والاعتماد على مصادر محلية وتجنب التبعية الاقتصادية وتقلب اسعار الطاقة الدولية والحفاض على المصادر الأحفورية المحدودة .
3- تعمل الطاقة الخضراء على تحسين الجوانب الاجتماعية وتحقيق العدالة من خلال اتاحة الفرصة للجميع في الحصول على مصادر الطاقة النظيفة والرخيصة وتقليل الفجوة بين الفقراء والاغنياء والقضاء على الفقر وتحسين المستوى الصحي والتعليمي وتنمية المناطق الريفية والنائية واكتساب المهارات وفرص العمل المستدام والشعور بالملكية ومشاركة المجتمع في البناء ومشاركة المرأة وتطوير مهاراتها .
4- تمثل الطاقة الخضراء الطريق الامن لحماية البيئة من التلوث ،وتخفيض آثار الاحتباس الحراري وتغير المناخ العالمي ، وحماية النظم الايكولوجية من التدهور وتغير السلوك ، والحفاض على التنوع الحيوي لمختلف الكائنات البرية والبحرية ،وصيانة رأس المال الطبيعي ، وضمان انتاج الثروات المتجددة ، والقدرة على الاستمرار وتنمية الموارد وادارتها بشكل مستدام .
5- يتمتع العراق بخصائص جغرافية ومناخية هيأت له مصادر متنوعة للطاقة الخضراء فمنها ما هو مستغل جزئياً مثل الطاقة الحيوية والطاقة المائية ومنها لم يستغل بشكل حقيقي مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ، وان استغلال هذه المصادر الخضراء لا يؤدي إلى تناقص الموارد الطبيعية ، بل ان عدم استغلالها يمثل هدر في هذه الطاقة.
6- ان استغلال مصادر الطاقة الخضراء بشكل فاعل في العراق سيؤدي الى تحقيق معظم اهداف التنمية المستدامة ضمن مجالاتها الخمسة وابعادها الثلاثة :الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ، وتحقيق مكاسب مادية ومعنوية مختلفة.

المقترحات

1- امتلاك التكنولوجيا التي تقوم بصناعة منظومات الطاقة المتجددة الى جانب استيراد تلك المنظومات ، لتحقيق مكاسب مادية ومعرفية واسعة المدى .
2- وضع خطط سنوية او خمسية حقيقية كفيلة ببناء منظومات الطاقة الخضراء لتكون جزء من منظومة الطاقة الكهربائية الوطنية ، وتشجيع الافراد على امتلاك منظومات فردية لتسد جزء من حاجة الكهرباء.
3- ادخال شركات متخصصة في ادارة النفايات الصلبة والسائلة تعمل عل جمع النفايات والمخلفات وفرزها وادارتها بشكل مستدام وانتاج الطاقة الكهربائية منها.
4- تحسين مستوى كفاءة استخدام الطاقة من خلال الاجراءات تكنولوجية واقتصادية .
5- تغيير السلوك في استهلاك الطاقة من خلال اجراءات قانونية وثقافية واعلامية بهدف تخفيض كثافة استخدام الطاقة وترشيدها وتقنين منافذ الاستهلاك وتجنب الهدر والتبذير وتحسين كفاءة الاداء.
6- تقليل انبعاثات محطات الكهرباء الحرارية الحالية من خلال وضع مرشحات وتجميع الكاربون وتخزينه.
7- اعتماد هندسة العمارة الخضراء والاستفادة القصوى من الطاقة الشمسية والرياح في التكييف والتهوية .
8- انتاج الوقود الحيوي من نباتات لا تدخل ضمن لائحة طعام الانسان ، واستصلاح اراضي لم تصنف ضمن اقاليم الزراعة وزراعتها بمحاصيل الطاقة (الذرة البيضاء، قصب السكر، فول الصويا).

الهوامش

(1) Sustainable Energy for All (SE4ALL): Global Tracking Framework full report, 2013, P194.

(2) موساوي رفيقة ، موساوي زهية ، دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة ، مجلة المالية والاسواق ، جامعة مستغانم ، 2014،ص393.

(3) https://www.ts3a.com/bi2a.

(4) موساوي رفيقة ، موساوي زهية ، مصدر سابق ،ص394.

(5) ماجدة ابو زنط ،عثمان محمد غنيم ، "التنمية المستدامة من منظور الثقافة العربية الاسلامية" ، مجلة دراسات العلوم الاوربية ، الجامعة الاردنية ، عمان، المجلد 36 ، العدد 1 ،2009 ، ص25.

(6) المنظمة العربية للتنمية الادارية ، "التنمية المستديمة والادارة المجتمعية" ، جامعة الدول العربية ، (المؤتمر العربي الرابع للإدارة البيئية ، 2004) ، ص68.

(7) ابراهيم العيسوي ، التنمية في عالم متغير ، الطبعة الاولى ، دار الشروق للنشر ، مصر ،القاهرة ،2003 ، ص12.

(8) مأمون أحمد محمد النور ، التنمية المستدامة ، مجلة الامن والحياة، جامعة نايف العربية للعلوم الامنية ، العدد 361، 2012، ص57.

(9) https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/sustainable-development-goals/

(10) https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/development-agenda/

(11) زواوية حلام ،"دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية -دراسة مقارنة الجزائر، المغرب وتونس"، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس-سطيف- ،الجزائر،2013، ص158- 159.

(12) Renewable energy as a strategical option for achieving sustainable development "case of Algeria" ,Global Journal of Economic and Business, Vol. 2, No. 1, February 2017, p.49.

(13) يحيى حمود حسن، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة، مركز دراسات الخليج العربي ، قسم الدراسات الاقتصادية ، ص14.

(14) عدمان مريزق ، "دور برامج الطاقة المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة "، قراءة للواقع الجزائري، الملتقى الدولي حول استراتيجية الحكومة في القضاء على البطالة وتحقيق التنمية المستدامة كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير،الجزائر،15-16 نوفمبر،2011،ص6.

(15) Carlo Vezzoli, Emanuela Delfino and Lorraine Ambole ,System Design for Sustainable Energy for all -A new challenging role for design to foster sustainable development - Vol.7 Nr.3 2014, Art. 3, 1-14, P.3.

(16) خالد بن محمد ابو الليف ،الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة ،مؤتمر الطاقة العربي العاشر ،ابو ظبى، 2014 ،ص3.

(17) Renewable energy as a strategical option for achieving sustainable development "case of Algeria" ،previous reference p.7.

(18) Carlo Vezzoli , previous reference,p.4.

(19) Renewable energy a gender perspective, Irena (2019), p.9.

(20) Carlo Vezzoli , previous reference, p.3.

(21) فروحات حدة، "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر – د راسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر"، مجلة الباحث، عدد 11 ، ورقلة، 2012 ، ص151.

(22) ابراهيم كاطع علو الجوراني ، الاقتصاد الاخضر مسار جديد في التنمية المستدامة في اقتصادات (الصين ، البرازيل والعراق) اطروحة دكتوراه ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة كربلاء ، 2015، ص58.

(23) D. reid ,"sustainable development an introductory guide", London ,earth scan publication, 2002 ,p32.

(24) عثمان محمد غنيم ،"التنمية المستدامة، فلسفتها واساليب تخطيطها وادوات قياسها ، دار صفاء ، عمان، 2006، ص41 .

(25) تكواشت عماد ، واقع و أفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية و علوم التسيير ، جامعة الحاج لحضر باتنة ، 2012، ص220.

(26) https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/energy/

(27) https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/energy/

قائمة المصادر

اولاً: الكتب العربية :

1- ابراهيم العيسوي ، التنمية في عالم متغير ، الطبعة الاولى ، دار الشروق للنشر ، مصر ،القاهرة ،2003.

2- باقر محمد علي وردم ، العالم ليس للبيع : مخاطر العولمة على التنمية المستدامة ، دار الاهلية للنشر والتوزيع ، الطبعة الاولى ،عمان، 2003 .

3- عثمان محمد غنيم ،"التنمية المستدامة، فلسفتها واساليب تخطيطها وادوات قياسها ، دار صفاء ،عمان، 2006.

ثانياً: الرسائل والأطاريح الجامعية :

4- ابراهيم كاطع علو الجوراني ، الاقتصاد الاخضر مسار جديد في التنمية المستدامة في اقتصادات (الصين ، البرازيل والعراق) اطروحة دكتوراه ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة كربلاء ، 2015.

5- ألاء رحيم محمد جواد الشمرتي ، حساب كمية الطاقة الكهربائية المتولدة بفعل الإشعاع الشمسي في العراق ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2011.

6- تكواشت عماد ، واقع و أفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية و علوم التسيير ، جامعة الحاج لحضر باتنة ، 2012.

7- راشد عبد راشد الشريفي ، التوزيع الجغرافي لإنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في العراق، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2013.

8- زواوية حلام ،دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية - دراسة مقارنة الجزائر، المغرب وتونس، رسالة ماجستير ،كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس-سطيف-،الجزائر،2013.

ثالثاً: البحوث والدوريات :

9- خالد بن محمد ابو الليف ،الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة ،مؤتمر الطاقة العربي العاشر ،ابو ظبى، 2014.

10- عدمان مريزق ، "دور برامج الطاقة المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة "، قراءة للواقع الجزائري، الملتقى الدولي حول استراتيجية الحكومة في القضاء على البطالة وتحقيق التنمية المستدامة كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير،الجزائر،15-16 نوفمبر،2011.

11- فروحات حدة، "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر – د راسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر"، مجلة الباحث، عدد 11 ، ورقلة، 2012.

12- ماجدة ابو زنط ،عثمان محمد غنيم ، "التنمية المستدامة من منظور الثقافة العربية الاسلامية" ، مجلة دراسات العلوم الاوربية ، الجامعة الاردنية ، عمان، المجلد 36 ، العدد 1 ،2009.

13- مأمون أحمد محمد النور ، التنمية المستدامة ، مجلة الامن والحياة، جامعة نايف العربية للعلوم الامنية ، العدد 361، 2012.

14- موساوي رفيقة ، موساوي زهية ، دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة ، مجلة المالية والاسواق ، جامعة مستغانم ، 2014.

15- يحيى حمود حسن، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة، مركز دراسات الخليج العربي ، قسم الدراسات الاقتصادية.

رابعاً: التقارير الرسمية:

16- المنظمة العربية للتنمية الادارية ، "التنمية المستديمة والادارة المجتمعية" ، جامعة الدول العربية ، (المؤتمر العربي الرابع للإدارة البيئية ، 2004.

خامساً: الدوائر الرسمية

17- جمهورية العراق ، وزارة الكهرباء، مركز السيطرة الوطني، دائرة التشغيل والتحكم، قسم الإحصاء، جداول إنتاج الطاقة للمدة (2000-2010) ،بيانات غير منشورة.
18- جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيأة العامة للمناخ والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة، 2018.

سادساً: المصادر الاجنبية :

19- Carlo Vezzoli, Emanuela Delfino and Lorraine Ambole ,System Design for Sustainable Energy for all -A new challenging role for design to foster sustainable development - Vol.7 Nr.3 2014, Art. 3, 1-14.
20- D. reid ,"sustainable development an introductory guide", London ,earth scan publication, 2002.
21- Renewable energy as a strategical option for achieving sustainable development "case of Algeria" ,Global Journal of Economic and Business, Vol. 2, No. 1, February 2017.
22- Renewable energy a gender perspective, Irena (2019).
23- Sustainable Energy for All (SE4ALL): Global Tracking Framework full report, 2013.

سابعاً: الانترنت :

24- https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/sustainable-development-goals
25- https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/development-agenda/
26- https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/energy/
27- https://www.ts3a.com/bi2a.