الطاقة المتجددة وأثارها البيئية والاقتصادية في العراق

Renewable energy and its environmental and economic impacts in Iraq

أبو تراب تغريد قاسم

جامعة البصرة (العراق)، البريد الالكتروني: tagreedabutrab@gmail.com

تاريخ الاستلام:11/03/ 2021 تاريخ القبول: 2021/04/25 تاريخ النشر: 2021/07/20

الملخص:

ازدادت اليوم أهمية استخدام والاستثمار في الطاقة المتجددة كبديل عن الوقود الاحفوري القديم كونها الطاقة النظيفة والمتجددة والصديقة للبيئة , لا سيما بعد قرب نضوب الأخير خلال (100) عام مقابل الطلب المتزايد على الطاقة عالميا واهتمام الاقتصادات العالمية . كما فطنت لذلك الأمم المتحدة وطلقت مبادرتها المعنونة (الطاقة المستدامة للجميع) عام (2012) . والعراق لا يزال بعيدا جدا عن هذا المجال على الرغم من توفر مصادرها خرجت الدراسة بجملة من الاستنتاجات أهمها (عانى العراق من قص كبير في إمدادات الطاقة المنتجة من الوقود الاحفوري مما تسبب ذلك في خلق أزمة لم يتوصل المهتمون وأصحاب القرار إلى وضع الحلول المناسبة لها أزمة لم يتوصل المهتمون وأصحاب القرار إلى وضع الحلول المناسبة لها) . وأيضا جاءت بتوصيات عديدة منها (تشجيع التوسع في استخدام تكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة في كافة الأنشطة المستهلكة للطاقة وعدم اقتصار على مجالات أنتاج الطاقة ومثال ذلك التسخين الشمسي في الصناعة والمنازل وطاقة الرياح لتشغيل مضخات الري وتطبيق الوسائل الخلاقة لمواجهة ارتفاع أسعارها مع منح الحوافز المجزية نظير استخدامها).

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة , البيئة , الطاقة المتجددة , الوقود الاحفوري.

Abstract:

The importance of using and investing in renewable energy as an alternative to old fossil fuels has increased today, as it is clean, renewable and environmentally friendly energy, especially after the recent depletion of the last (100) years in return for the increasing global energy demand and the attention of global economies. The United Nations also understood that and launched its initiative entitled (Sustainable Energy for All) in (2012). And Iraq is still veryfar from this area despite the availability of its sources. The study also came out with a number of conclusions, the most important of which are (Iraq suffered from a major cut in the energy supply produced from fossil fuels, which This caused the creation of a crisis in which the interested parties and the decision-makers did not reach the appropriate solutions for a crisis that the interested parties and the decision-makers did not reach to develop appropriate solutions.) It also came with many recommendations, including (Encouraging the expansion of the use of new and renewable energy technologies in all energy-consuming activities and not being limited to: In the fields of energy production, for example solar heating in industry, homes, wind energy to operate irrigation pumps and the application of creative means to face the high prices of Rewarding incentives for their use).

Keywords: Sustainable development, environment, renewable energy, fossil fuels.

المقدمة

إن أهمية الطاقة المتجددة والبديلة ، تتزايد أكثر كلما أردنا أن نتحدث عن المستقبل ، والاستثمار فيها يمثل بُعداً اقتصادياً وصحياً صديقاً للبيئة , وتسعى بعض الدول إلى ضمان مستقبل أبنائها ، من خلال السعي إلى توفير بدائل للطاقة ، تضمن لهم العيش الكريم والمستدام ، ولم يعد الاستثمار في الطاقة المتجددة عالمياً رفاهية أو ترفاً ، بل أصبح حاجة لا بد منها اقتصادياً وبيئيا فالطاقة النفطية مهددة بالنضوب خلال (100) عام على الأكثر ، يقابلها طلب متزايد على الطاقة عالمياً , فضلا عن تهديدات المناخ وتقلباته والأهم هو أن الموارد الجوفية سواء كانت مياه أو نفط، هي موارد غير متجددة وغير قابلة للتجدد حاليا , ويؤكد علماء الجيولوجيا ، أنه وقبل نهاية هذا القرن ، سيؤدي الإفراط في استخراج المعادن ، إلى نضوب احتياطي الكوكب كله . ولذلك فإن الطاقات الخمس (الشمس والرياح والمياه والطاقة الحيوية والطاقة المستخرجة من النفايات) مرشحة وحدها لسد النقص العالمي لاستهلاك الطاقة المتنامي حالياً ، وإحلالها تدريجياً مكان الطاقة الأحفورية لدى نضوبها ، وهو ما تعمل عليه الاقتصادات العالمية العملاقة وقد فطنت الأمم المتحدة إلى أهمية الطاقة البديلة ، وذلك الخطر الذي يهدد البشرية ، فأطلقت مبادرتها «الطاقة المستدامة للجميع» عام (2012) ، بأهداف ثلاثة (هي ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة ، ومضاعفة المعدل العالمي لتحسين كفاءة استخدام الطاقة ، ومضاعفة كميتها المتجددة في مزيج الطاقة العالمي بحلول عام 2030) وبالنظر إلى تلك الأهداف ، نجد أن الطاقة المستدامة توفر فرصاً جديدة للنمو ، إذ إنها تمكن الشركات من النمو وتوليد فرص عمل، كما تخلق أسواقاً جديدة , وثمة أكثر مـــن (مليار وأربعمائة) مليون شخص لا يحصلون على الكهرباء في العالم، ويحصل (مليار) شخص آخرون علـــــى الكهرباء بشـــكل متقطع ، وهناك ما يقرب من(ثلاثة) مليارات شخص، أي ما يقرب من نصف البشرية يعتمدون على الكتلة الحيوية التقليدية مثل الخشب أو مخلفات النباتات لأغراض الطهي والتدفئة، ما يسبب لهم الوفاة المبكرة بسبب تلوث الهواء داخل البيوت ، عدا ذلك ، فإن الطاقة الإمداد بها وتحويلها واستخدامها هي المساهم المهيمن في تغير المناخ ، بحيث تمثل حوالي (60%) من مجموع انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية , وهناك مبادرات أخرى كثيرة في دول مختلفة في العالم منها(آيسلاندا وألمانيا والصين والجزائر، مصدر والإمارات العربية المتحدة) جميعهم أطلقوا مبادرات لتنويع مصادر الدخل ، والتحول إلى اقتصاد مبني على المعرفة من خلال التطرق للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة ومن خلال البحث والدراسات للتطبيق بشكل كبير. وخلاصة القول، فإن الطاقة محورية بالنسبة لكل تحدٍ رئيس يواجه العالم ، فإمكانية حصول الجميع على الطاقة جوهرية، سواء من أجل فرص العمل أو الأمن أو تغير المناخ أو إنتاج الأغذية أو زيادة الدخل علاوة على ذلك ، فإن التكنولوجيات الجديدة بما فيها تطبيقات الذكاء الاصطناعي ، التي يتواصل تحسينها ، تؤكد أهمية الطاقة المستدامة وأفضليتها وتناسبها مع ذلك التطور الحاصل ، ومن ثم التحول نحو مسار اقتصادي أكثر استدامة هو بلا شك اقتصاد المعرفة.

والعراق ما زال بعيداً عدة سنوات عن استخدام مصادر الطاقة المتجددة خاصة (طاقة الرياح والطاقة الشمسية) . لذا يجب تنفيذ هذه المبادرة بالتعاون مع المستثمرين الأجانب إذ أن الحكومة العراقية منشغلة في تطوير الوقود وموارد الطاقة السائلة والصلبة ويجب أن يكون توجه العراق لتطوير الطاقة المتجددة وفق خطة بعيدة المدى حتى

تؤدي إلى زيادة الإيرادات من إنتاج الطاقة وتشجيع الاستثمارات طويلة الأجل في قطاع الطاقة العراقي . ولذلك نجد انه من الضروري أن تتبنى الحكومة استراتيجية للطاقة في العراق للمدة (2013–2030) متضمنة الأهداف التالية :–(زيادة إنتاج النفط اليومي زيادة إنتاج النفط اليومي , تطوير قطاع الغاز , إنشاء المصافي في كل محافظة نفطية , وتحسين وتطوير قطاع الطاقة في العراق...الخ) . , إن الرؤية المرسومة للطاقة في العراق طموحة ومع ذلك فإنها واعدة وجذابة, إن تحقيق طفرة في إمـــدادات الطاقة والصادرات يمكن أن يُنعش الاقتصاد العراقي الذي تراجع نتيجة للاضطراب السياسي المستمر والتحديات الأمنية ما بعد مرحلة داعش الإرهابي ,إن توسيع قطاع الطاقة يمكن أن يخلق الآلاف من فرص العمل ويساعد العراق في استعادة مركزه السابق كأكبر منتج ومصدر في أوبك .فقامت منهجية البحث على النحو التالي :

مشكلة البحث :

نظرا لأهمية الطاقة في ديمومة الدول وتطورها اعتمدت الدراسة مشكلة الطاقة ومصادرها في العراق الذي يعاني من نقص حاد وأزمة في الطاقة المنتجة من مصادر الاحفورية , وتوجه صناع القرار إلى البحث عن بدائل نظيفة ومتجددة للطاقة لتلبية متطلبات التنمية المستدامة لضمان ديمومة الحياة والطبيعة للأجيال الحاضرة مع الحفاظ على حق الأجيال القادمة في الحياة .

فرضية البحث :

اعتمد البحث فرضية مفادها " هل إن الطاقة المتجددة تعد تحولا نوعيا في إنتاج الطاقة وتوفير المادة الأولية للصناعات التحويلية في البلاد بضمان تجددها وعدم نضوبها ونظافة استخدامها بما يحقق أبعاد التنمية المستدامة ويضمن حق الأجيال في الحياة " .

أهمية البحث :

تأتي أهمية البحث من أهمية الطاقة وضرورة وجودها لاستمرار الدول ومسيرتها في تحقيق التنمية المنشودة وبما يحافظ على موارد الطبيعة والمناخ من تأثيرات استخدام الطاقة الاحفورية السلبية على البيئة والمناخ . ولغرض بيان ذلك اعتمدت الباحثة في دراستها على تقسيم الموضوع إلى محورين درس الأول منها الإطار النظري للطاقة المتجددة بشكل عام والثاني اهتم بدراسة واقع الطاقة المتجددة في العراق وحجم استهلاكها وإنتاجها للمدة (2010–2017) في ضوء ما متوفر من بيانات فضلا عن رؤية العراق المستقبلية وبرنامج تعويض الطاقة .

هدف البحث :

يهدف البحث إلى تسليط الضوء على ضرورة استخدام مصادر الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة وتوفير المواد الأولية للصناعات التحويلية في البلاد ليحقق العراق تقدما في تلبية متطلبات التنمية المستدامة .

منهجية البحث :

اعتمدت الباحثة الأسلوب الوصفي ومن خلال الهيكلية التالية (الإطار النظري) ودراسةواقع الطاقة المتجددة في العراق, فضلا عن الاستنتاجات والتوصيات وقائمة للمصادر .

1. الإطار النظري للدراسة

حظي قطاع الطاقة في الآونة الأخيرة اهتماما كبيرا وملحوظا بعد أن أكدت الدراسات العديدة عن قرب نضوب مصادر الطاقة التقليدية (البترول والغاز والوقود النووي) , فضلا عن ارتفاع تكلفة استغلالها وأثارها السلبية على البيئة والإنسان , لهذا توجهت الأنظار إلى ما يعرف بالطاقة المتجددة أو الجديدة أو النظيفة أو البديلة التي تتميز بديمومتها ونظافتها لتلبية الاحتياجات المتزايدة للإنسان . وبدءا من عام (2010) بدأ الاستهلاك العالمي للطاقة يعتمد على مصادر الطاقة المتجددة إذ (10%) من طاقة الكتلة الحيوية يستخدم بشكل رئيسي لأغراض التدفئة , و (3,4%) من الطاقة الكهربائية منتج من طاقة المياه , كما بينت دراسات عدة إن مصادر الطاقة المتجددة الأخرى تساهم بما يساوي (2,8%) (ألحسناوي, 2012 , ص3) , وأنها أخذة بالزيادة والنمو السريع , لذلك توجه العالم إلى استخدام هذه المصادر بدلا من مصادر الطاقة الاحفورية , ويبرز وراء هذا التوجه دافعان الأول (الدافع البيئي) الذي يحدد من الغازات المنبعثة من إنتاج الطاقة التقليدية وخاصة غاز ثاني اوكسيد الكربون , والثاني هو إن إنتاج الطاقة المتجددة ذو اثر بارز على إنتاج الطاقة إذ إن أنتاجها في تزايد مستمر نظرا للتطور التكنولوجي والاهتمام بالبحث والتطوير(د. لعذاري وجعفر, 2016 , ص31) .

1.1 مفهوم الطاقة المتجددة ومميزاتها

اخذ مفهوم الطاقة المتجددة يفرض وجوده في العقود الأخيرة وبشكل قوي ومنافس للوقود الاحفوري خاصة مع قرب نضوب الأخير وسعي الدول إلى إيجاد مصادر بديلة ونظيفة وآمنة لا تلحق الضرر بالبيئة والآنسات , فضلا عن طول عمرها فتترجم ها الاهتمام في عام (2008) (الأمين وبلعم 2015 , ص1)بمصادر الطاقة المتجددة فوضعت له العديد من التعاريف وجريت العديد من الدراسات التي أوضحت مميزات هذه المصادر .

لقد وضعت لهذا المصطلح العديد من التعاريف من قبل الهيئات الدولية والمعنيين بشان الطاقة فقد عرفت بأنها " الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الإفادة منها ألا بعد تدخل الإنسان لإخراجها(ايفانز , 2011, ص131–132) .وعرفتها وكالة الطاقة العالمية (IEA) بأنها" "تتشكل من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح , واتي تتحدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها "(حمو وآخرون , 2010 , ص133) , كماوتم تعريفها من قبل برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP) "هي عبارة عن "طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثـــــابـــــت ومحدد في الطبيعة , وتتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها , وتظهر في الأشكال الخمسة التالية (الكتلة الحيوية , الرياح , أشعة الشمس , طاقة باطن الأرض , المياه) " (زواوية, 2013 , ص60).وعرفت بتعبير أخر بأنها " تلك المصادر التي لا يحتمل أن تنضب ولا يمكن للإنسان أن يستهلكها ثم ينمو غيرها مثل الهواء والماء الشمس" (طاحون , 2005, ص73) , وأيضا وورد تعريف أخر للطاقة المتجددة على أنها" الطاقات المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتحدد أو التي لا يمكن إن تنفذ (الطاقة المستدامة) , ولا تنشا عنها في العادة مخلفات اكاسيد الكبريت أو اكاسيد الكربون أو اكاسيد النتروجين أو غازات ضارة أخرى أو تعمل على زيادة الاحتباس الحراري" (الأمين وبلعم , 2015 , ص1)

.نستنتج مما ورد في التعاريف أعلاه إن الطاقة المتجددة هي البديل الأنظف للطاقة التقليدية كونها غير ملوثة للبيئة وتتواجد وتتولد من صادر الطبيعة التي لا تنضب , كما حدد المختصون بدراسات الطاقة الدوافع الكامنة وراء التحول إلى استخدام الطاقة المتجددة بما يأتي (بو عشير , 2010-2011 , ص152-154) :

أ-امن الطاقة العالمي : يبين التنبؤ بالاستهلاك العالمي للطاقة استمرار ارتفاع الطلب على مصادر الطاقة التقليدية وأهمها البترول خاصة من قبل الدول الصناعية الكبرى , وان مصادر هذه الطاقة في معظمها أن لم يكن كلها تقـــع في المنطقة العربية وما يسودها من توترات وصراعات ونزاعات مستمرة , والذي انعكس سلبا على عدم استقرار الأســـــواق العالمية للطاقة مثلما حدث في عام (2010) مما تسبب بأضرار كبيرة في الاقتصاد العالمي , فضلا عن تصاعد وتيرة النمو لبعض الاقتصادات النامية مثل الصين واليابان والهند مما شكل ضغطا جديدا على أسواق البترول العالمية مما يعني بالنتيجة استنزاف هزه المصادر وسرعة نضوبها خلال العقود القادمة , لذا توجهت الأنظار نحو البحث عن مصادر متجددة لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة .

ب-القلق من تغييرات المناخ :يتلخص فحوى هذا الدافع في كون المصادر القديمة للطاقة أثرت سلبا على المناخ وأحدثت تغييرا كبيرا ينذر بنتائج كارثية في المستقبل القريب نتيجة لانبعاث الغازات المتعددة مثل ثنائي اوكسيد الكربون والميثان اللذان ارتفعت نسبتهما في الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية بما أدى إلى ارتفاع درجات الحرارة , لهذا عمد المعنيين إلى استبدال هذه المصادر بمصادر جديدة ونظيفة وصديقة للبيئة وخالية من الانبعاثات المؤذية فكان التوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة .

ج-انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة :تتمتع الطاقة المتجددة بانخفاض تكلفة إنتاجها إذا ما قورنت بمصادر الطاقة التقليدية مما دفع العالم إلى استخدامها وإحلالها كبديل عن سابقتها على الرغم من أنها شهدت في بدايات انتاجها ارتفاعا في التكاليف إلا إنها انخفضت بسبب تحسن تكنولوجيا إنتاجها . يتضح مما تقدم أن الطاقة المتجددة أصبحت من العناصر الهامة للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة , إذ تعد عاملا أساسيا في دفع عجلة الإنتاج والتنمية وتحقيق النمو والاستقرار مما ينتج عنه توفير لفرص العمل وتحسين مستويات المعيشة والحد من مشكلة الفقر المتفشية خـــاصة فـــي دول العالم الثالث , لذلك تتمتع هذه المصادر بأهمية كبيرة يمكن إيجازها بالنقاط التالية (قيزة وعبداوي, 2012 , ص52):

- نظافة هذه المصادر على عكس مصادر الطاقة الاحفورية (واقية, 2018, ص7).
- تحسين فرص وصول خدمات الطاقة إلى المناطق البعيدة والقرى النائية ذات الاستهلاك الضعيف للطاقة.
- توفر هذه المصادر مردودات اقتصادية هامة , فعلى سبيل المثال تعطي منظومة الطاقة الشمسية مردودا اقتصاديا فعالا خلال فترة التشغيل الصغرى مما يعني مردودا اقتصاديا كبيرا مقابل انخفاض في التكلفة الإنتاجية.
- تعدد أشكال الطاقة المولدة من المصادر المتجددة وهذا يتوافق مع تعدد احتياجات المجتمع للطاقة .

2.1 مميزات الطاقة المتجددة: تتميز مصادر الطاقة المتجددة بمجموعة من المميزات تجعلها الأكثر جذبا في العالم في إنتاج الطاقة وتلبية متطلبات التنمية المستدامة وهي بلك تتفوق على المصادر التقليدية في انتاجها . ومن أهم هذه المميزات:

أ-تتواجد بشكل جيد في كافة أنحاء العالم .

ب-تعتبر صديقة للبيئة لتميزها بالنظافة .

ج-تساعد على خلق رص عمل جديدة وتحد من مشكلة البطالة والفقر .

د-يسهل استخدامها بالاعتماد على تقنيات واليات بسيطة فضلا عن إنها طاقة اقتصادية .

ه-تتواجد بشكل دائم وقابلة للتجدد مرة أخرى .

و-تمنع هطول الأمطار الحامية الضارة .

س-تحد من تجمع النفايات الضارة بكل أشكالها .

ح-تخلي المزروعات من الملوثات الكيميائية وبالتالي تؤدي إلى رفع الإنتاجية الزراعية .

ط-متاحة في كافة أنحاء العالم على اختلاف درجات تطورها .

ومثلما تميزت هذه المصادر بهذه المميزات ألا إن العلماء المختصين اوجدوا بعض السلبيات عليها ولخصت بالاتي (مصادرها متقطعة أي إنها لا تلتزم (24) ساعة في اليوم ,وتكون موزعة بمعنى إنها لا تكون متركزة في منطقة صغيرة أو كبيرة ويجب تجميعها ,وأيضا تحتاج إلى بنية تحتية جديدة ومتطورة لنقل الطاقة إلى المستخدم, وأخيرا تحتاج إلى مبالغ ضخمة للاستثمار فيها وهذا لا يتفق مع الدول الفقيرة) .

3.1 مصادر الطاقة المتجددة

احتل موضوع الطاقة المتجددة مساحة واسعة من الاهتمام كونها مصادر مستدامة وصديقة للبيئة على عكس المصادر التقليدية وما تفرزه من تأثير وأضرار للبيئة ونظامها , لهذا توجه العالم إلى أنتاج الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة والمتمثلة بالاتي :

أ-الطاقة الشمسية

استخدمت الشمس كمصدر للطاقة كونها مصدرا نظيفا لا ينضب , إذ اتجهت دول عدة نحو هذا المصدر واهتمت بتطويره , وتستخدم الطاقة الشمسية في عدة مجالات منها تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتدفئة والتبريد كما هو الحال في أوربا وأمريكا , بينما كان استهلاكها في دول العالم النامي في تحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية ومحطات تحليه المياه وبعض المحاولات في أنتاج الكهرباء وتتميز الطاقة الشمسية بالعديد من المميزات الايجابية التي جعلتها مفضلة في إنتاج الطاقة **(حدة , 2012 , ص203)**.

ب-طاقة الرياح

وهي الطاقة المتولدة من تحريك ألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء ، ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة (محركات أو توربينات) ذات ثلاثة أذرع دوَّارة تحمل على عمود تعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية ، فعندما تمر الرياح على الأذرع تخلق دفعة هواء ديناميكية تتسبب في دورانها ، وهذا

الدوران يشغل التوربينات فتنتج طاقة كهربية (الأمين وبلعم , 2015, ص2) . وتجسدت الأبحاث والدراسات في مجال تطوير طاقة الرياح في اكبر طاحونة في أمريكا يبلغ ارتفاعها (55كم) , وتم الحصول على طاقة كهربائية تعادل (12,50) كيلو وات , وفي دراسات أجرتها وكالة الطاقة والدولية والجامعة العربية بينت على الرغم من وجود الرياح في اغلب دول العالم إلا إن منطقة الشرق الأوسط تعد الأنسب اقتصاديا في إنتاجها بالأخص عند سواحل المحيط الأطلسي والبحر الأحمر التي تسمح بإنشاء محطات لتوليد الطاقة الكهربائية بسرعة تتعدى (7%) في الثانية , وتعد منطقة خليج السويس في مصر من المناطق المثلى في إنشاء هذه المحطات إذ تتعدى سرعة الرياح من (7% – 10% في الثانية), وكذلك منطقة الصحراء الكبرى جنوب المغرب , ومنطقة صلالة في سلطنة عمان (حسن, 2018, ص14) , والجدول (1) يبين إنتاج الكهرباء بطاقة الرياح لأهم الدول في العالم (فلاين ولسنن و نيكولاس , 1992 , ص36) .

لكن هذا المصدر أيضا يمتاز بعيوب متمثلة بالاتي (الخياط, 2009 , ص5) منها (كبر المساحات التي تحتاجها مزارع الرياح, الضوضاء المتولد من دوران المراوح , فضلا عن التلوث البصري الذي يعاني منه الناس القانطين بالقرب من هذه المناطق , وأيضا قتل الطيور التي تصطدم بالتوربينات المولدة للطاقة , وطول المسافات بين موارد الرياح والمناطق السكنية والصناعية الرئيسية . فضلا عن عزوف المستثمرين في مجال أنتاج الكهرباء من طاقة الرياح) .

الجدول (1) يبين أهم الدول المنتجة للكهرباء بطاقة الرياح في العالم

الدول	إنتاج الكهرباء بطاقة الرياح (ميغا وات)
الصين	23,351
ألمانيا	5,271
أمريكا	4,854
البرازيل	2,472
الهند	2,315
كندا	1,871
المملكة المتحدة	1,736
السويد	1,050
فرنسا	1,042
تركيا	804
دول أخرى	6,702

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات المنظمة العالمية للطاقة.

ج–طاقة الكتلة الحيوية

احتلت طاقة الكتلة الحيوية المرتبة الرابعة بين مصادر الطاقة كونها توفر ما نسبته (14%) من احتياجات الطاقة في العالم , وترتفع أهميتها في دول العالم خاصة النامي منها إذ ترتفع نسبتها إلى حوالي (35%) من احتياجات الطاقة فيها , وهذه الطاقة تتألف في أساسها من مخلفات الحيوانات والخشب والمحاصيل الزراعية (مواد عضوية) واعتبرت متجددة لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات من خلال عملية التمثيل الضوئي , فكلما زادت المساحات الخضراء أدى ذلك إلى وجود طاقة شمسية مخزنة فيها , فضلا عن قيام بعض الدول بزراعة أنواع من المحاصيل لغرض الحصول على الطاقة منها (ألحسناوي , 2012 , ص6)

د-الطاقة المائية :

تعرف الطاقة المائية على أنها "الطاقة الكامنة أو القدرة التي تمتلكها الكميات الكبيرة من المياه سواء من المسطحات المائية أو الأنهار الجارية والشلالات, فمثلا حركة الأمواج تنتج في الأحوال العادية طاقة ما بين (10-100) كيلو وات لكل متر من الشاطئ في المناطق متوسطة البعد عن خط الاستواء , ومن أوائل الدول المستغلة لطاقة الأمواج (اليابان) إذ نجحت في استخدامها في تشغيل معدات الإرشاد الملاحي , وأيضا نجحت كل من (النرويج والدنمرك وبلجيكا والهند) لكن تبقى (بريطانيا) هي الدولة الأولى والرائدة في هذا المجال (هاينبرغ , 2005 , ص238). ومن مصادرها أيضا المياه الساقطة من الشلالات والأنهار الجارية والمساقط الاصطناعية عن طريق بناء السدود عليها قوة هائلة استخدمت في تشغيل التوربينات لتوليد الطاقة الكهربائية, ومن المتغيرات المحددة لمستوى الطاقة المتولدة هو الجريان الدائم لمياه النهر وشكل السطح واتجاه كل من سطح الأرض وقاع النهر وأيضا التركيب الجيولوجي الذي يحدد المسافات التي بموجبها يتم اختيار موقع إنشاء السدود , ومن أهم الأنهار المستغلة في توليد الطاقة الكهربائية في العالم (نهر الأمازون في أمريكا الجنوبية ونهر الكونغو في أفريقيا ونهر الراين وانهار غربي القارة الأوربية) (بو عشير , 2012, ص ص167-168) .

هـ-طاقة الهيدروجين:

هو احد العناصر الموجودة على الأرض ويمتاز بالخفة إذ يمثل 90% من الكون, فضلا عن انه يمتاز بالنظافة وبإمكانية تحويله إلى إشكال الطاقة وبكفاءة , وهو غاز ليس له طعم ولا رائحة وغير سام , كما شكل (75%) من مكونات الشمس وطاقتها , يضاف إلى ذلك تمتعه بصغر حجم ذرته وانه قابل للاشتعال والتبريد (رمضان والشكيل, 1988 , ص131) .يستخدم غاز الهيدروجين في الصناعة لذلك فهو محضر بكميات كبيرة تصل إلى (10) تريليون قدم مكعب عالميا , ومن أهم مزاياه **أنه:**

- عنصر قابل للاحتراق ولا يولد أي غازات ملوثة .
- عنصر غير ناضب ومتوفر بكميات كبيرة في الطبيعة وخصوصا في مياه البحار والمحيطات .
- امن عند استخدامه في المنازل بدلا من الغاز الطبيعي .

لكن برغم كل هذه المزايا إلا انه يتصف ببعض العيوب منها **(هاينبرغ, 2005 , ص230)** اعتماده على الغاز الطبيعي في الإنتاج وهذا لا يحل مشكلة نضوب الطاقات الاحفورية وأيضا انبعاث الغازات الملوثة ,وانخفاض الطاقة في وحدة الحجم من الهيدروجين عن نظيراتها من مصادر الطاقة الاحفورية .وأيضا ارتفاع تكاليف انتاجه).

و-طاقة الحرارة الجوفية:

عرفت على إنها "طاقة حرارية في باطن الأرض تتولد عن احتكاك الصخور الساخنة بالمياه الموجودة قريبا أو بالمياه التي يوصلها الإنسان بطريقة ما فينتج عن عملية الاحتكاك أبخرة تستخدم لتوليد الكهرباء" (عمار, 1989 , ص ص 176-178) .تنتشر مصادر الطاقة الجوفية في حوالي (90) , منها (25) دولة تستخدمها في توليد الطاقة الكهربائية , إذ أشارت دراسات إن المدة (1999-2004) ازداد إنتاج الكهرباء من طاقة الحرارة الجوفية بنحو (16%) أي بمعدل زيادة سنوي قدر بـــ (7,5%) (قيزة و عبداوي, 2012 , ص57) . ومن أهم مصادر هذه الطاقة هي الحقول الساخنة التي تحتوي على مياه درجة حرارتها تتراوح ما بين (50-100) درجة مئوية ومن أشهرها تلك الموجودة في (المجر وفرنسا والاتحاد السوفيتي وايطاليا) (رمضان والشكيل , 1988, ص ص 114-116) , وأيضا حقول البخار الرطب والتي تحتوي على مياه تحت ضغط عال وعند درجات حرارة أعلى بكثير من درجة الغليان ومن أمثلتها تلك الموجودة في (نيوزلندا والمكسيك والسلفادور والفلبين والولايات المتحدة الأمريكية) وكلها تستغل في أنتاج الطاقة الكهربائية , وأخيرا حقول البخار المحمص وهي حقول تشبه من الناحية الجيولوجية حقول البخار الرطب إذ يتواجد الماء الحار والبخار لكن البخار هو الغالب فيها ومن أمثلتها ما موجود في (ايطاليا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان) . ومن أهم مميزات طاقة الحرارة الجوفية ما يلي:

- أنها نظيفة غير ملوثة للجو .
- لا تتطلب استهلاك للوقود الاحفوري .

ولم تذكر المصادر والدراسات أية عيوب لهذا المصدر المتجدد للطاقة حتى ألان , ولأجل فهم دور هذه المصادر على البيئة والاقتصاد إذا لا يكون ذلك ألا من خلال فهم دورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة .

4.1 أثار الطاقة المتجددة البيئية والاقتصادية

أدرك العالم أهمية الطاقة المتجددة ودورها الفعال في علاج الكثير من المشاكل المتعلقة بالبيئة تحديدا حمايتها من خطر التلوث الناتج عن استخدام الأنشطة المتنوعة وما يتبع ذلك من أثار سلبية هددت البيئة وأساءت إلى الموارد بكل أنواعها ومن أهم هذه الآثار ما يتعلق بالتغيير المناخي والثقب الذي حصل في طبقة الأوزون , لذا عدت الطاقة المتجددة إحدى وسائل الحماية للبيئة خاصة وأنها ابتعدت عن استخدام مصادر الطاقة الاحفورية ذات الأثر الكارثي لما تخلفه من غازات وانبعاثات هددت وجود الإنسان والحيوان والنبات وأخلت بمكونات الماء والهواء والتربة خاصة في الدول التي تعتمد على الوقود الاحفوري وتحديدا الدول النامية ومنها منطقتنا العربية التي تعد اكبر منتج ومستهلك لهذه الطاقة , لهذا ســـــعت في الآونة الأخيرة إلى الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة لديمومة الحياة ومن خلال عقد المؤتمرات الذي كان أولها مؤتمر (استوكهولم) عام (1972) الذي ركز على حماية البيئة وسلامة الغلاف الجوي من خطر الملوثات , كما تجدد الاهتمام بالبيئة عن طريق الجهود التي قامت بها العديد من المنظمات البيئية المختصة كبرنامج الأمم المتحدة , واللجنة الدولية للبيئة , وأيضـــــا تـــــوجـــــه العديد من دول العالم إلى تشريع القوانين الخاصة باستخدام مصادر الطاقة المتجددة لحماية البيئة كما هو الحال في الفلبين إذ شرعت قانون الطاقة في العام (2008) (إبراهيم , 2016 , ص12) . وبناءا على ذلك اكتسبت مصادر الطاقة المتجددة أهمية

بالغة في حماية البيئة وعليه قبل ذي بدأ سنتطرق إلى التعرف على ماهية البيئة من خلال العرف على مفهومها , فقد عرفت البيئة بأنها "الوسط أو المجال الذي يعيش فيه الإنسان فيتأثر به ويؤثر فيه" (غانم , 1997 , ص12) , وآخرون ذهبوا إلى القول إن البيئة تنحصر بمفهومين يكمل احدهما الأخر فالأول ينص على ("إن البيئة الحيوية تشتمل على كل ما له علاقة بحياة الإنسان بالإضافة إلى علاقته بالكائنات والمخلوقات الحية كالنبات والحيوان" , والثاني "يتمثل بالبيئة الطبيعية وما تشتمل عليه من مواد مختلفة كالمياه والفضلات والتخلص منها والحشرات وتربة الأرض والمساكن والجو ونقاوته أو تلوثه والطقس وغير ذلك من الخصائص الطبيعية للوسط") (حكيم وآخرون , 1975, ص16 , مقدم وعبد القادر , 2007, ص400) . وهناك من ذهب في تعريف البيئة إلى أنها "الإطار الطبيعي الذي يستوعب الإنسان والحيوان والنبات والعوامل الطبيعية للمحافظة على هذه الكائنات وعناصر تقدمها والمحافظة عليها من خلال التوازن بينها نحو حياة أفضل وبقاء لها والتي تحرص النظم القانونية على الحفاظ عليها" (سعد, 2007 , ص42) . بناءا على ما سطر في مفهوم البيئة يرى المختصون بشان البيئة والطاقة بضرورة استخدام مصادر نظيفة ومتجددة للطاقة إذ أن بقاء البيئة وديمومتها يعني بقاء الإنسان وبالتالي سيتحقق ما تصبو إليه الدول من أهداف التنمية المنشودة وبمختلف أبعادها ومفاهيمها وعلى المستوى العالمي . فالبيئة والتنمية أمران متوافقان ويعتمد كل منهما على الأخر , فلا تكون التنمية ملائمة للبيئة فقط بل يجب أن تكون ملائمة للنظم الاجتماعية والمكان الذي يتحقق فيه الزمان أيضا , فالتنمية البيئية تشمل مجموعة من الإجراءات والسياسات التي تتخذ للانتقال بالمجتمع إلى وضع أفضل باستخدام التقنية المناسبة للبيئة مع الأخذ بعين اليقين الاعتبارات البيئية بوصفها عاملا حاكما وأساسيا لتحقيق التوازن بين بناء الموارد الطبيعية وهدم الإنسان لها في ظل سياسات وطنية ودولية للمحافظة على هذا التوازن خلال مدة زمنية محددة(طالبي وساحل, 2008 , ص206) . لهذا توجه الاهتمام العالمي نحو تحقيق التوافق بين متطلبات التنمية والتقدم الصناعي وحماية البيئة والموارد الطبيعية والحد من الآثار السلبية على عناصر الحياة فنتج عن ذلك ظهور مفهوم التنمية المستدامة (الرفاعي, 2006 , ص23) . وقد وضعت العديد من التعاريف التي زادت عن (60) تعريفا إلا إن أولها هو ما جاء في تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية عام (1978) بأنها "تلك التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة في تلبية حاجياتهم" (غنيم وأبو زنط , 2007, ص25) , كما عرفتها منظمة الزراعة والأغذية (FAO) على إنها "إدارة قاعدة الموارد وصونها وتوجيه عملية التغيير البيولوجي والمؤسسي علـــــى نحو يضمن إشباع الحاجات الإنسانية للأجيال الحاضرة والمقبلة بصفة مستمرة في كل القطاعات الاقتصادية ولا تؤدي إلى تدهور البيئة"(الحسن , 2011 , ص4) , وعرفت أيضا بأنها "التنمية التي تأخذ بعين الاعتبار حاجات المجتمع الراهنة دون المساس بحقوق الأجيال القادمة في الوفاء باحتياجاتهم" (اللجنة العالمية للتنمية والبيئة , 1987) , وأيضا ورد تعريف صادر عن الاتحاد العالمي للحفاظ على الطبيعة عـــــام (1980) بأنها "التنمية التي تأخذ بعين الاعتبار الاقتصاد والبيئة والمجتمع" (حدة , 2012, ص151) .

2. واقع الطاقة المتجددة في العراق

1.2 واقع أنتاج واستهلاك الطاقة في العراق

يعاني العراق من مشكلة نقص الطاقة وعدت من اكبر التحديات التي تواجه الحكومات المتتالية خاصة بعد أحداث عام (2003) وما أعقبها من تغييرات سياسية واقتصادية واجتماعية وديموغرافية في هيكل الدولة العراقية , التي أفرزت اثأرا سلبية زادت من حدة هذه المشكلة حتى أنها دفعت بالمواطنين إلى الاحتجاج والتظاهر خاصة في المحافظات الجنوبية (البصرة والناصرية وميسان) .(https;//www.kurdistan24.ne), فبادرت الحكومة حينها إلى أطلاق الوعود التي لم تف بأي منها على الرغم من أنفاق (40) مليار دولار على هذا القطاع منذ عام (2003) , وكان السبب وراء هذا الفشل هو غياب السياسات الواضحة وسوء الإدارة واتساع الفجوة بين الطلب وما متاح حتى تحولت مشكلة النقص في الطاقة إلى أزمة وتتحدد في أزمة الطاقة الكهربائية على الرغم من توفر مصادر الوقود الاحفوري إلى جانب ما متاح من مصادر الطاقة المتجددة (الرياح والشمس والهيدروجين والمياه ...الخ) . كما احتسبت الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة (INES) في العام (2012) تكلفة انقطاع التيار الكهربائي بـــ (40) مليار دولار أمريكي , في حين قدرت دراسة أخرى هذه التكلفة بنحو (55) مليار دولار سنويا من الإيرادات المحتملة معللة ذلك بنقص إمدادات الطاقة والوقود في البلاد , كما بينت دراسات صادرة عن البنك الدولي وهيئات أخرى معنية بشان الطاقة في العراق إن هذه الأزمة في نمو استهلاك الكهرباء ستتفاقم بنحو (6-7%) من عام (2003) , في حين احتسبت قدرة التوليد المركزية لقطاع الكهرباء بـــ (15) ألف ميغاواط , ويتوقع أن يصل العجز الحالي في العرض والطلب إلى (20) ألف ميغاواط بحلول عام (2020) بينما سيتراوح إجمالي الطلب على الكهرباء في عام (2030) ما بين (50-60) ألف ميغاواط مع زيادة معدل نمو استهلاك الكهرباء في السنوات الأخيرة حالما يستهدف الانتقال من الاقتصاد الريعي إلى اقتصاد متنوع , وبدراسة أخرى وضحت معدل متوسط نصيب استهلاك الفرد للكهرباء في العراق بحوالي (1300) كيلو واط في الساعة في السنة , وهذا اقل بكثير من دول الجوار , ولا يعكس هذا الطلب الفعلي الذي يصل إلى (3-4) أضعاف من مستوى الاستهلاك الحالي

جدول (2) يبين متوسط نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء في العراق خلال العام (2016) مقارنة بدول الجوار

الدولة	معدل متوسط نصيب الفر من استهلاك الكهرباء (كيلو واط /الساعة /السنة
العراق	1,306
الأردن	1,954
تركيا	2,578
إيران	2,632
المملكة العربية السعودية	9,658
الكويت	19,062
معدل العالم	3,127

المصدر :هاري استبانيان :ترجمة : مركز البيان للدراسات البحوث , (2018) , الطاقة الشمسية في العراق –من البداية إلى التعويض , بغداد , العراق , ص4-5 .

هذا التدهور في ميدان الطاقة المعتمدة على مصادر الطاقة المتجددة في البلاد جاء بنتيجة أن جعل مقدار الاستهلاك من ما منتج منها يقف عند مستوى (1) مليون طن مكافئ نفط في المدة (1980–2017) وكما في الجدول (3) مما يعد تراجعا مؤكدا في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في العراق التي تركز على حماية البيئة من التلوث والمحافظة على حق الأجيال الآتية . وبينت دراسة أن العراق يعتمد على طاقة المياه فقط في أنتاج الطاقة الكهربائية في مما يعني هدر بمصادر الطاقة المتجددة في البلاد وضياعها لكن لو اعتمد الإنتاج في البلاد على جميع أو اغلب مصادر هذه الطاقة لأصبح للعراق محفظة متنوعة من مصادر أنتاج الطاقة الكهربائية , وان ذلك لن يتحقق إلا من خلال اصلاح سياســــــــة الطاقة في العراق وتقويم الاختلال في ميزان الطاقة العراقي ليأتي بنتائج ايجابية على مسار التنمية المستدامة وتحقيق الرفاه الاجتماعي للأجيال الحاضرة مع الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة **(د. سلمان ود. هاشم , 2018 , ص5–6)**

جدول (3) يبين استهلاك الطاقة المتجددة في العراق للمدة (1980–2017) (مليون طن مكافئ نفط)

السنوات	استهلاك الطاقة
1980	1,0
1990	1,0
2000	1,0
2010	1,0
2015	1,0
2016	1,0
2017	1.0

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على تقارير منظمة اوابك ووزارة الكهرباء العراقية.

يضاف إلى ذلك إن أنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية لا يزال بسيطا جدا أذا ما قورن بالإنتـــــــاج المتحقق من المحطات التي تستخدم الوقود الاحفوري مثلما موضح في الجدول (4) . إذ يبين الجدول أن الإنتاج في اغلبها في حالة نمو مستمر فقد ارتفع في المحطات البخارية من (15,083) ميكا واط عام (2010) إلى (30,816) ميكا واط عام (2017) أي ارتفع بمقدار (15,733) ميكا واط محققا معدل نمو مركب قدر بـــ (0,094) , وفي المحطات الغازية سجل الإنتاج فيها ارتفاعا ما بين بداية المدة (2010) ونهايتها (2017) بمقدار (23,979) ميكا واط وبمعدل نمو مركب (0,083) , ألا أن الإنتاج في المحطات المستخدمة لوقود الديزل فان انتاجها قد انخفض من (21,398) ميكا واط عام (2010) إلى (1,593) ميكا واط عام (2017) بفارق (19,805) ميكا واط وبمعدل نمو سالب بلغ (–0,281) , وكذلك كان الإنتاج في المحطات الكهرومائية (الإنتاج باستخدام طاقة المياه) متذبذبا إذ انخفض وبحدة ما بين بداية المدة ونهايتها من (47,666) ميكا واط إلى (2,176) ميكا واط بفارق (19,805) ميكا واط وبمعدل نمو سالب بلغ (–0,32) ,ويعلل السبب ذلك تحديدا إلى السياسات المائية لدوال الجوار (تركيا وإيران)

مع العراق فضلا عن سوء الإدارة للموارد المائية وتجاوز المحافظات على حصص بعضها البعض , و تقادم السدود وعدم وجود بنية تحتية تلاءم إنشاء محطـــات كهرومائية جديدة وعمليات التخريب التي طالت معظم المحطات الكهربائية نتيجة للانفلات الأمني في البلاد وأخيرا ضبابية السياسة الطاقوية في العراق وعدم وضوحها والتي أدت إلى الخلل الكبير في ميزان الطاقة . أما استهلاك الكهرباء في العراق وخلال المدة ذاتها هو الأخر كان متذبذبا وكما مبين في الجدول (5) وفي جميع المحطات التقليدية ومحطات الإنتاج من الطاقة المائية ,

جدول (4) يبين أنتاج الكهرباء في محطات الوقود الاحفوري والإنتاج من طاقة المياه في العراق للمدة (2010-2017) (ميكا واط)

السنوات	كمية الإنتاج المتحقق في المحطات الكهربائية				المجموع
	البخارية	الغازية	الديزل	الكهرومائية	
2010	15,083	26,918	21,398	47,666	111,065
2011	15,151	20,616	90,514	3,396	129,677
2012	13,258	22,790	4,140	4,392	44,580
2013	16,234	28,838	8,407	4,756	58,239
2014	20,838	37,049	6,623	2,930	67,440
2015	26,297	34,869	4,955	2,546	68,667
2016	28,270	46,364	1,978	3,371	79,983
2017	30,816	50,897	1,53	2,176	85,480
معدل النموالمركب	0,094	0,083	(0,281)	(0,320)	-

المصدر : وزارة الكهرباء, التقرير الإحصائي السنوي للسنوات (2010- 2017).

جدول (5) يبين استهلاك الكهرباء في العراق للمدة (2010-2017) (ميكا واط)

السنوات	مقدار الاستهلاك
2010	15,703
1011	13,310
2012	5,538
2013	17,656
2014	19,694
2015	15,703
2016	11,101
2017	17,506

معدل النمو المركب	0,014

المصدر : وزارة الكهرباء, التقرير الإحصائي السنوي لسنوات المدة (2010-2017),

ويعود السب في ذلك إلى ما ورد في الأسطر السابقة في تراجع الإنتاج وعدم استقراره ذلك توقف بعض المعامل والمصانع عن الإنتاج خاصة التي تتواجد في مناطق العراق الساخنة , وتلك التي طالها التخريب والإهمال الحكومي في محافظة البصرة (معامل البيترو كيمياويات والاسمنت والحديد والصلب) , إلا إن الاستهلاك ارتفع من (15,703) ميكا واط عام (2010) إلى (17,506) ميكا واط عام (2017) مسجلا زيادة مقدارها (1,803) ميكا واط محققا معدلا للنمو بلغ (0,014) , في حين كان استهلاك العراق من الكهرباء المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة هو الأخر غير مستقرا بل وكان محددا عند (1,0) مليون طن مكافئ نفط طوال مدة الدراسة وحسب ما ورد في الجدول (3) وارجع السبب في ذلك إلى ضعف الإمكانيات المالية والتقنية والتكنولوجية التي تحتاجها عملية أنتاج الطاقة الكهربائية من هذه المصادر , فضلا عن عزوف المستثمرين (المحليين والأجانب)من دخول هذا المجال والاستثمار فيه وذلك للظروف الأمنية المتقلبة واستمرار الصراعات السياسية داخل الحكومة وعدم التوافق على مختلف السياسات المطروحة بما فيها سياسة الطاقة في البلاد , لذلك بقي العراق خلف نظرائه الإقليميين في اتخاذ المبادرات باستخدام الطاقة المتجددة مثلما هو الحال في دول مجلس التعاون الخليجي (السعودية والأمارات العربية المتحدة وسلطنة عمان) التي اعتمدت نهج الشراكة بين القطاعين العام والخاص الممول دوليا , ودول عربية أخرى مثل (مصر والمغـــــــرب والأردن) (استيبانيان, 2018 , ص12) .

2-2 : سياسة الطاقة المتجددة في العراق

يحتاج العراق إلى تنمية قطاع الطاقة لمجابهة متطلبات التنمية التي تزيد من حجم الطلب على منتجات هذا القطاع , وأيضا للاستجابة لتحديات التغيير المناخـــــــي , وان توفر مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة هو شرط أساسي للتنمية الاقتصادية وتعد مفتاحا للتنمية المستدامة والمشاركة الفعالة ضد التغيير المناخي . وان تنمية الطاقة المتجددة في البلاد لن يتحقق دون وجود أرادة سياسية ودعم من الأطر السياسية لتنمية هذا القطاع , وقد بينت دراسات وفرتها بشكل كبير ألا إن العراق يحصد الحصة الأصغر منها في إمدادات الطاقة الأولية (النجار , 2017 , ص25) . فقد نفذ العراق سياسة للطاقة منذ عشرينيات القرن الماضي كان الهدف الرئيسي لها هو تحقيق الالتزامات المهمة للتنمية الاقتصادية والنهوض بالبلاد وتركز ذلك بالاعتماد المفرط على النفط في تلبية متطلبات أنتاج الطاقة والوقود وتوفير المادة الأولية للصناعات التحويلية وغير ذلك , فضلا عن ذلك ما تجنيه الدولة من عوائد متمثلة بالإيرادات المتحققة من بيعه في الأسواق العالمية ودورها في تمويل الميزانية العامة للدولة . ألا إن هذه السياسة لم تكن بالمستوى المطلوب بسبب القرارات غير السديدة لأنظمة الحكم القائمة في البلاد والحروب المتوالية كل ذلك أثقل كاهل الدولة وخزانتها وحرفة مسيرتها في اتخاذ الخطوات والتدابير والسياسات التي من شانها تطوير هذا القطاع بكل مصادره , وحتى بعد أحداث عام (2003) لم تتغير سياسة العراق الطاقوية وبقيت تركز على تطوير قطاع النفط والاعتماد اللامتناهي على النفط في البلاد من خلال جولات التراخيص والاستثمار الأجنبي المباشر فيه دون

الاهتمام بتنويع مصادر الطاقة خاصة النظيفة منها لذلك لم يستطع العراق من صياغة سياسة للطاقة المتجددة بصورة واضحة خلال مراحل تنفيذه لاستراتيجياته التنموية

بناءا على ما تقدم لم تقم الحكومة في البلاد بوضع سياسة صحيحة مبنية على أسس علمية رصينة تلبي احتياجات الحالية والمستقبلية للطاقة من مصادرها المتجددة تحافظ على البيئة والموارد الطبيعية والمناخ وجل ما صدر عنها فقط مجموعة قرارات وتشريعات اهتمت بالجانب الإداري والتنظيمي فصدر قانون حماية البيئة رقم (76) لسنة (1986) , وتأسيس مجلس حماية وتحسين البيئة , وأخيرا تم تشكيل وزارة تعنى بالشأن بيئة (وزارة البيئة) عام (2003) , كما تم توقيع مذكرة تفاهم ما بين العراق والاتحاد الأوربي في (2010/1/18) تنص على تامين الشراكة الاستراتيجية في أنتاج الطاقة، أعقب ذلك أطلاق هيئة المستشارين لمجلس الوزراء في (2013/6/12) للاستراتيجية الوطنية المتكاملة (I.N.D.S) في العراق للمدة (2013–2030) والتي وضعت بالتعاون مع صندوق أعادة أعمار العراق الذي يدار من قبل البك الدولي إذ تم تخصيـــــــــص مبلغ (6,9) مليون دولار فضلا عن تمويل أضافي بقيمة (1,9) مليون دولار وكان في مقدمة أولويات هذه الاستراتيجية استخدام مصادر الطاقة المتجددة على المدى القصير لإمداد المناطق النائية , وتطوير القدرة على إنتاج الكهرباء باعتماد مصادر الشمس والرياح في المديين المتوسط والطويل وربطها مع الشبكة الوطنية , والتركيز على أنتاج الطاقة الكهرومائية , لتصل إلى الهدف المنشود في إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر المتجددة (2000) ميكا واط عام (2030) أي بما يقارب (4%–5%) من مجموع إنتاج الكهرباء في البلاد (د. عبد العال وجخيور, 2017, ص39) , وقد اعتمدت هذه الاستراتيجية مجموعة من الأهداف التي من شانها تطوير إنتاج الطاقة باستخدام المعايير البيئية وتلبية احتياجات البلد منها مع المحافظة على قدرة الأجيال القادمة فضلا عن مجموعة أخرى من الأهداف التي من شانها أن تعزز عملية التنمية المستدامة في البلاد إلا أن أكثر ما يؤخذ عليها هو تركيزها على أنتاج الطاقة من مصادرها التقليدية مع إشارة بفقرات محددة إلى استخدام مصادر الطاقة المتجددة (الرياح والشمس) عن طريق إضافة (4%–5%) من قدرة المنظومة الكلية للكهرباء في البلاد بحلول عام (2030) كما أوضحت أن تكاليف استغلال هذه الطاقات لتوليد الكهرباء مرتفعة في مراحلها الأولى أذا ما قورنت بالإنتاج من مصادرها الأولية , وأفادت هذه الاستراتيجية أيضا أن احد العوائق أمام تطوير الطاقة الشمسية يرجع إلى ارتفاع تكاليف تصميم الخلايا الشمسية التي تحول أشعة الشمس إلى تيار كهربائي مستمر **(حسن , 2010 , ص151)** , إذ قدرت هذه التكاليف الاستثمارية لإنتاج الطاقة الكهربائية من الشمس بنحو 7500 دولار/كيلو واط عام (2020) أما بالنسبة لطاقة الرياح فلا يزال يعترضها جملة من التحديات خاصة وأنها تعتمد على سرعة الرياح وأفضل المواقع الإنتاجية لهذه الطاقة والتي يجب أن يصل فيها معدل سرعة الرياح إلى (5متر/الثانية) كحد أدنى (عبد العال 2017, ص 40) . فالعراق اليوم يسعى نحو تحقيق هدف استخدام الطاقة المتجددة على الرغم من التحديات والعوائق التي تعترض طريق هذه العملية كما انه يعمل بجهد لاستخدام هذه التقنية في المناطق النائية والمعزولة من خلال استخدامه لبرامج تقنيات الطاقة والمتمثلة بـــ:

أ. إدخال تقنيات الطاقة المتجددة في مجال أنتاج الطاقة الكهربائية والتبريد والتدفئة والإنارة وتسخين المياه فضلا عن استخدامها في مجال ضخ المياه للأغراض الزراعية وفي مجال الحماية الكاثودية لأنابيب ضخ النفط .

ب. إنشاء مشاريع صغيرة تخدم المناطق الحدودية والنائية إذ يوجد مشروع أنشاء (11) محطة تعمل بالطاقة الشمسية بسعات مختلفة مجموعها (50) ميكا واط .

ج. دعم الصناعة الوطنية إذ توجد أمكانية لإنتاج الألواح الشمسية بطاقة (3) ميكا واط .

3-2 :الآثار التنموية للطاقة المتجددة في العراق :

يعد استخدام الطاقة المتجددة في العراق أمرا ضروريا خاصة بعد الكوارث البيئية التي نجمت عن استخدام الوقود الاحفوري وما تبعها من هدر للموارد الطبيعية وتغييرات مناخية , لهذا اتجه العراق إلى نهج جديد في سياسة أنتاج الطاقة قائم على استخدام المصادر النظيفة والصديقة للبيئة لما لها من أثار ايجابية على التنمية المستدامة وذلك كونها مصادر تتعلق بثلاثة أثار تنموية الأول البيئة والثاني تامين الطاقة للأجيال القادمة والثالث يهتم بعدالة توزيع الطاقة في البلاد (د.سلمان ود. هاشم , 2018 , ص12) .

أ-دورها في حماية البيئة من التلوث :أن من أهم مميزات الطاقة المتجددة هي النظافة في الإنتاج أي أنها لا تخلف أية انبعاثات أو إشعاعات أو ترسبات يمكن أن تلوث البيئة بمعنى أنها تعمل وفق مفهوم (الإنتاج الأنظف) الذي عرف من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة عام (1989) بأنه " التطبيق المستمر لاستراتيجية بيئية وقائية ومتكاملة على عمليات الإنتاج والمنتجات والخدمات لزيادة الكفاءة البيئية وتقليل المخاطر على الإنسان والبيئة , ومن بين أهم المجالات التي يمكن تطبيقها على الإنتاج الأنظف هي العمليات الإنتاجية والخدمات والطاقة والمياه وذلك بهدف خفض التلوث البيئي وخفض استهلاك المواد الخام " **(المركز الوطني لبحوث الطاقة, 2006, ص52)** .

ب-دورها في تامين الطاقة للأجيال القادمة:ويكون ذلك من خلال الاستخدام الأمثل لمصادر الطاقة التقليدية والاستخدام الرشيد لمصادر الطاقة المتجددة بضمان الحفاظ على كفاءتها في الاستمرار وفي تدفق خدمات تلك الموارد , فضلا عن الإفادة من الموارد الطبيعية التي تقدم السلع والخدمات خاصة وان الأخيرة أكثر وأعلى قيمة من قيمة السلع مما يجعل هذه المصادر في مقدمة المصادر التي من الممكن الاعتماد عليها بنسبة (50%) في المستقبل **(أر براون , 2003, ص22)** .

ج-دورها في عدالة توزيع الطاقة في البلاد :مرت سنوات عدة على العراق وهو يعاني من نقص حاد في تجهيز الطاقة الكهربائية للمواطنين وقطاعات الدولة كافــة مما شكل عجزا كبيرا وكما هو في الجدول (6) , فضلا عن التباين في قدرات التجهيز بين المدن والقرى والمناطق النائية الأمر الذي اوجب الاستثمار بمصادر الطاقة المتجددة الأكثر عدلا في توزيع ما منتج من طاقة **(د. سلمان ود. هاشم , 2018 , ص14 - 15)**.أذن يتطلب عملية الانتقال بالاقتصاد العراقي من الاقتصاد الريعي المشبع بالتلوث والتغييرات المناخية السيئة إلى الاقتصاد الأخضر باستخدام مصادر الطاقــة

جدول (6) يبين مقدار العجز الفعلي في أنتاج الطاقة الكهربائية في العراق للمدة (2010-2017) (ميكا واط)

السنوات	مقدار العجز الفعلي
2010	60
2011	64
2012	41
2013	52
2014	38
2015	57
2016	56
2017	54

المصدر : وزارة الكهرباء , التقرير الإحصائي السنوي لسنوات المدة (2010-2017)

الخضراء تنسيقا كبيرا للجهود بين الحكومة والمستثمرين المحليين والدوليين وصياغة سياسة طاقوية مشتركة من شانها في النهاية أن تتفق مع السياسات الاقتصادية في العراق للمحافظة على البيئة من خلال مشاريع الطاقة المتجددة وبدعم محركاتها في البلاد.

2-4 تحديات استخدام الطاقة المتجددة في العراق

كان العراق وما زال بلدا ريعيا يعتمد بالدرجة الأساس على النفط والغاز الطبيعي في إنتاج الطاقة وتوفير المواد الأولية للصناعات التحويلية في البلاد , فضلا عن اعتماده على ما تحقق من إيرادات ضخمة لتمويل الميزانية العامة للدولة لذلك لـــــم يكن هناك توجه حقيقي مبني على دراسات ذات جدوى اقتصادية تدعم استخدام مصادر الطاقة المتجـــــــــــــــــــــددة وتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية لحماية البيئة والمحافظة عليها وديمومة مواردها لتحقيق التنمية المستدامة ومن جملة الأسباب التي وقفت بطريق هذا التوجه ما يلي (استيبانيان , 2018 , ص14) :

أ-تدهور الأمن القومي .

ب-الحرب ضد الإرهاب .

ج-الخلل في الأطر التنظيمية والقانونية المحفزة لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة .

د-عدم توافر الآليات لضمان شراء الكهرباء .

ه-الاختلالات البيروقراطية والإدارية وتقلب بيئة الأعمال .

واستنادا على ذلك أن الوصول إلى توليد الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة بنسبة (10%) من توليد الطاقة الإجمالي بحلول عام (2030) أمرا غير منطقي , وأشارت التقديرات أن توليد الكهرباء في المدة (2025-2030) من الطاقة المتجددة سوف لا يتجاوز ما نسبته (3%-5%) أي ما مقداره (2500-3000) ميكا واط من

أجمالي أنتاج الكهرباء في البلاد يضاف إلى ذلك تحديا أخر مهما إلى جملة التحديات السابقة متمثلا بالاستثمار في مجال إنتاج الطاقة المتجددة.

مع ما تقدم من أسباب ينبغي الإشارة إلى أن العراق لم يكن بيئة جاذبة للاستثمار حتى في الفترات الماضية بسبب القيود الصارمة التي فرضها النظام السابق عليه والعوائق التي وضعها في طريق التجارة واللوائح التنظيمية والإدارية الشديدة كلها جعلت من العراق بيئة طاردة للاستثمار الأجنبي المباشر , ولم تتغير الحال حتى بعد أحداث عام (2003) والتغييرات والإصلاحات التي أدخلت على التشريعات والضرائب وتحرير التجارة ونظام الاستثمار وغير ذلك من الحوافز المشجعة إلا أنها لم تكن بالمستوى المطلوب وخاصة في قطاع النفط والغاز على الرغم من ما يقارب من (3000) ميكا واط من إمدادات الكهرباء في البلاد تجهز من قبل منتج مستقل للطاقة وبتكلفة رأسمالية تعادل (2,9) مليار دولار أمريكي بحسب ما ورد في إحصائية صادرة في شهر أيلول من عام (2018) , كما احتسبت حاجة العراق الفورية إلى قطاع الطاقة الأجنبي بـــ (14,6–9,7) مليار دولار أمريكي لسد الفجوة بين العرض والطلب [77] وكما هو موضح في الجدول (7).

جدول (7) يبين صافي التدفقات الرأسمالية من الاستثمار الأجنبي المباشر في العراق للمدة (2010–2017)

السنوات	صافي التدفقات
2010	1,800
2011	1,850
2012	3,775
2013	5,700
2014	5,200
2015	5,150
2016	3,600
2017	4,100

المصدر : صندوق النقد الدولي , (2017) , تقرير صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر للعراق للمدة (2010–2017) , واشنطن , الولايات المتحدة الأمريكية .

يعد عام (2018) طفرة في مناخ الاستثمار الأجنبي المباشر في العراق وذلك على اثر القرارات والتوصيات التي صدرت عن مؤتمر المانحين المنعقد في الكويت والتعهدات التي أطلقها المانحون في ضخ المبالغ لإعادة الأعمار في العراق فقد قدرت المبالغ التي ستمنح بنحو (30) مليار دولار أمريكي (الدولي , صندوق النقد 2006) , وفي دراسة بهذا الشأن بينت أن أجمالي , فضلا عن ما قدمته دولا إقليمية منها (الأمارات 1,212,215) مليار دولار و (مصر 846,221) مليار دولار و (تركيا 1,931,420) مليار دولار و (إيران 412,675) مليار دولار , لكن كل تلك التدفقات الرأسمالية لم تستخدم بنحو علمي يعزز من أداء الاقتصاد الوطـــــني ويرفع من معدلات نموه وذلك

بسبب القدرة المحدودة للبنوك المحلية وإحجام البنوك الأجنبية من العمل في البلاد بسبب الوضع الجيو سياسي والانفلات الأمني.

2-5 رؤية العراق للطاقة المتجددة

سعت الحكومة العراقية مؤخرا إلى تطوير قطاع الطاقة المتجددة في البلاد من خلال رؤية وضعتها وعملت على تحقيقها بخطوات واحدة تلوى الأخرى وابتدأت بالبرنامج التعويضي للطاقة والاتفاقيات المشابهة , فضلا عن خطوات أخرى.

أ-برنامج تعويض الطاقة المتجددة في العراق (REOP) :هو "اتفاقية اقتصادية مطلوبة من قبل شركات النفط للاستثمار في تطوير مشاريع الطاقة المتجددة , وتهدف إلى مساعدة العراق في تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء والالتزام بتخفيض غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استخراج النفط والغاز , كما يهدف البرنامج إلى تعويض نسبة من الطاقة الرئيسية المنتجة من النفط والغاز نحو هدف ثانوي (استيبانيان ,هاري , 2018 , ص17) , ويعد هذا البرنامج عنصرا أساسيا في سياسة الطاقة في العراق , ويحتاج إلى موازنة المكونات الفنية والتجارية لعقود النفط والغاز, كما ويعتمد حجم التطوير في البرنامج على قيمة اتفاقية الهيدروكربون ومدتها في أطار استراتيجية الطاقة المتكاملة في العراق , إذ كلما ارتفعت قيمة العقد زادت أهمية التعويض في تطوير برنامج تعويض الطاقة المتجددة (زيادة إمدادات الكهرباء, وامن الطاقة والاستقلال, وتخفيض معدلات غاز ثنائي اوكسيد الكربون, وكذلك توفير التكاليف) .وفي وقت لاحق بادرت الحكومة العراقية إلى إبرام اتفاقية مشابهة للاتفاقية أعلاه بين شركة البترول الوطنية الكويتية ووزارة الكهرباء والماء العراقية وعلى وفق تقرير اتفاقية شراء الطاقة , إذ سيستثمر الجانب الكويتي في بناء محطة كهرباء (الدبدبة) وتشغيلها بطاقة (1200) ميكا واط في مجمع السقايا للطاقة المتجددة وبيع الكهرباء والمياه خلال السنوات الـ (25) القادمة ومن المتوقع أن تبلغ تكلفة هذا المشروع نحو (120) مليار دولار وسيولد (2500) ميكا واط في الساعة /في السنة . كما وتدرس شركة ارامكو السعودية وهي اكبر الشركات النفطية فغي المملكة العربي السعودية ومنطقة الشرق الأوسط أمكانية الاستثمار بمبلغ (5) مليار دولار قي شركات الطاقة المتجددة كجزء من خطط للتقليل من الاعتماد على إنتاج النفط الخام. وأخيرا يتوجب على الحكومة العراقية أن تتخذ خطوات حقيقية وسليمة مبنية على أسس علمية في تطوير قطاع الطاقة المتجددة في البلاد لتحقيق التنمية المستدامة وتخليص البيئة العراقية من مخلفات الوقود الاحفوري وان يكون ذلك من خلال الخطط الاستراتيجية بعيد ومتوسطة المدى مبنية على ما يتمتع به العراق من وفرة لمصادر الطاقة المتجددة من (رياح وشمس ومياه وغاز الهيدروجين) والاستفادة من الخبرات الأجنبية في هذا المجال لتحقيق التوازن بين حجم الطاقة المنتجة فعليا وبين المطلوب منها مع مراعاة معايير الاستدامة البيئية للحفاظ على البيئة وديمومتها ومراعاة للأجيال القادمة , كما ويتوجب عليها أيضا حث الجهود لتنشيط حركة البحث العلمي ودعمها في مجال الطاقات المتجددة من خلال :

- الدعم المعنوي لمراكز بحوث الطاقة المتجددة في البلاد.
- الأنفاق على البحث والتطوير وتشجيع المؤسسات الاقتصادية على تمويل مشاريع الطاقة المتجددة عن طريق تخصيص جزء من أرباحها لذلك .

- السماح لمراكز بحوث الطاقة والبيئة باستيراد المواد الأولية والأجهزة وإعفائهم من الضرائب .
- توعية المواطنين وتشجيعهم على استخدام الطاقة المتجددة لقلة التلوث الناجم عنها .
- وضع أنظمة وقوانين تحدد نوعية البناء وتوفير الطاقة مثل العزل الحراري للسقوف والجدران.

3. الخاتمة:

في نهاية الدراسة يمكن الخروج بجملة من الاستنتاجات والتي تمثل أهم نتائج الدراسة المتوصل إليها كمت يمكن طرح بعض التوصيات بناء على النتائج المتوصل إليها.

1.3 نتائج الدراسة :

ومن أهم الاستنتاجات التي توصلت إليها الدراسة ما يلي :

أ-أكد المختصين بشأن الطاقة في مراقبتهم للتطورات الحاصلة في سوق الطاقة وإمداداتها إلى الدول إن هناك نقص فيها مما تسبب في خلق أزمات شكلت عائقا أمام تطورها وتنميتها .

ب-تعد مصادر الطاقة الأولية (الاحفورية) ملوثة للبيئة لما تخلفه من انبعاثات غازية أدت إلى تلوث البيئة وبزوغ ظاهرة الاحتباس الحراري نتيجة التوسع الحاصل بالثقب في طبقة الأوزون

ج-توجه العالم إلى مصادر الطاقة المتجددة لخلوها من التلوث ولحفاظها على البيئة ومواردها .

د-تعد الطاقة احد التحديات التي تواجه دول العالم في الوقت الحاضر وذلك لدورها المهم في عملية التنمية المستدامة والمحافظة على البيئة .

هـ-عانى العراق من قص كبير في إمدادات الطاقة المنتجة من الوقود الاحفوري مما تسبب ذلك في خلق أزمة لم يتوصل المهتمون وأصحاب القرار إلى وضع الحلول المناسبة لها .

و-اعتمد العراق في إنتاجه للطاقة على الوقود الاحفوري غافلا بذلك عن مصادر الطاقة المتجددة على الرغم من وفرتها.

س-عدم الاستقرار السياسي والانفلات الأمني والحرب ضد الإرهاب عدت من التحديات أمام تطوير قطاع الطاقة في البلاد.

ح-عدت البيئة الاستثمارية في العراق بيئة طاردة للاستثمار منذ أمد بعيد وحتى اليوم وزاد في ذلك الأوضاع السياسية المضطربة والانفلات الأمني بعد أحداث (2003) وما أعقبها من تغييرات سياسية واقتصادية واجتماعية .

ط-عدم إصدار العراق حتى ألان لقانون خاص بالطاقة المتجددة في البلاد .

2.3 التوصيات :

توصي الدراسة بالاتي :ـــ

أ-تنمية قطاع الطاقة على أساس من الجودة العالية والسعر المناسب وتوفير إمداداتها بشكل يسير مع تحديد لمساهمة الوقود الاحفوري في سلة الطاقة وحصر القدرات الكامنة بغية التأكد من توافر الاحتياطيات للاعتماد عليها مستقبلا .

ب-الإسراع في إصدار تشريع لقانون الطاقة المتجددة في البلاد بما يتوافق والتطورات في سوق الطاقة العالمية , ويتناسب مع ظروف البلاد السياسية والاقتصادية .

ج-الاهتمام بتوجيه أنظار الشركات والمؤسسات الأهلية نحو تخصيص جزء من أرباحها للاستثمار في هذا المجال الحيوي .

د-أجراء تعديلات على الاستراتيجية الخاصة بالطاقة حتى تتحول سياسة الطاقة في العراق من سياسة عرض وطلب على الطاقة إلى إدارة الطاقة .

ه- تفعيل دور البحث العلمي في مجالات تكنولوجيات كفاءة استخدام الطاقة وتطبيقاتها فضلا عن طاقة الكتلة الحية من المخلفات الزراعية والحيوانية .

و-.تشجيع التوسع في استخدام تكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة في كافة الأنشطة المستهلكة للطاقة وعدم اقتصار على مجالات أنتاج الطاقة مثل التسخين الشمسي وطاقة الرياح وتطبيق الوسائل الخلاقة لمواجهة ارتفاع أسعارها .

س- تشجيع التصنيع المحلي لكافة المعدات الموفرة للطاقة وتجهيزات الطاقة الجديدة والمتجددة.

ح-تدعيم شركات خدمات الطاقة التي تقوم بتنفيذ مشروعات تحسين كفاءة استخدام الطاقة ثم تتقاضى جزء من عائد تلك المشروعات حتى تحصل تلك الشركات على تسهيلات ائتمانية ميسرة من البنوك .

ط-إعداد قاعدة بيانات شاملة عن كفاءة استخدام الطاقة تتضمن أساليب إدارة نظم الطاقة ووسائل رفع كفاءتها والتكنولوجيا والمعدات التي تحقق ذلك وقنوات الاتصال بمجلس كفاءة استخدام الطاقة .

ل-تدريس برامج ترشيد الطاقة والتعرف عليها في المناهج الدراسية بدءا من التعليم الثانوي حتى الجامعات , مع خلق قنـــــــــــوات تبادل معرفي بين وزارات التعليم العالي والبيئة والنفط والكهرباء والموارد المائية والتربية بما يخدم عملية تطوير هذا القطاع .

المراجع

1- حسن, احمد إبراهيم عبد العال, (2018): الطاقة المتجددة والبديلة للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة , ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر العلمي الخامس لكلية الحقوق – جامعة طنطا , طنطا , مصر .

2- سعد, احمد محمود (2007): استقراء لقواعد المسؤولية المدنية في منازعات التلوث البيئي , الطبعة الأولى , دار النهضة العربية , القاهرة , مصر.

3- عبد العال ,امجد صباح وجخيور احمد (2017): مستقبل قطاع الطاقة في ظل إستراتيجية الطاقة للمدة (2013-2030) , بحث منشور في مجلة الاقتصادي الخليجي – جامعة البصرة , العدد (33) , البصرة , العراق ,

4- اللجنة العالمية للتنمية والبيئة للأمم المتحدة (1987): تقرير مستقبلنا المشترك , نيويورك , الولايات المتحدة الأمريكية .

5- الاسكوا الأمم المتحدة (2005): ملامح قطرية وإقليمية لمؤشرات التنمية المستدامة لقطاعات مختارة في منطقة الاسكوا – قطاع البيئة (3) , نيويورك , الولايات المتحدة الأمريكية ,

6- المركز الوطني لبحوث الطاقة– عمان (2006): دليل أجهزة ومعدات ترشيد استهلاك الطاقة والمياه والطاقة المتجددة , الإصدار الخامس , عمان , الأردن .

7-قيزة آمال وعبداوي محمد: (2012): سبل تمويل مشاريع الطاقة المتجددة من اجل تحقيق التنمية المستدامة , رسالة ماجستير مقدمة إلى جامعة 8 ماي 1945 – الجزائر , الجزائر .

8-هوفمان بيتر : ترجمة ماجد كينج (2009): مصادر الطاقة المستقبلية – الهيدروجين وخلايا الوقود لكوكب أنظف , بدون طبعة , بيروت , لبنان .

9-غانم حسين مصطفى(1997): الإسلام وحماية البيئة من التلوث , بدون طبعة , مكة المكرمة , جامعة أم القرى , المملكة العربية السعودية .

10-ايفاتز روبرت ترجمة : فيصل حردان (2011): شحن مستقبلنا بالطاقة – مدخل إلى الطاقة المستدامة , الطبعة (1), مركز دراسات المستقبل العربية , بيروت , لبنان .

11-هاينبرغ ريتشارد ترجمة : أنطوان عبد الله: (2005) , سراب النفط ومصير المجتمعات الصناعية , بدون طبعة , الدار العربية للعلوم , بيروت , لبنان .

12- طاحون زكريا (2005): إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف , بحث مقدم إلى :- جمعية المكتب العربي للبحوث والبيئة –القاهرة , جمعية المكتب العربي للبحوث والطاقة , القاهرة , مصر .

13-زواوية أحلام (2014): دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الدول المغاربية , الطبعة (1) , مكتبة الوفاء القانونية , الإسكندرية , مصر .

14-زواوية أحلام (2013): دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية , رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير – جامعة فرحات عباس , الجزائر .

15-الرفاعي سحر قدور (2006): التنمية المستدامة مع تركيز خاص على الإدارة البيئية – مع أشارة خاصة إلى العراق , مداخلة مقدمة إلى المؤتمر العربي الخامس للإدارة البيئية تحت عنوان (المنظور الاقتصادي للتنمية المستدامة – التجارة الدولية وأثرها على التنمية المستدامة) , تونس , تونس .

16-مصطفى سمير سعدون وآخرون (2011): الطاقة البديلة – مصادرها واستخداماتها , بدون طبعة, دار اليازوري , عمان .

17- ألحسناوي ظافر مانع حاجم (2012): مصادر الطاقة المتجددة وتطبيقاتها في العراق , بحث مقدم إلى : وحدة بحوث الطاقة البديلة والمتجددة (AREAU) – الكلية التقنية –جامعة النجف , النجف , العراق .

18- الحسن عبد الرحمن محمد (2011): التنمية المستدامة ومتطلبات تحقيقها , بحث مقدم إلى :ملتقى إستراتيجية الحكومة للقضاء على البطالة وتحقيق التنمية المستدامة – جامعة المسيلة – الجزائر , الجزائر .

21-العزاوي عبد الرسول **وعبد الغني** محمد (1996): ترشيد استهلاك الطاقة , بدون طبعة , دار مجدلاوي , عمان , الأردن .

22-خبابه عبدالله **وبوقرة** رابح (2009): الوقائع الاقتصادية – العولمة الاقتصادية – التنمية المستدامة , بدون طبعة , مؤسسة شباب الجامعة , الإسكندرية , مصر .