دور الطاقة المتجددة في تحقيق البعد البيئي للتنمية

إ. م. د احمد عباس حمادي م. د منتهى زهير محسن ا. م. د علياء حسين خلف الزركوشي

جامعة الفلوجة / كلية الإدارة والاقتصاد وزارة التخطيط جامعة ديالى / كلية الإدارة والاقتصاد

ahmedabbas@uofallujah.edu.iq muntahanew2017@gmail.commailto aliaeco@uodiyala.edu.iq

The role of renewable energy in achieving the environmental dimension of development

a. Dr. Ahmed Abbas Hammadi m.
b. Dr. Muntaha Zuhair Mohsen
c. Dr. Alyaa Hussein Khalaf Al-Zarkoshi
University of Fallujah / College of Administration and Economics
Ministry of Planning
Diyala University / College of Administration and Economics

المستخلص:

يُعد قطاع الطاقة ركيزة مهمة في خطط التنمية في كل بلد، وقد تختلف البلدان عن بعضها في الاعتماد على مصادر الطاقة، فمنذ انضواء المجتمعات تحت مفهوم الدولة بدأت الحكومات بالتوجه لاستهلاك المصادر المتوفرة بغية توفير متطلبات المجتمع الأساسية، ان مفهوم الطاقة لا يختلف، الا ان تصنيفها قد يختلف من بلد لآخر، وتختلف النظريات المحددة لمصادر الطاقة وبالأخص الناضبة منها، لوجود عوامل مؤثرة على عرض تلك الموارد والطلب عليها، مما يتطلب دراسات نظرية وتطبيقية لمعرفة مسارها المستقبلي.

وأن علاقة مصادر الطاقة بالتلوث البيئي باتت مثار جدل ومحور العديد من الدراسات، إذ ان التغيرات المناخية اثبتت ان لاستهلاك الطاقة أثر واضح بالتغيرات التي طرأت على البيئة، فانقسمت النظريات حول هذه العلاقة فهناك من يؤيد النمو الاقتصادي ومن ثم يعد هذا النمو كفيل بتحسن البيئة، والبعض الاخر يناصر حماية البيئة ويرمي لتحديد النمو بغية مساعدة النظام البيئي على تجديد نفسه ويمكن تحديد مشكلة البحث في ضوء ما تناولته الأسئلة الرئيسة وهي:

س1: ما الأسس الفلسفية والفكرية لمفاهيم الطاقة المتجددة والبيئة؟

س2: ما الآثار المُتولدة من استخدامات الطاقة؟

س3: ما واقع مؤشرات استخدامات الطاقة المتجددة؟

ويقسم البحث الى ثلاث مباحث يتضمن المبحث الأول الطاقة المتجددة (الفهم النظري ومسار التطور)، وجاء المبحث الثاني: واقع استخدامات الطاقة المتجددة وأثرها البيئي، وتناول المبحث الثالث: رسم سياسات في تطوير الطاقة المتجددة في العراق.

الكلمات المفتاحية: *الطاقة المتجددة، البعد البيئي، الأثر التنموي.*

Abstract:

The energy sector is an important pillar in the development plans of each country، and countries may differ from each other in relying on energy sources. Since societies came under the concept of the state، governments have started to use the available resources in order to provide the basic requirements of society. The concept of energy does not differ، but its classification It may differ from one country to another، and the specific theories of energy sources، especially the depleted ones، differ، due to the presence of factors affecting the supply and demand for these resources، which requires theoretical and applied studies to know their future course.

And that the relationship of energy sources with environmental pollution has become a matter of controversy and the focus of many studies، as climate changes have proven that energy consumption has a clear impact on the changes that have

occurred on the environment. The other advocates environmental protection and aims to limit growth in order to help the ecosystem to renew itself. The research problem can be identified in light of the main questions addressed، namely:
Q1: What are the philosophical and intellectual foundations for the concepts of renewable energy and the environment?
Q2: What are the effects generated by the use of energy?
Q3: What is the reality of the indicators of renewable energy uses?
The research is divided into three sections، the first section includes renewable energy (theoretical understanding and the path of development)، the second topic: the reality of renewable energy uses and their environmental impact، and the third topic: drawing up policies in the development of renewable energy in Iraq.
Keywords: renewable energy، environmental dimension، development impact.

المقدمة:

أصبحت الطاقة عصب الحياة الحديثة في الوقت الراهن، وأصبح معدل استهلاك الطاقة مؤشرا لتقدم الشعوب والأمم، وشهدت نهاية القرن الماضي وبداية القرن الواحد والعشرين تزايداً مضطرداً في الطلب على مصادر الطاقة المختلفة، ولإدراك العالم أن مصادر الطاقة التقليدية (الاحفورية) قابلة للنفاذ وارتفاع تكاليف استغلالها المرتفع والتأثير السلبي لاستخدامها على البيئة أضحتْ الطاق المتجددة والبديلة الخيار الأفضل في الوقت الحالي، فضلا عن الاعتماد الكبير على النفط في التمويل جعل الدول المنتجة تزيد من انتاجها بشكل مفرط ، مما أدى الى استنزاف كبير لموارد الطاقة ، ومما سارع في وتيرة نضوبها ، الامر الذي أصبح يهدد الاجيال القادمة ويرهن مستقبلها ، فالأجيال القادمة لها ايضاً حقوق في هذه الموارد وليس من العدل أن تستنزف بشكل كبير دون مراعاة حقوقهم .

لذلك اصبح الطلب المتزايد على مصادر الطاقة المتجددة بالمقارنة بالمصادر التقليدية المتاحة (نفط وغاز الطبيعي) يشير الى احتمال حدوث فجوة بين الإنتاج والاستهلاك مستقبلا ، وهو ما أدى الى الاهتمام باستخدام الطاقة المتجددة او البديلة، لذا يزداد مؤخرا الاهتمام بطاقة المتجددة التي تمثل احد اهم البدائل المتاحة لتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة إذ تشكل امتداداتها عاملاً اساسياً في دفع عجلة الإنتاج وتحقيق الاستقرار والنمو في حال نضوب نظيرتها التقليدية مما يوفر فرص العمل الدائمة ويساهم في تحسين مستويات المعيشة والحد من الفقر ، لذا تكتسي المبادلات الاقتصادية بعدا بيئيا متناميا ومن جانبها فإن المتلوثات الدولية لها اثار اقتصادية تزداد شدة بل تصبح وخيمة في حالة التغير المناخي او المساس بطبقة الاوزان كما ان المخاطر العالمية التي تهدد البيئة تكرس نهائيا ترابط الاقتصاد والبيئة على الصعيد الدولي وهو ما أدى الى ظهور مفهوم التنمية المستدامة، لذلك يعد الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة من

الاولويات العالمية ، وهنا بإمكان العراق مواكبة التطورات العالمية لمستقبل الطاقة من خلال تنويع مزيج الطاقة وتامين طاقة آمنة ومستدامة.

مشكلة البحث:

تكمن المشكلة التي اثارت بداخلنا البحث في مجال الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في زيادة الحاجة الى الطاقة في ظل الاعتماد على مصادر أحفوريه مهددة بالنضوب والتي لم تسمح بوجود تنمية مستدامة بسبب الانبعاثات الضارة علي البيئة فضلا عن عدم استدامتها، وقد دفع ذلك الى البحث عن مصادر متجددة، وذلك لأجل تحقيق تنمية مستدامة تشمل جميع النواحي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

فرضية البحث:

تقوم الدراسة على فرضيه اساسيه وهي ان الطاقة المتجددة لها دور كبير في تحقيق التنمية المستدامة، وإيجاد سياسات لها القدرة في التحول نحو نموذج الطاقة المتجددة.

اهمية البحث:

تكمن اهمية البحث في زيادة الطلب على الطاقة لتحقيق اهداف التنمية مع الحد من استخدام الطاقة التقليدية، فضلاً عن ابراز دور الطاقة المتجددة وأهميتها في تحقيق التنمية المستدامة بدون الاضرار بالبيئة وكذلك اهمية تحفيز الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة، والمساهمة بإثراء البحث العلمي في هذا المجال.

أهداف البحث:

يهدف البحث الى دراسة إثر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، وزيادة الوعى بضرورة ترشيد استهلاك مصادر الطاقة التقليدية من اجل اتاحة فرصة للأجيال القادمة للاستفادة منها، إيجاد سبل واستراتيجيات قوية للتحول الي اقتصاديات الطاقة المتجددة.

منهجية البحث:

اتباع المنهج الاستقرائي بموضوع الدراسة للوقوف على مستجدات المفاهيم المتعلقة بالطاقة المتجددة، وتحليل متغيرات الدراسة لإيضاح دور الطاقة المتجددة في الحفاظ على البيئة وتحقيق لتنمية المستدامة.

المبحث الأول

الطاقة المتجددة (الفهم النظري ومسار التطور)

اولاً: مفهوم الطاقة المتجددة

تعد الطاقة مكوناَ اساسياً من مكونات الكون والتي تعد أيضا من احد اشكال الوجود فهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء أكانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار ، وهي نظيفة لا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي لذلك فهي مصطلح شامل يصف مجموعة واسعة من مصادر الطاقة والتي لا تستنفد مع الاستخدام بما في ذلك الطاقة الشمسية والمد والجزر وطاقة الحرارية الجوفية وهي طاقة مصادرها من الموارد الطبيعية التي تتجدد والتي لا تنفد ،كما يطلق عليها بالطاقة المستدامة لكونها طاقة نظيفة إلى جانب تجددها، إذ لا ينتج عنها أي مخلفات تضر البيئة كثاني اوكسيد الكاربون كالوقود الاحفوري التقليدي أو أي غازات ضارة كما أنها لا تعمل على زيادة الاحتباس الحراري ،وتعد الطاقة المتجددة من الثروات الطبيعية لأغلب الدول من اجل استثمارها بشكل كفوء والإفادة منها إلى أقصى حد ممكن لمواجهة الاحتياجات الأخذة بالزيادة بالنسبة لاستهلاك الطاقة ولابتعاد عن أزمة الطاقة العالمية والمحافظة على مصادر الطاقة الناضبة وحماية البيئة من التلوث الناتج عن استهلاك الطاقة الناضبة .

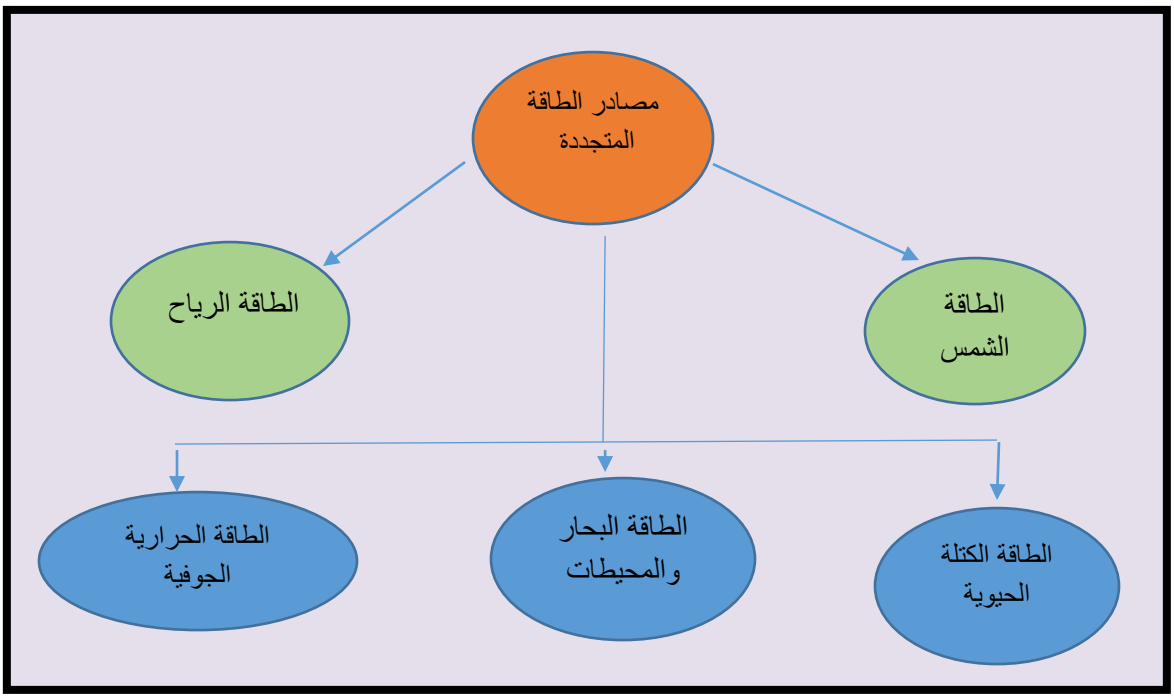
وتُعرف الطاقة المتجددة وفق برنامج الامم المتحدة للحماية البيئة (UNEB) الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة ، تتجدد بصفة دورية اسرع من وتيرة استهلاكها وتظهر في الاشكال الخمسة التالية :الكتلة الحيوية ، اشعة الشمس ، الرياح ، الطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الأرض (احمد صلاح واخرون،2018،ص3)، في حين تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمس ، جيوفيزيائي او بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة او اكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كـ (طاقة الكتلة الحيوية ، الطاقة الشمسية ،طاقة باطن الارض ، حركة المياه ، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح)، وتوجد العديد من الاليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر مثل طاقات اولية كالحرارة والطاقة الكهرومائية الى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيا متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء، لذلك فهي وسيلة لنشر المزيد من العدالة في العالم بين الدول الغنية ودول العالم الفقيرة وهي ليست حصراً على الذين يعيشون اليوم ،فالحد الأقصى من استعمال الشمس والرياح اليوم لن يقلل من فرص

الأجيال القادمة بل على العكس فاعند نعتمد على الطاقة المتجددة سنجعل مستقبل أولادنا واحفادنا اكثر امان (لهيب محمد، خنساء عكلو ،2019،ص2) .

ثانياً: مصادر الطاقة المتجددة

للطاقة المتجددة اشكال عدة ولكن مصدرها الرئيس هو اشعة الشمس، بصورة مباشرة او غير مباشرة بالإضافة الى حرارة جوف الارض بالنسبة للطاقة الجوفية وجاذبية القمر التي تسبب ظاهرة المد والجزر، وتختلف هذه المصادر فيما بينها من حيث درجة التقدم الفني ومن حيث جدواها الاقتصادية وأهميتها لذلك تشمل الطاقة المتجددة انواع الرئيسية منها: (عبد القادر هادي، 2012،ص96)

الشكل (1) مصادر الطاقة المتجددة



المصدر من عمل الباحثين

1. **طاقة الرياح:** وهي الطاقة المستمدة من الرياح عن طريق تحويل حركة الرياح ، أي طاقتها الحركية الى شكل آخر من اشكال الطاقة سهلة الاستخدام، وبالدرجة الاساس توليد الطاقة الكهربائية والى درجة اقل في توليد الطاقة الميكانيكية فيما يسمى بطواحين الهوائية كما تستخدم الطاقة الرياح في عدد كبير من التطبيقات من اهمها ضخ المياه باستخدام طاقة مضخات الرياح ،تحريك السفن ودفع اشرعتها ،كما يمكن الاعتماد عليها

تماما كبديل جيد للوقود الأحفوري ،والتي تتوفر بشكل دائم ومتجدد باستمرار لذا تعد من اكثر مصادر الطاقة النظيفة والصديقة للبيئة.

2. **الطاقة الشمسية:** تعد من أهم مصادر الطاقة المتجددة التي يمكن للإنسان استغلالها كونها تتميز هذه الطاقة بالاستمرارية ومتوفرة بشكل واسع ومستدام ونظيف فمصدرها الشمس التي لا تفنى ولا تزول فهي مصدر طاقة حياة الأرض إذ لولاها لما وجدت الحياة بشكلها الحالي على سطح كوكبنا. ويقصد بطاقة الشمس الاشعة الكهرومغناطيسية المنبعثة (فوق البنفسجية والمرئية وتحت الحمراء القريبة والمتوسطة) والحرارة المشعة، وقد استخدمها الانسان منذ عصور سواء بشكل مباشر او عبر وسائل تقنية طورها بمرور الزمن، ويمكن الاستفادة من الشمس في توليد الطاقة الحرارية والكهربائية باستخدام المحركات الحرارية، وألواح الخلايا الضوئية، والمحولات الفولتوضوئية.

3. **طاقة الكتلة الحيوية:** هي الطاقة المشتقة من الطاقة المخزونة في الكتلة الحيوية، وتشمل بالدرجة الاساس النباتات والمواد العضوية (باستثناء الوقود الاحفوري) تعمل على تخزين الاشعة الشمس ثم تحويلها الى طاقة كيميائية، والتي يمكن استخدامها بصورة مباشرة على شكل مواد صلبة قابلة للاحتراق.

4. **طاقة البحار والمحيطات:** تغطي البحار والمحيطات مساحات واسعة جدا من السطح الكرة الأرضية فبينما تبلغ مساحه اليابسة على الأرض 149 مليون كيلو متر، فان البحار والمحيطات تغطي ما مساحته 361 مليون كيلو متر مربع، أي أكثر من ضعف مساحة اليابسة ومعروف تاريخيا ان الإنسان استعمل ومازال يستعمل البحار والمحيطات للعديد من الأغراض سواء لإنتاج غذائه أو لانتقاله من مكان لأخر ، فهناك إشكال عديدة من الطاقة يستطيع الإنسان الحصول عليها من البحار والمحيطات منها:-

- طاقة الأمواج.
- طاقة الحرارية للمحيطات.
- طاقة المد والجزر.

5. **الطاقة الحرارية الجوفية (الجيوحرارية)** :عبارة عن مياه كامنة في جوف الأرض توجد بشكل رئيس في الأمكنة التي تصل فيها المياه الى الصخور الساخنة إذ يستطيع الإنسان إن يواصل المياه إلى تلك الصخور بطريقة مناسبة فيخرج بخار من الأرض يمكن استعماله كطاقة لتوليد الكهرباء إذ تستخدم الطاقة الحرارية الجوفية مباشرة لتوفير حرارة للأبنية والعمليات الصناعية ، وتقدر اكثر من 99% من كتلة الكرة الأرضية عبارة عن صخور تتجاوز حرارتها 1000 درجة مئوية . وعمليات الاستخراج تشمل إعمال جيولوجية شبيهه

بعمليات استكشاف النفط فهي المصادر المكنوزة في أعماق الطبيعية التي يتوقف وصول الإنسان إليها على جهد وعمل، كمياه الآبار التي يحفزها الإنسان ليصل إلى ينابيع الماء.

ثالثاً: خصائص الطاقة المتجددة

من أهم خصائص الطاقة المتجددة هي: (يسري محمد أبو العلب،2012، ص28-29): -

1. الطاقة ليست نوعا واحدا وانما عدة انواع يمكن احلال بعضها مع البعض الاخر وذلك في ظل توفر الشروط اللازمة مثل وجود التكنولوجيا التي تقوم عليها عملية الاحلال فضلاً عن تحمل تكاليف عملية الاحلال.
2. الطاقة لها مقومات الصناعة فهي صناعة لها كل مقومات الصناعات الاخرى مثل صناعة الحديد والصلب صناعة النسيج.
3. انصب اهتمام العالم بأسره اليوم على الحفاظ على البيئة، ومن شأن مصادر الطاقة المتجددة أن توفر طاقة نظيفة تقلل من تأثير التلوث والتصحر المتزايدين.
4. من المؤكد ان مصادر الطاقة المتجددة بإمكانها أن تحل مشاكلها المتلازمة من خلال الإمداد بالطاقة فهي من جهة تحقق اللامركزية في التزويد بها، ومن جهة أخرى تسلم في المحافظة على نظافة البيئة.

رابعاً: مميزات الطاقة المتجددة

هناك مجموعة من المميزات التي تتمتع بها الطاقة المتجددة وتجعلها مصدراً مميزا للطاقة أهمها: (مها احمد ،2013 ، ص7-8)

1. صديقة للبيئة ونظيفة ولا تسبب أي تلوث مثل البترول والطاقة النووية.
2. ان التكنولوجيا المستخدمة فيها غير معقدة ويمكن تصنيعها محليا في الدول النامية.
3. هي مصدر محلي لا ينتقل ويتلاءم مع واقع واحتياجات تنمية المناطق.
4. يسهل استخدامها بالاعتماد على تقنيات واليات بسيطة.
5. تمتاز بأنها اقتصادية وتعد عاملاً مهماً في التنمية البيئية والاجتماعية وكافة المجالات.
6. تساعد على خلق فرص عمل جديده وتساعد على التخفيف من اضرار الانبعاثات الغازية والحرارية.

خامساً: تحديات الطاقات المتجددة

بالرغم من ان المستقبل سوف يكون للطاقة الجديدة والمتجددة بما لها من إمكانيات كبيرة لكنها لا يزال لها الكثير من العيوب نظرا لتكلفتها الاستثمارية وطول مدة استرداد تكاليف مشاريعها لذلك هناك بعض تحديات الطاقات المتجددة وهي: (عبد علي، تعبان كاظم ،2017، ص81):

1. ان تكاليف استخدام الطاقة المتجددة مازالت في كثير من التطبيقات أكثر تكلفة من الطاقة التقليدية.
2. لا تتوفر في أماكن معينة ويجب استخدامها في أماكن استخدامها.
3. إن استغلال القوة المائية لإنتاج الطاقة الكهربائية يستلزم نفقات باهظة تصرف على إنشاء السدود، محطات التوليد، مد الخطوط لنقل الطاقة من الأمور مما يجعل تكاليف إنشاء محطة مائية لتوليد الكهرباء باهضه التكاليف مقارنة لتكاليف إنشاء محطة حرارية.
4. انها تستلزم مسطحات ضخمة من الأراضي في حالة توليد قدرات كبيرة وعلى هذا يجب ان تكون الأراضي صحراوية أو غير مستغلة بحيث تكون قيمتها المبدئية متناهية في الصغر، فضلا عن عدم توفر تكنولوجيا استغلال الطاقات المتجددة في اغلب الدول النامية وارتفاع تكاليف إنشاء محطات التوليد من المصادر المتجددة، كذلك طبيعة الاتفاقيات المبرمة ضمن عقود الشراكة والاستثمار ومزاياه التفضيلية.

المبحث الثاني/ واقع استخدامات الطاقة المتجددة وأثرها البيئي

أولاً: مفهوم البعد البيئي (المفهوم، والمؤشرات البيئية)

لقد أدى ادخال البعد البيئي في مجال الاقتصاد الى تغير مفهوم التنمية الاقتصادية من مجرد زيادة استغلال الموارد الاقتصادية النادرة لإشباع الحاجات الإنسانية المتعددة والمتجددة الى مفهوم التنمية المتواصلة او التنمية المستدامة والتي تعرف على انها نوع من أنواع التنمية تفي باحتياجات الحاضر دون التجاوز على قدرة الأجيال القادمة، لذا تعني البيئة (Environment) في أبسط تحديداتها (الوسط أو المجال المكاني الذي يعيش فيه الإنسان وسائر المخلوقات) وعلى الرغم من تعدد تعريفات البيئة فإنها هي الوسط المحيط بالإنسان والذي يشمل كافة الجوانب المادية وغير المادية البشرية وغير البشرية ولذلك فالبيئة تعني كل ما هو خارج عن كيان الإنسان وتشمل كل ما يحيط به من موجودات كالهواء والماء والأرض وكل ما يحيط به من كائنات حية أو جماد وهو الإطار الذي يمارس فيه حياته ونشاطاته المختلفة ، فالبيئة إذن هي إطار متكامل يشمل الكرة الأرض وهي كوكب الحياة وما يؤثر فيها من المكونات الأخرى للكون ومحتويات هذا الإطار ليست جامدة ولكنها متأثرة ومؤثرة فيه والإنسان واحد من مكونات البيئة يتفاعل مع كل

مكوناتها مثل أقرانه من بني البشر، وهذا يعني أن البيئة عبارة عن مجموعة الظروف والمؤثرات الخارجية والداخلية ، أما عن البيئة بوصفها علما، أي الأيكولوجي فهي(العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه) ويروم علم البيئة إظهار الخصائص الأساسية للعناصر الحياتية وعلاقاتها بالعناصر غير الحية.(محمد صلاح رجائي ، نجوى علي الهمشري،2017،ص2)

فالبيئة إذن هي وحدة متكاملة تتجمّع فيها الكثير من العلوم التي اكتشفها الإنسان من سياسة واجتماع واقتصاد وغير ذلك، فالبيئة بالمعنى الأعم تشمل العناصر (البيئة الطبيعية والبيئة الاجتماعية والبيئة الثقافية والبيئة الاقتصادية وغير ذلك، والتي تتمثل بالآتي: (محمد نجدي سيد ،2008، ص 151-152)

1 – **البيئة الطبيعية أو الفيزيقية:** وهي تشير إلى جميع مظاهر البيئة التي لا تكون من خلق الإنسان أو نتيجة للنشاط الإنساني مثل الأرض والمناخ والتضاريس والعوامل الكونية والتوزيع الطبيعي للحياة النباتية والحيوانية.

2 – **البيئة الاجتماعية:** على أنها الطريقة التي نظمت بها المجتمعات البشرية حياتها والتي غيرت البيئة الطبيعية لخدمة الحياة البشرية وتشمل العناصر المشيدة للبيئة استعمالات الأراضي (للزراعة وإقامة المناطق السكنية والتنقيب عن الثروات الطبيعية) والمناطق الصناعية والمراكز التجارية والمستشفيات والمعاهد والطرق والموانئ والنشاط الاقتصادي.

3 – **البيئة الثقافية:** يرى البعض أن البيئة الثقافية أشمل من البيئة الاجتماعية وأن كانت الثقافة تشمل الجانبين المادي واللامادي فإنها تشمل كل من الأشياء المصنوعة والإنجازات المادية الملموسة، بجانب انساق المعتقدات والقيم والمعايير والطقوس والمعرفة والمعاني الثقافية والأفكار والفنون والعادات والتقاليد والأعراف وتشمل أيضا النظم والمهارات والصور المعرفية ، كما انها تتمثل بإنجازات الانسان الذي استطاع ان يخلق بيئة مغايرة للبيئة الطبيعية في محاولته الدائمة للسيطرة عليها ، وخلق الظروف الملائمة لوجوده واستمراره.

ثانيا: المؤشرات البيئية

1. **الغلاف الجوي فهناك ثلاث مؤشرات تتعلق بالغلاف الجوي وهي كالاتي:** (عبد الجليل الربيعي،2016، ص45-46)

أ- التغير المناخي والذي يتم قياسه من خلال تحديد انبعاثات أوكسيد الكربون.

ب- استهلاك طبقة الاوزان ويتم قياسه من خلال استهلاك المواد المستنزفة للأوزان.

ت- نوعية الهواء والذي يتم قياسها من خلال تركيز ملوثات الهواء في الهواء المحيط في المناطق الحضرية.

2. **الأراضي اهم المؤشرات المتعلقة باستخدامات الأراضي** هي: -

أ- الزراعة: يتم قياسها بمساحة الأراضي المزروعة مقارنة بالمساحة الكلية، واستخدام المبيدات والمخصبات الزراعية.

ب- الغابات: ويتم قياسها بمساحة الغابات مقارنة بالمساحة الكلية للأراض، وكذلك معدلات قطع الغيار.

ت- التصحر: ويتم قياسه من خلال حساب نسبة الأرض المتأثرة بالتصحر مقارنة بمساحة الأرض الكلية.

ث- الحضرنة: ويتم قياسها بمساحة الأراضي المستخدمة كمستوطنات بشرية دائمة أو مؤقتة.

3. **البحار والمحيطات والمناطق الساحلية وتهم المؤشرات المستخدمة للمحيطات والمناطق الساحلية فهي:** -

أ- المناطق الساحلية والتي تقاس بتركيز الطحالب في المياه الساحلية ونسبة السكان الذين يعيشون في المناطق الساحلية.

ب- مصائد الأسماك اي الصيد السنوي للأنواع الرئيسية.

4. المياه العذبة: وهي من أكثر الموارد الطبيعية تعرضا للاستنزاف والتلوث، ونجد كل الدول التي تتميز بقلة مصادر المياه نفسها في وضع اقتصادي واجتماعي صعب.

5. التنوع الحيوي: لا تعد حماية التنوع واجبا بيئيا واخلاقياً فحسب، لكنها أساسية لتأمين التنمية المستدامة إذ تم الإقرار بالترابط الوثيق بين التنمية والبيئة، التوسع الأول أصبح مرتبطاً بجودة الأخيرة ونظرا للاعتماد القوي للاقتصادات الوطنية على الموارد الحيوية والوراثية والأنظمة البيئية فإن حماية التنوع والاستخدام المستدام لعناصره وكذلك الموارد المتجددة الأخرى يعد شرطا لاستدامة التنمية.

ثالثاً: أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة

أصبحت البيئة اليوم عنصرا من عناصر الاستغلال العقلاني للموارد ومتغيرا اساسياً من متغيرات التنمية المستدامة نظرا لما يحدثه التلوث من انعكاسات سلبية على المناخ من جهة، ولكونه الكثير من الموارد الطبيعية غير متجددة مما يتحتم استغلالها وفق قواعد تحافظ على البقاء ولا تؤدي الى الاختلال أو كبح النمو ، لذلك فان الطاقة ضرورية لحسن سير النشاط الاقتصادي فأي تحويل في مواد الخام أو أي عمل في الأنشطة الاقتصادية يحتاج لها ، كما تستخدم كذلك في استعمال الأجهزة الكهربائية المختلفة والتدفئة ، هذا ما جعلها تطرح عدة مخاوف تعلقتْ كلها بالاعتماد على الطاقة و الأمن الطاقوي وسعر الطاقة ، و قد بدأت معظم حكومات الدول سعيها الدؤوب لمواجهة هذا الارتفاع المتزايد في استهلاك الطاقة ، و إيجاد الحلول و البدائل الممكنة، و لعل الحل الأنسب هو إيجاد منظومة طاقة المستدامة في إطار تطبيق استراتيجية بعيدة المدى تسمح بتطوير و تنمية استخدام مختلف مصادر الطاقة المتجددة على المستوى المحلي و الوطني(محمد طالبي، محمد ساحل،2008،ص205) .وتعد الطاقة المتجددة المستمدة من الموارد الطبيعية

أي من الرياح والشمس ومن حركة الامواج والمد والجزر من الطاقات ذات الانعكاسات الهامة على كل من الإنسان والبيئة وذلك لأنها توفر الآتي: (حنان الشهري،2022، الانترنيت):

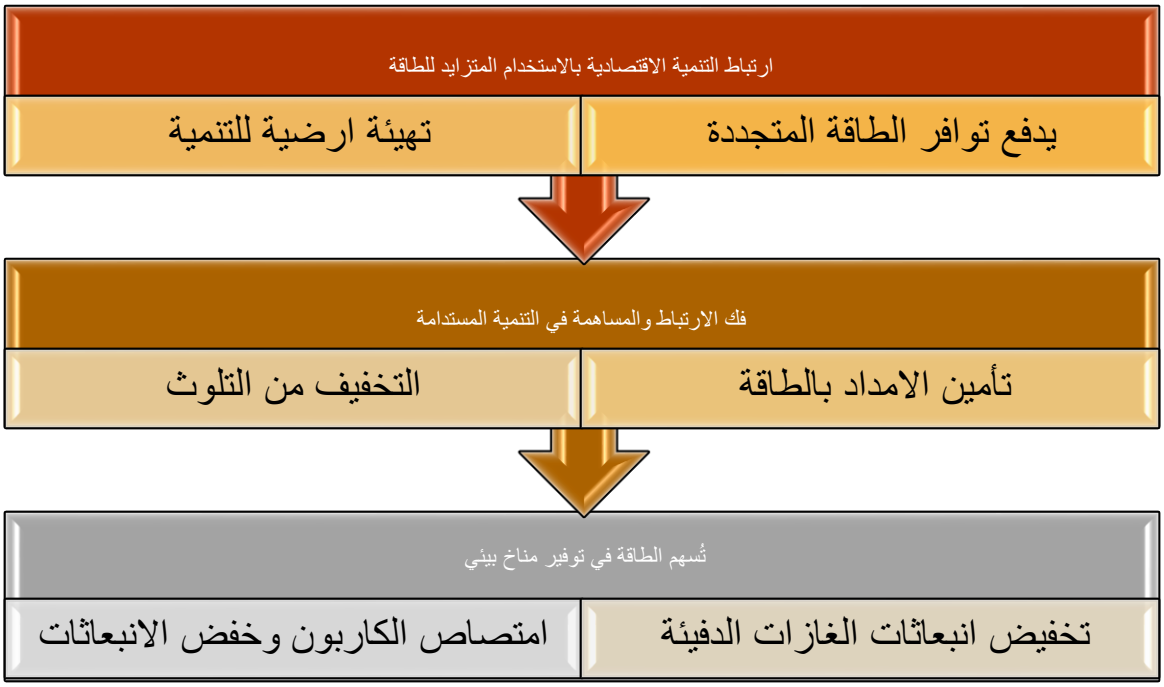
1. تحمي كافة الكائنات الحية وخاصة المهددة بالانقراض.
2. تحمي المياه الجوفية والانهار والبحار والثروة السمكية من التلوث.
3. تحمي البيئة والانسان من ارتفاع نسبة ثاني اوكسيد الكربون في الهواء ومن انبعاثات الغازات الضارة التي تقوم بزيادة الانحباس الحراري.
4. تؤمن الامن الغذائي.
5. تقوم بزيادة المحاصيل الزراعية وتحميها من الملوثات الكيميائية، بعيدة عن الوقود الأحفوري الذي يضم كل من البترول والفحم والغاز الطبيعي والوقود النووي الذي يتم استخدامه في المفاعلات النووية.
6. تحمي البيئة والانسان من المخلفات الذرية الضارة الناتجة عن مفاعلات القوى النووية.
7. تخفض الكوارث الطبيعية.
8. تمنع تشكّل الأمطار الحمضية التي تلحق الضرر بكافة المحاصيل الزراعية وأشكال الحياة.

رابعاً: العلاقة بين التنمية والطاقة المتجددة

من الناحية التاريخية، ارتبطت التنمية الاقتصادية ارتباطاً وثيقا بالاستخدام المتزايد للطاقة وتنامي انبعاثات غازات الدفيئة للطاقة المتجددة في التنمية المستدامة وتتيح الطاقة المتجددة الفرصة للإسهام في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، والحصول على الطاقة، وتأمني الإمداد بالطاقة، والتخفيف من تغير المناخ، والتقليل من الآثار السلبية على الصحة والبيئة، وسيدعم توفير الحصول على خدمات الطاقة الحديثة تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية، أن تكفل التنمية المستدامة جودة البيئة وتحول دون حدوث ضرر بيئي، ويأتي نشر التكنولوجيات الكبيرة النطاق بدون مبادلات بيئية، وتلعب الطاقة المتجددة دورا رئيسيا في إمدادات الطاقة العالمية و ذلك من أجل مواجهة التهديدات البيئية و الاقتصادية للتغير المناخي التي تتزايد خطرا و بالتالي يمكن القول بأن الطاقات المتجددة لها أهمية بالغة في حماية البيئة باعتبارها طاقة غير ناضبة و توفر عامل الأمان البيئي ، كما يمكن كذلك لاستخدام الطاقات المتجددة أن يساهم في التنوع الاقتصادي من خلال تأسيس قطاع الطاقة المتجددة و الاهتمام بتطوير التقنيات النظيفة مما سيساهم بشكل فعال في عملية التنويع الاقتصادي للدول و ذلك من خلال العمل على تطوير هذه التقنيات محليا و خلق فرص تصدير واسعة من شأنها المساهمة في تطوير اقتصاد مستدام قائم على المعرفة كما ستساهم عملية الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بتنويع الاقتصاد و تنميته و تطوير الرأسمال البشري اللازم لبناء اقتصاد مستدام الطاقة المتجددة تلعب دورا أساسيا في تحقيق النمو الاقتصادي و تحريك عجلة التنمية و هو ما جعلها تحتل

أولوية تنموية في مختلف خطط واستراتيجيات بعض الدول، كما أنها وسيلة لنشر المزيد من العدالة في العالم بين دول العالم الغني و دول العالم الفقير بالإضافة إلى أنها ليست حكرا على الذين يعيشون اليوم فالحد الأقصى من استعمال الشمس الرياح واليوم لن يقلل من فرص الأجيال القادمة بل على العكس فعندما نعتمد على الطاقة المتجددة سنجعل مستقبل أولادنا و أحفادنا أكثر أمانا، وتعتبر بالفعل الأمل في توفير الطاقة في المستقبل من ناحية لأنها طاقة لا تنضب ومن ناحية أخرى لأنها غير ملوثة للبيئة بالإضافة إلى ذلك فإن تطبيق التقنيات الحديثة لتوليد هذه الأنواع من الطاقة سيوفر فرص عمل متعددة للشباب ،ومن المسلمات أنه لا يمكن النظر لتنمية الاقتصادية و تحقيق التوازن الاقتصادي دون تحقيق التوازن البيئي بأكبر قدر ممكن و هو ما تساعد على تحقيقه الطاقات المتجددة ذلك أن الدولة ملزمة عند استخدام أي نوع من الطاقة أن تأخذ بعين الاعتبار أن هناك تأثير متبادل بين كل من الطاقة و البيئة و التنمية. (الجوراني ،2013، ص5) والشكل (2) يبين العلاقة بين التنمية والطاقة المتجددة.

الشكل (2) العلاقة بين التنمية والطاقة المتجددة



المصدر: من عمل الباحثين.

المبحث الثالث/ رسم سياسات في تطوير الطاقة المتجددة في العراق.

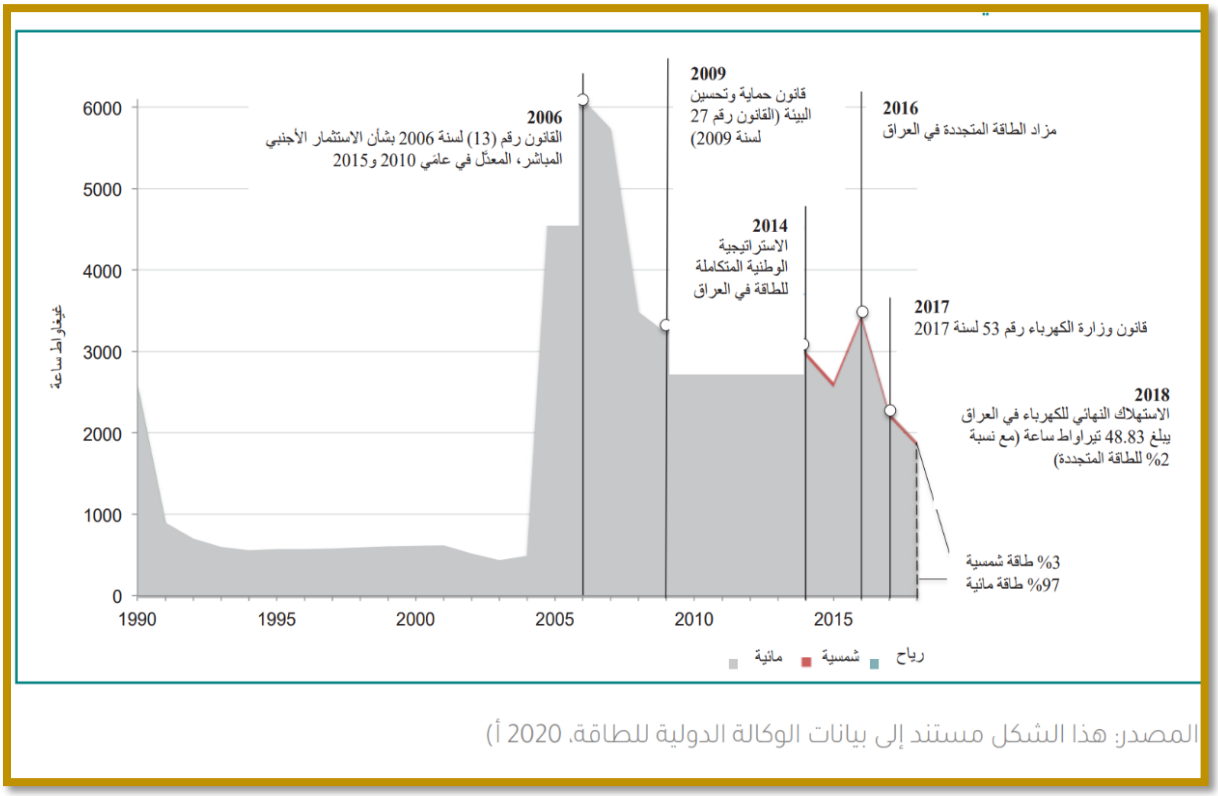
اولاً: الفرص والتحديات في مجال الطاقة المتجددة

بالرغم من قدرات العراق الكبيرة في مجالً الطاقة المتجددة، لكن لا يزال متخلفا عن الدول الأخرى في المنطقة، وثمة تحديات متعددة الأبعاد تعترض مسعى تطوير قطاع الطاقة المتجددة في العراق ومنها:

1- غياب التدابير السياسية، وعدم جاذبية ظروف الاستثمار، والافتقار إلى آليات التمويل، كلها أسباب تقيد التوسع في مرافق الطاقة المتجددة.

2- غياب محفزات الضريبية الرسمية من الحكومة وغياب التمويل العام لتشجيعً الطاقات المتجددة، وتنعدم تحديدا الشروط الصارمة اللازمة في الأطر القانونية لتعزيز تكامل الطاقات المتجددة بشكل خاص (الوكالة الدولية للطاقة 2019)، ففي العام 2006 تم إقرار قانون الاستثمار رقم 13 ثم تم تعديله بالقانون رقم 2 لسنة 2010 وبعد ذلك بالقانون رقم 50 لسنة 2015 ،وبموجب هذا القانون يحقّ للمستثمر أو المطور الأجنبي القيام باستثمارات في العراق بدون قيود، وفي العام 2009 ،صدر قانون حماية وتحسين البيئة (القانون رقم 27 لسنة 2009)الذي تمحور حول مراقبة التلوث الناتج عن كافة الأنشطة، وفي العام 2014 ،تم وضع الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقةً لوضع رؤية للطاقة، في العراق في محاولة ولكنها لم تأخذ في الاعتبار حقيقة التحديات التي تواجه العراق فكان من الصعب تنفيذها، بعد ذلك أجري مزاد الطاقة في العام 2016 إقرار قانون وزارة الكهرباء رقم 53 لسنة 2017 ، مع الإشارة إلى أن كليهما سعى إلى التسريع في استخدام الطاقة المتجددة، وكان هذا القانون أول مسعى يبذله العراق لدمج الدعم المخصص لمصادر الطاقة المتجددة، وتعزيزّ كفاءة الطاقة وحماية البيئة في المقابل، أقرتُ خطة التنمية الوطنية التي وضعت عام 2018ً أن العراق هو أحد أكثر البلدان تأثرا بتغير المناخ، وأدرجت ثمانية أهداف لقطاع الكهرباء، وهي تطال بالدرجة الكبرى أمن إمدادات الكهرباء (وزارة التخطيط، 2018)، وفي العام 2019 ، وضعت وزارة التخطيط (رؤية العراق للتنمية المستدامة 2030)التي يتمثل هدفها فيّ (مواطن مُمكن في بلد آمن، ومجتمع موحد، واقتصاد متنوع، وبيئة مستدامة، ينعم بالعدالة والحكم الرشيد(وزارة التخطيط، 2019 .)مع ذلك، لم تضع خطة التنمية الوطنية 2018 ولا رؤية العراق للتنمية المستدامة 2030 أي خطة محددة لتطوير الطاقة المتجددة في هذاّ السياق، يصور الشكل (3) مسار تطور توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة الفترة الممتدة بين 1990 و2018.

الشكل (3) مسار تطور توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة الفترة الممتدة بين 1990 -2018.



المصدر: هذا الشكل مستند إلى بيانات الوكالة الدولية للطاقة، 2020 أ)

مع أن العراق يستخدم الطاقة المتجددة بالحد الأدنى، الا أنه غني بالموارد المتجددة فالدراسات تبين أن العراق يحصل على أكثر من 3000 ساعة من الإشعاع الشمسي سنويا، في حين تتراوح كثافة الطاقة الشمسية في الساعة بين 416 واط/م2 خلال شهر كانون الثاني و833 واط/م2 خلال حزيران، وصحيح أن الإطار التنظيمي العام غير كافٍ إلا أن وزارة الصناعة العراقية أصدرت توجيها بزيادة استخدام الطاقة الشمسية، وفي ضوء هذه التوجيهات الرسمية، سيتم الترويج مثل تسخين المياه المنزلية بفاعلية لتطبيقات وأنظمة إنارة الشوارع والري بالتنقيط لأغراض الزراعة، و تعتبر الطاقة المائية المساهم الرئيسي في مزيج مصادر الطاقة المتجددة ولكن الحصة الاجمالية للطاقة المتجددة لأتذكر ففي العام2018 توليد حوالي 1875 غيغا واط ساعة من الكهرباء بواسطة مصادر الطاقة المتجددة منها1818 غيغا واط ساعة من الطاقة الكهرومائية و57 ميغاواط ساعة من الطاقة الشمسية في العام2004 ارتفع معدل توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بفضل اصلاح محطات الطاقة الكهرومائية الموجودة في البلاد الا ان خطوات إقرار قانون حماية وتحسين البيئة عام 2009 ووضع الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة لعام 2014 واطلاق مزادات الطاقة المتجددة عام 2016 تركت تأثيرا ضئيلا حتى الان على توليد الكهرباء من مصادر الطاقة

المتجددة وفي العام شكلت المصادر المتجددة نسبة 2% فقط من مزيج توليد الكهرباء علما بان العراق يهدف الى وصول حصة الطاقة المتجددة قي قطاع الكهرباء الى 10% بحلول العام 2030 شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الحادي والعشرون 2019 وهدفة على المدى البعيد لم يتم تجديد الاطار الزمني لذلك هو رفع هذه النسبة الى 40% للتغلب على تحدي النقص في الامداد ومن المقدار ان تشكل الطاقة الشمسية الكهروضوئية نسبة 42% من اجمالي مزيج الطاقة المتجددة بحلول العام 2025 اما على المدى القصير فمن المتوقع توليد الطاقة من الموارد المتجددة لاستخدامها بشكل رئيسي في مراكز الطلب خارج الشبكة في المناطق النائية في حين يتوقع على المديين المتوسط الى الطويل ان تتم تغذية الشبكة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح الوكالة الدولية للطاقة لكن فكرة الربط بين القطاعات من ناحية الطاقة المحولة الى وقود وغاز والوقود الاصطناعي والهيدروجين لم تستقطب حتى الان الاهتمام على المستوى السياسي في العام 2016 أصدرت وزارة الكهرباء العراقية المناقصة الأولى للطاقة المتجددة لمشروع لطاقة شمسية كهروضوئية بقدرة 50 ميغاواط في منطقة السلمان وفي عام 2019 تم لصدار مناقصة أخرى بهدف توليد 755 ميغاواط من الطاقة الشمسية وسيندرج هذا الاستثمار ضمن مخطط البناء والامتلاك والتشغيل وسوف يمنح المستثمر اتفاقيه شراء الطاقة مع وزارة الكهرباء لمدة 20 عاما الوكالة الدولية للطاقة 2016 .

ان الحكومة لم تدرك أهمية الطاقة الشمسية وحساناتها ومقدراتها بالقدر الكافي وهذا عامل يفيد القدرة على تطوير القطاع ولم تقم أي شركة خاصة حتى الان بالاستثمار في الطالقة المتجددة في العراق ولاتزال كل الاعمال المخطط لها خاضعة لسيطرة الحكومة اضف الى ذلك ان الدراسات المتعلقة بإمكانات طاقة الرياح في العراق محدودة ولكن يمكن تقسيم العراق الى ثلاث مناطق رياح مختلفة تتمتع المنطقة الثالثة التي تغطي 8% من مساحة البلاد بسرعات رياح عالية نسبيا تبلغ نحو 0.5 متر في الثانية (م/ث) بكثافة طاقة تبلغ 378 واط /م2 اما في المنطقتين الاخريين فتتراوح سرعة الرياح بين(0.2م/ث) (9.4م/ث) وتنتج عنها طاقة تتراوح كثافتها بين 174 و 337 واط /م2 وقد تم بناء توربينات الرياح الأولى في العراق عام 2010 في بغداد (الجادرية) بطاقة إنتاجية قدرها 20 كيلو واط ثم قامت وزارة والعلوم والتكنلوجيا العراقية بتركيب عدد من التوربينات الرياح في أجزاء مختلفة من البلاد لكن ذلك يم يحسن قطاع الرياح لا تقنيا ولا اقتصاديا بسبب ضعف نشاط الرياح وتقلبه فضلا عن صعوبة توصيل توربينات الرياح بشبكة الرياح الوطنية وبالرغم من بعض إمكانات الطاقة الحيوية التي يملكها العراق (صندوق النقد الدولي،44،2019) اهملت الحكومة هذا القطاع حتى الان وقد حلل عدد قليل من الدراسات استخدام الايثانول الحيوي والميثانول في أنواع وقود الاحتراق الداخلي المختلط كالديزل والبنزين مع ذلك ونظرا لقلة توفر المياه في العراق من المتوقع ان يبقى استخدام الكتلة الحيوية لتوليد الطاقة المحدودة بالانتقال الى الطاقة المائية ثمة نهران رئيسيان في العراق (هما

دجلة والفرات) وكلاهما ينبع من تركيا ويشكل نسبة 98% من مياه العراق وبذلك فهما يوفران الامدادات اللازمة لتوليد الطاقة والري في العراق في الوقت الراهن الطاقة المائية هي مصدر الطاقة المتجددة الذي يستحوذ على الحصة الكبرى في توليد الكهرباء المتجددة في العراق فاكثر من 90% من الطاقة المتجددة في العراق تأتي من الطاقة المائية مع ذلك واجة القطاع صعوبات عدة بسبب الصراعات أدت الى الحاق الضرر بالبنية التحتية وخطوط نقل الكهرباء إضافة الى التحديات الناتجة عن تغير المناخ الذي يوثر تأثيرا كبيرا على الطاقة الكهرومائية في العام 2012 كان القدرة المركبة لمحطات الطاقة المائية تبلغ 1864 ميغاواط لكن تعذر استغلال قدرتها على توليد الطاقة بالكامل وبالرغم من الموارد المائية المحدودة من المخطط زيادة الطاقة الكهرومائية الى 14 تيرا واط ساعة بحلول العام 2035 ومقارنة بمعظم الدول العربية الأخرى يمتلك العراق القدرة على استخدام السدود الطاقة المائية للتخزين بالضخ (أقمار للطاقة) وسدود الطاقة المائية في العراق العاملة منها والمقرر أنشأوه والواقع ان الجدال حول الموارد المائية في العراق شديد الأهمية فمن المتوقع ان ينخفض حجم المياه في نهري دجلة والفرات بنسبة 50% للأول و25% للثاني بحلول العام 2025 وفي حيت بداة تركيا في بناء السدود منذ سبعينات القرن العشرين بنت سوريا سدودا في الفترة نفسها تقريبا لتحسين إدارة مواردها المائية ونتيجة لذلك تقلصت كمية المياه التي تصرف الى العراق وبما ان كلا النهرين يلعب دورا حيويا في انتاج الطاقة في العراق من الممكن ان تصبح امدادات المياه عاملا مسببا للصرعات في المستقبل وفي حين ان العراق مهتم بسوء إدارة المياه تلام الدول المجاورة على اتباعها سياسات مائية أحادية الجانب لذلك من البديهي ان تكون الموارد المائية موضوعا مهما لقطاع الطاقة في العراق سواء من حيث محطات الطاقة الكهرومائية او لأغراض التبريد في محطات الطاقة التقليدية ويجب ان تكون النقطة المحورية في تخطيط الترابط المتكامل وينطبق الامر نفسة على استخدام الطاقة في قطاع المياه الذي يتوقع ان يزيد بشكل كبير بسبب التوسع في تقنيات تحلية المياه كما ان حصة العراق من الموارد المتجددة ضئيلة بالمقارنة مع قدراته الكبيرة فضعف الاطار القانوني وارتفاع الطلب غير الفعال على الطاقة دفعا الحكومة العراقية الى التركيز على الحلول البسيطة والسريعة على غرار توزيع مولدات الديزل وتوكد هذه التحديات الهيكلية على تصنيف العراق ضمن الطور التمهيدي لمرحلة الانتقال.

ثانياً: استشراف لعملية الانتقال الى استخدامات الطاقة المتجددة

أن العراق يتمتع بإمكاناتٌ هائلة في مجال الطاقة المتجددة، ولكنه متأخر عن نظرائه الإقليميين من ناحية استخدام تكنولوجيا الطاقة المتجددة فقد عانى قطاع الكهرباء العراقي من استغلال موارده المتجددة على النحو الملائم، حيث أوجدت الحرب والعنفً ظروفا شديدة الصعوبة بالمقارنة مع بعض دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا الأخر، وفيما تُشكل الاستراتيجية الوطنية المتكاملةً للطاقة محاولة لوضع

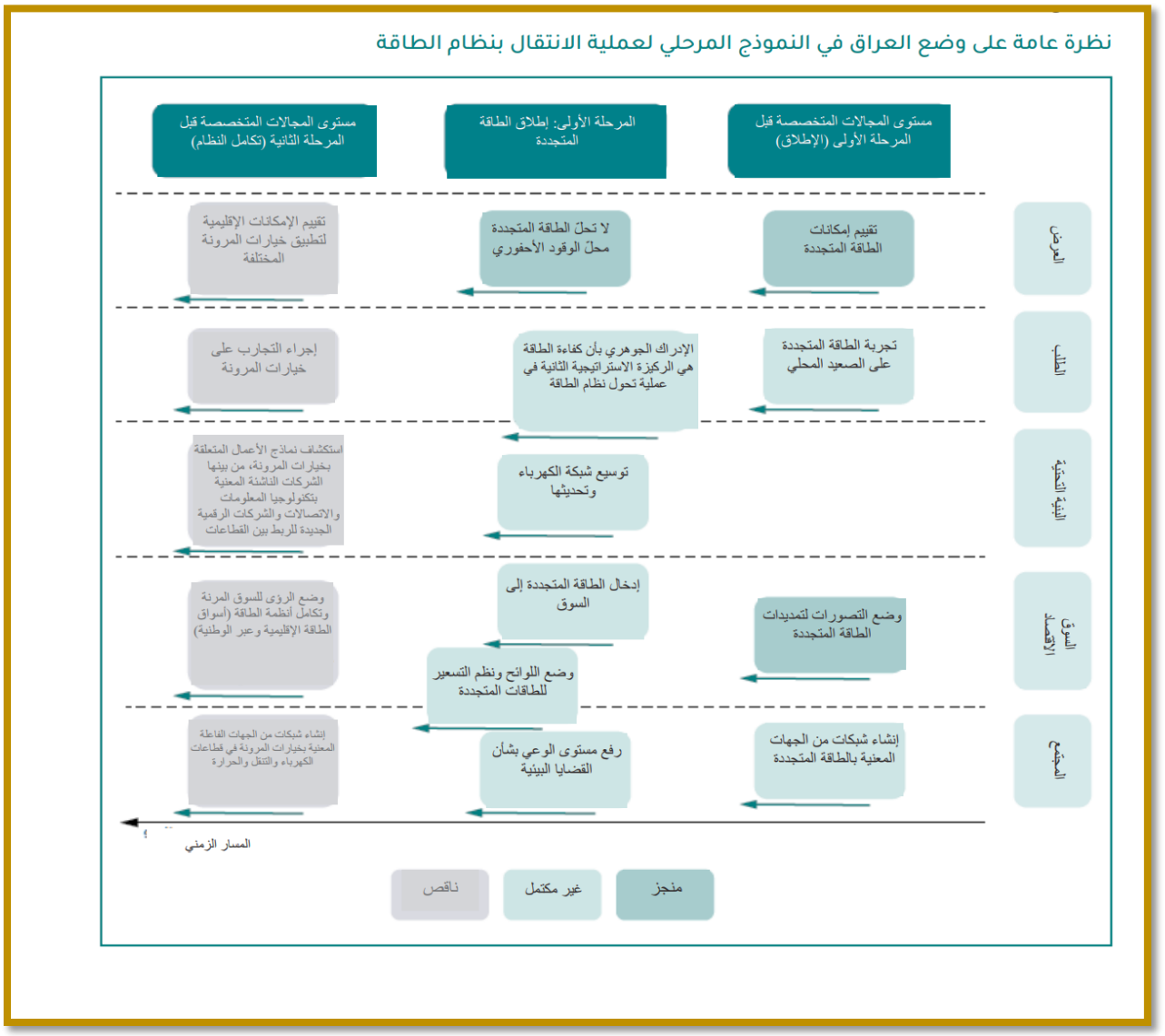
رؤية قصيرة المدى، إلاّ أنها بحاجة للتعديل لتركز بشكل أفضل علىً الحقائق القائمة. وبالتالي لا يملك العراق حاليا استراتيجية واضحة ومحددة، وما من نهج واضح للانتقال إلى الطاقة المتجددة، فالدور المهيمن الذي يلعبه الوقود الأحفوري في الاقتصاد والدولة، وعدم كفاية التشريعات، ونقص وعي السكان حول الكفاءة، والعوامل السياسية، كلها حواجز تعيق مسار انتقال الطاقة في العراق وثمة حاجة، وخصوصا بعد جائحة كوفيد19 ، إلىّ استراتيجية معدلة أو جديدة للطاقة تشدد على ضرورة أن تصبح تقنيات الطاقة المتجددةً والموارد المتجددة جزءا من خطط التحفيز والتعافي على المدى القصير (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة ،2020) في هذا الإطار تُشكل رؤية العراق للتنمية المستدامة 2030ً التي تحدد في مضمونها عقد اجتماعياً جديدا بين الدولة والمواطن، من شأنه أن يعزز ثقته بالحكومة، فتتوافر له فرص تطوير الذات وكسب الدخل (وزارة التخطيط، 2019، 2) نقطةّ انطلاق مناسبة للاستراتيجية الوطنية محدثة للطاقة، ويتطلب بناء رؤية مستقبلية بعيدة المدىَ للطاقة فهم طبيعة التحديات البنيوية والترابط في ما بينها، وبما أن أمن الطاقة واستقرار الكهرباء يشكلان اثنين من المشاغل الرئيسية، فتسخير إمكانات الطاقة المتجددة للمساهمةً في هذه الجوانب سيكون خطوة أولية جوهرية، ويتعين على صانعي السياسات والمواطنين أن يدركوا الفوائد التي تستطيع الموارد المتجددة توفيرها، ويستوعبوا كيف أن تخفيضاتً التكاليف العالمية تجعل هذه التكنولوجيا بداية الكهربائية العاملةً ويمكن لبرامج محددة زيادة الوعي والمساعدة على زيادة القبول والمشاركة من قبل أصحاب المصلحة والمواطنين، وفي حين أن الحاجة إلى تأمين إمدادات الطاقةً امراً رئيسيا و محفزاً للموارد المتجددة على نطاق أوسع، التي تشكلً العوامل البيئية حاليا قوى محركة مهمة في عملية انتقال الطاقة في العراق. لكن هذا الواقع قد يتغير على المدى البعيد، حيث أن العراق سيتأثر بالتبعات المتزايدة للمخاوفً البيئية على المستوى العالمي، وتحديدا الحاجة إلى خفض انبعاث الغازات الدفيئة، كما أن جهود إزالة الكربون وما ينتج عنها من تراجع في الطلب على الوقود ألحفوري في السوق العالمية، ستؤثر بشكل كبير على المدى الطويل على قطاع النفط والغاز العراقي وبالتالي علىً اقتصاد العراق. وبناء على ذلك فإن الانتقال في الوقت المناسب إلى إنتاج الوقود من مصادر الطاقة المتجددة قادر أن يوفر تنمية جديدة للقطاع الاقتصادي وفرص تصدير مستقبلية في تقنيات وقد تشجع هذه الرؤية العراق على تبنً سليمة بيئيا الآن، سيما وأن بناء محطات طاقة تقليدية ومرافق إنتاج جديدة وبنية تحتية جديدةً للنقل قد ينتج اعتمادً جديدا على المسارات القائمة داخل نظام الطاقة. وقد يؤدي هذا الاعتماد إلى تبعية حصرية، ما يجعل الانتقال إلى مصادر الطاقة المتجددة في المستقبل أصعب وربما أكثر تكلفة لذلك يجب إعطاء الأولوية للخطوات التي تحقق قفزة نوعية كبيرةً في مجال انتقال الطاقة ، وبالرغم من

صعوبة التغلب على المقاومة السياسية والمؤسسية والثقافية للطاقة المتجددة في العراق، قد يكون للانتقال إلى الطاقة المتجددةٌ آثار إيجابية على الصعيدين الاقتصادي والبيئي، فقد يوفر فرص العمل على طول سلسلة القيمة الخاصة بالطاقة، ويحد من تلوث الهواء والبيئة وبالتالي يقلل المخاطر الصحية، ويرفع مستويات أمن الطاقة التي تعد شرطً أساسيا للنمو الاقتصادي (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة2018)، ثمة خطوات عدة مطلوبة للمضي قدما بعمليةً الانتقال إلى مصادر الطاقة المتجددة منها إنشاء المؤسسات والبنى المناسبة، انشاء أعمال البحث والتطوير واتخاذ تدابير ملموسة خاصة بالطاقات المتجددة ضمن الخطط الإنمائية من أجل وضع إطار زمني واقعي للعمليةً الانتقالية. ويجب إنشاء البنية التحتية المطلوبة، ويجب أيضا أن يكون المجتمعً جزءا لا يتجزأ من العملية الشاملة، مع ضرورة إنشاء إطار عمل مناسب وسياق قانوني مناسب من أجل إنتاج الكهرباء الخاصة بهم. وكذلك، من شأن إدخال أدوات وقنوات أفضل للمشاركة في عملية تحول الطاقة أن يعزز القبول ويساهم في عدالة ديناميات القوة وسياسات الطاقة.

ويمكن تحقيق ذلك عبر إنشاء عمليات يستطيع من خلالها أصحاب المصلحةً والمواطنون العمل معا لوضع سيناريوهات أوسع وتتمثل في تصميم حملات أو مشاريع توعية تناسب السياق المحلي (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة،2020، 33).

في ضوء ما سبق ثمة حاجة إلى نهج تكاملي طويل الأجل يأخذ في الحسبان نظام الطاقة بأكمله والأهداف طويلة الأجل لعملية الانتقال إلى نظام طاقة قائم على الموارد المتجددة بالكامل، ويجب أن يدرك صانعوا السياسات أنٍ تبني أنظمة الطاقة المتجددة قد يؤتي بفوائد متعددة على المدى القصير من خلال تعزيز أمن الإمداد(وعلى المدى الطويل) كفرصة للتنمية الاقتصادية، ويلخص الشكل (4) وضع العراق في عملية انتقال نظام الطاقة ويقدم نظرة عن الخطوات المستقبلية.

شكل (4) نموذج للانتقال بنظام الطاقة



يُعد الفهم الواضح والرؤية المنظمة من المتطلبات الأساسية لتعزيز وتوجيه الانتقال نحو نظام طاقة قائم على الموارد المتجددة بالكامل، وقد تم تكييف النموذج المرحلي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا مع حالة العراق من أجل توفير المعلومات اللازمة لدعم انتقال نظام الطاقة نحو الاستدامة .

ويوفر تطبيق النموذج أيضا خارطة طريق توضح بالتفصيل الخطوات اللازمة للمضي قدما في هذا المسار، أما العوامل التي تدفع العراق إلى التحول نحو نظام طاقة مستدام فهي في المقام الأول الحاجة إلى تأمين إمداد موثوقً وميسور الكلفة بالطاقة الكهربائية، إضافة إلى الوفورات المحتملة في التكاليف وفرص التنمية الاقتصادية الطويلة المدى، وعلى المدى الطويل يمكن للمقتضيات الخارجية الأخرى، كالتغييرات البنيوية الناتجة عن جهودُ إزالة الكربون في العالم التي يتوقع أن تؤدي إلى انخفاض الطلب على الوقود الأحفوري أن تصبح دوافع للتغيير، ولكن بالرغم من انخفاض تكاليف التكنولوجيا المتجددة خلال العقد الماضي وتزايد استخدام الموارد المتجددة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، يبدو أن طريق العراق نحو الطاقاتٌ المتجددة شاقً حاليا، ويعود ذلك إلى انعدام الاستقرار السياسي في البلاد والدور الاقتصادي المهيمن الذي يلعبه قطاع الوقود الأحفوري ،مع ذلك من شأن الحاجة إلى إعادة بناء نظام الطاقة بعد الحرب والصراعات العنيفة اللاحقة أن تتيح الفرصة للقيام بعملية انتقالية تفيدً العراق على المدى القصير وتقدم أيضاً منظوراً مستداما طويل الأجل لكن يجدر بالعراق أن يرفع مستوى طموحه إذا ما أراد انتهاز هذه الفرصة، والخطوة الأولى في هذا الصدد هي تحسين الظروف الإطارية للطاقة المتجددة والتوعية على فوائدها، كما يجب على الحكومة أن تستثمر في تطوير استراتيجية شاملة لقطاع الطاقة وإطار مؤسسي سليم لتحفيز التنويع ودعم تطوير سلاسل القيمة المحلية، وينبغي أيضا تفكيك قطاع الكهرباء لتعزيز الكفاءة وإتاحة المجال أمام ازدياد المنافسة والشفافية في الوقت نفسه يجب توعيةً السكان حول فوائد الطاقات المتجددة، فضلاً عن تنمية القدرات والخبرات لدى القوى العاملة لضمان نجاح الاستراتيجيات على صعيد أوسع .لذلك ومع أن عملية الانتقال إلى الطاقات المتجددة لا تزال في أولى مراحلها في العراق، وتعترض تحديات جمة الطريق أمام التوسع في مصادر الطاقة المتجددة، من المستحسن أن ينشئ العراق نظام طاقة أكثر استدامة يعود بالفائدة على البلاد على المديين القريب والبعيد، بدل من الاستثمار في إعادة بناء هيكليات إمداد الطاقة القائمة على الأحافير، ومن المفترض أن تكون نتائج التحليل المستند إلى النموذج المرحلي لعملية الانتقال إلى المصادر المتجددة بنسبة 100% ّ، يحفز ويدعم النقاش حول نظام الطاقة المستقبلي في العراق عبر تقديم رؤية توجيهية شاملة للانتقال بنظام الطاقة وتطوير استراتيجيات السياسة المناسبة. (إرسوي، جوليا ،2021، ص60-62)

الخاتمة:

إن استدامة مصادر توليد الطاقة المتجددة ينطوي على أهمية كبرى في مجال التنمية المستدامة، نظرا لان إنتاج واستهلاك الطاقة يمكن أن يؤثر على مستقبل الكثير من الأجيال القادمة نتيجة لتصاعد المخاطر والمشكلات و خاصة مشكلة التغيرات البيئية، لذلك أصبح هناك ضرورة وحاجة حقيقية للتوجه نحو تطوير واستغال مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في عالمنا، وتشجيع وتسهيل النشاطات الواعدة خاصة في قطاعي الطاقة الشمسية والرياح حيث يعدان من أسرع مصادر الطاقة نمو وجذبا للاستثمارات في الوقت الحالي كما أنها تطرح نفسها بقوة في ظل الانهيار الملاحظ في أسعار النفط على مستوى الأسواق الدولية، والذي جعل العديد من الدول المنتجة تسطر استراتيجيات الاقتصاد ما بعد البترول، والعراق إحدى الدول التي تسعى جاهدة لتكريس مبدأ المحافظة على البيئة والتنمية المستدامة للنهوض باقتصادها مستقبلا في اعتمادها لسياسة الطاقة التي تنطلق من إيجاد العناصر البديلة الفعلية التي تحقق ذلك وهذا من أجل المحافظة على مواردها البترولية الناضبة واستغلالها وإدارتها بكفاءة عالية بغرض دعم مسيرة التنمية المستدام.

النتائج:

1- تكريس ودعم التو جه نحو استخدام الطاقات المتجددة والبديلة في الاستراتيجيات الوطنية، نظرا للمزايا التي تتصف به.
2- وضع إطار تشريعي سليم وإجراءات صارمة لدعم برامج الطاقة المتجددة ليتم انجازها في الوقت المحدد.
3- دعم الدولة لهذا النوع من المشاريع من خلال امتيازات المالية أو الجبائية، التي تدعم بشكل قوي نجاح هذه المشاريع.
4- تساهم الطاقة المتجددة بشكل فعال في تحقيق التنمية المستدامة فاستغلالها من قبل الانسان ليس فيه أي تأثير سلبي على البيئة وهذا ما يساهم في الحفاظ عليها وهو ما يؤكد الفرضية الأساسية التي تشير الى ان الدول ذات المستوى المرتفع من التنمية البشرية هي ايضا من بين أكثر الدول استخداما للطاقة المتجددة، مقارنة بالدول ذات الاستخدام الأقل.
5- يتمتع العراق بوفرة في مصادر طاقة الرياح والشمس مما يؤهل الى الاستيعاب للمشروعات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح المستقبلية، كما ان البحث والتطوير قد يساعد في خلق ميادين اقتصادية جديدة متعلقة بميادين تكنولوجيا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتوفير فرص العمل الدائمة وتحسين البيئة.

6- تعد العوائق التمويلية ونقص الخبرات والكفاءات الفنية والبحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة من اهم التحديات التي تواجه قطاع الطاقة المتجددة في العراق.

7- أن العراق يستخدم الطاقة المتجددة بالحد الأدنى، الا أنه غني بالموارد المتجددة فالدراسات تبين أن العراق يحصل على أكثر من 3000ً ساعة من الإشعاع الشمسي سنويا، في حين تتراوح كثافة الطاقة الشمسية في الساعة بين 416 واط/م2 خلال شهر كانون الثاني و833 واط/م2 خلال حزيران.

التوصيات:

1- إن أية خطوة للنجاح يلزمها تخطيط جيد، لذلك يجب على الدولة سن قوانين وإصدار تشريعات من شأنها تحسين الاستخدام وتطوير الإنتاج في مجال الطاقة المتجددة.

2- للمشاركة دور في تحقيق الأهداف، لذلك يجب تفعيل المشاركة بين القطاعين الخاص والعام في مجال الاستثمارات في الطاقة الجديدة.

3- تنشيط المشاركة الفعالة ووسائل اكتساب وتبادل الخبرات مع الدول ذات الشأن في مجال الطاقة الجديدة خاصة الدول التي كان لها برامج رائدة في هذا المجال.

4- دعم عمليات البحث العلمي وتوفير الإمكانات اللازمة لذلك في مجال الطاقة.

5- توفير العنصر البشري المؤهل والإنفاق على تدريبه من أجل خلق عنصر عمل كفء يكون هو رائد عملية التطوير والتحسين.

6- توفير المناخ الاستثماري الملائم وإصدار تشريعات محلية تجذب المستثمرين المحليين المحجمين عن مجال الطاقة المتجددة لكي يعيدوا نظرهم في الأمر وكلما كانت التشريعات أكثر سلاسة ومرونة كلما كانت النتيجة في صالح مجال الطاقة الجديدة.

7- إتاحة الفرصة وتذليل العقبات أمام المستثمر الأجنبي لكي يفيد بخبراته وموارده في هذا المجال.

8- فتح المجال أمام إقامة المشروعات الكبرى التي من شأنها إحداث نقلة نوعية وتحمل الدولة للنفقات الواجبة عليها ازاء هذا الأمر.

9- فتح حسابات بنكية خاصة بمجال الطاقة الجديدة ويتم الإيداع فيها عن طريق تخصيص جزء من عائدات الدخل القومي لها بما يساعد في إيجاد تمويل للنفقات المرتفعة لمشاريع الطاقة الجديدة.

المصادر

اولا: العربية

أ- التقارير والوثائق والنشرات الرسمية:

1. أقمار للطاقة 2018 العراق: إمكانات الطاقة المتجدد، معهد العراق للطاقة.
2. الوكالة الدولية للطاقة المتجددة 2020، تكاليف توليد الطاقة المتجددة في العام 2019
3. حنان الشهري، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة، على الموقع الانترنيت.

https://mufahras.com

ب-الرسائل والاطاريح:

1. مها احمد، (2013) الطاقة الجديدة والمتجددة ودورها في التنمية المستدامة في المناطق الريفية، رسالة ماجستير غير منشورة.
2. لهيب محمد، خنساء عكلو ،(2019) أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة،، رسالة ماجستير ،كلية التربية / بغداد.
3. محمد صلاح رجائي، نجوى علي سعيد الهمشري، (2017) البيئة والتحديات التكنولوجية، رسالة ماجستير كلية الهندسة – جامعة الدلتا للعلوم والتكنولوجيا.

ج- الدوريات

1. محمد طالبي ، محمد ساحل، 2008 ،أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة(عرض تجربة المانيا) ،مجلة الباحث، جامعة البليدة، العدد3.
2. محمد نجدي سيد، 2008، دراسة سوسيولوجيا عن الملوثات البيئية في المناطق السياحية بصعيد مصر (دراسة مطبقة على منطقتي الأقصر وأسوان) مجلة كلية الآداب، مجلد 17، العدد 22.
3. سيبيل راكيل إرسوي،2021، التحول المستدام في نظام الطاقة العراقي، مركز البيان للتخطيط،العدد2.

ت-الكتب

1- حداد، أكرم، هذلول، مشهود، 2008، النقود والمصارف: مدخل تحليلي ونظري، ط2، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

2- يسري محمد أبو العلب، (2012) نظرية البترول بين التشريع والتطبيق في ضوء الواقع والمستقبل المأمول، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية.