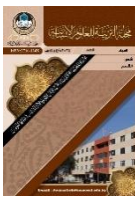
Journal of Education for Humanities

A peer-reviewed quarterly scientific journal issued by College of Education for Humanities / University of Mosul



Investing in renewable energy to support sustainable development and state strength in Iraq

Difaf Riad Salih [1] **Saadoun Shalal Dhaher** [2]

Directorate of Education in Najaf Governorate / Iraq [1]

University of Kufa/College of Education for Girls / Iraq [2]

Article information

Accepted: 4/2/2025

Published 31/7/2025

Keywords

Renewable energy, solar energy, hydropower, bioenergy, wind energy.

Correspondence:

difaf riad salih

Dhfafread@gmail.com

Abstract

Renewable energy plays a vital and indispensable role in our contemporary world, as it is considered one of the most important and reliable alternatives in the midst of the increasing consequences of damage resulting from fossil energy represented by oil, coal and gas. Its importance has become clear from its close connection to sustainable development, and therefore the global trend has become towards developing new strategies, based on turning to the production and consumption of renewable sources of energy, especially wind, solar and water energy as a complementary source to traditional energy sources. Non-renewable at the present time and the near future and as an alternative source in the distant future. Energy is the main pillar of economic development and its production and consumption are among the main indicators to describe the size of the state's economy. Iraq is one of the countries that strives to devote the principle of environmental preservation and sustainable development, to advance its economy by adopting an energy policy that is based on finding actual alternative elements that achieve this, and

this is in order to preserve its resources. Exhausted petroleum, exploiting and managing it with high efficiency and for the purpose of supporting the process of sustainable development. The research seeks to open the horizons of the development of renewable resources in Iraq and the possibility of using them to support sustainable development and the state's general budget. The research aims to know the sources of renewable energy in Iraq and invest them in various economic sectors to achieve the goals of sustainable development. The study showed the importance of a number of planned, environmentally friendly renewable energy sources in Iraq To be an important and successful source in the national energy mix (100%) by 2030, and from multiple resources, including solar energy, hydroelectricity, wind, and biomass.

DOI: **********,, ©Authors, 2025, College of Education for Humanities University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

استثمار الطاقة المتجددة في دعم التنمية المستدامة وقوة الدولة في العراق

ضفاف رياض صالح [١] **سعدون شلال ظاهر** [٢]

مديرية التربية في محافظة النجف / العراق [١]

جامعة الكوفة/كلية التربية للبنات / العراق [٢]

معلومات الارشفة

تاريخ القبول : ٢٠٢٥/٢/٤

تاريخ النشر : ٢٠٢٥/٧/٣١

الكلمات المفتاحية :

الطاقة المتجددة ، الطاقة الشمسية ، الطاقة الكهرومائية ، الطاقة الاحيائية ، طاقة الرياح .

معلومات الاتصال

ضفاف رياض صالح

Dhfafread@gmail.com

الملخص

تؤدي الطاقة المتجددة دورا حيويا لا غنى عنه في عالمنا المعاصر ، حيث تعد من اهم البدائل التي يعول عليها في خضم ارتفاع نتائج الضرر الناتج عن الطاقة الاحفورية المتمثلة بالبترول والفحم والغاز ، فقد اتضحت أهميتها من ارتباطها الوثيق بالتنمية المستدامة ، ولذا اصبح التوجه العالمي نحو وضع استراتيجيات جديدة ، تقوم على التوجه إلى إنتاج واستهلاك مصادر متجددة للطاقة خاصة طاقة الرياح والشمسية والمياه كمصدر تكميلي لمصادر الطاقة التقليدية غير المتجددة في الوقت الحاضر والمستقبل القريب وكمصدر بديل عنها في المستقبل البعيد ، كما وتعد الطاقة العماد الرئيس للتنمية الاقتصادية وان انتاجها واستهلاكها من المؤشرات الرئيسة لوصف حجم اقتصاد الدولة ، والعراق احدى الدول التي تسعى جاهدة لتكريس مبدأ المحافظة على البيئة والتنمية المستدامة ، للنهوض باقتصادها في اعتمادها لسياسة الطاقة التي تنطلق من ايجاد العناصر البديلة الفعلية التي تحقق ذلك ، وهذا من أجل المحافظة على مواردها البترولية الناضبة واستغلالها وإدارتها بكفاءة عالية وبغرض دعم مسيرة التنمية المستدام ، يسعى البحث الى فتح افاق تطور الموارد المتجددة في العراق وإمكانية استعمالها لدعم التنمية المستدامة والموازنة العامة للدولة ، يهدف البحث الى معرفة مصادر الطاقة المتجددة في العراق واستثمارها في مختلف القطاعات الاقتصادية لتحقيق اهداف التنمية المستدامة . اظهرت الدراسة اهمية عدد من مصادر الطاقة المتجددة الصديقة للبيئة في العراق والتي من المخطط لها ان تكون مصدر مهم وناجح في مزيج الطاقة الوطني وبنسبة (١٠٠ %) بحلول عام ٢٠٣٠ ، و من موارد متعددة منها الطاقة الشمسية ، الكهرومائية ، الرياح ، والكتلة الأحيائية.

DOI: **********,, ©Authors, 2025, College of Education for Humanities University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقدمة

تمثل الطاقة شكل الوجود ومكونا مهم من مكونات الكون ، والداعم الأساس الاقتصاد وقوة الدولة و للتنمية المستدامة ، تشتق من مصادر طبيعية غير ناضبة (طاقة متجددة) تستمر الى ما لا نهاية ، ومصادر غير طبيعية الناضبة (طاقة غير متجددة) ويحتاج كليهما الى أدوات خاصة لاستخراجها ومساعدة التكنلوجيا المتطورة ، ارتبطت التنمية الاقتصادية تاريخيا ارتباطا وثيقا بزيادة استخدام الطاقة من المصادر التقليدية والتي ترافقها زيادة انبعاث الملوثات وغازات الاحتباس الحراري ، الامر الذي استلزم البحث عن مصادر طاقة جديدة يمكن أن تساعد في الحد من الانبعاثات الضارة و فصل هذا الارتباط المتزامن ، وفي ضوئها تم الاهتداء الى توظيف تقنيات الطاقات المتجددة ، لتوفر فرصة الوصول إلى خدمات الطاقة النظيفة والمستدامة والامنة فضلا عن تلبية حاجة الاقتصاد من الطاقة .

برزت قضية استعمال الطاقات المتجددة باعتبارها طاقة مستديمة ، واحد الخيارات الاستراتيجية لتلبية الطلب المتنامي على الطاقة ، في ظل تغير نمط الاستهلاك العالمي وتزايد النمو الديموغرافي وارتفاع نتائج الضرر الناتج عن الطاقة الاحفورية ، التي تتمثل بالغاز والبترول والفحم ، فهي عاملا مهما و مؤثرا في حماية البيئة ، فضلا عن ان الخوض في غمار الطاقة البديلة ينطوي على أنها تسلسل هرمي لأهداف والقيود تسعى الى تهيئة المقومات الضرورية للمساهمة في بلوغ غايات و أهداف التنمية المستدامة ومن ثم تعزز القوة الدولة .

تجلى هدف البحث الأساس في بيان أهمية الطاقة المتجددة ومصادرها المتعددة وإمكانية استثمارها فضلا عن تقييم كفاءة استخدامها في ظل التحديات الراهنة وانعكاساتها في مدى دعم الموازنة العامة للدولة و تسريع تحقيق اهداف التنمية المستدامة في العراق لا سيما في ظل ظروف توفر المقومات التي تتيح الفرصة استثمارها والاستفادة منها مع ما يتلائم ومتطلبات بيئته المحلية .

ولتحقيق هدف البحث المطروح تم استخدام المنهج تحليل الوصفي للتعرف على المفاهيم النظرية للطاقة المتجددة في العراق ، تضمن البحث ثلاث مباحث تناول البحث الأول مفهوم واهمية الطاقة المتجددة وواقعها في العراق ، فيما تضمن المبحث الثاني مفهوم التنمية المستدامة ودور الطاقات المتجددة في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة ، وتناول المبحث الثالث التحديات التي تواجه استثمار الطاقة المتجددة في العراق ، الافاق المستقبلية للطاقات المتجددة في العراق ضمن اهداف التنمية المستدامة .

مشكلة البحث

تتمحور مشكلة البحث بالتساؤل الاتي : .

(ما مدى الإمكانيات الجغرافية التي يمتلكها العراق ؟ وهل يمكن ان تكون داعما للموازنة العامة للسياسة المالية العراقية والتنمية المستدامة) .

فرضية البحث

يقوم البحث على فرضية مفادها : تتوفر في العراق امكانات متنوعة من مصادر الطاقة المتجددة والتي يمكن استثمارها لدعم الموازنة العامة للدولة و تحقيق التنمية المستدامة.

المبحث الأول

(مفهوم الطاقة المتجددة)

تعد الطاقة المتجددة نوع من أنواع الطاقة التي لا تنفذ ولا تنضب فهي طاقة مستدامة ، أي بمعنى انها كلما شارفت على الانتهاء تتواجد مجددا لها دورا كبيرا في تحقيق الامن الطاقوي ، يتم الحصول عليها من موارد طبيعية غير ناضبة متوفرة في الطبيعة بصورة محدودة او غير محدودة الا انها متجددة باستمرار ، (الشامي ، ٢٠٢٢، ص٢٠١) تتميز بكونها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة ولا ينتج عنها تلوث او غازات ضارة ، وبذلك تعد احدى الادوات الفاعلة في الحفاظ على البيئة وفي الحد من التغيرات المناخية ، و في تأمين الامداد بالطاقة المستدامة في جميع قطاعات الطاقة الكهربائية والحرارية والميكانيكية ، (الخطيب ، ٢٠٢٣ ، ص١٠١) وقد عرفها برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة على انها " عبارة عن طاقة مصدرها مخزون غير ثابت وغير محدود في الطبيعة فهي تتجدد بصورة تلقائية اسرع من وتيرة استهلاكها " (احمد ،٢٠٢١ ، ص٦٦) ، كما عرفتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالمناخ " بأنها كل طاقة يكون مصدرها الشمس ، جيوفيزيائي او بايلوجي ، والتي تتجدد من الطبيعة بوتيرة معادلة ، او اكبر من نسب استعمالها ، والمتمثلة بالطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض وحركة المياه والمد والجزر في المحيطات وتوجد العديد من الاليات التي تقوم بتحويل هذه المصادر الى طاقة أولية مثل الكهربائية والحرارة باستخدام تكنلوجيات متعددة " (الشمري ، ٢٠٢٢، ص١٣٩)

نتيجة تسارع وتيرة التطورات في مختلف مجالات الحياة وما نتج عن الثورة الصناعية ، وتغير نمط الاستهلاك العالمي وتزايد النمو الديموغرافي فضلا عن الزيادة ملحوظة في استخدام مصادر الطاقة ،

والتأثير السلبي الناتج عن الاخيرة على الطبيعة ، ويأتي في مقدمتها المصادر التقليدية غير المستدامة والتي تركت تحديات بيئية خطيرة تفاقمت بشكل ملحوظ في زيادة التغير ات المناخية وتآكل طبقة الاوزون وتلوث الهواء والمياه العذبة وفقدان التنوع الايكولوجي وندرة بعض الموارد الطبيعية ، مما ينعكس بتهديدات مباشرة وخطيرة لمقومات الحياة لجميع الكائنات(Key,2016,p88)، فلم تعد قضية البيئة مشكلة محلية تقف عند حدود البلد الواحد فحسب ، بل اصبحت مسألة تطال جميع البلدان وتسهم في تهديد استقرارها ، وازاء ذلك لم تقف القواعد التشريعية سواء الدولية منها أو الوطنية عن التدخل في هذا الشأن ، وذلك من خلال طرح موضوع الطاقة المتجددة والتشجيع على الاستثمار في هذا المجال .

وعلى صعيد التشريعات الوطنية والمنظومة التشريعية العراقية ورغم أنها تخلو من تشريع خاص في مجال الطاقة المتجددة ، فقد عرف المشرع العراقي الطاقة المتجددة في الفقرة التاسعة عشر من المادة ٢ من قانون حماية وتحسين البيئة العراقية رقم ٢٧ ، لعام ٢٠٠٩ ، حيث نصت الطاقة المتجددة " تلك الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد ولا يمكن ان تنفذ وتشمل الطاقة المتحررة عن الشمس والمياه والرياح والامواج وعن المد والجزر ، تختلف عن الطاقة المتحررة عن الوقود الاحفوري لكون مخلفاتها ملوثة للبيئة (عبد الأمير ، ٢٠٢٣ ، ص١٤٤)

أهمية وواقع الطاقة المتجددة في العراق

تتمتع الطاقة المتجددة بأهمية كبيرة حيث تعد المحرك الأساس والعنصر الفاعل لكافة الأنشطة الاقتصادية الكمية ، فهي تعمل على خلق سياسات ومبادرات اقتصادية جديدة تتماشى مع التنمية المستدامة عن طريق الحوافز التي تعزز أنماط أكثر استدامة من الاستهلاك والانتاج على الصعيد الوطني ، كما تسهم في تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة أي بدائل طاقوية غير التقليدية تعمل في تحويل توجه الانشطة الاقتصادية باتجاه القطاعات المستدامة بيئيا ، وتكمن أهمية الطاقة المتجددة في كلا مما يلي (ياسين ، ٢٠٢٠ ص ٨٤٩.) :

١. مصادرها متجدد تلقائيا لا تنفذ ولا تلحق ضرر بالبيئة المحلية .

٢. تشكل الطاقة المتجددة مصدر مستداما للطاقة في تخفيف من انبعاثات الغازات الاحترار العالمي ومن تغير المناخ والتخفيف من الاثار السلبية على الصحة والبيئة.

٣. يوفر اعتماد الطاقة المتجدد فرص عمل جديدة ومتطورة تكنلوجيا ، فبطبيعتها تشكل منبع سريع للنمو يفوق قطاع الطاقة التقليدية التي تحتاج الى رأس مال كبير .

٤. تتميز تكنولوجيات تطبيقات الطاقة المتجددة بأنها صديقة للبيئة ، وأن اعتمادها يدخل في صلب الادارة السليمة للموارد الطبيعية (دعوش ، ٢٠٢٢، ص٩٩) .

٥. توفر الطاقة المتجددة حماية للاقتصاديات من الازمات التي تحدث نتيجة التقلبات في أسعار الوقود الاحفوري و والفوضى العارمة في الأسواق العالمية للسلع الأساسية .

٦. أن نظام الموزع لتوليد الطاقة من مجموعة الطاقة المتجددة ، يوفر نظام اكثر متانة واقل عرضة لانقطاع امدادات الطاقة التقليدية ، لذا فأن مصادر الطاقة المتجددة تعد طاقة موثوقة (احمد ، ٢٠٢١، ص٦٩.) .

وبناء على ما تقدم يمكننا القول لما كانت اهم اهداف التنمية المستدامة هو حماية البيئة وضمان التوزيع العادل اي ضمان حق الأجيال ، وذلك من خلال الاستعمال الأمثل للموارد ، لذا فان الطاقة التقليدية لا تسمح بتحقيق التنمية المستدامة ينبغي التوجه نحو مصادر بديلة للطاقة الناشئة من مصادر لا تفنى من الناحية الاقتصادية وغير قابلة للنضوب ، أي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ، وبهذا تعد الطاقة المتجددة الحل الأمثل لدعم تحقيق التنمية المستدامة ومن ثم دعم اقتصاد الدولة وميزانيته العامة ، فضلا عن ذلك تعد احد المقومات الرئيسة للمجتمعات المتحضرة ، لما لها من أهمية في تسهيل الحياة اليومية ، وتتخذ اشكال عدة سيتم التطرق اليها بالتفصيل :

١. الطاقة الشمسية

تعد الطاقة الشمسية من اكثر المصادر المتاحة في الطبيعة والتي يمكن استثمارها بسهولة ، فهي الطاقة المنتجة والمتولدة من الشمس ، تصل الى الأرض على شكل اشعاع شمسي بأطوال موجية مختلفة تتميز بالاستمرارية اي لا تنضب ولا تزول تتوفر بشكل واسع ومستدام ونظيف ، ويمكن تعريفها على انها الضوء والحرارة المستمد من الشمس يتم تحويلها وامتصاصها بعدة طرق لتتحول الى متجددة ، فهي تزود سطح الأرض بطاقة ما يزيد عن اجمالي احتياجات العالم من الطاقة بنحو (٥٠٠٠) مرة (صالح ، ٢٠١٩ ، ص٢٢٧.) حيث تستقبل الطبقات العليا ما يعادل (١٧٤بيتا واط) (١بيتا يساوي ١٥١٠واط) من الطاقة الشمسية ، ينعكس منها (٣٠٪) ويمتص الباقي والبالغ ١٢٢ بيتا من قبل الغيوم والبحار والمحيطات وسطح الأرض ، ان الطاقة المستلمة من الشمس خلال ساعة واحدة تعادل ما تحتاجه الكرة الأرضية لمدة عام من الطاقة ، وان الطاقة المستلمة من الشمس خلال عام تعادل ضعفي المستخدم والمكتشف والمقدر من طاقة الفحم والغاز والنفط وطاقة اليورانيوم النووية (دعيج ، ٢٠٢١ ، ص ١٦٩) .

يتم استثمار الطاقة الشمسية بطريقتين هما :

. الخلايا الشمسية (الخلايا الكهروضوئية)

وتقوم هذه التقنية على توليد قوة دافعة كهربائية كنتيجة الامتصاص الاشعاع الشمسي ، وهي أجهزة الكترونية تحول ضوء الشمس مباشر الى كهرباء ، تثبت على اللواح في اسطح المنازل والات الحاسبة ، وتأتي على درجة مختلفة اعتمادا على نوع المواد المستعملة ، تعد اليوم واحدة من اسرع تقنيات الطاقة المتجددة حيث تلعب دور الرئيس في توليد الطاقة الكهربائية وذلك بسبب سهولة دمج تركيبات الطاقة الشمسية الكهروضوئية لتوفير الكهرباء على نطاق تجاري او ترتيبها على تكوينات اصغر للشبكات الصغيرة ، او الاستخدام الشخصي(الشمري ،٢٠٢١ ، ص١٢٢) ، تتميز بانخفاض تكلفة الالواح الشمسية الامر الذي يجعلها في متناول الجميع ، كما ويعد هذا النوع من الطاقة ملائم للاستعمال في المناطق الريفية والنائية المعزولة ويمكن ربطها بشبكة في حالة المحطات الكبرى .

. استخدام الطاقة الشمسية المركزة :

تعمل هذه التقنية على نظام التوربينات الحرارية باستخدام الطاقة الشمسية من خلال تركيز اكبر كمية من اشعه الشمس على خزان او أنبوب يحتوي على محلول ملحي ، وما ان يسخن هذا المحلول الى درجات حرارة مرتفعة جدا يتحول الى بخار ، ويقوم بتدوير التوربينات وتوليد الطاقة الكهربائية ، ويمكن استعمال حرارة البخار او السائل في تسخين المياه او تكييف الهواء ، تستخدم هذه التقنية في محطات توليد الطاقة واسعة النطاق (نصيف، ٢٠٢٢، ص٤٩).

ومما تقدم يمكننا القول ان معدل النمو السنوي الانتاج طاقتي الكهروضوئية و الحرارية بلغ (٤٦،٢٪) (١١،٧٪) خلال المدة من ١٩٩٠ الى ٢٠١٥ الى ان مساهمة الطاقة الشمسية من اجمالي نصيب الطاقة المتجددة على الصعيد العالمي لا تزال متواضعا نسبيا لا يتجاوز(٢،٥٪) (إرسوي ،٢٠٢١ ، ص ٣٢ و٣٦) .

صورة (١)

استخدام تقنية الالواح الشمسية والطاقة الشمسية المركزة في توليد الطاقة

المصدر : شبكة الانترنت

يعد العراق من اكثر الدول التي تتمتع بأعلى كمية اشعاع شمسي واصل حيث بلغ معدل كثافة الاشعاع الشمسي (١٠٠٠واط / متر) في منتصف النهار وبمتوسط بالغ (٢٥٠ . ٣٠٠واط / متر) في اليوم أي ما يعادل (٦كيلو واط / ساعة / متر) (الجبوري ، ٢٠٢٢، ص٨٩) ، وبسبب طبيعة موقعه الفلكي جعلة يحتل الأجزاء الدافئة من المنطقة المعتدلة الشمالية وبحسب ذلك بقسم الى:

. إقليم الاشعاع الشمسي الجنوبي ويشمل مناطق وسط العراق .

. إقليم الاشعاع الشمسي المعتدل ويضم مناطق شمال العراق .

. إقليم الاشعاع الشمسي المنخفض المتمركز في جنوبا العراق.

ان ما يتمتع به العراق من ارتفاع معدل السنوي للإشعاع الشمسي ما يزيد عن (٣٧٠٠) ساعة مشمسة سنويا وبطاقة تقدر (٦٣٧ كالوري / سنة) ، وهو ما يعادل (٤٢٢) برميل نفط خام [١٦] ، الامر الذي يؤهله الإقامة مشاريع استثمار الطاقة الشمسية لغرض سد حاجته من الطاقة الكهربائية ، الا ان ما يصل للعراق من اشعاع شمسي يتباين خلال فصول السنة ، فتنخفض معدلاته في فصل الشتاء تحديدا في كانون الأول ، وترتفع في فصل الصيف لا سيما في حزيران جدول (١) يوضح المعدلات الفصلية لكمية الاشعاع الشمسي الواصل الى بعض المحطات المناخية العراقية.

جدول (١)

المعدلات الفصلية لكمية الاشعاع الشمسي الواصل الى بعض المحطات المناخية (سعرة / سم / يوم)

المحطات / الأشهر	الموصل	كركوك	بغداد	الرطبة	الحي	الكوت	الناصرية
الشتاء	٢٠٧،٧	٢٣٠،٣	٣٣٦،٧	٢٨٣،١	٣٢٨،٣	٣٢٦،٩	٣١٧
الربيع	٤٤٩،٠	٤٧١،٧	٥٨٥،١	٥٥٢،١	٥٩١،٢	٥٩٠،٣	٥٣٣،٤
الصيف	٥٩٦،٠	٦٤٧،٦	٧٢٣،٥	٦٩٩،٢	٧٦١،٣	٧٦٥،٣	٦٠٢،٥
الخريف	٤٣١،٠	٣٧٣،٥	٤٧٩،٥	٤٣٥،٩	٤٨١،٢	٤٨٢،٠	٤٤٩،٤

المصدر : اسراء موفق رجب ، تباين الخصائص الطبيعية مياه نهر دجلة في بغداد ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، ٢٠١١ ، ص٢٧.

٢. طاقة الرياح

تعرف طاقة الرياح على انها الطاقة الحركية المستمدة من تيارات الهواء ، والتي تتسم بالوفرة والنظافة وسهولة الاستعمال ، وهي تتفاوت في انتاجها حسب الموقع الجغرافي ومؤثراته ، يتم توليد الطاقة الكهربائية بواسطة المحركات او التوربينات حيث تعمل تيارات الهواء على تحريك لألواح كبيرة وهي ذات ثلاث أذرع دوارة ، تحمل على عمود يعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح الى طاقة كهربائية (مهدي ، ٢٠٢٢، ص١٠٥) ان استغلال طاقة الرياح مرتبط كليا بسرعتها والتي يجب ان لا تقل في المتوسط عن ٨ ميل في الساعة والا تزيد عن حد معين تحدد قيمته بحسب نوع الجهاز المستخدم في عملية التحويل وبحسب ارتفاع المكان الذي تنصب فيه ، وتنتج الطاقة الكهربائية بفعل استخدام هذه التقنية على نوعين :

. الطاقة الهوائية البرية : حيث تعد المناطق الجبلية والهضاب بوجه خاص من اهم المواقع الملائمة لاستغلال هذه المواقع ولضمان استغلالها ، وتولد الطاقة بفعل اعداد توربينات مزودة بأبراج شاهقة وأجزاء مرتدة ، تدعى الحقول البرية بالمزارع الهوائية لتوليد الطاقة صورة (٢). الطاقة الهوائية البحرية : تتميز رياحها بكونها اكثر صحة وثباتا ، تزيد انتاجيتها عن ٤٠ . ٦٠٪ عنها في الشاطئ ، تتمتع التوربينات الهوائية البحرية بقوة

هائلة مقارنة بالبحرية ، وتدعى المناطق التي يتم زراعة هذه التوربينات فيها بالمزارع الهوائية للطاقة البحرية (النوري ، ٢٠١٤ ، ص٣٥٨) .

صورة (٢)

مزارع توليد الطاقة الكهربائية البرية والبحرية

المصدر : شبكة الانترنت

تنتج طاقة الرياح بفعل اختلاف درجات تسخين الشمس للجو ، حيث تعد الشمس المصدر الأساس لطاقة الرياح واحد العوامل المؤثرة في توزيعها الزماني والمكاني ، وباختلاف نسبة الطاقة الشمسية الواصلة الى الغلاف الجوي من مكان الاخر ، الامر الذي يؤدي الى اختلاف كثافة الهواء والضغط الجوي في المناطق الباردة وينخفض في المناطق الدافئة ، وينتج عن اختلاف درجة الحرارة والضغط ، انتقال الهواء من المناطق ذات الضغط العالي الباردة الى مناطق الضغط الواطئ الدافئة (سلمان ، ٢٠٢٠ ، ص٢٠) ، بالتالي الامر الذي يؤثر على سرعة الرياح وقوة انحدار الضغط وقوة الاحتكاك بسطح الأرض والذي يقلل من سرعة الرياح وقوته .

وتبعا لذلك فان سرعة الرياح تتباين في العراق مكانيا من محافظة الى أخرى ، ومن محطة مناخية الأخرى داخل المحافظة الأخرى ، يعود لعوامل عدة جغرافية والفلكية ، ان وقوع العراق ضمن دائرة عرض (٢٩ . ٣٧) درجة شمالا وبين خطي طول (٣٩. ٤٨) درجة شرقا ، جعل مناخه يتسم بالحرارة الشبة مدارية ورياحة معتدلة بشكل عام ، وهو امر يجعل كمية الطاقة التي يمكن انتاجها من طاقة الرياح لا تعتمد على سرعة الرياح فقط ، بل على مدى استمرارها خلال أيام السنة ، فضلا عن نسبة مستوى الرطوبة في الجو التي كلما ارتفعت ارتفع معها كثافة الرياح ، ومن ثم ارتفاع إنتاجية وحدة سرعة الرياح لكل متر / ثانية ، ومع ذلك يمكن استغلال طاقة الرياح في المناطق الوسطى والجنوب ، اذ ان سرعة الرياح فيها تكون اسرع ، فمن ملاحظة بيانات الجدول (٢) يتبين ان المنطقة الوسطى من العراق وبالتحديد محافظة ديالى حققت اعلى معدلات سرعة الرياح فيما بلغت ادنى معدلاته في المناطق الشمالية وخصوصا محافظة نينوى ، يرجع سبب الانخفاض الى كونها منطقة مرتفعة ومعتدلة الحرارة وغطاء نباتي كثيف وان الرياح السائدة في النصف الشمالي رياح شمالية غربية خفيفة معتدلة السرعة ، وبالتالي يمكن استخدام وإنتاج الطاقة في محافظة ديالى فقط .

وخلاصة ذلك ان من اهم الاعتبارات الرئيسة التي تحيط باستخدام واهمية طاقة الرياح ، ليس الاعتبارات البيئية فقط ، وانما الاعتبارات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية على حدا سواء ، بعد ان بلغت افة التلوث البيئي القران الحادي والعشرين ، نتيجة استخدام الطاقة الاعتيادية التي زادت من تراكم الملوثات سيما انبعاثات ثاني أوكسيد الكاربون ، فضلا عن انخفاض في تكاليف الإنتاج ، إضافة لكونها احد متطلبات النهوض بواقع التنمية المستدامة (احمد، ٢٠٢١، ص ٨٨.) التي تسعى الى تحقيق اقصى المنافع الاقتصادية للموارد ولا سيما الطاقة ، وذلك لكونها متغير مهم في رفاه المجتمع واستقرار أنظمة الحكم التي لا يمكن تجاوزه في حسابات الامن الإقليمي ، ومن ثم فان الاهتمام بمصادر الطاقة بمختلف أنواعها يؤمن العامل المهم لتحقيق التنمية الاقتصادية.

جدول (٢)

معدل سرعة الرياح والرطوبة النسبة في محافظات العراق لعدة سنوات

المحافظة	سرعة الرياح (م / ثا)	الرطوبة النسبية (%)
نينوى	١،٠	٤٦(٢٠٠٨)
كركوك	٢،٩	....
صلاح الدين	....	....
ديالى	٧،٤ (٢٠٠٧)	....
الانبار	٢،٠ (٢٠٠٤)	٤٨ (٢٠٠٢)
بغداد	....	٣٩ (٢٠٠٨)
بابل	١,٦ (٢٠٠٥)	....
واسط	٣،٨ (٢٠٠٥)	....
كربلاء	٢،٥ (٢٠٠٧)	....
القادسية	....	....
النجف	١،٨ (٢٠٠٧)	....
المثنى	٤،٢ (٢٠٠٢)	....
ميسان	٣،٨(٢٠٠٥)	....
ذي قار	٣،١ (٢٠٠٧)	....
البصرة	٤،٥(٢٠٠٧)	....

المصدر : هيثم عبد الله سلمان ، أفاق انتاج الطاقة المتجددة في العراق طاقة الرياح نموذجا ، مركز دراسات البصرة والخليج العربي ، جامعة البصرة ، ص٢٠ ،

٣. لطاقة الكهرومائية:

تعد طاقة المياه مصدر مهم من مصادر الطاقة المتجددة حيث تستخدم المياه لتوليد الطاقة الكهربائية ، والتي تتولد بفعل الحركة المستمرة للمياه ، تتميز بكونها امنة بيئيا ونظيفة ولا تنضب باستمرار الاستخدام

، كما تعد من مصادر الطاقة القديمة ، اذ استخدم الانسان الدواليب التي تدار بقوة المياه ، من اجل الري لكن أهميتها تقتصر خلال فترة جريان المياه داخل الأنهار ، وزاد استعمالها في العصر الراهن بتسمية تعرف بالطاقة الكهرومائية power Hydro ، (الشمري ،٢٠٢١، ص٤٦) وذلك عن طريق إقامة محطات توليد الطاقة على مساقط المياه وفي السدود والبحيرات الاصطناعية ، وذلك لتوفير كميات كبيرة من المياه ، من اجل تشغيل هذه المحطات بصورة مستمرة .

ويوجد نوعان من الطاقة الكهرومائية في الطبيعة ، احدهما متعلق بالأنهار حيث يتم توليد الطاقة فيها عن طريق محطات توليد الطاقة النهرية ، اذ ينتج عن المياه المحتجزة وراء السد عبر التوربينات التي يتم توصيلها بمولد ثم يخرج الماء منها ويعود الى مجرى اسفل السد ، الطاقة يتم تحويلها الى كهرباء وتعتمد الطاقة الكهرومائية على غزارة الامطار وعلى سرعة تدفق المياه والفرق في ارتفاعات مياه الانهار ، اما لأخرى متعلقة بالمحيطات حيث توليد الكهرباء من طاقة المحيطات اذ يتم دفع التوربينات بواسطة حركة المياه الناتجة عن المد والجزر والامواج وتيارات المحيط (الصالحي ، ٢٠١٨ ، ص٤٧٥.) ، كما ويوجد نوعان من المحطات الكهرومائية الأول : بواسطة الخزانات التي يتم جمع المياه وتوليد الكهرباء في أي وقت فيها ، اما النوع الثاني الا يحتوي على خزانات مياه ، حيث يتم بناء تلك المحطات في اراضي منخفضة ، ويتم الحصول على الكهرباء من خلال القوة الطبيعية للمياه المتدفقة ، هذا وتسهم الطاقة الكهرومائية بالنصيب الاكبر من امدادات الطاقة على الصعيد العالمي ، اذ بلغت نسبة مساهمتها في انتاج الكهرباء عالميا بحدود (٤.١٦٪) (Status ,2002, p 6010.) .

اما في العراق فتشكل الطاقة الكهرومائية المصدر الرئيسي للطاقة وبنسبة 90 % ، فيما لو استغلت بالشكل الصحيح حيث ان العمل على تطوير محطات الطاقة الكهرومائية سوف يساعد على ارتفاع معدل توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة ، والتي شكلت نسبة ٢ % من مزيج توليد (حمدان ، ٢٠١٣ ، ص١٦٨) ، حيث يقدر مقدار الطاقة الكامنة في نهري دجلة والفرات و ارفدهما (٥,٦٨) مليار كيلوواط ساعة / السنة ، وفي عام ٢٠٠٠ ارتفع نسبة الطاقة المتولدة من الماء المتدفق من نهري دجلة والفرات من (١٩٪) الى (٤٠٪) ، وعلى الرغم من المزايا التي تتمتع بها محطات تولد الطاقة ، مثل قصر مدة التشغيل وطول العمر الإنتاجي ، الا انه لم يتطور العراق في استثمار انتاج الطاقة الكهرومائية ، بل تراجع انتاجه منها على نحو (٩٤٥ميكاواط) أي بنسبة ١٢٪ من اجمالي الطاقة الكهربائية لعام ٢٠١٠ (الياسري ،٢٠٢١، ص ٦٥) بسبب شحة وتذبذب مناسيب المياه من منابعها في تركيا وعدم صيانة المحطات المقامة على السدود .

جدول (٣)

كمية الطاقة الكهربائية المنتجة عام ٢٠١٨

المحطات	عدد الوحدات العاملة	السعة التصميمية للوحدات العاملة (WM)	الطاقة المنتجة (WM)	المشاركة الفعلية (%)
صلاح الدين	٣	٨٤	٣٣	١٦
ديالى	٢	٥٠	٢٢	١٠
الانبار	٤	٤٤٠	٥٣	٢٦
كربلاء	٤	١٥	٠	٠
النجف	٢	٢،٥	٤	٢
نينوى	٨	٦٢٢،٥	٩٥	٤٦
المجموع	٢٣	١٢١٤	٢٠٨	١٠٠

المصدر : احمد جاسم جبار الياسري ، كرار صباح مهدي ، واقع ومستقبل الطاقة المتجددة في العراق وإمكانية الاستفادة منها في توليد الكهرباء ، مجلة الغري للعلوم الإدارية والاقتصاد ، العدد الثاني ، المجلد ١٧ ، ٢١ ٢٠ ، ص ٦٥.

ومن ملاحظة جدول (٣) يوضح التوزيع الجغرافي للمحطات الكهرومائية حيث بلغت اعلى طاقة إنتاجية (٩٥) ميكا واط بنسبة (٤٦) ، اما السعة التصميمية لعموم العراق فبلغت (١٢١٤) ميكا واط الا ان نسبة الإنتاج لهذه المحطات منخفض (٢٠٨) ميكا واط وبنسبة مشاركة الفعلية فبلغ (٢٪) من الإنتاج الإجمالي للطاقة الكهربائية .

٣. الطاقة الحياتية

وهي احدى مصادر الطاقة المتجددة ويمكن توفيرها من خلال الطاقة الكامنة في النباتات والمحاصيل ومخلفات الغابات والمخلفات البشرية والحيوانية ، وتتولد اما عن طريق حرقها لإنتاج الطاقة الحرارية او عبر انتاج وقود سائل او غازي ، يطلق علية الوقود البيولوجي او الحيوي لاستخدامه في توليد الطاقة الكهربائية ،(الشامي ، ٢٠١٨، ص٣٣.) يبرز دورها الفاعل في البيئات الريفية حيث تستخدم للتدفئة والطهي أي تنشيط البيئة الريفية ، وتكون على شكل نفايات قابلة للتحلل مصدرها المواد العضوية المتحولة الى طاقة عن طريق عملية التخمير حيث يتم تحويل النشا الموجود فيها الى سكر بعملية التسخين ومن ثم تخمير السكر لينتج عنه الإيثانول وهو احد أنواع الطاقة الحيوية(رمضان ،٢٠٢٣ ، ص١٠٣) المستخدم في بعض الدول كوقود للسيارات ، هذا ويمكن تحويل الطاقة الحيوية إلى أشكال أخرى من أشكال الطاقة القابلة للاستخدام مثل غاز الميثان أو وقود النقل مثل الإيثانول أو الديزل الحيوي ، كما أن القمامة المتعفنة والنفايات الزراعية والبشرية جميعها تطلق غاز الميثان ، والذي يطلق عليه أيضًا «غاز مدافن القمامة» أو «الغاز الحيوي» (الشامي ، ٢٠١٨ ، ص١٧٦) ، وأيضا يمكن تخمير المحاصيل مثل الذرة وقصب السكر لإنتاج وقود النقل الإيثانول والديزل الحيوي وهو أحد غازات النقل الأخرى ، ومازالت عملية تحويل الكتلة الحيوية إلى سائل (BTLs) والإيثانول السليولوزي محل البحث.

تتوفر في العراق إمكانية لاستثمار مصادر هذه الطاقة القابلة ، وان عددا منها مستخدم بالفعل مثل الفحم والخشب والحطب والمستخدمة في بعض المطاعم ، اما مخلفات الحيوانات والمحاصيل ومخلفات الانسان العضوية فتشكل مصدر قابل الاستثمار في انتاج الطاقة الكهربائية فضلا عن توفير الأسمدة العضوية للمحاصيل ، وفي الوقت الحالي تستخدم مخلفات الحيوانات كأسمدة عضوية في مناطق تواجدها بشكل واسع ولكن كمصدر للطاقة الحرارية بشكل محدود جدا (رمضان ،٢٠٢٣، ص١٠٣) ، يسعى العراق في الوقت الراهن ، الى وضع الخطط لمشروع تحويل هذه النفايات الى طاقة حرارية لتوليد الطاقة الكهربائية ، عن طريق انشاء مصانع لحرق النفايات لتكون احد مصادر الطاقة المتجددة في العراق ، نظرا لتوفر كميات كبيرة من النفايات الصلبة الاعتيادية التي تحتوي على مواد عضوية والتي تطرح الى البيئة في مختلف المستقرات الحضرية والريفية والتجمعات السكنية ، وما ينتج من خطر كبير على صحة الانسان ، فضلا عن المظهر الغير حضاري الذي تعكسه على البيئة ، جدول (٤) .

جدول (٤) كمية النفايات الاعتيادية المرفوعة ونسبتها من مجموع كمية النفايات الكلية حسب محافظات العراق ٢٠٢١

المحافظة	النفايات الاعتيادية المرفوعة طن / سنة	نسبة النفايات الاعتيادية المرفوعة من النفايات الكلية %
نينوى	٦٩٢،٧٧٣٠	٧٤،٥
كركوك	٢٩٢،٣٤٥،٠	٥٨،٢
ديالى	٥٨٢،٢١٥،٠	٧٦،٨
الانبار	٦٩٨،٧٠٦،٠	٣٣،٥
امانة بغداد	٣٠١٩،٥٠٩،٠	٩٨،٤
اطراف بغداد	٥١٠،٣١٨،٠	٨٢،١
بابل	٤٤٦،٣٥٦،٠	٦٩،٤
كربلاء	٦٠٣،٥٣٢،٠	٦٤،٧
واسط	٥٤٨،٠٨٤،٠	٥٠،٦
صلاح الدين	٨٠٢،٥٣٣،٣	٤١،٤
النجف	٥١١،٥٠٠،٠	٦١،٢
القادسية	٣١٤،٣١٩،٠	٥٨،٩
المثنى	١٥٢،٤٤٤،٣	٧٨،٩
ذي قار	٦٦٦،٦٢٥،٠	٩٣،٥
ميسان	٢٨٦،٤٩٣،٠	٨١،١
البصرة	١٠٤،١٢٨،٠	٤٧،٩
المجموع	١١،١٧٣،٠٣٨،٣	٦٤،٣

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ،لإحصاءات البيئية للعراق (قطاع الخدمات البيئة) ٢٠١٢ ، قسم الإحصاءات البيئية ، ٢٠٢٢ ، ص١٥.

يظهر من الجدول (٤) ان كمية النفايات المرفوعة (١١،١٧٣،٠٣٨،٣) طن وبنسبة (٦٤،٣٪) من المجموع الكلي للنفايات المطروحة في البيئة العراقية لعام ٢٠٢١ ، اما نسبة استغلال هذه النفايات في توليد الطاقة الحيوية منها صفر في العراق لحد لان .

واضافة الى ما تم ذكره هنالك العديد من مصادر الطاقة المتجددة ، والتي تعمل على توفير جزء من الطاقة ، فيما لو استغلت في المستقبل بالشكل الصحيح ، ومنها طاقة الطاقة الجوفية وهي عبارة عن حرارة كامنة في جوف الأرض مخزونة في المياه والصخور في باطن الأرض والمصدر الرئيس لهذه الطاقة هو الحرارة المتدفقة باستمرار الى السطح حيث تتولد هذه الحرارة من الصخور المنصهرة تحت الأرض وعندما تلتقي هذه الصخور بالمياه الجوفية تقوم بتسخينها ويمكن الحصول على هذه الطاقة عن طريق حفر الابار او سحب المياه او توجهة البخار الساخن عبر انابيب لتشغيل التوربينات المولدة للطاقة الكهربائية ، إضافة الى طاقة المحيطات (المد والجزر) والتي تتولد عند هبوب الرياح فوق البحار المحيطات فكلما زارت الرياح من سرعتها زاد ارتفاع الموجات وزادت معه طاقة الموجات المتولدة (الشامي ، ٢٠١٩ ، ص٩٨) ، حيث للبحار والمحيطات مخزون الطاقة يكفي الطلب الإجمالي العالمي عدة مرات ، على شكل تيارات وحرارة وموجات مد وجزر ، وعلى الرغم في كل ما تم ذكرة لا ان العراق لا يستغل كل منها رغم توفرها حيث لا يزال يعتمد على الطاقة الناضبة الاحفورية .

المبحث الثاني

أولا : مفهوم التنمية المستدامة وأهدافها

ظهر مفهوم التنمية نتيجة جهود حثيثة ومتواصلة أسهمت فيها العديد من الهيئات والمنظمات الدولية وبالاستعانة بآراء الخبراء والمهتمين بالبيئة ومتطلبات الحياة الأمنه اقتصاديا واجتماعيا (بشرى، ٢٠٠٢، ص٧٤.) [٣٢] ، فالتنمية ماهي الا عملية مركبة التفاعل لعناصر مرتبطة بحركة المجتمع ، تهدف الى احداث تغير كمي ونوعي في حياه الناس خلال حقبة زمنية معينة ، فهي ليس مجرد زيادة الإنتاج ، بل تمكين الناس من توسيع نطاق خياراتهم ليفعلوا مزيد من الأشياء وليملكوا مفاتيح لمخزون العالم من المعرفة والى ما هنالك ، اذا فالتنمية ما هي الا عملية ديناميكية مستمرة تنبع من الكيان وتشمل جميع الاتجاهات ، في عملية مطردة تهدف الى تبديل الهيكل الاجتماعي وتبديل الأدوار والمراكز وتحريك الإمكانات المتعددة الجوانب ، بعد رصدها وتوجيهها (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ ، ٢٠١١، ص ٣١) ، وبهذا فأن مفهوم التنمية توسع من مجرد التركيز على النمو الاقتصادي ليصبح جزء من عملية التنمية المستدامة

، والتي تهدف الى توسيع الخيارات امام الناس عبر وضعهم بأوليات التنمية وجعلهم هدفها وموضوعها ، فهي تدعو الى حماية الخيارات الإنسانية لأجيال الحاضر والمستقبل وتشمل أمور الصحة والتعليم والحرية السياسية والتمتع بحقوق الانسان واحترام الذات واكتساب المعرفة والتمكن من المواد الضرورية للتمتع بمستوى معيشي مناسب ، ويمكننا القول أن من اهم المبادئ التي تركز عليها التنمية المستدامة هو تلبية احتياجات المستقبل وتأمين المستقبل دون المساس بقدرة الأجيال ، وهي بذلك تستهدف (جبر ، ٢٠٢٢، ص١٩٦) :

. أن يحيا الانسان حياة صحية مديدة

. أن يكتسب المعرفة

. أن يحصل على الموارد الازمة لمستوى عيش لائق .

وبذلك تعد التنمية المستدامة نتاج للتطور الفكري لمفهوم التنمية كما عرفت من قبل المجلس العالمي للمبادرات البيئية " بانها التنمية التي تمد بخدمات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية الأساسية لسكان منطقة ما دون الاخلال بإمكانية استمرارية الأنظمة الاجتماعية والطبيعية باختلاف موارد هذه الخدمات (Aburub,2014,p66.) ، ولو نظرنا لها من جانب الطاقة المتجددة لوجدناها تعني توفير الطاقة بصورة مستمرة ودائمة وبتكلفة ميسورة ، وبكميات تتناسب مع الطلب المحلي والعالمي ، حيث تقوم على فكرة حماية البيئة وضمان الاستعمال الأمثل والتوزيع العادل للموارد ، كما وان قطاع الطاقة يعتبر مفتاح التنمية الاقتصادية حيث توجد علاقة قوية بين النمو الاقتصادي والتوسع في استهلاك الطاقة ، وتعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي ، ويتجلى الدور الأساسي للطاقة في ضمان امداد نظام التنمية الحالي بمصدر موثوق ومستدام ويمكن الاعتماد علية في إطالة امد الاستثمار (رمضان ، ٢٠٢٣، ص١٠٨) ، وكما وعرفت في كتاب (مستقبلنا المشترك) الصادر عام ١٩٨٧ الذي يعد جزءا من التقرير النهائي للجنة العالمية للبيئة والتنمية ، والذي مثل صدور هذا الكتاب بمثابة الولادة الحقيقة للتنمية المستدامة ، جاء في نصها : التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال القادمة في تلبية احتياجاتها ، تمثل استراتيجية نشر الانسجام بين الكائنات الطبيعية والبشرية ومن خلال ما ورد ذكرة فأن السعي لتحقيق تنمية مستدامة يتطلب مايلي (الياسري ،٢٠٢١ ، ٩٩.) :

١. نظام سياسي يؤمن المشاركة الفاعلة للمواطنين في صنع القرار .

٢. نظام اقتصادي قادر على احداث فوائض ومعرفة فنية قائمة على أساس الاعتماد الذاتي والاستدامة.

٣. نظام اجتماعي يقدم الحلول للتوترات الناجمة عن التنمية غير المتناغمة.

٤. نظام انتاجي يحترم واجب الحفاظ على القاعدة البيئية للتنمية.

٥. نظام دولي يراعي الأنماط المستدامة للتجارة والتمويل.

٦. نظام اداري مرن يملك القدرة على التصحيح الذاتي.

وبهذا فالتنمية المستدامة كما وصفت في تقرير للجنة للأمم المتحدة ببورتلاند ١٩٨٧ هي نموذج للتفكير حول المستقبل الاقتصادي الذى يضع في الحسبان الاعتبارات البيئية والاجتماعية والاقتصادية في اطار السعي للتنمية وتحسين جودة الحياة ، ومن هنا اصبحت التنمية المستدامة مطلباً اساسياً لتحقيق العدالة والانصاف في توزيع مكاسب التنمية والثروات بين الاجيال المختلفة ، وتهدف التنمية المستدامة الى تحقيق مجموعة من الأهداف على وفق اليات وبرامج مختلفة (Ravi ,Kiran,2007,p88.) :

١. اهم ما تسعى الية التنمية المستدامة هو تحسين نوعية الحياه السكان من خلال الاهتمام بالنوع وليس بالكم .

٢. تحقيق الاستخدام الأمثل والعقلاني للموارد الطبيعية باعتبارها موارد محدودة والسعي لتوظيفها بالشكل الصحيح

٣. تحقيق افضل حياة للسكان ، بالتركيز على اساسيات حياة الانسان عن طريق مقاييس الحفاظ على نوعية البيئة ومعرفة العلاقات بين نشاطات الأنسان والبيئة .

٤-الاستخدام العقلاني للموارد ، اذ تتعامل التنمية مع الموارد على انها محددوه لذلك تعمل على عدم خسارتها او تدميرها.

٥. ضمان وصول الجميع الى الطاقة الحديثة بأسعار معقولة موثوقة ومستدامة (صالح ، ٢٠٠٩، ص٣٩).

٦. احداث تغييرات مناسبة في اولويات المجتمع وحاجاته ، لتحقيق التوازن الذي يمكن من تفعيل التنمية الاقتصادية .

٧. احترام التنمية المستدامة للطبيعة البيئية من خلال تجسيد العلاقة بين البيئة والسكان لتصبح العلاقة منسجمة ومتكاملة.

٨. تحقيق الاستغلال الامثل للموارد ، تواجه التنمية المستدامة مشكلة محدودية الموارد عن طريق الاستغلال الأمثل والكفء للموارد المتاحة , مما يتيح فرصة كبيرة للأجيال القادمة للاستفادة من الموارد المتاحة , مما يحقق درجة كبيرة من العدالة بين الاجيال الحالية والاجيال القادمة(الشامي ، ٢٠٢٢، ص٢٠٣) .

وهذه الأهداف تكمن في تحقيق الرفاه الاجتماعي على مختلف الأصعدة ، وبهذا يتضح لنا ان التنمية المستدامة هي " مقاربة متكاملة ومتعددة الاختصاصات في التنمية ، يكون فيها الانسان محور العملية التنموية ، وتشجع التنمية المستدامة على حماية فرص الحياة للأجيال الحالية والاجيال القادمة مع احترام النظم الطبيعية التي تعتمد عليها كل الحياة "(الصالحي ، ٢٠١٨ ، ص٤٧٥) .

ثانيا : دور الطاقات المتجددة في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة.

ترتبط الطاقة المتجددة بعملية التنمية المستدامة ارتباطا عضويا وثيقا ، حيث توفير الطاقة بصورة مستمرة ودائميه وتكلفة ميسورة وبكميات تتناسب مع الطلب المحلي والعالمي ، فالتنمية تقوم على أساس فكرة حماية البيئة ، وضمان الاستعمال الأمثل والتوزيع العادل للموارد ، ويبرز دور الطاقة المتجددة في التنمية من خلال ابعاد ثلاثة أساسية ، أهمها البعد البيئي الذي يعمل على تقليل والحد من حجم الانبعاثات الغازية وتضرر المناخ (صالح ،٢٠٠٩، ص٥٥) ، أي الحد من التأثيرات البيئية غير المرغوب فيها لا سيما ما يتعلق بالانبعاثات البيئية وتأثيرها على المناخ وتفاقم مشكلة الاحتباس الحراري وتأثيرها على طبقة الأوزون ، اما ما يتعلق بالبعد الاقتصادي فهي تسعى الى تحقيق الابعاد الاقتصادية للتنمية المستدامة ، من خلال تغير نمط الاستهلاك وتقليص الاستهلاك الطاقة الاحفورية ، وفيما يتعلق بالبعد الاجتماعي فالطاقة المتجددة تسعى الى تحقيق عدد من الأهداف الاجتماعية تتمثل اهما توفير فرص عمل لاكبر عدد ممكن ، الامر الذي يعتبر مؤشر جيد لتقليل من حدة مشكلة البطالة ، فضلا عن تقليل عبئ استغلال الطاقة اذ توجه الطاقة المتجددة لتلبية الحاجات الاجتماعية(الياسري ، ٢٠٢١ ، ص ١٤٤) وبالتالي تحقيق الاستقرار الاجتماعي .

تعزز الاهتمام العالمي بموضوع البيئة وحمايتها ، بعد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية عام ٢٠١٢ ، والذي خرج بمجموعة من الوثائق حول الطاقة المتجددة ودعمها لفكرة التنمية المستدامة ، فبعد أدراك العالم جلياً الخطر الكبير الذي يسببه استخدام مصادر الطاقة التقليدية الشائعة وخاصةً (النفط والغاز الطبيعي) في تلوّث البيئة وتدميرها ، مما يجعل الطاقة المتجددة الخيار الأفضل على الإطلاق ، ولهذا أضحت مصادر الطاقة المتجددة في عصرنا الحالي دخلاً قومياً لبعض البلدان التي تستثمر مواردها الطبيعية بشكل صحيح(الشامي ، ٢٠٢١ ، ص ٩٨.) ، ومن المعلوم ان الطاقة المتجددة موجودة في جميع أنحاء العالم

تقريباً ويمكنها ان تؤمن أضعاف معدل الاستهلاك الحالي للطاقة في العالم اذا ما تم استغلالها بشكل صحيح ، وبالتالي ويتجلى الدور الأساسي للطاقات المتجددة ، في ضمان إمداد نظام التنمية الحالي بمصدر موثوق ومستدام للطاقة من خلال الاعتماد على قاعدة اقتصادية متنوعة تتيح إطالة أمد الاستثمارات القائمة على الموارد التقليدية كالنفط والغاز وزيادة مساهمات القطاعات المتجددة في الناتج المحلي الإجمالي والحفاظ على مكانة الدول في أسواق الطاقة العالمية ، وكما أن للطاقة المتجددة تهدف إلى تحقيق التوازن بين متطلبات التنمية بمختلف أشكالها و صورها من جهة ، ومقتضيات حماية الموارد البيئية والثروات الطبيعية من جهة أخرى(حمدان ،٢٠٢١، ص ٢٢٦.) .

فلو نظرنا الى واقع الطاقة في العراق لوجدناه من البلدان الرائدة في مجال امتلاك مصادر الطاقة البديلة لتوافر العديد من الموارد الطبيعية الملائمة كطاقة الرياح واشعة الشمس ومساقط المياه طاقة المد والجزر ، والتي تسهم في تزويد ما يحتاجه من مصادر بديلة للطاقة الاحفورية التي يعتمد عليها بشكل كبير ذات التلوث البيئي والتكاليف العالية ، فضلا عن عدم استدامتها ومصيرها الحتمي للنضوب ، فقد قدر مزيج الطاقة المستعمل في عام ٢٠١٨ معظمة من الطاقة الاحفورية ، حيث احتل النفط المرتبة الأولى وبنسبة ٧٨٪ من مزيج الطاقة في العراق مقابل ٢١٪ للغاز الطبيعي ، فيما كانت حصة الطاقة البديلة منخفضة جدا بنسبة ٠،٣٪ (الشمري ، ٢٠٢٣ ص٨٩) على الرغم من تنوع مصادرها لا انه لايزال متأخر في هذا المجال ، الا ان استخدام مصادر الطاقة المتجددة يمكن لها ان تدعم فكرة تحقيق مستويات التنمية المستدامة.

ولذا يبرز دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من خلال مؤشرات او والابعاد رئيسة وهي:

أولا . البعد الاقتصادي :

١. يمكن ان يسهم تطوير وتشجيع القطاعات الحديثة غير الملوثة في تحويل الأنشطة ذات الطابع الاقتصادي باتجاه استحداث وتطوير القطاعات المستدامة ، وظهور مبادرات اقتصادية تتأقلم مع التنمية المستدامة عن طريق تعزيز أنماط اكثر استدامة من الإنتاج والاستهلاك على المستوى الوطني(الشامي ،٢٠١٨ ، ص ٢٥٥.) .

٢ . ان اعتماد مصادر الطاقة المتجددة يعمل على تسريع تحقيق التنمية الاقتصادية ، من خلال تطوير قطاع الطاقة وجميع المجالات المتعلقة به ، حيث ان اعتماد المصادر الطاقة البديلة ، تأثير واسع على انتاج المعدات والآلات خاصة

بالطاقة ، والمعدة على اساس الابتكارات التكنلوجية الحديثة مما يؤدي الى تحقيق نمو اقتصادي وتطوير التجارة ، وبالتالي خلق فرص جديدة عن طريق زيادة الطلب على اليد العاملة وتقليل من حدة البطالة.

٣ . ان تمكين المناطق الريفية من مصادر الطاقة المتجددة يشجع على تنميتها اقتصاديا ، حيث تعد بيئة مناسبة للاستثمار الطاقة لافتقارها لشبكة الكهرباء وتخلفها ، كما ان مد شبكات الكهرباء فيها تعد مكلفة بالإضافة لعدم صيانتها باستمرار ، لذا فخيار الطاقة البديلة الحل الأمثل لتسريع في رفع المستوى المعاشي فيها بموازاة لاحترام البيئة (مهدي ،٢٠٢٢ ، ص١٨٩).

٤ . ان استثمار مصادر الطاقة المتجددة ، يؤدي الى تقليل من استيراد موارد الطاقة التقليدية الضرورية لإنتاج الطاقة الكهربائية.

٥. ان الاستثمار في المشاريع الخاصة بالطاقة المتجددة يعطي الدولة المعنية قدر عالي من الاستقلال عن الواردات للطاقة التقليدية وكذلك مساعدة الاقتصاد المحلي وتعزيزه .

ثانيا : البعد الاجتماعي :

١. ان استهلاك الفرد لمصادر الطاقة المتجددة يؤدي دورا كبيرا في تحسين المؤشرات التنمية الخاصة بتنمية الانسان ، وذلك من خلال تحسين في استعمال خدمات الصحة والتعليم ، وبالتالي تحسين المستوى المعيشة .

٢. تعتبر الطاقة المتجددة غير مضرة بالصحة ، لكونها طاقة نظيفة ولا يصاحب استثمارها مخرجات ملوثة مقارنة بالطاقة الاحفورية ، فضلا عن توفيرها وظائف متطورة تكنلوجيا .

٣. تتجسد القضايا الاجتماعية التي تتعلق بالطاقة المتجددة في تخفيض وطأة الفقر ، والسعي الى اتاحة الفرص امام اكبر قدر من شرائح المجتمع لاستثمارها ، حيث يسهل استخدامها بالاعتماد على تقنيات واليات بسيطة.

٤. تعتبر مصدر محلي الا ينتقل ويتلاءم مع واقع واحتياجات تنمية المناطق المحلية(Status 2012, p 6010.) .

٥. تتميز بكونها اقتصادية وتعد عاملا مهما في تنمية البيئة والاجتماعية ولكافة المجالات .

٦. ان الهدف من استخدام الطاقة المتجددة هو الحفاظ على النظم البيئية والموارد الطبيعية من اجل الإنتاج المستدام والمساواة بين الأجيال ، حيث تسعى الى ان يكون السكان والطلب على الموارد محدودا من حيث الحجم والحفاظ على سلامة النظم والتنوع البيئي .

ثالثا : البعد البيئي

١. تمثل الانعكاسات السلبية المتراجعة للطاقة التقليدية عن البيئة ، احد اهم الأسباب التي دعت للبحث عن طاقة بديلة ، كفيلة بإصلاح ما افسدته مصادر الطاقة التقليدية ، او كحد ادنى التخفيف من حدتها في ضل التغيرات المناخية التي يشهدها العالم.

٢. ان اعتماد مصادر الطاقة النظيفة كبديل للطاقة الاحفورية ، يعمل بشكل او باخر على تقليل من تشكيل الامطار الحامضية ، التي تلحق الضرر بكافة المحاصيل الزراعية واشكال الحياة الأخرى .

٣. تحمي البيئة والانسان من ارتفاع نسبة ثاني أوكسيد الكاربون في الهواء ومن انبعاثات الغازات الضارة التي تقوم بتفاقم مشكلة الاحتباس الحراري(العقابي ،٢٠١٩ ، ص١٢٦.) .

٤. تحمي البيئة والانسان من المخلفات الذرية الضارة الناتجة عن مفاعلات القوى النووية.

٥. تمكن من توفير المخزون الطبيعي من مصادر الطاقة التقليدية كالفحم والبترول ، لاستخدامات أخرى.

٦. يبرز تأثيراستخدام الطاقة المتجددة على الامن البيئي ، باعتبار أن هذا النوع من الطاقة الجديدة هو في الأصل مستمد من الطبيعة التي تعتبر كمصدر أساسي لإنتاج هذه الطاقة النظيفة الصديقة للبيئة وما يميزها عن الطاقة التقليدية أنها غير ملوثة ، وغير ناضبة(محمود، ٢٠٢٠ ، ص٢٢٢) .

وخلاصة القول يمكننا القول انه لا يمكن الوصول لتنمية المستدامة ، بمعزل عن تحقيق طاقة متجددة مستدامة ، فالطاقة هي اكبر قطاع صناعي في العالم أي تمثل ٧٠ % من الناتج المحلي العالمي ، الذي يعد ناتجه مدخلا اساسيا لكل سلعة او خدمة يتم تقديمها في الاقتصاد ، والتي لها تاثير عميق على الانتاجية في مختلف المجالات ، ويحدد الوصول الى الطاقة او عدم الوصول اليها جودة الحياة ويمثل وصولها المحدود احد العوائق الرئيسية لتحقيق التنمية المستدامة.

المبحث الثالث

أولا : التحديات التي تواجه استثمار الطاقة المتجددة في العراق

يتمتع العراق بإمكانية هائلة من الطاقة المتجددة ، لكنة لا يزال متأخر عن نظرائه الإقليميين في مجال استثمارها ، لوجود تحديات ومعوقات عديدة تحول دون تطوير واستغلالها بالشكل الأمثل ، وتتمثل هذه المعوقات بمعوقات مؤسساتية وهيكلية ، فنية وتقنية ، وما يتعلق منها بنقص الوعي الكافي لدى السكان إضافة للمعوقات الاقتصادية والبيئية المناخية ، وبالرغم من ان المستقبل سوف يكون للطاقة المتجددة عاجلا ام اجلا لما تمتلكه من إمكانيات كبيرة الا ان الانتقال اليها لا يخلو من تحديات تعيق انتقال الطاقة في العراق(مهدي ، ٢٠٢٠، ص ١٠٣)، حيث ان درجة سرعة وكفاءة انتقال الدولة نحو الطاقة المتجددة ، يعتمد على موارها الذاتية وظروفها الخاصة ومراحل تطورها الاقتصادي ، اذ ينبغي ان يكون الانتقال سهل ولا يسبب زيادة في تكاليف الإنتاج فيما اذا كان المحتوى المحلي اكبر من عملية نحو الطاقة المتجددة ، أي من حيث التكنلوجيا والسياسات والممارسات الادارية والخ ، وتتمثل هذا التحديات والمعوقات بكل مما يلي :

١. العائق السياسي والتشريعي : ويتمثل بغياب التشريعات القانونية وعدم وضوح الخطوات التي تحفز على استثمار الطاقة المتجددة ، من حيث صعوبة منح التراخيص وطول المدة الزمنية اللازمة لحصول الموافقات ، فضلا عن عدم التنسيق والتعاون بين الجهات التنفيذية والحكومية ، يتصل التحدي السياسي بجزيئة الفساد اللتان يقفان عائق امام استغلال بدائل الطاقة وتحقيق مشاريع تنموية لتطوير قطاعات متوازنة مع قطاع الطاقة ، إضافة الى العجز الذي يسببانه في السيطرة على قطاع الطاقة ومحاولة الارتقاء به من خلال رفع الكفاءات والخبرات والبقاء على الأوضاع الحالية التي توضح العجز في الإدارة . (حمودي ، ٢٠١٧ ، ص٣٣).

٢. العائق التكنلوجي الفني : ويقصد به تقنيات الطاقة المتجددة ، اذا تحتاج الى معرفة وخبرة فنية في تصنيع او استعمال المعدات اللازمة ضمن نمط تكنلوجي معين يتلائم مع متطلبات بيئة البلد المعني ، حيث يتطلب ذلك مهارات واسعة وخبرات فنية وإدارية متقدمة ، لذا فان غياب الجانب المعلوماتي والمعرفي يعد من المعوقات التي تقف عائق امام نشر هذه الطاقة ، الى جانب عدم الاهتمام بالبحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة ، واعاقة النقص في برامج تدريب الكفاءات والمهارات واستفادتهم من الخبرات الأجنبية(العزاوي ، ٢٠٢٠ ، ص١٣٦)

٣. العائق الاقتصادي : ان الجدوى الاقتصادية وكلف استثمار أي مورد يعد عاملا حاسما في التوجه نحو استثماره فكلما انخفضت الكلفة الاقتصادية ازداد الطلب عليه واصبح اقتصادي الاستخدام وهذا ما ينطبق

على استخدام مصادر الطاقة الاحفورية في العالم حيث تدعم الطاقة من المصادر التقليدية الرخيصة مما يقلل من التوجه نحو الاستثمار لمصادر الطاقة المتجددة ، إضافة الى ضعف التشريعات القانونية والمحفزات الضريبية وغياب التمويل العام التي تدعم وتشجع استثمار الطاقة البديلة ، فضلا عن الاعتقاد الخاطئ الذي يشير الى ان الاستثمار في هكذا مشاريع يحمل في طياته مخاطر مالية تتمثل بالتكلفة العالية والموثوقية المتدنية مقارنه بمصادر الطاقة التقليدية

٤. العائق البيئي : ارتبطت التنمية الاقتصادية ارتباط وثيق بالاستخدام المتزايد لمصادر الطاقة وتنامي الانبعاثات للغازات الدفيئة للطاقة المتجددة ، والتي تتيح فرصة لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، وتامين الامداد بالطاقة وتقليل من الاثار السلبية على الصحة والبيئة وبالتالي تحقيق الأهداف الإنمائية ، الا انها لا تخلو من التحديات التي تعيق استثمارها حيث تلعب التغيرات المناخية دور كبير في تعطيل استغلال مصادرها ، الامر الذي يجعل البعض يتردد في استثمار هذه التقنية ، والبحث عن تقنيات اكثر كفاءة وبنفس الوقت تقاوم التغيرات المناخية ، وتتمثل هذه المعوقات بالغبار والاتربة والغيوم ومشكلة شحة المياه والرياح .اضافة الى انها تستلزم مسطحات ضخمة من الارضي في حالة توليد قدارت كبيرة وعلى هذا يجب ان تكون الارضي صحراوية أو غير مستغلة بحيث تكون قيمتها المبدئية متناهية في الصغر. (سلمان ، هيثم عبد الله ،٢٠٢٠، ص ٦٧.)

٥. التحدي الأمني: يعد الاستثمار في الطاقة المتجددة نوعا من انواع الاستثمار الاجنبي المباشر ، يعني انتقال الاموال المادية او المعنوية او كليهما من بلد الى اخر والهدف منه تحقيق المنفعة الاقتصادية لكل البلدين ، وقد يتمثل بالسيطرة الكاملة او الجزئية على المشروع الاقتصادي ، وفي الغالب يكون هذا المشروع في شكل شركة المتعددة الجنسيات أو في شكل مشروع مشترك بالاشتراك مع رأس المال المحلي العام أو الخاص في الدولة المضيفة ، وبما ان شركات الاستثمار الا تبدي رغبتها في الاستثمار في اي دولة ما لم يكن لها نسبة معينة من هذا المشروع أو ذاك ، إذ ن الاستثمار في هذه المشاريع الا يعني مجرد تصدير لرأس المال ، وانما يعني صفقات متكاملة تتضمن انشاء مشاريع وتصدير التكنولوجيا والخبر ة التنظيمية او الإدارية ، وبالتالي إضافة تحدي جديد يتمثل بالتهديدات الخارجية او الازمات المالية

، كما يستوجب المحافظة على امن وسلامة المنشأة الاقتصادية السيادية للدولة ، حيث يعد التحدي الامن من بديهيات الاقتصاد والمحافظة علية امر ضروري . (رمضان ، ٢٠٢٣ ، ص٢٠١)

في ضوء ما تقدم فانة ينبغي تهيئة البيئة السياسية العامة المواتية والمصحوبة بالترتيبات المؤسسية المناسبة على الصعيد الوطني ، باعتبارها خيارا أساسيا ومناسبا لتسريع الخطى في عملية تطوير الطاقات

المتجددة وتطبيقها على نطاق واسع ، ومن هنا لابد من وضع سياسات متاحة لضمان ديمومة الطاقة المتجددة .

ثانيا : الافاق المستقبلية للطاقات المتجددة في العراق ضمن اهداف التنمية المستدامة

تحظى الطاقة المتجددة بأهمية بالغة في حماية البيئة ، باعتبارها طاقة غير ناضبة تمثل احدى وسائل حماية البيئة ، في ضل مواجهة مشكلة استنفاذ الموارد غير المتجددة والاحترار العالمي وتلوث وتعريض البيئة للخطر ، حيث يبرز تأثيرها الواضح على معدلات النمو الاقتصادي والتنوع الاقتصادي من خلال تأسيس قطاع الطاقة المتجددة ، والاهتمام بتطوير التقنيات النظيفة ، والعمل على تطوير هذه التقنيات محليا ، وخلق فرص تصدير واسعة ، من شأنها تطوير اقتصاد مستدام قائم على المعرفة ، ومن المسلمات انه لا يمكن النظر للتنمية الاقتصادية وتحقيق التوازن الاقتصادي دون تحقيق نهضة تنموية وتوازن بيئي بأكبر قدر ممكن وهو ما تسعى لتحقيقه الطاقة المتجددة ، من حماية البيئة والاستخدام العقلاني للموارد المتاحة بأفضل الصيغ لتهيئة الأطر للازمة لدمج ابعاد التنمية المستدامة مع الخطط التنموية والاستراتيجات الداعية لاستغلال الطاقة البديلة ، وللأخذ بعين الاعتبار التأثير المتبادل بين البيئة والطاقة والتنمية جدول (٥) .

ان الاستثمار في الطاقة المتجددة بات من الضرورات المهمة ، لكونه يؤهل الوصول او تحقيق التنمية المستدامة ، ليس على الصعيد المحلي فحسب و إنما على الصعيد الاقليمي والدولي ، حتى أصبحت التنمية المستدامة غير ممكنة التحقيق بدون الوصول الى الطاقة المستدامة المتجددة ، فالطاقة تمثل اكبر قطاع صناعي في العالم يمثل (٧٠٪) من الناتج المحلي العالمي ، لذلك سعت العديد من الدول إلى لاستثمار في هذا القطاع الحيوي ، فعمدت بعض الدول إلى سن قوانين خاصة بالطاقات المتجددة في هذا المجال (thermai.p90.٢٠٠٧,p90) ، فضلا عن القوانين العامة لاستثمار، ووضعت سياسات واحكام واستراتيجيات تحكم عمل هذه المشاريع ووفرت التمويل الازم لتشجيع الاستثمار فيها ، هذا ويحدد الوصول الى الطاقة او عدم الوصول اليها جودة الحياة ويمثل وصولها المحدود احد العوائق الرئيسية لتحقيق التنمية المستدام ، اعتمدت مبادرة الطاقة المستدامة المتجددة ثالثة اهداف مترابطة تسعى لتحقيقها بحلول عام ٢٠٣٠ وهي ضرورية للتنمية المستدامة طويلة الاجل فيما يتعلق بالحصول على الطاقة وهي:

. ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة .

. مضاعفة معدل التحسن في كفاءة الطاقة.

. زيادة نصيب الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي(سلمان ، ٢٠٢١ ، ص ٦٧)

جدول (٥)

ارتباط الطاقة المتجددة بالتنمية المستدامة

ارتباط التنمية الاقتصادية بالاستخدام المتزايد للطاقة
توفر طاقة متجددة تهيئة أرضية للتنمية
فك الارتباط والمساهمة في تنمية المستدامة
تامين الامداد بالطاقة التخفيف من التلوث
مساهمة الطاقة في تأمين مناخ بيئي نظيف
تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة امتصاص الكاربون وخفض الانبعاثات

المصدر : احمد عباس حمادي ، منتهى زهير محسن ، علياء حسين خلف الزركوشي ، دور الطاقة المتجددة في تحقيق البعد البيئي للتنمية ، مصدر سابق ، ص ٧٩.

يمثل العراق احد البلدان العربية التي تعاني نقص حاد في امدادات الطاقة والتي تعد من المستلزمات الضرورية التي تهيء مقومات النهوض الاقتصادي ، ولغرض تحقيق اهداف التنمية المستدامة ولا سيما الهدف السابع ، الذي يشير الى الطاقة المتجددة وضمان حصول الجميع عليها بأسعار معقولة وبإمدادات مستمرة ، الامر يستوجب اعتماد استراتيجية للتنمية المكانية ، تتماشى مع خصوصية المجتمع العراقي واحتياجاته ، ولكون الطاقة المتجددة ترتبط بعملية التنمية المستدامة ارتباطا وثيقا من خلال ابعادها الثلاث ، والتي من المؤمل ان تنهض بواقع العراق فيما اذا اعتمدت وطبقت بشكل صحيح يتمثل بعدها الأول بالبعد الاجتماعي : فان استثمار الطاقة المتجددة او البديلة في العراق يحقق الرفاهية للمجتمع ويوفر فرص عمل دائمة ، على اعتبار ان العمل يوفر قاعدة اساسية لعملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، فأن توفر الطاقة بالشكل المناسب وبالكميات المطلوبة لاداء العمل يعد شرطا ضروريا لأحداث التنمية (زكريا، ٢٠٢٠ ،

ص٩١) ، اما الثاني البعد الاقتصادي : نتيجة تزايد الطلب على الطاقة بمختلف أنواعها ، باعتبارها العنصر الاساسي والمحرك لعملية التصنيع ، فضلا عن تزايد استهلاك الافراد منها ، حيث يشار الى ان استهلاك الافراد في الدول الصناعية يفوق ثلاث ارباع استهلاك الطاقة الأولية في العالم ككل ، الامر الذي يحتم تغيير وتقليص أنماط الاستهلاك من الطاقة الاحفورية ، واعتماد الطاقة البديلة التي تتماشى مع مؤشرات واهداف التنمية المستدامة ، اما في المجال البيئي : فان اعتماد الطاقة المتجددة يسهم في خفض حجم الانبعاثات الغازية التي تسبب ضرر في المناخ وزيادة حدة

مشكلة الاحتباس الحراري وتأثير طبقة الأوزون نتيجة استعمال مصادر الطاقة الاحفورية المعرضة للنضوب ، لذلك اصبح لزاما التفكير بمصادر نظيفة بديل(إرسوي ،٢٠٢١ ، ص ٣٢ و٣٦.) .

وخلاصة ما تقدم نشير الى انه يتعين على العراق صياغة سياسة للطاقة المتجددة من الصفر وارسال الأسس لبناء الغطاء الأخضر لغرض تحقيق اهدافها ، وتطبيق مشروع قانون الطاقة المتجددة الذي اعد مسبقا والذي يتضمن :

. تفعيل واستخدام الطاقة المتجددة في العراق .

. زيادة مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة ، والمساهمة في امن الطاقة .

. حماية البيئة والتخفيف من حدة تغير المناخ .

. تحقيق تنمية الطاقة المستدامة من خلال زيادة كفاءة مصادر الطاقة التقليدي المستخدمة حاليا واعداد مصادر الطاقة للأجيال القادمة .

الاستنتاجات

١. تتمثل الطاقة المتجددة بكل من طاقة الشمس والرياح والماء والحياتية وغيرها ، وهي طاقة لا تنفذ ولا تنضب على خلاف الطاقة التقليدية (البترول والغاز والفحم .. وغيرها) .

٢. تتمتع الطاقة المتجددة بقدر كبير من الأهمية ، نتيجة ما يواجه العالم من خطر نفاذ الطاقة الاحفورية ، حيث لانضار تتجه الية عاجلا ام اجلا ، كحلا بديلا لمصادر الطاقة .

٢. تسهم الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من خلال التأثير في متغيرات اقتصادية واجتماعية وبيئية .

٤. ان استثمار الطاقة المتجددة يعمل على تخفيف من الطلب المتزايد على الطاقة ، فضلا عن أهميته في التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة ، إضافة الى أهمية الكبيرة باعتبارها صديقة للبيئة وتشغيل الايدي العاملة وتوفير فرص العمل .

٥. يساهم استثمار واعتماد الطاقة المتجددة الى تسريع النهوض بالواقع الاقتصادي للبلد ، من خلال جذب الاستثمارات المحلية والعالمية ، عن طريق إعطاء منح الضمانات القانونية الكافية للاستثمار وإنتاج الطاقة.

٦. ان اعتماد مصادر الطاقة المتجددة يعمل على تحقيق الاستقرار البيئي والاقتصادي والاجتماعي .

٧. تلعب الطاقة المتجددة دور مهم تحقيق اهداف التنمية المستدامة ، لكونها طاقة مستديمة ونظيفة أي لا تسبب أي شكل من اشكال التلوث .

التوصيات

١. وضع استراتيجية بعيدة المدى قابلة للتطبيق على ارض الواقع مدعومة باطار تشريعي وقانوني يدعم التوجه نحو انتاج الطاقة المتجددة في العراق .

٢. العمل على وضع خطط واستراتيجيات طويلة الأمد وقصيرة في مجال دعم الطاقة المتجددة ، والعمل على تحقيقها ، إضافة الى الاستعانة بالخبرات العالمية في تطوير هذا المجال ، وبما يتوافق وبيئة العراق لاختصار الوقت والتكلفة ، فضلا للاستفادة من الوفورات في دعم الموازنة العامة للدولة .

٣. العمل على تمكين استثمار الطاقة المتجددة في القرى والمناطق الريفية ، والتي تعاني من عجز كبير في توفير الطاقة ، الامر الذي يشجع الى استقرار السكان ومليء الفراغ الديموغرافي في هذه المناطق .

٤. ضرورة دعم الطاقة المتجددة وتنويع مصادرها لمواكبة التوجهات العالمية الداعية باستخدام مصادر الطاقة النظيفة والتي تتلاءم وتحقيق التنمية المستدامة .

٥. ضرورة تبني سياسات اقتصادية تدعم التوجية لاعتماد التكنلوجيا الأفضل في انتاج مصادر الطاقة المتجددة لما لها من دور يمكن ان يقلل من تكاليف لاسيما مع تسارع التوجه نحو مصادر الطاقة النظيفة إضافة الى انخفاض أسعارها.

٦. ضرورة إعادة النظر بتصميم المباني وشبكات النقل والتصنيع مع ما يتلائم هدف ترشيد استهلاك الطاقة اذ من المحتمل ان يتم تحقيق جزء كبير من التحول الى الطاقة المتجددة بسبب انخفاض متوسط التكلفة الحدية للطاقة المتجددة وإمكانية بيع الفائض من الطاقة من خلال وضع عدادات تعمل باتجاهين .

٧. العمل على توعية وتحفيز استثمار الطاقة البديلة على مستوى الافراد والمستثمرين ورجال الاعمال ومنظمات المجتمع المدني ، من خلال ابراز أهمية استخدامها في جانب المحافظة على البيئة فضلا عن توفير الاحتياجات من الطاقة .

٨. تحتاج مسألة الطاقة في العراق الى حلول جذرية لسد فجوة الطلب المتنامي وتنويع مصادر الانتاج ، لا سيما الطاقة المتجددة فضلا عن اصلاح وسائل النقل الطاقة وتوزيعها وفق أساليب تكنلوجية حديثة .

٩ . تشجيع استخدام الطاقة المتجددة عن طريق سن القوانين والاطر التشريعية ، التي تتوافق مع إمكانيات العراق في هذا المجال ، وكما هو معمول به في الدول ذات الريادة في هذا المجال ، مع توفير المناخ الاستثماري المناسب للشركات الرصينة العاملة في مجال الطاقة المتجددة من اجل الإفادة من خبرتها .

قائمة المراجع :

- الشامي ، حسين على عويش ، قاسم متعب جلود ، واقع الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في العراق للمدة (٢٠١١. ٢٠١٨) مجلة المثنى للعلوم الإدارية والاقتصادية ، المجلد ١٢ ، العدد ٤ ، ٢٠٢٢، ص٢٠١.
- الخطيب ، رباح جميل ، ابتسام طارق دبو ، واقع الطاقات المتجددة في العراق ، مجلة تنمية الرافدين ، المجلد ٤٢، العدد ١٣٨ ، ٢٠٢٣ ، ص١٠١ .
- احمد ، محمد شهاب ، سامر عادل عبد ، الطاقة المتجددة وانعكاساتها على مسار التنمية المستدامة ، مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية ، العدد خاص ، ص٦٦.
- الشمري ، مايح شبيب ، مستقبل الطاقة المتجددة وامكانيات الاستفادة منها في الع ارق ، مجلة جامعة كركوك للعلوم الادارية والاقتصادية العدد الخاص ، ٢٠٢٢، ص١٣٩.
- IEA (2016) Key Renewable Trends Excerpt from: Renewable Information International Energy Agency
- عبد الأمير ، رجاء حسين ، دور التشريع في مجال الطاقة المتجددة ، مجلة كلية القانون للعلوم القانونية والسياسية ، المجلد ١١ ، العدد ٤١ ، ٢٠٢٣ ، ص١٤٤.
- ياسين ، بشرى رمضان ، مصادر الطاقة المتجددة وتطبيقاتها التنموية في العراق ، مجلة مداد الاداب ، العدد ٥٦ ، لعام ٢٠٢٠ ص ٨٤٩.
- دعوش ، علي عبد الكاظم ، الطاقة المتجددة بين محدودية الاستعمال ومعالجة ازمة الكهرباء في العراق ، جامعة بغداد ، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية ، المجلد ٢٦ ، العدد ١٢٢ ، ص ١٩٩. ٢٠٢٢.
- احمد ، محمد شهاب ، سامر عادل عبد ، الطاقة المتجددة وانعكاساتها على مسار التنمية المستدامة ، مصدر سابق ، ص٦٩.
- صالح ، عمرو رشيد ، نوال محسن علي ، ، توظيف الطاقة الشمسية وعلاقتها بالمتغيرات التصميمية بأثاث الشارع ، المجلة الاكاديمية ، ، العدد ٩٣ ، ٢٠١٩ ، ص٢٢٧.
- دعيج ، منى علي ، أحلام احمد عيسى ، الطاقة المتجددة في العراق وسبل استثمارها ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية ، ٢٠٢١ ، العدد ٢٨ ، ص ١٦٩.
- الشمري ، مايح شبيب ، مستقبل الطاقة المتجددة وإمكانية استغلالها في العراق ، مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية ، عدد خاص ، ٢٠٢١ ، ص١٢٢.
- نصيف ، محمد غازي ، دور موارد الطاقة المتجددة في دعم الموازنة العامة للدولة / الدول النامية مع الإشارة الى العراق ، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية ، العدد ٧٥، ٢٠٢٢، ص٤٩.

- إرسوي ، سيبيل اركيل ، جوليا تيؤابون بفاف ، التحول المستدام في نظام الطاقة العراقي ، بغداد مركز البيان للدراسات والتخطيط ، ايار ،٢٠٢١ ، ص ٣٢ و٣٦.
- الجبوري ، باقر كرجي ، يافا عبد الحر الفتلاوي ، اثر التنمية المستدامة في واقع الطاقة المتجددة في العراق . دراسة تحليلية ، مجلة جامعة القادسية ، العدد ٦٥، مجلد ١ ، ٢٠٢٢، ص٨٩.
- الجبوري ، باقر كرجي ، يافا عبد الحر الفتلاوي ، أثر التنمية المستدامة في واقع الطاقة المتجددة في العراق ، المصدر نفسة .
- مهدي ، علاء وجية ، ندى سهيل سطام ، دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة دراسة تحليلية ، مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية ، عدد خاص ، ٢٠٢٢، ص١٠٥ .
- النوري ، سولاف عدنان ، عبير يحيى الساكني ، إمكانية سرعة الرياح في العراق ودورها في انتاج الطاقة الكهربائية (دراسة في جغرافية الطاقة) ، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، جامعة بابل ، العدد ١٨ ، ٢٠١٤ ، ص٣٥٨.
- سلمان ، هيثم عبد الله ، أفاق انتاج الطاقة المتجددة في العراق طاقة الرياح نموذجا ، مركز دراسات البصرة والخليج العربي ، جامعة البصرة ، ص٢٠ ، ٢٠٢٠ .
- احمد ، محمد شهاب ، سامر عادل عبد ، الطاقة المتجددة وانعكاساتها على مسار التنمية المستدامة ، مصدر سابق ، ص ٨٨.
- الشمري ، مايح شبيب ، مستقبل الطاقة المتجددة وإمكانية الاستفادة منها في العراق ، مصدر سابق ، ص٤٦.
- الصالحي ، انس يحيى إسماعيل ، موارد الطاقة المتجددة وتطبيقاتها وإمكانية تطويرها في العراق ، ديوان الوقف السني ، دائرة التعليم الديني والدراسات الإسلامية في العراق ، ٢٠١٨ ، ص٤٧٥.
- Status and future prospects of renewable energy in Iraq, op.cit, p 6010.
- حمدان ، سوسن صبيح ، العناصر المناخية المتاحة في العراق وإمكانية الاستفادة منها في انتاج الطاقة البديلة ، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، العدد ٤٢، ٢٠١٣ ، ص١٦٨ .
- الياسري ، احمد جاسم جبار ، كرار صباح مهدي ، واقع ومستقبل الطاقة المتجددة في العراق وإمكانية الاستفادة منها في توليد الكهرباء ، مجلة الغري للعلوم الإدارية والاقتصاد ، العدد الثاني ، المجلد ١٧ ، ٢٠٢١ ، ص ٦٥.
- الشامي ، حسين علي عويش ، قاسم متعب جلود ، واقع الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في العراق ٢٠١١. ٢٠١٨، ص٣٣.
- رمضان ، محمد سيف ، رؤية في اطار التنمية المستدمة في العراق (الأهداف والتحديات واستراتيجيات التطوير) مجلة الشرائع للدراسات القانونية ، المجلد ٣ ، العدد ٣ ،٢٠٢٣ ، ص١٠٣.

- الشامي ، حسين علي عويش ، قاسم متعب جلود ، واقع الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في العراق ٢٠١١. ٢٠١٨، مصدر سابق ، ص١٧٦.
- رمضان ، محمد سيف ، رؤية في اطار التنمية المستدمة في العراق (الأهداف والتحديات واستراتيجيات التطوير) مجلة الشرائع للدراسات القانونية ، المجلد ٣ ، العدد ٣ ، ٢٠٢٣، ص١٠٣.
- الشامي ، لبنان هاتف ، اسراء علاء الدين ، واقع التنمية المستدامة في العراق المعوقات والتحديات واستراتيجيات التطور ، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة ، العدد خاص بالمؤتمر العالمي الدولي الثامن ، ٢٠١٩ ، ص٩٨. ٣١- بشرى رمضان ياسين ، مصادر الطاقة المتجددة وتطبيقاتها التنموية في العراق ، مصدر سابق ، ص٧٤.
- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ ، مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من اثار تغير المناخ ملخص صانعي السياسات وملخص فني ، ٢٠١١، ص ٣١ . تقرير منشور على الموقع
  - : –https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srren_report_ar1.pdf
- جبر ، وليد عبد ، الامن الإنساني والتنمية البشرية المستدامة العراق نموذجا ، مجلة كلية التربية العدد السادس ، ص١٩٦، ٢٠٢٢.
- Aburub, Haitham, Blaajerg, Frede,2014 ,Renewable and sustainable energy reviews, journal homepage .p66.
- رمضان ، محمد سيف ، رؤية في اطار التنمية المستدمة في العراق (الأهداف والتحديات واستراتيجيات التطوير) ، مصدر سابق ، ص١٠٨ .
- الياسري ، احمد جبار جاسم ، كرار صباح مهدي ، واقع ومستقبل الطاقة المتجددة في العراق وإمكانية الاستفادة منها في توليد الكهرباء ، مصدر سابق ، ٩٩.
- Ravi , ,Kiran,2007 ,Renewable Energ Solar thermai.p88.
- صالح ، لورنس يحيى ، حيدر ظاهر محمد ، بدائل الطاقة وإمكانية إحلال ، مجلة العلوم الإدارية والاقتصادية ، العدد ٩٨، ٢٠٠٩، ص٣٩.
- الشامي ، حسين على عويش ، قاسم متعب جلود ، واقع الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في العراق للمدة (٢٠١١ . ٢٠١٨) ، مجلة المثنى للعلوم الإدارية والاقتصادية ، المجلد ١٢، العدد ٤ ، ٢٠٢٢، ص٢٠٣.
- الصالحي ، انس يحيى إسماعيل ، موارد الطاقة المتجددة وتطبيقاتها وإمكانية تطويرها في العراق ، ديوان الوقف السني ، دائرة التعليم الديني والدراسات الإسلامية ، العراق ، ٢٠١٨ ، ص٤٧٥.
- صالح ، لورنس يحيى ، حيدر ظاهر محمد ، بدائل الطاقة وإمكانية إحلال ، مصدر سابق ، ص٥٥.
- الياسري ، احمد جاسم جبار ، كرار صباح مهدي ، واقع ومستقبل الطاقة المتجددة في العراق وإمكانية الاستفادة منها في توليد الكهرباء ، مصدر سابق ، ص ١٤٤.

- الشامي ، لبنان هاتف ، اسراء علاء الدين ، واقع التنمية المستدامة في العراق المعوقات والتحديات واستراتيجيات التطور، مصدر سابق ، ص ٩٨.
- حمدان ، سوسن صبيح ، العناصر المناخية المتاحة في العراق وإمكانية الاستفادة منها في انتاج الطاقة البديلة ، مصدر سابق ، ص ٢٢٦.
- الشمري ، مايح شبيب ، مستقبل الطاقة المتجددة وإمكانية الاستفادة منها في العراق ، مصدر سابق ، ص٨٩.
- الشامي ، حسين على عويش ، قاسم متعب جلود ، واقع الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في العراق للمدة (٢٠١١ . ٢٠١٨) ، مصدر سابق ، ص ٢٥٥.
- العقابي ، زهراء علي جبري ، واقع وافاق الطاقة المتجددة في العراق (وإمكانية الاستفادة من تجربة البرازيل) ، جامعة واسط ، كلية الإدارة والاقتصاد ، ٢٠١٩ ، ص٩٠.
- مهدي ، علاء وجية ، ندى سهيل سطام ، دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة دراسة تحليلية ، مصدر سابق ، ص١٨٩.
- Status and future prospects of renewable energy in Iraq, Renewable and Sustainable Energy Reviews- October 2012, p 6010.
- العقابي ، زهراء علي جبري ، واقع وافاق الطاقة المتجددة في العراق (وإمكانية الاستفادة من تجربة البرازيل) ، مصدر سابق ، ص١٢٦.
- محمود ، صباح فيحان ، نور كهلان علي ، متطلبات اعتماد الطاقة المتجددة في العراق ودورها في تحقيق التنمية المستدامة ، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية ، المجلد ١٦ ، العدد ٥٠ ، ج٢ ، ٢٠٢٠ ، ص٢٢٢.
- مهدي ، علاء وجيه ، ندى سهيل سطام ، دور الطاقة المتجددة في تحقيق الطاقة المتجددة ، مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية ، العدد خاص ، ٢٠٢٠، ص ١٠٣.
- حمودي ، احمد عباس ، منتهى زهير محسن ، علياء حسين خلف الزركوشي ، دور الطاقة المتجددة في تحقيق البعد البيئي للتنمية ، مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية ، العدد خاص ، ٢٠١٧ ، ص٣٣.
- العزاوي ، زكريا يونس احمد ، الافاق المستقبلية للاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة ، مجلة جامعة تكريت للحقوق ، المجلد ٥ ، العدد ٢ ، الجزء الأول ، ٢٠٢٠ ، ص١٣٦.
- سلمان ، هيثم عبد الله ، أفاق انتاج الطاقة المتجددة في العراق طاقة الرياح نموذجا ، مصدر سابق ، ص ٦٧.
- رمضان ، محمد سيف ، رؤية في اطار التنمية المستدمة في العراق (الأهداف والتحديات واستراتيجيات التطوير) مجلة الشرائع للدراسات القانونية ، مصدر السابق ، ص٢٠١.

❖ Ravi , ,Kiran,2007 ,Renewable Energ Solar thermai.p90.

❖ سلمان ، هيثم عبد الله ، أفاق انتاج الطاقة المتجددة في العراق طاقة الرياح نموذجا ، مصدر سابق ، ص ٦٧.

❖ زكريا ، يؤنس ، الافاق المستقبلية لاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة ، مجلة تكريت للحقوق، العدد ٢ ، ٢٠٢٠ ، ص٩١.

❖ إرسوي ، سيبيل اركيل ، جوليا تيرابون . بفاف ، التحول المستدام في نظام الطاقة العراقي ، بغداد مركز البيان للدراسات والتخطيط ، ايار ،٢٠٢١ ، ص ٣٢ و٣٦.

Bibliography of Arabic References (Translated to English)

- Al-Shami, Hussein Ali Aweish, Qasim Miteb Jaloud, The reality of renewable energy and sustainable development in Iraq for the period (2011-2018) Al-Muthanna Journal of Administrative and Economic Sciences, Volume 12, Issue 4, 2022, p. 201.
- Al-Khatib, Rabah Jamil, Ibtisam Tariq Dabo, The Reality of Renewable Energies in Iraq, Tanmiya Al-Rafidain Magazine, Volume 42, Issue 138, 2023, p. 101.
- Ahmed, Muhammad Shihab, Samer Adel Abd, Renewable energy and its implications on the path of sustainable development, Kirkuk University Journal of Administrative and Economic Sciences, special issue, p. 66.
- Al-Shammari, Mayeh Shabib, the future of renewable energy and the possibilities of benefiting from it in Iraq, Kirkuk University Journal of Administrative and Economic Sciences, special issue, 2022, p. 139.
- IEA (2016) Key Renewable Trends Excerpt from: Renewable Information International Energy Agency.
- Abdul Amir, Rajaa Hussein, The Role of Legislation in the Field of Renewable Energy, Journal of the College of Law for Legal and Political Sciences, Volume 11, Issue 41, 2023, p. 144.
- Yassin, Bushra Ramadan, Renewable energy sources and their development applications in Iraq, Madad Al-Adab Magazine, No. 56, 2020, p. 849.
- Daoush, Ali Abdel-Kadhim, Renewable Energy between Limited Use and Addressing the Electricity Crisis in Iraq, University of Baghdad, Journal of Economic and Administrative Sciences, Volume 26, Issue 122, p. 199. 2022.
- Ahmed, Muhammad Shehab, Samer Adel Abd, renewable energy and its implications on the path of sustainable development, previous source, p. 69.
- Saleh, Amr Rashid, Nawal Mohsen Ali, the use of solar energy and its relationship to design variables in street furniture, Academic Journal, No. 93, 2019, p. 227.
- Duaij, Mona Ali, Ahlam Ahmed Issa, Renewable Energy in Iraq and Ways to Invest in It, Tikrit University Journal of Human Sciences, 2021, No. 28, p. 169.
- Al-Shammari, Mayeh Shabib, the future of renewable energy and the possibility of exploiting it in Iraq, Kirkuk University Journal of Administrative and Economic Sciences, special issue, 2021, p. 122.

- Nassif, Muhammad Ghazi, The role of renewable energy resources in supporting the general budget of the state/developing countries with reference to Iraq, Iraqi Journal of Economic Sciences, No. 75, 2022, p. 49.
- Ersoy, Sibylle Erkel, Julia Tiaobon Pfaff, Sustainable Transformation in the Iraqi Energy System, Baghdad, Al-Bayan Center for Studies and Planning, May, 2021, pp. 32 and 36.
- Al-Jubouri, Baqir Karaji, Yafa Abdul-Harr Al-Fatlawi, the impact of sustainable development on the reality of renewable energy in Iraq - an analytical study, Al-Qadisiyah University Journal, No. 65, Volume 1, 2022, p. 89.
- Al-Jubouri, Baqir Karaji, Jaffa Abdel-Harr Al-Fatlawi, the impact of sustainable development on the reality of renewable energy in Iraq, the same source.
- Mahdi, Alaa Wajih, Nada Suhail Sattam, the role of renewable energy in achieving sustainable development, an analytical study, Kirkuk University Journal of Administrative and Economic Sciences, special issue, 2022, p. 105.
- Al-Nouri, Solaf Adnan, Abeer Yahya Al-Sakini, the possibility of wind speed in Iraq and its role in producing electrical energy (a study in the geography of energy), Journal of the College of Basic Education for Educational and Human Sciences, University of Babylon, No. 18, 2014, p. 358.
- Salman, Haitham Abdullah, Prospects for Renewable Energy Production in Iraq, Wind Energy as a Model, Center for Basra and Arabian Gulf Studies, University of Basra, p. 20, 2020.
- Ahmed, Muhammad Shehab, Samer Adel Abd, renewable energy and its implications on the path of sustainable development, previous source, p. 88.
- Al-Shammari, Mayeh Shabib, the future of renewable energy and the possibility of benefiting from it in Iraq, previous source, p. 46.
- Al-Salhi, Anas Yahya Ismail, Renewable energy resources, their applications, and the possibility of developing them in Iraq, Sunni Endowment Office, Department of Religious Education and Islamic Studies in Iraq, 2018, p. 475.
- Status and future prospects of renewable energy in Iraq, op.cit, p 6010.
- Hamdan, Sawsan Sobeih, climatic elements available in Iraq and the possibility of benefiting from them in producing alternative energy, Al-Mustansiriya Journal of Arab and International Studies, No. 42, 2013, p. 168.
- Al-Yasiri, Ahmed Jassim Jabbar, Karar Sabah Mahdi, the reality and future of renewable energy in Iraq and the possibility of benefiting from it in generating electricity, Al-Ghari Journal of Administrative Sciences and Economics, second issue, volume 17, 2021, p. 65.

- Al-Shami, Hussein Ali Aweish, Qasim Miteb Jaloud, the reality of renewable energy and sustainable development in Iraq 2011-2018, p. 33.
- Ramadan, Muhammad Saif, A Vision within the Framework of Sustainable Development in Iraq (Goals, Challenges, and Development Strategies), Al-Shara'i Journal for Legal Studies, Volume 3, Issue 3, 2023, p. 103.
- Al-Shami, Hussein Ali Aweish, Qasim Miteb Jalloud, the reality of renewable energy and sustainable development in Iraq 2011-2018, previous source, p. 176.
- Ramadan, Muhammad Saif, A Vision within the Framework of Sustainable Development in Iraq (Goals, Challenges, and Development Strategies), Al-Sharay'a Journal for Legal Studies, Volume 3, Issue 3, 2023, p. 103.
- Al-Shami, Lebanon, telephone, Israa Alaa Al-Din, the reality of sustainable development in Iraq, obstacles, challenges, and development strategies, Journal of the Baghdad University College of Economic Sciences, special issue for the Eighth International World Conference, 2019, p. 98. 31- Bushra Ramadan Yassin, Renewable Energy Sources and Their Development Applications in Iraq, previous source, p. 74.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, Renewable Energy Sources and Mitigation Climate Change Impacts Summary for Policymakers and Technical Summary, 2011, p. 31. Report published on the website https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srren_report_ar1.pdf
- Jabr, Walid Abd, Human Security and Sustainable Human Development, Iraq as a Model, College of Education Journal, Issue Six, p. 196, 2022.
- Aburub, Haitham, Blaajerg, Frede,2014 ,Renewable and sustainable energy reviews, journal homepage .p66.
- Ramadan, Muhammad Saif, A Vision within the Framework of Sustainable Development in Iraq (Goals, Challenges, and Development Strategies), previous source, p. 108.
- Al-Yasiri, Ahmed Jabbar Jassim, Karar Sabah Mahdi, the reality and future of renewable energy in Iraq and the possibility of benefiting from it in generating electricity, previous source, 99.
- Saleh, Lawrence Yahya, Haider Zahir Muhammad, Energy Alternatives and the Possibility of Substitution, Journal of Administrative and Economic Sciences, No. 98, 2009, p. 39.

- Al-Shami, Hussein Ali Aweish, Qasim Miteb Jalloud, The reality of renewable energy and sustainable development in Iraq for the period (2011-2018), Al-Muthanna Journal of Administrative and Economic Sciences, Volume 12, Issue 4, 2022, p. 203.
- Al-Salhi, Anas Yahya Ismail, Renewable energy resources, their applications, and the possibility of developing them in Iraq, Sunni Endowment Office, Department of Religious Education and Islamic Studies, Iraq, 2018, p. 475.
- Saleh, Lawrence Yahya, Haider Zahir Muhammad, energy alternatives and the possibility of replacement, previous source, p. 55.
- Al-Yasiri, Ahmed Jassim Jabbar, Karar Sabah Mahdi, the reality and future of renewable energy in Iraq and the possibility of benefiting from it in generating electricity, previous source, p. 144.
- Al-Shami, Lebanon, Tel., Israa Alaa Al-Din, The reality of sustainable development in Iraq, obstacles, challenges, and strategies for development, previous source, p. 98.
- Hamdan, Sawsan Sobeih, climatic elements available in Iraq and the possibility of benefiting from them in the production of alternative energy, previous source, p. 226.
- Al-Shammari, Mayeh Shabib, the future of renewable energy and the possibility of benefiting from it in Iraq, previous source, p. 89.
- Al-Shami, Hussein Ali Aweesh, Qasim Miteb Jalloud, the reality of renewable energy and sustainable development in Iraq for the period (2011-2018), previous source, p. 255.
- Al-Aqabi, Zahraa Ali Jabri, The reality of renewable energy prospects in Iraq (and the possibility of benefiting from Brazil's experience), Wasit University, College of Administration and Economics, 2019, p. 90.
- Mahdi, Alaa Wajiya, Nada Suhail Sattam, the role of renewable energy in achieving sustainable development, an analytical study, previous source, p. 189.
- Status and future prospects of renewable energy in Iraq, Renewable and Sustainable Energy Reviews- October 2012, p 6010.
- Al-Aqabi, Zahraa Ali Jabri, The reality and prospects of renewable energy in Iraq (and the possibility of benefiting from Brazil's experience), previous source, p. 126.

- Mahmoud, Sabah Faihan, Nour Kahlan Ali, requirements for adopting renewable energy in Iraq and its role in achieving sustainable development, Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Volume 16, Issue 50, Part 2, 2020, p. 222.
- Mahdi, Alaa Wajih, Nada Suhail Sattam, the role of renewable energy in achieving renewable energy, Kirkuk University Journal of Administrative and Economic Sciences, special issue, 2020, p. 103.
- Hamoudi, Ahmed Abbas, Muntaha Zuhair Mohsen, Alia Hussein Khalaf Al-Zarkushi, the role of renewable energy in achieving the environmental dimension of development, Kirkuk University Journal of Administrative and Economic Sciences, special issue, 2017, p. 33.
- Al-Azzawi, Zakaria Younis Ahmed, Future Prospects for Investment in Renewable Energy Sources, Tikrit University Law Journal, Volume 5, Issue 2, Part One, 2020, p. 136.
- Salman, Haitham Abdullah, Prospects for Renewable Energy Production in Iraq, Wind Energy as a Model, previous source, p. 67.
- Ramadan, Muhammad Saif, A Vision within the Framework of Sustainable Development in Iraq (Goals, Challenges, and Development Strategies), Al-Shara'i Journal for Legal Studies, previous source, p. 201.
- Ravi , ,Kiran,2007 ,Renewable Energ Solar thermai.p90.
- Salman, Haitham Abdullah, Prospects for Renewable Energy Production in Iraq, Wind Energy as a Model, previous source, p. 67.
- Zakaria, Yunus, Future Prospects for Investment in Renewable Energy Sources, Tikrit Law Journal, Issue 2, 2020, p. 91.
- Ersoy, Sibel Erkel, Julia Terrabon-Pfaff, Sustainable Transformation in the Iraqi Energy System, Baghdad, Al-Bayan Center for Studies and Planning, May, 2021, pp. 32 .