مستقبل الطاقة المتجددة وامكانيات الاستفادة منها في العراق

أ.د مايح شبيب الشمري
كلية الإدارة والاقتصاد /جامعة الكوفة
م.م حسين باسم الفريجي
كلية الصيدلة / جامعة العميد

The future of renewable energy and the possibilities of benefiting from it in Iraq

Prof. Mayih Shabib Al-Shamry
College of Administration and Economics / University of Kufa
Eng. Hussein Bassem Al-Fariji
College of Pharmacy / Al-Ameed University

المستلخص:

تعد الطاقة المتجددة مصدر مهم من مصادر الطاقة، التي يمكن استثمارها نظرا لكونها متوافرة بشكل واسع ومستدام، ولذلك ازداد الاهتمام فيها، في المدة الأخيرة، نتيجة المخاوف بشان الاضرار بالبيئة والمناخ، الناتج من حرق الوقود، والذي يظن الكثير انه يؤدي الى هطول الامطار الحمضية، وزيادة على الاحتباس الحراري الناتج من استعمال مصادر الطلقة التقليدية، والذي يعد عامل اخر يسهم في الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة، كما ان توليد الطاقة وفق الأسلوب التقليدي يعد سببا ايضاً في حدوث التلوث الصناعي نتيجة تلوث الهواء والأرض والمياه، اضافةً الى ان ازدياد الطلب على الطاقة بشكل مستمر يؤدي الى زيادة أثمانها، وارتفاع التكاليف في نهاية المطاف.

وبناءً على ما تقدم اصبح الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة من الاولويات العالمية، لسد حاجات الاستهلاك المتزايد بأعلى كفاءة ممكنة وبمستوى منخفض من التكاليف وبأقل اضرار بيئية. وهنا جاءت الحاجة في العراق لمواكبة التطورات العالمية لتنويع مصادر الطاقة، والشروع باعتماد توليد واستعمال الطاقة المتجددة كمعزز ورديف لمصادرها التقليدية التي يعاني البلد من نقص كبير منها اصلا، وتشير النتائج الى ان العراق يعاني من نقص كبير بالطاقة يصل الى 58% في وقت الذروة ويعود ذلك الى ضعف انتاج الطاقة اضافة الى ارتفاع نسبة الفاقد، اما انتاجه من الطاقة المتجددة فيتركز على الطاقة الكهرومائية وبنسبة 5% تقريبا من انتاج الطاقة الكلي وعليه نوصي بالتوسع فيها اضافة الى اعتماد الطاقة الشمسية فضلا عن طاقة الرياح .

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة ، أنواع الطاقة.

Abstract:

Renewable energy is an important source of energy that can be invested because it is widely available and sustainable. Therefore, interest in it has increased, in the recent period, as a result of concerns about environmental and climate damage, resulting from burning fuel, which many think leads to acid rain. In addition to the global warming resulting from the use of traditional bullet sources, which is another factor that contributes to the interest in renewable energy sources, and the generation of energy according to the traditional method is also a cause of industrial pollution as a result of air, land and water pollution, in addition to the increased demand for energy in a way Continuous increases in its prices, and eventually increases in costs.

Based on the foregoing, investment in renewable energy sources has become a global priority, to meet the needs of increasing consumption with the highest possible efficiency, at a low level of costs, and with the least environmental

damage. Here came the need in Iraq to keep pace with global developments to diversify energy sources, and to start adopting the generation and use of renewable energy as a booster and complement to its traditional sources, of which the country already suffers from a great shortage. The results indicate that Iraq It suffers from a shortage of energy that reaches more than 50% at the peak time, due to the weak energy production in addition to the high percentage of losses. As for its production of renewable energy, it is focused on hydroelectric energy and at a weak rate, and therefore we recommend expanding it in addition to adopting solar energy as well as wind energy.
(Keywords: renewable energy, types of energy).

المقدمة:

ان مستقبل وتطور لاقتصاد العالمَي وازدهاره يعتمد على كٌيفُية التعامل مع مجموعة تحدٌيات، اهمها الذي يرتبط بمجال الطاقة ويتحدد ذلك بجانبين، الاول: تأمٌين إمدادات ثابتة وآمنة من الطاقة بأسعار معقولة، والثاني: التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة لتقلٌيل الدمار الناتج عن التلوث الذي يتسبب به الإنسان في بيئته نتيجة التوسع المفرط في استعمال الوقود الاحفوري، وفي الجانب الثاني المتعلق بالطاقة المتجددة موضوعة البحث، والذي له من الأهمية بمكان في ظل ازدياد الطلب على الطاقة وازياد الاضرار البيئة ايضا، لذا يمكن القول بأن الطاقة النظيفة هي امل المستقبل، في مجال رفد توفير الطاقة من جهة، والمحافظة على البيئة من جهة اخرى.

مشكلة البحث:

بما ان الطاقة المتجددة تعد احد المقومات الرئيسة لمستقبل الطاقة في العالم، لذا تكمن المشكلة بشكل عام باختيار سبل توفيرها المناسبة، ومعالجة تحديات استعمالها بالشكل الذي يجعلها رافد مهم للطاقة مستقبلا، ويمكن صياغة ذلك بالتساؤل الاتي: ماهي اهم مصادر الطاقة المتجددة المناسبة، التي يمكن اعتمادها لتعزيز مصادر الطاقة المتاحة بالمستوى الذي يحقق اقل تكلفة اقتصادية وبيئية في العراق؟

فرضية البحث:

يواجه العالم اليوم نقطة تحوُّل، إذ يمثِّل تغيُّر المناخ تهديداً حقيقياً للرخاء العالمي من جانب، وازياد الحاجة الى الطاقة وارتفاع كلفتها من الجانب الاخر، وعلية نفترض ان الاستثمار في الطاقة المتجددة سيساهم في حل ازمة الكهرباء في العراق إضافة الى ان استعمالها سوف يحقق حماية للبيئة في العراق.

اهمية البحث:

من اجل إيجاد توجه عالمي جديد، يُعنى بالمحافظة على البيئة من التلوث وتحقيق تنمية عالمية مستدامة؛ تتجه الجهود للبحث عن بدائل للطاقة التقليدية، واستحداث تقنيات من شأنها تعميق الافادة من الطاقات المتجددة، على نحو اقتصادي وبيئي أفضل، وقد حققت الكثير من دول العالم تقدما في هذا المجال، وبما ان مصادر الطاقات المتجددة متعددة، وعليه يرى الكثير من خُبراء التنمية والبيئة أنها ستكون مُستقبل الطاقة الواعد في العالم، لذا من الاهمية بمكان تسليط الضوء على مصادر الطاقة المتجددة وامكانات استعمالها في ظل الحاجة المتنامية للطاقة في العراق.

أهداف البحث:

يهدف البحث الى دراسة مستقبل الطاقة المتجددة وامكانيات الافادة منها في العراق، ويمكن تناول أهداف البحث تفصيليا وكالآتي:

1- دراسة الاسس النظرية للطاقة المتجددة ومصادرها.

2- تشخيص معوقات وتحديات استعمال الطاقة المتجددة.

3- دراسة امكانات الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة في العراق لحل مشكلة نقص الطاقة من جهة والمحافظة على البيئة من جهة اخرى.

متغيرات البحث والمدة الزمنية:

من اجل الوصول إلى أهداف البحث اعتمد نا منهج التحليل الوصفي، الذي يعتمد أسلوبي الاستدلال والاستقراء فهو يحلل الأسس والمفاهيم العامة، ويستنبط منها ما يتلاءم مع الواقع، ونستقرئ البيانات التاريخية لتحليل الواقع الفعلي، ناهيك عن استعمال أسلوب الاستشراف لرسم السياسة المستقبلية الملائمة للإفادة من مصادر الطاقة المتجددة في العراق، ومن شان تلك المناهج تعريف الفرضية العامة للاختبار.

هيكلية البحث:

يتضمن مبحثين تناول الاول: مفهوم الطاقة المتجددة وانواع الطاقة المتجددة والطاقة المتجددة والتنمية، اضافة الى تجارب دولية في مجال الطاقة المتجددة، اما المبحث الثاني فتناول: واقع قطاع الطاقة الكهربائية في العراق، اضافة الى تحديات استعمال الطاقة المتجددة ، وتناولنا امكانيات استعمال الطاقة المتجددة في العراق، فضلا عن مستقبل قطاع الكهرباء بين الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة، وانتهى البحث بجملة من الاستنتاجات والتوصيات.

المبحث الأول

الاطار المفاهيمي للطاقة المتجددة

أولا: مفهوم الطاقة المتجددة:

تولد الاهتمام في المدة الأخيرة بموضوع الطاقة المتجددة وذلك نتيجة المخاوف بشان الاضرار والمخاوف البيئية وخاصة حرق الوقود والذي يظن الكثير انه مولد بشكل كبير في هطول الامطار الحمضية وتلوث الهواء والاحتباس الحراري هو الاخر عامل يسهم في الاهتمام بقضية الطاقة المتجددة، إضافة الى ان توليد الطاقة الكهربائية وفق الأسلوب التقليدي هو سبب ايضاً في حدوث التلوث الصناعي وما ينتج عنه من تلوث الهواء والأرض والمياه ولم يكن هذا السبب الوحيد للاهتمام، وانما هذا الاهتمام جاء ايضا نتيجة الزيادة في أسعار الطاقة وارتفاع حجم الطلب عليها لذلك يساعد التحول من استعمال الطاقة الاعتيادية الى الطاقة المتجددة على تحقيق مجموعة من الأهداف منها تقليل الانبعاثات وتوفير طاقة اكثر فعالية وحماية البيئة والحد من التأثيرات المناخية في المستقبل .(Aburb,Biaagerg,2014: 749)

عرفت الطاقة المتجددة على انها (الطاقة الناتجة من مصادر طبيعية غير قابلة للنضوب تتميز بطابع الاستمرارية والديمومة فهي تتجدد في طبيعتها بوتيرة اعلى من حجم استهلاكها وان الاستثمار فيها لا يؤدي الى حدوث ضرر بالبيئة).(يؤنس، 2020: 141)

وقد عرفت الوكالة الدولية للطاقة الطاقة المتجددة بانها (الطاقة التي تشتمل على جميع الاشكال المنتجة للطاقة من مصادر متجددة بطريقة مستدامة بما في ذلك الطاقة الحيوية والحرارية والارضية والطاقة المائية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية التي تكون مشتقة من العمليات الطبيعية وتتجدد بمعدلات اسرع من عملية استهلاكها.(الوكالة الدولية للطاقة المتجددة ، 2013، 194)

والملاحظ من هذا المفهوم انه جامع لمفاصل الطاقة المتجددة كلها من حيث المفهوم والانواع.

كما عرفت على انها (هي تلك الطاقة الناتجة من الطاقة الحيوية وطاقة الرياح والطاقة الأرضية والطاقة الشمسية الناتجة عن المصادر الطبيعية للأرض، ويتضح من هذا المفهوم ان هناك أنواع كثيرة للطاقة المتجددة) .(Arent,2011:770)

وعرفت كذلك بأنها الطاقة التي نحصل عليها من المصادر الطبيعية والتي تتجدد باستمرار وان استعمال هكذا أنواع من الطاقة يساهم في جعل البيئة بشكل افضل من استعمال الأنواع الأخرى التي يكون لها تأثير سلبي في بعض الأحيان .(Energy,2007,3)

والملاحظ من التعاريف السابقة انها ركزت بشكل واضح على أهمية استعمال الطاقة المتجددة وبيان انواعها وأهميتها على البيئة بمعنى ان تكون صديقة للبيئة .

ويمكن إعطاء مفهوم للطاقة المتجددة على انها احدى الطرق الحديثة في توليد الطاقة الصديقة للبيئة والتي تكون مشتقة بشكل مباشر وغير مباشر من الطاقة الشمسية او الرياح او المياه او مشتقة حيويا او من حرارة باطن الارض.

ثانيا: أنواع الطاقة المتجددة:

1- طاقة المياه: وهي الطاقة التي تتولد بفعل الحركة المستمرة للمياه والتي تتميز بكونها لا تنفذ، ويمكن توليدها من السدود والشلالات والمد والجزر في البحار، وتعد من اقدم مصادر الطاقة النظيفة واكثرها استعمالا واقلها تكلفه، والطاقة المائية من المصادر المهمة للطاقة النظيفة ومقبولة بيئيا والتي تعتمد اساسا على دورة المياه الطبيعية، فمثلا تنتج حركة الأمواج في حالة الأحوال العادية طاقة تصل ما بين (10- 100) كيلو وات لكل متر، وقد تطورت افكار وتقنيات استثمار هذه الطاقة نتيجة للزيادات الحادة في اسعار النفط وتزايد الاهتمام بقضايا البيئة ولذلك أخذت الطاقة المائية تجذب اهتمام مختلف دول العالم.(يوسف، 2020: 250)

وتقسم الطاقة المائية الى ثلاث أنواع:

أ- طاقة المد والجز التي هي عبارة عن ارتفاع وانخفاض مياه البحار والمحيطات.

ب- الطاقة الكهرومائية والتي تنتج من خلال انشاء السدود ونصب توربينات تحول من بعد ذلك الى طاقة كهربائية.

ج- طاقة المحيطات التي تولد من خلال تحويل طاقة المحيطات الى دورة ميكانيكية ينتج عنها طاقة نظيفة واقتصادية بالوقت ذاته.

2- الطاقة الشمسية: الطاقة الشمسية من أهم مصادر الطاقة المتجددة التي يمكن للإنسان استثمارها، وتتميز هذه الطاقة بالاستمرارية كونها متوفرة بشكل واسع ومستدام ونظيف، فمصدرها الشمس التي لا تفنى ولا تزول، ويقصد بطاقة الشمس الاشعة الكهرومغناطيسية المنبعثة (فوق البنفسجية والمرئية وتحت الحمراء القريبة والمتوسطة) فالطاقة الشمسية مصدر من المصادر النظيفة في توليد وإنتاج الطاقة، وكان استعمال ضوء الشمس في انتاج الكهرباء وتوليدها امر صعب في الماضي لكن اصبح اليوم متاح لأنه اصبح امر اقتصادي بعد اتجاه طاقة البترول الى النضوب، وما يزال التقدم التكنلوجي في الطاقة الشمسية مستمر مما سوف يعمل على تخفيض تكلفة توليد الطاقة الشمسية، اذ تقوم الشمس بإمداد الأرض بطاقة تزيد عن اجمالي احتياجات العالم من الطاقة بنحو 5000 مره ، ومن اهم استعمالات الطاقة الشمسية هي تامين الطاقة الكهربائية للقوارب وتغذية المدن بالطاقة واضاءة الأرصفة وكذلك استعمالها في جانب الاتصالات فضلا عن استعمالها في التدفئة. (صالح،2020: 749)وتعرف الطاقة الشمسية على انها تدفق الطاقة من الشمس واشكالها الأساسية هي الحرارة والضوء اذ يتم تحويل تلك الاشعة وامتصاصها بعدة طرق ومن خلال ذلك تتحول الى طاقة متجددة (Kiran,2007:3).

3- طاقة الرياح : تعد طاقة الرياح من اهم واقدم أنواع الطاقة المتجددة فقد تم استعمالها في المراكب الشراعية، كما يتم استعمالها في توفير الطاقة الى المنازل ودائما ما تكون تكلفتها اقل من تكلفة الطاقة التقليدية وتعتمد هذه الطاقة على سرعة الرياح ومراوح التوربينات(مؤشرات تطور، 2021: 19)

وتعرف الطاقة على انها الطاقة الحركية المستمدة من التيار الهوائي، بمعنى ان طاقة الرياح تتفاوت في انتاجها وحسب الموقع الجغرافي ، وان الاهتمام بهذا النوع جاء نتيجة الاهتمام المتزايد بحماية البيئة من الملوثات التي تنتج عن استعمال الطاقة الاعتيادية التي تؤدي الى حدوث تلوث كبير نتيجة انبعاث ثاني أوكسيد الكاربون هذا من جانب ومن جانب اخر ان الاهتمام في طاقة الرياح هو تحقيق انخفاض في تكاليف الانتاج خاصة وان من اهم مميزات الطاقة المتجددة هو انها لا تحتاج الى صيانة متكررة وان انتاجها يكون محلي.(سلمان، 2016: 17-19)

ومن مساوئ استعمال طاقة الرياح هي انها لا تتوفر الا في المناطق الذي تتعرض الى هبوب الرياح إضافة الى ان توربين الرياح يكون ذو صوت مزعج وذو وتكلفة انشاء عالية.

4-أنواع أخرى للطاقة المتجددة:

هنالك العديد من مصادر الطاقة المتجددة والتي تلبي جزء من الطاقة ويمكن الاستفادة منها في المستقبل في توليد الكهرباء كما يمكن الاستفادة منها في مجالات اخرى ومنها الطاقة الجوفية التي هي عبارة عن الحرارة الكامنة في أعماق الأرض بشكل مياه ساخنة(طالبي، 2008: 204) كما توجد الطاقة الجيوحرارية، و الطاقة الحيوية التي تعتمد على المصادر النباتية والحيوانية، والطاقة الهيدروجينية التي تعد من المصادر الحديثة التي تستخدم مع خلايا الوقود وما يعاب على هذا النوع ان كلفة استعماله عالية جدا وذلك لكونه يتوفر بكميات قليلة جدا(صالح، محمد،2016: 320-321).

ثالثا: الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة:

يبحث الانسان دائما عن مصادر جديدة للطاقة لتغطية احتياجاته المتزايدة في تطبيقات الحياة المتطورة وان تكون الطاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة مما يكسبها أهمية بالغة في تحقيق التنمية المستدامة خاصة وان الطاقة احد المقومات الأساسية لتيسير النشاط الاقتصادي، كما انها تعد احد اركان الامن والاجتماعي، ولذا تبرز العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة التي تعني توفير الطاقة بصورة مستمرة ودائميه وتكلفة ميسورة وبكميات تتناسب مع الطلب المحلي والعالمي وتقوم التنمية على فكرة حماية البيئة وضمان الاستعمال الأمثل والتوزيع العادل للموارد،

ويتجلى الدور الأساسي للطاقة المتجددة في ضمان امداد نظام التنمية الحالي بمصدر موثوق ومستدام يمكن الاعتماد علية في إطالة امد الاستثمار، ويوجه هذا النوع من العلاقة تحديات مهمة تتمثل في محدودية هذا النوع من الطاقة وكذلك ارتفاع تكاليفها نسبيا (المعهد العالمي للتخطيط القومي الطاقة المتجددة 2020، 2-4).

رابعا: بعض التجارب الدولية في مجال الطاقة المتجددة:

1- الطاقة المتجددة في البرازيل:

البرازيل هي خامس دولة في العالم من حيث عدد السكان، وتعد تاسع أكبر اقتصاد في العالم، وانها أكبر دولة في أمريكا اللاتينية من حيث السكان والاقتصاد ومساحة الارض، وشديدة التحضر اي ما يقارب 80% من سكانها يعيش في المدن الحضرية، حاولت سياسة الطاقة في البرازيل بشكل رئيس تطوير مصادر الطاقة المحلية من خلال وضع برامج عدة نذكر منها برنامج PRODEEM بتثبيت نحو 5700 نظام للطاقة الشمسية الكهروضوئية في شمال وشمال شرق البرازيل، وهو برنامج تطوير الطاقة يتم تنسيقه من قبل وزارة الطاقة البرازيلية والمناجم، اذ يشتري البرنامج PRODEEM الانظمة الكهروضوئية بكمية كبيرة وتوفرها بشكل مجاني للمستخدمين عبر الوكالات الحكومية، كما تمتلك البرازيل امكانات كبيرة من طاقة الرياح ففي عام 2002 تم اصدار برنامج PROINFA لتقديم الحوافز لدعم مشاريع الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء من الرياح والطاقة الكهرومائية والكتلة الحيوية، ان نتائج هذه السياسات عادت بالفائدة على الميزان التجاري للبلد، مما ساعد البرازيل على التقدم اقتصاديا واجتماعيا وتحقيق اهداف مهمة، أذ تعكس أهداف سياسة الطاقة الحفاظ على النمو الاقتصادي والحد من التدهور البيئي ، كما اثبتت البرازيل قدرتها على تبني تقنيات وسياسات الطاقة وتنفيذها بفعالية، وتتضمن السياسات المقترحة حوافز مالية ولا سيما تلك التي تهدف استعمال الطاقة المتجددة ، وفرض ضرائب اعلى على استعمال الوقود الأحفوري(Geiier,2004:1445-1449).

2- الطاقة المتجددة في المانيا:

تعدّ المانيا من اكثر البلدان الاوربية كثافة سكانية وهي رابع أكبر اقتصاد في العالم، فقد شهدت تطور كبير واستثمار صحيح في مجال الطاقة المتجددة مما جعلها في مقدمة البلدان في انتاج هذا النوع من الطاقة، فقد اعتمدت الحكومة على سياسة تشجيع الاستثمار في مجال الطاقة النظيفة ووفرت لها قروض ميسرة ذات فائدة منخفضة مما جعلها تساهم ب(31%) من اجمالي الطاقة في عام 2017، وتحتل طاقة الرياح المرتبة الأولى اذ بلغ اجمالي انتاجها (18414) ميكاواط في عام 2005 لتبلغ (20622) ميكا واط في عام 2006 ، لتبلغ في عام 2015 (44580) ميكاواط لتشكل (12%) من اجمالي الطاقة المتولدة ويتميز هذا النوع من الطاقة بكونه رخيص نسبيا مقارنة بمصادر الطاقة المتجددة الاخرى في المانيا ، اما ما يخص الطاقة الشمسية فقد حقق معدلات نمو عالية في توليدها اذ بلغت (42396) ميكا واط في عام 2017 على الرغم من ان المانيا تشهد اقل ساعات سطوع للشمس في العالم(Abie,2018:20) .

3- الطاقة المتجددة في الصين:

يعد استعمال الصين للطاقة المتجددة ذو اهمية كبرى في تحسين البيئة، لذا حققت تقدم ملحوظ في حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، ويمثل هذا الاتجاه السائد في الصين من اجل تنمية الطاقة المتجددة بشكل سريع، وبدأت تلعب دور مهم في هيكل الطاقة اذ تظهر مساهمة الطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح جميعها بمعدل سنوي مرتفع، ولضمان استمرار نمو وتطور الطاقة المتجددة تم سن قانون الطاقة المتجددة لجمهورية الصين الشعبية، اذ أتخذ المجلس الوطني لنواب الشعب والقطاعات المعنية اجراءات سريعة لوضع انظمة وقوانين داعمة بما ذلك تطوير صناعة الطاقة المتجددة وادارة راس المال الخاص لتنمية الطاقة المتجددة، ان التطور في هذا المجال يعتمد على الدعم الحكومي، فمنذ اواخر السبعينيات وضعت الحكومة الصينية بعض السياسات والمبادئ والقوانين لتطوير الطاقة المتجددة منها تمرير قانون الحفاظ على الطاقة عام 1997، وقانون منع تلوث الهواء عام 2000، والتي نصت بالتأكيد على استغلال الطاقة المتجددة ، اذ يعد الدعم الحكومي القوة الرئيسة لتطوير هذه الطاقة المتمثل بالدعم

المـــالي للمســـتثمرين والمنتجـــين لتحقيـــق تطـــور مســـتمر فـــي مجـــال انتـــاج الطاقـــة المتجددة(Zhang,2007:441)

ونتيجـة للـدعم الحكـومي المـذكور أحـرزت الصـين تقـدما فـي التحـول نحـو الطاقـة النظيفـة، واحتلـت المرتبـة الاولـى فـي التصـنيف العـالمي تليهـا الولايـات المتحـدة، وهـذا يعنـي أن الصـين تحتـل مكـان الريـادة عالميـا فـي كـل مـن انتـاج واسـتهلاك الطاقـة المتجـددة، واصـبحت الطاقـة الشمسـية الكهروضـوئية مصـدر الطاقـة الأسـرع نمـواً، وتشـير الاحصـائيات الصـادرة عـن ادارة الطاقـة الوطنيـة عـن ارتفـاع توليـد الطاقـة الشمسـية الكهروضـوئية فـي الصـين مـن 224 كيلـو واط سـاعة عـام 2019 إلـى 261 كيلـو واط سـاعة عـام 2020 بمعـدل نمـو 16.5% ، وهـذا يعنـي ان الاسـتثمار فـي الطاقـة الشمسـية يحقـق معـدل نمـو أعلـى فـي معظـم منـاطق الصـين مقارنـة بالطاقـة الكهرومائيـة وطاقـة الريـاح، ولا يقتصـر الاسـتثمار فـي الطاقـة المتجـددة علـى رفـع مسـتوى الصـناعة والابتكـار التكنولـوجي بـل يسـاعد ايضـا فـي التخفيـف مـن حـدة الفقـر فـي المنـاطق الريفيـة والـذي يمكـن اعتبـاره أحـد الاسـتراتيجيات الاساسـية للتخفيـف مـن حـدة الفقـر ، وهنـاك عوامـل تـؤثر علـى تطـوير الطاقـة المتجـددة فـي الصـين منهـا الخطـط الصـناعية، والبحـث والتطـوير التكنولـوجي، والقـوانين وسياسـة اسـعار الكهرباء، وسياسة حوافز المشاريع(Ruxu,2021:2-3).

المبحث الثاني

واقع الطاقة وامكانات استخدام الطاقة المتجددة في العراق

اولاً: واقع الطاقة الكهربائية في العراق:

ان قطـاع الكهربـاء لـه أهميـة كبيـرة فـي تـوفير خـدمات الطاقـة للمجتمـع وعلـى مسـتوى الأنشـطة الاقتصـادية المختلفـة، فضـلاً عـن البنيـة التحتيـة لمحطـات انتـاج وتوزيـع الكهربـاء تعـدّ مقيـاس فـي تحديـد متطلبـات التنميـة الاقتصـادية وخلـق فـرص عمـل القطـاع الخـاص لاسـيما وان عمليـة تطـوير القطـاع الكهربـائي سـوف تسـاهم فـي رفـع مسـتوى النمـو الاقتصـادي للبلـد، فكلمـا تـوفرت الطاقـة كلمـا دفـع البلـد الـى التقـدم ، وفـي العـراق عـانى قطـاع الطاقـة مـن عقوبـات وصـراعات أدت الـى اضـعاف مؤسسـاته وتراجـع معـدلات الاسـتثمار وتـدهور مـزمن فـي البنيـة التحيـة فقـد بلـغ انتـاج قطـاع الكهربـاء

في عام 2004 حوالي (3026) ميغاواط ليرتفع الى (4606) ميغاواط في عام 2009 ويرجع السبب في ذلك الى ارتفاع حجم الطلب على الطاقة لتصل الى (19972) ميغاواط في عام 2015 ،وعلى الرغم من تحقيق العراق تقدم ملحوظ في تحسين قدراته في توليد الطاقة الكهربائية الا ان حجم المعروض وصل في نهاية عام 2018 حوالي (18150) ميغاواط ليصل الى (19200) ميغاواط في عام 2019 ، وبالرغم من هذا التوسع في المعروض الا انه يواجه تحدي النمو الكبير والمتزايد على الطلب بنسبة تتجاوز (10%) سنويا، ووصل حجم المعروض(21000) ميكا في عام 2020، في حين ارتفع الى 2300 ميكا واط عام 2021 (البنك الدولي،2018: 5)لقد سجل قطاع الكهرباء أداءً سيئاً وفرض أعباء مالية ضخمة على الموازنة العامة، وشكل تحدياً اجتماعياً واقتصادياً كبيراً، واضطر المواطنون اللجوء للمولدات الاهلية والخاصة، واتسعت الفجوة بين ذروة الطلب على الكهرباء والحد الأقصى لإمداد الشبكة بالطاقة على الرغم من زيادة العرض المتاح بمقدار الثلث كما في الشكل(1)، ومن المُرجح أن تتضخم هذه الضغوط بسرعة بسبب النمو السكاني المتزايد الذي يفضي الى زيادة الطلب على الكهرباء، ويتأثر انتاج الكهرباء بارتفاع نسب الفاقد التي تصل احيانا الى اكثر من (50%) وذلك لضعف شبكات التوزيع وقدمها ونقص مدخلات الإنتاج، في حين ان بعض الدول لا يتجاوز الفاقد فيها (8.5%) تقريبا، اضف الى ذلك ارتفاع كلفة عملية الإنتاج والتي تستهلك كميات كبيرة من الموارد المالية التي تخصص الى عمليات الصيانة والادامة.(التركاوي، 2020: 3-7)

جدول(1) قطاع الكهرباء في العراق(2004-2021) ميغاواط

السنة	الطاقة الكهربائية(ميغاواط)	السنة	الطاقة الكهربائية(ميغاواط)
2004	3026	2013	18043
2005	2881	2014	19026
2006	3228	2015	19972
2007	3328	2016	19967
2008	3736	2017	18130

2009	4606	2018	18150
2010	11612	2019	19200
2011	12623	2020	21000
2012	14771	2021	23000

المصدر : وزارة الكهرباء العراقية النشرات السنوية.

شكل (1): السعات المتاحة والمخططة والطلب على الكهرباء خلال المدة 2018-2023

المصدر:د سلطان جاسم النصراوي، قطاع الكهرباء في العراق والمخاض العسير، موقع كلية الادارة والاقتصاد/جامعة كربلاء.

ثانيا: واقع الطاقة المتجددة في العراق:

أنشئ قسم الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في عام 2016 وقد بادر القسم منذ نشأته على تنفيذ الرؤيا في تحقيق أمن التزود بالطاقة المتجددة على اختلاف انواعها لإنتاج وتوفير الطاقة اللازمة للتنمية الشاملة المستدامة ورفع نسبة مشاركة الطاقات المتجددة في خليط الطاقة بأقل كلفة ممكنة وبأفضل المواصفات طبقاً للموارد الطبيعية المتاحة من هذه الطاقات ولرفع كفاءة الطاقة في الانتاج والتوزيع ولتحسين الأثر البيئي السيئ جراء الأفراط في استخدام الوقود الأحفوري، وفيما يأتي توضيح لمكونات الطاقة المتجددة في العراق و أماكن استعمالها (سلمان، 4-9)

1- الطاقة الكهرومائية:

تعد الطاقة الكهرومائية من اهم مصادر الطاقة المتجددة واقدمها في العراق، وهي تدخل ضمن الثلاث انواع من محطات التوليد الكهربائية الرئيسة إضافة الى المحطات الغازية والبخارية ، فهي تعد من انظف أنواع المحطات الكهربائية، وفي العراق تم استثمار الطاقة الكهرومائية منذ عام 1971 ، اذ أنشئت محطة سامراء التي دخلت فعلياً للإنتاج عام 1972 و تقع على سدة سامراء ضمن مشروع الثرثار على نهر دجلة وتتألف من ثلاث توربينات لتوليد 84 ميغاواط وتعمل هذه المحطة بمنسوب (55.7 م) فوق مستوى سطح البحر بمساهمة بلغت (6%) من اجمالي الطاقة، اما في الوقت الحالي فهي تساهم بنسبة (16%) بواقع (350.140) ميغا واط (الايديمي، 2021: 322)اما المحطة الثانية فهي محطة حمرين التي انشات في عام 1981على ضفاف نهر ديالى في جبل حمرين بطاقة 50 ميغاواط وبوحدتين وتساهم في الوقت الحالي بنسبة 8% من اجمالي الطاقة الكهرومائية بواقع (181.405) ميغاواط للعام 2017. والمحطة الثالثة وهي محطة حديثة تم انشاءها في عام 1986 وتبلغ قدرتها التصميمية 660 ميغاواط وتساهم في الوقت الحالي (998.904) ميغاواط بواقع (46%) من اجمالي الطاقة الكهرومائية، اما محطتي سد الموصل الرئيسي وسد الموصل التنظيمي فيبلغ انتاجهما(290.363)، (311.038) ميغاواط وبنسبة مساهمة (13%)، (14%) على التوالي، اما محطة الهندية فيبلغ انتاجها لنفس العام حوالي(42.188) ميغاواط وبنسبة مساهمة (2%)، اما المحطات الاخرى فلم تكن لهما نسبة مساهمة لأسباب فنية من جانب وشحة المياه من الجانب الاخر كما في الجدول (2) .

جدول (2)التوزيع المكاني للمحطات الكهرومائية في العراق لعامي 2016-2017 (ميغاواط /ساعة)

المحافظة	المحطة	الوحدات العاملة	القدرة التصميمية	انتاج 2016	انتاج 2017	نسبة المساهمة
صلاح الدين	سامراء	3	84	379.100	350.140	%16
ديالى	حمرين	2	50	247.067	181.405	%8
الانبار	حديثة	6	660	572.814	998.904	%46
كربلاء	الهندية	4	15	40.132	42.188	%2
النجف	الكوفة	2	2.5	1.102	2.045	0

نينوى	سد الموصل الرئيسي	3	562.5	1.875.713	290.363	%13
نينوى	سد الموصل التنظيمي	4	60	255.306	311.038	%14
	الخزن بالضخ	2	240	0	0	0
المجموع		26	1674	3.141.234	2.176.083	99

المصدر : وزارة الكهرباء ، مركز المعلوماتية ، قسم الاحصاء ، التقرير الاحصائي السنوي ، 2017 .

إن اسهام الطاقة الكهرومائية في العراق الى الانتاج الكلي من الطاقة الكهربائية يقترب من 5% وهي تعد الاكبر مقارنة بمصادر الطاقة المتجددة الاخرى رغم تذبذب الانتاج بسبب تباين مناسيب المياه التي تغيرت لأسباب تتعلق بالتغير المناخي والاجراءات التي اتبعتها تركيا البلد المصدر لمياه نهري دجلة والفرات من انشاء العديد من السدود والخزانات ، فضلا عن الحاجة الصيانة وادامة المحطات التي في اغلبها قديمة نسبيا.

2- واقع طاقة الرياح في العراق:

يواجه انتاج الطاقة المتجددة من الرياح صعوبات كبيرة تحد من إنتاجه من أهمها وقوع العراق في دائرة عرض (29-37) شمالاً وبين خطي طول(39-48) شرقا، الامر الذي جعل من طقس العراق يتسم بالحرارة اكثر من تعرضه لهبوب الرياح، وهنالك عامل اخر يحد من استعمال والاستفادة من انتاج طاقة الرياح هو ارتفاع تكاليف انتاجها، لذا نرى ان انتاج الطاقة المتجددة في العراق يتركز في انتاج الطاقة الكهرومائية، لكن ذلك لا يمنع من اقامة محطات خاصة تعمل بطاقة الرياح في بعض المناطق لكي تكون رديفا للطاقة التقليدية .

3- الطاقة الشمسية:

يمتلك العراق إمكانيات كبيرة من الطاقة الشمسية الغير مستغلة خاصة وان موقعة الذي يقع في حزام الشمس العالمي، فهو يستلم كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي ولم يتخذ العراق لحد الان خطوة جادة حول استغلال هذه الطاقة، ويرجع السبب الى معوقات اقتصادية تمويليه وتقنية لاستغلال تلك الطاقة، كون استيراد الكهرباء من دول الجوار يستنزف الجزء الأكبر من موازنة وزارة الكهرباء.

وفيما يخص مستقبل الطاقة الشمسية في العراق فهي ذات مستقبل واعد بشرط استغلال تلك الطاقة اذ يمتلك متوسط إشعاع قدره 5.6 كيلوواط / ساعة لكل متر مربع في اليوم على مدى 3000 ساعة في السنة وعلى الرغم من ذلك الا انها غير مستغلة ، وقد اعتمدت وزارة العلوم والتكنلوجيا خطة لإنشاء مجموعة من المحطات الشمسية التي تساهم في توفير الممكن توفيره من الطاقة المتجددة للمدة من 2014 -2018 وقد

توزعت في بغداد بواقع 105 وفي النجف بواقع 250 وفي الديوانية 150 والمثنى 220 وفي بابل 435 وفي واسط 165.

وبالرغم من خطوات الشروع في ميدان الطاقة المتجددة الا ان هذا التوجه يعد ضعيفا، لذا يجب مضاعفة الجهود لإدماج الطاقة النظيفة في مجال انتاج الكهرباء في العراق، وعند مقارنة انتاج العراق من الطاقة المتجددة مع بعض البلدان العربية نلاحظ ان اداء العراق لايزال دون مستوى الطموح، ومن الجدول (3) الذي يبين حجم الطاقة المتجددة في بعض البلدان العربية يظهر ان العراق يحتل المرتبة الثالثة علما ان معظم انتاج الطاقة المتجددة من الطاقة الكهرومائية.

جدول(3) انتاج الدول العربية للطاقة المتجددة (2016) ميغاواط

الدولة	الطاقة المتجددة(ميغاواط)
الامارات	1.39
مصر	3360
المغرب	2309
تونس	348
السعودية	48
العراق	2291
سوريا	1572

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، 2017، ص160.

ثالثاً: التحديات التي تواجه الطاقة المتجددة في العراق:

ان الاستثمار في قطاع الطاقة ضعيفا على الرغم من الاموال المخصصة لقطاع الكهرباء منذ عام 2003، اذ لازال البلد يستورد الكهرباء وذلك لان الانتاج المحلي لا يسد سوى 50% من الحاجة المحلية في وقت الذروة، فضلا عن النمو المستمر في الطلب على الكهرباء وبمعدل 10% سنويا تقريبا، وعلى هذا الاساس يجب التوجه لاستثمار الطاقة المتجددة لتكون رديفا لمصادر الطاقة التقليدية، الا ان ذلك يواجه العديد من التحديات يمكن ذكر بعضها وكما يأتي:

1- **المعوقـــات التكنلوجيـــة:** يمتلـك العـراق مصـادر عديـدة للطاقـة المتجـددة اهمهـا(الطاقـة الشمسـية والطاقـة الكهرومائيـة) تؤهلـه ليصـبح مـن البلـدان الرائـدة فـي منطقـة الشـرق الأوسـط فـي مجـال الطاقـة النظيفـة، ولكـن المعوقـات التكنلوجيـة تمثـل احـد اهـم واكثـر التحـديات التـي تواجـه العـراق فـي اسـتثمار تلـك الطاقـة اذ تحتـاج مشـاريع الطاقـة الـى تقنيـات متطـورة ويتطلـب ذلـك خبـرة فنيـة وتكنولوجيـة وكـذلك معـدات وتقنيـات وايـدي عاملـة مـاهرة ومتخصصـة فـي هـذا المجال(اللامي، 2021: 21).

2- **ضعف التمويل:** كما هو معروف ان العراق يعتمد على الإيرادات المالية المتأتية من الريع النفطي في تمويل النفقات العامة بنسبة تصل الى (93%) من اجمالي الإيرادات المالية وهذا يعني ارتباط الاقتصاد العراقي بالأسواق النفطية العالمية مما يجعله عرضة الى العديد من الصدمات المالية، وهذا ما حدث في عام 2014 عندما انخفض سعر برميل النفط الى ما دون 40 دولار ، اضف الى ذلك تراجع الإيرادات الغير نفطية (الضرائب، الرسوم...الخ) التي لا تمثل سوى7-8%، وهي نسبة منخفضة جدا، كل ذلك أدى الى تأثر الانفاق الاستثماري بشكل كبير، فقد نتج عنها توقف الكثير من المشاريع لاسيما في مجال انتاج الكهرباء بشكل عام او انتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة بشكل خاص، اضف الى ذلك ان استيراد الكهرباء من دول الجوار يستنزف معظم ميزانية وزارة الكهرباء، ولذلك لم يتبقى تخصيص مالي كافي للاستثمار في مجال الطاقة المتجددة (الفريجي، 2022: 51)

ولذلك تظل القدرة على تحمل التكاليف وقلة قنوات التمويل الكافي هي التحدي الكبير، ويجب أخذ زمام المبادرة من قبل الحكومة لجعل الاستثمارات في قطاع الطاقة الشمسية أكثر جاذبية لصناديق الدعم والائتمان، وكذلك يجب أن تشمل الحوافز الضريبية، المشابهة لتلك الموجودة في الأردن، اذ اعطت إعفاءً ضريبياً بنسبة 100 % لمدة عشر سنوات للمستثمرين في الطاقة المتجددة.

3- الـــوعي والقبـــول الاجتمـــاعي: يشـكل عـدم الاهتمـام باسـتعمال مصـادر الطاقـة المتجـددة والفهـم الخـاطئ لطبيعـة عمـل وتطبيقـات الطاقـات المتجـددة مـن قبـل المجتمـع والدولـة عائقـاً كبيـرا نحـو الاعتمـاد علـى مصـادر الطاقـة النظيفـة، وذلـك لوجـود نقـص كبيـر فـي الـوعي بشـأن تقنيـات الطاقـة المتجـددة والمنـافع التـي يمكـن أن تقـدمها للمجتمـع، ويعـود ذلـك إلـى عـدم كفايـة

برامج التوعية الاعلامية التي تهدف إلى تثقيف الجمهور بشأن مزايا تركيب الألواح الكهروضوئية على الأسطح مقارنة بالدفع الشهري للمولدات الاهلية وإن المعلومات العملية ذات العلاقة بالتمويل من البنوك والمؤسسات المالية المحلية محدودة أيضاً، مما يمنع السكان من أخذ هذا الخيار بالحسبان. (شنب، 2016: 815-816)

رابعاً: مستقبل الطاقة المتجددة في العراق:

ما تزال ملامح الطاقة في العراق كما كانت علية في الفترة ما قبل عام 2003 وباستثناء الطاقة الكهربائية التقليدية فان مشاركة الطاقة المتجددة في توليد الطاقة لم تكن فعالة ولم تتخذ خطوات ناجعة يمكن الاستفادة منها ناهيك عن عدم وجود استراتيجية واضحة يمكن الاعتماد عليها في توليد الطاقة او سد جزء من العجز الحاصل في انتاج الكهرباء على الرغم من الخطط والمشاريع المعلن عنها بخصوص انشاء محطات جديدة تعتمد على مصادر الطاقة النظيفة مستقبلا ، اذ يتم الاعتماد على مصدرين مهمين يشكلان أساس الطاقة في العراق هما النفط والغاز في توليد الطاقة الكهربائية للاستهلاك المحلي و تغذية الصناعات المحلية ، ومن الجدير بالذكر انه تم عقد اتفاقية مع بعض المنظمات في الاتحاد الأوربي بخصوص توفير شراكة دائميه حول الطاقة من ضمنها مبادرة صياغة سياسة الطاقة في العراق وإنتاج الطاقة المتجددة، كذلك اقر العراق في عام 2013 عن اطلاق اول استراتيجية بالتعاون مع البنك الدولي الذي تعهد بتوفير المبالغ المالية وقد وفر مبلغ (7) مليون دولار لوضع استراتيجيات حول نظام الطاقة المتجددة في العراق واستغلال كافة الأماكن التي تتوفر فيها أنواع الطاقة إضافة الى مد المناطق النائية والبعيدة عن شبكات الطاقة الوطنية، وقد حددت للمدة من (2013-2030) لتنفيذ ذلك ، الا ان واقع الحال لا يشير الى تحسن ملموس في انتاج الطاقة بشكل عام والسبب هو عدم انشاء محطات انتاج طاقة عملاقة لسد الحاجة الانية والحاجة المستقبلية المتأتية من الزيادة السنوية في الطلب، ناهيك عن ضعف او انعدام التوجه بشكل جدي للاعتماد على الطاقة المتجددة باعتبارها مصدر رديف لسد الحاجة المحلية من الطاقة في العراق، وكل الحلول التي اقدمت عليها وزارة

الكهرباء هي حلول ترقيعيه تتضمن انشاء محطات صغيره هنا وهناك لا تسد سوى الزيادة السنوية في الطلب فقط مع بقاء فجوة الطاقة التي تقترب من 58% في اوقات الذروة صيفا.

ومن الجدير بالذكر ان العراق يزخر بإمكانيات هائلة من الطاقة المتجددة سواء أكانت طاقة شمسية ام غيرها من الأنواع الغير مستغلة ومن هذا المنطلق ينبغي على الحكومة العراقية سن قانون حول الطاقة المتجددة وتطويرها والعمل على الاستغلال الأمثل لها والنهوض بواقع انتاجها، اذ فرضت متطلبات النهوض بواقع التنمية في جميع اقتصاديات الدول تحقيق اقصى المنافع للموارد ولاسيما الطاقة وذلك لكونها متغير مهم ومن ثم فان الاهتمام بمصادر الطاقة يؤمن استدامة دائميه للطاقة، و مما لاريب فيه ان التوجه المستقبلي لإنتاج الطاقة في العراق يتطلب مجموعة من الإجراءات التي ينبغي إنجازها ومنها تذليل العقبات التكنولوجية التي تزيد من كمية انتاج الطاقة المتجددة إضافة الى اعداد سياسة للطاقة المتجددة في العراق تحمل في طياتها الاستثمار الأمثل لكافة أنواع الطاقة المتجددة وتوفير الحوافز وتعبئة الموارد المحلية اللازمة لتكنولوجيا الطاقة وإيجاد قنوات الاتصال بين الدول والاطلاع على مجموعة من النماذج التي نجحت في تطبيق الطاقة المتجددة ، اضف الى ذلك تخصيص جزء من الموازنة الاستثمارية لغرض الاستثمار في تلك الطاقة وتحديد اهم المشاكل التي تواجها وفتح قنوات الاتصال في مجال البحث والتعاون في كافة المجالات التي تخص الطاقة المتجددة. (سلمان، 24-25)

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

لقد توصل البحث للاستنتاجات الآتية:

1- يعاني العراق من نقص كبير في الطاقة بشكل عام وبالطاقة الكهربائية بشكل خاص ، وكل الحلول التي اقدمت عليها وزارة الكهرباء هي حلول ترقيعيه تتضمن انشاء محطات صغيره هنا وهناك لا تسد سوى الزيادة السنوية في الطلب فقط مع بقاء فجوة الطاقة قائمة اذ تفوق 50% في اوقات الذروة صيفا، لذا نوصي .

2- هناك الكثير من التحديات التي تواجه اعتماد الطاقة المتجددة في العراق منها ضعف التوجه الحكومي والوعي المجتمعي وضعف التخصيصات المالية ناهيك عن المعوقات التكنولوجية و انخفاض التوجه الاستثماري في هذا المجال،

3- ينحسر انتاج الطاقة المتجددة في العراق بإنتاج الطاقة الكهرومائية وبشكل محدود، لذا من الضرورة بمكان استغلال الطاقة الكهرومائية بشكل امثل، اضافة الى زيادة التركيز على انتاج الطاقة الكهرو شمسية باعتبار العراق من اكثر الدول سطوعا للشمس فضلا عن استغلال طاقة الرياح .

4- ان البيئة العراقية تعاني من تلوث ملحوظ ولاسيما تلوث الهواء نتيجة ازدياد المركبات بشكل كبير جدا بعد عام 2003 اضافة الى المصانع ومصادر توليد الطاقة الكهربائية التقليدية سواء كانت محطات غازية او محطات حرارية او محطات الديزل.

5- تعدّ مشكلة الطاقة في العراق معقدة نسبياً ولا تقتصر على موضوع الانتاج بالرغم من اهميته نتيجة لتداخل مجموعة من العوامل منها عامل النقل وعامل التوزيع إضافة الى عامل الجباية.

التوصيات

يوصي الباحث بالآتي:

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

2- ضرورة التوجه بشكل جدي للاعتماد على الطاقة المتجددة لاعتمادها كمصدر رديف لسد الحاجة المحلية من الطاقة في العراق.

3- ضرورة التوجه بشكل جدي الى مصادر الطاقة النظيفة للمحافظة على البيئة من التلوث.

4- تحتاج مسألة الطاقة في العراق الى حلول جذرية منها سد فجوة الطلب المتنامي وتنويع مصادر الانتاج لاسيما الطاقة المتجددة فضلا عن اصلاح وسائل نقل الطاقة وتوزيعها وجبايتها وفق اساليب تكنولوجية حديثة.

المصادر

العربية

أ- التقارير والوثائق والنشرات الرسمية

1. الوكالة الدولية للطاقة المتجددة ، 2013.

2. المعهد العالمي للتخطيط القومي الطاقة المتجددة 2020.

3. البنك الدولي، مشروع وإعادة بناء وتعزيز خدمات الكهرباء في العراق، 2018.

ب- الرسائل والاطاريح:

1. اللامي، سامر صبري نجم ،2021، الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة بين الضرورة الاقتصادية وتحديات التمويل العراق أنموذجا، أطروحة دكتوراه، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة الكوفة.

الدوريات

1. الايديمي، رحمن رباط ، زينب جبار فرج، 2021،الإمكانيات الجغرافية لاستثمار الطاقة الكهرومائية في العراق، مجلة القادسية الإنسانية ، العدد 4، كلية الآداب، جامعة القادسية.

2. التركاوي،خالد ،2020، سيادة العراق وملف الكهرباء وهدر الطاقة .

3. سلمان، هيثم عبد الله ، افاق انتاج الطاقة المتجددة في العراق طاقة الرياح انموذجا، مركز دراسات البصرة والخليج العربي، جامعة البصرة.

4. سلمان، هيثم عبد الله، 2016،افاق انتاج الطاقة المتجددة في العراق دراسة حالة، مجلة الكلية الإسلامية الجامعة ، العدد 38، 2016.

5. شنب، عمر علي، منصور سالم، معوقات استعمال الطاقة المتجددة في ليبيا، جامعة مصراتة، بحث منشور، 2016.

6. صالح، اسيل مجيد، رؤوف هادي، 2020،واقع مشاريع الطاقة الشمسية في الوطن العربي وافاقها المستقبلية ، مجلة ديالى ، العدد 84، جامعة ديالى .

7. صالح، لورنس يحيى ، محمد، حيدر ظاهر ، 2016،بدائل الطاقة وإمكانية الاحلال، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية ، العدد 98، كلية الإدارة والاقتصاد ،جامعة بغداد.

8. طالبي، محمد ، محمد ساحل، 2008،أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة (عرض تجربة ألمانيا)، مجلة الباحث، العدد 6، جامعة البليدة .
9. مؤشرات تطور قطاع الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية، مرصد قطاع الاعمال ، غرفة الرياض، 2021,
10. يوسف، سحر احمد حسن يوسف، 2020،الطاقة المتجددة بين الواقع والمأمول خرطة الطريق، بحث منشور في كلية التجارة ، جامعة الازهر .
11. يؤنس ،زكريا، 2020،الافاق المستقبلية للاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة ، مجلة تكريت للحقوق، العدد 2.

الكتب

1-الفريجي، حسين باسم،2022، السياسة المالية والمتغيرات الاقتصادية، ط1،جامعة العميد.

المصدر الأجنبية

1. Aburub, Haitham, Blaajerg, Frede,2014 ,Renewable and sustainable energy reviews, journal homepage 39.
2. Arent, Doug H,Dan bilello,2011, Renewabie Energy, utercht university .
3. Energ, efficiency, Renewa Renewable,Renewable Energy an Overview,2001
4. Howard ,Geller and others , 2004,Policies for advancing energy efficiency and renewable energy use in Brazil , Alberto Luiz Coimbra Institute for Research and Graduate Studies, University of Rio de Janeiro, Brazil.
5. Ravi , ,Kiran,2007 ,Renewable Energ Solar thermai.
6. Renew able capacity statistics 2018.
7. Ruxu Sheng and others,2021, Solar Photovoltaic Investment Changes across China Regions Using a Spatial Shift-Share Analysis , Research Institute of Economics and Management, Southwestern University of Finance and Economics, China.
8. Zhang Peidong and others,2007, Opportunities and challenges for renewable energy policy in China , Cold and Arid Regions Environmental & Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou, China.