مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

الطاقة المتجددة والتلوث البيئي في العراق: الواقع وسياسات التحول

الباحثة .تبارك حميد جخيور
جامعة الكوفة ،كلية الإدارة والاقتصاد
tabarkh.alzahir@student.uokufa.edu.iq

أ.د. احمد جاسم الياسري
جامعة الكوفة ،كلية الإدارة والاقتصاد
Ahmedj.alyaseri@uokufa.edu.iq

المستخلص

تواجه البشرية في العصر الحديث تصاعداً مستمراً في معدلات استهلاك مصادر الطاقة الأحفورية، الأمر الذي أدى إلى استنزاف هذه الموارد ورفع مستويات التلوث البيئي، خاصة من خلال زيادة انبعاثات غازات الدفيئة، وفي مقدمتها ثاني أكسيد الكربون، ما اسهم في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري. وقد باتت هذه الظاهرة تمثل أحد أبرز التحديات التي تهدد التوازن البيئي العالمي وتؤثر على مسارات التنمية الاقتصادية والاجتماعية. ومن هنا ظهر التوجه نحو تبني سياسات تحول في مجال الطاقة، عبر تعزيز الاعتماد على الطاقات المتجددة بوصفها بدائل نظيفة وآمنة وصديقة للبيئة. في هذا السياق، يسعى البحث إلى تحليل واقع اقتصاديات الطاقة المتجددة في العراق وموقعها ضمن السياسات البيئية ,ويتناول البحث دراسة سياسات التحول والحد من هذه الانبعاثات الضارة والتلوث البيئي. اذ تكمن مشكلة البحث في الحاجة إلى تشخيص مدى فاعلية سياسات التحول في اقتصاديات الطاقة المتجددة، وإمكانيتها في الحد من التلوث البيئي في العراق .وذلك في ظل استمرار الاعتماد على الوقود الأحفوري كمصدر رئيس للطاقة، رغم توفر المقومات الطبيعية والتقنية، و توصلت البحث إلى أن التحول في سياسات الطاقة نحو المصادر المتجددة يعزز من الكفاءة الاقتصادية للطاقة، خاصة مع تطور التكنولوجيا وانخفاض الكُلف الاستثمارية، كما ثبت أن هذا التحول يسهم في الحد من التلوث البيئي وتحسين نوعية الحياة.

الكلمات المفتاحية: *الطاقة المتجددة, سياسات التحول، الاقتصاد العراقي*

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

Renewable energy and environmental pollution in Iraq...the reality and transition policies

Ahmed Jassim Al-Yasiri
University of Kufa, Faculty of Administration and Economics
Ahmedj.alyaseri@uokufa.edu.iq

Tabarak Hamid Jakhyour
University of Kufa, Faculty of Administration and Economics
tabarkh.alzahir@student.uokufa.edu.iq

Abstract

Humanity in the modern era is facing a continuous rise in the consumption rates of fossil energy sources, which has led to the depletion of these resources and increased levels of environmental pollution, especially through the rise in greenhouse gas emissions, primarily carbon dioxide, contributing to the exacerbation of the global warming phenomenon. This phenomenon has become one of the most significant challenges threatening global environmental balance and impacting economic and social development pathways. Hence, there has been a shift towards adopting transformation policies in the energy sector, by enhancing reliance on renewable energies as clean, safe, and environmentally friendly alternatives. In this context, the research seeks to analyze the reality of renewable energy economics in Iraq and its position within environmental policies, addressing the study of transition policies and the reduction of these harmful emissions and environmental pollution. The research problem lies in the need to diagnose the effectiveness of transition policies in renewable energy economics and their potential to reduce environmental pollution in Iraq, amid the continued reliance on fossil fuels as a primary source of energy, despite the availability of natural and technical resources. The research found that the transition in renewable energy.

***Keywords**: Renewable energy, transition policies, Iraqi economy*

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

المقدمة

أصبحت التغيرات المناخية من أخطر القضايا البيئية والاقتصادية التي يشهدها العالم في العصر الحديث، إذ تتنامى آثارها السلبية نتيجة الاعتماد المتواصل على مصادر الطاقة التقليدية، ولا سيما الوقود الأحفوري الذي يُعد المساهم الأكبر في انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري. وقد ساهم النمو الصناعي المتسارع، إلى جانب الزيادة السكانية المطّردة، في رفع معدلات الطلب العالمي على الطاقة، الأمر الذي أدى إلى تدهور بيئي متزايد، ما دفع المجتمع الدولي إلى السعي لتبني أنماط وسياسات طاقة بديلة ومستدامة. في العقود الأخيرة، برز توجه عالمي واسع نحو إعادة هيكلة أنظمة الطاقة التقليدية، من خلال تعزيز دور مصادر الطاقة المتجددة كركيزة استراتيجية لتحقيق الاستدامة البيئية وضمان أمن الطاقة. وتُعد مصادر الطاقة النظيفة – مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية – من الخيارات الواعدة التي تسهم في خفض الاعتماد على المصادر الملوثة، وتقود إلى تنويع المزيج الطاقي وتقليل الانبعاثات الكربونية. وفي هذا الإطار، تأتي هذه الدراسة لتتناول تحليل سياسات التحول في اقتصاديات الطاقة المتجددة في العراق . وتستعرض الدراسة واقع منظومة الطاقة في العراق، وتحدد مستوى مصادر الانبعاثات، ومدى التقدم في إدماج الطاقة المتجددة ضمن سياسات واستراتيجيات الطاقة الوطنية. وعلى الرغم من أن العراق يمتلك موارد طبيعية وفيرة في مجال الطاقات المتجددة، وبخاصة الطاقة الشمسية والرياح، إلا أن البنية الاقتصادية ما تزال تعتمد بشكل كبير على النفط والغاز، ما يفاقم من مشكلات التلوث البيئي ويؤجج من حدة التغير المناخي في البلاد.

اولاً: أهمية البحث

تنبع أهمية البحث من الحاجة إلى فهم التحولات الجارية في سياسات الطاقة على الصعيد الوطني، لاسيما في ظل التحديات البيئية الناتجة عن الاعتماد المفرط على الوقود الأحفوري. ويكتسب البحث أهميته من سعيه إلى تحليل دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في الحد من التلوث البيئي، وذلك من خلال دراسة مدى تقدم استخدام هذه المصادر في العراق خلال المدة (2004–2023). كما تسلط الدراسة الضوء على الإمكانات الفنية والاقتصادية التي تتيح تنويع مصادر الطاقة المتجددة، والحد من استنزاف الموارد الطبيعية، وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

ثانياً: مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في الحاجة إلى تشخيص مدى فاعلية سياسات التحول في اقتصاديات الطاقة المتجددة، وإمكانيتها في الحد من التلوث البيئي .وذلك في ظل استمرار الاعتماد على الوقود الأحفوري كمصدر رئيس للطاقة في العراق. كما تنبع المشكلة من محدودية التوظيف الفعّال لمصادر الطاقة النظيفة والمتجددة، رغم توفر المقومات الطبيعية والتقنية، مما يطرح تساؤلات جوهرية حول جدوى السياسات الحالية، وإمكان تطويرها لدعم الانتقال إلى أنظمة طاقة مستدامة تسهم في حماية البيئة وتحقيق أمن الطاقة على المدى الطويل.

ثالثاً: اهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الرئيسة المرتبطة بتحليل التحولات في سياسات الطاقة وتقييم أثرها البيئي، وذلك على النحو الآتي:

1- تحليل أبرز مصادر الطاقة التقليدية ودورها في تفاقم التلوث البيئي من خلال انبعاث الغازات الدفيئة.

2- استكشاف واقع الطاقة التقليدية و المتجددة، وعلاقتها بالحد من التلوث البيئي في العراق.

رابعاً: فرضية البحث

تفترض هذه الدراسة أن هناك فجوة واضحة بين الإمكانات المتاحة لمصادر الطاقة المتجددة في العراق، وبين مستوى استثمارها الفعلي في الحد من التلوث البيئي. فعلى الرغم من توفر مقومات طبيعية وتقنية كبيرة تؤهل العراق في اعتماد الطاقات النظيفة كبديل مستدام، إلا أن ضعف السياسات التحويلية، واستمرار الاعتماد على الوقود الأحفوري والأنشطة الصناعية الملوثة، ساهم في تفاقم مشكلات التغير المناخي، مما يشير إلى قصور في توظيف الطاقة المتجددة كأداة فاعلة لمعالجة الأزمة البيئية.

خامساً: منهجية البحث

اعتمد البحث على المنهج الاستقرائي والمنهج الاستنباطي، اللذين من خلالهما تم رصد واقع مصادر الطاقة التقليدية والمتجددة ودورها في الحد من التلوث البيئي في العراق.

المطلب الأول : واقع مصادر الطاقة في العراق

يُعد نظام الطاقة في العراق من أكثر الأنظمة اعتماداً على مصادر الطاقة الأحفورية، نظراً لامتلاكه احتياطيات كبيرة من النفط والغاز الطبيعي. ويعتمد الاقتصاد العراقي بشكل رئيس على

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

هذه الموارد، إذ يشـــكّل النفط والغاز نحو 60% من الناتج المحلي الإجمالي، و99% من عائدات التصـــدير، فضـــلاً عن ما يزيد عن 90% من الإيرادات الحكومية تأتي من هذا القطاع، ما يجعل العراق واحداً من أكثر دول العالم اعتماداً على النفط في اقتصاده الوطني. ويُعد العراق حالياً ثالث أكبر دولة مصـــدّرة للنفط عالمياً، ومن المرجّح أن يصـــبح ضـــمن أكبر ثلاث دول مصـــدّرة في المستقبل. كما يُعد عضواً رئيسياً في منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك)، إلا أنه لم يصادق حتى الآن على اتفاق باريس للمناخ، مما يعكس التحديات التي تواجهه في الانتقال إلى نظم طاقة أكثر استدامة [2].

رغم هذا الاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري، أدرج العراق ضـمن خطته الوطنية للمسـاهمات المحددة وطنياً (NDCS) هدفاً بيئياً يتمثل في تقليل انبعاثات الكربون للفرد بنسبة 1% بحلول عام 2030 مقارنة بمســـتويات عام 2010. كما يخطط لزيادة حصـــة الطاقة المتجددة إلى 10% من مزيج الطاقة الكلي بحلول عام 2030، رغم أن التشريعات الحالية المتعلقة باستخدام هذه الطاقات لا تزال غير مُلزمة. إن هذا الواقع يعكس مفارقة واضـــحة بين الاعتماد المكثف على مصـــادر الطاقة الأحفورية، ومســـاعي التحوّل نحو الطاقات المتجددة، مما يســـتلزم إصـــلاحات هيكلية وسياسـات داعمة لتطوير مصـادر الطاقة المسـتدامة وتحسـين كفاءة الطاقة، خاصـة مع الارتفاع المستمر في الطلب المحلي وتزايد الحاجة لتوسيع وتحديث البنية التحتية الطاقوية في البلاد[3]

1- واقع القطاع النفطي: يســـيطر القطاع النفطي على هيكل الموازنة العامة في العراق، حيث تشكّل الإيرادات النفطية ما لا يقل عن 95% من إجمالي إيرادات الموازنة. ويعود ذلك إلى ارتفاع معدلات الإنتاج النفطي من جهة، والاعتماد الكبير على الاقتصـــاد الريعي من جهة أخرى، مما يجعل الاقتصاد العراقي عرضة لتقلبات أسعار النفط في الأسواق العالمية.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

الجدول (1) اجمالي انتاج النفط في العراق للمدة (2008-2023)

(الف برميل مكافئ نفط / يوم)

مصادر الطاقة السنوات	أجمالي انتاج النفط في العراق	اجمالي الناتج الطاقة
2008	2280.5	2529.6
2009	2336.0	2589.2
2010	2358.0	2599.8
2011	2558.0	2803.0
2012	2927.5	3173.0
2013	2980.0	3237.6
2014	3110.0	3374.4
2015	3744.0	3764.8
2016	4164.0	4189.5
2017	4469.0	4490.5
2018	4410.0	4432.8
2019	4576.0	4613.9
2020	1399.8	4026.5
2021	3971.1	4424
2022	4453.0	4935
2023	4118.0	4661

الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الواردة: منظمة الأقطار العربية المصـــدرة للبترول (اوابك), التقرير الاحصائي السنوي، الكويت، 2013-2023. صفحات متفرقة.

نلاحظ من الجدول (1) في عام 2008، بدأ العراق مرحلة جديدة في إنتاجه النفطي بعد سنوات من الحروب والعقوبات. سـجل الإنتاج ذلك العام 2280.5 ألف برميل يومياً، مشـكلاً ما نسـبته 90% من إجمالي إنتاج الطاقة في البلاد. كان هذا الرقم يعكس بداية تعافي القطاع النفطي من الدمار الذي خلفته الحرب. ومع حلول عام 2009، شهدنا زيادة طفيفة في الإنتاج وصلت إلى 2336 ألف برميل يومياً. هذه الزيادة البسيطة جاءت نتيجة تحسن طفيف في الأوضاع الأمنية واستقرار نسبي في عمليات الاسـتخراج. وفي العام التالي 2010، اسـتمر الإنتاج في مسـاره التصـاعدي ولكن بوتيرة بطيئة، حيث بلغ 2358 ألف برميل يومياً. بداية من 2011، دخل العراق مرحلة جديدة مع توقيع عقود كبرى مع شـركات النفط العالمية. هذا التحول أدى إلى قفزة في الإنتاج وصـلت إلى 2558 ألف برميل يومياً. ثم توالت الزيادات في 2012 حيث قفز الإنتاج إلى 2927.5 ألف برميل يومياً، بزيادة كبيرة بلغت 14.5% عن العام السابق. و في عام 2013، استمر الإنتاج في الارتفاع

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

ولكن بوتيرة أبطأ، مسجلاً 2980 ألف برميل يومياً. وجاء عام 2014 ليسجل أعلى مستوى إنتاجي في تلك الفترة عند 3110 ألف برميل يومياً، وذلك قبل أن تشهد البلاد تحولات كبرى. مع حلول 2015، حدثت طفرة غير مسبوقة في الإنتاج النفطي العراقي، حيث قفز إلى 3744 ألف برميل يومياً. هذه القفزة الكبيرة جاءت نتيجة دخول العديد من المشاريع النفطية الكبرى مرحلة الإنتاج الكامل. وتواصل هذا النمو في 2016 حيث وصل الإنتاج إلى 4164 ألف برميل يومياً. أما في عام 2020 ليشهد انخفاض كبير في القطاع النفطي العراقي. اذ انخفض الإنتاج إلى 1399.8 ألف برميل يومياً فقط، يعزي هذا الانخفاض الكبير نتيجة عدة عوامل متزامنة: جائحة كورونا التي خفضت الطلب العالمي، انهيار أسعار النفط، والتزام العراق بقيود أوبك+. في 2021، بدأ الإنتاج في التعافي لكنه لم يصل إلى مستويات ما قبل الجائحة، حيث سجل 3971.1 ألف برميل يومياً. ثم تحسن الوضع في 2022 حيث عاد الإنتاج إلى مستوى قريب من ذروة 2017، مسجلاً 4453 ألف برميل يومياً. لكن هذا التعافي لم يستمر، ففي 2023 تراجع الإنتاج مرة أخرى إلى 4118 ألف برميل يومياً.

2- واقع الغاز الطبيعي: يسيطر انتاج الغاز الطبيعي المصاحب في العراق على اغلب الإنتاج، لذا يمكن القول ان قطاع الغاز الطبيعي التقليدي في العراق شهد تقلبات وآثاراً سلبية وهي الاثار نفسها التي تأثربها انتاج قطاع النفط في العراق، إذ كان يتم احراق كميات كبيرة من الغاز المصاحب خلال عملية استخراج النفط، إذ لم يتم الاستفادة منه، وقام العراق في العمل على استغلال الغاز الطبيعي من خلال العمل على الاستثمار في منشآت معالجة الغاز الطبيعي، الا ان هذه المنشآت لم تواكب زيادة الإنتاج الذي حصل في قطاع النفط، وتحسن استغلاله بالزيادة نفسها، التي واكبها القطاع النفطي، فعلى الرغم من انتاج العراق كميات كبيرة من الغاز المصاحب، الا ان اكثر من نصف الكمية المنتجة، يتم اهدارها واحراقها، دون الاستفادة منها وتسويقها بصورة مثمرة، وذلك لعدم توفر القدرة على استغلال الغاز بصورة افضل، فضلاً عن قلة المنشآت والبنى التحتية المتعلقة بمصدر الغاز الطبيعي[4].

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

الجدول (2) اجمالي انتاج الغاز الطبيعي في العراق للمدة (2008-2023)

(الف برميل مكافئ نفط / يوم)

مصادر الطاقة السنوات	اجمالي انتاج الغاز الطبيعي في العراق	اجمالي الناتج الطاقة
2008	8.3	2529.6
2009	8.9	2589.2
2010	8.1	2599.8
2011	8.0	2803.0
2012	7.6	3173.0
2013	8.6	3237.6
2014	9.0	3374.4
2015	9.7	3764.8
2016	10.9	4189.5
2017	11.5	4490.5
2018	14.5	4432.8
2019	15.3	4613.9
2020	14.5	4026.5
2021	15.3	4424
2022	16.3	4935
2023	19.2	4661

الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الواردة: منظمة الأقطار العربية المصـــدرة للبترول (اوابك)، التقرير الاحصائي السنوي، الكويت، 2013-2023، صفحات متفرقة.

نلاحظ من الجدول (2) يشهد قطاع الغاز الطبيعي في العراق تحولاً تدريجياً وإن كان بطيئاً، حيث ارتفع الإنتـاج من 8.3 ألف برميل مكـافئ يومياً عـام 2008 إلى 19.2 ألف عـام 2023، بنمو تراكمي بلغ 131%. ومع ذلك، تبقى مســاهمة الغاز في مزيج الطاقة الوطنية هامشــية، حيث لم تتجاوز 0.41% حتى عام 2023.

3- **واقع الطـاقـة الكهرومـائيـة** : يعتمـد العراق على نهري دجلـة والفرات، إذ يغطيـان مسـاحة(705500) كم، وتبدأ منابعها من الجهة الشرقية لتركيا، إذ قامت وزارة التخطيط العراقية بعمل إحصـائية لمياه نهر دجلة إذ قدرت الإيرادات السنوية للنهر بـــ(1537) مليار /م2 في حين قدرت روافده بـــ(24،23) مليار/م، اما إيرادات نهر الفرات فقدرت بـــ(15،15) مليار/م2، كما يحصل العراق على مصادر مياه أخرى نتمثل بالامطار، إذ تصل كمية الامطار(120) ملم، وعلى الرغم من كميات المياه الموجودة في العراق الا ان العراق يعاني من ازمة مائية بســبب الري

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

الخاطئ، وسياسات دول الجوار، لكن العراق اذا استخدم امكانياته المائية استخداماً رشيداً فيمكن له القيام ببناء محطات عملاقة كبيرة في توليد الطاقة الكهربائية[5].

الجدول (3) اجمالي انتاج الطاقة الكهرومائية في العراق للمدة (2008-2023)

(الف برميل مكافئ نفط / يوم)

السنوات	اجمالي انتاج الطاقة الكهرومائية في العراق	اجمالي الناتج الطاقة
2008	20	2529.6
2009	--	2589.2
2010	--	2599.8
2011	--	2803.0
2012	--	3173.0
2013	--	3237.6
2014	--	3374.4
2015	11.1	3764.8
2016	14.6	4189.5
2017	10	4490.5
2018	8.3	4432.8
2019	22.6	4613.9
2020	18.9	4026.5
2021	15.1	4424
2022	11.9	4935
2023	15.2	4661

الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الواردة: منظمة الأقطار العربية المصـــدرة للبترول (اوابك)، التقرير الاحصائي السنوي، الكويت، 2013-2023، صفحات متفرقة.

نلاحظ من الجدول (3) في عام 2008، بدأ العراق تســجيل إنتاجه للطاقة الكهرومائية بمعدل 20 ألف برميل مكافئ نفط يومياً، وهو ما مثل مســاهمة بنســبة 0.79% من إجمالي إنتاج الطاقة في البلاد. هذا الرقم يعكس الاعتماد المحدود على السدود الرئيسية القليلة في البلاد مثل سد الموصل ودوكان. في عام 2015، ظهرت البيانات مرة أخرى مسجلة انخفاضاً حاداً إلى 11.1 ألف برميل مكافئ يومياً، أي ما يقارب نصــف إنتاج 2008. هذا التراجع الكبير يعكس آثار الجفاف الذي ضرب المنطقة ومشاكل التشغيل في المنشآت الكهرومائية.كما شهد عام 2016 انتعاشاً طفيفاً في الإنتاج إلى 14.6 ألف برميل مكافئ يومياً، لكنه عاود الانخفاض في 2017 إلى 10 آلاف برميل مكافئ نفط، ثم إلى 8.3 آلاف برميل مكافئ نفط في 2018. هذه التقلبات الحادة تظهر مدى

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

حساسية القطاع للتغيرات المناخية وضعف البنية التحتية. وجاء عام 2019 ليشهد مفاجأة إيجابية بإنتاج قياسي بلغ 22.6 ألف برميل مكافئ يومياً، وهو الأعلى خلال الفترة المدروسة. هذه القفزة تعود إلى تحسن في إدارة الموارد المائية وصيانة المنشآت، إضافة إلى ظروف هطول أمطار أفضل. وشهد عام 2023 انتعاشاً طفيفاً إلى 15.2 ألف برميل مكافئ يومياً، لكنه بقي أقل بكثير من ذروة 2019. هذا التحسن المحدود قد يكون نتيجة تحسن طفيف في الظروف المناخية أو بعض التحسينات التشغيلية.

المطلب الثاني: اسهامات مصادر الطاقة في ميزان الطاقة في العراق 2004-2023

يعتمد هيكل الطاقة في العراق بشكل رئيسي على المصادر الأحفورية، وفي مقدمتها النفط الخام، الذي يُعد المصدر الأبرز من حيث حجم الاحتياطي، ومعدلات الإنتاج، وحجم الصادرات. وتُشكّل العائدات النفطية الركيزة الأساسية للإيرادات العامة وتمويل الموازنة العامة، فضلاً عن دورها الجوهري في دعم الناتج المحلي الإجمالي. ويأتي الغاز الطبيعي في المرتبة الثانية من حيث الأهمية الاستراتيجية، إذ يمتلك العراق احتياطيات ضخمة من الغاز، سواء الغاز المصاحب لاستخراج النفط أو الغاز الحر، إلا أن قطاع الغاز يعاني من ضعف التطور الهيكلي والتكنولوجي مقارنة بقطاع النفط، مما أدى إلى ضعف مساهمته في الاقتصاد الوطني.

وقد أدى هذا الاعتماد المفرط على النفط إلى تعرض الاقتصاد العراقي لمخاطر خارجية، لا سيما تقلبات أسعار الطاقة في الأسواق العالمية، وما يترتب على ذلك من تداعيات سلبية عند حدوث انخفاض مفاجئ في الأسعار أو تراجع كميات التصدير. وتتسبب هذه المتغيرات في تقليص الإيرادات الأجنبية التي يعتمد عليها العراق بشكل كبير ضمن موازنته الطاقية والاقتصادية، مما يجعل من الضروري التفكير في استراتيجيات تنويع مصادر الدخل وتطوير البنية التحتية للطاقة، خاصة في مجال استثمار الغاز الطبيعي والطاقة المتجددة، من أجل تحقيق استقرار اقتصادي طويل الأمد وتقليل الاعتماد على مورد واحد [6].

أولا: هيكل انتاج الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة في العراق

يوضح الجدول(4) تطور هيكل إنتاج الطاقة التقليدية والمتجددة خلال المدة من 2008 إلى 2023، حيث حافظ النفط على النسبة الأعلى في المساهمة، مع استقرار نسبي حول 90%، ما يدل على استمرارية الاعتماد عليه كمصدر أساسي للطاقة. شهدت مساهمة الغاز الطبيعي تذبذبًا طفيفًا لكنها اتجهت نحو الارتفاع في السنوات الأخيرة، لتصل إلى 41% في 2023، مما يعكس دوراً متزايداً

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

له في مزيج الطاقة. بدأت الطاقة الكهرومائية بالظهور في الإحصاءات من عام 2015، وسجلت أعلى مساهمة لها في 2019 بنسبة 0.48%، مما يشير إلى جهود محدودة في تبني مصادر الطاقة المتجددة. يُلاحظ أن البيانات من 2009 إلى 2014 تفتقر إلى نسب الكهرومائية، ما قد يشير إلى غيابها الفعلي أو عدم توفر بيانات دقيقة. على صعيد إجمالي الناتج، ارتفع من 582.2 في 2008 إلى 1419.0 في 2023، مما يعكس توسعاً كبيراً في إنتاج الطاقة خلال هذه المدة. ورغم هذا النمو، ما زال مزيج الطاقة يعتمد بشكل كبير على الوقود الأحفوري. يشير التحليل إلى ضرورة تسريع التوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة لتحقيق توازن مستدام في الإنتاج.

الجدول(4) هيكل انتاج الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة في العراق

السنوات	نسبة مساهمة النفط%	نسبة مساهمة الغاز الطبيعي%	نسبة مساهمة الطاقة الكهرومائية%	اجمالي الناتج
2008	0.90	0. 32	0. 79	582.2
2009	0.90	0. 34	------	648.4
2010	0.90	0. 31	------	677.6
2011	0.91	0. 28	------	730.2
2012	0.92	0. 23	------	767.9
2013	0.92	0. 26	------	844.6
2014	0.92	0. 26	------	790.9
2015	0.99	0. 25	0. 29	782.0
2016	0.99	0. 26	0. 34	882.3
2017	0.99	0. 25	0. 22	982.6
2018	0.99	0. 32	0. 18	116.3
2019	0.99	0. 33	0. 48	123.5
2020	0. 99	0. 36	0. 46	1099.5
2021	0.89	0. 34	0. 34	1213.6
2022	0.90	0. 33	0. 24	1340.8
2023	0.88	0. 41	0. 32	1419.0

الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الواردة: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (اوابك), التقرير الاحصائي السنوي، الكويت، 2013-2023، صفحات متفرقة.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

المطلب الثالث: واقع سياسات التحول للطاقة المتجددة في العراق

أولا: واقع الطاقة المتجددة في العراق

يقع العراق ضـــمن أغنى مناطق العالم من حيث تنوع مصـــادر الطاقة، إذ أنعم الله عليه بوفرة في الموارد الطبيعية التقليدية كالنّفط الخام والغاز الطبيعي والمعادن، إلى جانب توفر التربة الخصـبة، مما جعله يعتمد تاريخياً على الوقود الأحفوري كمصـــدر أســـاســـي للطاقة. إلا أن هذا الاعتماد المكثف تسـبب في إشـكاليات بيئية واقتصـادية، ما دفع إلى التفكير الجاد في التحول نحو مصـادر الطاقة المتجددة. في هذا السياق، يُعد العراق من الدول التي تمتلك مقومات كبيرة للطاقة المتجددة، إذ يتمتع بموارد مائية مهمة اســتُغلت جزئياً في توليد الطاقة الكهرومائية، إلى جانب الإمكانات الهائلة للطاقة الشـمسـية نتيجة ارتفاع معدلات السـطوع الشـمسـي في معظم أنحاء البلاد، مما يتيح فرصًـا لإنشـاء محطات طاقة شـمسـية كهروضـوئية وحرارية ضـخمة. كما أن تنوع سـرعة الرياح في بعض المناطق، إلى جانب توفر كميات معتبرة من طاقة الكتلة الحيوية، يعزز من قدرة العراق على تنويع مزيج الطاقة مسـتقبلاً. ورغم هذه الإمكانات الواعدة، لا تزال سـياسـات التحول للطاقة المتجددة في العراق تواجه تحديات كبيرة، أبرزها ضـعف البنية التحتية لشـبكة الكهرباء الوطنية، التي تعتمد بشـكل رئيســي على الوقود الأحفوري، مما يجعل دمج مصــادر الطاقة المتجددة معها تحدياً تقنياً واقتصــادياً. كذلك، فإن غياب إطار تشــريعي وتنظيمي واضــح لدعم مشــاريع الطاقة المتجددة، إلى جانب نقص الاستثمارات والكوادر المتخصصة، يحد من تسارع هذا التحول [7].

حيث أن الاهتمام بمصـادر الطاقة المتجددة مثل زيادة الطاقة الشـمسـية فيمكن ان يكون العراق من أغنى الدول في مصـــادر الطاقة المتجددة، إذ بلغ اســـتهلاك الكهرباء في العراق عام 2009 (52 مليار كيلوواط /سـاعة)، وقد تعرضـت البنية التحتية للكهرباء في العراق لأضـرار بالغة خلال حرب الخليج وعانى من قلة الاســتثمار والمعدات المتاحة أثناء فرض للعقوبات، إذ عانت البلاد الكثير من المتاعب بعد عام 2003، إذ يحتاج العراق إلى المزيد من الطاقة الكهربائية يوماً بعد يوم بســبب زيادة الطلب والنمو الســكاني، وزيادة انتاج الطاقة مطلوب ليس فقط لتغطية النقص اليومي في الطاقة ولكن أيضــا لدعم التنمية الاقتصــادية، ووفق تقارير وزارة الكهرباء، فان من المرجح ان سـيصـل العجز الى (25000 ميغاواط)، ما بعد عام2030، ولكن حتى الان لم تشـكل الطاقة المتجددة نسبة مئوية بالنسبة الى الطاقة المولدة فعلياً[8].

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة في العراق :

اولاً: الطاقة الشمسية:

يقع العراق في الحزام الشمسي العالي ضمن نطاق الدول العربية التي تتمتع بنهار مشمس طويل نسبياً على أساس سنوي، ففي فصل الصيف تصل الى قرابة (14) ساعة في اليوم، أي ان العراق يتمتع بأكثر من (3000) ساعة في بغداد من اشعة الشمس الساطعة سنوياً ومتوسط اشعاع شمسي يبلغ نحو (5) كيلو واط /متر مربع/ يوم [9] ، وان هذا المعدل يتباين في مختلف الجهات ويصل بأقصى حدوده في محافظة كربلاء وبالتحديد في محطة النخيب وينخفض كل ما اتجهنا الى شمال البلاد، ويتميز وسط العراق بأعلى معدل إشعاع شمسي، كما تختلف كمية الاشعاع باختلاف الشهور فينخفض في فصل الشتاء وترتفع في فصل الصيف ابتداءً من حزيران، الامر الذي يتطلب عدم تفويت الفرصة والإفادة من هذه الميزة الجغرافية التي تفتقر إليها الدول الأوربية، إذ يتلقى العراق كمية الاشعاع الشمسي والتي تصل إلى متوسط (76.5) كيلو واط/ساعة متر مربع وفي فترات تتراوح بين (2800 و 3300) ساعة في السنة والتي تضمن الحصول على كميات كبيرة من الطاقة بالمقارنة مع دول مثل كندا وروسيا الاتحادية لا تتجاوز الساعات الشمسية ما يقارب (1000) ساعة في السنة، إلا أن هذه الدول تستخدم الطاقة الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية[10].المعدلات الشهرية والسنوية لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي في المحطات الجنوبية (واط/م^2) كما يلي:

الجدول (5) المعدلات الشهرية والسنوية لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي في المحطات الجنوبية (واط/م^2)

الاشهر المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحي	36.6	44.8	56.6	67.9	76.6	80.6	78.2	71.8	59.7	48.6	38.6	33.6	57.8
الديوانية	37	45.2	57	68.4	77.1	80.9	78.8	72.2	60.7	49.2	39.1	34.2	58.3
العمارة	37.6	45.2	56.2	68.3	77.1	81	78.9	71.4	60.6	49.1	38.8	35	58.3

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

السماوة	37.8	45.6	56.4	68.4	77.6	81.3	79.5	72.8	62.5	50.1	39.1	34.1	53.8
البصية	39	46.7	58.2	69.7	78.7	82.5	80	72.9	62	50.5	40.4	36.5	59.8
الناصرية	37.3	45	56.3	68.1	76.7	80.8	78.2	70.9	60.4	49.4	38.4	33.3	57.9
البصرة	38.3	46.4	58.2	70.1	78.4	82.8	80.6	73.2	62.2	50.1	40.2	36.2	59.7

الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد عل بيانات: جهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات غير منشورة، 2017.

نلاحظ من الجدول (5) اختلاف قيم الاشعاع الشمسي في المحطات المناخية الجنوبية، حيث سجلت اعلى معدلات سقوط للإشعاع الشمسي في اشهر (مايس، حزيران، تموز، آب)، والتي تتراوح بين (70.9، 82.8) واط/م^2، اي ان المستويات التي تتلقاها هذه المحطات من الاشعاع الشمسي تكون مناسبة للاستثمار في توليد الطاقة الكهربائية، وعلى الرغم من الاختلاف في مستويات الاشعاع الشمسي من شهر إلى آخر الا ان المعدل السنوي للمحطات متقاربة جداً، إذ انها تتراوح بين (53.8، 59.8).

ثانياً: الطاقة الكهرومائية:

يُعد العراق بلدًا غنيًا بموارده المائية، حيث قامت فيه أول حضارة منظمة عرفتها البشرية في زمن كان يُعرف فيه العراق ببلاد الرافدين، ويتدفق فيه اثنان من أعظم أنهار العالم، نهر دجلة ونهر الفرات، شريان الحياة الحضارية. ومن هذا المنطلق، عملت الحكومة العراقية على الاستفادة من هذه المميزات في بناء السدود على نهري دجلة والفرات، مثل سد الموصل على دجلة، وسد حديثة على الفرات. كما استفادت الحكومة العراقية من هذه السدود (بالإضافة إلى الجانب التنظيمي للمياه) بإنشاء محطات توليد الطاقة الكهربائية[11].

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

الجدول(6) انتاج الطاقة الكهرومائية في العراق للمدة (2010-2023)

السنة	انتاج الطاقة الكهرومائية في العراق	انتاج الطاقة الكهرومائية في العالم	نسبة مساهمة العراق في اجمالي العالم (%)
2010	------	----------	-----
2011	2514	1055557	0.23
2012	2514	1090111	0.23
2013	2514	1137100	0.22
2014	2514	1175994	0.21
2015	2514	1210655	0.20
2016	2514	1245903	0.20
2017	1797	1270876	0.14
2018	1797	1293619	0.13
2019	1797	1311765	0.13
2020	1797	1335114	0.13
2021	1797	1360054	0.13
2022	1797	1387855	0.13
2023	1797	1415612	0.13

المصـــدر: من اعداد الباحثة اســتناداً إلى المعلومات الواردة : بيانات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة 2022، IRENA.

نلاحظ من خلال الجدول (6) أن إنتاج العراق من الطاقة الكهرومائية عند 2514 جيغاواط ساعي بين 2011 و2016، ثم انخفاضــه إلى 1797 جيغاواط ســاعي بدءًا من 2017 واســتمراره بهذا المستوى حتى 2023. في المقابل، شهد الإنتاج العالمي نموًا سنويًا مستمرًا، حيث ارتفع من نحو 1.05 مليون جيغاواط ســاعي عام 2011 إلى أكثر من 1.41 مليون في 2023. أدى ثبات إنتاج العراق وتزايد الإنتاج العالمي إلى تراجع تدريجي في نسبة مساهمته، من 0.23% في 2011 إلى 0.13% في 2023. يلاحظ أن الانخفاض الكبير في مســاهمة العراق حدث بعد 2016، بالتزامن مع انخفاض إنتاجه بنسبة 28.5%.

يُعد هذا التراجع في النســبة مؤشــرًا على حاجة العراق لتحديث البنية التحتية المائية واســتغلال موارده بشكل أفضل لمواكبة النمو العالمي.

ثالثا: طاقة الرياح:

يحتل العراق المركز السابع من حيث معدلات سرعة الرياح الملائمة للإنتاج الطاقة في الوطن العربي، فهو يمتاز بموقع سـهل رسـوبي الذي يمتاز بانبسـاطه واسـتواء سـطحه مما يجعله يتمتع

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

بوجود حركة رياح سـريعة تتراوح سـرعة من (1.2) م/ث إلى (3.5) م/ث وذلك بسـبب وقوع العراق تحت تأثير الضغط الجوي العالي في فصل الشتاء والمنخفض في فصل الصيف[12].

لقد تم تنصـيب اول مشـروع لتوليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح في العراق عام 2010 في محافظة بغداد منطقة الجادرية وبطاقة (20) كيلوواط، حيث عملت وزارة العلوم والتكنولوجيا في العراق على نصـب (20) توربين مماثلاً في اجزاء مختلفة ومتفرقة في العراق والتي سـاهمت في سـد حاجات نقص الطاقة الكهربائية، ويرى الخبراء والمختصـون في مجال الطاقة ان هناك مخاوف بشان تطبيق مشاريع طاقة الرياح لإنتاج الطاقة الكهربائية نتيجة تذبذب الرياح فضلاً عن الصـعوبات الكامنة في ربط وحدات الطاقة الكهربائية بطاقة الرياح بالشـبكة الكهربائية الرئيسـية والاساسية على المستوى الوطني وهذا ما يشكل عائقاً امام الاستفادة من الطاقة المنتجة اضافة إلى الكلف التي تفرض على صيانة تلك الوحدات[13].

الجدول (7) المعدل الشهري والنسوي لسرعة الرياح (م/ ثا) في المدن العراقية

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الموصل	0.8	1.2	1.2	1.2	1.6	1.8	1.7	1.4	1	5.9	5.7	0.8	1.2
كركوك	0.9	1.4	1.5	1.7	2.1	2	1.9	1.8	1.3	1.4	1.1	0.9	1.5
عانة	2.7	3.5	3.6	3.5	4.1	5.4	5.5	4.7	3.1	2.2	2	2.7	3.6
حديثة	2.8	3.3	3.4	3.6	4.1	4.6	5.9	5.2	3.6	2.8	2.6	2.6	3.8
الرطبة	3	3.9	3.8	3.7	3.4	3.6	3.7	3.4	2.6	2.6	2.5	2.6	3.2
بغداد	2.5	2.9	3.2	3.1	3.2	3.9	3.9	3.5	2.7	2.6	2.5	2.4	3
الحي	4	4.7	4.7	4.6	4.9	6.5	6.2	5.9	4.6	4.2	4.3	4.1	4.9

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

الديوانية	3.3	3.8	4	3.8	3.7	4.9	5	4	2.9	2.8	2.7	3	3.7
العمارة	2.4	3	3.4	3.5	4.2	6	5.8	5.3	3.9	3.2	3	2.5	3.9
الناصرية	3.8	4.4	4.7	4.7	5.4	7.1	6.8	6.1	4.6	4.4	3.9	3.8	5
البصرة	2.8	3.3	3.7	3.4	3.3	3.5	3.4	3.1	2.7	2.7	2.5	2.7	3.1

الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد علي بيانات: رباح جميل الخطيب، ابتسام طارق دبو، واقع الطاقات المتجددة في العراق، مجلة تنمية الرافدين، المجلد (42)، العدد (138)، جامعة الموصل, العراق، 2023، ص108.

يظهر الجدول (7) أن إمكانية استغلال طاقة الرياح لتوليد الكهرباء في العراق تتركز بشكل نسبي في المناطق الوسطى والجنوبية، حيث تُسجّل سرعات رياح أعلى مقارنة بالمناطق الشمالية. فعلى سبيل المثال، بلغت سرعة الرياح في محطة الحي خلال أشهر حزيران وتموز وآب (6.5، 6.2، 5.9) متر/ثانية على التوالي، بينما سجّلت محطة الناصرية سرعات بلغت (7.1، 6.8، 6.1) متر/ثانية خلال نفس الأشهر، وهي من أعلى المعدلات المسجلة. أما محطة العمارة، فقد بلغت سرعة الرياح فيها (6.0، 5.8، 5.3) متر/ثانية في الأشهر ذاتها، مما يُشير إلى إمكانية محدودة لتوليد الطاقة فيها. في المقابل، تُظهر البيانات أن معظم المحطات الأخرى في البلاد لا تحقق الحد الأدنى المطلوب من سرعة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية بكفاءة اقتصادية. وبناءً عليه، فإن الاستثمار في طاقة الرياح على نطاق واسع في العراق يُعد غير مجدٍ في الوقت الراهن بسبب عدم توافر السرعة الكافية للرياح في أغلب المناطق.

المطلب الرابع: حجم واتجاهات التلوث البيئي في العراق

شهد العراق خلال العقود الأخيرة تدهوراً بيئياً واضحاً نتيجة عدة عوامل متداخلة، من أبرزها النمو السكاني المتسارع والتوسع العمراني والتنمية غير المستدامة في مختلف القطاعات الاقتصادية، فضلاً عن ضعف تبني التقنيات البيئية الحديثة في معالجة الملوثات. وقد ساهمت هذه العوامل، إلى جانب التأثيرات الناتجة عن الحروب المتكررة وما تخلفه من دمار واسع للبنى التحتية، في تعميق مشكلات تلوث الهواء والماء والتربة على حد سواء. ويعد العراق اليوم من بين أكثر الدول تلوثاً على مستوى العالم، إذ احتل المرتبة الثانية عالمياً من حيث مستويات التلوث

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

البيئي، وفقاً لتقارير دولية حديثة. وتُعد مدينة بغداد، العاصمة السياسية والإدارية والاقتصادية، نموذجاً صارخاً على حجم المشكلة، حيث احتلت المرتبة الثالثة عشر بين أكثر مدن العالم تلوثاً في عام 2022 [14]. ويُعزى هذا المستوى المرتفع من التلوث إلى عدة أسباب، أبرزها الزيادة السكانية الكبيرة التي وصلت إلى نحو 9 ملايين نسمة، التي تمثل أحد العوامل الأساسية في تصاعد معدلات التلوث البيئي. وتتمثل أبرز اتجاهات التلوث البيئي في العراق في تصاعد ملوثات الهواء بفعل استخدام الوقود الأحفوري في وسائل النقل وانتشار المركبات القديمة، إضافة إلى المصانع والمعامل التي تفتقر في معظمها إلى أنظمة للحد من الانبعاثات. كما تشهد مياه الأنهار تلوثاً متزايداً نتيجة تصريف المخلفات الصناعية من دون معالجة، إلى جانب تسربات مياه الصرف الصحي والنفايات الصلبة، مما أثر بشكل كبير على نوعية المياه ومواردها. أما تلوث التربة، فقد تفاقم نتيجة التوسع العمراني غير المنظم، وردم الأراضي الزراعية، واستمرار تراكم النفايات، لاسيما في المناطق الحضرية المزدحمة. إن هذه الاتجاهات تعكس تحدياً بيئياً معقداً في العراق، يتمثل في التزايد الكمي والانتشار المكاني لمصادر التلوث، في ظل ضعف الاستجابة المؤسسية والافتقار إلى حلول استراتيجية شاملة [15].

الجدول (8) تحليل انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون في العراق للمد(2004-2023)
مليون/طن

السنوات	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (مليون طن)	نسبة التغير السنوي	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون/ للفرد	عدد السكان	نسبة التغير السكاني	نسبة الانبعاثات من أجمالي انبعاثات العالم
2004	90,109,480	-------	3.23	27,577,878	-------	0.25
2005	87,038,130	-3.41	3.06	28,407,448	3.01	0.24
2006	84,657,860	-2.73	2.96	28,616,515	0.74	0.23
2007	78,215,540	-7.61	2.75	28,391,607	-0.79	0.22
2008	90,175,970	15.2	3.11	28,971,036	2.04	0.25
2009	96,324,090	6.82	3.20	30,058,206	3.75	0.27
2010	111,013,240	15.2	3.58	31,045,366	3.28	0.31
2011	115,463,740	4.01	3.59	32,161,424	3.59	0.32
2012	132,707,720	14.9	3.94	33,654,842	4.64	0.37
2013	142,782,490	7.59	4.05	35,281,989	4.83	0.39
2014	137,657,610	-3.59	3.77	36,550,059	3.59	0.38
2015	137,045,650	-0.44	3.65	37,560,535	2.76	0.38

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

0.41	2.42	38,469,627	3.84	7.91	147,886,570	2016
0.45	2.26	39,337,353	4.10	9.12	161,380,690	2017
0.48	2.36	40,265,624	4.32	7.80	173,965,500	2018
0.52	2.30	41,192,171	4.54	7.52	187,046,270	2019
0.47	2.24	42,116,605	4.03	-9.34	169,583,860	2020
0.50	2.27	43,071,211	4.18	6.10	179,929,540	2021
0.53	2.32	44,070,551	4.40	7.73	193,836,310	2022
0.56	2.27	45,074,049	4.77	2.66	198,998,450	2023

المصدر :وكالة الطاقة العالمية: https://www.worldometers.info/co2-emissions/iraq-co2-/emissions

[16].في ظل الارتفاع الملحوظ في الانبعاثات الناتجة عن بعض الصناعات الثقيلة وقطاع الطاقة، تبرز الحاجة الملحة إلى تبني ممارسات بيئية أكثر استدامة ومسؤولية، لضمان توافق هذه القطاعات مع المعايير البيئية العالمية. وتشير البيانات الواردة في الجدول (45) إلى أن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في العراق بلغت نحو (90,109,480) مليون طن في عام 2004، بمعدل انبعاثات فردي قدره (3.23%). وقد شهدت هذه الانبعاثات انخفاضًا تدريجيًا خلال السنوات اللاحقة، حيث تراجعت إلى (87,038,130) مليون طن في عام 2005، واستمر الانخفاض ليصل إلى (78,215,540) مليون طن في عام 2007، مع تراجع معدل الانبعاثات للفرد إلى (2.75%).

ويُعزى هذا الانخفاض إلى التدهور الأمني الذي أعقب عام 2003، والذي أدى إلى تقليص النشاط الصناعي، وتدمير عدد كبير من المصانع، وانخفاض إنتاجية القطاع الصناعي بشكل عام. إلا أنه، ومع تحسّن الأوضاع الأمنية نسبيًا، عادت الانبعاثات إلى الارتفاع، حيث بلغت في عام 2011 نحو (142,782,490) مليون طن، بمعدل انبعاثات للفرد (3.59%). ويُعزى هذا الارتفاع إلى عدة عوامل، من أبرزها غياب التكنولوجيا الحديثة، وتزايد إزالة الغطاء النباتي، وارتفاع معدلات النمو السكاني.

وقد استمر هذا النمط المتذبذب في مستويات الانبعاثات خلال السنوات اللاحقة، ليصل إلى (198,998,450) مليون طن في عام 2023، بمعدل انبعاثات للفرد بلغ (4.77%). ويرتبط هذا الارتفاع بعدد من العوامل البيئية والاقتصادية، مثل انخفاض منسوب الموارد المائية، واتساع

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

رقعة التصحر، والنمو السكاني المتسارع، إلى جانب ضعف الوعي البيئي، مما أسهم بشكل كبير في تفاقم مستويات التلوث الجوي في البلاد

المطلب الخامس: اجراءات الحد من التلوث البيئي في العراق

1-دور التمويل الأخضر وتحسين الإنتاجية الكلية للعوامل في دعم التحول الاقتصادي منخفض الكربون في العراق [17].

يلعب التمويل الأخضر دورًا محوريًا في تحقيق أهداف الحياد الكربوني من خلال توجيه الموارد المالية نحو مشاريع مستدامة مثل الطاقة المتجددة، الزراعة الذكية مناخيًا، والبنية التحتية للنقل منخفض الانبعاثات. وفي السياق العراقي، تزداد أهمية هذا النوع من التمويل بالنظر إلى التحديات البيئية العديدة التي تواجه البلاد، وعلى رأسها ارتفاع معدلات التصحر، تدهور نوعية الهواء، والاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري كمصدر رئيسي لتوليد الطاقة.

يُعدّ تفعيل أدوات التمويل الأخضر في العراق خطوة استراتيجية لتعزيز قدرة الاقتصاد الوطني على التنويع وتقليل الاعتماد على الريع النفطي، وهو ما يدعم تنفيذ أهداف التنمية المستدامة، لا سيما الهدف الثالث عشر المتعلق بمكافحة تغير المناخ. ويشمل ذلك تحفيز الاستثمار في قطاعات نظيفة بيئيًا، وتحقيق العدالة المناخية بين المحافظات، وخلق فرص عمل خضراء للشباب العراقي. في المقابل، تُعد الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج (TFP) من العوامل الجوهرية في تحقيق نمو اقتصادي مستدام وعالي الجودة. فهي تعكس قدرة الاقتصاد على الاستخدام الفعّال لعناصر الإنتاج (العمل، رأس المال، والموارد الطبيعية) عبر الابتكار والتكنولوجيا. وفي الحالة العراقية، يُلاحظ تدني مستوى TFP نتيجة استمرار استخدام التقنيات التقليدية وضعف الكفاءة الإنتاجية، خاصة في قطاعات الصناعة والزراعة والطاقة.

ومن هنا، فإن التكامل بين التمويل الأخضر وتحسين TFP يمثل فرصة استراتيجية للعراق لبناء نموذج اقتصادي منخفض الكربون يعتمد على التكنولوجيا النظيفة والابتكار البيئي. مثل هذا النموذج يسهم في:

-تحسين كفاءة استخدام الموارد والطاقة،

-تقليل الفاقد الاقتصادي والبيئي،

-رفع تنافسية القطاعات الإنتاجية على الصعيدين المحلي والدولي،

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

-وتعزيز مكانة العراق في الاقتصاد العالمي الأخضر.

إن اعتماد سياسات مالية وتشريعية داعمة للتمويل الأخضر وتكنولوجيا الكفاءة يُعد خطوة أساسية نحو اقتصاد عراقي أكثر استدامة ومرونة، يُلبي متطلبات المرحلة الراهنة ويؤسس لمستقبل اقتصادي بيئي متوازن.

2-**الابتكار التكنولوجي**[18]:يلعب الابتكار التكنولوجي دورًا محوريًا في تسريع الانتقال نحو اقتصاد منخفض الكربون، إذ يُعدّ من أهم الأدوات لتحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة وتطوير مصادر طاقة نظيفة وبديلة. من خلال الاستثمار في البحث والتطوير وتبنّي الحلول التكنولوجية الحديثة، يمكن تقليل الانبعاثات الكربونية مع الحفاظ على مستويات الإنتاج والنمو الاقتصادي. في السياق العراقي، يمثل الابتكار التكنولوجي ضرورة استراتيجية، في ظل التحديات الهيكلية التي يعاني منها الاقتصاد، بما في ذلك الاعتماد الكبير على الصناعات الاستخراجية، والبنية التحتية المتقدمة، وضعف كفاءة استهلاك الطاقة في معظم القطاعات. إن تعزيز الابتكار التكنولوجي في العراق، خصوصًا في مجالات الطاقة الشمسية والرياح وكفاءة المباني وأنظمة الري الذكية، يُمكن أن يسهم في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتحسين كفاءة استخدام الموارد المائية والطبيعية. كما أن تحديث البنية التحتية الصناعية باستخدام تكنولوجيا أكثر صداقة للبيئة من شأنه أن يُخفض من كثافة الانبعاثات، ويعزز القدرة التنافسية للمنتجات العراقية في الأسواق الإقليمية والدولية، لا سيما في ظل التوجه العالمي نحو فرض معايير بيئية أكثر صرامة على المنتجات والصادرات.

على الرغم من امتلاك العراق قاعدة بشرية مؤهلة وبنية أكاديمية يمكن الاستناد إليها في دعم الابتكار، إلا أن واقع التطور التكنولوجي ما يزال يواجه العديد من التحديات، أبرزها ضعف الاستثمار في البحث والتطوير، إضافة إلى محدودية الربط بين مؤسسات التعليم العالي وقطاعات الإنتاج في كل من القطاعين العام والخاص.

ولمعالجة هذه الفجوة، تبرز الحاجة إلى تفعيل التكامل بين الجامعات ومراكز البحث العلمي من جهة، والقطاعات الإنتاجية والصناعية من جهة أخرى، من خلال إنشاء حاضنات أعمال تكنولوجية، وتوفير تمويل مخصص للابتكار في المجالات البيئية والتقنيات الخضراء. وتُعد هذه الخطوات ضرورية لتعزيز القدرات الابتكارية وتحفيز البحث التطبيقي الذي يخدم متطلبات التنمية المستدامة.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

كما يستلزم هذا المسار تبني إصلاحات تنظيمية شاملة، تشمل تعزيز حماية الملكية الفكرية، وتيسير إجراءات تسجيل براءات الاختراع، وتوفير بيئة قانونية واستثمارية جاذبة، تُسهم في استقطاب التكنولوجيا الخضراء من الخارج وتوطينها داخل العراق. ويمثل هذا النهج ركيزة أساسية لتمكين العراق من تحديث اقتصاده الوطني، وتعزيز قدراته على تحقيق أهداف التنمية المستدامة، والالتزام بمسارات الحياد الكربوني، وفقًا لمتطلبات اتفاق باريس للمناخ.

3-التنظيم البيئي والسياسات الحكومية : تلعب السياسات الحكومية دورا مهما في تحقيق الحياد الكربوني من خلال وضع وتنفيذ اللوائح البيئية التي تشجع على تقليل الانبعاثات وتحفيز استخدام الطاقات المتجددة. التدابير التنظيمية مثل الضرائب على الكربونوالحوافز للشركات التي تتبنى ممارسات خضراء يمكن ان تدفع نحو تحول اقتصادي مستدام

4-التعاون الدولي والاتفاقيات: تساهم اتفاقية باريس في دفع الدول نحو تحقيق أهدافها المناخية، والالتزام بالاتفاقيات الدولية يتطلب تنسيقا سياسيًا ودبلوماسيا بين الدول لتعزيز الجهود العالمية للحد من الانبعاثات الكربونية[19].

5- تطور مصادر الطاقة المتجددة

بدأ توجه العراق نحو استثمار مصادر الطاقة المتجددة، فقد اعلنت وزارة الكهرباء عن إطلاق الجولة الأولى من مشاريع محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة (755) ميجاواط، إذ دعت جميع الشركات المؤلة والعاملة في هذا المجال للمشاركة[20]،يمتلك العراق إمكانيات كبيرة وغير مستغلة بالكامل في مجال طاقة الرياح، والتي يمكن أن تلعب دورًا محوريًا في تنويع مصادر الطاقة وتعزيز أمن الطاقة الوطني. وفي هذا السياق، تُعد شركات النفط العالمية (International Oil Companies - IOCs) شريكًا محتملاً فاعلًا في دعم التحول نحو الطاقة المتجددة، من خلال توظيف آليات برامج الموازنة الاجتماعية (Social Budgeting) للاستثمار في مشاريع الطاقة النظيفة، كجزء من التزاماتها البيئية والاجتماعية. ويمكن لهذه الشركات أن تساهم بشكل ملموس في تطوير مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بما يعزز قدرة العراق على تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء، ويُسهم في تقليل الانبعاثات الناتجة عن عمليات استخراج النفط والغاز الطبيعي. وتشير التقديرات إلى أن الطلب على الكهرباء في العراق سيستمر في الارتفاع ليصل إلى نحو 55,000 ميغاواط بحلول عام 2030، وهو ما يستدعي تعزيز مساهمة

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

المصـــادر المتجددة، والتي يُتوقع أن تُشـــكل ما بين 20% إلى 30% من مزيج الطاقة الكهربائية بحلول ذلك العام، في حال تم استثمارها بصورة فعالة.

وعلاوة على ذلك، فإن التوسع في مشاريع الطاقة المتجددة سيساهم في توفير الكهرباء للمستهلكين بتكلفة أقل على المدى المتوسط، ويُتيح إمكانية تحرير كميات كبيرة من النفط والغاز لاستخدامات أخرى أو للتصـــدير. ووفقًا لتقديرات وكالة الطاقة الدولية (IEA)، فإن هذه التحولات قد تســـمح بتوفير ما يعادل 9 مليارات متر مكعب من الغاز الطبيعي و450 ألف برميل يوميًا من النفط الخام. وتُظهر بيانات الوكالة أن استهلاك الطاقة الكهربائية في العراق مرشح للتضاعف، حيث يُتوقع أن يرتفع من 75 تيراواط/ســاعة في عام 2018 إلى 150 تيراواط/ســاعة بحلول عام 2030، نتيجة للنمو السكاني والاقتصادي المتسارع. وفي حال استمرار وتيرة التطوير الحالية في قطاع الطاقة، فإن العراق ســيكون قادرًا على إضــافة ما بين 8,000 إلى 10,000 ميغاواط إلى شــبكة الكهرباء خلال الســنوات الخمس القادمة، لتصــل القدرة الإجمالية المركبة إلى ما بين 28,000 و30,000 ميغاواط بحلول عام 2025[21].

6- سياسة المناخ

إن التحسين المستمر في كفاءة تقنيات الطاقة المتجددة، إلى جانب التقدم التكنولوجي، يسهم بشكل كبير في تقليل الطلب العالمي على مصادر الوقود الأحفوري. ويُتوقع أن يُواكب انتشار المركبات الكهربائية تحوّلًا نوعيًا نحو الاعتماد على مصـــادر الطاقة النظيفة، ولا ســيما الطاقة الشــمســية، والطاقة الكهرومائية، وطاقة الرياح، كمصادر رئيسة لتشغيل هذه المركبات.

ويمثل الانتقال إلى اســـتخدام الســـيارات الكهربائية والهجينة، إلى جانب تنامي الوعي المجتمعي والثقافي بأهمية الاســـتخدام الأمثل لمصـــادر الطاقة المتجددة، عاملاً مهمًا في دعم الجهود الرامية إلى الحد من التلوث البيئي. كما يُعزز انتشــار المدن الخضــراء هذا التوجه، من خلال دمج مفاهيم الاستدامة البيئية في التخطيط الحضري والبنى التحتية، مما يُسهم في بناء بيئة أكثر نظافة وصحة. وفي هذا الســياق، انضــم العراق في عام 2015 إلى "تحالف المناخ والهواء النظيف" (CCAC) بهدف دعم جهوده المناخية، وقد قدّم مســـاهمته المحددة وطنياً (INDC) قبيل توقيع اتفاق باريس للمناخ عام 2016. وقد تضـمنت هذه المسـاهمة أهدافًا طموحة، تمثلت في خفض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 15% من مستويات الانبعاثات الاعتيادية بحلول عام 2035.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

وفي عام 2021، قدمت وزارة الصحة والبيئة العراقية التقرير المحدث للمساهمة المحددة وطنياً، بدعم من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في العراق. وقد تضمن التقرير مجموعة من السياسات المنقحة الهادفة إلى تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، مع معالجة جوانب متعددة تشمل قطاعات الزراعة، والنفايات، والنقل، والنفط، والغاز الطبيعي. ومن أبرز التدابير المقترحة في هذا الإطار: التحكم في زراعة المحاصيل ذات البصمة العالية لغاز الميثان، مثل الأرز، واستثمار غاز الميثان الناتج من مدافن النفايات في إنتاج الكهرباء، إضافة إلى تطوير نظام متكامل لإدارة النفايات، يهدف إلى تقليل الانبعاثات وتحقيق كفاءة أكبر في استغلال الموارد[22].

7- الوعي المجتمعي والثقافي

في إطار التوجه الاستراتيجي للحكومة العراقية نحو الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة بهدف الحد من الانبعاثات الكربونية، ومع التطور المستمر في تقنيات الطاقة النظيفة، بدأت ملامح التحول تظهر بشكل ملموس، لا سيما من خلال المبادرات الرامية إلى توعية المجتمع بفوائد استخدام الأنظمة الكهروضوئية. وتُعد برامج التثقيف المجتمعي من الأدوات المهمة في هذا السياق، إذ تهدف إلى تعزيز إدراك المواطنين لأهمية تركيب الألواح الشمسية على أسطح المنازل، كبديل فعّال ومستدام لسد النقص في الطاقة الكهربائية، مقارنة بالمولدات الأهلية المنتشرة في الأحياء السكنية، والتي تعتمد على الوقود الأحفوري وتُسهم في رفع مستويات التلوث.

ونتيجة لهذه الجهود، لجأ عدد متزايد من المواطنين العراقيين إلى اعتماد الطاقة الشمسية، سواء في المنازل أم المنشآت الصناعية والحقول الزراعية، وذلك بهدف الحصول على مصدر مستقر لتوليد الكهرباء، خاصة في ظل تراجع ساعات تجهيز الطاقة الوطنية إلى نحو 8 ساعات فقط يوميًا. وقد شهد عام 2016 تنفيذ تجربة رائدة بدعم من صندوق البيئة العالمي، حيث تم اختيار مجموعة من الأسر ضمن برنامج تجريبي لتركيب أنظمة الطاقة الشمسية على أسطح المنازل.

وقد أثبت هذا البرنامج فاعليته، إذ مكّن العائلات المستفيدة من توفير نفقات الكهرباء بقيمة تقديرية بلغت نحو 2,300 دولار خلال مدة أربع سنوات، فضلاً عن المساهمة في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار يصل إلى 58 ألف كغم، مما يعكس الأثر البيئي والاقتصادي الإيجابي لمثل هذه المبادرات في دعم جهود التحول نحو الطاقة النظيفة في العراق. [23]، كما يُلاحظ توجّه متزايد بين السكان نحو استخدام المركبات الهجينة والكهربائية الصديقة للبيئة، كبديل عن المركبات التقليدية التي تعمل بالبنزين أو الديزل، وذلك في إطار الجهود الفردية والمجتمعية للحد من التلوث

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

البيئي وتقليل الانبعاثات الكربونية الناتجة عن قطاع النقل. ويُعد هذا التحول مؤشـــراً إيجابياً نحو تبنّي أنماط نقل مســتدامة تُســهم في تحســين جودة الهواء وتعزيز الاســتدامة البيئية على المدى الطويل.

الاستنتاجات

1. تُواجه البيئة العراقية مســتويات مرتفعة من التلوث، وبشــكل خاص تلوث الهواء، نتيجة النمو الكبير في عدد المركبات بعد عام 2003، إضــافة إلى الانبعاثات الصــادرة عن محطات توليد الكهرباء التقليدية كمحطات الوقود الثقيل والغاز والديزل.
2. تُعد الأنشــطة البشــرية المســبب الرئيســي لظاهرة الاحتباس الحراري، التي تمثل تهديدًا بيئيًا عالميًا، حيث تؤدي إلى تغير المناخ وتزايد تراكم الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي، لا سـيما غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يُعد من أكثرها تأثيرًا.
3. يتركز إنتاج الطاقة المتجددة في العراق ضـــمن نطاق ضـــيق من الطاقة الكهرومائية، ما يستدعي تحسين استغلال هذا المورد المائي، وتوسيع استخدام الطاقة الشمسية بشكل أكبر، خصــوصًــا أن العراق من أكثر البلدان تعرضًــا للإشــعاع الشــمســي، بالإضــافة إلى ضــرورة الاستثمار في طاقة الرياح.

التوصيات

1. تطوير خطة استراتيجية شاملة لتوسيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة ووضع إطار وطني متكامل يهدف إلى التوســع في مشــاريع الطاقة المتجددة، مع إقرار خطة رئيســية للنقل تأخذ بعين الاعتبار تحديث وتحديد مواقع المحطات الفرعية استنادًا إلى معدلات نمو الطلب في كل منطقة جغرافية، واحتياجات الأحمال الجديدة، بما في ذلك دمج مزارع الطاقة الشــمســية والرياح.
2. إزالة المعوقات القانونية والســياســية أمام اســتثمارات الطاقة المتجددة ووضــع دليل تنظيمي شامل لإصلاح سوق الطاقة في العراق، يتضمن إجراءات واضحة لمعالجة العقبات التشريعية والسـياسـية التي تعيق الاسـتثمار في مشـاريع الطاقة النظيفة، بما يعزز الشـفافية والاسـتقرار القانوني ويشجع القطاعين العام والخاص على الانخراط الفعّال.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

3. اعتماد معايير علمية لتكامل الطاقة المتجددة مع الشـــبكة التقليدية وتطوير منظومة تقييم دقيقة لقياس مدى التكامل الحقيقي بين مصـادر الطاقة التقليدية والمتجددة، تراعي الاعتبارات البيئية والبُنى التحتية، مع التركيز على آليات تخزين الطاقة خلال فصـــل الصـــيف، في ظل تزايد الطلب وضعف أداء المحطات القديمة والشبكات الكهربائية المتقادمة.

المصادر

1. وكالة الطاقة الدولية ، قطاع الطاقة العراقي، خارطة طريق المستقبل مشرف، مركز البيان للتخطيط، 2019، ص 12.
2. نبيل جعفر عبد الرضا، اقتصاد النفط، دار احياء التراث العربي، بيروت، ط1، 2011، ص208.
3. نبيل جعفر عبد الرضا، مصدر سابق، ص209
4. باقر كريجي الجبوري , يافا عبد الحر الفتلاوي، اثر التنمية المســتدامة في واقع الطاقة المتجددة في العراق، مجلة كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة القادسية، ع65، مج1، 2022، ص339
5. امير فاضـل علوان الكريطي، الدبلوماسـية الاقتصـادية للطاقة ودورها في ضـمان أمن الامدادات في سـوق الطاقة العالمية مع إشـارة خاصـة للعراق ، جامعة الكوفة، كلية الإدارة والاقتصـاد، رسـالة ماجستير، 2024، ص114.
6. دعاء مرزوك حسن الكعبي، دور النفط الخام في ميزان الطاقة العالمي واستراتيجيات الطاقة البديلة: فرص النجاح والفشل (دراسة استشرافية مع إشارة خاصة للعراق)، جامعة القادسية، كلية الإدارة والاقتصاد، أطروحة، 2024، ص154.
7. Status and future prospects of renewable energy in Iraq, Renewable and Sustainable Energy
8. Reviews- October 2012, p 1-.60
9. Sharma, A. Comprehensive study of solar power in India and World. Renew. Sustain. Energy
10. Rev. 2011, 15, p. 1767–1776
11. Alaa M, Abdullah Alasady, Solar energy the suitable energy alternative, for Iraq beyond, oil, International Conference on Petroleum and Sustainable, Development, IPCSBAA-2011, P1-.13
12. Omar Sharaf Al-Din Al-Yuzbaki, Sara Ismail Khalil, The Future of Renewable Energy in Iraq: Potential and Challenges, Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEEI), Vol. 10, No. 2, 2022, p. 282.
13. علي مهدي عباس، صفاء مطر حريب، الكفاءة الاقتصادية لمصادر الطاقة في العراق، مجلة نسق، المجلد (37)، العدد (5)، الجمعية العراقية للدراسات التربوية والنفسية، 2023، ص273.

14. فراس عبد الجبار الربيعي، ولاء قاسم حسن، استثمار الطاقة النظيفة في العراق في مجال التنمية المستدامة، مجلة ديالى للبحوث الانسانية، المجلد (3)، العدد (96)، جامعة ديالى، العراق، 2023، ص181.
15. وزارة البيئة العراقية – تقارير الحالة البيئية السنوية، http://www.moenv.gov.iq
16. الجهاز المركزي الاحصائي ، النمو السكاني،و أعداد المركبات، ونشاطات القطاعات الصناعية، http://www.cosit.gov.iq
17. الصناعة في العراق: التحديات والفرص لتحقيق النمو المستدام/https://www.alrisaala1.com
18. Bao. J. and He. M. L. Does green credit promote green, sustainable development, in regional economics? Empirical evidence from 280 cities in China.. 2022, p 17
19. Smriti. Mallapaty & Others: How five crucial, elections in 2024 could shape, elections in 2024 could shapehttps .
20. climate action for decades. https://www.nature.com/articles/d41586-024-00642-1 -From2024
21. سولارابيك، إطلاق الجولة الأولى من مشاريع الطاقة الشمسية بقدرة 755 ميجاواط، متاح على الانترنيت:
22. round-1-755mw..https://solarabic.com.
23. هاري إستيبانيان، الطاقة الشمسية في العراق من الفجر إلى الغسق، مؤسسة فريدريش ايربت، 2020، ص10-16.
24. Climate& Clean Air Coalition, Iraq: https://www.ccacoalition.org/partners/iraq .
25. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في العراق ، اختبار إمكانات الطاقة الشمسية في العراق، متاح على الانترنيت:
26. https://www.undp.org/ar/iraq/stories.

---

[2]- وكالة الطاقة الدولية ، قطاع الطاقة العراقي، خارطة طريق المستقبل مشرف، مركز البيان للتخطيط، 2019، ص 12.

[3]- نبيل جعفر عبد الرضا، اقتصاد النفط، دار احياء التراث العربي، بيروت، ط1، 2011، ص208.

[4]- نبيل جعفر عبد الرضا، مصدر سابق، ص209

[5]- باقر كريجي الجبوري , يافا عبد الحر الفتلاوي، اثر التنمية المستدامة في واقع الطاقة المتجددة في العراق، مجلة كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة القادسية، ع65، مج1، 2022، ص339.

[6]- امير فاضل علوان الكريطي، الدبلوماسية الاقتصادية للطاقة ودورها في ضمان أمن الامدادات في سوق الطاقة العالمية مع إشارة خاصة للعراق ، جامعة الكوفة، كلية الإدارة والاقتصاد، رسالة ماجستير، 2024، ص114.

[7]- دعاء مرزوك حسن الكعبي، دور النفط الخام في ميزان الطاقة العالمي واستراتيجيات الطاقة البديلة: فرص النجاح والفشل (دراسة استشرافية مع إشارة خاصة للعراق)، جامعة القادسية، كلية الإدارة والاقتصاد، أطروحة، 2024، ص154.

مجلة الغري للعلوم الاقتصادية
والادارية
مجلد (21) عدد (4) 2025

1-Status and future prospects of renewable energy in Iraq, Renewable and Sustainable Energy
Reviews- October 2012, p 1-.60

[9] -Sharma, A. Comprehensive study of solar power in India and World. Renew. Sustain. Energy
Rev. 2011, 15, p. 1767–1776

[10] -Alaa M, Abdullah Alasady, Solar energy the suitable energy alternative, for Iraq beyond, oil, International Conference on Petroleum and Sustainable, Development, IPCSBAA-2011, P1-.13

[11] -Omar Sharaf Al-Din Al-Yuzbaki, Sara Ismail Khalil, The Future of Renewable Energy in Iraq: Potential and Challenges, Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEEI), Vol. 10, No. 2, 2022, p. 282.

[12]- علي مهدي عباس، صفاء مطر حريب، الكفاءة الاقتصادية لمصادر الطاقة في العراق، مجلة نسق، المجلد (37)، العدد (5)، الجمعية العراقية للدراسات التربوية والنفسية، 2023، ص273.

[13]-فراس عبد الجبار الربيعي، ولاء قاسم حسن، استثمار الطاقة النظيفة في العراق في مجال التنمية المستدامة، مجلة ديالى للبحوث الانسانية، المجلد (3)، العدد (96)، جامعة ديالى، العراق، 2023، ص181.

[14]- وزارة البيئة العراقية – تقارير الحالة البيئية السنوية، http://www.moenv.gov.iq

[15] - الجهاز المركزي الاحصائي ، النمو السكاني،و أعداد المركبات، ونشاطات القطاعات الصناعية، http://www.cosit.gov.iq

[16]- الصناعة في العراق: التحديات والفرص لتحقيق النمو المستدام/https://www.alrisaala1.com

[17] -Bao. J. and He. M. L. Does green credit promote green, sustainable development, in regional economics? Empirical evidence from 280 cities in China.. 2022, p 17

[18]-Smriti. Mallapaty & Others: How five crucial, elections in 2024 could shape, elections in 2024 could shapehttps .
-2024climate action for decades. https://www.nature.com/articles/d41586-024-00642-1From

[20]- سولارابيك، إطلاق الجولة الأولى من مشاريع الطاقة الشمسية بقدرة 755 ميجاواط، متاح على الانترنيت: https://solarabic.com..round-1-755mw.

[21]- هاري إستيبانيان، الطاقة الشمسية في العراق من الفجر إلى الغسق، مؤسسة فريدريش ايربت، 2020، ص10-16.

[22] -Climate& Clean Air Coalition, Iraq: https://www.ccacoalition.org/partners/iraq .

[23]- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في العراق ، اختبار إمكانات الطاقة الشمسية في العراق، متاح على الانترنيت: https://www.undp.org/ar/iraq/stories.