Entrepreneurship Journal for Finance and Business (EJFB)
2026, VOL. 07, NO. Special (1), 169-183, E-ISSN: 2709-4251, P-ISSN: 2708-8790
DOI: https://doi.org/10.56967/ejfb2026595

The role of using clean energy in managing climate change through analysis of selected success experiences

Dhirgham A. J. AL-Shakarchi [*1], Nagham H. Neama[2]
[1,2] Department of economics of investment and resources management, college of business economics, Al- Nahrain university, Baghdad, Iraq
Dhirgham_abdulkareem@yahoo.com , Naghamalnama@gmail.com

Article information:
Received: 16–04–2025
Revised: 09–05– 2025
Accepted: 14–05– 2025
Published: 25–04– 2026

[*]Corresponding author:
Dhirgham A. J. AL-Shakarji
Dhirgham_abdulkareem@yahoo.com

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Abstract:

This study aimed to analyse the impact of using clean energy on climate change management, by identifying the nature and importance of clean energy, and its impact on reducing or confronting climate change, in addition to highlighting successful experiences in a number of developing and developed countries. The study highlighted the experiences of the UAE and Norway, examining their clean energy policies and their success in leveraging the benefits offered by this use. It demonstrated that successful investment in clean energy not only contributes to reducing carbon emissions, but also supports economic sustainability and enhances countries' resilience to the effects of climate change. The study also highlighted the importance of a clear institutional and legislative framework for the success of these transformations. The study relied on a key hypothesis: the use of clean energy has an impact on climate change management. The study concluded that the use of clean energy represents an effective tool for mitigating emissions and building a sustainable future. Renewable energy sources are characterized by their continuous renewal, and therefore are a continuous and inexhaustible source of energy. Climate change is a rapidly accelerating global phenomenon resulting from carbon emissions resulting from various human activities. Oil-producing countries seeking to achieve sustainability do not seek to abandon oil immediately, but rather adopt long-term strategies based on economic diversification, expanding the share of renewable energy, improving resource efficiency, and developing infrastructure in accordance with global environmental standards. One of the most important recommendations reached by the research is the necessity of providing full support and adopting a gradual strategic approach by governments to shift from dependence on fossil fuels to diversifying energy sources while enhancing investment in clean energy projects, by benefiting from the experiences of countries, especially Norway and the Emirates, which maintained their economic stability during the transition process, as well as the necessity of educating decision-makers and society about the importance of using clean energy as an important option to confront the challenge of climate change and achieve a sustainable future.

Keywords: Clean energy, climate change management, climate change impacts, clean energy use.

Conclusions:

1. Investment in clean energy contributes to diversifying the energy mix and achieving energy security.
2. Renewable energy sources are characterized by their continuous renewability, as is the case with the sun that rises every day, as well as wind and others; therefore, they are a constant and inexhaustible source of energy.
3. There are some constraints, risks, and challenges associated with the use of this energy, which necessitate certain requirements and specialized equipment.
4. Climate change is a rapidly accelerating global phenomenon resulting from carbon emissions caused by various human activities.
5. Developing countries are more vulnerable to the impacts of climate change due to weak infrastructure and limited funding.
6. Transitioning to clean energy represents an effective tool for reducing emissions and building a sustainable future.
7. Gross Domestic Product (GDP) declined in both countries as a result of falling oil prices following the 2008 mortgage crisis.
8. Due to both countries' focus on economic diversification and reducing dependence on oil, the impact of the 2014 oil crisis was less severe on the Norwegian and Emirati economies compared to the 2008 crisis.
9. The UAE chose solar energy due to its high availability, with solar radiation ranging between 2100 and 2400 kWh per square meter annually. This amount of energy is considered enormous if optimally utilized (Source: UAE Government Official Portal, 2024). In contrast, Norway's terrain (mountains, plains, hills, and fjords), along with snow and autumn rainfall flowing into rivers and streams, has been utilized through dam construction to generate hydropower, which covers about 97% of the country's electricity needs (around 270 hydropower plants). Norway also invests in wind energy, allocating about 30% of its agricultural land to this sector (Source: National News Agency, 2019).
10. Renewable energy is considered an alternative source that helps provide solutions to the depletion of conventional energy, as it combines economic, social, and environmental benefits.
11. Norway aims, through its 2050 strategy, to gradually reduce dependence on oil and make renewable energy a contributor to the economy rather than a complete substitute, as oil extraction still receives attention.
12. The UAE economy has become increasingly diversified; however, oil and gas remain its main pillars. The UAE intends to rely on alternative energy sources in the future to meet its energy needs and will adopt international standards in energy, water, infrastructure, waste management, recycling, and energy-efficient buildings.
13. The UAE's strategy aims for a complete phase-out of oil by 2050, making renewable energy the full and final alternative. The UAE has placed significant emphasis on renewable energy in recent years.

مجلة الريادة للمال والاعمال
2026، المجلد السابع، العدد (الخاص (1)) ، الصفحات 169- 183

دور استخدام الطاقة النظيفة في إدارة التغيرات المناخية من خلال تحليل تجارب نجاح مختارة

ضرغام عبد الكريم جعفر الشكرجي*[1]، نغم حسين نعمة[2]
[1,2]قسم اقتصاديات إدارة الاستثمار والاعمال، كلية اقتصاديات الاعمال، جامعة النهرين، بغداد، العراق
Dhirgham_abdulkareem@yahoo.com , Naghamalnama@gmail.com

معلومات البحث:
- تاريخ استلام البحث: 2025 –04–16
- تاريخ ارسال التعديلات: 2025 –05–09
- تاريخ قبول النشر: 2025 –05–14
- تاريخ النشر: 2026 –04–25

***المؤلف المراسل:**
ضرغام عبد الكريم جعفر الشكرجي
Dhirgham_abdulkareem@yahoo.com

هذا العمل مرخص بموجب المشاع الابداعي نسب المصنف 4.0 دولي (CC BY 4.0)

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر استخدام الطاقة النظيفة على ادارة التغيرات المناخية من خلال التعرف على ماهية الطاقة النظيفة واهميتها، وتأثيرها في الحد او مواجهة التغيرات المناخية، فضلا عن اظهار التجارب الناجحة في عدد من الدول النامية والمتقدمة. وأشار البحث الى تجارب كل من الامارات و النرويج من خلال دراسة سياسات استخدام الطاقة النظيفة في كلا الدولتين ومدى نجاحهم في الاستفادة من المميزات التي يوفرها هذا الاستخدام، و تبين ان نجاح الاستثمار في الطاقة النظيفة لا يسهم فقط في تقليل الانبعاثات الكربونية، بل يدعم أيضًا الاستدامة الاقتصادية ويعزز مرونة الدول في مواجهة آثار التغير المناخي، كما بيّنت الدراسة أهمية وجود إطار مؤسسي وتشريعي واضح لإنجاح هذه التحولات واعتمد البحث على فرضية رئيسية مفادها ان هنالك تأثير لاستخدام الطاقة النظيفة على إدارة التغيرات المناخية.

وتوصل البحث الى استنتاج بأن استخدام الطاقة النظيفة يمثل اداة فعالة في التخفيف من الانبعاثات وبناء مستقبل مستدام حيث تمتاز المصادر المتجددة للطاقة بأنها متجددة باستمرار، وبالتالي فهي طاقة مستمرة ولا تنفد، وان التغير المناخي هو ظاهرة عالمية متسارعة ناتجة عن الانبعاثات الكربونية نتيجة النشاطات البشرية المختلفة حيث ان الدول النفطية التي تسعى لتحقيق الاستدامة لا تتجه إلى الاستغناء عن النفط فورا، بل تتبنى استراتيجيات طويلة الأمد تقوم على تنويع الاقتصاد، وتوسيع حصة الطاقة المتجددة، وتحسين كفاءة الموارد، وتطوير البنية التحتية وفق المعايير البيئية العالمية.

وان من اهم التوصيات التي توصل اليها البحث، ضرورة توفير الدعم الكامل مع اعتماد نهج استراتيجي تدريجي من قبل الحكومات للتحول من الاعتماد على الوقود الاحفوري الى تنويع مصادر الطاقة مع تعزيز الاستثمار في مشاريع الطاقة النظيفة وذلك من خلال الاستفادة من تجارب الدول لا سيما النرويج والامارات التي حافظت على استقرارها الاقتصادي اثناء عملية التحول، فضلا عن ضرورة توعية صناع القرار والمجتمع بأهمية استخدام الطاقة النظيفة كخيار مهم لمواجهة تحدي التغيرات المناخية وتحقيق مستقبل مستدام.

الكلمات المفتاحية: الطاقة النظيفة، ادارة التغيرات المناخية، اثار التغير المناخي، استخدام الطاقة النظيفة.

المقدمة:

في ظل مواجهة التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية الناجمة عن التغيرات المناخية، يبرز استخدام الطاقة النظيفة كحل أساسي لتحقيق الاستدامة وتقليل الأثار السلبية على كوكبنا. حيث ان الطاقة النظيفة، التي تشمل مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الكهرومائية، والطاقة الحيوية، تمثل بديلاً واعدًا للوقود الأحفوري الذي يعتبر المسؤول الرئيسي عن انبعاثات الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري وتغير المناخ، حيث يشكل قطاع الطاقة أكبر مصدر لانبعاثات الغازات الدفيئة عالميًا، مما يتسبب بارتفاع درجات الحرارة وتأزم التغير المناخي، وتعتبر بدايات الإستثمار في الطاقة النظيفة من أبرز الاستراتيجيات العالمية لمواجهة التغيرات المناخية التي تفاقمت بشكل ملحوظ في العقود الأخيرة و مع تزايد الوعي بالمخاطر البيئية الناجمة عن الاعتماد المستمر على الوقود الأحفوري، وقد بدأ العديد من الدول والشركات في البحث عن حلول مستدامة لتلبية احتياجاتهم في الطاقة وقد أثبتت تجارب الاستثمار في الطاقة النظيفة - مثل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة المائية - قدرتها على تقليل انبعاثات الكربون، وتعزيز أمن الطاقة، وتحقيق التنمية المستدامة، وتجسدت التجارب الناجحة في كل من دولة الامارات العربية المتحدة والنرويج لسببين رئيسين الأول هو مدى اعتماد كل من الاقتصاد الاماراتي والنرويجي على النفط حيث تمتلكان هذه الدولتان احتياطيات وفيرة من هذه المادة اما الثاني

فيخص سعي كل من الامارات العربية المتحدة والنرويج نحو تحقيق تنوع في مصادر الطاقة لصالح الطاقة المتجددة النظيفة التي تحافظ على البيئة.

المبحث الأول: منهجية البحث

1.1 مشكلة البحث : تنبع مشكلة البحث من الحاجة الملحة لاستكشاف مدى فعالية استخدام الطاقة النظيفة كبديل مستدام للطاقة التقليدية في الحد من التغيرات المناخية، حيث يشكل التغير المناخي أحد أبرز التحديات البيئية التي تواجه العالم اليوم، حيث تتزايد انبعاثات الغازات الدفيئة نتيجة الاعتماد المفرط على مصادر الطاقة الأحفورية وفي هذا السياق، تبرز الطاقة النظيفة كمكون أساسي في الجهود الرامية للتخفيف من آثار التغيرات المناخية وعلى الرغم من ما تتمتع به تقنيات الطاقة النظيفة من إمكانيات بيئية واقتصادية كبيرة إلا أن العديد من الدول لا سيما النامية منها، لا تزال تعاني من ضعف في مستوى الاهتمام بهذا القطاع المهم إلى جانب غياب المشاريع الفعلية والبرامج الموجهة للاستثمار فيه. ومن هنا يمكن تحديد مشكلة البحث من خلال التساؤل الاتي:

- **ما هو انعكاس استخدام الطاقة النظيفة في التصدي للتغيرات المناخية في ظل ضعف الاهتمام وانعدام المشروعات المعنية بهذا الجانب؟**

2.1 أهمية البحث

تنطلق أهمية البحث من خلال ما يأتي:

1. أهمية هذا الموضوع للجيل الحالي واجيال المستقبل في نفس الوقت.
2. دراسة التأثير الاقتصادي لإستخدام الطاقة النظيفة بما في ذلك تعزيز امن الطاقة وتوفير التكاليف وتوفير فرص العمل.
3. اثراء المكتبة العلمية في البحوث الخاصة بهذا المجال بسبب قلة تناوله وخصوصا في العراق.
4. التعريف وزيادة الوعي بموضوعات الطاقة النظيفة والتغير المناخي.

3.1 اهداف البحث

يهدف البحث الى تحليل العلاقة بين استخدام الطاقة النظيفة وادارة التغيرات المناخية من خلال ما يأتي:

1. التعرف على ماهية الطاقة النظيفة.
2. معرفة مدى استفادة الدول من استخدام الطاقة النظيفة.
3. تقييم مدى فعالية الطاقة النظيفة في تقليل انبعاثات الكربون والملوثات الأخرى وتحسين جودة الهواء.
4. تسليط الضوء على تجارب دول مختلفة حول العالم ذات اقتصادات مختلفة بين المتقدمة والنامية في هذا الموضوع لغرض الاستفادة من الفرص والتحديات التي يمكن اتباعها لتحقيق أفضل النتائج.

4.1 فرضيات البحث

للإجابة على مشكلة الدراسة، فقد تم صياغة الفرضية الاتية:

- تشير تجارب الدول الى وجود علاقة بين استخدام الطاقة النظيفة وادارة التغيرات المناخية.

المبحث الثاني: الإطار النظري

1.2 اساسيات في الطاقة النظيفة

1.1.2 مفهوم وتعريف الطاقة النظيفة

الطاقة النظيفة clean energy هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية وتعد صديقة للبيئة، ولا ينجم عن استهلاكها ملوثات ممكن ان تكون ضارة للبيئة كغازات اول و ثاني أوكسيد الكاربون (عبد الرحمن و مجول ،2:2022)، واهمها في الوقت الحالي هي الطاقة المتجددة Renewable energy والمتمثلة بالطاقة الشمسية solar energy وطاقة الرياح wind energy والطاقة الكهرومائية hydropower والطاقة الحرارية الأرضية geothermal energy والطاقة الحيوية bioenergy(Al-Yasiri & et al,2020:3481). اما الطاقة النووية nuclear energy فعلى الرغم من حوادث الاشعاعات وصعوبة التخلص من النفايات النووية، الا انها تعد من الطاقة النظيفة، ومستقبلا وبفضل التطور التكنولوجي ممكن ان تتحول بعض مصادر الطاقة غير النظيفة كالطاقة غير المتجددة non-renewable energy الى طاقة نظيفة. ومن هنا تأتي أهمية الطاقات المتجددة من كونها طاقة هائلة يمكن استثمارها في أي مكان، وتشكل مصدرا ميسرا للطاقة لا تنضب، وهي تعتبر طاقة نظيفة، ويمكن استخدامها في العديد من المجالات في النشاط الزراعي، وتسخين وتبريد وتحلية المياه، توليد الكهرباء، وتوفير الوقود أيضا، كما تلعب الطاقة النظيفة دورا مهما في وضع حد للفقر في مجال الطاقة، ويعتبر هذا محورا يجري تناوله في الأمم المتحدة،والذي يهدف إلى ضمان حصول الجميع على الطاقة، والعمل على تحسين معدلات الكفاءة بشكل كبير في استخدام الطاقة النظيفة ومضاعفة حصة الطاقة المتجددة في المساهمة من أجل توفير الطاقة للجميع (الهاجري،2008: 3). وعموما فالطاقة النظيفة هي الطاقة المستمدة من العمليات الطبيعية مثل أشعة الشمس والرياح والحرارية الأرضية، والطاقة المائية، وبعض أشكال الكتلة الحيوية، وهي باختلافها مصادر مشتركة للطاقة المتجددة. تسمى أيضا بالطاقة النظيفة أو الطاقة المتجددة أو الطاقة الخضراء، وتشير على وجه التحديد إلى الطاقة المنتجة من مصادر متجددة دون خلق أعباء بيئية،وهناك عدة طرق أخرى يمكن بها تعريف هذا المصطلح ولكنها تشير في مجملها إلى عمليات الطاقة التي تتميز بتلوث أقل، أو بالتناوب، إلى الطاقة التي لا تلوث إطلاقاً وعدم استخدام الموارد التي لا يمكن تجديدها بسهولة (مراد و صالح ،130:2012)، من المأمول أنه باستخدام الطاقة النظيفة

قد يساعد على الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري وانبعاثات الغازات الدفيئة وخلق بيئة أكثر أمانا لجميع سكان الكوكب. وفي دراسة حديثة لفريق الأخبار المجلة "Nature" بعنوان مقدار ما يجب أن توفره مختلف مصادر الطاقة الخالية من الكربون وأي من المصادر أكثر معقولية، وجد الفريق أن هناك مجالا واسعا من التقنيات الشمسية والهوائية والنووية وجيو حرارية التي يمكنها أن تولد لنا طاقة بدون طرح كربون ملوث للبيئة (HAND. E,2008:1) ، حيث تساعد في الاستجابة للتغيرات المناخية العالمية ، والدعوة إلى البحث عن مصادر أكثر أمنا بيئيا. حيث تحولت الطاقة النظيفة من كونها طاقة نظيفة إلى طاقة منافسة، خصوصا مع ظهور مفاهيم التكاليف البيئية وتطبيق ذلك من خلال اتفاقية كيوتو[1] التي دخلت حيز التنفيذ سنة 2005 بموافقة 192 دولة، حيث وفقا لنصوصها، فإن انبعاث ثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات صار له سعر. وبذلك أصبح من الممكن أن يقاس الأثر البيئي للطاقة الأحفورية بشكل اقتصادي من خلال أرقام وأن يوضع في ميزان الربح أو الخسارة عند وضع الخطط الاقتصادية، والجدوى من هنا أصبح من الممكن للطاقة النظيفة أن تتفوق على الطاقة الأحفورية عند قياس الأثر البيئي لكل منهما (حميض،2011: 4). مما سبق يمكن القول إن الطاقة النظيفة هي المستقبل لاحتياجات البشرية من الطاقة في جميع أنحاء العالم وهي الطاقة التي تعتمد على مصادر طاقة متجددة وغير ملوثة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية والطاقة الحرارية الأرضية، والتي تهدف الى تقليل الأعتماد على الوقود الأحفوري والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، مما يساهم في حماية البيئة وتحسين جودة الهواء والماء. ومع استمرار انخفاض الاعتماد على الوقود الأحفوري والتقدم نحو الطاقة النظيفة او المتجددة، ستنخفض تكلفة التحول الى هذه الطاقة، وسيزداد تطوير حلول الطاقة الجديدة هذه وتثبيتها. حيث يدرك المزيد من الناس الفوائد البيئية والمجتمعية والاقتصادية للطاقة النظيفة، ومع انضمام المزيد من المدن والولايات والدول إلى أجندة الطاقة النظيفة، سيستمر هذا التقدم.

2.1.2 النشأة

في بداية الحياة كان الاشعاع الشمسي هو المصدر الوحيد للطاقة، حيث تعد الطاقة الشمسية أصل كل الطاقة، والتي استفاد الإنسان منها منذ القدم من الإشعاع الشمسي في تطبيقات عديدة؛ كتجفيف المحاصيل الزراعية، وتدفئة المنازل، وطهي الطعام (عبد الحافظ، 2017 :173-175). وفي العصور القديمة اعتمد الانسان (على الحطب وفحم الخشب) كمصدر اساسي للطاقة، وذلك منذ بداية تعامله مع النار فقد كان الانسان يعتمد هذه المصادر التقليدية لتوليد الطاقة، وبمرور الزمن، توصل الانسان الى المصادر الأحفورية لتوفير الطاقة (بنونة واخرون،2005: 5-6). ومنذ نهاية القرن الثامن عشر بدأت الاكتشافات العلمية تتوالى لخدمة الثورة الصناعية وزيادة الانتاج واكتشاف مصادر جديدة للطاقة وهي الفحم والنفط (الدخيل وعلي محمد،2012: 28). فقد كان ولا يزال النفط المصدر الأول للطاقة في العالم اجمع وفي العراق على وجه الخصوص فقد اكتشف النفط في العراق منذ أقدم العصور، الا ان استخدامه كان بشكل بدائي من قبل السكان المحليون، إذ يعد الوالي مدحت باشا اول من حاول تطوير استخدام لإنتاج الطاقة وكان ذلك سنة (869 - 1872) وكان ذلك بمساعدة الخبراء الالمان (خلف،2012: 14). وفي بداية الثلاثينيات بدأ الاهتمام بمصادر اخرى للطاقة وهي الطاقة النظيفة، وعلى الرغم من ان اول مصدر للطاقة في حياة الفرد هي الطاقة الشمسية كما استخدمت طاقة الرياح لتدوير الطواحين قديماً، الا ان الاهتمام بهذا النوع من الطاقة والذي يطلق عليه مصطلح الطاقة المتجددة او النظيفة صار حديثاً، فهذه المصادر هي قديمة في الاصل الا ان الانسان استخدمها بصورة علمية جديدة تتناسب مع العصر (طنطش والسماك،1999: 34) . ان الاستخدام المكثف للوقود الأحفوري في القطاعات الصناعية وغير الصناعية سبب لمشاكل مختلفة مثل التلوث البيئي واستنزاف الموارد والاحتباس الحراري في الحضارة الحديثة (Midilli et al., 2006: 3623-3633). وقد دفعت هذه المشكلات العديد من المنظمات والوكالات حول العالم إلى التأكيد على ضرورة التحول من الموارد التقليدية إلى مصادر نظيفة بديلة بشكل مستدام منذ منتصف القرن الماضي. ويعود تاريخ نشوء الطاقة النظيفة إلى العديد من الابتكارات والتطورات التي حدثت على مر العصور. ومع ذلك، فإن مفهوم الطاقة النظيفة كما نعرفه اليوم يرتبط بشكل رئيسي بالقلق المتزايد حول تغير المناخ والحاجة إلى تقليل الانبعاثات الضارة للغازات الدفيئة والتلوث البيئي، وكما أنشأت في مصر أول محطة عالمية للطاقة النظيفة للري، والتي تعمل بالطاقة الشمسية في عام 1913م على الرغم من أن منشأها كان أمريكيًا، إلا أن مصر كانت أول دولة في العالم تدخل مجال الطاقة الشمسية والمتجددة. منذ ذلك الحين، شهد العالم تطورًا مستمرًا في مجال الطاقة النظيفة .وتم إنشاء العديد من المحطات الشمسية والمائية ومحطات الرياح حول العالم، والتي تعمل على توليد الكهرباء من مصادر متجددة وصديقة للبيئة (Scoop Empire, 2022:3) .

3.1.2 مصادر الطاقة النظيفة

ان مصادر الطاقة النظيفة او المتجددة تجدد نفسها بشكل طبيعي دون أن تستنفد في الأرض. وهي تشمل الطاقة الحيوية والطاقة الكهرومائية والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المحيطات (المد والجزر) يعرف (Tester,2005:8) الطاقة المستدامة بأنها "تناغم ديناميكي بين التوافر العادل للسلع والخدمات كثيفة الاستهلاك للطاقة لجميع الناس والحفاظ على الأرض للأجيال القادمة". أدت حاجة العالم المتزايدة للطاقة، إلى جانب زيادة عدد السكان، إلى الاستخدام المستمر لمصادر الطاقة القائمة على الوقود الأحفوري (الفحم والنفط والغاز) والتي أصبحت مشكلة من خلال خلق العديد من

[1] اتفاقية كيوتو (**UNFCCC or FCCC**) هي معاهدة دولية مددت اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشـــأن التغير المناخي، والتي تلزم الدول الأطراف بتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، اســـتنادًا إلى إجماع الرأي العلمي بـأن (الجزء الأول) الاحترار العالمي يحدث و(الجزء الثاني) أنه مدفوع بانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون التي يصنعها الإنسان. تم اعتماد اتفاقية كيوتو في كيوتو، بتاريخ 11 ديســـمبر عام 1997، ودخلت حيز التنفيذ في 16 فبراير عام 2005. كان عدد أطراف الاتفاقية 192 في عام 2020 (انسحبت كندا من الاتفاقية، اعتبارًا من ديسمبر عام 2012)

التحديات مثل: استنفاد احتياطيات الوقود الأحفوري، وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري وغيرها من المخاوف البيئية، والصراعات الجيوسياسية والعسكرية، والتقلبات المستمرة في أسعار الوقود حيث ستخلق هذه المشاكل أوضاعا غير مستدامة ستؤدي في النهاية إلى تهديد محتمل لا رجعة فيه للمجتمعات البشرية (UNFCC,2015:1). على الرغم من ذلك، فإن مصادر الطاقة النظيفة او المتجددة هي البديل الأكثر تميزا والحل الوحيد للتحديات المتزايدة (Tiwari & Mishra 2011:457,). في عام 2012، وفرت مصادر الطاقة المتجددة 22٪ من إجمالي توليد الطاقة في العالم (إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، 2:2012) وهو ما لم يكن ممكنا قبل عقد من الزمان. تعد إمدادات الطاقة الموثوقة ضرورية في جميع الاقتصادات للتدفئة والإضاءة والمعدات الصناعية والنقل وما إلى ذلك (وكالة الطاقة الدولية، 441:2014). تقلل إمدادات الطاقة المتجددة من انبعاث الغازات الدفيئة بشكل كبير إذا تم استبدالها بالوقود الأحفوري. نظرا لأن إمدادات الطاقة المتجددة يتم الحصول عليها بشكل طبيعي من التدفقات المستمرة للطاقة في محيطنا، فيجب أن تكون مستدامة ولكي تكون الطاقة المتجددة مستدامة، يجب أن تكون بلا حدود وأن توفر توصيلا غير ضار للسلع والخدمات البيئية. على سبيل المثال، لا ينبغي أن يزيد الوقود الحيوي المستدام من صافي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ويجب ألا يؤثر بشكل سلبي على الأمن الغذائي، ولا يهدد التنوع البيولوجي (Twidell & Weir,2015:6). على الرغم من المزايا البارزة لمصادر الطاقة المتجددة، توجد بعض العيوب مثل: انقطاع التوليد بسبب التغيرات الموسمية حيث أن معظم موارد الطاقة المتجددة تعتمد على المناخ، وهذا هو السبب في أن استغلالها يتطلب أساليب معقدة في التصميم والتخطيط والتحكم. لحسن الحظ فإن التقدم التكنولوجي المستمر في أجهزة وبرامج الكمبيوتر يسمح للباحثين العلميين بالتعامل مع صعوبات التحسين هذه باستخدام الموارد الحسابية المطبقة على مجال الطاقة المتجددة والمستدامة (Banos et al.,2011:1753-1766).

4.1.2 تخزين الطاقة النظيفة

واجهت الطاقة المتجددة العديد من الاعتراضات والتحديات بشأن قدرتها على الحلول محل الطاقة التقليدية ومن أبرز هذه الاعتراضات هو عدم ثباتها، بمعنى أنها ليست مستقرة من حيث الطاقة المنتجة فالطاقة الشمسية تعتمد على أوقات سطوع الشمس، والتي تختلف باختلاف الفصول والأحوال الجويةأما طاقة الرياح فتعتمد على أحوال الطقس وتقلبات سرعة الرياح ويمكن التكهن بهذين المصدرين وحسابهما على المدى القصير أما الطاقة المائية فهي أكثر استقرارا ويمكن التنبؤ بها لفترة أطول والأكثر ثباتاً بين هذه المصادر هي طاقة الكتلة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية. هذه الطاقة "المتقطعة، غير المتواصلة" تحتاج إلى تخزين لاستخدامها في الأوقات التي يقل أو ينعدم فيها المصدر، كما هو الحال مع غياب الشمس في الطاقة الشمسية أو انخفاض سرعة الرياح في طاقة الرياح. وسنعرض بعض أنواع التخزين ومدى فعاليتها: (الناصر والبو فلاسه ،2004:51)

1. البطاريات: وتُعدّ من أكثر أساليب الحفظ استخداما، ولكنها قصيرة العمر، فقد لا تتجاوز الخمس سنوات، مما يستدعي زيادة القدرة الإجمالية للبطاريات المستخدمة، بشكل يفوق المطلوب أو المتوقع، وهذا سيرفع حتمًا التكلفة الكلية للتخزين.
2. نظام طاقة الرياح مع مولد كهربائي (ديزيل): ويستخدم هذه النظام بكثرة للمناطق النائية والتي يصعب توصيل التيار الكهربائي إليها، حيث يتم بناء توربين هوائي يقوم بالإضافة إلى مولد الديزيل بتوفير الطاقة الكهربائية وتعتمد هذه الفكرة على أن يقوم مولد الديزيل بمساعدة التوربين الهوائي في حالة تناقص سرعة الرياح أو انعدامها.
3. بيوت المستقبل: من المُرجح أن تعتمد منازل المستقبل على كهرباء الشمس، اذ يتم وضع خلايا شمسية على سقف منزل أو وضع مولد كهرباء بطاقة الرياح (طاحونة رياح وتشغيل كافة الأجهزة الكهربائية في المنزل كما يمكن تسخين المياه وتدفئة غرف البيوت، أو تبريدها بحرارة الشمس وبذلك سوف لن يظل المواطن في الدول المستوردة للطاقات التقليدية أسيرا لسوق النفط وقد تسير السيارات بوقود الهيدروجين أو الإيثانول المنتج في المنازل، وهذا بفضل إمكانية تطبيق الطاقة المتجددة على نطاق صغير، خلافاً للطاقة التقليدية التي تتطلب محطات عملاقة هذا التغير سيعطي الدول المستوردة للنفط استقلالية أكبر، خاصة مع تذبذب أسعار النفط عالمياً.

2.2 اساسيات في إدارة التغيرات المناخية

1.2.2 التغيرات المناخية: المفهوم والتعريف

يشير مصطلح التغيرات المناخية حسب التعريف الوارد في الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ إلى " التغيرات المناخية التي تعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يؤدي إلى التغير الملاحظ في تكوين الغلاف الجوي العالمي، بالإضافة إلى التقلب الطبيعي للمناخ على مدى فترات زمنية متماثلة " فتغير المناخ هو الاختلاف سواء في متوسط حالة المناخ أو في تذبذبه أو في الاستمرار لفترة طويلة والتي عادة ما تكون عقودا أو أكثر. ويشمل زيادات في درجة الحرارة الاحتباس الحراري العالمي)، وارتفاع مستوى سطح البحر والتغيرات في أنماط سقوط الأمطار، وزيادة تواتر الظواهر الجوية المتطرفة(حسن،13:2021). وعرفت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) التغير المناخي بأنه تغير في حالة المناخ والذي يمكن معرفته عبر تغيرات في المعدل أو في الخصائص والتي تدوم لفترة طويلة عادة لعقود أو أكثر، كما يشير إلى أي تغير في المناخ على مر الزمن سواء كان ذلك نتيجة للتغيرات الطبيعية أم الناجمة عن النشاط البشري(IPCC , 2007:6) . ويعرف التغير المناخي على أنه تغيير أو اختلال في المعدل العام لمناخ الكرة الأرضية وتأثر جميع الأنظمة الأرضية بصورة متباينة من مكان لآخر (محمد، 2016 :243).

2.2.2 الدلائل على التغير المناخي العالمي

هناك العديد من الدلائل العلمية الدالة على التغير المناخي حسب ما أحصاه العلماء والباحثون وأهمها ما يأتي:

1. **ارتفاع درجات الحرارة العالمية:** أظهرت البيانات المأخوذة من المحطات الأرضية والأقمار الصناعية ارتفاعًا ملحوظًا في درجات الحرارة العالمية، حيث سجل العقد الأخير درجات حرارة تعتبر من بين الأعلى منذ بدء التسجيلات الحديثة(السعدي،2015:374-377).
2. **ذوبان الجليد والأنهار الجليدية:** المناطق القطبية تشهد ذوبانًا سريعًا للثلوج والجليد البحري. كذلك، تتراجع الأنهار الجليدية في العديد من مناطق العالم، مما يؤثر على مستويات المياه في البحيرات والأنهار (أبو العز،2015:50-66).
3. **ارتفاع مستوى سطح البحر:** نتيجة لذوبان الجليد وزيادة حجم المياه بسبب ارتفاع درجة حرارتها ارتفع مستوى سطح البحر بشكل ملحوظ على مدار العقود القليلة الماضية. هذا الارتفاع يهدد السواحل والجزر المنخفضة(جبور،2003:36-45).
4. **التغيرات في أنماط الطقس:** لوحظت تغيرات في أنماط الطقس مثل زيادة في حدة وتواتر الأعاصير، موجات الحر، الفيضانات، والجفاف. هذه التغيرات تؤثر بشكل كبير على النظم البيئية والإنسانية (IPCC,2021:113-119).

3.2.2 اثار التغير المناخي العالمي

إن آثار التغير المناخي واسعة النطاق وغير مسبوقة، ونرصد أهمها - وفق ما ورد في تقرير IPCC عن تغير المناخ والذي جاء بعنوان" ملخص لصانعي السياسات "، وهي كالتالي(نعمة،2023:2):

- تزايد تواتر الظواهر المرتبطة بالحرارة ومن بينها موجات الحر، وشدتها ومدتها.
- زيادة الاضطراب في الغابات الشمالية، بما يشمل الجفاف وحرائق الغابات.
- تزايد تواتر حالات الجفاف وشدتها بوجه خاص في إقليم البحر الأبيض المتوسط والجنوب إفريقي.
- تزايد ظواهر سقوط الأمطار المتطرفة وشدتها في أقاليم كثيرة.
- انخفاضات في إنتاجية المحاصيل والماشية، وتعديل مزيج أنواع النباتات.
- اضطراب في السلاسل الغذائية، وتهديد سبل العيش، والحد من التنوع البيولوجي.
- تغير خريطة الإنتاج الغذائي في العالم، وتغير مراكز إنتاج الغذاء حيث تنتقل إلى مناطق ذات ظروف مناخية أكثر ملائمة، الأمر الذى ينبئ باختلاف ميزان القوى بين الدول المصدرة للغذاء والدول المستوردة له .
- ارتفاع أسعار الأغذية بنسبة تصل إلى 12% بمنطقة إفريقيا جنوب الصحراء، وزيادة مخاطر عدم الأمن الغذائي.
- زيادة معدل الوفيات الناجمة عن الحرارة، وعن التغيرات الطارئة على نواقل الأمراض المعدية في بعض المناطق.

4.2.2 التكيف مع التغير المناخي

التكيف مع التغير المناخي يشمل مجموعة من الاستراتيجيات والإجراءات التي تهدف إلى الحد من الأضرار الناجمة عن تغير المناخ والاستفادة من الفرص المحتملة. التكيف يمكن أن يحدث على المستوى الفردي، المجتمعي، الوطني، والدولي. وهذه بعض الاستراتيجيات المهمة للتكيف مع التغير المناخي (ICBA,2016:1-8):

1. التخطيط الحضري المستدام: ويشمل تحسين تصميم المدن لتكون أكثر مقاومة للفيضانات وموجات الحر. وإنشاء مساحات خضراء لخفض درجات الحرارة في المناطق الحضرية وتحسين جودة الهواء (محمد،2023:1).
2. إدارة المياه: وتشمل تطوير أنظمة ري أكثر كفاءة للحفاظ على المياه في الزراعة. وكذلك بناء سدود وخزانات لتحسين إدارة الموارد المائية والحد من تأثير الجفاف والفيضانات (الاسكوا،2017:12).
3. الصحة العامة: وتشمل تعزيز أنظمة الرعاية الصحية للتعامل مع الأمراض المرتبطة بالمناخ مثل الأمراض المنقولة بالمياه والحرارة وتنفيذ برامج توعية صحية لتعليم الناس كيفية حماية أنفسهم في ظل الظروف المناخية المتطرفة (وزارة البيئة الأردنية،2020:1).
4. التعاون الدولي: حيث تشمل تعزيز التعاون بين الدول لتبادل المعرفة والتقنيات المتعلقة بالتكيف مع التغير المناخي وتقديم الدعم المالي والفني للدول النامية لتعزيز قدراتها على التكيف(IPCC,2014:151-171) .

المبحث الثالث: الجانب العملي

1.3 تحليل تجارب نجاح استخدام الطاقة النظيفة لعينة من الدول المختارة

تمثل استثمارات الطاقة النظيفة في بداياتها من أهم الاستراتيجيات العالمية للتصدي للتغيرات المناخية التي تفاقمت بشكل كبير في السنوات الأخيرة. و مع تزايد الوعي بالمخاطر البيئية الناتجة عن الاعتماد المستمر على الوقود الأحفوري، بدأ العديد من الدول والشركات في البحث عن حلول مستدامة لتلبية احتياجاتهم من الطاقة، و أثبتت تجارب الاستثمار في الطاقة النظيفة - مثل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة المائية - قدرتها على تقليل انبعاثات الكربون، وتعزيز أمن الطاقة، وتحقيق التنمية المستدامة، في هذا المبحث، سنعرض عددًا من التجارب الناجحة في هذا المجال، مع التركيز على الابتكارات التكنولوجية، والإستراتيجيات الحكومية، والمشاركة المجتمعية التي أسهمت في تحقيق نتائج إيجابية. وسنوضح كيف أن دمج الطاقة النظيفة في أنظمة الطاقة الوطنية يمكن أن يساهم بشكل فعال في مكافحة التغير المناخي، بالإضافة إلى تحسين جودة الحياة والاقتصاد المحلي. هذه التجارب تمثل نماذج ملهمة يمكن الاستفادة منها في تصميم سياسات أكثر صداقة للبيئة وتعمل على تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على كوكبنا، وقد تمثلت التجارب الناجحة المختارة في كل من (الإمارات العربية المتحدة، والنرويج)، وذلك لسببين رئيسيين: الأول، مدى اعتماد

اقتصاد كل من النرويج والإمارات على النفط، حيث أن كلتا الدولتين تمتلكان احتياطيات نفطية كبيرة. أما السبب الثاني، فهو إبراز مدى سعي كل من النرويج والإمارات لتحقيق التنويع في مصادر الطاقة لصالح الطاقات المتجددة النظيفة والصديقة للبيئة وأظهرت نتائج التحليل أن النرويج تهدف لجعل الطاقة المتجددة كعنصر مساهم في الاقتصاد وليس كبديل لاستخراج النفط، حيث لا يزال الأخير محل اهتمام من قبل النرويج التي تسعى نحو بناء علاقة أنظف بين الطبيعة والاقتصاد. فحوالي 97% من الطاقة في النرويج تأتي من الطاقة المائية، لذا تحتل النرويج مكانة عالمية خاصة في مجال الطاقة المتجددة.

أما دولة الإمارات، فتسعى جاهدة للتخلص النهائي من النفط بحلول عام 2050، وتحويل الطاقة النظيفة إلى البديل الكامل والنهائي. على الرغم من اعتماد الإمارات على الإيرادات النفطية وامتلاكها لاحتياطات نفطية كبيرة عالمياً، إلا أنها، و بالأخص في السنوات الأخيرة، تسعى جاهدة لتحقيق بيئة مستدامة من خلال زيادة الاعتماد على الطاقة النظيفة وتطبيق التنمية الخضراء، وحددت هدفًا طويل المدى يتمثل في الانتقال من اقتصاد يعتمد على الكربون إلى اقتصاد أخضر مستدام وقد برزت نتائج التحليل بشكل واضح في الاستراتيجيات الحالية للدولتين، وفي رؤيتهما المستقبلية، بالإضافة إلى مستويات الإنتاج، والاستهلاك، وفي استثمارات الدولتين للطاقتين التقليدية والنظيفة.

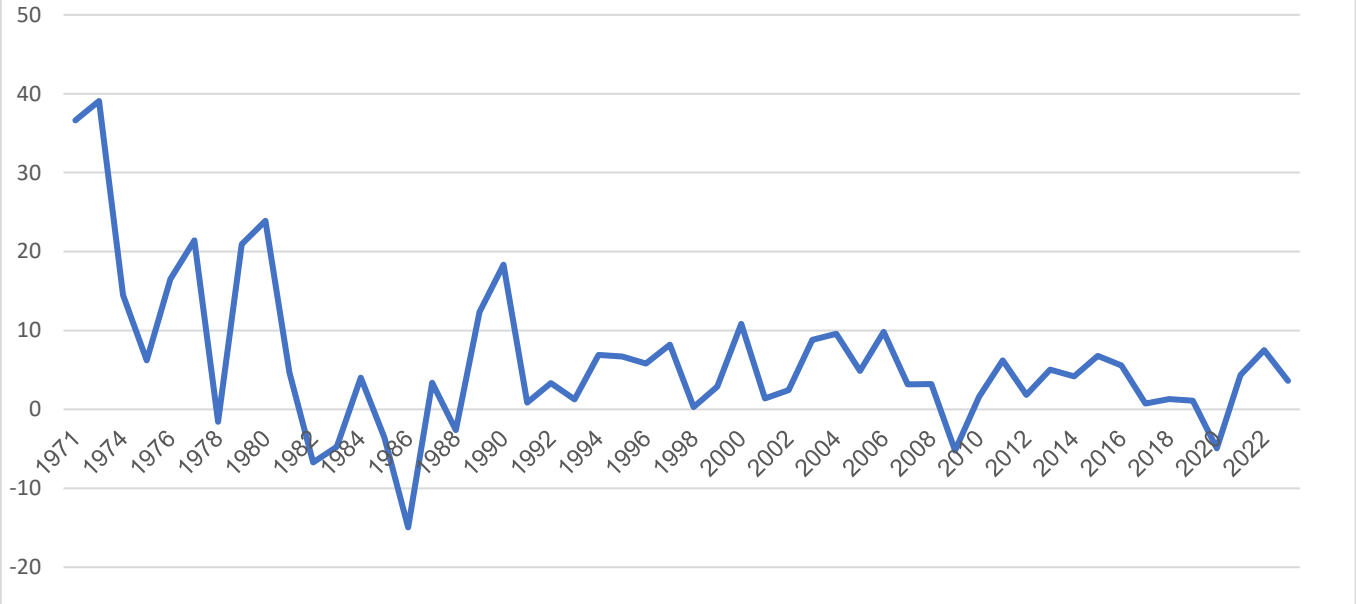
1.1.3 الواقع والافاق المستقبلية لإستخدام الطاقة النظيفة في دولة الامارات العربية المتحدة

تُعد الإمارات العربية المتحدة من الدول الرائدة عالميا وإقليميًا في استثمار الطاقة النظيفة كجزء من استراتيجيتها للتصدي للتغير المناخي وتعزيز التنمية المستدامة حيث تعتمد الإمارات على نهج شامل يرتكز على تطوير مشروعات الطاقة المتجددة، وتعزيز كفاءة الطاقة، وتقليل الانبعاثات الكربونية، مع الحفاظ على التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة وتعد دولة الإمارات بأنها من الدول ذات الطقس الحار في فصل الصيف، فمن المُعتاد أن تصل درجات الحرارة خلال هذا الفصل إلى نطاق 40 درجة مئوية، وأحياناً تفوق 50 درجة مئوية. ويزداد الوضع تفاقماً بسبب تغير المناخ. وتصنف دولة الإمارات، التي يبلغ عدد سكانها 10 ملايين نسمة، من البلدان الأكثر عرضة لآثار تغير المناخ حيث يُتوقَّع أن تشهد ارتفاعاً في درجة حرارة الطقس، وتناقصاً في معدَّل سقوط الأمطار، وجفافاً، وارتفاعاً في مستوى سطح البحر، والحفاظ على صلاحية البلد للسكن في المدى البعيد يعني التصدي لتغير المناخ (الوكالة الدولية للطاقة الذرية،14:2022). في شهر نوفمبر سنة 2015، أطلق حاكم الإمارات ما سمي بـ "استراتيجية دبي للطاقة النظيفة 2050". هدفها هو توليد 75% من احتياجات دبي من الطاقة من مصادر نظيفة بحلول عام 2050. كذلك، تسعى هذه الاستراتيجية لجعل دبي مركزًا عالميًا للطاقة النظيفة والاقتصاد المستدام. تتألف الاستراتيجية من خمسة محاور رئيسية: البنية التحتية، الإطار التشريعي، التمويل، بناء الكفاءات، وتوظيف مزيج الطاقة الصديقة للبيئة. يتضمن محور البنية التحتية مبادرات عدة، مثل مجمع محمد بن راشد للطاقة الشمسية، وهو أكبر منشأة لتوليد الطاقة الشمسية من موقع واحد في العالم، بطاقة تصل إلى 5000 ميغاواط بحلول عام 2030، وباستثمارات إجمالية تبلغ 50 مليار درهم. أما محور الإطار التشريعي فيركز على وضع إطار تشريعي يدعم سياسات الطاقة النظيفة على مرحلتين. يتعلق محور التمويل بإيجاد حلول لتمويل الاستثمار في البحث والتطوير في مجال الطاقة النظيفة وتطبيقاتها. ويشمل هذا المحور إنشاء "صندوق دبي الأخضر" بقيمة تصل إلى 100 مليار درهم، سيقدم هذا الصندوق قروضًا ميسرة وأدوات تمويل لمستثمري قطاع الطاقة النظيفة في الإمارة، وبأسعار فائدة منخفضة. يركز محور بناء الكفاءات على تدريب وتأهيل الكوادر البشرية ببرامج عالمية في مجال الطاقة النظيفة بالتعاون مع منظمات دولية، مثل "إيرينا" وشركات عالمية ومراكز البحث والتطوير. أما المحور الخامس فيعنى بتوظيف مزيج الطاقة الصديق للبيئة بالنسب التالية: الطاقة الشمسية 25%، والطاقة النووية 7%، والفحم النظيف 7%، والغاز 61% بحلول عام 2030. سيزداد هذا المزيج تدريجياً ليصل إلى 75% بحلول عام 2050، مما يجعل مدينة دبي الأقل في البصمة الكربونية عالميًا (البوابة الرسمية لحكومة الامارات، الموقع الرسمي: 2025).

1.1.1.3 الإنجازات والتحديات

قبل الخوض في منجزات وتحديات الإمارات في مسيرة التحول للطاقة النظيفة، نلقي نظرة على مساهمة عوائد النفط الخام في الناتج المحلي الإجمالي. شهد نمو الناتج المحلي الإجمالي في الإمارات تفاوتًا، من 16% عام 1976 إلى 23% عام 1980. انخفض بشكل ملحوظ عام 1986 (15%) بسبب أزمة النفط، ثم صعد عام 1990 (18%). في التسعينيات، تذبذب النمو، فسجل 8.1% عام 1997، ثم انخفض (0.30%) بسبب أزمة آسيا، وصعد مجددًا (10%) عام 2000 بعد ارتفاع أسعار النفط، وسجل 6% عام 2015، ثم انخفض (0.70%) عام 2017، وانخفض بشكل كبير عام 2020 (5%) بسبب تراجع أسعار النفط وجائحة كورونا، ثم عاود الارتفاع (8%) عام 2022 بفضل ارتفاع أسعار النفط وزيادة الإنفاق الحكومي وتعزيز النمو غير النفطي ودعم القطاع الخاص. نجحت الإمارات في تنويع الاقتصاد وزيادة مساهمة القطاعات غير النفطية. حقق الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي نموًا (3.6%) عام 2023، ويتوقع (4%) عام 2024. رفع صندوق النقد الدولي توقعاته لنمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للإمارات لعام 2025 إلى 5.1%، بينما يتوقع صندوق النقد العربي نموًا (6.2%) لنفس العام.

تعتمد هذه التوقعات على عدة عوامل، أبرزها: سعي الإمارات لتعزيز القطاعات غير النفطية، كالسياحة والنقل والخدمات المالية والتأمين والبناء والعقارات، مما يساهم في تحقيق نمو مستدام وتوسيع الشراكات الاقتصادية لزيادة التبادل التجاري وجذب الاستثمارات، مما يعزز النمو الاقتصادي والتركيز على تطوير قطاعات التكنولوجيا المتقدمة والذكاء الاصطناعي، مما يعزز الإنتاجية ويحفز النمو الاقتصادي مدفوعًا بنمو قوي للقطاعات الإنتاجية والاقتصادية المتنوعة (صحيفة الإمارات اليوم، 2025: الموقع الرسمي).



الشكل (1)
(نمو الناتج المحلي في الامارات من سنة 1971-2023)
المصدر: من أعداد الباحث استناداً الى احصائيات البنك الدولي (الموقع الرسمي)
https://data.albankaldawli.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=AE

مما تقدم يمكن القول ان الناتج المحلي الإجمالي للإمارات هو مؤشر حيوي يعكس صحة الاقتصاد، ويتأثر بعدة عوامل محلية وعالمية. ومع استمرار جهود التنويع والاستثمار، من المتوقع أن يستمر النمو في المستقبل حيث بحسب التقديرات الأولية، من المتوقع أن يصل الناتج المحلي الإجمالي للإمارات إلى حوالي 430 مليار درهم في الربع الأول من عام 2024، مع توقعات بنمو مستمر في السنوات القادمة نتيجة للاستثمارات المستمرة في البنية التحتية والتكنولوجيا.

فيما يلي بعض أبرز الإنجازات والتحديات: (البوابة الرسمية لحكومة دولة الامارات،2024: الموقع الرسمي)

1. محطة "نور أبو ظبي": واحدة من أكبر محطات الطاقة الشمسية في العالم بطاقة إنتاجية تصل إلى 1.2 جيجاواط(مصدر،2022: الموقع الرسمي).
2. مجمع محمد بن راشد للطاقة الشمسية: أكبر مجمع للطاقة الشمسية في العالم، يهدف إلى تحقيق إنتاج 5 جيجاواط بحلول عام 2030(هيئة كهرباء ومياه دبي،2023: الموقع الرسمي).
3. إعلان الإمارات عن هدف تحقيق الحياد الكربوني بحلول عام 2050، وهو التزام طموح يضعها في مقدمة الدول العربية في هذا المجال (البوابة الرسمية لحكومة الامارات،2021: الموقع الرسمي).
4. استراتيجية الإمارات للطاقة 2050": تهدف إلى رفع حصة الطاقة النظيفة إلى 50% من مزيج الطاقة (وزارة الطاقة الاماراتية،2017: الموقع الرسمي).
5. تشغيل محطة "براكة" للطاقة النووية، التي تعتبر الأولى من نوعها في العالم العربي (شركة الامارات للطاقة النووية،2023: الموقع الرسمي).

اما التحديات التي واجهتها الامارات العربية المتحدة في استخدام الطاقة النظيفة هي (مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية،2024: الموقع الرسمي):

1. درجات الحرارة العالية والرطوبة تشكل تحديًا في كفاءة الألواح الشمسية بالإضافة الى العواصف الرملية والغبار تؤثر على كفاءة توليد الطاقة (Alawadhi et al., 2021:45-56).
2. الحاجة إلى تطوير شبكات نقل وتخزين الطاقة لضمان استدامة الإمدادات (مصدر،2022: الموقع الرسمي).
3. الإمارات دولة تعتمد بشكل كبير على النفط والغاز، مما يفرض تحديات في تحقيق تحول متوازن نحو الطاقة النظيفة دون التأثير على الاقتصاد (حكومة الامارات،2021: الموقع الرسمي).

اما بالنسبة لأهم المشاريع التي قامت بها دولة الامارات العربية المتحدة لتطوير استخدام الطاقة النظيفة هي:

جدول (1) اهم مشاريع الطاقة النظيفة في دولة الامارات

المشروع	القدرة الانتاجية	المقر
مشروع البرنامج النووي السلمي لدولة الامارات العربية المتحدة	1400 ميغاواط للوحدة	4 محطات نووية في منطقة براكة في ابو ظبي
مشروع محطة شمس 1	100 ميغاواط للوحدة	ابو ظبي

مجمع حصيان لأنتاج الطاقة بتقنية الفحم النظيف	2400 ميغاواط	دبي
محطة توليد الكهرباء بالرياح	850 كيلو واط من الطاقة في الساعة الواحدة	جزيرة صير بني ياس
تحويل النفايات الصلبة إلى طاقة	معالجة 2000 طن متري من النفايات الصلبة يوميا في المرحلة الأولى، وذلك لإنتاج 60 ميغاواط من الطاقة	دبي

المصدر: من اعداد الباحث بالاستناد الى بيانات بوابة حكومة الامارات،2023 الموقع الرسمي: استراتيجية دبي للطاقة النظيفة 2050 | البوابة الرسمية لحكومة الإمارات العربية المتحدة

2.1.3 الواقع والآفاق المستقبلية لإستخدام الطاقة النظيفة في النرويج

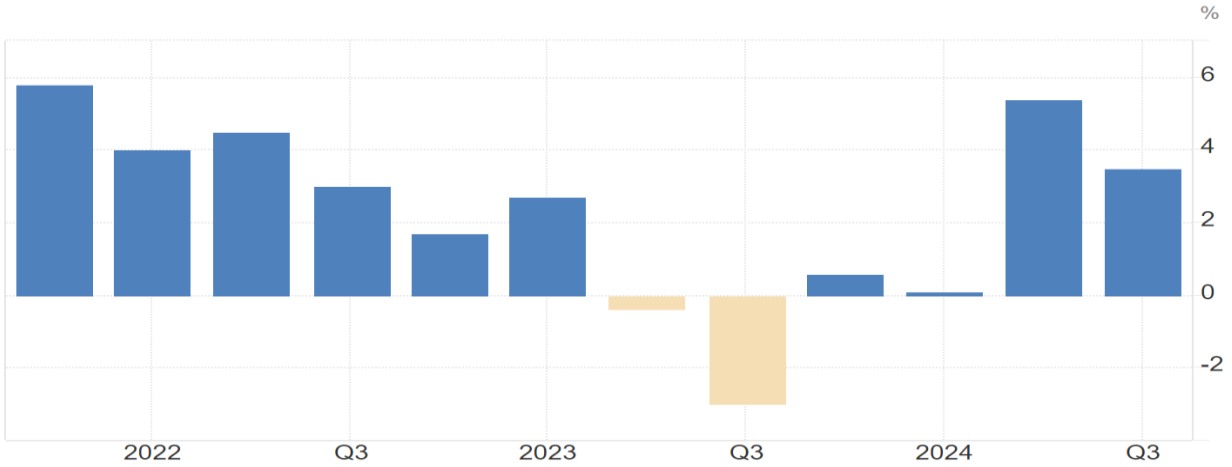
اكتشف النفط في النرويج متأخرًا نوعًا ما مقارنة بدول أخرى نفطية، وتحديدًا في عام 1969. كان اكتشاف حقل "إيكوفيسك" علامة فارقة في تاريخ النفط النرويجي، وبدأ الإنتاج فيه فعليًا في عام 1971. يُعتبر حقل إيكوفيسك من أهم حقول النفط عالميًا، وساهم في تحول النرويج إلى دولة رائدة في صناعة النفط والغاز. منذ ذلك الحين، طورت النرويج البنية التحتية وعززت التقنيات في مجال استخراج وإنتاج النفط والغاز، مما مكّنها من لعب دور أساسي في سوق الطاقة العالمية. وبفضل إدارتها الرشيدة للموارد النفطية، أصبحت النرويج نموذجًا في تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية والحفاظ على البيئة، مع التركيز على الاستدامة على المدى الطويل. بالإضافة إلى ذلك، حققت النرويج أرباحًا اقتصادية كبيرة من قطاع النفط، وساعدها ذلك على بناء أحد أكبر صناديق الثروة السيادية في العالم. يُعزى نجاحها إلى سياساتها الثابتة التي تعتمد على استغلال الموارد الطبيعية بمسؤولية، ووضعها ذلك في صدارة الدول المنتجة والمصدّرة للطاقة على مستوى العالم. تعد النرويج من الدول الرائدة عالميًا في استخدام الطاقة النظيفة، بفضل توفر مواردها الطبيعية واعتمادها الكبير على الطاقة الكهرومائية، التي تمثل أكثر من 90% من إجمالي إنتاج الكهرباء في البلاد وتسعى النرويج إلى تعزيز مكانتها في هذا المجال من خلال تطوير تقنيات جديدة، والتوسع في استخدام الطاقة المتجددة.

1.2.1.3 الإنجازات والتحديات

تتميز سياسة الطاقة النرويجية بكونها فريدة من نوعها حيث يعتمد نظام الطاقة فيها بشكل كبير على الكهرباءمع توليد كل الكهرباء تقريبًا من خلال الطاقة الكهرومائية. وقد أدى هذا إلى إلغاء الحاجة إلى سياسات الطاقة لتوليد الكهرباء المتجددة حتى وقت قريب. وتتمتع البلاد بموارد هائلة في الطاقة الكهرومائية والهيدروكربونات، وكلاهما مستثمر بشكل جيد، ويتم تصديرهما على شكل كهرباء، ونفط، وغاز، أو من خلال السلع التي يتم إنشاؤها في الصناعات كثيفة الطاقة. كما تمتلك النرويج موارد كبيرة غير مستثمرة من طاقة الرياح والطاقة الحيوية، والتي قد تثبت فائدتها للطلب المحلي والدولي في المستقبل. وتتميز محفظة السياسات النرويجية بتقديم ضريبة الكربون في وقت مبكر في بداية التسعينيات، ومثلها كمثل بلدان أخرى في المنطقة، تم تقديم عدد كبير من السياسات بين عامي 1997 و2004. ومع ذلك، كان الكثير من هذا التوسع في عمليات السياسة، والتي لم تسفر عن قاعدة متنوعة من أدوات السياسة مثل الضرائب والحوافز والإعانات كما هو الحال في بلدان الشمال الأوروبي الأخرى (Borup,et,al,2008:55). تركز محفظة السياسات النرويجية بشكل أقل على التقنيات الفردية مقارنة بدول الشمال الأوروبي الأخرى، حيث تحتوي معظم السياسات على عناصر محايدة من حيث التكنولوجيا. ويعد مخطط الشهادات الخضراء المحايد من حيث التكنولوجيا بين النرويج والسويد المثال الوحيد العامل في الاتحاد الأوروبي لآلية التعاون بموجب توجيه مصادر الطاقة المتجددة. كان دعم طاقة الرياح في النرويج منخفضًا حتى بداية عام 2012. ومثل الطاقة الحيوية، تم دعمها من خلال تعريفة تغذية منخفضة للغاية. ومنذ ذلك الحين، تم تقديم دعم الاستثمار المباشر لطاقة الرياح من خلال ENOVA وفي عام 2012، أبرمت النرويج اتفاقية مع السويد والتي أسست سوقًا مشتركة للشهادات الخضراء للكهرباء من عام 2012 حتى عام 2020.وتستند هذه السياسة المحايدة من حيث التكنولوجيا إلى المخطط السويدي المعمول به منذ عام 2003، وهي المثال الوحيد العامل في الاتحاد الأوروبي لآلية التعاون بموجب توجيه مصادر الطاقة المتجددة. ومن المتوقع أن تسفر الخطة عن استثمارات كبيرة في طاقة الرياح نظرًا لجودة الموارد الطبيعية في النرويج، حيث تستهدف إنتاج 26.4 تيراواط ساعة من الكهرباء المتجددة الجديدة بين البلدين في غضون عام 2020. وسيتم احتساب نصف الجيل الجديد نحو هدف الطاقة المتجددة لكل بلد بغض النظر عن مكان حدوث التوليد. ولم يتم دعم تنفيذ الطاقة الشمسية الكهروضوئية من خلال برنامج محدد حتى الآن. شهد الدعم العام النرويجي للبحث والتطوير منخفض الكربون زيادة ملحوظة في السنوات الأخيرة. وتلقى التقاط الكربون وتخزينه (CCS) دعمًا كبيرًا، بناءً على خبرة البلاد في استخراج النفط والغاز، وإمكانية مواقع التخزين قبالة الساحل النرويجي (Nordic energy,2014:21). ويتناقض هذا الارتفاع الأخير مع مستويات دعم البحث والتطوير منخفض الكربون حتى منتصف العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. وبالمقارنة بدول الشمال الأوروبي الأخرى، ركزت النرويج بشكل أكبر على البحث والتطوير للوقود الأحفوري أكثر من التركيز على مصادر الطاقة المتجددة، مع الأخذ في الاعتبار أن استخراج النفط والغاز هو أكبر صناعة في البلاد. تركز النرويج أيضًا على تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، باعتبارها صناعة موجهة نحو التصدير في المقام الأول. وتعتمد صناعة الطاقة الشمسية الكهروضوئية على

كفاءات البلاد في مجال المعادن الكهربائية، وحقيقة أن النرويج لديها أحد أكبر الرواسب الطبيعية للسيليكون في العالم. لقد شكلت طاقة الرياح ما بين 20% و30% من إجمالي ميزانيات الطاقة المتجددة على مدى العقد الماضي (باستثناء احتجاز الكربون وتخزينه)، ولكن هذا يرجع أساسًا إلى الحجم الصغير لميزانيات الطاقة المتجددة في النرويج.

وقد نما الاقتصاد النرويجي بنسبة 3.5% على أساس سنوي في الربع الثالث من عام 2024، وهو أقل من نسبة النمو المرتفعة بنسبة 5.4% المعدلة في الربع السابق، والتي كانت أسرع وتيرة للنمو منذ الربع الرابع من عام 2021.



الشكل (2)
النرويج - معدل النمو السنوي للناتج المحلي الاجمالي
المصدر: هذه المعلومات مستمدة من موقع"Trading Economics" ، الذي يعتمد على بيانات منظمة الدول المصدرة للبترول (أوبك) https://ar.tradingeconomics.com/norway/gdp-growth-annual

تواجه النرويج تحديات متعددة على المستوى البيئي، الاقتصادي، الاجتماعي، والتقني، مما يتطلب استراتيجيات متكاملة ومبتكرة للتغلب عليها. تبقى النرويج في موقع ريادي، لكن النجاح المستقبلي يعتمد على قدرتها على التعامل مع هذه التحديات بمرونة وفعالية وعلى الرغم من النجاحات الكبيرة التي حققتها النرويج في مجال استخدام الطاقة النظيفة، تواجه البلاد مجموعة من التحديات التي قد تؤثر على تطورها المستقبلي في هذا المجال. وتشمل هذه التحديات ما يلي:(الجريدة، 2024: الموقع الرسمي)

1. التغيرات المناخية: يمكن أن تؤدي التغيرات المناخية إلى تقلبات في كمية المياه المتوفرة لتشغيل محطات الطاقة الكهرومائية، مما قد يهدد استدامة هذا المصدر (Norwegian Ministry of Petroleum and Energy, 2023: Website).
2. تكاليف البنية التحتية: بناء مزارع الرياح البحرية، ومحطات إنتاج الهيدروجين الأخضر، وتطوير تقنيات التخزين، يتطلب استثمارات ضخمة قد تكون صعبة في ظل تقلبات أسعار الطاقة والضغوط الاقتصادية العالمية . (IEA, 2023:11-15)
3. كفاءة التخزين ونقل الطاقة: تُعد القدرة على تخزين الطاقة النظيفة ونقلها إلى الأسواق البعيدة تحديًا كبيرًا. تعتمد النرويج على تقنيات حديثة لتحسين هذا الجانب، لكنه ما زال قيد التطوير(Norsk Industri, 2023:14-18) .

الاستنتاجات والتوصيات:

1.4 الاستنتاجات

1. يساهم الاستثمار في الطاقة النظيفة في تنويع مزيج الطاقة وتحقيق امن الطاقة.
2. تمتاز المصادر المتجددة للطاقة بأنها متجددة بأستمرار، كما هو الحال مع الشمس التي تشرق كل يوم، وكذلك الرياح وغيرها وبالتالي فهي طاقة مستمرة ولا تنفد.
3. هنالك بعض المحددات والمخاطر والتحديات التي ترافق استخدام هذه الطاقة وهو مايستلزم وجود بعض المتطلبات والتجهيزات الخاصة.
4. التغير المناخي هو ظاهرة عالمية متسارعة ناتجة عن الانبعاثات الكربونية نتيجة النشاطات البشرية المختلفة.
5. الدول النامية أكثر هشاشة في مواجهة اثار التغير المناخي بسبب ضعف البنية التحتية وقلة التمويل.
6. التحول الى الطاقة النظيفة يمثل اداة فعالة في التخفيف من الانبعاثات وبناء مستقبل مستدام.

7. شهد الناتج المحلي الإجمالي انخفاضًا في كلتا الدولتين، نتيجة لتراجع أسعار النفط بعد أزمة الرهن العقاري في 2008.
8. نظرًا لتركيز الدولتين على التنويع الاقتصادي وتقليل الاعتماد على النفط، كان تأثير أزمة النفط في 2014 أقل حدة على الاقتصادين النرويجي والإماراتي مقارنة بأزمة 2008.
9. اختارت الإمارات الطاقة الشمسية نظرًا لتوافرها الكبير، حيث تتراوح طاقة الإشعاع الشمسي فيها بين 2100 و 2400 كيلووات/ساعة لكل متر مربع سنويًا. يعتبر هذا القدر من الطاقة هائلاً إذا استُغل على نحو أمثل. (المصدر: البوابة الرسمية لحكومة دولة الإمارات العربية المتحدة، 2024) في المقابل، تختلف طبيعة تضاريس النرويج (جبال، سهول، تلال، خلجان)، إضافة إلى الثلوج وأمطار الخريف التي تجري في الأنهار والجداول، وقد استغلت النرويج هذه المياه من خلال بناء السدود لتوليد الطاقة الكهرومائية التي تغطي حوالي 97 ٪ من احتياجات البلاد من الكهرباء (حوالي 270 محطة للطاقة الكهرومائية). تهتم النرويج أيضًا بطاقة الرياح، حيث تخصص حوالي 30٪ من أراضيها الزراعية للاستثمار في هذا المجال. (المصدر: الوكالة الوطنية للأنباء، 2019).
10. تُعتبر الطاقات المتجددة من المصادر البديلة التي تساعد في إيجاد حلول لمشكلة نضوب الطاقة التقليدية، حيث تجمع بين المصالح الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.
11. تهدف النرويج، من خلال استراتيجيتها لعام 2050، إلى تقليل الاعتماد على النفط تدريجيًا، وجعل الطاقات المتجددة مساهمًا في الاقتصاد وليس بديلاً كاملاً، حيث لا يزال استخراج النفط يحظى باهتمام النرويج.
12. شهد الاقتصاد الإماراتي تنوعًا متزايدًا، لكن النفط والغاز يظلان الدعامة الأساسية للاقتصاد. تعتزم الإمارات الاعتماد على مصادر الطاقة البديلة في المستقبل لتأمين احتياجاتها من الطاقة، وستطبق المعايير الدولية في مجالات الطاقة، والمياه، والبنية التحتية، وإدارة المخلفات، وإعادة التدوير، ومباني الطاقة.
13. تهدف استراتيجية الإمارات إلى التخلي النهائي عن النفط بحلول عام 2050، وجعل الطاقة المتجددة هي البديل الكامل والنهائي. وقد أولت الإمارات اهتمامًا كبيرًا بالطاقة المتجددة في السنوات الأخيرة.

2.4 التوصيات

1. ضرورة توفير الدعم الكامل مع اعتماد نهج استراتيجي تدريجي من قبل الحكومات للتحول من الاعتماد على الوقود الاحفوري الى استخدام الطاقة النظيفة
2. تنويع مصادر الطاقة مع تعزيز الاستثمار في مشاريع الطاقة النظيفة وذلك من خلال الاستفادة من تجارب الدول لا سيما النرويج والامارات التي حافظت على استقرارها الاقتصادي اثناء عملية التحول.
3. ضرورة توعية صناع القرار والمجتمع بأهمية استخدام الطاقة النظيفة كخيار مهم لمواجهة تحدي التغيرات المناخية وتحقيق مستقبل مستدام.
4. ضرورة التركيز على إيجاد طرق لترشيد استهلاك الطاقة، ورفع كفاءتها، بالإضافة إلى الاهتمام بقطاع الطاقة من المصادر المتجددة، لتحقيق أفضل النتائج بأسرع وقت وبأقل تكلفة.
5. العمل على توفير التكنولوجيا الحديثة والمتطورة في مجال الطاقة، على مستوى الاستهلاك والاستثمار والكفاءة في استخدام الطاقة.
6. في ظل ندرة الموارد الأحفورية، تتجلى أهمية استخدام المصادر المتجددة للطاقة كوسيلة لتقليل الاعتماد على الموارد الأحفورية، وبالتالي المحافظة عليها، وحماية حقوق الأجيال القادمة، مع إمكانية الاستفادة منها لأغراض التصدير وغيرها من الاستخدامات الأخرى.
7. تعزيز الاعتماد على استخدام المصادر المتجددة للطاقة وتوسيع المشاريع الوطنية بهذا الخصوص من خلال تقديم الحوافز الحكومية للاستثمار في الطاقة الشمسية والرياح.
8. تبني سياسات وطنية زراعية ومائية مرنة تتناسب وتحديات التغيرات المناخية وبما يساهم في تعزيز الامن الغذائي.
9. يجب دراسة ومحاولة التخفيف من التحديات والمخاطر المرتبطة باستخدام المصادر المتجددة للطاقة، للحد من جوانب الضعف.

توافر البيانات:

تم تضمين البيانات المستخدمة لدعم نتائج هذه الدراسة في المقالة.

تضارب المصالح:

يعلن المؤلفون أنه ليس لديهم تضارب في المصالح.

موارد التمويل:

لم يتم تلقي اي دعم مالي.

شكر وتقدير:

لا أحد.

References:

1. Al-Nasser, W. I., & Al-Buflasa, H. M. (2004). *Idarat baramij al-'ulum wa al-bahth al-'ilmi fi al-munaththamah al-'Arabiyyah lil-tarbiyah wa al-thaqafah wa al-'ulum*. Jami'at al-Bahrain.
2. Abu Al-'Izz, M. S. A.-D. (n.d.). *Taqallubat al-manakh al-'alami: Mazahiruha wa ab'aduha al-iqtisadiyyah wa al-siyasiyyah*. Majallat al-Jam'iyyah al-Jughrafiyyah al-Kuwaytiyyah, Kuwait.

al-Iqtisad wa al-Tijarah wa al-Maliyyah, 3(2).

14. Tantash, J. R., & Al-Sammak, M. A. S. (1999). *Jughrafiyyat masadir al-taqah*. Sharikat ELGA, Malta.

15. Abd Al-Hafiz, M. R. M. (2017). *Al-qanun al-duwali lil-bi'ah wa zahirat al-talawuth*. Matabi' Al-Shatat, Egypt.

16. Abd Al-Rahman, S. H., & Majoul, M. M. (2022, April). *Dalil irshadi hawl masadir al-taqah al-mutajaddidah wa atharuha 'ala al-bi'ah al-muhitah*. Kulliyat Baghdad lil-'Ulum al-Iqtisadiyyah.

17. Abd Musahib, S. M. (2023). *Al-takhteet al-hadari al-mustadam*. Jami'at Al-Mustafa. Retrieved from https://uomus.edu.iq

18. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). (2017). *Capacity building in integrated water resources management in the Arab region* (p. 12). Retrieved from https://www.unescwa.org

19. Layan, F. (2024, February 12). *Wujhat nazar: Halat al-norway fi al-tasaddi binajah li tahaddiyat iqtisadiha al-ri'i*. Al-Jarida Newspaper. Retrieved from https://www.aljarida.com/article/53576

20. Ahmed, M. Q. H. (2016). *Madkhal 'an al-taghyirat al-manakhiyyah wa athariha*. Majallat Kulliyat Al-Adab, Jami'at Sohag, (40), 243.

21. Jordanian Ministry of Environment. (2023). *Adaptation to climate change* [PDF]. Retrieved from https://www.moenv.gov.jo

22. Emirates Today Newspaper. (2025, January 4). *Ziyadat infaq hukumat al-imarat yu'azziz furas al-numu al-iqtisadi fi 2025*. Retrieved from https://www.emaratalyoum.com/business/local/2025-01-04-1.1909983

23. Ben, T. (2022, June 28). A look at how the world's first solar power plant started in Egypt. Scoop Empire. https://scoopempire.com/the-worlds-first-solar-power-plant-was-in-egypt/

3. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). *Climate change: Synthesis report summary for policymakers (Fourth assessment report)*. Cambridge University Press.

4. Al-Dakhil, A. K. H., & Ali, I. M. (2012). *Al-dara'ib 'ala al-talawuth al-bi'i bayn da'awi al-himayah wa ghiyab al-sanad al-qanuni*. Majallat Jami'at Tikrit lil-'Ulum al-Qanuniyyah wa al-Siyasiyyah, (16).

5. Al-Sa'di, M. T. (2022). *Al-taghyirat al-manakhiyyah al-'alamiyyah: Asbabuha, dalailuha, wa tawq'atuha al-mustaqbaliyyah*. Majallat Kulliyat al-Tarbiyah al-Asasiyyah, 21(89), 373–377.

6. Al-Hajri, K. (2008). *Ruwad al-tamayuz al-bi'i*. Al-Jama'ah al-Khatt al-Akhdar al-Bi'iyyah, Kuwait.

7. Bennouna, A., Al-Zajli, I., & Ben Charfa, R. (2005, February). *Al-taqah wa al-tanmiyah wa al-hifaz 'ala al-bi'ah: Ru'yah 'ammah*. Al-Markaz al-Watani lil-Bahth al-'Ilmi wa al-Taqni.

8. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). (2017). *Climate change-related statistics in the Arab region*.

9. Jabbour, I. (2003). *Al-kawarith al-manakhiyyah*. Dar Al-Rida lil-Nashr wa al-Tawzi'.

10. Hassan, K. A.-S. (2021). *Al-taghyirat al-manakhiyyah wa al-ahdaf al-'alamiyyah lil-tanmiyah al-mustadamah* (1st ed.). Maktabat Jazirat Al-Ward.

11. Humaid, B. (2011). *Qita' al-taqah al-mutajaddidah namudhajan lil-idarah al-imaratiyyah*. Majallat Afaq Al-Mustaqbal, (11), 14.

12. Khalaf, M. M. (2012). *Al-nizam al-qanuni li 'aqd al-istithmar fi tasfiyat al-naft al-kham al-'iraqi* (Master's thesis, Jami'at Tikrit).

13. Zayed, M., Khuwaildat, S., (2014). *Al-taqah al-nadhifah madkhal li tahqiq al-tatawwur al-mustadam lil-bi'ah*. Majallat Dirasat fi

24. Al-Yasiri, A. J., & Others. (2020). Equilibrium of the global energy market between conventional and renewable energy sources: A conceptual analysis. *Talent Development & Excellence, 12*(2s), 3481.

25. Alawadhi, H., AlShamsi, A., & Ali, M. (2021). Challenges of solar energy in the Gulf region: A UAE perspective. Renewable Energy Research Journal, 25(4), 45-56.

26. Baños, R., Manzano-Agugliaro, F., Montoya, F., Gil, C., Alcayde, A., & Gómez, J. (2011). Optimization methods applied to renewable and sustainable energy: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15, 1753–1766.http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2010.12.008

27. Borup, M., Klitkou, A., Andersen, P. D., & Hellsmark, H. (2008). The Norwegian energy innovation system. In J. Markard, R. Raven, & B. Truffer (Eds.), Innovation systems for sustainability: Perspectives on energy and the environment (pp. 55–74). Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.

28. Hand, E. (2008, August). Electricity no carbon, nature. Nature, 454, 1. New York

29. ICBA – International Center for Biosaline Agriculture. (2016). Climate change and its impact on agriculture. Dubai, UAE: International Center for Biosaline Agriculture. Retrieved from https://www.biosaline.org/sites/default/files/climatechange_op2_final_ar_web.pdf

30. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Retrieved from https://www.ipcc.ch 113-119

31. International Energy Agency. (2014). World Energy Outlook Special Report. P.441 RetrievedAugust17,2015, from http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2014_AfricaEnergyOutlook.pdf

32. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (pp. 151–171). Cambridge University Press.

33. International Energy Agency (IEA). (2023). *Global Hydrogen Review 2023 – Executive Summary*. Retrieved from https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2023/executive-summary

34. Midilli, A., Dincer, I., Ay, M., 2006. Green energy strategies for sustainable development. Energy Policy 34(18), 3623-3633.

35. Neama, N. H., & Abood, R. H. (2024). The role of women in Iraq in enhancing climate change mitigation: A vision and analysis. Department of Economics of Investment and Business Management, College of Business Economics, Al-Nahrain University, Baghdad, Iraq; Istanbul Okan Üniversitesi, Istanbul, Turkey.

36. Neama, N. H. (2023). Idarat Al-Taghayurat Al-Muna'khiyah... Al-Tahaddiyat wa Al-Muwajahah [Managing climate change... challenges and confrontation]. Majalat Al-Riyadah Lil-Mal wal-A'mal, 4(3).

37. Norsk Industri. (2023). Energy transition in Norway 2023. Retrieved from https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/rapporter-og-brosjyrer/energy-transition-norway/2023/energy-transition-norway-2023.pdf

38. Tester, J. W., Drake, E. M., Driscoll, M. J., Golay, M. W., & Peters, W. A. (2005). Sustainable energy: Choosing among options. MIT Press.Tiwari, G. N., & Mishra, R. K. (2011). Advanced renewable energy sources. Royal Society of Chemistry.

39. Twidell, J., & Weir, T. (2015). Renewable energy resources. Routledge.

40. U.S. Energy Information Administration. (2012). International energy statistics. Retrieved October18,2015,from p:2 http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=2
41. UNFCC. (2015). AdoptionoftheParisagreement.RetrievedOctober24,2015, from http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09.pdf
42. Dubai Electricity and Water Authority. (2023). Dubai Clean Energy Strategy 2050. https://www.dewa.gov.ae
43. Dubai Electricity and Water Authority. (2023). Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park. https://www.dewa.gov.ae
44. Emirates Nuclear Energy Corporation. (2023). Barakah Nuclear Energy Plant. https://www.enec.gov.ae
45. Enterprenuership Journal For Finance and Bussiness- https://nejfb.edu.iq/index.php/ejfb
46. European Commission. (2023). Collaboration Between EU and Norway in Clean Energy. Retrieved from https://ec.europa.eu
47. European Commission. (2023). Collaboration between EU and Norway in clean energy. https://ec.europa.eu
48. Government of Dubai. (2022). Sustainability and cleanenergy initiatives. https://www.dubai.gov.ae
49. https://ar.tradingeconomics.com/norway/gdp-growth-annual
50. International Atomic Energy Agency. (2022). Atoms for peace and development (Report No. 14).
51. International Renewable Energy Agency. (2022). Global renewables outlook. https://www.irena.org
52. Masdar. (2022). Clean energy projects in the UAE. https://www.masdar.ae
53. Norwegian Electric Vehicle Association. (2023). Annual report on EVs in Norway. https://elbil.no
54. Norwegian Hydrogen Strategy. (2023). Hydrogen as a Key Component in Norway's Energy Future. Retrieved from https://www.hydrogen.no
55. Norwegian Hydrogen Strategy. (2023). Hydrogen as a key component in Norway's energy future. https://www.hydrogen.no
56. Norwegian Ministry of Petroleum and Energy. (2023). Hydropower and renewable energy in Norway. https://www.regjeringen.no
57. Norwegian Ministry of Petroleum and Energy. (2023). Norway's renewable energy strategy. https://www.regjeringen.no
58. UAE Government. (2021). Net Zero by 2050 strategic initiative. https://www.uae.gov.ae
59. استراتيجية دبي للطاقة النظيفة 2050 | البوابة الرسمية لحكومة الإمارات العربية المتحدة - https://u.ae/ar-ae/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/environment-and-energy/dubai-clean-energy-strategy