Journal of Petroleum Research and Studies

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

DOI: http://doi.org/10.52716/jprs.v13i1.714

مقاربة الطاقة النظيفة كأطار مؤسسي لتحفيز الاستثمار في الاقتصاد الاخضر عربياً

Clean Energy Approach as Institutional Framework to Stimulate Investment in Arabic Green Economy

Khedidja Ziani[1*], Samia Bin Yahia[2]

Algeria University, Algeria
[1*]Corresponding Author E-mail: khedidja.ziani@gmail.com
[2]E-mail: samia20171935@outlook.fr

Received 31/10/2022, Accepted in revised form 11/12/2022, Published 15/3/2023

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

الخلاصة

سعت هذه الدراسة لكشف العوامل التي تؤثر على إمكانية الوصول إلى الطاقة النظيفة في المنطقة العربية مما يتطلب استكشاف مصادر جديدة للطاقة النظيفة، وبذلك فإن أهداف المقالة الحالية هي دراسة تأثير الاستثمار الأخضر ومصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، والطاقة الحيوية، والطاقة المائية، وطاقة الرياح) على التنمية المستدامة في المنطقة من جهة توجيه صانعي السياسات إلى تطوير السياسات المتعلقة بالتنمية النظيفة و المستدامة لبناء اقتصاد أخضر، وقد توصلت الدراسة إلى أن تجسيد الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة يتطلب تحقيق الوصول العالمي إلى طاقة حديثة وموثوقة ومستدامة ومعقولة التكلفة بحلول عام 2030 تسعى أيضًا إلى زيادة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي، وتحسين كفاءة الطاقة بنسبة 100٪ ثم توسيع البنية التحتية وتحسين تكنولوجيا الإمداد.

الكلمات المفتاحية: التنمية النظيفة، التنمية المستدامة، الاستثمار، الاقتصاد الأخضر، المنطقة العربية.

Abstract

This study sought to uncover factors affecting access to clean energy in the Arab region requiring. The exploration of new clean energy sources, thus the objectives of the present article are to study the impact of green investment and renewable energy sources (Solar, bioenergy, hydropower and wind energy) on sustainable development in the region in terms of guiding policymakers to develop clean and sustainable development policies to build a green economy. The study found that the reflection of sustainable development Goal 7 requires global access to modern, reliable, sustainable and affordable energy by 2030. It also seeks to increase the share of renewable energy in the global energy mix, improve energy efficiency by 100% and then expand infrastructure and improve supply technology.

Keywords: clean development, sustainable development, investment, green economy, Arab region.

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

المقدمـة:

يواجه العالم اليوم تحديات كبيرة في الحفاظ على نظامه البيئي بسبب فرط استهلاك الوقود الأحفوري، ومع تزايد مشكلة المناخ العالمي أصبحت مشكلة الطاقة أكثر خطورة لذا تركز هذه الورقة على الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة - "الطاقة النظيفة والميسورة التكلفة" فقد ساهم مفهوم الاستدامة في تغيير السياسات النيوليبرالية في مركز ما يسمى بإستراتيجية تقليم أو تطهير الرأسمالية الصناعية وجعلها أكثر فعالية حيث يُظهر تحليلنا أن الوصول إلى الطاقة النظيفة في المنطقة العربية عبر مقاربة التنمية النظيفة (CDM) كنظام يتم من خلاله البحث عن فرص لخفض الإنبعاثات، وإطار مؤسسي يحفز الاستثمار العالمي الآمن والمركز في مشاريع التنمية المستدامة يتأثر بشكل إيجابي بالدخل والاستثمار الأجنبي المباشر والنظام السياسي والعمالة من زاوية أخرى فإن تعزيز المؤسسات الديمقراطية لبلدان المنطقة العربية سيعزز وصول المواطنين إلى الطاقة النظيفة لأن تطوير واستخدام الطاقة الجديدة لا يُمَكّن فقط من تلبية احتياجات النمو الاقتصادي السريع في الوقت الحاضر، ولكن أيضًا هو الخيار الحتمي لإستراتيجية التنمية المستدامة ولذلك فمن المنطقي استخدام المزيد من الطاقة النظيفة، لكن في المقابل تثير المشكلات في استغلال واستخدام الطاقة النظيفة من أجل الوصول إلى اقتصاد أخضر مستدام قلق صانعي السياسات والباحثين لأن المنطقة العربية من المناطق التي تتضرر بشدة من آثار تغير المناخ وآثار استهلاك الوقود الأحفوري وهو ما يهدد الأمن الاقتصادي والبيئي في المنطقة بشكل عام وفي الدول التي اخترناها كنماذج لدراستنا، وهو ما يطرح إشكالية جديرة بالبحث والتحليل ترتبط بالفرص التي يمكن أن تقدمها التنمية النظيفة لبناء اقتصاد عربي أخضر.

إشكالية الدراسة:

هذه الدراسة نحاول من خلالها الإجابة على تأثير الاقتصاد الأخضر على السياسات الاستثمارية الآمنة للطاقة النظيفة من خلال مقاربة التنمية النظيفة إنها تناقش توجهات السياسات الخضراء وأولوياتها في ظل التحديات الأمنية للتغير الايكولوجي غير المستدام كل ذلك يجعلنا نطرح الإشكالية الآتية: **كيف تساهم مقاربة الطاقة النظيفة في بناء اقتصاد أخضر يركز على الاستثمار الأخضر بالمنطقة العربية؟**

وهذه الإشكالية التي تنطوي تحتها مجموعة من الأسئلة الفرعية:

- ما هي آليات الاستثمار العربي في الطاقات النظيفة؟
- ما هي متطلبات تخضير القطاعات الاقتصادية لتنمية نظيفة عربيا؟

فرضيات الدراسة:

- استثمارات الاقتصاد الأخضر يحقق التنمية النظيفة ما يحقق الأمن البيئي والتوازن الايكولوجي المستدام
- اعتماد مقاربة التنمية النظيفة خيار يجسد بناء الاقتصاد الأخضر عربيا.

منهج الدراسة:

نعتمد في هذه الدراسة على مستوى الوصف التحليلي كمستوى للبحث العلمي الذي نحاول من خلاله وصف العلاقة بين متغيرات الدراسة وعرض وتحليل مختلف التجارب العربية في نطاق التنمية النظيفة والاقتصاد الأخضر بالإضافة إلى المنهج المقارن الذي سيتيح لنا الاستشهاد بالتجارب العالمية بالمقارنة مع التجارب العربية العديدة لتقويم هذه الأخيرة والاستفادة من الاقتصاد العالمي الأخضر وسيتم الاعتماد على منهج دراسة حالة الذي يحلل حالة الدول العربية بالإحاطة بمختلف البيانات

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

والعوامل التي تؤثر في التحول نحو المقاربة الخضراء اقتصاديا وتحليلها لمعرفة مدى التطابق بين المعايير الدولية للاستثمار الآمن النظيف وتلك التجارب العربية.

مقاربات الدراسة:

اعتمدت الدراسة على مقترب الحوكمة المتعددة المستويات وذلك ببحث آليات الضبط والإدارة المتبعة في حوكمة مختلف القضايا البيئية العالمية، ومسارات صنع نسق بيئي عالمي وإقليمي ضابط لسلوك الفواعل الدولاتية، وغير الدولاتية للوصول إلى تجسيد أبعاد التنمية المستدامة وبالتالي اقتصاد قائم على الطاقة والتنمية النظيفة.

كما يقدم لنا مقترب تحليل النظم الذي ينظر إلى الظواهر على أنها أنظمة مفتوحة، تتلقى مجموعة من المدخلات من البيئة الخارجية، لتحولها عبر مجموعة من العمليات إلى مخرجات ترجع من خلال التغذية العكسية نحو البيئة الخارجية، وعليه سوف ينظر إلى التنمية المستدامة على أنها نسق كلي يتكون من مجموعة انساق فرعية، تتداخل فيما بينها لتشكل متغيرات تؤثر كل واحدة في الأخرى، كما أنه يعد نسق جزئي في نظام كلي تؤثر فيه باقي العوامل الخارجية، فالاعتماد على مقترب تحليل النظم سوف يكشف استراتيجيات الاستثمار في الطاقة النظيفة التي تحقق التنمية النظيفة المستدامة، بما يحقق التكامل والتوازن البيئي الذي يسعى إليه الاقتصاد الأخضر.

للبلوغ بالدراسة إلى هدفها المنشود ومحاولة الإجابة على الإشكالية على مستوى مضبوط منهجيا بشكل منطقي نقسم الدراسة للمحاور الآتية:

المحور الأول: التنمية النظيفة بُعد أمني اقتصادي جديد نحو الاستثمار الآمن

لقد وضع بروتوكول كيوتو التابع للأمم المتحدة أهدافا ملزمة لخفض انبعاثات غازات الدفيئة في 37 دولة صناعية والمجتمع الأوروبي، وللمساعدة في تحقيق هذه الأهداف أدخل البروتوكول ثلاثة آليات مرنة "الاتجار الدولي بالانبعاثات (**IET**) والتنفيذ المشترك (**JI**) وآلية التنمية النظيفة (**CDM**)" وحتى الآن، يمكن القول إن آلية التنمية النظيفة هي أنجح الآليات الثلاث المرنة،ولها هدفان رئيسيان **الأول** مساعدة البلدان دون أهداف الإنبعاثات أي البلدان النامية في تحقيق التنمية المستدامة، **الثاني** مساعدة تلك البلدان في تحقيق أهداف خفض الإنبعاثات في إطار بروتوكول كيوتو، أي البلدان المتقدمة في تحقيق الامتثال من خلال السماح لها بشراء التعويضات التي أنشأتها مشاريع آلية التنمية النظيفة.[1]

وهناك مجموعة واسعة من المشاريع المؤهلة لاعتماد آلية التنمية النظيفة مع الاستثناءات البارزة للطاقة النووية وتجنب مشاريع إزالة الغابات،وهي تختلف من مشاريع الطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح إلى تحويل الوقود وتحسين الكفاءة الصناعية بشكل حاسم وللحصول على الاعتماد، حيث يجب على مطوري المشروع إثبات الإضافة التي يتم تعريفها بأنها تخفيضات في الإنبعاثات الإضافية لما كان سيحدث لولا ذلك، ويتم حساب ذلك باستخدام منهجية معتمدة لطرح الإنبعاثات المقدرة لمشروع معين من خط الأساس الافتراضي للإنبعاثات.[2]

لقد صُممت آلية التنمية النظيفة لمعالجة مخاوف كل من البلدان النامية والصناعية من خلال تمويل مشاريع التكنولوجيا النظيفة في الجنوب، حيث ستحتاج بلدان الشمال إلى إنفاق أقل لتحقيق أهداف خفض الانبعاثات الفردية الخاصة بها، و بشكل عام سيتطلب الأمر استثمارات أكبر بكثير لزيادة خفض الانبعاثات من صناعاتهم المتقدمة والضخمة أكثر مما يتطلبه تطوير عمليات

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

أنظف في البلدان النامية في هذا الصدد صرح المستشار الرئاسي النيجيري للبترول والطاقة ريلوانو لقمان بأن آلية التنمية النظيفة "مفهوم رائع" يعد بمنافع كبيرة للبلدان النامية. [3]

لكن تبقى المشاركة في آلية التنمية النظيفة طوعية ومفتوحة أمام الوكالات العامة والخاصة في البلدان الصناعية والنامية التي وقعت وأبدت عزمها على التصديق على بروتوكول كيوتو ليأتي التمويل بشكل أساسي من الشمال بما في ذلك من الشركات الخاصة والمؤسسات المالية متعددة الأطراف مثل البنك الدولي فبموجب آلية التنمية النظيفة إذن تحصل الشركات على ائتمانات تخفيض الانبعاثات المعتمدة عندما يتم التأكيد على أنها استثمرت في الحفاظ على الطاقة ومشاريع الطاقة الجديدة في البلدان النامية، وفقًا لـقواعد مؤتمر الأطراف والمجلس التنفيذي لآلية التنمية النظيفة.

ومنذ إطلاق آلية التنمية النظيفة تم تسجيل عام 2012 ما يقرب من 6600 مشروع بموجب المخطط، في حين تم إصدار أرصدة وحدات خفض الانبعاثات المعتمدة التي يبلغ مجموعها حوالي 1.2 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون، حيث انخفض سعر الائتمان تدريجياً إلى 10 يورو للطن من ثاني أكسيد الكربون، وبذلك كانت خطة آلية التنمية النظيفة منذ عام 2013 تسير في طريق الانتعاش في السنوات الأخيرة، حيث تم تسجيل 1200 مشروع حديثًا بإجمالي تراكمي 2 مليار طن من اعتمادات خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المعتمدة، حيث تمثل معظم هذه المشاريع الجديدة والائتمانات الصادرة حديثًا استثمارات من قبل الشركات في الصين والمكسيك وجنوب إفريقيا التي ترغب في تجميع وحدات خفض انبعاثات معتمدة لاستخدامها في المستقبل.[4]

غير أن مشاريع آلية التنمية النظيفة لا تخلوا من جدلها، وتحيط الأسئلة الكثيرة حول مؤهلات التنمية المستدامة لبعض المشاريع خاصة في حالة مشاريع الغاز الصناعي، فمثلا يبدو أن مشاريع الكربون الهيدروفلوري 23 تعمل على إيجاد حوافز ضارة لمواصلة إنتاج غاز استنفاد الأوزون (HCFC-22) من أجل تدمير غاز ثنائي فلورو كربون (HFC-23)،كما أثيرت شواغل بشأن سلوك أصحاب المشاريع مع بعض مشاريع آلية التنمية النظيفة المتورطة في قضايا حقوق الأراضي، وانتهاكات حقوق الإنسان، وفي الوقت نفسه فإن التوزيع الجغرافي لمشاريع آلية التنمية النظيفة التي تصدر أكثر من 80٪ منها في الصين والهند يشكك في قدرة آلية التنمية النظيفة على دفع المشاركة الواسعة في التنمية المستدامة عبر البلدان النامية، وينتقد النقاد في هذا الصدد أن آلية التنمية النظيفة من المستحيل إثبات إضافة المشروع مقارنة بخط الأساس الافتراضي.[5]

مع ذلك يرى Nikula Ilari أن آلية التنمية النظيفة أنشأت نظاما يتم من خلاله البحث عن فرص لخفض الإنبعاثات كإطار مؤسسي يحفز الاستثمار العالمي الآمن والمركز في مشاريع التنمية المستدامة، بالإضافة إلى ذلك تقدر الأمم المتحدة أن حوالي44 بالمائة من جميع المشاريع التي هي في طور الإعداد تنطوي على شكل من أشكال نقل التكنولوجيا، مع نسبة كبيرة تحدث في مشاريع الطاقة الحيوية وطاقة الرياح ومشاريع تجنب الميثان ومشاريع كفاءة الطاقة.

ولذلك يمكن القول إن آلية التنمية النظيفة أسهمت إسهاما كبيرا في تطوير ونقل المعرفة والتكنولوجيا في البلدان النامية، كما أثرت بشكل إيجابي على المجتمعات المحلية من خلال خلق الوظائف والبنية التحتية، فمن خلال آلية التنمية النظيفة يستطيع أولئك الذين لا يملكون القدرة على تلبية حصصهم أن يبيعوا إعتمادات التلوث الزائدة لأولئك الذين لا يستطيعون، أو لا يرغبون في تحقيق الأهداف بشكل يمكن للبلدان الصناعية أن تمول مشاريع خفض الإنبعاثات في البلدان النامية وأن تحصل منها اعتمادات لاستخدامها وفاء بالالتزامات.[6]

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

إن المبدأ الذي يسعى إلى الجمع بين الحفظ والتنمية من خلال تنفيذ برامج التنمية المحلية، وتنمية السياحة الإيكولوجية والتجارة العادلة يمكن استنباطه من دراسة David Blanchon و Sophie Moreau أنه مثال آخر على دفع المستهلكين في الشمال من أجل منتج نظيف إيكولوجيا واجتماعيا بشكل لا يقوض أسس النظم الاقتصادية والسياسية النيوليبرالية، كما يسعى إلى تحقيق بعض منها، ومن هنا يصبح مصطلح المساواة الأخضر هو الأكثر ملائمة.[7]

ومما لا شك فيه أن البعد الإقليمي للتنمية المستدامة مهم أيضًا، بحيث يتمثل أحد التحديات في هذه الحالة في أن الناس يتوقعون بشكل متزايد أن أي استثمارات خضراء تجري في مجتمعهم (على سبيل المثال في طاقة الرياح) يجب أن تعزز النمو الإقليمي والتوظيف والأهداف الاجتماعية المختلفة، من جهة يمكن أيضًا أن يُعزى التركيز المتزايد على تأثيرات التوزيع على المستوى الإقليمي إلى التأكيد المتزايد على حقوق الناس (على سبيل المثال حقوق السكان الأصليين)، وزيادة الطلبات على المشاركة المباشرة في عمليات صنع القرار ذات الصلة، ومع ذلك، قد تفشل التكنولوجيا الخضراء الجديدة في توليد دخل إيجابي كبير وتأثيرات على العمالة على المستويين المحلي والإقليمي، على سبيل المثال، كان التغيير التكنولوجي أحد العوامل التي غيّرت علاقة قطاع الطاقة المتجددة وبالاقتصاد وقد أدى الجمع بين وفورات الحجم وزيادة كثافة رأس المال إلى زيادة عميقة في متطلبات رأس المال الاستثماري للمرافق مثل مجمعات طاحونة الرياح ومرافق إنتاج الوقود الحيوي، كما يجب أن تلبي المدخلات في مشاريع الطاقة الخضراء الحديثة بشكل متزايد معايير عالية من حيث المعرفة، وبالتالي لا يمكن دائمًا توفيرها من قبل الشركات المحلية،ففي الواقع، مع تنفيذ التكنولوجيا الرقمية، يمكن اليوم مراقبة مزارع الرياح بأكملها على سبيل المثال بواسطة العمالة الماهرة المقيمين في أجزاء أخرى من البلاد (أو حتى في الخارج).[8]

إن الحصول على طاقة أنظف أمرًا حاسمًا يعد من بين أمور أخرى للنمو الاقتصادي وتحسين الصحة وتمكين النوع الاجتماعي إلى جانب الفوائد البيئية، ونتيجة لذلك، ازداد الاستثمار العالمي في تقنيات الطاقة المتجددة، وهي مصادر طاقة نظيفة، خلال السنوات الماضية بين عامي 2010 و2019 حيث أظهر تقرير صادر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP 1) أنه على الصعيد العالمي، تم استثمار مبلغ 2.6 تريليون ين في الطاقة المتجددة (باستثناء الطاقة المائية الكبيرة) وكشف التقرير أنه في عام 2018، كان الاستثمار العالمي في طاقة الطاقة المتجددة البالغ 272.9 مليار ين ياباني ما يمثل ثلاثة أضعاف المبلغ المستثمر في طاقة توليد الفحم والغاز، كما كانت هناك زيادة بنسبة 10٪ في مبلغ البحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة.

ولم يقتصر الأمر على زيادة الاستثمار في الطاقة المتجددة بمرور الوقت فبين عامي 2005 و 2015 ارتفعت حصة الطاقة المتجددة العالمية في إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة من 17.04٪ إلى 18.05٪. في عام 2018 وحده، كانت هناك زيادة بنسبة 4٪ في استهلاك مصادر الطاقة المتجددة، وهو ما يمثل حوالي ربع النمو في الطلب العالمي على الطاقة و في نفس الفترة ارتفعت حصة الطاقة المتجددة الحديثة إلى 11٪ مع توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة والتي تشكل أكثر من ربع إجمالي التوليد، وهو ما يمثل 56٪ من الزيادة في استخدام الطاقة المتجددة منذ عام 2000 إذ تُظهر وكالة الطاقة الدولية أيضًا أنه مقارنة بالربع الأول من عام 2019 زاد الاستخدام العالمي للطاقة المتجددة في جميع القطاعات بنحو 1.5٪ في الربع الأول من عام 2020.[9]

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

المحور الثاني: مشاريع الطاقة الخضراء ضمن الهندسة التنموية الاستثمارية العربية

شكلت مشاريع الطاقة الخضراء أهمية في السياسات التنموية العربية، حيث من نصت وأوصت "الاستراتيجية العربية الإقليمية للاستهلاك والإنتاج المستدامين" عام 2009 بمجموعة واسعة من السياسات والتدابير التي يتعين على الدول العربية أخذها في الاعتبار من أجل التحرك نحو إدارة أكثر استدامة اقتصاديًا وبيئيًا لقطاع الطاقة نذكر منها:

- زيادة فرص الحصول على الطاقة لجميع المجتمعات وخاصة في المناطق الريفية والنائية.
- مراجعة سياسات الطاقة الحالية والتدابير المحفزة، بما في ذلك تعريفات الطاقة لضمان تكامل التكاليف البيئية والاجتماعية، ودعم الإدارة السليمة للقطاع مع الحفاظ على دعم الطاقة للفقراء.
- تشجيع الاستثمارات في التقنيات النظيفة لاستكشاف وإنتاج النفط والغاز، واعتماد تدابير للحد من الآثار البيئية والاجتماعية للقطاع.
- تعزيز الربط البيني للشبكات الكهربائية ومشاريع شبكات الغاز الطبيعي.
- تشجيع مشاركة القطاع الخاص في إنشاء وإدارة مرافق الطاقة، بما في ذلك محطات الطاقة وشبكات التوزيع.
- تحسين كفاءة الطاقة في إنتاج الطاقة واستهلاكها، لا سيما في الصناعات كثيفة الطاقة، والنقل، والطاقة.
- تشجيع إنتاج واستخدام أنواع وقود أنظف.
- تطوير وتعزيز استخدام تقنيات الطاقة المتجددة.
- دعم تعزيز الإنتاج الأنظف في قطاع الطاقة.
- دعم إدارة جودة الهواء من خلال التخطيط الحضري الأفضل واستخدام الأراضي، وإنشاء أنظمة وشبكات إقليمية ودون إقليمية للنقل المستدام واستخدام مركبات أنظف.[10]

نعلم أن المنطقة العربية تتمتع بموارد هائلة من الطاقة المتجددة (أنظر الجدول رقم 1)، حيث بلغت عام 2010 حسب الأوبك قدرة الطاقة الكهرومائية المركبة في الدول العربية 10.683 ميجاواط، و توجد محطات كبيرة للطاقة الكهرومائية في مصر والعراق، بينما توجد محطات صغيرة في الجزائر والأردن ولبنان وموريتانيا والمغرب والسودان وسوريا وتونس كما تم تركيب طاقة الرياح المتصلة بالشبكة بمقاييس تجارية تبلغ 550 ميجاواط و280 ميجاواط في مصر والمغرب على التوالي، بينما يتم استخدام وحدات طاقة الرياح المستقلة للتطبيقات الصغيرة في الأردن والمغرب وسوريا، ويقع جزء كبير من المنطقة العربية ضمن ما يسمى "حزام الشمس sunbelt" والذي يستفيد من أشعة الشمس الأكثر كثافة في استخدام الطاقة في العالم إذ تتراوح موارد الطاقة الشمسية في الدول العربية بين 1460-3000 كيلوواط ساعة/متر مربع في السنة.

يتم استخدام توليد الطاقة الشمسية باستخدام تقنية الخلايا الكهروضوئية (PV) في العديد من التطبيقات المستقلة خاصةً لضخ المياه والاتصالات السلكية واللاسلكية والإضاءة في المواقع البعيدة، حيث يوجد أكبر برنامج للطاقة الكهروضوئية في المنطقة في المغرب، إذ تم تركيب 160.000 نظام منزلي للطاقة الشمسية في حوالي 8٪ من المنازل الريفية بسعة إجمالية تبلغ 16 ميجاواط، كما تم تطوير تطبيقات الضخ الكهروضوئية نسبيًا في تونس بقدرة إجمالية تبلغ 255 كيلوواط، و تحقق سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية درجات مختلفة من اختراق السوق، وهي حاليًا الأكثر نجاحًا في القطاعات السكنية والتجارية في مصر والأردن ولبنان والمغرب وفلسطين.

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

كما تمتلك المملكة العربية السعودية وشمال إفريقيا مساحات شاسعة من المناطق الصحراوية ذات أشعة الشمس الوفيرة، والتي يمكن استغلالها لإنتاج الطاقة الشمسية،فالقدرة المركبة للطاقة الشمسية ضئيلة، مع أقل من 3 ميجاوات من الطاقة الكهروضوئية (PV) في المملكة العربية السعودية وقدرة مركبة 10 ميجاواط في الإمارات العربية المتحدة، وقد كان العمل على بناء مشروع شمس 1 للطاقة الشمسية الحرارية بقدرة 100 ميجاواط في مدينة مصدر، كما بدأت "مصدر" في عملية تقديم العطاءات لمحطة طاقة كهروضوئية متصلة بالشبكة بطاقة 100 ميجاواط في أبو ظبي.

ففي المملكة العربية السعودية منح مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بناء نظام الكهروضوئية بقدرة 3 ميجاواط، ومنحت أرامكو محطة كهروضوئية مثبتة في الظل بقدرة 10 ميجاواط في الظهران، والتي ستكون أكبر محطة كهروضوئية مثبتة في الظل في العالم، في حين أطلقت حكومة سلطنة عمان دراسة لتطوير محطة للطاقة الشمسية بقدرة 150 ميجاواط، بينما في البحرين تعمل الهيئة الوطنية للنفط والغاز (NOGA) على تطوير مشروع لتركيب نظام الطاقة الشمسية الكهروضوئية المتصل بالشبكة بقدرة 20 ميجاواط، في المقابل تقوم مصر بتشغيل محطة للطاقة الشمسية ذات الدورة المركبة المتكاملة (ISCC) بقدرة 140 ميجاواط بقدرة 120 ميجاواط بالدورة المركبة من الغاز الطبيعي و20 ميجاواط من الطاقة الشمسية، وهناك محطات هجينة ISCC أخرى قيد التنفيذ في الجزائر والمغرب، وقد أجريت دراسات جدوى لمصنع ISCC في الكويت، في حين أعلنت قطر عن خطة طموحة ولكنها غير محددة حتى الآن لمشروع للطاقة الشمسية بقيمة مليار دولار أمريكي، وهناك مشروع آخر لافت للنظر في حجمه هو مبادرة الطاقة الشمسية المغربية المقترحة بقيمة 9 مليارات دولار أمريكي، والتي تتضمن تركيب 2 جيجاواط من الطاقة الشمسية لتلبية 10٪ من الطلب على الكهرباء في المغرب بحلول عام 2020.[11]

الجدول (1) أهداف الطاقة المتجددة لدى دول عربية مختارة

البلد	الأهداف
الجزائر	الرياح: 100 ميغاواط بحلول عام 2015. الطاقة الشمسية الحرارية: 170 ميغاواط بحلول عام 2015؛ الطاقة الشمسية الكهروضوئية: 5.1 ميغاواط بحلول عام 2015؛ التوليد المشترك للطاقة: 450 ميغاواط بحلول عام 2015؛ الطاقة الشمسية المركزة: 500 ميغاواط بحلول عام 2010.
مصر	توليد الطاقة المتجددة: 20٪ بحلول عام 2020، بما في ذلك 12٪ من الرياح (حوالي 7200 ميجاوات) و8٪ من الطاقة الكهروضوئية والطاقة الشمسية (PV).
الأردن	الرياح: 600-1000 ميغاواط؛ الطاقة الشمسية الكهروضوئية: 300-600 ميغاواط؛ تحويل النفايات إلى طاقة: 20-50 ميغاواط.
الكويت	الطاقة المتجددة: 5٪ بحلول عام 2020.
لبنان	الطاقة المتجددة: 12٪ بحلول عام 2020.
ليبيا	الرياح: 280 ميجاوات بحلول عام 2012 و1500 ميجاوات بحلول عام 2030؛ الطاقة الشمسية المركزة: 50 ميغاواط بحلول 2012 و800 ميغاواط بحلول 2030؛ الطاقة الشمسية الكهروضوئية: 150 ميغاواط بحلول عام 2030.
المغرب	تسخين المياه بالطاقة الشمسية: 400.000 متر مربع بحلول عام 2012 و1.7 مليون متر مربع بحلول عام 2020؛ الرياح: 1440 ميغاواط بحلول عام 2015؛ طاقة مائية صغيرة: 400 ميغاواط بحلول عام 2015.
فلسطين	الطاقة المتجددة: 20٪ بحلول عام 2020.
تونس	الرياح: 330 ميغاواط بحلول عام 2011؛ الطاقة الشمسية الكهروضوئية: 15 ميجاوات بحلول عام 2011؛ تسخين المياه بالطاقة الشمسية: 740.000 ميغاواط بحلول عام 2011.

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

المصدر: Ibrahim Abdel Gelil et al, op cit, p 95

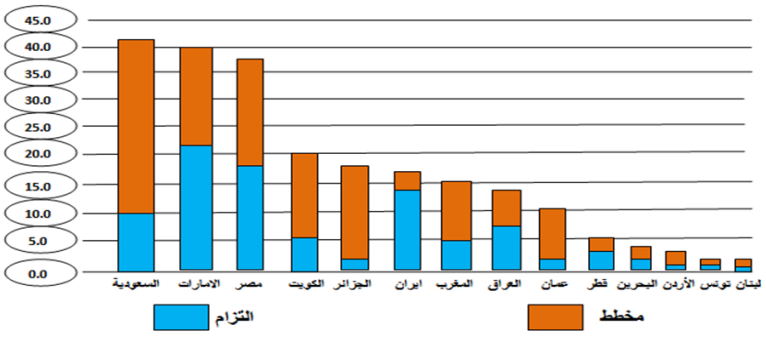
وفقا للجدول يظهر أن التوجه للطاقة المتجددة في تصاعد رغم النسب الضئيلة في بعض البلدان مثل الكويت وليبيا بينما ارتفعت في كل من مصر والمغرب في سنة 2020 وهذا طبعا يرتبط بالمشاريع الاستثمارية في مجال الطاقة النظيفة.

في مثال آخر نجد أنه في عام 2016 (أنظر احصائيات وزارة الاقتصاد الامارات العربية 2022) تم استثمار 11 مليار دولار في سوق الطاقة المتجددة في جميع أنحاء منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وهي قفزة مذهلة مقارنة بـ 2.1 مليار دولار في عام 2008 ولقد أثر النشاط الصناعي المتزايد وزيادة عدد السكان على التوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة لتنعكس في إستراتيجية كل دولة، ففي منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا إذا تم استغلالها بالكامل ستكون لديها القدرة على إنتاج الطاقة الشمسية إلى مستوى يصل إلى 60 في المائة من الطلب العالمي على الكهرباء، ومن المتوقع أن تتضاعف وتيرة نمو الطاقة المتجددة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا بحلول عام 2026، مقارنةً بالفترة بين 2015 و2020، من 15 جيجاواط إلى أكثر من 32 جيجاواط إذ من المتوقع أن تزداد حصة نمو الطاقة الشمسية الكهروضوئية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا في البلدان المصدرة للوقود الأحفوري الصافي من 40٪ إلى 67٪ خلال الفترة 2021-2026.[12]

الشكل (1): إضافات ناقلات الطاقة منخفضة الكربون للكهرباء حسب السعة المركبة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (2019 – 2025)

المصدر: وزارة الاقتصاد الإمارات العربية المتحدة، ص 6 نقلا عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA ، و MESIA (جمعية الشرق الأوسط لصناعة الطاقة الشمسية)، وAPICORP (المؤسسة العربية للبترول للاستثمار).

حسب البيانات في الشكل رقم (1) نلاحظ أن التخطيط والالتزام بالاعتماد على ناقلات الطاقة منخفضة الكربون في تطور من 2020 إلى 2022 في منطقة الشرق الأوسط ويتوقع أن تبلغ حد 8% في 2025 .



الشكل (2): الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (2020-2024) استثمارات الطاقة حسب الحالة (مليار دولار أمريكي)

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

المصدر: وزارة الاقتصاد، الامارات العربية المتحدة، ص 6. نقلا عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA، وMESIA (جمعية الشرق الأوسط لصناعة الطاقة الشمسية)، و APICORP (المؤسسة العربية للبترول للاستثمار). ترجمة الباحثتين

وفق الشكل (2) يتوقع ارتفاع استثمارات الطاقة في 2024 في كل من منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا لتصل بين 40.0 مليار دولار أمريكي و45.0 مليار دولار خاصة في مصر و المملكة السعودية والإمارات العربية المتحدة وهذا راجع إلى الاستراتيجية والسياسة المنتهجة من قبل هذه الدول في حين تنخفض في كل من الأردن وتونس والبحرين وقطر.

من خلال ما سبق ستركز الدراسة على عدة دول عربية مختارة بحسب المشاريع الكبرى للطاقة الخضراء في التالي من الدراسة.

أولا:المملكة العربية السعودية

تعد المملكة العربية السعودية أعلى مستهلك للطاقة في الشرق الأوسط (حوالي 4 ملايين من النفط يوميًا في عام 2019) حيث تحدد رؤية المملكة العربية السعودية 2030 هدفًا لتحقيق إمدادات طاقة متجددة ومستدامة تبلغ 9.5 جيجاواط بحلول عام 2030 وعلى الرغم من التوافر المحتمل للعديد من سيناريوهات وبدائل الاستثمار في الطاقة المتجددة، من الصعب اتخاذ قرارات بشأن سيناريو الاستثمار الأمثل في المملكة العربية السعودية للسنوات القادمة، و هذا لأنه لا توجد مبادرة أو بديل أفضل محدد للاستثمار في الطاقة المتجددة، خاصة مع التقلبات الاقتصادية وعدم اليقين قبل وأثناء وبعد جائحة COVID 19.[13]

فالاستثمار في الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية استراتيجية واعدة للغاية نظرًا لامتلاكها أحد أعلى متوسطات الإشعاع المباشر (DNI) على مستوى العالم، وأكثر من 40 في المائة من إجمالي حجم المملكة العربية السعودية عبارة عن صحراء، والتي يمكن أن تستضيف مصفوفات الطاقة الشمسية، فمتوسط حجم المنازل السعودية كبير مع أسقف فارغة يمكن استخدامها لتركيب الألواح الشمسية الكهروضوئية، مع ذلك لا تزال تكنولوجيا الطاقة المتجددة في المرحلة الأولى من التطور، ومستوى عدم اليقين بشأن الاستثمار في الطاقة المتجددة مرتفع للغاية، إذ تبدأ المملكة العربية السعودية في الاستثمار في مصادر الطاقة الأخرى والمساهمة في التطوير التكنولوجي للطاقة المتجددة لسببين: أحدهما هو تقليل ضغط الطلب المحلي على الوقود الأحفوري والحصول على بيئة مستدامة متطورة بشكل جيد، كما يمكن للمملكة العربية السعودية أن تولد استهلاكها المحلي من الطاقة بالكامل من الطاقة المتجددة في الخمسين عامًا القادمة.[14]

ملاحظة: ثلاثة سيناريوهات رئيسية، "السيناريو القائم" (استثمار 112 مليار ريال سعودي)، "السيناريو البديل 1"، (استثمار 75 مليار ريال سعودي). و"السيناريو البديل 2" (استثمار 25 مليار ريال سعودي). بعد ذلك ، تم تحديد خمسة معايير قرار متضاربة قد تؤثر على عملية اختيار أفضل سيناريو استثمار من مراجعة الأدبيات ورأي الخبراء ، وهي: "المعيار الاقتصادي" ، "المعيار البيئي" ، "المعيار الاجتماعي" و "معيار التفضيلات العامة" و"معيار المخاطر")

يوضح الجدول رقم (2) مساهمة الاستثمار في الطاقة المتجددة خلال الفترة بين 2020 و2030 (في الناتج المحلي الإجمالي وسوق العمل وانبعاثات الكربون والطاقة المتجددة) مع ثلاثة سيناريوهات بناءً على جدول العرض والمستخدم لعام 2018.

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

الجدول (2) المساهمات المقدرة لثلاثة سيناريوهات

		مؤشرات التقدير				
		مبلغ الاستثمار	نمو إضافي في الناتج المحلي الإجمالي	وظائف جديدة (مباشر، غير مباشرة، مستحدثة)	انبعاث كربوني	طاقة متجددة
سيناريوهات الاستثمار الممكنة بين 2020 و2030	السيناريو القائم	SR 112 billion ($30 billion)	3.4 %	614,743	40 million tons	60 GW
	سيناريو بديل 1	SR 75 billion ($ 20 billion)	2.3%	411,659	27 million tons	40 GW
	سيناريو بديل 2	SR 25 billion ($ 6.6 billion)	0.8 %	137,219	7 million tons	10 GW

المصدر: Tarifa Almulhim, Mohammed Al Yousif, op cit, p 15

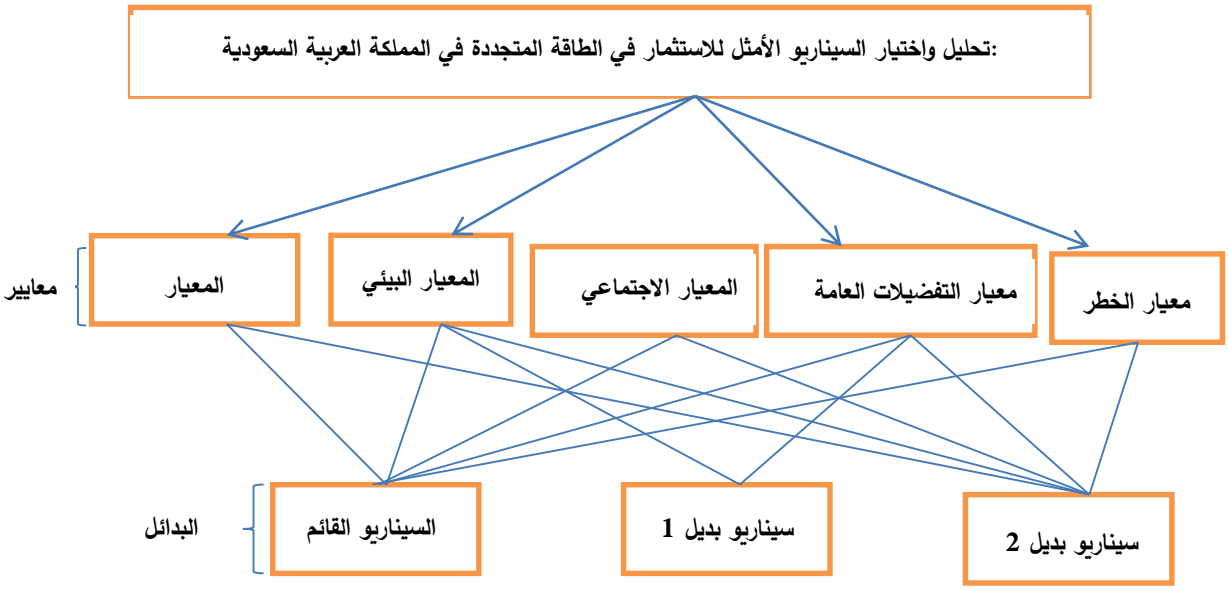
يتضح لنا من خلال الجدول أن أبعاد الرؤية السعودية 2030 الخاصة بسوق العمل وتخفيض انبعاثات الكربون لمستقبل أكثر اعتمادا على الطاقة المتجددة، فسيناريوهات الاستثمار الممكنة بين 2020 و2030 تؤكد على حجم المساهمات المتوقعة التي تضمن للمملكة استهلاك محلي للطاقة المتجددة يمتد لخمسين سنة قادمة.

وقد تم تقدير كمية الكهرباء التي ستنتج عن الاستثمار في الطاقة المتجددة للسيناريوهين الأساسيين والبديلين (الشكل رقم 3)، وسيتم استخدامها للاستهلاك المحلي للكهرباء، كما سيتم توليد أكثر من 60 جيجاوات من السيناريو الأساسي، و من المتوقع أن تولد السيناريوهات البديلة 40 جيجاواط و10 جيجاواط، حيث سيؤدي استخدام كميات أقل من الوقود الأحفوري محليًا إلى زيادة الطاقة المتاحة للتصدير وتقليل انبعاثات الكربون بمقدار 40 مليون طن للسيناريوهات القائمة، و من المتوقع أن تنخفض كمية انبعاثات الكربون لسيناريوهات بديلة 27 و7 مليون طن لسيناريوهات بديلة.[15]

Journal of Petroleum Research and Studies

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096



الشكل (3): تحليل واختيار السيناريو الأمثل للاستثمار في الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية

المصدر: Tarifa Almulhim, Mohammed Al Yousif, op cit, p 19.

وفق الشكل (3) تشير التحليلات إلى وجود إمكانات قوية لاستثمار ما لا يقل عن 75 مليار ريال سعودي في قطاع الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، وهو ما يتوافق مع مبادرات الرؤية السعودية 2030 ومن المتوقع أن يولد هذا الاستثمار أكثر من 400 ألف فرصة عمل جديدة ويسهم في الناتج المحلي الإجمالي المحلي بأكثر من 2.3٪ خلال الفترة بين 2020 و2030 بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن تزيد قدرة الطاقة المتجددة المحلية إلى 40 جيجاواط في السنة وخفض انبعاثات الكربون المحلية في المتوسط بمقدار 27 مليون طن سنويًا بحلول عام 2030.[16]

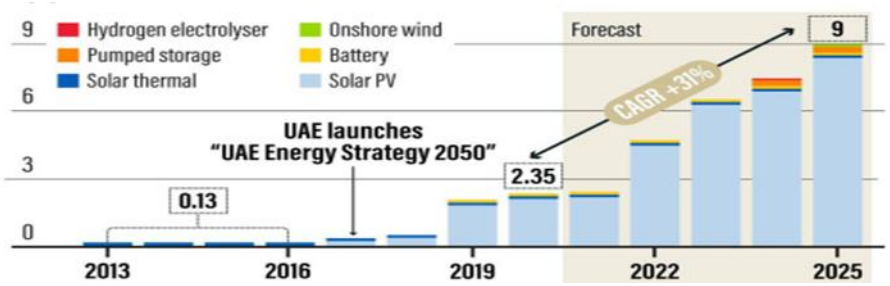
ثانيا: الإمارات العربية المتحدة

من خلال البيانات التي يستعرضها الشكل 4 أدناه أن استراتيجية الامارات العربية المتحدة أكثر طموحا من استراتيجية المملكة العربية السعودية من خلال التركيز على تقليل اعتمادها على طاقة الغاز الطبيعي.

لذا ينمو قطاع الطاقة المتجددة في الإمارات العربية المتحدة بسرعة لجعل الإمارات العربية المتحدة دولة خالية من الانبعاثات الصافية بحلول عام 2050. حيث وصلت الطاقة المتجددة المركبة في دولة الإمارات العربية المتحدة إلى 2.3 جيغاواط بنهاية عام 2020، منها حوالي 91٪ من مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية، وسوف تتراكم إضافات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، خاصة اعتبارًا من عام 2022 كما ستدفع القدرة الإجمالية المتجددة في البلاد إلى 9 جيغاواط بحلول نهاية عام 2025 بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ 31٪ (أنظر الشكل رقم 4) ومن المقرر أيضا أن تزداد حصة الطاقة المتجددة في مزيج توليد الطاقة في دولة الإمارات العربية المتحدة من 7٪ في عام 2020 إلى 21٪ في عام 2030، وإلى 44٪ بحلول عام 2050 من جهة مع زيادة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الإماراتي، تتوقع الإمارات توفير192 مليار دولار لأنها تقلل من

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

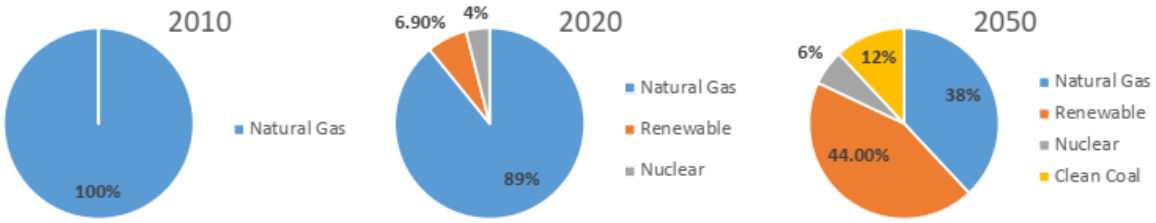
اعتمادها على طاقة الغاز الطبيعي المدعومة، ففي عام 2019، سجلت دولة الإمارات العربية المتحدة أعلى معدل نمو في استثمارات الطاقة المتجددة محققة زيادة بنسبة 12.23٪ مقارنة بعام 2018.[17]



الشكل (4): توقعات الطاقة المتجددة في الإمارات العربية المتحدة، توقعات مزيج الطاقة (جيجاواط)

المصدر: وزارة الاقتصاد، الامارات العربية المتحدة، ص 11 نقلا عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA و MESIA (جمعية الشرق الأوسط لصناعة الطاقة الشمسية) ، و APICORP (المؤسسة العربية للبترول للاستثمار).

وقد استحوذت دولة الإمارات على أكثر من 50٪ من إجمالي الطاقة المتجددة في المنطقة، فبحلول عام 2020، كان لدولة الإمارات العربية المتحدة أكثر من 6٪ من حصة الطاقة المتجددة من إجمالي قدرة الكهرباء،حيث من المتوقع أن تصل الحصة إلى 40٪، تماشياً مع استراتيجية الطاقة الوطنية لدولة الإمارات العربية المتحدة 2050 (أنظر الشكل رقم 5) إذ تتركز غالبية الأنشطة المتجددة في أبو ظبي ودبي، اللتين تشكلان معًا أكثر من 90٪ (8.2 جيجاواط) من إجمالي السعة المتوقعة في عام 2025 وستأتي القدرة المتبقية البالغة 0.9 جيغاواط وقد تضافرت جهود الشركات داخل دولة الإمارات العربية المتحدة لإنشاء مشروع عالمي للطاقة المتجددة والهيدروجين الأخضر ستبلغ طاقته التوليدية 30 جيجاوات بحلول عام 2030، إلى جانب مشاريع الطاقة المتجددة المحلية والدولية وتحويل النفايات إلى طاقة.[18]



الشكل (5): التغيير في حصة الكهرباء في دولة الإمارات (2010-2050)

المصدر: وزارة الاقتصاد، الإمارات العربية المتحدة، ص 12. نقلا عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA، وMESIA (جمعية الشرق الأوسط لصناعة الطاقة الشمسية)، و APICORP (المؤسسة العربية للبترول للاستثمار).

انطلاقا من الاحصائيات التي يستعرضها الشكل 5 فان استراتيجية الامارات العربية المتحدة تسعى جاهدة لزيادة حصة الطاقة النظيفة ليس على الصعيد المحلي بل على الصعيد العالمي من خلال الاستثمار في مشاريع الطاقة النظيفة خاصة مشاريع الطاقة الشمسية، حيث تستثمر وحدة "مصدر للطاقة" في مشاريع الطاقة المتجددة وفي الشركات ذات التقنيات النظيفة المثبتة - داخل الإمارات العربية المتحدة وعلى الصعيد الدولي حيث تضيف مصدر للطاقة الطاقة المتجددة إلى مزيج توليد الكهرباء على

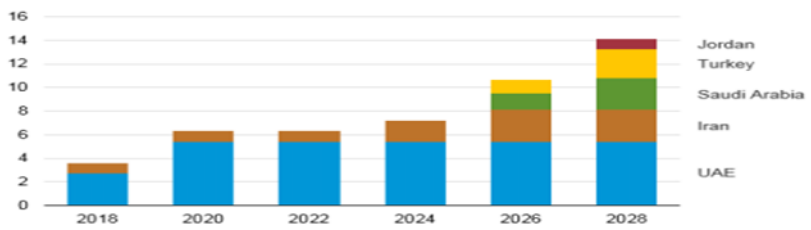
Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

نطاق عالمي، كما تقوم الوحدة باستثمارات مباشرة في مشاريع المرافق الفردية في جميع مجالات الطاقة المتجددة والاستدامة مع التركيز على الطاقة الشمسية المركزة والطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح البرية والبحرية، و تعمل "مصدر للطاقة" على تطوير محطة للطاقة الشمسية المركزة بطاقة 100 ميغاواط في المنطقة الغربية من إمارة أبوظبي تحت اسم شمس 1.[19]

وتبلغ قدرة سوق الطاقة الشمسية في الإمارات العربية المتحدة حوالي 1.7 جيغاواط (اعتبارًا من عام 2019) ومن المتوقع أن يسجل معدل نمو سنوي مركب يزيد عن 15٪ في الفترة المتوقعة 2020-2025 وتبعاً لإستراتيجية الإمارات للطاقة 2050، من المقرر أن تزيد الدولة من حصة الطاقة النظيفة إلى 7٪ بحلول عام 2020 و44٪ بحلول عام 2050 من خلال الاستثمار بشكل أساسي في الطاقة الشمسية، أين استحوذت الألواح الشمسية الكهروضوئية على أكثر من 80٪ من الطاقة الشمسية المركبة في عام 2018، بسعة مركبة تبلغ حوالي 500 ميغاواط، في حين ساهمت الألواح الشمسية المركزة (CSPs) بـ 100 ميغاواط من الإمداد بالشبكة، كما أنتجت الخلايا الشمسية الكهروضوئية 0.9 تيراواط ساعة من الكهرباء في عام 2018، لتضيف 0.4 تيراواط ساعة إلى الكهرباء المولدة في عام 2017، وبذلك شهدت زيادة بنسبة 80٪ في حصة إمدادات الكهرباء وولدت 1.6٪ من الطلب على الكهرباء في دولة الإمارات.[20]

كما بدأت أكبر محطة للطاقة الشمسية قائمة بذاتها في العالم نوراي أبوظبي في توليد الطاقة في يوليو 2019، بسعة 1.177 ميغاواط والتي من المتوقع أن تلبي احتياجات الطاقة لـ 90.000 شخص وقدم مجمع محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية استثمارات تقدر بنحو 13.6 مليار دولار أمريكي، يمكن أن تزود ما يصل إلى 1.3 مليون منزل مما يقلل انبعاثات الكربون بمقدار 6.5 مليون طن سنويا، وفي فبراير 2020 مع تركيب أول مزرعة للطاقة الشمسية العائمة في دولة الإمارات العربية المتحدة بالقرب من جزيرة نوراي أبوظبي بطاقة 80 كيلوواط، وتم تركيب أول توربينات رياح في المنطقة في جزيرة صير بني ياس في أبوظبي، وبعد نجاح أول توربينات رياح في دولة الإمارات العربية المتحدة، حددت دبي من خلال دراستهم الأولية موقع حتا كموقع محتمل لتطوير أول مزرعة رياح في الإمارات بقدرة 28 ميغاواط، و قد تم تقديم دراسة جدوى حول إمكانات طاقة الرياح في الفجيرة بهدف إنشاء أربع مزارع رياح بقدرة توليد ما بين 130 و200 ميغاواط من الكهرباء سنوياً.[21]

تقوم دولة الإمارات العربية المتحدة حالياً ببناء أربع وحدات في محطة براكة للطاقة النووية (أنظر الشكل رقم 6)، ويبلغ معدل الإنجاز الإجمالي للمشروع اعتباراً من مارس 2021 أكثر من 95٪. عندما تبدأ جميع الوحدات الأربع بالمحطة في العمل تجاريًا، ستنتج المحطة ما يصل إلى 25٪ من احتياجات الدولة من الكهرباء بانبعاثات أكسيد الكربون، حيث سيتم تشغيل المحطة بمصادر الطاقة المتجددة، وفي عام 2020 أصبحت الإمارات العربية المتحدة أحدث عضو في نادٍ حصري يضم 31 دولة يدير عمليات الطاقة النووية.[22]



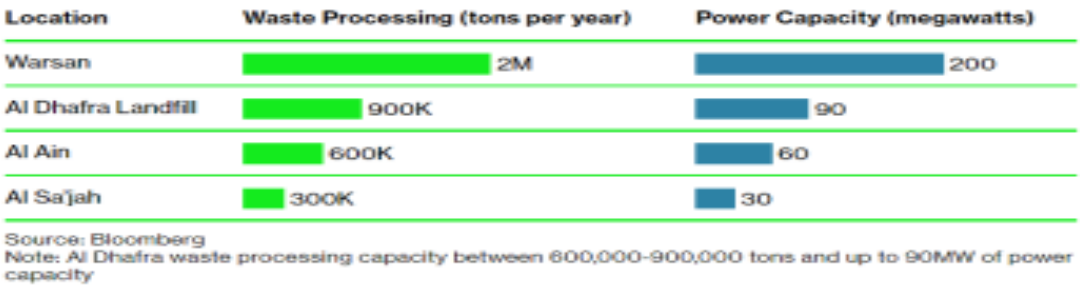
الشكل (6): القدرة النووية في الشرق الأوسط (جيغاواط)

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

المصدر: وزارة الاقتصاد، الامارات العربية المتحدة، ص 16. نقلا عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA ، وMESIA (جمعية الشرق الأوسط لصناعة الطاقة الشمسية)، و APICORP (المؤسسة العربية للبترول للاستثمار).

حسب الاحصائيات في الشكل (6) يتوقع أن ترتفع القدرة النووية في الشرق الأوسط خاصة في دولة الامارات العربية المتحدة .2028 وهذا يعود إلى سياسات الاستثمار في الدولة.

ففي عام 2017، بدأت شركة الإمارات لتحويل النفايات إلى طاقة (EWTE) في بناء أول مصنع لتحويل النفايات إلى طاقة في الإمارات العربية المتحدة بالتحديد في الشارقة والذي سيحول أكثر من 300 ألف طن من مكب النفايات كل عام وينتج 240 ألف ميغاواط ساعة من الطاقة النظيفة مما سيساعد هذا المشروع دولة الإمارات العربية المتحدة في تحقيق هدفها لعام 2021 المتمثل في تحويل 75٪ من نفاياتها الصلبة البلدية من مكبات النفايات، وتعالج المنشأة 1.9 مليون طن من النفايات الصلبة البلدية سنويًا وستنتج ما يقرب من 200 ميغاواط من الكهرباء المتجددة، مما يجعلها واحدة من أكبر المنشآت في العالم، في حين تعمل رأس الخيمة على تطوير برنامج الطاقة من النفايات (أنظر الشكل رقم 7)، والذي يركز على تلبية ما لا يقل عن 2٪ من الطلب على الطاقة الأولية للإمارة من النفايات بحلول عام 2040، كجزء من استراتيجية رأس الخيمة للطاقة المتجددة 2040 و ستقع محطة WTE المقبولة بالقرب من مكب الظفرة في أبو ظبي، وستتوقع أن تبلغ طاقتها المعالجة ما بين 600.000 و900.000 طن من النفايات سنويًا.[23]



الشكل (7): مصانع WTE قيد الإنشاء حاليًا في الإمارات العربية المتحدة

المصدر: وزارة الاقتصاد، الإمارات العربية المتحدة، ص 17

في عام 2018 أعلنت دولة الإمارات العربية المتحدة عن تطورات في مجال الطاقة الكهرومائية داخل الدولة كجزء من استراتيجية الإمارات للطاقة 2050، مع التركيز على زيادة الطاقة النظيفة في مزيج الطاقة الإجمالي من 25٪ إلى 75٪ وتقوم هيئة كهرباء ومياه دبي (ديوا) ببناء أول محطة للطاقة الكهرومائية في دول مجلس التعاون الخليجي في حتا و سيستخدم مشروع تخزين الطاقة الكهرومائية بقدرة 250 ميغاواط في حتا(134 كيلومترًا شرق دبي) موارد المياه من سد حتا الحالي الذي تبلغ طاقته 1.716 مليون غالون باستثمار قدره 1.347 مليار درهم، ومن المتوقع أن يستمر المشروع حتى 80 عامًا ومن المقرر أن يبدأ العمل به في فبراير 2024.

من زاوية أخرى تستهدف دولة الإمارات العربية المتحدة حصة 25٪ في السوق العالمية من الهيدروجين منخفض الكربون بحلول عام 2030 مع إطلاق "خارطة طريق قيادة الهيدروجين" حيث تحدد خارطة الطريق دعم الصناعات المحلية منخفضة الكربون وتهدف إلى ترسيخ الدولة كمصدر رائد للهيدروجين، و ترى الإمارات العربية المتحدة مستقبل كونها واحدة

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

من أقل البلدان تكلفة وأكبر منتجي الهيدروجين الأزرق في العالم، كما تم اقتراح مشروع الأمونيا الزرقاء الرئيسي في الدولة من قبل شركة أدنوك التي تقوم بتصميم مصنع للأمونيا بطاقة مليون طن/سنة في الرويس يتغذى على الهيدروجين الأزرق، مع موعد بدء التشغيل المستهدف في عام 2025.

أما حالياً تنتج الإمارات العربية المتحدة بشكل رئيسي الهيدروجين الرمادي، وبدأت أيضًا في دراسة إمكانات الدولة في إنتاج الهيدروجين الأخضر، إذ يعد مجمع محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية في دبي موطن أول مشروع هيدروجين أخضر في المنطقة يعمل بالطاقة الشمسية، والذي تم تشغيله في مايو 2021 من قبل هيئة كهرباء ومياه دبي (ديوا).[24]

ثالثا: المغـــــــرب

يقوم المغرب بتنفيذ برامج كفاءة الطاقة بالتوازي مع خطة تعزيز طاقة الرياح وخطة المغرب للطاقة الشمسية، والتي تعد واحدة من أكبر المشاريع في العالم، حيث أظهرت الحكومة المغربية في 2006 أولى بوادر الترويج للطاقة المتجددة بإصدار المرسوم 1-06-15. وفي عام 2008، رفع القانون رقم 16-08 سقف التوليد الذاتي من خلال المواقع الصناعية من 10 ميغاواط إلى 50 ميغاواط، وتم وضع القانون بشكل أساسي لدعم طاقة الرياح، ولكن تم تطبيقه أيضًا بشكل متساوٍ على التقنيات الأخرى، وفي عام 2009 مثلت الطاقات المتجددة 4٪ من مزيج الطاقة المغربي (بدون الكتلة الحيوية) وأنتجت 10٪ من إجمالي الطلب على الكهرباء.

كما أنه في نفس العام، أدخلت الحكومة المغربية القانون 13-09 بشأن الطاقة المتجددة بهدف زيادة هذه الحصص من 4٪ إلى 10٪ ومن 10٪ إلى 20٪ من إنتاج الكهرباء بحلول عام 2012. القانون 13-09 فتح سوق الكهرباء جزئيًا أمام المنافسة لإنتاج وتسويق الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة للعملاء، و لم يضع القانون 13-09 حدًا للقدرة المركبة لكل مشروع أو لكل نوع من أنواع الطاقة، ويوفر إطارًا قانونيًا لتصدير الطاقة النظيفة، حيث في نفس العام تم اعتماد الاستراتيجية الوطنية للطاقة ووضع كفاءة الطاقة كأولوية وطنية، و في فبراير 2010 وفقًا لتوجيهات الاستراتيجية الوطنية للطاقة الهادفة إلى تنويع الموارد وتعزيز الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة أتاح الإطار التشريعي الجديد لقطاع الطاقة المتجددة إمكانية للمشتغلين من القطاع الخاص لتطوير مشاريع توليد الكهرباء من مصادر متجددة وبيع الكهرباء إلى مستهلك من اختيارهم مع ضمان حق الوصول إلى شبكات الكهرباء الوطنية في حدود التقنية المتاحة.[25]

يمثل قطاع الكهرباء وحده 40٪ من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في المغرب، وهي حصة يمكن تفسيرها بالوزن الذي لا يزال مرتفعًا لمحطات الطاقة الحرارية التقليدية (الغاز الطبيعي والفحم والديزل وزيت الوقود) التي شكلت 80٪ في 2018 وقد تميز العقد الماضي بارتفاع الغاز الطبيعي ومصادر الطاقة المتجددة وانبعاث الفحم منذ عام 2013 ويخطط المغرب لزيادة حصة الطاقة المتجددة إلى 52٪ من الطلب في عام 2030 مقابل 14٪ ففي عام 2018 تضاعفت القدرة المركبة للمنشآت الشمسية بأكثر من ثلاثة أضعاف لتصل إلى 711 ميجاواط.[26]

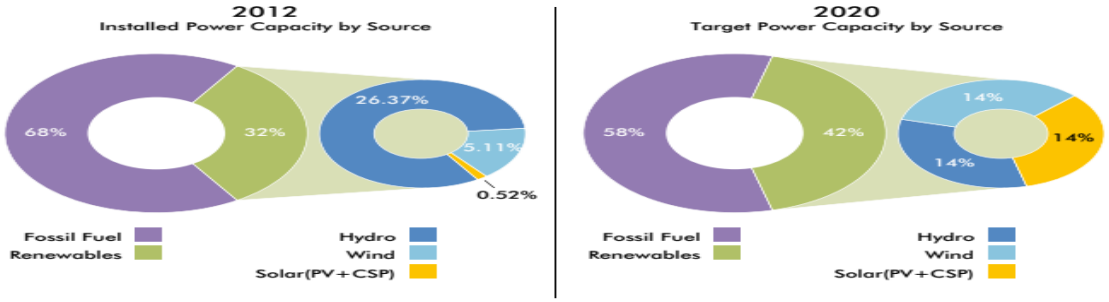
تم إطلاق البرنامج المغربي المتكامل لطاقة الرياح في عام 2010 وتضمن هدفًا يتمثل في زيادة القدرة الإنتاجية من 280 ميغاواط في عام 2010 إلى 2000 ميغاواط بحلول عام 2020 من خلال إنشاء مزارع رياح رئيسية عبر خمسة مواقع مختلفة في المغرب، و مع تكاليف الاستثمار المقدرة بـ 3.5 مليار دولار أمريكي، من المتوقع أن يحقق هذا المشروع إنتاجًا سنويًا قدره 6600 جيغاواط/ساعة، بما يعادل 26 ٪ من توليد الكهرباء الحالي وتحقيق وفورات سنوية قدرها 1.5 قدم (طن من النفط المكافئ) وحوالي 5.6 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون،أين تلعب الطاقة الكهرومائية أيضًا دورًا مهمًا في مزيج الطاقة

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

المغربي،ففي عام 2008، قدمت الطاقة المائية في المغرب 1360 جيغاواط/ساعة من الكهرباء (كمرجع في نفس العام تم إنتاج 298 جيغاواط/ ساعة بواسطة الرياح) وكان من المقرر أن توفر الطاقة الكهرومائية 14٪ من إجمالي قدرة الكهرباء للبلاد بحلول عام 2020 وهو الهدف الذي سعى إلى تحقيقه من خلال بناء منشأتين كبيرتين لتوليد الطاقة الكهرومائية ومن خلال تطوير العديد من مشاريع الطاقة الكهرومائية الصغيرة.[27]

وتهدف استراتيجية الطاقة في المغرب إلى توفير 12٪ في 2020 و15٪ في 2030 من إجمالي استهلاك الطاقة، حيث تتوقع الحكومة المغربية أن يأتي 42٪ من إجمالي مزيج الطاقة لديها من مصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية، وبحلول عام 2020 نفذ المغرب ستة برامج لكفاءة الطاقة وبرامج للطاقة الشمسية وطاقة الرياح. خطة الطاقة الشمسية المغربية هي واحدة من أكبر مشاريع الطاقة الشمسية في العالم، وتشير التقديرات إلى أنها ستكلف 7.8 مليار يورو.[28]

من خلال استثمار بقيمة 13 مليار دولار في توسيع قدرة توليد الطاقة من الرياح والطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية ومن خلال سلسلة من السياسات واللوائح الجديدة للطاقة التزمت الدولة بتحقيق هدف طموح للغاية: 42٪ (أو 6000 ميجاوات) وهو ما كان مقدرا توفيره بخصوص القدرة الكاملة للبلد على توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2020 (أنظر الشكل رقم 8) فمن المهم التأكيد على أن هذا الهدف يشمل فقط السعة المركبة في الدولة وليس الحصة في الطلب على الكهرباء.[29] وهو ما وضحته بيانات الشكل (8).



الشكل (8): قدرة الطاقة المركبة في عام 2012 وأهداف الطاقة المتجددة عام 2020 في المغرب

المصدر: Anna Leidreiter, Filippo Boselli, p 11

بدأ برنامج كفاءة الطاقة في عام 2008، والذي يهدف إلى تحسين هامش احتياطي الطاقة خلال ساعات الذروة، وحدد المرسوم رقم 2-13-21781 مدة هذا الجدول الذي يمتد من أبريل إلى أكتوبر من كل عام باستثناء شهر رمضان، حيث خفض البرنامج الوطني للمصابيح ذات الاستهلاك المنخفض 3.3٪ من استهلاك الطاقة، ويهدف البرنامج الآخر إلى رفع كفاءة الطاقة في 15000 مسجد، بينما يهدف مشروع "المدن الخضراء" (2015-2017) إلى تعزيز المهارات المنهجية والفنية اللازمة للتنمية الحضرية المستدامة في مدن المغرب، ويشارك في هذا البرنامج أكادير وبني ملال وبن سليمان وشفشاون ووجدة وورزازات والرباط ومراكش وتطوان،ومنذ عام 2010، نفذت الحكومة المغربية مشروع طاقة الرياح المتكاملة، باستثمارات تقدر بـ 3.2 مليار يورو، ويهدف إلى زيادة حصة طاقة الرياح في ميزان الطاقة الوطني إلى 14 في المائة بحلول عام 2020، لتقليل 1.5 مليون طن من الوقود سنويًا، مقابل 648 مليون يورو ومنع انبعاث 5.6 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون سنويًا.[30]

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

بالمقابل وضع المغرب برنامجًا طموحًا للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بحلول عام 2050 حيث يتم تطبيق هذه الاستراتيجية في مختلف القطاعات وتستند أساسًا إلى تعزيز تكامل الطاقات المتجددة: الرياح والطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية، و يستورد المغرب حوالي 95٪ من استهلاك الطاقة، أما إنتاج الهيدروكربونات في المملكة يكاد يصل إلى الصفر، بذلك دفع هذا الوضع إلى تطوير مزيج طاقة جديد يعتمد على برنامج تنويع الطاقة الصلبة للتغلب على الاعتماد على الوقود الأحفوري، وبالتالي، فإن هناك تكهنات بشأن مصادر الطاقة المتجددة في عام 2030 أنها ستبلغ حوالي 42٪، مقابل 52٪ ثابتة في عام 2020، وهو ما يفسره تأخير بنسبة 10٪ لعام 2020.[31]

رابعا: الجزائـــــــــــــر

تعتزم الجزائر أن تكون لاعباً مهماً في إنتاج الكهرباء من قطاعي الطاقة الكهروضوئية وطاقة الرياح من خلال دمج الكتلة الحيوية، والتوليد المشترك للطاقة، والطاقة الحرارية الأرضية، ثم الطاقة الشمسية الحرارية في نهاية المطاف، في إطار برنامجها للطاقة المتجددة، وستكون قطاعات الطاقة هذه القوة الدافعة لنموذج التنمية الاقتصادية المستدامة، فوفقًا للبرنامج الحكومي الأولي المتوقع، فإن 37٪ من السعة المركبة بحلول عام 2030 و27٪ من توليد الكهرباء للاستهلاك المحلي ستكون من مصادر متجددة، إذ تعتبر الجزائر الطاقة الشمسية المنتشرة في الإقليم فرصة ورافعة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، سيما من خلال إنشاء الصناعات التي تخلق الثروة والوظائف.

وقد تم إطلاق العديد من مشاريع مزارع الرياح وتنفيذ مشاريع الكتلة الحيوية التجريبية والطاقة الحرارية الأرضية والتوليد المشترك للطاقة،حيث حدد البرنامج متعدد السنوات لتطوير الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، الذي اعتمدته الحكومة في فبراير 2020، هدفًا قدره 15000 ميغاواط بحلول عام 2035 وسينظر هذا البرنامج في الإمكانات الحالية والقدرة الاستيعابية لشبكة نقل وتوزيع الكهرباء الوطنية(1000 ميغاواط) من الكهرباء من مصادر متجددة من المقرر أن يتم توليدها سنويًا كهدف أول لقطاع الطاقة المتجددة، ومن المقرر أيضا الاستعداد لإطلاق 1000 ميغاواط من محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية في عام 2021. بينما تمثل الأولوية الأخرى لقطاع الطاقة المتجددة والانتقال في مشروع تهجين محطات الطاقة في جنوب البلاد التي تعمل من مصادر تقليدية، بما في ذلك الديزل، مع إنتاج الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

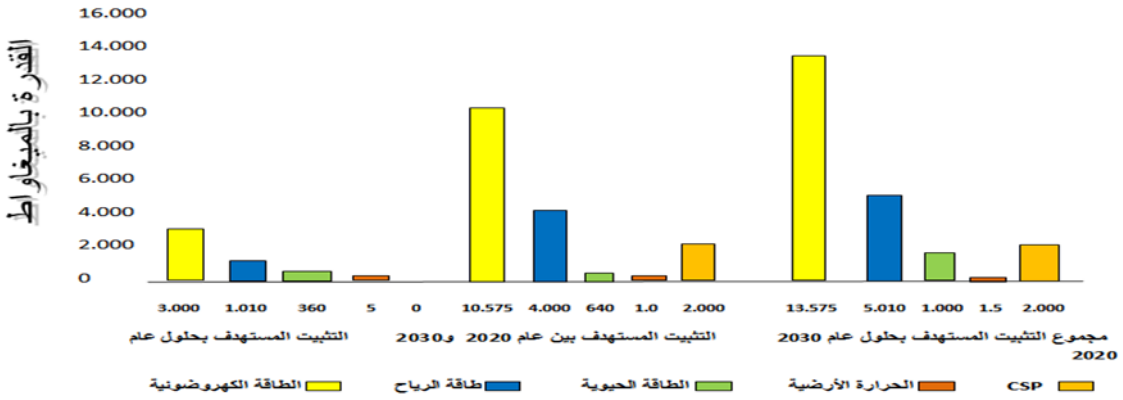
تهدف استراتيجية الجزائر في هذا المجال إلى تطوير صناعة حقيقية للطاقة المتجددة، جنبًا إلى جنب مع برنامج التدريب وبناء المعرفة، والذي سيجعل في النهاية من الممكن توظيف الهندسة الجزائرية المحلية، لا سيما في مجال الهندسة وإدارة المشاريع، ووفقًا لوزارة تحول الطاقة والطاقة المتجددة، تهدف سياسة كفاءة الطاقة إلى تحقيق وفورات في الطاقة بنسبة 10٪، مما سينتج عنه 6 ملايين طن من المكافئ النفطي (45 مليون برميل من النفط) يمكن تركها للأجيال القادمة، ففي عام 2020، حققت الجزائر درجة 49.1٪ في مؤشر تحول الطاقة (ETI)، مقارنة بـ 48٪ في عام 2019. يمثل دمج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطني تحديًا كبيرًا في سياق الحفاظ على الموارد الأحفورية، وتنويع الكهرباءوالإسهام في التنمية المستدامة.[32]

كما تلتزم الدولة بتنويع مزيج الطاقة لديها بسبب انخفاض أسعار النفط والغاز إلى جانب القضايا البيئية، ففي فبراير 2011، أطلقت الدولة برنامج تطوير الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (PENREE) لإدخال الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة في البلاد،حيث في البداية يهدف مصنع البرنامج إلى توفير 12 جيغاواط من منشآت الطاقة المتجددة الوطنية و10 جيغاواط من تصدير الطاقة المتجددة بين عامي 2011 و2030 والهدف من هذا البرنامج هو الحصول على 40٪ من مزيج الطاقة من الطاقة المتجددة بحلول عام 2030، أين تم تثبيت برنامج الطاقة المتجددة الوطني مخطط لها على ثلاث مراحل، كانت المرحلة الأولى

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

هي إنشاء مشاريع تجريبية من 2011 إلى 2013 بعد ذلك، تطوير مشاريع إضافية من 2014 إلى 2015. أخيرًا، تم الانتهاء من تطوير مشاريع الطاقة المتجددة على نطاق واسع من 2016 إلى 2020.

وفي الوقت نفسه، سيتم الانتهاء من تطوير 10 جيغاواط إذ من المقرر تركيب تصدير الطاقة المتجددة بين عامي 2021 و2030 فالهدف الأساسي للبرنامج المحدث المتعلق بالطاقة المتجددة هو الحصول على 22 جيغاواط من الطاقة المتجددة بحلول عام 2030، مما يساهم بنسبة 27٪ في مزيج الطاقة، و يتألف البرنامج من مرحلتين من الأهداف وهما: تركيب 4395 ميغاواط بين عام 2015 إلى 2020 وإجمالي 17.605 ميغاواط من عام 2021 إلى عام 2030 كما يوضح الشكل (أنظر الشكل رقم 9) التركيبات المستهدفة من الطاقة المتجددة بناءً على التقنيات، ومع ذلك، في عام 2019 أعلنت الحكومة أنها ستعيد إطلاق PENREE لتسريع تنمية تعلم المخاطر في البلاد، ومن ثم ستركز الجزائر بشكل أكبر على تطوير الطاقة الشمسية من خلال الدعوة لتقديم العطاءات في عام 2020.[33]

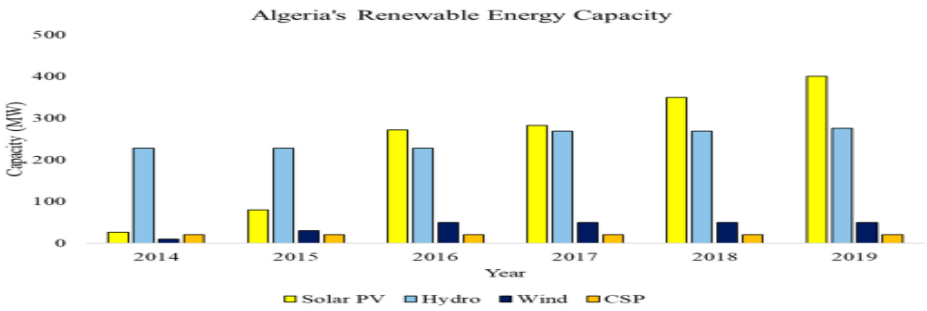


الشكل (9): خطة الطاقة المتجددة الحالية والمستقبلية

المصدر: Younes Zahraoui et al, op cit, p 15

وفق الاحصائيات المبينة في الشكل (9) تركز الخطة الرئيسية للطاقة المتجددة في الجزائر على تطوير الطاقة الشمسية، بإجمالي 13500 ميغاواط من الطاقة الشمسية لتوليد الطاقة الكهروضوئية المخطط لها لعام 2030 كما يوضح الشكل أدناه الطاقة الكهروضوئية المركبة في الجزائر على أساس التكنولوجيا، والذي يهدف إلى توفير الكهرباء للمناطق الريفية التي تعاني من صعوبات في تمديد الشبكة، ويوضح الشكل رقم (10) أيضا مواقع جميع المحطات الكهروضوئية في الدول، ففي السنوات الأخيرة اعتمدت البلاد على وحدات الطاقة الشمسية المستوردة من دول مثل فرنسا وإسبانيا والصين، مما أدى إلى مشاريع الطاقة الشمسية عالية التكلفة، لذلك عززت الدولة مرافق تصنيع وحدات الطاقة الشمسية المحلية، وتدعم الحكومة أيضًا شركة تصنيع وحدات الطاقة الشمسية من خلال متطلبات الوحدات والأنظمة الكهروضوئية المحلية في مناقصة مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة، وبالتالي كان هناك العديد من مصانع وحدات الطاقة الشمسية التي تم تطويرها في الجزائر من قبل شركات مثل Condor وALPV وAures Solaire وENIE لخدمة مشاريع الطاقة الشمسية الوطنية.[34]

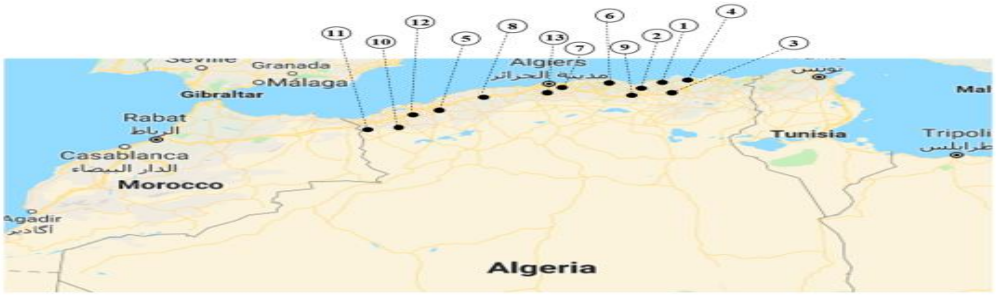
Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096



الشكل (10): قدرات الطاقة المتجددة في الجزائر/الطاقة الكهروضوئية المركبة في الجزائر

المصدر: Younes Zahraoui et al, op cit, p 17

هناك 13 محطة لتوليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر مع توليد سنوي يبلغ 389.4 جيغاواط/ساعة، وهو ما يمثل ثالث أكبر مزيج للطاقة في البلاد بعد الغاز الطبيعي والنفط، حيث يساهم نظام الطاقة الكهرومائية الصغير في البلاد (أقل من 10 ميغاواط) بـ 42 ميغاواط في إجمالي توليد الطاقة، حيث يوضح الشكل (12) مواقع محطات الطاقة الكهرومائية في الجزائر، وفي الوقت نفسه، يوضح الجدول (3) قائمة محطات الطاقة الكهرومائية القائمة على تقرير وزارة الطاقة الكهرومائية، حيث كانت قدرة الطاقة الكهرومائية، بناءً على تقرير وزارة الطاقة والمياه في عام 2007 (269) ميغاواط من إجمالي 13 محطة للطاقة الكهرومائية، وفي الوقت نفسه، تم الإبلاغ عن قدرة توليد الطاقة الكهرومائية 228 ميغاواط من 2014 إلى 2016 وزادت إلى 269 ميغاواط من 2017 حتى 2019، استنادًا إلى تقارير حالة الطاقة الكهرومائية ، كما في الشكل رقم (11)، والجدول رقم (3) الصادرة عن الاتحاد الدولي للطاقة الكهرومائية.[35]



الشكل (11) مواقع محطات الطاقة الكهرومائية في الجزائر

المصدر: Younes Zahraoui et al, op cit, p 21.

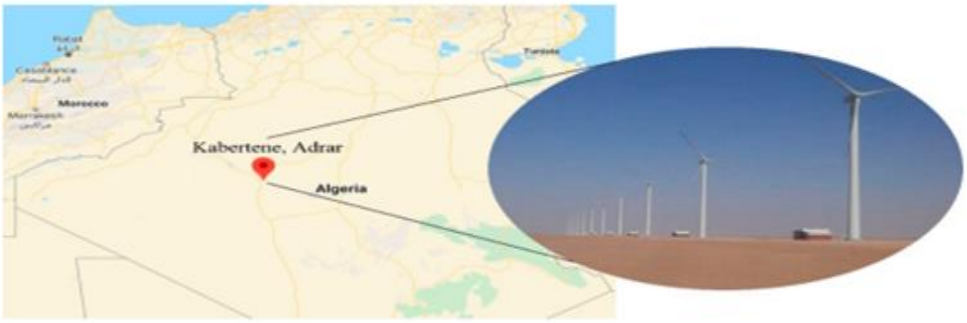
Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

الجدول (3): قائمة محطات الطاقة الكهرومائية

الرقم	المكان	القدرة بالمغاواط
01	درقوينة (بجاية)	71.5
02	إغيل أمدا (بجاية)	24
03	منصورية(بجاية)	100
04	إرغوان (جيجل)	16
05	سوق الجمعة (غيليزان)	8.085
06	تيزي مدن (تيزي وزو)	4.458
07	اقزن شبال (الجزائر)	2.712
08	غريب (عين الدفلة)	7
09	غوراية (بجاية)	6.425
10	بوحنيفية (معسكر)	5.700
11	واد الفضة (الشلف)	15.6
12	بني بهدل (تلمسان)	3.5
13	تيزالة (سيدي بلعباس)	4.228
المجموع 269.208		

المصدر: Younes Zahraoui et al, op cit, p 20.

وقد تم تركيب المزرعة الأولى والوحيدة لتوربينات الرياح في الجزائر في عام 2014 في كابيرتين- أدرار (أنظر الشكل رقم 12) في المنطقة الجنوبية من البلاد بطاقة توليد تبلغ 10 ميغاواط، وتتكون مزرعة الرياح البرية من 12 وحدة من توربينات بقوة 850 كيلوواط وانخفض توليد طاقة الرياح بنسبة 47.4٪ من 19 جيغاواط/ساعة في عام 2017 إلى 10 جيغاواط/ساعة في عام 2018 وعلى الرغم من أن هدف توليد طاقة الرياح في البلاد هو 3000 ميغاواط بحلول عام 2030، إلا أنه لم يتم توفير أي أخبار أو معلومات من قبل الحكومة أو شركات الطاقة المتجددة فيما يتعلق بمشاريع طاقة الرياح في المستقبل القريب.[36]



الشكل (12): مزرعة طاقة الرياح بقدرة 10 ميجاوات في كابيرتين، أدرار

المصدر: Younes Zahraoui et al, op cit, p 20.

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

المحور الثالث: مستقبل الطاقة النظيفة والسياسات الاستثمارية البيئية والاقتصادية في البلدان العربية

تماشياً مع التجارب في بقية العالم، من المتوقع أن يؤدي التحول إلى الطاقة النظيفة في الدول العربية إلى نمو صافي في الوظائف المتعلقة بمنتجات وخدمات الطاقة الخضراء، فمنذ عام 1998 إلى2007 نما التوظيف في الاقتصاد النظيف في كاليفورنيا بشكل أسرع من التوظيف في الاقتصاد ككل، وهو ما يمثل حوالي 125000 وظيفة، وبحلول عام 2010 ارتفع هذا العدد إلى 300 ألف من سكان كاليفورنيا يعملون في وظائف تتعلق بالمنتجات الخضراء أو الخدمات الخضراء، أو 3.8٪ من القوة العاملة في الولاية.[37]

يشكل استهلاك الطاقة المرتفع للفرد من قبل البلدان المنتجة للنفط، فضلاً عن ارتفاع كثافة الطاقة والكربون مقارنة بالمتوسطات العالمية، تحديات خطيرة للتحول إلى أنماط أكثر استدامة لاستخدام الطاقة، ومن ناحية أخرى يجب على الدول غير المنتجة للنفط توفير خدمات طاقة موثوقة في المناطق الريفية كجزء من جهودها للقضاء على الفقر وتحسين نوعية الحياة، وبشكل عام تشهد الدول العربية ارتفاعًا سريعًا في الطلب على الطاقة مدفوعًا بالنمو السكاني والتوسع الحضري والتنمية الاقتصادية، حيث يجب معالجة فصل النمو الاقتصادي عن الطاقة المتصاعدة وكثافة الكربون أثناء الانتقال إلى أشكال أكثر استدامة من أنظمة الطاقة، وغالبًا ما تضع مجموعة من الحواجز حلول الطاقة الخضراء في وضع اقتصادي أو تنظيمي أو مؤسسي غير مؤاتٍ بالنسبة لأشكال الطاقة الأحفورية، إذ يمكن تصنيف هذه الحواجز على النحو التالي:[38]

• حواجز السياسة

تشمل حواجز السياسة العامة أمام تعزيز كفاءة الطاقة وأشكال الطاقة المتجددة ما يلي:

1. الافتقار إلى الإرادة السياسية أو ضعفها على مستوى الحكومة والشركات.
2. عدم وجود سياسة وطنية للطاقة ذات أهداف وولايات محددة لتعزيز كفاءة الطاقة أو الطاقة المتجددة.
3. ضعف الأطر القانونية والمؤسسية، حيث قلة من الدول العربية لديها إطار تشريعي متطور لتعزيز كفاءة الطاقة وتقنيات الطاقة المتجددة.
4. لا تزال أسواق الطاقة تسيطر عليها احتكارات الدولة فلا يتم توفير اتصال الشبكة والوصول بشكل متساوٍ إلى مصادر الطاقة المتجددة لتقنيات الطاقة.
5. نفقات البحث والتطوير العامة والشركات منخفضة وتعاني مؤسسات أبحاث الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في البلدان العربية من نقص حاد في التمويل.

• حواجز السوق

تتشوه كفاءة الطاقة وأسواق الطاقة المتجددة في الدول العربية بسبب عدد من العوامل منها:

1. ضعف القدرة على إدارة ونشر المعلومات حول فرص السوق لكفاءة الطاقة أو تقنيات الطاقة المتجددة.
2. كان هناك شك واسع النطاق حول أداء وموثوقية تقنيات الطاقة المتجددة بسبب الإخفاقات التكنولوجية السابقة، أو ضعف أداء المنتجات، أو نقص المعلومات.
3. عدم وجود معايير وطنية واختبار وخطط إصدار الشهادات التي أدت إلى تركيب تقنيات رديئة الجودة مما تسبب في مجموعة متنوعة من المشاكل التقنية وأدى إلى عدم ثقة المستهلكين.

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

4. ضعف قدرة التجميع المحلي/التصنيع والتوزيع والتركيب والصيانة لتقنيات كفاءة الطاقة (EE) والطاقة المتجددة (RE).
5. نقص برامج التعليم والتدريب لمتخصصي الطاقة المتجددة والتعلم على جميع المستويات.
6. عدم توفر الائتمان وعدم وجود خطط تمويل مناسبة، قد يفتقر المستهلكون أو مطورو المشاريع إلى الحصول على الائتمان لشراء أو الاستثمار في الطاقة المتجددة و/أو كفاءة الطاقة بسبب ضعف الجدارة الائتمانية أو أسواق رأس المال المشوهة.
7. أدى سوء تخصيص الإعانات إلى حدوث تشوهات في السوق بينما لم تفعل سوى القليل لمساعدة الفقراء.

- **الحواجز الاقتصادية**

غالبًا ما تواجه تقنيات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة منافسة غير عادلة في السوق بسبب الحواجز الاقتصادية، وتشمل هذه:

1. إن الإعانات الحكومية الكبيرة لصناعة النفط والغاز تجعل من الصعب على التقنيات الجديدة أو المعطلة، مثل منتجات وخدمات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، تحقيق معدلات عالية من انتشار السوق.
2. تضيف الرسوم الجمركية المرتفعة على تقنيات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة إلى تكاليف رأس المال الأولية المرتفعة، مما يضعف الجدوى الاقتصادية.
3. يتم تجاهل التكاليف الخارجية لاستخدام الوقود الأحفوري مقارنة بتقنيات الطاقة النظيفة، حيث يرتبط الاعتماد الكبير على النفط والغاز بالتدهور البيئي، والنتائج السلبية للصحة العامة، وانعدام أمن الطاقة، وتقلبات الأسعار الدولية، وكلها تفرض تكاليف اقتصادية على ميزانيات الحكومات العربية.

هناك عدد من العوامل التي ستجعل الابتكار الجذري صعبًا بطبيعته؛ نسلط الضوء على ثلاث عقبات مهمة:

1. أولاً، تتمثل إحدى العقبات في المخاطر التي تواجه الشركات التي تستثمر في التطوير التكنولوجي إلى جانب القدرة المحدودة لسوق رأس المال على التعامل مع قضية المخاطرة طويلة الأجل، فقد تفشل هذه الأسواق في توفير أدوات إدارة المخاطر للتكنولوجيا غير الناضجة بسبب نقص البيانات التاريخية لتقييم المخاطر، وهناك أيضًا مخاوف من أن تحرير الأسواق المالية العالمية قد يعني ضمنيًا أن المستثمرين الماليين من القطاع الخاص يتخذون وجهة نظر قصيرة المدى أكثر. في الواقع، تشير الأبحاث أيضًا إلى أنه بسبب مشاكل الوكالة داخل الشركات الخاصة، قد يكون صنع القرار فيها متحيزًا نحو المكاسب قصيرة الأجل، مما يؤدي إلى سلوك قصير النظر أيضًا في وجود أسواق رأسمالية كاملة الكفاءة.
2. ثانيًا: غالبًا ما يكون لدى المستثمرين من القطاع الخاص حوافز ضعيفة لمتابعة الاستثمارات في التنمية التكنولوجية طويلة الأجل، وقد أشارت الأدبيات الاقتصادية إلى مخاطر نقص المنافع العامة مثل المعرفة الناتجة عن جهود البحث والتطوير والتعلم عن طريق العمل، وبالتالي، ستكون الشركات الخاصة قادرة على تخصيص جزء بسيط فقط من إجمالي معدل العائد على هذا الاستثمار، وذلك نظرًا لأن الفوائد الكبيرة ستتراكم أيضًا على الشركات الأخرى، ونظرًا

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

لوجود مثل هذه التداعيات المعرفية، ستصبح الاستثمارات في التطوير التكنولوجي طويل الأجل غير فعالة ومتواضعة للغاية.

3. ثالثًا: غالبًا ما تواجه التقنيات الخضراء الجديدة منافسة غير عادلة مع التقنيات الحالية، حيث أن شاغلو الوظائف، الذين قد يكونون بدائل قريبة من منافسيهم الأكثر اخضرارًا، سيكونون في ميزة تنافسية نسبية حيث سُمح لهم بالتوسع خلال فترات السياسات البيئية الأقل صرامة بالإضافة إلى المؤسسات والبنى التحتية المصممة بشكل أو بآخر، و يؤدي هذا إلى تبعيات المسار، أي حيث يميل الاقتصاد إلى الانغلاق على مسارات تكنولوجية معينة، و بشكل عام عادةً ما تستخدم الشركات المعرفة المتراكمة الخاصة بالتكنولوجيا عند تطوير منتجات وعمليات جديدة، وتميل خيارات التكنولوجيا إلى أن تكون ذاتية التعزيز بشكل خاص إذا كانت الاستثمارات تتميز بتكاليف أولية عالية وعائدات متزايدة من التبني (مثل النطاق والتعلم والشبكة اقتصادات) حيث يمكن للمؤسسات القائمة، مثل القوانين، ومدونات السلوك، وما إلى ذلك أن تساهم أيضًا في الاعتماد على المسار لأنها غالبًا ما تفضل التقنيات القائمة (على سبيل المثال القائمة على الوقود الأحفوري).[39]

الخاتمـــــــــــــة:

استنادا إلى ماتم تحليله في هذه الدراسة اتضح أن الاستثمار العالمي في تقنيات الطاقة المتجددة ازداد أكثر بين عامي 2010 و2019 وبالمثل شهد الاستخدام العربي العالمي للطاقة النظيفة اتجاهًا تصاعديًا، حيث لم يقتصر الأمر على زيادة الاستثمار في الطاقة المتجددة، بل كان الارتفاع في استهلاك الطاقة المتجددة ملحوظًا مع ذلك لا تزال المنطقة العربية من خلال نماذج الدول العربية التي استعرضتها الدراسة تعتمد على الفحم الحجري والطاقة القائمة على الوقود الأحفوري – خاصة الجزائر- وقد أبدت الحكومات في المنطقة العربية التزامًا بزيادة حصة الطاقة المتجددة في الآونة الأخيرة كما هو موضح في السياسات الحكومية التي عكستها مختلف الإحصائيات المتضمنة في تحليلنا (التجربة الإماراتية والسعودية والمغربية بدرجة أكبر والجزائرية بدرجة أقل) كما حللت هذه الدراسة محددات الوصول إلى الطاقة النظيفة في كل دولة محل الدراسة ومدى تأثير السياسات الحكومية على التوجه نحو مشاريع الاستثمار الأخضر للوصول إلى الطاقة النظيفة، بالمقابل رأينا أن آلية التنمية النظيفة تركز على وجه التحديد على الاستثمارات في مشاريع الطاقة بما في ذلك الشركات الصغيرة التي يمكنها تطوير مصادر طاقة متجددة وأنظف مثل الطاقة المائية والطاقة الشمسية والغاز الطبيعي كبدائل للوقود الأحفوري، وبذلك يمكن الجزم أن مقاربة التنمية النظيفة ساهمت إلى حد كبير في بناء اقتصاد عربي أخضر طموح في المستقبل المنظور يركز على الاستثمار الأخضر كما تبين ذلك في مشاريع الطاقة الخضراء ضمن الهندسة التنموية الاستثمارية العربية للدول المدروسة لذا توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

أولا: يمكن القول إن آلية التنمية النظيفة أسهمت إسهاما كبيرا في تطوير ونقل المعرفة والتكنولوجيا، مع ذلك قد تفشل التكنولوجيا الخضراء الجديدة في توليد دخل إيجابي كبير وتأثيرات على العمالة على المستويين المحلي والإقليمي.

ثانيا: يُعد الاستثمار في الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية إستراتيجية واعدة للغاية من خلال الإستراتيجية التي تبنتها المملكة لرفع مساهمة الاستثمار في الطاقة المتجددة خلال الفترة بين 2020 و2030 حيث تشير التحليلات إلى وجود

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

إمكانات قوية لاستثمار ما لا يقل عن 75 مليار ريال سعودي في قطاع الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، وهو ما يتوافق مع مبادرات الرؤية السعودية 2030.

ثالثا: استحوذت دولة الإمارات على أكثر من 50٪ من إجمالي الطاقة المتجددة في المنطقة، حيث ستهدف دولة الإمارات العربية المتحدة حصة 25٪ في السوق العالمية من الهيدروجين منخفض الكربون بحلول عام 2030 وفق خارطة طريق قيادة الهيدروجين.

رابعا: تهدف إستراتيجية الطاقة في المغرب إلى توفير 12٪ في 2020 و15٪ في 2030 من إجمالي استهلاك الطاقة وقد وضع المغرب كما رأينا برنامجًا طموحًا للحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري بحلول عام 2050.

خامسا: حققت الجزائر في عام 2020 درجة 49.1٪ في مؤشر تحول الطاقة (ETI)حيث يمثل دمج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطني تحديًا كبيرًا في سياق الحفاظ على الموارد الأحفورية، وتنويع الكهرباء والإسهام في التنمية المستدامة، إذ من المقرر تركيب تصدير الطاقة المتجددة بين عامي 2021 و2030.

سادسا: يرتبط مستقبل الطاقة النظيفة والسياسات الاستثمارية البيئية والاقتصادية في البلدان العربية بمدى التغلب على الحواجز السياسة وحواجز السوق والحواجز الاقتصادية.

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

المصادر:

[1] "Whats Is The Clean Development Mechanism (Cdm)?", Guardian'S Ultimate Change Faq, 26/07/2011, Site Visited On: 20/8/2022, See The Link: https://www.theguardian.com/environment/2011/jul/26/clean-development-mechanism

[2] Ibid.

[3] Jullyetteukabiala," Investing in clean development New climate change initiative may benefit Africa", Africa Renewalissue,(2020). Site Visited On 26/8/2022, See The Link: https://www.un.org/africarenewal/magazine/issue/investing-clean-development

[4] Kazunari kainou,"Collapse of the Clean Development Mechanism scheme under the Kyoto Protocol and its spillover: Consequences of carbon panic", (16 Mar 2022). Site Visited On 26/8/2022, https://cepr.org/voxeu/columns/collapse-clean-development-mechanism-scheme-under-kyoto-protocol-and-its-spillover

[5] Ibid.

[6] Ilari Nikula, Neoliberal environmentalism, University of Lapland, raw early draft, pp. 7, 08/06/2017.

[7] David Blanchon, Sophie Moreau, Comprendre et construire la Justice Environmental, Carin.ino site.Site visited on :20/08/2022, See The Link: https://www.cairn.info/revue-annales-de-geographie-2009-1-page-35.htm

[8] Patrik Söderholm, "The green economy transition: the challenges of technological change for sustainability", Söderholm Sustainable Earth, pp. 8, 2020. https://doi.org/10.1186/s42055-020-00029-y

[9] Paul Adjei Kwakwa, Frank Adusah-Poku, Kwame Adjei-Mantey, "Towards the attainment of sustainable development goal 7: what determines clean energy accessibility in sub-Saharan Africa? Green Finance", Volume 3, Issue 3, pp. 269, 2021. https://doi.org/10.3934/GF.2021014

[10] Ibrahim Abdel Gelil, Farid Chaaban, Leila Dagher, Energy in : 2011 Report of the Arab Forum for Environment and Development, (ed) Hussein Abaza, Najib Saab, Bashar Zeitoon, Beirut : Published with Technical Publications and Environment & Development magazine, pp. 87, 2011.

[11] Ibrahim Abdel Gelil et al, op cit, p 82-84.

[12] وزارة الاقتصاد، الإمارات العربية المتحدة، NVESTING IN RENEWABLES IN THE UAE، ص 6.

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

https://www.moec.gov.ae/documents/20121/0/2022+02+23+Renewables+Heatmap+in+English+%5BRead-Only%5D.pdf/5e87470a-6094-fa15-e9ed-e2ca1db9821f?t=1646904969533

[13] Tarifa Almulhim, Mohammed Al Yousif, An Analysis of Renewable Energy Investments in Saudi Arabia: A Hybrid Framework Based on Leontief and Fuzzy Group Decision Support Models, SAMA Joint Research Program, JRP/2021/06, pp. 2, April 2022. https://ssrn.com/abstract=4183286

أنظر تجربة العراق في:

Ghanim Kadhim Abdulsada, Dhamyaa Saad Khudor, Moumin Mahdi Issa, Experimental Study of Concentrated Solar Power on Heat Feed Water Heaters in Steam Power Plants in Iraq, Journal of Petroleum Research Studies (JPRS), vol. 30, no. (3), pp. 137-152, 2021.

[14] Tarifa Almulhim, Mohammed Al Yousif, op cit, p 6

[15] Tarifa Almulhim, Mohammed Al Yousif, op cit, p 16

[16] Ibid, p 24.

[17] وزارة الاقتصاد، الإمارات العربية المتحدة، ص 11.

[18] المرجع نفسه، ص 12.

[19] Toufic Mezher, Daniel Goldsmith, Nazli Choucri, Renewable Energy in Abu Dhabi: Opportunities and Challenges, journal of energy engineering, Vol. 137, no. 4, p 171, december 2011. https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29EY.1943-7897.000004

[20] وزارة الاقتصاد، الإمارات العربية المتحدة، ص 13.

[21] المرجع نفسه، ص 14-15.

[22] المرجع نفسه، ص 16.

[23] المرجع نفسه، ص 17.

[24] المرجع نفسه، ص 18-21.

[25] Agnė Šimelytė, Galina Ševčenko, Najiba El Amrani El Idrissi, Salvatore Monni, “promotion of renewable energy in morocco”, entrepreneurship and sustainability ISSUES, Vol. 3 No. 4, pp. 323, 2016. https://www.researchgate.net/publication/304563017_Promotion_of_renewable_energy_in_Morocco

[26] Slimane Smouh, Fatima Zohra Gargab, Badr Ouhammou, Abdel Ali Mana, Rachid Saadani Abdelmajid Jamil, “A New Approach to Energy Transition in Morocco for Low Carbon and

Open Access
No. 38, March 2023, pp. 1-27
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

Sustainable Industry (Case of Textile Sector)", Energies, MDPI, vol. 15, no. (10), pp. 6-7, 2022.

[27] Anna Leidreiter, Filippo Boselli, 100% renewable energy: boosting development in morocco, World Future Council, pp. 14, March 2015. https://www.researchgate.net/publication/304563017_Promotion_of_renewable_energy_in_Morocco

[28] Agnė Šimelytė, op cit, p P 323.

[29] Anna Leidreiter, Filippo Boselli, op cit, P 11.

[30] Agnė Šimelytė, op cit, p 324.

[31] Slimane Smouh et al, op cit, p 7.

[32] Ministry of Energy, Ministry of Energy Transition and Renewable Energy, Renewable Energy Development Center, "Comparative study prepared by the Euro-Mediterranean Forum of Institutes of Economic Sciences (FEMISE)", https://algeriainvest.com/storage/uploads/discover_algeria/documents/1639628020Renewable%20Energy.pdf

[33] Younes Zahraoui, M. Reyasudin Basir Khan, Ibrahim AlHamrouni, Saad Mekhilef, Mahrous Ahmed, "Current Status, Scenario, and Prospective of Renewable Energy in Algeria: A Review", Energies, vol. 14, no. 9, pp. 14, 2021. https://doi.org/10.3390/en14092354

[34] Younes Zahraoui et al, op cit, p 17.

[35] Ibid, p 20.

[36] Ibid, p 20-21.

[37] Ibrahim Abdel Gelil et al, op cit, p 104.

[38] Ibid, p 88-93

[39] Patrik Söderholm, op cit, P 4.