واقع استثمار مصادر الطاقات المتجددة في الدول العربية حالة: مصر والمغرب

THE FACT OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES INVESTMENT IN ARAB COUNTRIES; CASE OF EGYPT AND MOROCCO

عزالدين بوحبل
كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
جامعة محمد الصديق بن يحي_جيجل_
الجزائر
azzeddine18038@gmail.com

إيمان منيب
طالبة دكتوراه
جامعة الجزائر 03
الجزائر
Imanmano1991@gmail.com

ملخص:
تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على دوافع التوجه نحو الطاقات المتجددة وإبراز فعاليتها في تحقيق التنمية المستدامة، مع التركيز على واقع مصادر الطاقات المتجددة في مصر والمغرب وعرض البرامج المعتمدة في كلا الدولتين وأفاقها.لقد توصلت الدراسة إلى أن دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في المغرب يظهر المجال البيئي من خلال إحداث البرنامج الوطني لتدبير النفايات المنزلية، وأيضا البرنامج الوطني لتطهير السائل ومعالجة المياه العادمة، وكذلك البرنامج الوطني لحماية جودة الهواء، والبرنامج الوطني للوقاية من التلوث الصناعي والمخاطر البيئية، واقتصاديا توفير حوالي 75000منصب شغل، واجتماعيا إقامة شبكة من سفراء الطاقة المتجددة عن طريق إقامة تدريبات للشباب المغربي حول كيفية استخدام الطاقات المتجددة. هذا إلى جانب وضع المخطط الشمسي 2020 ومخطط الطاقة الريحية المندمج 2020، إضافة إلى البرنامج الوطني للاقتصاد في مياه السقي 2030 ومخطط النجاعة الطاقية، وأيضا البرنامج الوطني للنفايات المنزلية والمماثلة لها والمخطط الوطني لتطهير النفايات السائلة، أما في مصر تم تنفيذ مشروع للإنارة بواسطة نظم الخلايا الفوتوفلطية لتزويد بعض القوى بالطاقات المتجددة في إطار برنامج برنامج تعريفة التغذية الذي بدأت جولته الأولى في نهاية 2014لطاقتي الرياح والشمس، ومشروع الزعفرانة لأكبر محطة توليد طاقة في إفريقيا، إضافة إلى مشروع الطاقة الشمسية الجديد أسوان، ومشروع المركزات الشمسية والخلايا الفوتوفولتية، وتهدف مصر للوصول إلى نسبة طاقات متجددة تصل إلى 20% من إجمالي نسب الطاقة سنة 2020، ونسبة 38% سنة 2035.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، التنمية المستدامة، المغرب، مصر.

Abstract:
The study aims to shed light on the motives of the trend towards renewable energies and to highlight their effectiveness in achieving sustainable development, focusing on the reality of renewable energy sources in Egypt and Morocco and presenting the programs adopted in both countries and their horizons.
The study found that the role of renewable energies in achieving sustainable development in Morocco shows the environmental aspect through the establishment of the national program for the management of household waste, as well as the national program for the purification of liquid and wastewater treatment, as well as the national program for air quality protection and the national program for the prevention of industrial pollution and environmental hazards , And economically provide about 75,000 jobs, and socially establish a network of renewable energy ambassadors by conducting training for Moroccan youth on how to use renewable energies. This is in addition to the development of the Solar Plan 2020 and the Integrated Wind Energy

Plan 2020, the National Water Economy Program 2030, the Energy Efficiency Scheme, the National Program for Household Waste and the National Plan for Liquid Waste Purification. In Egypt, a lighting project was carried out by photovoltaic systems to supply Some of the renewable energies under the program of the nutrition tariff program, which began its first tour at the end of 2014 for the wind and solar energy, the Zafar Ana project for the largest power plant in Africa, the new solar project Aswan, For solar and photovoltaic cells. Egypt aims to reach a renewable energy ratio of 20% of the total energy ratios in 2020 and 38% in 2035.
Keywords: Renewable Energies, Sustainable Development, Morocco, Egypt.

مقدمــة

تصنف العديد من الدول العربية من اغنى بلدان العالم في مصادر الوقود الاحفوري وفي مقدمتها النفط والغاز حيث تملك 58% من احتياطات النفط و26% من احتياطي الغاز في العالم، ولكن في المقابل تشهد المنطقة العربية ازديادا كبيرا في الطلب على موارد الطاقة بنسبة تفوق 7% سنويا خاصة الطاقة الكهربائية، وتذهب التقديرات إلى أن هذه الدول تحتاج إلى 160 ألف ميغاوات من الطاقة بتكلفة تصل إلى نحو 200 مليار دولار لتغطية حاجة السوق بحلول 2020.

بناءا على ما تقدم فان الدول العربية وجدت الحل الأمثل في استغلال مصادر الطاقات المتجددة المتاحة لديها بامتياز خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح كما أثبتت العديد من الدراسات، حيث إن استثمار هذه الطاقات في المنطقة العربية يعد خيارا استراتيجيا لتأمين وتنويع مصادر الطاقة لديها، والمساهمة مع المجتمع الدولي في التخفيف من الآثار البيئية وخفض نسبة تركيزات غازات الاحتباس الحراري المسببة للتغيير المناخي ومواجهة الطلب على موارد الطاقة الحالية في المستقبل.

وفي هذا المجال تولي المغرب ومصر اهتماما كبيرا بهذه الطاقات، وتتجه نحو تطويرها وتنميتها، خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، حيث خصصت مبالغ مالية عالية للاستثمار فيها، ومن أجل ذلك سيتم إجراء مقارنة بين استثمار الطاقات المتجددة للدولتين محل الدراسة.

أولا: إشكالية البحث

لمعالجة هذا الموضوع تم طرح الإشكالية التالية: "**ما هو واقع استغلال الطاقات المتجددة في الدول العربية**"؟

ثانيا: أهداف البحث:

تهدف هذه الورقة البحثية إلى تحقيق ما يلي:

- توجيه الاهتمام نحو إبراز أهمية ومردود الطاقة المتجددة كمصدر له وزنه الاقتصادي والاجتماعي والبيئي؛
- اثبات أن هذا العصر هو عصر ذهبي للنمو الاقتصادي والتكنولوجي، لكن من خلال الاهتمام بالبيئة واستخدام مواد صديقة لها والحفاظ على حقوق الأجيال القادمة؛
- التعرف على الخطوط العريضة لإستراتيجية الطاقات المتجددة في الدول العربية؛
- إظهار واقع مصادر الطاقات المتجددة في مصر والمغرب؛
- عرض برامج الطاقات المتجددة وآفاقها في مصر و المغرب؛
- إبراز دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في كل من المغرب ومصر.

ثالثا: هيكل البحث

من أجل الإجابة على إشكالية البحث ولتحقيق أهداف هذه الدراسة تم تقسيم الموضوع إلى النقاط الآتية:

- وفرة الطاقة المتجددة في الدول العربية واهتمام متأخر؛
- إستراتيجية الدول العربية في استثمار مصادر الطاقات المتجددة؛
- واقع مصادر الطاقات المتجددة في مصر والمغرب؛
- برامج وأفاق الطاقات المتجددة في مصر و المغرب؛
- دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في المغرب ومصر.

أولا: وفرة الطاقة المتجددة في الدول العربية واهتمام متأخر:

تتوافر عناصر الطاقة المتجددة في العديد من الدول العربية خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، غير أن هذه الدول انخرطت متأخرة في مشاريع الطاقة البديلة مقارنة ببلدان لا تملك هذه الكمية من الثروات، وفي السنوات الأخيرة أصبحت الحاجة إلى مصادر الطاقة المتجددة أكثر وضوحاً

من ذي قبل في ظل الانخفاض المستمر لتكلفة الإنتاج وتطور التكنولوجيا في هذا المجال، ويتجسد هذا الإهمال في انخفاض مؤشر نسبة الطاقات المتجددة من مجموع مصادر الطاقة المتوفرة والذي لا يتجاوز 6% كمعدل لدول المنطقة، أغلبها من الطاقة الكهرومائية مقابل أكثر من 20% كمعدل عالمي حسب الوكالة الدولية للطاقات المتجددة. وهذه النسبة لا تعكس ما تتمتع به المنطقة من إمكانات طبيعية في هذا المجال والتي تعتبر من أهم مناطق العالم التي تتوفر فيها الطاقة الشمسية خاصة وأن دولا عربية عدة تقع ضمن ما يسمى بدول حزام الشمس والتي تحظى بثلاثين يوم غائم أو أقل في السنة، ومعدل أمطار سنوي لا يتجاوز 100 مليمتر، هذا فضلا على ميزة النظافة في هذا النوع من الطاقات ، وهو ما يمكِّن من تجنب المخاطر البيئية والصحية الناتجة عن استخدام الطاقة الأحفورية.[1]

ويعود تأخر اهتمام البلدان العربية بهذه الطاقة النظيفة للأسباب التالية:

- وفرة الطاقة التقليدية (النفط والغاز) في العديد من دول الخليج، الجزائر، العراق ما ساهم في عدم البحث عن مصادر بديلة ؛
- العوائق التكنولوجية والتي لا تسمح بإنشاء طاقة شمسية في بعض الدول؛
- عدم توفر الشمس والرياح على مدار اليوم مما يجعل التخزين ضرورة وبالتالي ارتفاع نسبة التكلفة؛
- انعدام التخطيط البيئي المستدام والمتكامل؛
- صعوبة دراسة وتطبيق مشاريع الطاقة المتجددة دون الاستعانة بالشركات الأجنبية.

ولكن ذلك لا يجب أن يكون عائقاً أمام استغلال هذه المصادر، لأن سعر إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية سيستمر في الانخفاض مع تطور التكنولوجيا، والجدير ذكره أنّ هذه المعوقات لم تمنع بعض الدول العربية من البحث عن الحلول واستغلال إمكانياتها من مصادر الطاقات المتجددة كالمغرب الذي كان السباق في استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

ثانيا: إستراتيجية الدول العربية في استثمار مصادر الطاقات المتجددة:

أعلنت بعض الدول العربية أهدافها المستقبلية لمشاركة الطاقة المتجددة في منظومة الطاقة الكهربائية، وتتراوح هذه الأهداف بين 1% إلى 42% من الفترة الممتدة من العام 2010 إلى 2020 و تلك الممتدة من 2020 إلى 2030، كما اتسمت بعض الأهداف بتحديد القدرات

المركبة طبقا لنوع التكنولوجيا التي ينبغي الوصول إليها، وهو ما يسهل إمكانية تقييم ما وصلت إليه تلك مستقبلا. ومن ثم فقد اعتمد على حساب الأهداف المستقبلية لمشاركة الطاقات المتجددة في الدول العربية خلال الفترة المذكورة أعلاه على الأسس التالية:[2]

- ❖ الأهداف التي أعلنتها الدول العربية بشكل رسمي؛
- ❖ تحويل الأهداف المعلنة لمشاركة الطاقة المتجددة إلى نسبة من الطاقة الكهربائية؛
- ❖ شمول الأهداف المعلنة لمشاركة الطاقة المتجددة مستقبليا كافة أنواع الطاقة المتجددة؛
- ❖ يضمن توقع الأهداف حتى عام 2030 ثلاث تصورات هي "الأدنى، المتوسط و المرتفع"؛
- ❖ اعتماد التصورين المتوسط والمرتفع على أن الدول التي أعلنت أهدافا حتى 2020 (8دول من أصل 11) سوف تعلن عن أهداف أخرى حتى 2030؛

ثانيا : تطلعات مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة للدول العربية حتى سنة 2030:

وقد شملت المراحل التالية:

1- المرحلة الأولى: منظومة الطاقة المتجددة في الفترة 2010-2020: ويتوقع أن تصل نسبة المشاركة خلال نفس الفترة إلى 5.1% النسبة الأكبر من طاقة الرياح تليها الطاقة المائية، ثم الطاقة الشمسية والكتلة الحيوية بمشاركة معتبرة.

2- المرحلة الثانية: منظومة الطاقة المتجددة في الفترة 2020-2030: يتوقع خلال هذه الفترة أن تصل نسبة مشاركة مصادر الطاقة المتجددة في إنتاج الكهرباء إلى 2.3% ويرجع الانخفاض في المشاركة إلى ارتفاع استخدام الطاقة الاحفورية وعدم تضمين أهداف إستراتيجية للدول العربية حتى سنة 2030، إلا 3 دول هي الإمارات، سوريا والجزائر.[3]

ثالثا: واقع مصادر الطاقات المتجددة في مصر والمغرب

سيتم في هذا الجزء التطرق إلى أهم موارد الطاقة غير المتجددة في مصر والمغرب ومكانتها الاقتصادية.

1. **الطاقة الشمسية:** تعتبر الشمس مصدر رئيسي للطاقة بمختلف أنواعها ،كما تتميز بانخفاض مستمر في تكلفة تخزينها، إذ يوضح موقع إنرجي إنوفيشن أن تكلفة توليد الكهرباء من الطاقة

الشمسية انخفضت من 359 دولارا لكل م و/سا عام 2009 إلى 79 دولارا عام 2014، أي بنسبة 78% في خمس سنوات فقط كما أنها من أنظف مصادر الطاقة،[4] علاوة على ذلك تعتمد الطاقة الشمسية على مصدر محلي متوفر بصورة مجانية في جميع أرجاء البلاد

تقع مصر في منطقة الحزام الشمسي، فضلا عن تمتعها بمساحات شاسعة من الصحاري، حيث تتراوح قيم الاشعاع الشمسي العمودي بين 2000-3200 كيلووات/ساعة/م^2/سنة، بمتوسط 10 ساعات سطوع للشمس طوال اليوم، وخصصت الدولة أراضٍ تُتيح تنفيذ قدرات بأكثر من 55 ج و.[5]

وقد افتتحت مصر محطة للطاقة الشمسية في واحة سيوه بطاقة 10 ميغاواطات بتمويل إماراتي لكنه مشروع متواضع مقارنة بمشروعات المغرب.[6] أما المغرب فيعتبر من أهم الدول العربية استخداما لمصادر الطاقة المتجددة وأول دولة على مستوى دول المغرب العربي خاصة في مجال الطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح، أما بالنسبة للطاقة الشمسية فبفضل موقعها الجغرافي فإن مدة إشراق الشمس على كامل التراب المغربي تتراوح بين 2700 ساعة سنويا بالشمال وأكثر من 3500 ساعة سنويا في الجنوب،[7] حيث بدأت الوكالة المغربية للطاقة الشمسية في منتصف عام 2013في بناء المرحلة الأولى من مشروع ورزازات للطاقة الشمسية، وتبلغ كلفة المشروع نحو 680 مليون دولار، ومن المقرر أن تبلغ طاقته حوالي 160 ميغاواط.[8]

2.طاقة الرياح: مع بداية القرن 21 تزايد اهتمام الدول بالرياح كمصدر للطاقة،[9] حيث تتوفر مصر على سرعات رياح شبه مستقرة على مدار العام تتراوح بين 5 متر/ثانية إلى أكثر من 10 متر /ثانية، حثت الدولة لتخصيص أراضٍ ببقع جغرافية متعددة ذات سرعات رياح عالية، كخليج السويس وشرق وغرب النيل، تستطيع إستيعاب قدرات مجتمعة تصل إلى أكثر من *30* ج و،[10] وأشارت الإحصائيات لعام 2008 إلى أن طاقة الرياح المركبة في مصر بلغت 384 م و لترتفع سنة 2009 إلى 552 م و بزيادة 43.8% عن عام 2008 فيما حافظت على نفس القيمة الإجمالية لطاقة الرياح المركبة 552 م و سنة 2011 و2012 بعد الانخفاض في سنة 2010 اين سجلت 550 م و.[11] وتساهم طاقة الرياح بأقل من 2% في الطاقة الكهربائية المولدة حاليا بالرغم من وفرة مصادر

الرياح، وفي عام 2010، قامت هيئة استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة التابعة لوزارة الكهرباء والطاقة، بإنشاء محطات رياح بقدرة كلية تصل إلى 550 م و في منطقة الزعفرانة، وقد تم إنشاء هذه المحطات بالتعاون الدولي مع الدنمارك، ألمانيا،أسبانيا واليابان. ويوجد حاليا مشاريع تحت الإنشاء بقدرات تصل إلى 1120 م و في منطقة خليج الزيت على ساحل البحرالأحمر.

وبحكم الموقع الجغرافي للمغرب فإنه يتوفر على إمكانيات كبيرة حيث تزيد سرعة الرياح بالمغرب عن 6 م/ثا بقدرة توليد طاقة تصل إلى حوالي 6000 م و، وتتركز المناطق الرياحية في المغرب في أقصى الشمال وكذلك في منطقة المحيط الأطلسي، ويقوم المغرب بتنفيذ العديد من مشاريع الطاقة الرياحية، مثل طاقة الرياح في الصويرة وطنجة وتازة وطرفاية .... إلخ،[12] حيث قدرت طاقة الرياح المركبة في المغرب 253 م و سنة 2009 و 286 م و في 2010، كما بلغت 394 م و في سنة 2012 أي بزيادة تقدر بـ ٪35.[13]

3.الطاقة الكهرومائية : تعتبر الطاقة الكهرومائية مصدر رئيسي لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي حيث يصل إنتاجها إلى حوالي 3000(TWH) ت و/سا عام 2002، وبالتالي فهي تشكل حوالي 18% من إنتاج الكهرباء في العالم[14]، احتلت مصر المرتبة الأولى عربيا في إنتاج الطاقة الكهرومائية خلال 2009 بقدرة 2800 ميغاواط في الساعة و2010 بقدرة 12.9تيراواط في الساعة، وهو ما يعبر قدرة هائلة مقارنة بما كانت تنتجه الدولة في سنة 2009، ونجد انخفضت القدرة الإنتاجية للطاقة الكهرومائية في مصر إلى 13.4 تيراواط سنة 2012 بعد الارتفاع الذي سجلته خلال 2011 اين بلغت 13.7 تيراواط،[15] أما في المغرب فقد بلغت القدرات المركبة من الطاقة الكهرومائية 1770 ميغاواط لسنة 2009 لتحتل المرتبة الثالثة في الدول العربية في هذا المجال، وفي 2010 ارتفعت إلى 0.8 تيراواط.[16]

4.طاقة الحرارة الجوفية: تعد مصادر مصر من طاقة الحرارة الأرضية محدودة لحد كبير وهي تنحصر حالياً في العيون والينابيع الساخنة، في حلوان والمنطقة المحيطة بخليج السويس والآبار الارتوازية في منطقة سدر على الساحل الشرقي لخليج السويس وفي بعض مناطق الصحراء الغربية والآبار العميقة، حيث تتراوح درجة حرارة المياه في هذه المصادر من 29-70 درجة مئوية، ولا

توجد مؤشرات على وجود مصادر عالية لدرجة الحرارة (أكبر من 150 درجة مئوية)، ولكن تطمح مصر حاليا في ظل خطتها في المبادرة الإفريقية واتفاقية مؤتمر باريس للحد من غازات الاحتباس الحراري والحفاظ على الطاقات بما يخدم البيئة، وتنويع مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة بفكر جديد من خلال استخدام طاقة حرارة باطن الأرض في صناعة الكهرباء (إلى جانب الطاقة الشمسية والرياح)، انطلاقا من بعض الأماكن في جنوب سيناء كعيون موسى، وحمام فرعون.[17]

5.طاقة الكتلة الحيوية: (الخشب والفضلات الحيوانية والنباتية) وهي من مصادر الطاقة التي كانت شائعة قبل استخدام النفط حيث تمتلك مصر ثروة من المخلفات الزراعية تصل لحوالي 35 مليون طن سنوياً يستفاد منها بحوالي 7 ملايين طن علف و4 ملايين طن سماد عضوي، ويتخلف عنها حوالي 15 مليون طن مخلفات نباتية. هذه الكمية من المخلفات بها محتوى حراري يعادل 5مليون طن من البترول.كما أن 15 مليون طن من المخلفات الزراعية تكفي لتشغيل محطة كهرباء عملاقة بقدرة 3300 م و سنوياً.[18]

أما بالنسبة للمغرب حيث 2013 أن شركة Lesieur Cristal لصناعة الزيوت والصابون حصلت على قرض من البنك الأوروبي لإعادة الأعمار والتنمية بقيمة 3.3 مليون دولار، بهدف إنشاء مرجل يعمل على مخلفات صناعة الزيتون، وفي نفس الفترة تعاقدت شركة Biokast Energy في تونس مع شركة برتغالية للحصول على 8000 طن سنويا من الديزل الحيوي.[19]

رابعا: برامج وأفاق الطاقات المتجددة في المغرب ومصر:

بدأت دول شمال إفريقيا تعتمد بشكل متزايد على الطاقات المتجددة كطاقة الشمس والرياح، لاسيما أن بعض هذه الدول مثل مصر والمغرب تتوفر على إمكانيات ضخمة من الطاقات المتجددة والتي من شانها تحقيق التنمية من خلال استثمارها.

1. استراتيجيات وبرامج الطاقات المتجددة في المغرب: يراهن المغرب ومن خلال العديد من الاستراتيجيات القطاعية الرامية إلى تطوير الطاقات المتجددة وترسيخ النجاعة الطاقية كممارسة على المدى الطويل، تضمن من جهة تسخيرا أمثل للطاقات التي تتوفر عليها المملكة ورفعا للوعي بضرورة الحفاظ على الموارد الطاقية في المستقبل، مما مكن البلد

من حيازة مكانة عالمية في استخدام وتوظيف هذه المصادر الجديدة، وقد انخرط المغرب خلال مؤخرا في عدد من المشاريع الرامية إلى جعل الطاقات المتجددة مصدرا حقيقيا للإنتاج الطاقي وبديلا يستطيع تحقيق الاكتفاء وترسيخ التنمية المستدامة، وقد حقق إنجازات ملموسة في مجموعة من المجالات مثل مراقبة جودة الهواء ، واستغلال الغابة وتطوير الطاقات المتجددة، كما تبذل حاليا جهود لتعزيز البنيات الأساسية لتطهير النفايات السائلة، وتجميع النفايات وتدويرها وتثمينها، وتم إحداث العديد من المؤسسات لتنفيذ الإستراتيجيات الوطنية في مجال الطاقة كالوكالة الوطنية لتنمية الطاقات المتجددة والنجاعات الطاقية (ADEREE) وشركة الإستثمارات في مجال الطاقة (SIE) ومعهد البحث في الطاقة الشمسية والطاقات المتجددة (IRESEN).[20]

1.1 الإطار العام لبرنامج تطوير الطاقات المتجددة للمغرب: يمكن إبراز إستراتيجية تنمية الطاقات المتجددة في المغرب من خلال مجموعة من المشاريع القطاعية الآتية:

الجدول 02: مخططات الطاقات المتجددة للمغرب لسنة 2020

مخطط الشمسي(2020)	مخطط الطاقة الريحية المندمج (2020)
أهدافه: –إنشاء 5 محطات (بقدرة إجمالية 2000 ميغاواط)، أي 14%من احتياجات الطاقة الكهربائية؛ –التكلفة الإجمالية بحوالي 70 مليار درهم؛ – الاقتصاد السنوي: مليون طن مكافئ النفط؛ –حجم الانبعاثات التي سيتم تفاديها 3,7 مليون طن من ثاني أوكسيد الكربون في السنة؛ –تشغيل أول محطة كان سنة 2016.	**أهدافه:** – تحقيق 2000 ميغاواط أي 14% من القدرة الكهربائية الإجمالية؛ –التكلفة الإجمالية التقديرية 31,5 مليار درهم، 280 ميغاواط في طور الاستغلال و720 ميغاواط في طور الانجاز، الاقتصاد السنوي 1,5 مليون طن مكافئ النفط؛ –حجم الانبعاث التي سيتم تفاديها 5,6 مليون طن من ثاني وأكسيد الكربون في السنة؛ –تشغيل أول محطة ريحية كان سنة 2014.
النجاعة الطاقية – البناء، الصناعة والنقل (2030)	**البرنامج الوطني للاقتصاد في مياه السقي (2030)**
أهدافه: –الاقتصاد في الطاقة بنسبة 12% سنة 2020 و 15% سنة 2030.	**أهدافه:** –توفير ملياري متر مكعب في السنة من بينها 1,4 مليار متر مكعب في السنة في الضيعات الزراعية

-تقليص انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 35% (النقل)، -تقليص الفاتورة الطاقية بنسبة 15% بحلول سنة 2030 (السنة المرجعية 2008). -الاستثمارات اللازمة :أكثر من 21 مليار درهم. 40.000 منصب شغل (2020). -قانون 47 / 09 المتعلق بالنجاعة الطاقية (2010) -التسعير المتفاوت(الاستهلاك الكهربائي.) -قانون النجاعة الطاقية في البناء.	-الانتقال نحو السقي الموضعي على مساحة 550.000 هكتارا (2020)؛ -330.000 هكتار مجهزة بأنظمة عصرية للاقتصاد في المياه (2013) أي حوالي24% من المساحة الإجمالية مقابل 11%سنة 2007 .
البرنامج الوطني للنفايات المنزلية والمماثلة لها	**المخطط الوطني لتطهير النفايات السائلة**
أهدافه: -معدل جمع النفايات المنزلية والمماثلة لها 90% مقابل 80% (2013)، معدل التدوير 20% (2020)، المطارح المراقبة : 100% في المناطق الحضرية (2025)؛ -الاستثمار التقديري: 37 مليار درهم؛ -أكثر من 11.000 منصب شغل مباشر.	**أهدافه:** -معدل الربط بشبكة التطهير80% (الحضر) مقابل 72% سنة 2011، معدل تنقية مياه الصرف الصحي60% مقابل 24% سنة 2011، معالجة مياه الصرف الصحي بما في ذلك في القطاع الثالث وإعادة استخدامها بنسبة% 50 سنة 2020 و % 100سنة 2030؛ -الاستثمار التقديري: 43 مليار درهم؛ -أكثر من 10.000 منصب شغل مباشر.

المصدر: ***الاقتصاد الاخضر في المغرب***، الامم المتحدة اللجنة الاقتصادية لافريقيا، مكتب شمال افريقيا، 2014، ص:10-11

تطمح المغرب في رفع قدرات إنتاج الكهرباء التي يتم توليدها من مصادر متجددة إلى 42% بحلول العام 2020 بقيمة 6000 م و، وتوزيعها بالتساوي بين الطاقة المائية والهوائية والشمسية (14% لكل واحدة)، على أن ترتفع هذه النسبة إلى 52% بحلول عام 2030، حيث سيستثمر المغرب حوالي 22.8 مليار دولار بحلول عام 2020 سيذهب جزء كبير منه في قطاع الكهرباء، فالبلد يسعى إلى تشكل محفظة الطاقة التي تعتمد على الطاقات المتجددة[21]، هذا إضافة إلى أهداف خفض استهلاك الطاقة بنسبة 12% بحلول عام 2020 و15% بحلول 2030 من خلال كفاءة استخدام الطاقة[22] تم إنشاء أول محطة لانتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وبقدرة 160 ميجاوات في ورزازات عام 2016 ومن المقرر زيادة قدرتها خلال سنتين أو ثلاث سنوات إلى 500 ميجاوات وستكون بذلك أعظم محطة في العالم لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية الحرارية، وخلال سنة 2020 سيصل توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية فيها إلى 2000 م و، أعلن عن إطلاق مشروع

محطة ورزازات للطاقة الشمسية العام 2010، وتشمل بناء 5محطات ستمثل 38% من طاقة التوليد الفعلية بحلول 2020، ومن المتوقع أن يقلص مجمع ورزازات للطاقة الشمسية اعتماد البلاد على النفط بنحو 2.5 مليون طن في الوقت الذي ستخفض فيه من الانبعاثات الكربونية بنحو 760 ألف طن في العام.[23]

ولم يقتصر عمل محطات الطاقة الشمسية على توليد الكهرباء بصورة مباشرة، بل أنتج المغرب جهازا قادرا على تحويل النفايات المنزلية إلى فحم عن طريق الطاقة الشمسية، ثم يتم تحويل الفحم إلى طاقة كهربائية عبر توربينات، اما بالنسبة لطاقة الرياح فقد كان بناء محطة طرفاية عام 2014 تكملة للاستراتيجية الجديدة للدولة المغربية، إذ تعتبر أكبر محطة تعمل بطاقة الرياح في إفريقيا تبلغ طاقتها الإنتاجية 300 م و، إضافة إلى مزرعة طواحين الرياح التي اقيمت في مدينة طنجة والتي تشتمل على 160 مروحة تنتج 2.5% من إجمالي الطاقة الكهربائية المطلوبة في البلاد، كما تهدف المغرب من خلال استراتيجيتها لاستثمار الطاقة المتجددة لسنة 2030 الى زيادة مساهمة طاقة الرياح في انتاج الكهرباء الى 4200 م و، و 4560 م و بالنسبة لمساهمة الطاقة الشمسية فيما خططت لزيادة مساهمة الطاقة المكهرومائية في اجمالي انتاج الكهرباء الى 1330 م و.[24]

2.1 المؤشرات الرئيسية الدولية الدالة على التقدم المحرز للتجربة المغربية:

وتتمثل هذه المؤشرات في ما يلي:[25]

- احتلت المغرب الرتبة 81 من أصل 178 دولة في مؤشر الأداء البيئي لسنة 2014، المرتبة 5 بين بلدان إفريقيا بعد تونس (المرتبة 3)، والجزائر (الرتبة 4)، وقبل مصر (الرتبة 7)، وليبيا (الرتبة 10) في مؤشر أداء الهندسة الطاقية العالمية 2014؛
- تحقيق الريادة في المنطقة العربية 71 نقطة، تليه مصر 53 نقطة، وتونس 47 نقطة، والجزائر 45نقطة، والسودان 25 نقطة، وليبيا 20 نقطة في تنمية الطاقات المتجددة لسنة 2015؛
- تحقيق الريادة في مكافحة الاحتباس الحراري في أفريقيا وفي العالم العربي، إذ يحتل الرتبة 15من أصل 58، أي أنه قفز بـ 15 مرتبة مقارنة مع تصنيف سنة 2013؛

- اختيار مدينة الرباط مدينة خضراء سنة 2010 من بين 15 مدينة في العالم، في إطار مبادرة 100 مدينة، وتم إدماجها ضمن التراث العالمي لليونسكو سنة 2012.
- إنخراط المغرب في أكثر من 60 اتفاقية دولية منها اتفاقية الإطار للأمم المتحدة حول التغيرات المناخية؛
- تحتل المغرب المرتبة الاولى بين اكثر البلدان جذبا لاستثمارات الطاقات المتجددة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا حسب تصنيف مؤسسة إرنست أند يونغ.

2. استراتيجيات وبرامج الطاقات المتجددة في مصر

يمكن تلخيص أهم البرامج المعتمدة للطاقات المتجددة في ما يلي:

1.2 برنامج تعريفة التغذية: بدأ البرنامج جولته الأولى نهاية عام 2014 لطاقتي الرياح والشمس، بسعة قصوى 50 م و لكل مشروع ولفترة 20 عام للرياح و25 عام للطاقة الشمسية، إلا أن البرنامج لم يلق الدعم اللازم له وبالتالي لم يخلق الثقة الكافية للمستثمرين في قطاع الطاقة المتجددة ،كما تبنت الحكومة سياسات تهدف إلى تحرير أسعار الكهرباء، وتحقيق التوازن بحلول العام 2019 عن طريق التخلص من الدعم تدريجيا بتحفيز مساهمة القطاع الخاص، وقد حددت آليات لتنفيذ التعاقد تتمثل فيما يلي: [26]

- المناقصات التنافسية: طرح المناقصات بنظام ابن- تملك- قم بالتشغيل BOO لمشروعات القطاع الخاص، وبنظام التصميم والتوريد finance + EPC للمشروعات الحكومية.[27]
- الاتفاقيات الثنائية: لمنتج الطاقة المستقل IPP مقابل دفع رسوم إستخدام شبكة نقل الكهرباء.
- تعريفة التغذية FIT: هي قيم محفزة بعائد جاذب للإستثمار معلن عنها سابقا، يحصل عليها منتجي الطاقة، مقابل بيعها لشركات توزيع الكهرباء، بعقود شراء طويلة الأمد، وتختلف تلك القيم بإختلاف التكنولوجيا وقدرة المشروع وموقعه.

2.2 مشروع الزعفرانة كأكبر محطة توليد طاقة في أفريقيا: قامت مصر بتنفيذ أولى مشاريعها التي تعتمد على استخدام الطاقة البديلة المتمثلة في الرياح من أجل توليد الطاقة، أطلق عليها اسم محطة "الزعفرانة" وتعد الأكبر من نوعها في قارة أفريقيا وأكثرها إنتاجا على مستوى العالم، نتيجة هبوب الرياح القوية على مدار العام في منطقة ساحل البحر الأحمر، ويبلغ إنتاجها من الكهرباء 1400 ج و /سا سنويا، وتعمل الزعفرانة بدورها على تقليل نسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بحوالي 800 ألف طن في العام،[28] يدعم بنك الإعمار و التنمية الألماني أربعة منها تولد ما مجموعه 550 م و من الطاقة الكهربائية، كما يتم الان انشاء مزرعة للعنفات الهوائية بسعة إجمالية 340 م و،[29] ويتم الإعداد لتنفيذ ثلاث مزارع رياح بخليج السويس بقدرة 200 م و لكل منهما ومزرعة بغرب النيل بسعة 200 م و.[30]

3.2 مشروع الطاقة الشمسية الجديد أسوان: يعد المشروع نواة جديدة لتوليد الطاقة الكهربائية في مصر من الشمس حيث بدأ العمل في عام 2015 ويضم المشروع 4 محطات رئيسية لنقل الكهرباء بإجمالي 2000 م و و40 محطة شمسية فرعية ستنتج 50 م و من كل محطة، والجدير بالذكر إن مشروع الطاقة الشمسية في أسوان وفر 20 ألف فرصة عمل خلال مدة الإنشاءات التي تستمر على مدار 4 سنوات إضافة الى 6 آلاف فرصة عمل ثابتة في الشركات بصفة دائمة عند بدء العمل الفعلي للمشروع[31].

4.2 مشروع المركزات الشمسية: وهي محطة توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية الحرارية تعمل بالنظام المختلط بقدرة 140 م و، ويعتمد هذا المشروع على تكنولوجيا القطع المكافئ الذي يعمل بنظام الدورة المركبة بإستخدام الغاز الطبيعي، ويشمل هذا المشروع 20 م و كمكون شمسي، ويتشابه هذا المشروع مع ثلاث مشروعات أخرى يتم إنشائها في إفريقيا (مصر، المغرب والجزائر) والتي تعتمد على المزج بين الطاقة الشمسية والعمل بالنظام المختلط لتوليد الكهرباء.

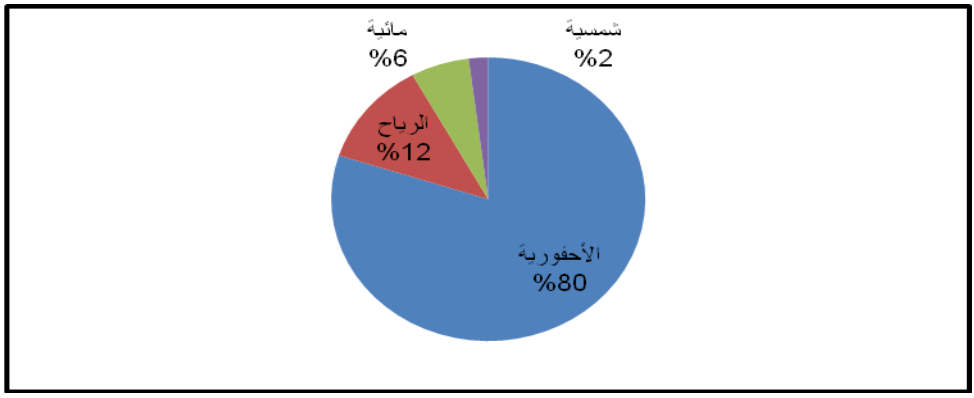
4.3 5.2 مشاريع المحطات المائية: كما ساهمت المحطات المائية في توليد 11.2% من الطاقة الكهربائية المولدة في مصر.

4.4 7.2 الاستراتيجيات المستقبلية لطاقات المتجددة في مصر: عملت مصر على استغلال مصادر الطاقات المتجددة المتاحة لديها من خلال تجسيد استراتيجيات وبرامج تساعدها على انتاج طاقة متجددة لاسيما في مجالات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ضمن مخطط 2020 للوصول الى 20% طاقة متجددة بحلول عام 2020.32 تساهم فيها طاقة الرياح بنسبة حوالي 12 % تعادل 7200 ميغاواط، بالاضافة الى مساهمة الطاقة الشمسية بنسبة حوالي 2%، والطاقة المائية بنسبة 6% وتوليد طاقة كهربائية من الطاقة الشمسية بقدرة حوالي 3500 ميغاواط بحلول عام 2027 على النحو التالي:33

4.5 2800 ميغاواط من الطاقة الشمسية الحرارية عام 2027؛

4.6 700 ميغاواط من الطاقة الكهروضوئية عام 2027.

الشكل 01: تقسيم مزيج الطاقات المتجددة لسنة 2020



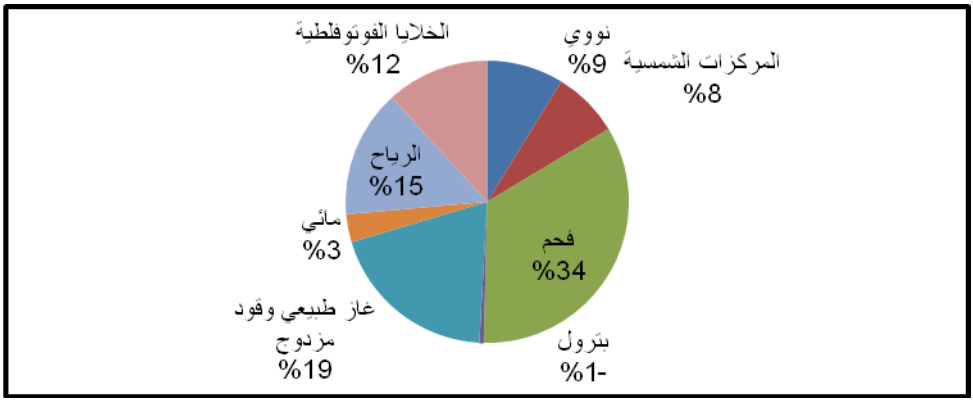
المصدر: محمد يونس، ***خريطة الطاقة المتجددة في مصر 2016***، مؤسسة فريدريش إيبرت، مصر، 2016، ص: 1.

الشكل 01 يوضح النسب المستهدفة للطاقة في مصر، حيث تتمثل في 80% للطاقة الأحفورية، 12% لطاقة الرياح، 6% للطاقة المائية و2% للطاقة الشمسية وهو ما يبين أنه من المستهدف الوصول إلى نسبة 20% للطاقات المتجددة في مصر من إجمالي نسب الطاقة.

وقد قام قطاع الطاقة في مصر (الكهرباء والطاقة المتجددة والبترول) بإعداد دراسة للمزيج الأمثل فنيا واقتصاديا لإنتاج الطاقة حتى عام 2035، حيث يحتوي المشروع على عدة برامج كان

أهمها دعم استراتيجية الطاقة المستدامة والمتكاملة في مصر حتى عام 2035. وتتضمن هذه الدراسة مجموعة من سيناريوهات لخليط الطاقة بفرضيات مختلفة لتقييم تأثير دخول الطاقات المتجددة بنسب مختلفة إلى مزيج توليد الكهرباء من المنظور الفني والاقتصادي وذلك بهدف اختيار السيناريو الأمثل، والذي يستهدف الوصول بنسبة مساهمة الطاقة المتجددة إلى 38% من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة في عام 2035،[34] وذلك على النحو التالي:

الشكل 02: تقسيم مزيج الطاقات المتجددة لسنة 2035



المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، ***استراتيجية الطاقة المتجددة*** (بتاريخ: **2018/01/03**):
http://www.nrea.gov.eg/About/Strategy

الشكل 2 يوضح نسبة الطاقات المتجددة المستهدفة تصل إلى 38% من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة في عام 2035، لتضم بذلك 12% من الخلايا الفوتوفولتية مقارنة بالشكل السابق التي كان فيها الهدف الوصول إلى 20% سنة 2022 وهو ما يبين أن السلطات تتوقع زيادة مكانة الطاقات المتجددة في مصر مستقبلا.

8.2 المؤشرات الرئيسية الدولية الدالة على التقدم المحرز للتجربة المصرية: وتتمثل في ما يلي:[35]

- قفزت مصر 23 مركزا في الترتيب الذي يصدره التقرير المعني بالاستثمار في مجال الطاقة النظيفة لعام 2017، بفضل الاستثمارات في مجال إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة؛

- حصلت مصر على 3 من 4 في معايير الاختيار، ليكون بذلك أفضل ظهور وأكبر تطور حدث في قطاع الطاقة النظيفة، وبلغت استثمارات مصر من الطاقة النظيفة خلال عام 2016 نحو 745 مليون دولار.

خامسا: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في المغرب ومصر

1. **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في المغرب:** تبنت المغرب عدة تدابير وخطط إستراتيجية تقوم على أساس نظرة شمولية ومندمجة تهدف إلى جعل البيئة مركزا للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وكذا الرفع من مساهمتها في أهداف التنمية المستدامة، ففي المجال البيئي تم إحداث البرنامج الوطني لتدبير النفايات المنزلية، وأيضاً البرنامج الوطني لتطهير السائل ومعالجة المياه العادمة، وكذلك البرنامج الوطني لحماية جودة الهواء، والبرنامج الوطني للوقاية من التلوث الصناعي والمخاطر البيئية، هذا دون الحديث عن إعداد ميثاق وطني للبيئة والتنمية المستدامة. وعلاوة على ذلك تم توفير حوالي 75.000 منصب شغل، كما أن الاستثمارات المتوقعة في أربع قطاعات أساسية في الاقتصاد الأخضر يمكن أن تساهم في توفير أكثر من 90.000منصب شغل جديد بحلول2020، كما حقق المغرب إنجازات هائلة في السنوات الأخيرة، بتراجع مستوى الفقر والتنوع النسبي في الهيكلة الصناعية مقارنة مع العديد من بلدان المنطقة، ومن المنتظر أن تخفض محطة الطاقة الشمسية نور ما يبلغ مقداره 700 ألف طن من انبعاثات الكربون سنوياً، وتساهم في تحقيق أهداف المغرب المتصلة بأمن الطاقة وتهيئة فرص العمل وصادرات الطاقة.[36] كما أن عددا من ، إذ أطلقت جمعيتان إحداهما مغربية والأخرى فرنسية برنامجا منذ العام 2014 لتنفيذ برامج تطوير استخدام الطاقة ،[37] هذا إضافة إلى أن السلطات المغربية تسعى لتركيب أجهزة إضاءة اقتصادية وأخرى تعمل بالطاقة الشمسية لتعميم ذلك على 15 ألف مسجد في السنوات الخمس المقبلة، وهو ما يمثل 30% من مجموع مساجد المغرب . وقد أكد بعض الخبراء أن تحقيق النجاعة الطاقية والاكتفاء الذاتي في المغرب تحققا بتشييد مبان لا تستهلك طاقة كثيرة، وسيارات وشاحنات اقتصادية وصديقة للبيئة، وتشجيع الشركات والأفراد على استعمال الطاقات المتجددة من خلال الحوافز والإعفاءات

الضريبية. اضافة الى أن محطات التطهير السائل ومعالجة المياه العادمة ستساهم في تقليص نسبة التلوث المنزلي بـ60 % في افق 2020 و 100% في 2030، بالإضافة إلى الرفع من نسبة الربط بشبكة التطهير السائل بالمجال الحضري إلى 80 % في سنة 2020 و100% أفق 2030 فضلا عن استحداث 10.000 منصب شغل، كما ستساهم مبادرات تدبير النفايات المنزلية والمماثلة الى خلق 15.000 منصب شغل في 2020. [38]

2. **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في مصر:** في إطار اتفاقية التعاون بين هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ووزارة البيئة والأراضي والبحر الإيطالية في مجال الطاقة المتجددة وتخفيف التغيرات المناخية تنفيذ مشروع للإنارة بواسطة نظم الخلايا الفوتوفولتية، ويتكون المشروع من إنارة 100 منزل، 40 عمود، مدرسة، 3 مساجد، 2 وحدة صحية ريفية، **كذلك بالنسبة** أن الطاقة الشمسية الحرارية التي تتحمل درجة حرارة من (300-800) درجة مئوية، والتي تعد هذه التكنولوجيا أرخص المتاح لإنتاج الطاقة، ولها عائد جيد للشركات المنتجة مع إمكانية التوسع فيها على مساحات شاسعة في مصر، ويمكن أن تستوعب طاقة بشرية في مجال إنشاء وإقامة تلك الوحدات فضلا عن أنها طاقة نظيفة ولا تنتج أية غازات ضارة بالبيئة، وأكد الخبراء أن تصنيع وحدات إنتاج الكهرباء بحلول عام 2020 سيكون له دور في استيعاب أيد عاملة كثيفة من تصنيع وتركيب لمراحل الإنتاج فضلا عن التصدير لهذه التكنولوجيا فان إقامة وحدة 100 م و من الطاقة الشمسية الحرارية تحتاج 4 كم^2 من الأراضي الصحراوية و25 ألف طن صلب إنشائي، و21 ألف طن من الزجاج، 30 ألف طن من الأملاح الحافظة للحرارة و20 ألف طن من الخرسانة مما يتطلب التوسع في صناعة الزجاج والصلب والكيماويات.

الخاتمة

أصبحت دول العالم اليوم تدلي أهمية كبيرة للبيئة في عملية تحقيق نموها الاقتصادي والتكنولوجي وتوفير حاجاتها من الطاقة، وهذا من خلال التوجه نحو الطاقات المتجددة كبديل استراتيجي مستدام، كذلك الدول العربية أولت الاهتمام بهذا الجانب خاصة وأنها من أغنى الدول بمصادر هذه الطاقة، لذا فهي تسعى اليوم إلى تطبيق استراتيجية الاعتماد على الطاقات المتجددة بشكل فعال وكفء، وتنسيق

التعاون بينها وبين دول رائدة في هذا المجال، واقتراح التغييرات اللازمة لهذه الاستراتيجية بما يتناسب والتطورات العالمية.

من خلال ما تم التطرق إليه يمكن تلخيص نتائج البحث في ما يلي:

- تعد الثروة التقليدية من النفط والغاز للعديد من الدول العربية السبب الرئيسي في تأخر اهتمامها بتنويع مصادر طاقتها والاستثمار المستدام للطاقات المتجددة التي تمتلكها؛
- تعمل الدول العربية في البحث في مجال الطاقات المتجددة، من اجل تدارك تأخرها في الاهتمام بهذا المجال الواعد والحيوي ومسايرة مختلف التطورات فيه، وقد قامت برسم إستراتيجية طويلة المدى تتجسد في العديد من المشاريع لاستغلال هذه الطاقات، وهي مشاريع ناجحة حتى وان كانت في بداية مشوارها؛
- تعد المغرب ومصر من أهم التجارب العربية في استغلال الطاقات المتجددة من خلال مشروع الطاقة الشمسية الضخم"نور" ومشروع "الزعفرانة" لطاقة الرياح في مصر، وغيرها من المشاريع الواعدة التي تساهم في المحافظة على البيئة وتحريك عجلة التنمية المستدامة في هذه الدول؛
- انتهجت المغرب ومصر سياسات جديدة ومستقبلية لسنة 2030 لاستغلال المصادر الضخمة للطاقة المتجددة التي تتوافر عليها لتحقيق أهداف التنمية المستدامة و الاكتفاء الذاتي من الطاقة؛

من خلال النتائج السابقة يمكن وضع التوصيات التالية:

- ضرورة زيادة الوعي بأهمية الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل ناجح لتنويع الطاقة والتنمية المستدامة في الدول العربية؛
- تكثيف التعاون والشراكة الدولية فيما يخص التبادل المعرفي من أجل الاستفادة من تجارب الدول الرائدة في مجال استثمار الطاقات المتجددة؛
- تعتبر تكاليف استغلال الطاقات المتجددة مرتفعة مقارنة بالقدرات المالية للمغرب ومصر وبعض الدول العربية، مما يستوجب تكثيف التعاون العربي في مجال تمويل هذه المشاريع في إطار الشراكة؛
- توسيع البحوث العلمية لتطوير تقنيات الاستغلال الأمثل للطاقات المتجددة الهائلة المتوفرة في مصر و المغرب خاصة منها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح؛

- فتح المجال أمام القطاع الخاص للاستثمار أكثر في الطاقات المتجددة في ظل قدرته على توفير مناصب شغل وامتصاص البطالة في دول شمال إفريقيا.

قائمة الهوامش:

[1] *الطاقة المتجددة بالمنطقة العربية.. الواقع والمأمول*، (تاريخ الاطلاع: 2018/02/10): http://www.aljazeera.net

[2] ترقو محمد، انساعد رضوان، استراتيجية الدول العربية لتطوير مصادر وتكنولوجيات الطاقة المتجددة مشروع الجزائر للطاقة المتجددة 2011-2030 نموذجا، مدلة الريادة لاقتصاديات الاعمال، المجلد 03، العدد 04، 2017، ص: 68.

[3] القمة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية، الدورة 03، جامعة الدول العربية، الرياض، 2013، ص: 75.

[4] عبد الناصر عبد العال، *فرص حصاد الطاقة الشمسية في مصر* (تاريخ الإطلاع: 2018/01/10): http://www.aljazeera.net/news/ebusiness

[5] محمد يونس، *خريطة الطاقة المتجددة في مصر 2016*، مؤسسة فريدريش إيبرت، مصر، 2016، ص: 2.

[6] عبد الناصر عبد العال، *مرجع سبق ذكره*، (تاريخ الإطلاع: 2018/01/10).

[7] العزيز خنفوسي، *الاهتمام العالمي والعربي بمجال استخدام الطاقات المتجددة*، مجلة الجامعة المغاربية، العدد الأول، 2013 ص ص: 67 – 69.

[8] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، *تقرير الأمين العام السنوي*، العدد 40، الكويت، 2013، ص: 167.

[9] Volker Quaschning, Understanding Renewable Energy Systems, Earthscan publications, UK, First published, 2005, P: 181.

[10] محمد يونس، *مرجع سبق ذكره*، ص: 2.

[11] فلاق علي، *الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية*،(دون ذكر المجلة وسنة النشر)، ص: 101-102.

[12] العزيز خنفوسي، *مرجع سبق ذكره*، ص: 68.

[13] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، *تقرير الأمين العام السنوي*، العدد 38، الكويت، 2011، ص: 174.

[14] فروحات حدة، *الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر*، مجلة الباحث، العدد 11، 2012، ص: 150.

[15] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، *تقرير الأمين العام السنوي*، العدد 39، الكويت، 2012، ص: 185.

[16] فلاق علي، *مرجع سبق ذكره*، ص: 101.

[17] نعمة الله عبد الرحمن، مصر تدرس إنتاج الكهرباء من حرارة باطن الأرض (تاريخ الإطلاع: 2017/12/28): http://www.ahram.org

[18] شبكة المعرفة البيئية المصرية، *الطاقة: ركيزة للتنمية المستدامة في مصر* (تاريخ الإطلاع: 2017/12/25): http://www.eekn.net

[19] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، *تقرير الأمين العام السنوي*، العدد 40، الكويت، 2013، ص ص: 167-168.

[20] ادريس لمين، الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة (تاريخ الإطلاع: 2018/01/02):
http://www.alkanounia.com

[21] إبراهيم حياني التزروتي، *مستقبل المغرب مع الطاقات المتجددة* (تاريخ الإطلاع: 2018/01/10):
http://m.huffpost.com/ary

[22] سلسبيل صبيح، *الانتعاش المغربي للطاقة المتجددة* (تاريخ الإطلاع: 2018/01/10):
blogs.aljazeera.net

[23] مجموعة البنك الدولي، البنك إفريقي للتنمية وصندوق الإستثمار للأنشطة المناخية، *إفتتاح أكبر محطة للطاقة الشمسية المركزة في العالم بالمغرب* (تاريخ الإطلاع: 2018/01/11):
http://www-cif.climateinvestmentfunds.org

[24] المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية، 2015، ص: 47.

[25] *الاقتصاد الاخضر في المغرب*، الامم المتحدة اللجنة الاقتصادية لافريقيا، مكتب شمال افريقيا، 2014، ص:10-11

[26] محمد يونس، *مرجع سبق ذكره*، ص ص: 1-2.

[27] EPC: Independent power product

[28] ختام عامر، *مشروع الزعفرانة كأكبر محطة توليد طاقة في أفريقيا* (تاريخ الإطلاع: 2017/12/29):
https://eg.arabiaweather.com

[29] عبدالحكيم محمود، مرجع سبق ذكره (تاريخ الإطلاع: 2018/01/10).

[30] محمد يونس، *مرجع سبق ذكره*، ص ص: 1-2.

[31] عبد الله صلاح، *أكبر مشروع للطاقة الشمسية بمصر* (تاريخ الإطلاع: 2018/01/10):
http://www.youm7.com

[32] محمد يونس، *مرجع سبق ذكره*، ص ص: 1-2.

[33] أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، *الاطار الاسترشادي العربي للطاقة المتجددة*، مصر، دون ذكر سنة النشر، ص: 9.

[34] وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، استراتيجية الطاقة المتجددة (بتاريخ: 2018/01/03):
http://www.nrea.gov.eg/About/Strategy

[35] عبدالحكيم محمود، مرجع سبق ذكره (تاريخ الإطلاع: 2018/01/10).

[36] إبراهيم حياني التزروتي، مرجع سبق ذكره (تاريخ الإطلاع: 2018/01/10).

[37] *مبادرة لخفض تلوث الحمامات الشعبية بالمغرب* (تاريخ الإطلاع: 2018/01/10):
http://www.aljazeera.net/news/ebusines

[38] نحو اقتصاد اخضر من اجل تنمية مستدامة في المغرب ، مرجع سابق، ص : 12- 13.