

رهانات الطاقات المتجددة وتحديات الاستراتيجية العربية لتطوير استخداماتها : 2010.2030 .

بن حاج جيلالي مغراوة فتحة *

الملخص :

أدى قطاع الطاقة في المنطقة العربية دوراً حاسماً في التنمية الاجتماعية والاقتصادية ، وليستمر في تأدية هذا الدور كان لابد من وضع مجموعة من الاستراتيجيات تتماشى والوضع الراهن سواء محلياً أو إقليمياً وحتى عالمياً فرهان الطاقات المتجددة واستغلالها هو التحدي الحقيقي لهذه الدول . خاصة وأنها تمتلك موارد هائلة من مصادر طاقة الرياح والطاقة الشمسية وطاقة المياه بالإضافة إلى الكتلة الحيوية ، وهو ما يدعم توجهات الحكومات العربية نحو زيادة الاعتماد على تكنولوجيا الطاقة المتجددة في توفير الطاقة . وهذا التوجه أدى إلى اتخاذ الخطوات الأولى نحو التحول إلى طاقة مستدامة تتجاوز من خلالها مختلف العوائق التي تقف في طريق التكنولوجيا الجديدة .

ونهدف من خلال هذه الدراسة إلى إبراز أهمية الطاقات المتجددة في تحقيق أبعادها البيئية ، الاقتصادية ، والاجتماعية للمنطقة العربية ، ومختلف الاستراتيجيات لتطوير استخدامات هذه الطاقة في ظل رؤية مستقبلية .

الكلمات المفتاحية : الطاقة ، الطاقات المتجددة ، إمكانات الوطن العربي الاستراتيجية العربية .

Abstract:

Led the energy sector in the Arab region played a crucial role in social and economic development , and to continue to play this role had to be a set of strategies are aligned and the status quo , whether locally or regionally and even globally. Farhan and exploitation of renewable energies is the real challenge for these countries . Private and it has vast resources of energy sources, wind and

* مغراوة فتحة أستاذة مساعدة - أ - جامعة خميس مليانة .

solar energy and water as well as biomass , and is what supports the orientations of Arab governments toward greater reliance on renewable energy technology in energy saving . This trend has led to take the first steps towards becoming a sustainable energy beyond which the various obstacles that stand in the way of new technology. We aim through this study is to highlight the importance of renewable energies in achieving dimensions of environmental , economic , and social development of the Arab region , and various strategies for the development of the uses of this energy in a vision of the future .

Keywords: Energy , renewable energy , the potential of the Arab world , the Arab strategy .

المقدمة :

إن موضوع الطاقة من المواضيع التي شغلت أذهان كثير من العلماء والباحثين وطرحت أطر وفلسفات في التخطيط والتنمية وفي كيفية معالجة قضايا الطاقة على مستوى دول العالم ومنها الوطن العربي.. فالطاقة كانت ومازالت تكتسب الصفة الاستراتيجية وتعد العامل الأهم لطرفي معادلة التقدم والارتقاء الاقتصادي والاجتماعي - حيث تتحدد مؤشرات التقدم لدى أي دولة بمعدل نصيب الفرد من الطاقة المستهلكة ، وهو ما جعلها مرتكزا أساسيا لاستمرار عملية التنمية الرامية لتحقيق أكبر قدر ممكن من النمو والرفاهية الإنسانية .

وبالرغم من الدور التنموي للطاقة التقليدية (الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعية والوقود النووي) إلا أنه بدأت مؤشرات حقيقية وخطيرة بالظهور ، خاصة مع بروز معضلة الضغط السكاني الذي يتوقع أن يتزايد بمعدلات متسارعة على كوكب الأرض . وكان من الطبيعي أن ترافق هذه الزيادة في التعداد السكاني تنامي الطلب العالمي على موارد الطاقة الأحفورية .الذي عرض المجتمع للعديد من مصادر التلوث المرتبطة ارتباطا مباشرا وغير مباشر بتقدمه واستخداماته للوقود الأحفوري وما يترتب عليه آثار جواء تزايد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 كارتفاع حرارة الأرض ، الفيضانات ، الجفاف ، ذوبان الجليد القطبي

وفي سياق السعي لمواجهة مشكلتي تزايد الطلب على مصادر الطاقة الأحفورية واستمرار المخاوف من ظاهرة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية وارتفاع نسب التلوث ، يمثل التحول إلى مصادر طاقات بديلة أو متجددة كالطاقة الشمسية ، طاقة الرياح ، المياه ، والكتلة الحيوية الحل المزدوج المنشود ، الذي لا بد أن تلجأ إليه الدول لتوفير مصادر بديلة وتطويرها بأقصى سرعة ممكنة ، لتحقيق تنمية مستدامة تأخذ بعين الاعتبار محدودية الأنظمة الإيكولوجية وتؤمن فرص عادلة

في توزيع الموارد المتجددة وغير المتجددة بين أجيال الحاضر والمستقبل . وعلى هذا الأساس وفي سياق السعي لمواجهة مشكلتي تزايد الطلب على مصادر الطاقة الأحفورية ، واستمرار مخاوف التغيرات المناخية أخذ العلماء والباحثين يفكرون بالتخطيطي إيجاد مصادر للطاقة البديلة أو المتجددة (الطاقة الشمسية ، طاقة الرياح ، الطاقة الكهرومائية ، وطاقة الحرارة الجوفية ، والطاقة الكتلة الحيوية ، طاقة المد والجزر والمحيطات...) وتنميتها الحل المنشود ، وصولاً إلى ما يسمى بالتنمية المستدامة كمفهوم جديد يعتمد على التخطيط للموارد البشرية والطبيعية ، بعيداً عن الاستنزاف والتلوث حق الأجيال الحالية والأجيال المقبلة الاستفادة من هذه الموارد واستدامتها أكثر .

وبناءً على ما تقدم للوصول خطة مقترحة لتنمية مصادر الطاقة المتجددة في البيئة العربية ، يمكن طرح التساؤل التالي :

هل يمكن للطاقات المتجددة أن تكون الأداة الفعالة للدول العربية للخروج من

الأزمة التي ساهمت مصادر الطاقة الأحفورية في إحداثها ؟

وللإجابة على الإشكالية الرئيسية سنتناول بالدراسة المحاور التالية :

- أولاً : الطاقات المتجددة : مفهومها ، أهميتها ، أنواعها وخصائصها .
- ثانياً : إمكانات الوطن العربي في مجال الطاقات المتجددة ومعوقات الاستفادة منها .
- ثالثاً : الاستراتيجية العربية لتطوير الطاقات المتجددة : 2010 . 2030 .

أولاً : الطاقات المتجددة : مفهومها ، أهميتها ، وأنواعها .

1 - مفهوم الطاقة المتجددة :

كثيراً ما تستعمل مصطلحات الطاقة الخضراء green energy والطاقة المتجددة renewable energy بشكل متبادل مع مصطلح الطاقة النظيفة clean energy . ويشير المصطلح تحديداً إلى الطاقة المنتجة من مصادر لا تخلق آثاراً سلبية للبيئة ، وهناك تعريفات أخرى للطاقة النظيفة ، حيث تعرف في بعض الحالات أنها عمليات إنتاج الطاقة التي تحدث تلوث اقل ، كما تعرف أحياناً أخرى أنها تمثل فقط تلك الطاقة المنتجة من مص (1).

(1) فريدة طاجين ، الطاقة النظيفة والأمن البيئي - الرهانات والتحديات ، دفاتر السياسة والقانون ، العدد 6 جانفي 2012 ، ص 252 .

وهي تلك المصادر الطبيعية الغير ناضبة والمتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة إلا أنها متجددة ، وهي نظيفة لا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي (1) .

فالطاقات المتجددة يجب النظر إليها في إطار كل الطاقات المتاحة بما فيها الطاقات الأحفورية التي هي في حقيقتها طاقة شمسية مخزنة في صورة مثالية عبر ملايين السنين (2) .

فالمصادر المتجددة هي تلك المصادر التي يمكن أن تجدد باستمرار في البيئة وتشمل أساسا :الطاقة الشمسية ، طاقة الرياح ، الحرارة الجوفية ، طاقة الكتلة الحية والطاقة المائية ، وتعتبر هذه المصادر للطاقة متجددة لأن احتياطياتها لا تنقص بفعل الاستغلال المستمر لها (3) .

2 - أهمية المصادر البديلة للطاقة :

يمكن أن نجمل أهمية هذه المصادر في النقاط التالية :

- تنوع مصادر الطاقة: تحقيق وفر في المصادر التقليدية للطاقة ، من خلال توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة ، بالإضافة إلى إمكانية تحقيق فائض في المستقبل من الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر متجددة للتصدير إلى الخارج.
- تحسين البيئة: تعتبر مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة لا تؤثر على البيئة ، لذلك فإن استخدامها يساعد على تقليل انبعاث الغازات الناتجة عن إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام المصادر التقليدية والمسببة للتلوث البيئي.
- توفير الطاقة الكهربائية: يمكن إنشاء العديد من مشاريع إنتاج الطاقة الكهربائية في المناطق النائية والريفية ، حيث يتوافر العديد من مصادر الطاقة المتجددة في هذه المناطق ، مثل طاقة الرياح ، الحرارة الشمسية ، الكتلة الحيوية ، وذلك لدفع عمليات التنمية والتطوير لهذه المناطق .
- رفع مستوى المعيشة: يساعد إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة في العديد من المناطق النائية والريفية في تحسين مستوى المعيشة للأفراد وتوفير

(1) إيناس محمد إبراهيم الشيتي ، محمد مصطفى الخياط ، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية مشروعات الطاقة المتجددة: دراسة حالة «مصر» ، نشر في المؤتمر السابع عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات ، القاهرة مصر ، فبراير 2010 ، ص 06.

(2) فرانس تريب ، محطات الكهرباء من الطاقة الشمسية بمنطقة البحر الأبيض المتوسط ، المركز الألماني لشؤون الطيران و مجال الفضاء (DLR) ، معهد أبحاث الديناميكا الحرارية ، قسم تحليل النظم و التقييم الهندسي ، شتوتجارب - ألمانيا ، 16 أبريل (نيسان) 2005 ، ص 08.

(3) بوعشير مريم ، دور و أهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، تخصص تحليل و استشراف اقتصادي ، جامعة منتوري ، قسنطينة ، 2010/2011 ، ص 69.

احتياجات هذه المناطق من الكهرباء بالتكلفة المناسبة لهم ، تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان هذه المناطق. توفير فرص عمل للعمال المحلية في هذه المناطق في مجالات تصنيع وتركيب معدات الطاقة المتجددة وصيانتها ، محطات إنتاج الكهرباء ومحطات تحلية المياه (1).

- المردودات الاجتماعية الناتجة عن استعمال مصادر الطاقة البديلة ، وذلك من خلال توفير الطاقة اللازمة للاستعمالات اليومية لسكان المناطق النائية ، كالطبخ والتدفئة وتسخين الماء ، ومنه النهوض بمتطلبات الحياة الضرورية لهؤلاء السكان . هذا ناهيك عن خلق فرص عمل جديدة ، مما يؤدي إلى زيادة الدخل السنوي ، والراحة النفسية التي يوفرها استعمال هذه المصادر للعنصر البشري لما يتمتع به من جوطبيعي (2).

- تعتبر طاقة محلية وطبيعية متيسرة لكافة الأفراد والشعوب والدول بشكل وفير وبخاصة في المناطق الأقل حظا من ناحية التطور الحضاري .

- تناسب الإمكانيات البشرية والتكنولوجية والاقتصادية لدى الدول النامية .

- اللامركزية وبالتالي تمنح لمستخدميها استقلالية خاصة عن الشبكة المركزية لتوزيع الطاقة » (3).

3 - أنواع الطاقات المتجددة ومختلف خصائصها :

1.3 . الطاقة الشمسية : تعتبر الشمس هي المصدر الرئيسي لكثير من مصادر الطاقة الموجودة في الطبيعة حتى أن البعض يطلق شعار « الشمس أم الطاقات » (4).

فهي ناتج التفاعلات النووية التي تحدث في الشمس ، وتصل طاقتها الحرارية إلى الأرض على صورة طاقة إشعاعية مكونة من الأشعة فوق بنفسجية والأشعة المرئية والأشعة تحت الحمراء . والمجموع الكلي للطاقة الشمسية الواصلة إلى

(1) محمد مصطفى الخياط ، إناس محمد إبراهيم الشيتي ، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية مشروعات الطاقة المتجددة - دراسة حالة مصر ، المؤتمر العلمي السابع عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات ، القاهرة - مصر ، فبراير 2010 ، ص 04 .

(2) ذبيح عقيلة ، الطاقة في ظل التنمية المستدامة «دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر» ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، تخصص التحليل و الاستشراف الاقتصادي ، جامعة منتوري ، قسنطينة ، 2009/2008 ، ص 127 .

(3) جحوم رحمة ، آفاق إحلال الطاقات المتجددة في الوطن العربي دراسة حالة الجزائر ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، تخصص تحليل اقتصادي ، جامعة الجزائر 03 ، الجزائر ، 2012/2011 ، ص 23 .

(4) محمد مصطفى الخياط ، الطاقة البديلة تحديات وآمال ، السياسة الدولية ، المجلد 41 ، العدد 164 ، أبريل 2006 ، مصر ، ص 06 .

الأرض كبير جدا ، حيث أن 1 في المائة فقط من مساحة الأرض يكفي لتجميع طاقة شمسية تغطي احتياج العالم بأسره من الكهرباء (1).

أصبح استعمال الطاقة الشمسية مألوف ، وموسعا في الوقت الحاضر في مجالات عديدة منها : في المباني لتسخين المياه والهواء ، وتوليد الكهرباء وتحلية المياه ، وفي الزراعة المحمية في البيوت البلاستيكية وتجفيف المحاصيل الزراعية ، وحتى توليد الهيدروجين ..وفي استعمالات فرعية أخرى (2).

إن أهم مشكلة تواجه الباحثين في مجالات استخدام الطاقة الشمسية هي وجود الغبار ومحاولة تنظيف أجهزة الطاقة الشمسية منه وقد برهنت البحوث الجارية حول هذا الموضوع أن أكثر من 50 ٪ من فعالية الطاقة الشمسية تفقد في حالة عدم تنظيف الجهاز المستقبل لأشعة الشمس لمدة شهر (3).

2.3. طاقة الرياح : لقد استعمل المسلمون طاقة الرياح في إدارة الطواحين منذ القرن 14 هـ ، كما استعملت الطواحين الهوائية في أقطار كثيرة في ضخ المياه من الآبار الجوفية لري الأراضي وفي طحن الحبوب ، وكانت طواحين الهواء في هولندا والدنمارك ، ومنذ الحرب العالمية الثانية ازداد اهتمام الولايات المتحدة وروسيا وإنجلترا وألمانيا ومصر والهند وفرنسا .

ويمكن تعريف الرياح على إنها كتل من الهواء التي تتحرك في الغلاف الجوي نتيجة لتغيرات في الضغط الجوي والاختلاف في درجات الحرارة على الأرض. ويمكن تقسيم نظام الرياح إلى نوعين : نظام الرياح العالمي ونظام الرياح المحلي (4) وما يميز هذه الطاقة أن تقنياتها معروفة ومتطورة وتعمل مولداتها بصورة ذاتية ولا تحتاج إلى صيانة مستمرة أو وقود ولا تحرر غاز ثاني أكسيد الكربون (5). كما يميزها سرعة الانتشار وتركيب أبراج التوربينات في قواعد عالية ، كما أن تحرك وتغير الرياح المفاجئ يمكن التغلب عليه بإنشاء شبكات متطورة تخفف قابلية الرياح للتغير .

ولأن طاقة الرياح طاقة متقطعة تعتمد على عوامل عديدة متغيرة فإن

(1) وهيب عيسى الناصر ، حنان مبارك البوفلاس ، مصادر الطاقة النظيفة أداة ضرورية لحماية المحيط الحيوي العربي ، المنظمة العربية للثقافة والعلوم وإدارة برامج العلوم والبحث العلمي ، بدون سنة ن ، ص 07

(2) ذبيحي عقيلة ، مرجع سابق ، ص 130.

(3) <http://www.sela.hooxs.com>

نقلا عن : مجلة الطاقة والحياة ، العدد الرابع ، الربيع (مارس) 1995 ، مكتب المعلومات ودراسات الطاقة / اللجنة الوطنية للطاقة .

(4) وهيب عيسى الناصر ، مرجع سبق ذكره ، ص 22 .

(5) وكاع محمد ، هندسة الطاقات المتجددة والمستدامة ، مجلة فيلادلفيا الثقافية ، جامعة فيلادلفيا ، ص 118.

استغلالها يصبح اقتصاديا فقط اذا استطعنا تخزينها لوقت الحاجة ، وعلى الأخص نحتاج إلى أنظمة تخزين تتحمل الأجواء الصحراوية وتخدم المناطق النائية .

« إذا كان الهدف من استخدام طاقة الرياح ضخ المياه من الآبار ، فإنه من الممكن تخزينها على شكل طاقة وضع ، أي رفع المياه إلى خزان مرتفع يسمح بمرور المياه إلى خزان آخر منخفض للاستخدام المباشر عند الحاجة (1).

ولخزن الطاقة المولدة تستخدم بطاريات (رصاص - حامض) خصوصا للمناطق ذات الاستهلاك المنخفض ، كما توجد أنواع تقليدية من البطاريات مثل (النيكل - زنك) و (زنك - كلور) و (فلز - غاز) أصبح استخدامها على شكل تجاري وعملي .

3.3. الطاقة الكهرومائية : تعتبر المياه الساقطة مصدر ريع الإنتاج العالمي من الكهرباء ، وتنبع القوة المائية من التبخر وسقوط أمطار وجريان للمياه بواسطة حرارة الشمس وجذب الأرض . وباستخدام قوة سقوط المياه تحول السواقي والتوربينات هذا المصدر إلى طاقة كهربائية.

وهناك عدة أنواع من مصادر طاقة المياه يمكن تصنيفها على الشكل التالي:

1 - إنتاج الطاقة الكهرومائية من المحطات الكبيرة والصغيرة ، ويتم ذلك على الأغلب من بناء السدود في مجاري الأنهار.

2 - الطاقة الكهرومائية الناتجة من حركة المياه والأنهار وبدون استخدام السدود حيث توضع المحطات الصغيرة في مجاري الأنهار لتحريكها وتوفير التبريد لها.

3 - طاقة مياه البحار والمحيطات التي تنتج من الأمواج الحركية والتيارات السارية في البحار والمحيطات والبحار وكذلك الفرق في درجات الحرارة بين سطوح وأعماق المحيطات.

4 - الطاقة الأوزموزية وهي الناتجة عن الفرق في الملوحة بين البحار والأنهار .

5 - استغلال التغير في الفرق بين مستويات الماء على تغير المكان أي على خط العرض وعلى طبيعة الشاطئ ، من خلال عمليتي المد والجزر .

4.3. الطاقة النووية : بدأت كل من الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي وبريطانيا وفرنسا في تشغيل مفاعلات نووية لتوليد الكهرباء في منتصف الخمسينات من القرن الماضي.

(1) رأفت رمضان إسماعيل ، على جمعان الشكيل ، الطاقة المتجددة ، دار الشروق ، اليمن ، 1988 ص 106.

وهناك طريقتان للحصول على الطاقة من الذرة ، طريقة الانشطار النووي وطريقة الاندماج النووي . إن نواة ضخمة مثل نواة ذرة اليورانيوم يمكن أن تنشط إلى عدة أنوية متوسطة الحجم وتنطلق كمية عالية من الطاقة ويسمى هذا بالانشطار النووي . أما عندما تندمج درتان صغيرتان أو أكثر ليكونوا ذرة أكبر وتنطلق طاقة عالية فيسمى هذا التفاعل بالاندماج النووي (1) .

بالرغم من الدور الهام للطاقة النووية في إمداد العالم بالطاقة إلا أن استغلالها يصاحبه مجموعة من الأخطار لعل أهمها :

إن استعمال مثل هذه الطاقة تسبب في وجود تلوث إشعاعي في المياه (الأنهار الشواطئ ، ومياه الشرب) لينتقل إلى الأسماك والكائنات الحية ثم بطبيعة الحال إلى الإنسان . كما تنتقل إشعاعاته إلى التربة إثر خزن النفايات النووية وهو ما يسبب تلوث الخضار والفواكه ، ويتلوث الهواء من بعض الغازات التي تنطلق فيه مثل التريتيوم والكربتون .

يؤدي استعمال الطاقة النووية إلى ارتفاع في درجة حرارة الجو وبالتالي يمكن أن يحدث تغييرا في مناخ العالم ، ويؤثر ذلك على المحاصيل ، وارتفاع منسوب مياه البحار وعمر المدن الساحلية . كما أن ارتفاع حرارة الماء يؤدي إلى تناقص كمية الأكسجين المذاب في الماء مما يؤثر على حياة النباتات والحيوانات المائية . ويساعد على نمو الجراثيم مما يستهلك جزءا كبيرا من الأكسجين المتبقي من مسائل الاستدامة الرئيسية التي يمكن أن تؤثر في الخطط في الكثير من البلدان لأجل توسيع الطاقة النووية كطريقة للانتقال باتجاه مصدر أكثر استدامة للطاقة . تتضمن هذه المسائل توافر اليورانيوم كوقود طبيعي رئيسي للمحطات النووية ، بالإضافة إلى الأمان والانتشار النووي وتخزين النفايات النووية والجوانب المالية لإنتاج الطاقة النووية (2) .

3.5 . طاقة الكتلة الحيوية: يعتمد إنتاج الكتلة الحيوية في الأساس على

تحويل الكتلة الحيوية سواء كانت ممثلة في صورة حبوب ومحاصيل زراعية مثل الذرة وقصب السكر أو في صورة زيوت مثل زيت فول الصويا وزيت النخيل وشحوم حيوانية ، إلى إيثانول كحولي أو ديزل عضوي مما يعني إمكانية استخدامها في الإنارة

(1) نفس المرجع ، ص 157 .

(2) روبرت إيفانز ، شحن مستقبلنا بالطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة ، ترجمة فيصل حردان ، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت ، كانون الثاني / يناير 2011 ، ص 202 .

وتسيير المركبات وإدارة المولدات (1).

يعتمد حوالي 70 في المائة من السكان على الكتلة البيولوجية كالخشب، وبقايا محاصيل، وروث البهائم للاستخدامات المنزلية وخصوصا كوقود للطهي (2).

تكمن أهمية طاقة الكتلة الحيوية في أنها تأتي في المرتبة الرابعة بالنسبة لمصادر الطاقة في الوقت الحاضر، حيث تشكل ما نسبته 14% من احتياجات الطاقة في العالم، وتزداد أهمية هذه الطاقة في الدول النامية حيث ترتفع تلك النسبة إلى حوالي 35% من احتياجات الطاقة في تلك الدول، وخاصة في المناطق الريفية (3).

إن طرق تحويل الكتلة الحيوية إلى مصادر للطاقة هي متعددة منها الطرق لفيزيائية مثل التجفيف والتكثيف وضغط الحجوم، أو الطرق الحرارية مثل الحرق أو الأكسدة أو الطرق الكيميائية (مثل التخمر والتفاعلات اللاهوائية) وعمليات لتحويل تؤدي في النهاية إلى الحصول على مواد صلبة أو غازية وهذه إحدى أهم محاسن طاقة الكتلة الحيوية التي لا تتوفر في الطاقات الأخرى حيث ينتج الوقود الحيوي.

إلا أن العوائق التي تقف في طريق استخدام الوقود الحيوي تتعلق بمدى توافر الأراضي، وضرورة عدم التنافس مع الإنتاج الغذائي، والأسعار. فمخاوف الصناعات الأخرى من ارتفاع أسعار الحبوب والبذور الزيتية مثل الذرة والقمح والشعير والصويا واللفت بات لازما للاستعداد لحدود جديدة للأسعار.

6.3 . طاقة الحرارة الجوفية : يقصد بالطاقة الحرارية الأرضية الجوفية الحرارة المخزونة تحت سطح الأرض. إذ تخرج من جوف الأرض عن طريق النقل الحراري والينابيع الساخنة والبراكين الثائرة. ويمكن استغلالها بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية.

وقد أجريت أول تجربة لتوليد الكهرباء عن طريق بخار جوف الأرض، في إيطاليا عام 1904 بطاقة إنتاجية 280 ألف كيلووات (4).

وتتركز الاستخدامات الحالية للطاقة الجيوحرارية في توليد الطاقة

(1) موسى الفياض، عبير أبو رمان، المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي، الوقود الحيوي الآفاق والمخاطر والفرص، المملكة الأردنية الهاشمية، 2009، بدون صفحة، 2013/06/12. <http://www.basrahcity.net/conct/mailop.php>

(2) رأفت رمضان إسماعيل، مرجع سبق ذكره، ص 89.

(3) هاني عبيد، الإنسان والبيئة، منظومات الطاقة والبيئة والسكان، دار الشروق، عمان، 2000، ص 205. نقلا عن: محمد طالبي، محمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة - عرض تجربة ألمانيا - مجلة الباحث، عدد 06، 2008، ص 204.

(4) مخلفي أمينة، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، مجلة الباحث، عدد 09، 2011، جامعة ورقلة، الجزائر، ص 227.

الكهربائية سواء بواسطة البخار الجاف أو البخار الرطب أو استعمال الغازات العضوية. كما لها استخدامات غير كهربائية حيث تندرج في المسائل الطبية والزراعية والصناعية .

أما أهم المشاكل التي تواجه هذا النوع من المصادر فهي تتمثل في خطورة التعامل مع الحرارة المتسربة بعنف إلى سطح الأرض ، وتآكل الآلات والمعدات المستخدمة في الحفر ، للوصول إلى مكان الحرارة ، لا سيما إذا كانت الحرارة المتولدة في صورة ماء أو بخار رطب ، وأيضا قلة نسبة الطاقة المستفادة منها .

3 - 7- الطاقة المتولدة من الهيدروجين : إن الهيدروجين من أكثر العناصر تواجدا في الكون ، فنجد في فالشمس والنجوم والفضاء. ولكن على كوكب الأرض لا يوجد الهيدروجين كعنصر مستقل ، فهو يوجد في الهواء بنسبة صغيرة بينما يوجد بوفرة كبيرة متحدا مع الأكسجين في صورة مياه البحار والمحيطات والأنهار .

ويعتبر الهيدروجين بصفة عامة وقودا مثالياً ، سواء من حيث الجدوى التقنية والاقتصادية أو من حيث أثاره على البيئة ، حيث يعطى كيلوجرام واحد من الهيدروجين ثلاثة أضعاف الطاقة الناجمة عن نفس المقدار من البنزين. ويمكن توفير الهيدروجين من خلال التحلل الكهربائي للماء ، أو تحلل الماء حراريا بالتسخين المباشر لحوالي 3500 درجة مئوية أو أكثر ، أو من خلال تأثير الأشعة الشمسية مباشرة بصورة شبيهة بعملية التمثيل الضوئي للنباتات (1).

ثانيا :إمكانات الوطن العربي في مجال الطاقات المتجددة ومعوقات الاستفادة منها .

1 . مصادر الطاقة البديلة بالدول العربية : يتكون العالم العربي من اثني وعشرين دولة ، ولقد وصلت معدلات تزايد استهلاك الطاقة في هذه الدول إلى 4.7 في المائة في عام 2011. وتشير البيانات الأولية إلى أن إجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية قد قارب 11.4 مليون برميل نفط مكافئ يوميا (ب ن م ي) في عام 2011 (2) .

كما ازداد المتوسط العام لمعدل استهلاك الفرد من الطاقة في الدول العربية بمعدل 2.5 في المائة سنويا خلال الفترة 2007 - 2011 حيث ارتفع من 10.4 برميل مكافئ نفط (ب ن م ن) في عام 2007 إلى 11.5 ب ن م ن في عام 2011 (3) .

(1) نفس المرجع ، ص 229 .

(2) تقرير الأمين العام السنوي الثامن و الثلاثون 2011 ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) ، الكويت ، مايو 2012 ، ص 70 .

(3) نفس المرجع ، ص 75 .

ويمثل تنوع مصادر الطاقة وتحسين كفاءة إنتاجها واستخدامها وخفض الطلب عليها ضرورة قصوى للمنطقة العربية ، فمن المتوقع زيادة الطلب على الطاقة الأولية بنحو 53 في المائة حتى عام 2030 (1) .

ولقد وصلت في عام 2012 الطاقة الكهربائية المنتجة في الوطن العربي من الطاقات المتجددة إلى نسبة 3.78 في المائة (3.44 في المائة مولدات مائية و0.28 في المائة رياح و0.06 في المائة شمسي) (2).

وأوضح التقرير الصادر عن منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط (أوابك) أن الاستثمار في الطاقات المتجددة سيعرف نموا كبيرا خلال السنوات الخمس المقبلة في المنطقة العربية ، وفي عدد من الدول بين 2011 و2015 ستتجاوز 430 مليار دولار ، تركز خاصة في 5 دول ، هي الجزائر والسعودية والإمارات وقطر ومصر (3).

وفيما يلي نبذة عن مشاريع الطاقة المتجددة القائمة في المنطقة العربية :

1 - 1. طاقة الكتلة الحيوية في المنطقة العربية : بشأن الطاقة المتجددة

التقليدية (استعمال مواد الكتلة الحية مثل مخلفات المحاصيل ، والخشب ، وروث الحيوانات) فإن استعمالاتها محدودة في الوطن العربي وتقتصر على الطبقات الريفية الفقيرة في بعض الدول العربية محدودة الدخل وخاصة في إفريقيا (الريف السوداني ، والصومال ، وموريتانيا وكذلك الريف المغربي) وهي قليلة الاستعمال في الدول العربية في آسيا (باستثناء الريف اليمني) (4).

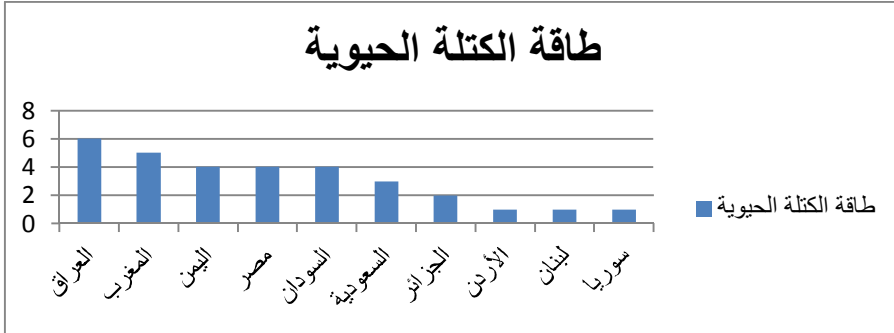
وتستعمل الطاقة المتجددة التقليدية في الريف العربي لغايات الطبخ والتدفئة ، إلا أن قيمتها آخذة بالتراجع نظرا للتقدم في استعمال غاز النفط المسال. وبالتالي فإن قيمة الطاقة المتجددة التقليدية كمصدر رئيسي للطاقة في الدول العربية قد تراجعت جدا .

والشكل التالي يوضح موارد طاقة الكتلة الحيوية بالدول العربية لعام 2008

- (1) التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2011 الفصل الثاني عشر : التعاون العربي في مجال الطاقة المتجددة صندوق النقد العربي ، أبوظبي - دولة الإمارات العربية المتحدة ، 2011 ، ص226.
- (2) النشرة الإحصائية ، الاتحاد العربي للكهرباء ، 2012 .
- (3) تقرير الأمين العام السنوي الثامن والثلاثون 2011 ، مرجع سبق ذكره ، ص172.
- (4) هشام الخطيب ، مصادر الطاقة المتجددة : التطورات التقنية والاقتصادية (عربيا وعالميا) ، مؤتمر الطاقة العربي الثامن ، المملكة الأردنية الهاشمية ، يناير 2006 ، ص03.

الشكل 01 : موارد طاقة الكتلة الحيوية بالدول العربية لعام 2008.

الوحدة : مليون طن م.م/سنة



المصدر : التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2011 ، الفصل الثاني عشر : التعاون العربي في مجال الطاقة المتجددة ، صندوق النقد العربي ، أبو ظبي - دولة الإمارات العربية المتحدة ، 2011 ، ص 233.

1-2. الطاقة الشمسية والعالم العربي : وتشارك الطاقة الشمسية بأجمالي

قدرات مركبة 151 م.و ، تأتي مصر في طليعة الدول العربية بإنتاج نحو 140 م.و وتليها الإمارات بإنتاج نحو 10 م.و ليصل الإنتاج في فلسطين نحو 0.6 م.و ، وتأتي السعودية في المرتبة الأخيرة بنحو 0.5 م.و. والطاقة الكهربائية المنتجة (ج.و.س) من الطاقة الشمسية في بعض الدول العربية في عام 2012، حيث تقدر بفلسطين بـ 1.0 ج.و.س ، أما في مصر فمقدرة بـ 479 ج.و.س (1).

إن البلاد العربية غنية جدا بمصادر الطاقة الشمسية ، إلا أن استغلالها لا تزال محدودة نتيجة لبطء تطوير التكنولوجيا المتعلقة بها . وناتج بصورة رئيسية عن توفر الوقود الأحفوري بكميات كبيرة وبأسعار مدعومة في كثير من الحالات في جميع الدول العربية مما لا يدع لأي تطوير جدي اقتصادي للطاقة الشمسية.

تقع معظم الدول العربية على الحزام الشمسي ، حيث تتمتع الدول العربية بمعدلات مرتفعة من الإشعاع الشمسي الكلي تتراوح بين 4 إلى 8 ك.و.س/م²/يوم كما تتراوح كثافة الإشعاع الشمسي المباشر بين 1700 إلى 2800 ك.و.س/م²/سنة مع غطاء سحب منخفض يتراوح بين 10 في المائة إلى 20 في المائة على مدار العام وهي معدلات ممتازة وقابلة للاستخدام بشكل فعال مع التقنيات الشمسية المتوافرة حاليا (2) .

إن القدرات الكامنة في العالم العربي لإنتاج الطاقة الشمسية كبيرة . وتهيئ هذه الظروف المناخية العالم العربي لاستخدام نوعين رئيسيين من تكنولوجيا

(1) النشرة الإحصائية 2012 ، مرجع سبق ذكره .

(2) التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2011 ، مرجع سبق ذكره ، ص 229.

الطاقة الشمسية ، وهما الخلايا الكهروضوئية (PV) ، والطاقة الشمسية المركزة (CSP) (1) .

وتكون الخلايا الكهروضوئية ملائمة لإنتاج كميات طاقة محدودة في المناطق الريفية ، أما المدن ذات الكثافة السكانية والأنشطة الاقتصادية ، فتحتاج إلى الطاقة الشمسية المركزة . وعلى صعيد الدول فرادى ، توجد ست دول عربية وهي البحرين ، السعودية ، السودان ، الصومال ، الكويت ومصر يزيد فيها الإشعاع الشمسي الكلي عن 8 ك.و.س/م²/يوم ، في حين لا ينخفض الحد الأدنى للإشعاع الشمسي عن 5 ك.و.س/م²/يوم إلا في ثلاث دول فقط ، هي جيبوتي ، فلسطين ، لبنان ، مما يعني أن إمكانيات الدول العربية المتاحة لإنتاج الطاقة الشمسية مرتفعة بكل المقاييس (2) .

وتشارك الطاقة الشمسية بأجمالي قدرات مركبة 151 م.و ، تأتي مصر في طليعة الدول العربية بإنتاج نحو 140 م. و ، وتليها الإمارات بإنتاج نحو 10 م. و ، ليصل الإنتاج في فلسطين نحو 0.6 م. و ، وتأتي السعودية في المرتبة الأخيرة بنحو 0.5 م.و (3) .

ومن ضمن المشاريع الجديدة في عدد من الدول العربية ، والتي تعتمد على الطاقة الشمسية نذكر : (4)

- فقد قامت شركة أبوظبي لطاقة المستقبل «مصدر» في دولة الإمارات العربية المتحدة بالاستثمار في إنتاج وحدات عالية الكفاءة لإنتاج الكهرباء من الخلايا الشمسية .

- وأعلن الأردن عن المرحلة الأولى من مشروع لإنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية لإنتاج حوالي 100 م.و

- ويهدف المخطط الشمسي التونسي إلى إنجاز 40 مشروعاً في إطار شراكة القطاعين العام والخاص للفترة 2010 - 2016 .

- وفي الجزائر تم البدء في تنفيذ محطة شمسية حرارية ذات طاقة إنتاجية تبلغ 150 م.و. باستثمارات 315 مليون يورو.

- ويقوم المركز الفلسطيني لأبحاث الطاقة والبيئة بوضع خطة عمل

(1) باتر محمد علي وردم ، الطاقة المتجددة في العالم العربي ، مجلة آفاق المستقبل ، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية ، العدد 11 ، يوليو / أغسطس 2011 ، ص 35.

(2) التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2011 ، مرجع سبق ذكره ، ص 230.

(3) النشرة الإحصائية 2012 ، مرجع سبق ذكره .

(4) التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2011 ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ، 229 - 232.

خمسية تقضي إلى رفع مساهمة الطاقة المتجددة في ميزان الطاقة لتصل إلى 20 في المائة من خلال استخدام الطاقة الشمسية الحرارية .

- أما في الكويت ، فقد تم الانتهاء من دراسة جدوى اقتصادية فنية لإنشاء محطة شمسية حرارية بسعة 280 م. و.

- وفي لبنان ، نظم المركز اللبناني لحفظ الطاقة المؤتمر التأسيسي الأول الذي صدر عنه إعلان بيروت حول الخطة الشمسية الوطنية واستقبال حوالي ثلاثين مشروعا ، كما يوجد مشروع (سيلدرو) .

- وفي ليبيا ، تم إنشاء محطة شمسية حرارية بقدرة 60 م. و. كما تهدف الخطة الليبية إلى زيادة مساهمة الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء إلى تنفيذ حوالي 1000 م. و. ومن محطات الطاقة الشمسية (PV) ، و 1200 م. و. من محطات الطاقة الشمسية المركزة (CSP) ، وتنفيذ محطة بقدرة إجمالية 300 م. و. وخلال الفترة (2010-2015).

- وفي مصر ، بدء الدخول في نظم إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية بقدرة 140 م ، وتنفيذ محطة شمسية بقدرة إجمالية 100 م. و. وخلال الخطة الخمسية (2012-2017) .

- وفي المغرب ، أعلن عن البدء في أكبر مشروع للربط الكهربائي عبر الطاقة الشمسية ، تبلغ القدرة الإنتاجية 2000 م. و. بحلول 2020 .

1-3 . طاقة الرياح في الدول العربية : تتركز مشاريع إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح في الوطن العربي في الدول الواقعة شمال القارة الإفريقية ، وبلغت مساهمة مزارع الرياح نحو 0.32 في المائة من إجمالي قدرات إنتاج الطاقة الكهربائية في الوطن العربي في عام 2009 وهي مساهمة صغيرة ومحدودة (1).

وتشارك طاقة الرياح حسب النشرة الإحصائية للاتحاد العربي للكهرباء لسنة 2012 بأجمالي قدرات مركبة بـ 958 م. و ، تأتي مصر في طليعة الدول العربية بإنتاج نحو 547 م. و ، والمغرب بقدرة 255 م. و ، وتونس بقدرة 155 م. و ، وتأتي الأردن في المرتبة الأخيرة بنحو 1.4 م. و. وفيما يتعلق بالطاقة الكهربائية المنتجة لعام 2012 فتقدر في الأردن 3 ج. و. س ، وفي تونس فمقدرة بـ 196 ج. و. س ، وفي مصر فمحددة بـ 1525 ج. و. س ، وفي المغرب تقدر بـ 728 ج. و. س (2).

(1) التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2011 ، مرجع سبق ذكره ، ص 228.

(2) النشرة الإحصائية 2012 ، مرجع سبق ذكره .

وقد اتخذت العديد من الدول العربية عدة خطوات إيجابية تعتمد على تبني خطط وأهداف استراتيجية لزيادة الاعتماد على طاقة الرياح نذكر منها : (1)

- فتتضمن خطة الأردن بناء محطات لاستخدام طاقة الرياح لإنتاج الكهرباء باستطاعة إجمالية تصل إلى نحو 300 م. وبحلول العام 2015 ومضاعفة هذا الرقم في عام 2020 .

- وتتنهج دولة الإمارات إلى الاستثمار بشكل كبير ومكثف في طاقة الرياح في العديد من الدول العربية والأجنبية .

- كما بدأت السعودية في إعداد دراستي جدوى لإنشاء مزرعتي رياح الأولى بمدينة ينبع بقدرة تتراوح بين 20 إلى 40 م.و والأخرى بمدينة ظلم بقدرة تصل إلى 10 م . و .

- بالإضافة إلى أن العديد من الدول العربية مثل السودان وسوريا واليمن مهمة بتطوير قدراتها في هذا المجال .

- وتنوي تونس إشراك القطاع الخاص في إنشاء توربينات الرياح لإنتاج وبيع الطاقة إلى الشركة الوطنية الكهربائية .

- وفي لبنان أنجزت دراسة أطلس الرياح ، والتي تقضي بإنتاج ما بين 60 إلى 100 ميغاواط خلال 3 سنوات .

- بلغ إجمالي طاقة الرياح المركبة في مصر 550 ميغاواط في عام 2010 بزيادة 120 ميغاواط عن العام السابق .

- وفي المغرب يتم التخطيط لجعل نسبة الطاقة الكهربائية المنتجة من طاقة الرياح تعادل خمسة بالمائة من مجمل الطاقة الكهربائية المستخدمة لعام 2010 بإضافة 600 م.و من توربينات الرياح .

- وتهدف خطة ليبيا إلى مساهمة طاقة الرياح في إنتاج الكهرباء بتنفيذ حوالي 1750 م.و. من محطات طاقة الرياح وسيتم تنفيذها الفترة (2010 - 2014) .

- كما أضافت تونس 60 ميغاواط عام 2010 لتصل طاقة الرياح المركبة فيها إلى 114 ميغاواط.

1- 4 - الطاقة النووية في المنطقة العربية : ينظر الكثير من الدول في إمكان استخدام الطاقة النووية في معامل الكهرباء . ويعكس الخيار الحاجة إلى توليد الطاقة

(1) تقرير الأمين العام السنوي الثامن و الثلاثون 2011 ، مرجع سبق ذكره ، ص 174.

على نطاق واسع خصوصاً لأهمية استخدامها في إزالة ملوحة المياه ، وهي حاجة أساسية في الدول العربية . كما يعكس هذا الخيار ما تتمتع به الطاقة النووية من خصائص لناحية خفض انبعاثات الكربون . لكن التبعات الجيوسياسية المرتبطة بتطوير برامج نووية مدنية هي مهمة جداً في منطقة ينعدم فيها الاستقرار السياسي . ويترتب على كلفة الاستثمار الأولية وعلى الفترة الطويلة التي يستغرقها سن التشريعات والأنظمة والنقص في الدراية التكنولوجية المحلية ، تأخير في تطوير المنشآت في المنطقة (1) .

ومنحت الإمارات العربية المتحدة رخصة إنشاء معمل نووي ينتج 1000 ميغاواط بحلول عام 2017 . وفي المملكة العربية السعودية ، لا يزال التحضير لوضع أطر العمل القانونية والتنظيمية لإنشاء « مدينة الملك عبد الله » للطاقة النووية ، وفي الأردن إنشاء معمل طاقة نووية قدرته 1000 ميغاواط بحلول عام 2020 . وأعلنت مصر عن نيتها لإنشاء أربعة معامل طاقة نووية بحلول عام 2025 . ويشكل الخيار النووي جزءاً من استراتيجية المغرب في احتمال استخراج اليورانيوم من احتياط الفوسفات . ووقعت الكويت وفرنسا اتفاقية تعاون تتعلق بالاستعمال السلمي للطاقة النووية .

1 - 5 . طاقة الكتلة الحيوية في الدول العربية : تستخدم طاقة الكتلة الحيوية

في كافة الدول العربية وخاصة في المناطق النائية بشكل بدائي في مجال الطبخ والتدفئة ، إلا أن هذه المصادر محدودة نسبياً نظراً لطبيعة معظم الأراضي شبه الجافة ، وتعتبر المخلفات الزراعية والأخشاب ومخلفات الحيوانات المصدر الرئيسي للكتلة الحيوية (2) .

ويمكن تقدير الطاقة المتاحة عن حرق مخلفات الأشجار والنباتات في دول العالم النامي أو الدول الأقل نمواً في حدود 11.2 من الطاقة المستهلكة على المستوى العالمي (3) .

وعلى مستوى الدول العربية نجد مثل هذا المصدر في بعض الدول كجيبوتي ، الجزائر ، اليمن ، المغرب والسعودية وبصورة أقل في الأردن ، مصر والسودان وتونس .

ومن ضمن المشاريع الجديدة والتي تعتمد على طاقة الوقود الحيوي نذكر

-
- (1) مشروع بحث : استخدام الطاقات المتجددة في دول الخليج ، و وزارة الطاقة - شؤون الكهرباء ، إدارة الكهرباء و مياه التحلية ، الإمارات العربية المتحدة ، ص 03 .
 (2) تقرير الأمين العام السنوي الثامن و الثلاثون 2011 ، مرجع سبق ذكره ، ص 178 .
 (3) التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2011 ، مرجع سبق ذكره ، ص 233 .

بعض منها : (1)

- الريف اللبناني يستخدم حالياً نحو 60 ألف طن من الأخشاب سنوياً تعطي عند حرقها طاقة تعادل 5 كيلواط لكل كلغ واحد ، إذا كان الخشب يابساً و 2 كيلواط لكل كلغ واحد إذا كان الخشب أخضر .

- أما في مصر فقد تم إنشاء عدد من مشاريع معالجة المخلفات الصلبة للصرف الصحي بقدرات وصلت 1100 طن/ اليوم . أما نظم حرق مخلفات المستنقعات فقد بات جدواها مناسب (450- 1000 كجم / ساعة) .

- قامت السودان بإنشاء مصنع لضغط قشر الفول واستعماله بديلاً للحطب بطاقة قدرها حوالي 2.4 طن في الساعة . مشروعات لإنتاج الإيثانول من النفايات الزراعية .

- أما في اليمن فهناك مشروع تنفيذ 32 وحدة للغاز البيولوجي بالتعاون مع الإسكوا حيث يتم أنتاج هذا الغاز من المخلفات في الريف .

- وفي المغرب حيث توفر الكتلة الحيوية نحو ثلث الطلب على الطاقة الأولية .

1- 6 - طاقة الحرارة الجوفية في الدول العربية : لا تزال مصادر الطاقة الجوفية

المكتشفة في الدول العربية محدودة ، كما أن عمليات البحث الجيولوجي لم تستكمل بعد ، ومع ذلك فإن هناك إمكانيات محدودة في كل من مصر والأردن واليمن وسورية والسعودية والمغرب وتونس والجزائر لم يتم استغلالها حتى الآن (2) .

1- 7 - الطاقة الكهرومائية في الدول العربية : تعتبر الطاقة المائية أكبر منتج

للكهرباء كمصدر من مصادر الطاقة المتجددة من حيث الاستطاعة المركبة وتعتبر تقنياتها من أكثر تقنيات الطاقة المتجددة المناسبة لربطها مع الشبكات الكهربائية القومية في مختلف دول العالم التي تمتلك مصادر مائية والأكثر تطوراً ، ويمكن النظر إليها في الميزان الطاقوي أقرب إلى المصادر التقليدية حيث بدأ استخدامها منذ أكثر من مائة عام .

تستغل العديد من الدول العربية مصادر المياه المتوفرة لديها في توليد الطاقة الكهربائية ، ومنها مصر والعراق والمغرب والسودان وسورية ، وغيرها من الدول العربية (3) .

(1) وهيب عيسى الناصر ، مصادر الطاقة النظيفة أداة ضرورية لحماية المحيط الحيوي العربي ، مرجع سابق ، ص ص 43 ، 44 .

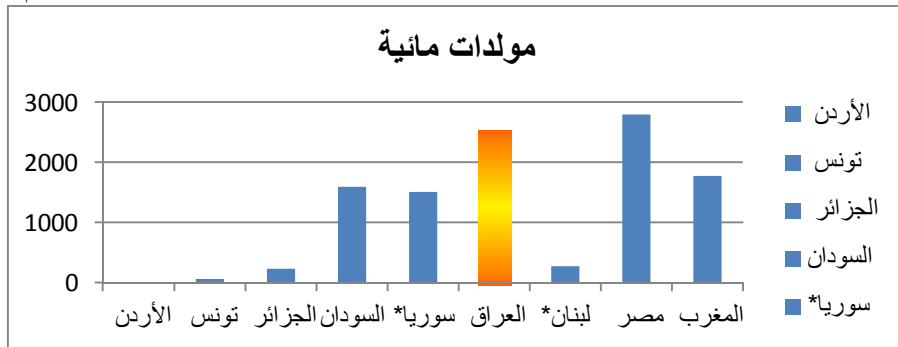
(2) تقرير الأمين العام السنوي الثامن و الثلاثون 2011 ، مرجع سبق ذكره ، ص 177 .

(3) نفس المرجع ، ص 172 .

وتشارك الطاقة المائية بأجمالي قدرات مركبة 10762 م.و ، لتمثل 8 في المائة من القدرات المركبة لإنتاج الكهرباء في عام 2012 بالدول العربية ، تأتي مصر في طليعة الدول العربية بإنتاج نحو 2800 م.و ، العراق بقدرة 2.513 م.و ، المغرب بقدرة 1.770 م.و ، والسودان بقدرة 1.593 م.و ، وسوريا بقدرة 1.505 م.و (أرقام 2011) ، ولبنان بقدرة 275 م.و (أرقام 2011) ، والجزائر بقدرة 228 م.و ، وتونس بقدرة 66 م.و ، وتأتي الأردن في المرتبة الأخيرة بنحو 12 م.و⁽¹⁾.

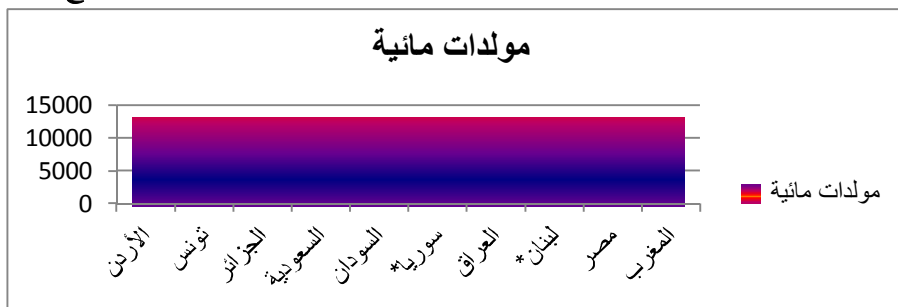
ويبين الشكل 02، القدرات المركبة للطاقة الكهرومائية ، ويبين الشكل 03 الطاقة الكهربائية المنتجة (ج.و.س) لدول عربية حسب بيانات العدد الواحد والعشرين من النشرة الإحصائية للاتحاد العربي للكهرباء في عام 2012 .

الشكل 02: القدرات المركبة من الطاقة الكهرومائية في بعض الدول العربية في عام 2012.
الوحدة : م.و.



المصدر : من إعدادي وبالإستعانة ببيانات العدد الواحد والعشرين من النشرة الإحصائية للاتحاد العربي للكهرباء لسنة 2012 .

الشكل 03: الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الكهرومائية في بعض الدول العربية في عام 2012.
الوحدة : ج.و.س



المصدر : من إعدادي وبالإستعانة ببيانات العدد الواحد والعشرين من النشرة الإحصائية للاتحاد العربي للكهرباء لسنة 2012 .

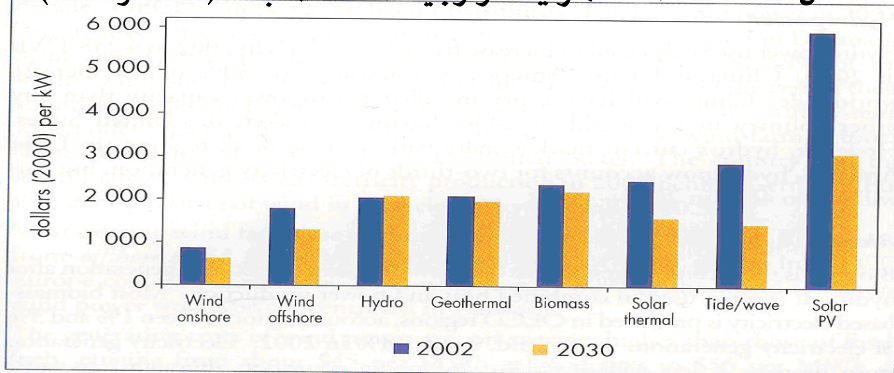
(1) النشرة الإحصائية 2012 ، مرجع سبق ذكره .

2. تنافسية تكلفة الطاقة المتجددة حالياً ومستقبلياً :

تختلف مقارنة تكلفة الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة بحسب التكنولوجيا المستخدمة فهي أقل مما عليه في حالة طاقة الرياح (حوالي \$1000 لكا كيلوات) وأعلى ما يمكن في حالة الخلية الضوئية الشمسية PV Solar حيث تصل حالياً إلى أكثر من حوالي \$5000 لكل كيلوات . إن هذه التكلفة مرتفعة جداً عند مقارنتها مع التكلفة الاقتصادية للاستثمار في أساليب توليد الكهرباء بالطرق التقليدية. إلا أن تكلفة التشغيل في الطاقة المتجددة هي زهيدة للغاية لعدم وجود تكلفة للوقود .

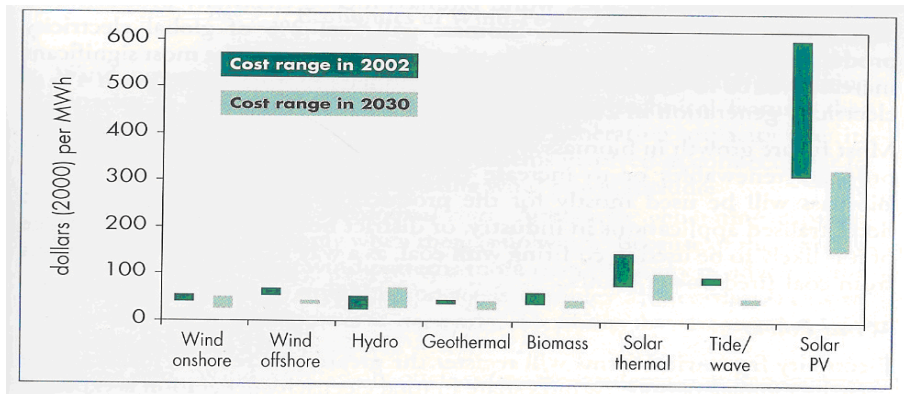
إن الشككين التاليين يوضحان تكلفة الاستثمار وتكلفة الإنتاج من الطاقة المتجددة بمختلف التكنولوجيات كما هي حالياً وكما يتوقع أن تكون عليه عام 2030.

الشكل 04 : كلف الاستثمار في تكنولوجيات الطاقة المتجددة (2002 و 2030)



المصدر: (2004) World Energy Outlook ، نقلا عن: هشام الخطيب ، مصادر الطاقة المتجددة : التطورات التقنية والاقتصادية (عربيا وعالميا) ، المملكة الأردنية الهاشمية ، أيار 2006 ، ص 14.

الشكل 05 : نطاق كلف الإنتاج من مصادر الطاقة المتجددة (2002 و 2030)



المصدر: (2004) World Energy Outlook ، نقلا عن: هشام الخطيب ، مصادر الطاقة المتجددة : التطورات التقنية والاقتصادية (عربيا وعالميا) ، المملكة الأردنية الهاشمية ، أيار 2006 ، ص 15.

4 - العوائق التي تحول دون استغلال مصادر الطاقة المتجددة : على رغم القرارات التي اتخذتها الدول العربية لاعتماد استراتيجية طاقة أكثر استدامة ، هناك عوائق يجب التصدي لها لتحقيق تقدم . لذلك يجب تذكيل عدد من العوائق لترويج الطاقة المستدامة في البلدان العربية . وهناك مجموعة من العوائق التي غالبا ما تضع حلول الطاقة الخضراء في خانة الخسارة الاقتصادية أو التنظيمية أو المؤسسة بالمقارنة من أشكال الطاقة الأحفورية . الوضع في المنطقة العربية ليس استثناء . ويمكن تصنيف هذه العوائق على النحو التالي : (1)

العوائق السياسية : تشمل العوائق السياسية التي تحول دون تعزيز كفاءة الطاقة وأشكال الطاقة المتجددة ما يأتي :

1. انعدام الإرادة السياسية أو ضعفها على مستوى الحكومات الشركات .
2. الافتقار إلى سياسة طاقة وطنية ذات أهداف ومهام محددة لتعزيز كفاءة الطاقة أو الطاقة المتجددة . وقد أعلنت 9 بلدان عربية فقط عن هذه الأهداف حتى الآن .
3. ضعف الأطر القانونية والمؤسسية ، ولدى بلدان عربية قليلة اطار تشريعي متطور بشكل جيد لتعزيز كفاءة الطاقة وتكنولوجيات الطاقة المتجددة . ولدى الجزائر فقط اطار تعرفات تغذية لتعزيز موارد الطاقة المتجددة .
4. بطء وعدم اكمال عملية تحرير أسواق الطاقة والكهرباء ففي معظم البلدان العربية ما زالت الاحتكارات الحكومية تهيمن على أسواق الطاقة . والوصل بالشبكة والوصول إليها لا يتوافران بالتساوي لتكنولوجيات مصادر الطاقة المتجددة
5. ضعف برامج الأبحاث والتطوير المحلية ومصرفيات الأبحاث والتطوير التي تتكبدتها الحكومات الشركات منخفضة ، ومؤسسات أبحاث الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في البلدان العربية ينقصها التمويل إلى أبعد الحدود .

العوائق السوقية : تعتري أسواق كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في البلدان العربية الفوضى نتيجة عدد من العوامل التي تشمل ما يأتي :

1. ضعف القدرة على إدارة ونشر المعلومات حول الفرص السوقية لتكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة . ووسطاء الأسواق ، مثل اتحادات الصناعات ، نادرون .

(1) إبراهيم عبد الجليل وآخرون ، الفصل الثالث: الطاقة ، البيئة العربية 4 : الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير ، التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد) (AFED) ، بيروت - لبنان ، تشرين الأول (أكتوبر) 2011 ، ص 90 - 92.

2. انخفاض مستوى وعي المستهلكين يؤدي إلى طلب منخفض في الأسواق . وكان هناك شك واسع الانتشار حول أداء وموثوقية تكنولوجيات الطاقة المتجددة نتيجة إخفاقات التكنولوجيات الماضية أو ضعف أداء المنتجات أو نقص المعلومات .

3. انعدام المقاييس الوطنية والاختبارات وبرامج إصدار الشهادات التي أدت إلى تركيبات رديئة النوعية تسببت بتشكيلة من المشاكل التقنية وأوقعت المستهلكين في الفوضى . فعلى سبيل المثال ، أدى انعدام المقاييس الوطنية والاختبارات وبرامج إصدار الشهادات لسخانات المياه الشمسية في مصر إلى تركيبات لمنتجات رديئة النوعية تسببت بمجموعة من المشاكل التقنية . وهذا تسبب بفهم سلبي واسع الانتشار لدى المستهلكين ، ومشاكل مالية حادة للمصنعين المحليين .

4. ضعف قدرة التجميع والتصنيع المحلي والتوزيع والتركيب والصيانة في مجال تكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة . وقد طورت بلدان قليلة ، مثل مصر ، قدرة محلية في هذه القطاعات . وهذا جعل البلدان تعتمد أكثر على النظم المستوردة العالية الكلفة ، مما أدى إلى انخفاض مستويات النفاذ إلى الأسواق نتيجة ضعف القدرة الشرائية .

5. انعدام برامج التعليم والتدريب لمحترفي كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة على جميع المستويات . ونادرا ما يتم إدخال الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في المناهج التعليمية أوفي مؤسسات التدريب المهني .

6. عدم توافر التسليف وانعدام برامج التمويل الملائمة . فقد يفقد المستهلكون أو مطورو المشاريع الوصول إلى التسليف لشراء الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة أو الاستثمار فيهما بسبب ضعف الجدارة الائتمانية أو الفوضى التي تعترى أسواق الرساميل . هذا صحيح أيضا في المناطق الريفية حيث التمويل بالوساطة أو «التسليف الجزئي» غائب . لقد تغلب لبنان والمغرب وتونس على هذه العوائق باعتماد برامج تمويل مبدعة .

7. تخصيص الإعانات المالية على نحو سيئ ادخل الفوضى إلى السوق ، فيما هو يفعل القليل لمساعدة الفقراء . وقد أدت الإعانات المالية دورا حاسما في تنمية المناطق الريفية وفي زيادة قدرة الفقراء على الوصول إلى خدمات الطاقة العصرية . إن عدد الأشخاص الذين هم تحت خط الفقر في المنطقة مرتفع ، خصوصا في بعض البلدان ذات الدخل المنخفض لكل فرد .

لذلك ، فإن إزالة الدعم عن الطاقة قد يؤدي إلى تأثيرات اجتماعية سلبية . لكن نظم الدعم غير الكفؤ تنفع الأغنياء أكثر مما تنفع الفقراء . وإصلاح الدعم

ضروري لتشجيع حلول الطاقة الخضراء . الأردن والغرب تمكنا بنجاح من أن يستبعدا تدريجيا وبشكل سلس دعمهما للطاقة . وهناك حاجة إلى إصلاحات سياسية ضمانا لوصول الدعم إلى السكان المستهدفين .

العوائق الاقتصادية : اقتصاديا ، غالبا ما تواجه تكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة منافسة غير عادلة في السوق نتيجة عوائق اقتصادية . وهذه تشمل ما يأتي :

1. الدعم الحكومي الكبير لصناعة النفط والغاز يجعل من الصعب على التكنولوجيات الجديدة أو الوسيطة ، مثل المنتجات والخدمات المتعلقة بكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة ، أن تحقق معدلات عالية من الانتشار في السوق .

2. الرسوم الجمركية المرتفعة المفروضة على تكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة تضيف إلى التكاليف الرأسمالية الأولية المرتفعة ، مما يعيق الجدوى الاقتصادية . على سبيل المثال ، شكلت الرسوم الجمركية عائقا رئيسيا لنشر المصابيح الفلورية المدمجة في مصر حتى تم استبعادها في الآونة الأخيرة . وقد أثبت تشجيع التصنيع المحلي لهذه المنتجات أنه سياسة سليمة لتخفيض التكاليف الأولية .

3. يتم تجاهل التكاليف الخارجية لاستعمال الوقود الأحفوري بالمقارنة مع تكنولوجيات الطاقة النظيفة . ويتوافق الاعتماد الكبير على النفط والغاز مع تدهور بيئي ونتائج سلبية تتعلق بالصحة العامة وانعدام أمن الطاقة وتقلبات الأسعار العالمية ، وهذه جميعا تفرض تكاليف اقتصادية على موازنات الحكومات العربية . والتأثيرات البيئية لاعتماد الوقود الأحفوري غالبا ما تتسبب بتكاليف تتعلق بالصحة العامة (أي خسارة الإنتاجية بسبب المرض وتكاليف الاستشفاء) ، وتراجع في الغابات ومصائد الأسماك ، وأخيرا خسائر في البنى التحتية ترتبط بتغير المناخ .

5. الخيارات المتباعدة لتوجه الدول العربية نحو الطاقة المتجددة :

يمكن القول أن هناك ثلاث مقاربات للتوجه نحو الطاقة المتجددة في العالم العربي باختلاف الخصائص الاقتصادية والتنمية لدى الدول .

بدأ الاهتمام الجدي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية بالتحول التدريجي نحو الطاقة المتجددة يظهر من خلال مشروعات وبرامج ريادية ونموذجية لتوطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة ، وبدعم حكومي وشركات مع مؤسسات دولية . وتبدو الخطوات التي اتخذتها دولة الامارات العربية المتحدة من

خلال مشروع مدينة مصدر تجربة متميزة في بناء القدرات الوطنية والاقليمية في مجال الطاقة المتجددة .

وهناك المقاربة التي تتبعها الدول العربية متوسطة النمو ، مثل الأردن ومصر وسوريا ولبنان وتونس والمغرب والجزائر ، في محاولة إحداث تحول تدريجي على المستويين السياسي والتشريعي لتطوير حوافز اقتصادية وظروف استثمارية ملائمة لدعم الطاقة المتجددة . وقد ركزت هذه الدول على تحسين البيئة التشريعية والموارد البشرية الملائمة للاستثمار الأجنبي في مشروعات الطاقة المتجددة من خلال أسلوب البناء والتشغيل والتحويل (BOT) ، أي السماح للقطاع الخاص بتشيد مشروعات الطاقة من موارده الخاصة ، على أن يتولى تشغيل هذه الشركات وإدارتها لمدة امتياز معينة ، والسماح له ببيع الفائض من إنتاج الطاقة الكهربائية للشبكة الوطنية بأسعار مناسبة للمستثمر والمستهلك معا . أما في الدول ذات التنمية الأقل مثل اليمن والسودان وجيبوتي وموريتانيا ، فإن تركيز الجهود على استخدام الطاقة المتجددة كان في توفير مصادر الطاقة للمناطق الريفية غير المخدومة بشبكات الكهرباء ، وذلك اعتمادا على تمويل من منظمات دولية معنية بقضايا البيئة والتنمية المستدامة . خاصة ضمن صناديق مكافحة تغير المناخ والتحول نحو الطاقة النظيفة (1).

ثالثا: الإطار العام للاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة 2030.2010 :

1 - هدف ومراحل تطبيق الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة:

تستهدف الاستراتيجية صياغة رؤية مستقبلية للوطن العربي في مجال الطاقة المتجددة ، من خلال زيادة نسبة مساهمة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة . كما تدعو القائمين على أمور تخطيط الطاقة في كل بلد مراعاة تكامل التخطيط لنظم الإمداد بالطاقة . ومن خلال ذلك يمكن توضيح المراحل المسطرة لتفعيل الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة: (2)

المرحلة الأولى : منظومة الطاقة المتجددة في الفترة 2010 - 2020 : يتوقع أن تصل نسبة مشاركة الطاقات المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية خلال هذه الفترة

(1) باتر محمد علي وردم ، مرجع سبق ذكره ، ص 35.

(2) التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2011 ، مرجع سبق ذكره ، ص 239.

إلى 5.1 في المائة حيث تكون النسبة الأكبر من طاقة الرياح تليها الطاقة المائية ثم مشاركات صغيرة من الطاقة الشمسية والكتلة الحيوية ، ولكن هذا لا يمنع من وجود استخدامات أخرى للطاقة المتجددة مثل استخدام الطاقة الشمسية لأغراض تسخين المياه سواء في القطاعات الصناعية أو المنزلية .

المرحلة الثانية : منظومة الطاقة المتجددة في الفترة 2020 - 2030: يتوقع خلال المرحلة الثانية للاستراتيجية أن تصل مشاركة مصادر الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية إلى 2.3 في المائة ، ويرجع الانخفاض في مشاركة هذه البدائل إلى ارتفاع مشاركة مصادر الطاقة من الوقود الأحفوري ، وعدم تضمين أهداف استراتيجية للدول العربية حتى عام 2030 إلا لثلاث دول فقط (ليبيا ، سوريا ، والإمارات) ، ونظرا إلى أن الدول العربية التي أعلنت أهداف حتى عام 2020 سوف يكون من الأحرى أن تعلن عن أهداف أخرى حتى عام 2030 ، فقد تم إجراء بدائل للأهداف المتوقعة بحلول عام 2030 على النحو التالي :

البديل الأدنى : طبقا لما أعلنته الدول العربية ينتظر أن تكون مساهمة الطاقة الكهربائية المنتجة من المصادر المتجددة 2.3 في المائة.

البديل المتوسط: يعتمد هذا البديل على فرضية تنامي حاجة الدول العربية لمصادر الطاقة المتجددة ، إما لرغبة في تنويع مصادر الطاقة أو لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وبالتالي التقليل من الأثر البيئي ، وعليه فإن معدل النمو في الاعتماد على الطاقة المتجددة خلال الفترة من 2010 حتى 2020 سوف يسرى خلال العشر سنوات التالية وهو ما سيؤدي إلى أن ترتفع نسبة مساهمة المصادر المتجددة بحلول عام 2030 إلى 4.7 في المائة من إجمالي الطاقة المنتجة .

البديل المرتفع : يستند هذا البديل على مضاعفة النسبة التي أعلنتها الدول العربية كأهداف لها حتى عام 2020 ، وهو ما يؤدي إلى زيادة نسبة مشاركة الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية لتصل إلى 9.4 في المائة من إنتاج عام 2030.

2 - متطلبات تطبيق الاستراتيجية العربية للطاقة المتجددة :

- مجموعة من الإجراءات على المستوى الوطني .
- تنسيق الجهود على المستوى العربي .
- التعاون وتبادل الخبرات مع التكتلات الدولية والإقليمية .
- التعاون مع البرامج والمشاريع المنبثقة عن المؤسسات والهيئات الدولية والإقليمية .

3- الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة 2010- 2030 :

بينت الاستراتيجية الأهداف والرؤية المستقبلية لمشاركة الطاقة المتجددة في منظومة الطاقة الكهربائية لبعض الدول العربية كنسبة من الطاقة الكهربائية أو كنسبة من الطاقة الأولية ، وذلك كما تم إعلانها من نفس الدول وهي في الجدول 03 .

الجدول 01: الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة 2010-2030.

الدولة	السنة	الأهداف
الأردن	2020	10 في المائة من الطاقة الأولية
الإمارات	2030	7 في المائة من الطاقة الكهربائية
تونس	2014	4 في المائة من الطاقة الأولية
الجزائر	2030	40 في المائة من الطاقة الكهربائية
السودان	2011	1 في المائة من الطاقة الكهربائية
سوريا	2030	4.3 في المائة من الطاقة الأولية
الكويت	2020	5 في المائة من الطاقة الكهربائية
لبنان	2020	12 في المائة الاحتياجات للإنتاج الكهربائي والحراي
ليبيا	2020	10 في المائة من الطاقة الكهربائية
	2030	25 في المائة من الطاقة الكهربائية
مصر	2020	20 في المائة من الطاقة الكهربائية
المغرب	2020	42 في المائة من الطاقة الكهربائية

المصدر : جميلة مطر ، الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة 2010 - 2030 ، مجلة كهراء العرب ، الاتحاد العربي للكهرباء ، العدد 17 ، 2011 ، ص 78.

4 - النتائج المتوقعة من تطبيق الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة

المتجددة 2010- 2030 :

تسعى الدول العربية من خلال الاستراتيجية والأهداف المسطرة إلى تحقيق مجموعة من النتائج نذكر منها ما يلي :

النتائج الاقتصادية :

- زيادة نسبة استثمارات الطاقة المتجددة والمنافسة الصناعية والتجارية مما يسهم في زيادة رأس المال الإقليمي .

- زيادة احتياطي النقد من جراء تشجيع وتفعيل الاستثمارات الأجنبية في هذه المصادر .

- تحقيق وفورات معتبرة في استهلاك مصادر الوقود الأحفوري مما يتيح فرصة للاستفادة من تصديره بالأسعار العالمية بدلا عن بيعه محليا بالأسعار المدعومة .

- تفعيل تجارة الكربون والشهادات الخضراء في المنطقة العربية في إطار آلية التنمية المستدامة .

- خلق مجالات عمل جديدة على مستوى المنطقة ، وعلى الأخص فيما يتعلق ببناء الصناعات المحلية لتقنيات الطاقة المتجددة .
- تفعيل الاعتماد على مصادر الوقود الأحفوري التي تشكل للبلدان المستوردة لها حملا ثقيلا على الخزينة العامة .
- دعم متطلبات التنمية النظيفة من خلال تعزيز الاستقلالية الطاقوية وأمن الإمدادات لدول المنطقة .

النتائج البيئية :

- الحد من انبعاثات غازات الدفيئة وبالتالي المساهمة في محاربة ظاهرة التغير المناخي .
- تخفيض معدلات التلوث بمختلف أشكاله الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة الكهربائية أو الحرارية - الاستفادة من تجارة الكربون العالمية .

النتائج الاجتماعية :

- محاربة البطالة من خلال توفير فرص عمل جديدة في مجال الطاقات المتجددة على المستوى الفني ، الإداري ، والتشريعي .
- تحسين مستوى معيشة الأفراد من خلال تلبية متطلباتهم من الطاقة وخاصة في الأرياف مما يقلل من ظاهرة الهجرة من الريف إلى المدن .
- خلق فرص عمل متعلقة مباشرة بتطوير الطاقات المتجددة وتطوير وتوطين تقنياتها .
- زيادة الأمان الطاقوي للدول الأعضاء مما يساهم في عمليات التنمية المستدامة
- الحد من ظاهرة الفقر في الدول العربية من خلال تأمين الطاقة اللازمة للمناطق الفقيرة .

الخلاصة والنتائج :

إن تبني استراتيجيات طاقوية مستدامة من خلال تكنولوجيات الطاقة المتجددة والسياسات الداعمة لها ، يخفض تعرض الاقتصادات العربية لتقلبات أسعار النفط ، ويعزز أمن الطاقة ، ويساهم في التنوع الاقتصادي ، ويخفض الانبعاثات الكربونية والتعرض لتلوث الهواء . تحسين مستويات المعيشة والصحة العامة في المناطق الريفية والنائية . تصدير مكونات ومستلزمات الطاقة المتجددة إلى دول أخرى مثل القارة الإفريقية والأوروبية. توليد وظائف أكثر من تكنولوجيات الطاقة التقليدية

- كما يجب تذليل عدد من العوائق السياسية والسوقية والاقتصادية من أجل ترويج الطاقات المتجددة في البلدان العربية . هذا التحليل يوصي البلدان العربية ما يأتي :
- إزالة العوائق الحالية التي تحول دون التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة ، بما في ذلك انعدام الاستثمار في الأبحاث والتطوير وبناء القدرات وصنع السياسة المتكامل .
 - إصلاح الإطار التشريعي والمؤسسي الحالي لتسهيل الانتقال إلى اقتصاد أخضر ومستدام .
 - توفير نظام حوافز يشجع الاستثمار في تكنولوجيات الطاقة المتجددة .
 - تبني كفاءة الطاقة وإدارة الجانب المتعلق بالطلب والطاقة المتجددة كركن لسياسة طاقة جديدة ، تبني على جهود منسقة تشمل الحكومة والقطاع الخاص والقطاع المالي والجهات المعنية الأخرى .
 - تعديل أسعار الطاقة باستمرار لتعكس التكلفة الاقتصادية الحقيقية والندرة والتكلفة الحدية الطويلة المدى والأضرار البيئية . وإصلاح أسعار الطاقة والتحول إلى تنمية قليلة الكربون ، ما يؤدي في الوقت ذاته إلى زيادات كبيرة في الإيرادات الحكومية . ويجب إعادة تخصيص هذه الإيرادات لتعزيز التوسع في تكنولوجيات الطاقة المتجددة .
 - البدء بمناقشة سياسة لصياغة آلية مؤسسية جديدة لضمان انسجام سياسات الطاقة والمناخ في المنطقة العربية .

