

دليل الطاقة المتجددة في مصر والأردن

واقع وإمكانيات مستقبلية



دليل الطاقة المتعددة في مصر والأردن

واقع وإمكانيات مستقبلية

المملكة الأردنية الهاشمية

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية: ٢٠١٦/١٩١

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية عن محتوى مصنفه

ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.

مؤسسة فريدرش إيرات، مكتب الأردن وال العراق

مؤسسة فريدرش إيرات، مكتب عمان

ص.ب ٩٤١٨٧٦ عمان ١١١٩٤ الأردن

www.fes-jordan.org

fes@fes-jordan.org

غير مخصص للبيع

جميع الحقوق محفوظة ©

مؤسسة فريدرش إيرات، ٢٠١٦

لا يُسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه أو استنساخه أو نقله، كلياً أو جزئياً، في أي شكل وبأي وسيلة، سواء بطريقة إلكترونية أم آلية، بما في ذلك الاستنساخ الفوتوغرافي، أو التسجيل أو استخدام أي نظام من نظم تخزين المعلومات واسترجاعها، دون الحصول على إذن خطى مسبق من الناشر.

الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبر، بالضرورة، عن وجهة نظر مؤسسة فريدرش إيرات ويتحمل كل كاتب مسؤولية ذاتية عما غير عنه مضمون الجزء الذي كتبه.

ترجمة: مني خليلفات

تحرير: أمل أبو جريس - مديرية برامج في مؤسسة فريدرش إيرات، والسيد أمجد عطري

تصميم الغلاف والإخراج الفني: محمد أيوب

الطباعة: المطبعة الاقتصادية

ISBN: ٩٧٨-٩٩٥٧-٤٨٤-٦٣-٧
ردمك:

دليل الطاقة المتجددة في مصر والأردن

واقع وإمكانيات مستقبلية



تقديم

ريتشارد بروبست

نائب المدير المقيم في مؤسسة فريدریش ایبرت الأردن، منسق برنامج المناخ الإقليمي والطاقة في منطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط.

يتسم سياق سياسات الطاقة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا باعتماده غير المتزن على المصادر غير التجدددة ومصادر الطاقة الأحفورية. علماً بأن النمو السكاني والاستهلاك العالي في المنطقة سيدفعان إلى ارتفاع باحتجاجات الطاقة من ٦ إلى ٧٪ كل عام في المستقبل إذا استمرت أنماط الاستهلاك على شكلها الحالي. وتشير التقديرات إلى أن هذا سيؤدي إلى مضاعفة الاحتياجات للطاقة بحلول العام ٢٠٢٠. ولكي تتمكن من تلبية الطلب المرتفع على الطاقة والذي أصبح واضحاً في الحاضر، تلجأ العديد من الدول في المنطقة بشكل متزايد لمصادر الطاقة غير المستدامة والتي تضر بالمناخ. هذا وتعمل بعض الدول في المنطقة علىمواصلة برامجها الوطنية للطاقة النووية بدرجات متفاوتة والتي تشكل خطراً من حيث سياسات الأمن، إلى جانب آثارها البيئية. إن دعم مصادر الطاقة الأحفورية في المنطقة يلقى عبيداً ثقيلاً على موازنات الحكومات. فلا يسهم نظام الدعم بتقديم عون عادل

اجتماعياً لدعم الأسر الأضعف خاصة، بل على العكس، فالإعلانات تخدم غرض إخفاء التوترات الاجتماعية الهيكلية القائمة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.

غير أن المنطقة ما زالت تتمتع بإمكانيات ضخمة لتوسيع مصادر الطاقة المتجددة. ومع ذلك فإن مصادر الطاقة المتجددة تمثل ما مقداره ٢٠,٥٪ من إجمالي إنتاج الطاقة الإقليمي فقط في العام ٢٠١٥. وعلى الرغم من أن الشروط القانونية الأساسية الالزامية للتوسيع في قطاع الطاقة المتجددة وتعزيز كفاءة الطاقة (إدارة الطاقة) قد أنشئت في معظم هذه البلدان، إلا أن هناك غياب للتطبيق السياسي الحازم على المستوى الوطني وكذلك التحليل الناقد من قبل الأطراف السياسية الرئيسة والمجتمع المدني حيث تركز معظم البحوث الأكاديمية أيضاً على الجوانب التقنية للطاقة المتجددة بدلاً من توضيح الفوائد الاجتماعية، والتي سوف تخدم المجتمعات المعنية. وقد يبدو - وبسبب انخفاض سعر النفط حالياً - أنه من المفيد اقتصادياً تجنب الاستثمار في الطاقة المتجددة والاستمرار في التعويل على مصادر الطاقة التقليدية.

وعند أخذ هذه التطورات الإقليمية في الاعتبار يبدو أن كتاب "دليل للطاقة المتجددة في مصر والأردن: واقع وإمكانيات مستقبلية" يأتي في وقته المناسب. فعند دراسة كل هذه الصعاب يبدو أن نقاشاً متواصلاً عن الوضع الراهن للطاقة المتجددة والمنافع الاجتماعية ومستقبل الطاقة المتجددة هو أكثر أهمية من أي وقت مضى، ويبدو أن جدالاً مستمراً حول الجوانب الاجتماعية والاقتصادية للتوجه نحو الطاقة المتجددة في منطقة الشرق الأوسط هو ما نحتاج إليه في يومنا هذا. ويمكن لمصر والأردن أن تشکلا حالات دراسية لإقليم وأن تقدمها دروساً تستفيد منها باقي الدول في المنطقة. إن التركيز على الجوانب الاجتماعية والاقتصادية هو المحور الرئيس لهذا الكتاب، وكثيراً

ما تهمل النقاشات الوطنية والإقليمية الجوانب الاقتصادية والاجتماعية. يمكن للكتاب أن يكون بمثابة مقدمة لنظم الطاقة المتتجدة في مصر والأردن، والمؤمل أن يتمكن من خلق نقاش وأن يعزز الإرادة السياسية للاستمرار في تحول الطاقة والتوجه نحو إنشاء مستقبل يعتمد على الطاقة المتتجدة المستدامة.

أنشأ مكتب مؤسسة فريدريش إيبرت في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في العام ٢٠١٥ مشروعًا إقليميًّا للاستدامة من أجل العمل على الطاقة المتتجدة وتغيير المناخ. يعمل مكتب عمان لمؤسسة فريدريش إيبرت كرابط إقليمي لأنشطة الشرق الأوسط في إطار هذا المشروع للاستدامة. وينسجم إنشاء هذا المشروع مع التحول السياسي-الطاقي في المنطقة. ويدعم المشروع التحول نحو إمدادات الطاقة، والتي تعتمد على مصادر الطاقة المتتجدة، والبحث عن سياسات مناسبة لتعزيز سبل توفير الطاقة وتدابير كفاءة الطاقة.

إن فريق مكتب عمان لمؤسسة فريدريش إيبرت ممتن جدًّا لمساهمة جميع المؤلفين الأربع القيمة في كل فصل من الفصول. ونشكر كل من الدكتور ماجد كرم الدين محمود من المركز الإقليمي للطاقة المتتجدة وكفاءة الطاقة (RCREEE) والدكتور محمد مصطفى الخياط من هيئة الطاقة الجديدة والمتجدد على ما قدما من رؤى ومساهمات في القسم المتعلق بمصر، والدكتور أحمد السلايمة والدكتورة خولة سبيتان من الجامعة الأردنية على تقديمهمما المنظور الأردني. هذا الكتاب عمل تعاوني بين مكتبي مؤسسة فريدريش إيبرت في الأردن ومصر، ومن شأنه أن يبني علاقة ترابطية بين السياسة والممارسة العملية، ولذلك نخص بالشكر كل من أمل أبو جريس مدير المشروع في مكتب مؤسسة فريدريش إيبرت في عمان، وفادي صلاح

مدير البرامج في مكتب مؤسسة فريدريش إيبرت في القاهرة لعملهم على مراجعة الكتاب وجعل هذا المشروع الإقليمي حقيقة، وبفضل عملهم والتزامهم رأى هذا المنشور الإقليمي النور بعد أن كانت الفكرة الأولية قد وضعت في مكتب مؤسسة فريدريش إيبرت في القاهرة وعمان.

المحتويات

٥

تقديم

١٣

مقدمة

الفصل الأول:

المنظور المصري: واقع حال الطاقة المتجددة وإطار حوكمة الطاقة

٢٥

١-١ مقدمة

٢٦

٢-١ رسم خارطة الشركاء

٣١

٣-١ مصادر الطاقة والإطار التنظيمي

٣١

٣-١-١ مصادر الطاقة

٣٤

٣-٢-١ الإطار التنظيمي

٣٦

٤-١ تقييم استراتيجية الطاقة الحالية

٤١

٤-١ برامح مصر الحالية لفاء الطاقة والطاقة المتجددة

٤٣

٤-٢ التحول في السياسات

٤٦

٤-٣ النتائج والتحديات

٤٩

المراجع

المحتويات

الفصل الثاني

المنظور المصري: الجوانب الاجتماعية الاقتصادية المتعلقة بالطاقة المتجددة

٥٣	١-٢ مقدمة
٥٧	٢-٢ أمن الطاقة
٥٨	٢-٢ كثافة الطاقة والفاتورة والدعم
٦٤	٤-٢ تعزيز النشاط الاقتصادي ومكافحة الفقر
٧٠	٥-٢ فرص الاستثمار وخلق فرص العمل
٧٦	٦-٢ الخلاصة والتحديات
٧٩	المراجع
٨١	ملحق

الفصل الثالث

المنظور الأردني: واقع حال الطاقة المتجددة في الأردن وإطار حوكمة الطاقة

٨٧	١-٣ مقدمة
٩٢	٢-٣ خارطة المعنيين
٩٤	١-٢-٣ مصادر الطاقة
٩٦	٣-٣ أصحاب المصلحة، والإطار المؤسسي والتنظيمي لقطاع الطاقة في الأردن
٩٩	٤-٣ تقييم استراتيجية الطاقة الحالية
١٠٩	٥-٣ برنامج الأردن للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة
١١٣	٦-٣ التحول في السياسات
١٢٠	٧-٣ الخاتمة
١٢٤	المراجع
١٢٦	ملحق رقم (١)

الفصل الرابع

المنظور الأردني: الجوانب الاجتماعية والاقتصادية للطاقة المتتجدة

١٣٣	١-٤ مقدمة
١٣٤	٢-٤ أمن الطاقة
١٣٦	٤-١-٢ التبعية في الطاقة
١٣٩	٤-٢-٢ كثافة الطاقة
١٤١	٤-٢-٣ أسعار مصادر الطاقة
١٤٢	٤-٣ تعزيز النشاط الاقتصادي والتخفيف من حدة الفقر
١٤٣	٤-٣-١ الطاقة المتتجدة والنمو الاقتصادي
١٤٩	٤-٣-٢ الطاقة المتتجدة والفقر
١٥١	٤-٤ فرص الاستثمار وخلق فرص العمل
١٥١	٤-٤-١ سوق الطاقة المتتجدة المحتمل
١٥٦	٤-٤-٢ فرص استثمار الطاقة المتتجدة وحالة المشاريع
١٦١	٤-٤-٣ المنافسة بين قطاعات الطاقة
١٦٣	٤-٤-٤ الفرص والتحديات
١٧٠	٦-٤ الاستنتاجات
١٧٢	المراجع
١٧٤	ملحق رقم (١)
١٧٩	الخاتمة
١٨٥	قائمة المؤلفين

مقدمة

أمل أبو جريس

مديرة البرامج - مؤسسة فريدريش ايبرت - مكتب عمان



مقدمة

كما هو حال الكثير من الدول في الشرق الأوسط واجهت كل من مصر والأردن حالة من عدم الاستقرار وضعف في الوضع الاقتصادي مع ظهور ما يسمى بالربيع العربي وامتداده في العالم العربي. وكانت من بين الأسباب التي تقف وراء ما يسمى بالربيع العربي العوامل الاجتماعية، والاقتصادات الضعيفة، وانعدام لتوزيع عادل اجتماعي للثروة. وازاء مواجهتهما لأزمة سياسية ومالية واقتصادية، كان على كل من مصر والأردن أن تناضلاً كي تؤخذ بعين الاعتبار استراتيجيات مختلفة للإصلاح في حقول سياسات مختلفة.

تعد الطاقة إحدى أهم التحديات التي يواجهها هذان البلدان. وبصرف النظر عن أنه لدى منطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط ما يكفي من مصادر الطاقة الطبيعية المستدامة والمتتجدة، إلا أن معظم الدول ما زالت تعتمد على واردات الوقود الأحفوري. وإذا يتجه المستقبل نحو تحول إلى الطاقة المتتجدة، تطرح بعض الأسئلة المهمة: ما هي أنواع تكنولوجيات ومشاريع الطاقة المتتجدة المتوفرة في مصر والأردن؟ ومن هم الشركاء المختلفون ذوو الصلة في هذا المجال؟ ما هي المنافع الجوهرية المترتبة على استراتيجيات الطاقة المتتجدة وكفاءة الطاقة؟ هل هناك سوق لمصادر الطاقة المتتجدة يمكن أن يعزز النشاط الاقتصادي وأن يتمتع بإمكانات جاذبة للنمو ولخلق فرص العمل؟

ولقد تمت مناقشة هذه القضايا وغيرها في السنوات الأخيرة بسبب شح الموارد وبسبب الأزمة الاقتصادية. باختصار يمكن أن تكون المشاكل التي تواجهها البلدان خطيرة، لكن الحلول متاحة من حيث المبدأ.

ويحسب تقديرات البنك الدولي تحصل المنطقة على ما يتراوح بين ٢٢ إلى ٢٦٪ من الإشعاع الشمسي على كوكب الأرض، ويترجم هذا إلى قدرة للطاقة الشمسية للكيلومتر المربع الواحد لكل مكافئ من الطاقة ينتج من ١ إلى ٢ مليون برميل من النفط^١. إضافة إلى ذلك، وحسب توقعات الطاقة العالمية العام ٢٠١٢ - والتي نشرتها وكالة الطاقة الدولية ومقرها باريس - من المخطط أن ترتفع حصة الطاقة المتجدد من إجمالي توليد الكهرباء في الشرق الأوسط من ٢٪ في العام ٢٠١٠ إلى ١٢٪ في العام ٢٠٣٥. وتعتبر مصر والأردن من الأمثلة الجيدة لباقي الدول من منطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط حيث واجهتا كثيراً من التحديات المتعلقة بإمداد الطاقة والتي ما زالت تشكل عبئاً على الحكومات وعائقاً للتنمية الاجتماعية والاقتصادية في البلدين.

الارتفاع في الطلب، والاستهلاك للطاقة، والنمو السكاني، والمصادر غير المتجددة المحدودة وما يترتب عليها من آثار سلبية على الأنظمة البيئية وعلى صحة الإنسان والتنمية الاقتصادية، هذا كله حث هاتين الحكومتين على البحث عن بدائل لمصادر الطاقة وعلى مراجعة استراتيجية استرياتيجيتهم للطاقة، وإجراء تحول تنظيمي بهدف التوجه نحو الطاقة المتجدد بشكل أكبر.

على سبيل المثال، بدأ مصر في أخذ الطاقة المتجدد بعين الاعتبار منذ السبعينيات غير أن استراتيجية الطاقة المتجدد لم تتشكل إلا في بداية

^١ اسنانى جاكىشان، سلسلة المعرفة في الشرق الأوسط لمؤسسة التمويل الدولية، شركة التمويل الدولية، مجموعة البنك الدولي، العدد ٥، <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/c6a15e8042cbdd4daa2bee384c61d9f7/Knowledge+issue+05+v6.pdf?MOD=AJPERESThe/20Potential/20of/20Renewable/20Energy/20in/20MENA>. (٢٠١٥ آب / أغسطس)

^٢ المصدر نفسه.

الثمانينيات كجزءٍ رئيسٍ من التخطيط الوطني للطاقة في مصر. وعليه، فإن أهداف الاستراتيجية لم يتم تفويتها بالكامل إلا فيما يتعلق بأهداف المستوى المؤسسي حيث تم إنشاء هيئة مختصة بالطاقة المتجددة في العام ١٩٨٦. ومع ذلك، نجحت مصر في أن تكون في طليعة الدول العربية التي تستخدم طاقة الريح بقدرة تبلغ ٧٠٠ ميجا واط من محطات توليد الكهرباء العاملة، وسنت سلسلة من الأنظمة والقوانين خلال السنتين الماضيتين بهدف تحفيز التنمية المستدامة في مشاريع الطاقة الشمسية. والأهداف الحالية التي تسعى لتحقيق تغطية ٢٠٪ من الطلب على الطاقة الكهربائية من خلال مصادر الطاقة المتجددة بحلول العام ٢٠٢٠ تعتبر طموحة لكن ممكنة التحقيق^٣. من جهة أخرى، اتخذت الأردن خطوات مختلفة في ميدان الطاقة هذا، من بينها موافقة الحكومة في العام ٢٠٠٤ على استراتيجية الطاقة ٢٠٢٠-٢٠٠٧، وتمرير قانون الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في العام ٢٠١٢، وتنفيذ نطاق واسع من المشاريع حول مصادر الطاقة المتجددة.

هذا وإن أحد أهم التحديات التي تواجهها مصر هو تغطية الطلب المتزايد على النفط بعد فشل الإنتاج بسبب أن إجمالي استهلاك النفط بمعدل سنوي يبلغ ٣٪ خلال عشر السنوات الماضية. حيث يبلغ المعدل ٧٧٥،٠٠٠ برميل/اليوم في العام ٢٠١٤، ويفوق استهلاك مصر حالياً للنفط إنتاجها له^٤.

يعتبر الأردن دولة مستوردة للطاقة، وتحديداً للنفط الخام ومنتجاته البترول والغاز الطبيعي والذي يستهلك ما يقدر بـ ٢٠٪ من ميزانية الدولة.

^٣ http://www.nrea.gov.eg/english1.html (تاريخ الدخول ٢٢ آب /أغسطس ٢٠١٥).

^٤ مصر: البيانات الدولية للطاقة والتحليل" إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، حزيران / يونيو ٢٠١٥ .
http://www.eia.gov/beta/international/analysis_includes/countries_long/Egypt/egypt.pdf

(تاريخ الدخول ٢١ آب /أغسطس ٢٠١٥).

وخلال العقد الماضي تأثرت الأردن بصدمة خارجيتين تتعلقان بإمداد الطاقة كانت النتيجة أنهما أنهتا استيراداً منخفض الثمن للطاقة. الأولى كانت عند احتياج الولايات المتحدة الأمريكية للعراق في العام ٢٠٠٣، ما أدى إلى انقطاع إمداد الطاقة من العراق. أما الثانية فكانت بعيد الثورة المصرية في العام ٢٠١١ عندما عانت مصر من شح في الإمداد الذي أدى إلى انقطاع تدفق الغاز المصري إلى الأردن. وبالتالي يساعد ظهور واستخدام التنمية المستدامة في ميدان الطاقة المتجددة الحكومات التي أوقفت دعم الطاقة لtribut موازنات الحكومات، مثل الأردن دولة مستوردة للطاقة، ومصر دولة مصدرة للطاقة، لتكريس استقرارهما الاقتصادي.

ولا يمكن اعتبار التنمية المستدامة أمراً جديداً حيث تعرفها اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية على أنها "التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة".^٥

ومن الجلي هنا الاختلاف الذي حصل على التكلفة العالية لتقنيات الطاقة المتجددة والتي كانت تعتبر في الماضي عائقاً أمام المستثمرين. ومع ذلك، فإن قطاع الطاقة المتجددة ينمو بسرعة وفقاً لبلومبرغ لتمويل الطاقة الجديدة، الأمر الذي أدى إلى خفض تكاليف تركيب محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية بنسبة تصل إلى أكثر من ٤٠٪ من العام ٢٠١٠، ويتوقع أن تتحسن بنسبة ٢٥٪ أخرى بحلول العام ٢٠٢٠.^٦ وقد تساعد هذه التطورا

^٥ اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية، ١٩٨٧

<http://www.eastayrshire.gov.uk/PlanningAndTheEnvironment/Developmentplans/PlanningLongTermAndAreaPolicies/PlanningSustainableDevelopmentPolicy/Sustainabledevelopmentpolicy.asp>. (٢٠١٥ آب / أغسطس)

^٦ مرغوب ، عادل "مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة ، لن تكون ميراج صحراوية في عام ٢٠٢٠ الاستخاريات الخليجية.

<http://www.thegulfintelligence.com/Docs.Viewer/6d794ce3-9615-428b-b298-fd5ff383bfdc/default.aspx>

الدول على تلبية الاحتياجات المتزايدة من الطاقة، والحد من الاعتماد على واردات الطاقة، وتحسين استراتيجيات كفاءة الطاقة وتأمين قطاع الطاقة لديها^٧.

ومن المثير للاهتمام أن الغرض من تسليط الضوء على قضية موارد الطاقة المتجدددة واستدامتها البحث بما يتعدى مسألة شح موارد الطاقة غير المتجدددة، حيث يتعرض لسائل منها تقليل النفايات والتلوث، وخفض نسبة انبعاثات الغاز. ومن الممكن أن يكون عاملاً يضمن المنافع الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المرتبطة باستخدام موارد الطاقة المتجدددة، حيث يساعد في الحد من البطالة لأنه يحسن من فرص العمل، ويساعد أيضاً في تحسين البيئة، وتعزيز فرص تعلم عادلة في المجتمع. غير أنه من الضروري توافر عزم كبير وإرادة سياسية قوية لتفصيف وراء تفاصيل الإصلاحات في السياسات واستراتيجيات الطاقة للحفاظ على التوازنات الاقتصادية والسياسية على مسار مستدام لخلق النمو الشامل. قد لا تكون الحلول سهلة، ولكنها ليست مستحيلة أيضاً.

في هذا الكتاب، يحاول المؤلفون تقديم دراسة وافية حول أصحاب المصلحة في مجال موارد الطاقة المتجدددة في كلا البلدين والمشاريع المنفذة في هذا المجال. تناقض فصول الكتاب الأربعية الوضع الراهن في مصر والأردن، وتسعى لاستكشاف الآفاق المستقبلية للتحول في كلا البلدين. وعلاوة على ذلك، يركز الكتاب على دراسة الأثر الاجتماعي والاقتصادي للانتقال إلى الطاقة المتجدددة المستدامة.

⁷ يعرف تأمين مصادر الطاقة بأنه توفر غير منقطع لمصادر الطاقة بأسعار في متناول الجميع، ولأنه الطاقة العديد من الجوانب: أمن الطاقة على المدى الطويل: يتعامل أساساً مع الاستثمارات في الوقت المناسب لتوفير الطاقة بما يتماشى مع التطورات الاقتصادية والاحتياجات البيئية ومن ناحية أخرى، يركز أمن الطاقة على المدى القصير على قدرة نظام الطاقة على الاستجابة السريعة للتغيرات المفاجئة في التوازن بين العرض والطلب. وسوف نناقش بمزيد من التفصيل مفهوم "أمن الطاقة" في الفصل الرابع. انظر: <http://www.iea.org/topics/energysecurity/>

ويتبع هذا الكتاب النظام التالي: يتبع الفصل الأول المنظور المصري للوضع الراهن لإطار الطاقة الحكومية والطاقة المتجدد عن طريق دراسة أصحاب المصلحة في هذا المجال مع التركيز على الهيئات الحكومية، والجهات الفاعلة في المجتمع المدني والمنظمات الخاصة والدولية، بالإضافة إلى تقييم استراتيجية الطاقة الحالية من خلال برنامج كفاءة الطاقة الحالي، وبرنامج الطاقة المتجدد، والتحول في السياسة. ويناقش الفصل الثاني الجانب الاجتماعي والاقتصادي لمصادر الطاقة المتجدد من منظور مصري. وعلاوة على ذلك، يركز أيضاً على الاعتماد على الطاقة المستوردة، وكثافة الطاقة، وتسعيرها وتأثيرها على تعزيز الوضع الاقتصادي والتحفيض من حدة الفقر من خلال خلق المزيد من فرص الاستثمار وفرص العمل.

كما هو الحال في القسم المصري، فالمنظور الأردني في الفصل الثالث يبين الوضع الراهن لوارد الطاقة المتجدد وإطار الطاقة الحكومية في الأردن، ودراسة مختلف أصحاب المصلحة، وتقييم استراتيجية الطاقة الحالية، وبرنامج كفاءة الطاقة وبرنامج الطاقة المتجدد. ويعرض الفصل الرابع للأثار المباشرة وغير المباشرة للجوانب الاجتماعية المحتملة لمصادر الطاقة المتجدد من خلال تحديد مفهوم "أمن الطاقة" والتركيز على الاعتماد على الطاقة المستوردة، وكثافة الطاقة لتسعيرها، واصفاً دورها في تعزيز الأنشطة الاقتصادية والتحفيض من حدة الفقر من خلال خلق فرص العمل والاستثمار.

المراجع

- ١- اسنانی جاکیشان، سلسلة المعرفة، مؤسسة التمويل الدولية في الشرق الأوسط والتعاون التموي
الدولية، مجموعة البنك الدولي، العدد ٥،
http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/c6a15e8042cbdd4daa2bee384c61d9f7/Knowl_edg+issue+05+v6.pdf?MOD=AJPERES لـThe Potential of Renewable Energy in MENA
- ٢- "مصر: البيانات الدولية للطاقة والتحليل"، إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، حزيران (يونيو) ٢٠١٥
http://www.eia.gov/beta/international/analysis_includes/countries_long/Egypt_ egypt.pdf
- ٣- اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية، ١٩٨٧،
<http://www.east-ayrshire.gov.uk/PlanningAndTheEnvironment/Development-plans/Planning-LongTermAndAreaPolicies/Planning-SustainableDevelopmentPolicy/Sustainabledevelopmentpolicy.aspx>
- ٤- مرغوب، عادل، "مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة، لن تكون ميراج صحراوية في عام ٢٠٢٠،
<http://www.thegulfintelligence.com/Docs.Viewer/6d794ce3-9615-428b-b298-fd5ff383bfdc/default.asp>
<http://www.iea.org/topics/energysecurity> -٥
- ٥- <http://greenline.me.uk/wp-content/uploads/2013/12/Renewable-energy-study.pdf> -٦
- ٦- http://object.cato.org/sites/cato.org/files/pubs/pdf/pa741_web_2.pdf -٧
- ٧- <http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2015/02/MEP-11.pdf> -٨
- ٨- <http://www.eia.gov/beta/international/country.cfm?iso-JOR> http://www.unep.org/pdf/pressreleases/reforming_energy_subsidies.pdf -٩
- ٩- <https://www.imf.org/external/np/eng/2014/040914.pdf> -١٠

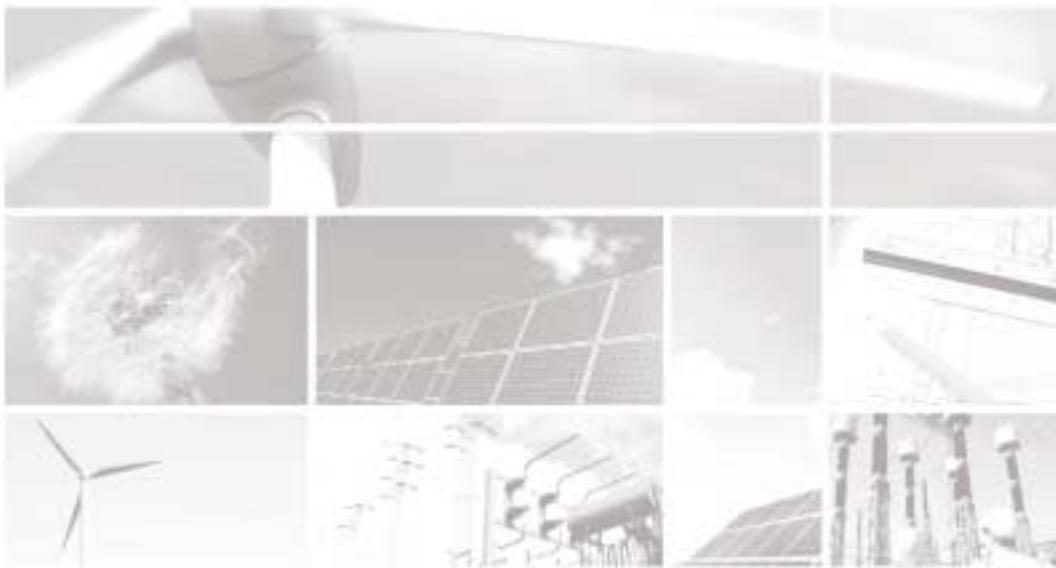
الفصل الأول

المنظور المصري:

واقع حال الطاقة المتجددة

وإطار حوكمة الطاقة

الدكتور محمد مصطفى الخياط
هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة



١- مقدمة

تحظى الطاقة المتجددة باهتمام متزايد في مصر، ويشجع على ذلك وفرة الموارد الطبيعية والزيادة في الطلب والشح المزمن في مصادر الطاقة خلال السنوات الأخيرة الماضية. ومن بين التكنولوجيات المختلفة للطاقة المتجددة تعتبر التكنولوجيات الكهروضوئية الشمسية والرياح جزءاً من البدائل المفضلة لخلط توليد الكهرباء في مصر. ومن سوء الحظ أن الخيارات الأخرى مثل السخانات الشمسية وتقنيات الغاز الحيوي والكتلة الحيوية لم تحظ بعد بالاهتمام الكافي، باستثناء بعض الأنشطة التي يمولها المانحون وجهود المنظمات غير الحكومية التي تحاول أن تخلق بعض الزخم على النطاقات التجريبية المحلية، غير أن هذه الجهود ليست ضمن برامج توزيع وطنية.

وتعرض الأقسام التالية واقع حال الطاقة المتجددة في مصر بما في ذلك تبيان اللاعبين الرئيسيين على المستويات المختلفة، أي مستويات التخطيط والتنظيم والتنفيذ. حيث تم تحليل استراتيجية الطاقة المصرية مع التركيز على أهداف الطاقة المتجددة وخططها. وقد تمت مقارنة حصة الطاقة المتجددة ببقية الموارد، وكذلك تم تقديم عرض لإطار التنظيمي الحاكم والإنجازات الحالية. ويقدم هذا الفصل صورة شاملة لقطاع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في مصر، ويعرض الاستراتيجية ذات الصلة والإجراءات القائمة والحوافز المقدمة والإطار القانوني. ويناقش الفصل إلى جانب ذلك، كيف أثرت التغييرات في السياسات والحكومة - التي تم تقديمها مؤخراً بشكل إيجابي - على سوق الطاقة، ويوضح التحديات الهيكيلية والتشغيلية التي ينبغي معالجتها.

٢- رسم خارطة الشركاء

تتولى وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة تعزيز الطاقة المتجددة في مصر ومعها في ذلك المجلس الأعلى للطاقة، الذي يتبع بشكل مباشر للرئيس، ويعمل بالتنسيق مع وزارة النفط. تعمل هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التي تتبع لوزارة الكهرباء والطاقة المتجددة منذ العام ١٩٨٦ كنقطة اتصال وطنية لتوسيع الجهود بهدف وضع وتقديم تكنولوجيات الطاقة المتجددة على نطاق تجاري. حيث تعمل هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ومنذ فترة طويلة بشكل أساسي على تطوير مشاريع واسعة النطاق للطاقة الشمسية وطاقة الرياح باستثناء آخر سنتين، عندما تم الإعلان عن حواجز قياس الاستهلاك الصافي^١ وتعريفة التغذية^٢. إضافة إلى ذلك تم تركيب حوالي ٦٠٠٠ نظام كهروضوئي على أسطح المباني في المناطق النائية. هذا ولا تتولى هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة العمل على الطاقة الكهرومائية حيث إن هذا يقع ضمن اختصاص هيئة منفصلة وهي هيئة المحطات المائية. مؤخرًا تم إنشاء وحدات طاقة متجددة ووحدات طاقة كهربائية مخصصة ضمن شركات نقل وتوزيع الكهرباء التابعة للشركة المصرية القابضة للكهرباء لتتولى التعاقد مع القطاع الخاص. إضافة إلى ذلك هناك المزيد من المنظمات غير الحكومية التي تنشط في تشجيع واستخدام الطاقة المتجددة على المستويين الصناعي ومستوى المستهلك البسيط. هذا وتتولى مرفق تنظيم الكهرباء وحماية المستهلك المصرية التنظيم والترخيص ومراقبة الأداء ويقدم الجدول التالي الشركاء الرئيسيين من المؤسسات الحكومية العاملين في التخطيط لبرامج الطاقة المتجددة وتنظيمها

^١ عام ٢٠١٣ أصدرت المؤسسة المصرية لتنظيم الكهرباء وحماية المستهلك - وهي الهيئة المنظمة للقطاع الخاص- التعميم رقم (١) للعام ٢٠١٣ الذي يتضمن أنظمة لقياس الاستهلاك الصافي.

^٢ في العام ٢٠١٤ أصدر مجلس الوزراء مرسوم رقم ١٩٤٧ للعام ٢٠١٤ يتعلق بالتعرفة التعويضية.

وتنفيذها. ويقدم الملحق (١) قائمة غير حصرية لبعض المنظمات غير الحكومية العاملة في هذا المجال.

الخطيط

المجلس الأعلى للطاقة

لجنة وزارية تم تأسيسها في العام ١٩٧٩ بموجب مرسوم من رئيس الوزراء ورقمه ١٠٩٣، وقد عدل في العام ٢٠٠٦ بالمرسوم رقم ١٣٥٩.

يضم المجلس الأعلى للطاقة ١٢ وزارة. وتتولى اللجنة مسؤولية تطوير استراتيجيات الطاقة لتدعم السياسات المصرية لدعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية. إضافة إلى أنها تعمل على توجيه قطاع الطاقة في مصر والإشراف عليه.

وزارة الكهرباء

والطاقة المتجددة

تم إنشاء أول وزارة للكهرباء في العام ١٩٦٦. وقد كان الهدف الرئيس للوزارة هو تزويد الكهرباء للمشتركيين في جميع أنحاء البلاد. وتقدم حالياً محطات الطاقة الحرارية حصة تصل إلى ٩٠٪ من القدرة المركبة، في حين يغطي الجزء المتبقى بشكل أساسي الطاقة الكهرومائية وجزئياً طاقة

الرياح والشمس. وتسعى الوزارة حالياً إلى
تنويع مصادر الكهرباء.

يتمحور صميم عمل وزارة النفط حول تأمين
النفط والغاز الطبيعي لتلبية الطلب الوطني،
إضافة إلى تعظيم القيمة المضافة لواردتها.

وزارة النفط

التنظيم

يتولى مرفق تنظيم الكهرباء وحماية
المستهلك منذ العام ٢٠٠١ مسؤولية
التحقق من أن جميع الأنشطة في قطاع
الكهرباء شفافة وعادلة ومنسجمة مع
الأنظمة والقوانين المرعية، ومن أن الكلف
المترتبة تعكس مصالح جميع الهيئات
المخصصة.

مرفق تنظيم الكهرباء
وحماية المستهلك

قررت مصر أن تنشئ هيئة تنظيم الغاز
بسبب التغيرات الضخمة في سوق الطاقة
المصري ويسبب الحاجة إلى إدارة
الاستثمارات في قطاع الغاز.

هيئة تنظيم الغاز

هذا يتوقع إصدار تعديل قانوني السنة
القادمة، وهي خطوة من شأنها أن تؤسس
لسوق غاز كفوء ومنفتح.

التنفيذ

الشركة المصرية
القابضة للكهرباء

يتمحور عمل الشركة المصرية القابضة للكهرباء حول تقديم تزويد كهربائي موثوق وآمن للمشترين.

وتصل القدرات المركبة الحالية إلى حوالي ٢٢ جيجا واط. وبلغ معدل النمو الكهربائي حوالي ٧٪ علماً أن الشركة تخطط لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء.

وتتسق الشركة مع شركاء الطاقة الوطنيين.

ويتبع لشركة الكهرباء المصرية القابضة ٩ شركات لتوزيع الكهرباء و ٦ شركات لانتاج الكهرباء.

الشركة المصرية
لنقل الكهرباء

حسب مشروع قانون الكهرباء تعتبر الشركة المصرية لنقل الكهرباء هيئة مستقلة. وتحتسب حسب القانون ٢٠٣ للعام ٢٠١٤ بإنشاء مشاريع الطاقة المتجددة من خلال خطط البناء والتملك والتشغيل وآليات تعرفة التغذية.

تبعد الشركة المصرية لنقل الكهرباء لشركة الكهرباء المصرية القابضة ويتركز دورها في إدارة وتشغيل وتصميم شبكة تزويد الكهرباء.

هيئة المحطات المائية

تم تركيب حوالي ٢٨٠٠ ميجا واط من مختلف قدرات مشاريع الطاقة الكهرومائية.

ويوجد حالياً ٢١٠٠ ميجا واط من مشاريع الضخ والتخزين في مراحل الدراسة. ويتوقع أن تكون هذه التكنولوجيا إحدى أكبر الاهتمامات للخطط المستقبلية.

هيئة الطاقة

الجديدة والتجددية

أنشئت هيئة الطاقة الجديدة والتجددية في العام ١٩٨٦، وتختص بتعزيز تطبيقات الطاقة التجددية وكفاءة الطاقة في مصر. وتوجد مشاريع لطاقة الرياح بحوالي ٧٥٠ ميجا واط بدأ بالعمل فعلياً من خلال هيئة الطاقة الجديدة والتجددية. ويوجد محطة متكاملة لطاقة الحرارية والشمسية بقوة ١٤٠ ميجا واط قيد التشغيل في الكريمات.

هذا وتوجد مشاريع في مراحل التطوير أو التنفيذ تبلغ قدرتها ١٠٠٠ ميجا واط.

ويتمحور الدور الرئيس لهذه الهيئة حول تشكيل سوق الطاقة التجددية في مصر.

٣-١ مصادر الطاقة والإطار التنظيمي

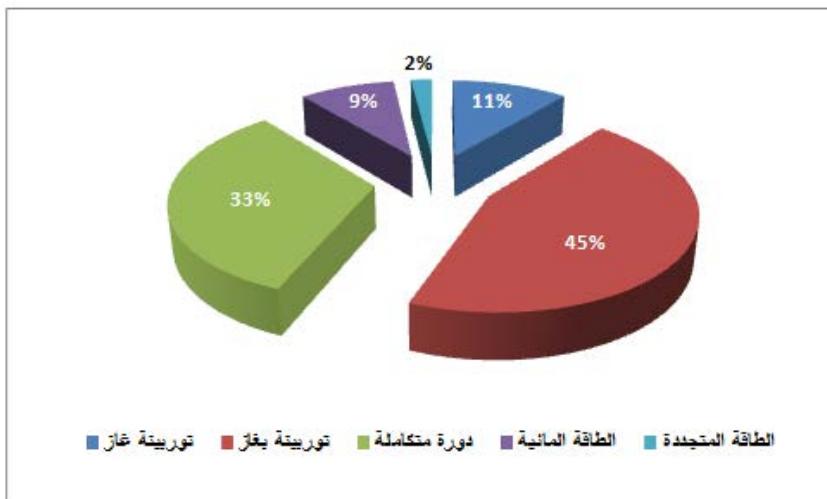
١-٣-١ مصادر الطاقة

يعتبر النفط والغاز الطبيعي المصادران الرئيسيان للطاقة في مصر، حيث يغطيان حوالي ٩٥٪ من الاحتياجات الوطنية للطاقة. ويبلغ إنتاج النفط الخام والغاز الطبيعي سواء في مصر أو شركائهما^٣ حوالي ٣٥ و ٢٤ مليون طن على التوالي. وتقدر احتياطيات النفط المصرية المثبتة بحوالي ٤،٤ مليار برميل، أما الاحتياطي المثبت للغاز الطبيعي فيصل إلى ٧٨ تريليون قدم مكعبة. وحسب التقديرات الحالية من المتوقع أن تدوم احتياطيات النفط الخام لـ١٥ عاماً. في حين يتوقع أن يدوم الغاز الطبيعي لضعف تلك الفترة. وعلى الرغم من أنه وحتى العام ٢٠١٠ كانت مصر تصدر النفط والغاز إلا أنها تعاني حالياً لكي تتمكن من تلبية الطلب المحلي وذلك على الرغم من زيادة معدل الإنتاج اليومي.

ونتيجة للتمدن والنمو الاقتصادي ازداد الطلب على الكهرباء في مصر خلال السنوات القليلة الماضية حيث بلغ معدل النمو السنوي من ٧ إلى ١٠٪ ما يتطلب تأمين حوالي ٢ جيجا وات كقدرات جديدة كل عام. ويمثل الشكل (١) المصادر الرئيسية للكهرباء للسنة المالية ٢٠١٤-٢٠١٥. ويتبين أن ٩٠٪ منها يعتمد على الوقود الأحفوري في حين تمثل مصادر الطاقة المتجددة بما فيها الطاقة المائية ١١٪ فقط.

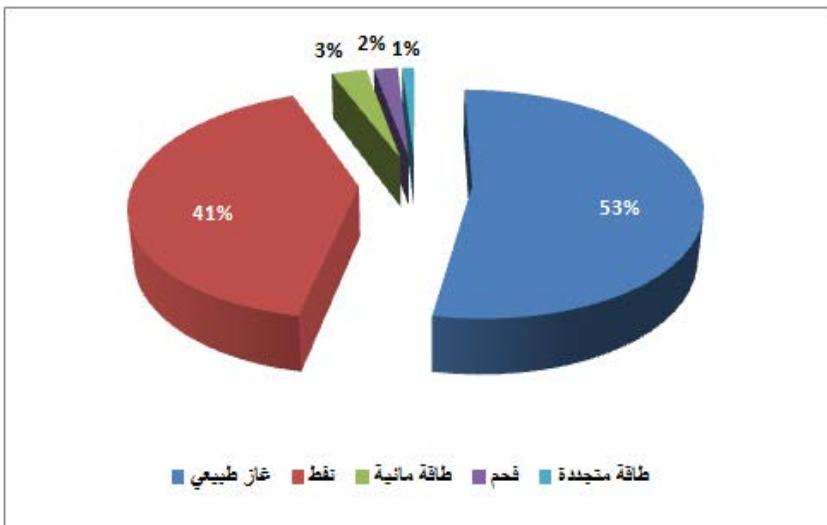
^٣ يتم استكشاف الغاز والنفط في مصر من خلال دعوة عالمية للتقديب، حيث تقدم الشركات الوطنية والعاملية عروضها لتخضع للتقديب. ويتم تقسيم إنتاج النفط والغاز بين الدولة ممثلة بمؤسساتها وشركائها، وبين "الشريك". وتمثل المؤسسة المصرية العامة للنفط والشركة المصرية القابضة للغاز الطبيعي الدولة في عقود النفط والغاز.

الفصل الأول



الشكل (١) مصادر الطاقة الكهربائية

وكما يبين الشكل (٢)، تبلغ حصة الغاز الطبيعي ٥٣٪ والنفط ٤١٪. وهو ما يوضح الاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري. ولذلك يتوجب توسيع مصادر الطاقة وزيادة حصص الطاقة الكهرومائية والفحm والطاقة المتجددة.



الشكل (٢) مصادر الطاقة الأولية ٢٠١٥-٢٠١٤

وما تزال مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في مصر غير كبيرة حيث تصل فقط ٢٪ من الخليط. في حين ينبغي أن تكون هناك مساهمة كبيرة للكتلة الحيوية وتحديداً في المناطق الريفية، غير أنه من الصعب ولسوء الحظ تقدير مساهمة هذا الشكل من الطاقة بسبب انعدام الإحصائيات الرسمية.

يغطي تزويد الطاقة الكهربائية المائية حالياً ما بين ٦ إلى ٨٪ من الاحتياجات الكهربائية السنوية لمصر. وقد تم فعلياً تطوير معظم قدرات مصر للطاقة الكهرومائية واسعة النطاق. إلا أن مصر أعلنت عام ٢٠١٤ عن خطط لمحطة طاقة كهرومائية للتخزين بالضخ تصل قدرتها إلى ٢٠٠٠ ميجا واط، وذلك لتساعد على التصدي للتحديات المرتبطة بفترات الذروة للتحميل وتلك المرتبطة بعدم انتظام الكهرباء الناتجة عن طاقة الرياح أو الشمس.

إن المشاريع الوحيدة العاملة كمحطة الطاقة الشمسية في مصر هي الكريمات، وهي محطة متكاملة الدورات لتوليد الطاقة الحرارية والشمسية تبلغ قدرتها ١٤٠ ميجا واط؛ يأتي ٢٠ ميجا واط منها من الطاقة الشمسية و ١٢٠ ميجا واط تأتي من محطة سیوا للطاقة الكهروضوئية. وتقدر القدرة التراكمية للأنظمة الكهروضوئية صغيرة النطاق الموزعة بقيمة ٩٠ ميجا واط.

وتعتبر الرياح مصدر الطاقة المتجددة الأكثر تطوراً في مصر، حيث تأتي مصر في طليعة المنطقة العربية؛ فلديها ٧٥٠ ميجا واط من القدرة المركبة في مناطق الزفرانة وجبل الزيت. وتبلغ القيمة الكلية المركبة لمزرعة الزفرانة للرياح ٥٤٥ ميجا واط، مما يجعلها واحدة من أضخم مزارع الرياح البرية في العالم.

٢-٣-١ الإطار التنظيمي

تستخدم مصر خططاً مختلفة لتعزيز تطبيقات الطاقة المتجددة:

١- العروض التناافية

تم تركيب مشاريع طاقة رياح بقدرة ٧٥٠ ميجا واط ومشاريع محطات طاقة شمسية وحرارية مدمجة بقدرة ١٤٠ ميجا واط من خلال خطط العروض التناافية. وقد باشرت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة باستخدام هذه الخطط منذ بداية التسعينيات. وبصفتها هيئه حكومية تأتي مصادر التمويل لهذه الهيئة من خلال الاتفاقيات الحكومية.

ويوجد حالياً تكنولوجيات مختلفة تبلغ قدرتها ١٠٠٠ ميجا واط في مراحل الإعداد والتنفيذ، علماً أن هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة تهدف إلى زيادة القدرة المركبة بحيث تصل إلى ٢٠٠٠ ميجا واط يأتي معظمها من طاقة الرياح.

والواقع أن التعرفة السائدة التي تستخدمها هيئه الطاقة الجديدة والمتجددة حتى الآن أقل من التكلفة الحقيقية للإنتاج، وهذا ينبغي تعديله بحيث تتوافق التعرفة مع التكلفة. وحسب القانون ٢٠٣ تصدر الحكومة قواعد وأنظمة تتعلق بتغيير مكانة مشاريع الطاقة المتجددة التي تم تحديدها قبل هذا القانون. في حين ستتمتع المشاريع الجديدة بتعرفة منسجمة مع الكلف بحيث تغطي تكاليف الاستثمار في المشروع والتشغيل والصيانة. وتتجدر الإشارة إلى أن المنظم هو الذي سيقترح هذه التعرفة ويوافق عليها مجلس الوزراء.

وبذات السياق أعلنت الشركة المصرية لنقل الكهرباء عن مشروع على شكل بناء وتملك وتشغيل تبلغ قدرته ٢٥٠ ميجا واط. والواقع أن الأسعار المقدمة هي أسعار تنافسية مقارنة بمعدلات تعرفة تغذية أي من ٤ إلى ٥ سنت أمريكي لكل كيلو واط. ومن المتوقع أن تمهد هذه الأسعار لزيادة انتشار مشاريع الطاقة المتجددة في سوق الطاقة المصرية.

أعلنت الشركة المصرية في العام ٢٠١٠ عن عشرة مشاريع طاقة كهروضوئية تبلغ قدرة الواحدة منها ٢٠ ميجا واط في محافظة أسوان من خلال خطط البناء والتملك والتشغيل. ويتوقع أن يبدأ تنفيذ المشروع بحلول العام ٢٠١٧. كما أعلنت الشركة في آب/أغسطس عن ثلاثة مناقصات (٢٥٠ م. و..، ٢٠٠ م. و. خلايا، ٥٠ م. و. مركبات شمسية) لإنشائها في منطقة غربى النيل، حيث تم الإعلان عن القائمة المختصرة من المتنافسين، وينتظر بدء تنفيذها نهاية ٢٠١٧.

٢- تعريفة التغذية

تم الإعلان عن تعريفة التغذية في أيلول (سبتمبر) ٢٠١٤ وذلك لمشاريع طاقة الرياح ومشاريع الطاقة الكهروضوئية الشمسية. وتتراوح أحجام المشاريع بين صغيرة النطاق إلى واسعة النطاق. ومن شأن هذه الخطوة أن تساعد مصر على التعامل مع التزايد في الطلب على الطاقة.

إن الهدف من آلية تعريفة التغذية هو الوصول إلى ٢٠٠٠ ميجا واط من طاقة الرياح ونفس القدرة من الطاقة الكهروضوئية. وتبلغ القدرة القصوى للمشروع الواحد ٥٠ ميجا واط. وإلى جانب ذلك يستهدف تحقيق ٣٠٠ ميجا واط من الأنظمة الكهروضوئية على أسطح المباني. أما بالنسبة لاتفاقيات

شراء الكهرباء فسوف تكون سارية لمدة ٢٠ سنة لطاقة الرياح و ٢٥ سنة للطاقة الكهروضوئية. يرجى الاطلاع على الملحق (٢) لمزيد من التفاصيل.

وقد تم الإعلان عن القائمة شبه النهائية بأسماء المرشحين النهائيين من المطوريين لـ تكنولوجيا الرياح وتكنولوجيا الطاقة الكهروضوئية. إضافة إلى أن التعرفة التي أعلنت عملت على جذب المستثمرين الوطنيين والدوليين للاستثمار في مصر. وبالتالي فإن الـ ٤٠٠ ميجا واط المستهدفة أصبحت محجوزة بالكامل تقريباً. ويتوقع أن يتم إجراء جولة أخرى تستفيد من الدروس المستقة من هذه الجولة.

وفيما يتعلق بالأنظمة التي ترتبط بالشبكة وتوضع على أسطح المباني، تطبق هيئة الطاقة الجديدة والمتعددة برنامج شهادات لمجهزي الخلايا الكهروضوئية. وقد حصل ١٠٠ مجهز خلايا ضوئية على الشهادات فعلياً. ومن جهة أخرى ومن خلال التعاون الحكومي بين مصر والإمارات العربية المتحدة تم تركيب ٦٠٠ نظام ضوئي معزول في المناطق النائية، ومن المتوقع أن يصل عدد هذه الأنظمة إلى ٧٠٠٠ نظام.

٣- منتجي الطاقة المستقلين

من خلال منتجي الطاقة المستقلين أو خطط التاجر، يمكن المطورو من إما استهلاك الكهرباء المترددة لتغذية أحمالهم و/أو بيعها بشكل مباشر لمشتركيهم.

٤- تقييم استراتيجية لطاقة الحالية

تعتمد الركائز الأساسية لاستراتيجية الطاقة في مصر على: ١. أمن التزويد، ٢. بناء أسواق تنافسية، ٣. ضمان الاستدامة، ٤- تطوير تزويد كافي

وإنشاء بنى تحتية ذات قدرات للطاقة المتجددة. في شباط (فبراير) ٢٠٠٨ وافق المجلس الأعلى للطاقة على خطة طموحة لتقديم ٢٠٪ من الطاقة المولدة من خلال الطاقة المتجددة بحلول العام ٢٠٢٠ بحيث يكون ١٢٪ منها من طاقة الرياح^٤.

إن الهدف حالياً هو تحقيق ٤٣٠٠ ميجا واط من تكنولوجيا الرياح والخلايا الكهروضوئية خلال السنتين القادمتين. والسؤال هل سيكون ذلك من خلال المجلس الأعلى للطاقة أيضاً؟

ومؤخراً تم إصدار خطة شاملة متكاملة للطاقة المتجددة في مصر^٥ بتمويل من الاتحاد الأوروبي. وينصب صميم هذه الخطة الشاملة حول وضع إطار عمل للطاقة المتجددة في مصر، وتحديدً لطاقة الرياح والشمس، وذلك لسيناريوهين مستقبليين ٢٠٢٥ و ٢٠٥٠، بالإضافة إلى دراسة القدرات المحلية على صناعة المعدات اللازمة لطاقة الرياح والشمس.

وتؤكد نتائج الخطة الشاملة على وجود القدرة لزيادة حصة الطاقة

^٤ في سياق خططتها وسياساتها لتنويع توليد الكهرباء وضعت وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة هدفاً لوصول حصة الطاقة المتجددة إلى ٢٠٪ من إجمالي توليد الكهرباء بحلول العام ٢٠٢٠، بحيث تكون ٥٪ من هذه النسبة متأتية من الرياح؛ ما يكفي ٧٢٠٠ ميجا واط من القدرة المركبة. أما الكميات المتبقية فينبغي أن تتم تغطيتها بشكل أساسي من الطاقة المائية والتي تبلغ حوالي ٦٪ وجزئياً من المصادر الأخرى شمسية وغيرها. وبناء على ذلك تم تخصيص ٧٦٠٠ كم مربع من أراضي الصحراء لمشاريع الطاقة المتجددة.

^٥ يتضمن نطاق المشروع تحضير إطار عمل للطاقة المتجددة خاص بالجيبل واسع النطاق والمرتبط بالشبكة آخذين بعين الاعتبار ما يلي: الاستخدام الأمثل للأراضي المخصصة وتقدير مصادر الريح والشمس وخصائص الواقع والقدرات الصناعية لزيادة المكون المحلي بهدف تحسين اقتصاديات المشاريع وتبيان السيناريوهات المختلفة لخلط الطاقة توفر مساهمات متعددة للطاقة المتجددة تصل لنسبة ٥٠٪ بحلول العام ٢٠٢٥.

المتجددة لتصل إلى ٥٠٪ بحلول العام ٢٠٥٠ ويحتاج مثل هذا الهدف إلى خطة شاملة لدعم الطاقة ومشاركة إيجابية من الاستثمار الأجنبي المباشر.

وفي نفس السياق وصلت المساعدة الفنية لدعم إصلاح قطاع الطاقة^٦ إلى مراحلها النهائية. وتغطي هذه المساعدة الفنية ثلاثة جوانب محورية:
١-استراتيجية الطاقة الوطنية، ٢- قطاع الغاز، ٣- كفاءة الطاقة. هذا وستحدد المساعدة الفنية بعض السيناريوهات المتعلقة بحصص الطاقة المتجددة حتى العام ٢٠٣٥ . إضافة إلى ذلك ستقترح إجراءات وخطوات محددة تهدف إلى تعزيز نظام كفاءة الطاقة القائم باتجاهين : أ - تعزيز المؤسسات، ب - تقديم الأدوات التشغيلية . وبناءً على النتائج الأولية تبين السيناريوها المختلفة المتعلقة بمساهمة الطاقة المتجددة قدرة هذه الطاقة على تقديم حصة لا تقل عن ٣٠٪ في نظام الطاقة.

ويعتمد إمداد الكهرباء الرئيسي حالياً على الوقود الأحفوري. ومن الممكن أن يتم الوصول إلى خليط من مصادر الطاقة موثوق وفعال من حيث التكاليف من خلال تعظيم دور الطاقة المتجددة في المشاريع صغيرة النطاق وواسعة النطاق.

^٦ إن المساعدة الفنية لدعم إصلاح قطاع الطاقة مشروع شمولي يجمع مصادر الطاقة في مصر ضمن نموذج واحد. وتدرس بشكل أساسى مصادر الطاقة المتجددة والنفط والغاز. وتركز إضافة إلى ذلك على الفرص المحتملة في ميدان كفاءة الطاقة. أما فيما يتعلق بالطاقة المتجددة فتشمل العملية تعريفاً للأهداف المحددة ثم تقديم توصيات حول السياسات والإجراءات اللازمة لتحقيق هذه الأهداف. هذا وقد بينت النتائج الرئيسة المتعلقة بحصة الطاقة المتجددة في ملف الطاقة المصري التالي: ١- إن الطاقة المتجددة فعالة من حيث التكاليف لثلث الكهرباء التي يتم توليدها في مصر باستخدام خليط إمداد الوقود. ٢- إن تحديد الأهداف الفعالة من حيث التكاليف أمر ضروري للتحقق من القدرة على تحمل تكاليف البرنامج. ٣- تبين السيناريوهات لحصة الطاقة المتجددة القدرة للوصول إلى نسبة ٣٠٪ بحلول العام ٢٠٣٥ ، بل ويمكن مضاعفتها باستخدام بعض الحواجز والإجراءات.

أما بالنسبة لهدف الوصول إلى ٢٠٪ كحصة الكهرباء المولدة باستخدام الطاقة المتجددة بحلول العام ٢٠٢٠، فما زالت هناك احتياجات للآليات والسياسات الابتكارية الالازمة لتحقيق هذا الهدف. وعلى الرغم من وجود تعرفة تغذية، إلا أنه من الممكن أن تعزز جولة أخرى من تكنولوجيات تحويل الفضلات إلى طاقة قدرة السوق على زيادة حصة الطاقة المتجددة في ملف الطاقة المصري.

هذا ومن الممكن أن تجذب المناقصات المستثمرين الدوليين ليجهزوا التكنولوجيات المتطرورة على أساس تناصسي. وقد تكون هذه الصيغة أكثر جاذبية الآن، لا سيما على ضوء السعر المقدم لمشروع البناء والملك والتشغيل بقدرة ٢٥٠ ميجا واط والذي يبلغ تقريرياً ثلثي سعر تعرفة تغذية.

وفي السياق نفسه تظهر الحاجة إلى تعزيز البنى التحتية الحالية للشبكة الوطنية للكهرباء لكي تتمكن من نقل الطاقة الكهربائية المولدة من تكنولوجيات الطاقة المتجددة.

ثم إن هناك حاجة لإصلاح شمولي لنظام دعم الطاقة. وينبغي لهذا الإصلاح أن يتضمن كل مصادر الطاقة، ويفعل البطاقات الذكية لوقود وكهرباء المركبات، ويمكن الطاقة المتجددة من منافسة المصادر الأخرى. هذا، وينبغي أن يصاحب تدابير كفاءة الطاقة في جميع قطاعات الاستهلاك برامج دعم عقلانية. علماً أن إجمالي دعم الطاقة حالياً يزيد عن ٢٠ مليار دولار بالسنة. حيث تخضع تعرفة الطاقة للتنظيم وتحظى بدعم كبير. وقد أعلنت الحكومة المصرية في تموز (يوليو) ٢٠١٤ عن خطتها الخمسية للتخفيف من دعم الكهرباء بحلول السنة المالية ٢٠١٩/٢٠١٨، وقد تم تقدير أسعار جديدة للكهرباء بناء على استخدام الغاز الطبيعي كوقود لتكون ٣ دولار أمريكي لكل ١ مليون وحدة حرارية بريطانية. وبنفس التاريخ تموز (يوليو) ٢٠١٤ أدخل

التعديل على دعم الوقود الأحفوري والكاز والديزل والغاز الطبيعي حيز التنفيذ. ومن شأن هذه الإجراءات أن تدعم تدابير كفاءة الطاقة.

وتجدر بالذكر أن إجمالي الدعم قد بلغ ٢٤ مليون دولار في العام ٢٠١٣، وهو ما يمثل حوالي ٦٪. ويؤثر هذا الدعم سلباً على إجمالي الناتج المحلي الوطني. ودليل على ذلك أن الدعم في السنة المالية ٢٠١١/٢٠١٠ وصل إلى حوالي ٢٥٪ من النفقات العامة في حين كانت رواتب الموظفين الحكوميين ٢٢٪. علماً أن حصة قطاع الطاقة من إجمالي الناتج المحلي الوطني تصل إلى ١١٪.

ومن بين التحديات الأخرى التي تواجه سوق الطاقة بشكل عام وسوق الطاقة المتعددة بشكل خاص هو تطوير سوق طاقة في مصر موثق وقدر على الاستدامة الذاتية. وقد واجه قطاع الطاقة المصري خلال السنوات القليلة الماضية زيادة واضحة في الطلب وصلت إلى ٧٪ بالمتوسط. والواقع أن أحد المعوقات الرئيسية التي تعطل صياغة وتنفيذ سياسات للطاقة المستدامة هو ضعف التنسيق والتعاون بين مختلف الشركاء الرئيسيين، إضافة إلى البطء في تنفيذ السياسات المتبعة لتخفيض الطلب على الطاقة وفي تطبيق التدابير الإلزامية المتعلقة بكفاءة الطاقة في جميع القطاعات. ومن الأهمية بمكان تعزيز الإطار التنظيمي لقطاع الطاقة وربطه بالقطاعات ذات الصلة أي القطاعات الصناعية والتجارية والسكنية. وينبغي أن يصاحب ذلك عملاً جاداً في رفع التوعية بسياسات الطاقة. وينبغي كذلك أن يعرف المستخدم النهائي وبشكل شفاف أبعاد معضلة الطاقة وما يترب عليها من آثار. ويتعن على الإصلاح الترشيدي لدعم الطاقة أن يأخذ بعين الاعتبار الفئة الأشد فقرًا بين المواطنين المصريين.

٥- برامج مصر الحالية لفاء الطاقة والطاقة المتجددة

تدبر وحدة حفظ الطاقة حالياً أنشطة كفاءة الطاقة في مصر. وهي وحدة تتبع مجلس الوزراء ساعدت على إنشاء وحدات وأقسام متخصصة لدى مختلف الوزارات في القطاعات المستهلكة للطاقة مثل السياحة والكهرباء والإسكان وغيرها.

وقد أعلنت مصر في تشرين الثاني (نوفمبر) ٢٠١٢ عن الخطة الوطنية لفاء الطاقة ٢٠١٢-٢٠١٥ في قطاع الكهرباء. وتهدف هذه الخطة إلى خفض استهلاك الطاقة بنسبة ٥٪ عن استهلاك الطاقة في العام ٢٠١٢.

وفي العام ٢٠٠٦ تم إصدار دليل المباني السكنية الإلزامي لفاء الطاقة. وتم إصدار دليلين آخرين للمباني التجارية والحكومية في الأعوام ٢٠٠٩ و ٢٠١١ على التوالي. وتعاني مصر منذ العام ٢٠١١ من شح في الطاقة ناجم عن ارتفاع الطلب على الكهرباء بحيث يصل تقريباً إلى ٧٪ سنوياً، وبسبب انخفاض في أداء محطات الطاقة الناجم عن تأخر في برامج الصيانة والتشغيل وبسبب شح في إمدادات الغاز الطبيعي.

ويتم الآن السماح لبعض المنشآت الصناعية باستيراد الغاز الطبيعي بشكل مباشر، علماً أنه سيتم إنشاء هيئة تنظيم لإدارة سوق الغاز.

كما تم إصدار قانون جديد للكهرباء في تموز (يوليو) ٢٠١٥. ويفرق القانون بين مصلحة الكهرباء المصرية والهيئة التنظيمية لحماية المستهلك من جهة ووزارة الكهرباء من جهة أخرى و يجعلها هيئة مستقلة مسؤولة عن تنظيم السوق. وتساعد هذه الخطوة في خلق سوق كهرباء أكثر حرراً وتشجع القطاع الخاص على الاستثمار. ويفرد القانون الجديد قسماً لمعالجة كفاءة

الطاقة في الأنشطة التي ترتبط بالكهرباء مثل شراء فائض الكهرباء من التوليد الصناعي المتقارن للكهرباء والحرارة في القطاع الخاص، ويفرض تعين مدير لكفاءة الطاقة للمنشآت التي تزيد قدرتها عن ٥٠٠ كيلو واط ليضع برنامجاً لإدارة العرض والطلب ويوسع برامج ملصقات كفاءة الطاقة بما فيها ما يتعلق بالأجهزة المنزليّة والتجاريّة والصناعيّة.

ولا تعكس أسعار الطاقة الحالية التعرّفة الفعلية، وحسب الخطة الخمسية المعلن عنها سيتم الخروج تدريجيًّا من الدعم.

وقد ترأست سلطة الطاقة الجديدة والتجددية برامج مكثفة لتقدير المصادر والتي أنتجت الأطلس المصري لطاقة الرياح والشمس مثبتة أن مصر تمتلك بأفضل مصادر طاقة الرياح والشمس في العالم. وتتركز طاقة الرياح بشكل رئيسي في منطقة قناة السويس إضافة إلى القدرة المحتملة الموجودة على ضفتي النيل. وقد تم رصد أكثر من ٧٠٠٠ كم مربع من أراضي الصحراء للمشاريع العامة والخاصة لطاقة الرياح والشمس الجديدة في المناطق المختلفة في مصر. هذا وهناك عدد من مشاريع طاقة الرياح والشمس واسعة ومتوسطة النطاق قيد الإعداد.

وفي ذات السياق تم الإعلان عن مبادرة وطنية اسمها "شمس مصر" لتنفيذ تدابير كفاءة الطاقة المتعلقة بالإلإنارة ولاستخدام مصادر الطاقة التجددية في المباني الحكومية. ولقد بدأت هذه المبادرة فعليًّا في عدد من المباني الحكومية في المناطق المختلفة في مصر. وتركب فوق أسطح المباني أنظمة كهروضوئية وأنظمة للإنارة الكفؤ. وتهدف المبادرة إلى تركيب من ١٠٠ إلى ١٥٠ مشروعًا في المباني الحكومية خلال ٣ سنوات (٢٠١٤-٢٠١٦). ويساعد تفزيذ هذه المشاريع على خفض استهلاك الكهرباء بمعدل ٤٣ جيجا واط سنويًّا ويُخفض استهلاك الوقود بمعدل ٩ طن من المكافأة النفطي كل عام.

وتعمل هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة من خلال منحة من الوزارة الإيطالية لشؤون البيئة والأقاليم والبحر على توزيع سخانات الماء الشمسيّة في المجتمعات والفنادق السياحية الموجودة في جنوب سيناء والمحافظات الواقعة على البحر الأحمر. علماً أن الهيئة تستهدف تجهيز حوالي ٥٠٠٠ متر مربع، تم إنجاز ٦٠٪ منها.

إضافة إلى ذلك ينفذ صندوق الاتحاد الأوروبي مشروعًا إقليميًّا باسم (مد ديزاير) يركز على تكنولوجيا الطاقة الشمسيّة وكفاءة الطاقة الموزعة. ويشارك في هذا المشروع ٨ هيئات تمثل ٥ دول: إيطاليا وإسبانيا ولبنان وتونس ومصر. ويتضمن المشروع أنشطة مختلفة لتدابير كفاءة الطاقة وبناء القدرات. إضافة إلى ذلك يدور حالياً نقاش بين المشروع وبين هيئة المدن العمرانية الجديدة حول أحکام الطاقة الشمسيّة.

٦- التحول في السياسات

بالنسبة لمصر هناك إمكانيات اقتصادية كبيرة لطاقة الرياح والشمس، كما أثبتت ذلك الدراسات الكثيرة لمصادر الطاقة. ويرتبط التطوير الحديث للطاقة المتجددة بالمخاوف المتعلقة باستفاذ الوقود الأحفوري وكذلك بالمخاطر البيئية والاجتماعية والسياسية المتعلقة بالاستخدام المفرط لطاقة الوقود الأحفوري، في حين تعتبر الطاقة المتجددة من بين المصادر المهمة القادرة على تلبية الطلب الوطني على الطاقة وتحقيق أمن الطاقة.

وقد حصل أول تغير في السياسات في العام ٢٠٠٨ عندما تبني المجلس الأعلى للطاقة هدفًا طموحًا يسعى إلى توليد ٢٠٪ من الكهرباء من خلال الطاقة المتجددة بحلول العام ٢٠٢٠ بحيث تكون ١٢٪ منها ناتجة عن طاقة الرياح والباقي من الطاقة المائية والشمسيّة. وتركز أحد العناصر الرئيسية في

الرؤية المصرية على استكشاف الطاقة الشمسية من خلال بناء سلسلة من محطات الطاقة الشمسية حسب خطة طويلة المدى. وبنفس الوقت ترکز الرؤيا على تنويع مصادر الطاقة لتأمين الطاقة للاحتياجات المحلية وتصدير الفائض من خلال وصلات الرابط الإقليمي. وقد نجحت مصر بفضل الجهود المبذولة في تنفيذ الاستراتيجية المصرية وبفضل علاقتها الممتازة مع المجتمع الدولي في الحصول على الدعم المالي لعدد من مزارع الرياح الحكومية والتي تقع ضمن مراحل مختلفة من الإعداد.

أصبح واضحاً أن نمو سوق طاقة الرياح والشمس المخطط له يوفر فرصاً جيدة للمستثمرين المحليين والأجانب. والقطاع الخاص مدعم الآن لتنفيذ ثلاثي المشاريع المستقبلي حتى العام ٢٠٢٠ وذلك من خلال آليات التحفيز المختلفة المذكورة سابقاً. ويلزم لتنفيذ الاستراتيجية انتقاء تكنولوجيات للطاقة المتعددة حسب نصيحة الاقتصاد والمال. وقد أشير إلى طاقة الرياح (في استراتيجية ٢٠٠٨) والخلايا الكهروضوئية (حسب تعرفة تغذية للعام ٢٠١٤) على أنها التكنولوجيا الرائدة للطاقة المتعددة في خليط الطاقة المصري بعد الطاقة المائية، الأمر الذي يمكن أن يساعد في التصدي لقضايا أمن الطاقة واستدامتها وتحديات التغير المناخي.

وتتمثل المشاريع القائمة، التي تخضع للتحضير، خطوات جيدة نحو زيادة مساهمة الطاقة المتعددة في خليط الطاقة المصري. وحالياً يتتوفر للقطاع الخاص قدرة تبلغ ٧٢٠ ميجا واط من قدرات الطاقة المتعددة قيد البناء وذلك بفضل إنشاء الخطة الحديثة المنتجى الطاقة المستقلين.

وبالإضافة إلى ذلك، شهدت مصر - حال الإعلان عن تعرفة تغذية- إقبالاً كبيراً من جانب مطوري مشروعات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح المحليين والدوليين، لتنطوى إجمالي القدرات المقدمة خمسة أضعاف تلك المستهدف

تركيبتها من الخلايا الشمسية والرياح والتي تبلغ ٢٠٠٠ ميجا واط لكل منها. وقد حصل ٦٩ مشروعًا من مشاريع الطاقة الشمسية يصل إجمالي قدرتها إلى ٢٨٠٠ ميجا واط ومشاريع طاقة الرياح تصل قدرتها إلى ١٨٠٠ ميجا واط - حصلت على التأهيل وبادرت بالأعمال والاتفاقيات اللازمة لاستئجار الأرض والربط بالشبكة وشراء الكهرباء والتعاون مع المقرضين للوصول إلى شروط مرضية للإغلاق المالي للمشروع. ويتوقع أن يتم إجراء جولة ثانية لاستدراج عطاءات مشاريع الرياح خلال سنتين.

وينصح أن يتم الإبقاء على جميع خيارات السياسات مفتوحة في المستقبل. وربما إعادة النظر في مستوى تعرفة تغذية والاعتماد بشكل أكبر على المناقصات وخطط المقترنات المباشرة وذلك لتأمين أسعار أقل. وعلى مصر أن تركز على توافر خليط الطاقة الذي يضمن إرضاء احتياجات التطوير بالطريقة الأسلم بيئيًّا والأجدى اقتصاديًّا. دون شك سيتوافر لهذا الخليط مصادر تقليدية إلى جانب مساهمات الطاقة المتجددة الملموسة.

وعلى هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة أن توسيع أنشطة التعاون الفني والمالي مع الشركاء المحليين والأوروبيين لتشمل مصادر الطاقة غير المطروقة مثل الكتلة الحيوية وتحويل الفضلات إلى طاقة. ويتوقع أن تعطي هذه الجهود المتعلقة بالتعاون العلمي والصناعي زخماً إضافياً للطاقة المتجددة وأن تعزز القدرات المحلية. وجدير بالذكر أن مجتمعات العمل والمجتمعات الصناعية تستفيد وبشكل سريع للبرامج المختلفة من خلال العلاقات مع المصانعين الدوليين ومع مطوري المشاريع.

تحقق مصر تقدماً ملحوظاً في توليها دور اللاعب الفاعل في قطاع الطاقة المتجددة . وتتمتع مشاريع الطاقة المتجددة بأولوية التوزيع الكهربائي

ويضمن البنك المركزي كل الالتزامات المالية التي تترتب على الشركة المصرية لنقل الكهرباء بموجب اتفاقيات شراء الكهرباء. وتدرك الحكومة أن الإصلاحات ضرورية لجذب استثمارات القطاع الخاص. ويحاول القانون الجديد للكهرباء أن يعالج بشكل جدي مخاوف القطاع الخاص.

١- النتائج والتحديات

إن أهم نتيجة يمكن الوصول إليها من الأقسام السابقة هي أن مصر تأخذ خطوات متسارعة في تبني الطاقة المتجددة وفي تطوير الإطار القانوني والسياسات والحوافز والتنفيذ.

أما بالنسبة للجانب التشريعي، يتضمن الدستور المصري الجديد لعام ٢٠١٤ نصاً مخصصاً واضحاً لتعظيم دور المصادر الطبيعية. ويمكن أن نضيف إلى ذلك القانون رقم (٢٠٣) لعام ٢٠١٤ ومرسوم تعرفة تغذية، الذي يهدف إلى تحقيق ٤٣٠٠ ميجا واط من تكنولوجيات الرياح والخلايا الكهروضوئية.

وعلى الرغم من وجود هذه التشريعات ما زالت هناك بعض التحديات مثل تطبيق الآليات المالية المبتكرة للوصول إلى الهدف المحدد وكذلك توليد٪٢٠ من الكهرباء من خلال مصادر الطاقة المتجددة بحلول العام ٢٠٢٠ ومواءمة دمج الحوافز الحالية مع خطط التعزيز، التي ما زالت بحاجة إلى المزيد من الجهد، ونقصد أنه بالنسبة لتعريفة التغذية تعتبر تطبيقات أسطح المباني صغيرة نسبياً وتحتاج إلى المزيد من الدراسة، وسيدعم هذا خفض الطلب على الكهرباء في القطاع السكني وزيادة حصة الطاقة المتجددة في ملف الكهرباء.

إضافة إلى ذلك هناك حاجة ملحة لخطة وطنية للطاقة المتجددة تتعلق بتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة من المصادر والتكنولوجيات المختلفة وفي القطاعات المختلفة، بحيث تقدم مسؤوليات واضحة والأطر الزمنية والموارد المالية. ومن شأن هذا أن يعزز من مستويات الشفافية والثقة في سوق الطاقة المتجددة المصري. لأن هذه الخطة ستدعم المواءمة بين الآليات الحالية أي العطاءات الدولية وخطط البناء والتملك والتشغيل ومشاركة القطاع الخاص.

وحيث أن معظم الواقع الواقعة التي تتمتع بمصادر ذات إمكانيات عالية تنتشر في كل أنحاء مصر هناك حاجة إلى خطة لتمديد شبكة وطنية للكهرباء لتصل إلى تلك الواقع وإلى تقوية الشبكة الحالية. ويمكن أيضاً أن تكون تعرفة تغذية فرصة فريدة لتعظيم حصة التصنيع المحلي لمكونات الطاقة المتجددة.

هذا ويعتبر مجال كفاءة الطاقة أقل تطوراً بالمقارنة مع الطاقة المتجددة ولهذا يلزم قانون كفاءة الطاقة لدعم الجهد الوطنية في تطبيق تدابير حفظ الطاقة. وعلى مصر أن تركز على تقوية وتحسين قدراتها المؤسسية وتحديداً العمل على تحسين إجراءات التنفيذ.

أما على مستوى الإطار المؤسي فهناك حاجة لإعادة هيكلة الشركة المصرية لنقل الكهرباء وللمنظم حسب قانون نقل الكهرباء الجديد رقم (٨٧) للعام ٢٠١٥. إن إعادة هيكلة الشركة المصرية لنقل الكهرباء بحيث تعمل في نقل الكهرباء فقط قد يؤدي إلى تغيير المادة (٢-ب) من قانون الطاقة المتجددة رقم (٢٠٣) للعام ٢٠١٤، والذي يسمح لشركة نقل الكهرباء المصرية إطلاق مشاريع البناء والتملك والتشغيل. وبالإشارة إلى القانون رقم (٨٧) يمكن أن يتم تفسير العمل في توليد الكهرباء وفي نقلها على أنه تضارب في المصالح. وباستثناء مشاريع الطاقة المتجددة ليس لشركة نقل الكهرباء المصرية

اختصاص يتعلق بإنشاء أي تكنولوجية أخرى. ويبدو أن هذا يتعارض مع دور هيئة الطاقة الجديدة والتجددية ودور المطورين من القطاع الخاص. ويمكن تجنب هذا التضارب من خلال استبدال الشركة المصرية لنقل الكهرباء بـ هيئة الطاقة الجديدة والتجددية في قانون (٢٠٣) لـ العام ٢٠١٤ وتحويل تبعية وحدة تغذية تغذية إلى هيئة الطاقة الجديدة والتجددية.

المراجع

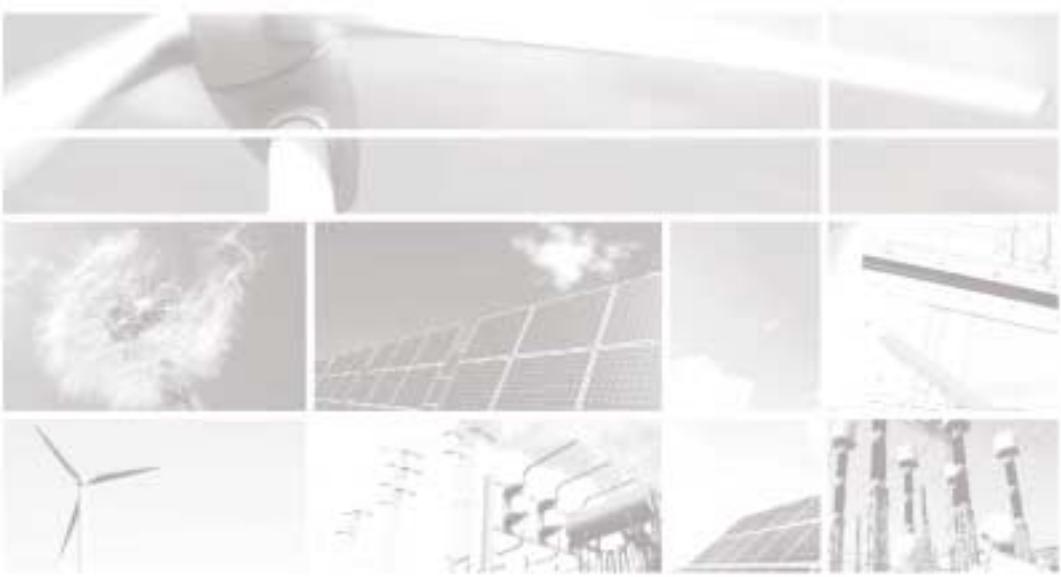
- ١- <http://www.tradingeconomics.com/egypt/indicators> تم الرجوع إليه في حزيران (يونيو) ٢٠١٥.
- ٢- المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٤)، "مؤشرات الطاقة في الدول الأعضاء في المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة".
- ٣- المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٢)، ملف كفاءة طاقة الدولة ... مصر ٢٠١٢ .
- ٤- المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٤)، "مؤشرات الطاقة في الدول الأعضاء في المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة".
- ٥- المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٥). المؤشر العربي لطاقة المستقبل .
- ٦- أندرسون س. وأخرون، "قضايا منهجية وتكنولوجية في نقل التكنولوجيا" الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ، <http://www.grida.no/climate/ipcc/tectran/504.htm>
- ٧- المصدر: شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين (٢٠١٢) تقرير الحالة العالمية ٢٠١٤ ، ص ٦٣
- ٨- البنك الدولي (٢٠١١)، "تقييم إمكانية التصنيع المحلي لمشاريع تركيز الطاقة الشمسية"، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا .
- ٩- المجلس الأمريكي من أجل اقتصاد ذي طاقة كفؤة (٢٠١٢)، كفاءة الطاقة وإنشاء الوظائف: خبرات من العالم الحقيقي . المجلس الأمريكي من أجل اقتصاد ذي طاقة كفؤة.
- ١٠- ميد-إنك (٢٠١٣) "كفاءة الطاقة والتوظيف: فرصة مفيدة لجميع الأطراف في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط" ، ميد-إنك.
- ١١- البنك الدولي (٢٠١٢)، "مساهمات الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم لمجالات التوظيف، وخلق الوظائف، والنمو في العالم العربي" منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وحدة تنمية القطاع المالي والقطاع الخاص.
- ١٢- المجلس العالمي لطاقة الرياح والسلام الأخضر، "التوقعات المتعلقة بطاقة الرياح العالمية ٢٠٠٨ ، تشرين الأول (أكتوبر) ٢٠٠٨
- ١٣- إستيلا سولار. ٢٠٠٨ . تقرير الطاقة الكهربائية الحرارية الشمسية. متوفّر على شبكة الإنترنـت، على الرابط: www.estelasolar.eu/fileadmin/ESTELAdocs/documents/2008.05.28_ESTELA_DissemationDocFull.pdf
- ١٤- تتوفر قوائم بأسماء الشركات المرشحة على الرابط: <http://nrea.gov.eg/arabic1.html>
- ١٥- الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (٢٠١٤)، "المراجعة السنوية ٢٠١٤ ، الطاقة المتجددة والوظائف".
- ١٦- قانون مجموعة نيو جيرسي لأبحاث المصلحة العامة ومركز السياسة، إميلي ألجوسو وإميلي راش (Work Renewables)

الفصل الثاني

المنظور المصري: الجوانب الاجتماعية الاقتصادية المتعلقة بالطاقة المتجددة

الدكتور ماجد كرم الدين محمود

المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة



١-٢ مقدمة

يعالج هذا الفصل بعض الجوانب الاقتصادية الاجتماعية المتعلقة بالطاقة المتجددة في مصر. ويببدأ بالإشارة إلى بعض المعلومات والمؤشرات الإحصائية ذات الصلة. ثم يبين وضع مصر فيما يتعلق بأمن واستقلالية في مجال الطاقة. ويناقش أيضاً بشيء من التفصيل كفاءة الطاقة وفواتورتها والدعم، ويقارن ذلك بالدول المجاورة. ويحلل أيضاً الأنشطة الاقتصادية المرتبطة بسلسلة قيمة الطاقة المتجددة ذات الأهمية بالنسبة لمصر. ويعرض الفصل للحديث عن أثر العمالة المرتبط بتوسيع الطاقة المتجددة في ضوء التقدم المنجز والخطط المعلنة. ويسعى هذا الفصل باختصار لاستكشاف كيف يمكن أن توجه كل من اعتبارات الطاقة والاعتبارات الاجتماعية الاقتصادية تطور الطاقة المتجددة.

كما بين الفصل السابق تحظى مصر بمصادر كثيرة للطاقة المتجددة، وتتجه نحو المزيد من الاعتماد عليها. ومع وجود تعداد سكاني يبلغ ٨٢ مليون نسمة وبعد مرحلة سياسية صعبة يبدو أن البنى الاجتماعية أصبحت أكثر استقراراً في استجابتها لإجراءات الدولة الإيجابية العاملة على تحسين الوضع الاقتصادي ومعالجة المخاوف المتعلقة بتطور الأعمال. إن الخصائص الطبيعية لمصر تجعلها مناسبة لتوسيع نطاق الطاقة المتجددة، لا سيما طاقتى الرياح والشمس. فمن بين الظروف الجيدة في مصر - إلى جانب أشعة الشمس الوفيرة والمواقع التي تعتبر مضربياً للرياح - قلة عدد أيام المطر ووفرة الأراضي غير المستخدمة القريبة من شبكات الطرق وشبكات نقل

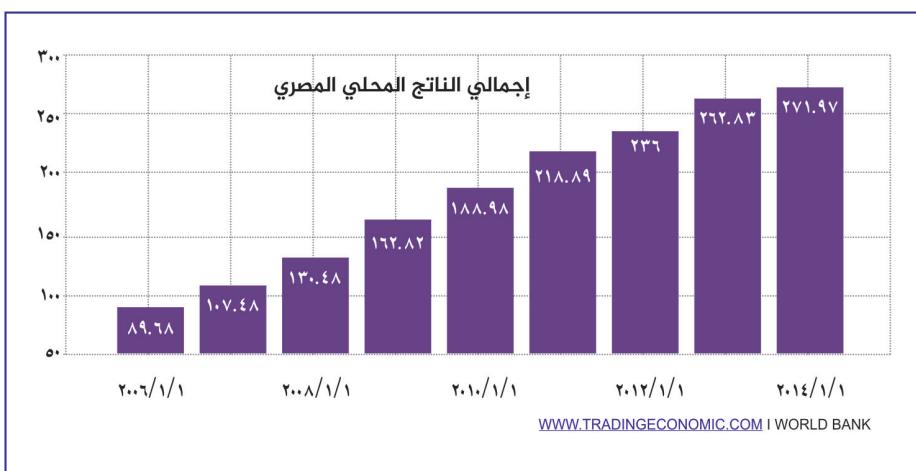
الكهرباء. وقد تم توسيع شبكة الكهرباء لتغطي حوالي ٩٩٪ من السكان في مصر. وفوق كل هذا تتمتع مصر بشروة من الموارد البشرية وقاعدة صناعية يمكن أن يتم تكييفها لخدمة قطاع الطاقة المتجدد محلياً وإقليماً.

إلى جانب تعزيز قدرات الصناعة المحلية يؤدي تنفيذ مشاريع طاقة متجددة إلى نتائج إيجابية تعكس على تطوير المجتمعات الريفية والجديدة في الصحراء الواسعة بالإضافة إلى تصدير الفائض من الطاقة الخضراء إلى الدول المجاورة وأوروبا من خلال روابط الشبكات المتوسطية. من المهم أن نتذكر أن ما يزيد عن ٩ جيجا واط من الكهرباء المتولدة من طاقة الشمس والرياح ستضاف إلى خليط الكهرباء بحلول العام ٢٠٢٢ ويحفز ذلك خطط الحوافز الطموحة والموثوقة، التي تتجلّى بشكل أساسى على شكل تعريفة تغذية مميزة سخية تم الإعلان عنها في أيلول (سبتمبر) ٢٠١٤ وأيضاً خطة لتلقي عروض من خلال المناقصات التناافية.

يمثل الأثر الاجتماعي الاقتصادي للطاقة المتجدد بعداً أساسياً لأى استراتيجية للاستثمار أو التطوير. وحتى عهد قريب اعتمدت الطاقة المتجدد المصرية بشكل أساسى على توليد واسع النطاق للكهرباء من خلال خطط المشاريع الكبرى. وللحقيقة من المواقفة السياسية والتقبل الشعبي، وأيضاً لإثارة اهتمام الممولين، كان من الضروري التركيز على الأبعاد الاجتماعية الاقتصادية التي تسجم مع توقعات الحكومات والشركاء. وهناك عدد من المسائل تعتبر حاسمة في هذا الصدد؛ من بينها التوزع السكاني والنمو الاقتصادي وهيكليّة الأنشطة. يعتمد اللاعبون السياسيون والمرrogون في تصديهم للانطباع السائد حول ارتفاع تكلفة استثمارات الطاقة المتجدد، على الوعود بفوائد اجتماعية اقتصادية كبيرة، مثل فرص العمل وتطوير الأعمال المحلية.

^١ <http://www.tradingeconomics.com/egypt/indicators>
تم الرجوع إليه في حزيران (يونيو) ٢٠١٥

ولقد بلغ معدل النمو السكاني السنوي في مصر خلال العقد الماضي ٢٪، مع وجود توجه واضح نحو التمدن. وفي مطلع العام ٢٠١٤ بلغ إجمالي الناتج المحلي لمصر حوالي ٢٧١ مليار دولار، بمعدل نمو اقتصادي سنوي يبلغ ٣٪. أما معدل الدخل للفرد الواحد في مصر فقد تم تقديره في كانون الأول (ديسمبر) ٢٠١٣ بحوالي ١٥٦٦ دولاراً للفرد. وهذا يضع مصر ضمن فئة "الدول متوسطة الدخل" في المنطقة العربية. إن الاقتصاد المصري متعدد؛ حيث يتكون إجمالي الناتج المحلي بشكل أساسى من الأنشطة الصناعية ومن الزراعة والخدمات، الأمر الذي يؤثر بشكل واضح على الطلب على الطاقة. لقد كان معدل توليد الكهرباء السنوي في الفترة الممتدة بين العامين (٢٠١٢-٢٠٠٠) ٦٪. ويمثل استهلاك الكهرباء ٦٪ من الطلب النهائي على الطاقة في مصر. ما يشير إلى وجود ارتباط بين النمو الاقتصادي والطلب على الطاقة في مصر.



الشكل (٣): نمو إجمالي الناتج المحلي في مصر بين العامين (٢٠١٤-٢٠٠٦).

٢ المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٤)، "مؤشرات الطاقة في الدول الأعضاء في المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة".

الجدول (٢): مؤشرات اجتماعية اقتصادية مختارة.

أحدث القيم	المؤشر	التاريخ المرجعي
٩٠ مليون نسمة	السكان	كانون الأول/ ديسمبر ٢٠١٥
٢٧٢ مليار دولار أمريكي	إجمالي الناتج المحلي	كانون الأول/ ديسمبر ٢٠١٣
%٤,٣	معدل النمو السنوي في إجمالي الناتج المحلي	كانون الأول/ ديسمبر ٢٠١٤
٤٠٧٤١٩ مليون جنيه مصرى	الاسعار الثابتة لـإجمالي الناتج المحلي	كانون الأول/ ديسمبر ٢٠١٤
١٥٦٦ دولاراً أمريكاً	إجمالي الناتج المحلي للفرد الواحد	كانون الأول/ ديسمبر ٢٠١٣
١٠٧٣٢ دولاراً أمريكاً	إجمالي الناتج المحلي للفرد الواحد (تكافؤ القوة الشرائية)	كانون الأول/ ديسمبر ٢٠١٢
%١٢,٨	معدل البطالة	آذار / مارس ٢٠١٥
٣,٥٤٣ مليون	العاطلون عن العمل	آذار / مارس ٢٠١٥
٢٤,١٧٩ مليون	الأشخاص العاملون	آذار / مارس ٢٠١٥
١٢٠٠ جنيه مصرى	الحدود الدنيا للأجور شهرياً	شباط/ فبراير ٢٠١٥

٢-٢ أمن الطاقة

يمكن قياس أمن الطاقة من خلال مؤشر التبعية في مجال الطاقة^٣ والذي يعرف كما يلي:

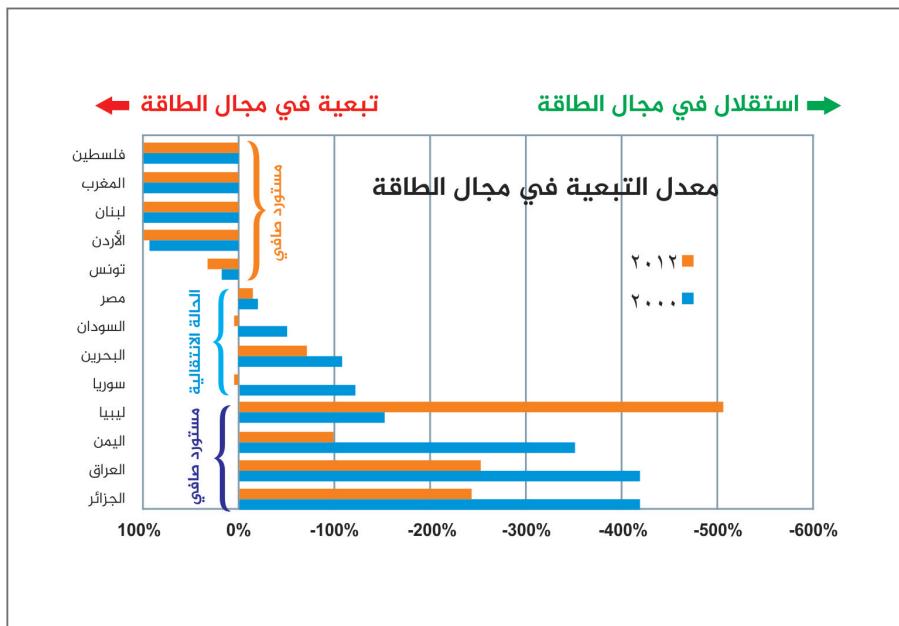
$$\text{مؤشر التبعية في مجال الطاقة} = \frac{\text{إنتاج الطاقة - استهلاك الطاقة الأولية}}{\text{استهلاك الطاقة الأولية}}$$

وكما كان هذا المؤشر أعلى كلما كانت الدولة أكثر اعتماداً على الدول الأخرى في تأمين حاجاتها للطاقة. وتكون قيمة هذه النسبة سالبة للدول المصدرة الصافية، ومحضة للدول المستوردة الصافية.

وخلال السنوات الخمس الماضية يشهد الطلب على الطاقة تزايداً يفوق في سرعته إنتاج الطاقة، الأمر الذي يعزز النزع نحو التبعية في مجال الطاقة. والواقع أن مصر حالياً في موقف انتقالي، والذي يمكن أن يتحول في المستقبل القريب من الاستقلالية في مجال الطاقة إلى التبعية، بمعنى أن تصبح مستورداً صافياً للطاقة، الأمر الذي يضع الاقتصاد في موقف مجهد (فاتورة الطاقة الوطنية ودعم الطاقة... إلخ). حاولت مصر مؤخراً أن تكيف أنظمة الطاقة لكي تتأقلم مع الوضع من خلال نظام استرداد التكاليف لتسعير الطاقة، في الوقت الذي تدير به الهشاشة الاقتصادية الاجتماعية أمام الصدمات في أسعار الطاقة العالمية وفي الوقت ذاته تحافظ على الثروة الهيدروكريبونية المحدودة وتتنوع الاقتصاد. وتكمّن المعضلة هنا في إرساء التوازن بين الحاجة لحماية الطبقات الاجتماعية الأكثر فقرًا من جهة، والحفاظ على التوازن في التمويل العام وحمايته من الإرتقاء المستمر في

^٣ المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٢)، "ملف كفاءة طاقة الدولة ... مصر ٢٠١٢"

الطلب على الطاقة وفي أسعارها. ويبين الشكل التالي موقف مصر من حيث تبعية الطاقة ويقارنها بدول عربية مختلفة.



الشكل (٤): تطور نسبة تبعية الطاقة بين العامين ٢٠١٢-٢٠٠٠

(المصدر: المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة)

٣-٢ كثافة الطاقة والفاتورة والدعم

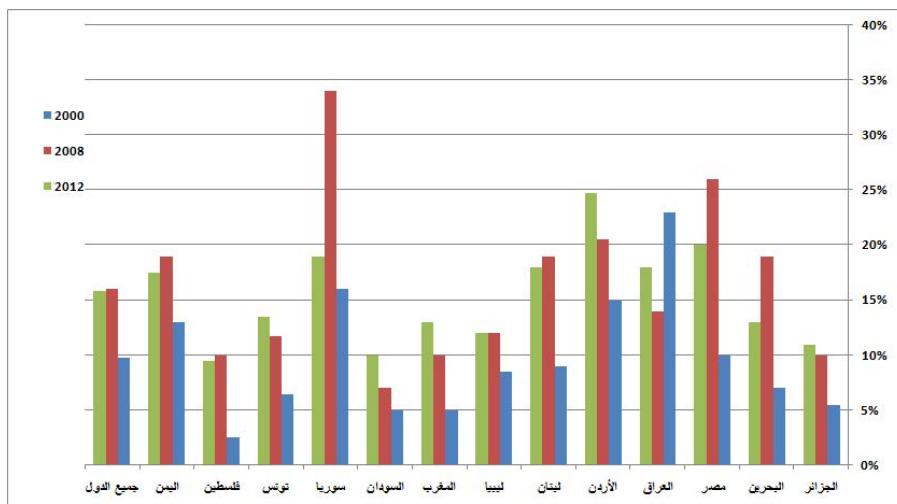
تعرف كثافة الطاقة على أنها استهلاك الطاقة الأولية مقسوماً على إجمالي الناتج المحلي عند سعر ثابت. وتهدف إلى قياس الكفاءة الكلية للطاقة للاقتصاد.

وبحسب المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة^٤ تم رفع كثافة الطاقة من ١٤ ،٠٠ طناً من مكافئ النفط / ١٠٠٠ دولار في العام ٢٠٠٥ إلى

^٤ المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٤)، "مؤشرات الطاقة في الدول الأعضاء في المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة".

١٦٪ من مكافئ النفط / ١٠٠٠ دولار في العام ٢٠١٠. وتعد كثافة الطاقة في مصر عالية بالمقارنة مع الدول المقدمة، مثلًاً معدل دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ١١٪ طن من مكافئ النفط / ١٠٠٠ دولار في العام ٢٠٠٥. وهذا يجعل الاقتصاد أقل تنافسية ويدل على إمكانية ضخمة لتحسين في كفاءة الطاقة في المنطقة. وتقدم الطاقة المتجدددة اللامركزية أنشطة اقتصادية تتركز بشكل أساسي في مجال الخدمات ويمكن أن تقدم قيمة مضافة عالية وهي أقل استهلاكًا للطاقة.

وتمثل فاتورة الطاقة عبئاً ضخماً على الاقتصاد المصري. ويبين الشكل التالي التغير في نسبة فاتورة الطاقة لـإجمالي الناتج المحلي في مصر ومقارنتها بالدول الأخرى في المنطقة.



الشكل (٥): فاتورة الطاقة لـإجمالي الناتج المحلي في الأعوام ٢٠٠٠ و ٢٠٠٨ و ٢٠١٢

(المصدر: المركز الإقليمي للطاقة المتجدددة وكفاءة الطاقة)^٥.

^٥ المركز الإقليمي للطاقة المتجدددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٥)، "المؤشر العربي لطاقة المستقبل".

في العام ٢٠١٣ وصل الدعم للطاقة في مصر تقريرًا إلى ٤٢,٤٢ مليار دولار ما يمثل أكثر من ٦٠٪ من إجمالي الناتج المحلي، ولقد تحسن الوضع تدريجيًا في السنوات التي تلت تبعًا للانخفاض العالمي في أسعار النفط.

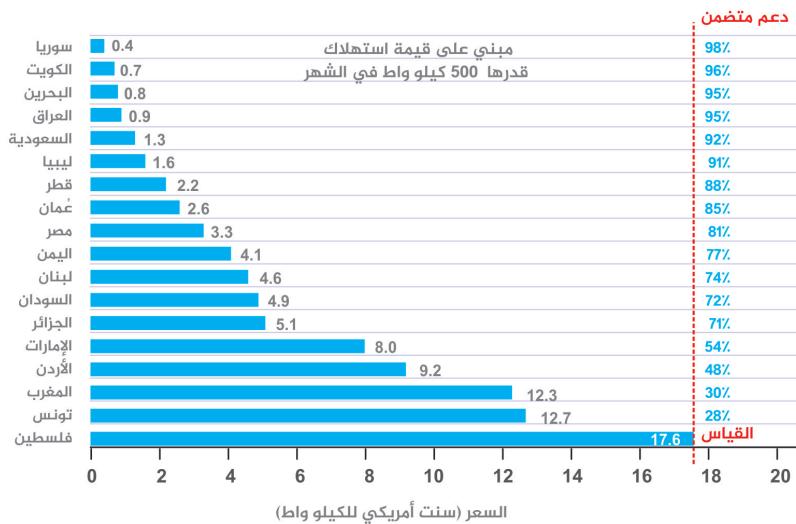
يتكون نظام الدعم المصري من الدعم غير المباشر لقطاع الطاقة ودعم الكهرباء والدعم المتبادل بين الشرائح والقطاعات المختلفة. ويمثل هذا الوضع تحديًا حقيقيًا أمام الجاذبية المالية التي تتمتع بها حلول الطاقة المتجدد على المستويات المختلفة. غير أنها مع ذلك تقدم فرصةً لإعادة توجيه جزءًا من مخصصات الميزانية المتعلقة بالدعم نحو برامج حواجز تقويمها الدولة، في الوقت الذي تحسن به الظروف من خلال الإصلاحات التي تعطي إشارة السعر الصحيح.

عملت مصر جاهدة مؤخرًا على زيادة حصة تكنولوجيا الطاقة المتجددة وحاولت أن تأخذ الخطوات الالزمة لتحقيق الإصلاح والتدرج في الانسحاب من دعم الوقود الأحفوري وخفضه خلال خمس سنوات. ولقد ساعدت المخاوف المرتبطة بشح إمداد الوقود والكهرباء على خلق تقبل شعبي للإجراءات المطبقة والتي تبشر بإمداد أفضل للطاقة موثوق وغير متقطع. وقدر حصة فاتورة الكهرباء من ميزانية المنزل بحوالي ٢٪ وهو ارتفاع متوقع مع دعم الطاقة. يساعد المؤشر العربي لطاقة المستقبل^٦ AFEX في فهم دلالات هامش نزع الدعم حيث يقدم تقديرًا للدعم المتضمن للكهرباء مقارنًا إياه بتعرفة التجزئة الكهربائية في فلسطين والتي لا تتلقى دعماً وبالتالي تمثل سعر البيع الحقيقي للمستهلك النهائي على نحو تقريري.

تمثل الأشكال (٦) و(٧) و(٨) دعماً متضمناً في القطاعات السكنية

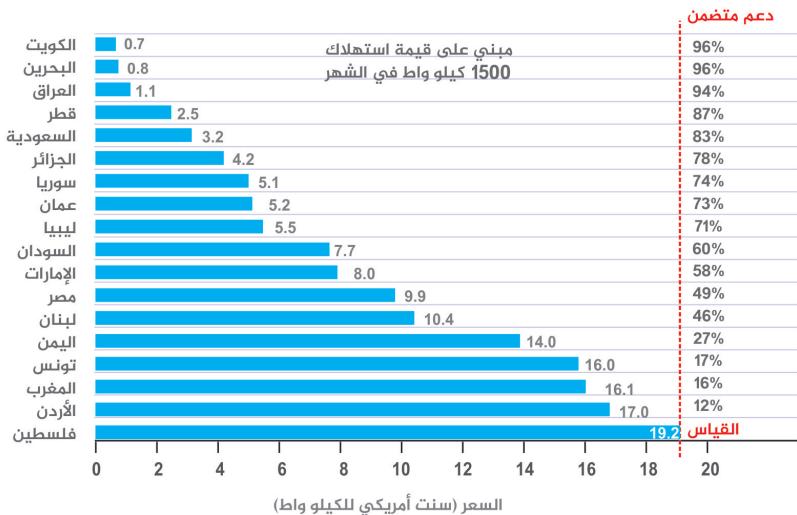
^٦ أندرسون س. وآخرون، "قضايا منهجية وتكنولوجية في نقل التكنولوجيا" الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ، <http://www.grida.no/climate/ipcc/tectran/504.html>

والتجارية والصناعية، حسب المؤشر العربي لطاقة المستقبل. تقل التعرفة للقطاع السككي في مصر عن التعرفة المرجعية بنسبة ٨١٪. أما تعرفة الكهرباء للمستهلك الصناعي والتجاري فهي أعلى من تعرفتها للمستهلك السككي بحيث يبلغ الدعم المتضمن لكل منها ٧٣٪ و ٤٩٪ على التوالي.

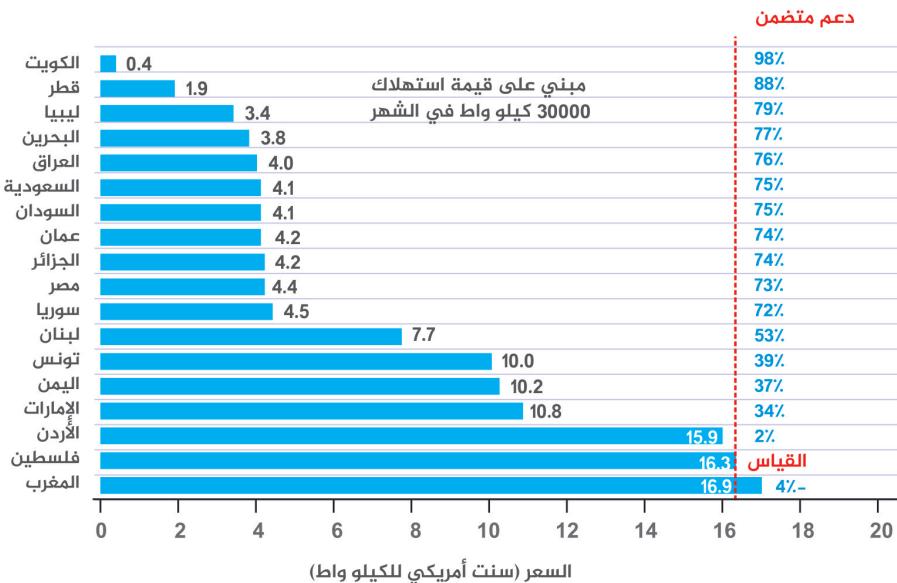


الشكل (٦): أسعار دعم الكهرباء السكنية مقارنة بالأسعار والدعم في فلسطين (٢٠١٤)

الفصل الثاني



الشكل (٧): أسعار ودعم الكهرباء التجارية مقارنة بالأسعار والدعم في فلسطين.



الشكل (٨): أسعار ودعم الكهرباء الصناعية مقارنة بالأسعار والدعم في فلسطين.

في تموز (يوليو) ٢٠١٤ أعلنت الحكومة المصرية عن خطة انتقالية خمسية للانسحاب من الدعم في قطاع الكهرباء. وقد تمت المصادقة على هذه الخطة رسمياً وتم إصدار قرار من رئيس الوزراء حول ذلك بتاريخ ١٧ تموز (يوليو) ٢٠١٤. ويوافق هذا القرار على زيادة سنوية على التعرفة لمختلف قطاع المشتركين تكون بتاريخ ١ تموز (يوليو) من كل عام وصولاً إلى العام ٢٠١٨ وسوف تطبق أعلى الزيادات في التعرفة على المستخدمين الصناعيين للكهرباء عالية الفولتية بحيث تصل إلى أكثر من ٢٠٪ سنوياً. إضافة إلى ذلك سوف يشهد الاستهلاك المنزلي زيادة سنوية تتراوح بين ١٠ إلى ٢٠٪ وزيادة بنسبة ٧٪ كل سنة للاستهلاك التجاري. وقد ضمن بيان رئاسي حديث حول التغيير في تعرفة الكهرباء أن التغيير لن يطال الفئات الثلاث الأولى من القطاع السككي (قطاعات الاستهلاك الأقل).

وقد طبقت الحكومة المصرية في ٥ تموز (يوليو) ٢٠١٤ زيادة على أسعار الوقود:

- ارتفع بنزين ٩٢ أوكتان من ١,٨٥ جنيه مصرى إلى ٢,٦٠ جنيه مصرى للتر الواحد وهي زيادة بنسبة ٤٠٪.
- ارتفع بنزين أوكتان ٨٠ من ٠,٩٠ جنيه إلى ١,٦٠ جنيه للتر الواحد وهي زيادة بنسبة ٧٨٪.
- ارتفع السولار من ١,١٠ جنيه إلى ١,٨٠ جنيه للتر الواحد وهي زيادة بنسبة ٦٤٪.
- ارتفع الغاز الطبيعي للسيارات من ٤٠,٠ جنيه إلى ١,١٠ جنيه وهي زيادة بنسبة ١٧٥٪.

٤-٢ تعزيز النشاط الاقتصادي ومكافحة الفقر

ترتبط العديد من الأنشطة الاقتصادية بقطاع الطاقة المتجددة. وتبعد سلسلة القيمة من تطوير المشروع، بما في ذلك أي دراسة أو عمل تحضيري ضروري مثل تقييم الموارد، وتقدير الطاقة المنتجة، ودراسة الأثر البيئي، وتطبيقات التخطيط، وعمليات الموافقات والتراخيص، واستعداد البنية التحتية وتحسينها. ويطلب كل هذا مهارات متخصصة تتوفّر بشكل نسبي. وتعمل خطوات الموافقات والتراخيص والخطوات الإدارية والقانونية بالسلطات المحلية بشكل كبير، ويتم أثاءها التشاور مع مختلف الخبراء ومقدمي الخدمات. هذا ويمكن أن تتضمن عملية تخصيص الأراضي واتفاقيات استخدام الأرض مشاركة أصحاب الأرض الذين يمكن أن يحققوا ربحاً من دخل المشروع. ومثال على ذلك برنامج تخصيص الأرضي الذي تتفذه هيئة الطاقة المتجددة والمتجددة لنشر المشاريع العامة والخاصة لطاقة الرياح والشمس، والتي تغطي مساحة كافية تزيد عن ٧٦٠٠ كيلومتر مربع من أراضي الصحراء. علماً أنه سيتم تأجير الأرض للمستثمرين مقابل ٢٪ من الكهرباء الناتجة سنوياً. أما أنظمة الطاقة الشمسية على الأسطح التي تتضمن المشاريع الكهروضوئية ومشاريع التبريد والتسخين الشمسي فلا تتطلب تطويراً مكثفاً للمشروع، بل تكفي حسابات بسيطة لتحديد عائد الطاقة وتعيين المكان الأفضل على سطح المبنى.

ويأتي بعد ذلك في سلسلة القيمة مكونات تصنيع النظام. فقد اعتمد نموذج توزيع الطاقة المتجددة المصري لفترة طويلة على المشاريع الكبرى. أما حلول الطاقة المتجددة الامرکزية فلم تلق اهتماماً ثابتاً، على سبيل المثال تم

الترويج للسخانات الشمسية في أواخر الثمانينيات وبداية التسعينيات من القرن الماضي، ثم توقفت البرامج بسبب عدد من المشاكل الفنية والإدارية.

وقد ظهرت عدد من محاولات نقل المعرفة والتكنولوجيا لتوطين التقنيات خلال العقود الثلاثة الماضية. وحسب الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغيير المناخ⁷: "يتضمن نقل التكنولوجيا مجموعة واسعة من العمليات، والتي تغطي التدفقات والمهارة والخبرة والمعدات للتطبيقات التقنية المحددة بين المعنيين المختلفين، مثل الحكومة وهيئات القطاع الخاص والمؤسسات المالية والمنظمات غير الحكومية والمؤسسات البحثية/ التعليمية. ويتضمن مصطلح "النقل" نشر التقنيات والتعاون التكنولوجي بين و ضمن الدول. وتتضمن أيضاً عملية التعلم من أجل فهم استخدام التكنولوجيا وتقرارها، بما في ذلك القدرة على اختيار وتكييف الظروف المحلية ودمج هذه التقنية مع التقنيات المحلية". ولتحقيق قيمة مضافة حقيقة للاقتصاد الوطني ينبغي أن يشجع حجم السوق المستثمرين على التطوير والتوسيع، وحتى أحياناً البدء في صناعات محلية إما من خلال المشاريع المشتركة، أو التصنيع بموجب رخص، أو شراء حصة في شركات قائمة، أو تطوير منتجهم الخاص من خلال دور الهندسة.

تشجع مشاريع الرياح الكبرى في مصر مقدمي العروض على استخدام القدرات الصناعية المحلية، وتقدم قوائم من الشركات الصناعية المؤهلة لمكونات المشاريع المختلفة. ومن منظور اقتصادي أثمرت الاستفادة من القدرات المصرية عن أسعار أقل، وترواحت حصة الصناعة المحلية المسجلة لمشاريع طاقة الرياح المتجددة واسعة النطاق بين ٢٠ إلى ٤٠٪. إن تقديم المادة الخام أو المكونات من مصدر محلى يعطي لفروع الصناعة المحلية ذات الصلة

⁷ المصدر: شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين (٢٠١٣) تقرير الحالة العالمية ٢٠١٤، ص ٦٢

فرصاً جيدة في الوصول إلى هذا القطاع. على سبيل المثال استخدم مطورو الصناعة المحلية قائمة بتصنيع الأبراج لتوربينات الرياح، والتي تم تصديرها إلى دول أخرى. وكذلك تقدم عادة شركات الهندسة الكهربائية المحلية الكثير من المكونات الكهربائية لمشاريع الرياح والشمس. وتصف مصر في الحقيقة بتوافر الشركات المحلية العاملة في الهندسة الكهربائية والتصنيع، والتي يمكن أن تخدم قطاع الطاقة المتجددة. ويمكن أن تكون قطاعات الطاقة الشمسية والرياح محركة للابتكار، حيث تحث المجتمع على تطوير التكنولوجيا الابتكارية.

ولا يتعلّق هذا بالصناعة فحسب، ولكنه يتعلّق أيضاً بقطاع الخدمات، الذي يستفيد من هذه الاستثمارات للمشاريع. على سبيل المثال تتضمّن المكونات المحلية في مشاريع الرياح تصنيع برج التوربينة والأعمال المدنية والكهربائية والنقل البري والجمارك، وغيره من الأنشطة المحلية. وينبغي أن نشير إلى أن المكونات المحلية لا تتضمّن المكونات الكبرى لتوربينة الرياح مثل الريش (الشفرات) وهيكل التوربينة وصناديق الروس والمولدات. ومن المتوقّع أن معدل النمو في التصنيع المحلي لتوربينات الرياح في مصر سيصل إلى نسبة تتراوح بين ٥٠٪ إلى ٧٠٪، ويرتبط هذا النمو بتحقيق خطة العام ٢٠٢٠ الطموحة، التي تخلق مزيداً من الاعتماد على المكونات المحلية. هذا وقد لوحظت إشارات على هذا التحوّل حيث أطلقت بعض الشركات الصناعية الكبرى الخاصة أنشطة تصنيعية محلية تهدف إلى خدمة الأسواق الإقليمية والوطنية الموسعة. أما بالنسبة لمشاريع مركبات الطاقة الشمسية، فهناك إمكانية كبيرة للصناعات المحلية. حيث في أولى محطات الأنظمة الشمسية المتكاملة ذات الدورة المركبة - والتي تبلغ ١٤٠ ميجا واط وتتضمن حقلًا شمسيًا تبلغ قدرته ٢٠ ميجا واط - فقد تم تصنيع ٥٪ من الحقل الشمسي محلياً. وهذا يتضمن الهياكل المعدنية من الحقل الشمسي والكوابل والأعمال المدنية والميكانيكية والكهربائية. هذا وهناك احتمال بأن تتكيف القدرات الصناعية المحلية، بحيث

تصنع المكونات الأكثر أهمية المتعلقة بمشاريع مركبات الطاقة الشمسية مثل المرايا والمستقبلات. تتلقى صناعة الأنظمة الكهروضوئية مؤخراً اهتماماً متزايداً بعد تقديم تعريفة تغذية الشبكة المميزة. إن سوق الأنظمة الكهروضوئية يتسع بشكل سريع حيث أن هناك أكثر من ١٠٠ شركة مسجلة حالياً لدى هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة المصرية لتقديم خدمات تزويد الأنظمة الكهروضوئية وتركيبها وصيانتها. علماً أن معظم مشاريع دعم المانحين جربت أنظمة الطاقة الكهروضوئية والغاز الحيوي ضمن المشاريع التنموية التي تستهدف المناطق الريفية والأكثر فقراً.

وتعتبر أعمال تركيب أنظمة الطاقة المتجددة وربطها بالشبكة من الأعمال سهلة التحقيق بالنسبة للشركات المحلية. وتتأتى معظم القيمة المضافة في الموقع من مشاركة المقاولين الفرعيين المحليين. ويمكن للشركات المحلية أن تقوم بمعظم الأعمال المدنية وتلك المتعلقة بالبنية التحتية مثل بناء الأساسات وتأمين الوصول إلى المحطة وبناء الطرق ومد الكواكب ونصب الأساسات وغيره ولاحقاً سيتم تشغيل المشروع وسيحتاج إلى أعمال التشغيل والصيانة، الأمر الذي يعطي فرصاً لإنشاء قيمة مضافة مستقلة عن حالة تطور القطاع. وهناك حاجة إلى الموظفين المحليين منذ بداية تشغيل مشاريع الطاقة المتجددة. وبما أن مشاريع الطاقة المتجددة تستمر عادة لفترة تتراوح بين ٢٠ إلى ٢٥ سنة فإن الوظائف التي تخلقها تكون مستدامة.

ومن بين الأنشطة الاقتصادية المهمة ذات الصلة الوصول إلى التمويل المناسب، ووضع الإطار التنظيمي اللازم وتفويذه إلى جانب خدمات الاستشارات القانونية، وأعمال البحث والتطوير، وخدمات التعليم والاستشارات، وغيرها من الخدمات الالزمة لتكامل الإجراءات الضرورية لتحقيق المشروع.

وحيث إن معظم مناطق تطوير الطاقة المتجددة تتركز في المناطق الصحراوية، فإن القيمة المضافة لإنشاء مشاريع الطاقة المتجددة تتعدى قيمة الكهرباء وفرص العمل المتوفرة. فلقد مهدت مشاريع طاقة الرياح في الزعفرانة الطريق لتنمية ضخمة للمناطق الساحلية في المناطق المحاذية لموقع مزرعة الرياح. والواقع أن هذه المناطق كانت مناطق حرب في أواخر السبعينات والسبعينات وظلت بعد ذلك تعاني من المخلفات الخطرة للحرب بما في ذلك الألغام وحطام الدبابات حتى نهاية التسعينات، وذلك عندما اقتضى تطوير مشروع لطاقة الرياح إطلاق حملة ناجحة لنزع الألغام. وساعد ذلك في تهيئة البنية التحتية اللازمة (الطرق وشبكة الكهرباء وخطوط المياه وغيرها) الأمر الذي شكل عامل جذب للمستثمرين الذين عملوا بدورهم على إنشاء عشرات الفنادق والمنتجعات الجميلة، وهي الآن وجهة مفضلة للزوار المصريين والأجانب.

وتجدر باللحظة أن المقاربة المصرية في التطوير تعتمد على تجميع مشاريع طاقة الرياح والشمس بحيث تكون قريبة من بعضها البعض وتغطي منطقة تكون بفضلها غنية بالمصادر. ويطلب مثل هذا التجميع توفر عدد كبير من الموظفين يقطنون هم وأسرهم في الموقع. وهذا بدوره يحفّز إنشاء مناطق سكنية حديثة نسبياً تتضمن خدمات تعليمية وصحية يستفيد منها موظفو المحطة الكهربائية وكذلك المواطنون الذين يقطنون في القرى والمدن القرية. وبين المثال السابق كيف تقدم مشاريع الطاقة المتجددة قيمة اجتماعية مضافة إلى جانب القيمة الاقتصادية. وإضافة إلى ذلك يمكن أن يسهم توفير فرص عمل محلية عالية الجودة في تحقيق مزيد من الرفاه.

تحسين فرص الوصول لفرص الأعمال وللوظائف، والتدريب والتعليم الذي يصاحبه وصول أفضل من وإلى مناطق تطوير الطاقة المتجددة، وتتوفر التمويل من خلال برامج المسؤولية الاجتماعية لشركات المطورين - تعدُّ هذه

الأمور من العوامل التي تسهم في تحسين معايير العيش والبني التحتية وكذلك
- في كثير من الحالات- تقديم برامج حفاظ على الثقافة.

ويكمن جمال نشر الطاقة المتعددة على المستويات المحلية والوطنية
والإقليمية في أن لها أثراً إيجابياً، وفي أنها تراعي العلاقات القائمة بين
الأنشطة الاقتصادية، وتحترم الخصوصية الاجتماعية والثقافية والبيئة المادية
الأحيائية. هذا وإن هناك الكثير من التداخل بين الآثار المختلفة، وهناك
الكثير من المكونات الاجتماعية الاقتصادية القيمة التي تتفاعل مع بعضها
البعض، منها على سبيل المثال الصحة والرفاه، والوصول المستدام إلى
الأراضي والاستخدام البديل التقليدي، وحماية الإرث والمصادر الثقافية،
وفرص العمل والأعمال الجيدة، والخدمات والبني التحتية المناسبة، وتحقيق
مستوى مرضٍ ومستدام من الدخل ونمط الحياة.

غير أنه - ولسوء الحظ - لا توجد دراسة في مصر بحثت بتفصيل كافٍ
أثر تطورات الطاقة المتعددة القائمة والمفترحة على مختلف المكونات
الاقتصادية الاجتماعية ذات القيمة. من المفيد جداً إجراء مثل هذه الدراسة
حيث توضح كيف تحسنت معايير العيش، من حيث المستوى والثروة والراحة،
السلع المادية والضروريات المتوافرة لمختلف الطبقات الاقتصادية الاجتماعية
في مناطق جغرافية محددة. وسيبحث هذا التحليل في عوامل مثل الدخل،
وتوافر فرص العمل وجودتها، ومعدلات الفقر، ووفرة السكن وجودته، وعدد
ساعات العمل المطلوب للتمكن من شراء الضروريات، والوصول للرعاية
الصحية الجيدة سواء أكانت مجانية أم بتكليف معقول، ووفرة ونوعية
التعليم، ومعدلات العمر المتوقعة، وانتشار الأمراض، وتكليف السلع والخدمات

والبني التحتية، والنمو الاقتصادي الوطني، والاستقرار الاقتصادي والسياسي، والنوعية البيئية، والمناخ، والسلامة، وغيرها من العوامل.

٥-٢ فرص الاستثمار وخلق فرص العمل

يعد التوظيف أحد العوامل الاقتصادية الاجتماعية الرئيسية والقيمة، حيث توفر حلول الطاقة المتجددة فرص عمل كثيرة. وحيث أن مصر تتمتع بنطاق واسع ومتتنوع من سوق العمل فتعتبر هذه ميزة تكنولوجية مهمة لا سيما فيما يتعلق بمشاريع طاقة الرياح الكبيرة. أما بالنسبة للتكنولوجيات الأخرى، فتحتختلف أنشطة بناء قدرات القوى العاملة من تكنولوجيا إلى أخرى وتتراوح من تلك التي تجتهد في تفزيذ هذه الأنشطة من خلال دورات ممنهجة في الحالات النادرة إلى أخرى تقدم هذه الأنشطة للموظفين خلال العمل بشكل عشوائي وغير منتظم. وحتى بالنسبة لمشاريع طاقة الرياح من الممكن أن تكون هناك صعوبات في تلبية ما تحتاجه القوى العاملة لكي تتمكن من تحقيق الأهداف والطموحات المعلنة.

وتظهر الأدلة بشكل واضح أن قطاعات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة تسهم، وبشكل متزايد، في خلق فرص العمل بكل العالم. وهناك مراحل في سلسلة القيم للطاقة المتجددة تتضمن أعلى الدرجات في كثافة العمل، والتي تشمل التركيب وصيانة خط الإنتاج والتشغيل. أما بالنسبة لكفاءة الطاقة فينطبق هذا على قطاع البناء والذي يزدهر في مصر ويعتبر كثيف العمالة. وإذا كانت الشركات الصغيرة والمتوسطة تشكل ٩٠٪ من النشاط الاقتصادي العالمي وتخلق ٥٠٪ على الأقل من فرص العمل ينطبق نفس المنطق على وظائف الطاقة النظيفة، والتي يخلق معظمها حالياً الشركات الصغيرة

والمتوسطة، لا سيما في قطاعات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة. وحسب شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين REN21 (الجدول رقم ٣)^٨ يعمل ما يقدر بـ ٦٠,٥ مليون شخص في أنحاء العالم في قطاع الطاقة المتجددة بشكل مباشر أو غير مباشر؛ وبما أن الشركات الصغيرة والمتوسطة تسهم بخلق مزيد من العرض والطلب على حلول الطاقة ستكون حصة فرص العمل في الطاقة المتجددة أكبر. وتقدم نتائج خطة شمال إفريقيا والشرق الأوسط لتوسيع الاستثمار في الطاقة الشمسية المركزية – التي وضعها البنك الدولي وبنك التنمية الإفريقي – مثلاً مهماً على ذلك. فقد بينت النتائج أنه إذا تم تركيب مشاريع الطاقة الشمسية المركزية بقدرة ٥ جيجا واط في كل من الجزائر ومصر والأردن والمغرب وتونس بحلول العام ٢٠٢٠، وإذا شكل التصنيع المحلي ٦٠٪ من سلسلة القيمة للطاقة الشمسية المركزية، ستخلق هذه الدول الخمسة ما يقدر بـ ٦٤٠٠٠ إلى ٧٩٠٠٠ فرصة عمل في مجال الطاقة المتجددة المحلية بحلول العام ٢٠٢٥. ومن بين فرص العمل هذه ستكون هناك من ٤٥٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ فرصة عمل في قطاعات البناء والتصنيع و١٩٠٠٠ فرصة عمل في التشغيل والصيانة^٩.

أما بالنسبة للكفاءة الطاقة فمن الصعب تقدير مساهمتها في خلق فرص العمل العالمية. مع العلم أن الولايات المتحدة تمكنت من خلق ٨ ملايين وظيفة في العام ٢٠٠٦ فقط. وذلك بعد اتخاذ أولى خطواتها لزيادة التوفير في الطاقة وعزمها على توسيع سوق كفاءة الطاقة^{١٠}. وتبين دراسة حديثة

^٨ البنك الدولي (٢٠١١)، "تقييم إمكانية التصنيع المحلي لمشاريع تركيز الطاقة الشمسية"، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.

^٩ المجلس الأمريكي من أجل اقتصاد ذي طاقة كفوءة (٢٠١٢)، "كفاءة الطاقة وإنشاء الوظائف: خبرات من العالم الحقيقي". المجلس الأمريكي من أجل اقتصاد ذي طاقة كفوءة.

^{١٠} ميد-إنك (٢٠١٣) "كفاءة الطاقة والتوظيف: فرصة مفيدة لجميع الأطراف في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط"، ميد-إنك.

أجرتها ^{١١} MEDENEC أنه بحلول العام ٢٠٣٠ يمكن أن يتم خلق ما بين ١,٢ مليون إلى ٦,٦ مليون وظيفة في قطاع كفاءة الطاقة في حال توفر دعم السياسات المناسب.

جدول رقم (٣): الوظائف المباشرة وغير المباشرة في مجال الطاقة المتجدد في العالم كله، حسب القطاع.

	World	China	Brazil	United States	India	Bangla-desh	European Union ^m		
							Germany	Spain	Rest of EU
Thousand Jobs									
Biomass ^{a,b}	782	240		152 ^m	58		52	44	210
Biofuels	1,453	24	820 ^f	236 ⁱ	35		26	3	82
Biogas	264	90			85	9.2	49	0.5	19
Geothermal ^a	184			35			17	1.4	82
Hydropower (Small) ^c	156		12	8	12	4.7	13	1.5	18
Solar PV	2,273	1,580 ^e			112	100 ^k	56	11	153
CSP	43			143 ⁱ			1	28	0
Solar Heating / Cooling	503	350	30 ^g		41		11	1	31
Wind Power	834	356	32	51	48	0.1	138	24	166
Total	6,492^e	2,640	894	625	391	114	371ⁱ	114	760

Data source: IRENA

المصدر: شبكة سياسات الطاقة المتجدد للقرن ٢١، تقرير الحالة العالمي ٢٠١٤، ص ٦٣.

تعتبر الشركات المتوسطة والصغيرة اللاعب الاقتصادي ورب العمل الرئيس في العالم، ولا يختلف الحال في مصر عن هذا. الواقع أن الشركات المتوسطة والصغيرة تمثل ٩٠٪ من الشركات المسجلة وتوظف أكثر من ٧٠٪ من

^{١١} البنك الدولي (٢٠١٢)، "مساهمات الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم لمجالات التوظيف، وخلق الوظائف، والنمو في العالم العربي" منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وحدة تمية القطاع المالي والقطاع الخاص.

القوى العاملة في معظم الاقتصادات العربية ويشمل ذلك القطاع غير الرسمي^{١٢}. ويمكن أن تعزز الشركات المتوسطة والصغيرة كفاءة الطاقة وأن تقدم تكنولوجيات للطاقة المتجددة والتي تكون عادةً محلية وعلى نطاق صغير.

وبحسب تقديرات مجلس طاقة الرياح العالمي يسهم التوظيف في عمليات التشغيل وفي أعمال الصيانة في مزارع الرياح بـ ٣٣٠، وظيفة لكل ميجا واط واحد من القدرة التراكمية^{١٣}. وبالتالي ستكون ١٧ وظيفة كافية لكل ٥٠ ميجا واط. لكن بالطبع ينبغيأخذ السياق المحلي بعين الاعتبار. فمزارع الرياح توجد في المناطق الصحراوية الجافة مع توافر عامل القدرة العالمية (ساعات تشغيل أكثر بالسنة)، ودرجات حرارة عالية، وجو عالي الاضطراب وكثير الغبار، ما يؤدي إلى تسارع في تهالك المكونات ومعدلات أعلى من الإخفاقات بعد سنوات قليلة. وتدعى هذه الحالة إلى مزيد من التوظيف في أنشطة التشغيل والصيانة. وبالنظر فقط إلىخطط في مصر للقدرات الإضافية والتي تم الإعلان عنها، تتجاوز قدرات مزارع الرياح الكبيرة بمجملها ٧ جيجا واط بحلول العام ٢٠٢٠، ويمكن أن تزيد أكثر. إن تنفيذ مثل هذه الخطط خلال السنوات القليلة القادمة سيطلب تهيئه حوالي ٢٥٠٠ موظف مؤهل لعمال الصيانة والتشغيل فقط، وينبغي لهذه القوى العاملة أن تكون على مستوى من الجودة يكافئ المعايير الدولية في هذا المجال، وذلك للتحقق من استدامة العمل. إن الحاجة لعامل البشري المؤهل لا تقتصر على التشغيل والصيانة، ولكنها تتطبق على كل مراحل التطوير: تقييم المصادر، وهندسة

^{١٢} المجلس العالمي لطاقة الريح والسلام الأخضر، "التوقعات المتعلقة بطاقة الريح العالمية ٢٠٠٨"، تشرين الأول (أكتوبر) ٢٠٠٨.

^{١٣} إستيلا سولار. ٢٠٠٨ . تقرير الطاقة الكهربائية الحرارية الشمسية. متوفّر على شبكة الإنترنـت، على الرابـط:

www.estelasolar.eu/fileadmin/ESTELAdocs/documents/2008.05.28_ESTELA_DisseminationDocFull.pdf

المشروع، والتركيب. وفوق كل هذا لتصنيع معدات المصنع ومكوناته حيث إن تطوير الصناعات المحلية واحد من أهداف مشاريع الطاقة المتجددة. وينطبق هذا أيضاً على توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية. وحسب دراسة أجرتها ESTLA عن محطات الطاقة الشمسية الحرارية تقدم كل ١٠٠ ميجا واط مركبة ٤٠٠ وظيفة تصنيعية بدوام كامل، و٦٠٠ وظيفة للمقاولات والتركيب و٣٠ وظيفة سنوية في أعمال التشغيل والصيانة^{١٤}. ولا يمكن الاستمرار في اللجوء إلى هذه المقاربة من التدريب العشوائي على رأس العمل إذا أردنا أن ننفذ مشاريع واسعة النطاق للطاقة المتجددة.

وبحسب القدرات الحالية المركبة، يتجاوز الاستثمار الكلي لمشاريع طاقة الرياح والشمس ١,٣ مليار دولار. وقد تم تخصيص هذا الاستثمار من خلال اتفاقيات حكومية بين الجانب المصري والمانحين. ومع أن هذا المبلغ يمثل ٢٥ سنة من الاستثمارات في الطاقة المتجددة، إلا أنه وفي النصف الأول من عام ٢٠١٥ وقعت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة عقوداً بـ ٥٠٠ مليون دولار لتركيب حوالي ٤٠٠ ميجا واط تأتي بشكل أساسى من طاقة الرياح (٤٠ ميجا واط) وجزئياً من الطاقة الكهروضوئية. ويعمل أكثر من ٦٠٠ موظف في إنشاء هذه المشاريع. أما بالنسبة للوظائف فهناك ٢٥٠٠ وظيفة مباشرة و٢٦٠٠ وظيفة غير مباشرة. وبناء على الزخم الإيجابي الحالي الموجود في سوق الطاقة المتجددة في مصر - بفضل التعرفة التعويضية والتشريعات ذات الصلة - ازدادت فرص الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة. ويوجد حالياً حوالي ٥٠٠٠ ميجا واط من الرياح والطاقة الكهروضوئية في مراحل التطوير، كما هو مبين في الجدول (٤).

^{١٤} تتوفر قوائم بأسماء الشركات المرشحة على الرابط:

<http://nrea.gov.eg/arabic1.html>.

الجدول (٤) مشاريع الطاقة المتجددة في مرحلة التطوير

النطاق	الخطة	القدرة (ميغاواط)	التكنولوجيا
كبرى مرتبطة بالشبكة	تعريفة التغذية المميزة	٢٠٠٠	الرياح
كبرى مرتبطة بالشبكة	البناء والتملك والتشغيل	٢٥٠	الرياح
كبرى مرتبطة بالشبكة	تعريفة التغذية المميزة	٢٠٠٠	طاقة الكهروضوئية
سطح المباني	تعريفة التغذية المميزة	٣٠٠	طاقة الكهروضوئية
كبرى مرتبطة بالشبكة	الهندسة والتوريد والإنشاء	٢٠٠	الرياح
كبرى مرتبطة بالشبكة	الهندسة والتوريد والإنشاء	٢٠٠	الرياح
		٤٩٥٠	المجموع

وهناك حوالي ١١٦ شركة محلية ودولية^{١٥} تأهلت لتركيب مشاريع تورّد إلى شركة الكهرباء بقدرة ٤٠٠٠ ميغاواط وتعمل بتعريفة التغذية المميزة. وفي نفس السياق، حصلت أكثر من ١٠٠ شركة خلايا كهروضوئية لاسطح المباني على تصريح للعمل في السوق المصري. وحسب تقرير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة^{١٦} الصادر عام ٢٠١٤، تصل فرص العمل التي تخلقها هذه الأنشطة إلى ٢٩٠٠٠ وظيفة: ٢٢٠٠٠ منها وظيفة مباشرة و٦٠٠٠ غير مباشرة. هذا وتتضمن فرص الوظائف المباشرة المحتملة حوالي ١٣٠٠٠ وظيفة في قطاع التصنيع، و ٨٥٠٠ لتركيب، و ١٠٠٠ للتشغيل والصيانة. وندرك

^{١٥} الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (٢٠١٤)، "المراجعة السنوية ٢٠١٤، الطاقة المتجددة والوظائف".

^{١٦} قانون مجموعة نيو جيرسي لأبحاث المصلحة العامة ومركز السياسة، إميلي ألجوسو وإميلي راش .(Work Renewables)

بالطبع أن تحقيق هذه الأرقام يتطلب الكثير من الجهد، إلا أن الفوائد مجزية، قد يكون الصعود إلى أعلى التلة صعباً، لكن المنظر جميل جداً من هناك.”

٦-٢ الخلاصة والتحديات

يوضح هذا الفصل أنه من الممكن أن توجه الطاقة المتجددة في مصر اعتبارات اجتماعية اقتصادية إلى جانب عوامل إمداد وأمن الطاقة. وقد تم توضيح تلك الجوانب الاجتماعية الاقتصادية الرئيسة التي تتعلق بالطاقة المتجددة في مصر. هذا وتبين المعلومات الإحصائية المصرية أن الدولة في مرحلة انتقالية فيما يتعلق بالاعتماد على المصادر المحلية في مجال الطاقة. وكان من بين الخطوات المهمة في العام ٢٠١٤ إطلاق وتنفيذ إصلاح تدريجي للدعم على الطاقة من خلال نظام استرداد الكلف في تسعير الطاقة حيث تم من خلاله خفض الدعم بشكل واضح على البنزين والسوالر والغاز الطبيعي، وتم تبني خطة خمسية للخروج التدريجي من الدعم في قطاع الكهرباء، في الوقت الذي تم فيه إدارة الهشاشة الاجتماعية الاقتصادية للصدمات في أسعار الطاقة والحفاظ على الثروة الهيدروكربونية المحدودة وتتوسيع الاقتصاد وتحسين قدرات تكنولوجيات الطاقة المتجددة المستدامة لكي تحقق تكلفة التعادل في الشبكة.

وفي تصديهم لما يعتبر تكلفة عالية لاستثمارات الطاقة المستدامة يعتمد اللاعبون السياسيون ومروجو الطاقة المتجددة على الفوائد الاجتماعية الاقتصادية المرجوة ومن بينها فرص تطوير فرص العمل والأعمال المحلية. والواقع أن الأنشطة الاقتصادية المرتبطة بسلسلة القيمة للطاقة المتجددة تعد من بين العوامل الرئيسية لزيادة معدلات مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج

الطاقة. فمصر تتمتع بميزة العامل البشري وتتوفر الأساس الصناعي الذي يمكن أن تتم مواهنته ليخدم الطاقة المتجددة محلياً وإقليمياً. ويستطيع قطاع طاقة الرياح والشمس تحديداً أن يكونا محركاً للابتكار وأن يحفزا المجتمع ليكون في طليعة مقدمي التكنولوجيات الابتكارية. ويسهم تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة كذلك في تطوير المجتمعات الريفية والجديدة من خلال تسهيل الوصول إلى الكهرباء ويقدم فرصاً جديدة لتحسين التعلم من خلال إضاءة المنازل ليلاً وتقديم المعدا... والحلول المنزليّة التي تعزز من تحسين الظروف الصحية.

يعتمد النموذج المصري لنشر الطاقة المتجددة بشكل كبير على المشاريع الكبرى، في حين لم تلق حلول الطاقة اللامركزية الصغيرة الاهتمام الكافي. فلقد كانت حصة الأنظمة الصغيرة اللامركزية صغيرة في برامج تعرية التغذية المميزة حيث بلغت ٣٠٠ ميجا واط في حين كانت حصة المشاريع المتوسطة والكبيرة ٤٠٠٠ ميجا واط. مع أن المشاريع اللامركزية معروفة بقيمتها الأكبر التي تعكس على المستويات المحلية وتعزز بشكل أكبر فرص العمل والأعمال. ويتصدر سوق الطاقة الكهروضوئية تكنولوجيات الطاقة المتجددة حيث تقدم أكثر من ١٠٠ شركة حالياً خدمات التزويد، والتركيب والصيانة لأنظمة الكهروضوئية. هذا وقد جربت بعض البرامج التي يدعمها المانحون أنظمة لا مركزية للطاقة الكهروضوئية والغاز الحيوي ضمن المشاريع التنموية التي تستهدف المناطق الريفية والمناطق الأكثر فقرًا. إلا أن التحدي الرئيس أمام مصر هو زيادة الإقبال الشعبي، وبالتالي حجم السوق إلى الحلول اللامركزية للطاقة المتجددة في القطاعات المختلفة، مثل الضخ باستخدام الطاقة الشمسية لأغراض الزراعة، وتهجين الطاقة المتجددة مع السولار لتوليد الحرارة والكهرباء في قطاعات الصناعة والسياحة وغيرها.

إن القيمة المضافة لإنشاء مشاريع الطاقة المتتجددة تتعدى قيمة الكهرباء وفرص العمل التي تخلق. فعلى سبيل المثال، حركت مشاريع طاقة الرياح في الزعفرانة تطويراً مبهراً ظهرت معه الفنادق والمنتجعات في المناطق الساحلية المجاورة، وذلك بعد إنشاء البنية التحتية الالزمة (من طرق وشبكة كهرباء وخطوط الماء وغيرها). إلا أن هذه التطورات لم يتم التخطيط لها مقدماً، ولكنها ظهرت نتيجة لتدخل مجموعة من الظروف، ويبقى السؤال هل ستعمل مشاريع الطاقة المتتجددة التي سيتم إنشاؤها على توليد مثل هذا الأثر الإيجابي؟

يعتبر أثر التوظيف الذي يترتب على توسيع الطاقة المتتجددة أحد العوامل الاجتماعية الاقتصادية الأكثر قيمة، حيث تقدر الوظائف التي يولدها هذا التوسيع بحوالي ٢٩٠٠٠ فرصة عمل بناءً على المشروعات المعلن عنها حالياً. أما بالنسبة للتعليم والتدريب المهني المطلوب لتقديم العامل البشري المؤهل فيتراوح من تدريب منتظم وحيثيث يعتمد دورات منهجية في الحالات النادرة، إلى آخر عشوائي وغير منتظم في الحالات الأخرى. ومن المحتمل أن يخلق متطلب تلبية الاحتياجات من القوى العاملة القادرة على تحقيق الأهداف والطموح المعلن عنها تحدياً وذلك حتى بالنسبة لمشاريع طاقة الرياح. وعليه، فمن الأهمية بمكان أن يتم التصدي لهذه القضية من خلال مناهج معيارية تخضع لخطط جودة عالية الكفاءة و يقدمها مزودو خدمات متخصصون.

المراجع

- ١- المصدر: <http://www.tradingeconomics.com/egypt/indicators>
تم الرجوع إليه في حزيران (يونيو) ٢٠١٥.
 - ٢- المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٤)، "مؤشرات الطاقة في الدول الأعضاء في المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة".
 - ٣- المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٢)، "ملف كفاءة طاقة الدولة ... مصر ٢٠١٢".
 - ٤- المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٤)، "مؤشرات الطاقة في الدول الأعضاء في المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة".
 - ٥- المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠١٥)، "المؤشر العربي لطاقة المستقبل"
 - ٦- أندرسون س. وآخرون، "قضايا منهجية وتكنولوجية في نقل التكنولوجيا" الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغيير المناخ.
- <http://www.grida.no/climate/ipcc/tectran/504.html>
- ٧- المصدر: شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين (٢٠١٣) تقرير الحالة العالمية ٢٠١٤، ص ٦٣.
 - ٨- البنك الدولي (٢٠١١)، "تقييم إمكانية التصنيع المحلية لمشاريع تركيز الطاقة الشمسية"، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.
 - ٩- المجلس الأمريكي من أجل اقتصاد ذي طاقة كفوءة (٢٠١٢)، "كفاءة الطاقة وإنشاء الوظائف: خبرات من العالم الحقيقي". المجلس الأمريكي من أجل اقتصاد ذي طاقة كفوءة.
 - ١٠- ميد-إنك (٢٠١٣) "كفاءة الطاقة والتوظيف: فرصة مفيدة لجميع الأطراف في منطقة جنوب البحر الأبيض المتوسط"، ميد-إنك.
 - ١١- البنك الدولي (٢٠١٢)، "مساهمات الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم لمجالات التوظيف، وخلق الوظائف، والنمو في العالم العربي" منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وحدة تنمية القطاع المالي والقطاع الخاص.
 - ١٢- المجلس العالمي لطاقة الريح والسلام الأخضر، "التوقعات المتعلقة بطاقة الريح العالمية ٢٠٠٨، تشرين الأول (أكتوبر) ٢٠٠٨.
 - ١٣- إستيلا سولار. ٢٠٠٨ . تقرير الطاقة الكهربائية الحرارية الشمسية. متوفّر على شبكة الإنترنـت، على الرابط:

الفصل الثاني

www.estelasolar.eu/fileadmin/ESTELAdocs/documents/2008.05.28_ESTELA_DisseminationDocFull.pdf

- ١٤- تتوفر قوائم بأسماء الشركات المرشحة على الرابط:
<http://nrea.gov.eg/arabic1.html>.
- ١٥- الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (٢٠١٤)، "المراجعة السنوية ٢٠١٤، الطاقة المتجددة والوظائف".
- ١٦- قانون مجموعة نيو جيرسي لأبحاث المصلحة العامة ومركز السياسة، إميلي ألجوسو وأميلي راش .(Work Renewables)

الملاحق (١): قائمة إرشادية ببعض المنظمات غير الحكومية العاملة في المجال

المجال	الاسم
<p>قائمة كاملة بالمنظمات غير الحكومية المحلية والإقليمية والدولية المسجلة في مصر http://www.moss.gov.eg/</p>	<p>المنظمات غير الحكومية للتنمية الاجتماعية وحماية البيئة آيس القاهرة</p>
<p>دعم الابتكار والأعمال المراعية للبيئة. http://www.icecairo.com</p>	
<p>ريادة الأعمال وبناء القدرات http://www/ayb-sd.org/en/about</p>	<p>علشانك يا بلدي</p>
<p>دعم الأعمال الصغيرة وريادة الأعمال http://mcsbe.net/</p>	<p>مجلس الشرق الأوسط للمشروعات الصغيرة وريادة الأعمال</p>
<p>منبر مستدام للأخبار حول الأخبار البيئية في الشرق الأوسط http://www.greenprophet.com/</p>	<p>جرين بروفت</p>
<p>بناء القدرات في مجال الزراعة الخضراء http://www.nawayaegypt.org/Nawaya_Egypt/Nawaya.html</p>	<p>نوايا</p>
<p>منصة بيئية لمشاركة الخبراء http://www.bee-ie.org/</p>	<p>بيئي</p>

الفصل الثاني

<p>الطاقة المتجدد والبيئة .</p> <p>http://www.eaee-eg.com/</p>	<p>الهيئة المصرية للطاقة والبيئة</p>
<p>التنمية وريادة الأعمال</p> <p>http://injaz-egypt.org/</p>	<p>إنجاز — مصر</p>
<p>تنظيم المشاريع الاجتماعية</p> <p>http://www/ayb-sd.org/</p>	<p>نهضة المحرسة</p>
<p>تنظيم المشاريع الاجتماعية</p> <p>http://ashokaarabworld.wordpress.com/</p>	<p>أشوكا العالم العربي</p>
<p>دعم ريادة الأعمال</p> <p>http://www.silatech.com/home</p>	<p>سيلا تيك</p>
<p>التنمية الاجتماعية</p> <p>http://www.misrelkheir.org/index.html</p>	<p>مصر الخير</p>
<p>تنظيم المشاريع الاجتماعية</p> <p>http://gesr.net/ar/home-page</p>	<p>جسر</p>

الملحق (٢): خطة تعرفة تغذية الشبكة بالكهرباء في مصر

أ- الطاقة الكهروضوئية

السكتية	
٤٨٤ قرش لكل كيلو واط ساعة	
١٩٠ قرش لكل كيلو واط ساعة	٢٠٠ كيلو واط ≤ القدرة المركبة
٣٧٦ قرش لكل كيلو واط ساعة	٥٠٠ كيلو واط > القدرة المركبة ≤ ٢٠٠ كيلو واط
٦١٣ قرش لكل كيلو واط ساعة	٢٠ ميجا واط* < القدرة المركبة ≤ ٢٠٠ كيلو واط
٣٤١٤ قرش لكل كيلو واط ساعة	٥٠ ميجا واط* ≤ القدرة المركبة ≤ ٢٠ ميجا واط

تدفع قيمة تعرفة تزوييد الشبكة التابعة للمشاريع الكهروضوئية التي تفوق قدرتها المركبة ٥٠٠ كيلو واط بالجنيه المصري وتحسب باستخدام المعادلة التالية:

* قيمة تعرفة تزوييد الشبكة للمشاريع الكهروضوئية (بالجنيه المصري) = [١٥٪ من تعرفة تزوييد الشبكة (دولار. سنت) \times ٧,٥ + (جنيه مصرى) ٨٥٪ من قيمة تعرفة تزوييد الشبكة (دولار. سنت) \times قيمة الصرافة في يوم إصدار الفاتورة، كما هو منصوص عليه في العقد].

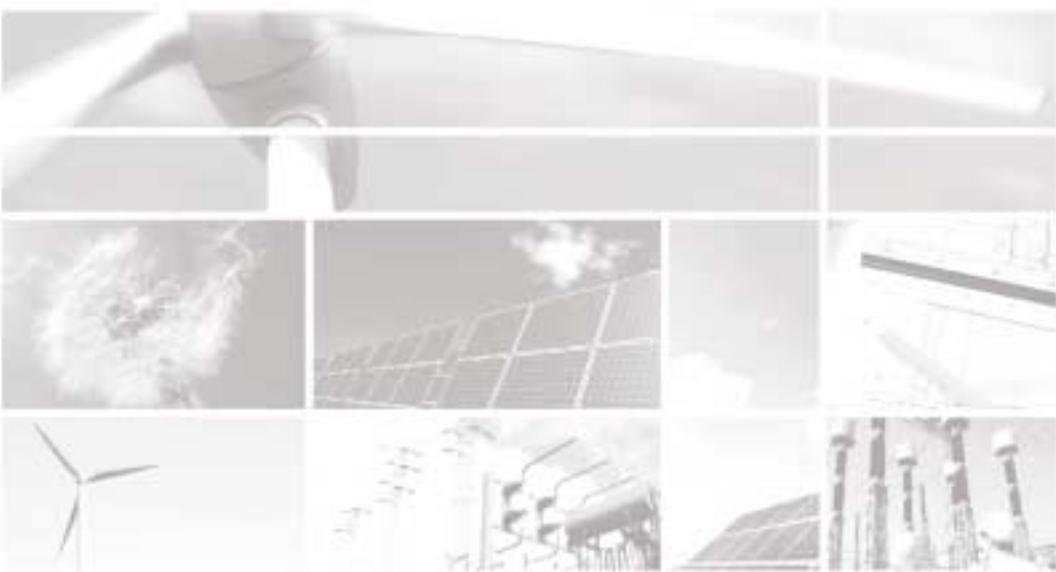
بـ- طاقة الرياح

الكلية	ساعات التشغيل	تعرفة تزويد الشبكة لقطاع التعرفة الأولى (فترة 5 سنوات) (دولار.سنتر/ كيلو واط)	تعرفة تزويد الشبكة لقطاع التعرفة الثانية (فترة 5 سنوات) (دولار.سنتر/ كيلو واط)
2500	2500	11.48	11.48
	2600		10.56
	2700		9.71
	2800		8.93
	2900		8.19
	3000		7.51
3100	3100	9.57	8.93
	3200		8.33
	3300		7.76
	3400		7.23
	3500		6.73
	3600		6.26
	3700		5.81
	3800		5.39
	3900		4.98
	4000		4.60

الفصل الثالث

المنظور الأردني: واقع حال الطاقة المتجددة في الأردن وإطار حوكمة الطاقة

الدكتور أحمد السلايمة
الجامعة الأردنية



١-٣ مقدمة

يزداد الطلب على الطاقة واستهلاكها كل سنة، وذلك لتفطية حاجات التطور نحو الرفاه في كل الدول. وحيث تتضائل إمدادات الوقود الأحفوري في العالم تظهر الحاجة الكبيرة لمصادر الطاقة المتاحة من منظور اقتصادي كي تلبي الزيادة في الطلب على الطاقة. يتم حالياً إنتاج معظم الطاقة باستخدام الوقود الأحفوري إلا أن الاعتماد على هذا النوع من الوقود يرتبط بعدد من العوامل والمعيقات الخارجية مثل: محدودية الموارد، والتلوث الناجم عنه، والمشاكل البيئية والصحية الشديدة المرتبطة بها، وخطر الاحتباس العالمي الناجم عن تزايد انبعاث الغازات الدفيئة، وتحديات تتعلق بأمن الطاقة حيث إن الدول التي يوجد فيها احتياطي الوقود الأحفوري تشهد أوضاعاً غير مستقرة. ويمكن أن يساعد التحول إلى نموذج من الطاقة يتضمن تكنولوجيات الطاقة المتجددة من التخفيف من هذه السلبيات، وذلك بفضل الأنظمة الصديقة للبيئة التي تقوى الدول اقتصادياً واجتماعياً، حيث إنها تخلق الكثير من فرص العمل ذات الصلة؛ ما يؤدي وبالتالي إلى تعزيز الرفاه الاقتصادي. وعلى الرغم من هذه النتائج الإيجابية إلا أنه ليس من السهل تغيير النموذج، ذلك لأن التكنولوجيات المنافسة للطاقة المتجددة أصبحت خيارات متمكنة ومربحة، واستفادت من فترة التطوير الطويلة بالمقارنة مع عمر بدائل الطاقة المتجددة غير الناضجة بعد.

وهناك اتفاق عالمي حول الحاجة للتخفيف من الانبعاثات الدفيئة، حيث تصدر السياسات لتحقيق ذلك على المستويات المحلية والدولية. هذا إلى جانب

أن العالم يواجه الآن أزمة في الطاقة والتي يتم تعريفها بأنها انخفاض كبير في إمدادات الطاقة المتاحة، أو أنها ارتفاع ضخم في سعر الطاقة، الأمر الذي يؤدي إلى شح في النفط الخام والكهرباء وغيرها من المصادر الطبيعية للطاقة غير المتتجدة. وعليه فإن هناك ازدياد في الحاجة للمصادر البديلة للطاقة مثل الطاقة المتتجدة.

تعتبر الأردن دولة ذات دخل يترواح بين المنخفض إلى المتوسط حيث يبلغ معدل الدخل في الشهر ٤٨٤ ديناراً أردنياً وذلك في العام ٢٠١٢. ويبلغ التعداد السكاني في الأردن حوالي ٦,٣٨٨ مليون نسمة، وقد أظهر معدل النمو السكاني انخفاضاً ملحوظاً في الفترة ما بين العامين ١٩٩٤-٢٠٠٤ فقد بلغ ٢,٦٪، ثم انخفض إلى ٢,٢٪ في الفترة ما بين العامين ٢٠٠٤-٢٠١٣ (دائرة الإحصاءات العامة ٢٠١٣). وتعاني الأردن من نقص في الموارد الطبيعية بما فيها الماء والوقود الأحفوري وغيرها من المعادن التجارية. وتعتمد الأردن وبالتالي بشكل كبير على واردات النفط الخام وعلى الغاز الطبيعي من الدول العربية المجاورة كمصدر رئيس للطاقة. ويعتمد الاقتصاد الأردني بشكل أساسي على السياحة وقطاع خدمات الأعمال وبعض الصناعات الأخرى مثل الأسمدة والأدوية. وقد تسارع النمو الاقتصادي الأردني في السنوات الأخيرة، الأمر الذي أدى إلى الارتفاع في الطلب على الطاقة الأولية بكل أشكالها. وقد لوحظ أيضاً في هذه السنوات تحول واضح نحو استخدام الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة الأولية.

وفي الوقت الذي يزداد به الطلب وال الحاجة للطاقة تتمتع بوفر من أشعة الشمس. فالتكنولوجيا التي تطورت خلال السنوات القليلة الماضية تُعزّز الرفاه والكفاءة والتقدم لكنها تشهد مستويات مرتفعة من التلوث والخوف على

البيئة. هذا وإن الزيادة في الطلب على الطاقة يزيد من الضغط على الموارد المتاحة ويقلل من استدامتها. ومن الممكن استغلال فرص استخدام الطاقة التجددية من خلال سنّ السياسات والتشريعات. كان للسياسات والتشريعات آثاراً إيجابية على المستهلكين والمنتجين وساعدت في تحقيق التنمية المستدامة.

وبسبب الزيادة في الطلب على مصادر الطاقة وتأثير الظروف الإقليمية على الأردن ونتج شح في موارد الطاقة، ويسبب هذا الشح آثاراً سلبية على الاقتصاد الأردني، ومن المهم لذلك أن نجد مصادر طاقة بديلة ومتتجدة. هذا ولا توجد خطط واضحة طويلة المدى تتعلق بميدان الطاقة. ويعالج هذا الفصل القضايا المتعلقة بمصادر الطاقة وكفاءة قطاع الطاقة في الأردن. ويبحث كذلك في التحول المطلوب في السياسات اللازم لتعزيز الكفاءة.

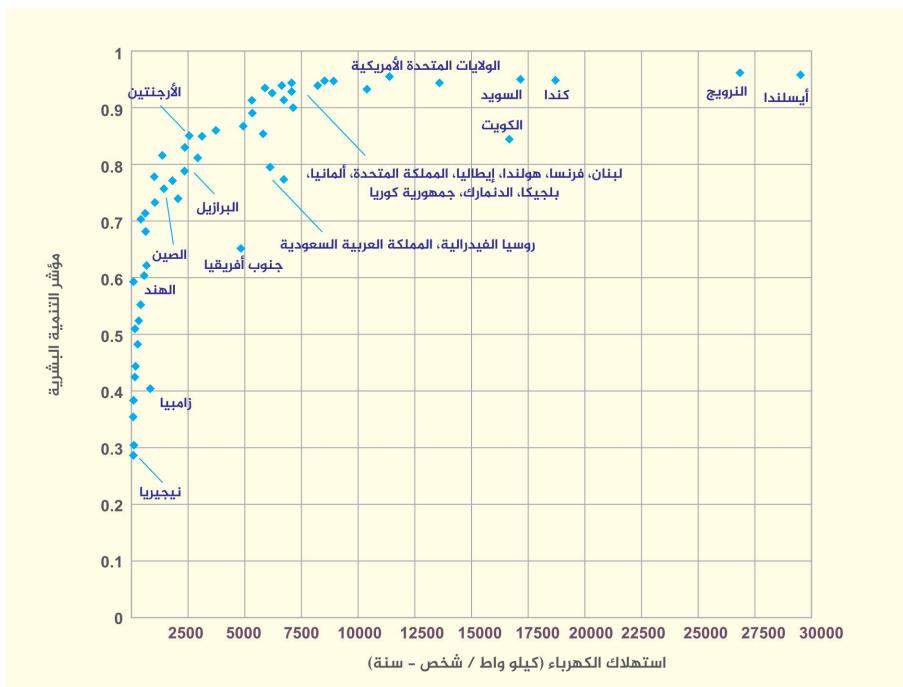
هذا ويرتفع الطلب على الكهرباء بنسبة ٧٪ تقريباً كل سنة، وتعتمد الأردن كما هو حال دول شمال أفريقيا والشرق الأوسط على الوقود الأحفوري الذي يتسبب بابتعاثات لغازات الدفيئة والتي يتوقع أن تزداد عالمياً بنسبة ٢٠٪ بحلول العام ٢٠٣٥ مقارنة بالعام ٢٠١٠.

ولم تتمكن الأردن من تلبية الطلب المتزايد على الطاقة باستخدام مصادر الطاقة التجددية، وذلك على الرغم من أن الأردن تستورد أكثر من ٩٧٪ من حاجاتها للطاقة من الخارج. والواقع أن الأردن تدفع أكثر من ٢١٪ من إجمالي ناتجها المحلي لفاتورة الطاقة. وقد شهدت الأردن خلال ١٥ السنة الماضية ارتفاعاً مهولاً في الطلب على الطاقة غطّاه الوقود الأحفوري (النفط الخام والغاز) في حين بقي استخدام الطاقة التجددية ثابتًا وضئيلاً بنسبة لا تتعدى ١٪. وخلال السنتين الماضيتين بدأ حصة الطاقة التجددية بالارتفاع عن نسبة ١٪، غير أن الزيادة في الطلب على الطاقة فاقت سرعتها سرعة استخدام الطاقة التجددية حتى على المستوى العالمي.

ويناقش هذا الفصل كذلك أوجه تعزيز استخدام الطاقة المتجددة في الأردن. فإلى جانب الفوائد البيئية هناك فائدة اقتصادية بعيدة المدى تترتب على استخدام الطاقة المتجددة. ويعرض هذا الفصل فوائد وإمكانات الطاقة المتجددة في الأردن، ويبين كيف أن الانتقال إلى مصادر الطاقة المتجددة أمر ممكن التحقيق، ويبحث كذلك في السياسات التي تلزم لنشر الطاقة المتجددة. ويناقش كذلك استراتيجية الطاقة المتجددة للأردن. وتتضمن الطاقة البديلة الطاقة الشمسية وطاقة الريح والماء وطاقة باطن الأرض والكتلة الحيوية. إلا أن الطاقة الشمسية على وجه الخصوص، وكذلك طاقة الريح، تتمتعان بإمكانات كبيرة في الأردن. ونعرض كذلك في هذا الفصل إلى واقع الطاقة المتجددة في الأردن وإمكاناتها وفوائدها. ونقدم أيضاً أدوات السياسات التي تدعم انتشار الطاقة المتجددة.

يعتمد العالم على الطاقة. ولعل إمداد الناس بالطاقة هو واحد من المشاكل الأكثر إلحاحاً التي تواجه الإنسانية اليوم. لا سيما في الدول النامية التي تحتاج وبشكل ملح لإمداد بسيط ورخيص للطاقة (Boutammachte and Knorr, 2012). ويرتبط استخدام الناس للطاقة بشكل مباشر بمستويات الرعاية الصحية والأعمار المتوقعة والتعليم. وتعد هذه من العوامل المهمة التي تحدد نوعية حياة الإنسان (Dascomb, 2009). هذا ويطلب تحسين الوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة في الدول النامية إجراءات قوية وفورية. إذ يعد الوصول إلى الطاقة أمراً أساسياً لتعزيز التنمية وللحد من معدلات الفقر والمساهمة في تعزيز الأمن العالمي. الواقع أن مؤشر التنمية - وهو أحد المقاييس الكمية لنوعية الحياة - يقيس: العمر المتوقع ومهارات القراءة والكتابة والتعليم وإجمالي الناتج المحلي للشخص الواحد في الدول المختلفة. ويبين الشكل (١) وجود ترابط بين مؤشر التنمية البشرية واستهلاك الكهرباء في الدول المختلفة.

وكما يبين الشكل (١) فإن معدل مؤشر التنمية البشرية في العالم يبلغ ٠,٧٤١، للفرد الواحد، ويبلغ معدل استهلاك الفرد السنوي للكهرباء ٢,٤٩٠ كيلو واط. ويظهر كيف أن مقداراً ضئيلاً من الكهرباء المقدم لفرد لم يحصل على الكهرباء من قبل قادر على تغيير حياته وبشكل كبير. حيث تشير التقديرات إلى أن متطلبات الطاقة اللازمة للوصول إلى مستوى أساسى وصحي من الأداء في المجتمعات الريفية تبلغ ٠,٠٨ كيلو واط في اليوم للفرد الواحد (Breton, and Anjaneyulu, 2007). والحقيقة أن هذا أقل من ١٪ من معدل استهلاك الفرد الواحد للكهرباء في الولايات المتحدة. ومع ذلك لا يطال كثير من الناس تكاليف هذا المقدار الضئيل أو لا يتمتعون بإمكانية الوصول إليه. ويبدو أنه لا يمكن تلبية الطلب المستقبلي على الطاقة إلا من خلال زيادة نسب بدائل الوقود.



الشكل (١): العلاقة بين مؤشر التنمية البشرية ومعدل استهلاك الكهرباء للفرد الواحد

ومن سوء الحظ أن طاقة الوقود الأحفوري التقليدية تسببت بآثار بيئية سلبية وخطيرة، ومن الأمثلة عليها انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الدفيئة وتلوث الهواء والتصحر والتدمر البيئي العالمي بشكل عام. إضافة إلى أن احتياطي الوقود الأحفوري ليس أبداً ولا متجددًا، وبالنهاية فهو إمداد محدود. إن الخليط المستقبلي الذي يتضمن مصادر مستدامة للطاقة سوف يسهم في تعزيز الرفاه والصحة. يجب أن تلبي احتياجاتنا المستقبلية للطاقة مزيجاً من التقنيات المستدامة ذات الأثر البيئي الأقل، مثل (Foster, 2010). إن طاقة الشمس -كمثال على أنظمة الطاقة المتجددة -نظيفة، وغير قابلة للنفاد ورفيقة بالبيئة. أما نظام الطاقة الكهربائية فهو تكنولوجيا تسد حاجة واضحة لإمداد الكهرباء ولتجنب الكلف البيئية الخارجية المرتبطة بتكنولوجيات توليد الكهرباء التقليدية. هذا وإنه من السهل تركيب ألواح الخلايا الكهروضوئية الشمسية وبقاوتها مضمون ولا تحتاج للكثير من الصيانة.

٢-٣ خارطة المعينين

يتمتع الأردن بوحدة من أكبر إمكانات الطاقة المتجددة في العالم. حيث يقع ضمن منطقة حزام الشمس التي تتمتع بأعلى درجات الإشعاع الشمسي في العالم. لكن لسوء الحظ تبلغ حصة الطاقة المتجددة الحالية في الأردن ١٪ من خليط الطاقة الأولية. وإلى جانب الفوائد البيئية وغيرها من الفوائد توفر الطاقة المتجددة ميزة اقتصادية طويلة المدى تفضلها على الطاقة غير المتجددة.

يتمتع الأردن بأكبر حافز من بين دول الشرق الأوسط لتطوير وتوسيع قطاع الطاقة المتجددة. وقد تم سد حاجة مزيج الطاقة من خلال الغاز الذي زودته له مصر من خلال خط الغاز العربي. وقد أدى إمداد الطاقة غير الموثق وغير المتوفر مؤخراً إلى ارتفاع في فاتورة الطاقة الوطنية في الأردن وصلت إلى أرقام قياسية. والواقع أن الأردن يتمتع بموارد للطاقة المتجددة تكفي لتغطية ١٠٠٪ من حاجاته للكهرباء في المستقبل. ويمكن لهذه الموارد أن توفر إمداداً يفوق بـ ٦٠ ضعفاً الحاجة المتوقعة للكهرباء بحلول العام ٢٠٥٠.

ويتوقع أن تصبح الطاقة المتجددة مصدراً للطاقة تدريجياً من حيث الكلفة على المدى القصير والمتوسط والبعيد، لأنه ومع تطور التكنولوجيا والإنتاج الضخم ستختفي الكلفة. وتتمتع كلف الطاقة المتجددة بميزة واضحة بالمقارنة مع الوقود الأحفوري. وحتى إن أغفلنا التكلفة التي تحملها البيئة تبقى كلف الطاقة المتجددة أفضل من كلف الطاقة غير المتجددة، حيث إنها تتمتع بإمكانات ضخمة لتطوير التكنولوجيا ولظهور اقتصadiات الحجم التي ستؤدي في النهاية إلى تخفيض الكلف (Jalilvand, 2012).

حرر الأردن سوق الطاقة وتم تعديل أسعار الوقود حسب أسعار السوق العالمية ويتم تعديل سعر البنزين كل شهر وفقاً للسعر العالمي. وقد حررت حكومة المملكة الأسعار الشهرية لتتوافق مع أسعار النفط العالمية في ١٤ تشرين الثاني (نوفمبر) ٢٠١٢ وذلك بعد تعديل للأسعار تم في ١٢ تشرين الثاني (نوفمبر) ٢٠١١ وذلك نتيجة للربيع العربي. إذا أزال الأردن الدعم على الوقود الأحفوري، سيشجع هذا الأمر على انتشار الطاقة المتجددة. فكما تبين هيئة الطاقة الدولية يتسبب دعم الطاقة ببعض الآثار السلبية. ذلك أن وجود الدعم يشجع على الإفراط في استهلاك الطاقة، ويسرع انهيار الصادرات، وبهذا أمن الطاقة من خلال زيادة الصادرات، ويستنزف ميزانية الدولة لصالح

المستوردين، ويثنى عن الاستثمار في البنية التحتية للطاقة، ويعيق الأسواق، ويضع الحاجز أمام الاستثمار في الطاقة النظيفة، ويزيد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، ويفاقم مشكلة التلوث المحلي، ويضعف من الاستجابة لرفع الأسعار الناجمة عن الطلب العالمي، ويشجع على الغش في الوقود وتهريبه. ويؤدي الدعم إلى توجيه المنافع إلى الأغنياء والطبقة الوسطى بشكل غير متكافئ (Jalilvand, 2012).

١-٢-٣ مصادر الطاقة

يزاد الطلب على موارد الطاقة الأساسية في الأردن بمعدل نمو سنوي يصل إلى ٥٪ خلال السنوات العشرة الماضية. ويتوقع أن يستمر في النمو بمعدل سنوي يصل إلى ٣٪ خلال العقد القادم. علماً أن الطلب على الطاقة الكهربائية يزداد بسرعة أكبر حيث وصل إلى معدل ٧٪.

ويعتبر حقل "الريشة" للفاز، الذي تم اكتشافه في العام ١٩٨٧، المصدر الوحيد للوقود الهيدروكربوني في الأردن. ويتمتع الأردن بموارد مهولة من روابس الصخر الزيتي، وحباوه الله بإمكانات كبيرة لاستغلال موارد الطاقة الشمسية وطاقة الريح. والأردن بلد غني بكثير من المصادر الطبيعية مثل طاقة الشمس والريح وطاقة باطن الأرض. إن هذه الموارد نظيفة وليس لها آثار سلبية على البيئة. علماً أن الأردن يقع في منطقة حزام الشمس ويتمتع بإمكانات كبيرة لاستغلال الطاقة الشمسية. ويبلغ المعدل السنوي للطاقة الشمسية العالمية ١٨٠٠ كيلو واط/م^٢ في السنة، حيث يتراوح المعدل اليومي لكثافة الإشعاع على سطح أفقي بين ٥ إلى ٧ كيلو واط/م^٢ (Al-Salaymeh, 2006). تستخدم الطاقة الشمسية في الأردن بشكل أساسى لتسخين الماء للأغراض المنزلية. حيث يستخدم أكثر من ١٠٠ نظام كهروضوئي في المناطق

النائية في المملكة كلها. وتفطي هذه الأنظمة تطبيقات مختلفة من بينها ضخ المياه والاتصالات والمدارس وغيرها. ومؤخراً، تم استخدام الخلايا الكهروضوئية فوق أسطح المنازل والشركات والمنظمات بعد إصدار قانون الطاقة التجددية.

يتمتع الأردن بموارد كثيرة لطاقة الريح والشمس. وبين أطلس الريح الأردني أن بعض المناطق في شمال وغرب الدولة تشهد سرعة للريح تفوق ٧م/ثانية (Al-Salaymeh, 2006). إن لهذه السرعة أثراً كبيراً على إنتاج الطاقة الكهربائية. علماً أن هناك مزرعتان ريح عاملتان في الأردن. تبلغ قدرة إحداهما ٢٢٠ كيلو واط، وقد تم إنشاؤها عام ١٩٨٨ بالتعاون مع شركة دنماركية واعتبرت عندئذ مشروعًا تجريبياً. أما الثانية التي أنشأت لاحقاً فتبعد قدرتها ١,٢ ميجا واط، وقد تم إنشاؤها عام ١٩٩٦ بالتعاون مع الحكومة الألمانية. وتعمل كلا المزعين بشكل كامل. وتستخدم طاقة الريح في الأردن أيضاً لضخ الماء، وذلك باستخدام طواحين الهواء المصنعة محلياً. ومؤخراً تم إطلاق مشروع مزرعة للريح تبلغ قدرتها ١١٧ ميجا واط في مدينة "الطفيلة" جنوب الأردن.

أما طبيعة الأرض في الأردن، الذي يعتبر جزءاً من دائرة النار، فهي نشطة في حركتها التكتونية. ويمكن اعتبارها منطقة محتملة لتوليد طاقة الأرض من الموارد المتاحة. ويحصل الأردن على موارد طاقة باطن الأرض على شكلين رئيسيين: طاقة متوسطة تبلغ ما بين ١١٠ إلى ١١٤ درجة مئوية، وطاقة منخفضة تبلغ ما بين ٣٠ إلى ٦٥ درجة مئوية. وتستخدم الكثير من المنازل في الأردن الحرارة الأرضية السطحية لغایات التسخين.

وهناك الكثير من المشاريع في الأردن تستخدم طاقة الكتلة الحرارية لإنتاج الكهرباء حيث إنها طاقة نظيفة ومتعددة، ومثال على ذلك محطة "الرصيفية" للغاز الحيوي؛ التي تبلغ قدرتها ٣,٥ ميجا واط، وكذلك محطة "السمرا" للغاز الحيوي؛ التي تبلغ قدرتها ٦ ميجا واط. وإلى جانب المشاريع المحلية مثل "الخالدية"، وهي مزرعة حيوانات صغيرة تنتج ٣,٥ كيلو واط، تسهم مخلفات الحيوانات بنسبة ٤٢٪ من إجمالي القدرة، وتتركز في ٣ مناطق في الأردن: المفرق والزرقاء وإربد. ويمكن أن تنتج أكثر من نصف مليون متر مكعب من الغاز الحيوي.

٣-٣ أصحاب المصلحة، والإطار المؤسسي والتنظيمي لقطاع الطاقة في الأردن

وتشرف حالياً وزارة الطاقة والمصادر المعدنية على قطاع الطاقة، وهي مسؤولة عن رسم السياسات والاستراتيجيات وعن تنظيم النفط والغاز والتعاقد لتوليد الكهرباء المستقل من خلال القطاع الخاص وعن استيراد الطاقة. وتحمل هيئة تنظيم الكهرباء مسؤولية تنظيم قطاع الكهرباء وفقاً لقانون الكهرباء. ومن بين الوزارات الرئيسة الأخرى التي تعمل في القطاع وزارة التخطيط ووزارة المالية. وتسعى وزارة الطاقة والمصادر المعدنية إلى تقديم جميع أشكال الطاقة اللازمة للتنمية المستدامة، وذلك من خلال تعزيز السياسات والتشريعات والبرامج المناسبة وتنفيذها، ومن خلال توسيع المصادر وأشكال الطاقة المستوردة، وكذلك من خلال تعزيز مصادر الطاقة المتجدد المحلية وتحسين كفاءتها في القطاعات المختلفة. تضع وزارة الطاقة القوانين التي تنص على إلغاء الرسوم الجمركية وتخفيض ضريبة المبيعات

على جميع المعدات المرتبطة بالطاقة المتجددة، وذلك لتشجيع الاستثمار في هذا القطاع. وعلى الصانع أيضاً أن تتحمل هذه المسؤولية في توفير الطاقة حيث إنها تأتي في المركز الثاني لاستهلاك الطاقة بعد المنازل، وتبلغ حصتها من الاستهلاك ٢٤٪. لا يدرك الكثيرون مشكلة الطاقة وأهمية الطاقة المتجددة والواقع أن إنشاء جيل واع بالطاقة المتجددة وأهميتها سيوجه أفكار الاقتصاديين ورجال الأعمال في المستقبل والقوى العاملة نحو توسيع هذا القطاع بشكل واسع وكفوء - داخل الأردن - دون الاعتماد بشكل كبير على المستثمرين من الخارج.

في الاستراتيجية الرئيسية لقطاع الطاقة في الأردن في الفترة ما بين العامين ٢٠٠٧ و ٢٠٢٠ (استراتيجية الطاقة) وضعت الحكومة الأردنية هدفاً لتحقيق ١٨٠٠ ميجا واط، أو ١٠٪ من إمداد الطاقة للبلد يكون مصدرها موارد الطاقة المتجددة بحلول العام ٢٠٢٠. وستكون ١٢٠٠ ميجا واط من هذه الكمية متأتية من طاقة الرياح، و ٦٠٠ ميجا واط من الطاقة الشمسية وحوالي ٣٠ إلى ٥٠ ميجا واط من منشآت استخراج الطاقة من المخلفات، وذلك حسب استراتيجية الطاقة. وتبيّن الدراسات التي أجرتها سلطة المصادر الطبيعية أن هناك مياه أرضية حرارية متوسطة ومنخفضة على طول حفرة الانهدام في البحر الميت. وتهدف استراتيجية الطاقة إلى التقليل من اعتماد الأردن على المنتجات المستوردة، التي تصل إلى ٩٧٪ ورفع مساهمة الطاقة المتجددة إلى مستوى تلبي فيه ١٠٪ من الطلب على الطاقة بحلول العام ٢٠٢٠. وقد أصبح اعتماد الأردن في الطاقة المستوردة، منذ الغزو على العراق في العام ٢٠٠٣، يتركز على الاستيراد من المملكة العربية السعودية ثم الكويت والإمارات العربية المتحدة.

دعت وزارة الطاقة والمصادر المعدنية في أيار (مايو) ٢٠١١ المستثمرين إلى تقديم طلبات إبداء الاهتمام لتركيب محطات للطاقة المتجددة تبلغ قدرتها ١٨٠٠ ميجا واط، وفي طلبها لرسائل إبداء الاهتمام بينت الحكومة الأردنية الخطوط العامة والتعليمات التي تود أن يلتزم بها المستثمرون. وينصب التركيز الرئيس للحكومة على تطوير محطة تكثيف الطاقة الشمسية وتوليد الكهرباء التي تستخدم التمويل الامتيازي الموجود والتمويل الامتيازي الإضافي الذي يمكن أن يؤمنه مطور المشروع. وسيتم تطوير المشروع من خلال عطاء تنافيسي، وحسب توفر التمويل الامتيازي الإضافي يمكن للحكومة أن تطرح عطاءً لمشاريع إضافية. هذا وإن الأولوية ستعطى للمشاريع الكهروضوئية التي تتراوح قدرتها بين ٥ إلى ١٠ كيلو واط والمشاريع الشمسية الحرارية التي تتراوح قدرتها بين ٢٥ إلى ٥٠ ميجا واط. وسيتم النظر في مشاريع أكبر لكن عليها أن تثبت تفوقها الواضح في الجوانب المالية والفنية لكي يتم قبولها، وينبغي أيضاً أن تثبت التزامها بالقانون. وستُمنح المشاريع التي تولد الطاقة للاستهلاك المنزلي الأولوية على مشاريع التصدير. أما المشاريع التي تهدف إلى التصدير فسوف تتم دراسة كل حالة فيها على حدة، وستُمنح الأولوية لمشاريع التصدير المبنية على المبادرات الإقليمية والدولية (Ministry of Energy and Mineral Resources, 2011). يوجد قائمة بهيكلية الإطار المؤسسي الحالي لقطاع الطاقة في الأردن في ملحق هذا الفصل.

يحدد القانون عدداً من المعايير لاستخدام الطاقة المتجددة في الأردن، ويضع نظاماً يمكن الشركات الخاصة التي تزاول مشاريع الطاقة المتجددة من تجاوز عملية المناقصة التافيسية الحكومية وتمكن من التفاوض بشكل مباشر مع وزارة الطاقة. ويسمح القانون بتسليم العروض المباشرة أو التي لم يطلب تسليمها، حيث يطور المستثمرون مشاريع الطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء،

والتي ترتبط بالشبكة الكهربائية، ويقتربون هذه المشاريع على وزارة الطاقة. ومن بين المطلبات التي على مطوري مشاريع الطاقة المتجددة أن يحددوها في عروضهم قبل الموافقة عليها: تعرفة الكهرباء الثابتة. إضافة إلى ذلك، تشتري شركة الكهرباء الوطنية كل الطاقة الناتجة عن موارد الطاقة المتجددة لتفطية التكفة التي يتحملها المطوروون للربط بالشبكة. وينص القانون أن التعرفة التي يحددها مطور المشروع في مقترنه تكون ضمن المعدل المقبول حسب قائمة الأسعار المرجعية، وتحضر هيئة تنظيم الكهرباء الأردنية القائمة المرجعية للأسعار بالتعاون مع الهيئات الأخرى ذات الصلة، وتحدد الآليات المتبعة لتسعير الكهرباء التي يتم توليدها من خلال مصادر الطاقة المتجددة. ويمكن أن يتسبب غياب نظام للتعرفة في الشيء عن تطوير الطاقة المتجددة في الأردن لأن مطوري المشاريع ربما يحبطهم انعدام الشفافية والحدود التي تفرض على العائد على الاستثمار (Ministry of Energy and Mineral Resources, 2011).

الملحق رقم (١) يضم قائمة لأبرز الجهات أصحاب المصلحة والممثلة لقطاع الطاقة المتجددة في الإدن.

٤-٣ تقييم استراتيجية الطاقة الحالية

تواجه الحكومة الأردنية عدد من التحديات المتعلقة بقطاع الطاقة وذلك بسبب النمو السكاني وزيادة استهلاك الطاقة للفرد الواحد وانخفاض كميات الوقود المتاح. يستورد الأردن ٩٧٪ من ما يحتاجه من النفط والغاز. وقد أجبر ارتفاع أسعار الطاقة المستوردة الحكومة على مراجعة سياساتها لاستهلاك الطاقة واضطررت للتصدي لقضية الاعتماد على سوق الطاقة العالمي لأغراض الاستيراد المباشر.

يقدم إمداد الطاقة المتجددة عدداً من الفوائد التي تتعدى تلبية الاحتياجات المتعلقة بالطاقة. من أهم هذه الفوائد تلك التي تتعلق بالبيئة، فإمداد الطاقة المتجددة يقدم ميزات طويلة المدى تتعلق بالتكلفة. إضافة إلى ذلك يمكن أن يتم تحقيق المزيد من أرباح الصادرات من خلال تصدير الوفر الناتج عن الطاقة المتجددة. ويمكن للطاقة المتجددة أن ترفع من إمداد الطاقة، وأن تخلق عدداً كبيراً من الوظائف في الأردن ومنطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط، ويمكن أيضاً أن تسهم في توصيل الكهرباء إلى المناطق الريفية (Jalilvand, 2012). إلا أن الكثير من الكلف المرتبطة باستخدام الوقود الأحفوري لا يعكسها السعر للمستهلك. وهذا هو الحال تحديداً فيما يتعلق بالكلف البيئية المترتبة على استهلاك الطاقة. فمصادر الطاقة غير المتجددة تسهم وبشكل كبير في التغير المناخي والذي يعتبر مكلفاً للمنطقة على الصعيدين الاقتصادي والاجتماعي. فلا تنعكس كلف إجراءات التكيف مع التغير المناخي على سعر الطاقة للمستهلك وعلى وجه التحديد سعر الطاقة المدعوم. إن الطاقة المتجددة ليست فقط المصدر الوحيد للطاقة الذي يعتبر رفيقاً بالبيئة، بل هي أيضاً الأجدى اقتصادياً على المدى البعيد. أما الفوائد الأخرى التي تترتب على الطاقة المتجددة فتشمل خلق فرص للعمل وتعزيز الأمن المتعلق بالطاقة.

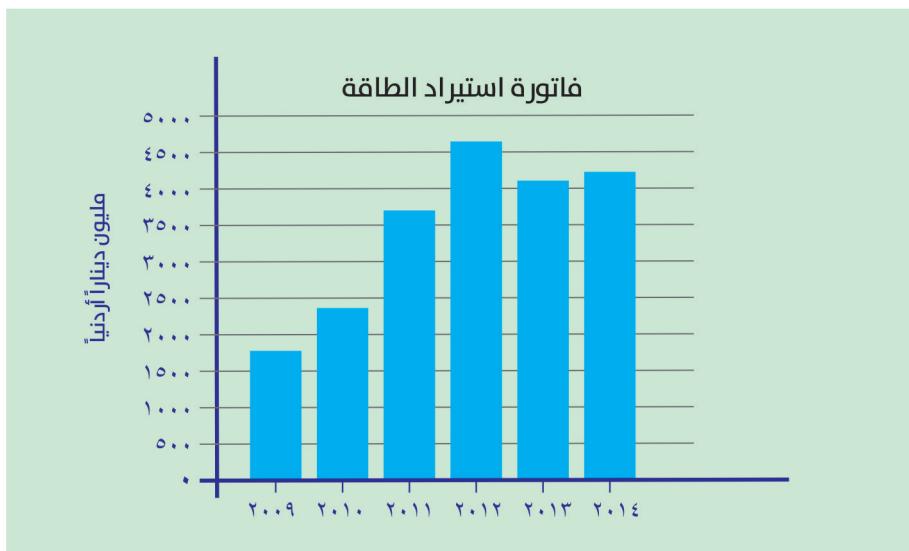
لم يتم استغلال الإمكانيات الضخمة التي تعد بها مصادر الطاقة المتجددة في الأردن حيث إن خليط الطاقة الأولية في الأردن لا يضم إلا واحداً في المئة فقط مصدرها الطاقة المتجددة. غير أنه من المتوقع أن ترتفع حصة الطاقة المتجددة في المستقبل القريب، ذلك لأنه قد تم استغلال إمكانيات الطاقة المتجددة في الأردن خلال السنتين الماضيتين لا سيما بعد الوصول إلى مرحلة تكافؤ الشبكة. وحيث إن الأردن لا يمتلك احتياطي ل الوقود الأحفوري فإن هذا يشجع على استخدام الطاقة المتجددة. هذا وإن الأردن يتمتع بوحدة من أكبر

الإمكانيات للطاقة المتجددة في العالم. وكما هو حال باقي الدول، ينبغي على الأردن أن يستجيب لتحديات الطاقة العالمية الرئيسية والتحديات البيئية، من بينها مشكلة الاحتباس الحراري والتغير المناخي، التي نتجت عن الزيادة الضخمة في الطلب على الطاقة، وهو أمر أدى بدوره إلى جعل استخدام الطاقة غير المتجددة في غاية الأهمية.

اعتمد الأردن على استيراد الغاز الطبيعي من مصر لغايات توليد الكهرباء. الواقع أن الغاز المستورد كان يزود أكثر من ٨٠٪ من محطات الكهرباء في الأردن. وقد ازداد الطلب على الغاز الطبيعي في ما بين العامين ١٩٩٩ و ٢٠٠٨ بنسبة ٨٠٪ في منطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط، في حين ازداد الاستهلاك الكلي للطاقة بنسبة ٦٦٪. وتقدم محطات توليد الكهرباء باستخدام الغاز الطبيعي شكلاً جذاباً اقتصادياً وبيئة لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة في الأردن وفي منطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط. ومن خلال استيراد الغاز سعى الأردن إلى توسيع خطيه للطاقة كي يتضمن هذا الخليط مصادر خلاف النفط. وقد بدأ الأردن مؤخراً باستيراد الغاز الطبيعي عن طريق البحر على شكل غاز طبيعي مسال. وقد تم تحضير خليج العقبة لاستقبال السفن المحملة بالغاز الطبيعي المسال، وبالفعل وصلت أول سفينة في أيار (مايو) ٢٠١٥ .

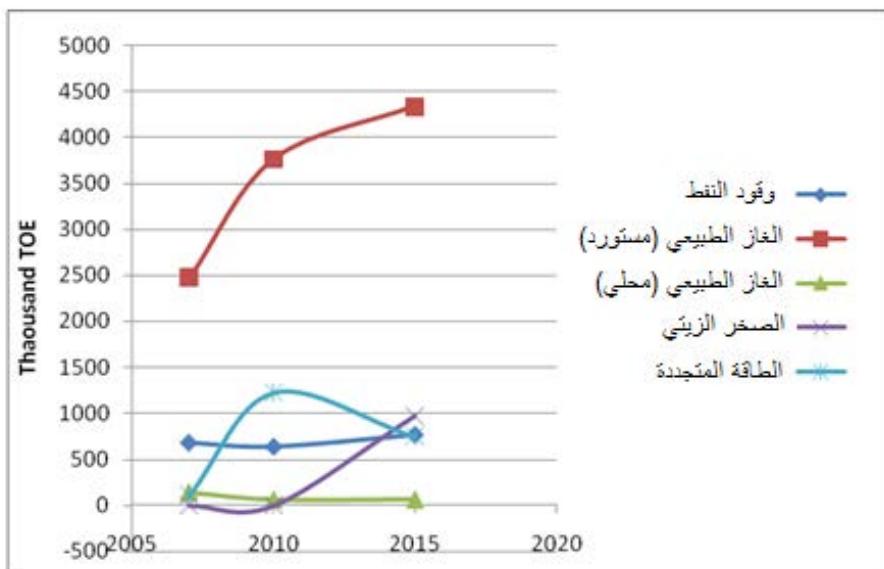
ينبغي على الأردن أن يعتمد وبشكل أكبر على الطاقة المتجددة ليحقق أمن الطاقة. وبعد الربيع العربي تعرضت أنابيب الغاز المصرية الأردنية - التي تحمل الوقود الذي يغذى ٨٠٪ من محطات توليد الكهرباء في الأردن- لانفجار ١٤ مرة، ما أدى إلى خفض كميات الغاز المستورد بشكل كبير بسبب شح مخزون الغاز في مصر. ويمكن للطاقة المتجددة أن تعزز أمن الطاقة بشكل كبير، ذلك أن أمن إمداد الطاقة يعرف على أنه الوصول الموثوق وميسور التكاليف للطاقة.

وتعتبر طاقة الكهرباء عاملًا أساسياً لنمو الحضارة والحفاظ على الحياة على كوكب الأرض. وهناك الكثير من المصادر التي يمكن استخدامها لتوليد الكهرباء منها الوقود والغاز الطبيعي. ولكن وبسبب شح هذه المصادر هناك حاجة للبحث عن بدائل أخرى. والواقع أن معظم طاقة الكهرباء في الأردن يتم توليدتها باستخدام الغاز الطبيعي والوقود الأحفوري الذي يستورد من الدول العربية المجاورة. لكن لهذه المصادر الكثير من السلبيات من بينها ارتفاع التكاليف، والتلوث الذي تسبب به، والارتفاع في أسعار النفط كما هو مبين في الشكل (٢).



الشكل (٢): أسعار الوقود (الصناعة والكهرباء)

هذا وكان هناك شح في كمية إمداد الغاز المستورد من مصر ومن العراق بسبب الأوضاع السياسية المضطربة هناك. ويزداد الطلب على الكهرباء بشكل ثابت بسبب النمو السكاني كما هو مبين في الشكل (٣).

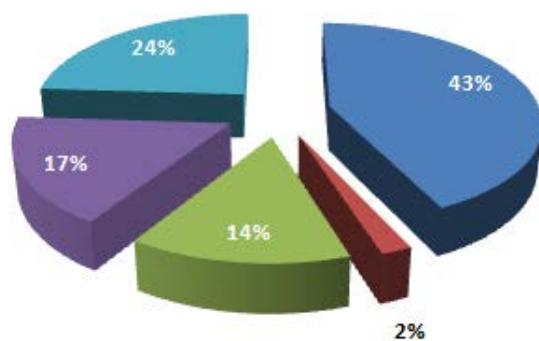


الشكل (٣): الطلب على الطاقة الأولية بين العامين (٢٠٠٧-٢٠٢٠) مقاس حسب المكافئ من النفط

ونتيجة لهذه الأسباب ينبغي أن نبحث في أنواع أخرى لمصادر الطاقة. علماً أنه سيتم في هذا الفصل تقديم عرض عن مصادر الطاقة المتجدددة وكفاءة قطاع الطاقة في الأردن. وبين الشكل (٤) توزيع الكهرباء حسب القطاع، حيث يتضح أن قطاع المنازل يشكل القطاع الأكبر المستهلك للكهرباء في الأردن. أما الشكل (٥) فيبيّن استهلاك الطاقة الأولية لعام ٢٠١٢، وبين الشكل أن النفط الخام يمثل ٨٢٪ من الطاقة الأولية والحصة الأقل يقدمها الغاز الطبيعي، ويعزى ذلك إلى انقطاع إمداد الغاز من مصر. أما حصة الطاقة المتجدددة من خليط الطاقة فلا تزيد عن ٢٪.

استهلاك الطاقة الكهربائية حسب القطاع 2013

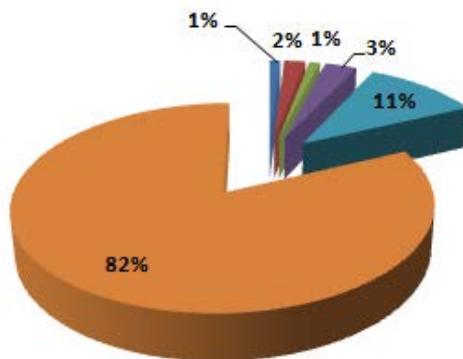
الصناعة ■ التجارة ■ صبح السيارات ■ إتارة الشوارع ■ المنازل



الشكل (٤): الطاقة الكهربائية في الأردن في العام ٢٠١٣

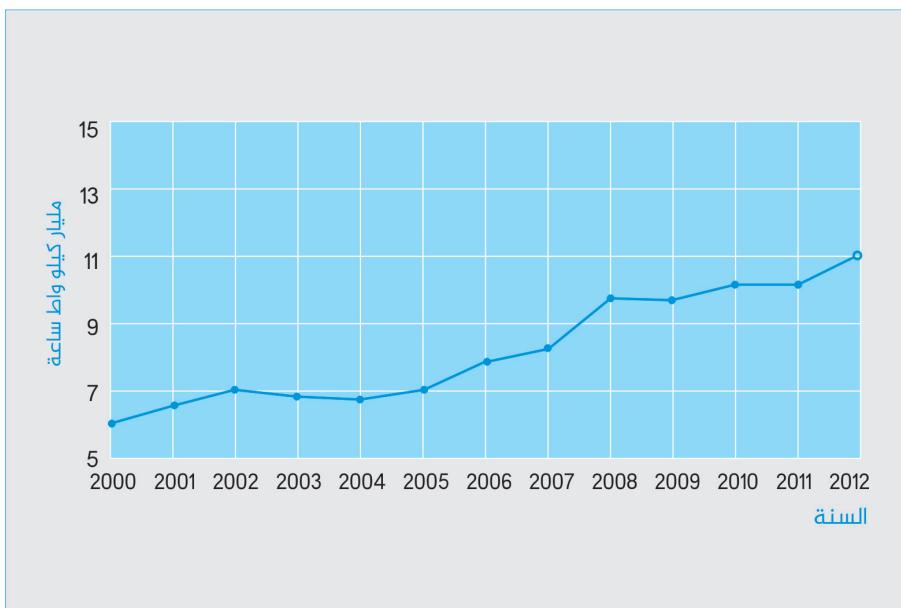
استهلاك الطاقة الأولية في عام 2013

نفط خام ومنتجاته تقطيرية ■ غاز طبيعي ■ فحم ■ كهرباء مستوردة ■ طاقة متجددة ■ فحم الكوك



الشكل (٥): استهلاك الطاقة الأولية في العام ٢٠١٣

يبين الشكل (٦) استهلاك الكهرباء في الأردن في الفترة ما بين العامين ٢٠١٢-٢٠٠٠. حيث يظهر أن المستهلك الرئيسي للكهرباء في الأردن هو القطاع المنزلي (الذي يتضمن المباني الحكومية) حيث تبلغ حصته ٤٣٪ من إجمالي الاستهلاك، ويأتي بعده القطاع الصناعي الذي تبلغ حصته ٢٤٪ من إجمالي الاستهلاك. هذا وإن الاستهلاك الإجمالي بازدياد مضطّرد في السنوات الأخيرة. ويوضح الجدول (١) النمو في استهلاك الكهرباء مقسماً حسب القطاع.



الشكل (٦): استهلاك الكهرباء في الأردن للسنوات من العام ٢٠٠٠ إلى العام ٢٠١٢، معبر عنها بـمليار كيلو واط ساعة.

جدول (١) : استهلاك الكهرباء حسب القطاع (مقدرة بالجيجا واط / ساعة)

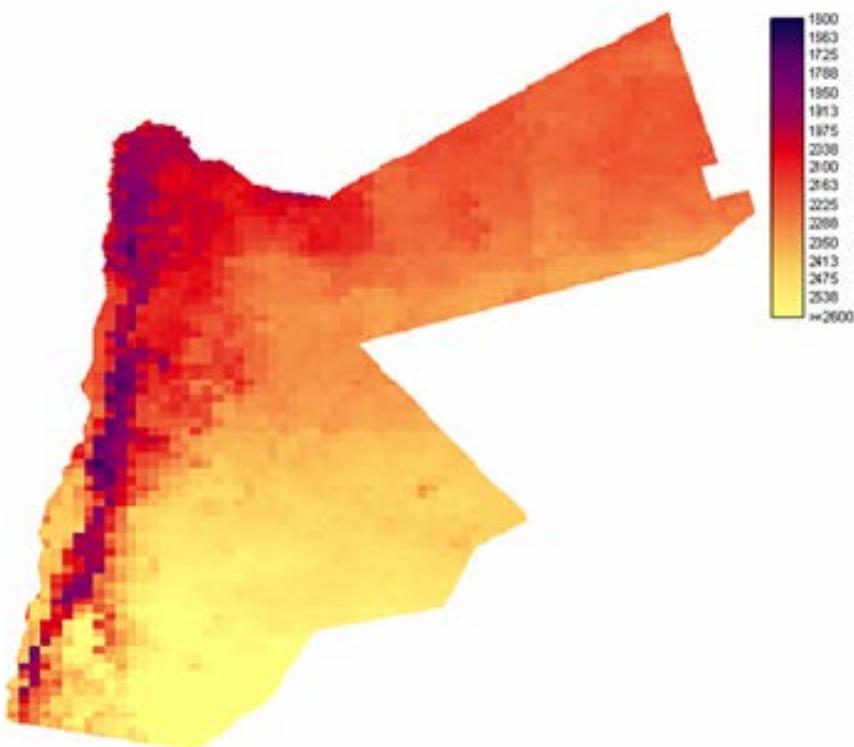
من العام ٢٠١٣ إلى العام ٢٠٠٨

القطاع	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣
المنزلي (ضمنها المباني الحكومية)	٤,٤٥٩	٤,٨٨٨	٥,٢٢٥	٥,٦٦٧	٦,١٢٦	٢,٢٦٥
الصناعي	٣,١٢٨	٣,٠٠٦	٣,٢٦٢	٣,٤٨٦	٣,٤٦١	٣,٥١٧
التجاري	١,٩٢٥	١,٩٨٠	٢,١٨٧	٢,١٧٣	٢,٤٢٧	٢,٤١٤
ضخ المياه	١,٧١٣	١,٧٧٢	١,٨٦٨	١,٨٩٩	١,٩٥٥	٢,٠٧٦
إنارة الشوارع	٢٨٤	٢١٠	٢١٥	٣١٠	٣٠٥	٢٩١
المجموع	١١,٥٠٩	١١,٩٥٦	١٢,٨٥٧	١٢,٥٣٥	١٤,٢٧٧	١٤,٥٦٤

وبما أن الأردن يعتمد على استيراد ٩٧٪ من احتياجات الطاقة، وقد استفدت تكلفة هذا في العام ٢٠٠٩ ١٣٪ من إجمالي الناتج المحلي، ثم ارتفعت لتصل إلى ٢٠٪ بسبب انقطاع الغاز المصري. إن إمداد الطاقة يعتمد بشكل أساسي على الوقود الأحفوري وينمو بنسبة ٥٪ سنوياً، في حين أنه ينمو بنسبة ٤٪ سنوياً بالنسبة للكهرباء. إن الطلب على الطاقة بازدياد مضطّرد، وبالتالي فهناك حاجة للبحث عن مصادر بديلة للطاقة. يمكن الاستفادة من الطاقة المتجددة في الأردن لتغطية الطلب الجديد على الطاقة.

إن الأردن واحد من أفضل الدول في العالم من حيث الإشعاع الشمسي، من ناحية الإشعاع الواقع على المساحة. حيث يتمتع بأعلى النسب في العالم، ما يعني أن الطاقة المتولدة ستكون أرخص ثمناً من الطاقة التي يتم توليدها في الدول الأخرى لأن عملية توليد الطاقة ستستمر لساعات أطول مما هو

ممكن في الدول الأخرى. وتشير عدد من الدراسات أن الأردن يتميز بوجود إشعاع شمسي عالي الجودة يستمر معظم أيام السنة، فخلال السنة الواحدة يتمتع الأردن بـ ٣٢٠ يوماً مشمساً، حيث إن الإشعاع الشمسي عالي الجودة ولا تقدر الغيوم وبشعاع يسقط بزاوية مناسبة جداً لتوليد الكهرباء. يبين الشكل (٦) المعدل السنوي للإشعاع الشمسي المباشر في الأردن مقدراً بالكيلو واط/م^٢.



الشكل (٧): معدل الإشعاع المباشر (كيلو واط/متر مربع)

يواجه الأردن تحدياتٍ رئيسة في قطاع الطاقة، منها صعوبات في توسيع مصفاة النفط الخام بسبب عدم تمكن شركة مصفاة البترول الأردنية من جذب شريك استراتيجي، إضافة إلى أن قدرة توليد الكهرباء محدودة. ويواجه الأردن صعوبات في تأمين الاستثمارات الالزمة لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء والناتج عن النمو السكاني، والذي زاده صعوبة تدفق اللاجئين إلى الأردن من الدول المجاورة. ولقد ازدادت المشكلة تعقيداً بعد انقطاع الغاز الطبيعي من مصر، إضافة إلى التشريع التنظيمي الذي يشمل التشريع المتعلق بمشاريع الطاقة المتجددة، الذي يقدم نصوصاً تتعلق بالتسهيلات والإعفاءات الجمركية والضرورية. إضافة إلى ذلك هناك حاجة إلى تحديث وإعادة هيكلة القانون الحالي لسلطة المصادر الطبيعية. وأخيراً هناك مخاطر تتعلق بالصخر الزيتي، فمن المحتمل أن لا تتمكن شركات استثمار الصخر الزيتي من تطوير التكنولوجيات الالزمة.

غير أن قطاع الطاقة يتمتع بأقوى الفرص للاستثمار في الاقتصاد الأردني وذلك على الرغم من التحديات، وأبرزها تأمين التمويل أثناء الانتكاسة والقدرة على مجاراة سرعة الزيادة على الطلب. ينبغي أن يشهد القطاع مزيداً من النمو خلال العقدين القادمين، وقد تم تزويد شركة الكهرباء الأردنية بمحطةٍ كهربائية ركبت بقدرة تبلغ ٣,١٩٣ ميجا واط في العام ٢٠١٣، وبلغت الطاقة الكهربائية المتولدة التي قدمتها هذه المحطة ١٧,٦٤ جيجا واط ساعة خلال نفس العام. يبين الجدول (٢) القدرة المتوفرة حسب نوع التوليد منذ العام ٢٠١٠.

جدول (٢): نمو القدرة المتوفرة حسب نوع التوليد (ميغا واط) ما بين العامين ٢٠١٣-٢٠١٠

	٢٠١٣	٢٠١٢	٢٠١١	٢٠١٠	السنة
ميغا واط					
بخار	٧٩١	٩٢٥	٩٢٥	٩٢٥	
توربينات الغاز (ديزل)	٢٧	١٣٤	١٣٤	١٤٩	
توربينات الغاز (الغاز الطبيعي)	٦٢١	٤٩٩	٤٩٩	٦٠٠	
دورة مزدوجة	١,٧٣٧	١,٧٣٧	١,٧٣٧	١,٣١٧	
كهرومائي	١٢	١٢	١٢	١٢	
الريح	١,٤	١,٤	١,٤	١,٤	
الغاز العضوي	٣,٥	٣,٥	٣,٥	٣,٥	
المجموع	٣,١٩٣	٣,٣١٢	٣,٣١٢	٣,٠٠٨	

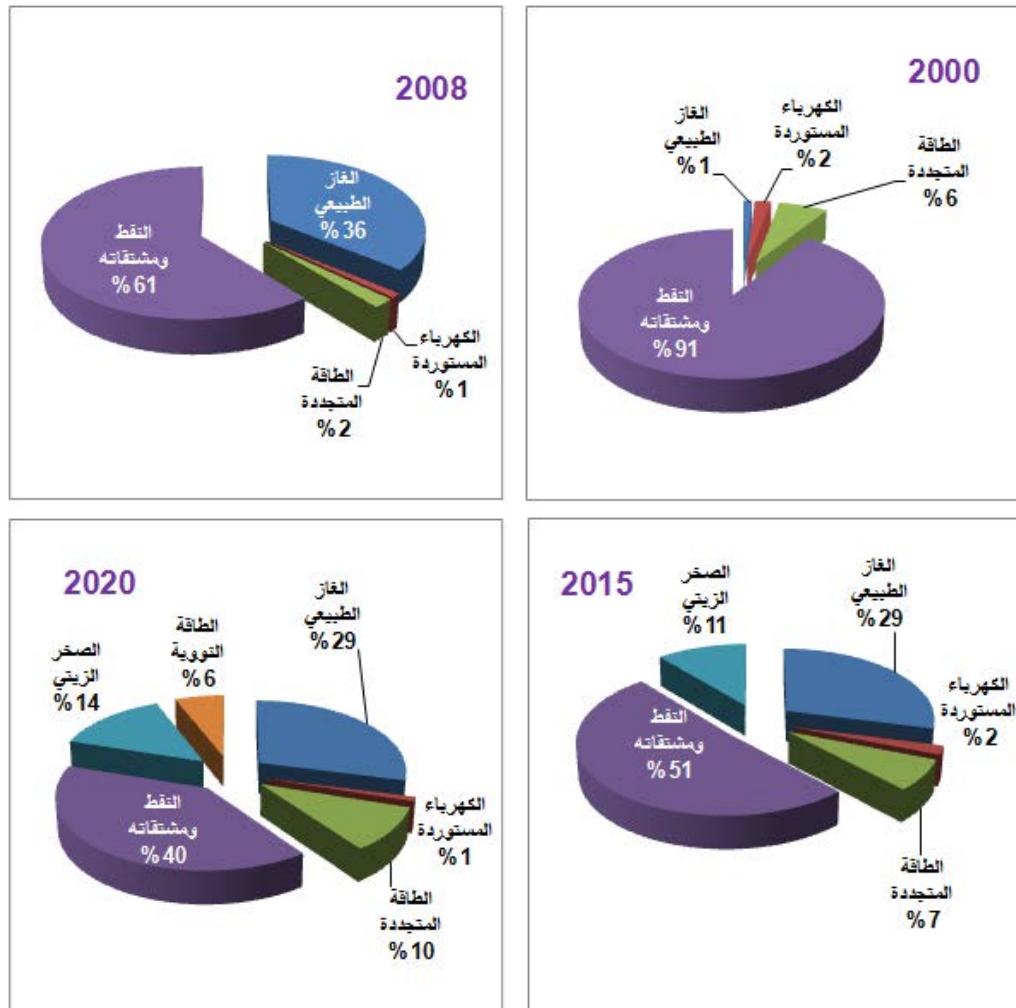
٥-٣ برنامج الأردن للطاقة المتجدددة وكفاءة الطاقة

تهدف الاستراتيجية الكلية لقطاع الطاقة في الأردن إلى توسيع مصادر الطاقة وخفض الاعتماد على واردات الطاقة. حيث تذكر أن مساهمة الطاقة المتجدددة ستصل إلى ٧٪ من إجمالي الطاقة و ١٠٪ بحلول العام ٢٠٢٠. ولتحقيق هذه القيمة تم اقتراح الكثير من المشاريع وما زالت بعض المشاريع قيد الدراسة. ونوقشت بعض هذه المشاريع في العام ٢٠٠٩ غير أنها لم تبنَ بعد. إن الحصة الحالية للطاقة المتجدددة أقل من ٢٪، وهي قليلة جداً بالمقارنة مع النسبة المستهدفة للعام ٢٠١٥ وهي ٧٪. وتصدر وزارة الطاقة والثروة المعدنية

القوانين التي تشجع القطاع الخاص على المشاركة في تطوير قطاع الطاقة المتجددة. والواقع أنه تم استلام الكثير من المشاريع منذ ذلك الوقت بعضها ما زال بانتظار الموافقة والتنفيذ. وهناك بعض المشاريع الأخرى التي أخذت الموافقة وبدأت فيها أعمال التنفيذ.

وبحسب نصوص قانون الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، بحثت حكومة الأردن عن المستثمرين المؤهلين المهتمين بالاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة لأغراض توليد الكهرباء. وتم تأهيل ٣٤ عرضاً من عروض المشاريع المقدمة، تبلغ قدرتها الإجمالية ١٠٠٠ ميجا واط. وقد تلقى الناجحون مذكرات تفاصيل من الحكومة تسمح لهم بتحضير المقترنات للمشاريع.

تم إنشاء صندوق الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، حيث يضع هذا الصندوق إطاراً مالياً جيداً لدعم برامج كفاءة الطاقة، والتي تشمل حملات لرفع التوعية والتدريب ترتبط بمشاريع الطاقة المتجددة. ويعتمد هذا الصندوق في مصادره على مخصصات الموازنة وعوائد على الاستثمار وتبرعات أجنبية. يبين الشكل (٧) تقسيم مكونات خليط الطاقة ويعطي فكرة حول خطة الحكومة للعامين ٢٠١٥ و ٢٠٢٠ .



الشكل (٧) تقييم خليط الطاقة للعامين ٢٠٠٨-٢٠٠٠ والمخطط للعامين ٢٠١٥ و ٢٠٢٠

تعتبر زيادة كفاءة الطاقة وتقديم المزيد من تدابير توفير الطاقة وزيادة حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة من العوامل الرئيسية للتحول إلى طاقة مستدامة في الأردن ومنطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط والعالم. وتضم استراتيجية الطاقة الرئيسية في الأردن عدد من التوصيات المتعلقة بكفاءة الطاقة، حيث تشمل تنفيذ برامج كفاءة استهلاك الطاقة في معظم القطاعات، وتنفيذ حملات توعية حول توفير استهلاك الطاقة، ووضع إعفاءات ضريبية لأدوات توفير الطاقة، وعزل الأبنية حرارياً، وتخصيص جائزة وطنية في مجال ترشيد استهلاك الطاقة. وقد قدم الأردن أيضاً خطة وطنية لکفاءة الطاقة سيتم تبنيها. وتضع هذه الخطة أهدافاً منها تحقيق خفض استهلاك الطاقة بنسبة ٢٠٪ بحلول العام ٢٠٢٠ بالإضافة إلى ٥ أهداف قطاعية أخرى.

وانطلاقاً من الاستراتيجية الوطنية للطاقة بدأت الحكومة بالتنفيذ، وقد أعلن وزير الطاقة الأردني في العام ٢٠١٤ أن الحكومة تتوقع أن تتبني الاعتماد على طاقة الريح والشمس بحيث تبلغ قدرتها ١٨٠٠ ميجا واط بحلول العام ٢٠١٨. وتم توقيع اتفاقيات شراء الطاقة لمشاريع طاقة شمسية تزيد قدرتها عن ٢٠٠ ميجا واط. تسعى الحكومة إلى تطوير طاقتى الريح والشمس. وهناك مزرعة للريح بقدرة ١١٧ ميجا واط قيد التطوير، وتحضر الحكومة أيضاً لتلقي العروض لمشروع طاقة ريح إضافي بقدرة ٢٥٠ ميجا واط. وفي الأشهر الأخيرة من العام ٢٠١٤ تم الإعلان عن سلسلة من مشاريع الطاقة الكهروضوئية الطموحة التي تتضمن محطة بقدرة ٥٢ ميجا واط ومحطتين بقدرة ١٠ ميجا واط تقع كلها في جنوب معان.

٦-٣ التحول في السياسات

يمكن أن يكون لسياسة الطاقة المطورة أثر إيجابي على الكهرباء ومستهلكي الطاقة، وأيضاً على إمكانية تلبية الطلب على قطاع الطاقة المتجددة والذي يبدو أنه يحظى بمزيد من فرص التمويل في سوقٍ واعدٍ ينمو بشكل سريع. إن المخاوف المتعلقة بالاحتباس الحراري أدت إلى اهتمام كبير بخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتج عن قطاع الكهرباء، فلتغير المناخي عدد من الآثار على البيئة الاقتصادية لإنتاج الطاقة. وتتضمن هذه الآثار المحتملة استثمارات جديدة ستزداد أهمية.

إن قطاع شركات الخدمات العامة والبني التحتية مثل شركات الكهرباء والغاز كانت وبشكل كامل بيد الدولة في السبعينيات قبل تحرير السوق. وفي معظم الدول يتم تشغيل هذه القطاعات كاحتيارات تديرها الدولة يغيب فيها أي وجود لمنافسة من شركات في القطاع الخاص. لقد زادت مشاركة القطاع الخاص في التسعينيات في قطاع شركات القطاع العام في الدول النامية بعد أن انفتحت أسواق رأس المال. فقد بدأ الخصخصة في الأردن لقطاع الكهرباء عام ١٩٩٩، وأنهت عندي احتكار الدولة لقطاعات توليد ونقل وتوزيع الكهرباء. ولقد تبين أن إدخال المنافسة إلى صناعات الاحتكارات الطبيعية أمر صعب بل وأصعب مما كان متوقعاً.

إن مفهوم حوكمة التنظيم مفهوم حديث نسبياً، وهو ناتج عن إصلاحات التحرر الاقتصادي الذي تم تقديمها في الثمانينيات. ومن الواضح أن النقاش حول التنظيم لا يمكن أن يقتصر على القضايا الاقتصادية، فالمسألة لا تتعلق فقط بالقضايا الفكرية ذات الصلة، مثل الآراء المتعارضة حول العلاقة الأفضل بين الدولة والسوق ولكن أيضاً ما يتعلق منها بعمليات رسم

السياسات ذلك أن الحكومة هي من تروج لهذه الإصلاحات وتصميمها. ويطلب هذا فهماً للعمليات البيروقراطية والسياسية لرسم السياسات. وتحدد العوامل الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والقانونية الفنية مقاصد ومخرجات الإصلاحات المزمعة. وهذا هو الإطار الأوسع الذي ينبغي أن تتم فيه مراجعة وتحليل الكثير من الإصلاحات في قطاع الطاقة.

ولقد شهد قطاع الطاقة في الأردن خلال العقد الماضي تطورات مهمة تتعلق ببرنامج الحكومة للإصلاح الاقتصادي، ويتوقع من القطاع الخاص حسب هذا البرنامج أن يلعب دوراً قيادياً. تهدف سياسة الحكومة في الطاقة إلى تحسين كفاءة العمليات وإلى تطوير قطاع الطاقة بحيث يلبي احتياجات الطاقة في البلد بطريقة مستدامة اقتصادياً وبيئياً. إضافة إلى ذلك تسعى إلى تطوير مصادر الطاقة المحلية، ومنها الطاقة المتجددة، لخفض تكاليف الطاقة المستوردة.

لقد بدأ الأردن نشاطاته في مجال الطاقة المتجددة في نهاية السبعينيات، وقد أنشأت الحكومة الأردنية المركز الوطني لبحوث الطاقة في العام ١٩٩٨ لتنسيق أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بالطاقة المتجددة وحفظ الطاقة في البلد.

تبنت أعمال تحرير وإصلاح السوق في الأردن نطاقاً واسعاً من إجراءات السياسات المتعلقة بالتجارة وأسعار الصرف والمنشآت العامة والشخصية والسياسة النقدية والمالية، وأيضاً ما يتعلق بآليات التسعير في القطاعات الزراعية والصناعية وغيرها. إن الأردن فريد في الشرق الأوسط، حيث إن هناك سياسة تطلب من الحكومة تغطية تكاليف وصل المطوريين بشبكة الكهرباء. الواقع أن اعتماد الأردن شبه الكامل على الوقود الأحفوري غير بشكل كبير خطابه المتعلق بالطاقة المتجددة. ففي كثير من الحالات تكون كلفة

الطاقة المتجددة المرتفعة نسبياً أقل من كلفة الطاقة الناتجة عن الوقود الأحفوري، ونتيجة لذلك نجد أن الحكومة مستعدة للدفع للمشاريع المجدية حتى لو كانت بأسعار متساوية لأسعار الوقود الأحفوري. وستؤدي الأنظمة الجديدة وانخفاض المخاطر في مشاريع الطاقة الشمسية إلى رفع ثقة المستثمر وإلى زيادة إمكانية تمويل المصادر للمشاريع.

وبحسب الاستراتيجية الوطنية للطاقة بين العامين ٢٠٠٧-٢٠٢٠ ستتحول المصادر المتجددة للطاقة المملكة إلى مصدر صافٍ بحلول العام ٢٠٣٠ . والهدف هو رفع حصة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة ليصل إلى ٧٪ بحلول العام ٢٠١٥ ، و ١٠٪ بحلول العام ٢٠٢٠ . وهذه زيادة جوهرية عن حصة الواحد بألفة التي تقدمها الطاقة المتجددة في الخليط حالياً. أما من حيث القدرة فستصل إلى حوالي ٦٠٠ ميجا واط بحلول العام ٢٠١٥ وإلى ضعف هذا الرقم بحلول العام ٢٠٢٠ . وبحسب هذه الاستراتيجية يمكن للمطورين أن يقدموا مقترنات المشاريع بشكل مباشر للحكومة، وهذا ما يعرف بعملية الاقتراح المباشر. الواقع أن الحكومة تلقت رسائل إبداء الاهتمام من المطورين.

وقد تم تقديم الإصلاحات في قطاع الطاقة في الأردن في السنوات الأخيرة، والواقع أن الأردن يعد في طليعة الدول المصلحة ضمن المنطقة. ومن الممكن أن نقول إن تطور وتحسين واستمرار وبقاء أي مجتمع يعتمد على ثلاثة عناصر رئيسية: الطاقة والتكنولوجيا والماء. وتتدخل هذه العناصر بشكل كبير فيما بينها خاصة التكنولوجيا والطاقة، وللذان يمكن من خلالهما التعامل مع قضايا ومشاكل المياه بطرق أفضل وأكثر فعالية ونظافة. الواقع أن تحسين وتعزيز هذه العناصر الثلاثة يمكن أن يحول الدولة تدريجياً من دولة نامية إلى دولة متقدمة. هذا وإن تحسين هذه العناصر ضروري خاصة في الأردن حيث إن مشاكل المياه والتكنولوجيا والطاقة بدأت تصل إلى مستويات خطيرة. ولذلك

سيساعد تطبيق هذه التكنولوجيات في تعزيز الاقتصاد والاستدامة البيئية ويمكن أن يقدم طاقة نظيفة ذات قيمة عالية.

وبسبب الكلفة العالية للكهرباء تزداد أهمية العثور على مصادر بديلة للطاقة. ويزداد الاهتمام بسبب ذلك بالاستثمار بالكهرباء المتولدة باستخدام الطاقة الشمسية. إن النمو في السكان وارتفاع مستويات المعيشة يزيدان من الطلب على مصادر الطاقة التقليدية والمحدودة، وهذا أمر مضر بالبيئة. غير أن الطاقة الشمسية رفيقة بالبيئة ومتعددة وستستمر بالإشعاع للملايين من السنين كمصدر مجاني للطاقة. يتطلب نشر الطاقة المتجدد واستغلال فوائدها تبني السياسات المناسبة على المستوى الوطني. ويبدو أن الطاقة المتجدد حاليًا وأسباب اقتصادية وبيئة أنساب مصدر للطاقة في الأردن.

يتطلب التحول نحو الطاقة المتجدد بعض أشكال التدخل الحكومي وذلك لتجاوز معيقات السوق التي تعطي الوقود الأحفوري أفضليّة حيث يشكل تقديم الدعم للوقود الأحفوري معيقاً جوهرياً أمام الطاقة المتجدد، ولذلك ينبغي رفعه تدريجياً. وهناك طرق متعددة لترويج الطاقة المتجدد والتي تسمح بتصاميم مرنّة تسجم مع احتياجات الدولة ذات الصلة. لحسن الحظ بدأ الأردن برفع الدعم عن الوقود الأحفوري منذ سنوات قليلة وأعادت الحكومة تطبيق سعر السوق الحر لمنتجات النفط منذ منتصف تشرين الثاني (نوفمبر) ٢٠١٢، وذلك بعد أن جمدته بُعيد الربيع العربي. إن رفع الدعم عن الوقود الأحفوري في الأردن وتطوير تكنولوجيا الطاقة المتجدد يجعل من استغلال مصادر الطاقة المتجدد أمراً مجدياً اقتصادياً أكثر من استغلال مصادر الطاقة التقليدية. ويشكل استغلال الطاقة المتجدد في الأردن ١٪. أما في منطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط فيعتبر الأردن في طليعة الدول حيث يأتي بعد المغرب باستغلاله للطاقة المتجدد وبعد تونس في تعزيز كفاءة

الطاقة. إن منطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط بما فيها الأردن متأخرة بشكل كبير عن ركب العالم في استغلال الطاقة المتجددة. فقد بلغ المعدل العالمي في العام ٢٠٠٨ لحصة مصادر الطاقة المتجددة في خليط الطاقة الأولية ١٢,٩٪ وهو أعلى بكثير من معدل منطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط الذي كان ١٪.

إن نشر مصادر الطاقة المتجددة في الأردن يتطلب بعض أشكال التدخل الحكومي. وبشكل أساسى كل الأسواق الحالية للطاقة المتجددة اليوم تم خلقها من خلال تدابير سياسية. وعلى خلاف الكثير من دول العالم، الطاقة المتجددة في الأردن ذات سعر منافس في السوق. ويطلب من الحكومات أن تيسّر دخول الطاقة المتجددة إلى أن تصبح محرّكات السوق متطورة بالشكل الكامل والكافى. ولقد تبنت حكومة الأردن معايير لتكريس نشر أشكال الطاقة المتجددة. وقد تم إصدار قانون الطاقة المتجددة في العام ٢٠١٢، ويعتبر هذا القانون قانون الطاقة المتجددة الأول في المنطقة.

يعتبر الدعم الأداة الأنسب لتعزيز إدخال الطاقة المتجددة. إن الهدف من الدعم على الطاقة المتجددة هو خفض سعرها للمستهلك بحيث تكون الطاقة المتجددة منافسة اقتصادياً، والقصد هو تعزيز نشر الطاقة المتجددة وتحسين أعمال البحث والتطوير. ويتوقع وبالتالي أن تتحفّض كلف الطاقة المتجددة عبر الوقت، الأمر الذي يجعل مصادر الطاقة المتجددة منافسة في السعر .(Jalilvand, 2012)

وقد تلقت مؤخراً وزارة الطاقة والثروة المعدنية عروضاً لجولة عروض الطاقة الكهروضوئية الثانية والتي تبلغ قدرتها الإجمالية ٢٠٠ ميجا واط. ويتراوح سعر الطاقة الكهروضوئية بين ٤٣ إلى ٦٢ فلساً/كيلو واط ساعة،

ويعتبر هذا السعر منخفضاً جداً وأقل من سعر الكهرباء المولدة من استخدام الوقود الأحفوري بل وأقل من الكهرباء المولدة باستخدام الطاقة النووية. الواقع أن تكلفة الخلايا الكهروضوئية هي الأقل في العالم.

على عكس الوقود الأحفوري والطاقة النووية هناك فرص كبيرة لخفض الكلف في صناعة الطاقة المتجددة. وبما أن الصناعة بدأ^١ لتوها بالتطور، ما زال بالإمكان استغلال إمكانيات التعلم والتطورات التكنولوجية وفوائد الإنتاج الضخم. وإذا ما تم تحقيق هذه الإمكانيات لن تكون الطاقة المتجددة الأكثر رفقاً بالبيئة فحسب بل وستصبح الأكثر دواماً اقتصادياً (Jalilvand, 2012). يجب الرفع التدريجي للدعم على الوقود الأحفوري لدعم الطاقة المتجددة، الواقع أن القيام بهذا يزيل معيناً مهماً أمام دخول الطاقة المتجددة إلى البلد.

وهناك عدد من الأدوات التي يتم دعم الطاقة المتجددة من خلالها. وهناك أنواع مختلفة من الدعم حول العالم لتعزيز دخول الطاقة المتجددة.

يمكن أن نعزز إدخال الطاقة المتجددة من خلال تصميم استراتيجيات وطنية للطاقة، وتقوم سلطات وطنية مختصة بمراقبة تنفيذها. وإذا أردنا أن تنجح سياسات نشر الطاقة المتجددة ينبغي أن تتحقق من أنها لا تتعارض مع السياسات الأخرى للطاقة. وكما ذكرنا أعلاه لا يعتمد تكريس الطاقة المتجددة بشكل كبير على وسيلة معينة، ولكن يعتمد على استقرار ووضوح الأداة المنتقدة. من المهم إذاً أن يتم إدماج سياسات الطاقة المتجددة ضمن إطار سياسات الطاقة الوطني الأوسع. ويعتبر وجود سلطة وطنية معنية بتنسيق كل شؤون الطاقة من بين الطرق الأكثر فعالية لضمان تصميم متسبق وكلى للسياسات.

تبنت معظم الدول في المنطقة أهدافاً تتعلق بالطاقة المتجددة إلا أن هذه الأهداف بشكل عام لا تحظى بدعم كافٍ من الهيئات اللازمة ولا تدعهما الاستراتيجيات المناسبة. فكل الدول في المنطقة تقريباً لديها أحد أشكال أهداف الطاقة المتجددة.

إن وضع الطاقة في الأردن حرج وغير مستقر، غير أن هناك إمكانات كبيرة في طاقتي الشمس والريح اللتين يمكن أن تساعدان على خلق الاستقرار. حيث يشهد الأردن الكثير من التحديات قصيرة المدى المتعلقة بالطاقة. ولكن الصعوبات قدمت لنا فرصة ذهبية حيث تأخذ الطاقة التجددية مكانها المناسب في خليط الطاقة دون تكلفة إضافية يتحملها الأردن. ويمكن بعد العام ٢٠٢٠ أن يكون هناك رؤيا لأردن خالٍ من الطاقة النووية بل وإن الرؤيا الجريئة الهدافلة إلى تحقيق ١٠٠٪ من خليط الطاقة من خلال الطاقة التجددية أمر ممكن التحقيق بحلول العام ٢٠٥٠. وسيسهم هذا بشكل كبير في الاقتصاد المحلي حيث أنه يخلق أكثر من ١٠٠,٠٠٠ وظيفة مباشرة وغير مباشرة ويؤمن وفراً لأكثر من ١٩ مليار دولار أمريكي بحلول العام ٢٠٥٠.

ولكي نتمكن من تحقيق هذه الرؤيا ينبغي أن يتم تفزيذ هذه الاستراتيجيات:

- التزام بمقاربة متدرجة تتعلق ببرنامج استثمار يستغل كلف وإمكانات بديل تقنيات الطاقة التجددية.
- إزالة العوائق وتقديم تسهيل مستمر للمشاريع.
- وضع خطة وطنية رئيسة للطاقة التجددية تكون منطقية وقابلة للاقياس، والتحقق من قبل مختلف المعنيين لها في القطاع.
- البدء بتحقيق النتائج الأسهل عن طريق إطلاق المشاريع التي تقلل من ذروة الطلب وأيضاً مشاريع توزيع الطاقة التي يمكن أن تقدم فرص عمل مباشرة.
- إشراك المجتمعات الريفية كواحدة من أهم المنتفعين من برنامج الطاقة التجددية.

- التشجيع على الابتكار التكنولوجي من خلال استخدام المشاريع التجريبية والمنافسة والبحث والتطوير والمشاريع المجتمعية.
- إشراك المجتمع الوطني والدولي لبناء شبكة من الدعم تتكون من صناع القرار ومن الممولين المهتمين حقاً بمستقبل الطاقة المتجددة في الأردن.

٧-٣ الخاتمة

إن مصادر الوقود الأحفوري في الأردن محدودة وتلبي معظم احتياجاتها للطاقة من خلال الاستيراد. إن مصادر الطاقة الأصلية في الأردن هي عبارة عن احتياطي متواضع من الغاز ومخازن الصخر الزيتي والرمل الزيتي. هذا وإنه يتمتع بإمكانات قليلة لطاقة كهرromائية وطاقة الغاز الحيوي. وقد بدأ الحكومة الأردنية برفع الدعم تدريجياً عن الكاز والسوبار والوقود الأحفوري والبنزين في العام ٢٠٠٥. وكان سبب هذا جزئياً الرغبة في تحرير سوق الطاقة الأردني، بالإضافة إلى الحاجة إلى التخلص من العباء المالي على الاقتصاد الناتج عن ارتفاع أسعار النفط.

لقد أكدت استراتيجية الطاقة التزام الحكومة الأردنية بتطوير مشاريع الطاقة المتجددة واسعة النطاق. وقد دلل على هذا الالتزام أيضاً قانون الطاقة الذي صدر والالتزام بتطوير مشاريع محددة لطاقة الشمس والريح، والإعلان عن تأسيس صندوق للطاقة المتجددة. هذا وإن الأردن قد قدم عدداً من الإجراءات التنظيمية التي تشكل جزءاً من الخطة الوطنية للتخفيف من انبعاثات الغازات الدفيئة.

ومن خلال السعي إلى رفع حصة مشاريع الطاقة المتجددة في خليط الطاقة الأولية في الأردن تسعى الحكومة إلى الإقلال من تأثير الدولة بأسعار

الوقود الدولية، وأيضاً إلى تعزيز أمن الإمداد، والتحول إلى أنماط من إمداد الطاقة ومن الطلب عليها يأخذ منحى أكثر استدامة. ولقد حذر الخبراء أن المملكة تواجه مشكلة كبيرة فيما يتعلق بشح الماء وذلك حتى خلال السنوات القادمة. وبالتالي فإن مشاريع التحلية التي يستهدف منها تلبية حاجة الأردن من الماء ستزيد الطلب على الطاقة. ومؤخراً زاد اللاجئون السوريون الضغط على الموارد الطبيعية والبنية التحتية والماء والطاقة.

وبالنسبة للأردن يعتبر عدم وجود مصادر للوقود الأحفوري والتعرض للتغيرات الكثيرة في سعر الوقود المستورد وال الحاجة إلى طاقة تأتي من مصدر متجدد أموراً في غاية الأهمية. وعلى خلاف بعض دول شمال أفريقيا والشرق الأوسط المجاورة والغنية بالنفط، اتخذ الأردن الخطوات لتشجيع تطوير الطاقة المتتجدة من خلال تنفيذ نظام يهدف إلى ضبط قطاع الطاقة المتتجدة. إلا أنه هناك حاجة لمزيد من الأعمال؛ منها توضيح تعرفة الكهرباء المولدة من مصادر الطاقة المتتجدة؛ أي من خلال السماح بدفع التعرفة النظيفة المنتجية للطاقة المتتجدة. إضافة إلى ذلك يسمح القانون لمطور المشروع بالتفاوض على التعرفة مع وزارة الطاقة بشكل مباشر.

وتsem مصادر الطاقة المتتجدة في كل أنحاء العالم بمقدار محدود جداً من إجمالي مصادر الطاقة. وتنتقل توجهات الطاقة العالمية حالياً بشكل سريع نحو استخدام الطاقة المتتجدة كتكنولوجيا طموحة يمكن أن تحل محل مصادر الوقود الأحفوري والطاقة النووية. إلا أن الدول النامية مثل الأردن لا تتمتع بالقدرات الكافية لتقديم وتصميم وتطوير وتنفيذ وتشغيل وصيانة مشاريع الطاقة المتتجدة واسعة النطاق، ولا يمكنها أن تتفوز بشكل مناسب بمشاريع الطاقة المتتجدة غير الكهربائية. إن عدد وقدرات العلماء الذين يمكن أن يسهموا في البحث محدودين. وبالتالي فإن هناك حاجة ماسة لدعم المهارات الفنية والقدرات الإدارية الإقليمية ليتمكنوا من تطوير هذا الميدان. وأيضاً

للحقيق من استدامة طويلة المدى ينبغي توفر القوى العاملة المؤهلة باستمرار وهذا يشير إلى الحاجة إلى التدريب المستمر الذي يعتمد على معاهد التدريب المحلية والمدربين المحليين وبشكل قليل جداً على المساعدة الفنية الخارجية. ويمكن تحقيق الفرص الجديدة لاستغلال الطاقة المتجددة من خلال السياسات والتشريع. ويتربت على هذا جملة من الآثار الإيجابية المباشرة وغير المباشرة على المستهلك وعلى المنتج، ويحافظ بنفس الوقت على الموارد البشرية اللازمة لتحقيق ما يسمى بالتنمية المستدامة. لم يتمكن الأردن من تلبية الطلب المتزايد على الطاقة من خلال المصادر المتجددة للطاقة على الرغم من أن الأردن يستورد أكثر من ٩٧٪ من احتياجاته للطاقة من الخارج وأن فاتورته للطاقة تستهلك ما يتجاوز ٢١٪ من إجمالي الناتج المحلي. وخلال العقدين الماضيين شهد الأردن زيادة ضخمة في الطلب على الطاقة التي تمت تلبيتها من خلال الوقود الأحفوري، في حين أن نسبة استخدام الطاقة المتجددة بقيت ثابتة ولا تتجاوز ١٪. غير أنه خلال السنتين الماضيتين بدأت حصة الطاقة المتجددة بالارتفاع عن ١٪.

وعلى خلاف الكثير من الدول في العالم تعتبر الطاقة المتجددة في الأردن ذات سعر تنافسي في السوق. وقد تبنت الحكومة الأردنية إجراءات لتعزيز نشر الطاقة المتجددة. فقد تم إصدار قانون الطاقة المتجددة في العام ٢٠١٢ ويعتبر هذا القانون أول قانون للطاقة المتجددة في المنطقة. ويبدو أن الدعم للطاقة المتجددة هو الوسيلة الأنسب لتعزيز دخول هذا المصدر من الطاقة، ويتوقع أن تتحفظ كلف الطاقة المتجددة مع الوقت مما سيجعل كلفة الطاقة المتجددة أكثر تنافسية. إن رفع الدعم عن الوقود الأحفوري مهم لتعزيز الطاقة المتجددة فمن خلال رفع الدعم عن الوقود الأحفوري يتخلص الأردن من عائق مهم أمام دخول الطاقة المتجددة إلى البلد.

ويستمر سوق الطاقة الكهروضوئية بالنمو في الأردن. فقد تم تركيب أكثر

من ٦٩ ميجا واط من الأنظمة الكهروضوئية فوق أسطح المنازل خلال النصف الأول من العام ٢٠١٥. وقد منح عطاء محطات الطاقة الكهروضوئية للشركات المؤهلة وتبلغ قدرة هذه المحطات أكثر من ٣٠٠ ميجا واط. وبالفعل فإن تركيب الوحدات الكهروضوئية يتسع. وإضافة إلى السياسات الحكومية تعتبر العوامل التالية من العوامل المهمة والتي تسهم في نمو سوق الطاقة المتتجدة: كلف أقل لوحدات الكهروضوئية، وتتوفر رأس المال لتملك طرف ثالث لأنظمة. وتتراوح أسعار الأنظمة الكهروضوئية بين ٤٣ إلى ٦٢ فلساً/كيلو واط ساعة ويعتبر هذا السعر منخفضاً جداً وأقل من تكلفة سعر الكهرباء التي تنتج باستخدام الوقود الأحفوري، بل ويمكن اعتبارها أقل تكلفة من الكهرباء التي تنتج باستخدام الطاقة النووية. إنها التكلفة الأقل للطاقة الكهروضوئية في العالم.

وعليه فإن الأردن الذي يعتبر في طليعة دول منطقة دول شمال أفريقيا والشرق الأوسط في تبني مشاريع الطاقة المتتجدة سوف يعمل على زيادة حصة الطاقة المتتجدة في إجمالي خليط الطاقة خلال الأيام القليلة القادمة ليحقق أهداف الاستراتيجية الوطنية للطاقة، ومن المتوقع أن يؤمن ١٠٪ من مصادر الطاقة المتتجدة بحلول العام ٢٠٢٠. وب يأتي الأردن بعد المغرب من حيث الدول التي تدخل مشاريع الطاقة المتتجدة، وبعد تونس في الدول التي تقدم تدابير كفاءة الطاقة. هذا وإن قانون الطاقة المتتجدة الذي صدر في العام ٢٠١٢ هو التشريع الأول حول الطاقة المتتجدة في المنطقة. فالالأردن إذن بدأ متأخراً باستغلال مصادر الطاقة المتتجدة وكان العامل الاقتصادي هو الحافز الرئيس في دفع الحكومة إلى تبني نظام يسهل تركيب مشاريع الطاقة المتتجدة، وبالفعل فقد تطور السوق بشكل سريع خلال السنوات الكثيرة الماضية.

المراجع

- 1- Abdulla, M .Widyan, Z .Al-Ghazawi, S .Kiwan, H .Abu-Qdais, M .Hayajneh, A. Harb, M .Al-Nimr (2004), Status of Jordan Renewable Energy Sector: Problems, Needs and Challenges, Jordan University of Science and Technology, Irbid .
- 2- Al-Salaymeh, A. (2006), Modeling of Global Daily Solar Radiation on Horizontal Surfaces for Amman City, Emirates Journal for Engineering Research (EJER), Vol .11 (1), pp .49 – 56.
- 3-Al-Salaymeh, A., Al-Hamamre, Z., Sharaf, Firas, and Abdelkader, M .R.(2010). Technical and Economical Assessment of the Utilization of Photovoltaic Systems in Residential Buildings: The Case of Jordan, Energy Conversion and Management Journal, vol .51, pp .1719-1726.
- 4- Brenton, G .and Anjaneyulu, K. (2007), Tri-generation concentrating solar power system for rural applications .Sustainable Energy Science and Engineering Center, Technical Report ES2007-36169
- 5- Boutammachte, N .and Knorr, J. (2012), Field-test of a solar low delta-T Stirling engine .Solar Energy, 86 (6), 1849-1856.
- 6- Dascomb, John (2009), Low-Cost Concentrating Solar Collector for Steam Generation .Florida State University, USA.
- 7- David Ramin, Jalilvand (February 2012), Renewable Energy for the Middle East and North Africa: Policies for a Successful Transition, Friedrich-Ebert-Stiftung, Department for Near/Middle East and North Africa, Berlin, Germany.
- 8-Foster, R., Ghassemi, M .and Cota, (A.2010), Solar Energy: renewable Energy and the Environment .CRC Press, Taylor & Francis Group.
- 9-Ministry of Energy and Mineral Resources (2011) Investment Opportunities in Renewable Energy Projects... Direct Proposals Submissionsâ Request for Expression of Interest May 2011 – Government Policy Statement on Developing Renewable Energy Projects through Direct Proposals Submission.â

- 10-Ministry of Energy and Mineral Resources (2012) Facts and Figures Jordan,
<http://www.memr.gov.jo/>
- 11- Oda Refou, Qais Alsafasfeh, Mohammed Alsoud (2015), Evaluation of Electric Energy Losses in Southern Governorates of Jordan Distribution Electric System, International Journal of Energy Engineering, 2015; (52:25-33).
- 12- Ministry of Energy and Mineral Resources (2011) "Investment Opportunities in Renewable Energy Projects "Direct Proposals Submissions" Request for Expression of Interest May 2011 - Government Policy Statement on Developing Renewable Energy Projects through Direct Proposals Submission."
- 13- Renewables Global Status Report (2013).

الملحق رقم (١) قائمة بأبرز الجهات أصحاب المصلحة الممثلة لقطاع الطاقة المتتجدة في الأردن

وزارة الطاقة والثروة المعدنية

تبنت الوزارة عملية تخطيط شاملة لقطاع من حيث الأنظمة والسياسات والمتابعة بهدف تحقيق المهام. وأكثر المهام أهمية تقديم الطاقة المطلوبة بكل أشكالها الازمة لأغراض التنمية الشاملة بأقل تكلفة ممكنة وأعلى جودة، وبعد تحصيل التمويل المطلوب للاستثمار في قطاعات الطاقة المختلفة، من بينها توليد الكهرباء، وإنتاج المنتجات النفطية، واستغلال موارد الطاقة المنزليّة، المتتجدة منها على وجه التحديد. إلا أن الوزارة لا تألو جهداً في دعم الدراسات لتحسين كفاءة الطاقة في القطاعات المختلفة وتؤمن ضماناً للقرض لمشاريع الطاقة المتتجدة وكفاءة الطاقة، وذلك من خلال صندوق الطاقة المتتجدة وكفاءة الطاقة.

قطاع الكهرباء

فيما يلي قائمة بالمؤسسات المسؤولة عن تنظيم الكهرباء وتولیدها ونقلها وتوزيعها في المملكة كلها:

١. هيئة تنظيم الكهرباء

هيئه مستقلة تم إنشاؤها في العام ٢٠٠١، وهدفها الرئيس تحديد تعرفة الكهرباء ورسوم الاشتراك والكلف الضرورية المرتبطة بخدمات الكهرباء، وإصدار الرخص للشركات لغايات النقل والتوزيع ومتابعة الالتزام بشروط الرخصة، والتعامل مع الشكاوى والنزاعات التي تنشأ بين شركات الكهرباء والمستهلكين وحلها، وأيضاً النزاعات التي تنشأ بين الشركات وحلها بالتراضي

بشكل يخدم الصالح العام، إلى جانب تقديم المشورة والنصائح فيما يتعلق بأي موضوع و موقف ذي صلة بالكهرباء.

٢. شركة الكهرباء الوطنية

هي شركة مساهمة عامة تملكها الحكومة، وتحمل مسؤولية بناء وتشغيل وصيانة نظام نقل الكهرباء داخل المملكة الأردنية، ومسؤولية أيضاً عن نظام نقل الكهرباء الذي يربط الشبكة بشبكات الدول المجاورة، وتؤمن أيضاً إمداد الطاقة للمملكة من خلال توسيع وحدات توليد الكهرباء سواء من خلال القطاع الخاص أو القطاع العام.

٣. شركة توليد الكهرباء المركزية

شركة مساهمة عامة تأسست عام ١٩٩٩ تتحمل مسؤولية توليد الكهرباء وبيعها بالجملة لشركة الكهرباء الوطنية. وقد بلغت قدرة توليد الكهرباء للشركة ١٦٨٧ ميجا واط في نهاية العام ٢٠١٣ .

٤. شركة كهرباء السمرا

هي شركة مساهمة خاصة أسست عام ٢٠٠٤، وتمتلك الحكومة أسهمها بالكامل. والشركة مسؤولة عن تنظيم الكهرباء وبيعها للشركة الوطنية للكهرباء. وقد بلغت قدرة توليد الكهرباء للشركة حوالي ٨٨٧,٩ ميجا واط في نهاية العام ٢٠١٣ .

٥. مشروع كهرباء شرق عمان - الأردن AES Jordan PSC

وهي شركة خاصة تملكها شركة AES الأمريكية وشركة MITSUI اليابانية تم إنشاؤها في العام ٢٠٠٩ ، وهي مسؤولة عن توليد الكهرباء وبيعها للشركة الوطنية للكهرباء، وقد أنشأ مشروع كهرباء شرق عمان مشروعًا خاصًا في

الأردن لتوليد الكهرباء في محطة طاقة في شرق عمان / المناخر، بدأ بأعمال توليد الكهرباء في ٢٦ أيار (مايو) ٢٠٠٩ . وقد بلغت قدرة الشركة على توليد الكهرباء حوالي ٣٧٠ ميجا واط في نهاية العام ٢٠١٣

٦. شركة كهرباء القطرانة

وهي شركة خاصة تملكها المؤسسة الكورية لطاقة الكهرباء وشركة-XEN- EL السعودية، تم تأسيسها في العام ٢٠١٠ . تتحمل الشركة مسؤولية توليد الكهرباء وبيعها للشركة الوطنية للكهرباء . وقد بلغت قدرة توليد الكهرباء للشركة حوالي ٣٧٣ ميجا واط مع نهاية العام ٢٠١٣ .

٧. شركات توزيع الكهرباء

هناك ثلاثة شركات لتوزيع الكهرباء، لكل واحدة منها منطقة امتياز توزع فيها الكهرباء كما يلي:

١- شركة الكهرباء الأردنية (JEPCO) : شركة مساهمة عامة مسؤولة عن توزيع الكهرباء في محافظات العاصمة والزرقاء ومأدبا والبلقاء.

٢- شركة كهرباء إربد المحدودة (IDECO) : شركة مساهمة عامة مسؤولة عن توزيع الكهرباء في محافظات المفرق وجرش وعجلون .

٣- شركة توزيع الكهرباء (EDCO) : شركة مساهمة عامة مسؤولة عن توزيع الكهرباء خارج مناطق الامتيازات الخاصة بشركة الكهرباء الأردنية وشركة كهرباء إربد المحدودة، حيث تعمل بشكل أساسى في جنوب وشرق ووادي الأردن.

مؤسسات البترول والغاز والخامات المعدنية

هناك مؤسسات تجري عمليات التقيب عن النفط والغاز والخامات المعدنية في المملكة، وتقوم بتصفية وبيع النفط الخام ومنتجاته النفط، وتضم هذه المؤسسات:

١. سلطة المصادر الطبيعية.
٢. شركة البترول الوطنية.
٣. شركة مصفاة البترول الأردنية.
٤. شركة "فجر" الأردنية المصرية لنقل وتزويد الغاز ذات المساهمة المحدودة.
٥. شركات تسويق منتجات النفط: هناك ثلاثة شركات تعنى بتوزيع منتجات النفط.
٦. شركات توزيع الغاز المركزية: تعنى بتوزيع عبوات الغاز.
٧. محطات الوقود التي تبيع الوقود. وقد وصل عدد المحطات العاملة إلى .٤٧٣ (٢٠١٣) في العام
٨. وكالات الغاز: تتحمل مسؤولية توزيع أسطوانات الغاز. وقد بلغ عدد وكالات توزيع الغاز في العام ٢٠١٣ (١٠٩٦) وكالة.

هيئة تنظيم العمل الإشعاعي والنووي
أنشئت في العام ٢٠٠٧ لتحل محل هيئة الطاقة النووية الأردنية التي
أنشئت في العام ٢٠٠١. وتعتبر هيئة تنظيم العمل الإشعاعي النووي هيئه
مستقلة وتعتمد بالصلاحيات الكافية.

هيئة الطاقة الذرية الأردنية

تم إنشاؤها في العام ٢٠٠٨ كبديل لهيئة الطاقة النووية الأردنية.

شركة الغاز الحيوي الأردني المحدودة

شركة مساهمة عامة تملكها شركة توليد الكهرباء المركزية وأمانة عمان الكبرى. وقد أُسست في العام ١٩٩٨. وتهدف هذه الشركة إلى تحويل المخلفات العضوية إلى غاز الميثان لتوليد الكهرباء. وتبلغ قدرتها على -توليد الكهرباء ٣,٥ ميجا واط.

الفصل الرابع

المظور الأردني:

**الجوانب الاجتماعية والاقتصادية للطاقة
المتجددة**

الدكتورة خولة سبيتان

الجامعة الأردنية



١-٤ مقدمة

علينا في مثل هذه المجتمعات المتطرفة في عالمنا المعاصر أن نعمل لتحسين مكانتنا لتطوير إمكانيات هذه المجتمعات وتلبية احتياجاتها . ويعد استكشاف الأثر الاجتماعي والاقتصادي للطاقة المتجدد المستدامة إحدى القضايا الأكثر صعوبة . فهناك العديد من الدول التي تحاول إيجاد سبل لتحفيز النمو الاجتماعي والاقتصادي من خلال تطوير قطاع الطاقة المتجدد . ومن المتوقع أن يقدم الاستثمار في الطاقة المتجدد أساساً جديدة للنمو، وأن يعزز التوازن التجاري، وأن يخلق فرصاً للعمل، وأن يطور القطاع الصناعي ويزيد الدخل .

ويجب على الأردن مواجهة التحديات السياسية والاقتصادية والاجتماعية المتمثلة في التهديدات المحتملة الناجمة عن الاضطرابات في البلدان المجاورة، وعن استمرار العجز في ميزانية الحكومة، ونسبة البطالة العالية، وارتفاع معدل التضخم، ومستوى من الفقر لا يمكن تجاهله . لذلك نحاول في هذا الفصل تسليط الضوء على قطاع الطاقة المتجدد (RE) في الأردن من منظور اجتماعي - اقتصادي .

يعد الأردن أحد البلدان النامية، ذو اقتصاد موجه نحو السوق ونمو سكاني يقدر بـ ٦,٧ مليون في العام ٢٠١٤ ويقدر الناتج المحلي الإجمالي بـ ٣٥,٨٢٦ مليون دولاراً أمريكيأً؛ أي ٥٣٧ دولار للفرد الواحد . وقد ركزت الاستراتيجية الاقتصادية منذ العام ١٩٩١ على تحرير السوق، وتحقيق الاستقرار الاقتصادي، وتقليل دور الحكومة في الأنشطة الاقتصادية . وبناءً

على ذلك، فقد أدت هذه الهيكلة إلى نمو التجارة الدولية بشكل كبير، والاستثمار الأجنبي المباشر، وكذلك زيادة معدلات النمو الاقتصادي.

يهدف هذا الفصل إلى استكشاف وتحليل نطاق قطاع الطاقة المتجددة وتأثيرها على الجوانب الاقتصادية المختلفة، ومناقشة واقع قطاع الطاقة في الأردن والطاقة المتجددة على وجه التحديد، والعوامل والمتغيرات المرتبطة بهذا القطاع. وقد تم تقسيم هذا الفصل إلى أربعة أقسام تتعرض لهذه المواضيع. حيث يتناول القسم الأول أهميةأمن الطاقة والتدابير ذات الصلة في الاقتصاد الأردني. ويعطي الثاني لمحنة عامة عن تعزيز النشاط الاقتصادي والتخفيف من حدة الفقر مع التركيز على العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقة المتجددة من جهة، وكيفية تأثير ذلك على الفقراء من جهة أخرى. أما القسم الثالث، فيعرض التحليل الوصفي لاستكشاف الفرص الاستثمارية وإمكانية خلق فرص العمل التي قد تولدها الطاقة المتجددة. وأخيراً يعرض القسم الرابع الخلاصة وبعض التوصيات.

٤- أمن الطاقة

يعد أمن الطاقة أحد الأهداف الرئيسية في سياسة الطاقة. إلا أنه ليس هناك تعريف واضح للمصطلح مما يصعب قياسه وموازناته مع أهداف السياسات الأخرى (كريستين وينز، ٢٠١١). الواقع أن أحد أهم ركائز أمن الطاقة هو أمن إمدادات الطاقة واستدامتها. فكما نعلم يصاحب نقص الموارد الطبيعية انعدام للأمن الإقليمي، الأمر الذي يشكل ضغطاً على الحكومة الأردنية لتوسيع وتنويع مصادرها من الطاقة. ولعل لأمن الطاقة في حالة الأردن ضمن هذا السياق بعدين اثنين؛ الأول يتعلق بالاعتماد على إمدادات

^١ دائرة الإحصاءات العامة، الأردن الكتاب الإحصائي السنوي، ٢٠١٤

<http://www.dos.gov.jo> 26 / 8 / 2015: 30.

الطاقة الأجنبية، والآخر يتعلق بالتكلفة العالية لهذه الموارد. وكما يبين الشكل (١) مستوى استهلاك الطاقة الأولية، يمكن ملاحظة ارتفاع معدل استهلاك النفط الخام الذي يتم استيراده بشكل كامل إلى حوالي ٨٢٪ مما يسهم بـ مفاقمة عجز ميزانية الحكومة إلى حد كبير.



الشكل (١) استهلاك الطاقة الأولية

المصدر: وزارة الطاقة والثروة المعدنية

<http://www.memr.gov.jo/Default.aspx?alias=www.memr.gov.jo/english>

٤-٢-١ التبعية في الطاقة

تستورد الأردن معظم احتياجاتها من الطاقة وقد سببت قضية الطاقة تحدياً صعباً للأردن، حيث فرض النقص في موارد الطاقة التجارية المعادة عبئاً على ميزانية الحكومة بسبب ارتفاع أسعار النفط المستورد. حيث تستورد الأردن أكثر من ٩٦٪ من احتياجاتها من الطاقة التي تعادل نحو ٤٠٪ من الميزانية السنوية. وتستهلك ١٧٪ من الناتج المحلي الإجمالي. وقد استوردت الأردن من مصر أكثر من ٨٠٪ من احتياجاتها من الطاقة عبر خط الغاز العربي^٢. هذا وبلغت تكلفة الطاقة المستهلكة حوالي ٥,٧ مليارات دولار في العام ٢٠١٣^٣. يبيّن الجدول (١) بعض مؤشرات الطاقة التي تؤكّد التبعية في مجال الطاقة (ED) على المصادر الخارجية والتي يبدو أنها تتزايد مع الوقت بدللاً من أن تتناقص. وتقدر صافي واردات الطاقة باستخدام أكبر للطاقة وإنّاج أقل ويقاسان بما يعادلها من النفط. أما الطاقة المتجددة القابلة للاحتراق والنفايات فنسبة المئوية من إجمالي الطاقة خلال الفترة الواقعة ما بين العامين (١٩٩٣-٢٠١١) صغيرة جداً. وتغطي الطاقة المحلية ٣٪ فقط من إجمالي احتياجات الطاقة في الأردن.

^٢ برونوين فريزر، الأردن محاولات لمعالجة انعدام أمن الطاقة، وبرنامج المحيط الهندي للأبحاث، ٢٠١٤ (سبتمبر)

-<http://www.futuredirections.org.au/publications/energy-security/27-energy-security-swa/1913-jordan-attempts-to-address-energy-insecurity>

^٣ المصدر:

-[http://www.iea.org/media/training/presentations/egypttrainingoct2014/pdf/JordanPresentationcairo2014.pdf..](http://www.iea.org/media/training/presentations/egypttrainingoct2014/pdf/JordanPresentationcairo2014.pdf)

الفصل الرابع

جدول (١): بعض مؤشرات الطاقة في الأردن بين العامين (١٩٩٣-٢٠١١)

السنة	الوقود الأحفوري (%) من الإجمالي	استهلاك الطاقة من الصافي (%) من إجمالي استخدام الطاقة	واردات الطاقة، الصافي (%) من إجمالي استخدام الطاقة	الطاقة المحرقة والمتجددة والنفايات (%) من إجمالي استخدام الطاقة	الطاقة البديلة والطاقة النووية (%) من إجمالي استخدام الطاقة
١٩٩٣	٩٨,٤٥	٩٥,٠٠	٠,٠٦	١,٥٩	
١٩٩٤	٩٨,٤٧	٩٣,٢٦	٠,٠٦	١,٤٧	
١٩٩٥	٩٨,٥٥	٩٣,٥٠	٠,٠٦	١,٣٩	
١٩٩٦	٩٨,٥٩	٩٣,٧٧	٠,٠٦	١,٣٦	
١٩٩٧	٩٨,٥٧	٩٣,٥٩	٠,٠٦	١,٣٧	
١٩٩٨	٩٨,٥٦	٩٣,٦٨	٠,٠٦	١,٣٨	
١٩٩٩	٩٨,٥٤	٩٣,٨٥	٠,٠٧	١,٤١	
٢٠٠٠	٩٨,٤٦	٩٤,١٢	٠,٠٦	١,٤١	
٢٠٠١	٩٨,٠٠	٩٤,١٧	٠,٠٩	١,٤٣	
٢٠٠٢	٩٧,٩٨	٩٤,٨١	٠,٠٩	١,٣٨	
٢٠٠٣	٩٦,٩٧	٩٤,٤٦	٠,١٠	١,٣٣	
٢٠٠٤	٩٧,٦٧	٩٥,٢٧	٠,٠٨	١,١٥	
٢٠٠٥	٩٧,٩٠	٩٦,١٧	٠,٠٧	١,٠٨	
٢٠٠٦	٩٧,٨٩	٩٥,٧٦	٠,٠٨	١,٤٥	
٢٠٠٧	٩٨,٤١	٩٦,١٦	٠,٠٩	١,٤٦	
٢٠٠٨	٩٨,٠١	٩٦,١٠	٠,٠٩	١,٦٤	
٢٠٠٩	٩٧,٩٦	٩٦,٠٧	٠,٠٨	١,٦٨	
٢٠١٠	٩٧,٣٥	٩٦,١٧	٠,٠٩	١,٨٢	
٢٠١١	٩٥,٩٩	٩٦,١٠	٠,٠٩	١,٩١	

المصدر: مؤشر البنك الدولي <http://data.worldbank.org/indicator/EG.UIC.POLY>

وحيث أن الأردن يعتمد على المصادر الخارجية لتأمين الطاقة، من الواضح أنه من الممكن لأي مشكلة أو أزمة في إمداد الطاقة أن تؤثر سلباً على النمو الاقتصادي. ولهذا، ينبغي تطبيق استراتيجيات تأمين إمدادات الطاقة لأن هذا أمر بالغ الأهمية نظراً لموقع الأردن الجغرافي والسياسي، وأيضاً لأنه لا يوجد تغير كبير بنسبة التبعية في مجال الطاقة خلال الفترة من العام ٢٠٠٠ إلى العام ٢٠١٢ . الواقع أن تطوير قطاع الطاقة المتجددة (RE) سيقلل من الاعتماد على مصادر الطاقة الأجنبية والتأثر بتقلب أسعار النفط والغاز الطبيعي في الأسواق الدولية؛ بالإضافة إلى الحد من التدهور البيئي طويلاً المدى المرتبط بانبعاث الكربون.

وتتضمن الطاقة المتجددة طاقة الرياح، والطاقة الشمسية، والطاقة المائية والطاقة الحرارية الأرضية والمد والجزر والأمواج، والكتلة الحيوية. وتتوقع إستراتيجية الطاقة في الأردن تغطية توليد الطاقة المتجددة لخمس الطلب على الطاقة بحلول العام ٢٠٢٠ . تم تأسيس الصندوق الأردني للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بموجب القانون رقم (١٣) للعام ٢٠١٢ لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة^٤.

تتمتع الأردن بإمكانات عالية لإنتاج الطاقة الذاتية في قطاع الطاقة المتجددة، من الرياح والطاقة الشمسية والحيوية والطاقة الحرارية الأرضية فلدي الأردن موارد غنية لطاقة الرياح وهناك مزرعتان ريح فعالتان في الأردن، وتبعد القدرة الإجمالية لهما ٤٤٥ ميجاواط^٥.

^٤ المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، ملف الدولة.

http://www.rcreee.org/sites/default/files/jordan_ee_fact_sheet_print.pdf . 14/6/2015

^٥ ف. عبد الله، م. ديان، ز. الغزاوي، س. كيوان، ه. أبو قيس، م. هياجنة، أ. حرب، محمد النمر، وضع الأردن: قطاع الطاقة المتجددة: المشاكل والاحتياجات والتحديات، من قبل وزارة الخارجية الأمريكية، مكتب تبادل المواطنين، الجامعة الأمريكية في بيروت، بيروت، لبنان، ٣٠-٢٦ نيسان (أبريل) ٢٠٠٤ .

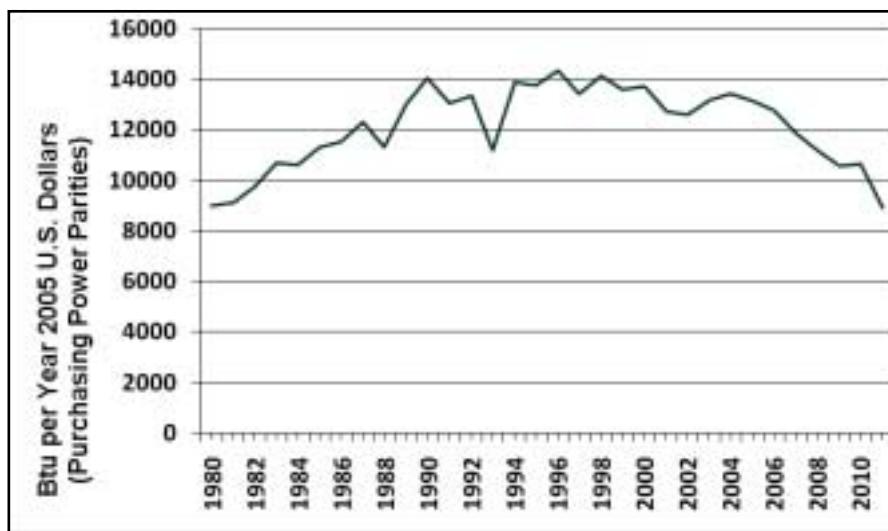
إن إمكانات الطاقة الشمسية في الأردن ضخمة لأنه يقع ضمن دول الحزام الشمسي في العالم حيث يصل المعدل السنوي من الطاقة الشمسية العالمية حوالي $1800 \text{ كيلو واط ساعة / م}^2 \text{ سنة}$. ولكن استغلال الطاقة الشمسية ما يزال قليلاً في الأردن. وحالياً تستخدم الوحدات الكهروضوئية اللامركزية في القرى الريفية والبعيدة للإضاءة، ولضخ المياه ولغيرها من الخدمات الاجتماعية (١٠٠٠ كيلو واط من قدرة الذروة). وعلاوة على ذلك، اعتمد الأردن برنامجاً خاصاً يتعلق بالطاقة الحيوية أجرى دراسات جدوى أولية حول استخدام النفايات الصلبة المحلية لتوليد الكهرباء منذ العام ١٩٩٣ من خلال التعاون مع صندوق البيئة العالمية. وأسفرت نتائج هذه الدراسات عن تطبيق مشروع الغاز الحيوي الأول في الأردن والمنطقة بقدرة تصل إلى حوالي (١) ميجاواط من الكهرباء. وتتولى شركة الغاز الحيوي الأردنية (JBCO) ملكية هذا المشروع وتشغيله وصيانته، وسيتم توسيعه لتصل قدرته إلى (٥) ميجاواط بحلول العام ٢٠٠٥. وقد وصل مجموع الطاقة التي تم إنشاؤها بواسطة شركة الغاز الحيوي الأردنية المحدودة إلى ٧٨,٩٤٥ ميجاواط خلال الفترة ما بين العامين ٢٠١١-٢٠٠٠. لقد أنعم الله على الأردن بالعديد من الموارد المائية الحرارية التي تنتشر على طول الصدع بالإضافة إلى الآبار الحرارية في الهضبة الشرقية. ومن المتوقع أن تولد مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ١٥٠٠-٢٠٠٠ ميجاواط / ساعة بحلول العام ٢٠١٦.

٤-٢-٤ كثافة الطاقة

تقيس كثافة الطاقة "كفاءة الطاقة في اقتصاديات الدول"، حيث يدلل ارتفاع كثافة الطاقة على ارتفاع تكلفة تحويل الطاقة إلى الناتج المحلي الإجمالي؛ وهي عبارة عن مقياس لقدر الطاقة التي تحتاجها وحدة واحدة من الانتاج الاقتصادي. وقد انخفض متوسط كثافة الطاقة الأولية في المنطقة والأردن عند قياسها بالطن من مكافئ النفط لكل ١٠٠٠ دولار في العام ٢٠٠٥

^٦ المرجع السابق

(PPP). وانخفضت كثافة الطاقة في الأردن بنسبة ٢٧,٦٪ في العام ٢٠١١، ولكن ما تزال أعلى من متوسط كثافة الطاقة الأولية في الاتحاد الأوروبي، وأعلى أيضاً من المتوسط العالمي. الواقع أن هذه إحدى السلبيات التي يواجهها منتجو السلع وموردو الخدمات في الأردن، حيث يتطلب توليد أي قيمة تجارية مدخلات عالية من الطاقة. علماً أن كثافة الطاقة الأولية العالمية تشير إلى إمكانية كبيرة لزيادة كفاءة الطاقة وتقنيات الطاقة المتجددة وتحقيق تحسن ملحوظ في استثمارات أولية^٧. يبين الشكل (٢) أدناه كثافة الطاقة الأولية في الأردن والتي تواجهه تراجعاً خلال الفترة ما بين العامين ١٩٨٠-٢٠١١، ولكن ما تزال أعلى من متوسط كثافة الطاقة العالمية. تقع الأردن في المرتبة الثانية بعد تونس من حيث تهيئه بيئة ملائمة لاستثمارات كفاءة الطاقة.



الشكل (٢): كثافة الطاقة في الأردن بين العامين (١٩٨٠-٢٠١١)

المصدر: إحصاءات الطاقة الدولية، شباط (فبراير) ٢٠١٥.

^٧ مؤشر طاقة المستقبل العربي TM (AFEX) كفاءة الطاقة 2015، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE).

٤-٢-٤ أسعار مصادر الطاقة

تعتمد فئة تسعير الطاقة على مستوى الطلب على خدمات كفاءة الطاقة في الدول العربية.

وتتألف هذه الفئة من مكونين اثنين هما: (١) دعم الطاقة. و(٢) هيكلية سعر الكهرباء^٨. الواقع أن الأردن إحدى ست دول^٩ طبقت إصلاحات لدعم الطاقة في قطاع الكهرباء، ورفعت أسعار المشتقات النفطية. وبعتبر أداء الأردن من الأفضل بين الدول من حيث تسعير الطاقة وإطار سياسات كفاءة الطاقة وذلك وفقاً لتقارير المركز الإقليمي للطاقة المتجدددة وكفاءة الطاقة RECREEE في العام ٢٠١٥.

وقد تم تخفيض الدعم للقطاعات التجارية والسكنية لتصل نسبته إلى ١٢٪ على التوالي. وهذا أحد أدنى المعدلات في الدول العربية حيث يصل في بعض الدول الأخرى إلى ١٦,١ و ٩,٢ سنت أمريكي لكل كيلو واط في الساعة^{١٠}. الواقع أن القطاعات التجارية تدفع أعلى معدلات التعرفة الكهربائية مقارنة بالدول العربية الأخرى. ومن المتوقع أن ترتفع النسبة إلى ١٥٪ سنوياً حتى العام ٢٠١٧، وأعلنت الحكومة الأردنية استثناء فئة التعرفة الكهربائية السكنية الجديدة للمستهلكين الذين يقل معدل استهلاكهم الشهري عن ٦٠٠ كيلوواط/ ساعة.

شهد الأردن في الفترة (٢٠٠٣ - ٢٠١٣) ارتفاعاً في ذروة الطلب، وصل إلى أكثر من ١٠٠٪. أما وقت الذروة فكان في ليالي الشتاء، وبهدف التقليل من

^٨ المرجع السابق، ص ٢٤.

^٩ الدول هي: مصر، والمغرب، وتونس، والسودان، واليمن، والأردن.

^{١٠} مؤشر طاقة المستقبل العربي AFEX TM (AFEX TM) كفاءة الطاقة العربية ٢٠١٥، المركز الإقليمي للطاقة المتجدددة وكفاءة الطاقة (RECREEE).

حمل الذروة لجأ الأردن إلى سياسة التسعير وفقاً لوقت الاستخدام. وهو أحد أشكال هيكلة الأسعار الأكثر انتشاراً، والذي يتغير فيه السعر حسب اختلاف الوقت. ومن أهم العوامل في إدارة نمو الطلب على الطاقة التحقق من أن سعر الطاقة بما في ذلك الكهرباء يعكس التكالفة الكاملة لإناجها.

٣-٤ تعزيز النشاط الاقتصادي والتحفيض من حدة الفقر

تباحث معظم البلدان الآن سبل تعزيز النمو الاجتماعي والاقتصادي من خلال تطوير قطاع الطاقة المتجددة. ويقلل الاستثمار في الطاقة المتجددة من التبعية في مجال الطاقة، ويسهم كذلك في خلق فرص عمل وفي التحفيض من حدة الفقر وتحفيز النمو الاقتصادي وخفض تكاليف التنمية الاقتصادية. وتكتسب هذه الفوائد الاجتماعية والاقتصادية أهمية متزايدة في النقاش العالمي حول الطاقة المتجددة. وقد زادت الطاقة المتجددة حصتها في توليد الكهرباء في معظم الاقتصاديات المتقدمة بفضل أثرها البيئي الآمن ومصادر إمداداتها الآمنة.

يحتاج النمو الاقتصادي إلى موارد للطاقة ذات مقاييس تجارية متقدمة بسبب التكالفة المرتفعة نسبياً للنفط المستورد ومتطلبات الاستثمار للطاقة العالية المستوردة والتي شكلت عبئاً على الاقتصاد الوطني. وسوف يتم رفع مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة بنسبة ٪١٠ كما كان في العام ٢٠٠٧ ليصل إلى ٪٧ بحلول العام ٢٠١٥ و ٪١٠ بحلول العام ٢٠٢٠. وسي تكون إنتاج الطاقة المتجددة من ٦٠٠ إلى ١٢٠٠ ميجاواط من طاقة الرياح، ومن ٣٠٠ إلى ٦٠٠ ميجاواط من الطاقة الضوئية ومن ٣٠ إلى ٥٠ ميجاواط من النفايات.^{١١}

^{١١} الأردن: بناء اقتصاد أخضر للاستفادة من المزايا الطبيعية وتطوير التقنيات النظيفة، مؤسسة تشجيع الاستثمار (JIB)، المكتب الاقتصادي والتجاري، سفارة الأردن، الولايات الأمريكية المتحدة، www.jordaninvestment.com.

٤-٣-١ الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي

نما الاقتصاد الأردني بنسبة ١٪٣٠ في عام ٢٠١٣ مقارنة بـ ٢٪٧ في العام ٢٠١٢ و ٢٪٦ في العام ٢٠١١، ويهيمن قطاع الخدمات على الاقتصاد، ويسهم بنحو ٦٧٪ من الناتج المحلي الإجمالي، وتعتبر الصناعة التحويلية القطاع الثاني من حيث الأهمية حيث تسهم بنحو ٢٠٪ من الناتج المحلي الإجمالي، في حين تصل مساهمة الزراعة إلى حوالي ٤٪.

تساعد إمدادات الطاقة الحديثة على تعزيز مستويات الرفاهية الاجتماعية، وإنجذبة القطاعات، ويمكن لتوظيف موارد الطاقة المتجددة بكفاءة رفع وتحسين امدادات الطاقة لا سيما في المناطق الريفية الفقيرة.

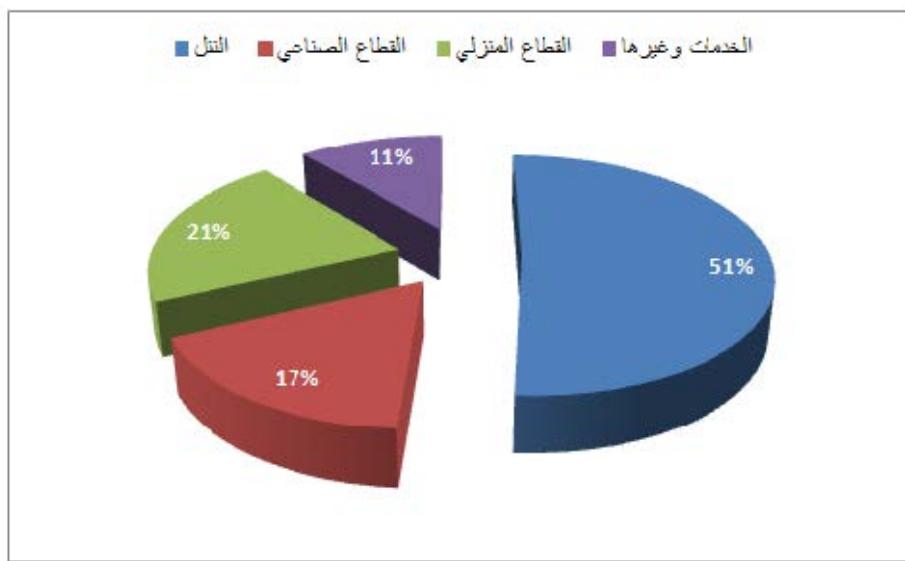
تخطط الأردن للحد من الاعتماد على الواردات من الطاقة لتخفض من ٩٪٧ إلى ٦١٪. حيث تسعى الاستراتيجية الوطنية للطاقة وبحلول عام ٢٠٢٠ إلى تنويع مصادر الطاقة الأولية ليصبح نصيب الغاز الطبيعي من هذا التوزع ٢٩٪، و ١٤٪ من النفط الصخري، و ١٠٪ من الطاقة المتجددة و ٦٪ من الطاقة النووية، بحيث يتم تحقيق التنمية الاقتصادية والنمو المستدام وكذلك تأمين مصادر نظيفة وآمنة للطاقة؛ والتي تعد إحدى المحركات الرئيسية لتنمية المجتمع. ويمكن دراسة الجوانب الاجتماعية والاقتصادية للطاقة المتجددة على مستويين من التحليل الكلي والجزئي. وتبين معظم الأبحاث في هذا السياق أن ارتفاع استخدام الطاقة التقليدية القائمة على الكربون كمدخل في العملية الانتاجية يقلل من الكفاءة الفنية، بينما تؤدي زيادة استخدام الطاقة المتجددة إلى تحسين الكفاءة الفنية^{١٣}.

^{١٢} التقرير القطري،

<https://www.gfmag.com/global-data/country-data/jordan-gdp-country-report>.

^{١٣} بيتر يانغ، كثافة الطاقة الخضراء: تطوير توليد واستهلاك الطاقة المتجددة في الاقتصاديات الكبرى، مجلة الاقتصاد ودراسات التنمية، آذار (مارس) ٢٠١٤، المجلد ٢، العدد ١، ص ٤٩-٣١ .

تقدّم نظم الطاقة المستدامة القائمة على الموارد المتجددة إمكانية مواجهة التحدّيات المرافقة لعملية النمو الاقتصادي والأمن البيئي. إن الارتفاع المستمر للطلب على الطاقة بمعدل نمو يصل إلى ٥٪ سنويًا، ومع معدل نمو عالي في الطاقة الاستيعابية للكهرباء يصل سنويًا إلى ٤٪. يدلّان على أهمية الحاجة إلى إيجاد مصادر محلية للطاقة. الواقع أن الأردن يتمتع بإمكانيات ضخمة لاستخدامات الطاقة المتجددة (مثل الرياح والشمس) حيث يصل الإشعاع الشمسي إلى ٧-٥ كيلو واط/الساعة يومياً، وسرعة الريح إلى ١١-٧ م/ث. ويبيّن الشكل (٣) القطاعات المنزليّة والصناعيّة، التي تشكّل ٣٨٪ من الاستهلاك النهائي للطاقة.



الشكل (٣): الاستهلاك النهائي للطاقة في العام ٢٠١٣

المصدر: وزارة الطاقة والثروة المعدنية،

<http://www.memr.gov.jo/Default.aspx?alias=www.memr.gov.jo/english>

^{١٣} بيتر يانغ، كثافة الطاقة الخضراء: تطوير توليد واستهلاك الطاقة المتجددة في الاقتصاديات الكبرى، مجلة الاقتصاد ودراسات التنمية، آذار (مارس) ٢٠١٤، المجلد ٢، العدد ١، ص ٤٩-٣١ .

يعتبر معدل النمو السكاني في الأردن من العوامل المهمة التي تشكل عبئاً على موارد الاقتصاد الأردني، حيث بلغ معدل النمو السكاني في عام ٢٠١٣ ما يقارب ٢١,٢٪. وهذا العبء يتمثل بحجم الضغط على البنية التحتية والموارد الاقتصادية مثل المستشفيات والمنازل وشبكة المياه والكهرباء والمواصلات وفرص العمل. وصل عدد سكان الأردن إلى ٦,٤٦ مليون نسمة في العام ٢٠١٣، ويمثل سكان الريف ١٧٪ من مجموع السكان، ووصل إجمالي الناتج المحلي للفرد ٥٢١٣ دولاراً أمريكياً في العام ٢٠١٣. ومع الزيادة المستدامة في الطلب على الطاقة التي تعكس كل من النمو السكاني والاقتصادي، يمكن للطاقة التجددية أن تساهم بشكل كبير في التنمية المستدامة والحد من الفقر وخاصة في المناطق الريفية.

وقد وقعت سلطة الأردن اتفاقاً على أول مشروع لتوليد الكهرباء من الرياح بقدرة تصل إلى ١١٧ ميجاواط في الطفيلة مع ائتلاف من الشركات الأردنية والدولية، تحت مسمى شركة مشروع رياح الأردن (JWPC) ويبلغ حجم هذا الاستثمار ٢٠٥ مليون دولاراً أمريكياً^{١٤}. هذا ومن المتوقع أن يتقدم ١٢ متافساً بعروضهم لمشروع لتوليد الكهرباء باستخدام الأنظمة الكهروضوئية التي تبلغ قدرتها ٢٠٠ ميجاواط. هذا ويجري تقييم لعروض الشركات للمضي قدماً في مشروع الكهرباء التي تتولد باستخدام طاقة الريح بمعان وتبلغ قدرته ٦٥ إلى ٧٥ ميجاواط، وتكلفته ١٥٠ مليون دولاراً أمريكياً يمولها الصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية. وسيبدأ عطاء طاقة الريح في منطقة الفجيج في الشوبك والذي تبلغ قدرته ٩٠ ميجاواط مع نهاية العام ٢٠١٥ حسب ما هو متوقع. وسيتم تنفيذ مشروع للطاقة الشمسية الكهروضوئية في

^{١٤} وزارة الطاقة والثروة المعدنية، التقارير السنوية ٢٠١٣.

منطقة الأزرق مع الشركة الفائزة من خلال مبادلة الديون الإسبانية الأردنية بتكلفة ٥ ملايين دولار أمريكي وقدرة تصل إلى ٢ ميجاواط. وبعد صدور القانون رقم (١٢) لسنة ٢٠١٢ للطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة تم توصيل وتشغيل ٢٥٥٤ كيلو واط من خلال ٤٣٠ طلباً لربط نظم الطاقة المتجددة مع ١٢٣٥٢ كيلو واط من الطاقة الاستيعابية.

ومع كل هذه المشاريع الفعلية والمحتملة فما من شك في أن النمو الاقتصادي سيتحسن بما أن استخدام الطاقة المتجددة سيقلل من الكلفة الاجتماعية وسيؤدي إلى زيادة المنفعة الاجتماعية. حيث أن الاعتماد على نحو ٩٥٪ من طاقة الوقود الأحفوري للاستهلاك يؤدي إلى التلوث، ويزيد من تكلفة التشغيل والاستثمار، مما يزيد من العوامل الخارجية السلبية لاستخدام موارد الطاقة هذه. ومن جهة أخرى فإن لانتاج الطاقة وعلى وجه الخصوص الطاقة المتجددة فوائد مباشرة وغير مباشرة حيث تساهم في تحسين المستوى المعيشي وتعظم من المكاسب المتحققة من جراء انتاج وبيع الطاقة.

بينما انتاج الطاقة من مصادرها التقليدية تتضمن تكاليف اجتماعية عالية مقارنة بمنافعها الاقتصادية، مما يعني أن تكلفة الانتاج ستكون عالية علاوة على التلوث البيئي الحاصل من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان. فإن الحد من استخدام الوقود الأحفوري سيوفر العملات الأجنبية حيث بلغ عجز الحساب الجاري في الأردن حوالي ٢٤٣٩,٨ مليون دولار أمريكي لعام ٢٠١٤، وهذا التوجه سيخفض فاتورة الواردات التي ازدادت في السنوات القليلة الماضية، وسيقلل من العبء المالي.

قدمت السلطات الأردنية المعنية "المسار السريع" لتبسيط الإجراءات

^{١٥} وزارة الطاقة والثروة المعدنية، التقارير السنوية ٢٠١٢.

وقد أتت بتقييم مقدمي عروض بناء حقول الرياح والشمس تحت إطار اتفاقية تتضمن تحديد مسبق للتعرفة التي ستقوم المنشآت الجديدة بتلقيها عن بيع الكهرباء المتولدة لشركة الكهرباء الوطنية^{١٦}.

ووفقاً لذلك فإن التوفير الحاصل في الاستيراد قد يصل إلى نحو ١٪ من إجمالي الناتج المحلي السنوي بحلول العام ٢٠٢٠، وقد يزداد التوفير الحاصل لدى شركة الكهرباء الوطنية بازدياد حصة إنتاج الطاقة المتتجددة. إن الشركة في الواقع تعمل على تحقيق التزام طويل الأجل يتعلق بشراء جميع الكهرباء المتولدة بواسطة الطاقة المتتجددة بسعر يجري التفاوض عليه الآن. ولذلك يجب أن تأخذ التعرفة التعويضية بالحسبان أي تغير غير متوقع في الكلف، وذلك لتجنب أي مسؤولية قد تترتب على شكل التزامات مستقبلية على الحكومة. وتحتاج شبكة الطاقة للتحديث من أجل التعامل مع ١,٨ جيجا واط من طاقة استيعابية إضافية متوقعة من الطاقة المتتجددة خلال السنوات العشر المقبلة. والواقع أن هناك حاجة ماسة لاستثمارات لنقل الكهرباء من موقع حقول الطاقة الشمسية في (الجنوب) إلى المناطق التي يتركز فيها الطلب على الطاقة في عمان والشمال. وتقدر تكلفة التحديث المطلوب بـ ١٥٠ مليون دولار أمريكي، حيث تمثل ٥٪ من إجمالي الناتج المحلي. وستسفرق أعمال التحديث ثلاثة سنوات في الفترة ما بين ٢٠١٤ و ٢٠١٦.

ويبيّن الجدول (٢) معدل نمو إجمالي الناتج المحلي الذي انخفض في السنوات القليلة الماضية بنسبة ٢٠,٥٪ في العام ٢٠١٢ و ٢٠,٨٪ في العام ٢٠١٣ مقارنة مع السنوات السابقة، بسبب الركود الاقتصادي الوطني والدولي والوضع السياسي العام. شهد النمو الإجمالي للطلب على الطاقة معدل نمو

^{١٦} تقرير صندوق النقد الدولي، إدارة الشرق الأوسط وأسيا الوسطى، مصادر الطاقة الجديدة للأردن: الاقتصاد الكلي والأثر واعتبارات السياسة، من إعداد اندرية غامبا، أيار (مايو) ٢٠١٥.

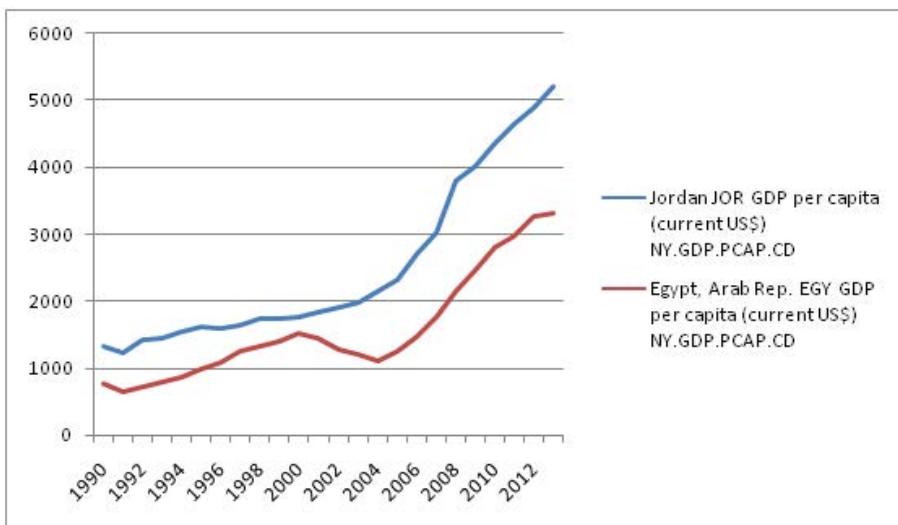
سلبي بنسبة ٦٪ في عام ٢٠١٣ مقابل معدل نمو وصل إلى ١٠٪ في العام ٢٠١٢. وكما هو ملاحظ أن الانخفاض في معدل نمو الطلب على الطاقة يترافق مع نمو منخفض لإجمالي الناتج المحلي مما يدل على قوة العلاقة ما بين قطاع الطاقة وقضايا التمو الاقتصادي.

الجدول (٢): المنتج المحلي الإجمالي (GDP) والطلب على الطاقة في الأردن

السنة	الإنتاج المحلي الإجمالي بالسعر الحالي (مليون دولار أمريكي)	مؤشر تكلفة المعيشة (%)	نحو تكلفة المعيشة (%)	نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (%)	إجمالي الطلب على الطاقة (الوقود) (T.T.O.E)	معدل نمو إجمالي الطلب على الطاقة (%)
٢٠٠٨	٢١٩٨٦,٧	١٠٠	١٢,٨	٧٣٣٥	٧٣٣٥	١,٤-
٢٠٠٩	٢٣٨٤٦,٢	٩٩,٣	٩,٢	٧٧٣٩	٧٧٣٩	٥,٥
٢٠١٠	٢٦٤٥٤,٦	١٠٤,٣	٥,٦	٧٣٥٧	٧٣٥٧	٤,٩-
٢٠١١	٢٨٨٧١,٧	١٠٨,٩	٤,٥	٧٤٥٧	٧٤٥٧	١,٤
٢٠١٢	٣٠٩٧١,٤	١١٤	٢,٥	٨٢٠٦	٨٢٠٦	١٠
٢٠١٣	٣٣٦٣٠,٨	١٢٠,٤	٢,٨	٨١٥٧	٨١٥٧	٠,٦-

المصدر: شركة الكهرباء الوطنية، التقرير السنوي، ٢٠١٣.

ويبين الشكل (٤) إجمالي الناتج المحلي للفرد الواحد في الأردن ومصر، الذي زاد بشكل ملحوظ مما يعكس إيجابياً على مستوى المعيشة في كلا البلدين. حيث يرتبط المستوى المعيشي بشكل واضح بتطور قطاع الطاقة.



الشكل (٤): الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد في الأردن ومصر بين العامين (٢٠١٣-١٩٩٠).

٤-٣-٤ الطاقة المتجددة والفقير

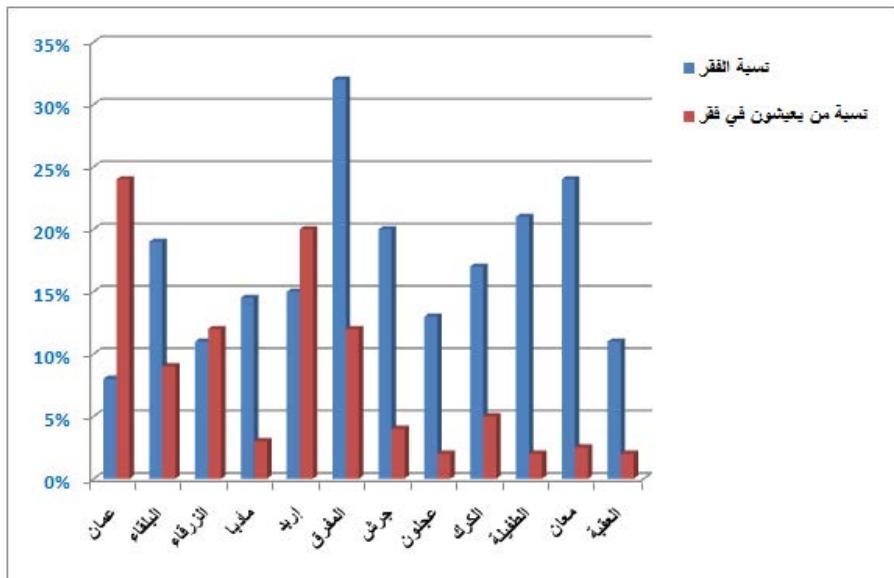
يمكن للطاقة المتجددة أن تساهم بدرجة كبيرة في التخفيف من حدة الفقر وذلك من حيث تحسين المستوى العام للأسرة ومن خلال تطوير أنشطة إنتاجية تخلق فرص عمل. تتمتع الأردن بمستويات عالية من الإشعاع الشمسي والبنية التحتية لتصنيع سخانات المياه بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح. ويمكن لهذه الطاقة أن تسهم في الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، ويمكن أن يعمل تصنيعها وتركيبها على خلق الوظائف وتطوير المهارات خاصة في المناطق الريفية، والتي عادة تكون فرصها في النمو الاقتصادي محدودة. وبالتالي يمكن للطاقة المتجددة أن تساعد على الحد من الفقر في المناطق الريفية وتخفيف ضغط الهجرة إلى المدن. وكما ذكرنا سابقاً فإن قطاع طاقة جيد

ومطور سيؤدي إلى تتميمية اقتصادية مستدامة تؤدي إلى تحسينات اجتماعية وإلى الحد من الفقر. نلاحظ من الشكل (٥) أن معدل الفقر ليس موزعاً بالتساوي داخل المحافظات الأردنية، حيث تصل معدلات الفقر إلى أعلى مستوياتها في المفرق ومعان والطفيله وعلى الرغم من أن عمان، مركز الأنشطة التجارية، لديها أقل نسبة فقر إلا أن عدد الفقراء في عمان أكثر منهم في باقي المحافظات. بشكل عام معدلات الفقر في المناطق الريفية أعلى مما هي عليه في المناطق الحضرية. وتشير التقديرات إلى أن ١٩٪ من سكان الريف فقراء، بينما تبلغ هذه النسبة ١٢٪ بين السكان في المناطق الحضرية^{١٧}. إن أحد التحديات التي تواجه الاقتصاد الأردني هو أن النمو في إجمالي الناتج المحلي لا يصاحبه انخفاض كبير في البطالة. وتفسير ذلك قد يتمثل بأن النمو لم يكن كثيف التشغيل و/أو أن فرص العمل التي خلقها النشاط الاقتصادي لا تتفق مع المهن ومتطلبات سوق العمل في الأردن.

ونجد أن مصادر الطاقة المتجددة في البلد تتركز بشكل أساسي في طاقتي الرياح والشمس، التي تقع بشكل أساسي في شمال وجنوب المملكة. وقد تم بناء حقلين للرياح وتم وصلهما بشبكة الكهرباء في الأردن في التسعينات. وتم توقيع عقد حقل الرياح في الطفيلة في العام ٢٠١٣ بقدرة تبلغ ١١٧ ميجاواط. أما في معان فمن المتوقع أن يبدأ العمل في حقل الرياح التي أنشئت مع منتصف ٢٠١٥^{١٨}. ومن المتوقع أن تؤدي مشاريع الطاقة الشمسية التي يتم تركيبها إلى الحد من الفقر وتقديم فرصة كبيرة لخفض نسبة الفقر وفتح فرص جديدة للتطور والنمو خاصة في المناطق الريفية.

^{١٧} محمود الخفيف، سحر تقديسي، معتصم الأقرع، السياسات الاقتصادية والتجارية في العالم العربي: التوظيف، الحد من الفقر، روتليدج، ٤ أيار (مايو) ٢٠١٢

^{١٨} <http://www.memr.gov.jo/LinkClick.aspx?fileticket=B495BBqcNs4%3dtabid=111>.



الشكل (٥): نسبة الفقر ونسبة من يعيشون في فقر في محافظات الأردن (٢٠٠٨)

٤-٤ فرص الاستثمار وخلق فرص العمل

٤-٤-١ سوق الطاقة المتجددية الأردني المحتمل

على الرغم من قرب الأردن من البلدان الغنية بالنفط، إلا أن إمدادات الطاقة في الأردن يتأثر بالسوق وبالقضايا السياسية بالإضافة إلى النمو المستمر في عدد السكان وزيادة الطلب على الكهرباء. ما دفع الأردن إلى السعي لتأمين مواردها من الطاقة وخاصة مع استمرار تقلب أسعار النفط والاضطرابات في بعض الدول الرئيسية الموردة للطاقة. وقد تم استنفاد

حصة كبيرة من ميزانيتها على استيراد النفط من دول مختلفة. وهي تكافح من أجل تحفيز نمو اقتصادي مستدام وتحقيق التنمية الصناعية، مما يتطلب المزيد من استهلاك الوقود والتشغيل المستمر لمحطات توليد الطاقة التي تعمل على واردات النفط المكلفة جداً. ولذلك بدأت الحكومة بتحويل أنماط الطلب على الطاقة والعرض إلى أنماط أكثر استدامة لتصبح واحدة من أوائل الدول في المنطقة التي تتخذ خطوات جادة تجاه قطاع الطاقة المتجددة وتطبيق إطار قانوني للاستفادة من موارد الطاقة المتجددة.

أصدرت الحكومة قانون كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة (REEEL) في العام ٢٠١٢ الذي يشجع القطاع الخاص على الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة، حيث يتم تعطية تكلفة شبكة الربط من قبل الحكومة ويتم شراء الكهرباء التي تولدها مشاريع الطاقة المتجددة من قبل شركة الكهرباء الوطنية وشركات التوزيع الإقليمي. اعتمدت لجنة الطاقة في الأردن التعرفة التعويضية في سياسة إمداد الطاقة لمشاريع الطاقة المتجددة، التي تعد إحدى أدوات سياسة الطاقة المتجددة الوطنية الأكثر انتشاراً والمتأحة لرفع مستوى الطاقة المتجددة. كانت هذه التعرفة التعويضية الأولى التي تم تطبيقها في منطقة الشرق الأوسط. وتركز على دعم تطوير توليد الكهرباء باستخدام الطاقة المتجددة.

بغض النظر عن كون السوق الأردني صغيراً نسبياً للاستثمار في الطاقة المتجددة والذي يمكن أن يؤدي إلى سلبيات من حيث اقتصاديات الحجم وكلف المعدات والبني التحتية العالية، إلا أن القانون الجديد تغلب على هذه الظروف السوقية غير المواتية، وسمح بتقديم اقتراحات مباشرة، حيث يتمتع المستثمرون بفرصة تحديد وتطوير مشاريع إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة

الموصولة بالشبكة مثل حقول الرياح، وأنظمة الطاقة الشمسية، وتقديم هذه المشاريع لوزارة الطاقة والثروة المعدنية (MEMR) .^{١٩}

يتمتع الأردن بإمكانات هائلة لاستخدام الطاقة المتجددة (الرياح والطاقة الشمسية) حيث يسمح مركزه الجغرافي بفتح منفذ للسوق الحرة لأكثر من مليار مستهلك من خلال اتفاقيات الاستثمار والتجارة. ويلعب دوراً رئيساً في ربط شبكات النفط والغاز والكهرباء في المنطقة، متمتعاً بخمسة عوامل جاذبة وهي: الاستقرار الاقتصادي، ورأس المال البشري الكفؤ والمدرب، والاستقرار السياسي، وسيادة القانون، والبنية التحتية المتراقبطة.^{٢٠}

إن موقع الأردن الجيوسياسي يعزز قدرته على توليد الطاقة ونقلها، مما يسهم في توسيع إمكانات سوق الطاقة ويعطي فرصة لنمو قطاع الأعمال بشكل واعد ليكون أكثر ربحية. ووفقاًً مؤشر جاذبية الطاقة المتجددة (REAI, 2014)، فإن أسواق الطاقة المتجددة في أمريكا اللاتينية، وشمال أفريقيا والشرق الأوسط وجنوب شرق آسيا تعرض موارد طبيعية متفوقة، وتتوفر كفاءة توليد عالية وفرصاً أكبر لاختيار الموقع، ولكنها ما تزال غير مستغلة على نطاق واسع. وبعد السوق الأردني أحد الأسواق المفضلة والجاذبة في المنطقة وذلك للعوامل التالية:

- العوامل البيئية والجغرافية: حيث يجعل تكافؤ الشبكة للطاقة الشمسية - عندما تكون الشمس مشرقة- السوق مجزياً (من ٣٠٠ إلى ٣٢٠ يوماً تشع فيه الشمس). تعد الأردن مثالياً لتوليد الطاقة بالخلايا

^{١٩} فرص الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة "مقترنات مباشرة مقدمة" طلب إبداء الاهتمام، أيار (مايو) ٢٠١١، بيان سياسة الحكومة حول تطوير مشاريع الطاقة المتجددة من خلال مقترنات المباشرة مقدمة، وزارة الطاقة.

^{٢٠} بشار الزعبي، "مشروعات الطاقة المتجددة الأردنية وفرص الاستثمار"، مؤسسة تشجيع الاستثمار الأردنية، ٢٠١٠.

الكهروضوئية المكثفة (CPV)، وكذلك الطاقة الشمسية المركزية (CSP)، هذا إلى جانب الإمكانيات العالية من طاقة الرياح التي تبلغ حوالي ٧ متر للثانية، متزايدة بذلك المعدل العالمي لسرعة الازمة لتوليد الطاقة من الريح.

- **وفرة القوى العاملة:** يوجد في الأردن أكثر من ٧٤ ألفاً من المهندسين المسجلين، مما يسمح للأردن بأن تصبح مركز المنطقة من حيث المعرفة التقنية وتكون الشريك الرئيسي في مجال بحوث الطاقة المتجددة، ويرسل خبراءها إلى الخارج في جميع أنحاء المنطقة. وينظم المركز الوطني لبحوث الطاقة (NERC) برامج تدريبية في لبنان والمملكة العربية السعودية واليمن والسودان^{٢١}.

- **قانون الطاقة المتجددة:** الذي يوفر الإطار القانوني لهذا القطاع. ويسعى القانون بشكل أساسي إلى تسهيل المشاريع المحلية والدولية وتبسيط إجراءات الاستثمار، ويسمح ويشجع على استغلال مصادر الطاقة المتجددة في أي موقع جغرافي من البلاد. وعلاوة على ذلك، ينص هذا القانون على تشكيل صندوق الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة الذي يقدم إطاراً مالياً جيداً من أجل دعم برامج كفاءة الطاقة ومشاريع الطاقة المتجددة والمساعدة على تحقيق الأهداف المحددة في استراتيجية الطاقة وهي تحقيق ١٠٪ من الطاقة المتجددة و ٢٠٪ توفير للطاقة بحلول العام ٢٠٢٠. وتأتي الأموال من المخصصات السنوية وميزانية التبرعات الأجنبية.

^{٢١} الأردن: بناء الاقتصاد الأخضر بالاعتماد على المزايا الطبيعية وتطوير التكنولوجيا النظيفة، مؤسسة تشجيع الاستثمار (JIB) ومكتب التجارة والاقتصاد، السفارة الأردنية، الولايات المتحدة الأمريكية.

ووفقاً للخطة الرئيسية الجديدة للطاقة فإن الاستثمارات المطلوبة في قطاع الطاقة ستبلغ حوالي ١٤ إلى ١٨ مليار دولار خلال الفترة ما بين ٢٠٠٧-٢٠٢٠، وبلغت حصة الطاقة المتجددة حوالي ١,٤ إلى ٢,١ مليار دولار. وتبحث الخطة الاستراتيجية للطاقة عن فرص استثمارية جديدة، من أجل زيادة حصة الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الأولية الوطنية. تتطلب البنية التحتية لمثل هذا القطاع حزمة استثمارات تتضمن اتفاقيات تشمل البناء والتشغيل ونقل الملكية (BOT) واتفاقيات تشمل البناء والتملك والتشغيل (BOO) لابتكارات طاقة الرياح والطاقة الشمسية. ويسمح هذا القانون بتقديم عطاءات تنافسية، وتقديم اقتراحات مباشرة، وتطبيقات قياس صافي الاستهلاك، وتطبيقات نقل الطاقة الكهربائية وتطبيقات التوليد الذاتي، حيث تعطي للمستثمرين فرصة في تحديد وتطوير مشاريع إنتاج الكهرباء المرتبطة بالشبكة باستخدام الطاقة المتجددة مثل مشاريع حقول الرياح ونظم الطاقة الشمسية أو غيرها واقتراح هذه المشاريع بشكل مباشر على وزارة الطاقة والثروة المعدنية.

ويسمح القانون ببيع الطاقة المنتجة منزلياً للشبكة وبذلك تسرع تكريس تقنيات الطاقة النظيفة على المستويات التجارية والسكنية^{٢٢}. وعلاوة على ذلك فإن الاستراتيجية تشجع على الاستثمار في الطاقة المتجددة حيث تعفي كل الأنظمة والمعدات المستخدمة في مشاريع الطاقة المتجددة من الرسوم الجمركية وضريبة المبيعات، وتحمّل الإعفاءات على المركبات الموفرة للطاقة، وتتفذ أنظمة قوانين البناء التي تحافظ على الطاقة.

يتمتع الأردن بقدرة ضخمة من موارد الطاقة (الصخر الزيتي والليورانيوم) واستخدام الطاقة المتجددة (الرياح والطاقة الشمسية)، ولكن مصادر الطاقة

^{٢٢} المرجع السابق.

المتجددة تختلف جوهرياً عن الوقود الأحفوري، والصخر الزيتي أو محطات الطاقة النووية بسبب انتشارها الواسع النطاق ووفرتها. ولمصدر الطاقة المتجددة أيضاً فوائد أخرى حيث إنها لا تتسبب بانبعاثات الغازات الدفيئة وغيرها من الانبعاثات مقارنة مع حرق الوقود الأحفوري وعموماً لا تنتج مصادر الطاقة المتجددة أي كمية إضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون ولا تتسبب بأي خطر مثل النفايات النووية. تضيف هذه المسألة البعد البيئي لاستثمارات الطاقة المتجددة حيث تشكل عملية توليد نظيفة ومستدامة للطاقة وتحلق أيضاً فرضاً للاستثمارات الجديدة في منتجات الاقتصاد الأخضر مثل تصنيع الخلايا الضوئية الصناعية، وتوربينات الرياح، وسخانات المياه الشمسية والعاكسات الكهروضوئية التي يمكن بيعها محلياً وإقليمياً، مما يؤدي إلى توسيع السوق الأردنية.

وعلاوة على ذلك فالاردن عضو في اتفاقية الحقوق الملكية الفكرية المتعلقة بالتجارة (TRIPS) يعطي بيئه آمنة لابتكارات وحماية الحقوق الصناعية لبراءات الاختراع والعلامات التجارية وحقوق المؤلف والنماذج والتصاميم الصناعية، الأمر الذي يشجع القطاع الخاص على الاستثمار في الطاقة المتجددة، ويمكن أيضاً أن يجذب الموارد البشرية الأكثر مهارة إلى هذا القطاع الواعد.

٤-٤ فرص استثمار الطاقة المتجددة وحالة المشاريع

يمكننا القول بأن الانخفاض الأخير في أسعار النفط قد يؤثر على حماسة الأردن للطاقة المتجددة وأنه يمكن أن يؤثر سلباً على القطاع بسبب القدرة التنافسية للنفط، ولكن على الرغم من هذه الحقيقة فإنه من الممكن لتقلبات أسعار النفط وعدم استقرار سوق الوقود العالمي أن يدفع الأردن لتكثيف

جهوده لبناء قطاع طاقة متجددة قوي لكي يخلق مورداً محلياً مستداماً للطاقة. ما تزال تكلفة الطاقة المتجددة أرخص من تكاليف خليط الطاقة الحالي. إضافة إلى ذلك فإن تكلفة الفرصة البديلة للطاقة المتجددة في البلاد تتلاصص عبر الزمن في حين ترتفع كلف الإمداد المقطوع للوقود الأحفوري.

ويبين الجدول (٣) الاستخدام المتزايد للطاقة المتجددة في الفترة ما بين العامين ٢٠١٣ - ٢٠٠٩ حيث يظهر انخفاض ملحوظ في مصادر الطاقة الأخرى في العام ٢٠١٣ . ما يدلل على ازدياد أهمية الطاقة المتجددة.

**الجدول (٣): استهلاك الطاقة الأولية خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠٠٩)
(ألف طن من مكافئ النفط)**

المجموع	نوع الطاقة الأولية							السنة
	الكهرباء المستوردة	الطاقة المتجددة	الغاز ال الطبيعي	فحم الكوك	الفحم	النفط الخام ومنتجاته		
٧٧٣٩	٧٩	١٢٠	٣٠٨٦	-	-	٤٤٥٤		٢٠٠٩
٧٢٥٥	١٦٨	١٢٤	٢٢٨٩	-	-	٤٧٧٤		٢٠١٠
٧٤٥٧	٣١٢	١٣٠	٨٧٣	-	-	٦١٤١		٢٠١١
٨٢٠٥	١٨٨	١٤٠	٦٥٩	-	٢٢٦	٦٩٩٢		٢٠١٢
٨١٥٧	٩٦	١٤٥	٩٠٧	١١٦	٢٠٤	٦٦٨٩		٢٠١٣

تعد محطة شمس معان واحدة من مشاريع الطاقة المتجددة الأكثر تقدماً في البلاد، والتي تستثمر في توليد المزيد من القدرة الاستيعابية. وستعمل على توفير ١٦٠ ,٠٠٠ طن/سنة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف

الجوي. إن النقل المكثف للتكنولوجيا إلى معان سيؤدي إلى نتائج يمتد أثرها في معان والمناطق المحيطة بها، حيث ستؤدي إلى خلق فرص عمل لأكثر من ٥٠٠ شخص أثناء البناء وفرص عمل لـ ١٠٠ إلى ١٢٠ شخصاً لعمليات التشغيل. أما الاستثمارات المحتملة فتصل قيمتها إلى ٣٠٠ مليون دولار. سيقوم المشروع ببيع الكهرباء للحكومة بسعر ١٦٩ ،٠ دولار أمريكي لكل كيلوواط في الساعة، وهو انخفاض كبير مقارنة بالـ ٢٤ ،٠ دولاراً أمريكيّاً لكل كيلو واط في الساعة من تكلفة التوليد باستخدام الوقود الثقيل و ٢٨ ،٠ دولاراً أمريكيّاً لكل كيلوواط في الساعة للتوليد باستخدام дизل.

يتمتع الأردن حالياً بأفضل الظروف للوصول إلى شبكة من مشاريع الطاقة المتجددة بين الدول العربية حيث حققت تقدماً كبيراً في جذب استثمارات القطاع الخاص لتطوير الطاقة المتجددة وأكملت بنجاح الجولة الأولى من خطتها لتقديم العروض المباشرة، ووقعت ١٣ اتفاقية شراء كهرباء مع مؤسسات خاصة مختلفة لتوسيع مشاريع كهروضوئية تزيد قدرتها عن ٢٠٠ ميجاواط. ووقعت أيضاً اتفاقاً لتطوير أكبر مشروع لطاقة الرياح في البلاد، تبلغ قدرته ١١٧ ميجاواط في الطفيلة وتمت تغطيته تكتفيه المتوقعة بالكامل، والمتوقع أن تبلغ ٢٩٠ مليون دولاراً أمريكيّاً. وسينتهي هذا المشروع نحو ٣٪ من احتياجات البلاد من الطاقة.

وكما ذكرنا سابقاً فقد وضعت الأردن السياسات الضرورية والأطر التنظيمية للطاقة المتجددة لجذب الاستثمارات التجارية، فمساعي الأردن نحو استخدام الطاقة المتجددة في إطارها العالمي تتجه نحو الطريق الصحيح من خلال تبنيها خارطة طريق وبنية تحتية واضحة المعالم.^{٢٤}

^{٢٤} شركة الكهرباء الوطنية لنقل الطاقة المتجددة في الأردن ومنطقة الشرق الأوسط. محمد أمين أبو زعور، أيار (مايو) ٢٠١٥

وقد أعلنت سلطة الطاقة، في منتصف العام ٢٠١٤، أن الحكومة تتوقع أن تفوض إنتاج حوالي ١٨٠٠ ميجاواط من القدرة الاستيعابية من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بحلول العام ٢٠١٨. وتم بالفعل توقيع بعض الاتفاقيات لشراء مشاريع الطاقة الشمسية بقدرة استيعابية ٢٠٠ ميجاواط. كان هناك في الأشهر القليلة الأخيرة من العام ٢٠١٤، سلسلة من مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية الطموحة والتي تم الإعلان عنها بما في ذلك محطة بقدرة استيعابية ٥٢ ميجاواط ومحطتا طاقة كهروضوئية بقدرة ١٠ ميجاواط تقع جميعها في منطقة معان الجنوبية^{٢٥}. يلخص الجدول (٤) وضع حوالي ٣١ مشروعًا للطاقة المتجدد في البلاد على النحو التالي:

الجدول (٤): حالة مشاريع الطاقة المتجددة في كانون الثاني (يناير) ٢٠١٥

الحالة	عدد المشاريع الكهروضوئية	عدد مشاريع الرياح	عدد مشاريع الشمسية المركزية	عدد مشاريع الطاقة الحرارية
مكتمل	١	١	-	-
قيد التنفيذ	١٢	٣	-	-
العقد الرئيسي	١	١	-	-
مرحلة الاقتراح	٣	-	-	-
مرحلة الدراسة	٢	-	١	١
ملغى	١	٢	-	-

^{٢٥} ميشيل ديفيز وغيرها، "تطوير مشاريع الطاقة المتجددة: دليل لتحقيق النجاح في الشرق الأوسط"، الطبعة الثانية، أفرشندز، ٢٠١٥.

^{٢٦} المرجع السابق.

يمكن العثور على المزيد من التفاصيل حول حالة مشاريع الطاقة المتجددة في الملحق (١). وقد أبدى عدد كبير من الشركات المحلية والعالمية اهتماماً في إنشاء محطات لطاقة الرياح والطاقة الشمسية في الأردن. وتم تقديم أكثر من ٦٠ رسالة تعبير عن الاهتمام في العامين الماضيين إلى وزارة الطاقة والثروة المعدنية.

وحددت وزارة الطاقة ثلاثة جولات لزيادة المدخلات المنتجة محلياً للطاقة المتجددة. وأطلقت الدعوة الأولى للتعبير عن الاهتمام في العام ٢٠١١. وفي هذه الجولة تم الموافقة على ١٢ مشروعأً للطاقة الشمسية بقدرة إجمالية تبلغ حوالي ٢٠٠ ميجاواط، وشارفت معظم مشاريع الجولة الأولى على الإغلاق المالي. وكان من المتوقع أن تكتمل هذه المشاريع وأن تربط بالشبكة الكهربائية في العام ٢٠١٥. أما فيما يتعلق بالجولة الأولى لمشاريع طاقة الرياح فقد انتهت المناقصة في أيلول ٢٠١٤، وتأهلت أربعة عروض لمشاريع طاقة رياح بقدرة ٢٥٠ ميجاواط.

وقد بدأ الجولة الثانية لمرحلة التعبير عن الاهتمام في صيف العام ٢٠١٣ وتم تقديم العروض في تشرين الثاني (نوفمبر) من العام ٢٠١٣. وتتضمن هذه المرحلة مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح فقط مع منح الأولوية للمشاريع التي سيتم الاعتراف بها في شمال وشرق البلد. وتم تأهيل ٢٣ شركة من بين ٤٧ جهة تقدمت بالعروض، وتمت الموافقة على ٢٤ في ظل ظروف محددة. وقد تم تمديد الموعد النهائي لتقديم الطلبات من أيلول (سبتمبر) ٢٠١٤ وحتى نهاية العام نفسه. ويتوقع أن تصادر وزارة الطاقة والثروة المعدنية (MEMR) على مشاريع الجولة الثانية التي تبلغ قدرتها ٢٠٠ ميجاواط، علماً أن وزارة الطاقة والثروة المعدنية قد ألغيت الدعوة لتقديم العروض للجولة الثانية من مشاريع طاقة الرياح.

في شباط (فبراير) ٢٠١٤، تم إطلاق الجولة الثالثة من مشاريع الرياح والطاقة الشمسية بقدرة استيعابية إجمالية تبلغ ١٠٠ ميجاواط لكل مشروع وألغت الوزارة هذه الجولة لأنها لم تتمكن من تحصيل التمويل اللازم لتوسيع شبكة الكهرباء الوطنية بحيث تتحمل هذه المشاريع^{٢٧}. ومن الواضح أن هناك توجه يتعلّق بقطاع الطاقة الكهروضوئية، فقد أعلنت كل جولة عن مشاريع أكبر حجماً لكن أقل عدداً، وبالتالي تجذب المستثمرين الدوليين الكبار لكن بنفس الوقت تخلق فرصاً سوقية أقل^{٢٨}.

جميع مشاريع الطاقة المتجددة عليها بيع الكهرباء المترددة بالأسعار المنصورة من قبل هيئة تنظيم قطاع الكهرباء (ERC) بحيث يتم تحديد سقف للتعرفة لكل تقنية من تقنيات الطاقة المتجددة. وقد كان سقف تعرفة بيع الكهرباء الناتجة عن محطات الطاقة الكهروضوئية ومحطات الريح ١٦٩،٠٠، و ١٢٪ دولاراً أمريكياً لكل كيلو واط على التوالي، وهناك ١٥٪ إضافية للمشاريع التي تكون "أردنية بالكامل". وهذه وسيلة لتشجيع وتحفيز الابتكارات في المعدات وتكنولوجيا التصنيع في قطاع الطاقة المتجددة.

٤-٣-٤ المنافسة بين قطاعات الطاقة

لا شك أن الوضع السياسي والاضطرابات في البلدان المجاورة والمنافسة العالمية الحالية على الوقود الأحفوري المتبقى دفعت البلاد إلى البحث عن مصادر جديدة للطاقة في الأردن كي تتخفض اعتماديتها على إمدادات الطاقة المتقلبة. وسعت الأردن للبحث عن إمدادات بديلة للغاز بعد الهجمات

^{٢٧} المرجع السابق.

^{٢٨} إلياس ساجاس، ٢٠١٥/١، "ربع الأردن الطاقة الكهروضوئية الشمسية"، مجلة الطاقة الكهروضوئية، مأخوذة في ١٤ آب، أغسطس ٢٠١٥ : <http://www.pv-magazine.com/archive/articles/beitrag/jordans-solar-pv-spring>

المتكررة على خطوط أنابيب الغاز في مصر، لكن بعض البدائل لقيت رفضاً شعبياً وواجهت معارضة واسعة. ولهذا السبب فإن الخيارات المتاحة للدولة المتعلقة باستيراد الغاز الطبيعي من مصادر معروفة ومحددة ما زالت غير واضحة وغير أكيدة.

إلى جانب بدائل مصادر الطاقة الأخرى كان البرنامج النووي وما زال جزءاً من جهود الأردن لتنويع مصادرها للطاقة بحلول العام ٢٠٣٠. وضعت الحكومة برنامجاً للطاقة النووية يقدم ٣٠٪ من الكهرباء بحلول العام ٢٠٣٠، ويقدم أيضاً كهرباء لغايات التصدير.^{٢٩}.

وفي سياق جهودها لإنشاء محطة للطاقة النووية وقعت الحكومة الأردنية في أيلول (سبتمبر) ٢٠١٤ مع مؤسسة الدولة للطاقة الذرية الروسية اتفاقية لمشروع بناء محطة للطاقة النووية قرب الزرقاء شمال شرق عمان. تحدد الوثيقة مسؤوليات الأطراف المرتبطة بتنفيذ المرحلة الأولى من المشروع. وكما ذكر من قبل فإن وزارة الطاقة الأردنية والشركة الروسية للتصدير ستقومان بتزويد المشروع بالเทคโนโลยيا النووية وستقوم روساتوم بتشغيل محطة سعتها واحد جيجاواط بهدف إنتاج ١٢٪ من احتياجات الأردن من الطاقة بحلول العام ٢٠٢٠. ومن المقرر أن اتفاق البناء سيتم في العام ٢٠١٦. ومن المتوقع أن الاستثمار في مصنع الطاقة النووية سيصل إلى مبلغ ١٠ مليار دولار أمريكي.

وقدّمت الحكومة الأردنية وحكومة الاتحاد الروسي بعد ذلك، في ٢٤ آذار (مارس) ٢٠١٥ اتفاقاً بين الحكومتين حول التعاون في بناء وتشغيل محطة للطاقة النووية على الأراضي الأردنية.

^{٢٩} الاستثمار والتصدير. بروكسل، "مشاريع البنية التحتية في الأردن"، القسم الاقتصادي والتجاري. سفارة بلجيكا. بيروت - لبنان، ٢٠١٤.

سيكون على الشركة خلال مرحلة ما قبل الاستثمار استكمال بعض المهام الأولية من فحص الهيكل الخارجي لموقع بناء المصنع، ودراسة نظام الطاقة الأردنية، و اختيار العملاء والمهندسين والخبراء الاستشاريين لوضع خطة جدوى بنكية. وسيتم تحديد المقاولين لهذه الأعمال خلال المناقصات الدولية.^{٢٠}.

وبغض النظر عن التكلفة العالية لمشاريع الطاقة والتي يمكن أن تستنفد مصادر التمويل، فقد تواجه السلطة الأردنية مشكلتين في عملية التنفيذ لمشاريع الطاقة النووية؛ الأولى ترتبط بإمدادات المياه، حيث يحكم مشروع الأردن التحديات المتعلقة بالظروف المناخية ومحدودية مصادر المياه. في حين أن المشكلة الثانية هي معارضة معظم الشعب لمشروع الطاقة النووية وخاصة نشطاء حماية البيئة في البلاد.

تظهر الطاقة المتجددة من بين مختلف أشكال مصادر الطاقة في البلاد، على أنها مناسبة اقتصادياً و ذات أسعار معقولة. وبالنظر إلى أن المتوسط اليومي للإشعاع الشمسي السنوي في البلاد هو من أعلى الأرقام في العالم، فإن إنتاج الطاقة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية هو خيار معقول، ويمكن للأردن أن تصل لميزة تنافسية مستدامة على المدى الطويل.

٤-٥ الفرص والتحديات

تتوفر على الصعيد العالمي أكثر من ٥ ملايين وظيفة في صناعات الطاقة المتجددة، وتستمر إمكانية خلق فرص العمل لتكون المحرك الرئيسي لسياسات الطاقة المتجددة (ويلسون ريكيرسون 2012 ،UNEP).

ووفقاً لتقرير الوظائف الخضراء لعام ٢٠٠٨ فإنه مع سياسة طاقة متجددة

^{٢٠} وزارة الاتصالات روساتوم، ٢٠١٥/٣/٢٥ "وقعت روسيا والأردن الاتفاق الحكومي الدولي بشأن بناء مصنع الطاقة النووية الجديد في الأردن".

<http://www.rosatom.ru/en/presscentre/highlights/a2689f8c4f233ae2bfefd303c2ae3>

قوية، وسيناريو متفائل، يمكن توظيف ٢,١ مليون شخص على الصعيد العالمي في مجال طاقة الرياح و٦,٣ مليون في الطاقة الشمسية الكهروضوئية بحلول العام ٢٠٣٠، ونحو ١٢ مليون في طاقة الوقود الحيوي المرتبطة بالزراعة والصناعة. تقدم الطاقة الشمسية الكهروضوئية معدل العمالة الأعلى، مع حوالي ٧ إلى ١١ وظيفة لكل ميغاواط كمتوسط للقدرة، وهو ما يفسر جزئياً ارتفاع تكاليف هذه التكنولوجيا في الوقت الحاضر. ومن المرجح أن ينخفض معدل العمالة هذا إلى جانب تكاليف الطاقة الكهروضوئية^{٢١}.

ويبين الجدول (٥) صورة متباعدة فيما يتعلق بفرض العمل في تشغيل وصيانة ومعالجة الوقود. تحتاج مصانع الفحم والمنشآت التي تستخدم الغاز الطبيعي إلى مزيد من الموظفين للتشغيل مقارنة بانخفاض صيانة توربينات الرياح نسبياً. ومن ناحية أخرى، تعد أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية الأكثر استيعاباً للأيدي العاملة.

الجدول (٥): نسبة التوظيف المقدرة لكل ميغاواط لمحطات الطاقة

متوسط العمالة خلال عمر المنشأة (وظيفة/ ميغاواط من متوسط القدرة الاستيعابية)			
المجموع	التشغيل، الصيانة، معالجة الوقود	التصنيع، البناء، التركيب	
١١,٠١-٦,٩٦	٤,٨٠-١,٢٠	٦,٢١-٥,٧٦	الطاقة الكهروضوئية الشمسية
٢,٧٨-٠,٧٠	٠,٢٧	٢,٥١-٠,٤٣	طاقة الرياح
٢,٨٤-٠,٧٨	٢,٤٤-٠,٣٨	٠,٤٠	الكتلة الحيوية
١,٠١	٠,٧٤	٠,٢٧	طاقة الفحم
٠,٩٥	٠,٧٠	٠,٢٥	الغاز الطبيعي

المصدر: تقرير الوظائف الخضراء، (UNEP ومنظمة العمل الدولية، والمكتب ITUS ٢٠٠٨).

^{٢١} مجموعة التصور للاستشارات (EnConsult)، "نحو اقتصاد أخضر في الأردن"، UNEP و MEJ ٢٠١١.

كما ناقشنا في وقت سابق فإن العديد من مشاريع الطاقة المتجددة الموزعة في أنحاء المملكة تم التوقيع عليها وأخرى ما زالت في مرحلة إجراءات التوقيع. ويتوقع من مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح التي تولد ما بين ١٥٠٠ إلى ٢٠٠٠ ساعة جيجاواط أن توفر ما بين ٢٠٠٠ إلى ٣٠٠٠ وظيفة لتركيب وصيانة وتشغيل مراقبة الطاقة المتجددة بحلول عام ٢٠٢٠.^{٣٢}

يتوقع من قانون الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة أن يقدم تدفقاً مستداماً للاستثمار في التكنولوجيا البيئية في الأردن، وأن يزيد فرص العمل والقيمة المضافة في القطاع والتي تؤكد على آثار الطاقة المتجددة من خلال الروابط الخلفية والأمامية مع قطاعات الاقتصاد والوظائف. وبناء على ذلك فإن قطاع الطاقة المتجددة يتطلب وضع برامج تدريبية لتسهيل تركيب التكنولوجيا الضوئية في المنطقة. وقد بدأ بعض المؤسسات في الأردن بتقديم البرامج التعليمية عن الطاقة الشمسية التي توفر المعرفة عن كيفية تصميم نظام الطاقة الكامل وتعليم التكنولوجيا التي تحول الطاقة الشمسية إلى كهرباء وأخرى عن الطاقة الحرارية والطاقة الشمسية والوقود لتوليد الكهرباء.

تعد "إدراك" وهي مبادرة من مؤسسة الملكة رانيا (QRF)، إحدى المؤسسات التي تقدم دورات في تكنولوجيا الطاقة الشمسية من خلال منصة دورات ضخمة ومفتوحة على الإنترنت (MOOC) دون أي تكلفة على المتعلم. ويساعد هذا البرنامج ويمكن عدداً كبيراً من الموظفين بالمعرفة والتكنولوجيا اللازمة في مشاريع الطاقة المتجددة التي تتمي الخبرات في البلاد التي

^{٣٢} محمد غزال، (١٠ فبراير، ٢٠١٥)، "مشاريع آل ٥٠٠ ميجاواط من الطاقة المتجددة لبدء التشغيل هذا العام"، جورдан تايمز تم الدخول في ١٤ يونيو ٢٠١٥ : <http://www.jordantimes.com/news/local/500-megawatt-renewable-energy-projects-begin-operations-year/E2%80%99>.

تتبني استخدام الطاقة المتجددة. كما توفر الجامعة الأردنية - الألمانية الكفاءات المتقدمة في التكنولوجيا والتقنيات في مجال المياه والحفاظ على الطاقة لصغار الشباب، مما قد يغذى سوق العمل بكفاءة مناسبة لصناعة الطاقة المتجددة.

ويجب مع ذلك وضع خطة واضحة وذكية فيما يتعلق بالتعليم والتدريب فيما يخص استخدام وتجهيز التكنولوجيا الخضراء للتغلب على أي نقص في المهارات والمعرفة وخاصة في المناطق الريفية. ويتمتع الكثير من المطورين والمهندسين في هذا القطاع بالحدود الدنيا من المعرفة في المعدات والهيكل وأساليب الإنتاج اللازم لتسيير الهياكل والمباني الموفرة للطاقة، لذلك تتفذ وزارة البيئة برنامج المشروع الصغير لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية في المناطق الريفية من خلال بناء القدرات التقنية للمرأة البدوية لتدريبها على البناء والحفظ على الطاقة الشمسية^{٣٣}.

ما يزال لدى الاقتصاد الأردني الكثير من الفرص التي تتيح الحصول على قطاع طاقة متجددة ناجح وواعد. إن تطبيق منهجية RECAI والذي هو عبارة عن مؤشر جاذبية الدولة للطاقة المتجددة مفيد لتقدير وضع السوق الأردني الذي يحتاج إلى أن يخضع للمزيد من الدراسات. ولكن يمكن للمرء أن يلاحظ أن الأردن خطت خطوات لا بأس بها؛ فإن التصنيفات الثلاث لهذا المؤشر التي يعبر عنها بمحرك ومحفز لهذه الجاذبية وما تتبعه من تصنيفات فرعية وهي على النحو التالي: المحرك الكلي، محرك الطاقة، محرك التقنية. ويمكن القول أنه تم تحقيق بعض المحركات الفرعية في المحرك الرئيسي الكلي حيث

^{٣٣} المرجع السابق.

أن الأردن يعتبر مستقراً اقتصادياً وسياسياً مما يجذب الدول الغربية لدعمها وتمويلها، ويجعل محركات سوق الطاقة الأساسية والفرعية أولوية قصوى، وإمكانية التمويل المصرفى للطاقة المتتجدة تسير بطريقة أو بأخرى على المسار الصحيح. إن لكل هذه العوامل الفرعية مقاييسها ومجموعة البيانات الخاصة بها، وهذا ينطبق على المحرك الثالث من الحوافز وهي المحددة بالتقنولوجيا ويمكن اجمال المحركات الثلاث على النحو التالي:

■ **المحركات الكلية:**

١. الاستقرار الكلى.

٢. البيئة الاستثمارية (سهولة مزاولة الأعمال).

■ **محركات سوق الطاقة:**

١. تحديد الأولويات: الطلب والعرض من الطاقة، ومستوى الدعم السياسي وتنافسية الطاقة المتتجدة، وأهمية نزع الكربون.

٢. إمكانية التمويل المصرفى: التكلفة ومدى توفر التمويل، البنية التحتية للطاقة والقدرة على ربط الطاقة المتتجدة، وسهولة الوصول إلى سوق الطاقة، والسيولة في سوق المعاملات.

■ **الحوافز المرتبطة بالتقنولوجيا:**

نقاط الجذب للمشروع (قوة المصادر الطبيعية، وجاذبية القدرة على التوقف، ونضج التكنولوجيا، والنمو المتوقع، وأنابيب الامداد، وقوة سلسلة التزويد المحلية).

هذه الدوافع ضرورية لتقديم فرص جديدة في قطاع الطاقة المتتجدة من

الناحية السياسية والاقتصادية المؤسسية. ونجحت المؤسسات العامة ذات الصلة حالياً في تجميع المعرفة والخبرة اللازمة من الجولة الأولى من المناقصات والتي من شأنها أن تساعد في العمليات المستقبلية لتكون أكثر كفاءة كما ظهرت شبكات خدمات استشارية محلية لمن مجموعة متعددة من الخدمات مثل الهندسة، وتقديم المشورة القانونية والمحاسبية وغيرها^{٢٤}.

ويمكن أن يضاف بعد آخر للفرص المفتوحة للقطاع حيث أن الأردن طرف في حوالي ٤٢ اتفاقية استثمارية ثنائية (BITS). إن هذه الاتفاقيات معمول بها حالياً وتشمل استثمارات ثنائية مع دول مثل فرنسا وألمانيا والولايات المتحدة والصين والمملكة المتحدة وغيرها.

إن الهدف من اتفاقيات الاستثمار هذه هو توفير بيئة ملائمة للاستثمار الخارجي والتعاون الاقتصادي عابر للحدود، والحماية المتبادلة لاستثمارات الرعايا والأجانب. توفر هذه الاتفاقيات حقوقاً موثقة وراسخة وحماية للمستثمرين، الأمر الذي يقلل من مخاطر الأعمال التي ترتبط بالاستثمارات عبر الحدود، وتحسن موقف المستثمر عند حدوث أي نزاع متصل بتلك الاستثمارات. بالإضافة إلى ذلك فإن الأردن عضو في منظمة التجارة العالمية وفي عدة اتفاقيات استثمار إقليمي؛ وتسعى كل هذه الاتفاقيات لتكريس وتطوير الأعمال التجارية في البلد. حيث تقدم الاستثمارات الثنائية في الأردن درجات متنوعة من حماية المستثمرين، وتلزم المستثمر والاستثمار بمتطلبات مختلفة للتأهل للحماية، فعلى المستثمر الذي يرغب فيأخذ ميزة حماية الاستثمار لاستثمارات الطاقة النظيفة في الأردن، أن يدرس شروط الاتفاقيات التي يمكن تطبيقها لتقدير ما إذا كان سيتم تغطية حماية الاستثمار من خلال

^{٢٤} إلياس ساجاس، ٢٠١٥/١، "ربع الأردن للطاقة الكهروضوئية والشمسية"، مجلة الطاقة الكهروضوئية، مأكولة في ٢٤ آب (أغسطس ٢٠١٥)، من: <http://www.pv-magazine.com/archive/articles/beitrag/jordans-solar-pv-spring>.

معاهدة واحدة أو أكثر. ويمكن للترتيب الحرير للاستثمار أن يسمح للمستثمر بتحقيق أقصى قدر من الحماية بموجب الصكوك الدولية لحماية الاستثمار^{٣٥}.

وعلى الرغم من هذه المزايا والفرص ما يزال هنالك بعض التحديات الظاهرة. ومن التحديات الرئيسية في الأردن أن المستثمرين يسعون للحصول على الأراضي التي يمكن أن توصل بشبكة الكهرباء، وإذا وجدوا الأرض المناسبة تكون أسعارها خيالية.

لا تمتلك شركات النقل والتوزيع إمكانية ربط قدرات جديدة لشبكاتها إلا لبعض الواقع المحددة. وبناءً على ذلك، فإنه من الصعب أن تجد الربط المناسب للمواصفات الكاملة بحيث توفر قطعة الأرض بحجم مناسب وتكون ممتعنة بإمكانات الوصولها لشركة الكهرباء^{٣٦}.

يتكون قطاع توزيع الكهرباء من ثلاثة شبكات توزيع ذات الجهد المتوسط، تزود كل شركة المستهلكين بالكهرباء تحت شبكة التوزيع المخصصة لها مناطق التوريد بالتجزئة. (شركة الأردن للكهرباء) في الوسط، (إدكو) في الجنوب (IDEKO) في الشمال. ويتعين على المستثمرين في قطاع الطاقة الكهروضوئية بموجب القانون الأردني للكهرباء بناء مشاريعهم في الواقع التي يتم استهلاكها بها. والواقع أنه من الممكن اعتبار هذا أحد العوائق، إذ أنه يضع قياداً على تطوير الطاقة المتتجدة، لأن معظم المطورين والمستثمرين يفضلون تطوير استثماراتها في المنطقة الوسطى، حيث يعيش معظم السكان، وفي الوقت نفسه يريدون بناء منشآتهم في المناطق الريفية حيث تكون

^{٣٥} ميشيل ديفيز وآخرون، "تطوير مشاريع الطاقة المتتجدة: دليل لتحقيق النجاح في الشرق الأوسط"، الطبعة الثانية، أفريل ٢٠١٥.

<http://www.thegulfintelligence.com/Docs.Viewer/6d794ce3-9615-428b-b298-fd5ff383bfcd/default.aspx>

^{٣٦} إلياس ساجاس، ٢٠١٥/١، "ربع الأردن للطاقة الكهروضوئية والشمسية"، مجلة الطاقة الكهروضوئية، مأخوذة في ٢٣ آب (أغسطس)، ٢٠١٥. من:

<http://www.pv-magazine.com/archive/articles/beitrag/jordans-solar-pv-spring>

الأراضي متاحة وبأسعار معقولة. وعادةً ما تلغى المشاريع في شبكات IDECO وإنكو لأن الطاقة المنتجة لا يمكن أن تستهلك ضمن النطاق الجغرافي لتغطية الشبكة^{٣٧}. أما الاقتراح الذي يمكن أن يحل المشكلة فهو دراسة إمكانية بناء ربط كهربائي عالي الفولتية بين شمال وجنوب المملكة الأردنية.

٦-٤ الاستنتاجات

تواجه الأردن تحديات كبيرة في قطاع الطاقة؛ حيث تستورد المملكة معظم احتياجاتها من الطاقة مما يستنزف ميزانية الحكومة باستمرار. وتهدد هذه التبعية للطاقة الخارجية أمن إمدادات الطاقة واستدامتها. وعلى الرغم من أن كثافة الطاقة الأولية في الأردن انخفضت إلا أنها تبقى أعلى من المعدل العالمي. ويدل هذا الانخفاض على سلبيات تترتب على منتجي الخدمات ومقدمي الخدمات، ذلك أنها تتطلب مدخلات أعلى من الطاقة.

اتخذ الأردن لذلك خطوات جادة نحو تطوير قطاع الطاقة المتجددة كأحد البديل الهام للطاقة، وبما أن للاستثمار بالطاقة المتجددة أبعاداً اقتصادية واجتماعية فهو يقلل من الاعتماد على الطاقة الخارجية، ويسمح في خلق فرص العمل، وتحفيظ حدة الفقر وفوق كل ذلك يحفز النمو الاقتصادي ويخفض تكلفة التنمية الاقتصادية من خلال توفير الموارد المالية المستنزفة المخصصة لاستيراد الطاقة وتنطيف التلوث البيئي الناجم عن استخدام موارد الطاقة التقليدية والصناعات الأخرى ذات الصلة.

وتسعى الحكومة لخفض اعتماد البلاد على استيراد الطاقة، ولتأمين إمدادات الطاقة وتغيير أنماط الإمدادات والطلب إلى اتجاه أكثر استدامة.

إن تبني الحكومة لأنظمة جديدة تتعلق بالطاقة المتجددة يفتح فرصاً كبيرة

^{٣٧} المرجع السابق.

أمام مشاريع الطاقة المتجددة ويشجع ويحفز استثمارات بإمكانات ضخمة، دخل بعضها إلى السوق فعلاً.

وعلى الرغم من هذه التحسينات الإيجابية على المستويين التشريعي والمؤسسي، ما زال أمام الأردن خطوات كبيرة عليه أخذها ومعيقات عليه تجاوزها وبناء على ما تم استعراضه يمكن أن نذكر بعض التوصيات على النحو التالي:

- يحتاج الأردن إلى زيادة قدرات شبكته لاستيعاب مشاريع الطاقة الجديدة والمفترحة.
- القضاء على جميع العقبات ومساعدة المشاريع الحالية لتنجح.
- رصد صافي الآثار الاقتصادية والاجتماعية للسياسات المتبناه (التعرفة التعويضية، تحديد سعر سقفي) وذلك للوقاية من الدورات الاقتصادية وتقلبات الأسواق والأسعار^{٢٨}.
- تشجيع الابتكار التكنولوجي عن طريق المشاريع الرائدة، والمنافسة، والبحوث والتنمية والمشاريع المجتمعية^{٢٩}.

^{٢٨} بن وارن وغيره، "مؤشر جاذبية البلاد للطاقة المتجددة"، RECAI، العدد ٤٤، ٢٠١٥.

^{٢٩} ندى عبد الرحيم، آفاق الطاقة المتجددة في الأردن، الاستثمار والتصدير، بروكسل، ٢٠١٤.

المراجع

- ١- مؤشر طاقة المستقبل العربي AM (AFEX) كفاءة الطاقة 2015، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE).
برونوين فريزر، محاولات الأردن لمعالجة انعدام أمن الطاقة، وبرنامج المحيط الهندي للأبحاث،
أيلول (سبتمبر) ٢٠١٤
[http://www.futuredirections.org.au/publications/energy-security/27-energy-security-swa/1913-jordan-attempts-to-address-energy-insecurity-2.](http://www.futuredirections.org.au/publications/energy-security/27-energy-security-swa/1913-jordan-attempts-to-address-energy-insecurity-2)
- ٢- تقرير البلاد
[https://www.gfmag.com/global-data/country-data/jordan-gdp-country-report.](https://www.gfmag.com/global-data/country-data/jordan-gdp-country-report)
- ٣- دائرة الإحصاءات العامة، الكتاب الإحصائي الأردني السنوي، ٢٠١٤
<http://www.dos.gov.jo> ٢٦ / ٨ / ٢٠١٥: ٣٠
- ٤- مجموعة التصور للاستشارات (EnConsult)، "نحو اقتصاد أخضر في الأردن"، UNEP و MEJ، ٢٠١١
ف. عبد الله، م. ديان، ز. الغزاوي، س. كيوان، هـ. أبو قديس، مـ. هياجنة، أـ. حرب، محمد النمر،
وضع قطاع الطاقة المتجددة الأردني: المشاكل والاحتياجات والتحديات، من قبل وزارة الخارجية
الأمريكية، مكتب تبادل المواطنين، الجامعة الأمريكية في بيروت، بيروت، لبنان ٢٦-٣٠ نيسان
(أبريل) ٢٠٠٤.
- ٥- إلياس ساجاس، ٢٠١٥/١، "ربيع الأردن للطاقة الكهروضوئية والشمسية" ، مجلة الطاقة
الكهروضوئية، مأخذة في ٢٤ آب (أغسطس)، ٢٠١٥ من:
[http://www.pv-magazine.com/archive/article/beitrag/jordans-solar-pv-spring.](http://www.pv-magazine.com/archive/article/beitrag/jordans-solar-pv-spring)
- ٦- إلياس ساجاس، ٢٠١٥/١، "ربيع الأردن للطاقة الكهروضوئية والشمسية" ، مجلة الطاقة
الكهروضوئية ، مأخذة في ١٤ آب (أغسطس)، ٢٠١٥ من:
[http://www.pv-magazine.com/archive/article/beitrag/jordans-solar-pv-spring .](http://www.pv-magazine.com/archive/article/beitrag/jordans-solar-pv-spring)
- ٧- الاستثمار والتصدير. بروكسل، "مشاريع البنى التحتية الأردن" ، القسم الاقتصادي والتجاري بسفارة
بلجيكا بيروت - لبنان، ٢٠١٤
- ٨- الأردن: بناء اقتصاد أخضر للاستفادة من المزايا الطبيعية وتطوير التقنيات النظيفة، مؤسسة
تشجيع الاستثمار (JIB)، المكتب الاقتصادي والتجاري بسفارة الأردن،
[www.jordaninvestment.com .](http://www.jordaninvestment.com)

الفصل الرابع

- ١١- وزارة الطاقة والثروة المعدنية،
<http://www.memr.gov.jo/Default.aspx?alias=www.memr.gov.jo/english>
- ١٢- <http://www.rosatom.ru/en/presscentre/highlights/a2689f8047c4f233ae2bfef303c2ae3>
- ١٣- ميشيل ديفيز وغيرها، "تطوير مشاريع الطاقة المتتجدة: دليل لتحقيق النجاح في الشرق الأوسط"،
الطبعة الثانية، أفريل، ٢٠١٥.
- ١٤- محمد غزال، (١٠ شباط (فبراير)، ٢٠١٥)، "مشاريع ٥٠٠ ميغاواط من الطاقة المتتجدة التي
ستبدأ عملياتها هذا العام"، جورдан تايمز. مأخوذة في ١٤ حزيران (يونيو، ٢٠١٥) من:
<http://www.jordantimes.com/news/local/500-megawatt-renewable-energy-projects-begin-operations-year/E2/80/99> .
- ١٥- ندى عبد الرحيم، آفاق الطاقة المتتجدة في الأردن، الاستثمار والتصدير. بروكسل، ٢٠١٤.
- ١٦- شركة نقل الكهرباء الوطنية للطاقة المتتجدة في الأردن ومنطقة الشرق الأوسط محمد أمين أبو
زعور، أيار (مايو) ٢٠١٥ .
- ١٧- بيتر يانغ، كثافة الطاقة الخضراء: تطوير توليد الطاقة المتتجدة والاستهلاك في الاقتصاديات
الكبرى، مجلة الاقتصاد ودراسات التنمية، آذار (مارس) ٢٠١٤ ، المجلد ٢ ، العدد ١ ، ص ٤٩-٣١ .
- ١٨- RECREEE ، الملف القطري،
- http://www.rcreee.org/sites/default/files/jordan_ee_fact_sheet_print.pdf .
- ١٩- وزارة الاتصالات في روساتوم، ٢٠١٥/٢/٢٥ "وقعت روسيا والأردن الاتفاق الحكومي الدولي بشأن
بناء مصنع الطاقة النووية في الأردن".
- <http://www.rosatom.ru/en/presscentre/highlights/a2689f8047.c4f233ae2bfef303c2ae3> .

الملحق (١): مشاريع الطاقة المتجددة الحالية في الأردن كما في كانون الثاني (يناير) ٢٠١٥

اسم المشروع	التكنولوجيا	الحالة	الحجم (ميغاواط)	الموقع
الطاقة الشمسية الأردنية الأولى	الكهروضوئية	التنفيذ	٢٠ ميغاواط	المفرق
فالكون معان للطاقة الشمسية	الكهروضوئية	التنفيذ	٢١ ميغاواط	معان
فرسان وشركاؤه / شمسنا للطاقة	الكهروضوئية	التنفيذ	١٠ ميغاواط	العقبة
العدينية الطاقة زهرة السالم	الكهروضوئية	الدراسة	١٠ ميغاواط	معان
العدينية الطاقة ورد آل الجوري	الكهروضوئية	الدراسة	١٠ ميغاواط	معان
العدينية الطاقة زنبق	الكهروضوئية	التنفيذ	١٠ ميغاواط	معان
العدينية الطاقة كابيتال	الكهروضوئية	التنفيذ	٣٠ ميغاواط	معان
وزارة الطاقة (وادي عربة)	الرياح	اقتراح العقد الرئيسي	٣٠-٢٥ ميغاواط	وادي عربة
جرينلاند الطاقة البديلة / ScatecJV	الكهروضوئية	التنفيذ	١٠ ميغاواط	معان

الفصل الرابع

معان		التنفيذ	الكهربووصئية	JV scatec/EJRE
عمان	٢٠ ميجاواط ١٠ ميجاواط	التنفيذ	الكهربووصئية	كويست /Scatec الاستثمار في الطاقة / كهرباء المملكة - JV - المها
معان	٧٥ ميجاواط	العقد الرئيسي	الكهربووصئية	وزارة الطاقة (القويرة)
معان	٦٦ ميجاواط	ملفى	الرياح	وزارة الطاقة (معان)
الحرير		التنفيذ	الرياح	وزارة الطاقة (الحرير)
الطفيلة	١١٧ ميجاواط	التنفيذ	الرياح	الرياح الأردنية الطاقة المتجددة مزرعة LLC الطفيلة الرياح
معان	٢٠ ميجاواط	ملفى	الكهربووصئية	صن أديسون / وزارة الطاقة - منطقة معان للتنمية
عمان	٢ ميجاواط	الرياح	الكهربووصئية	ترينا الشمسية عمان
عمان		التنفيذ	التنفيذ	فيجي / وزارة الطاقة
معان	٩٠-٧٠ ميجاواط ٥٢,٥ ميجاواط	التنفيذ	الكهربووصئية	شمس معان لتوليد الطاقة

الزرقاء	٢ ميجاواط	ملغي	الكهروضوئية	محطة الأزرق ووزارة الطاقة للشبكة متصلة للطاقة الشمسية والكهروضوئية
معان		ملغي	الكهروضوئية	الطاقة المتجددة /الأردنية / وزارة الطاقة / المرحلة الثالثة
معان		التنفيذ	الطاقة الشمسية المركزية	الشرق الأوسط النظيف جوان ١ GmbH-
معان	٢٣,٨ ميجاواط	ملغي	الكهروضوئية	الأول للاستثمار للطاقة النظيفة / وزارة الطاقة النظيفة منطقة معان للتنمية
معان		ملغي	الرياح	وزارة الطاقة / كمشة
العقبة	٣٠-٤٠ ميجاواط	كامل	الشمسية الحرارية	وزارة الطاقة / وادي رم
معان		ملغي	الكهروضوئية	مستقبل للتكنولوجيا النظيفة / معان
معان	٦ ميجاواط	كامل	الكهروضوئية	شمس معان لتوليد الطاقة - PSC- شمس معان
حوفا		الاقتراح	الرياح	حوفا للرياح

الفصل الرابع

معان	٢٠٠ ميجاواط		الكهربائية	مصنع الديوان الملكي الهاشمي للشبكة المتصلة بالطاقة الشمسية لتوليد الطاقة
معان	٥ ميجاواط		الكهربائية	وزارة الطاقة المرحلة الثانية لاقتراحات المباشرة للطاقة المتجددة
الزرقاء			الكهربائية	الجامعة الهاشمية/ الشبكة المتصلة بالطاقة الكهربائية

المصدر: ميشيل ديفيز وغيرها، "تطوير مشاريع الطاقة المتجددة: دليل لتحقيق النجاح في الشرق

الأوسط"، الطبعة الثانية، أفرشدن، ٢٠١٥.

الخاتمة

أمل أبو جريس

الخاتمة

كما ناقشنا خلال الفصول السابقة تجاه مصر نحو مصادر الطاقة المتجددة، وذلك من خلال وضع إطار قانوني (هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة) في مصر منذ العام ١٩٨٦، ووزارة الكهرباء والطاقة (MOEE)، والمجلس الأعلى للطاقة (SCE)، وشركة الكهرباء وحماية المستهلك المصرية (EEUCPA) وغيرها، وأيضاً من خلال السياسات والحوافز والتنفيذ. وحسب قرار المجلس الأعلى للطاقة في شباط (فبراير) ٢٠٠٨ تهدف استراتيجية الطاقة الحالية في مصر إلى زيادة حصة الطاقة المتجددة لتصل إلى ٢٠٪ بحلول العام ٢٠٢٠، وتم اتخاذ خطوات مختلفة في مصر لإحياء موارد الطاقة المتجددة من خلال تنفيذ القانون الجديد، والذي سيجذب الاستثمارات الأجنبية في قطاعات الطاقة المتجددة من أجل تحقيق هدفها. وعلى الرغم من أن مصر تحقق تقدماً جيداً في صناعة الطاقة المتجددة، ينبغي أن تدرك أنها ستواجه العديد من التحديات لتحقيق أهدافها وفقاً لسياساتها.

تواجه صناعة الطاقة المتجددة الكثير من التحديات على أرض الواقع. وتمثل هذه التحديات في تطبيق آليات مالية مبتكرة لتحقيق الهدف الحالي

بتوفير ٢٠٪ من احتياجات مصر وفقاً لسياساتها. ومن الأمور الأخرى التي ينبغي التصدي لها هو العمل على وضع خطة عمل وطنية مخصصة للطاقة المتجددة لتطبيق مشاريع الطاقة المتجددة في مختلف القطاعات والتي تقدم تفويضات واضحة وجداول زمنية وموارد مالية. وبهدف تطوير وتحسين موارد كفاءة الطاقة، من الجدير دعم الجهود الوطنية في تطبيق تدابير الحفاظ على الطاقة للتركيز على تعزيز القدرات المؤسسية في مصر. ومن الجدير بالذكر في هذه المرحلة أن مصر تربط الظروف الاجتماعية والاقتصادية وإمدادات الطاقة والحوافز الأمنية بنمو قطاع الطاقة المتجددة.

وبشكل أساسي تم إبراز الفوائد الاجتماعية والاقتصادية الإيجابية المترتبة على استخدام الطاقة المتجددة، والتي تشمل خلق فرص العمل، ودعم التجارة المحلية (الاستثمار) وتتوسيع فرص التنمية. يظهر هذا من جهة أن مصر في مرحلة التحول نحو الطاقة المتجددة فيما يتعلق باعتمادها على مصادر الطاقة وتحسين تقنيات الطاقة المستدامة. ومن ناحية أخرى، فإن هذه التطورات تشير إلى رؤية مصر وتوجهها المتعلّقين بأمن الطاقة وللذين يظهرون من خلال مشاريعها واسعة النطاق وحلولها اللامركزية للطاقة المتجددة. ومع ذلك، فإنه من المهم لمصر أن تحدث السوق والجمهور لبحث ودراسة مختلف مشاريع الطاقة المتجددة اللامركزية الواسعة لتغطية مختلف القطاعات. وهذا من شأنه تحسين مجال الصحة في المجتمع، وتحقيق دخل مستدام وتأمين الرفاه، وحماية الموارد الثقافية والتراثية، وخلق فرص متكافئة للنشاط التجاري وفرص للعمل مع التركيز على الدورات التدريبية التعليمية والمهنية، وتأمين الخدمات والبنية التحتية الملائمة.

أما بالنسبة للأردن، فتعتبر الأردن دولة رائدة في الشرق الأوسط في اعتماد الطاقة المتجددة بعد المغرب، ورائدة في تفعيل تدابير كفاءة الطاقة بعد

تونس. وقد بدأ دورها منذ إطلاق استراتيجية الطاقة ٢٠٠٧ وبعد ذلك عبر قانون الطاقة المتجددة في العام ٢٠١٢، الذي أكد التزام الحكومات بتطوير قطاع الطاقة المتجددة. وعلاوة على ذلك، أدخلت الأردن تدابير تنظيمية مختلفة لتشكيل خطة وطنية تعديلية، للحد من اعتماد المملكة على الوقود المستورد، والتحول إلى توجهات الطاقة المستدامة، وتعزيز أمن إمدادات الطاقة. يجب الإشارة إلى أن إدخال استراتيجية الطاقة المتجددة والقوانين والسياسات في الأردن لا يعني بالضرورة أن الأردن لن يواجه أي تحديات في هذا القطاع.

يعاني الأردن من نقص القدرات المحلية في تقييم وتصميم وتطوير وتشغيل وصيانة وتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة المستدامة في الأردن. يمكن لتصحيح هذا الوضع أن يساعد على ضمان الاستدامة طويلاً الأجل لقوى العمل وتنفيذ المشاريع. وتحتاج الأغلبية في هذا القطاع للتدريب بشكل صحيح لتقليل الحاجة إلى المساعدة التقنية الخارجية. وعلاوة على ذلك، يحتاج قطاع الطاقة إلى عملية إعادة توازن عاجلة لتخفيض الأعباء على ميزانية الحكومة واعتمادها على الموارد الخارجية. وهذا من شأنه تعزيز العامل الاجتماعي والاقتصادي وأمن إمدادات الطاقة لكونها الدوافع الرئيسية للتحول إلى موارد أكثر استدامة. من الجدير بالذكر أن إدخال العامل الاجتماعي والاقتصادي من شأنه أن يجعل القطاع أكثر جاذبية للأردنيين ويساعد على تقليل معدل البطالة.

لقد فتحت الأردن منذ بدئها بالاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة الباب على مصريعيه للبيائل والمشاريع الكبيرة للطاقة. حيث تقلل هذه التنمية من اعتماد الأردن على موارد الطاقة المستوردة، وتفتح الأسواق للاستثمارات الجديدة، وتخلق فرص عمل، وتحفز النمو الاقتصادي وتحفظ من الفقر.

والأهم من ذلك، يمكن لتطبيق استراتيجيات الطاقة المتجددة أيضاً تحقيق فائدة إضافية تتمثل في تحقيق أمن الطاقة الذي بدوره يعزز مستوى ربح الأردن على المستوى الاجتماعي والاقتصادي ويشجع النمو الاقتصادي ويقلل من تكلفة التنمية الاقتصادية.

وخلاصة القول إن تنفيذاً أكثر شمولية لاستراتيجية الطاقة المتجددة في مصر والأردن ضروري لريفيتها. وعلى الرغم من أن نجاحها في قطاع الطاقة المتجددة ليس بعيد المنال، إلا أنه ينبغي تبني الابتكارات التكنولوجية من خلال المشاريع البحثية المحلية، والمنافسة، والتنمية المحلية واتخاذ المشاريع المجتمعية كنهج جمعي لرصد الأثر الاقتصادي والاجتماعي.

قائمة المؤلفين



قائمة المؤلفين

- أحمد سعيد السلايمية

الدكتور أحمد أستاذ بقسم الهندسة الميكانيكية بكلية الهندسة والتكنولوجيا في الجامعة الأردنية، عمان. وهو مدير ومؤسس برنامج الماجستير في الطاقة المتتجدة في الجامعة الأردنية، وهو أيضاً مدير ومؤسس برنامج الماجستير في التكنولوجيا البيئية وتغير المناخ في الجامعة الأردنية. وقد حصل على درجة الدكتوراه من معهد ميكانيكا المائع، في جامعة فريديريك الكسندر إيرلانغننبرغ في نيسان (أبريل) ٢٠٠١، ويحمل درجتي الماجستير والبكالوريوس من قسم الهندسة الميكانيكية في الجامعة الأردنية. وتتصب اهتماماته البحثية على مجال الطاقة والطاقة المتتجدة وكفاءة الطاقة والتكنولوجيا البيئية وتغير المناخ وميكانيكا المائع. ولدى البروفيسور السلايمية خبرة ومعرفة جيدة في مجال تقنيات قياس التدفق وأجهزة استشعار التدفق الحراري (براءات الاختراع مسجلة في ألمانيا). وقد نشر العديد من الأبحاث في المجالات الدولية.

- أمل خالب أبو جريس

تعمل أمل كمديرة للبرامج في مؤسسة فريديريش إيربرت منذ نيسان (أبريل) ٢٠١٤ وهي مسؤولة عن الأنشطة المتعلقة بالتنمية السياسية، والعلوم الإسلامية السياسية، وملفات نقابات العمال. وقد حصلت على درجة الماجستير في الدراسات الدبلوماسية من "كلية الأمير الحسين بن عبد الله

الثاني للدراسات الدولية" الجامعة الأردنية، عمان، في أيار (مايو) ٢٠١٤ . وحصلت على درجة البكالوريوس في اللغات الأجنبية (الألماني - إنجلزي) من الجامعة الأردنية، عمان، في حزيران (يونيو) ٢٠٠٩ . وعملت قبل الانضمام لمؤسسة فريدريش إيبرت في سفارة جمهورية النمسا في الأردن.

- خولة عبد الله سبيتان -

الدكتورة خولة أستاذة في الاقتصاد والتمويل الدولي في الجامعة الأردنية، عمان. وقد حصلت على شهادة الدكتوراه من جامعة ولاية كولورادو، الولايات المتحدة الأمريكية. شاركت في مشروع تمبوس لتطبيق سياسات التنمية المستدامة في (RUCAS - TEMPUS)، وهي عضو في كل من كرسى منظمة التجارة العالمية في الجامعة الأردنية وكذلك عضو في مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتطوير. وانضمت مؤخرًا إلى أحد فرق تصميم مشروع تغير المناخ وسياسة الاستدامة، والذي يقدم برنامجاً فرعياً للطلاب في مرحلة البكالوريوس في الجامعة الأردنية في تغير المناخ والسياسات المستدامة. ومن بين المجالات التي تهمها وتحتني بها: سياسة التجارة الدولية والرعاية الاجتماعية، ونظرية الإنتاج العالمية والتنمية الاقتصادية والسياسة النقدية وميزان المدفوعات والطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي المستدام، وأخيراً تمكين المرأة في مجال الاقتصاد والتنمية المستدامة.

- ماجد كرم الدين محمود -

الدكتور ماجد كرم الدين محمود هو المدير الفني في المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، وهو حاصل على درجة الدكتوراه في هندسة القوى الميكانيكية في مجال طاقة الرياح، وحصل في العام ٢٠٠١ على "جائزة الأكاديمية المصرية في البحث العلمي للتنمية والابتكارات في مجال الطاقة المتجددة" نتيجة لأبحاثه في تحلية مياه البحر بالطاقة الشمسية. وكان قد عمل لدى هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة المصرية

(NREA) لمدة ١٤ عاماً. وشارك في تشكيل وصياغة استراتيجية الطاقة المتجددة المصرية وإعداد السياسات وخطط العمل للتنفيذ من خلال المنظمات الحكومية والقطاع الخاص، وهو عضو فعال لدى لجنة كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في جامعة الدول العربية، حيث ساهم بشكل كبير في وضع الإطار العربي للطاقة المتجددة، ونموذج خطة العمل الوطنية للطاقة المتجددة وخطبة عمل عربية وطنية للطاقة المتجددة (NREAP)، ويشرف حالياً على المساعدة التقنية في العراق ولبنان والسودان لإعداد خطط عمل وطنية للطاقة المتجددة. الدكتور ماجد كرم الدين محمود مدرب معتمد ومؤلف / مؤلف مشارك لأكثر من ٣٠ بحثاً من الأبحاث المتخصصة والدراسات والمقالات.

- الدكتور المهندس/ محمد مصطفى الخياط

نائب الرئيس التنفيذي للدراسات والبحوث والشؤون الفنية، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة للطاقة، القاهرة، مصر. ورئيس لجنة الخبراء العرب للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بجامعة الدول العربية. كاتب بجريدة الأهرام، وله أربعة كتب منشورة. نشر أكثر من ٩٠ مقالاً ودراسة في موضوعات الطاقة والبيئة. يشارك في إعداد السياسات والتشريعات الخاصة بالطاقة المتجددة في مصر. حاصل على دكتوراه في الهندسة، وجائزة "سيمنز" جنوب أفريقيا. والجائزة الأولى لأفضل بحث من جامعة المنصورة. كما نال العديد من شهادات التكريم من مصر، ولبنان، وقطر.

تعد مصر والأردن مثالين جيدين لدول منطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط، حيث واجه البلدان الكثير من التحديات المتعلقة بإمداد الطاقة، والتي ما زالت تشكل عبئاً على حكومتهما، وعائقاً في وجه التنمية الاجتماعية والاقتصادية في البلدين. فالارتفاع في الطلب على الطاقة، والاستهلاك المتزايد لها نتيجة النمو السكاني، وشح مصادر الطاقة غير المتجددة، ومحدودية مصادر الطاقة المتجددة، مع كل ما يتربّع على ذلك من آثار سلبية على الأنظمة البيئية وعلى صحة الإنسان وعلى التنمية الاقتصادية، حيث هاتين الحكومتين على البحث عن بدائل لمصادر الطاقة وعلى مراجعة استراتيجيةهما للطاقة، وإجراء تحول تنظيمي، بهدف التوجه نحو الطاقة المتجددة بشكل أكبر.

وفي حين تسير الأردن ومصر في درب التحول في مجال الطاقة، مما سيؤدي إلى التوسيع في استخدام وانتشار الطاقة المتجددة. إلا أن ثمة العديد من الصعوبات والعوائق التي يمكن رصدها في هذا الصدد. ولدراسة هذا الواقع الراهن في مصر والأردن واستشراف الآفاق المستقبلية للتحول في كلا البلدين، يأتي هذا الكتاب الذي يقدم دراسة وافية حول أصحاب المصلحة في مجال موارد الطاقة المتجددة في كلا البلدين والمشاريع المنفذة في هذا المجال. وعلاوة على ذلك، يركز الكتاب على دراسة الأثر الاجتماعي والاقتصادي للانتقال إلى الطاقة المتجددة المستدامة.

أنشأ مكتب مؤسسة فريدرش إيبرت في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في العام ٢٠١٥ مشروعاً إقليمياً للاستدامة من أجل العمل على الطاقة المتجددة وتغيير المناخ. يعمل مكتب عمان لمؤسسة فريدرش إيبرت كرابط إقليمي لأنشطة الشرق الأوسط في إطار هذا المشروع للاستدامة. وينسجم إنشاء هذا المشروع مع التحول السياسي-الطاقي في المنطقة. ويدعم المشروع التحول نحو إمدادات الطاقة التي تعتمد على مصادر الطاقة المتجددة، والبحث عن سياسات مناسبة لتعزيز سبل توفير الطاقة وتدابير كفاءة الطاقة.