التحول في إنتاج الطاقة

(الإمكانية - الكيفية - المعوقات)

الباحث

د. عزمي محمد عبد الجليل الغايش

دكتوراه الاقتصاد والمالية العامة

التحول في إنتاج الطاقة (الإمكانية - الكيفية – المعوقات)

عزمي محمد عبد الجليل الغايش
دكتوراه الاقتصاد والمالية العامة
البريد الإلكتروني :azmy_ezz2000@yahoo.com

الملخص:
ترتبط إستدامة التنمية بإستدامة مصادر الطاقة، ومدى قدرة الحصول عليها بسهولة وبشكل مستدام، مما جعل تأمين مصادر الطاقة من أهم أولويات الدول بإختلاف وضعها الإقتصادي، لضمان تلبية الحاجات البشرية المستمرة، لذلك كانت هناك حاجة ماسة لتأمين مصادرها، و تحقيق الإكتفاء ذاتي منها.
لا يتحقق ذلك إلا من خلال مصادر الطاقة المتجددة، والتي يمكن من خلالها ليس فقط تحقيق الإكتفاء الذاتي، بل إمكانية تحويل هؤلاء المستهلكين للطاقة الإحفورية الساعين للحصول على الطاقة إلى منتجين لها من مصادرها المتجددة.
يرتبط بهذه الإمكانية عدة محددات، منها ما هو خاص بنوعية المستهلكين المراد تحولهم، والمصادر المزمع إستخدامها لإنتاج الطاقة منها، إلى جانب المراحل التي تمر بها حالة تحول إستخدام الطاقة، وذلك تدرجا من وصول الطاقة ذاتها إلى المحرومين منها، ومرورا بحالة الترشيد وكفاءة الاستخدام، ثم الإكتفاء الذاتي منها، وصولا لمرحلة الإنتاج وهي المرحلة المنشودة، ثم كيفية تحقيق تلك الامكانية وتكوين المنظومة التي تحققها وما ينتج عنها من أثار إيجابية منشودة.
ويهدف البحث إلى محاولة تحديد العوامل المؤثرة في تحقيق الإكتفاء الذاتي من الطاقة وذلك من أجل التوصل إلى الإستراتيجية اللازمة لإنشاء منظومة لتحقيق إمكانية تحويل المستهلكين للطاقة إلى منتجين لها. ومن خلال إشكالية صعوبة وجود سياسة محددة يمكن التوصية بإتباعها لتحقيق تلك الامكانية، وذلك لاختلاف الظروف والقدرات الاقتصادية والطبيعة الاجتماعية ومفهوم أمن الطاقة من دولة للأخرى.

الكلمات المفتاحيه : إمكانية التحول– أمن الطاقة – النمط الإستهلاكي – طاقة متجددة – طاقة إحفورية .

Transition in energy production
(Potential - How – Constraints)

Azmi Mohammed Abdul Jalil Al-Ghaish
Department of Economics and Public Finance.
Email : azmy_ezz2000@yahoo.com

Abstract

The sustainability of development is related to the sustainability of energy sources, and the ability to obtain them easily and in a sustainable manner, which made securing energy sources one of the most important priorities of countries with different economic statuses, to ensure that continuous human needs are met, so there was an urgent need to secure their sources and achieve self-sufficiency from them.

This can only be achieved through renewable energy sources, through which it is possible not only to achieve self-sufficiency, but also through the possibility of converting these fossil energy consumers seeking to obtain energy into producers of it from its renewable sources.

The research aims to try to determine the factors affecting the achievement of energy self-sufficiency, in order to arrive at the strategy necessary to create a system to achieve the possibility of converting energy consumers into producers. And through the problem of the difficulty of a specific policy that can be recommended to be followed to achieve that potential, due to the different circumstances, economic capabilities, social nature and the concept of energy security from one country to another.

Key words: Transformation potential - energy security - consumption pattern - renewable energy - fossil energy

المقدمة

يرتبط تحقيق التنمية المستدامة بمدى توافر وانتظام مصادر الطاقة، والتي تعتمد على الموارد المتاحة منها بمواقع الإستخدام ما أمكن، يواجه هذا الهدف معوقات عدة ، منها ما يعود إلى طبيعة الطاقة السائدة من حيث المحدودية والتعرض المؤكد للنفاد ، وامكانية تأمين وصول واستدامة امدادات تلك الطاقة ، ومما يزيد من تلك المعوقات الطبيعة المسرفة لإستهلاك الطاقة عالميا بسبب الرغبة الدائمة نحو تحقيق التنمية بشكل مستمر، ورغبة الدول النامية في اللحاق بالدول المتقدمة سواء في تقدمها الإقتصادي، أو مستوها المعيشي المرتفع .

يأتي دور الطاقة المتجددة كأحد البدائل التي يمكن الإعتماد عليها لمصادر الطاقة التقليدية، لما تنطوي عليه من تأثيرات إيجابية تجعلها أحد الحلول التي يجب إتخاذها لمواجهة أزمة الطاقة والتي يمكن عن طريقها تواجد امكانية تحول مستهلكي الطاقة الى منتجين لها، إلى جانب دورها البيئي، فإنها تتميز بإمكانية الحصول عليها من مناطق إنتاجها مباشرة وبشكل مستدام على عكس الطاقة الإحفورية، التي تحتاج لنقلها من أماكن الإستخراج لأماكن الإستهلاك، والتي مألها للنفاد لامحالة، فالطاقة المتجددة قادرة على دفع عجلة التنمية وذلك من خلال الوصول إلى الفئات الأقل حصولا على الطاقة إلى حالة الإكتفاء الذاتي من الطاقة، بل وإمكانية تحويل هؤلاء المستهلكين الساعين للحصول على الطاقة إلى منتجين لها، وبالتالي عمومية إنتاج الطاقة.

تلك الإمكانية لا تنحصر في فئات معينه بل إلى الكافة ، سواء كان هؤلاء المستهلكين أفرادا أو منشآت أو كان هذا الإستهلاك بغرض الحصول على الخدمات أو كمدخل في الأنشطة الإنمائية ذاتها، هذه الإمكانية تتمثل في تحويل مستهلكي الطاقة إلى منتجين لها.

يؤثر في تحقيق تلك الإمكانية عدة من المحددات منها ما يرتبط بنوعية المستهلك (المنتج المحتمل للطاقة) سواء كان هذا المستهلك فردا أو منشاة، وأيضا طبيعة النمط الإستهلاكي لهذا المستهلك من حيث الترشيد ، الإسراف،

وأيضا نوعية المصدر المزمع إنتاج الطاقة منه، وكذلك القطاع (إنتاجي– إستهلاكي) القادر علي التكيف مع تلك الإمكانية والإستفادة منها.

ومع العمل على تحقيق تلك الإمكانية ستتأثر عملية التنمية الإقتصادية إيجابيا، من خلال تحسين وصول الطاقة إلى الذين يعانون من نقص في الحصول عليها سواء لغرض خدمي، أو إنتاجي خاصة في الدول النامية، وتحقيق استدامة مصادر الطاقة مما يكفل تحقق الإكتفاء من الطاقة لدى الدول على إختلاف وضعها الإقتصادي، وأيضا مواجهة التغيرات المناخية، وإنعكاساتها السلبية.

إن تحقيق هذه الإمكانية بتحويل مستهلكي الطاقة إلى منتجين لها بجانب كونها أحد وسائل تحقيق الإكتفاء من الطاقة، فإنها تحمل في طياتها تأثيرات ايجابية على المجال الخدمي، تنعكس على مستوى المعيشة في الدول النامية، ومستوى الرفاهية في الدول المتقدمة، وذلك لضمانه إستدامة ونظافة مصادر الطاقة، ووصولها للفئات المحرومة منها.

الهدف من البحث

محاولة تحديد العوامل المؤثرة في تحقيق الإكتفاء الذاتي من الطاقة للتوصل إلى الإستراتيجية اللازمة لإنشاء منظومة لتحقيق إمكانية تحويل المستهلكين للطاقة إلى منتجين لها.

إشكالية البحث

صعوبة وجود سياسة محددة يمكن التوصية بإتباعها لتحقيق تلك الامكانية، وذلك لاختلاف الظروف والقدرات الاقتصادية والطبيعة الاجتماعية ومفهوم أمن الطاقة من دولة للأخرى.

منهج البحث

اعتمد الباحث على المنهج التحليلي و المنهج الاستقرائي لدراسة ووصف المحددات التي تؤثر في تحقيق الإكتفاء الذاتي، وإمكانية التحول من إستهلاك الطاقة إلى إنتاجها، بالإستعانة بالتقارير والدراسات الخاصة بإستهلاك وإنتاج الطاقة، وأفاق تنميتها بما يخدم موضوع البحث.

خطة البحث

مقدمة

المبحث الأول: إمكانية التحول

المبحث الثاني: كيفية التحول

المبحث الثالث: معوقات التحول

المبحث الرابع: مواجهة المعوقات

المبحث الخامس: امكانية التحول و تحقيق أمن الطاقة

الخاتمة

التوصيات

المراجع

المبحث الأول: إمكانية التحول

إن إمكانية التحول من استهلاك الطاقة الى انتاجها عن طريق الطاقات المتجددة ، ليست مجرد فكرة أو سياسة معينة يتم تنفيذها بمجرد اعتماد ميزانيتها المالية ، فهي ليست عملية الاقتصادية فقط، بل إنتقال نحو مستوى معيشي أخر يشمل الجوانب الاجتماعية والثقافية، حيث تنعكس هذه الامكانية على نوعية الطاقة المستخدمة سواء للأغراض الخدمية أو للأنشطة الإنمائية، فيرتبط مستوى المعيشة والرفاهية بمستوى نظافة واستدامة الطاقة المستخدمة، فالقبول المجتمعي والوعي العالمي بخيارات الطاقة المتجددة من شأنهما زيادة التركيز والضغط على الجهات الخارجية من أجل الاندماج الممنهج لمصادر الطاقة المتجددة، والإرادة المجتمعية والسياسية التي يدعمها التعاون الدولي والتيسيرات يمكنها أن تخلق بيئة تسهم في بناء مستقبل أقوى وأنظف للجميع. [١] هذا بجانب دورها في دفع عجلة التنمية الاجتماعية وخلق فرص عمل جديدة.[٢]

ولتحقيق تلك الإمكانية فإن هناك عوامل ومراحل يمر بها إستهلاك الطاقة وإنتاجها أثناء محاولة تحقيق تلك الإمكانية، وأيضا هناك أدوات، ووسائل لازمة لتحقيق هذه الإمكانية وظهورها على أرض الواقع كحقيقة ملموسة تحقق أفاقها المرجوة.

---

١ الوكالة الدولية للطاقة المتجددة : خارطة طريق الطاقة المتجددة (REmap 2030) ،يونيو ٢٠١٤، ص٤٢.

٢ حيث أشار تقرير Renewable Energy and Jobs Annual Review الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة إلى أن أكثر من ٩,٨مليون شخص حول العالم يعملون في قطاعات الطاقة المتجددة بزيادة مقدارها ١,١% عن ام ٢٠١٦، حيث أضافت مشاريع الطاقة الشمسية الفوتوفلطية وحدها (دون الحرارية) حوالي ٣,١مليون وظيفة مباشرة على مستوى العالم، تليها مشاريع الطاقة الحيوية بمساهمتها في توظيف اكثر من١,٧ مليون شخص على مستوى العالم. لمزيد من التفاصيل انظر :-. IRENA –Renewable Energy and Jobs Annual Review 2018, p4–p5

المطلب الأول: العوامل المؤثرة في إمكانية التحول

عوامل عدة يمكنها أن تؤثر في مدى تحقيق هذه الإمكانية، ومن ثم إنتقالها من الجانب النظري إلى الجانب التطبيقي، فمن هذه العوامل ما هو مرتبط بمستهلكي الطاقة وطبيعتهم الإستهلاكية، وكذلك نوعية القطاعات المراد إنتاج الطاقة منها لإستهلاكها فيها، وأيضا نوعية المصادر المزمع إستخدامها لإنتاج الطاقة ، وذلك على النحو التالي.

أولاً- نوعية المستهلكين

تختلف طريقة التعامل مع المستهلكين بإختلاف نوعهم أفرادا كانوا أم منشأت، يعود ذلك الإختلاف لطبيعة وطريقة التعامل مع المستهلك المستهدف، فالتعامل مع المنشأة يكون عن طريق وسائل (إدارية- إقتصادية)، تنشىء ضوابط وقواعد تدفع المنشأة للقيام بما هو مطلوب منها لتحقيق تلك الامكانية، فهي أشخاص إعتبارية تعمل وفق الضوابط التي تفرض عليها. أما المستهلكين الأفراد فالمستهدف هنا هو السلوك البشري المراد تقويمه، ليصبح متوافقا مع ما يراد القيام به لتحقيق تلك الإمكانية.

ثانياً – طبيعة القطاعات المستهلكة للطاقة

توجد إختلافات بين القطاعات المستهلكة للطاقة من حيث طبيعتها خدمية كانت أو إنتاجية، فتؤثر تلك الطبيعة في مدى تحقيق تلك الإمكانية، وذلك لإختلاف كل قطاع في قابليتة لتحقيق هذه الامكانية.

على سبيل المثال يأتي الجانب الأكبر من إستهلاك الطاقة في قطاعي البناء والإستخدمات المنزلية من إنتاج المباني ذاتها (قطاع إنتاجي)، والتي تشكل عنصراً كبيراً ومتزايد من مجموع استخدام الطاقة، وذلك ما يعرف ب "الطاقة المجسدة" أي الطاقة التي تستهلكها جميع العمليات ذات الصلة بإنتاج أحد المباني. ومعظم إستخدام هذه الطاقة خاصة في البلدان النامية هو للأغراض المنزلية (كقطاع خدمي)، الذي ليس للتقييم الأول للمباني تأثير كبير فيه، على الرغم من أن نسبة عالية من الطاقة المجسدة في المباني (٨٠ – ٩٠ %) تتعلق بإنتاج ونقل مواد البناء كثيفة الطاقة مثل الأسمنت والصلب

والطوب والخرسانة والألمونيوم وغيرها. لذلك يوفر قطاع المباني إمكانات كبيرة للتحول إلى الطاقة المتجددة.[١]

كما أن إختلاف نوعية النشاط ذاته خدمي أو إنتاجي تؤثر في قدرته على تحقيق هذه الإمكانية، إلا أن بعض الأنواع من هذه الأنشطة يكون تطبيق تلك الإمكانية غير مجد إقتصادياً معها.

ثالثاً – نوعية المصادر المراد استخدامها لإنتاج الطاقة

تأتي نوعية مصدر إنتاج الطاقة من أهم العوامل المؤثرة في تحقيق إمكانية التحول، فالطاقة الشمسية تأتي في المرتبة الأولى بين مصادر الطاقة المتجددة من حيث الوفرة لاسيما في أماكن مثل أفريقيا ومعظم القارة الاسيوية وأمريكا الجنوبية ، وذلك يمكن الإعتماد عليها لتصبح بديلا للطاقة الأحفورية، فالطاقة الشمسية تعتبر من اكثر مصادر الطاقة المتجددة الواعدة بين المصادر الأخرى، فتستخدم في إنتاج الكهرباء مباشرة عن طريق الخلايا الشمسية كما تعد النوع الاكثر انتاجاً حيث قدرت سنة ٢٠١٧ بنحو ٤٠٢ جيجاواط حيث تم اضافة أكثر من ٩٨ جيجاواط وهو ما يعادل ٢٠٠مليون لوحة شمسية ، أي بزيادة قدرها ٣٨% من الطاقات المضافة مقارنة بعام ٢٠١٦.[٢] وفي مناطق أخرى تصبح هناك طاقة من نوع أخر هي المثلى مثل طاقة الرياح.[٣]

---

١ الوكالة الدولية للطاقة المتجددة : خارطة طريق الطاقة المتجددة ، مرجع سابق ، ص٢٢. كما أشارإلى ذلك أيضاً برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية في تقريره عن استهلاك الطاقة في المستوطنات البشرية ٢٠٠٧، لمزيد من التفاصيل انظر:– الأمم المتحدة – مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية،"استهلاك الطاقة في المستوطنات البشرية"، الدورة الحادية والعشرون ، البند ٥ من جدول الأعمال المؤقت ،(نيروبي: ١٦ – ٢٠ أبريل ٢٠٠٧)، ص١٠– ص ١٢.

٢ الهام موسوي – بشير مبيروك محمد: دراسة تحليلية لدلائل توجه نظام الطاقة العالمي نحو الطاقات المتجددة : بين دوافع التحول ومؤشرات التطور، مجلة العلوم الاقتصادية والتيسيير والعلوم التجارية، جامعة المسيلة ، الجزائر ، المجلد١١، العدد ١ ، ٢٠١٨ ، ص٣٠٧.

٣ انظر:–

Overview of Wind Energy in California

http://www.energy.ca.gov/wind/overview.htm –

٢٠٢١/ ٤/٣

رابعا: مدى الملائمة التكنولوجية والجدوى الاقتصادية للمصادر

تتنوع مصادر الطاقة المتجددة بأشكال مختلفة إلا أنها تحتاج إلى مستوى تكنولوجي في متناول غالبية دول العالم [١]، وبناء على ذلك يمكن تقسيم مصادر الطاقة المتجددة إلى نوعين من حيث الملائمة التكنولوجية ومدي جدوها الاقتصادية، النوع الأول ويضم كل مصادر الطاقة المتجددة قيد الاستخدام، والتي تأكدت جدواها الاقتصادية والفنية مثل الطاقة المائية ، والطاقة الشمسية وطاقة الرياح ، وطاقة الكتلة الحيوية وطاقة حرارة باطن الأر ض، أما النوع الثاني فيضم مصادر الطاقة المتجددة والتي لا تزال في مرحلة التجارب والأبحاث مثل طاقة الهيدروجين وطاقة المد والجزر.[٢]

المطلب الثاني: المراحل التي تمر بها إمكانية التحول

من أجل تحقيق إمكانية التحول فإن هناك مراحل لابد من المرور بها ، بداية من مرحلة إيصال الطاقة إلى الفئات المحرومة، ومرورا بمرحلة الترشيد وهي مرحلة تعمل عليها العديد من دول العالم وخاصة المتقدمة والناشئة اقتصاديا تجاه الفئات الأكثر إسرافا في إستهلاك الطاقة، ثم مرحلة الإكتفاء الذاتي من الطاقة، وأخيرا مرحلة الفائض من الإنتاج وهي المرحلة المنشودة، والتي عن طريقها يتحقق أمن الطاقة.

أولاً- مرحلة الإكتفاء

الهدف من تلك المرحلة مواجهة مشكلة الإفتقار للطاقة، وذلك بإيصال الطاقة إبتداء بشكلها التجاري النظيف إلى الفئات المحرومة منها، حيث تلعب الطاقة دور بالغ الأهمية في عملية التنمية المستدامة، حيث إن الحصول على

١ د. سهام كردودي – د. شهيناز صبيحي: الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للطاقة الاحفورية، مجلة افاق للعلوم، جامعة زيان عاشور ، الجلفة، الجزائر، المجلد، القسم الاقتصادي٤، العدد١٦، يونيو ٢٠١٩، ص٨٥.

٢ د. مرفت محمد عبد الوهاب، الطاقة المتجددة وإمكانية مواجهة تحديات الطاقة التقليدية وتعزيز دور مصر كسوق جاذبة لتجارة الكربون،المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة،جامعة الازهر، العدد١٧، يناير ٢٠١٧، ص٤٩٣

خدمات الطاقة الحديثة المستدامة يسهم في القضاء على الفقر وانقاذ الأرواح وتحسين الصحة ويساعد على تلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية. وان على الدول التمسك بأولويات إمدادات الطاقة والقضاء على الفقر في هذا المجال، حيث أن أكثر من ٥١ % من سكان العالم لا يستطيعون الحصول على الطاقة.[١]

يمكن القول أن هذه المرحلة تستهدف بشكل خاص سكان الدول النامية، فمع استمرار النمو السكاني في الدول النامية ، بالاضافة إلى التوسع الاقتصادي السريع للأسواق الناشئة الذي سيؤدي إلى زيادة مؤثرة في الطلب على الطاقة في الدول النامية.

ثانياً- مرحلة الترشيد

وهي مرحلة تعمل عليها الدول المتقدمة اقتصاديا والدول الناشئة إقتصاديا حاليا، وبعض الدول النامية ، وفي هذه المرحلة يتم استهداف الفئات الأوفر حظا في الحصول على الطاقة، وبخاصة أصحاب الأنماط الإستهلاكية

١ وهو ماتم الاشاره اليه في وثيقة مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة في ريو دي جانيرو عام ٢٠١٢ م، " المستقبل الذي نصبو إليه". كما أشار المؤتمر إلى مبادرة لأمين العام للأمم المتحدة " الطاقة المستدامة للجميع" التي تركز على الحصول على الطاقة وكفاءة استخدام الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة. والعمل من أجل أن يكون توفير الطاقة المستدامة للجميع واقعا ملموسا والمساعدة من خلال ذلك في القضاء على الفقر وتحقيق التنمية المستدامة والازدهار على الصعيد العالمي. كما تتوقع وكالة الطاقة الدولية أن عدد الأشخاص الذين لايتمكنون من الانتفاع بالكهرباءعلى نحو غير مقبول ١,٣ مليار نسمة أى حوالي ٢٠% من تعداد سكان العالم، فهناك نسبة ٤٠% من تعداد سكان العالم ما زالوا يستخدمون الشكل التقليدي للطاقة "الكتلة الحيوية"، كما تتوقع أن تستمر تلك المشكلة وقتا طويلا حيث سيظل يعاني ١,٢مليار نسمة من الإفتقار إلى الكهرباء حتى عام ٢٠٣٥ ، حيث يعيش ٨٧% منهم في المناطق الريفية. لمزيد من التفاصيل انظر كلا من:- خالد بن محمد ابو الليف:الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة، أوراق حلقات النقاش، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، أبوظبي ، الامارات من ٢١-٢٣ ديسمبر ٢٠١٤ ، ص٣.

-International Energy Agency (IEA) world energy outlook, 2010/2011/2012/...../2018.

المسرفة للطاقة. وذلك من خلال ترشيد مصادر الطاقة التقليدية ودعم المصادر المتجددة للأقبال عليها. [1]

ثالثاً – مرحلة تحقق الإمكانية

هي مرحلة تحقق الإكتفاء والفائض من الطاقة للمستهلكين، حيث يتغير أولا نمطهم المسرف في إستهلاكهم للطاقة، لمرحلة الترشيد، ثم تحقيق الإكتفاء الذاتي من الطاقة كمرحلة أولى في بعض القطاعات، وكمرحلة نهائية في قطاعات أخرى، وبعد ذلك تتطور حالة الاكتفاء الذاتي من الطاقة المستمدة من مصادر الطاقة المتجددة، وبشكل خاص في الأماكن الأقل نصيبا في الحصول على الطاقة، إلى حالة وجود فائض من الطاقة يمكن إستثماره، وبالتالي يتحول المستهلك للطاقة إلى منتج لها، وتتحول الإمكانية من النظرية إلى التطبيق.

---

١ على سبيل المثال ما قامت به دول متقدمة في هذا الشأن فقد منح قانون سياسة الطاقة في الولايات المتحدة ٢٠٠٥ تخفيضات على ضريبة الدخل الفدرالية بلغ ٣٠% من سعر أنظمة الطاقة الشمسية المشتراه للإستعمال المنزلي أو الإنتاجي ، بالإضافة إلى برامج تقديم إعانات مالية كبيرة في ولايات عدة، كما ساعد برنامج الأسقف الشمسية المليون في تعزيز نشر النظم الحرارة الشمسية والفولطضوئية في العديد من المدن. كما قامت أسبانيا مثلا بتطبق قانون يلزم من يقدم على تشييد عقار أو تجديد مبنى بإنشاء وحدة لتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة.

لمزيد من التفاصيل انظر كلاً من:-

- الأمم المتحدة :"استهلاك الطاقة في المستوطنات البشرية"،مرجع سابق ،ص٧.
- د. سيد عاشور أحمد: الطاقة المتجددة والبديلة وافاق إستخداماتها في الوطن العربي، ط١،مطبعة جامعة أسيوط، ،أسيوط ، ٢٠٠٩، ص١٨٥.
- بول ناتسو: شركات أميركية تتبنّى التكنولوجيا الخضراء" تحول الشركات الأميركية إلى الأخضر"، منشورات مكتب برامج الإعلام الخارجي، وزارة الخارجية الأميركية، الولايات المتحدة ، المُجلّد ١٣ ، العدد ١١ نوفمبر ٢٠٠٨ ، ص٤ .
- مايكل إكهارت: الطاقة المتجددة ، مواقف اقتصادية (حلول من الطاقة النظيفة)، منشورات مكتب برامج الإعلام الخارجي ، وزارة الخارجية الأميركية، الولايات المتحدة ،المُجلّد ١١،العدد ٢، يوليو ٢٠٠٦ ، ص٢١.
- آمي جافي: تعطش البلدان النامية المتزايد للنفط والغاز الطبيعي "التحديات التي تواجه امن الطاقة"، مواقف اقتصادية، عدد مايو٢٠٠٤، وزارة الخارجية الامريكية، الولايات المتحدة ، ٢٠٠٤، ص١٢.

المبحث الثاني :كيفية التحول

يلزم لتحقيق إمكانية تحول المستهلكين للطاقة الى منتجين لها وجود مجموعة من المحددات، من خلالها يمكن إنشاء منظومة لتحقيق إمكانية التحول وذلك لكي تصبح الأفكار النظرية واقع ملموس.

المطلب الأول : تحديد نوعية المستهلكين

يختلف أسلوب التعامل مع المستهلكين المراد تحويلهم إلى منتجين بحسب نوعية المستهلكين أفراد أم منشأت، فالنوع الأول يتم التعامل معه وفق طبيعته الثقافية والإجتماعية، والمؤثره في وعيه البيئي المؤثر في وعيه الاستهلاكي[١]، والتي تختلف بإختلاف وضعه الإقتصادي[٢]، وبالتالي فإن التعامل يكون مع مجموعة من القيم والسلوكيات البشرية تحتاج إلى مراعاة الجوانب النفسية والثقافية للمستهلك.

أما النوع الثاني فهي موجودات تخضع لقواعد قانونية وضوابط إدارية وتنظيمية مجردة، يمكن التعامل معها وفقاً لإجراءات تفرض عليها الأهداف المراد تحقيقها من خلال قواعدها المجردة. كما تختلف طريقة التعامل مع المستهلكين أصحاب النمط المسرف عن طريقة التعامل مع معتدلي الإستهلاك، فيتم التركيز على الفئات الأكثر إستهلاك وإسرافا، وجعل هناك حوافز لتشجيعهم على تعديل نمطهم الإستهلاكي المسرف، مع إستمرار تشجيع الفئات المعتدلة في إستهلاكها وتحفيزهم على الإستمرار في ذلك الطريق، من أجل تحولهم وأصحاب النمط المسرف إلى النمط الموفر لإستهلاك الطاقة، وكخطوة أولى نحو إنتاج الطاقة.

---

١ د محسن محمد أمين قادر: التربية والوعي البيئي وأثر الضريبة في الحد من التلوث البيئي، رسالة ماجستير في العلوم البيئية ،كلية الإدارة والإقتصاد الأكاديمية العربية ، الدانمارك ،٢٠٠٩ ، ص٢٨ .

٢ مطانيوس محول – عدنان غانم : نظم الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد ٢٥ العدد الثاني، دمشق، ٢٠٠٩، ص٤٢.

المطلب الثاني: تحديد المصادر المراد إستخدامها

يأتي تحديد المصادر المراد إستخدامها لتحقيق إمكانية التحول كأحد أهم أركان المنظومة التي هدفها تحويل المستهلكين إلى منتجين للطاقة ، فنوع الطاقة ومدى وفرة المصدر المراد إنتاجها منه، ومدى جدوها الإقتصادية، كذلك مدى قابليتها للتطبيق على المستوى الفردي أم المؤسسي يجب أن توضع نصب الأعين عند القيام بإنشاء منظومة لتحقيق تلك الإمكانية.[١]

أولاً – المصادر الواعدة

هي مصادر الطاقة المتجددة التي تتولد وتجدد تلقائيا في الطبيعة بوتيرة تعادل ،أو أسرع من وتيرة استهلاك هذا المورد [٢]، التي يمكن أن تستخدم بشكل فردي ، أو جماعي لإنتاج الطاقة وتبادلها على نطاق (دول، مؤسسات دولية ، شركات) [٣]، أو على نطاق مشاريع صغيرة أو متناهية الصغر.

ثانياً – انواع المصادر الواعدة

هناك مصادر واعدة أكثر من غيرها، وذلك لإنتشارها عالميا، وجود خلفية تقنية لإستخدامها، وإستدامتها بشكل منتظم أكثر من غيرها، ومن أهم

١د.غداوية معمر: التوجهات العالمية في مجال الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة (دراسة بعض التجارب الرائدة عالمياً، مجلة الاقتصاد الجديد، الجزائر، المجلد ١٠، العدد ٣ ،٢٠١٩ ، ص١٤٧.

٢ كافي مصطفى يوسف: اقتصديات الموارد والبيئة ،الاكاديميون للنشروالتوزيع، عمان، الاردن ٢٠١٧، ص١٧٧.

٣ جاءت دراسة " ربط دول حوض البحر الأبيض المتوسط لنقل الطاقة من محطات الكهرباء الشمسية الحرارية" تؤكد ذلك، والتي تضمنت سيناريوهات لتصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من محطات شمسية حرارية تقام بمنطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا إلي الجنوب الأوربي، بهدف الوصول إلي مزج متوازن بين مصادر الطاقة المتجددة مع احتياطي الوقود الأحفوري، و توفير كمية كبيرة من الطاقة تواجه الطلب المتزايد عليها، وذلك بوضع تصورات عن مخطط إمداد الكهرباء حتى عام ٢٠٥٠. انظر:-

German Aerospace Center, DLR, (June 2006), "Trans-Mediterranean Interconnection for Concentrating Solar Power", Final Report www.dlr.de/media/Portaldata/1/Resources/portal.../algerien_trans_csp.pdf بتاريخ ٢٠٢١/٤/٤

هذه المصادر الواعدة الطاقة الشمسية، الرياح والطاقة المستمدة من النفايات والكتلة الحيوية، وعلى الرغم من وجود طاقات أخرى متجددة طاقة الامواج ، وباطن الارض إلا أنها لا تمتلك نفس الجدوى الاقتصادية أو الملائمة التكنولوجية ، ويتوقع أن تستحوذ مصادر الطاقة المتجددة على ثلثي الاستثمارات العالمية في محطات توليد الكهرباء، إذ إنها ستصبح أقل المصادر المستخدمة كلفة في محطات التوليد الجديدة في الكثير من الدول.[١]

أ- الطاقة الشمسية

تعقد الآمال المستقبلية على استخدام الشمس كمصدر للطاقة [٢] لكونها طاقة نظيفة لا تنضب [٣] ، حيث تمتلك تكنولوجيات الطاقة الشمسية إمكانيات

---

١ انظر:- World Energy Outlook, 2017, P5.

٢ تعتبر الطاقة الشمسية الأكثر الملائمة لتكوين قاعدة لمنظومة إمكانية التحول لاسيما في دول المنطقة العربية وشمال إفريقيا. الواقعة داخل الحزام الشمسي الغني بالطاقة الشمسية ، ويبلغ متوسط الطاقة الشمسية الساقطة على الكيلو متر المربع من الصحارى العربية ٢٣٣٤ مليون كيلوات ساعة في السنة ، وتبلغ مساحة الصحاري العربية ١٤ مليون كيلو متر مربع، مما قد ينتج عنه كمية تكافئ ١,٥ مليون برميل من خام البترول. لمزيد من التفاصيل انظر كلاً من:-

- Trieb .Franz , Trans-Mediterranean Interconnection for Concentrating Solar Power, Synergistic Supergrid Conference, London, January 19-21, 2010.at: elib.dlr.de/.../01-19-2011-Supergrid-London-Trieb.pdf

www.dlr.de/desertec

- Knies .Gerhard, Deserts as sustainable powerhouses and inexhaustible waterworks for the world, Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation,(TREC), Global Conference on Renewable Energy Approaches for Desert Regions [GCREADER}, Le Royal Hotel Amman, Jordan, 18-22 September 2006,at: www.**desert**ec.org/downloads/GCREADER.pdf

٢٠٢١/٤/٨

٣ سيؤدي الانتشار السريع في استخدام الطاقة الشمسية المباشرة، بقيادة الصين والهند، في جعل الطاقة الشمسية أكبر مصدر لطاقة ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة بحلول عام ٢٠٤٠ ، وستصل حصة مجمل الطاقات المتجددة في قطاع توليد الكهرباء إلى ٤٠ %. أما في الاتحاد الأوروبي، فستساهم الطاقات المتجددة ب ٨٠ % من القدرات الجديدة في التوليد، وسيصبح التوليد باستخدام طاقة الرياح المصدر الرئيسي للكهرباء بعد عام ٢٠٣٠ بسبب النمو السريع لهذا المصدر. انظر:-
World Energy Outlook, 2017 , Op.cit. P5

لتلبية إحتياجات فقراء الريف من الطاقة بطريقة تتسم بالكفاءة، وتحقق مردودية تكاليفها في المناطق الحضرية أو البعيدة عن شبكات الكهرباء.[١] كما أنها تعد الطريقة الاولى الأكثر انتشاراً في العالم لسهولة وبساطة تطبيقها وتعدد استخداماتها كما انها الأكثر انتاجاً ووفرة في العالم [٢] ، كما أن النمو في القدرة التوليدية للطاقة الشمسية المباشرة أكبر من النمو في أي من أشكال التوليد الأخرى؛ كما انخفضت تكاليف المنشآت الجديدة للطاقة الشمسية المباشرة بنسبة ٧٠ %.[٣]

ثانياً – طاقة النفايات وطاقة الكتلة الحيوية

هي طاقة مستمدة من النفايات الناتجة عن الأنشطة الإنمائية للإنسان من خلال تدوير مخرجات الأنشطة الإنمائية وتحويلها إلى طاقة، فهي من أكثر الخيارات سلامة في الوقت الحاضر لتلبية إحتياجات غالبية فقراء الطاقة في البلدان النامية، وذلك عن طريق استخدام الكتلة الحيوية [٤]، وتحويلها إلى غازات واستعمال المواقد الأكثر كفاءة في إستخدام الطاقة، لكونها أكثر الوسائل

---

١ الأمم المتحدة : "استهلاك الطاقة في المستوطنات البشرية"، مرجع السابق ، ص١٠– ص١٢.

٢ الهام موسوي – بشير مبيروك محمد: دراسة تحليلية لدلائل توجه نظام الطاقة العالمي نحو الطاقات المتجددة ، مرجع سابق ، ص٣٠٧.

٣ انظر:–

World Energy Outlook, 2017 , Op.cit. P3.

٤ تعرف الكتلة الحيوية (البيوماس) بأنها المواد العضوية المتخلفة ذات المنشأ النباتي أو الحيواني . وبذلك تتضمن مصادر طاقة الكتلة الحيوية الأشجار ومخلفاتها والمحاصيل الزراعية ومخلفاتها والنباتات المائية والطحالب والإفرازات الحيوانية والآدمية والقمامة ونفايات المنازل والمدن ، وبعض مخلفات الصناعات الغذائية وصناعة الأخشاب واللب والورق. ويستفاد من طاقة الكتلة الحيوية إما باستخدام الطرق الحرارية كالحرق المباشر والتحويل الحراري إلى وقود بطريقة التكسير pyrolysis للحصول على فحم ووقود غازي وسائل ، أو بطريقة التغوير Gasification لإنتاج وقود غازي ، أو بالطرق الحيوية وتشمل التخمير إلى الكحول الإيثيلي ، أو الهضم اللاهوائي لإنتاج الغاز الحيوي (البيوجاز) والتمثيل الضوئي الحيوي لبعض أنواع الطحالب لإنتاج غاز الهيدروجين.لمزيد من التفاصيل انظر:– د. مرفت محمد عبد الوهاب، الطاقة المتجددة وإمكانية مواجهة تحديات الطاقة التقليدية وتعزيز دور مصر كسوق جاذبة لتجارة الكربون، مرجع سابق، ص٤٩٦.

فعالية لإستخدام هذا المورد من خلال تدوير النفايات [١]، وتعتبر من المصادر الواعدة لأنها تحمل في جعبتها إمكانيات هائلة لتحقيق الإكتفاء من الطاقة وإنتاج فائض منها الى جانب حماية البيئة .[٢]

مع تزايد النفايات الناتجة عن الإستخدام البشري لموارد البيئة ، تفاقمت مشكلة التلوث وخاصة مع ما ينتج عن هذه النفايات من إنعكاسات على مصادر المياه التربة اللازمين للزراعة.[٣] لذلك كان هناك إتجاه من بعض الدول لمواجهة مشكلة النفايات بالإستفادة منها[٤]،ذلك جعل تحويل النفايات إلى طاقة بواسطة تكنولوجيات تولد منها كهرباء، أو الحرارة أو وقودا إصطناعيا قطاع يثبت ربحيَّته، ويزدهر في العالم حالياً.[٥] وفي ذلك السياق

---

١ تساهم عملية تدوير النفايات من تقليل الطلب على الموارد الطبيعية المستخدمة كمواد أولية في عملية الإنتاج وذلك بتوفير هذه الأخيرة عن طريق التدوير ،إضافة إلى تخفيض معدلات الطاقة المستخدمة في عملية التصنيع بدرجة كبيرة جدا مقارنة مع الطاقة اللازمة في عملية الإنتاج عندما تكون المادة الخام المستخدمة هي مادة أصلية وما تخلّفه من تخفيض لنسبة التلوث الهوائي الناتج عن تصاعد الغازات المختلفة.لمزيد من التفاصيل انظر :-

د محمد مسلم – د. رابح أوكيل:- إسهامات رسكلة النفايات في تحقيق التنمية المستدامة والأطر القانونية المنظمة لها في الجزائر، مجلة التنمية والإستشراف للبحوث والدراسات، جامعة البويرة، الجزائر ، المجلد ٣،العدد ٥، ديسمبر ٢٠١٨، ص١٨٦-ص١٨٧.

٢ الوكالة الدولية للطاقة المتجددة : خارطة طريق الطاقة المتجددة، مرجع سابق،ص٣٥- ص٣٦.

٣ انظر :-

Biogas processes for sustainable Development, MIGAL Galilee Technological Centre Kiryat Shmona, Israel Environmental pollution and pathogen control.at

http://www.fao.org/docrep/T0541E/T0541E07.htm

بتاريخ١٠/٤/٢٠٢١

٤ تشير كثير من الدرسات إلى تتمتع الدول العربية بقدر كبير من هذه الطاقة في شكلها الخام مما يمنحها فرص واعدة لانتاج الطاقة منها لمزيد من التفاصيل انظر:- الأمم المتحدة- اللجنة الإقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا(إسكوا):" تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة"، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة،(جوهانسبرغ، ٢٦ أغسطس – ٤ سبتمبر ٢٠٠٥)، ص٤.

٥ بوجوص غوكاسيان: طاقة حرارية من النفايات ، مجلة البيئة والتنمية ، عدد سبتمبر ٢٠١٢ ، ص٢٢.

http://www.afedmag.com/uploaded/pdf/pdf__d9381731-a7b4-4259-8b76-1ec603f84858cover%20storyEDM174.pdf

بتاريخ: ١٠/٤/٢٠٢١

تشير وكالة الطاقة الدولية و الجمعية الدولية للطاقة الحيوية ، إلى أنه يمكن توفير ما يصل إلى ١٥٣ أكسا جول من الكتلة الحيوية بحلول عام ٢٠٣٥ ، بحيث تكون أكثر من٨٠ % منها من منتجات الغابات والمخلفات الزراعية والنفايات ، أما النسبة المتبقية فمصدرها محاصيل الطاقة.[١]

ثالثاً- طاقة الريـاح

تطورت استخدامات طاقة الرياح مع تطور المجتمعات الإنسانية وتعدد حاجاتها وأساليب حياتها ، وبدأ استغلالها في إنتاج الكهرباء بواسطة توربينة، أي زعنفة رياح في القرن التاسع عشر للمرة الأولى في العالم ، ومنذ ذلك الحين تم إجراء الكثير من البحث والتطوير على هذه التوربينات، ويمكن استغلال طاقة الرياح في إنتاج الكهرباء عندما لا تقل سرعة الرياح عن ٣-٥ متر/ثانية ولاتزيد عن ٢٥متر/ثانية [٢] ، ويزداد الانتاج العالمي من هذه الطاقة بشكل ملحوظ ، فقد زادت قدرة طاقة الرياح على المستوى العالمي إلى نحو ٤٦٦ ألف ميجا وات عام ٢٠١٦ بعد أن كانت ٩٣ ألف ميجا وات عام ٢٠٠٧. لتسجل معدل نمو سنوي ٢٠% كما انخفضت تكاليف طاقة الرياح في العام نفسه بنسبة ٢٥%.[٣] لذلك يعد إنتاج الكهرباء من الرياح منافسا للمحطات الحرارية التقليدية، وبخاصة في الدول التي لا تقدم دعماً لهذا الوقود،

---

١ الوكالة الدولية للطاقة المتجددة : خارطة طريق الطاقة المتجددة، مرجع سابق ، ص٣٥.

٢ فقدرة الرياح على إنتاج الطاقة الكهربائية تتناسب مع مكعب سرعة الرياح فإن تضاعف سرعة الرياح يؤدي إلى زيادة القدرة بثماني أضعاف، لذا فإن أي تغير طفيف في سرعة الرياح يمكن أن يؤدي إلى تغيرات كبيرة في قدرة إنتاج الكهرباء ، لذا في حالة إنشاء مزارع رياح كبرى يجب دراسة التغيرات المناخية واستخدام برنامج للتنبؤ بسرعات الرياح ويمكن إنشاء مزارع رياح على اليابسة وكذلك في البحر بالقرب من الشو اطئ. انظر:- د. مرفت محمد عبد الوهاب، الطاقة المتجددة وإمكانية مواجهة تحديات الطاقة التقليدية وتعزيز دور مصر كسوق جاذبة لتجارة الكربون، مرجع سابق، ص٤٩٦.

٣ انظر:-

International Renewable Energy Agency, IRENA, Renewable Capacity Statistics, 2017.avilable at <http://www.IRENA.

بتاريخ: ١ /٤/٢٠٢١

و بحسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية فان هناك امكانية توليد ٢٠ مليون ميجاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي.[١] هذا إلى جانب امكانية تحقيق مكاسب على المستوى الفردي. [٢]

المطلب الثالث: أدوات تكوين المنظومة

هي مجموعة من التدابير والإجراءات التي تتدرج من الطوعية حتى الإجبار، بجانب الأدوات القائمة على السوق، وهي تلك الأدوات التي تعمل على تضمين أسعار السلع والمنتجات للتكاليف البيئية الخارجية لعملية الإنتاج والإستهلاك.[٣]

أولاً – الأدوات التنظيمية وتعزيز الحوكمة

إستخدامت الحوكمة[٤] من جانب الدول الصناعية عندما توسعت في تحقيق السيطرة على الشئون البيئة من خلال التنظيم المباشر(أسلوب القيادة والسيطرة) عن طريق إصدار القوانين أو اللوائح الجديدة أو تكييف القائم

---

١ د السيد شوقي السيد: "بحث عن الطاقة المتجددة"
.http//www.netfirms.com/domain.names
بتاريخ: ١ /٤/٢٠٢١

٢ حيث يمكن أن يدر توربين هواء كبير من التصميم المتقدم ويشغل مساحة ٤/١ فدان أرباح معقولة لصاحب المزرعة تقدر ب ٢٠٠ دولار سنويا وفقاً لتقديرات ٢٠٠١. لمزيد من التفاصيل انظر:- ليستر براون: إقتصاد حماية البيئة" إقتصاد جديد لكوكب الأرض" ، معهد سياسات كوكب الارض ، ترجمة أحمد أمين الجمل، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة، ٢٠٠١، ص١١٠ .

٣ انظر:-
Carter. Neil: The politics of the Environment Ideas,Activism,policy,2nd .Edition Cambridge university , press, NEW YORK 2007,p8.

٤ الحوكمة: هي النظام الذي يتم من خلاله ادارة الشركات والتحكم فيها وذلك وفقاً لتعريف مؤسسة التمويل الدولية. انظر:- د. ابوبكر بوسالم- بلعورة هجيرة – بلعورة الزهراء: اسهامات الحكمة البيئية في تحقيق لتنمية المستدامة، مجلة اقتصاديات الاعمال و التجارة، كلية العلوم الاقتصدية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة محمد بوضياف، المسيلة ، الجزائر ، العدد ٢، ابريل ٢٠١٧، ص١٢١.

منها[١] ، وقد أشار البنك الدولي إلى أهمية التدخل من جانب الدولة في مجال الطاقة، والمساعدة في تعزيز الحوكمة، وتنظيم قطاع الطاقة بطريقة فعالة وتحسين حوكمة الأسواق.[٢] حيث ساعدت الأدوات التنظيمية بعض الدول المتقدمة مثل الصين على تطوير الوضع لديها من ترشيد استهلاك الطاقة إلى تحول في إنتاج الطاقة من الوقود الإحفوري إلى الطاقة المتجددة.[٣]

ثانياً – الأدوات السوقية

هي تلك الأدوات التي تؤثر على قوى العرض والطلب، وما يؤثر على السوق اجباراً مثل الضرائب[٤]، وتصاريح التداول، أو على مخاطبة سلوك المستهلكين مثل البطاقات الخضراء، وشهادات استدامة المصدر والجودة البيئية، ومنها مايؤثر في قوى السوق وسلوك المستهلكين مثل الدعم.

ثالثاً – تحول إتجاه الدعم

يؤثر دعم الطاقة بشكل سلبي على أسعار الطاقة مما ينعكس سلبيا على النمط الإستهلاكي للأفراد، وكذلك على إقتصاديات الدول ذاتها لما تؤدي اليه انواع الدعم المختلفة من أعباء على ميزانيات الدول[٥] وبشكل خاص

---

١ انظر :-

Fiorino. Deniel Institute of Technology press, England

J,The new Environmental regulation, Massachusetts, 2006,p56.

٢ البنك الدولي : وثيقة نهج إستراتيجية الطاقة شبكة التنمية المستدامة، واشنطن دي سي، الولايات المتحدة، ٢٠٠٩ ، ص ٢٦.

٣ د.خالدية بالعجين– د. فاطمة ساجي – د. ليلى عبد الرحيم: التجارب الرائدة عالمياً في استغلال الطاقة المتجددة (الصين) نموذجاً،مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، جامعة بن خلدون،تيارت، الجزائر ، المجلد٣ ، العدد٢ (عدد خاص)، ابريل ٢٠٢٠، ص١١٤– ص١١٦.

٤ الاحصاء الوطني، وزارة الطاقة وتغير المناخ، المملكة المتحدة : في–
www.statitstics.gov.uk/cci/nagget.asp?id=152
بتاريخ: ٢٠٢١/٤/١

٥ انظر – www.energyandeconomy.com/.../9907_alternative_energy_Challenges
بتاريخ: ٢٠٢١/٤/٢

النامية منها، ولذلك كانت هناك دعاوى مستمرة تدعو لإلغاء دعم الطاقة، أوعلى اقل تقدير إصلاحها، فهي تقلل من القدرة التنافسية للطاقات المتجددة أمام الوقود الاحفوري، و عدم الكفاءة في إستخدام الموارد وخلق اعباء اقتصادية وبيئية. وكانت هناك نوعاً من الاستجابة من جانب العديد من الدول المتقدمة والنامية بالغاء الدعم الضار لإستهلاك الطاقة، مثل إلغاء إعانات الوقود.[١]

يأتي الدور الإيجابي للدعم بتحويل اتجاهه نحو الطاقات المتجددة لتشجيعها ورفع قدرتها التنافسية امام الوقود الإحفوري، فمع التطور الكبير في معدلات انتاجها والتوسع المهم في مجالات تطبيقتها والتزايد المستمر في حجم الاستثمار في مشاريعها بوتيرة متسارعة شجعت الكثير من الدول الطاقات المتجددة بمختلف مجالاتها، ودعمت المشاريع المعتمدة عليها [٢]

١ د .عزمي محمد الغايش : الادوات الاقتصادية والتدابير اللازمة لمواجهة اثار التنمية الاقتصادية على البيئة، رسالة دكتوراه غير منشورة ،قسم الاقتصاد والمالية العامة؛ كلية الحقوق، جامعة المنصورة ،٢٠١٦ ،ص١٩٠.

٢عالمياً بلغ الدعم الحكومي المخصص لمصادر الطاقة منخفضة الكربون، حوالي٣٣ مليار دولار، فالحكومة البريطانية قدمت حوافز مادية في ٢٠٠٢ عن طريق التزامات الطاقة المتجددة، بحيث تساهم الطاقة المتجددة بنسب معينة ومتزايدة من الكهرباء المولدة، فبدأت في ٢٠٠٢- ٢٠٠٣ بنسبة ٣% حتى وصلت إلى ١٠,٤% عام ٢٠١٠- ٢٠١١. ويتحقق هذا الالتزام بقيام الشركات التقليدية لتوليد الكهرباء بشراء شهادات إلتزام بالطاقة المتجددة من شركات متخصصة تقوم بإنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة، وينسق ذلك هيئة تنظيم قطاع الكهرباء البريطاني، وفي حالة عدم إلتزام الشركات التقليدية بهذا الترتيب، فإن عليها دفع غرامة تبلغ ٣٠ جنيها إسترلينيا لكل ١٠٠٠ كيلووات ساعة، فإلتزامات الطاقة المتجددة مضمونة حتى عام ٢٠٢٥ لمساعدة شركات الطاقة المتجددة على الإستثمار على المدى البعيد. لمزيد من التفاصيل انظر:-

د هشام الخطيب: مصادر الطاقة المتجددة التطورات التقنية والاقتصادية (عربيا وعالمياً)، مؤتمر الطاقة العربي الثامن، الأردن، ٢٠٠٦، ص٣١- ص ٣٢ .

www.oapecorg.org/aeconf_papers/eightconf/Hisham%20Khatib.doc

٢٠٢١/٤/٢

وشرعت العديد من القوانين لتسهيل نمو اسواقها وخصصت ميزانيات ضخمة لتطوير ابحاثها التي تساهم في تحسين تقنيتها حتى باتت تشكل حوالي ٢٣% من مجمل الطاقة العالمية مع توقعات لتصل إلى نسبة ٣٧% بحلول ٢٠٣٥ حسب تقرير وكالة الطاقة الدولية.[١]

كما أدت أنواع من الدعم لتطور إنتاج الطاقة المتجددة مثل"الخصم الضريبي" على الإستثمارات في طاقة الرياح، ففي أعقاب أزمة الطاقة في سبعينات القرن العشرين قدمت الولايات المتحدة حوافز ضريبية قوية للمستثمرين في مصادر الطاقة المتجددة مثل الرياح، خاصة ولاية كاليفورنيا، مما أدى إلى استثمار كبير في الرياح فيها وخلق صناعة جديدة استخدمت التكنولوجيات الحديثة لتحويل الرياح إلى كهرباء.[٢]

١ الهام موساوي – البشير مبيروك محمد: دراسة تحليلية لدلائل توجه نظام الطاقة العالمي نحو الطاقات المتجددة، بين دوافع التحول ومؤشرات التطور، مرجع سابق ،ص٣٠٥ – ص٣٠٦.

٢ د .عزمي محمد الغايش : الادوات الاقتصادية والتدابير اللازمة لمواجهة اثار التنمية الاقتصادية على البيئة، مرجع سابق ،ص١٩٢.

المبحث الثالث: معوقات التحول

يعرقل تحقيق تلك الإمكانية مجموعة من المعوقات منها مايرجع للوقود الأحفوري بسبب معدلات انتاجه وإستهلاكه وما ينتجه عن ذلك من أزمات مرتبطة بتحقيق امن الطاقة تنعكس على إستخدام الطاقات المتجددة نفسها، ومنها ماهو خاص بطبيعة الطاقات المتجددة نفسها من حيث تقنياتها والقدرة على إستخدامها بشكل تجاري، وأيضا معوقات خاصة بالموارد المالية اللازمة للإستثمار و التوسع في استخدام هذه الطاقات.

المطلب الأول : : نمو الطلب على الطاقة و تقلب أسعار الوقود الإحفوري

ينمو الطلب العالمي علي الطاقة بشكل مستمر لاسيما مع تحول الانسان نحو استخدام الطاقة الكهربائية في جميع اغراض الحياة مما أسهم في زيادة الطلب عليها ، حيث قد متوسط استهلاك النفط لسنة ٢٠١٢ ب ٩٠ مليون برميل نفط يومياً مع ارتفاع الاستهلاك الى ١٠٠مليون برميل في عام ٢٠٢٠، كم استهلك في نفس العام مايقدر ب ١٢٠ تريليون قدم مكعب من الغاز الطبيعي ومن المتوقع أن يرتفع إلى ٢٠٣ تريليون قدم مكعب سنة ٢٠٤٠، ومع الجدل الدائر حول ما يعرف بنظرية ذروة النفط وصدور تقارير ودراسات بقرب نضوب مصادره و احتياطياته، ومدى كفاية الطاقات الانتاجية لتلبية الطلب العالمي، بإفتراض بقاء العالم على نفس وتيرة استهلاكه، فإن جميع أنواع الوقود الاحفوري على الارض ومهما وفرت منها من احتياطيات ستتعرض للنفاد حتى وان تم الاحتفاظ بها واستهلاكها للاغراض ذات الأولوية العليا فقط مثل الصناعات البتروكيماوية فقط وليس لإنتاج الطاقة.[١]

---

١ الهام موساوي – البشير مبيروك محمد: دراسة تحليلية لدلائل توجه نظام الطاقة العالمي نحو الطاقات المتجددة، بين دوافع التحول ومؤشرات التطور، مرجع سابق ، ص٣٠٣ –ص٣٠٤. كما اشارت وكالة الطاقة الدولية في تقارير متكررة بأنه يتوقع الوصول لنسبة تزيد عن الثلث في عام ٢٠٣٥، مع مسؤولية الصين والهند والشرق الأوسط عن ٦٠ ٪ من تلك الزيادة مما يشير لتوقع زيادة في الطلب على الطاقة بحلول عام ٢٠٤٠ بنسبة ٣٠ % عمّا هي عليه اليوم. لمزيد من التفاصيل انظر تقارير وكالة الطاقة الدولية :

World Energy Outlook, 2012, p1–p4, 2013 ,2014,. ,World Energy Outlook, 2017 , P3.

بجانب ذلك تشكل أسعار الطاقة المرتفعة والمتقلبة تحديا للأسر التي تتحول من الإستخدام التقليدي للكتلة الإحيائية إلى استخدام الطاقة التجارية الحديثة، فأسعار الطاقة أصبحت أكثر تقلبا، وتؤثر التغيرات الكبيرة في أسعار الطاقة في التكاليف النسبية للتكنولوجيات، ويمثل تقلب الأسعار أكبر المعوقات أمام تنمية الطاقة البديلة.[١]

المطلب الثاني : استمرار دعم الوقود الاحفوري

تقدم معظم الدول دعم [٢] ضخم لإستهلاك الوقود الحفري، فالإعانات الدولية لدعم الوقود الاحفوري لعام ٢٠١٤ كادت أن تُسجل ٥٠٠ مليار دولار، مقابل ذلك فقد سجلت الإعانات المستخدمة في نشر التقنيات المتجددة في قطاع الطاقة عام ٢٠١٤ نحو ١١٢ مليار دولار. مما يرجح الاتجاه الاستهلاكي للوقود الاحفوري في الفترة الحالية ومع استمرار السياسات الحكومية الدائمة والإعانات المتصلة في لعب دوراً حيوياً بالنسبة إلى معظم القدرات الاستيعابية[٣]، حيث أن قلةً فقط من الدول تحدد سعراً مرتفعاً للكربون، إلا أن الحاجة إلى الإعانات مُقيدة بفعل التحول إلى مصادر طاقة متجددة ذات جودة أعلى، وذلك من خلال استمرار خفض التكلفة. فالدعم الحكومي الكبير لصناعة النفط والغاز يجعل من الصعب على التكنولوجيات الجديدة،

---

١ البنك الدولي: وثيقة نهج إستراتيجية الطاقة، مرجع سابق،ص٧.

٢ عرفت منظمة التعاون والتنمية والاقتصادية (OECD) الدعم ، بأنه جميع التدابير المالية التي يتم اتخاذها من أجل الحفاظ على مستوى الأسعار أقل من المستوى العام السائد في السوق بالنسبة للمستهلكين، أو جعلها أعلى من هذا المستوى بالنسبة للمنتجين، أو من شانها أن تخفض التكاليف بالنسبة لكل من المنتجين والمستهلكين في المجال الاقتصادي بصفة عامة. لمزيد من التفاصيل انظر :-

European Environment Agency (EAA): market-based instruments for environmental policy in Europe technical report no 8, 2005, p. 101.

٣ تنفق الحكومات مبالغ ضخمة من أموال الضرائب على الأنشطة الرئيسية التي تتلقى الدعم على مستوى العالم وهي استخدام الوقود الأحفوري و إنتاج الغذاء. لمزيد من التفاصيل انظر : – د.عزمي محمد الغايش: الادوات الاقتصادية والتدابير اللازمة لمواجهة اثار التنمية الاقتصادية على البيئة، مرجع سابق، ص١٨٩.

مثل المتعلقة بالطاقة المتجددة، أن تحقق معدلات عالية من الانتشار في السوق. [١]

يرى البعض أن ارتفاع الإعانات بنسبة ٥٠ % إلى ما يُقدر ب ١٧٠ مليار دولار في عام ٢٠٤٠ ، سوف يجعل هناك زيادة بواقع خمسة أضعاف في توليد الطاقة من المصادر المتجددة وذلك بدون خفض التكاليف أو الأسعار التي ستظل أكثر ارتفاعاً، كما سوف تتجاوز فاتورة الإعانات في عام ٢٠٤٠ مبلغ ٤٠٠ مليار دولار، وتتضاعف حصة المصادر المتجددة غير المائية (الطاقة الشمسية والرياح والكتلة الحيوية)، والتي تُعد تنافسية من دون إعانات إلى الثلث.[٢]

المطلب الثالث : معوقات قانونية ومؤسسية وصعوبات التمويل

أولا: المعوقات القانونية والمؤسسية

أ – ضعف الأطر القانونية والمؤسسية كثير من الدول النامية. على سبيل المثال هناك القليل من الدول عربية التي لديها إطار تشريعي متطور بخصوص الطاقات المتجددة يعمل بشكل جيد لتعزيز كفاءة الطاقة وتكنولوجيات الطاقة المتجددة.

ب – بطء وعدم اكتمال عملية تحرير أسواق الطاقة والكهرباء. ففي معظم البلدان النامية، مازالت الاحتكارات الحكومية تهيمن على أسواق الطاقة، اونعدام الإرادة السياسية أو ضعفها على مستوى الحكومات والشركات.

---

١ د. شراف عقوان– د. فريدة كافي :الطاقات المتجددة كبعد استراتيجي للسياسة الطاقوية الجديدة في الوطن العربي دراسة تحليلية، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، جامعة العربي بن المهيدي، أم البواقي ،الجزائر ، المجلد ٤، العدد ١، يونيو٢٠١٧ ، ص٣٣٠.

٢ انظر

World Energy Outlook, 2015,p7– P8.

ج – ضعف برامج الأبحاث والتطوير المحلية، ومهسسات أبحاث الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول النامية ومنها الدول العربية ينقصها التمويل إلى أبعد الحدود.[١]

ثانياً: صعوبات تمويل مشروعات الطاقة المتجددة

تعد آليات التمويل أحد العقبات التي تواجه مشروعات الطاقة المتجددة في الدول النامية[٢]، فهي تتطلب رؤوس أموال كبيرة يتم توفير معظمها من قروض بنكية، أو صناديق تمويل، وبالتالي يبحث المستثمر عن الشروط الميسرة التي تتميز بانخفاض معدل الفائدة وطول فترة السماح أما الدول المتقدمة لديها القدرة المالية التي تساعدها علي تطوير ونشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة، لذا يجب أن تعطى أليات تمويل تكنولوجيا الطاقة الجديدة والمتجددة إهتماما متميزا لإحتياجات الدول النامية وخاصة الطبقات الفقيرة. [٣]

وعلى الرغم من برامج التعاون الدولي المتعددة التي تم تنفيذها في مجالي الطاقة المتجددة وترشيد استهلاك الطاقة، إلا أن الاستثمارات المحلية والدولية التي اتيحت لتطوير نظم الطاقة المستدامة تحتاج إلي المزيد من النمو

---

١ د. شراف عقوان– د. فريدة كافي :الطاقات المتجددة كبعد استراتيجي للسياسة الطاقوية الجديدة في الوطن العربي دراسة تحليلية، مرجع سابق ، ص٣٢٩.

٢ رغم وفرة مصادر الطاقات المتجددة في المنطقة العربية خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح فإن انخراط دول المنطقة في مشاريع من هذا النوع بدأ متأخراً مقارنة بدول أخرى لا تملك مثل هذه الثروات. ويتجسد هذا الإهمال في مؤشر نسبة الطاقات المتجددة من مجموع مصادر الطاقة المتوفرة والذي لا يتجاوز ٦% كمعدل لدول المنطقة، أغلبها من الطاقة الكهرومائية مقابل أكثر من ٢٠ % كمعدل عالمي حسب الوكالة الدولية للطاقات المتجددة. وهذه النسبة لا تعكس ما تتمتع المنطقة من إمكانات طبيعية في هذا المجال التي تعتبر من أهم مناطق العالم التي تتوفر فيها الطاقة الشمسية. خاصة وأن دولا عربية عدة تقع ضمن ما يسمى بدول حزام الشمس والتي تحظى بثلاثين يوم غائم أو أقل في السنة، ومعدل أمطار سنوي لا يتجاوز مئة ملليمتر.

٣ محمد مصطفي محمد الخياط: أليات تنمية تمويل مشروعات الطاقة المتجددة في مصر، وزارة الكهرباء والطاقة،هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، رئاسة مجلس الوزراء ، الجهاز المركزي للتنظيم والإدارة، قطاع التدريب ،مركز إعداد القادة للقطاع الحكومي، الإدارة العامة لبرامج الإدارة العليا ،.نقلا عن– www.energyandeconomy.com/.../26401_the_development_mechanisms

بتاريخ: ٢٠٢١/٤/١

فهي ماتزال محدودة وغير مدعومة بالشكل الكافي[١] ، مقارنة بالإستثمارات الضخمة التي أدرجت للنظم التقليدية للطاقة، والتي تم تنفيذها دون اعتبار واضح لمراعاة معايير استدامتها. هذا بجانب انخفاض الدعم الاعلامي والمؤسسي لتلك المشروعات.[٢]

المطلب الرابع: الإهمال المتعمد لتكنولوجيات الطاقة الشمسية المباشرة

لا تسهم الطاقة الشمسية المباشرة المركزة ، إلا بجزء من واحد في المائة من مجموع إمدادات الطاقة العالمية [٣]،وعلى الرغم من أهميتها ورخص تكلفتها تكلفتها مقارنة بتكلفة الخلايا الفولطاضوئية فهي اكثر ملائمة للدول التي تعاني من نقص التمويل وتتمتع بمعدل طاقة شمسية كبير[٤]، وتصل إمدادات الطاقة الأولية الشمسية في أكثر سيناريوهات إستقرار المناخ طموحاً بحلول عام ٢٠٥٠ إلى ١٣٠ إكساجول سنوياً، وهو ما يمكن أن يعزى إلى حد كبير إلى توليد الكهرباء من الخلايا الفولطاضوئية، وفي بعض السيناريوهات، يصل

١ حيث يتم فرض الرسوم الجمركية المرتفعة على تكنولوجيات الطاقة المتجددة تضيف إلى التكاليف الرأسمالية الأولية المرتفعة، ما يعيق الجدوى الاقتصادية. كما يتم تجاهل التكاليف الخارجية لاستعمال الوقود الأحفوري بالمقارنة مع تكنولوجيات الطاقة المتجددة

٢ يؤدي انخفاض مستوى وعي المستهلكين إلى طلب منخفض في الأسواق. فهناك شك واسع الانتشار حول أداء وموثوقية التكنولوجيات الماضية أو ضعف أداء المنتجات أو نقص المعلومات. مما يستوجب الدعم الاعلامي لأهمية هذه الطاقات ، هذا إلى جانب انعدام برامج التعليم والتدريب لمحترفي كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة على جميع المستويات. ونادراً ما يتم إدخال الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في المناهج التعليمية أوفي مؤسسات التدريب المهني.

٣ يبرز تفوق مركزات الطاقة الشمسية رغم تكلفتها العالية حاليا لكل وحدة طاقة مقارنة على الخلايا الكهروضوبية.

٤ كثير من الدول لديها أهداف طاقة متجددة، لكنها تختلف اختلافا كبيراً من دولة لآخرى، وهذه الأهداف محددة التكنولوجيا فضمن الدول التي تتمتع بميزة في الطاقة الشمسية في المنطقة العربية ، نجد مصر والمملكة العربية السعودية و الجزائر فهم أصحاب الأهداف الأكثر طموحا، في مجال الطاقات المتجددة. وعندما نتفحص الأهداف العامة طبقا للتكنولوجيا، يبدو واضحا أن كلا من الطاقة الشمسية و طاقة الرياح وهما أكثر التكنولوجيات الواعدة، مما ينعكس إلى حد كبير على جودة تلك الموارد من الطاقة المتجددة في المنطقة. لمزيد من التفاصيل انظر:- د. شراف عقوان- د. فريدة كافي :الطاقات المتجددة كبعد استراتيجي للسياسة الطاقوية الجديدة في الوطن العربي دراسة تحليلية، مرجع سابق ، ص٣٣٠-ص٣٣٣.

نصيبها من توليد الكهرباء العالمية إلى الثلث بحلول عام ٢٠٥٠ إلا أن غالبية السيناريوهات تظل أقل من العشر.[١] مما يضع الطاقة الشمسية المباشرة المركزة في دوراً هامشي وفقاً للسيناريوهات المحتملة لعام ٢٠٥٠.

المطلب الخامس: مشكلة التخزين

إن أهم إشكاليات الطاقة المتجددة أنها متقطعة وغير مستمرة ومبعثرة ، وعند تخزينها تصبح مكلفة ، كما أنها تصلح فقط لإنتاج الكهرباء والتسخين، وبالتالي غير تجارية ، مما يجعلها غير كفؤة عند مقارنتها بالطاقة الأحفورية، التي هي مصادر مركزة للطاقة وصالحة لمختلف وجوه استعمالات الطاقة إلى جانب قابليتها للتجارة [٢]، وكذلك إرتفاع تكلفتها عند إدماجها في شبكات الطاقة العادية بسبب تقلب انواع الطاقة المتجددة مثل الرياح ، الطاقة الشمسية.

١ الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، إمكانيات الطاقة المتجددة المبينة : التقرير الخاص المعني بمصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من تغير المناخ (SRREN) ،الدورة الحادية عشرة للفريق العامل الثالث، من ٥- ٨ مايو ٢٠١١، بيان صحفي صادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، أبو ظبي، الامارات العربية المتحدة، ٩ مايو ٢٠١١، ص٥.

٢ د هشام الخطيب مصادر الطاقة المتجددة "التطورات التقنية والاقتصادية"(عربيا وعالمياً)،مرجع سابق، ص٣١- ص ٣٢ .

المبحث الرابع: مواجهة المعوقات

المطلب الأول: الدعم المستمر للطاقات المتجددة

يعزز الدعم المستمر التطور السريع في مجال الطاقة المتجددة ، فقد تلقت الطاقة المتجددة دعم على مستوى العالم في عام ٢٠١١ يقدر ب ٨٨ مليار دولار، وسيرتفع إلى ما يقرب من ٢٤٠ مليار دولار في عام٢٠٣٥ ، كما يتوقع أن يتم توجية ٦٣% من الدعم العالمي للطاقة الى الكهرباء المولدة من الطاقة المتجددة فيما بين عامي ٢٠١٠ –٢٠٣٥ ، مما يؤدي مع مرور الوقت الى إنخفاض الدعم المقدم لكل وحدة توليد في المتوسط تعتمد على الطاقة الأحفورية حول العالم من٥٥ دولار امريكي لكل ميجاواط /ساعة الى٢٣ دولار أمريكي لكل ميجا واط/ الساعة بحلول ٢٠٣٥.[١]

المطلب الثاني : التمويل وزيادة الاستثمارات العالمية

توقعت وكالة الطاقة الدولية في عام ٢٠١٠ أنه يتطلب إستثمارات ضخمة وذلك لنشر الطاقة المتجددة حتى عام ٢٠٣٥ ، فالإستثمارات المطلوبة لتوليد الكهرباء من الطاقة المتجددة، يقدر بمبلغ ٥,٧ تريليون دولار أمريكي[٢]، وذلك في خلال تلك الفترة المتوقعة.[٣]

وقد حقق الاستثمار العالمي الذي بلغ نحو ٢٤١,٦ مليار دولار أمريكي (باستثناء الطاقة الكهرمائية الكبيرة)، نحو ١٣٨,٥ جيجاوات من الطاقة المتجددة الجديدة في عام ٢٠١٦ ، بزيادة قدرها ٨ % مقارنة بنحو. ١٢٧,٥ جيجاوات في عام ٢٠١٥ أي أقل بنسبة ٢٣% من عام ٢٠١٥ ، كما انخفض متوسط الإنفاق الرأسمالي للدولار لكل ميجاواط بنسبة تزيد عن ١٠ %

---

١ وفقا لتقارير وكالة الطاقة الدولية المختلفة منذ بداية العقد الثاني من القرن الحالي ٢٠١٠ حتى نهاية العقد. لمزيد من التفاصيل انظر:-

World Energy Outlook, 2010. P10 , 2012-p6 ,2013, 2014...., World Energy Outlook, 2017 .

٢ حسب قيمة الدولار عام ٢٠٠٩

٣ انظر World Energy Outlook, 2010, Op.cit, p10.

للطاقة الضوئية الشمسية والرياح. ارتفعت نسبة الكهرباء العالمية المتولدة من مصادر الطاقة المتجددة الجديدة من ١٠,٣ ٪ في عام ٢٠١٥ إلى ١١,٣ ٪ في عام٢٠١٦ ، الأمر الذي أدى إلى منع انبعاث ١,٧ جيجا طن من ثاني أكسيد الكربون.[١]

وأشارت الاتجاهات العالمية في استثمار الطاقة المتجددة ٢٠١٧ إلى أن طاقة الرياح والطاقة الشمسية والكتلة الحيوية والنفايات والطاقة الحرارية الأرضية والمصادر المائية والبحرية الصغيرة قد أضافت نحو ١٣٨ جيجاواط إلى الطاقة العالمية للطاقة في عام ٢٠١٦ ، بزيادة قدرها ٨ %مقارنة بنحو ١٢٧,٥ جيجاواط عن العام السابق. وتقارن قدرة التوليد المضافة مع أكبر ١٦ منشأة منتجة للطاقة في العالم مجتمعة معا. [٢]

المطلب الثالث : تشجيع الإستثمارات الصغيرة لتطبيقات الطاقة المتجددة الاقل كلفة

تشجيع المشروعات القائمة على تطبيقات أنظمة الطاقة المتجددة الأقل كلفة مثل عمليات التسخين الشمسي للمياه علي المستوي المنزلي، وأيضا إنتاج الكهرباء وأنظمة الري بإستخدام الخلايا الشمسية ووحدات إنتاج غاز الميثان من المخلفات، و هذه المشروعات يمكن أن تتم في المناطق الحضرية أو المناطق النائية ، ويتحول فيها المستهلك البسيط إلى منتج للطاقة ، وبالمقارنة بين هذه الأنظمة وبدائلها التقليدية نجد أن النظم الشمسية ذات تكلفة مرتفعة،

١ برنامج الامم المتحدة للبيئة اليونيب ، بالتعاون بين "مدرسة فرانكفورت – المركز التعاوني لتمويل المناخ والإستدامة التابع لليونيب" وتمويل الطاقة الجديدة التابع لبلومبرغ : تحقيق نجاح بأقل تكلفة: تسجيل مستويات قياسية لقدرة الطاقة المتجددة الجديدة بتكلفة أقل.
http://fs-unep-centre.org/sites/default/files/attachments/pr_arabic_gtr_2017.pdf
بتاريخ: ٢٠٢١/٤/١٧

٢ برنامج الامم المتحدة للبيئة (اليونيب): تحقيق نجاح بأقل تكلفة: تسجيل مستويات قياسية لقدرة الطاقة المتجددة الجديدة بتكلفة أقل، مرجع سابق .

إلا أن المقارنة بأخذ قيمة مصدر الطاقة (الغاز الطبيعي أو الكهرباء) في الإعتبار علي مدي العمر الإفتراضي، يؤدي للحصول علي نتائج مثمرة.[١]

المطلب الرابع: تخزين الطاقات المتجددة

أولاً – اللامركزية وتخزين الطاقات المتجددة

صعوبة تخزين الطاقات المتجددة تعوق تقدمها مردود عليه بالقول أن طبيعة الطاقات المتجددة المتمثلة في إنتشارها في كل الاماكن تقريبا يجعلها تحقق فكرة لامركزية الإنتاج وإستدامة الاستهلاك، فهي على عكس الوقود الاحفوري الذي يحتاج إلى النقل لوصوله من أماكن الإنتاج الى أماكن إستهلاك ، وما يتخلل ذلك من مخاطر وتهديدات تتجنبها إمكانية التحول، فإذا تحققت هذه الامكانية سوف تساهم في تحقيق أمن الطاقة.

ثانياً – الكهرباء والتخزين

مع استمرار السياسات الداعمة لتوليد الكهرباء من الطاقات المتجددة، و بشكل متزايد عن طريق المزادات التنافسية بدلاً من التعرفات التشجيعية المدفوعة لأصحاب المساكن المنتجة للطاقة الكهربائية من مصادر متجددة. كما أن الاستثمارات المباشرة من ملايين أصحاب المنازل والمجتمعات وشركات الأعمال في توزيع الطاقة الشمسية المباشرة ستزيد بشكل كبير من زخم التحول في قطاع الكهرباء.

كما أن النمو في الطاقات المتجددة لن يبقى محصوراً في قطاع الكهرباء،إذ أن استخدام الطاقات المتجددة بشكل مباشر لتوفير التدفئة والتنقل سيتضاعف على المستوى العالمي، بالرغم من أن المستوى الحالي منخفض. وفي البرازيل، فإن حصة الطاقة المتجددة المباشرة وغير المباشرة المستخدمة في الاستهلاك النهائي للطاقة سترتفع من ٣٩ % في الوقت الحالي إلى ٤٥

١ د محمد مصطفي محمد الخياط : أليات تنمية تمويل مشروعات الطاقة المتجددة في مصر، مرجع سابق، ص ٢٠ .

% في عام ٢٠٤٠ ، بينما ترتفع تلك الحصة على المستوى العالمي من ٩% إلى أكثر من ١٦ % في نفس الفترة.[١]

الى جانب إمكانية تخزين هذه الطاقات بتحويلها إلى كهرباء تستخدم في تحلل الماء كهربيا للحصول على الهيدروجين وتخزينه، وبالفعل فقد بدأت شركات سيارات في تطوير خلايا وقود تعمل بالهدروجين.[٢]

ثالثاً- شراء الطاقة من المنتجين

تحدد الحكومة بالإتفاق مع منتجي الطاقة من مصادر متجددة سعرا لكل ك.و.س تسدده الحكومة للمنتجين نظير إنتاجهم ، وهو ما يعنى ضمان المنتجين سعرا مجزيا لبيع الطاقة، وتعتبر هذه السياسة جاذبة للمستثمرين في الطاقات المتجددة، وقد طبقت هذه السياسة في عدد من الدول منها أسبانيا وفرنسا، و ألمانيا التي طبقتها عام ١٩٩٠ مما أدي إلي إزدهار أسواق الطاقات المتجددة هناك، ونشر تطبيقاتها، وبالتالي نمو الشركات العاملة في المجال إلي الحد الذي جعل من الشركات الألمانية شركات رائدة في مجالات الطاقات المتجددة عالميا.[٣]

رابعاً- التطبيق في القطاعات الخدمية

تطبق تلك الإمكانية من قبل الدول المتقدمة في بعض القطاعات الخدمية، وذلك كإنعكاس للأدوات التي تتخذها لترشيد الطاقة ، على سبيل المثال في الولايات المتحدة مع صدور قوانين جديدة للكفاءة، وتزايد أهمية برنامج المصادقة المتعلق بالقيادة في الطاقة والتصميم البيئيLEED الصادر عن المجلس الأميركي للأبنية الخضراء USGBC، دفع شركات عديدة إلى تبني الأبنية الخضراء لما توفره في إستهلاك الطاقة، و حدا الشركات أن تجد طرقاً اقل كلفة للقيام بأعمالها بواسطة التكنولوجيات الجديدة للطاقة الخضراء،

١ انظر World Energy Outlook, 2017 , Op.cit،P5.

٢ ليستر براون: إقتصاد البيئة ، مرجع سابق ، ص١١١.

٣ د محمد مصطفي محمد الخياط : الطاقة البديلة تحديات وأمال، مرجع سابق ، ص٩.

فقد ركبت إحدى الشركات المنتجة لشرائح البطاطا والوجبات السريعة ١٨توربيناً يعمل بطاقة الرياح بمصنعها الجديد، ويتوقع أن تولد هذه التوربينات حوالي ٢٨ ألف كيلو وات/ساعة من الطاقة سنوياً، وهي طاقة تكفي لإنتاج ٥٦ ألف كيس من رقائق البطاطس يومياً.[١]

سابعاً: الجانب الارشادي

يمكن طريق الوسائل الارشادية إحداث تحول كبير في سلوكيات المستهلكين وإعدادهم للتحول من الإسراف الى الترشيد، وبالتالي تحويلهم الى منتجين، ولما لها من تأثير على الأفراد ففي بانجكوك قامت الحكومة بعمل إرشادي للتوعية بعرض قرص مدرج في أهم المحطات يبين إستخدام المدينة للكهرباء ومطالبتهم بترشيد الطاقة، إنخفض إستخدام الكهرباء بواقع٧٣٥ ميجاوات، وهو ما يكفي لإغلاق محطتي قوى تقليدية متوسطة الحجم.[٢]

١ بول ناتسو : شركات أميركية تتبنّى التكنولوجيا الخضراء، مرجع سابق ، ص٤– ٥ .

٢ ليستر براون: إقتصاد البيئة ، مرجع سابق ، ص١٠٦ .

المبحث الخامس: امكانية التحول و تحقيق أمن الطاقة

تمثل الطاقة عاملا بارزا في التطور الإقتصادي ومتغيرا مُستقلا أثبت تأثيره في الآمن القومي للدول كأولوية في سلم الآجندة الآمنية على المستوى العالمي، منذ الصدمة النفطية الآولى سنة١٩٧٣ و حظر منظمة أوبك بيع النفط للدول الداعمة لإسرائيل ، وعلى المستوى الإقتصادي شكل مدخلا من مداخل التضخم النقدي في السوق المحلية والعالمية للنفط، مما أسهم في تشكيل بدايات أزمة الندرة في مجال توافر سلعة النفط الحيوية للصناعة ولقطاع النقل خصوصا.

يثار هنا تساؤل حول امكانية التحول من استهلاك الطاقة الى انتاجها وعلاقتها بتحقيق امن الطاقة على الرغم من الاختلاف حول تصور مفهوم أمن الطاقة ذاته.

المطلب الأولً: اشكالية مفهوم أمن الطاقة

تتعدد مفاهيم أمن الطاقة بهدف خلق أجندة أمنية مشتركة ، لكنها لاتوضح أي أمن طاقة يقصد، يرجع ذلك لاختلاف نوع الدول (مستهلكين– منتجين)، طبيعة نظم الحكم ، درجة التطور الإقتصادي، و عوامل آخرى المعقدة، فتعريف أمن الطاقة الخاص بالطلب، بأنه: "مجموعة العوامل المتعددة، التي تؤثر في إمدادات الطلب، التي يديرها كل من الفاعلين الدوليين والغير الدوليين نتسأل أي أمن طاقة نقصد؟ هل أمن طاقة من منظور الدول المستهلكة أم المنتجة، وماذا عن الفواعل الآخرى التي تتدخل كمتغيرات لها وزنها النسبي التأثيري في مفهوم أمن الطاقة ، مثل دول العبور ، و الشركات الدولية بل والجماعات الإرهابية كأحدث المتغيرات الجديدة المؤثرة في أمن الطاقة .

فلكل من الموردين والمصدرين تصورهم الخاص لأمن الطاقة ، فأمن الطاقة يختلف باختلاف الموقع الجغرافي والإمكانات الجيولوجية للدول، وعلى

حسب العلاقات الدولية و النظام السياسي والاقتصادي ، فالمستورد ينظر إلى أمن الطاقة على أنه أمن استمرارية الإمدادات من الطاقة عبر استمرار العرض والسعر المنخفض، و بالنسبة للمصدر هو استمرارية الطلب على الطاقة بسعر مناسب على المدى الطويل.[١]

المطلب الثاني: تشكيل اتجاهات سياسات الطاقة

يؤثر عامل السكان بشكل كبير على تشكيل سياسات الطاقة فالمستهلكون هم من سيعملون على ذلك من خلال مستواهم الاقتصادي المؤثر على طبيعة استهلاكهم ، ووفقاً لتوقعات الطاقة حتى ٢٠٤٠ سيقود المستهلكون والشركات تطورًا مستمرًا في احتياجات الطاقة تشكله موجات النمو الاقتصادي والتقدم التكنولوجي. كما سيتأثر العرض والطلب على حد سواء بمجموعة كبيرة من السياسات الحكومية، بما في ذلك التي تسعى إلى توسيع نطاق الحصول على الطاقة الحديثة وتلك التي تهدف إلى الحد من مخاطر تغير المناخ. ولا يأتي ذلك الا من خلال توسيع نطاق الحصول على الطاقة ذات الموثوقية والتكلفة المعقولة والأنظف لتحقيق مستويات المعيشة متقدمة تحد من مخاطر تغير المناخ[٢]، لذلك تقدم امكانية التحول احد الحلول الناجعة للحد من مخاطر تغير المناخ.

١ انظر كلاً من :- لخضر نويرة : أمن الطاقة للاتحاد الأوربي الغاز الطبيعي نموذجا، قسم العلوم السياسية، جامعة محمد لمين دباغين،سطيف ،الجزائر،٢٠١٥ ،ص٤- ص ٥.

٢ تقرير إكسون موبيل : توقعات الطاقة، نظرة على عام ٢٠٤٠،
http://www.exxonmobil.com.qa/ar-qa/energy/energy-outlook/energy-outlook-meeting-global-demand/demand بتاريخ: ٢٠٢١/٤/٢

المطلب الثالث: أفاق تطبيق الامكانية

أصبح التوسع والتسارع في إستخدام الطاقة المتجددة طريق لامفر منه، مما يشكِّل تحدياً لصانعي السياسات الذين يتعين عليهم عدم الإعتماد على نماذج التوقعات المستقبلية بشكل مطلق، حيث يمكن أن تتجاوزها الأحداث بسرعة ولاتعطي نتائج صحيحة مع الاحداث المتوقعة، وذلك نظراً لإرتفاع أسعار النفط أو زيادة الإنتاج منه، وازدياد تسارع الطلب على الطاقة المتجددة.

أولاً- الاختلاف في التوقعات المستقبلية

تظهر التوقعات الرسمية في الولايات المتحدة، أن مساهمة الطاقة المتجددة لن تتعدى ١٠% من إجمالي إمدادات الطاقة في عام ٢٠٣٠، إلّأ أن هناك اتجاه أخر متفائل بخصوص دور الطاقة المتجددة ومقدار مساهمتها.

أما ائتلاف مستقبل الطاقة فيتوقع الوصول إلى مساهمة بنسبة ٢٥ % بحلول عام ٢٠٢٥، بينما يعتقد المجلس الأميركي للطاقة المتجددة بوجود إمكانية بنسب ٢٠ %، و ٣٠ % و ٤٠ % بحلول الأعوام ٢٠٢٠ ، ٢٠٣٠ ، ٢٠٤٠ ، على التوالي، بشرط أن يستمر إنخفاض تكاليف الإنتاج ، التمويل والإستثمار في أنظمة الطاقة المتجددة، ثبات السياسات وقابلية التكهن بها، إستمرار تعاون دولي لنقل هذه التكنولوجيات إلى الدول النامية، مع إستمرار إرتفاع أسعار الطاقة التقليدية، لكي يتحول هذا التوقع إلى حقيقية ملموسة .[١]

كما توقعت وكالة الطاقة الدولية في بداية هذا العقد أن ينمو توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة ثلاثة أضعاف ما بين عامي ٢٠٠٨- ٢٠٣٥ ، تأتي الزيادة بشكل اساسي من الرياح و الطاقة المائية، كما تزيد الكهرباء المولدة من الالواح الضوئية الشمسية بسرعة شديدة بالرغم من بلوغ نصيبها من توليد الكهرباء عالميا حوالي ٢% فقط بحلول عام ٢٠٣٥ ، كما يرتفع نصيب

١ مايكل إكهارت : الطاقة المتجددة التطلع إلى طاقة لا تنضب، مرجع سابق،ص٢٣

الطاقة المتجددة في إنتاج الحرارة في الصناعة والمباني من ١٠% الى ١٦%.[١]

ثانياً – تجارية نظم الطاقة المتجددة

أصبحت البيئة التجارية العالمية مستعدة لتعزيز التوسع في نظم الطاقة الجديدة، مما يسمح بالانتشار السريع في غضون العقود القادمة، و قد أشار البنك الدولي إلى أنه بوسع نظم الطاقة البديلة، بمستويات معتدلة نسبياً من الدعم العام أن توفر ٢٠ % من الطاقة في مناطق العالم بحلول عام ٢١٠٠ مع اكتساب تكنولوجيات الطاقة الجديدة النضج اللازم للإستخدام في كثير من الأوضاع الحضرية المختلفة.[٢]

١ انظر (IEA2010) Op.cit, P9.

٢ الأمم المتحدة: استهلاك الطاقة في المستوطنات البشرية،مرجع سابق، ص٢٧– ص٢٨.

الخاتمة

إن إمكانية التحول هي تغير في مفهوم إستهلاك وانتاج الطاقة ، هي التمهيد للتحول في إنتاج الطاقة ليصبح المستهلكون منتجين للطاقة بعد تحقيق الإكتفاء منها، وبالتالي تحول صناعة الطاقة من التخصص نحو العمومية من خلال طاقات واعدة ومستمرة، وأكثرها قابلية للإنتاج الفردي مثل الطاقة المستمدة من (الشمسية/ الرياح/ المخلفات)، لبيعها إلى جهات إنتاج الطاقة الكبيرة (شركات الطاقة–الحكومات).

وتحقق إمكانية التحول الإكتفاء من الطاقة من خلال لامركزية الإنتاج، وتوقي أي نقص في إمدادات الطاقة في حالة توقف أماكن الإنتاج المركزية لأي سبب. لهذا كانت الدول المتقدمة والناشئة إقتصاديا في صدارة الدول الداعمة للطاقات المتجددة، فالطاقة المتجددة هي الحل الواعد لمشاكل الطاقة الاحفورية وسلبياتها، لهذا كانت إمكانية التحول سبيلا للإكتفاء من الطاقة.

يعترض تحقيق تلك الإمكانية عدة معوقات، سواء ما يعود للطاقة الاحفورية أو للطاقات المتجددة سواء من حيث طبيعتها الخاصة أو مصادر التمويل كبيرة للإستثمار فيها، والتي تفتقر إليها الدول النامية ، و صعوبة تخزينها مما يعوق تداولها تجاريا، إلى جانب ما تتلقاه الطاقة الاحفورية من دعم أكبر مما هو مقدم للطاقات المتجددة، والذي يخل بميزان المنافسة لصالح الطاقة الاحفورية.

وتستطيع إمكانية التحول، وما تحويه من محددات تكون منظومتها، أن تتلافى تلك المعوقات، وبالفعل قامت العديد من الدول المتقدمة والناشئة إقتصاديا بالعمل على قيام منظومات تدعم إستخدام هذه الطاقات والسعى لنشرها، وبالفعل حققت نتائج متميزة.

ولنجاح تلك الإمكانية فلابد من تحديد مصادر الطاقة الواعدة لإستخدامها، والتقنية اللازمة لذلك والتي يجب أن تتصف بالملائمة الاقتصادية ، الاجتماعية وسهولة الاستخدام، على سبيل المثال الطاقة الشمسية في الدول العربية، وإستخدام تقنية المركزات الشمسية الأكثر إنتاجا وملائمة للوضع في هذه المنطقة، والأرخص تكلفة مقارنة بالخلايا الشمسية الأعلى تكلفة .

مـن المتعـذر وضـع وصـف شـامل للوضـع الحـالي الخـاص بتـوفير تكنولوجيات الطاقة المتجددة، فبعض التكنولوجيات تنتج على أساس جماعي وتستخدم بشكل واسع على نطاق صغير، فهي ما زالت في مرحلة تجريبية عندما يتعلق الأمر بالإستخدامات على نطاق واسع.

ويرجع ذلك بالدرجة الأولى إلى فعالية التكلفة، ومن هنا فإن السلامة التجارية لمختلف تكنولوجيات تحويل الطاقة تتأثر بقوة بحجم التشغيل، ومن المعروف تماماً أن اقتصاديات الحجم الكبير تطبق على النظم الكبيرة – إلا أن التباين في إقتصاديات الحجم الكبير من حيث الأحجام يختلف كثيراً بالنسبة للتكنولوجيات المختلفة، ومن هنا أصبحت بعض التكنولوجيات أكثر إقتصاداً عندما يتم توسيعها إلا أن البعض الآخر منها (مثل الطاقة الفولطية الضوئية الشمسية) لا توفر تباينات مماثلة بحسب الحجم، ولذلك فإنها تميل في البداية إلى أن تكون الأكثر قدرة على المنافسة من الناحية الإقتصادية بالنسبة لأصغر الإستخدامات.

التوصيات

- السعي نحو نشر تقنيات الطاقة المتجددة المتناسبة مع طبيعة الأماكن المراد تطبيقها فيها من حيث وفرة المصدر، وإقتصاديات إستخدامها.
- تحويل إتجاه الدعم المقدم للطاقة الأحفورية، نحو نشر التقنيات المبسطة لإنتاج الطاقة المتجددة والمناسبة للأماكن الفقيرة والتي تعاني من نقص وصول إمدادات الطاقة .
- دعم السلوك الإستهلاكي الرشيد الموفر للطاقة على كافة الاصعدة والمستويات.
- دعم تطوير التقنيات الأعلى تكنولوجيا و تكلفة، لتصبح أقل تكلفة وأكثر إنتشار.
- التوسع في منظومة شراء الطاقة المتجددة من المنتجين الصغار ودعمها وتقديم التسهيلات الإئتمانية لتمويل مشروعات الصغيرة لإنتاج الطاقة ، وذلك لتحفيزهم على إنتاج الطاقة المتجددة.

المراجع

المراجع العربية

الكتب:

أحمد، سيد عاشور: الطاقة المتجددة والبديلة وأفاق إستخداماتها في الوطن العربي، ط١،(مطبعة جامعة أسيوط، اسيوط)،٢٠٠٩.

براون، ليستر . ر. إقتصاد حماية البيئة" إقتصاد جديد لكوكب الارض" ، معهد سياسات كوكب الارض ، ترجمة أحمد أمين الجمل، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة، ٢٠٠١.

الأبحاث:

ابو الليف، خالد بن محمد:الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة، أوراق حلقات النقاش، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، أبوظبي ، الامارات من ٢١-٢٣ ديسمبر ٢٠١٤.

بالعجين، خالدية – ساجي، فاطمة –عبد الرحيم، ليلى: التجارب الرائدة عالمياً في استغلال الطاقة المتجددة (الصين) نموذجاً،مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، جامعة بن خلدون،تيارت، الجزائر ، المجلد٣ ، العدد٢ (عدد خاص)، ابريل ٢٠٢٠.

بوسالم، ابوبكر – هجيرة، بلعورة – الزهراء، بلعورة: اسهامات الحكمة البيئية في تحقيق لتنمية المستدامة، مجلة اقتصاديات الاعمال و التجارة، كلية العلوم الاقتصدية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة محمد بوضياف، المسيلة ، الجزائر ، العدد ٢، ابريل ٢٠١٧.

عقوان، شراف – كافي، فريدة:الطاقات المتجددة كبعد استراتيجي للسياسة الطاقوية الجديدة في الوطن العربي دراسة تحليلية، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، جامعة العربي بن المهيدي، أم البواقي ،الجزائر ، المجلد ٤، العدد ١، يونيو٢٠١٧.

كافي، مصطفى يوسف :اقتصديات الموارد والبيئة،الاكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، الاردن ٢٠١٧.

كردودي، سهام – صبيحي، شهيناز: الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للطاقة الاحفورية، مجلة افاق للعلوم، جامعة زيان عاشر ، الجلفة، الجزائر، المجلد، القسم الاقتصادي٤، العدد١٦، يونيو ٢٠١٩.

محمد، عبد الوهاب مرفت: الطاقة المتجددة وإمكانية مواجهة تحديات الطاقة التقليدية وتعزيز دور مصر كسوق جاذبة لتجارة الكربون،المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة،جامعة الازهر، العدد١٧، يناير ٢٠١٧.

محول، مطانيوس – غانم ، عدنان: نظم الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد ٢٥ العدد الثاني،(دمشق، ٢٠٠٩).

مسلم ، محمد – أوكيل، رابح:- إسهامات رسكلة النفايات في تحقيق التنمية المستدامة والأطر القانونية المنظمة لها في الجزائر، مجلة التنمية والإستشراف للبحوث والدراسات، جامعة البويرة، الجزائر ،المجلد ٣،العدد ٥، ديسمبر ٢٠١٨.

معمر، غداوية: التوجهات العالمية في مجال الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة (دراسة بعض التجارب الرائدة عالمياً)، مجلة الاقتصاد الجديد، الجزائر، المجلد ١٠، العدد ٣ ،٢٠١٩.

موسوي، الهام –مبيروك محمد، بشير : دراسة تحليلية لدلائل توجه نظام الطاقة العالمي نحو الطاقات المتجددة : بين دوافع التحول ومؤشرات التطور، مجلة العلوم الاقتصادية والتيسيير والعلوم التجارية، جامعة محمد بوضياف، المسيلة ، الجزائر ، المجلد١١، العدد ١ ، ٢٠١٨.

الصحف/ المنشورات/ المقالات:

إكهارت، مايكل: الطاقة المتجددة (التطلع إلى طاقة لا تنضب)، مواقف إقتصادية (حلول من الطاقة النظيفة)، الولايات المتحدة، المُجلّد ١١ ،العدد ٢، يوليو ٢٠٠٦.

ناتسو، بول: شركات أميركية تتبنّى التكنولوجيا الخضراء" تحول الشركات الأميركية إلى الأخضر"، الولايات المتحدة، المُجلّد١٣،العدد ١١ ، نوفمبر ٢٠٠٨.

غوكاسيان، بوجوص : طاقة حرارية من النفايات ،مجلة البيئة والتنمية، عدد سبتمبر ٢٠١٢.

الرسائل الجامعية:

الغايش، عزمي محمد: الادوات الاقتصادية والتدابير اللازمة لمواجهة اثار التنمية الاقتصادية على البيئة، رسالة دكتوراه غير منشورة ،قسم الاقتصاد والمالية العامة؛ كلية الحقوق، جامعة المنصورة، المنصورة ،٢٠١٦.

قادر، محسن محمد أمين : التربية والوعي البيئي وأثر الضريبة في الحد من التلوث البيئي، رسالة ماجستر في العلوم البيئية ،كلية الإدارة والإقتصاد الأكاديمية العربية، الدانمارك،٢٠٠٩.

التقارير الرسمية:

الأمم المتحدة – مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، "استهلاك الطاقة في المستوطنات البشرية"، الدورة الحادية والعشرون ، البند ٥ من جدول الأعمال المؤقت ،(نيروبي: ١٦ – ٢٠ أبريل ٢٠٠٧).

الأمم المتحدة– اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا(إسكوا)،" تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة"، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة،(جوهانسبرغ، ٢٦ أغسطس – ٤ سبتمبر٢٠٠٥).

الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، إمكانيات الطاقة المتجددة المبينة، التقرير الخاص المعني بمصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من تغير المناخ (SRREN) ،الدورة الحادية عشرة للفريق العامل الثالث، من ٥– ٨ مايو ٢٠١١، بيان صحفي صادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ ، (أبو ظبي: ٩ مايو ٢٠١١).

البنك الدولي، وثيقة نهج إستراتيجية الطاقة ،شبكة التنمية المستدامة ،(واشنطن دي سي :اكتوبر ٢٠٠٩).

ثانياً: المراجع الاجنبية

BOOKS:

Carter, Neil.The politics of the Environment Ideas,Activism,policy,2nd Edition Cambridge university,press,NEW YORK 2007.

Institute of Thechnology press,England J.Fiorino, Deniel :The new Environmental regulation,Massachusetts, 2006.

Reports:

European Environment Agency (EAA): market-based instruments for environmental policy in Europe technical report no 8, 2005.

International Energy Agency (IEA) world energy outlook,
2010 - 2011 - 2012 - 2015 - 2017.

IRENA -Renewable Energy and Jobs Annual Review 2018.

ثالثاً - المصادر الإلكترونية:

الخطيب،هشام : مصادرالطاقة المتجددة، التطورات التقنية والاقتصادية (عربيا وعالمياً)، مؤتمر الطاقة العربي الثامن، (الأردن: ٢٠٠٦).
www.oapecorg.org/aeconf_papers/eightconf/Hisham%20Khatib.doc

الخياط، محمد مصطفي: أليات تنمية تمويل مشروعات الطاقة المتجددة في مصر، وزارة الكهرباء والطاقة،هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، رئاسة مجلس الوزراء، الجهاز المركزي للتنظيم والإدارة، قطاع التدريب، مركز إعداد القادة للقطاع الحكومي، الإدارة العامة لبرامج الإدارة العليا.
www.energyandeconomy.com/.../26401_the_development_mechanisms

الخياط، محمد مصطفي محمد: الطاقة البديلة تحديات وأمال، مجلة السياسة الدولية،العدد١٦٤، ابريل ٢٠٠٦.
www.energyandeconomy.com/.../9907_alternative_energy_Challenges

السيد، شوقي السيد: "بحث عن الطاقة المتجددة"، في
.http//www.netfirms.com/domain.names

الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، خارطة طريق الطاقة المتجددة (REmap 2030) ،يونيو ٢٠١٤.

www.irena.org

الإحصاء الوطني،وزارة الطاقة وتغير المناخ، المملكة المتحدة –

www.statitstics.gov.uk/cci/nagget.asp?id=152

برنامج الامم المتحدة للبيئة (اليونيب)، بالتعاون بين "مدرسة فرانكفورت – المركز التعاوني لتمويل المناخ والإستدامة التابع لليونيب" وتمويل الطاقة الجديدة التابع لبلومبرغ ، تحقيق نجاح بأقل تكلفة: تسجيل مستويات قياسية لقدرة الطاقة المتجددة الجديدة بتكلفة أقل.

http://fs-unep-centre.org/sites/default/files/attachments/pr_arabic_gtr_2017.pdf

تقرير إكسون موبيل (ExxonMobil) :توقعات الطاقة: نظرة على عام ٢٠٤٠-

http://www.exxonmobil.com.qa/ar-qa/energy/energy-outlook/energy-outlook-meeting-global-demand/demand

مكتب برامج الإعلام الخارجي ، وزارة الخارجية الأميركية.

http://www.america.gov/publications/ejournals.html

تقرير مقدم إلى المديرية العامة للبيئة التابعة للمفوضية الاوربية معهد سياسات البيئة الاوربية، ١٩ مارس ٢٠٠٧.

www.Jacses.org/en/paco/envtax.htm

ELECTRONIC RESOURCES:

Biogas processes for sustainable Development, MIGAL Galilee Technological Centre Kiryat Shmona, Israel

Environmental pollution and pathogen control

http://www.fao.org/docrep/T0541E/T0541E07.htm

IRENA, Renewable Capacity

Statistics, 2017.avillable at <http://www.IRENA

German Aerospace Center, DLR, (June 2006), "Trans-Mediterranean Interconnection for Concentrating Solar Power", Final Report.

www.dlr.de/media/Portaldata/1/Resources/portal…/algerien_trans_csp.pdf.

Trieb, Franz. Trans-Mediterranean Interconnection for Concentrating Solar Power, Synergistic Supergrid Conference, London, January 19-21, 2010.

www.dlr.de/desertec elib.dlr.de/…/01-19-2011-Supergrid-London-Trieb.pdf.

Knies, Gerhard. Deserts as sustainable powerhouses and inexhaustible waterworks for the world, Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation,(TREC), Global Conference on Renewable Energy Approaches for Desert Regions [GCREADER}, Le Royal Hotel Amman, Jordan, 18-22 September 2006,

www.desertec.org/downloads/GCREADER.pdf

Overview of Wind Energy in California

http://www.energy.ca.gov/wind/overview.htm