الدراسات الاقتصادية

مدى مساهمة الطاقة الشمسية فى دعم قطاع الطاقة في مصر

د. غادة سيد عبدالله سيد شعبان

مدرس بمعهد الألسن العالي

للسياحة والفنادق والحاسب الألي بمدينة نصر

www.mercj.journals.ekb.eg

الملخص:

لقد اهتمت الساحات العالمية والإقليمية والمحلية بقضية استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة وخاصة الطاقة الشمسية باعتبارها أحد الخيارات الاستراتيجية لتلبية الاحتياجات المتزايدة المستقبلية من الطاقة، وباعتبار الطاقة الشمسية طاقة غير مكلفة ونظيفة ولها صفه الاستدامة، ومأمونة المصدر ولا يمكن التحكم في سعرها أو إنتاجها من جهة معينة باحتكارها كما يحدث للوقود الأحفوري، ولأن مصر تعد أكبر بلدان الشرق الأوسط من حية عدد السكان، ما جعلها تواجه مشكلة في تزايد الطلب على الطاقة، لذلك سعت مصر نحو التحول للطاقة المتجددة، تناولت هذه الدراسة واقع الطاقة الشمسية في مصر من خلال استخدامات الطاقة الشمسية ومشروعات الطاقة الشمسية التي تبنتها استراتيجية مصر الجديدة والأهمية الاقتصادية من استخدام الطاقة الشمسية في مصروذلك لمعرفة مدى مساهمة الطاقة الشمسية كأحد أهم مصادر الطاقة المتجددة فى دعم امدادات الطاقة فمصر، وتوصلت الدراسة إلى ان سعت الدولة نحو التحول للطاقة المتجددة عامة والطاقة الشمسية خاصة كان له أثر كبير فى دعم قطاع الطاقة فى مصر، ولكن لا زالت هذه المساهمة ضعيفة مقارنة بأمكانيات مصر من الطاقة الشمسية الهائلة.

الكلمات المفتاحية : الطاقة المتجددة – الطاقة الشمسية – مشروعات الطاقة الشمسية – قطاع الطاقة.

Abstract:

The global, regional and local arenas have been concerned with the issue of using new and renewable energy, especially solar energy, as one of the strategic options to meet the future growing needs of energy, and considering solar energy is an inexpensive, clean and sustainable energy, and a safe source. It happens to fossil fuels, and Egypt is the largest country in the Middle East in terms of population, which made it face a problem in the increasing demand for energy, so Egypt sought to switch to renewable energy, This study deals with the reality of solar energy in Egypt through the uses of solar energy and solar energy projects adopted by the New Egypt strategy and the economic importance of using solar energy in Egypt in order to know the extent of the contribution of solar energy as one of the most important sources of renewable energy in supporting energy supplies in Egypt, and the study concluded that The state's efforts to transform renewable energy in general and solar energy in particular had a significant impact on supporting the energy sector in Egypt, but this contribution is still weak compared to Egypt's huge solar energy capabilities.

مقدمة:

لقد عانت مصر من مشكلة انقطاع التيار الكهربائي في فترة زمنية سابقة، وتقديرا لحجم المشكلة التي تعانيها مصر خصوصا في مجال الطاقة بوجه عام وخصوصا في ظل النقص المستمر للوقود الأحفوري ولزيادة الطلب عليه كنتيجة طبيعية لتزايد عدد السكان، وذلك رغم ما تتمتع به مصر من سمات طبيعية تجعل منها ليست فقط مستهلكة للطاقة الشمسية ولكن يمكن لها أن تكون مصدرة في هذا المجال مستقبلا. حيث إن التوسع في استخدام الطاقة الشمسية يعود عليها بالنفع الاقتصادي والبيئي ودعم قطاعات الاقتصاد والمساهمة في تحقيق التنمية المستدامة، لذلك تم التطرق لهذا الموضوع لأهميته ولمعرفة مدى ما وصلت إليه مصر في مجال استخدام الطاقة الشمسية والمردود الاقتصادي من الطاقة الشمسية ومدى مساهمة الطاقة المتجددة عامة في دعم الطاقة، والتأثير في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومدى الوفر للوقود الأحفوري من استخدام الطاقة المتجددة.

مشكلة الدراسة

في ظل التوقعات والدراسات التي تشير إلى نضوب مصادر الطاقة التقليدية كالنفط والغاز، ومحاولة الحكومة المصرية بإستراتيجيتها الجديدة للتحول نحو استغلال مصادر الطاقة المتجددة لتأمين قطاع الطاقة، وعليه يمكن صياغة مشكلة البحث فالإجابة على التساؤل التالي:

ما مدى مساهمة مشاريع الطاقة الشمسية في دعم قطاع الطاقة بمصر؟

ومن هذا السؤال تتفرع عده أسئلة متعلقة به هي:

- ما هي استخدامات الطاقة الشمسية؟
- ما هى مشاريع الطاقة الشمسية وحجم مساهمتها في دعم المزيج الطاقوى في مصر؟
- ما هي الأهمية الاقتصادية من استغلال الطاقة الشمسية؟

أهداف الدراسة:

وتسعى الدراسة لتحقيق الأهداف الآتية:-

١- إبراز أهمية الطاقة الشمسية كمصدر له وزن اقتصادي واجتماعي وبيئي، والمكانة الإسهام تحقيق التنمية المستدامة في مجال الطاقة.

٢- إظهار واقع الطاقات المتجددة وبالأخص الطاقة الشمسية ومشاريعها في مصر.

٣- إبراز الأهمية الاقتصادية من استغلال الطاقة الشمسية.

٤- توضيح مدى مساهمة مشاريع الطاقة الشمسية في دعم قطاع الطاقة.

فرضيات الدراسة:

تستطيع الطاقة الشمسية في مصر مواجهة الاحتياج المتزايد للطلب على الطاقة في مصر وينبثق من هذه الفرضية الرئيسية عدة فرضيات فرعية هي:

الأولى: الطاقات الشمسية إحدى أهم البدائل الآمنة والمستدامة للوقود الأحفوري وتحافظ على البيئة.

الثانية: تعتبر مشاريع الطاقة الشمسية في مصر أحد أهم العوامل التي تساهم في دعم قطاع الطاقة المصري.

الثالثة: هناك الكثير من الفوائد الاقتصادية من استغلال الطاقة الشمسية.

أهمية البحث: تتمثل أهمية البحث في أنه:

١- تطرق إلى موضوع على جانب كبير من الأهمية ألا وهو الطاقة الشمسية في مصر كأحد أهم مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر، حيث يعتبر موضوع الطاقة من الموضوعات المهمة والتي ترتبط ارتباطا وثيقا بمفهوم

التنمية الاقتصادية في جميع دول العالم، وذلك لأن الطاقة هي التي يعتمد عليها العديد من نواحي الحياة، الأمر الذي يتطلب توفير الكميات المطلوبة من مصادر الطاقة المختلفة على نحو مستمر يتناسب مع معدلات النمو الاقتصادى المتحققة والمستهدفة على حد سواء.

٢- معرفة واقع الطاقة المتجددة فى مصر وبالأخص الطاقة الشمسية حيث أستخدامات الطاقة الشمسية ومشروعاتها ومدى مساهمتها فى دعم قطاع الطاقة بمصر.

٣- الوقوف على مدى أهمية الاستثمارات الموجهه للطاقة الشمسية وذلك بمعرفة الأهمية الإقتصادية للطاقة الشمسية فى مصر والعمل دوما على زيادتها لتأمين سبل الحياة.

منهج الدراسة:

يعتمد البحث على المنهج التحليلى الاستقرائي: فالمنهج الأستقرائى يستخدم بهدف تفصيل وتوضيح الظاهرة محل الدراسة كما قام الباحث بأتباع الأسلوب التحليلى حيث يقوم هذا الأسلوب على تفكيك الظاهرة والقيام بعرضها وشرحها شرح وافى بما يساعد الباحث على أعطاء رؤية شاملة وبيان نقاط القوة والضعف، وأمكانية التوصل للنتائج.

الدراسات السابقة :-

١- دراسة (عمروش شريف، ٢٠١٨) [١] بعنوان استراتيجية الصين في التوجه نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية.

هدفت هذه الدراسة إلى بيان أهمية التوجه نحو استخدام الطاقات المتجددة في الاقتصاد الصيني نتيجة المستويات المتصاعدة لتلوث الهواء في أماكن عديدة من

الصين، ولمعالجة هذا الوضع اعتمدت الحكومة أساليب عديدة أساسها الاستثمار المكثف في الطاقات النظيفة، وذلك بغرض تخفيف الاعتماد على الفحم والمحروقات الأخرى في توليد الطاقة وتبنت الصين عده خططا تهدف جميعها لحل القضايا البيئية، وتوفير بدائل للطاقة بأسعار منخفضة، ومن بين النقاط التي تم استخلاصها في هذا البحث:- تعتبر كل من الطاقة الشمسية والرياح أهم مصادر الطاقة المتجددة في الصين، تنمو السوق الصينية للطاقات المتجددة بسرعة كبيرة وذلك لتشجيع الحكومة لهذا، فقدمت الحكومة الصينية حوافز عديدة لتشجيع القطاع الخاص والمستهلكين على استغلال الموارد الطبيعية لتوليد طاقة نظيفة.

الدراسة السابقة اهتمت باستخدام الطاقات المتجددة في الاقتصاد الصيني وهذا ما تختلف عنه الدراسة الحالية حيث المجال والبحث هنا داخل إمكانيات جهورية مصر العربية.

٢- دراسة (سنوسى بن عبو، وأخرون، ٢٠١٨)[٢] بعنوان مدى مساهمة الطاقة الشمسية كمورد اقتصادي مستدام في تحقيق التنمية في الجزائر.

هدفت هذه الدراسة إلى إبراز إمكانيات الجزائر في مجال الطاقة الشمسية بعد الاهتمام الذي أصبح يحظى به قطاع الطاقة المتجددة، وذلك في إطار السياسة التنموية المطبقة والتي تهدف أساسا إلى تنويع الاقتصاد، واتبع البحث في ذلك المنهج الوصفي التحليلي لإثبات واقع وآفاق تطوير الطاقة المتجددة عامة والطاقة الشمسية خاصة وذاد بهدف الحفاظ على مصادر الطاقة الأخرى القابلة للنفاذ، وهذا ببلوغ معدلات نمو تسهم مستقبل في إنشاء مشاريع تنموية تسهم في تحقيق التنمية.

وتختلف الدراسة الحالية عن هذه الدراسة كونها تبحث في إمكانيات مصر تحديدا في مجال الطاقة الشمسية، وليس الجزائر.

٣-دراسة (محمد حسين غانم، وأخرون، ٢٠١٨)[٣] بعنوان "المردود الاقتصادي لاستخدام الطاقة الشمسية في مصر".

هدف البحث إلى الاتجاه نحو استخدام الطاقات المتجددة ومحاولة زيادة الخدمات والبنية الأساسية كوسيلة لتقليل الفقر وتحسين جودة الحياة بوجه عام، ويعتبر التعامل مع فقر الطاقة جزءا هاما للغاية من هذا التحول، وأوصى البحث بضرورة تشجيع القطاع الخاص بالاستثمار في هذا المجال، وضرورة الاستعانة بالشركات الأجنبية التي لديها خبرة، والاستفادة من التجارب الدولية وخاصة العربية كالأمارات، وضرورة إصدار تشريعات ضريبية تشجع الاستثمار في هذا المجال.

على الرغم أن الدراسة السابقة كانت عن الطاقة المتجددة في مصر إلا أنها اختلفت عن الدراسة الحالية كون الأخيرة ركزت على الطاقة الشمسية تحديدا وحجم مشروعاتها ومدى مساهمتها في الطاقة المتجددة والطاقة بشكل عام.

٤- دراسة(سامى السيد، ٢٠٢٠) [٤] بعنوان "المردود الاقتصادي لاستخدام الطاقة الشمسية في مصر".

هدف البحث إلى الاتجاه نحو استخدام الطاقات المتجددة ومحاولة زيادة الخدمات والبنية الأساسية كوسيلة لتقليل الفقر وتحسين جودة الحياة بوجه عام، ويعتبر التعامل مع فقر الطاقة جزءا هاما للغاية من هذا التحول، وأوصى البحث بضرورة تشجيع القطاع الخاص بالاستثمار في هذا المجال، وضرورة الاستعانة بالشركات الأجنبية التي لديها خبرة، والاستفادة من التجارب الدولية وخاصة العربية كالأمارات، وضرورة إصدار تشريعات ضريبية تشجع الاستثمار في هذا المجال.

على الرغم أن الدراسة السابقة كانت عن الطاقة المتجددة في مصر إلا أنها اختلفت عن الدراسة الحالية كون الأخيرة ركزت على الطاقة الشمسية تحديدا وحجم مشروعاتها ومدى مساهمتها في الطاقة المتجددة والطاقة بشكل عام.

محاور الدراسة:

أولا: مفاهيم (الطاقة المتجددة والشمسية) ومزايا واستخدامات الطاقة الشمسية.

ثانيا: الوضع الحالي للطاقة الشمسية في مصر لمشروعات الطاقة الشمسية.

ثالثا: مدى مساهمة مشاريع الطاقة الشمسية في دعم قطاع الطاقة بمصر والأهمية الاقتصادية من الطاقة الشمسية.

أولا: مفاهيم (الطاقة المتجددة والشمسية) ومزايا واستخدامات الطاقة الشمسية

مفهوم الطاقة المتجددة: تعرفها الوكالة الدولية للطاقة بأنها طاقة مولدة ناتجة عن استخدام مصادر طبيعية متجددة مثل الشمس والمياه والرياح وهي طاقة نظيفة صادرة من موارد طبيعية ومتجددة دائما [٥]، ومن أبرز صور الطاقة: الطاقة الشمسية، وطاقة المساقط المائية، وطاقة الكتلة الحيوية، وطاقة الرياح، وطاقة حرارة باطن الأرض، وطاقة حركة أمواج المد والجزر، وكذلك الطاقة الناتجة عن الفروق في درجات الحرارة في أعماق المحيطات والبحار [٦]، وتتميز هذه الطاقة عن الطاقة التقليدية بأنها دائمة ونظيفة لا ينشأ عنها ملوثات للبيئة مثل ثاني أكسيد الكربون.

يعد تأمين مصادر الطاقة من الأمور المهمة لكل الدول النامية والمتقدمة على حد سواء، الأمر الذي يتطلب توفير المزيد من الطاقة باستمرار وإعادة الاتزان لمزيج الطاقة بمصر وتنويع مصادر الطاقة، وهناك تحديات تواجه الاقتصاد المصري في هذا الشأن هي:- ارتفاع الطلب المحلي على الطاقة التي هي شريان الحياة وأساس التنمية الاقتصادية لتزايد معدلات النمو السكاني في مصر، وارتفاع معدل النمو الاقتصادي المستهدف، تراجع المخزون من الطاقة التقليدية [٧]مع ضرورة المحافظة على ما تبقى منها كحق للأجيال المستقبلية، ظهور استخدامات جديدة للطاقة المتجددة كتحلية مياه البحر في محاولة منها لمواجهة النقص في المعروض المائي المستقبلي، تذبذب احتياطيات البترول والغاز الطبيعي.

لقد كان مزيج الطاقة في مصر يتسم بعدم التوازن، حيث يتركز معظم إنتاج الطاقة لمصر في الوقود الأحفوري (البترول والغاز الطبيعي) ويشكل نسبه ٩٥ % من إجمالي احتياجات الطاقة في مصر، كما يمثل نسبه٩١ % من الوقود المستخدم في إنتاج الكهرباء في مصر[٨]، وعليه تحركت الدولة بنحو استراتيجية جديدة تحتم عليها تنويع مصادر الطاقة بما يحقق الاستفادة من الموارد المحلية والتي تتمتع بصفة الاستدامة والاستقرار فالأسعار، وهو ما تمتاز به مشروعات إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة، وهنا نهتم بالطاقة الشمسية تحديدا وهو موضوع الدراسة.

الطاقة الشمسية: الشمس هي المصدر الرئيسي لمعظم الطاقات المتجددة الأخرى، وهذا ما دفع العلماء والبحثين لتكثيث الجهود والبحث العلمي للوصول إلى أفضل الطرق لاستغلالها أفضل استغلال ممكن.

مصر تقع في الحزام الشمسي للأرض، وتسطع الشمس بها حوالي عشر ساعات يوميا على مدار السنة، أي أن تواجد الشمس يعادل فيها بنحو ٣٦٠٠ ساعة سنويا، وتتراوح شدة الإشعاع الشمسي في مصر ما بين (٢٠٠٠-٣٢٠٠) ك. و. س/ م٢/ سنه من شمالها حتى جنوبها، وعليه يمكن استغلال الطاقة الشمسية وتحويلها لطاقة كهربائية أو حرارية من خلال المتوسط الشهري لعدد ساعات سطوع الشمس.

مزايا استخدام الطاقة الشمسية:

١- متوفرة بتكلفة مجانية ومصدر مستدام،

٢- طاقة هائلة ونظيفة لا يصدر عنها ملوثات للبيئة،

٣- تتوفر إشعاعات الشمس في مصر معظم أيام السنة نظرا لموقعها حيث تقع مصر ضمن منطقة الحزام الشمسي الأكثر مناسبة لتطبيقات الطاقة الشمسية، وبالتالي يتوفر فرص للاستثمار في المجالات المختلفة في مصر، وذلك يمكن من تحقيق الاكتفاء الذاتي شريطا الاستخدام والاستثمار الجيد.

الاستخدامات المتاحة للطاقة الشمسية:-

١- إنارة المنازل والمصانع والطرق، والتسخين في المصانع والمنازل.

٢- أزاله ملوحة المياه، بطريق مباشرة وأخرى غير مباشرة باستخدام المقطرات الشمسية.

٣- تستخدم في الأغراض الزراعية مثل تجفيف المحاصيل الزراعية وتشغيل الطلمبات، وبيوت الزراعة المحمية، وضخ المياه وتعقيمها، وإنتاج الغاز الحيوي.

٤- التبريد والتدفئة، تسخين حمامات السباحة للنوادي والمنازل.

٥- استخدام الطاقة الشمسية في مجال الفضاء حيث استخدمت الخلايا الكهروضوئية عام ١٩٥٨ حين أطلق القمر الصناعي van gard 1)(، وكان على سطحه ٦ خلايا كهروضوئية وأثبتت فاعليتها فكان ترسل الإشارات لمدة أطول من البطاريات لأخرى التي توقفت عن العمل بعد فترة قصيرة من إطلاق السفينة، ومن ذلك الحين وهي تستخدم في رحلات الفضاء [٩].

٦- استخدام الطاقة الشمسية في الأماكن النائية البعيدة عن أماكن تواجد الشبكة الكهربائية.

٧- تأمين الطاقة الكهربائية على اليخوت والقوارب الملاحية.

٨- تستخدم الطاقة الشمسية أيضا في علامات الطرق السريعة والسكك الحديدية في الطرق الصحراوية

ثانيا: الوضع الحالي للطاقة الشمسية في مصر لمشروعات الطاقة الشمسية

الوضع الحالي للطاقة الشمسية

يتم إنتاج الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية في مصر باستخدام أساليب مشابهة لتلك الأساليب المستخدمة في المحطات التقليدية لإنتاج الكهرباء عن طريق الخلايا الفوتوفلطية، وتتوقع الجهات الدولية أنه بحلول عام ٢٠٢٥، سوف تسهم النظم الشمسية الحرارية لتوليد الكهرباء بحوالي ١٣٠ جيجا وات (الأسكوا، ٢٠٠١)، وقد قامت الحكومة المصرية بإطلاق نظام تعريفة التغذية في عام ٢٠١٤ لمشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح لتعزيز إنتاج الطاقة المتجددة، وذلك لجذب الاستثمارات في قطاع الطاقة، وبحيث تقوم شركات الكهرباء (النقل والتوزيع) بشراء الطاقة المتجددة من منتجيها بسعر معلن مسبقا يحقق عائد جاذب للاستثمار من خلال اتفاقيات شراء طاقة طويلة الأجل تم تحديدها ب٢٥ عاما وذلك لمشروعات الطاقة الشمسية، وبعد رفع الدعم نهائيا عن الكهرباء ستكون أسعار الطاقة الشمسية أرخص من الكهرباء العادية، وهذا ما يحفز على استخدامها لأن اعتبر أكبر عقبة أمام إنشاء محطات الطاقة الشمسية فى مصر هى التكلفة، ايضا تبنت الدولة تدابير الأستثمار الحافز عام ٢٠١٥، وتمثلت أهداف الخطة الشمسية المصرية فى توليد طاقة كهربائية من الطاقة الشمسية من خلال أنشاء قدرات مركبة ٣٤٠٠ ميجاوات بحلول عام ٢٠٢٧ (٢٨٠٠ م. ومن المركزات الشمسية الحرارية + ٧٠٠ م. ومن الخلايا الفوتوفولطية) تنتج حوالي ١٤ مليارا ك.و.س. سنويا تسهم في توفير حوالي ٣ ملايين طن بترول مكافئ سنويا.

أيضا تم استخدام الطاقات المتجددة في المناطق العمرانية الجديدة بدأ من عام ٢٠١٣ حيث تم التعاون مع دول الاتحاد الأوربي من أجل تعميم استخدام سخانات المياه الشمسية بالمدن الجديدة، وحاليا هناك ٢٢ شركة مسجلة باتحاد الصناعات

المصرية تعمل في هذا المجال، سواء بإنتاج الطاقة المتجددة باستخدام سخانات المياه الشمسية أو باستيراد التكنولوجية الحرارية الشمسية واستخدامها لإنتاج طاقة متجددة.

كما أطلقت وزارة التجارة والصناعة آخر عام ٢٠١٤ مشروع ضخم بلغت ميزانيته ٥ ملايين دولار من أجل تشجيع الصناعات الصغيرة والمتوسطة على استخدام تكنولوجيا منخفضة الكربون فيما يخص الطاقة الشمسية الحرارية وأيضا فيما يخص التطبيقات الصناعية للتسخين والتبريد.(١٠)

مشاريع الطاقة الشمسية في مصر :-

مشروعات منفذه بإجمالى ١٧٦٣ م.و وهي كالتالي

١- الكريمات (مركزات شمسية)١٤٠ م.و

٢- خلايا شمسية بنبان (تعريفة التغذية) ١٤٦٥ م.و

٣- مصر خارج الشبكة ٣٢ م.و

٤- Roof top ١٠٠ م.و

٥- خلايا شمسية كوم أمبو بالتعاون مع AFD ٢٦ م.و

مشروعات تحت التطوير بإجمالى ٨٢٠ م.و

١- الغردقة JICA، ٢- كوم أمبو بالتعاون مع الصندوق العربي

٢- قطاع خاص ٢٠٠ م.و، ٤- قطاع خاص ٥٠٠ م.و، ٥- الزعفرانة KFW

جدول رقم (١)

مشروعات هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة

	مشروعات منفذه		**مشروعات تحت التنفيذ**
التقنية	خلايا فوتوفلطية	مجمعات شمسية	خلايا فوتوفلطية
أسم المحطة	محطات منفصلة عن الشبكة	محطة الكريمات الحرارية الشمسية	محطة الغردقة
قدرة مركبة (م.و)	٣٢	١٤٠	٢٠
شركاء التنمية	الإمارات العربية المتحدة	أسبانيا – اليابان	الجايكا
أسم المحطة	كوم أمبو		محطة كوم أمبو
قدرة مركبة (م.و)	٢٦		٥٠
شركاء التنمية	الوكالة الفرنسية للتنمية		الصندوق العربي
أسم المحطة			محطة الزعفرانة
قدرة مركبة			٥٠
شركاء التنمية			بنك التعمير الألماني
الإجمالي	٥٨	١٤٠	١٢٠

المصدر : هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة – التقرير السنوي ٢٠٢٠.

جدول رقم (٢)

مشروعات القطاع الخاص

	مشروعات منفذه		مشروعات تحت التنفيذ
التقنية	شمسي		شمسي
	صافي القياس	تعريفة التغذية	
أسم المحطة	بنبان		اكواباور
قدرة مركبة (م.و)	١٤٦٥	١٠٠	٢٠٠
أسم المحطة			النواعس
قدرة مركبة (م.و)			٥٠٠
الإجمالي	١٤٦٥	١٠٠	٧٠٠

المصدر: هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة– التقرير السنوي ٢٠٢٠.

المحطة الشمسية الحرارية بالكريمات بقدرة ١٤٠ ميجا وات:–

يعتبر من المشروعات الرائدة على مستوى العالم في مجال الطاقة الشمسية، يستخدم هذا المشروع تكنولوجيا المركزات الشمسية ذات القطع المكافئ، ويرتبط بالدورة المركبة التي تستخدم الغاز الطبيعي ليلا كوقود ليستمر العمل في المحطة طوال اليوم، وتبلغ التكلفة الاستثمارية لهذه المحطة حوالي ٢.٥ مليار جنيه مصري، ساهم مرفق البيئة العالمي فيه بمنحه قدرها ٥٠ مليون دولار، وتبلغ نسبة توليد الطاقة الشمسية ٣.٦ % من إجمالي الطاقة المولدة من هذا المشروع، كما ساهم بنك اليابان للتعاون الدولي بقرض ميسر يتم تسديده خلال ثلاثين عاما، ولذلك أعتبر هذا المشروع ذا جدوى من الناحية الاقتصادية رغم تكلفته العالية بالمقارنة بالمشاريع التقليدية (هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ٢٠١٥ ص٣٣).

مشروع نظم الخلايا الشمسية المتصلة بالشبكة:

قامت هيئة الطاقة المتجددة بالتعاون مع مشروع نظم الخلايا الشمسية الصغيرة وبتنفيذ كل من مركز تحديث الصناعة (IMC) بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) وبتمويل من مرفق البيئة العالمي (GEF) وذلك في إطار التعاون المشترك لنشر تطبيقات الطاقة الشمسية، فقام المشروع بتقديم الدعم المالي والفني لحوالي ١٥٠ مشروعا استرشاديا لتوليد الكهرباء من نظم الخلايا الشمسية في قطاعات مختلفة: الصناعي، التجاري، التعليمي، السكنى، التجاري، السياحي والمباني العامة وقد تم الانتهاء من تشغيل حوالي ١٢٣ مشروعا وما زالت المشروعات الأخرى قيد التنفيذ، ما أدى إلى توفير في استهلاكات الطاقة الكهربائية بقدرة ١٤.٨ جيجا وات ساعة، وحققت بعض القطاعات توفيرا سنوياً فى الطاقة بنسبه ٧٥ % تقريبا مما يؤكد على أن استخدامات الطاقة الشمسية قادرة على ايجاد حل نظيف ومستدام لأنتاج الكهرباء فى القطاعات المختلفة، وأيضا ساهم المشروع فى تفيذ محطات خلايا شمسية فى ٦ فنادق مختلفة، وايضا فى هيئة الأبنية التعليمية وطور نموذجا أسترشاديا فى للمنشأت التعليمية نفذ فى مدرستين دوليتين ومدارس عامة، وفى إحدى السلاسل التجارية الكبرى، وقد بلغ إجمالى القدرات التى نفذها المشروع من خلال تقديم الدعم الفنى أو المالى حوالى ١٠ ميجاوات بإجمالى أستثمارات تصل إلى ١٤٠ مليون جنية مصرى منها ١٩ مليون جنية منح لا ترد، مما يسهم سنويا فى خفض حوالى عشرة الآلاف طن من أنبعاثات ثانى أكسيد الكربون وخفض فى أستهلاك الغاز الطبيعى بمقدار ١.٥ مليون متر مكعب [١١].

- **انظمة التسخين الشمسى الحرارى للمياه:**

وهو يعتبر من تطبيقات الطاقة الشمسية الشائعة عالميا، بهدف الحد من أستهلاك الكهرباء وتوفير الوقود، فالسخان الشمسى يوضع أعلى المنازل أو الأسطح للمصانع او الشركات وهى طريقة مجدية اقتصاديا لأنها تستعيد راس المال المدفوع

فى تصنيع السخان الشمسى خلال من ٣–٥ سنوات على الأكثر، وكان عدد السخانات المركبة فى عام ١٩٩٩يقدر بحوالى ٢٠٠ الف وحدة نمطية سعة كل منها ١٥٠ الف لتر من المياه الساخنة يوميا متر مربع، توفر ٨٠ الف طن بترول مكافئ سنويا، مجموع المساحات المركبة ٤٠٠ الف، أما بالنسبة لعام ٢٠١٤/٢٠١٥ بلغ اجمالى المساحات المركبة للسخانات الشمسية فى مصر حوالى ٧٥٠ الف متر مربع (هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ٢٠١٥,٣١)

مشروعات أنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية[١٢] :-

تم الانتهاء من استكمال التشغيل التجاري لعدد ٣٢ مشروعا لإنتاج الطاقة من الخلايا الشمسية بمنطقة بنبان بإجمالي قدرة ١٤٦٥ م. و (قطاع خاص)

- تم التشغيل التجاري لمحطة كوم أمبو الشمسية (PV) إجمالي ٢٦ م. وات في أبريل ٢٠٢٠.
- تم التعاقد المبدئي لتنفيذ مشروعي إنشاء محطة طاقة شمسية باستخدام تكنولوجيا الخلايا الفوتوفلطية (PV) بمنطقة كوم أمبو بأسوان بنظام BOO مع:-

شركة اكواباور السعودية بقدرة ٢٠٠ م. وات (مخطط التشغيل التجاري خلال عام ٢٠٢١).

- مجموعة المويس الإماراتية بقدرة ٢٠٠ م. وات.

نظم الخلايا الفوتوضوئية:

هذا النظام عبارة عن خلايا شمسية لا القدرة على القيام بعملية التحويل الكهروضوئي أي تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية، وتعتمد شدة التيار الناتج عنها، على مستوى السطوع الشمسي وساعات السطوع وكفاءة الخلية الضوئية نفسها، وهو نظام تقني بسيط

وهذا ما يميزه، إلا أنه يعيبه انخفاض شدة سطوع الشمس، والاحتياج المستمر للصيانة وإلى مسطحات كبيرة من الأراضي (مصطفى منير محمود، ٢٠١٤)

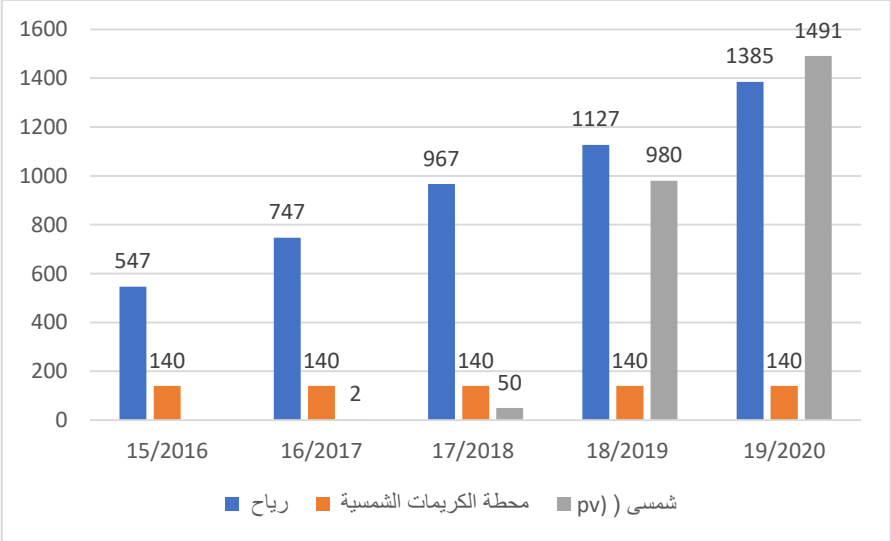
نظرا لوجود فائض في الإنتاج في تكنولوجيا الخلايا الفوتوفلطية، انخفضت أسعارها في الفترة الماضية سواء فى الدول النامية او المتقدمة، وتعتبر نظم الخلايا الشمسية أحد أفضل تطبيقات الطاقة المتجددة وتكلفة التشغيل والصيانة لها تعتبر محدوة فى ظل العمر الأفتراضى.

ثالثا: مدى مساهمة مشاريع الطاقة الشمسية في دعم قطاع الطاقة بمصر والأهمية الاقتصادية من الطاقة الشمسية

يوضح الشكل رقم (١) مدى تطور القدرة الاسمية للطاقات المتجددة (رياح – طاقة شمسية خلال الفترة من (٢٠١٦/٢٠١٥ – ٢٠٢٠/٢٠١٩).

شكل رقم (١)

القدرة الاسمية للطاقات المتجددة



غير شامل محطة رياح بالغردقة قدرة ٥ م. وات

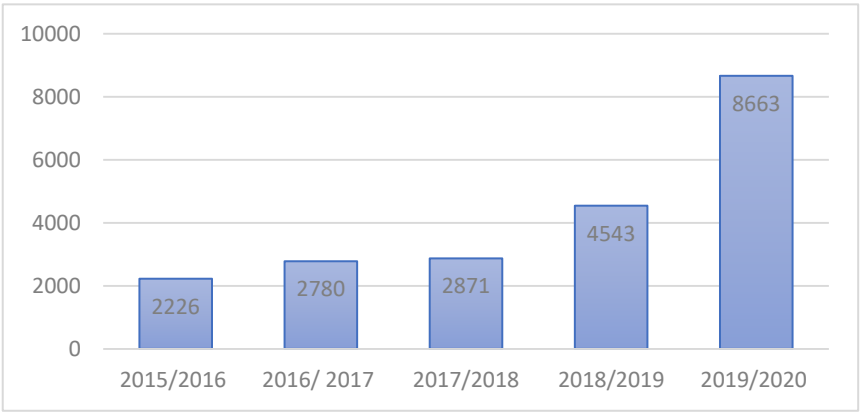
- عام ٢٠١١ تم التشغيل التجاري لأول محطة شمسية حرارية لتوليد الكهرباء قدرة ١٤٠ م. وات منها ٢٠ م. وات مكون شمسي بمنطقة الكريمات.

خلال العام ٢٠١٩/٢٠٢٠ تم:-

- التشغيل التجاري ل ٤٨٥ م. وات طاقة شمسية (pv) قطاع خاص بمنطقة بنبان محافظة أسوان ضمن استكمال التشغيل التجاري لعدد ٣٢ مشروع لإنتاج الطاقة من الخلايا الشمسية بمنطقة بنان بإجمالي قدرة ١٤٦٥ م. وات.
- التشغيل التجاري لمزرعة رياح براس غارب (شقير) قطاع خاص بإجمالي ٢٢٦٢.٥ م. وات في أكتوبر ٢٠١٩.
- تم التشغيل لمحطة كوم أمبو الشمسية (pv)بإجمالي ٢٦ م.وات في أبريل ٢٠٢٠.

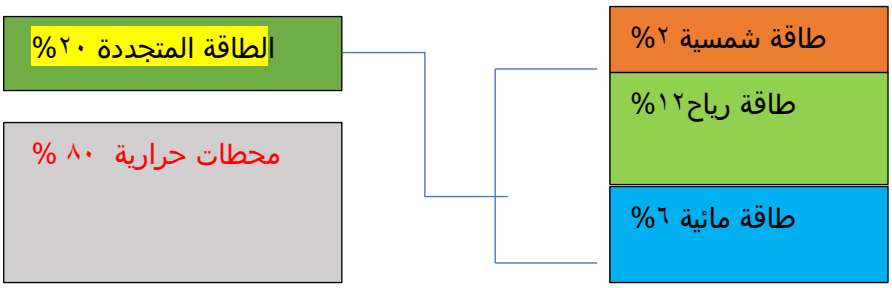
شكل رقم (٢)

الطاقة المولدة من الطاقات المتجددة



- تعتمد الطاقة المولدة من الطاقات المتجددة على سرعة الرياح وشدة السطوع الشمسي
- المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة– التقرير السنوي ٢٠٢٠ – ص٥١.

شكل رقم (٣) مصادر أنتاج الكهرباء عام ٢٠٢٢



المصدر : هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة – التقرير السنوي – ٢٠١٩ – ص٢٥

جدول رقم (٣) مدى تطورمساهمة الطاقة المتجددة

	تطور الطاقة المنتجة تيرا وات/ ساعة	تطور القدرة المركبة جيجا وات	الخفض في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (بالألف طن)	الوفر المحقق من الوقود مليون طن مكافئ
٢٠١٤ /١٣	١٤.٧٦	٣.٣	٨.١٢	٣.١
٢٠١٥/١٤	١٤.٩٩	٣.٣	٨.٢٤	٣.٢
٢٠١٦/١٥	١٤.٩٢	٣.٥	٨.٢١	٣.١٦
٢٠١٧/١٦	١٥.٥٤	٣.٥	٨.٥٥	٣.٢٦
٢٠١٨/١٧	١٥.٥٣	٤.٠	٨.٥٤	٣.١٩
٢٠١٩/١٨	١٧.٦	٥.٩	٩.٧	٣.٦
٢٠٢٠/١٩	*--	*--	١٣.٦	٤.٧

المصدر: أعداد الباحثة بالاعتماد على البيانات المنشورة في

هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة– التقرير السنوي– ٢٠١٩ – ص٢٥

*** بيانات غير متوفرة**

يوضح الجدول السابق مدى مساهمة الطاقة المتجددة (طاقة شمسية ورياح) في إنتاج الطاقة في مصر، فنجد أن ما أحرزته مصر في الطاقة الشمسية عام ٢٠١٩ هو: ١٦٢٣ م. وخلايا شمسية، ١٤٠م. وحراري شمسي، ٤٣٧٩ خلية شمسية، ٥٢٦ مليونا ك. و. س حراري شمسي، بخلاف باقي أنواع الطاقات المتجددة ما أدى إلى أن يصل الخفض في الانبعاث لثاني أكسيد الكربون ١٣.٦ مليون طن، بينما تحقق وفر في الوقود حوالي ٤.٧ ملايين طن نفط مكافئ [١٣]، لقد تمكن قطاع الكهرباء في مصر خلال الخمس سنوات (٢٠١٤-٢٠١٩) من التحول من حافة العجز إلى الوفرة. إذ تجاوزت القدرات المركبة حاجز الخمسين ألف ميجا وات مما أتاح احتياطي دوار أمنا يسمح بتنفيذ برامج الصيانة الدورية والوقائية طبقا للمخططات، ويعطى أولوية تشغيل للمحطات الأحدث الأعلى كفاءة والأقل استهلاكا للوقود، لقد احتلت الطاقة المتجددة مكانة مهمة في خطط التنمية المستدامة فاستحوذت الطاقة المائية على النصيب الأكبر من القدرات المركبة ٥٠ %، بينما تقاسمت كل من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح النسبة الباقية، وذلك بعد ارتفاع مشاركتهما خلال السنوات الخمس الماضية منذ عام ٢٠١٤ كرد فعل مباشر لصدور قانون ٢٠٣ لسنة٢٠١٤، وأيضا قرارات مجلس الوزراء المتعلقة بنفس الموضوع، قام قانون ٢٠٣ بتنظيم العلاقة بين الدولة والجهات ذات الصلة بالطاقة المتجددة وتشجيع القطاع الخاص بالأخص، وحدد هذا القانون آليات الاستثمار تضمنت إنشاء محطات للطاقة المتجددة، مثل تعريفة التغذية Feed- in- Tariff. fit، والتي تعلن بموجبها الدولة عن رغبتها في شراء طاقة كهربائية من مصدر متجدد بأسعار محددة مسبقاً، تم من خلاله تنفيذ مشروع بنبان للطاقة الشمسية في أسوان بقدرة إنتاج ١٥٦٤ ميجاوات[١٤]،**و** يوضح الجدول التالي رقم (٤) مدى مساهمة الطاقة المتجددة في الطاقة الإجمالية.

جدول (٤)

مدى مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في إجمالي إمدادات الطاقة خلال الفترة (٢٠٠٨/٢٠٠٩- ٢٠١٩/٢٠٢٠)

السنوات	الطاقة المولدة من الطاقات المتجددة	اجمالى الطاقة المولدة على مستوى الجمهورية (ج.و.س)	نسبه الطاقة المتجددة / إجمالي الطاقة (%)
٢٠٠٩/٠٨	٩٣١	١٣١٠٠٠	٠.٧
٢٠١٠/٠٩	١١٣٣	١٣٩٠٠٠	٠.٨
٢٠١١/١٠	١٧٠٤	١٤٦٧٩٦	١.١٦
٢٠١٢/١١	١٧٠٢	١٥٧٤٤٥	١.٠٨
٢٠١٣/١٢	٢٠٤٢	١٥٩٠١٧	١.٢٨
٢٠١٤/١٣	١٤٤٦	١٦٨٠٥٠	٠.٨
٢٠١٥/١٤	١٤٤٤	174875	٠.٨٣
٢٠١٦ /١٥	٢٢٢٥.٥	186320	١.١٩
٢٠١٧/١٦	٢٧٨٠	١٨٩٥٥٠	١.٤٧
٢٠١٨ /١٧	٢٨٧١	١٩٦٧٦٠	١.٤٦
٢٠١٩/١٨	٤٥٤٣	١٩٩٨٤٣	٢.٢٧
٢٠٢٠/١٩	٨٦٦٣	١٩٧٣٥٧	٤.٣٨

يتضح من الجدول السابق أن حجم الطاقة المولدة من الطاقات المتجددة في تزايد مستمر، حيث تزايدت نسبة مساهمة الطاقة المتجددة من ٠.٧ عام ٢٠٠٩/٠٨ ومع

بداية أتباع مصر سياسة التحول نحو الطاقة المتجددة كبديل للطاقة الأحفورية وذلك عام ٢٠١٤ ليظهر نسبة المساهمة ٠.٨ وتستمر في الارتفاع لتصل إلى ٤.٣٨ % عام ٢٠٢٠/١٩، حيث يؤكد ذلك على أهمية سياسة مصر باتجاهها فالتحول نحو إنتاج الطاقة من الطاقات المتجددة لدعم قطاع الطاقة، ولكن أيضا يعتبر هذا التزايد ما زال ضعيفا بالنسبة لإمكانيات مصر الهائلة من السطوع الشمسي.

الأهمية الاقتصادية من الاستثمار في مشاريع الطاقة الشمسية بمصر:

١- إذا قامت مثل هذه المشروعات الضخمة والمكان المناسب لها هو صحاري مصر مثل (مشروع بنبان) فهناك منافع اقتصادية عديدة منها:-

٢- تساهم في علاج مشكلة التكدس السكاني وإقامة مجتمعات جديدة: تعمير وتنمية الصحراء وأحداث عمران لتلك المناطق المهمشة وبالتالي تخفيض التكدس السكاني حول حوض النيل.

٣- تساهم في حل مشكلة نقص المياه: استغلال الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء يمكنه المساهمة في تشغيل طلمبات الأعماق لاستخراج المياه الجوفية بالخزانات الأرضية، وبهذا الشكل تتوفر المياه والكهرباء وتكون الصحراء صالحه لتوطين عدد أكبر من السكان [١٥].

٤- التوسع في التصدير:- إنشاء مشاريع تصنيع الخلايا الشمسية الفوتوفلطية باستخدام الرمال الناعمة في سيناء واستخدام منتجات هذه الصناعة في تصنيع المحطات الشمسية بالمشروع مما يساهم في خفض تكاليف المشروع وأيضا إمكانية التصدير.

٥- التكاليف على المدى البعيد للمحطات الشمسية أقل:- على الرغم من أن تكاليف المحطات الشمسية ما زال هو الأعلى من محطات التي تستخدم الوقود، إلا أن تكاليف الوقود تمثل ثلاثة أرباع تكاليف الكهرباء المنتجة،

وأسعاره في تزايد مستمر، وغير أمن وملوث للبيئة ومخزونة مستهلك أعلى من لنتاجه، كل ذلك بالإضافة للتكاليف المرتفعة لتشغيل وصيانة محطات الوقود الحالية، فالعمر التشغيلي لمولد يعمل بالبنزين سنه بينما العمر التشغيلي لمنظومة تعمل بالطاقة الشمسية ٢٥ عاما، وتكاليف التشغيل اليومية في البنزين مرتفعة نسبيا مقارنا بالطاقة الشمسية [١٦]، الخلاصة أن تكلفة إنشاء منظومة بالطاقة الشمسية مكلفة ولكن ليس هناك تكاليف تشغيل أو صيانة وبذلك هي الأرخص على المدى الأطول عن باقي مصادر الطاقات.

٦- بعد أمني وحماية حدود مصر: تواجد مثل هذه المحطات الشمسية في الصحاري وجعلها أهله بالسكان له بعد أمني وتأمين لحدود مصر.

٧- توفير البترول المستخدم حاليا في تشغيل المحطات المدارة بالوقود، والغاز وإمكانية أستخدامة في صناعات البتروكيماويات أو تصديره.

٨- إمكانية التصدير للكهرباء للاتحاد الأوربي كما تفعل الجزائر (مشروع ديزرتيك).

٩- خفض معدلات البطالة. وذلك لتوفير فرص عمل كثيرة وجديدة للمحطات الشمسية وللأعمار.

١٠- انخفاض التكاليف الرعاية الصحية: نظرا لانخفاض معدلات التلوث البيئي (خفض الانبعاثات الدفينة).

١١- هناك أهمية اقتصادية للسخانات الشمسية في توفير الطاقة فيمكن استخدامها على المستوى الفردي أو المنشآت خاصة السياحية والصناعية التي تستخدم التسخين الشمسي مثل صناعة الغزل والنسيج والصناعات الدوائية والمجازر الآلية ومع التركيز على المدن والمناطق الجديدة والتي لم

يصل لها الغاز الطبيعي ولا مدرجة فالخطة[١٧].

١٢- يمكن تخزين الطاقة الشمسية وهو ما توصلت له التكنولوجيا الحديثة في استخدام الطاقة الشمسية حتى في الأوقات التي ليس بها إشعاع، على عكس أنه يصعب تخزين التيار الكهربائي المتولد من الطاقة التقليدية (الأحفورية) ويجب أستخدامة فور أنتجاه، وبالتالي هناك نفع اقتصادي وهو توفير الطاقة الأحفورية.

النتائج:

١- نتيجة لسعت الحكومة واتباعها لسياسات وخطط موجه نحو استغلال الموارد الطبيعية وتحقيق التنمية المستدامة، ما أدى إلى زيادة توليد الطاقة الكهربائية وحل مشاكل انقطاع الكهرباء باستغلال الطاقة الشمسية في العديد من المنشآت.

٢- تشجيع الدولة لمشاركة القطاع الخاص في إنتاج الطاقة المتجددة سواء من خلال الطاقة الشمسية أو توليد الطاقة الكهربائية مثل مجمع بنبان للطاقة الشمسية الذي يتم تنفيذه مع القطاع الخاص.

٣- هدفت مصر إلى الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية وخاصة الطاقة الشمسية موضوع البحث في ظل وجود مناطق كبيرة غير مستغلة، وسطوع شمسى على مدار العام ولمدد طويلة من اليوم ما مكنها من تنفيذ هذه المشروعات، كما تسعى لأستغلال ٢٠ % من الطاقة المتجددة فى أستخدامات الكهرباء بحلول ٢٠٣٠.(١٨)

٤- ساهمت الطاقة الشمسية كأحد أهم مصادر الطاقة المتجددة بالحفاظ على البعد البيئي بتقليل البصمة الكربونية كنتيجة مباشرة لاستخدام الطاقة المتجددة وتقدم مصر في مؤشر تحول الطاقة العالمي لتصل مصر للمركز السادس

والسبعين، وهذا ما يثبت صحة ما جاء بالفرضية الفرعية الأولى: الطاقات الشمسية إحدى أهم البدائل الآمنة والمستدامة للوقود الأحفوري وتحافظ على البيئة.

٥- ساهمت الطاقة الشمسية والتي لها صفة الاستدامة في توفير مصادر الطاقة الأحفورية القابلة للنفاذ، واستغلالها في صناعات أخرى أو تخزينها للاحتياجات المستقبلية، وبالتالي ثبتت صحة الفرضية الثانية: إن استخدامات الطاقة الشمسية تؤدى إلى تحقيق التنمية المستدامة.

٦- أثبتت الدراسة صحة ما جاء بالفرضية الفرعية الثانية: حيث إن استغلال الطاقة الشمسية في توليد الطاقة قادر على دعم قطاع الطاقة المصري الذي هو ركيزة الاقتصاد، ويعتمد عليها كافة القطاعات الاقتصادية الأخرى.

التوصيات:

١- زيادة التوعية للمواطنين بإدماج الوعي بنظم التعليم وفي الثقافة العامة لأفراد المجتمع عن طريق مشاركة الجمعيات الأهلية، ووضع خطط دعائية في جميع الوسائل الإعلانية بأهمية الطاقة الشمسية من حيث إنها طاقة نظيفة ومستدامة، وأقل في التكلفة والصيانة على المدى الطويل.

٢- تطوير المهارات البشرية والفنية على نحو يعمل على نجاح التوجه نحو التوسع فاستخدام الطاقة المتجددة وبالأخص الطاقة الشمسية.

٣- تشجيع وتحفيز رجال الصناعة المحليين على تعميم استخدام الطاقة الشمسية في تسخين المياه، وتخفيض التكلفة الأولية لمحطات الطاقة الشمسية من خلال السياسات الضريبية المناسبة بإلغاء أو تخفيض الرسوم الجمركية على الآلات والمعدات والمواد المستخدمة وضرائب المبيعات على الواردات منها.

٤- إنشاء قسم لتكنولوجيا الطاقة المتجددة أو مادة علمية تدرس بالمناهج تختص بتكنولوجيا الطاقة المتجددة في المدارس والجامعات، وإنشاء مراكز تدريب لتدريب الفنين بمجال الطاقة الشمسية.

٥- وضع خطط تسويقية ذات رؤية مستقبلية للتوسع في استخدامات الطاقة الشمسية.

٦- تعزيز التعاون الإقليمي بشأن القضايا المتعلقة بالبيئة والتغير المناخي، مع تحقيق الشراكات الدولية للاستثمار في تحسن جودة شبكات الطاقة، وتطبيق بدائل منخفضة في ظل الالتزام الفعلي بسياسات مصممة بشكل جيد وقابلة للتنفيذ خلال أوقات زمنية محددة.

٧- وضع خطة لتطوير مشاريع الطاقة الشمسية المتعلقة بتلبية الاحتياجات المحلية، ومزيد من الشراكات والبروتوكولات للتعاون مع الدول الأوربية، وضمان حصة مستقبلية للتصدير.

٨- زيادة الاعتماد على الطاقة الشمسية في الجهات والمصالح الحكومية لدعم وتوفير مصادر الطاقة الأخرى، وإصدار بعض التشريعات المحفزة تنص على وجود حوافز تنظيمية ومالية لاستخدام الطاقة الشمسية النظيفة والمستدامة في المشروعات الخاصة.

٩- توجيه بورصة الأوراق المالية إلى التوسع في الاستثمار في الطاقة الشمسية وإصدار السندات المدعمة لذلك (السندات الخضراء).

الهوامش

(١) د.عمروش شريف – استراتيجية الصين فى التوجة نحو الأستثمار فى الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية، مجلة الأدارة والتنمية للبحوث والدراسات – جامعة البليدة – الجزائر – يونيو ٢٠١٨.

(٢) سنوسى بن عبو، وأخرون – مدى مساهمة الطاقة الشمسية كمورد اقتصادى مستدام فى تحقيق التنميو فى الجزائر– مجلة العلوم الإقتصادية والتسيير والعلوم التجارية – المجلد ١١– العدد (٢) ٢٠١٨.

(٣) محمد حسين غانم وأخرون – مجلة الأمتياز لبحوث الإقتصاد والأدارة – المجلد٢ – العدد٢ – ديسمبر ٢٠١٨

(٤) سامى السيد وأخرون – الطاقة الشمسية وطرق أستخدامها لتحقيق التنمية المستدامة فى مصر– مجلة الدراسات القانونية والإقتصادية – المركز الجامعى –سى الحواس – بريكة العدد الرابع (٠٤) ديسمبر ٢٠١٩.

(5) **Jordan–Korte, K. (2011).** ***Government promotion of renewable energy technologies*****. Gabler.**

(6) http://www.altenergy.org/renewables/renewables.html

(٧) تراجع الأحتياطى المؤكد من الزيت الخام بنحو ١.٣%، كما تراجع الإحتياطى المؤكد من الغاز الطبيعى بنحو ٠.٣٨% وذلك خلال ٢٠١٢ مقارنة ب٢٠١١ (المصدر: وزارة البترول والثروة المعدنية) http;//www.petroleum.gov.eg

(٨) منى عبد القادر محمود، افاق الطاقة فى مصر، بنك الأستثمار القومى،قطاع الأستثمار والموارد، تقارير قطاعيه العدد السابع، المجلد الثانى،٢٠١٧ ص٦

(٩) سامى السيد وأخرون – مرجع سبق ذكره ص ١٦١

(10) UNEP (**United Nations Environment Programme) ,(2014) Mediterranean Investment Facility, UNEP–Italian Ministry for the Environment, Land and Sea Partnerships, pp. 27–29.**

(١١) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة – التقرير السنوى ٢٠٢٠.

(١٢) وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة – التقرير السنوى ٢٠٢٠ – ص٥٠

(١٣) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة – التقرير السنوى ٢٠٢٠ – ص٦
(١٤) د محمد مصطفى الخياط – قصة نجاح مصرية – هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة – ٢٠٢٠.
(١٥) مهندس / صالح عبدالواحد الحديدى – مشروع القرن لتنمية مصر – مجلة جمعية المهندسين المصرية – العدد الأول ٢٠١٤ –ص ٢

(١٦) سهام كامل محمد، وعماد حمدى، مجلة جامعه دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (٢٨) العدد ٢ – ٢٠١٢
(١٧) مصر – الجهاز المركزى للتعبئة العامة والأحصاء – دراسة مستقبل الطاقة الشمسية فى مصر –دراسة مستقبل الطاقة الشمسية فى مصر – مارس ٢٠١٥
(١٨) مركز المعلومات واتخاذ القرار – الجهود المصرية لتعزيز الأعتماد على الطاقة المتجددة – سلسله أجاهات محلية – السنه الثانية – العدد ٤ – ١٨ فبراير ٢٠٢١ – نقلا عن صحيفة المونيتور (Al– Monitor).

المصادر والمراجع

١- السيد على أحمد الصورى – تكنولوجيا الطاقة الشمسية – المجلد الحادى عشر –العدد الرابع ٢٠٢٠.

٢- الجهاز المركزى للتعبئة العامة والأحصاء – دراسة مستقبل الطاقة الشمسية فى مصر –دراسة مستقبل الطاقة الشمسية فى مصر – مارس ٢٠١٥

٣- سامى السيد وأخرون – الطاقة الشمسية وطرق أستخدامها لتحقيق التنمية المستدامة فى مصر– مجلة الدراسات القانونية والإقتصادية – المركز الجامعى –سى الحواس – بريكة العدد الرابع (٠٤) ديسمبر ٢٠١٩.

٤- سهام كامل محمد، وعماد حمدى، مجلة جامعه دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (٢٨) العدد ٢ – ٢٠١٢

٥- مهندس / صالح عبدالواحد الحديدى – مشروع القرن لتنمية مصر – مجلة جمعية المهندسين المصرية – العدد الأول ٢٠١٤ –ص ٢

٦- عمروش شريف – استراتيجية الصين فى التوجة نحو الأستثمار فى الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية، مجلة الأدارة والتنمية للبحوث والدراسات – جامعة البليدة – الجزائر –يونيو ٢٠١٨.

٧- محمد حسين غانم وأخرون – مجلة الأمتياز لبحوث الإقتصاد والأدارة – المجلد٢ – العدد٢ – ديسمبر ٢٠١٨ د محمد مصطفى الخياط – قصة نجاح مصرية – هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة – ٢٠٢٠.

٨- منى عبد القادر محمود، افاق الطاقة فى مصر، بنك الأستثمار القومى،قطاع الأستثمار والموارد، تقارير قطاعيه العدد السابع، المجلد الثانى،٢٠١٧ ص٦

٩- هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ٢٠١٥، ٣١)

١٠-هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة – التقرير السنوى ٢٠٢٠

١١-هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة – التقرير السنوى ٢٠١٩

١٢-وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة – التقرير السنوى ٢٠٢٠ – ص٥١

١٣-وزارة البترول والثروة المعدنية) http;//www.petroleum.gov.eg

المراجع الأجنبية :-

1- Jordan-Korte, K. (2011). Government promotion of renewable energy technologies. Gabler.

2- - http://www.altenergy.org/renewables/renewables.html

المواقع الألكترونية :

- IRENA (International Renewable Energy Agency
- http:// WWW.irena.org
- EIA" World Eenergy Statistics",Different issues, Available at : http://WWW.iea.org
- OECD: Date.oecd.org
- United Nations: WWW.un.org.eg
- World bank htpp;//WWW.albank aldawli.org