تاريخ استخدام الطاقة الشمسية في العالم وفي مصر بصفة خاصة دراسة تاريخية على مجالات الطاقة المتجددة

سيدة عبد المنعم عبد الرشيد ابوزيد [١], أشرف عبد الحميد حسن زهران [٢], عبد المطلب عبد الحميد [٣،]

[١]باحث دكتوراه - معهد الدراسات والبحوث البيئية - جامعة مدينة السادات

[٢] معهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة مدينة السادات

[٣] المعهد العالي للتسويق والتجارة ونظم المعلومات بالقاهرة

الملخص

هدفت الدراسة الى تحليل وسرد تاريخ ارتباط استخدام الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية في جمهورية مصر العربية، والمطلوب معرفة الأسباب التي دعت مصر إلى استخدام الطاقة المتجددة في أوائل القرن الماضي وأسباب أهمالها (بعد ذلك والعودة اليها في بداية القرن الحالي على نطاق واسع لتحل محل الطاقة التقليدية (البترول والغاز الطبيعي.

التعرف على واقع الطاقة المتجددة في مصر والمشاكل والتحديات التي تواجهها.

الأستخدام الرشيد للموارد التقليدية والمحافظة عليها، حيث لانورث لأنبائنا وللأجيال القادمة بيئة استنزفت مواردها وتدهورت طاقتها على الإنتاج.

وتوصلت الى

وجود علاقة أرتباط بين توليد الكهرباء وأستخدام الطاقة الشمسية في بداية القرن العشرين السابق لعدم وجود بديل لها من الطاقة التقليدية وريادة مصر في الاخذ باستخدام الطاقة الشمسية عالميا.

وجود علاقة ارتباط بين توليد الكهرباء من مصادر الطاقة التقليدية (البترول والغاز الطبيعي) في بداية القرن العشرين بعد الحرب العالمية الأولى وظهور وأكتشاف البترول في المنطقة العربية وباسعار رخيصة.

توجد علاقة ارتباط بين توليد الكهرباء واستخدام الطاقة الشمسية في العصر الحالي لارتفاع أسعار الطاقة التقليدية وارتفاع نسبة التلوث والتهديد بنفاذ المصادر التقليدية بالمنطقة.

الكلمات دالة: الفقر- مدارس حكومية- مدارس تجريبية- مدارس ابتدائية.

Abstract:

The study aims at analyzing and narrating the history of the link between the use of renewable energy, especially solar energy in the Arab Republic of Egypt. The reasons for the use of renewable energy in the early 20th century and the reasons for its subsequent neglect and return to it at the beginning of this century are widely required to replace conventional energy Petroleum and natural gas)

Identify the reality of renewable energy in Egypt and the problems and challenges it faces.

Rational use and conservation of traditional resources, as our future generations and generations have an environment that has depleted its resources and its production capacity has deteriorated.

The study reached, The existence of a relationship between the generation of electricity and the use of solar energy at the beginning of the twentieth century because of the lack

of alternative to traditional energy and the leadership of Egypt in the introduction of the use of solar energy globally.

The existence of a link between the generation of electricity from traditional sources of energy (oil and natural gas) at the beginning of the twentieth century after World War I and the emergence and discovery of oil in the Arab region and cheap prices.

There is a correlation between the generation of electricity and the use of solar energy in the current era of high prices of conventional energy and high pollution and the threat of access to traditional sources in the region.

Kay worde: renewable energy – challenges – traditional resources – the next generations.

مقدمه الدراسة

خلق الله الشمس والقمر كآيات دالة على كمال قدرته وعظم سلطانه وجعل شعاع الشمس مصدراً للضياء على الأرض وجعل الشعاع المعكوس من سطح القمر نوراً فالشمس تجري في الفضاء الخارجي بحساب دقيق أي أن مدار الأرض حول الشمس محدد وبشكل دقيق، وآي اختلاف في مسار الأرض سيؤدي إلى تغيرات مفاجئة في درجة حرارتها وبنيتها وغلافها الجوي، وقد تحدث كوارث إلى حد لا يكون عندها بقاء للحياة فقدرة الله تعالى وحدها جعلت الشمس الحارقة رحمة ودفئاً ومصدراً للطاقة تتدرج درجة حرارتها في الانخفاض حتى تصل عند السطح إلى ٥٧٦٢ مطلقة (كلفن) إن طاقة الشمس تعتبر المصدر الرئيسي للطاقة في كوكب الأرض ومنها توزعت وتحولت إلى مصادر الطاقة الأخرى سواء ما كان منها مخزون في طاقة الرياح والطاقة الحرارية في جوف الأرض والطاقة المولدة من مساقط المياه والطاقة الشمسية وغيرها من مصادر الطاقة كالفحم الحجري والأخشاب، وبما أن الطاقة الشمسية هي أهم مصادر الطاقة المتجددة خلال القرن القادم فإن جهود كثير من الدول تتوجه لها بمختلف صورها وترصد لها المبالغ اللازمة لتطوير المنتجات والبحوث الخاصة باستغلال الطاقة الشمسية كإحدى أهم مصادر الطاقة البديلة للنفط والغاز، وقد أعطى النصيب الأوفر في البحوث والتطبيقات لمجال تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء وهو ما يعرف باسمPhotovoltaics وهذا المصدر من الطاقة هو أمل الدول النامية في التطور حيث أصبح توفر الطاقة الكهربائي من أهم العوامل الرئيسية لإيجاد البنى الأساسية فيها ولا يتطلب إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية إلى مركزية التوليد بل تنتج الطاقة وتستخدم بنفس المنطقة أو المكان وهذا ما سوف يوفر كثيراً من تكلفة النقل والمواصلات وتعتمد هذه الطريقة بصورة أساسية على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية، وتوجد في الطبيعة مواد كثيرة تستخدم في صناعة الخلايا الشمسية والتي تجمع بنظام كهربائي وهندسي محدد لتكوين ما يسمى باللوح الشمسي والذي يعرض لأشعة الشمس بزاوية معينة لينتج أكبر قدر من الكهرباء.

وقد أثبتت التجارب والتطبيقات العلمية والعملية إمكانية استخدام الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء على نطاق تجاري، وقد امنّ الله سبحانه وتعالى على مصر بقسط وافر من كمية الطاقة الشمسية حيث تعتبر الطاقة الشمسية الساقطة على المتر المربع الواحد في مصر من أعلى معدلاتها في العالم مستندين بذلك على القياسات لبعض مناطق الجمهورية .

مشكلة البحث

تحليل وسرد تاريخ ارتباط استخدام الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية في جمهورية مصر العربية، والمطلوب معرفة الأسباب التي دعت مصر إلى استخدام الطاقة المتجددة في أوائل القرن الماضي وأسباب أهمالها بعد ذلك والعودة اليها في بداية القرن الحالي على نطاق واسع لتحل محل الطاقة التقليدية (البترول والغاز الطبيعي) وتنتج من هذه المشكلة عدة تسأولات وهي:

السؤال الأول: ما هو تاريخ البدء في استخدام الطاقة المتجددة والمكان والسبب في ذلك؟

السؤال الثاني: ما هي الاسباب التي أدت إلى الأستغناء عن أستخدام الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء لتشغيل محطات رفع المياه من نهر النيل إلى مزارع القطن في منطقة صحراء المعادي؟

السؤال الثالث: ما هي الأسباب التي أدت إلى أستعادة التعامل في استخدام الطاقة داخل أنحاء الجمهورية وخاصة منطقة أسوان محطة بنبان لتوليد الطاقة الكهربائية عن طريق الطاقة الشمسية.

أهمية البحث

- الاهتمام العالمي المتزايد بالتنمية المستدامة والطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية.
- الأعتماد على مفهوم التنمية المستدامة من أجل زيادة الاعتماد على الطاقة الشمسية، وتحسين كفاءتها الإنتاجية والأقتصادية.
- الأهتمام المتزايد من الدول العربية بتنمية إمكانياتها من الطاقات المتجددة خاصة منها الطاقة الشمسية.

أهداف البحث

- الأستخدام الرشيد للموارد التقليدية والمحافظة عليها، حيث لانورث لأنبائنا وللأجيال القادمة بيئة استنزفت مواردها وتدهورت طاقتها على الإنتاج.
- التعرف على واقع الطاقة المتجددة في مصر والمشاكل والتحديات التي تواجهها.

فروض البحث

- توجد علاقة أرتباط بين توليد الكهرباء وأستخدام الطاقة الشمسية في بداية القرن السابق لعدم وجود بديل لها من الطاقة التقليدية.
- توجد علاقة ارتباط بين توليد الكهرباء من مصادر الطاقة التقليدية (البترول والغاز الطبيعي) في بداية هذا القرن بعد الحرب العالمية الأولى وظهور وأكتشاف البترول في المنطقة العربية.
- توجد علاقة ارتباط بين توليد الكهرباء واستخدام الطاقة الشمسية في العصر الحالي.

المبحث الثاني: الاطار النظري

أهمية الطاقة الشمسية :

يبحث الإنسان دوماً عن مصادر جديدة للطاقة لتغطية احتياجاته المتزايدة في تطبيقات الحياة المتطورة التي نعيش فيها، ونضوب مصادر الطاقة التقليدية وتكلفة استغلالها المرتفعة والتأثير السلبي لاستخدامها على البيئة، وقد تنبّه الإنسان في العصر الحديث إلى إمكانية الاستفادة من حرارة أشعة الشمس والتي تتصف بأنها طاقة متجددة ودائمة لا تنضب، ومواجهة المخاطر التي تعتمد على استخدام مصادر الطاقة الأخرى والشائعة (وخاصةً النفط والغاز الطبيعي) في تلوّث البيئة وتدميرها، مما يجعل الطاقة الشمسية الخيار الأفضل على الإطلاق. ولهذا أصبحت الطاقة الشمسية في عصرنا الحالي دخلاً قومياً لبعض البلدان حتى أنه في دول الخليج العربي والتي تعتبر من أكثر بلاد العالم غنىً بالنفط، تستخدم الطاقة الشمسية بشكل رئيسي وفعال. وقد استخدمت الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء في

تطبيقات عديدة منها محطات توليد الكهرباء وتحلية المياه، وتشغيل إشارات المرور وإنارة الشوارع، وتشغيل بعض الأجهزة الكهربائية مثل الساعات والآلات الحاسبة، وتشغيل الأقمار الاصطناعية والمركبات والمحطات الفضائية، ومؤخراً رأينا على التلفاز سيارة تسير بالطاقة الشمسية تصل سرعتها إلى ٦٠ ميل (٩٦ كم) في الساعة.

وظهرت أهمية الطاقة الشمسية مجدداً كعامل مهم في الاقتصاد العالمي وفي الحفاظ على البيئة مع استخدام السخانات الشمسية في معظم دول العالم وحتى الغنية منها لتسخين المياه لمختلف الأغراض، وقد زاد في أهميتها نجاحها في التطبيقات العملية وسهولة تركيبها وتشغيلها وتعد المملكة الأردنية الهاشمية الدولة الأولى في منطقة الشرق الأوسط في تفعيل استخدام الطاقة الشمسية وتصنيع وإنتاج وتطوير السخانات الشمسية، والتي تصل نسبة استخدامها إلى ٤٠% من مجموع البيوت السكنية، ويركب فيها سنوياً ما يقارب من ١٥,٠٠٠ جهاز طبقاً للإحصاءات الرسمية، هذا بالإضافة إلى استخدامها في المستشفيات والمدارس والفنادق وتدفئة برك السباحة، وفي العديد من التطبيقات الصناعية والخدمية والزراعية، حيث يتم تركيب السخان الشمسي والذي يتناسب مع جميع التطبيقات على اختلاف أحجامها كنظام مستقل ودائم أو كنظام مساعد لأنظمة التدفئة المركزية وأنظمة تسخين المياه.

إن النجاح في استخدام الطاقة الشمسية يعتمد على العديد من العوامل المتكاملة، نذكر منها:

١. الموقع الجغرافي (قوة الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة وسرعة الرياح).

٢. ملائمة النظام الشمسي مع حجم التطبيق.

٣. نوعية المنتج (النظام الشمسي).

٤. التقنية المستخدمة في تصنيع المنتج (النظام الشمسي).

٥. جودة وكفاءة المكونات المستخدمة.

الطاقة الشمسية هي الإشعاع الحراريّ الناتج من الشمس، ويمكن الاستفادة منها في التفاعلات الكيميائيّة، أو توليد الكهرباء، وتتجاوز الكميّة الإجماليّة للطاقة الشمسيّة على كوكب الأرض متطلّبات الطاقة الحاليّة والمتوقّعة مستقبلاً للبشر في العالم؛ لكن يجب تسخيرها بشكل مناسب لتلبية احتياجات البشر من الطاقة، ومن المتوقّع أن يتمّ استخدامها بشكل متزايد في القرن الحالي بسبب خصائصها غير الملوّثة للبيئة، ولأنّها متجدّدة ولا تنفد.

المبحث الثالث: تاريخ الطاقة الشمسية

لقد عرفت البشرية إستخدام الطَّاقة الشمسية لأغراض متنوعة منذ القرن السَّابع قبل الميلاد. وبدأت بإستخدام الطَّاقة الشمسية بتسخين المياه داخل الزجاج وذلك عن طريق أشعة الشمس، والآن اصبحنا نستخدم الطَّاقة الشمسية في توليد الطَّاقة الكهربائية، وحتى أنَّها أصبحت تستخدم في تقنية المركبات الهجينة.

أولا: تاريخ الطاقة الشمسية في العالم

ففي القرن السابع قبل الميلاد تم صنع قطعة من الزجاج قادرة على تركيز الإشعاع الشمسي مما سهل في عملية إشعال النيران، وفي القرن الثالث بعد الميلاد إستخدم كل من الرومان والأغريق المرايا لإشعال النيران في مشاعل ضوئية وذلك للأغراض الدينية، ولكن لم يتوقف الأمر على ذلك فقد تمكن العالم أرخميدس في بدايات العام ٢١٢ قبل الميلاد من إستخدام خصائص البرونز (الدروع البرونزية) في إشعال النار في سفن الإمبراطورية الرومانية والتي كانت تحاصر مدينة سيراكيوز آنذاك وذلك بتركيز الإشعاع الشمسي عليها[١].

[١] https://arabisk.me/2018/04/22/

وفي العام عشرين بعد الميلاد إستخدم الصينيون الطَّاقة الشمسية لاغراض دينية؛ حيث إستخدموها لإشعال النيران، وفي الفترة الممتدة من القرن الأول إلى الرابع بعد الميلاد إستغل الرومان الطَّاقة الشمسية في تامين الدفء في الحمَّامات وأماكن الإستجمام لديهم وذلك عن طريق بناء هذه الأماكن بطريقة تسمح بنفاذ ضوء الشمس إليها.

وإعترافاً من البشرية بأهمية الشمس تم في القرن السادس بعد الميلاد سن أول قانون عرف بحقوق الشمس والَّذي تم من خلاله بناء غرف تسمح لاشعة الشمس بالوصول للأفراد لانَّ ذلك يعد من حقوقهم، وفي القرن الثاني عشر تم في أمريكا الشمالية بناء بيوت بطريقة خاصة تسمح بتجميع ضوع الشمس بالشتاء.

وفي عام ١٧٦٧ ميلادي كان الفضل للعالم السويسري دي سوسير هوراس Horace de Saussure في بناء أول تقنية فعلية لجمع الطَّاقة الشمسية والتي إستخدمة لاحقاً من قبل السيد جون هبرشيل Sir John Herschel في طهي الطَّعام خلال زيارته إلى جنوب إفريقيا.

وفي العام ١٨١٦ ميلادي حصل روبرت ستيرلينغ Robert Stirling على برآءة إختراع تتعلق بالمحركات الحرارية، وفي عام ١٨٣٩ ميلادي تمكن العالم الفرنسي أدمون بيكريل Edmond Becquerel إكتشاف ظاهرة التأثير الحراريphotovoltaic effect وذلك من خلال تجاربه على خلية التحليل الكهربائي والتي لاحظ من خلالها إزدياد كمية التيار عند تعرض الخلية للضوء.

وفي ستينيات القرن التاسع عشر إقترح عالم الرياضيات الفرنسي أغسطس موشيه August Mouchet فكرة لتشغيل المحركات الحرارية عن طريق والتي شهدت النور وأبدت إسهاماً في إيجاد كثير من التطبيقات التي دخلت فيها هذه المحركات بالعقدين التاليين.

وفي العام ١٨٧٣ ميلادي، إكتشف يلوغبي سميث Willoughby Smith الظاهرة الضوئية بالسيلينيوم، وفي عام ١٨٧٦ إكتشف وليام آدمز جريلز و ريتشارد إيفانز دآي William Grylls Adams and Richard Evans Dayأنَّ السيلينيوم يولد الكهرباء عند تعرضه للضوء، ولكن فشلت حينها الخلايا السيلينومية بتوليد ما يكفي من الكهرباء لتشغيل المعدات الكهربائية.

وقد إستمرت مساهمات العلماء في مجال الطَّاقة الشمسية حيث إخترع العالم صموئيل إنغلي .Samuel P Langley جهاز يستخدم لقياس الضوء الساقط من أضعف النجوم إلى أشعة الشمس، وفي عام ١٨٨٣ ميلادية تمكن المخترع الأمريكي تشارلز فريتز Charles Fritts، من صناعة أول خلية مصنوعة من رقائق السيلينيوم.

وفي عام ١٨٨٧ ميلادي، إكتشف هاينريش هيرتز Heinrich Hertz بعض خصائص الأشعة فوق البنفسجية، وفي عام ١٨٩١ تم إختراع أول سخَّان مياه تجاري، وفي ١٩٠٤ ميلادي إكتشف اكتشف ويلهلم هالواخ Wilhelm Hallwachsأن مزيج من النحاس وأكسيد نحاسي يعطي تأثراً بالظاهرة الضوئية.

وفي عام ١٩٠٥ ميلادي، نشر الفيزيائي الشهير ألبرت أينشتاين Albert Einstein نشر ورقته على التأثير الكهروضوئي (جنبا إلى جنب مع ورقة عن نظريته النسبية)، وفي ١٩٠٨ ميلادي، يضح العالم وليام جبيلي William J. Bailleyأول نموذج للخلايا الحالية بتصميمها المعتمد الآن، وفي العام ١٩١٤ ميلادي لوحظ وجود طبقة الحاجز barrier layer في الأجهزة الضوئية.

وفي ١٩١٨ ميلادي، طور العالم البولندي جان كيزوشرالزكي Jan Czochralski إستخدام تقنية كريستال السيليكون في مجال الطَّاقة الشمسية، وفي ١٩٢١ ميلادي حصل آينشتأين على جائزة نوبل نتيجة لأبحاثة سالفت الذكر.

وفي العام ١٩٣٢ ميلادي إكتشف العالمان أودوبرت و ستورا Audobert and Stora ظاهرة التأثير الضوئي في كبريتات الكاديوم، وفي العام ١٩٥٣ ميلادي تمكن الدكتور دان تريفتش Dr. Dan Trivich من وضع طريقة رياضية لحساب كفآئة المواد المستخدمة بنآءاً على نطاق الطَّاقة band gap في كل منها.

وبعدها بعام شهدت الولايات المتحدة الأمريكية تطوير أول خلية شمسية سيليكونية على يد كل من داريل شابين، كالفين فولر، وجيرالد بيرسون Daryl Chapin,Calvin Fuller, and Gerald Pearson وكانت حين إذ بكفآءة ٤% ولكن سرعان ما تم تطويرها لتصل إلى ١١. %

وسرعان ما تم الترويج لهذه التقنية تجارياً على مستوى واسع حيث انَّه في العام ١٩٥٤ ميلادي، بدات ويسترن إلكتريكWestern Electric لبيع الرخص التجارية للالسيليكون الضوئية(PV) ، وكان لهذه التقنية أثر كبير في التنمية والنهضة في الولايات المتحدة خاصة بعد التأثر الكبير لقطاعات الطَّاقة فيها في الحرب العالمية الثانية.

وفي منتصف خمسينيات القرن العشرين ساهم المهندس المعماري فرانك بريدجر Frank Bridgers بتصميم أول مكتب تجاري في العالم يستخدم الطَّاقة الشمسية في تسخين المياه، وفي العام ١٩٥٦ بدأت الأبحاث تجرى لإدخال تقنية الخلايا الشمسية إلى مجال الفضاء لتكون مزود للطَّاقة في الأقمار الصناعية الَّتي تدور حول الأرض.

وبعدها بعام حققت شركة هوفمان إلكترونيك Hoffman Electronics إنجازاً بصنع خلية شمسية بكفآءة ٩% ، وفي العام ١٩٥٨ دخلت الخلايا الشمسية مجال الفضاء فعلياً.

وفي عام ١٩٥٩ ميلادي، عادت شركة هوفمان إلكترونيات لتحقق كفاءة ١٠٪ للخلايا الشمسية، وهي متاحة تجاريا في ذلك العام، وفي ١٩٥٩ ميلادي، أطلق القمر الصناعي إكسبلورر السادس والذي كان يستخدم تقنية الخلايا الفوتوضوئية (الخلايا الشمسية) بشكل كبير.

وبعدها بعام قامت هوفمان بتطوير الكفآءة لتصل ١٤%، وإزدهرت خلال ذلك العام أيضاً صناعة الخلايا الشمسية من السيلينيوم والسيليكون في عدد من الشركات.

وفي ١٩٦٢ ميلادي، مختبرات جرس الهاتف تطلق القمر الصناعي الأول للاتصالات ، وكان يستخدم تقنية الخلايا الشمسية، وفي العام ١٩٦٣ ميلادي، بدأت شركة سارب Sharp Corporation بإنتاج خلايا السيليكون لإنتاج الكهرباء.

وفي العام ١٩٦٣ ميلادي، زودت اليابان أكبر منارة في العالم آنذاك بنظام خلايا شمسية يمولها بمقدار ٢٤٢ واط من القدرة، وبعدها بعام واحد أطلقت وكالة ناسا قمر صناعي مدعوم بنظام شمسي يولد ٤٧٠ واط من القدرة.

وفي العام ١٩٦٥ ميلادي، وضع بيتر جلاسر Peter Glaser أول تصور لمحطَّة طاقة شمسية فضائية، وفي ١٩٦٦ اطلقت ناسا اول مرصد فلكي مداري ، مدعوم بنظام شمسي قادر على تزويده بكيلواوات من القدرة وكان هدفه هو توفير البيانات الفلكية، وفي ١٩٦٩ ميلادي تم إختراع الفرن الشمسي في فرنسا.

وفي سبعينيات القرن العشرين، قام الدكتور إليوت بيرمانDr. Elliot Berman ، بمساعدة من شركة إكسون Exxon Corporation، بتصميم خلايا الشمسية أقل تكلفة، ليصل سعر السهم من ١٠٠ دولار للواط إلى ٢٠ دولارا للواط، مما ساهم في تعزيز إستخدام تقنية الخلايا الشمسية على المستوى المنزلي وبداية وجود الأنظمة المتصلة مع الشبكة.gridconnected

وفي ١٩٧٢ قام الفرنسيون بإستخدام كبريتيد الكاديوم بتشغيل تلفزيون يستخدم في العملية التربوية في أحد مدارس قرى النيجر، وفي العام ذاته تم تأسيس معهد تحويل الطاقة في جامعة ديلاوير University of Delaware لإجراء البحث والتطوير في الأغشية الرقيقة الضوئية (PV) و الطاقة الشمسية للأنظمة الحرارية، ليصبح أول مختبر في العالم مكرسة للبحث والتطوير.

وفي عام ١٩٧٦ ميلادي، مركز أبحاث ناسا لويس NASA’s Lewis Research Center يبدأ بتركيب ٨٣ من أنظمة الطاقة الشمسيةفي كل القارات باستثناء استراليا، حيث توفر هذه النظم مثل الطَّاقة لعدد من التطبيقات مثل تبريد اللقاحات في المراكز الصِّحيَّة، إضاءة الغرفة، وإضاءة العيادة الطبية والاتصالات وضخ المياه وطحن

الحبوب، وتشغيل التلفزيون ومد الفصول الدراسية بالطَّاقة اللَّازمة. وبدأ إستخدام السيليكون غير المتبلور في الخلايا الشمسية، وفي العام ١٩٧٧ أطلقت وزارة الطَّاقة الأمريكية معهد بحوث الطَّاقة الشمسية، وفي العام نفسه وصل إنتاج القدرة الكهربائية من تقنية الخلايا الشمسية إلى ٥٠٠ كيلووات.

وفي عام ١٩٧٨ ميلادي، مركز أبحاث لويس ناسا NASA's Lewis Research Center يخصص نظام من الخلايا الشمسية بقدرة ٣,٥ كيلووات في جنوب منطقة أريزونا Arizona حيث يستخدم هذا النظام لتوفير لضخ المياه والكهرباء السكنية في ١٥ منزلا حتى عام ١٩٨٣.

وفي عام ١٩٨٠ ميلادي، حققت شركة أركو ARCO سبقاً تجاريًّاً حيث أصبحت الشركة الأولى التي تنتج أكثر من قدرة واحد ميغاواط من الخلايا الشمسية في العام الواحد، وفي نفس العام قامت جامعة ديلاوير University of Delawareبصناعة رقائق من الخلايا الشمسية تصل قدرتها إلى ١٠%، حيث صنعت بإستخدام كبريتيد النحاس وكبريتيد الكادميوم.

وفي عام ١٩٨١ ميلادي، قام بول ماكريدي Paul MacCready طائرة تعمل بالخلايا الشمسية، وفي العام التالي شهدت كاليفورنيا أول محطَّة لتوليد الطَّاقة الكهربائية من الطَّاقة الشمسية بواقع واحد ميغاواط من القدرة ، ومن العام نفسه شهد العالم اول سيارة تعمل بالخلايا الشمسية في إستراليا، وأيضاً قامت وزارة الطَّاقة في الولايات المتحدة الأمريكية بنفس العام بإطلاق عدد من المشاريع في مجال الطَّاقة الشمسية مع عدد من الشركات.

وفي عام ١٩٨٢ ميلادي، قامت شركة فولكس واجن Volkswagen الألمانية بإستخدام الخلايا الشمسية على أسطح المركبات لتغذية نظام الإشعالignition system ، وفي العام ذاته مركز فلوريدا للطَّاقة الشمسية The Florida Solar Energy Centerوبدعم وزارة الخارجية الأمريكية يعزز إستخدام الطَّاقة الشمسية في المجلات الهندسية، وفي ذلك العام أيضاً تجاوز الإنتاج العالمي من الطَّاقة الكهربائية بإستخدام الخلايا الشمسية ٩,٣ ميغاوات.

وما زالت تكنولوجيا الخلايا الشمسية وإستخدامها بتطور ، حيث قامت في العام التَّالي شركة أركوARCO ببناء محطَّة توليد للطَّاقة الكهربائية بقدرة ٦ ميغاواط في وسط كاليفورنيا، وتم أيضاً تصميم منازل لها الإعتمادية الذَّاتية بتوليد الطَّاقة الكهربائية حيث وصلت القدرة المولَّدة في كل منها إلى ٤ كيلووات وذلك في وادي نهر هدسون، وتجاوز في ذلك العام الإنتاج العالمي من الطَّاقة الكهربائية بهذه التقنية ٢١,٣ ميغاواط مع مبيعات فاقت ٢٥٠ مليون دولار.

وفي عام ١٩٨٥ ميلادي، شهدت كفآءة الخلايا الشمسية تطوُّراً كبيراً حيث تمكَّنت جامعت ساوت ويلز من إنتاج خلية شمسية من السيليكون تصل كفاءتها إلى ٢٠%، وفي عام ١٩٨٦ بناء أكبر منشأة للطاقة الشمسية الحرارية ١٩٨٦ في العالم، وتقع في تقاطع كرامر، كاليفورنيا، حيث يتضمن نظام الطاقة الشمسية هذا صفوف من المرايا التي تعمل على تركيز طاقة الشمس على نظام الأنابيب التي تعمل على نقل السوائل.

وفي العام ١٩٨٨ ميلادي، حصل الدكتور ألفين ماركس Dr. Alvin Marks على برآءة إختراع لتطويره تقنية الخلايا الشمسية، وفي عام ١٩٩٢ ميلادي طوَّرت جامعة فلوريدا كفآءة الخلايا المصنوعة من تيلوريد الكاديوم cadmium telluride لتتجاوز ١٥. %

وفي عام ١٩٩٤ ميلادي، تم تطوير الخلية المصنوعة من gallium indium phosphide and gallium arsenideلتتجاوز كفآئتها ٣٠%، وفي عام ١٩٩٦ ميلادي الطَّائر الأكثر تطوراً في العالم والتي تعمل بالخلايا الشمسية تحلق فوق ألمانيا، ويستمر التطوير في مجال الطيران، حيث ظهرت في عام ١٩٩٨ ميلادي، أول طائرة تعمل بالطَّاقة الشمسية ويتحكم بها عن بعد.

في عام ١٩٩٩تستخدم أطول ناطحة سحاب في مدينة نيويورك الخلايا الشمسية، وتم تطوير خلايا شمسية تصل كفآئتها إلى 32.2% ، وبلغ إنتاج العالم من الكهرباء بتقنية الخلايا الضوئية ١٠٠٠ ميغاواط في ذلك العام.

وفي عام ٢٠٠٠ يستمر دخول هذه التقنية وتطورها على مستوى الفضاء، حيث تم تركيب مجموعة شمسية بعدد ٣٢٥٠٠ خلية شمسية بالفضاء، وفي العام ذاته تم تطوير العاكسات – Inverters وسنتعرف على عملها لآحقاً - المستخدمة في أنظمة توليد الطَّاقة الكهربائية من الخلايا الشمسية،وبعدها بعام تم تطوير طريقة فريدة باستخدام الشرائح الثلاثية الأبعاد لتركيز ضوء الشمس على الخلايا الشمسية.

وبعد ذلك الوقت حتَّى الآن تطوَّرت الخلايا الشمسية والأنظمة المختلفة الَّتي تستخدم فيها بشكل كبير لا يكاد يحصى، حيث أنَّ التطور أصبح على مستوى الأجزاء البسيطة من الكفآءة، ولكن كان من الواجب علينا معرفة تاريخ تطور هذه التقنية وإستخدام الطَّاقة الشمسية؛ لنعلم مقدار المجهود الَّذي بذل لكي تصل إلينا هذه التكنولوجيا بصورها التي نلاحظها في مجالات كثيرة اليوم.

ثانيا: تاريخ الطاقة الشمسية بمصر

إن مصر هي أول دولة في العالم دخلت مجال الطاقة الشمسية [١] والمتجددة حتى وإن كان منشأها أمريكي "فرنك شومان" مخترع أمريكي للطاقة الشمسية رفضه العالم واستقبلته مصر عام ١٩١٢.

ففي حي المعادي وتحديدت في "٦ شارع ١٠١" تم إنشاء أول محطة تعمل الشمسية الحرارية في العالم واحتوت على خمس مجمعات طاقة شمسية كل منها بطول ٦٢ متر وعرض ٤ أمتار وتفصل بينهم مسافة ٧ متر وكان تصميمها معدل من محركات تم شحنها من تاكوني (قرية في ولاية فيلادلفيا في الولايات المتحدة الامريكية) وخامات تم إنتاجها في الموقع واستمر تشغيلها لفترة أقل من عام.

بدأ العمل بها عام ١٩١٢ وانتهت الإنشاءات في عام ١٩١٣، وتم توفير الأرض والعمالة من مهندسين متخصصين. وإستخدم شومان في محطته أحواضا من قطع مكافئ لتشغيل محرك بقوة ٥٥ حصانا لضخ ٢٠٠٠ لترمياه في الدقيقة من نهر النيل إلى حقول القطن المجاورة وحقق نظامه العديد من التحسينات التكنولوجية، منها لوحات امتصاص مزدوجة مفصولة بمسافة بوصة. وأستطاعت مصر إن تروي مزارع القطن بقوة ٥٥ حصان شمسي.

وبفضل تلك المحطة الشمسية كانت عنوان غلاف أكبر وأقدم مجلة أمريكية متخصصة في الولايات المتحدة الأمريكية وهي مجلة "Electrical Experimenter "، فقد نشرت في الصفحة ٣٥, ٣٦، ٣٧ من العدد الصادر في مارس ١٩١٦ صورة ضخمة لصحراء المعادي والجمال تنقل المركزات الشمسية وخلفها يستظل المهندسون المصريون والأمريكان برئاسة العالم الأمريكي فرانك شومان داخل الخيام أسفل عدد من أشجار النخيل.

وأكد المخترع الأمريكي شومان لصحيفة نيويورك تايمز في عددها الصادر في ٢ يوليو ١٩١٦ إن مصر بلاشك هي أفضل مكان في العالم لإنشاء محطة طاقة شمسية ونظرا لأهميتها كبلد في نشر الفكرة إلى العالم ولحجم إنتاجها الزراعي. وإن ما حدث في مصر هو اطلاقة لعصر جديد من الطاقة في التاريخ.

إلا أن اندلاع الحرب العالمية الأولى واكتشاف النفط الرخيص في الثلاثينات، خفف من أهمية اكتشافه وأخر نهوض استخدامات الطاقة الشمسية، فتعرضت اكتشافات شومان للإهمال.

وأعيد إحياء أفكاره وتصاميمه الأساسية ورؤيته في السبعينات، خلال فترة موجة الاهتمام بالطاقة الشمسية الحرارية

وفي نفس الوقت الذي يطالب فيه قطاع الكهرباء أقدم قطاع في أفريقيا وأسيا بالعودة لاستخدام الفحم في إنتاج الطاقة الكهربائية لتفادي أزمة الوقود تستعد مصر للاحتفال بمرور ١٠٠ عام على إنشاء أول محطة للطاقة الشمسية في العالم.

[١] https://www.albawabhnews.com/402162/2014/17/2

ثالثا: محطات الطاقة الشمسية في مصر

إن علاقة المصريين مع الشمس قديمة الأزل منذ أيام الفراعنة، إلا أن مصر بدأت في استثمار الطاقة الشمسية منذ قرنٍ تقريبا، حين أنشأت أول محطةٍ للطاقةِ الشمسية المركزةِ في العالم عام ١٩١٣، ثم انطفأ حماسها ليتم العمل عام ٢٠١٢ على خطة توليد «٣٥٠٠ ميجاواط» من الطاقة الشمسية «٢٨٠٠ منها من الطاقة الشمسية المركزة و٧٠٠ منها من الطاقة الكهروضوئية» بحلول عام ٢٠٢٧، ما سيخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار «٧،٧ مليون طن» سنويًا وسيوفر ما يقارب «ثلاثة ملايين طن» وقود سنويًا.

وتتشارك الحكومة في مشروع الاتحاد الأوروبي «إي إم باور» مع بنك التنمية الألماني بهدف نشر ودعم تطبيقات الطاقة وخفض كلفة التوليد وسد الاحتياجات.

توليد الطاقة الحرارية الشمسية في الكريمات

تنتج المحطة الشمسية المختلطة في الكريمات «١٤٠ ميجاواط،» إذ أسهمت في تهيئة الكوادر الفنية الوطنية القادرة على التعامل مع هذه التقنية، ثم وقع الاختيار على موقع «كوم أمبو» في مدينة أسوان لإقامة محطةٍ للطاقة الشمسية المركزة فيها بسعة «١٠٠ ميجاواط» بقدرةٍ تخزينيةٍ للحرارة تصل لأربع ساعات، بالإضافة لنية إنشاء ١٠ محطاتٍ للطاقة الكهروضوئية بسعة «٢٠ ميجاواط» للمحطة بالتعاون مع القطاع الخاص باستخدام «نظام بي أو أو.» وبالتعاون مع وكالات التنمية والتعاون العديدة تعتزم الحكومة إنشاء محطتين للطاقة الكهروضوئية في «الغردقة» «وكوم أمبو» بسعة «٢٠ ميجاواط» للواحدة، إذ ستخفض المحطة الواحدة الانبعاثات بمقدار «١٧ ألف طن» سنويًا وستوفر «سبعة آلاف طن» وقود سنويًا. وتخطط الحكومة أيضًا لتغذية «٢٦٤ قريةٍ وتجمعٍ» بمحطات الطاقة الكهروضوئية بالاشتراك مع الجانب الإماراتي[١].

محطة طاقة شمسية لإنتاج الكهرباء فى"مدينة السادات"[٢]

بدء التشغيل التجريبي **لأول** محطة الطاقة الشمسية بمدينة السادات بطاقة ٦٥ كيلو وات، بتكلفة مليون و٥٤٨ ألف جنيه، فى إطار توجه الدولة نحو تفعيل استخدام الطاقة المستدامة وترشيد استهلاكات الطاقة، والتى تنفذها حاليا هيئة المجتمعات العمرانية فى جميع المدن الجديدة، لإيجاد حلول تتعلق بكفاءة الطاقة والاعتماد على الطاقات الجديدة والمتجددة. و لحل مشاكل الكهرباء في مصر، وتم التنسيق بين جهاز مدينة السادات ووحدة الطاقة المستدامة بالهيئة، على إنشاء أول محطة طاقة شمسية لإنتاج الكهرباء بمدينة السادات، موضحا أنه تم إنشاء وحدة طاقة شمسية أعلى جهاز المدينة بقدرة ٦٥ كيلو وات بعدد خلايا ٢٦٤ خلية شمسية، قدرة الخلية ٢٥٠ وات (منشأ أوروبى). وقامت بتنفيذها الشركة العربية العالمية للبصريات التابعة لجهاز مشروعات الخدمات الوطنية بالقوات المسلحة، وتنقسم القدرة الكلية إلى ٥٨ كيلو وات متصلة بالشبكة، وتتم تغذية الأحمال بها مباشرة فى الحالة الطبيعية متصلة بعدد ٣ انفرتر ذات قدرة ٢٠ كيلو وات، و٧ كيلو وات منفصلة عن الشبكة off grid بها انفرتر بقدرة ٧ كيلو وات، وفضلا عن منظم جهد يتم استخدامها فى تغذية البطاريات، وذلك لتغذية الأحمال فى حالات الطوارئ.

يذكر أن الهيئة وقعت بروتوكول تعاون مع جهاز مشروعات الخدمة الوطنية بالقوات المسلحة، لاستبدال ٢٧٥٠٠ كشاف لإنارة الشوارع بكشافات "ليد" فى ١١ مدينة جديدة، فى إطار توفير الطاقة أيضا، بجانب بدء التشغيل التجريبى، لأول محطة طاقة شمسية مركزية، لإنارة طريق طيبة – قنا الصحراوى الشرقى، بطول ٤ كيلومترات، وتشغيل محطة الطاقة الشمسية بمدينة طيبة الجديدة، بقدرة ٩٠ كيلو وات، ومحطة الطاقة الشمسية بمدينة برج العرب الجديدة بقدرة ٦٥ كيلووات.

محطة للطاقة الشمسية بقرى درب الأربعين بمنحة إماراتية ١٥ مليون جنيه

[١] https://mostaqbal.ae/2017/3/5/

[٢] https://www.youm7.com/story/2015/8/10/

تنفيذ وتركيب محطة الطاقة الشمسية بقرى درب الأربعين لمركز ومدينة باريس بالوادى الجديد، المرحلة الثانية بقدرة نصف ميجا وات بتكلفة اجمالية تصل إلى خمسة عشر مليون جنيه كمنحة من دولة الإمارات العربية المتحدة والتى ستدعم قطاع الكهرباء والإنارة كأحد مصادر الطاقة المتجددة بالقرية. أن رئاسة المركز تواصل استكمال تنفيذ المشروعات الخدمية بالقرية فى إطار تنفيذ مشروع القرى الأكثر احتياجًا والتى تضم تنفيذ مشروعات رصف الطرق وإنشاء محطات تنقية ومد خطوط مياه تحت إشراف القوات المسلحة.

محطة الطاقة الشمسية بمديرية التربية التعليم في محافظة بنى سويف

ذلك ضمن خطة المحافظة فى استخدام الطاقة المتجددة والنظيفة فى مختلف المجالات، ومساهمة منها فى توفير وحل أزمة الكهرباء، مشيدا بالخطوة التى اتخذتها مديرية التربية والتعليم لتكون بذلك أول مديرية خدمية تعمل بالطاقة الشمسية على الجمهورية مطالبا بتعميمها على باقى المصالح والمبانى الحكومية.

وأضاف بأن التوجه العام هو التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة مثل الشمس والرياح، وتقليل الاعتماد كلياً على مصادر الطاقة التقليدية من النفط والغاز، وذلك نظراً لارتفاع الاستهلاك والتلوث وازدياد الحاجة إلى توفير مصادر بديلة للطاقة فى العالم كل يوم مع ارتفاع النمو السكانى والحاجة المستمرة إلى تغذية المنشآت والمصانع المختلفة بالطاقة، لاسيما مع ما تتميز بها محافظات مصر من اعتدال المناخ وسطوع دائم للشمس أغلب فصول السنة.

أن المحطة قامت بتنفيذها وزارة الإنتاج الحربى بتكلفة مليون و٢٠٠ ألف جنية بطاقة ٤٠ كيلو وات فى الساعة بنظام البطاريات البالغ عددها ١٧٤بطارية، وتتكون من ١٦٠ خلية شمسية حيث يتم تخزين الطاقة بالبطاريات لتعمل المديرية طوال اليوم بالطاقة الشمسية.

محطة جامعة القاهرة

لأول مرة في تاريخ مصر سنة ٢٠١٥، نجح فريق بحثى بكلية الهندسة بجامعة القاهرة، في تصميم أول نموذج للمحطة البحثية التجريبية للطاقة الشمسية، وينتظر الفريق استفادة الحكومة منه في إنتاج الطاقة الشمسية، في إطار تحدى الطاقة الذي تعيشه مصر حاليا.

فإن المشروع يعد تطوير نموذج مصرى لنظام طاقة شمسية مركزة لتوليد الكهرباء، من خلال المحطة البحثية التي تحتوى على وحدتى مركزات شمسية، مساحة مقطع كل منهما ٧٠ مترا مربعا، وينتج منها زيت ساخن بدرجات حرارة مرتفعة (من ٣٠٠ إلى ٤٠٠ درجة مئوية)، ويمكن للوحدة الواحدة إنتاج من ٧ إلى ١٠ كيلووات، على اعتبار أن تحويل الشمس إلى كهرباء يمر بثلاث مراحل، الأولى وضع زيت مخصص ويوضع مرة واحدة فقط، ثم تقوم المحطة من خلال الشمس بتسخين الزيت لدرجة الغليان، بعدها يتم تحويل بخار الزيت المغلى إلى توربينات المحطة التي تحولها إلى طاقة كهربائية.

الفريق البحثى المكون من ٣٥ أستاذا ومعيدا وفنيا بكلية الهندسة وخبراء آخرين، أجرى دراسة نظرية لمحاكاة مجمع الطاقة الشمسية المركزة، انتهت إلى وضع تصميم تفصيلى للمجمع لتحقيق مخرج محدد، ثم تم تصنيع النموذج الأولى طبقا لهذا التصميم، وبعد تركيب المجمع وتشغيله تمت دراسات تجريبية لتحقيق أداء المجمع تحت الظروف الواقعية، وتضمنت الدراسة تحديد التكلفة لكل وحدة من القدرة المنتجة، كما اشتملت على الإمكانات المتاحة للتصنيع المحلى لمركبات النظام المختلفة.

واستغل الفريق البحثى ملحق كلية الهندسة بمدينة الشيخ زايد، لوضع التصميمات والتركيبات والقياسات اللازمة، ويعتبر هذا المشروع خطوة مهمة- وفقا للدكتور كاسب- في اتجاه نقل وتطوير تكنولوجيا تجميع الطاقة الشمسية المركزة في مصر، سيثرى الصناعات الزجاجية والمعدنية المحلية بتكنولوجيات متقدمة وواعدة، ويقلل من معدلات البطالة، نظراً لكثافة الصناعات المغذية.

ووفقا للفريق البحثى، يمكن تعظيم الاستفادة من هذه المحطة من خلال مسارات متعددة، منها إنتاج الكهرباء وإنشاء محطات كبيرة متكاملة (تحتوى على ٥٠٠٠ وحدة مماثلة لوحدات المحطة التجريبية لإنتاج حوالى ٥٠

ميجاوات) وهذه الكمية كافية لإنارة مدينة كاملة بحجم الشيخ زايد، وضخها في الشبكة الموحدة، خاصة أن التكاليف الاستثمارية ستنخفض بنسبة ٢٠% عن مثيلاتها المستوردة، بالإضافة لخلق فرص عمل للشباب.

ويمكن استخدام المشروع في تحلية المياه أو تبريد وتكييف الهواء، وفى هذه الأحوال يتم استخدام عدد محدود من الوحدات حسب الطلب، ويمكن استكمال كافة إنشاءات هذه المحطة لتكون محطة بحثية تجريبية للطاقة الشمسية بصورة شاملة، مثل مثيلاتها في إسبانيا وألمانيا وأمريكا.

وتضم لوحة الشرف لرؤساء المجموعات البحثية والتنفيذية، بمشروع محطة الطاقة الشمسية التجريبية بجامعة القاهرة الأساتذة: الدكتور أمين مبارك- الباحث الرئيسى للمشروع، والدكتور عادل خليل- رئيس مجموعة التصميم الحرارى، والدكتورمحمد فوزى الرفاعى- رئيس مجموعة التصميم البصرى، والدكتور سعد قاسم- رئيس مجموعة أنظمة التحكم، والدكتور سيف خورشيد- رئيس مجموعة التصميم الميكانيكى، والدكتور عبدالخالق رضوان- رئيس مجموعة التصنيع والتركيب، والدكتور سيد كاسب- رئيس المجموعة الإدارية.

أن محطة الطاقة الشمسية بجامعة القاهرة التى تم إنشاؤها بالتعاون مع وزارة الإنتاج الحربى تغطى ١٣ مبنى من مبانى المدينة الجامعية للطلبة وجارى إنشاء محطة للطاقة الشمسية بكلية الزراعة.

وأن تكلفة استهلاك الكهرباء بالجامعة فى العام تقارب ٣٠ مليون جنيه، وهو الأمر الذى دفع الجامعة إلى الاتجاه نحو استخدام الطاقة الشمسية لتخفيف العبء على الشبكة القومية للكهرباء، ولتوفير استهلاك الكهرباء فى مبانى الجامعة.

وأشار رئيس جامعة القاهرة، إلى قيام الجامعة بتنفيذ مشروع جديد مع وزارة الإنتاج الحربى، يستهدف تغيير صنابير المياه بمبانى الجامعة إلى صنابير تعمل بالضغط، لتوفير كميات كبيرة من المياه، وتم توريد ١٧٠٠ صنبور بمبانى الجامعة.

محطة الطاقة الشمسية بجامعة المنيا

افتتح محطة للطاقة الشمسية أعلى مبنى رئاسة الجامعة سنة ٢٠١٨ والتى تعمل بنظام العداد التبادلى المرتبط بالشبكة القومية للكهرباء كأحد التجارب الرائدة فى مجال استخدامات الطاقة النظيفة والمتجددة كالطاقة الشمسية التى يمكن أن تستخدم صيفا وشتاء لتغذية مبانى الجامعة والمدن الجامعية بها، وذلك بقدرة ٦١,٤٨ كيلو وات؛ توفيراً للطاقة الكهربائية.

وأن أعمال التصميم والإنشاء للمحطة تحت إشراف الشركة العربية للطاقة المتجددة "بالهيئة العربية للتصنيع"، وسيتم تعميمها ونشرها بالمستشفيات والمدن الجامعية داخل الجامعة، إذ أن المستشفيات تستهلك سنويا مايزيد عن ٨ ملايين جنيه كهرباء، وذلك تأكيداً لدور الجامعة الريادى فى المساهمة فى حل مشكلات المجتمع، ومواكبة التوجه الحكومى فى استخدام الطاقات الجديدة والمتجددة، وتشجيع المجتمع المحيط على استخدام الطاقات الجديدة.

وأن المحطة بلغ عدد الألواح المستخدمة فيها ٢٣٢ لوحا شمسيا، يبلغ قدرة اللوح فيها ٢٦٥وات، ويصل متوسط الطاقة الإنتاجية للمحطة ١٢٠٠٠٠كيلو وات ساعة، لافتاً إلى تكلفتها التى بلغت ١٠١٨٠٠٠جنيه، إذ ستسترد الأموال المدفوعة بها فى ستة أعوام تقريباً، ويبلغ عمر المحطة الافتراضى ٢٥عاما .

محطة طاقة شمسية بمنطقة بنبان بمحافظة أسوان

يهدف المشروع إلى زيادة الطاقة النظيفة المنتجة، فضلاً عن توفير الاحتياجات من الطاقة الكهربائية للمواطنين، وكذلك توفير فرص عمل للشباب، وتفادي ٢ مليون طن من الانبعاثات الكربونية سنويًا.

ويضم المشروع نحو ٣٢ محطة شمسية بقدرة تصل إلى ١٤٦٥ ميجاوات، بما يعادل ٩٠% من الطاقة المنتجة من السد العالي، ويقام على مساحة قدرها ٣٧ كم٢ على ٨٨٤٣ فدانًا، بإجمالي استثمارات تبلغ ٢ مليار دولار.

وسيوفر المشروع ١٠ آلاف فرصة عمل مباشرة وغير مباشرة، فيما حصل مؤخرا على أفضل مشروع من البنك الدولي لعام ٢٠١٩.

وتسهم مجموعة البنك الدولى فى دعم مصر فى مجال الطاقة بقيمة ١,٨ مليار دولار ومن أبرز المشروعات مشروع تطوير طاقة الرياح بقيمة ٢١٩,٧ مليون دولار، ومشروع جنوب حلوان بقيمة ٥٨٥,٤ مليون دولار، ومشروع توصيل الغاز للمنازل بقيمة ٣٠٠ مليون دولار، إضافة إلى قيام مؤسسة التمويل الدولية بدعم مشروع الطاقة الشمسية بأسوان بقيمة ٦٥٣ مليون دولار.

منذ ٤ سنوات بدأت ٢٠ شركة في تنفيذ هذا المشروع الطموح، والآن هذا المشروع يوازي ٢٠% من مساحة واشنطن.

إن مصر تسير قدما في تنفيذ إستراتيجيتها التي أقرها المجلس الأعلى للطاقة في عام ٢٠١٦، والتي تمتد حتى عام ٢٠٣٥، والتي تنص على التوازن بين مصادر الطاقة، ومشروع اليوم هو نجاح كبير لهذه الإستراتيجية التي ستضمن أمن واستدامة إمدادات الطاقة في مصر، بالإضافة إلى تحسين جودة العمل المؤسسي في قطاع الكهرباء.

وتخطو وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، خطوات جادة وحثيثة نحو التوسع في مشروعات الطاقة المتجددة، في محاولة لتحقيق إستراتيجيتها الهادفة إلى الوصول بالطاقة الكهربائية المولدة من الطاقات الجديدة والمتجددة إلى أكثر من ٤٢٪ في عام ٢٠٣٥، وفي الوقت نفسه تستهدف الخطة قصيرة الأجل الوصول إلى ٢٠٪ بحلول عام ٢٠٢٢، كما يتضمن مزيج الطاقة أيضا كافة أنواع مصادر الطاقة (الطاقة النووية، الفحم النظيف، غاز).

وبلغ عدد المستثمرين الذين تقدموا للاستثمار في هذا القطاع في عام ٢٠١٨ نحو ١٨٧ مستثمرًا، فيما بلغت حجم الاستثمارات ما يزيد على ٢ مليار دولار خلال العام المالي الحالي ٢٠١٩/٢٠١٨، [١].

أن العمر الافتراضي للمزرعة ٢٥ عاما وتوفر ٤٠ ألف فرصة عمل.[٢]

أن المحطة تمثل ١٠ % من طاقة الكهرباء في مصر وهي طاقة نظيفة ولا تلوث البيئة.

وتم تدشين المشروع بقرار جمهوري في عام ٢٠١٥ طبقًا للقرار الجمهوري رقم ٢٧٤ لسنة ٢٠١٤، ومنذ ذلك الحين لعبت وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة دورا ملفتا في اجتياز خطوات تقدمية في المشروع الأكبر عالميًا.

وينطلق المشروع من قرية بنبان التي تبعد نحو ٣٥ كيلو شمال أسوان، تعد قرية بنبان واحدة من المناطق الأكثر سطوعًا للشمس في العالم، ووقع الاختيار عليها طبقًا لدراسات وتقارير وكالة ناسا الفضائية.

ويهدف المشروع لحشد الاستثمارات الخاصة لبناء أكبر محطات توليد كهروضوئية في العالم، ويستهدف تدشين ٤ محطات رئيسة لنقل الكهرباء بإجمالي ٢٠٠٠ ميجاوات.

يقع المشروع على مساحة ٩ آلاف فدان على الطريق الصحراوي "أسوان – القاهرة"، ويشرف على تنفيذه نحو ٣٩ شركة متخصصة في الطاقة الشمسية، وتبلغ التكلفة الاستثمارية للمشروع نحو ٣,٤ مليار يورو.

ودخلت الشركات المنفذة في صراع مع الزمن لتنفيذ المحطات الأربع الرئيسية، في وقت زمني قياسي، فيما تبلغ الطاقة المستهدفة بما يعادل نحو ٩٠% من الطاقة المنتجة من السد العالي.

معلومات عن المشروع:

[١] محمد الخياط. الرئيس التنفيذي لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة. جريدة الاهرام

[٢] أحمد محمود، مدير تشغيل محطة ١ في مزرعة الطاقة الشمسية "بنبان، جريدة الاهرام

١. يعد المشروع نواة جديدة لتوليد الطاقة الكهربائية فى مصر من الشمس، ودعم الشبكة القومية كأحد أهم أهداف المشروع.

٢. تم اختيار موقع المشروع بمنطقة بنبان بمحافظة أسوان، بناءً على دراسات وتقارير وكالة ناسا الفضائية وبعض المؤسسات العلمية العالمية التى أكدت أن موقع المشروع واحد من أكثر المناطق سطوعاً للشمس فى العالم.

٣. يضم الموقع ٤٠ محطة شمسية لتوليد الكهرباء تحت الإنشاء.

٤. تبلغ قدرة كل محطة ٥٠ ميجا وات.

٥. إجمالى الطاقة الناتجة من الشمس تعادل ٩٠% من إنتاج السد العالى للطاقة الكهربائية.

٦. سيتم إنشاء المحطات من النوع المعزولة بالغاز GIS بالكامل لأول مرة فى مصر.

٧. تدعم المحطات الجديدة التوجه نحو الاستفادة من الطاقة المتجددة النظيفة.

٨. يعد أكبر تجمع لمحطات طاقة شمسية بنظام الخلايا الفولطية بدون تخزين على مستوى العالم.

٩. يقوم وزير الكهرباء بافتتاح المحطة الأولى لشركة "إنفينتى" من أصل ٤٠ محطة وسيتم ربطها بالشبكة الموحدة بالمشروع.

١٠. المحطة مقامة على مساحة ٢٥٠ فدان، بتكلفة مالية تقدر بمليار جنيه.

١١. تبلغ حجم الألواح الشمسية المستخدمة فى المحطة نحو ٢٠٠ ألف لوحة شمسية تنتج ٥٠ ميجا وات من الطاقة النظيفة، التى تتمكن من إنارة ٧٠ ألف منزل.

١٢. بدأ العمل فى مشروع الطاقة الشمسية عام ٢٠١٥، وفقاً للقرار الجمهورى رقم ٢٧٤ لسنة ٢٠١٤.

١٣. تبلغ تكلفة المشروع الاستثمارية نحو ٤٠ مليار جنيه مصرى.

١٤. يقام المشروع على مساحة ٨٨٤٣،٣ فدان على الطريق الصحراوى "أسوان – القاهرة" أمام قرية بنبان.

١٥. تم اختيار ٣٩ شركة متخصصة فى إنتاج الطاقة طبقاً للمواصفات العالمية منها ١٠ شركات عالمية وعربية و٣٠ شركة مصرية بواسطة هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة من إجمالى ٢٠٠ شركة تقدمت لتنفيذ هذا المشروع الضخم.

١٦. الشركات التى تم اختيارها وقعت عقودها مع وزارة الكهرباء والهيئة بنظام الـPOT بحق انتفاع لمدة ٢٥ عاماً.

١٧. بمجرد الانتهاء من إنشاء المحطات الأربع الرئيسية، تكون هذه المحطات جاهزة لاستقبال منتج الكهرباء المولدة من محطات الطاقة الشمسية لرفعها إلى الشبكة الموحدة، ومنها إلى شركات التوزيع المختصة على مستوى الجمهورية.

١٨. يوفر المشروع العملاق ٢٠ ألف فرصة عمل خلال مدة الإنشاءات التى تستمر على مدار ٤ سنوات.

١٩. كما سيوفر المشروع ٦ آلاف فرصة عمل ثابتة فى الشركات بصفة دائمة عند بدء العمل الفعلى للمشروع.

٢٠. الاتفاق مع وزارة التربية والتعليم، لتنفيذ مقترح محافظ أسوان لتحويل المدرسة الثانوية الصناعية ببنبان إلى مدرسة للطاقة الشمسية تبدأ من العام الدراسي الجديد، لتضم كافة حرف الطاقة الشمسية من بدايتها وحتى محطات توليد الكهرباء بجميع جوانبها.

محطة طاقة شمسية ببرج العرب

"البحث العلمي" تفتتح أضخم بتكلفة ٢٢ مليون يورو سنة ٢٠١٨

مشروع محطة طاقة شمسية نموذجية متعددة الأغراض ببرج العرب بالإسكندرية، يعد هذا المشروع الأضخم تكنولوجياً في مصر والوطن العربي بالتعاون بين أكاديمية البحث العلمي والاتحاد الأوروبي، كما يعتبر هذا المشروع ثمرة تعاون حقيقي بين المجتمع الأكاديمي والقطاع الصناعي ونتاج الاستفادة من أحدث التطورات التكنولوجية، موضحاً يهدف المشروع إلى مساعدة مصر في اتخاذ خطوات فعلية نحو تحقيق هدفها الاستراتيجي لتوفير ٢٠% من احتياجاتها من الطاقة من خلال مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة وخاصة الطاقة الشمسية بحلول عام ٢٠٢٢.

وهذا المشروع كونه محطة طاقة شمسية نموذجية متعددة الأغراض، بل يعتبر منصة بحثية متطورة في مجال الطاقة الشمسية تأمل أكاديمية البحث العلمي أن يصبح مركزاً إقليمياً للتطبيقات التكنولوجية في مجال الطاقة الجديدة والمتجددة في شمال أفريقيا لخدمة مصر والشرق الدول العربية والقارة أفريقية، مشيرا إلى أن أهم ما يميز المشروع تركيزه على استخدام تطبيقات حديثة في مجال الألواح الشمسية والأنابيب وخزانات الطاقة بالإضافة إلي تكنولوجيات الملح المنصهر".

"حصل كل مكون من مكونات المشروع قد على براءة اختراع، وأصبحت المؤسسات والهيئات البحثية المصرية المشاركة في المشروع، تتمتع بالخبرة والمعرفة التي تسمح بمزيد من التطوير المحلي، بالإضافة إلي حق استنساخ المشروع وتطبيقه في أماكن أخري داخل مصر".

"وتم تدريب فريق مصري من مهندسين وفنيين في محطات ومراكز أبحاث في إيطاليا على كيفية إدارة وتشغيل المحطة في مصر، حتى أصبح الفريق المصري الآن قادر علي التشغيل التام للمحطة، علاوة على ذلك، سيتم تدريب وفد من المهندسين الأفارقة في منتصف العام الحالي على تكنولوجيات وتطبيقات مركزات الطاقة الشمسية من خلال المشروع".

وقالت أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، في بيان لها، تبلغ تكلفة المشروع ٢٢ مليون يورو، وتقوم المحطة بتوليد خمسة ميجا واط طاقة حرارية، وواحد ميجا واط من الطاقة الكهربية، ومائتان وخمسون متر مكعب مياه محلاه من المياه المالحة يومياً؛ من خلال توظيف أحدث التطبيقات التكنولوجية في مجالات الطاقة الجديدة والمتجددة.

وتابعت البحث العلمي، شارك اليوم في حفل الافتتاح الذي تنظمه أكاديمية البحث العلمي، ممثلي من دول إيطاليا، بلغاريا، مالطا، أسبانيا، جمهورية التشيك وعدد من الدول الأوربية بالإضافة لرئيس الوكالة الإيطالية للتكنولوجيات الحديثة والطاقة والتنمية الاقتصادية المستدامة.

وأشارت البحث العلمي، إلى أن قد ساهم في تنفيذ المشروع ائتلاف ضم المؤسسات الرسمية والهيئات البحثية وعدد من الشركات الصغيرة والمتوسطة في مصر وشركات كبري في الاتحاد الأوروبي بالإضافة إلى هيئات وبيوت خبرة ومستثمرين من دول عربية وأوروبية، وقد عمل الائتلاف على مدار السنوات السابقة منذ عام ٢٠١١ في مجالات البحوث والتطوير، ونقل التكنولوجيا والابتكار.

يبدو أن مدينة برج العرب بمحافظة الإسكندرية، على أبواب انجاز جديد يضيف للمدينة الصناعية العملاقة، مشروع محطة طاقة شمسية نموذجية متعددة الأغراض ببرج العرب بالإسكندرية "ماتس." معلومات عن المحطة:

١- "ماتس" يعد المشروع الأضخم تكنولوجياً فى مصر والوطن العربى بالتعاون بين أكاديمية البحث العلمى والاتحاد الأوروبى.

٢- شارك فيه دول "بريطانيا وإيطاليا وفرنسا وألمانيا."

٣- تبلغ التكلفة الإجمالية للمشروع ٢٢ مليون يورو، ساهمت أكاديمية البحث العلمى المصرية بـ ٢,٤ مليون دولار.

٤- تقوم المحطة بتوليد خمسة ميجا وات طاقة حرارية، وواحد ميجا وات من الطاقة الكهربية، ومائتان وخمسون متر مكعب مياه محلاه من المياه المالحة يوميا من خلال توظيف أحدث التطبيقات التكنولوجية فى مجالات الطاقة الجديدة والمتجددة.

٥- إيطاليا، بلغاريا، مالطا، أسبانيا، جمهورية التشيك وعدد من الدول الأوربية شاركت فى افتتاح مشروع "ماتس" البحثى بالإضافة لرئيس الوكالة الإيطالية للتكنولوجيات الحديثة والطاقة والتنمية الاقتصادية المستدامة.

٦- يمثل مشروع "ماتس" البحثى لأكاديمية البحث العلمي ثمرة تعاون حقيقى بين المجتمع الأكاديمى والقطاع الصناعى ونتاج الاستفادة من أحدث التطورات التكنولوجية، ويمثل تطبيقا للأبحاث العلمية على أرض الواقع.

٧- أهداف مشروع "ماتس" البحثي هي مساعدة مصر فى اتخاذ خطوات فعلية نحو تحقيق هدفها الاستراتيجى لتوفير ٢٠% من احتياجاتها من الطاقة من خلال مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة وخاصة الطاقة الشمسية بحلول عام ٢٠٢٢.

٨- يهدف المشروع لأن تصبح مصر مركزاً إقليمياً للتطبيقات التكنولوجية فى مجال الطاقة الجديدة والمتجددة فى شمال أفريقيا لخدمة مصر والشرق الدول العربية والقارة الإفريقية.

٩- تم تدريب فريق مصرى من مهندسين وفنيين فى محطات ومراكز أبحاث فى إيطاليا على كيفية إدارة وتشغيل المحطة فى مصر.

١٠- الفريق المصري الآن قادر على التشغيل التام للمحطة، وسيتم تدريب وفد من المهندسين الأفارقة فى منتصف العام الحالى على تكنولوجيات وتطبيقات مركزات الطاقة الشمسية من خلال المشروع.

رابعا: مستقبل الطاقة الشمسية فى مصر Solar energy future in Egypt

برزت على الساحة العالمية والإقليمية والمحلية قضية استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة وخاصة الطاقة الشمسية باعتبارها إحدى الخيارات الإستراتيجية لتلبية الاحتياجات المستقبلية من الطاقة، حيث أنها طاقة لاتنضب بسبب استمرار تجددها مادام الكون مستمر، كما أنها طاقة مأمونة المصدر لايمكن احتكارها والسيطرة عليها كالوقود الاحفورى، بالإضافة إلى أنها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة.

وهناك ارتباط شديد الصلة بين نجاح التنمية وما يتم توفيره من طاقة باعتبارها المحرك الرئيسى لها وهو ما أضاف بعدا شديد الأهمية يتجلى مع بدء نضوب المصادر التقليدية للطاقة خلال الثلاثون سنة القادمة، بالأضافة إلى أرتباط توفير الطاقة بالمصادر التقليدية فى الارتفاع المضطرد والتى تساهم فى ارتفاع معدلات التلوث العالمية وخاصة بالمراكز الحضرية الكبرى باعتبارها الأكثر استخداما للطاقة، وعليه تسعى الدراسات الاقتصادية والبيئية إلى تحديد الآليات المناسبة لتفعيل أنظمة استخدام الطاقة الشمسية فى مصر ومدى جدواها الاقتصادية لتحقيق وتفعيل مبادئ الاستدامة فى عملية التنمية والحفاظ على البيئة ومواردها[١].

[١] https://censusinfo.capmas.gov.eg/Metadata-ar-v4.2/index.php/catalog/522/study-description

المقترحات و التوصيات:

إن البحث والمثابرة في إيجاد بدائل للطاقة الإحفورية ما هو إلا جزء مكمل لاستمرارية دور الدول العربية كدول مصدرة للطاقة والحفاظ على المستوى الاقتصادي الذي تنعم به هذه الدول الآن ومن أجل مواكبة بقية دول العالم في هذا المجال ، يقترح مراعاة التوصيات التالية :

١- الدعم المادي والمعنوي وتنشيط حركة البحث في مجالات الطاقة الشمسية.

٢- القيام بإنشاء بنك لمعلومات الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وشدة الرياح وكمية الغبار وغيرها من المعلومات الدورية الضرورية لاستخدام الطاقة الشمسية .

٣- القيام بمشاريع رائدة وكبيرة نوعاً ما وعلى مستوى يفيد البلد كمصدر آخر من الطاقة وتدريب الكوادر العربية عليها بالإضافة إلي عدم تكرارها بل تنويعها في البلدان العربية للاستفادة من جميع تطبيقات الطاقة الشمسية .

٤- تنشيط طرق التبادل العلمي والمشورة العلمية بين البلدان العربية وذلك عن طريق عقد الندوات واللقاءات الدورية

٥- تحديث دراسات استخدامات الطاقة الشمسية في الوطن العربي وحصر وتقويم ما هو موجود منها.

٦- تطبيق جميع سبل ترشيد الحفاظ على الطاقة ودراسة أفضل طرقها بالإضافة إلي دعم المواطنين اللذين يستعملون الطاقة الشمسية في منازلهم.

٧- تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها على أن يكون ذلك مبنياً على أساس المساواة والمنفعة المتبادلة.

المراجع

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والأحصاء، دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر، مارس ٢٠١٥.
- جباري عبد الجليل، ٢٠١٨، أهمية تطوير الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة الجزائر ومصر، أطروحة (دكتوراه)، كلية العلوم الأقتصادية والتجارية وعلوم التسيير – قسم العلوم الأقتصادية – جامعة محمد خيضر بسكرة الجزائر.
- المؤتمر الذى تنظمه جريدة الاهرام للطلاقة والكهرباء فى الفترة من ١٨ الى ١٩ /١٢ /٢٠١٧
- محمد الخياط. (٢٠١٧) الرئيس التنفيذي لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة. مؤتمر جريدة الاهرام
- أحمد محمود، (٢٠١٧) مدير تشغيل محطة ١ في مزرعة الطاقة الشمسية "بنبان، جريدة الاهرام
- د. خالد عبد الغفار (٢٠١٨) وزير التعليم العالي، جريدة اليوم السابع.
- https://censusinfo.capmas.gov.eg/Metadata-ar-v4.2/index.php/catalog/ 522/ study-description
- https://www.youm7.com/story/2015/8/10/
- https://mostaqbal.ae/٢٠١٧/3/5
- https://arabisk.me/2018/04/22
- https://www.albawabhnews.com/402162 - 2014/17/2