



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل - كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم الفيزياء

الطاقة الشمسية

بحث مقدم الى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة - قسم الفيزياء لنيل درجة البكالوريوس في
الفيزياء
من قبل الطالب

عباس فاضل صالح

إشراف

أ.م.د. سلار حسين ابراهيم

2023 م

1444 هـ

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ
لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ
يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

صدق الله العظيم

من سورة يونس آية (5)

الإهداء

إلى من ضاق قلبي شوقاً له، إلى الحبيب الغائب، إلى نور الله الذي يهتدي به المهتدين ويُفَرِّج به عن المؤمنين، إلى من قال (إني الأمان لأهل الأرض كما أن النجوم امان لأهل السماء) إمامي المهدي عجل الله تعالى فرجه الشريف إلى سندي ومرجعي وقُدوتي، إلى روح الحياة ونبراسي الذي ينير دربي مذ كنت طفلاً.

إلى من هو أعلى من نفسي التي بين جوانحي وأحب الي من روحي التي تسري في جسدي وأعز علي من قلبي الذي يخفق بين أضلعي، إلى من غرس حب الله في فؤادي والدي الحبيب.

إلى أقدس الاحياء، ورمز الطيبة والعطاء والحب والوفاء، ينبوع التضحية الذي لا يجف، تاج الزمان، إلى من جعل الله الجنة تحت اقدامها، الحبيبة الغالية صاحبة القلب الكبير امي

إلى من هم قطعة من قلبي وروحي، الحجر النفيس الذي تزداد قيمته كلما مرت السنين، نعمتي التي لا تضاهها بثمن، طمأنينتي وسعادتي اخوتي واخواتي
إلى من أنا غني بهم واهدتني الايام قربهم إلى من اضعهم بمنزلة نفسي، إلى الارض التي زرعت بالمحبة وسقيت بماء المودة، وطني الصغير اصدقائي .

أهدي ثمرة جهدي هذا

عباس

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم الانبياء والمرسلين
في مثل هذه اللحظات يتوقف اليراع قبل ان يخط الحروف ليجمعها في
كلمات تتبعثر الاحرف وعبثا ان يحاول تجميعها سطور سطورا كثيرة تمر
في الخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا قليلا عن الذكريات وصور
تجمعنا برفاق كانوا الى جانبنا فواجب علينا شكرهم ونحن نخطو خطواتنا
الاولى في غمار الحياة ونخص بجزيل الشكر والتقدير كل من اشعل شمعة
في دروب علمنا والى من وقف على المنابر واعطى من حصيلة فكرة لينير
دربنا الى اساتذتي الكرام في كلية التربية للعلوم الصرفة قسم الفيزياء -
جامعة بابل.

واتوجه بالشكر والتقدير الى التي تفضلت بأشرافها على هذا البحث
الدكتورة سلار حسين ابراهيم فجازها الله عني كل خير ولها مني كل التقدير
والاحترام.

عباس

الخلاصة

خلق الله الشمس والقمر كآيات دالة على كمال قدرته وعظم سلطانه وجعل شعاع الشمس ياء 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، فقدره الله تعالى وحدها جعلت الشمس الحارقة رحمة ودفناً ومصدراً للطاقة 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 باسم Photovoltaic وهذا المصدر من الطاقة هو أمل الدول النامية في التطور حيث أصبح توفير الطاقة الكهربائية 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 باللوحة الشمسية والذي يعرض لأشعة الشمس بزوايا معينة لينتج أكبر قدر من الكهرباء.

في الفصل الأول من هذا البحث تم تعريف الطاقة الشمسية واهميتها في حياتنا وكيفية الاستفادة منها.

اما الفصل الثاني فيتحدث عن عيوب الطاقة الشمسية والالواح الشمسية وعيوب هذه الالواح.

في الفصل الثالث تم التعرف على كيفية توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية كما تحدث عن مباد عمل الالواح الشمسية والخلايا الكهربائية المتعددة لتشكل لوحة شمسية. اما في الفصل الرابع فقد تم ذكر اهم نقاط المناقشة واهم الاستنتاجات والتوصيات.

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع	الفقرة
I	الاية	
II	الاهداء	
III	الشكر والتقدير	
IV	الخلاصة	
V	قائمة المحتويات	
	الفصل الاول - مفاهيم عامة	
1	المقدمة	
1	الطاقة الشمسية	1.1
4	كيفية توليد الطاقة الشمسية	2.1
7	فوائد الطاقة الشمسية	3.1
8	اهمية الطاقة الشمسية في حياتنا	4.1
	هدف البحث	5.1
	الفصل الثاني - عيوب الطاقة الشمسية والالواح الشمسية	
11	عيوب الطاقة الشمسية	1.2
14	عيوب الالواح الشمسية	2.2
	الفصل الثالث - تطبيقات الطاقة الشمسية	
17	توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية	1.3

17	الطاقة الضوئية	1.1.3
18	الطاقة الحرارية	2.1.3
19	انواع محطات الطاقة الشمسية الحرارية	2.3
21	تخزين الطاقة الشمسية	3.3
22	مشروع حديث لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية	4.3
24	الالواح الشمسية	5.3
24	مبدأ عمل الالواح الشمسية	6.3
26	تصنيع الالواح الشمسية	7.3
28	تقنيات الطاقة الشمسية	8.3
37	طرق تحلية المياه بالطاقة الشمسية	9.3
	الفصل الرابع المناقشة والاستنتاجات	
42	المناقشة	1.4
42	الاستنتاجات	2.4
43	التوصيات	3.4
44	المصادر	

قائمة الاشكال

رقم الصفحة	العنوان	الشكل
25	الواح الخلايا الشمسية	1.3
26	عاكس شمسي مركب في الجانب السفلي للوحة الشمسية	2.3
27	نظام الطاقة الشمسية المنزلية	3.3
30	نوع اخر من الالواح الشمسية	3.4
33	خلية شمسية صنعت من بلورة احادية من السلسيكون	3.5

الفصل الاول

مقدمة عامة

1.1 الطاقة الشمسية

تُعرف الطاقة الشمسية بأنها الإشعاع الصادر عن الشمس والقادر على إنتاج الحرارة أو التسبب في حدوث تفاعلات كيميائية أو توليد طاقة كهربائية؛ وذلك لأنّ ضوء الشمس يعد مصدرًا قويًا للغاية أي أنه أكبر مصدر للطاقة تتلقاها الأرض، ويتكون ضوء الشمس الذي يصل إليها حوالي 50% من الضوء المرئي، و 45% من الأشعة تحت الحمراء، وكميات أصغر من الأشعة فوق البنفسجية وغيرها من أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي، ولذلك فإنّ إجمالي كمية الطاقة الشمسية التي تصل الأرض يمكنها أن تتجاوز إلى حد كبير متطلبات الطاقة الحالية والمتوقعة في العالم وقادرة على تلبية جميع احتياجات الطاقة المستقبلية، وفي البحث عن الطاقة الشمسية يُلاحظ بأنه من المتوقع في القرن الحادي والعشرين أن يزيد الطلب على هذه الطاقة كونها مصدرًا للطاقة المتجددة؛ لأنها لا تنضب وغير ملوثة للبيئة على العكس تمامًا من الطاقة الناتجة من الوقود الأحفوري غير المتجدد كالفحم والنفط والغاز الطبيعي.[1]

يحتاج جمع واستيعاب الطاقة الشمسية للاستفادة منها لاستخدام وسائل تقوم بهذا الغرض؛ فعلى سبيل المثال الأجهزة الصغيرة مثل الآلات الحاسبة والتي لا تتطلب سوى القليل من الطاقة لتعمل يمكن توليد هذه الطاقة دون الحاجة إلى البطاريات، وذلك باستخدام عدد قليل من الخلايا الشمسية الضوئية، والتي تُسمى باسم الخلايا الكهروضوئية أو الخلايا الشمسية؛ وهي عبارة عن أجهزة تقوم بتحويل ضوء الشمس بشكل مباشر إلى كهرباء، وعن طريقها يتم تشغيل الآلة الحاسبة الخاصة لوقت غير محدود، كما يمكن استخدام الألواح الشمسية على أسطح المنازل أو الشركات التجارية، وعند اصطدام جزيئات الضوء بالخلايا الكهروضوئية والمحتوية على طبقات رقيقة من مادة السيليكون والموجودة بالألواح الشمسية، فإنّ الإلكترونات الموجودة في ذرة السيليكون تقلت وترتد حولها وتقوم هذه الإلكترونات بالحركة واحدة تلو الأخرى وفي تدفق مستمر ينتج عنه تيار كهربائي يمكن استخدامه؛ لتزويد المنازل وأماكن العمل بالطاقة. [2]

ويمكن أن يُضاف في البحث عن الطاقة الشمسية إيجابيات استخدامها؛ فمنها أنّ استخدام هذه الطاقة لا يسبب انبعاث الغازات الدفيئة للغلاف الجوي كثاني أكسيد الكربون والميثان والتي تنتج عند حرق الوقود الأحفوري حيث أكدت وكالة الطاقة الدولية عام 2014م على أنّ أنظمة الطاقة الكهروضوئية والحرارية يمكنها تشكيل أكبر مصدر للكهرباء العالمية بحلول عام 2050، ويعتقد بأنّ استخدامها سوف يقلل

أكثر من 6 مليارات طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون السنوية بحلول ذلك العام، ومن هذه الإيجابيات أيضًا أن صيانة تكنولوجيا الطاقة الشمسية تعد منخفضة (3) يمكن الاستفادة من أشعة الشمس وتجميعها لتحويلها إلى شكلٍ آخر من أشكال الطاقة، مثل: الطاقة الكهربائية، وذلك باستخدام التكنولوجيا والتقنيات الحديثة، بالتالي فإنَّ إقامة مشاريع لتوليد الطاقة الشمسية يعتمد على كمية الأشعة الشمسية التي تسقط على منطقة معينة لتحديد إمكانات الطاقة الشمسية فيها، وقد وُجد أنَّ كمية الأشعة الواصلة لمنطقة معينة تختلف باختلاف موقع المنطقة الجغرافي، ومناخها العام، وطول اليوم لهذه المنطقة. [4] وحتى يتم تحديد إمكانات الطاقة الشمسية كمورد مهم للطاقة في منطقة معينة، يتم قياس كمية الأشعة الساقطة على هذه المنطقة في أوقات مختلفة من السنة، ثم مقارنتها مع مناطق أخرى واقعة على نفس خط العرض، ويتم التعبير عن البيانات الناتجة عن قياس كمية الأشعة الساقطة بالكيلو واط في الساعة لكل متر مربع (كيلو واط*ساعة/ متر مربع) ، فإذا كانت إمكانات الطاقة الشمسية مؤهلة لإقامة مشاريع توليد الطاقة الشمسية، فيتم إقامتها في هذه المنطقة. [4][5]

2.1 كيفية توليد الطاقة الشمسية

لتوليد طاقة شمسية وتحويلها إلى شكل يمكن الاستفادة منه ينبغي توفر بعض التقنيات التي تعمل على جمع الفوتونات الناتجة من الإشعاع الشمسي والعمل على تحويلها إلى كهرباء أو حرارة ومن هذه التقنيات:

(١) المصفوفات الكهروضوئية

المصفوفات الكهروضوئية (بالإنجليزية: Photovoltaic Arrays) تعمل على تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية بعملية التحويل الكهروضوئي باستخدام الخلايا الكهروضوئية، فهذه المصفوفة عبارة عن عدد من الخلايا الكهروضوئية الموصولة معاً باستخدام مواد فلزنية، وموصولة بإطارٍ يدعمها، مما ينتج طاقة أكبر من الطاقة المُنتجة من خلية واحدة، وكل خلية كهروضوئية مكوّنة بشكلٍ أساسي من مادة السيليكون المُعالج حيث يتم تصنيعه بشكلٍ يسمح بنقل الكهرباء عبره، ويتم وصل المصفوفة بباقي نظام توليد الطاقة الشمسية. [6]

(٢) العاكسات العاكس

(بالإنجليزية: Inverter) هو الجزء المسؤول عن تحويل الطاقة الشمسية لشكل يُمكن الاستفادة منه، حيث إنّ كمية ونوع الطاقة الناتجة من الخلايا الكهروضوئية تعاني من مشاكل، فهي تُنتج تيار كهربائي مستمر وهذا النوع من التيارات لا يناسب جميع الأجهزة، كما أنّ مقدار الطاقة التي تنتجها الخلية غير ثابت بسبب اختلاف كمية الأشعة الساقطة عليها، فالعاكس يُعالج هذه المشاكل بتحويل التيار المستمر إلى تيار متردد يناسب جميع الأجهزة، كما أنّه يُعالج مشكلة مقدار الطاقة غير الثابتة ويعمل على إنتاج كمية ثابتة من الطاقة، كما يضمن ثبات الجهد للنظام. [6]

(٣) مصفوفة التحكم الكهروضوئية

تعمل مصفوفة التحكم الكهروضوئية (بالإنجليزية: Photovoltaic Array Controller) على زيادة كفاءة نظام توليد الطاقة الشمسية، عن طريق تعقّب أشعة

الشمس باستخدام وحدات الضوء، وتحريك المصفوفة الكهروضوئية باتجاه أشعة الشمس لتجميع أكبر كمية من أشعة الشمس باستخدام وحدات تحكم، وبعد إنتاج الطاقة يمكن استخدامها لتشغيل الأجهزة أو غيرها من الأمور عن طريق تثبيت هذا النظام مع الأجهزة المطلوبة.[6]

يمكن الحصول على الطاقة الشمسية على شكل أمواج أو على شكل أشعة سينية، من خلال العديد من الطرق والوسائل ومنها:[7]

1. البطاريات الشمسية:

تعمل البطاريات الشمسية على أساس سقوط الضوء على الأسطح الحساسة للضوء، فيتدفق الكهرباء نتيجة لذلك، ومن الجدير بالذكر أن هذه البطاريات تلعب دوراً مهماً في الأقمار الصناعية الفضائية، كما استخدمت البطاريات الشمسية لتوليد الكهرباء في جزيرة جوز الهند الواقعة قبالة الساحل الأسترالي.

1. المولدات الحرارية

تقوم المولدات الحرارية على تحويل الحرارة الناتجة عن الطاقة الشمسية بشكل مباشر إلى كهرباء.

2. مشاريع إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية

في مشاريع إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية يتم استغلال الطاقة الشمسية المتاحة في المناطق الصحراوية لتحويلها إلى كهرباء.

3. المواقد الشمسية

تُستخدم المواقد الشمسية في المناطق التي تتوفر فيها أشعة الشمس بشكل دائم.

4. نظام المرايا

يمكن استخدام نظام المرايا لتركيز الإشعاع الشمسي على برج ما، حيث يتم تسخين المياه، أو الأملاح إلى درجات حرارة عالية، وفي هذه الحالة يتم إنتاج الكهرباء باستخدام توربينات بخارية، [7] تماما كطريقة عمل محطات الفحم الحجري، والطاقة النووية. [8]

5. الخلايا الضوئية أو الألواح الشمسية

يمكن استخدام الخلايا الضوئية أو الألواح الشمسية، والتي يتم وضعها فوق سطوح المنازل، وعلى الآلات الحاسبة المحمولة، وخلاياها مصنوعة من مواد شبه موصلة مثل الموجودة في رقائق الكمبيوتر، وعندما تصطدم أشعة الشمس بالخلية، فإنها تحرر الإلكترونات من الذرات وبالتالي تتولد الكهرباء مع تحرر الإلكترونات. [8]

3.1 فوائد الطاقة الشمسية

تعد الطاقة الشمسية أحد أهم مصادر الحياة على الأرض، حيث توفر إمدادات الطاقة التي تغذي جميع الأنظمة الأيكولوجية على سطح الأرض، ويتم حالياً العمل على استخدام هذه الطاقة الشمسية بشكل مناسب لتزويد الأرض باحتياجات الطاقة اللازمة في المستقبل، وفي ما يأتي أهم فوائد الطاقة الشمسية [9]:

1. إمداد الأرض بالطاقة الشمسية الكافية لعمليات البناء الضوئي.
2. توليد الكهرباء من أشعة الشمس باستخدام أشباه الموصلات.
3. تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي مثل الميثان وثاني أكسيد الكربون.
4. استدامة الطاقة الشمسية مقارنةً مع احتياطات الوقود الأحفوري.

5. ميل تكنولوجيا الطاقة الشمسية لكونها مرنة وذات تكاليف صيانة منخفضة.
6. انخفاض تكاليف تشغيل تكنولوجيا الطاقة الشمسية، حيث إنّ الضوء والحرارة المنبعثة من الشمس مجانية.
7. توفير الكثير من فرص العمل في قطاع الطاقة الشمسية، مقارنةً بقطاعات العمل في الوقود الأحفوري.
8. تقليل تلوث الضوضاء المرتبط بتوليد الطاقة وبالتالي تكون أكثر أمنًا على صحة الإنسان.
9. تزويد الطاقة المحتملة المحلية وتقليل اعتماد الدولة على مصادر الطاقة الأجنبية.
10. طاقة متجددة غير قابلة للنفاذ، وهي من مصادر الطاقة الطبيعية التي تساهم بشكل كبير، في توليد مختلف أشكال الطاقة، ومن الممكن استخدامها في تسخين الماء بدلاً من الغاز والكهرباء أو تحريك السيارة بدلاً من البنزين، أو إضاءة المنزل بدلاً من الكهرباء.
11. توفير تكاليف الاشتراك في شركات توليد الكهرباء، فمن الممكن تركيب الألواح الشمسية على أسطح المنازل، وتوليد الكهرباء اللازمة لتشغيل الأدوات الكهربائية وإنارة المنزل، وبالتالي تمكن الأفراد من الحصول على الكهرباء من مصادره الخاصة.
12. توفير الصيانة لأنه بمجرد تركيب الأحواض أو الألواح الشمسية تبدأ عملها بأعلى درجات الكفاءة والإتقان، وتحافظ على البيئة من التلوث الضوضائي وإنتاج الطاقة الكهربائية القابلة للاستخدام في الألواح الشمسية لا يصدر أي صوت مزعج ولا تصدر أي انبعاث ضار يسبب تلوث البيئة.

13. تستخدم في تدفئة المنازل والمباني، وذلك من خلال استخدام تكنولوجيا خاصة تعمل على التقاط الطاقة الحرارية الصادرة من الشمس [10].

4.1 أهمية الطاقة الشمسية في حياتنا

تعتبر الطاقة الشمسية من أهم مصادر الطاقة المتجددة أو الطاقة التي لا تنفذ أبداً، هي طاقة مستمرة إذ يمكن الحصول عليها دائماً دون أي عوائق تذكر.

وعند الحديث عن أهمية الطاقة الشمسية فسنتطرق للعديد من الجوانب الأساسية والتي سنتعرف من خلالها على أهمية الشمس في حياتنا، وهذه الجوانب هي:

• **الإضاءة:** تعتبر الشمس أهم مصدر طبيعي للإنارة وإضاءة الكرة الأرضية، حيث أن الأرض كغيرها من الكواكب كوكب معتم لا تتضمن أي نوع من أنواع الإضاءة، كما أن ضوء القمر الذي نشاهده أحياناً في الليل ليس إلا انعكاساً لضوء الشمس حيث أن القمر أيضاً معتم.

• **الحرارة:** تعمل الأشعة الشمسية على تدفئة المناخ العام لاستمرار الحياة على سطح الأرض، حيث نحصل على مناخ حار نسبياً في فصل الصيف، ومناخ بارد لكنه مقبول حتى في أيام الشتاء.

الحصول على الأكسجين: من المعلوم أن الأكسجين عنصر أساسي لعملية التنفس لجميع الكائنات على سطح الأرض، حيث تعتبر الشمس العنصر الأساسي في عملية البناء الضوئي التي تتم في النباتات والتي يتم من خلالها تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى الأكسجين، ولولا أشعة الشمس فلن نحصل نهائياً على الأكسجين وهذا يعني انتهاء الحياة على كوكب الأرض.

تعتبر الطاقة الشمسية مهمة بشكل كبير لصحة جسم الإنسان، حيث يساعد التعرض للأشعة الشمسية بصورة منتظمة على تقوية العظام بسبب زيادة إنتاج فيتامين (د)

الضروري لصحة العظام والأسنان وتعتبر الطاقة الشمسية المسبب المباشر لاستمرار دورة المياه على سطح الأرض، حيث تلعب الأشعة الشمسية دوراً أساسياً في تبخر المياه السطحية وبالتالي تحويلها لغيوم لتتم عملية الهطل بصورة طبيعية، كما تلعب الشمس دوراً أساسياً في تغيير الضغط الجوي بين المناطق والذي يتسبب بحركة الرياح.

ان أهمية الطاقة الشمسية أيضاً تأتي في تسخين المياه عن طريق استخدام بعض المعدات البسيطة مثل السخانات الشمسية المنتشرة فوق أسطح المنازل والمصانع ليتم من خلالها تسخين المياه بصورة بسيطة.

من المتوقع أن يتم اعتماد الطاقة الشمسية بشكل كلي للحصول على الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل المصانع والمنازل في المستقبل وقد بدأ العمل بشكل فعلي على إنشاء بعض المحطات الخاصة التي يتم من خلالها تحويل الطاقة الشمسية لطاقة كهربائية.

أن الطاقة الشمسية تعتبر الطاقة الأهم على سطح الأرض، وتأتي هذه الأهمية لاستمرار الحياة، وهي المسبب الرئيسي لإنتاج العديد من مصادر الطاقة المتجددة، مثل طاقة الرياح وطاقة المياه على سطح الأرض[11].

5.1 هدف البحث

ان الهدف من هذا البحث هو دراسة والتعرف على الطاقة الشمسية وكيفية تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة ضوئية وطاقة حرارية ومعالجة العيوب التي تواجهها الطاقة الشمسية

الفصل الثاني

عيوب الطاقة الشمسية والالواح الشمسية

1.2 عيوب الطاقة الشمسية

حذر مختصون ومستثمرون في مجال تقنيات الطاقة الشمسية من افتقار ألواح الطاقة الشمسية المباعة في السوق لتقنيات التنظيف الذاتي وتخزين الأشعة وقدرات الامتصاص الفعالة للأشعة الشمسية، بما في ذلك المصانع المنشأة حديثا في السوق لتصنيع الألواح الشمسية. وقال المختصون، إن الألواح الشمسية المنتشرة حديثا في العالم، وفي الأسواق لها آلية معينة في التنظيف، والبعض الآخر تقوم بتنظيف ذاتي من خلال إعطاء نفسها شحنة كهربائية، فيما تتسم تلك التي تباع في السوق المحلية، أو التي تصنع بعدم وجود تقنية التنظيف الذاتي. كما أن الألواح الشمسية المستخدمة محليا غير قادرة على جذب أو امتصاص أشعة الشمس حين تصل درجة الحرارة إلى مستويات مرتفعة جدا، إلى جانب أن البطاريات غير قادرة على تخزين أشعة الشمس أو الكهرباء الناتجة من أشعة الشمس لأكثر من 12 ساعة. وكذلك إن الألواح الشمسية التي تباع في السوق لا يوجد فيها تقنية التنظيف الذاتي. أن التنظيف الذاتي أمر مستقل، حيث إن بعضها له آلية معينة في التنظيف والبعض الآخر تقوم بتنظيف نفسها، وذلك من خلال إعطاء نفسها شحنة كهربائية تقوم هذه الشحنة بدفع جميع الحبيبات الصغيرة التي تسقط عليها مثل الغبار والأتربة.

وواضح، أنه في حال كان سطح الألواح جافا يسهل عملية طرد ما يسقط عليها، أما في حال كان السطح رطبا كما هو الأمر في المناطق الساحلية فليس من السهل طرد الأشياء المتساقط عليها ولو حتى بشحنة كهربائية"، مبينا أن الأمر لم ينضج بعد وأنه مازال في مراحله الأولى من التكوين والبحث. وحول قدرة الألواح الشمسية على جذب أو امتصاص أشعة الشمس حين تصل درجة الحرارة مستويات مرتفعة، أبان الباحث في الطاقة للبتروول والمعادن، أن من الممكن أن تقوم الألواح الشمسية بجذب أو امتصاص أشعة الشمس من خلال التبريد، موضحا أنه "لن يحدث هذا الأمر إلا عن طريق تبريد الخلية الشمسية نفسها من الخلف، من خلال عرض سطح الخلية الأمامي للشمس لسحب حرارة الشمس، ومن ثم الحصول على درجة تركيز عالية"، مشيرا إلى أن الخطوة مرتبطة بارتفاع درجة الحرارة. وبين، أن ارتفاع درجة حرارة الخلية الشمسية يتسبب في حدوث مشكلات في درجة أداء الخلية، مفيدا بأن الحل الوحيد لها هو التبريد للجانب الآخر للسطح"، منوها إلى أن بعض الأبحاث تقوم بالاستفادة منها في الطاقة الحرارية والشمسية في الوقت نفسه. وعن إمكانية قدرة البطاريات على تخزين أشعة الشمس أو الكهرباء الناتجة من أشعة الشمس لعدة ساعات، وكذلك إن البطاريات قادرة على تخزين أشعة الشمس أو الكهرباء الناتجة من أشعة الشمس لأكثر من 12 ساعة، إلا أن الأمر مكلف جداً، ومن الضرورة تحديد نوع التخزين أولاً، حيث إن هناك عدة أنواع من التخزين منها الكهربائي

والحراري. وكذلك أن "التخزين الحراري من أنجح أنواع التخزين وذلك لاستخدامه في معظم الأوقات في مواد معينة مثل الأملاح، لما لها من القدرة على تخزين الحرارة والاحتفاظ بها إلى 400 درجة مئوية، ومن ثم إمكانية إعادة استخدامها ليلاً في حال كانت الأجواء باردة. أما فيما يتعلق بتخزين الكهرباء مباشرة في البطاريات، أنه أمر غير مجدٍ، ويعود السبب إلى المدة التي تعيشها البطاريات التي لا تتجاوز السنتين، وأن هذا الأمر يشكل تكلفة مادية عالية"، منوها بأن كثيراً من الباحثين لا يفضلون استخدام البطاريات الكهربائية لعدم جدواها اقتصادياً. من جهته، قال مستشار في علم الكهرباء، إن الرياح المصاحبة للغبار التي تهب مراراً تتسبب في تغطية الألواح الشمسية بالغبار بشكل جزئي، وأن هذا الأمر يسهم في تقليل كمية الكهرباء المتولدة منها، ومن ثم تقليل الموثوقية لهذه الألواح. ولإزالة الغبار يلجأ أغلب مستخدمي هذه الألواح إلى التطبيقات البسيطة التي يتم تنظيفها يدوياً بالأدوات المستخدمة في التنظيف مثل "المكنسة أو باستخدام الماء بضغط عال أو منخفض"، حسب الحاجة، وإن التنظيف اليدوي مكلف ويقلل من الجدوى الاقتصادية لتركيب أنظمة الطاقة الشمسية الكبرى والمعروفة بمزارع الطاقة الشمسية. وبن الواضح "لك أن تتخيل الحاجة، إلى إيفاد صهاريج ماء للصحراء مزودة بمضخات لتنظيف هذه الألواح، حيث إن في هذا زيادة للتكلفة وهدراً للمياه وزيادة في توقف الألواح الشمسية عن إنتاج الكهرباء".

هناك تقنيات مختلفة للتعامل مع الأتربة العالقة في الألواح الشمسية، التي من بينها تصميم ألواح بتقنيات تقلل من التصاق الأتربة بالألواح الشمسية، وتقنيات تستخدم الروبوت الآلي الذي يستخدم بـ"مكنسة أو ماء مضغوط لتنظيف الألواح المتسخة". وأتبع "استخدام أي تقنية يخضع للجداول الاقتصادية، فليس من المعقول في الوقت الحاضر أن نركب روبوت تنظيف لكل لوح شمسي مخصص لعمود إنارة واحد، لأن هذا الروبوت مكلف ويحتاج أيضا لصيانة"، متوقعا خلال السنوات المقبلة توافر تقنيات تجعل التعامل مع الغبار أكثر كفاءة وأقل تكلفة. وفيما يتعلق بالتحديات التي تواجه استخدام الطاقة الشمسية من الواضح، بأن من التحديات التي تواجه استخدام الطاقة الشمسية بكفاءة عليا، هي درجة الحرارة المرتفعة جدا التي لا تسمح لخلية الشمس أحيانا بامتصاص الأشعة، وان أسعار نظم الطاقة الشمسية، ومن الواضح أنها تزيد بزيادة عدد البطاريات المطلوبة لتخزين كهرباء لفترات أطول، ولذلك اتجه بعض مستخدمي الطاقة الشمسية لطرق ذكية لتفادي استخدام البطاريات أو التقليل منها[12].

2.2 عيوب الواح الطاقة الشمسية

بالرغم من الميزات والإيجابيات التي تتمتع بها الطاقة الشمسية؛ إلا أن لها بعض العيوب التي لا بد من الاطلاع عليها، ومنها[13]:

1. ارتفاع أثمان اللوحات أو أدوات استغلال الطاقة الشمسية وتركيبها.

2. صعوبة استخدام ألواح الطاقة الشمسية في كافة المنازل، ومثال ذلك ضرورة مواجهة الألواح الشمسية لأشعة الشمس من الجنوب، فلا بد من اتخاذها وجهة جنوبية لنجاح ذلك؛ وقد يكون ذلك صعباً في كثير من الأحيان.
3. منح المنازل والمباني مظهرًا غير حضاري، إلا أنه دون أدنى شك فإن استخدام الألواح مثالي في حال وجود سقف منزل مثالي.
4. اقتران العمل في الألواح الشمسية بسطوع أشعة الشمس، ويختلف الأداء والفعالية وفقاً لحدة سطوع هذه الأشعة [14].
5. التوسع على حساب الأراضي الزراعية والبرية، وذلك للحاجة الماسة أحياناً إلى مساحات للاحتفاظ بالألواح الخاصة بالمصانع والشركات الكبرى.
6. ندرة الموارد وقلتها، فقد تتطلب الطاقة الشمسية تقنيات نادرة الوجود والإنتاج، فتكون المصانع والشركات في بداية الأمر عاجزة عن تلبية احتياجات الأسواق بالكَم الذي تحتاج إليه من هذه التقنيات
7. كفاءة الخلايا الشمسية تقدر بحوالي 20 % فقط، وعلى الرغم من ذلك فما تزال الدراسات العلمية وعمليات البحث والتطوير على الخلايا قائمة لرفع معدل الكفاءة.
8. ارتفاع أسعار البطاريات التي تستخدم في تخزين الطاقة الشمسية، كما أنه من الصعب تخزين هذه الطاقة بدون خسارة كميات كبيرة منها.
9. تكلفة إنشاء نظام شمسي مكلف تقريباً، ولكن على فترات طويلة يكون استخدام هذه الطاقة مريح.
10. عدم توفر الطاقة الشمسية لطوال اليوم، كما أن وجودها أو عدم وجودها يتغير بتغير فصول السنة مما يجعل هذا المصدر غير ثابت بالنسبة للكثيرين

11. ارتفاع تكلفة المعدات التي تحول الطاقة الحرارية الناتجة من الشمس لطاقة كهربائية أو طاقة كهرومغناطيسية مما يصعب وجود مثل هذه المعدات لدى الكثيرين.

12. إنشاء أنظمة أشعة الطاقة الشمسية مكلف جدًا، لذلك فإن عدد كبير من الأشخاص لا يفضلون استخدام الطاقة الشمسية في الأمور الشخصية كالاستخدام المنزلي.

13. يمكن الحصول على الطاقة الشمسية أثناء النهار فقط، لهذا لا يمكن استخدامها أو الاعتماد عليها أثناء الليل أي عند مغيب الشمس، لأن الشمس العامل الأساسي في توليد الطاقة الشمسية.

14. تقل كفاءة الألواح الشمسية عندما تكون الأجواء باردة وشتوية وعندما تكون الشمس غير ظاهرة بسبب الأجواء الضبابية.

15. يجب الحرص على تنظيف ألواح الطاقة الشمسية باستمرار، ويجب إزالة الأتربة أو الأشياء التي تحجب اللوح الزجاجي عن أشعة الشمس.

16. لا يمكن استخدام ألواح الطاقة الشمسية في أماكن مغلقة لا تصلها أشعة الشمس أو في أماكن ضيقة أي لا تصلها أشعة الشمس بشكل كلي [15].

الفصل الثالث

تطبيقات الطاقة الشمسية

1.3 توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية

يتم توليد الكهرباء من خلال الطاقة الشمسية بطريقتين، وهما كالآتي:

1.1.3. الطاقة الضوئية

الطاقة الضوئية هي الطاقة التي يمكن إنتاجها من الضوء في أطوال موجية معينة، بالإضافة إلى سرعة الضوء التي تصل إلى ثلاثمائة ألف كيلومتر في الثانية، مما يعني أنّ أشعة الشمس التي تصل إلى كوكب الأرض في هذه اللحظة تكون قد انطلقت من الشمس منذ عشرة دقائق سابقة، وتقوم جزيئات الضوء في الضغط على الجسيمات الأخرى في طريقها، فعلى سبيل المثال تقوم أشعة الشمس بالاصطدام في ورقة شجر أثناء وصولها إلى سطح الأرض فتؤدي إلى زيادة درجة الحرارة على سطح هذه الورقة، بالإضافة إلى قدرة الضوء القادم من الشمس على حرق جسم الإنسان بشكل بسيط في بعض الأحيان أو يتسبب في جعل البشرة داكنة، أو قد يساهم في التسبب في ضربة الشمس، وهذه الأمثلة البسيطة على تأثير الطاقة الضوئية في حياة المخلوقات الحية، كما تختلف وحدات قياس الضوء عن بقية الوحدات العالمية، حيث إنّ وحدة قياس الضوء تقوم بقياس شدة الضوء والطول الموجي له بحسب قدرة الإنسان على رؤيته وتمييزه، فلا يتم قياس الطول الموجي الأكبر من 700 أو الأصغر من 400 [17].

للطاقة الضوئية مصادر متعددة ومختلفة بشكل كبير، وتختلف الطاقة الضوئية بشكل كبير بحسب اختلاف مصدرها، وفيما يأتي بيان بعض مصادر الضوء: [18]

المصادر الطبيعية للضوء

مثل الشمس، النجوم، القمر، النار والكهرباء الناتجة عن البرق، والمصادر الطبيعية للضوء هي العناصر التي تقوم بإصدار الضوء بدون أيّ تحكم من البشر.

المصادر الطبيعية الحيوية

وهي المخلوقات الحية التي تقوم أجسادها بإصدار الضوء الخاص بها، ومثال على ذلك حشرة اليراعة المضيئة وقناديل البحر.

المصادر الصناعية للضوء

وهو الضوء الناتج عن اختراعات الإنسان، ومثال على ذلك المصابيح اليدوية، والكاشف الضوئي، وإضاءة المنازل مثل ما يسمّى بمصابيح النيون، وأجهزة التلفاز والهواتف النقالة. والطاقة الضوئية المستخدمة منذ 30 عاماً، والتي تعتمد على وجود خلايا كهروضوئية مكونة من طبقات رقيقة من السيليكون ومواد أخرى، وهي أشباه موصلات مربعة الشكل، وعندما تصلها أشعة الشمس تبدأ التفاعلات الكيميائية داخل الخلية بإطلاق إلكترون يولد تياراً كهربائياً يمكنه أن يمد بناءً كاملاً بالطاقة.

2.1.3. الطاقة الحرارية

الطاقة الحرارية شكل معهود من أشكال الطاقة، يتم انتقالها عن طريق التوصيل أو الإشعاع أو الحمل. حيث يتم انتقال الحرارة دائماً من الجسم الساخن إلى البارد. ويتسبب انتقال الحرارة من جسم إلى جسم ارتفاع درجة حرارته

الطاقة الحرارية هي أول ما عرفه الإنسان عن الطاقة، بصرف النظر عن معرفته أو عدم معرفته بأن أشعة الشمس هي أيضاً نوع من أنواع الطاقة. كانت سيطرة الإنسان الأول على الطاقة الحرارية من خلال إيقاد النار سبباً رئيسياً في تطوره الحضاري.

وحتى الآن تلعب الطاقة الحرارية دورًا هامًا يوميًا في حياتنا، فنحن نطهو الطعام بها، ونولد منها في المحطات الحرارية الطاقة الكهربائية.

يمكن تحويل الطاقة الحرارية إلى أي نوع آخر من الطاقة مثل الطاقة الميكانيكية كما في السيارة، أو طاقة كهربائية كما في محطة الطاقة الكهربائية أو طاقة إشعاعية كما في النار أو في النجوم وغيرها [19].

وهي التقنية التقليدية التي تستخدم فيها عاكسات تركز أشعة الشمس لتكوين البخار لتشغيل المولدات الكهربائية، ومن الجدير بالذكر أنه تنتشر في الأسواق تقنيتان تعتمدان على الطاقة الحرارية، وهما كالآتي:

١- استغلال حرارة أشعة الشمس لتسخين غاز الهيليوم أو غاز الهيدروجين أو الصوديوم السائل لتكوين غاز مضغوط أو بخار لتحريك التوربينات لتوليد الكهرباء.

٢- توجيه مرايا تعكس أشعة الشمس إلى برج كبير بداخله سائل، تتحول إلى بخار يدفع التوربينات وبالتالي توليد الكهرباء. [16]

2.3. أنواع محطات الطاقة الشمسية الحرارية

1. محطات القطع المكافئ

هي محطات تعمل على نظم المجمعات الشمسية المكونة من مرايا خاصة على شكل قطع مكافئ، تقوم بتجميع وتركيز أشعة الشمس على أنبوب مركزي ينقل الحرارة إلى مواقع تسخين، وتعمل على توليد البخار الذي يتولى تشغيل التوربينات التقليدية لتوليد الكهرباء.

2. محطات الأبراج المجمع

هي محطات الطاقة الشمسية الحرارية تتميز من ناحية التصميم بالبرج المرتفع الذي يكون من جميع الاتجاهات بمرايا عاكسة للضوء و يتميز من ناحية التشغيل ان التحكم به يكون عن طريق برنامج يجعل كل هذه المرايا يتتبع الشمس ويعكسها علي قمة البرج وعمل المرايا تكون كل منها منفصل في حركته عن الأخرى اعتمادا علي زاوية سقوط اشعة الشمس تبدأ العملية حينما تصطدم أشعة الشمس بآلاف وهذه المرايا قابلة للحركة بشكل اتوماتيكي لتتبع اشعة الشمس وتقوم بتسليطها علي خزان مياه.

3.3 تخزين الطاقة الشمسية

أصبحت معظم محطات الطاقة الشمسية الحرارية الآن تهتم بأن تقوم بتخزين الطاقة الحرارية أثناء فترات غياب الشمس وحتى تجعل المحطة جاهزة للبدء في العمل في نهار اليوم الثاني دون الحاجة للبدأ من الصفر.

أكبر محطة

تعد أول محطة شمسية أقامها القطاع الخاص في منطقة بنبان بمحافظة أسوان، والتي تتضمن تعظيم مشاركة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة لتصل نسبتها إلى ما يزيد على ٣٧% بحلول عام ٢٠٣٥.

ومحطة بنبان تعد أحد المواقع المتميزة في مصر لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، إذ تم توقيع عدد من الاتفاقيات لإنشاء مزرعة بنبان للطاقة الشمسية، وتكون بمجرد استكمالها أكبر محطة شمسية في العالم، وتزود مصر بالطاقة النظيفة والمتجددة، وتساهم في توفير الطاقة بالمنطقة.

بدأ عدد من الشركات العمل في الموقع، وانتهت شركة «إنفيتي» من إقامة أول محطة وتعمل حالياً على التجارب النهائية للتشغيل التجاري للمحطة، ووزارة الكهرباء قد أطلقت خطة بعد إصدار القانون رقم ٢٠٣ لسنة ٢٠١٤، لتحفيز الاستثمار في مجال الطاقة الجديدة والمتجددة والذي يتضمن مجموعة من الآليات التي تساعد المستثمر في الدخول في هذا النشاط لتوليد ٤٣٠٠ ميغاواط من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بأسعار جاذبة، منها ٢٠٠٠ ميغاواط من الرياح، و ٢٠٠٠ ميغاواط من مشروعات الطاقة الشمسية (الخلايا الفوتو فطية)، و ٣٠٠ ميغاواط للمشروعات الشمسية أقل من ٥٠٠ كيلوواط، وهو نظام تنافسي للحصول على أقل الأسعار وأعلى كفاءة، لتحقيق أعلى استفادة ممكنة، وأقر مجلس الوزراء الضوابط والأسعار الخاصة بالبرنامج وتم نشرها على جميع المستثمرين المؤهلين، وتم توقيع ٣٢ اتفاقية لشراء الطاقة بإجمالي قدرة ١٤٦٥ ميغاواط باستخدام الخلايا الفوتو فطية بمنطقة بنبان بغرب أسوان، لتصبح باستكمالها أكبر تجمع لإنتاج الطاقة الكهربائية من الخلايا الشمسية في العالم حتى الآن. [20]

4.3 مشروع حديث لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية

توليد الكهرباء من طاقة الشمس أو الطاقة الكهربائية الشمسية (بالإنجليزية: Solar power) هو توليد الكهرباء من أشعة الشمس. وقد يكون ذلك مباشرة باستخدام الألواح الضوئية الجهدية أو غير مباشرة عن طريق تركيز أشعة الشمس حيث تقوم أشعة الشمس بتسخين مائع مثل الزيت أو الماء أو مصهور الملح، واستخدامه لإنتاج الطاقة. وتمكن بإنتاج الكهرباء من الألواح الضوئية الجهدية ان يخفض من شراء أو إنتاج الكهرباء بالمواد الاحفورية. وإذا زاد إنتاج المنزل من الكهرباء بواسطة الألواح الجهدية فيمكن بيع الزائد إلى محطة الكهرباء التي تزود عادة البيت بالكهرباء

وتقوم محطة الكهرباء SEGS التي تعمل بطاقة قدرها 354 ميجاواط بتركيز أشعة الشمس، كما بدأت حالياً مشروعات لإنتاج التيار الكهربائي قدرتها عدة مليون واط بواسطة لتأثير. وقد أتمت بناء محطة مورا للطاقة الشمسية التي تعمل بقدرة 46 ميجاواط في البرتغال عام 2008، وهي تعمل بالمصفوفات الضوئية الجهدية، وكذلك محطة فالدبولينتز للطاقة الشمسية ذات القدرة 40 ميجاواط بألمانيا، مما يبين زيادة الإقبال على بناء المحطات الشمسية الجهدية.

ومن ميزات الطاقة الشمسية أننا نستطيع معرفة أوقات تولدها وأوقات عدم وجودها. وتقوم بعض تلك المحطات التي تولد الطاقة عن طريق تركيز أشعة الشمس بتخزين الحرارة في أملاح منصهرة. وبذلك تقوم بتخزين الطاقة الشمسية في الصورة الحرارية، فيمكن استغلالها في توليد الكهرباء خلال فترة غياب الشمس.

نظراً لارتفاع تكاليف الأبراج والأنابيب والمضخات، وتكاليف التركيب والتشغيل، ولأن ثبات الدرجات بين الحار والبارد هو عقبة أمام جميع المواد، إضافةً للحاجة إلى نظام تخزين الحرارة عند غياب الشمس، جميع هذه الأسباب دفعت أستاذ الهندسة الميكانيكية ألكسندر سكوم (Alexander Slocum) وفريق متعدد التخصصات إلى تصميم جهاز متطور يحل هذه المشكلة، ومن أهم مزايا هذا الاختراع: [21]

١- الجهاز هو عبارة عن خزان كبير يحتوي على ملح مصهور، حيث إن الملح له قدرة على تحمل درجات حرارة عالية جداً بالإضافة لقدرته الكبيرة على امتصاص الحرارة.

٢- تثبيت جهاز (Heliostat؛ على أحد القمم والذي يركز أشعة الشمس مباشرة على الملح داخل الخزان من خلال فتحة صغيرة فيه.

٣- تتوزع الحرارة في كامل الخزان بسبب حمل الملح المصهور للحرارة.

٤- عند توليد الطاقة يقشط الملح الساخن من أعلى الخزان ويمرر عبر مولد بخار، أما الملح البارد والمنصهر فيرجع إلى أسفل الخزان.

5- عند غياب أشعة الشمس أو في المساء تغلق فتحات الخزان.

5.3 الألواح الشمسية

تعمل من خلال امتصاص الألواح الشمسية ضوء الشمس - معظم الطيف الضوئي، بالإضافة إلى نصف الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء - وتحويلها إلى طاقة كهربائية للاستفادة منها في المنازل أو أماكن العمل. إن شمسنا عبارة عن مفاعل نووي طبيعي هائل، تطلق حزمًا صغيرة من الطاقة تدعى الفوتونات، والتي تسافر عبر الفضاء من الأرض إلى الشمس مسافة 93 مليون ميل في زمن قدره 8.5 دقيقة. ففي كل ساعة تصطدم الفوتونات بكوكبنا بما يكفي لتوليد الطاقة الشمسية لتلبية احتياجات الطاقة العالمية لمدة عام كامل.

في الوقت الحالي استخدامات الطاقة الشمسية محدودة للغاية، ففي الولايات المتحدة مثلاً، لا تتجاوز خمسة أعشار واحد في المائة من الطاقة المستهلكة. لكن تكنولوجيا الطاقة الشمسية ذاهبة إلى التحسن، والتكلفة المصاحبة لإنتاجها مستمرة في الانخفاض.

أظهر تقرير صادر في عام 2017 من وكالة الطاقة الدولية، أن الطاقة الشمسية أصبحت المصدر الأسرع لتوليد الطاقة في العالم - ولأول مرة يتفوق فيها نمو الطاقة الشمسية على كل أنواع المصادر الأخرى، لذا فإن حاجتنا لاستخدام الطاقة الشمسية ذاهبة إلى الازدياد.

6.3. مبدأ عمل الألواح الشمسية

عندما تصطدم الفوتونات بخلية شمسية، فإن الذرات تفقد إلكتروناتها، بألية تدعى الظاهرة الكهروضوئية، من المعلوم أنه إذا تم ربط الجانب الموجب مع السالب في الموصلات مع وجود مصدر كهربائي فإنها تكوّن دائرة كهربائية، وعندما تتدفق الإلكترونات خلال هذه الدائرة، تكون ما يعرف بالخلايا الكهربائية المتعددة لتشكل لوحة شمسية. يمكن توصيل لوحات متعددة (وحدات) معًا لتكوين مجموعة شمسية، وكلما زادت عدد اللوحات، زادت الطاقة التي يمكن توليدها.



شكل (3.1) ألواح الخلايا شمسية

7.3. تصنيع الألواح الشمسية

تتكون الألواح الشمسية الكهروضوئية من العديد من الخلايا الشمسية، تصنع هذه الخلايا من أشباه الموصلات مثل السليكون، وتصمم في طبقتين طبقة موجبة وطبقة سالبة، والتي تكون ما يعرف بالمجال الكهربائي كما هو الحال في البطاريات.

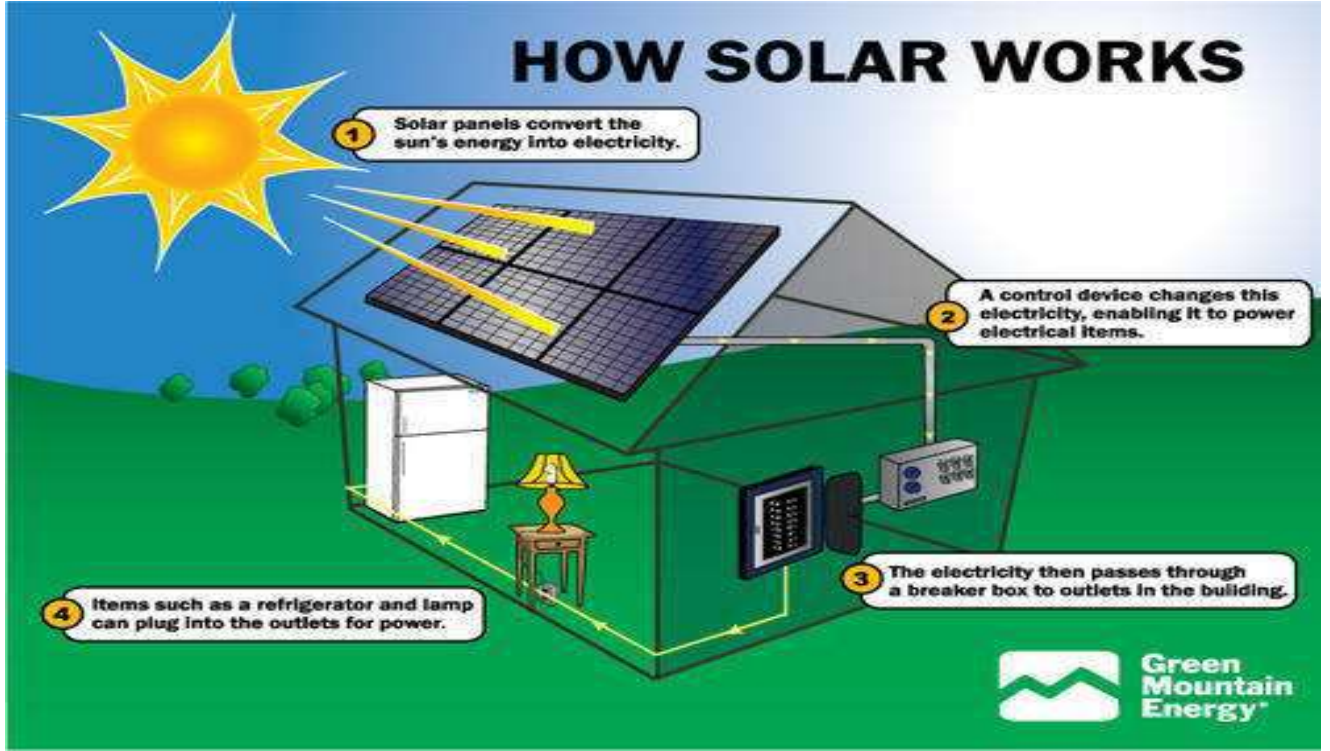


شكل (2.3) عاكس شمسي مركب في الجانب السفلي للوحة شمسية

يقوم العاكس الشمسي بأخذ التيار المستمر من المنظومة الشمسية وتحويله إلى تيار متردد. هذه العواكس تشبه أدمغة النظام، حيث توفر أيضًا حماية من الأخطاء الأرضية، وتقوم بعمل إحصائيات عن النظام متضمنة الجهد والتيار في كل من التيار المتردد والتيار المستمر، بالإضافة إلى تتبع إنتاج الطاقة وأقصى نقطة للقدرة.

استحوذت العاكسات الشمسية على صناعات الطاقة الشمسية منذ البداية، ويعتبر إدخال عاكسات المايكرو « Micro – inverters » إحدى أكبر التحولات التقنية في مجال إنتاج الطاقة الكهروضوئية.

تعمل عاكسات المايكرو على تحسين أداء كل لوحة شمسية على حدة، والتي من شأنها تمكين كل لوحة شمسية من القيام بأقصى جهد ممكن. في حين يتم استخدام العاكس المركزي « Central inviter » عند وجود مشكلة في أحد الألواح الشمسية - ربما بسبب وجودها في الظل، أو أصبح سطحها متسخًا - مما يؤثر على تقليل



شكل (3.3) نظام الطاقة الشمسية المنزلية.

عند تركيب الألواح الشمسية في المنازل، تسقط أشعة الشمس على هذه الألواح ثم تقوم هذه اللوحات بتحويل ضوء الشمس إلى تيار مباشر - مستمر، ثم يتدفق التيار إلى العاكس الذي بدوره يحول الكهرباء من التيار المستمر إلى تيار متردد، بعد ذلك يمكن استخدام الكهرباء في المنازل. تعتبر الألواح الشمسية بسيطة من حيث التركيب وجميلة المظهر، كما أنها تعطي كفاءة عالية وميسرة لإنتاج الطاقة الكهربائية في معظم الأوقات. لكن ما الذي سيحدث إذا لم تكن موجودًا في منزلك

للاستفادة من الكهرباء التي تولدها الألواح الشمسية، أو عندما لا يمكن لهذه الألواح أن تولد الكهرباء ليلاً؟ لا داعي للقلق فما زلت تستفيد من الكهرباء من خلال نظام يسمّى «عداد الشبكة»، وهو عبارة عن نموذج يربط النظام الكهروضوئي مع الشبكة العامة للكهرباء. ففي كثير من الأحيان تنتج الألواح الشمسية خصوصاً في الأيام المشمسة، طاقة أكثر من احتياجات الفرد، حيث يذهب فائض الطاقة إلى الشبكة العامة لاستخدامها في مكان آخر، فيحصل الفرد بالمقابل على رصيد من الكهرباء من الشبكة العامة، يمكن استخدامه عندما لا يمكن للألواح أن تولد الكهرباء ليلاً، أو في الأيام الملبدة بالغيوم. في كل مرة يقوم عداد الشبكة بتسجيل الطاقة المرسلة من الألواح الشمسية ومقارنتها بالطاقة القادمة من الشبكة.

8.3. تقنيات الطاقة الشمسية

تستخدم لإنتاج الكهرباء، الحرارة، الضوء، المياه الساخنة، وعمليات التدفئة والتبريد. هناك مجموعة متنوعة من التقنيات التي تمّ تطويرها للاستفادة من الطاقة الشمسية وفيما يلي نبرز أهم هذه التقنيات :

نظام الصحن الشمسي لالتقاط أشعة الشمس

انظمة الطاقة الشمسية لتسخين المياه

في الشتاء عادةً ما تكون المياه الضحلة - قليلة العمق - للبحيرات أدفاً من المياه العميقة، وذلك لأن ضوء الشمس يسخن قاع البحيرات التي تقع في المناطق الضحلة، تعتبر هذه العملية طريقة طبيعية لتسخين المياه بالطاقة الشمسية. يمكن استخدام ضوء الشمس أيضاً بواسطة الأنظمة الشمسية بنفس الطريقة لتسخين المياه المستخدمة في المباني

انظمه الطاقة الشمسية الكهربائية

حيث يدير البخار الناتج من غلي الماء توربينات ضخمة، والتي تشغل المولدات لإنتاج الكهرباء. ظهر أيضًا جيل جديد من محطات الطاقة التي تعمل بأنظمة الطاقة الشمسية المركزة. هناك ثلاث طرق رئيسية من هذه الأنظمة لإنتاج الكهرباء هي، طريقة المرآة المقعرة «Parabolic – Trough»، الصحن الشمسي «Dish/Engine»، وبرج الطاقة الشمسية «Power tower».

أنظمة التسخين السلبي للطاقة الشمسية والإضاءة النهارية

عندما تخرج من منزلك في يوم صيفي حار ومشمس، ستشعر بالتأكيد بضربة الشمس الحارة في جسمك الناتجة من شدة الطاقة الشمسية، اليوم تم تصميم العديد من المنازل حول العالم للاستفادة من هذا المصدر الطبيعي.

في الصيف، دائمًا ما يواجه الجانب الجنوبي أشعة الشمس، لذلك عادةً ما تحتوي المنازل التي تم تصميمها للتسخين السلبي على نوافذ كبيرة تطل على جهة الجنوب.

تصنع جدران المنازل والأرضيات والنوافذ لامتصاص وتخزين الطاقة الشمسية، حيث تقوم بإطلاق الحرارة المخزنة في الشتاء للاستفادة منها في تدفئة المنازل والأغراض المنزلية الأخرى، في حين تقوم برفض الطاقة الشمسية في الصيف. عادة ما تسمى المنازل التي تستخدم هذه المواد غير الضارة بالبيئة بالمنازل الخضراء «Green houses». أيضًا من ميزات التسخين السلبي أنها توفر إضاءة نهارية للمنازل، حيث تستخدم ضوء الشمس الطبيعي لإضاءة بعض اللمسات الجميلة داخل المنازل.



شكل (4.3) نوع اخر من انواع الالواح شمسية

انظمة الطاقة الشمسية للتدفئة والتبريد

تستخدم المباني التجارية والصناعية نفس تقنيات الطاقة الشمسية التي توجد في المباني السكنية - الأنظمة الكهروضوئية، التسخين السلبي، تسخين المياه - ويمكن لهذه المباني أيضاً استخدام تقنيات غير عملية في المنازل تشمل تسخين هواء التهوية، عمليات التسخين الشمسية، والتبريد بالطاقة الشمسية.

معظم العلماء يعتقدون أن زيادة انبعاث ثاني أكسيد الكربون الناتج من حرق الوقود الأحفوري هو المسؤول عن الاحتباس الحراري وتغير المناخ في جميع أنحاء العالم.

من المؤكد أن صناعات الطاقة الشمسية ستكون أفضل خيار للطلب المتزايد على الطاقة في المستقبل نظراً لجودتها الفائقة من حيث التوافر، كما أنها نظيفة وغير مضرّة بالبيئة، فعاليتها من حيث التكلفة، سهولة الوصول إليها، والكفاءة العالية مقارنة بمصادر الطاقة المتجددة الأخرى. (22)

الخلاية الشمسية

جهاز كهربائي يحول طاقة الضوء مباشرة إلى كهرباء بالتأثير الكهروضوئي الخلية الشمسية أو الضوئية أو الكهروضوئية وكان يطلق عليها في الأيام الأولى لصناعتها بطارية شمسية ولكن أصبح ذلك يحمل معنى مختلف تماما الآن. جهاز يحول الطاقة الشمسية مباشرة إلى طاقة كهربائية مستغلا التأثير الضوئي الجهدى، وتتكون من طبقة سيليكون يضاف لها بعض الشوائب لتعطيها بعض الخواص الكهربائية، فالطبقة العليا المقابلة للشمس يضاف إليها عنصر الفسفور، لتعطيها خاصية ضخ الكهربيّات عند ارتطام الضوئيّات بها وتسمى هذه الطبقة بالطبقة N بينما يضاف عنصر البورون للطبقة السفلى ويعطيه خاصية امتصاص الكهربيّات وتسمى هذه الطبقة P، فعند ارتطام ضوئيّات الشعاع الشمسي بالطبقة العلوية تمنح الكهربيّات طاقة تعتمد على شدة الإشعاع الشمسي، وعند وجود موصل كهربائي بين الطبقتين تنتقل الكهربيّات من الطبقة العليا إلى الطبقة السفلى وهكذا يتكون تيار وجهد كهربائيّان، وتعتبر الخلايا الشمسية مصدر هام لتزويد المركبات الفضائية والأقمار الصناعية بما تحتاجه من طاقة كهربائية، وتعتبر من البدائل المساعدة لمصادر الطاقة التقليدية من البترول والفحم والغاز ومشتقاته المحدودة في الطبيعة والقابلة للنضوب بسبب الاستنزاف الهائل لها، فالخلايا الشمسية تحول طاقة الأشعة الشمسية مباشرة إلى كهرباء وتتميز بإنتاج كهرباء دون أن تؤدي لتلوث البيئة، وعمرها الافتراضي يصل إلى 30 سنة، إن ارتفاع كلفة إنتاجها هو العائق الرئيس لاستخدامها.

تستخدم التجمعات من الخلايا الشمسية (وحدات الطاقة الشمسية) لالتقاط الطاقة من ضوء الشمس لتحويله إلى كهرباء، عندما يتم تجميع وحدات متعددة معاً (حيث تكون أولوية التركيب بنظام تعقب قطبي محمول) يتم تركيب هذه الخلايا الضوئية كوحدة واحدة يتم توجيهها على سطح واحد وتسمى بلوح الطاقة الشمسية (solar

..(panel)إن الطاقة الكهربائية الناتجة من الوحدات الضوئية (Solar power).
وتعتبر مثلاً على استخدام الطاقة الشمسية) ..(solar energy)إن الخلايا
الكهروضوئية هو مجال التكنولوجيا والبحوث المتعلقة بالتطبيق العملي في إنتاج
الكهرباء من الضوء، لكن وعلى الرغم من ذلك غالباً ما يستعمل على وجه التحديد
بالإشارة إلى توليد الكهرباء من ضوء الشمس. توصف الخلايا بالخلايا الضوئية وإن
لم يكن مصدر الضوء هو الشمس ومثال ذلك (ضوء المصباح، الضوء
الاصطناعي، وغيرها..). وتستخدم الخلايا الكهروضوئية للكشف عن ضوء أو غيره
من الإشعاع الكهرومغناطيسي بالقرب من مجموعة ضوئية مرئية، كالكشف عن
الأشعة تحت الحمراء، أو قياس شدة الضوء.



شكل (5.3) خلية شمسية صنعت من بلورة أحادية من السليكون.

الفولتية الضوئية التي تعرف ب الخلايا الشمسية أو الخلايا الفولتضوئية
photovoltaic cells من خلالها يتم تحويل أشعة لشمس مباشرة إلى كهرباء،
عن طريق استخدام أشباه الموصلات مثل السليكون الذي يستخرج من الرمل النقي
وبصفة عامة مواد هذه الخلايا إما مادة بلورية سميكة
كالسليكون البلوري Crystalline Silicon أو مادة لابلورية رقيقة كمادة السليكون

اللابلوري (Cadmium (Telluride Cd Te و Amorphous Silicon a-Si)
(أو (Copper Indium Dieseline CuInSe², or CIS) أو مواد مترسبة
كطبقات فوق شرائح من شبه الموصلات تتكون من أرسنيد(زرنيخيد) الجاليوم
(Gallium Arsenide GA As).)

وتعتبر طاقاتها شكلا من الطاقة المتجددة والنظيفة، لأنه لايسفر عن تشغيلها نفايات
ملوثة ولا ضوضاء ولا إشعاعات ولا حتي تحتاج لوقود. لكن كلفتها الابتدائية مرتفعة
مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى. والخلايا الشمسية تولّد كهرباء مستمرة ومباشرة (كما
هو في البطاريات السائلة والجافة العادية).

تعتمد شدة تيارها علي وقت سطوع الشمس وشدة أشعة الشمس، وكذلك على كفاءة
الخلية الضوئية نفسها في تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية. يمكن لهذه
الخلايا الشمسية إعطاء مئات الفولتات من التيار الكهربائي المستمر DC ولو وصلت
هذه الخلايا علي التوالي. كما يمكن تخزين الطاقة الناتجة في بطاريات الحامضية
المصنوعة من الرصاص أو القاعدية المصنوعة من معدني النيكلوالكادميوم. ويمكن
تحويل التيار المستمر DC إلى تيار متردد AC بواسطة العاكسات ال Invertor
للاستعمال وإدارة الأجهزة الكهربائية المنزلية والصناعية العادية.

من ميزتها أنها ليس بها أجزاء متحركة تتعرض للعطل. لهذا تعمل فوق الأقمار
الصناعية بكفاءة عالية، ولاسيما وأنها لاتحتاج لصيانة أو إصلاحات أو وقود، حيث
تعمل في صمت، إلا أن اتساخ الخلايا الضوئية نتيجة التلوث أو الغبار يؤدي إلى
خفض في كفاءتها مما يستدعي تنظيفها على فترات.

أكبر محطة توليد كهرباء تعمل حاليا بالخلايا الشمسية توجد في أسبانيا وقدرتها
23 ميحاوات. ومن المخطط أن يتم بناء أكبر محطة تعمل بالخلايا الشمسية

في أستراليا بقدرة 154 ميجاوات. والخلايا الشمسية تعمل في الأقمار الصناعية منذ عام 1960 كما تزود محطة الفضاء الدولية ISS بالتيار الكهربائي.

هناك طريقة أخرى لتحويل الطاقة الشمسية إلى الطاقة الكهربائية وذلك عن طريق استغلال الحرارة المباشرة لأشعة لشمس أو ما يسمى بتقنية الكهرباء الحرارية الشمسية (23)solar thermal electricity

تحلية المياه بالطاقة الشمسية

تحلية المياه بالطاقة الشمسية هي تقنية لتحلية المياه باستخدام الطاقة الشمسية. هناك طريقتان أساسيتان لتحقيق تحلية المياه باستخدام هذه التقنية. مباشر وغير مباشر.

توفّر الأجهزة المحمولة التي تستخدم ضوء الشمس لإزالة الأملاح من مياه البحر مياهًا صالحةً للشرب في المناطق الساحلية النائية أو القاحلة. لقد عانت تقنيات تحلية المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية من قلة الكفاءة. تمكن باحثون حديثاً من إيجاد نظام تحلية مياه عالي الكفاءة متعدد المراحل يمكنه إنتاج (5.8) لتراً من الماء العذب في الساعة تحت الشمس الساطعة أي ما يقارب ثلاثة أضعاف الكمية التي أنتجتها أجهزة مماثلة في الماضي (Energy Environ. Sci). 2020, DOI: C9EE04122B/10.1039.

محطات تحلية المياه التقليدية والتي تعتمد على الأغشية تكون غالية الثمن أو تستهلك الكثير من الطاقة. تحلية المياه بالطاقة الشمسية الحرارية هي أقل تكلفة ولكنها أيضاً أقل كفاءة كما تتطلب مرايا مكافئة ضخمة لتركيز الضوء على مياه البحر لتبخيره. لا يناسب أيّ من التقنيتين المناطق النائية أو قليلة الموارد. تعالج

الأجهزة المحمولة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية هذه المشكلة و عادة ما تستخدم هذه الأجهزة مواد امتصاص أشعة شمس أقل تكلفة و التي تسخن وتبخر مياه البحر. يتم جمع الأبخرة على مكثف ومنه يتجمع الماء العذب. يمكن لأفضل الأنظمة تحويل أكثر من 90% من طاقة الشمس لتوليد بخار الماء.

ابتكرت إيفلين وانغ من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، و روزهو وانغ من جامعة جياو تونغ بشانغهاي و زملاؤهم نظاماً متعدد المراحل يتجاوز هذا الحد بكثير، حيث تمكنوا من رفع الكفاءة إلى 385% عند الاختبار في ظروف مثالية. و قد تمكنوا من ذلك من خلال إعادة استخدام الحرارة المنبعثة من تكثف بخار الماء إلى سائل. هذا النظام هو الأول من نوعه الذي يستفيد من هذه الطاقة والتي عادة ما تضيع.

يحتوي الجهاز على عشرة إطارات نايلون مطبوعة بالتقنية ثلاثية الأبعاد (D3) مكدسة وموضوعة عامودياً على خزان الماء. يحتوي كل إطار على منشفة ورقية تعمل كمبخر و فيلم من الألومنيوم يعمل كمكثف. يضع الباحثون على الجانب المواجه للشمس من الإطار ماصاً أسود اللون لامتصاص الطاقة الشمسية الذي بدوره يسخن و يبخر الماء الذي يُمتص من قبل المنشفة الورقية. وعندما تتكثف الأبخرة على فيلم الألمنيوم، تُسبب الحرارة المنبعثة إلى المنشفة الورقية الثانية (أي في الإطار الثاني) وهكذا تتكرر العملية حتى آخر الإطارات المكدسة. يقول لينان تشانغ طالب الدراسات العليا في فريق وانج، إن هذا النهج متعدد المراحل قد استُخدم في محطات تحلية المياه بالطاقة الشمسية الحرارية ذات السعات الكبيرة. و يتابع قائلاً: “لقد نقلنا هذه الفكرة إلى تصميم محمول”.

أنتج الجهاز ذو الابعاد (10 سم × 10 سم) في المختبر 5.8 لتراً من الماء في الساعة. في الظروف الأدنى من المثالية، على سطح معهد ماساتشوستس

للتكنولوجيا في فصل الصيف، كان أداء الجهاز أقل، حوالي 50% بسبب الغيوم والرياح في بعض الأحيان. على السطح، أنتج الجهاز 72 مل من الماء في أربع ساعات ونصف. يقول تشانغ لتلبية متوسط الإحتياجات اليومية من المياه لشخص بالغ أو لعائلة صغيرة، يمكن إنشاء مجموعة من الأجهزة متعددة المراحل وتنسيقها.

يريد الفريق الآن تحسين الجهاز ومتابعة تقليل تكلفة المواد. يقول تشانغ بأن النموذج الأولي يُكلف الآن حوالي 1.50 دولار، ولكن 70% من هذه التكلفة هي إطارات النايلون المطبوعة بالتقنية ثلاثية الأبعاد، لذلك لا يزال هناك مجال للتحسين.

يقول هادي قاسمي، و هو مهندس ميكانيكي في جامعة هيوستن بأنه نهج ذو كفاءة عالية واقتصادي من حيث التكلفة لتحية المياه بالطاقة الشمسية. “هذا العمل يجعل مفهوم تركيز الحرارة الشمسية خطوة أقرب إلى التنفيذ على نطاق واسع.” و يتابع قائلاً بأن استخدام مواد امتصاص مختلفة ذات خصائص مضادة لنمو البكتريا سيساعد على الأداء الثابت على المدى الطويل لهذا الجهاز. (24)

3.9 طرق تحلية المياه بالطاقة الشمسية:

في الطريقة المباشرة، المجمع الشمسي ((solar collector مقرون بآلية التقطير ويتم تنفيذ العملية في دورة واحدة بسيطة

[1] Solar stills من هذا النوع في أدلة البقاء على قيد الحياة، المنصوص عليها في مجموعات البقاء على قيد الحياة البحرية، وتستخدم في العديد من محطات التحلية الصغيرة وتقطير. إنتاج المياه بالطريقة المباشرة التقطير الشمسي يتناسب مع مساحة السطح الشمسي وزاوية حدوثه، ويقدر متوسط قيمته 3-4 / m2 / ليوم.

وبسبب هذا التناسب والتكلفة المرتفعة نسبيا للممتلكات والمواد للبناء، فإن تقطير الطريقة المباشرة يميل إلى تفضيل النباتات ذات الطاقة الإنتاجية أقل من 200 م 3 / يوم.

وتستخدم التحلية الشمسية غير المباشرة نظامين منفصلين؛ مجموعة تجميع الطاقة الشمسية، تتكون من المجمعات الحرارية الضوئية photovoltaic و / أو السوائل، ومحطة تحلية تقليدية منفصلة.

[2] ويعتمد الإنتاج بطرق غير مباشرة على كفاءة المصنع وتخفيض تكلفة الوحدة المنتجة عموما بزيادة في الحجم. وقد تم تحليل العديد من الترتيبات النباتية المختلفة نظريا، واختبارها تجريبيا وفي بعض الحالات المثبتة. وهي تشمل، على سبيل المثال لا الحصر، الترطيب المتعدد التأثير (multiple-effect humidification (MEH

والتقطير بالوميض متعدد المراحل (MSF) multi-stage flash distillation

والتقطير المتعدد التأثير (MED) multiple-effect distillation والغليان المتعدد التأثير (MEB) multiple-effect boiling

والتربيط والتجفيف (humidification-dehumidification) (HDH)

والأسموزية العكسية (reverse osmosis) RO) وتجميد تأثير التقطير.

أما أنظمة التحلية الشمسية غير المباشرة باستخدام الألواح الكهروضوئية والتناضح العكسي فقد كانت متاحة تجاريا وتستخدم منذ عام 2009. ويصل الإنتاج بحلول عام 2013 إلى 1600 لتر (420 US gal) في الساعة لكل نظام و 200 لتر في اليوم لكل متر مربع من لوحة

PV panel. ومن المخطط نظم البلدية. تم تزويد

Utirik Atoll في المحيط الهادئ بالماء العذب بهذه الطريقة منذ عام 2010.

طرائق تحلية المياه بالطاقة الشمسية

وهناك طريقتان رئيسيتان لتحقيق تحلية المياه باستخدام الطاقة الشمسية، من خلال تغيير المرحلة عن طريق المدخلات الحرارية، أو في مرحلة واحدة من خلال الفصل الميكانيكي. ويمكن تحقيق تغير المرحلة (أو متعددة المراحل) إما عن طريق التقطير الشمسي المباشر أو غير المباشر. يتم إنجاز المرحلة الواحدة في الغالب باستخدام الخلايا الضوئية لإنتاج الكهرباء لدفع المضخات على الرغم من أن هناك طرق تجريبية يجري بحثها باستخدام جمع الطاقة الشمسية الحرارية لتوفير هذه الطاقة الميكانيكي. (25)

عملية تحلية المياه

تحتوي المياه على أنواع مختلفة من الأملاح التي توجد على هيئة كلوريدات، أو كبريتات، أو كربونات، مثل الصوديوم، والكالسيوم، والمغنيسيوم، وهذه الأملاح لا تصلح للاستخدام البشري مثل الشرب، والاختسال، وطهو الطعام، نتيجة لذلك تسعى الكثير من الدول التي تقع في المناطق الصحراوية والمناطق الجافة إلى تحلية مياه البحر للتخلص من الأملاح الذائبة فيها وجعلها صالحة للشرب والاستخدام البشري، ويواجه العالم اليوم تحديات كبيرة لسد الحاجات المتزايدة للمياه الصالحة للشرب وللأنشطة البشرية المختلفة، حيث إن كميات المياه الصالحة للشرب ما زالت أقل بكثير عن المستوى المطلوب لتلبية الاحتياجات الشخصية خاصة في الدول النامية والدول الفقيرة؛ لذا لجأ العلماء والباحثون لتطوير نظام يتم عن طريقه تحويل المياه

المالحة في البحار والمحيطات إلى مياه صالحة للاستخدام البشري وهو ما يعرف بعملية (تحلية المياه)، وتعتمد عملية تحلية المياه في الأساس على إزالة الملوحة الزائدة من المياه وتحويلها إلى مياه صالحة للشرب، وقد يتم تقليل ملوحة المياه لاستخدامها في ري المحاصيل الزراعية والعمليات الصناعية. [26]

تحديد طرق تحلية المياه

يوجد العديد من الطرق والأساليب المختلفة والتي يمكن عن طريقها تحلية المياه، ولتحديد الطريقة المستخدمة يجب معرفة عدة أمور في موقع التحلية، وهي: [27]

1. ظروف الموقع الجغرافي.
2. تحليل المياه المتاحة، سواء كانت مياه بحار، أو بحيرات، أو آبار.
3. دراسة الأنشطة السكانية والتنمية المحيطة بمنطقة الدراسة.
4. معرفة نمط الاستهلاك الحالي والمتوقع خلال العشرين عاماً التالية.
5. معرفة مصادر المياه المالحة ومدى ثبات التركيب الكيميائي والطبيعي لها.
6. تحديد مصادر الطاقة التقليدية المتاحة.
7. تحديد مصادر الطاقة البديلة المتاحة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح

تحلية المياه بأستخدام جزيئات النانو والطاقة الشمسية

قام فريق من مركز (نويت) بتطوير نظام لتحلية المياه بواسطة الطاقة الشمسية، حيث يتم تحلية المياه عن طريق فصل مجرى الماء البارد والماء الساخن بغشاء رقيق، ويتم سحب بخار الماء عبر هذا الغشاء من الجانب الساخن إلى البارد وتصفية جزيئات الملح المُذابة فيه، وتم تطوير النظام بإضافة المزيد من الأغشية وجزيئات نانو الكربون الأسود التي تحول طاقة ضوء الشمس إلى حرارة، والتي تقوم أيضاً بتسخين الغشاء الفاصل، وبالتالي لا يحتاج هذا الغشاء إلى المزيد من الإمدادات الثابتة للمياه الساخنة، وتستخدم هذه العملية القليل من الطاقة؛ لأن الماء بحاجة إلى أن يكون ساخناً فقط وليس مغلياً، ويعد هذا النظام بكامل مكوناته موقراً أساسياً للطاقة بحيث يعتمد على وجود ألواح الطاقة الشمسية، وقد يحتاج أيضاً إلى مضخة لدفع الماء السائل خلال العملية. واستطاع القائمون على النظام زيادة كفاءته عبر زيادة تركيز أشعة الشمس، حيث قاموا باستخدام عدسة لتركيز الأشعة الشمسية بمقدار 25 مرة، ووصلت الطاقة الناتجة إلى 17.5 كيلو واط لكل متر مربع من مساحة الأشعة الشمسية المركزة، وبالتالي ارتفع إنتاج الماء بنحو ست لترات لكل متر مربع في الساعة. [28]

الفصل الرابع

المناقشة والاستنتاجات

4.1 المناقشة

الطاقة الشمسية موردٌ متجدد وحيوي يمكن الاعتماد عليه لإنتاج كميات جيدة من الطاقة الكهربائية لتغذية المنازل أو المصانع أو المستشفيات أو حتى لتزويد الشبكة العامة للكهرباء، وهي أيضاً محل اهتمام الباحثين والدارسين ويتم تدريسها في المدارس والجامعات ويطلب عنها الأبحاث والمواضيع ومشاريع التخرج، وفي أي بحث أو موضوع يطلب عن الطاقة الشمسية أو غيرها لا بدّ من فقرة الخاتمة التي تعبر عن الأفكار التي تم تداولها وأبرز النتائج التي تم التوصل إليها، وفي هذا المقال سندرج لكم خاتمة عن الطاقة الشمسية.

4.2 الاستنتاجات

من خلال البحث تم التوصل الى عدة نقاط للمناقشة وهي :

1. المساهمة في نشر ثقافة الطاقة المتجددة وتشجيع الدوائر والمؤسسات الخرى للخوض في هذا المجال وكسر حاجز الخوف من الولوج في استخدام الطاقات المتجددة.
2. المساهمة في سد النقص الكبير الذي يعاني منه العراق في انتاج الطاقة الكهربائية مما يجعله مشروعاً وطنياً.
3. تقليل فاتورة الكهرباء التي تدفعها المواطنين
4. توفير بيئة واقعية وعملية لتنشيط المجال البحثي الخاص بتوليد الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقة الشمسية.

4.3 التوصيات

1. تشجيع الدول العربية بما في ذلك الدول الغنية بالنفط والغاز باستخدام تقنيات الطاقة الشمسية لتنوع إنتاج الطاقة وتأمين الأمن الطاقى الوطني وتجنب الأزمات التي تحدث في ظروف صعبة لا قدر الله .
2. ضرورة تركيب خلايا شمسية على الأبنية الحكومية والمنشآت الاقتصادية لتوليد الكهرباء الضرورية لهذه المنشآت في الظروف العادية والطارئة ووضع آليات لتحفيز المواطنين على ضرورة تركيب هذه الخلايا على منازلهم.
3. وضع تشريعات (قوانين وأنظمة وتعليمات) وحوافز وخرائط الاستثمار للطاقة المتجددة في كل بلد عربي .
4. الإستفادة من تجارب البلدان العربية في مجال الطاقة المتجددة من خلال تبادل الخبرات بصفة دورية والعمل على توحيد المواصفات القياسية وطرق اختبار النظم الشمسية في البلاد العربية .
5. إدراج مفاهيم وتقنيات الطاقة الشمسية ضمن مناهج كليات الهندسة بالتعليم الجامعي وتدريسها في المدارس الثانوية والصناعية .
6. إنشاء مراكز بحثية وتدريب متخصصة في مجالات الطاقة الشمسية بحيث تقوم بتدريب الكوادر الوطنية المؤهلة على تركيب هذه الأنظمة وتشغيلها و الإستمرار في أعمال الدراسات والبحث في هذا المجال وضرورة دعم وتشجيع أبحاث الطاقة الشمسية بما يتناسب مع ظروف ومناخ الوطن العربي لتحقيق أعلى كفاءة .
7. التركيز على التصنيع المحلى للمعدات اللازمة لصناعة تقنيات الطاقة الشمسية
8. توعية المواطنين بأهمية استخدام الطاقة الشمسية من خلال وسائل الإعلام المرئية والمسموعة والمكتوبة بالإضافة إلى وسائل التواصل الإجتماعى الإلكترونية .

المصادر:

1- "Solar energy", www.britannica.com, Retrieved 17-8-2019. Edited

2- "What Are Solar Panels? – Photovoltaic Solar Cells and Solar Thermal Electric Generation", study.com, Retrieved 17-8-2019. Edited.

3- "Positive Effects of Solar Energy", sciencing.com, Retrieved 17-8-2019- Edited

4- "Solar Radiation Basics", www.energy.gov, 21- أ ب ^--- Retrieved 27-5-2019. Edited ،8-2013

5- "WHY GO SOLAR? ", www.revisionenergy.com, Retrieved 27-5-2019. Edited

6- Contributor (24-4-2017), "How Is Solar Energy أ ب ت sciencing.com, Retrieved 27-5-2019. Edited ،Generated?"

أ ب -" 23- Retrieved 7-solar energy", www.infoplease.com, 1-2018.

أ ب ت " 8-Solar Energy", www.nationalgeographic.com, Retrieved 23-1-2018

9- "Positive Effects of Solar Energy", sciencing.com, Retrieved 21-12-20.

10-
<https://m.akhbarelyom.com/news/newdetails/2616237/1/4>

11-
<https://www.google.com/amp/s/www.ultrasawt.com/%25D9%2585%25D8%25A7->

12-
https://www.aleqt.com/2016/02/12/article_1029633.htm (

13 - Khaled chnina ، "الطاقة الشمسية: مزايا وعيوب"، trident، اطلع عليه بتاريخ 30-6-2019. بتصرف.

14 "إيجابيات وسلبيات الطاقة الشمسية"، talking of money، اطلع عليه بتاريخ 30-6-2019. بتصرف.

15- Pros and Cons of Solar Energy", " أ ب -
www.coursehero.com, Retrieved 17.5.2019. Edited

16- "Electricity from: Solar Energy",
www.powerscorecard.org, Retrieved 2018-8-30. Edie

17- "What Is Light Energy", Www.universetoday.com,
Retrieved 14-1-2020. Edited

18-"What are the sources of light energy?" Www.quora.com,
Retrieved 14-1-2020. Edited

19- طاقة_حرارية / https://ar.m.wikipedia.org/wiki

20-https://m.akhbarelyom.com/news/newdetails/2700608/1:--
:-/تعرف-على-أنواع-محطات-الطاقة-الشمسية/amp

21- NANCY W. STAUFFER (2014-12-15), "Using the --:[
www.energy.mit.edu, Retrieved ،sun's heat to make electricity"
2018-8-30. Edited

22- <https://www.ida2at.com/how-does-solar-energy-work-why-does-world-need-it>

23- Shockley, William; Queisser, Hans J. (1961). "Detailed Balance Limit of Efficiency of p-n Junction Solar Cells"(PDF). *Journal of Applied Physics*. (3): 510. Doi:10.1063/1.1736034 مؤرشف من الأصل (PDF) في 11 مايو 2019

24- Mohamed Dib Rajab, PhD, Technical :Translated by] University of Munich

Obadah Albahra, researcher, Paul Langerhans :Proofread by Institute Dresden

https://ar.m.wikipedia.org/wiki/تحلية_المياه_بالطاقة_الشمسية-25

26- 79. صفحة. دار الشروق، القاهرة: دار الشروق، بتصرّف Islam Kotob (

27- ^ أ ب عصام الدين خليل حسن، إغذاب المياه (الطبعة الطبعة الأولى) ، القاهرة- جمهورية مصر العربية: المكتبة الاكاديمية، صفحة 20. بتصرّف.

28- باحثون يتمكنون من تحلية مياه البحر بقوة الشمس"،

www.aljazeera.net، اطلع عليه بتاريخ 13-5-2018. بتصرّف.