الفصل الأول

الأطار العام

الفصل الأول

الإطار العام

(1-1) مقدمة:

خلق الله الشمس والقمر كأيات دالة على كمال قدرته وعظم سلطانه وجعل الشعاع مصدرآ للضياء على الأرض وجعل الشعاع المعكوس من سطح القمر نورآ فالشمس تجري في الفضاء الخارجي بحساب دقيق ،وأي إختلاف مسار الأرض يؤدي إلى تغيرات مفاجئة في درجة حرارتها وبنيتها وغلافها الجوي .

إن الطاقة الشمسية تعتبر المصدر الرئيسي للطاقة في كوكب وإستغلالها الإنسان كمصدر للطاقة الكهربائية ،وبما أن الطاقة الشمسية هي أهم مصادر الطاقة المتجددة ،فإن جهود كثير من الدول تتوجه لها بمختلف صورها وترصد بها المبالغ اللازمة لتطوير المنتجات والبحوث الخاصة باستغلال الطاقة الشمسية كأحدى أهم مصادر الطاقة البديلة لنفط والغاز ،وقد أعطى النصيب الأوفر في البحوث واتطبيقات لمجال تحويل الطاقة الشمسية للكهرباء المعروفة وهذا المصدر من الطاقة هو أمل الدول النامية في التطور ،حيث أصبح توفر الطاقة الكهربائية من أهم العوامل الرئيسية لايجاد البنى الأساسية فيها ولايطلب إنتاج الكهرباء الطاقة الالشمسية إلى مركزية التوليد،بل تنتج الطاقه و تستخدم بنفس المنطقه أو المكان ،و تعتمد هذه الطريقة في صوره علي تحويل أشعة الشمس الي طاقه كهربائية ،وتوجد في الطبيعة مواد كثيرة تستخدم في صناعة الخلايا الشمسية والتي تجمع بنظام كهربائي وهندسي محدد لتكوين ما يسمى بالوح الشمسي والذي يعرض الشمس بزاويه معينة ينتج اكبر قدره من الكهرباء.

الطاقة الشمسية لها اهمية كبيره لتنمية الريف في السودان من نواحي متعددة يتمثل في إنارة المنازل وتشغيل بعد المعدات الكهربية التي يحتاج اليها الإنسان في حياتها اليومية سواء كان في المراكز الصحية والمدارس والمساجد وغيرها.

(www.mechanice-tech.com)

(2-1) مشكلة البحث:

تدور مشكلة البحث في أهمية إنارة المناطق المعزولة (الريفية)المتمثلة في إنارة المنازل السكنية وتزويد محطات الإتصال النامية.

بالأضافة للصعوبات التي تواجه الشبكة القومية للوصول إلى المناطق الريفية.

(3-1) أهمية البحث:

1-توفر نظام الطاقة الشمسية طاقة كهرباء في المنازل.

2-الطاقة الشمسية أقل تكلفة من الطاقة الكهربية الأخرى.

3-تعتبر الطاقة الشمسية طاقة متجددة .

4-يمكن التحكم في الطاقة الشمسية بواسطة المنظم .

5-إمكانية تخزين الطاقة الشمسية بواسطة البطارية .

(4-1) أهداف البحث:

1-التعرف على مكونات الطاقة الشمسية وتركيبها ونقلها وتوصيلها.

2-الإلمام بمعرفة الطريقة المطبعة لتشغيل الطاقة الشمسية.

3-معرفة طرق معالجة الطاقة الشمسية.

4-التعرف على كيفية تخزين الطاقة الشمسية في البطارية.

5-التعرف على الأجهزة والمعدات المستخدمة في الطاقة الشمسية.

(5-1) فروض البحث:

1-إلى أي مدى يؤثر عدم وجود الطاقة الكهربائية في المناطق الريفية .

2-ماهى الإسباب التي حالت دون ربط الشبكة القومية بالمناطق الريفية وبقية المناطق الزراعية.

3-ماهى الصعوبات التي تواجه ربط الشبكة القومية بالمناطق الريفية.

4-ماهى مميزات الطاقة الشمسية ووظيفتها كطاقة بديلة .

5-هل تختصر إستخدامات الطاقة الشمسية على المناطق السكنية فقط.

6-ماهى النظرة المستقبلية للطاقة الشمسية.

(6-1) مصطلحات البحث:

تعريف الطاقة الشمسية هى عبارة الطاقة الناتجة عن أشعة الشمس عبر خلايا تحويل الطاقة الحرارية والضوئية إلى طاقة كهربائية .

المناطق الريفية هى المناطق الزراعية الحرة والمعروفة بالشبه المعزولة مجاليا أو هي بقعة هادئة ذات هواء نقي بحيث تكون بعيدة عن إزدحام وتطور المدن.

الفصل الثاني
الإطار النظري

الفصل الثاني

الإطار النظري

أولاً:- الطاقة الشمسية

(2-1-1) تعريف الطاقة الشمسية:-

هي مصدر للطاقة لاينضب ولكنها تصل إلينا بشكل مبعثر إذ يبلغ منها بواسطة الإشعاع أو الإنعكاس أنعكاس أكثر من ٧٧ ٪والتالي لايمكن إلا إسترجاع قسم ضئيل منها.والطاقة الشمسية طاقة نظيفة فلا ينتج عن إستخدامها أي غازات أو نواتج ضارة بالبيئة كما هى الحال في أنواع الوقود التقليدي.

(2-1-2)الطاقة الشمسية وتطورها:-

يمتد تاريخ استخدام الطاقة الشمية إلى عصر ماقبل التاريخ عندما استخدم الرهبان الأسطح المذهبة لاشعال ميزان المذيح وفي عام ٢١٢ق.م استطاع أرشميدس أن يحرق الأسطول الروماني وذالك بتركيز ضوء الشمس عليه من مسافة بعيدة مستخدماً المرايا العاكسة ،وفي عام ١٦١٥م قام العالم سالمون دي كوكس،،بتفسير مايسمى بالموتور الشمس وهي مجموعة من العدسات موضوعة في إطار معين مهمتها تركيز أشعة الشمس على إناء محكم به ماء ،وعندما يسخن الهواء داخل الإناء يتمدد ويضغط على الماء ويدفعه فيخرج على شكل نافورة ،واخترع العالم الفرنسي ((جورج كليرك بوفن))أول فرن شمس لطهي الطعام وفي عام ١٧٤٧م تمكن العالم الفلكي الفرنسي ((جاكو كاسين" من صناعة زجاج حارق قطره ١١٢سم ،مكنته من الحصول على درجة ١٧٠٠م،وأجرى"ستيك وهيمان"في المانيا أول تجربة باستخدام الطاقة الشمسية لصهر السيليكون والنحاس والحديد والمنجنيز.

وفي عام ١٨٧٥م شهد عالم مجمعات الطاقة الشمسية تقدما ملحوظا حيث ضمنت آلة بخارية تولد ١٠٥كيلو وات من الكهرباء ،وفي عام ١٨٧٨م إستطاع "ابيل بيفر"تشغيل ماكينة للطباعة التي تعمل بالطاقة الشمسية وفي الفترة ١٨٨٤م__١٨٨١م اخترع العالم جون اريكسون دائرة اريكسون التي تعمل بالهواء الساخن لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حركة وإستطاع العالم الإنجليزي "أدمز"

صنع غلاية تعمل بالطاقة الشمسية تنتج ٢كيلووات وكانت الالات الشمسية التي اخترعت في الثمانينات من القرن التاسع عشر تعمل فقط في وجود الشمس نهارآ في حين تتوقف عن العمل أثناء الليل وفي فترات القيوم وفي عام ١٨٩٣م حصل العالم "م.ل سيفري على براءة اختراع لآلة شمسية تعمل خلال ٢٤ساعة في اليوم حيث يتم تخزين الطاقة نهارا في البطارية خاصة لتستخدم بعد غروب الشمس.وفي عام١٨٨٨م توصل "وستوف" إلى طريقة لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة مكانيكية باستخدام مايسمى بالازدواج الحراري حيث يمكن توليد جهد بين نقط الاتصال الساخنة الباردة بين معدنين مختلفين كالنيكل والحديد مثلآ.

وفي عام ١٨٩٧م صنع العام "هسي ريحان "جهازآ أزدواج حراري لتوليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية .وفي عام ١٩٠٤م انتجت في سانت لويس بأمريكا آلة شمسية تنتج ٥كيلو وات كهرباء ،وفي عام ١٩٠٥م نفذ بويل ،وادوارد وايمان أول آلة شمسية تنتج ١٥كيلووات من الكهرباء في صحراء كاليفورنيا.

ولقد شهد عام ١٩٣٠م تقدمآ ملحوظا في الاهتمام بالطاقة الشمسية حيث سجلت اليابان العديد من البراءات لأفكار تتعلق بالسخانات الشمسية الحرارية فوق أسطح المنازل حوالي ربع مليون وحدة عام ١٩٦٠م. ولكن في منتصف الثلاثينات ظهرت فكرة البطاريات الشمسية وبدء تطويرها بصورة مدهشة من حيث القدرة التخزينية وسعتها ومدة الاحتفاظ بالطاقة .

(3-1-2)سطح الارض والاشعاع الشمسي:-

يستقبل كوكب الأرض ١٧٤بيتاوات من الاشعاعات الشمسية وهي وحدة القياس العملية للقدرة وهى كمية الطاقة بالجول لكل ثانية . وسميت بهذا الإسم نسبة لجيمس وات. وتستخدم وحدة الواط بكثرة في حساب القدرة الكهربائية وينعكس مايقارب 30%من هذه الاشعاعات عائدة إلى الفضاء بينما تمتص النسبة الباقية بواسطة السحب والمحيطات والكتل الارضية.

وينتشر معظم طيف الضوء الشمس الموجود على سطح الارض عبر الطيف المرى وبالقرب من مدى الاشعة تحت الحمراء.

وتمتص مسطحات اليابسة والمحيطات والغلاف الجوي الاشعاعات الشمسية ويؤدي ذالك إلى ارتفاع درجة حرارتها ويرتفع الهواء الساخن الذي يحتوي علي بخار الماء الصاعد من المحيطات مسبباً دوران الهواء الجوي أو انتقال الحرارة بخاصية الحمل في اتجاه رأس، وعندما يرتفع الهواء إلى قمموالمرتفعات حيث تنخفض درجة الحرارة ،يتكلف بخار الماء في صورة سحب تمطر على سطح الارض.

يبدا ان التمثيل الضوئي يستهلك حوالي ثلاثة آلآف كونتليون جول من الطاقة الشمسية في العام وهذا لتكوين الكتل الحيوية. وتصل كمية الطاقة الشمسية التي تصل إلى سطح الارض في العام الواحد الى حوالي ضعف مايتم الحصول عليه من مصادر الطاقة الموجودة على

الأرض مجتمعه معاً (كالفحم والبترول والغاز الطبيعي واليورانيوم الذي يتم استخدامه من باطن الارض).

وبالتالي يمكن القول أن الاشعاع الشمس يعاني عديد من الظواهر مثل الانكسار والتشتت والانتشار والإختراق والإمتصاص.

والطريقة التي يتناقص بها تدفق الاشعاع الشمس اثناء مروره بالغلاف الجوي للأرض تتخلص فيها مايلي:-

1- بعثرة وامتصاص جزئي للآشعاع بواسطة جزيئات الهواء الجافة دقيقة الحجم وتسمى بعثرة رايلي.

2- بعثرة وامتصاص جزئي للآشعاع بواسطة الاتربة العالقة بالجو.

3-امتصاص جزئي بواسطة بخار الماء وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون.

4-إنعكاس وامتصاص جزيئات في طبقات السحب بالجوء.

وتتوقف نسب تدفق الاشعاع التي تصل إلى سطح الارض على مكونات الغلاف الجوي، وارتفاعوالمنطقة عن سطح البحر وعلي موضع الشمس بالنسبة للموقع والعامل الاخير يحدد المسافة التي يجب ان يخترقها الاشعاع الشمس قبل وصوله الى موقع .

وتلعب الشمس دورا اساسيا في تحريك الكتلة الهوائية علي سطح الكرة الارضية.

(4-1-2)مراحل تطور تكنولوجيا توليد الطاقة الكهربائيةمن الشمس :-

يعود تاريخ الاهتمام بالطاقة الشمسية كمصدر للطاقة في بداية الثلاثينات حيث تركز التفكير حين ذالك علي ايجاد مواد وأجهزة قادرة على تحويل طاقة الشمس إلى طاقة كهربائية وقد تم اكتشاف مادة تسمى البسيلينيوم التي تتاثر مقاومتها الكهربائية بمجرد تعرضهاللضوء وقد كان هذا الاكتشاف بمحض الصدفة حيث أن أساس البحث كان هذا لايجاد مادة مقاومتها الكهربائية عالية لغرض تمديدكابلات للاتصال في قاع المحيط الاطلسي.

وأستمر الاهتمام بهذه الظاهرة يتطور حتى بداية الخمسينات حين تم تطوير شرائح عالية القوة من مادة السيلكون وضعها بأشكال وأبعاد هندسية معينة وقادرة على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية بالكفاءة تحويل ٦٪ولكن كانت التكلفة عالية جدا. وقد كان أول أستخدام للألوان الشمسية المضعة من مادة السيلكون في مجال الاتصالات في المناطق النائية من العالم.

مميزات الطاقة الشمسية عن غيرها من انواع الطاقة بمميزات منها:-

1. لاتلوث البيئة ولاتحتاج لكميات كبيرة من المياة مثلما تحتاجه الطاقة النووية خلال عمليات التبريد اللازمة.
2. استخدام الطاقة الشمسية لايحتاج الي تقنية معقدة مثلما تحتاجه الطاقة النووية.
3. التخلص من النفايات النووية من المشاكل الرئيسية التي تواجه الطاقة النووية.بينما الطاقة الشمسية لاتترك مخلفات أو فضلات كبيرة تلوث البيئة.
4. تكون الطاقة الشمسية ميزة من الناحية الاقتصادية في المناطق النائية والمناطق الجلبية والوعدة،حيث توفر تكاليف الوقود واليد العاملة وصيانة الآلآت في تلك المناطق.
5. يؤدي استخدام الطاقة الشمسية إلى عدم الاعتماد علي الدول الصناعية وتدعم من الاستقلالية السياسية والاقتصادية بينما الطاقة النووية تحتاج إلى وقود اليورانيوم المخصب مما يؤدي إلي اعتماد دول العالم الثالث علي الدول الصناعة للحصول

على اليورانيوم المخصب بصورة مستمرة. وهذا قد يعتبر تدخل في الآمن القومي والسياسات الداخلية والخارجية.

ويمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية حرارية من خلال آليتي التحويل الكهروضوئية،والتحويل الحراري للطاقة الشمسية،ويقصد بالتحويل الكهروضوئية تحويل الأشعاع الشمس أو الضوئي مباشرة إلى طاقة كهربائية بوساطة الخلايا الشمسية (الكهروضوئية).

(2-1-5) استقلال وفرة أشعة الشمس والدول العربية:-

الوطن العربي يتكون من ٢٢دولة تشغل منطقة جغرافية من المحيط الاطلنطي ١٧غرباً إلى المحيط الهندي ٦٠شرقا وفي جنوب وسط افريقيا ٢شمالا إلي البحر المتوسط٣٧.٥شمالا والمساحة الكلية تبلغ مقدارة ١٤مليون كيلومترآ مربعا. ويبلغ المتوسط السنوي للإشعاع الشمس الكلي الساقط على المئوي الافقي ٥كيلووات /ساعة/م ٢يوم.وهذا يعني أن الدول العربية متجمعة تتلقي طاقة شمسية مقدارها ١٠*٦٨٥كيلووات /ساعة وهذا يعادل تقريبا ٣٤.٢٥ميجاوات ساعة من الطاقة الكهربائية وهذا يكافئ ٣٨٤مليون برميل/يوم أي يعادل ٢٥عشرين صنف للإنتاج البترول الدول الأوبك في الوقت الحاضر(٢٠١٣).للآستفادة من الطاقة الشمسية علي الوجه لأكمل لابد من تحويل إلي طاقة حرارية او ميكانيكية اوكهربائية بواسطة سلسلة من العمليات تتطلب كل من استخدام جهاز تحويل مناسب وينتج عن عملية تحويل الطاقة.بحيث لايمكن تحويل سوى جزء محدود من الطاقة الشمسية فقد ان الطاقة،عبارة التحويل علي نسبة الطاقة المفيدة إلى كمية الإشعاع الشمسي الساقطة علي الجهاز ويمكن تمثيل بالمعادلة:-

كفاءة التحويل للجهاز =(الطاقة الناتجة/الطاقة الساقطة).

ويمثل التعوض بخطط توليد الطاقة الشمسية المركزة في العالم العربي ودفعها إلى الامام الفكرة الملحة وراء سعي بلدان المنطقة الى العمل معآ

والاستفادة من تضافر جهودها وجهود البلدان المجاورة أيضا،وبات من الممكن بحلول ٢٠١٨بناء وتشغيل نحو تسع محطات لتوليد هذه الطاقة في كل من

المغرب،تونس،الجزائر،مصر،الاردن بقدرة اجمالية تبلغ ١.٢ميجاوات بالأضافة الي مشروعين لنقل الكهرباء.وبهذا يمكن توليد الطاقة الشمسية على نطاق واسع في مناطق الصحراء الكبرى وبلدان المشرق العربي ان يساعد في خلق فرص للعمل، وفي انشاء صناعات تحويلية مترابطة.ومع نمو الطلب علي تصدير الطاقة الشمسية ستنخفض الاسعار إلى نقطة يصبح عنده نشوء صناعة جديدة مراعية للبيئة مجديا من الناحيتين التجارية والبيئية.

وقد تمكنت خطة مشتركة بين البنك الدولي والبنك الافريقي للبيئة حول الاستثمار الطاقة الشمسية المركزة في منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا ،بالحصول بالفعل على ٧٥٠مليون دولار من صندوقي الاستثمار في الانشطة المناخية البالغ حجمها ٦.٤مليار دولار وياتي هذا لدعم المرحلة الاولى التي ستمتاز بالتكلفة العالية حين تكون اسعار الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية مازالت مرتفعة واسواق التصدير غير مكتملة التطور والنمو.لكن يحول ٢٠٢٠من المتوقع ان يبرز الاتحاد الاوربي كاحد كبار المسؤلين،وستنخفض التكلفة في الوقت الذي يفترض ان ترتفع فيه اسعار الوقود الأحفوري.

وهذه الخطة تتناسب مع مشكلة وتحديات ضخمة يمكن

ان يؤدي نجاحها اي تغير المنهج المتبع في محاربة تغير المناخ، وقد تسهم في تغيروالقطرة العالمية إلى العالم العربي،واذا تمكنت الخطة من انتاج ١.٢ميجاوات من الطاقة الكهربائية،فسيؤدي إلى زيادة القدرات المركزية لتوليد الطاقة الشمسية المركزه في المنطقة بحلول عام 2002م

(6-1-2) حقائق متفرقة حول صناعة وليدة:-

-تمتاز منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا والمتمثلة بوفرة اشعة الشمس وانخفاض نسبة الرطوبة والمساحة الشائعة من الارض المتسعة وغير المستخدمة القريبة من الطرق وشبكات نقل الكهرباء ممايجعلها منطقة،واعادة لتوليد الطاقة الشمسية المركزة.

-قرب المنطقة من اسواق الكهرباء التي تراعي لإعتبار البيئة في الاتحادالاوربي واهميتها للحصول علي تمويل لمعالجة آثار تغير المناخ ،يجعلها من أقل المواقع تكلفة لتخفيض تكاليف انتاج الطاقة الشمسية المركزة عن طريق الافادة فورات الحجالمتجدهولة دمج الطاقة الشمسية المركزة في شبكات الكهرباء التقليدية.

-مساعدة فنية ضخمة،وتقديم موارد للحكومات في مجال وضع السياسات.

-امكانية وصول المشاريع الصغيرة والمتوسطة والمتناهية الصغر الى شبكات المستثمرين وحصولها على رأس المال اللازم للنمو،وعلى التوجيه والمشورة.

-بدات البلدان المنتجة للنفط في المنطقة الاستثمار في الطاقة الشمسية المركزة وذالك نفرض توفير موارد النفط والغاز لإستخدامات ذات قيمة مضافة أعلى.

(2-1-7)الطاقة الشمسية والحياة:-

رغم ان الطاقة الشمسية قد اخذت تتبوأ مكانة هامة ضمن البدائل المتعلقة بالطاقة المتجددة إلا ان مدى الاستفادة منها يرتبط بطول مده وجود اشعة الشمس على مدار العالم وعليه يبدو أن المطلوب من تقنيات بعد تقنية وتطوير التحول الكهربائي والحراري الطاقة الشمسية هو تقنية تخزين تلك الطاقة لاستفادة منها اثناء فترة احتجاب الاشعاع الشمسي.وهنالك عدة طرق تقنية لتخزين الطاقة الشمسية تتمثل التخزين الحراري الكهربائي والميكانيكي والكيميائي والمغنطيسي .وتعد بحوث تخزين الطاقة الشمسية من اهم مجالات التطوير اللازمة في تطبيقات الطاقة الشمسية وانتشارها على مدى واسع،حيث أن الطاقة الشمسية رغم انها متوفرة إلا إنها ليست في متناول اليد وليست مجانية بالمعنى المفهوم.ورغم أن هذه التكاليف حاليا تفوق تكلفة انتاج الطاقة التقليدية إلا أنلاتعطي صورة كافية عن مستقبلا بسبب انها اخذه في الانخفاض المتواصل بفصل البحوث التجارية والمستقبلية.وحديثا باستخدام تقنية الناتو ذادت كفاءة القدرة التخزينة للطاقة ممايؤدي لإنخفاض التكاليف مقارنة بالطاقة الناضبة اما التحويل الحراري للطاقة الشمسية فيقم على تحويل لإشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية عن طريق المجمعات (الاطباق)الشمسية والمواد الحرارية فاذا تعرض جسم داكن اللون ومعزول إلى لإشعاع الشمسي فانه يمتص لإشعاع وتدفع درجة

حرارته يستفاد من هذه الحرارة في التدفئة والتبريد وتسخين المياة وتوليد الكهرباء وغيرها. وتعد تطبيقات السخانات الشمسية هي الاكثر انتشارا في مجال التحويل الحراري للطاقة الشمسية.يلي ذالك من حيث الاهمية المجففات الشمسية التي يكثر استخدامها في تجفيف بعض المحاصيل الزراعية مثل التمدد وغيرها كذالك يمكن لإستفاده من الطاقة الحرارية في طبغ الطعام حيث أن هنالك ابحاث تجري في هذا المجال لانتاج معدات للطهي تعمل داخل المنزل بدلآ من تكبد مسبقة بجلوس تحت اشعة الشمس اثناء الطهي.

(2-1-8) أنواع البطاريات الشمسية:-

1- بطاريات السيليكون:-تعد بطاريات السيليكون أوسع البطاريات الشمسية استخدام وتطويرا في العالم.

2- بطاريات كبريتيد الكاديوم:-تستخدم لأغراض الفضاء وهى حساسة جدا لبخار الماء ولذا يجب وضعها في كبسولات محكمة.

3- بطاريات خارصينيد الجاليوم:- تمتاز هذه البطاريات بقدرتها الزائدة على إمتصاص الفوتونات الضوئية ويمكن استخدامها في درجات حراره أعلى من تلك التى تستخدم عندها بطاريات السيليكون أو كبريتيد الكاديوم.

(2-1-9) استخدامات الطاقة الشمسية:-

1- سخانات المياه الشمسية:-

يتكون السخانات الشمس من مجمعات شمسية وخزانات ومواسير ويتالف المجمع الشمسي من لوح ماص على شكل صفيحة خفيفة سوداء اللون ذات قابلية إمتصاص عالية للأشعة الشمس يغطي اللوح الماص بطبقة او طبقتين من الزجاج لتقليل الاشعة الشمسية المرتدة عن اللوح الماص.

2-تحليه المياه:-

كان "هاورنج"اول من أقام جهازا للتقطير بالطاقة الشمسية في عام ١٨٧٢م للحصول على كمية من الماء العذب تكفي حاجات المئات من العمال الذين كانوا

يستخرجون النترات بمدينة ساليناس بشيلي فكان يحصل على ثلاثة وعشرون طنا من الماء العذب في اليوم الواحد من جهازه الذي يشغل نحو ٤٨٠٠متر مربع

تستخدم الطاقة الشمسية لتحلية المياه بطريقتين:-

الطريقة الاولى:-تعتمد على استخدام الطاقة الكهربائية الناتجة من الطاقة الشمسية محل الطاقة التقليدية لاستعمالها.

الطربقة الثانية:- الشكل (2-1)يوضح إستخدم الاشعاع الشمسي لتبخير جزء من المحلول الملحي ثم تكثيفه باستخدام المقطرات البسيطة.

الشكل رقم(2-1)يوضح تحلية مياة الشرب بالطاقة الشمسية

3-تكيف الهواء:-

كانت ومازالت مشكلة مشاكل الصحراء بوجه عام تلك الحرارة القاصية والتي تدفع الانسان إلى الهرب منها لكن أشعة الشمس التي تلهب الصحراء يمكن فيهاالحل الامثل لتلك المشكلة،انها قادره بالفعل على تحويلها إلى جنة تنجذب الهاربيين منها ويتحقق ذالك عن طريق استقلال الطاقة الشمسية في التكييف للهواء بادارة المبردات (الثلاجات واجهزة التبريد)وهذا يتحول الطاقة الشمسية لطاقة كهربائية.

4-محطات توليد كهرباء:-

الكهرباء تشكل حوالي ٤٠٪ من الطاقة المطلوب على مستوى العالم.ويبلغ معدل آلنمو آلسنوي آلعآلمي ٢.٧٪كما ان الطلب على الكهرباء ينمو أسرع مرتين من إجمالي الطلب على الطاقة بجميع انواعها التقليدية.

.محطة فالدبولينتز للطاقة الشمسية:-

هي اكبر محطة لإنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق الطاقة الشمسية باستخدام الدقائق الضوئية الجهدية وأنشئت المحطة بالمانيا شرق مدينة (لايبزغ)وتقدر قدره المحطة بنحو ٤٠ميجاوات وهي تعمل بدقائق مبتكرة جديدة وبدات المحطة إنتاج الكهرباء في عام ٢٠٠٨وتستخدم المحطة ٥٥٠ألف من رقائق تيلوريد الكادميوم وتنتج ٤٠ألف ميجاوات /ساعة من الكهرباء في السنة.

محطة مورا للطاقة الشمسية:-

تقع في محافظة أليتجو بالبرتغال حيث تعمل المحطة باستخدام التاثير الضوئي الجهدي لتحويل الطاقة الشمسية مباشرة إلى طاقة كهربائية.

5-المواتير الشمسية:-

في بداية القرن العشرين الميلادي أنشئت شركة الموتورات الشمسية في بوسطن بالولاية المتحدة الامريكية بغرض إنتاج آلة شمسية إقتصادية على نطاق بخاري.

6-البطاريات الشمسية:-

بعد الحرب العالمية الثانية أعلنت شركة (بل)للتليفونات اكتشاف البطاريات الشمسية وقد ساعد ارتياد الأفاق لعالم الفضاء على زيادة الاهتمام بالبطاريات الشمسية حيث تم إرسال أول خلية شمسية إلى الفضاء عام١٩٥٧م حصل القصر الصناعي فاءن بارده عدد من البطاريات الشمسية لتزويد محطة اللاسلكي بالطاقة اللازمة .(علي محمد علي عبدالله – الطاقة الشمسية – (ص 48)

7-التسخين:-

يتراوح إستخدام الطاقة الشمسية في التسخين من تسخين جو المباني والمساحات إلى تسخين المياه للاستخدامات المنزلية إلى تدفئة مياه حمامات السباحه وغيرها.

تسخين الهواء:-

يستخدم الهواء الساخن لغرضين أساسين هما:-تحقيق المحاصيل وتدفئة البشر وأجهزة تسخين الهواء تشبه السخانات الشمسية للمياه من حيث إن السائل أو الغاز يمر ملاصقا لسطح يمتص إشعاع الشمس.كما أن مايتاثر به عمل كل من النظاميين

باختيار الاتجاه الصحيح،والفقد الحراري بسبب الرياح وغيرها،متشابه جدا في الحالتين .

8- تحقيق الحاصلات الزراعية:-

ينبغي تحقيق معظم الحاصلات الزراعية المطلوبة تخزينها قبل الاستعمال والا هاحمتها الحشرات الضارة والفطريات التي تذدها في ظروف الرطوبة وتفسر تلك المحاصيل ،أمثلتها:-القمح، الارز ،اللبن ،وجوز الهند،وغيرها.

وستناول فيمايلي تحقيق الحبوب وتعتبر الحالات الاخرى متشابهة ولذالك فاعن علينا .في البداية تحديد مقدار المياه التي يمكن للهواء تقبله في صورة بخار.

من المعروف أن الرطوبة المطلق لا هى كتلة المياة الموجودة في البخار في متر مكعب واحد من الهوا،.

وإذا حاولنا أن تزيد من قيمة عند درجة حرارة معينة ،فيما بعد درجة التشبع (وذالك بضخ البخار)فان قدرا من المياه سوف يتكثف ،وتعتمد درجة تشبع الرطوبة إلا بشدة على درجة الحرارة ،ويطلق على النسبة x/xsإسم الرطوبة النسبية التي تتراوح من 0%إلى 100%أفترض أن هنالك هواء له رطوبة معطاء بالنقطة bفلو أن هذا الهوا، تم تبريده مع عدم تغيير محتوى الرطوبة به فإن النقطة المناظرة له ستتحرك أفقيا إلى Aومن ناحية أخرى فانه يمكن تبريد الهواء إذا إستقل في تبخير الماء ،وإذا تمت هذه العملية في نظام مغلق دون حدوث إنتقال حراري (أي أن الهوا، يبداء بشكل أديابانيا)فإن رطوبة الهوا، ترتفع ومن ثم تتحرك النقطة المميزة له على الخط (Bc)إلى الاعلى.

9-تسخين مياة حمامات السباحة:-

يشمل التسخين الشمسي لحمامات السباحة على عدة مظاهر فريدةوهى:-

1. أن الرغبة الطبيعية في السباحة تتواكب مع حبل الطقس الدفئي.
2. درجة الحرارة المضلة للماء عادة ماتكون أعلى بعدة درجات فحسب عن درجة حرارة الجوء المحيط.

3. تكون كميات المياه التي ينبغي تدفئتها وجعلها تدور من خلال ألواح المجمعات الشمسية كبيرة نسبيآ.ويكون معدل التدفق هو دوران كل مياه حمام السباحة خلال المرشح مدة كل 8إلى 12ساعة،ويعني ذالك معدل التدفق يزيد على 30جالون في الدقيقة بالنسبة لحمام سباحة فتولي سعته 1500جالون في المتوسط .
4. أن حمام السباحة .في حد ذاته .هوبمثابة مجمع شمسي عندما يكون معرضا لاشعة الشمس لان المياه تمتص نحو 75%من الطاقة الشمسية الساقطة.
5. ان حجم المياه داخل حمام السباحة كبير نسبيا ،ولذا فإن درجة حرارته لايطرا عليها سوى تغير طفيف نتيجة تغير الظروف المناخية.
6. تنبغي الحاجة إلى وجود مستودع تخزين للماءلان البركة (الحمام)نفسها هى بمثابة مستودع تخزين .

10- التقطير باستخدام الطاقة الشمسية:-

هنالك دائما حاجة ماسة للحصول على ماء عذب في المناطق الصحروية من أجل الشرب والزراعة والاغراض الاخرى المختلفة. وتخطي كثير من تلك المناطق بمساحات كبيرة من الماء الملح ويكون من الطبيعي والاكثر وفرآ تقطير تلك المياه بدلا من نقل المياه العذبة من أماكن بعيدة .وكما كانت الصحاري ذات نصيب وافر من أشعة الشمس ،لذا كان من المنطقي إستخدام الطاقة الشمسية لاجراء عمليات التقطير .

هنالك ثلاثة لاتمام هذه العملية:-

تتضمن الطريقتان الاوليان تغذية الهواء بالرطوبة ثم نزعها منه وتكون دورة هيدرو لوجية يمكن خلالها إستخلاص ماء طبيعي عذب من المحيطات . أما الطريقة الثالثة فتستخدم فيها مياه ثم تسخينها بالطاقة الشمسية لإدارة أجهزة تغطي تقريضية تشبه تلك المصممة للإستعمال مع الحرارة التبريد

11- التبريد والتكيف:-

لايقتصر إستخدام الطاقة الشمسية على تدفئة المباني وماحدث من تسخين في شتى المجالات ، وإنما تمتد إلى تبريدالمباني من خلال تطبيقات مهمة.وتتجلى أهمية إستخدام الطاقة الشمسية في التبريد والتكيف الهواء في الاجواء الحارة في البلاد الواقعة في الجنوب .كما قد تستغل بعض الافكار الاساسية المستخدمة في نظم تكييف الهواء لكي تمتد إلى عمل ثلاجات (برادات)بالطاقة الشمسية .(نعيمة عبدالقادر أحمد، محمد أمين سليمان – الطاقة الشمسية ، المصدر الرئيسي للطاقة النظيفة – (ص 184)

ثانيآ :- التحويل المباشر للطاقة

(1-2-2) مقدمة:

تعد عملية تحويل الضوء الشمسي الى كهرباء بدون الدخول في تعقيدات تجميع الحرارة الشمسية ثم الدخول بها في دائرة ديناميكا حراريه تعمليه لها جاذبية كبرى بساطتها وقلة تكفتها.

وتعتمد عملية التحويل المباشر إلى كهرباء على الظاهرة الكهروضوئية التي اكتشفت في القرن الماضي بعدة صور وأساس الظاهرة الكهروضوئية هو أن بعض المواد يتحرر وينطلق منها الالكترونات اذا أمتعت فوتونات ضوئية ذات طاقة كافية ويمكن الحصول على كهرباء مباشرة من ظاهرتين أخرين ولكن عن طريق الحرارة بدلا من الطاقة المباشرة من الفوتون.

الظاهرة الإولى وتسمى الكهروحرارية تنتج عندما ترفع درجة حرارة وصلة بين معدنين مخلفين والظاهرة الثانية وتسمى الظاهرة الايونو حراريه تنتج عندماترفع درجة حرارة معدن بداخل حيز مفرغ لدرجة عاليةجدا.

اي أنه توجد عندنا ثلاث طرق رئيسية لتحويل ضوء الشمس مباشرة الى كهرباء:-

1- طريقة كهروضوئية photoelectric

2- طريقة كهروحرارية thermoelectric

3- طريقة أيونوحرارية thermoionic

ومبداء الظاهرة الكهروضوئية هو اساس مايعرف بالبطاريات الشمسية ويوجد نوعان من التاثير الكهروضوئي الخارجي تخفي حالة التاثير الكهروضوئي الخارجي تشع الالكترونات من السطح بامتصاصها فوتونات ذات طاقة عالية وفي حالة التاثير الكهروضوئي الداخلي تتحرر حاملات الشحنة من جسم المادة باءمتصاص فوتونات ذات طاقة عالية.

(2-2-2)الظاهرة الكهروضوئية الخارجية:-Externalphotoelectriceffect

شهدت الظاهرة الكهروضوئية مبدئيا في المعادن الموجودة داخل وعاء مفرغ من الهوا، حيث تكون عتامة المعادن وبعض المكروبات بالنسبة للفوتونات في مدى الضوء المرئي والاشعة فوق البنفسجية عالية وبذالك تمتص الفوتونات قريبا جداً من السطح فاذا كانت طاقة الفوتون أعلى من دالة الشغل السطحية للجسم الماص فاءن الالكترونات تنبعث بالطاقة كافية تجعله محررآمن السطح وتكون عجلة هذه الالكترونات المحررة بواسطة جهد خارجي يعمل بين المعدن الماص ومصعد هى المسببة للتيار الكهربائي وتكون الكفاءة effeciencyلهذه الظاهرة الخارجية أقل من 50%حيث أن إمتصاص يمكن أن يحدث في عمق لان من مادة لايمكن للإلكترونات من الهروب للخارج ولايمكن عمل البطارية شمسية باءستخدام الظاهرة الكهروضوئية الخارجية حيث إنه لاتولد جهد ذاتي يجعل في الامكانية مرور تيار كهربائي.

الظاهرة الكهروضوئية الداخلية:-internalphotoelectriceffect

إكتشفت الظاهرة الكهروضوئية الداخلية مبدئيا في المواد شبه موصل فعتامه هذه المواد تكون أقل منها في المعادن لذالك فهذه الظاهرة تحدث عند العمق وبذالك يمكن تكون أقل منها في قليل من الالكترونات أن تهرب من سطح وتكون العملية هى تلك التى يمتص فيها فوتون ذو طاقة عالية لينتج زوجا من الالكترونات فجوة واذا كان الفوتون له طاقة أكبر من الفجوة الشرطية للمادة فاءن حاملات الشحنة تكون حرة للتحرك في الشريط الموصل لفترة قصيرة يمكن بعدها أن تعود للالتحام للزوج هو المسمى زمن الحياة وتكون المسافة التي يقطعها في هذا الوقت هي طول الانتشار.

(3-2-2) الخلية الفوتوفولتية:-thephotovoltaiccell

لأن كمية الشوائب تكون قليلة جداً لذا فاءنه من الممكن أن نحصل على بلورة من السيليكون يكون أحد طرفيها من النوع pوالطرف الاخر من النوع n والآن نفترض ان شعاعاً من الشمس قد سمح له بالسقوط على هذه الوصلة p-n للسيليكون فمن المعروف جيداً أن أي أشعة كهرومغناطيسية لها أكبر من ١.١ev ويمكن أن تحطم الرابطة التساهمية وتبعاً لذالك فاءن أي فوتون له طاقة أكبر من ١.١evأي له طول موجة أقل من 1100nmأي في المدى الطيفي للأشعة تحت الحمراء يمكنها أن تنتج أزواجا من الالكترون فجوة وعلى وجهه الخصوص يكون الجزء الاكبر من الطيف الشمسي له القدرة على انتاج تزواج من الالكترونات فجوة وذالك باءمتصاصه في السيليكون في التنظيم نجد علميا أن الازواج الكترون فجوة يتم الفصل بينها بحيث تصبح المنطقة pموجبة بالنسبة للمنطقة nاذا وصل حمل زجاجي (مقاومة على سبيل المثال)للوصلة p-nالمشعة فسنجد أن تياراً يمر وهذا يعني أنه حدث تحول (.conversion)الالكتروني المباشر للأشعة إلى طاقة كهربية تفقد في المقاومة.

التاثير الفوتوقولطي في السيليكون (b)التحول المباشر من طاقة شمسية كهرباء لكي تفهم كيف يمكن أن تحدث هذه الاحداث المتتالية يجب أن نستعيد بعد خواص الوصلات من البلورات من نوع . p-n

عندما نضع نوعين من البلورات pوالبلورات nفي وضع اتصال شكل فاءن الفجوات سوف تتحرك من الجانب الايسر الى الجانب الايمن أما الالكترونات فتتحرك من الايمن إلى الايسر وهذا التحرك المذدوج سيستمر محدثا طبقات موجبة في الجانب الايمن وطبقات سالبة على الايسر للوصلة وفي حالة الاتزان equilibriumويتكون جهد اتصال وهذا يمنع أي مرور للفجوات و الالكترونات خلال الوصلة ويكون عمق منطقة الانتقال (منطقة النضوب)depleton regionعند الوصلة في حدود عدة مئات من الانجستروم ويمكن تغيير إرتفاع الحاجز بطريقتين.

يمكننا تغير نستخدم مصدر جهد خارجي عند الوصلة أو يممكننا أن نضئ الوصلة بفوتونات لها طاقة كافية لإنتاج أزواج من الالكترونات فجوة ففي الحالة الاولى أي اذا إستخدمنا مصدر جهد خارجي تكون النتيجة هي إنخفاض ارتفاع الحاجز اذا كانت الأقطاب ويسمحوذالك بمرور تيارات عالية من الالكترونات والفجوات والتيار خلال الوصلة يذداد أسياexponentiallyمع الجهد واذا ماتفريت اتبدلت الأقطاب فاءن ارتفاع الحاجز يذداد بسرعة ونصل سريعآ الى وضع تكون فيه حاملات الشحنة من كلا النوعين غير قادرة على التقلب على الحاجز ويبقى معنا فقط تيار تشيع بسيط ناتج عن الالكترونات والفجوات المتولدة بالحرارة في المناطق المحيطة بالوصلة.

المنحنيات المميزة للوصلة p-n

والآن اذا كانت الوصلة p-nبعد فعلها عن أي مصدر لفرق الجهد قد اسقط عليها ضوء فاءن حاجز الجهد عند الوصلة يستطيع ان يفصل أي زوج من الالكترون فجوة يكون قد تكون نتيجة الضوء في المنطقة المجاورة والفجوات تجعل الى المنطقة pوالالكترونات الى المنطقة nوبذالك تنشأ قوة دافعة كهربائية ويكون فرق الجهد هذا حوالي 0.6vوعلى ذالك فاءن مجموعة من البطاريات الشمسية (السيليكون) تشغل مساحة متر مربع واحد يمكنها أن تعطي 200wإذا كان محور المجموعة موجها الى الشمس.

*كفاءة البطاريات الشمسية Efficiencies of solar cells

كفاءة الداخلية تكون 100%وذالك في حالة طاقة الفوتون التي تكون أعلى من طاقة الفراغ الشريطي band

الجدول (2-1) يوضح كفاءة البطاريات الشمسية

المادة	جهد الفجوة الشريطية	الكفاءة	حالة المادة
Si	1.1	12-18	تجارية
Ga/as/ca/alas	1.4	16-20	معملية
Cds/cus	2.3	5-8	متطورة
Cdte	1.4	5-6	عملية
Gap	1.9	1-3	عملية
Inp	1.3	2-5	عملية

(2-2-4) بطاريات السيليكون:-siliconcells

تعتبر بطاريات السيليكون من اوسع أنواع البطاريات الشمسية إستخداماً وأكثرها تطورا تكنولوجيا فمادة السيليكون هى مادة مستقرة ثابتة كيميائياً وتعطينا بطاريات ذات عمر طويل في محيط الكرة الارضية ومعظم البطاريات التجارية تعطينا 10% كفاءة تحويل وثمن البطاريات السيليكون مرتفع جداً أن إستخدامها كالمصدر للطاقة للإستخدامات الأرضية يكون مقصوراً على الأجهزة المتخصصة حيث تكون تكلفة الطاقة قليلة بالنسبة لتكلفة المشروع.

يوضح الشكل(2-2)مقطعياً في البطاريات الشمسية المصنوعة من السيليكون حيث أدخلت شوائب داخل بلورة السيليكون عالية النقاء من الزرنيخ للحصول على سيليكون من النوع pالسيليكون نفسه يتاثر بالفوتونات ذات الطول الموجي الشمسي وإمتصاصه يحدث زوجا من الالكترون فجوة فاءذا كان السيليكون نقيا بقدر كافي وتركيبه مثاليا perfectاي ليس به عيوب تركيبيه فاءن هذا الزوج من الالكترونات فجوة يستمر وجود بعض الوقت قبل أن يعود ويلتحم في آخر الامر واذا كان هنالك مراكز للشوائب والعيوب التركيبية فعندئذ يوجد احتمال كبير في أن الالكترونات والفجوات ستجمع بسرعة ولهذا السبب فاءن درجة النقاء العالية ودرجة المثالية في البلورة crystalliinerfectionهما شرطان أساسيان للحصول على بطارية ذات كفاءة عالية

الشكل (2-2)يوضح البطارية الشمسية المصنوعة من السيليكون

الوصلة ومجالها يشعلان سمكها صغيرآ ويمكنها التاثير على أزواج الالكترون فجوة التى تتكون خلال مسافة قصيرة من الوصلة تسمى طول التخلل ويعرف طول التخلل على أنه متوسط المسافة التي يتحركها زوج الالكترون فجوة قبل ان ثانية ويكون عمق المستوى العلوى في المنطقة pهو واحد أو إثنين ميكرومتر وطول منطقة الانتشار diffusionlengthمن0.1الى 0.3ميكرومتر ولزيادة التيار الالكتروني لابد أن تحدث عملية امتصاص في في السيليكون خلال طول المنطقة الانتشار للوصلة وإذا حدث الامتصاص في المنطقة أعمق فاءن زوج الالكترون فجوة لي يصل الى الوصلة junctionولهذا السبب فاءن إمداد التيار الناتج يكون أقل مما متوقع نظريا.

وتصمم بطاريات السيليكون بشبكة لها ممرات دقيقة موصلة على الواجهه وذالك لاصطياد التيار الضوئي photourrentوعتامة السيليكون تتغير سريعا بطول الموجة وتبعا لذالك يكون وضع الوصلة على عمق تحت سطح السيليكون له تاثير على حساسية الطيف فاءذا كانت الوصلة وطول التخلل diffusionlengthابعد من منطقة الامتصاص للضوء الازرق فاءن الفوتون ببساطة سوف ينتج حرارة لأن الازواج ستلتحم قبل أن تصل إلى الوصلة وفي حالة الأشعة تحت الحمراء تكون العتامة أقل منها في حالة الضوء المرئي.

ولذالك فاءن الفوتون ينقذ عميقا حتى يتخلل الزوج الى الوصلة وتكون النتيجة أيضا انتاج حرارة بدلا من إنتاج الالكترونات إختلاف العتامة مع العمق في السيليكون للطيف الشمسي معظم الاشعة ذات الطول الموجي القصير تمتص في الطبقات العليا بينما الاشعة تحت الحمراء تنفذ الى الاعمق.

المنحنى المميز للبطارية السيليكون موضح بالشكل (2-3)حيث رسم تغير قولطية البطارية مع التيار ويتغير هذا المنحنى المميز أيضا من بطارية لأخرى معتمدأ على ظروف التصنيع والمنحنى المميز للبطارية الشمسية يتغير درجة الحرارة كما أنه يعتمد أيضا على تصميم الشبكة وشدة أشعة.

الشكل(2-3)يوضح المنحنى المميز للبطارية السيليكون.

بطارية السيليكون عديدة التبلور - : polycrystallinesiliconcells

أدت التكلفة الكبيرة التي يتطلبها إنتاج بطاريات السيليكون من بلورات السيليكون الاحادية الى بذل الجهود لإيجاد طرق تستخدم فيها المواد عديدة التبلور فقد ساد الاعتقاد أنه اذا كان حجم البلورات في المادة عديدة التبلور كبيرآ مقارنة بالطول الانتشاري diffurisonlangthفاءن البطارية ستعمل كالبطارية مصنوعة من مادة على شكل بلورة أحادية.

السيليكون عديدة التبلور يمكن ترسيبه بعدة طرق غير مكلفة نسبيآ مثل التبخير في وسط مفرغ من الهواء والتبخير sputteing والترسيب من البخار ومشكلة خفض التكاليف هي أيضا في البحث عن المادة السفلية الرخيصة التي سيرسب عليها السيليكون ومن المواد غير الباهظة التكاليف الصلب والالومنيوم.

***خلايا شمسية من السيليكون ذى البلورات الميكرنية:-**

تاريخيا أمكن الحصول على شرائح دقيقة ماصة للضوء في مثل هذه الاجهزة باءستخدام طرق تعمل عند درجات حرارة عالية الطريقة الرئيسية هي طريقة الترسيب الكيميائي من البخار chemicalvapourdeposition (cvd) ثم طريقة النمو البلوري في إتجاه مختار من المحلول liquid phasc epitaxy(lpe)

وطريقة إعادة التبلور بالصهر النطاقي zone mlt recrystalli zation(zmp)

وعلى أيه حال فقد أصبح من الواضع أن خصائص المادة التي يتم الترسيب عليها substrateهى مفتاح الحصول على أداء عال للبطاريات الشمسية المكونة من الشرائح الدقيقة.

وقد توجهت الانظار حديثا وجهه أخرى حيث إنصب الاهتمام على بطاريات السيليكون ذات البلورات الاحادية صغيرة الحجم وهى تتكون بواسطة cvd باءستخدام مادة الزجاج للترسيب عليها.

العلاقةبين الحبيبات وفرق الجهدللدائرة المفتوحة حيث يتضح أن خواص الخلية تكون متميزة عند حجم 100umللحبيبات وتكون غير ذالك عند حجم عدد عشرات من الميكرومترات.

ومن المفترض أن البطاريات المتكونة بطريقة cvdعند درجة حرارة منخفضة تكون أقصر عمرآ من تكل المصنعة من البلورات الاحادية .

بطاريات الاغشية الدقيقة من .cu(ln)ca)sa2

في الوقت الحالي تعبير بطاريات الاغشية الدقيقة من cu(ln,ca)se2هي البطاريات ذات الكفاءة الاعلى حيث وصلت الى 18.8%وقد كان هذا نتيجة أبحاث طويلة بدأت منذ عام1974م عندما أفترض أن هذه المادة تصلح لأن تكون مادة فوتوقولطية بكفاءة 12%لبطارية البلورة الأحادية.

شبيكة بيريت النحاس chaleopyritelatilces شبيكة بيريت النحاس تتكون من المادتين culnses2,cugase2 وهما المكونتان للشبيكة وينتميان للعائلة من المواد شبه الموصلة وهى تتبلور تبع النظام الرباعي tetragonal ذي شبيكة بيريت النحاس chalcopylite structureوعلى سبيل المثال فاءننا نحصل على cugase2من توليفه الزنك zincblendالمكعبي الشكل مثل znseوذالك بملء أماكن الزنك بالتبادل مع زرات النحاس والالزيوم ويوضح الشكل المقارن بين تركيب الوحدة البنائية المكعبة لتوليفه الزنك zincblendوالوحدة البنائية لبيريت النحاس cholcopyrittفكل من cuوlnلها أربعة أربطة للندة السادس v(se)

قيم فجوات الطاقة بين النطاقات المختلفة bandcap energies

يتميز نظام (تركيب) بيريت النحاس cu(ln)(aal)(ses) بانه يحتوي على مدى واسع لقيم فجوات الطاقة بين الاشرطة المختلفة eg حيث تتراوح قيم egبين 1.04ev في 2.4ev culn في cugase2وحتى2.7ev في cu als2 اي أنها تغطي معظم الطيف المرئي كل هذه المركبات لها فجوة نطاق gapband فجوة شرائط تجعلها تناسب التطبيقات الفوتوقولطية في حالة الشرائح الدقيقة ويخلص أبعاد الشبكية البلورية وفجوة الطاقة لهذا النظام.

فيزياء التشوه في cu(ln,ga)se2

التركيب المشوه في حالة المركبات الثلاثية culns2,cugase2,culnse2 والسبائك المكونة منها لها أهمية خاصة نتيجة لكثرة عدد التشوهات الحقيقية الممكنة ودور مراكز التجمعات لأداء البطاريات الشمسية والظواهر التي تعتبر خاصة بمركبات بيريت النحاس هى إمكانية أن تعجن المركبات بالشوائب وكذالك قدرتها على احتمال أن تكون غير كاملة التكافؤ بدرجة كبيرة.

بطاريات كبيريتيد الكاديوم sulphidesolarcells cadmium

يوضح الشكل (2-4) مقطعا في البطارية كبريتيد الكاديوم وقد سميت بهذا الاسم عندما كان يعتقد أن كبريتيد الكاديوم هو المادة الفعالة وحديثا قد إتضحت أهمية كبريتيد النحاس والوصلة بين المادتين والاسم heterojunctionأصبح يلطق الآن على هذا النوع من البطاريات فالوصلة التى بين نوعين مختلفين كيميائيآ هى للبطاريات مختلفة الوصلات باءحدى المواد أو الاخرى والنسبة بين النحاس والكبريت لابد أن تختلف عن 2.1حتى تكون البطارية ذات كفاءة .

الشكل (2-4)يوضح مقطعآ للبطارية كبريتيد الكاديوم

المشكلة الاساسية في حالة بطاريات كبريتيد الكاديوم أنها بصفة خاصة حساسة لبخار الماء ولذالك يجب أن تكون موضوعة في كبسولة لأجل أن تحمل وجودها في أجواء ألارض كما أن سمية مادة الكاديوم تكون عادية بدرجة تجعلنا نفكر في سلامة إستخدام هذه البطاريات على نطاق واسع وقد نجد أن استخدام مادة سينليد الزنك بدلآ منها أفضل في هذه الناحية حيث إنه أقل سمية zn.se

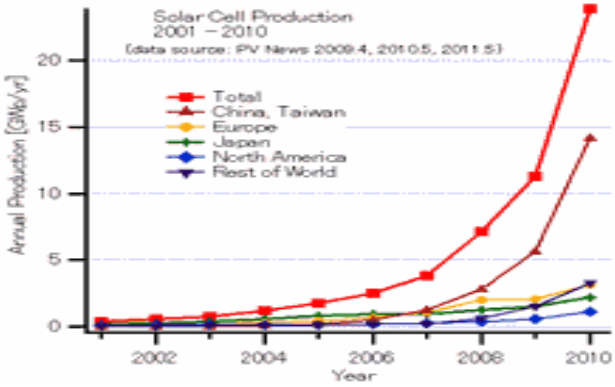
تركيب البطارية الشمسية ذات الوصلات المختلفة:-

Structureof heterojunction solarall

وهى تتكون من طبقة سمكها 1umمن المولبير ثم مرسبة على زجاج من كلس الصودا الذي يستخدم لإمتصاص الرطوبة والغازات sodalimeكوصلة خلفية للبطارية الشمسية أما cu(ln,al)seفهى مرسبة فوق الطرق الخلفي من مادة المولبيرنم وهى المادة الفوتوقولطية الماصة يكون سمكها حوالي واحد أوأثنين ميكرو متر وتتم الوصلات المختلفة بواسطة ترسيب كيميائي لمادة كبريتيد الكاديوم cdsله سمك 50نانومتر وكذالك باءستخدام الترذيذ بطبقة من znoيكون سمكها مادة من 50الى 70نانو وبعد ذالك ترسب طبقة مطعمة من znoوحيث ان قيمة فجوة الطاقة لمادة znoهى (bandgap) 3.2evلذا تعتبر شفافة بالنسبة للجزء الرئيسي من الطيف الشمسي ولذالك فاءنه يرمز لها أنها الطبقة النافذة للبطارية الشمسية.

(5-2-2)السلوك الحرارية للبطاريات الشمسية:-behavior thermal cells solar of

معرفة السلوك الحرارية للبطاريات الشمسية هامة جدآ للتطبيقات في الاستخدامات العلمية التكلفة العالية للبطاريات يمكن التغلب عليها بدرجة محسوسة إذا أمكن إستخدامها مع مركزات ضوئية والمشكلة الاساسية لإستخدام المركزات الضوئية أن البطاريات الشمسية ترتفع درجة حرارتها تحت الإشعاعات الشمسية وذالك لأنها تمتص الفوتونات وبعدها يحدث إتحاد الازواج ممايتسبب في الحرارة كل البطاريات الشمسية تقل قدرتها مع درجة الحرارة ويوضح الشكل (2-5)سلوك أنواع متعددة من البطاريات كدالة في درجة حرارة.



الشكل (2-5) يوضح السلوك الحرارية للبطارية الشمسية.

حيث ان كل البطاريات الشمسية بصفة عامة حساسة للأشعة تحت الحمراء القريبة فقط والأشعة الحمراء في الطيف المرئي لذالك فاءن بالإمكان تقليل الاشعاعات ذات أطوال الامواج غير المرغوب فيها وفي نفس الوقت لاتعكس الاشعاعات ذات أطوال الامواج المؤثرة في إنتاج التيار الضوئي.

(6-2-2)البطاريات الشمسية الكهروحراريةthermoelectricsolarcells

البطاريات الشمسية الكهروحرارية هي تلك التي يتولد بها تيار كهربي كالنتيجة لفرق الجهد الذي يظهر عند الوصلات بين معدنين مختلفين عندما يحافظ على أحدى الوصلات في درجة حرارة مختلفة من الاخرى ومقدرة المعدن على أن يولد هذا الجهد يعطي بمعامل سبيل seebeckcoeffzicientocأي معدنين يمكنها توليد معامل سبيك ولكن بالاختيار الدقيق يمكننا أن نزيد من هذا التأثير .

البطاريات الكهروحرارية مثلها مثل بطايات السيليكون الشمسية تعطينا نظاماً غير متحرك الاجزاء ولكنها البطاريات الشمسية في أنها تحتاج لحرارة عالية ولذالك فاءن المجمعات المركزة مناسبة في هذه الحالة لتعطي كفاءة معقولة الجهد الذي يولده مثل هذا النظام يكون متناسباً مع فرق الحرارة بين الوصلة الساخنة والوصلة الباردة فاءن الطاقة الحرارية تغذي الوحدة عن طريق لوح من مادة تتشابه مع معاملات التمدد للمادتين الاخر بين حتى تقلل من مشكلة لحام المادتين سويا ويكون أحد أطراف الوصلة معناله قيمة لمعامل سبيك أكثر سالبية مأأمكن بينما الاخر يكون أكثر إيجابية

ماأمكن حتى يكون الفرق أكبر من مايمكن الوصلات بعد ذالك من الطرف البارد للوحدة وبتوصيل الاطراف الباردة لإحدى الوصلات مع الطرف المعاكس الاشارة للمادة المجاورة نستطيع أن نصل الجهد للمتسوى المطلوب .

المواد الكهروحرارية تستخدم عادة متحدة لتعطينا جهدآ يمكن استخدامه والمشكلة الاساسية تمثل هذا النظام هو كيفية إتصال المعادن مع بعضها وكيفية للجهد المطلوب.

وهنالك مشكلة أساسية لهذا النظام وهي كيف تقلل المعادن مع بعضها وغالبا مايكون لها معامل تمدد حراري مختلف وكذالك يجب البحث من مادة تصلح لحاما يكون متوافقا مع المواد المختلفة ففي الاتحاد السوفيتي توصلوا إلى أن تطلى هذه المواد الكهروحرارية سبيكة من التنجستن tungstenوالكوبالت كما إنه أمكن خلط النيكل والقصدير واستخدام للحام ومشكلة إختلاف التمدد الحراري هى أيضا مشكلة معقدة حيث يكون الحاجة ماسة للبقاء على فرق فى درجة حرارة بين الوصلة الباردة والوصلة الساخنة والإبقاء عليها متجاورتين ولذالك فمن الضروري إستخدام تبريد مائي.

(2-2-7) بطارية شمسية كهروحرارية:-

لم ينتشر استخدام الاجهزة الكهروحرارية في مجال تحويل الطاقة الشمسية وذالك للمصاعب التكنولوجية بجانب التكلفة العالية كما أن كفاءة التحويل منخفضة تبدأ من 1.8%في حالة فرق في درجة الحرارة مقدارة 195درجة مئوية الى كفاءة 2.5%عندما يكون الفرق في درجة حرارة 350درجة مئوية.

(2-2-8) البطاريات الشمسية الايونوحرارية:- ther moionicso lar cells

إذا سخن سطح معدن في وسط مفرغ من الهواء فاءنه يتسع الالكترونات محدثا فراغا مشحونآ في الفضاء حول السطح الساخن وإذا وضع لوح معدني أخر درجة حرارة أقل في نفس الوسط فيمر تيار كهربي من اللوح المعدني الباردة والبطارية الايونوحرارية صممت للانتفاع بهذه الظاهرة يمكن الحصول على كمية من الطاقة

من أداة مثل الانبوبة المفرغة من الهواء ويوضح الشكل (٨-١٤الاجزاء الاساسية التي يتكون منها هذا الجهاز المشكلة الاساسية لصنع جهاز ترموأيوني علميا هي الحرارة العالية اللازمة للحصول على معدل عال للإشعاع الالكتروني للسنتمتر المربع المهبط الذي يجب أن تكون درجة حرارته في الحدود 2000-2700درجة مئوية للمعادن النقية أو 1200درجة عندما تضاف ذرات متأنية مثل السيزيوم الى المكان المفرغ هذه الحرارة المرتفعة تؤدي الى فقد إشعاعات وتبخير للمهبط حيث تترسب مادته بعد ذالك على الشباك البارد للجهاز.

وقد قيست الكفاءة لبعض الانابيب التيرموأيونية حيث المهبط المصنوع من المعدن ووجدت 4%بالاتحاد السوفيتي 5%بالولايات المتحدة الامريكية .

ولأن البطاريات الايونو حرارية تعمل عند درجات حرارة مرتفعة لذا فاءنها تحتاج لمركزات ضوئية عالية وهذا يتطلب مرايا على شكل القطع المكافئي على درجة كبيرة من الدقة ونتيجة لأن التكلفة تكون عالية لمثل هذه المجمعات ولأنه توجد مشاكل في المحافظة على وجود تفريغ عال كما أن الفقد الحرارى يكون كبيرآ لذا فاءن البطاريات الايونوحرارية لاتكون ذات فائدة إلا في التطبيقات الفضائية. (نعيمة عبدالقادر أحمد ، محمد أمين سليمان (الطاقة الشمسية ،المصدر الرئيسي للطاقة النظيفة)(صفحة 179)

ثالثآ:- إنتقال الحرارة

(2-3-1) إنتقال الحرارة:-

من أجل أن نقدر حجم وكفاءة وتكلفة الاجهزة اللازمة لنقل كمية معينة من الحرارة في وقت محدد يجب ان نقوم عملية تحليل الانتقال الحرارة ،فأبعاد مجمع شمسي أو محول الحرارة أو المبدد Refregeratorلاتعتمد كثيرآ على كمية الحرارة التي سترسل ولكن بالاكثر على المعدل الذي تنتقل به الحرارة تحت ظروف خارجية معينة.

ودور إنتقال الحرارة بواسطة التوصيل والحمل في اداء أجهزة الطاقة الشمسية هو دور واضح. وإنتقال الحرارة بواسطة الإشعاع يلعب دورآ في وصول الطاقة إلى الارض إلا إنه دورغير واضح في حالة إنتقال الحرارة في المجمعات الشمسية.

(2-3-2) طرق إنتقال الحرارة:-

1- التوصيل:-

أي مبدا إنتقال الحرارة بواسطة الجزيئات نتيجة ذبذبتها ودوراتها.

2- الحمل:-

أي إنتقال الحرارة بواسطة حركة السوائل.

3- الاشعاع:-

أي إنتقال الحرارة بالفوتونات.

2-1التوصيل:-

هو العملية التي بواسطتها تسري الحرارة من منطقة درجة حرارتها مرتفعة إلى منطقة درجة حرارتها منخفضة عنها خلال الاوساط الصلبة والسائلة والغازية أو بين وسطين مختلفتين يكونان متصلين إتصالا مباشرة التوصيل هو الوسيلة التي تسري بها الحرارة في المواد الصلبة المعتمة solids opaqueوتبين العلاقات الاساسية لنقل الحرارة بالتوصيل أن معدل سريان الحرارة بالتوصيل qkفي مادة مايكون مساويآ لحاصل ضرب الكميات الثلاث التالية :-

1-kوهي معامل توصيل الحرارة للمادة بوحدات لكل ساعة لكل قدم لكل درجة حرارة (فهرنهايت)لكل قدم.

2-Aوهى مساحة الوسط وعلى سبيل المثال هو مساحة الحائط المبنى الذي تمر خلال الحرارة بالتوصيل لكل قدم مربع.

3-t÷xوهى تغير درجة الحرارة خلال الوسط لكل قدم بدرجات دلتاxالحرارة فهرنهايت.

qx=kat÷x (1-3)

هذه المعادلة يمكن إيجاد قيمتها في حالة سريان الطاقة في حائط سمكها wدرجة حرارة T1على أحد سطحيه T2على سطح الاخر حيث تعطينا المعادلة.

qx=ka÷w(t1-t2) (2-3)

في المعادلة (2-3)يكون الفرق بين درجات الحرارة بين درجة الحرارة العالية T1ودرجة حرارة السفلى T2هو الجهد الدافع الذي يسبب سريان الحرارة ،والقيمة w/Akهى كمية تكافئ المقاومة الحرارية Rkالتي تمنع سريان الحرارة بالتوصيل وعلى ذالك تكون.

qk=t1-t2÷rk (3-3)

الحمل:-convection

هو عملية تنتقل الحرارة فيها من منطقة إلى أخرى بواسطة حركة المحلول ومعدل الحرارة المنقولة بعملية الحمل بين سطح ومحلول يمكن حسابها من العلاقة:-

qc=hc a(Ts-Tf). (3-4)

حيث أن:-

Qcهو معدل سريان الحرارة بواسطة الحمل بوحدات

A هى مساحة قاعدة إنتقال الحرارة بالحمل بوحدات قدم مربع.

Ts درجة حرارة السطح بوحدات الدرجات الفهرنهاتية.

Tfدرجة حرارة السائل بوحدات الدرجات الفهرنهاتية.

Hc معامل إنتقال الحرارة بالحمل وهو بوحدات btu/(hr)(Ft2)(°f)وتعرف المقاومة الحرارية للانتقال بالحمل Rcبالكمية (3-5) Rc=1÷HcA

جدول رقم (2-2)يوضح معامل إنتقال الحرارة لبعض المواد

المادة	معامل الإنتقال الحراري	
	)(hr) (ft^2)(f/Btu	(m^2)(k)/w
هواء ،حمل حر	1-5	6-30
بخار أو هواء في حالة فوق تسخين (حمل غير حر)	5-50	30-300
زيت (حمل غير حر)	10-300	60-1800
ماء (حمل غير حر)	50-2000	300-1200
ماء يغلي	500-10000	3000-60000
بخار بتكثف	100-20000	6000-120000

(1-3-2) الاشعاع Radiation

هو عمليةتنتقل بها الحرارة من جسم ذى حرارة مرتفعة إلى جسم له درجة حرارة أقل عندما يكون الجسمان منفصلين في الفضاء،أو حتى إذا كان يفصلها وسط مفرغ من الهواء حيث يتم عملية تبادل الطاقة بواسطة الاشعة الكهرومغناطيسية التي تشع بواسطة الذرات لهذه المواد، فعندما تمتص ذرة ما الطاقة يرتفع مستوى الطاقة لها،وعندما تشع ينخفض مستوى الطاقة الخاص بها.

أثناء كل عملية إشعاع تقوم كل ذرة بفقد كمية من الطاقة في الفضاء على هيئة أشعة كهرومغناطيسية قيمتهاhu=Em-Enحيث Emمستوى الطاقة للذرة قبل الاشعاع ،Enهو المستوى بعد الاشعاع ،وهذه الموجات المشعة تمتص بواسطة الجسم الاخر عند سقوطها عليه ،وفي هذه الحالة ترتفع طاقة الجسم الاخير من Enإلى Emعند إمتصاصه هذه الطاقة ،ويمكن القول بطريقة أخرى إنه في كل عملية إشعاع يتحرر فوتون له طاقة Hvوفي كل عملية إمتصاص يحدث إسطياد لهذا الفوتون بواسطة ذرة ما،وبذالك تسبب طاقة هذا الفوتون في رفع مستوى الطاقة للذرة.

وكل الذرات في الاجسام تشارك في تغيير الطاقة (تبادل الطاقة) ومن ناحية المبداء فاءن الامواج الكهرومغناطيسية لاي طول موجة يمكن أن تساهم في عملية الطاقة.

إذا كانت الاجسام المساهمة في عملية تبادل الحرارة تكون نظاما مغلقا فاءن بعد فترة زمنية معينة تصل هذه الاجسام إلى حالة إتزان وتصبح درجة حرارتها متساوية.

وهذه لايعني أن الاشعة الكهرومغناطيسية قد توقفت ،ولكنه كما كان يحدث من قبل ذالك يحدث أحياناً إنتقال إلى حالة طاقة أعلى للذرة وأحيانا أقل ،ولكن عند الوصول لحالة الاتزان فانه يكون لكل جسم عند أي لحظة كميات متساوية من الطاقة تصل إليه وتتركه،وهذا ينطبق على كل الاشعاعات لاي طول موجي،وبصفة عامة فاءن الاشعاعات التي تصل لجسم ماتمتص جزئيا فترتفع مستويات الطاقة لذراتها،أماالجزء الاخر من الاشعة الساقطة فانه يتشتت اي إنه ينعكس بواسطة الجسم.

والذرات لاتبقى طويلا بمستويات طاقتها مرتفعة عند عودتها لحالتها الاصلية فانها تعطينا الطاقة الممتعة مساوية للطاقة المشعة من السطح في الوحدة الزمن فاءن الجسم يكون في حالة إتزان مع ما يحيط به ولاترتفع درجة حرارة.

قانون كيرشوف kirchhoffs las

ينص قانون على أن نسبة طاقة الاشعاع لجسم ما أي طاقة الامتصاص تكون دائماً ثابتة لكل طول موجي عند درجة حرارته معينة ،وهذا يعني إنه إذا كان الجسم ماساً جيدا لاشعة معينة فاءن يكون أيضا مشعا جيدا لهذه الاشعة والعكس بالعكس ومقياس إمتصاص أي جسم Aهو نسبة الطاقة (الساقطة على وحدة المساحة في الثانية) التي تمتص بواسطة الجسم فاذا كانت الطاقة الساقطة على وحدة المساحة في الثانية الواحدة هي pفاءن الطاقة الممتعة تكون وفي حالة الاتزان تكون Ap=Eحيث Eهى طاقة الاشعاع من الجسم.

أوضح كيرشوف إنه في حالة وجود أكثر من جسم لها قدرات مختلفة على إمتصاص وعلى الاشعاع يكون الاتزان ممكنا فقط إذا كانت شدة الاشعة الكهرومغناطيسية الساقطة على الجسم متساوية على كل جزء من الاجسام المتزنة مع بعضها البعض.

E1\A1=E2/A2=E3/A3.....=P (3-6) وهو قانون كيرشوف

وهذا يعني أن الجسم جيد الامتصاص يكون أيضآ جيد الاشعاع أي أنه إذا كانت درجة حرارة المياه في قادرة معتمة ترتفع بسرعة عند وضعها في المبرد.

إشعاع الجسم الاسود Black-body Radiation

الاجسام التي تتبادل الحرارة بواسطة الاشعاع تستقبل نفس شدة الاشعة الكهرومغناطيسية من الاجسام المجاورة يعرف النظر عن نوع المادة أو خواصها.

فكل طول موجة (أو ترددها)وكل درجة حرارته تحدث عندها التجربة يكون هنالك قيمة عالمية للطاقة Pولذالك يوجد دالة عالمية p(v.t)أي أن دالة لتردد الاشعة ودرجة الحرارة تميز عملية بالاشعاع.

ومعنى الدالة p(v.t)يمكن تفسيره بطريقة سهلة كالاتي ونفترض جسمآ يمتص 100%من الطاقة الساقطة عليه لكل أطوال الموجات وتكون لمثل هذا الجسم الاسود المثالي A=1 E=p(v-t)فالدالة p=(v.t)هى القدرة الاشعاعية لجسم أسود مثالي ولكن ماهو نوع هذا الجسم الذي يمتص الضوء بكل أطواله الموجية إنه مثلآ يكون فتحة عميقة أو نافذة مفتوحة غير مضاءة من داخل الحجرة أوبئر.....هذه كلها أمثلة لاجسام سوداء مثالية. فمن الواضح ما الذي يحدث في مثل هذه الاحوال فالشعاع الذي يدخل إلى منطقة الفضاء خلال فتحة يمكنه الخروج فقط بعد أن تحدث له إنعكاسات متعددة الشكل ولكن مع كل الانعكاس يفقد جزءآ من الطاقة ،وعلى هذا فانه في حالة ما إذا كانت الفتحة صغيرة والفضاء الداخلي كبيرآ فاءن الشعاع لايستطيع الخروج وبذالك يكون قد إمتص تماما .

لقياس طاقة الاشعاع p(v,t)لجسم أسود مثالي نضع أنبوبة طويلة مصنوعة من مادة حرارية في فرن لتكتسب الحرارة ومن خلال فتحة في الانبوبة يمكننا أن ندرس طبيعة الاشعاعات الخارجة بواسطة سكترومتر . والنتائج التي نحصل عليها من مثل هذه التجربة تبدو كما في الشكل ( ) ٣-٢حيث نجد أن الاشعاعات مركزة في الحيز الفيض نسبيآ لخطوط الطيف التي تقع عليها طول موجتها بين ١و ٥ميكرون (u) وهذه المنحنيات تأخذ أجزاء من الطيف المرئي عند درجات الحرارة العالية وتبدأ في

التقدم في الاتجاه الموجات القصيرة الطول الموجي، فالموجات التي يكون طولها عدة ميكرونات تسمى الموجات تحت الحمراء ،وذالك لانها في درجة الحرارة العادية تكون الحامل الرئيسي للطاقة ويطلق عليها الموجات الحرارية وتبدأ قيمة المنحنى الحراري أكثر تحديداً كلما كانت درجة الحرارة أعلى فبذيادة درجة الحرارة يحدث لطول الموجة الخاص بقيمة الطيف إزاحة في إتجاه طول الموجة القصيرة ،وهذه الازاحه تتبع قانون فيين vienالذي أمكن التوصيل إليه عمليا بسهولة

$$Am=2886\div t. \quad (3-7)$$

وفي هذه المعادلة يكون طول الموجة بالميكرون ،Tبدرجات كلفن ،ومن الواضح أن شدة الاشعة تذداد بحدة زياده Tوإذا كانت Ekهى شدة الاشعة لطول موجي معينة فاءن الشدة الكلية للطيف يمكن تساوي المساحة تحت المنحنى .

وباجراء تحليل لهذه المنحنيات نجد أن Rتذداد زيادة سريعة مع Tأي أن

$R=6T^4$أرج/سم مربع ثانية

حيث $Q=5.7\times10^{-5}$إرج/سم مربع ثانية (درجة كلفن)^٤وهذا هو قانون ستيفان - بولترمان stefen-bolzmann lowوكلا القانونيين مهم في تعيين درجة حرارة الاجسام التي تبعد عن مساحات كبيرة. وبهذا الطريقة أمكن تعيين درجة حرارة الشمس والنجوم وكرة النار في الانفجار النووي.

مثال:-

الطيف الشمسي له تقريبا شكل طيف أسود وشدة قمة الطيف تكون عند طوله موجه 4700Aأحسب درجة حرارة سطح الشمس.

الحل:-

$$T=0.29\div\Pi max. \quad (3-8)$$

حيث Πmaxتكون بالسنتمتر وTبدرجات كلفن

$$\Pi max=4700A=4.7\times10^{-5}cm. \quad (3-9)$$

$$T=0.29\div4.7\times10^{-5}=6200°k. \quad (3-10)$$

معادلة بلانك للاشعاع:-the plank,s Radiation formula

نفترض وجود حيز فارغ يتم خلاله إمتصاص وإشعاع للموجات الكهرومغناطيسية حيث تقوم جدران الفراغ باشعاع وإمتصاص كميات متساوية من الطاقة أي أن المكونة كله في حالة الفراغ يكون هنالك مجال كهرومغناطيسية في حالة إتزان مع الجدران وتكون كثافة الطاقة للمجال عند كل نقطة ثابتة مع الزمن.

$$W=1\div3\Pi(E^2+H^2). \quad (3\text{-}11)$$

هذا المجال الكهرومغناطيسية يمكن النظر إليه بطريقتين مختلفتين ،إحدى الطريقتين هى إنه توجد موجات كهرومغناطيسية موقوفة في هذا الفراغ cavity المغلق بطريقة متشابهة للموجات الصوتية الموقوفة في الحجرة المغلقة التي تحتوي على مصدر صوتي.

أما وجهة النظر الاخرى فانه يمكن النظر للطبيعة الكمية للمجال وبذالك يمكن إعتبار المكان مملوآ بالفوتونات مثله مثل مل وعاء به غاز بالجزيئات ،ومن وجهه النظر الموجية يكون عدد الترددات للذبذبات الكهرومغناطيسية التي تحدث في هذا الفراغ cavityمما يمكن تعيينه بسهولة ،فعملية الرنين المستخدمة في الموجات الصوتية يمكن تطبيقها في هذه الحالة أيضا فيكون عدد الترددات المميزة للترددات الكهرومغناطيسية التي تقل عن vكمية مساوية للكمية ($u/3\Pi v^3/e^5$أنظر لزبيل)

حيث cهى سرعة الموجات الكهرومغناطيسية ،vهو حجم الفراغ .هذه المعادلة تعطينا عدد الذبذبات في حالة الموجات المستقطبة ولكن في حالة الاشعاعات الحرارية فنحن نتعامل مع ذبذبات غير مستقطبة ،وهى التي يمكن دائما أن تحلل إلى معاملين في إتجاهين محورين ،وعندئذ يكون عدد الذبذبات ضعف العدد يساوي

$$N=8/3\Pi\ V^3/E^3$$

باجراء عملية التضامن نحصل على عدد الذبذبات في مدى التردد من vإلى v+dv

$$dv\div de=8\div3\Pi3v^2\div c^2\ v$$

$$dv=8\Pi v^2\div c^2\times vdv$$

وعندما نفترض الوضع في حالة وجهة النظر الثانية فان الفراغ في هذه الحالة يكون مملوءآ بذبذبات ذات تردد vإلى إنه مملوء بالفوتونات ذات الطاقة E=hvوالكمية 8Πv^2/c^2vdvوتكون عدد الفوتونات في الفراغ والكمية تكون كثافة غاز من الفوتونات وفي هذه الحالة يجب الاجابة على السؤال الاتي:-

ماهى كثافة الطاقة الكهرومغناطيسية في الفراغ ؟

وإذاكان الفوتونات ذات الطاقات المختلفة قد تولدت باعداد متساوية فانه في هذه الحالة يجب ضرب

8Πv^3/e^3dvوالكمية xEللحصول على كثافة الطاقة للذبذبات في المدى dvوعلى أي حال فاءن طاقة الحبيبات لاتكون موزعة توزيعا متساويآ وبذالك تكون

Wvd2=8Πv3÷c3 Ew (3-14)

حيث إحتمال أن يتولد فوتون بطاقة وعلى كثافة الطاقة الكهرومغناطيسية للموجات (فوتونات) التي ترددها vتعطى بالمعادلة:-

Wv=8Πv^2÷c^3. Ew.(3-15)

وتكون كمية الطاقة (energy flux) .pخلال وحدة المساحات أي المتجه k. (pointing veetor) مساويآ لاضعاف الكمية wv بمقدار(2kistimesw) c مساويا ولكن قيمة p التي تشع من وحدة المساحات من جسم في حالة إتزان مع المجال يساوي 1/4قيمة المتجه (pointing vector) kوتبعآ لذالك تكون العلاقة بين .p,wكالاتي :-

P=c÷4w (3-16)

ولكن ماهو مصدر المعامل وحيث إنه بصفة عامة تكون هذه المسألة غير ذات أهمية كبيرة فانه يكفي توضيح التفسير المبسط التالي :-

كل وحدة مساحات تشع طاقة مقدارها p (energrflux)في كل الاتجاهات خلال حدود نصف كرة (nemisphere) p أي خلال زواية مجسمة وبهذا يكون متوسط الاشعاعات خلال زاوية مجسمة قيمتها الواحدةمساويا للكمية (p/2Π) وبالاعتبارات الهندسية يكون من الواضح أن الاشعاعات تساوي صفرآ في المستوى لوحدة

المساحات وتساوى قيمة الحد الاعلى في الاتجاه العمودي عليه،وإذا كان الانخفاض في شدة الاشعاع متساوياً فانه للحصول على القيمة المتوسطة للاشعاعات(p/2Π) يجب أن تكون الاشعاعات على الطول العمودي مساوية للكمية (p/Π).(نعيمة عبدالقادر أحمد ،محمد أمين سليمان –الطاقة الشمسية ،المصدر الرئيسي للطاقة النظيفة 2009م (ص 63)

(2-3-3) طاقة الفوتون:-

(ذكر وحيد مصطفى صفحة 647) أن الضوء طاقة إشعاعية .وهو ينتقل على هيئة قطع منفصلة وليس باستمرار. وتسمى أصفر وحدة طاقة "كم"(quantum) (كنتم).ويسمى كم الطاقة الاشعالانتقال photon وطاقة الفوتون تناسب مع تردد الاشعاع .والضوء له خصائص ثنائية. فهو يتكون من فوتونات لها طاقة وهو أيضا موجات لها تردد وطول موجي. ويتكون الاشعاع الصادر من الشمس من فوتونات وكل منها يحمل كمية من الطاقة تساوي بالضبط لتردده مضروبا في ثابت بلانك.

تدفق الفوتون:-

هو عدد الفوتونات تعبر وحدة مساحة عمودية على عزمة الاشعاع لكل وحدة خط تدفق (فيض الفوتون)هو كمية مقيدة في حسابات الخلية الفلتائية الضوئية.

نظرية الخلايا الشمسية:-

تتكون الخلية الشمسية من وصلة شبه موصل ph كما هو والخلايا الشمسية يمكن ان تصنع من مواد شبه موصلة مختلفة وتوليفاتهم. الجهد المتولد بواسطة خلية شمسية يعتمد على شدة الاشعاع الشمسي ومساحة سطح الخلية التي تستقبل الاشعاع. وأقصى قدرة يمكن الحصول عليها هى حوالي ١٠٠وات في متر مربع من مساحة سطح الخلية الشمسية. ونحتاج الى مواد شبه موصلة نقية للحصول على كفاءة تحويل عالية للطاقة.

التحويل المباشر للأشعة الشمسية إلى كهرباء يمكن دراستها بمساعدة مبادى الجوامد solid-state

(2-3-4) أنواع الخلايا الشمسية:

*الانواع الرئسية من الخلايا الشمسية باختصار هى:-

1- خلايا السيليكون وحيدة البلورةmonocry staulinese sillcon cellsثغرة النطاق 1.12ev اقصى كفاءة 24%

2- خلايا السيليكون متعددة البلورات:-

ثغرة النطاقn cellsالمســاs polycrystalline 1.12evاقصى كفاءة 17.8%

3- خلايا السيليكون الغير متبلورة:-amorphous sillcon cells

ثغرة النطاق 1.75evواقصى كفاءة 13%

4- زنيخات الجاليوم gallum arsenide (gaas)

5- خلايا(CID) copper indium diselenide

6- خلاياء متعدد - الوصلات

7- خلاياء تيليريد الكاديوم cadmiumtelluride(cdte)

8- خلايا المركز concentrator

اقصى كفاءة 32.3وفي الوقت الراهن تحتل الشمسية السيليكون 60%من اسواق العالم.

للسيليكون مفرد الخلية،يتم الحصول pبتطعيم السيليكون بالبورن ،ونحصل على nبتطعيم السيليكون بالزرنيخ .وتتكون خلاياء الفليم الرفيع من كبريتيد الكاديوم n jسمك 200m

تشغيل الخلية:-

تضرب الفوتونات الواردة من الشمس الخلية على الجانب pالرفيع وتخترقه إلى الوصلة وهنالك تتولد أزواج من الفجوة والالكترون وعند توصيل الخلية بالحمل، لتسري الالكترونات من nإلى pاتجاه التيار iيكون تقليدي في الاتجاءه المعاكس لاتجاه الالكترونات.

جدول استخدام الطاقة الشمسية:-

الجدول يوضح انهيار توزيع الطول الموجي للطاقة الشمسية .ويوضح الجزء المستخدم بواسطة الخلية والنسبة المئوية من طاقة الشمسية المتحولة إلى كهرباء.

جدول رقم (2-3) يوضح إنهيار توزيع الطول الموجي للطاقة الشمسية

مدى الطول الموجي Πm	الطاقة الشمسية٪	الجزء المتحول بواسطة الخلية	الطاقة الشمسية المتحولة٪
30<	0	0	0
0.3-0.5	17	0.36	5
0.5-0.7	28	0.55	15
0.7-0.9	20	0.73	15
0.9-1.1	13	0.91	12
1.1	22	0	0
الإجمالي 47			

والخلاياء الشمسية لاتحول كل الاشعة الشمسية الساقطة عليها الى الكهرباء .حيث لايمكن الفوتونات الضعيفة ،منخفضة التردد ،طويلة الطول الموجي طاقة كافية لطرد الالكترونات من مكانه.وفي المقابل تكون الفوتونات القوية.عالية التردد قصيرة الطول الموجي مليئة بالطاقة جداً بحيث تستطيع طرد الالكترونات من مكانها إلا أن بعض من طاقتها تترك بدون استخدام.

كفاءة الخلية الشمسية والمفقودات:-

تعرف كفاءة بنسبة خرج القدرة الكهربائية للخلية،الموديول أو المجموعة الى محتوى قدرة الضوء الشمسي عبر مساحتها المعرضة الكلية.

اقصى كفاءة نظرية الخلايا للخلاياء الشمسية هي حوالي 47%ولذالك فاءن كفاءات الموديولات او المجموعات (الصفوف)تكون اقل من تلك الخاصلة بالخلاياء بسبب المساحات بين الخلاياء المنفصلة.نسبة مساحه الخلية إلى المساحة الكلية تسمى معامل التعبئة packing factor .

الكفاءة الفعلية للخلية الشمسية تكون مفقودة بسبب المفقودات التالية:-

1. انعكاس جزء من الطاقة الشمسية مرة ثانية الى السماء.

2. بعض أجزاء الطاقة الشمسية تمتص بواسطة الاسطح الغير الكهروضوئية.
3. تتحول بعض الطاقة الشمسية إلى حرارة.
4. عند درجة الحرارة العالية يوجد إعادة إتحاد أزواج الالكترون.فجوة،وعادة ماتقنن الخلاياء معمليات عند 28درجة مئوية و100وات في متر مربع.
5. وتشغل الخلاياء عادة (60-50) درجه مئويةوهذا يمكن ينخفض كفاءة عادة (1:2).
6. تتاثر الكفاءة بالمفقودات الكهربائية المتعددة.
7. توجد مفقودات إضافية نتيجة الموائمة المفقودة بين الخلايا المنفردة في موديل وبين المديولات في المجموعة.
8. الانتاج الكمي للمديولات يخفض من كفاءة الخلية أيضا.

طرق زيادة كفاءة الخلية الشمسية:-

تستخدم الطرق الاتية لتحسين كفاءة الخلية الشمسية:-

1-إستخدام مواد بديلة.

2-تركيز الطاقة الشمسية.

يمكن تحسين كفاءة الخلية باستخدام ضوء شمسي مركز ،وذالك بوضع خلايا في بؤر مركزات على هيئة قطع مكافئ parabolicويمكن تحقيق كفاءة خلية 25%بتركيز حوالي 500شمسي.مع العلم بأن المركزات تكون مكلفة.

3-الانظمة الفلتائية الضوئية الحرارية theromophtoroltaic

يستخدم الضوء عالي التركيز لتسخين مادة مقاومة للصهر الحرارية refractory وتشع المادة الساخنة الطاقة الشمسية إلى خلاياء السيليكون عند أطوال موجية أطول.مثل هذه الاطوال الموجبة تكون أكثر تاثيرأ في توليد الكهرباء بواسطة خلاياء السيليكون ،وذالك بالرغم من وجود مشاكل مواد مثل أن درجات المطلوبة تكون (1870-1925)درجة مئوية.

4-أنظمة المتعاقب cascade system

تستخدم الانظمة الشمسية متعددة الوصلات. وتتعرض كل خلية لمناطق مختلفة من الطيف الشمسي الذي تشغل عنده بكفاءة أعلى .ويمكن أن يصل هذا النظام إلى كفاءات تتحول أعلى من 25%

مواد الخلية الشمسية:-

تحتل خلايا السيليكون الشمسية 60%من السوق الفلتائي الضوئيي

والانواع الاساسية لخلايا السيليكون الشمسيةهي:-

1. خلاياء السيليكون الشمسية وحيدة البلورة.
2. خلاياء السيليكون الشمسية متعدد البلورة.
3. خلاياء السيليكون الشمسية الغير متبلورة(رقيقة القلم).

خلاياء السيليكون وحيدة البلورة:-

يطعم السيليكون بالبورون لإنتاج شبه موصل نوع -pالبلورة المفردة التي طولها 2mوقطرها 10-15)cm)تسحب من السيليكون المعمور .وتقسم إلى شرائح أو أقراص سمكها m (3-4) وتطعم الطبقة العليا من القرص بالفسفور حتى عمق-3) 4)mلانتاج شبه موصل نوع -nوهذه تصبح وصلة p-n

وترسب طبقة نحاس على المساحة كلها على الجانب الخلفيمن مساحة الجانب الامامي.وهذه الاسطح المعدنية تستخدم لاخذ التيار الكهربي.

وتنتج خلية السيليكون الشمسية ذو حجم وجهد وخرج قدرة عند شدة إشعاع الشمسي وتشكل الخلية الشمسية إلى موديولات بواسطة وضعها فى غطاء محكم الغلق ضد الهواء مع غطاء منفذ للاشعة من الزجاج الصناعي.وتمثلك هذه الموديولات كفاءة عالية وهى تستخدم الحجم المتوسط والكبير.

خلية السيليكون الشمسية متعددة البلورات:-

تقع كتلة السيليكون المحتوية على كثير من بلورات السيليكون الصغيرة إلى رقائق بنفس الاسلوب كما في حالة الخلاياء الشمسية وحيدة البلورة. وأقصى كفاءة للموديول الشمسي .

الخلاياء الشمسية رفيعة الفيلم:-

الخلاياء الشمسية المتبلورة تكون مرهقة وكثيفة الطاقة في تصنيعها. وتصنع خلاياء الفيلم الرفيع من سيليكون غير متبلور. ولها سعة لامتصاص اشعاع شمسي كبير بسبب الترتيب الغير منتظم الزرات.وتستخدم خلية شمسية رفيعة سمكها ويتم ترسيب وغازي على لوح زجاجي ،ويطعم لوح من السيليكون انيا لإنتاج وصلة الكفاءة وهى رخيصة التكاليف جدا.

وتصنع خلاياء الفيلم الرفيع الشمسية من المواد الاتية:-

1. زرنيخات الجاليوم
2. تليريد الكاديوم
3. سلينيد -الانديوم النحاس

الموديولات الشمسية والمجموعات(المصفوفات):-

الموديولات الشمسية:-

توصل الخلايا الشمسية على التوالى لتكون موديول. ويتكون الموديول الشمسي.تركب الخلاياء معا تحت غطاء محكم الغلق ضد الهواء،متين ميكانيكا ومنفذ للأشعة الشمسية.

والمصفوفات الفنية للموديول سيمين يحتوي على خلية شمسية موصلة على التوالي كالاتي:-

اقصى قدرة ذروة=53وات

جهد الدائرة المفتوحة 21.7فولت

تيار تشغيل الامثل=3.05امبير

جهد التشغيل الامثل=17.4فولت

الابعاد =36*329*1293مم

الكتلة =2500*5.7كم

وقد طورت شركة الالكترونات المركزية المحدودة لوحة فلتائية ضوئية شمسية بالمواصفات الاتية :-

المصفوفة(المجموعة)الشمسية أو المولد الشمسي:-

ويتم بالتوصيل البيئي للموديولات الشمسية لإعداد الكهرباء. ويتم توصيل الموديولات على التوالي والتوازي.وتوصيل التوالي سيعطي مصفوفة شمسية ولكي نزيد التيار وخرج القدرة ،توصيل الموديولات على التوازي .

وحدات توليدالقدرة للخلية الشمسية :-

يوجد نوعان من وحدات توليد القدرة :-

1- وحدات توليد القدرة المستقلة بذاتها.

وهى تستخدم للشبكات المحلية.

2- وحدات توليد القدرة الموصلة بالشبكة.

وحدة التوليد القدرة المستقلة وهي تستخدم للأتي:-

1- إمداد القدرة للمنازل في المناطق الريفية أوالقروية.

2- مضخات المياة الشمسية.

3- الاتصالات البعيدة ومحطات المرحلات.

4- التسهيلات السياحية للمناطق البعيدة والتلال.

5-إقامة أسوار حول الماشية.

6- المخطط الصندوقي لوحدة توليد القدرة المستقلة.

ويكون النظام من الاتي:-

1- مولد شمسي أو مصفوفة (مجموعة).

2- بطارية تخزين.

3- متحكم شحن.

4- مقوم عكسي

5- مولد ديزل احتياطي.

6- شبكة المستهلك المحلية.

(1-3-5) تخزين الطاقة:-

يجب أن تشارك أنظمة قدرة الخلية الشمسية شبكات القدرة التقليدية أو يجب أن تستخدم التخزين الكهربي إذا كان على خرجها أن يبقى لما بعد الضروب-والاتي بعد هو بعض أنظمة التخزين:-

1- البطارية:-

هو تخزين الطاقة الكهربية بتحويلها إلى طاقة كيميائية في البطاريات .والبطارية الاكثر انتشاراً وتطوراً هى بطارية الرصاص الحامضية. وتخزين الطاقة الكهربائية الكبيرة في بطاريات الرصاص الحامضية أو البطاريات الاخرى ليس اقتصاديا . وهنالك أنظمة بطاريات أخرى مع نسب أعلى من الطاقة إلى الكتلة تحت التطوير. وبطاريات التخزين المناسبة والمتاحة لها سعات امبير ساعة. وتتكون دورة تشغيل بطارية التخزين من عملية شحن وتفريغ.

2- التخزين الهيدرو-المضخ

وهذه الطريقة تناسب أكثر وحدات توليد القدرة الكبير. وتستخدم الطاقة الذائدة لفتح المياه إلى خزانات مرتفعة أثناء فترات سطوح الشمس أو فترات طلب الحمل المنخفض وإستخراج القدرة أثناء المسار او الفترات كثيفة السحاب أو فترات الطلبات العالية وذالك بتمرير الماء المخزن خلال تربينات مائية.

3- التخزين الكرايوجينيك

وتخزن الطاقة الكهربائية مباشرة في ملفات كهربية كبير تحت الارض عند درجة حرارة الهيليوم السائل 4kوتكون المقاومة النوعية الكهربائية غالباً صفر.

تصميم محطة توليد قدرة شمسية:-

تتكون محطة التوليد القدرة الشمسية المستقلة من الاتي:-

1- مولد pvأو مصفوفة.

2-بطارية تخزين.

3- وحدة تحكم شحن.

4- مقوم عكسي inverter

5- مولد ديزل مساند.

6- شبكة المستهلك الكهربائية.

حجم المصفوفة الشمسية:-

تحتاج بيانات الدخل الاتية:-

1- الاشعاع الشمسي اليومي في الموقع.

2- درجة حرارة المحيطة.

3- حمل الشبكة والجهد.

4- مواصفات المولد الشمسي شاملآ كفاءته.

5- مواصفات بطارية التخزين.

سعة بطارية التخزين:-

بارميترات أداء بطارية التخزين هى:-

1- السعة (Ah).

2- الجهد المقنن(v)

3- التيار المقنن(A)

4- الكفاءة

كفاءة البطارية هى نسبة الطاقة المستفادة إلى طاقة المشحونة . قيم الكفاءة المعتادة هى %(75-90).

وللتخزين القدرة ،توصل البطارية على التوالى والتوازي.

مميزات تحويل الطاقة الشمسية الفلتائي:-

1- غياب الاجزاء المتحركة.

2- تحويل المباشر للضوء إلى كهرباء عند درجة حرارة الغرفة.

3- يمكن ان تعمل بدون رعاية لفترة زمنية طويلة.

4- تكلفة صيانة منخفضة.

5- بدون تلوث للبيئة.

6- اعتماد مالية.

7- الطاقة الشمسية حرة وغير مطلوب اي وقود.

8- يمكنها البدء بسهولة.

9- يمكن تصنيع الخلاياء الشمسية من ميكروات إلى ميجاوات.

10- سهلة التصنيع.

11- لها نسبة قدرة إلى وزن عالية.لذالك فهى مفيدة جدآ لتطبيقات الفضاء.

12- توليد القدرة اللامركزية أو المشتت عند نقطة استهلاك القدرة يمكن أن يوفر تكاليف تقل وتوزيع القدرة.

13- وهى يمكن أن تستخدم مع أو بدون تشيع الشمس.

القيودlinitions

14- تصنيع بلورات السيليكون تكون كثيفة العمالة والطاقة.

15- القيد الاساسي هو التكلفة العالية،والتي تحاول تخفيضها من خلال العديد من التطويرات التكنولوجية.

16- التعرض للشمس غير معتمد عليه ولذالك تحتاج إلى بطاريات تخزين مع العلم بان البطاريات الجيدة غير متاحة.

17- تتطلب وحدات توليد القدرة الشمسية إلى مساحات أراضي كبيرة جدآ.

18- تكلفة التوليد الكهربي عالية جدآ.

19- الطاقة المبذولة في تصنيع الخلاياء الشمسية عالية جدآ.

20- التكلفة الابتدائية لوحدة التوليد عالية جدا. (وحيد مصطفى أحمد – توليد الطاقة الشمسية الصفحة (647)

رابعآ:- مشروع كهرباء الريف بالطاقة الشمسية

(1-4-1) مشروع كهرباء الريف بالطاقة الشمسية:-

تكمن أهمية الطاقة الكهربائية في تطوير حياة الانسان مع إختلاف حوجته لها حسب البيئة التي يوجد بها وفي المدن أصبح الطاقة الكهربائية تمثل شريان لحياة الانسان أما في الارياف ولعدم نمو ثقافة إستخدام الطاقة نجد أن الحوجة للطاقة أكبر لإرتباطها بعملية تطوير سلوك الانسان وعاداته وبما أن السودان بلد مترامي الاطراف لايمكن للشبكة القومية أن تغطي كل أجزاء القطر مهما تطورت صناعة الكهرباء في السودان كما أن هنالك عوامل أخرى كثيرة تمثل عوائق أخرى عدا المساحات الشاسعة منها إعتزاز إنسان الريف بالارض والانتماء لها لذالك تجد الانسان يضرب بعيدآ في الخلاء ليقيم منزل أو أثنين فقد تبعد مسافة من المدينة عليه كان لزامآ علينا البحث عن أشكال وصيغ جديدة لكهربة الارياف والبوادي مثل إستخدام الخلاياء الفوتوضوئية .

(2-4-1) ماهي الطاقة الشمسية :-

هي عبارة عن الطاقة الكهربائية الناتجة عن أشعة الشمس عبر خلايا تحويل الطاقة الحرارية والضوئية إلى طاقة كهربائية ،تتميز الطاقة الشمسية بكثير من الخصائص التى تميزها عن مصادر الطاقة الحراريةالتقليدية(النفط والغاز الطبيعي)حيث تعد الطاقة الشمسية إحد مصادر الطاقة الطبيعية غير المعرضة للنضب (متجددة)،كما تساهم الطاقة الشمسية في حل الكثير من المشاكل البيئية لاسيما التلوث البيئي ،الذي تخلفه مصادر الطاقة الحرارية التقليدية.

(3-4-1) نظام الطاقة الشمسية المنزلية وسعته:-

يتكون نظام الطاقة الشمسية المنزلية من محول 300واط،بطارية سعة 120أمبير – ساعة ومنظم شحن بسعة 10 أمبير وعدد ثلاثي لمبات

وموصلات أمبير وخلاياء شمسية عباره عن لوح معدني خفيف الوزن led من السيليكون به خلايا تنتج الكهرباء ومن ثم إستخدامها مباشرة للإنارة والاغراض الاخرى أو تخزينها في بطارية 12فولت يتم تحويلها في المساء من 12فولت إلى

240 فولت أي من التيار المتردد إلى تيار مستمر ويتم التوصيل لشبكة المنزل للإستخدام في الانارة.

الخدمة التي يقدمها نظام الطاقة الشمسية للمواطن:-

جدول رقم (2-4) يوضح الهدف من كهرباء الريف بالطاقة الشمسية

الرقم	السعة	الحمولة الكلية	ساعات العمل	عمر النظام	متوسط التكلفة بالدولار
1	50واط	إنارة 3لمبات،تشغيل راديو وشحن الموبايل	5-4 ساعات	25عام	400
2	100واط	إنارة 4لمبات وتشغيل التلفزيون والراديو وشحن الموبايل	5-4 ساعات	25عام	600
3	200واط	إنارة ثلاثة منازل متجاورة وتشغيل التلفزيون والراديووشحن الموبايلات	5-4 ساعات	25عام	1050

كان الهدف من كهرباء الريف بأنظمة الطاقة الشمسية هو تغطية القطاع المنزلي بالطاقة الشمسية الضوئية عبر سيناريو يضيف (1.100.000منزل)متدرج في الخمسية الاولى (5000منزل ثم 10000منزل ثم 25000 ثم 40000 ثم 70000منزل) بمجمل 150000 منزل والخمسية الثانية بمجمل 250000 منزل والخمسية الثالثة بمجمل 300000 منزل والخمسية الرابعة بمجمل 400000 منزل للحصول لتغطية نسبة 24.9بالطاقة الشمسية من سكان الريف بنهاية الخطة العشرينية.

النتائج المتوقعة من كهرباء الريف بالطاقة الشمسية:-

1- رفع مستوى حياة سكان الريف إقتصاديا وإجتماعياً وثقافياً.

2- تحسين نمط الحياة في المناطق الريفية.

3- زيادة التحصيل الاكاديمي لطلاب المدارس بإنارة سليمة وصحية تحفظ أبصارهم وأجسامهم من الأضرار التي يسببها الكيروسين وغيرها من أنواع الإنارة التقليدية.

4- إتاحة فرص تحسين الدخل للأسر الريفية المنتجة .

5- إنارة المساجد ومراكز تنمية المجتمع لتقوم بدورها في التثقيف والتعليم والترفيه.

6- مد المراكز الصحية والمستشفيات الريفية بالطاقة لتؤدي دورها الحيوي بصورة مستمرة خاصة في مجال حفظ الامصال والادوية وأجهزة التشخيص وغرف العمليات .

7- زيادة فرص العمل بدخول أنماط جديدة(خدمات مع بعد التركيب والصيانة للطاقة الشمسية ،مراكز الإتصالات،خدمات شحن الموبايل،أندية المشاهدة).

8- خفض مستوى الجريمة في المجتمع من خلال توفير البرامج الهادفة التي تساهم في تنمية وتطوير المجتمع.

مجالات إستعمال الطاقة الشمسية الأخرى:-

1- إستخدام الطاقة الشمسية في ضخ المياة للمشاريع الزراعية

من التطبيقات المهمة لأنظمة الطاقة الشمسية ضخ المياة لأعمال الري والشرب عليه تم الإعداد لتنفيذ مشروع تجريبي في هذا المجال في ولايات الخرطوم، الجزيرة،غرب دارفور،وسط دارفور تم إختيار عدد 38 مزرعة في تلك الولايات لتنفيذ المشروع التجريبي .وعلى ضوء نتائج المشروع التجريبي يمكن البدء في تعميم ضخ المياه للري والشرب بالطاقة الشمسية في جميع المناطق التي يصعب الوصول اليها بشبكات الكهرباء في الغريب العاجل وذالك من خلال التعرف على المقاسات المناسبة لضخ المياه والأنظمة والمصنعين وكسب الخبرات في المجال.

2- إنارة الشوارع بالطاقة الشمسية

تعد إنارة الشوارع من أكثر الهوادر للطاقة الشمسية الكهربائية وتستهلك جزء مقدر من الطاقة المنتجة ومن هنا كان إتجاء إستخدام الطاقة الشمسية كالمشروع إدارة جانب الطلب في إستخدام الطاقة الشمسية لإنارة الشوارع وخاصة مع إستخدام لمباتLED وتميز إنارة الشوارع بالطاقة الشمسية بالاتي:-

1- سهلة التركيب والتشغيل حيث لاتتطلب أزالة معوقات مثل تكسير الشوراع عند مد شبكات لتوصيلات الكهرباء وصيانة الكابيلات.

2-لاتتأثر إنارة الشوراع بقطوعات الكهرباء العامة مما يجعلها مفيدة جدآ من الناحية الأمنية في مثل هذه الحالات.

3- عند إستخدام لمبات تكون لها كفاء إستضاءعالية.

4- العمر الإفتراضي لتشغيل اللمبات كبير جدا يصل حتى 50.000 ساعة أو مايعادل 12 سنة بمتوسط تشغيل 12 ساعة يومياً.

3- أستخدام الطاقة الشمسية بأسقف المنازل لتغذيتها وتصدير الفائض للشبكة

في إطار الإستفادة القصوى من تطبيقات الطاقة الشمسية في إنتاج الطاقة الكهربائية شرعت شركة التوزيع في تركيب مشروع تجريبي بمبني إدارة كهرباء الريف بسعة 20كيلوواط لتغذية المبني وإرسال الفائض للشبكة بغرض معرفة مدى إمكانية ألأستفادة من تلك المساحات الفارغة والترويج لإستخدامها على أوسع نطاق للمساهمة في دعم أنتاج الكهرباء ورفع كفاءة أستخدامها.(مرجع قوقل

(http:// www. Sedc. Com. Sd /_4

الفصل الثالث

إجراءات البحث الميدانية

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة الميدانية

(3-1) مقدمة:-

تناول الباحثون في هذه الجزئية الخطوات الاجرائية الخاصة بالدراسة الميدانية وتطبيقها وذالك من خلال طبيعة منهج البحث المستخدم وملاحظة لموضوع الدراسة. قام الباحثون بأختيار عينة من المهندسين العاملين في مجال الطاقة الشمسية وقد بلغ عددهم (8)مفحوصآ لجمع المعلومات حيث تغيير عملية جمع المعلومات من أهم الخطوات المنهجية للدراسة وتقدر ماتكون البيانات دقيقة وعلى درجة عالية من الموضوعية تكون دقة النتائج.

(3-2) منهج البحث:

المنهج الوصفي

(3-3) مجتمع البحث:

الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء المحدودة ـ قسم الطاقة المتجددة والبديلة ـ قسم كهرباء الريف

(3-4) عينة البحث:

تتكون عينة البحث من ثمانية مهندسين كما موضح أدناها:

عدد مهندسي إثنين من قسم شركة الطاقة المتجددة والبديلة وستة من قسم شركة كهرباء الريف.

(3-5) أدوات البحث :

المقابلة

(3-5-1) المقابلة :

هي لقاء يتم بين الشخص الباحث أو من ينوب عنه بالمقابلة والمقابلة وجهآ لوجه يقوم الباحث بتسجيل الإجابات بدقة كما ورد علي لسان المستوجب (كمال عبدالمجيد زيتون, 2004م,ص 96)

تم الحصول علي مجموعة من الإجابات من خلال اسئلة المقابلة الشخصية مع عينة البحث وجمع مجموعة من التساؤلات عن طريق المقابلة الشخصية مع أحد مهندسي الشركات عن الطاقة الشمسية وأهميتها في تنمية الريف السوداني , ثم تفسير التساؤلات وفقآ للإجابات بعد تحليلها ومراجعتها ومقارنتها مع الدراسات النظرية في الفصل الثاني .

(2-5-3) أسئلة المقابلة:

تتكون أسئلة المقابلة من أسئلة رئيسية تمثل أسئلة البحث وأسئلة فرعية تم إستنتاجها من الأسئلة الرئيسية وهي كالآتي :

1- إلي أي مدى يؤثر عدم وجود الطاقة الكهربائية في المناطق الريفية؟

2- ماهي الأسباب التى حالت دون ربط الشبكة القومية بالمناطق الريفية وبقية المناطق الزراعية؟

3- ماهي الصعوبات التى تواجه ربط الشبكة القومية بالمناطق الريفية ؟

4- ماهي مميزات الطاقة الشمسية ووظيفتها كطاقة بديلة ؟

5- هل تختصر إستخدامات الطاقة الشمسية على المناطق السكنية فقط؟

6- ماهى النظرة المستقبلية للطاقة الشمسية ؟

الفصل الرابع
(مناقشة نتائج البحث)

الفصل الرابع

مناقشة نتائج البحث

(1-4) مقدمة :

يتناول هذا الفصل عرض وتفسير إستجابات عينة البحث على أسئلة المقابلة.

(2-4) تفسير أسئلة المقابلة

يتم الحصول على إستجابات عينة البحث من خلال أسئلةالمقابلة التي تم توجيهها من قبل الباحثين ,وهي الأتي:

(1-2-4) السؤال الأول:-

إلي أي مدي يؤثر عدم وجود الطاقة الكهربائية في المناطق الريفية:-

(ذكر مدير الطاقة قسم التنمية في شركة التوزيع)أنه من المعروف أن الريف جزء من الدولة يجب ربط المنطقة بالشبكة لأن الكهرباء هي التنمية فالأثر السلبي يؤدي إلي تخلف إنسان الريف ويتأثر إقتصاديا وإجتماعيا فأثر إجتماعي في الجهل ولأن التعليم الآن جزء من الكهرباء المتمثلة في تمثيل الحاسوب أما الآثر الإقتصادي يتمثل في زراعة الإنسان التقليدية في الريف لا يوجد صناعة لأن عدم وجود كهرباء.

(ذكر مدير إدارة كهرباء الريف للشركة السودانية لتوزيع الكهرباء)أن بدون الكهرباء لا حياة مدنية تقوم في الأرياف مثلا في جانب التقدم التكنولوجي وأيضا لا يستطيع المواطن الإيصال بدونه المتمثلة في إستخدام المزياع والتلفاز وغيرها من الوسائل الأخري وأيضا لا يستطيع حفظ الأدوية التي يحتاجها الإنسان المريض وتطعيم الأطفال سواء كان في جانب الأدوية تحفظ في الثلاجات.أما في جانب التحصيل الأكاديمي يكون خفيفا لابقاء ساكني الريف الذين يدرسون لعدم وجود إنارة كافية أو الوسائل التعليمية الحديثة سواء كان في مجال الحاسوب أو غيرها .وأيضا لا يكون هنالك كهرباء في المساجد لا يستخدم المأذن والمكروفنات والإنارة وكذلك الإنارة في المزاكر الصحية.

(كما قال مهندس بكهرباء الريف أن عدم وجود الكهرباء في الريف قد يؤثر سلبا علي مواطني الريف عن طريق عدم معرفتهم بأخبار العالم والسودان عن طريق مشاهدة التلفاز وسائل التواصل الإجتماعية الأخري وكذلك قد يؤثر سلبا علي التحصيل الإكاديمي علي طلاب المدارس سواء كان في الجانب التكنولوجي.

(ذكر مدير مكتب التخطيط والدعم الفني للطاقة الشمسية أن عدم وجود الطاقة الكربائية في الريف يؤثر في عدم رفع مستوي حياة سكان الريف إقتصاديا وإجتماعيا وثقافيا .أما في الجانب الإقتصادي يتمثل في إتاحة فرص تحسين الدخل للأسرة الريفية المنتجة وزيادة فرص العمل بدخول أنماط جديدة(خدمات ما بعد التركيب والصيانة للطاقة الشمسية متمثلة في تدريب فنيين في صيانة الطاقة الشمسية 'مراكز الأتصال'خدمات شحن الموبايل,أندية المشاهدة,طلمبات الزراعية لرفع ضخ المياه.أما المستوي الإجتماعي من ناحية الأكاديمية في زيادة تحصيل الأكاديمي لطلاب المدارس من أجل تشجيع العمل والإبداع وتتميز في التجربة العلمية التقذة وأحيانا تثار الشكوك حول مدي تقلل الثقافة البيئية في الوعي ونهج حياة الطلبة لذلك سيساهم في تغير السلوك البيئي لدي التشئ الصغير وكذلك التوعية البيئية في إشراك الطلبة في الممارسات البيئية بمعني متابعة شئونها ورعايتها .كما تعطي المدرسة حرية إختيار جوانب التوعية والإبداع ويعطي الطاقة الشمسية في هذه المؤسسة كثير من التقنيات التي تستعمل في مجال التدريس.

أما في الجانب الثقافي الإجتماعي خفض جريمة المجتمع من خلال توصيل البرامج الهادفة التي تساهم في تنمية وتطوير المجتمع.

(وذكرت مهندسة بشركة الطاقة المتجددة والبديلة أن يؤثر عدم الطاقة الكهربائية في المناطق الريفية بالشكل مباشر علي حياة إنسان الريف حيث عدم وجود الأدوية الضرورية المتقذة لحياة بسبب حاجتها للحفظ في مكان البارد . والإنارة المنزلية وإنارة الطرقات ,والمضخات اللازمة لضخ مياه الشرب,ومياه الري للزراعة,والأجهزة المنزلية من ثلاجات المنزلية ,وغسالات ومكيفات وغيرها,وعدم

وجود الطاقة اللازمة لإنارة المصانع الصغيرة التي من الممكن إنشاءها في المناطق الريفية,غياب الكهرباء من المدارس والمساجد والخلاوي والمراكز الثقافية.

(ذكر مهندسة بالشركة السودانية لتوزيع الكهرباء الريف أن التأثير الرئيسي في هذا الريف هو تأخير التنمية لإنسان الريف وكذلك تأخر أكاديمية الوسائل التعليمية الحديثة الذي يتمثل في مجال الحاسوب وغيرها وكذلك التأخر الزراعي من جانب الطلمبات الزراعية وأيضا التأخر الثقافي مع عدم غياب الثقافات الحديثة.

(أما مهندس بالطاقة المتجددة والبديلة قد إتفقا مع المهندسة نازك حسن علي تاثير عدم وجود الطاقة الكهربائية بالمناطق الريفية.

(4-2-2) السؤال الثاني:-

ما هي الأسباب التي حالت دون ربط الشبكة القومية بالمناطق الريفية وبقية المناطق الزراعية:-

(ذكرت مهندسة بالشركة القوميةللطاقة المتجددة والبديلة أن السودان من الدول ذات مساحة كبيرة يصعب علي الدولة تغطية المناطق الريفية بالشبكة القومية للكهرباء وأيضا التكلفة العالية التي يقوم بها الشركة بتغطية بعض مناطق الريف في السودان.

إن أكبر تحري أمام مد الشبكة القومية للكهرباء للمناطق الريفية ومناطق الإنتاج الزراعي هو بعدهاعن نطاق الشبكة الحالية مما يتطلب تكاليف إنشائية عالية'وإمداد الرقعة الجغرافية للسودان يجعل من غير المجري ربطها بالشبكة القومية بل من الأفضل إنشاء شبكة محلية معزولة خاصة بها.

(وذكر مهندسة بالشركة للكهرباء الريف أن الأسباب هي كبر المساحة الجغرافية للسودان وتشتت المدن والقري ’الأمر الذي جعل عدم وصول المحطات لكل المناطق بنقل كامل.

(وذكر مدير الطاقة قسم التنمية في شركة التوزيع أن الأسباب التي حالت دون ربط الشبكة هي أسباب إقتصادية بحتا لأن الكهرباء هي عبارة عن صناصة مؤقتة ومكلفة لأن الإنسان في الريف هو جزء من عدم توفر الكهرباء لأن الإنسان في الريف يوجد

تجيزان وإختلافات بين سكان الريف وبعد المناطق عن بعضها البعض والتشتت وقلة الإقتصاديات ولا يوجد أي إستهلاك بالنسبة لإنسان الريف في الكهرباء لأنه لا يملك الأجهزة التقنية الحديثة ولكن لا يمنع هذا المشاكل من توصل الطاقة الشمسية في الريف والحل الأمثل يوجد بديل لأنظمة الطاقة الشمسية المنزلية التي تتكون منخلية الطاقة الشمسية ومحول ومنظم وبطارية.والبطارية هي عبارة عن مكون واحد تقوم بتغذية الطاقة الشمسية الكهربائية.

(وذكر مهندس بكهرباء الريف أن السبب الرئيسي التي حالت دون ربط المناطق الريفية بالشبكة القومية هو ضعف التمويل الحكومي وكذلك التوزيع الجغرافي الشاسع في المناطق الريفية 'حيث يصعب تغطية الريف السوداني عن طريق الكهرباء وبالتالي فالأمثل هو إستخدام الطاقة الشمسية في المناطق الريفية.

(وذكر مدير إدارة كهرباء الريف بالشركة السودانية لتوزيع الكهرباء أن الأسباب التي حالت دون ربط الشبكة القومية هي إرتفاع تكلفة تشييد الخطوط الناقلة للكهرباء التي تتمثل في الأبراج والأعمدة الكهربية وغيرها .وكذلك محدودية الطاقة المتولدة من المحطات لا يمكن تزويد تلك المناطق بإحتياجاتها من الطاقة وجود مشاكل أمنية تعوق عملية تشييد الشبكات والمحطات وقلة المال اللازم لعملية الإمداد الكهربائي.

(وذكر مهندس بالإدارة العامة للطاقة المتجددة والبديلة من الأسباب التي دون ربط الشبكة القومية أن السودان بلد كبيرة ومساحتها واسعة ومعظم الناس في الريف .وذلك يصعب ربط المناطق بالشبكة إتبداء" بالمجتمعات الكبيرة وليس المجتمعات الصغيرة مثل القري المشتتة.

(أيضا قد ذكر مدير مكتب التخطيط والدعم الفني للطاقة الشمسية أن الأسباب التي حالت دون ربط الشبكة القومية بالمناطق الريفية هي قلة التوليد الكهربائيةفي السودان سواء كان توليد مائي أو حراري أو بواسطة الطاقة الشمسية وغيرها من أنواع التوليد الكهربائي.

(4-2-3) السؤال الثالث:-

ماهي الصعوبات التي تواجه ربط الشبكة القومية بالمناطق الريفية:-

(ذكرت المنهدسة بالشبكة القومية لتوزيع كهرباء الريف أن الصغوبات التي تواجه الشبكة القومية بالمناطق الريفية تتمثل في بعد المناطق ومشاكل أمنية ومشاكل طبوغراقية (جغرافية السودان.

(كما ذكر المنهدس بكهرباء الريف إلي أن الصعوبات التي تواجه ربط الشبكة القومية هي قلة التمويل والمساحات الجغرافية الشاسعة لأن السودان من الدول ذات مساحة كبيرة ومترامية الأطراف.

(وذكر أيضا مدير الطاقة قسم التنمية في شركة التوزيع التكلفة العالية لأن السودان من الدول المتنامية الأطراف وذات مساحة كبيرة والأسباب الأمنية والطرق لا يمنع لأيصال الكهرباء لإنسان الريف لأن الكهرباء في حد ذاتها تمثل الأمن لمواطن الريف في إنارة الشوارع والطرق هي مكمل الكهرباء.

(وذكر أيضا مهندس مدير إدارة كهرباء الريف أن الصعوبات تتمثل في صعوبة توفير التمويل لتوصيل الكهرباء للريف ومشاكل أمنية تعوق عمليات التشييد لأن المناطق الريفية يقل فيها الأمن وأيضا لا توجد في الخطة الغريبة العاجلة وقلة الطرق المعيدة التي تتمثل في ترحيل المواد الكهربائية لتشييد المحطات الكهربائية اللازمة للإيصال الكهرباء لإنسان الريف.

(وقد ذكر مهندس بالطاقة المتجددة والبديلة علي أن الصعوبات التي تواجه ربط الشبكة التكلفة العالية لإيصال الكهرباء للمناطق الريفية متباعدة عن بعضها البعض وقليلة الإستهلاك للكهرباء ولا يوجد عائد مادي للشركة السودانية لتوزيع الكهرباء لان إنسان الريف لا يمتلك الأجهزة التي تستهلك الكهرباء المتمثلة في الثلاجات والمكاوي والغسالات والمكيفات.

(4-2-4) السؤال الرابع:-

ما هي مميزات الطاقة الشمسية ووظيفتها كطاقة بديلة:-

(ذكر مهندس مدير إدارة كهرباء الريف للشركة السودانية لتوزيع الكهرباء من مميزات الطاقة الشمسية أنها نظيفة ومستمرة وإن الطاقة الشمسية مستدامة وهي من أهم العوامل التي تمنح الطاقة الشمسية الأفضلية 'أي أنها طاقة غير معرضة للنفاذ 'فالطاقة الشمسية هي واحد من الطاقات الطبيعية 'وذلك لأنها تستمد من ضوء الشمس والذي هو أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة وأيضا قلة المعدات والآلات في تشغيل الطاقة الشمسية وإستخدامها في الأغراض المختلفة لا يتطلب إنشاء محطات توليد الطاقة 'كما هو الحال مع محطات توليد الكهرباء التقليدية مثلا والتي تتكون من مباني خرسانية مستقلة'تحتوي بداخلها الآلات الضخمةالتي بتشغيل المحطة وتوليد الطاقة 'بل أن الطاقة الشمسية لا تحتاج سوي مجموعة ألواح زجاجية 'تعرف بالألواح الشمسية أو توفير مكانا لإقامة هذه الألواح بعد مشكلة محلولة من تلقاء نفسها 'فيمكن نصب تلك الخلايا الشمسية العراء بأي مكان غير مشغل 'بل ويمكن أيضا أن يتم نصبها أعلي أسطح المباني 'فهي خفيفة الوزن ولن تسبب أي ضرر بالمباني .

وكذلك من المميزاته أنها مصدر دخل للدول أي إستغلال الطاقة الطاقة الشمسية علي الوجه الأمثل 'لا يكون فقط بالإعتماد عليها في توليد الطاقة الكهربائية محليا 'بل إن من الممكن أن تتحول الطاقة الشمسية إلي أحد مصادر الدخل القومي الهامة 'وذلك إن كانت الدولة قادرة علي إقامة منشآت الحرارية تكون قادرة علي إفتران الطاقة الشمسية لفترات طويلة نسبيا' ومع الوقت يمكن أن يصبح لدي الدولة فائض بالطاقة 'يمكن أن يصبح تصديرهاللمنشأت الخاصة مقابل رسوم تحدد قيمة الإستغلال 'كما إن هنالك بعض الدراسات تشير إلي إمكانية تصدير تلك الطاقة إلي دول الجوار'وعلي الدول العربية خصيصا أن تأخذ هذا الأمر علي محمل الجد'وإن الشمس تكون ساطعة بالسماء السودان بأغلب أيام السنه ومن ضمن مميزات هذه الطاقة الشمسية أنها صديقة للبيئة إن المشكلات البيئة في الأونة الأخيرة تفاقمت بشكل ملحوظ الأمر الذي دفع كثير من الحكومات إلي البحث عن بدائل آمنة 'وتعد الطاقة الشمسية أحد أهم بدائل .إذ أنها صديقة للبيئة علي عكس مصادر الطاقة

الأخري من المحروقات الذي يحدث تلوث بالبيئة بنسب متفاوتة ’أما الطاقة الشمسية فهي لا تنتج عنها أي مخلفات ضارة.وكذلك من ضمن المميزات أنها تكلفة الطاقة الشمسية منخفضة لأن تحث الحكومات المواطنين علي إقتناء ألواح التوليد ’الطاقة الشمسية وإستخدامها في إنارة منازلهم للحد من إستخدام الطاقة الكهربائية التقليدية.ولكن كثيرين يعرفون عن ذلك بسبب إرتفاع أسعار هذه الألواح ’ولكن تلك النظرة يشوبها كثير من العصور ’سنجد أن الطاقة الشمسية أقل تكلفة إذا ما تمت مقارنتها بالفائدة العائد من إستخدامها فبرايه هي تلقائيا دون الحاجة إلي إمدادها بأي نوع من أنواع الوقود وكذلك الإستعانة بالطاقة الشمسية سيخفض معدلات الإعتماد علي الطاقة الكهربائية التقليدية ’وهو ما سيؤدي بالضرورة إلي خفض قيمة فواتيرها أي أن الطاقة الشمسية لن تكلف مالكما أيه مبالغ. سوي مصاريف القيام بأعمال الصيانة الدورية ’وهي صيانة سنوية أي ان تجري علي فترات متباعدة والأهم ذلك أنه مصدر طاقة نظيف.

(ذكر مهندس مدير الإدارة العامة للطاقة المتجددة والبديلة التقنيات التي تستخدم في الطاقة المتجددة بسيطة نسبيا عند مقارنتها بالتقنيات التي تستخدم في مصادر الطاقة الأخري مثلا الرياح ومن التقنيات التي تستخدم في الطاقة الشمسية مثلا تقنية النانو الذي يتم إنتاجها عبر عدد من المراحل التي يتم الحصول علي دقائق السيكيلون التقنية ثم تحول إلي جزيئات ثانوية صغيرة جدا’وتفمر في الكحول الإيزوبدوبيلي من أجل توزيعها وتعريفها بشكل متجانس ثم يتم وصفها علي سطح الخلية الشمسية .وضمن المميزات تعتبر الطاقة الشمسية مصدرا آمنا بيئيا ’كما أنها طاقة صديقة للبيئة فلا تحدث أي شكل من أشكال

التلوث الجوي’وذلك يجعل منها محافظة علي البيئة والحياة البيئية بشكل عام .وكذلك من المميزات لا يلزم لإنتاج هذه الطاقة إستخدام أي نوع من الوقود مما يجعلها مصدر قليل التكلفة .

ولا تحتاج في الغالب هذه الطاقة إلي الكثير من القطع المتحركة لإنتاجها .

(ذكر مهندس مدير مكتب التخطيط والدعم الفني إن التقنية المستخدمة فيها تبقي بسيط نسبيا وغير معقدة بالمقارنة مع التقنية المستخدمة في مصادر النظافة الأخري وذكر بعض الخبراء يتوقعون طفرة نوعية في تقنية التخزين ستساهم بشكل كبير في إنخفاض الأسعار مثلا أن الأدوات المستعملة فيه غير معقدة مقارنة مع الأدوات المستخدمة في المصادر الاخري .وكذلك توفير عامل الأمان البيئي حيث أن الطاقة الشمسية هي طاقة نظيفة لا تلوث الجو وتترك فضلات مما يكسبها وضعا مميزا في هذا المجال'خاصة مع تعدد مصادر التلوث في البيئة .وكذلك لا تستهلك الوقود لأنها طاقة متجددة وغير متلوثة وكذلك من مميزاته حياتها طويلة ولا تتطلب إلا القليل من الصيانة لأن الالواح الشمسية تستغرق فترة حوالي ثلاثين عام أو أكثر أما الصيانة فتكون في سنة أو أكتر.

(ذكر مدير إدارة الطاقه المتجددة والبديلة ان مميزات التي تميزه عن جميع الطاقات الاخري انه طاقة هائله يمكن استقلالها في اي مكان اخر واستقلالها في اي موقع يوجد فية الضوء الشمسي وكذالك شكل مصدرا مجانيا للوقود الذي ينفذ لذالك فإن الطاقة الشمسية طاقه متجرده ومستدامه الطاقه الشمسيه طاقة نظيفة اي انه خالي من التلوث ولا يوجد اي ضرر لانسان ولا ينتج اي نوع من انواع التلوث البيئ التي يتمثل في تلوث الهواء وتلوث الماء وتلوث التربة والتلوث الناتج عن المخلفات الصلبه والمخلفات الخطرة والتلوث بالضجيج . وكذاك من مميزاتها محدوديه مصادر الطاقه التقليدية التي تجعل مصادر الطاقه المتجددة من الإختيارات الإستراتيجة التي تؤديالي الوصول الي الإستدامة الإمنة لمصادر الطاقة الوطنية وكذالك من المميزان هي الحفاظ من التلوث التي يتسببها الطاقات الآخري.

(ذكر مدير الطاقة قسم التنمية بشركة التوزيع ان مميزات الطاقة الشمسية انها طاقة نظيفة أي غير قابلة علي النفاد مثلا في جانب التلوث عدم استخدام اي وقود وكذالك من ضمن الطاقات النظيفة هي طاقة الشمسية والرياح والمائية والحيوية والحرارية الارضية او الطاقة التي لا ينتج عن استخراجها او استعمالها تلوث بيئي .وكذلك أنها ليس بها أجزاء متحركة تتعرض للعطل'لهذا تعمل فوق الأقمار الصناعية بكفاءة

عالية'ولا سيما وأنها لا تحتاج لصيانة او إصلاحات أو وقود .حيث تعمل في صمت ألا أن أتساخ الخلايا الضوئية نتيجة التلوث أو الغبار يؤدي إلي خفض في كفاءتها مما يستدعي تنظيفها علي فترات وكذلك السودان من ضمن منطقة إشعاع شمسي فإن متوسط الإشعاع اليومي في السودان يتراوح بين 5,8و7,2كيلو واط في الساعة علي المتر المربع. يتوفر الإشعاع الشمسي اللازم للتوليد من الطاقة الشمسية في كل مناطق السودان تقريبا ويزداد الإشعاع في مناطق شمال السودان ويقل كلما إتجهنا جنوبا. وكذلك سهلة الإستخدام والتشغيل والصيانة والتركيب الغير معقد. حيث لا تتطلب معوقات مثل تكسير الشوارع عند مد شبكات التوصيلات الكهربائية وصيانة الكيبلات وكذلك العمر الإفتراضي لتشغيل اللمبات الكبيرة جدا يصل حتي 50,000ساعة إلي ما يعادل أثناء عشر بمتوسط تشغيل أثناء عشر يوميا.

(ذكرت مهندسة بالشركة السودانية لتوزيع كهرباء الريف أن مميزة الطاقة الشمسية أنها طاقة متجددة إلي طاقة مستمرة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أي التي لا تنفذ. أي أنها تختلف من الوقود الاحفوري من بترول وفهم وغاز طبيعي ‘أو الوقود النوري الذي يستخدم في المفاعلات النووية. وكذلك من ضمن مميزة الطاقة الشمسية العمر الزمني طويل نسبيا الذي يتراوح ما بين 20-30سنة ما لم يحصل عطل أو خلل فيها وأيضا طاقة نظيفة لا نتبعث منها غازات سامة تضر بالإنسان والبيئة مقارنة بالطاقة التقليدية مثل الوقود الأحفوري "الديزل والبنزين" وباقي مشتقات البترول كما أنها الحد من الإنبعاث الحراري وإنخفاض شدة الكوارث الطبيعية الناتجة عن ظاهرة الإنبعاث الحراري لأنه لا ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون غند إستخدام مصادر الطاقة المتجددة(الطاقة الشمسية وطاقة الرياح....وغيرهما) حيث أن هذا الغاز يلعب دورا رئيسيا في إرتفاع درجة حرارة الأرض. وأيضا يعمل علي حماية المياةوالثروة السمكية من التلوث بسبب عدم تشكل الأمطار الحمضية والتي تلعب دورا كبيرا في تدمير الثروة السمكية.

كما أنها تأمين قرص عمل حديد للمواطن الريفي سواء كان من ناحية الزراعة أو الصناعة أو غيرهما من بقية الأعمال. وكذلك لقمل علي الحد الكبير من تشكل وتراكم النفايات الضارة بأشكالهاالمختلفة مثل"الغازية والسائلة والصلبة" وكذلك من ضمن المميزة التي يتميزبها الطاقة الشمسية أنها زيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية نتيجة تخلصها من الملوثات الكيميائية والغزية التي تضر المشاريع الزراعية.

(ذكرت مهندسة بإدارة الطاقة المتجددة والبديلة تتميز الطاقة الشمسية بأنها نظيفة ليس لها أي ضرر بالبيئة المحيطة ومستدامة وذات عمر تشغيلي طويل نسبيا وقد أصبحت حاليا ذات جدوي إقتصادية .تتمثل وظيفة الطاقة الشمسية في توفير مصدر الطاقة في المناطق الريفية.

(4-2-5) السؤال الخامس:-

هل تختصر إستخدامات الطاقة الشمسية علي المناطق السكنية فقط؟

(ذكرت باشمهنس بالطاقة المتجددة والبديلة أن لا تختصر الطاقة الشمسية علي المناطق السكنية بل تتعداها في الزراعة والصناعة وختي غي إستخدامات القضائية مثل الأقمار الصناعية وأبراج الإتصالات'أما في الزراعة فيستخدم في تجفيف المحاصيل والمنتجات الزراعية مثلا العنب واللبن والفلفل والأسماك'أما في جانب الصناعة فيستخدم في صناعة البلاستيك والبتروكيماويات.

(وذكرت مهندسة بالشركة السودانية لتوزيع كهرباء الريف أن إستخدامات الطاقة الشمسية تستخدم في المشاريع الزراعية وتوفير الطاقة الكهربائية في المصانع وأستخدامها في المجففات الشمسية التي تتمثل في تجفيف المحاصيل الزراعية وكذلك في الطباخات الشمسية ' والطباخ الشمسي هو جهاز لطهو الطعام أو تعقيمه بالطاقة الشمسية. الذي يستخدم سطح عاكس ذو إنعكاس منتظم عالي لتركير الضوء القادم من الشمس نحو نقطة صغيرة لطهو الطعام إعتمادا علي شكل أسطح ' يركز ضوء الشمس بترتيب معين للمزايا الكبيرة وتصمم معظم الطباخات المنزلية لتوفير حرارة ما بين 150فهرنهايت 65درجة الي 750فهرنهايت و 400درجة في الأيام المشمسة

' وكذلك من إستخدام الطاقة الشمسية في الأفران الشمسية ' والفرن الشمسي هو عبارة عن مبني يستخدم الطاقة الشمسية المركزة لتوليد درجات حرارة العالية ويستخدم غالبا في الصناعة - يتم إستخدام عاكسات مكافئة أو أبراج لتركيز الضوء والإشعاع علي نقطة مركزية قد تصل حرارة تلك النقطة إلي حوالي 3500سليزيوس 6330فهرنهايت كما يمكن إستخدام تلك الحرارة في توليد الكهرباء.صهر الحديد' صناعة وقود النتروجين أو المواد النانوية.

(وقد ذكر أيضا مهندس بكهرباء الريف لا تختصر إستخدام الشمسية علي القطاع السكني فقط فهنالك تطبيقات كثيرة يتم فيها إستخدام الطاقة الشمسية مثلا في القطاع الزراعي المتمثلة في رفع المياه بواسطة الطلمبات وكذلك في بعض مناطق البترول والذي يتم إستخدام طاقة الشمس لتوليد البخار مما يخفض من إستهلاك الغاز الطبيعي حيث يمكن للطاقة الشمسية أن تولد ما يصل إلي 80%من البهار اللازم في حقل النقط.

(وقد ذكرت مهندسة بالطاقة المتجددة والبديلة أن الإستخدامات لا تختصر في المناطق السكنية فقط يمكن إستخدام الطاقة الشمسية في العديد من المجالات مثل: إنارة المساجد والخلاوي والمدارس والمراكز الصحية وسكن الطلاب و المراكز الثقافية وإنارة الشوارع وتوفير الكهرباء لثلاجات حفظ لامصال ' وضخ المياه لدي المشاريع الزراعية وضخ مياه الشرب من الأبار ومحطات الضخ من النيل.

كما يمكن إستخدام الطاقة الشمسية أيضا في الصناعات الغذائية مثل تجفيف المحاصيل الزراعية.

(وقد ذكر مدير إدارة كهرباء الريف لا تختصر في المناطق السكنية بل تستخدم أيضا في طلمبات الرعي للمناطق الزراعية ورعي الحيوان وتستخدم أيضا للأغراض الصناصية الخفيفة وأيضا في تجفيف الخضر والفواكة. والتجفيف بالطاقة الشمسية هو عبارة عن تقنية الإستفادة من الإشعاع الشمسي وذلك بتحويلها إلي طاقة بإستخدام مجمع شمسي.

(4-2-6) السؤال السادس:-

ما هي النظرة المستقبلية للطاقة الشمسية:-

(ذكر مهندس بكهرباء الريف أن النظرة المستقبلية للطاقة الشمسية أن الطاقة الشمسية مستقبل مشرق في العالم خاصة في السودان الذي يتمتع بأشعة الشمس التي تصل حوالي 10ساعات يوميا مع تقليل تكلفة النظام ويمكن للطاقة الشمسية أن تحل محل التوليد بالديزل والذي يؤثر سلبا علي البيئة إضافة إلي تكلفته العالية نسبيا.

(ذكرت مهندسة بالطاقة المتجددة والبديلة أن النظرة المستقبلية السائدة حاليا للطاقة هي تفاؤل بأنها ستكون المصدر الأكبر للطاقة وذلك من خلال الإنخفاض الكبير في أسعار الخلايا والإلتزام الأخلاقي لدول العالم بخفض إنتاج الكربون.

وأيضا ذكرت أن الطاقة الشمسية تعتبر أكثر أنواع الطاقة المتجددة إنتشاراوحب للعلماء والحقيقة التي يعتمد عليها جميع المتحمسين للطاقة الشمسية تمكن في تكوين هذا النوع من الطاقة تنخفض تكلفته سريعا لكن للأهم هو تدافق هذا الإنخفاض في التكلفة مع إرتفاع حاد في أسعار النقط.

(وقد ذكر أيضا مدير الطاقة قسم التنمية في شركة التوزيع هي طاقة المستقبل لما يحويه من كل السبل في إنتشارها بالمناطق التي يصعب الوصول بالطاقة التقليدية وهي المستقبل الواعد في الصناعة والزراعة مع وجود مهددات تصوب الوقود الأحفوري (البترول).

(وقد ذكر مدير إدارة كهرباء الريف أن النظرة المستقبلية هو حل نهائي لندرة الطاقة في العالم لأنها طاقة مرنة وسهلة الحصول عليها ويمكن تخزينها.

(ذكر مهندس مدير مكتب التخطيط والدعم الفني للطاقة الشمسية عن النظرة المستقبلية يوجد خطة مستقبلية بالنسبة للدولة في وزارة الري والكهرباء بتوفر الطاقة الشمسية بكمية كبيرة في المستقبل القريب في السودان أما عموما في العالم ينتجه نحو الطاقة المتجددة لأنها طاقة نظيفة وسهلة التركيب ورخيصة التكلفة وهي طاقة المستقبل.

(وذكر أيضا مهندس بالطاقة المتجددة والبديلة عن النظرة المستقبلية للطاقة الشمسية يوجد تطور في الطاقة الشمسية عن طريق توفير آليات وخدمات علي مستوي العالم لأنها سهلة المنالتستطيع أن تحصل عليها من خلال أي متجر إلكتروني ' تركيب قطعة واحدة إلي جانب آخر لتحصل علي طاقة مدي الحياة (ما لم تتعطل بسبب كسر أو خطأ فني).

أما في السودان لا يوجد تطور بصورة كبير في الطاقة الشمسية.

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

أه ك

(5-1) مقدمة:

عرض الباحثون في هذا الجزء تلخيصآ لجميع النتائج التي توصلو إليها أثناء دراسة البحث ،وإحتوى هذا الجزء أيضآ على التوصيات .

(5-2) النتائج:

من خلال هذا البحث تم التوصل إلى النتائج التالية:-

1-عدم وجود الطاقة الكهربائية أثر سلبآ على عملية تطوير الريف وتقديم الخدمات الأساسية للمواطنين من صحة وتعليم .

2- البعد المكاني للأرياف بحول بينها وبين مدها بالامداد الكهربي بلأضافة إلى ضعف التمويل الحكومي .

3- لاتوجد إستفادة من طبيعة وتضاريس المناطق الريفية في توليد الطاقة الشمسية .

4-لاتوجد محطاتلتوليدالطاقةالشمسية في الأرياف بالرغم من أن طبيعة المناطق هناك تسمح بذالك .

5-عدم مراعاة النظرة المستقبلية للطاقة الشمسية في السودان .

(5-3) التوصيات:-

إن إستخدام الطاقة الشمسية في الريف لها أهمية كبيرة في تنمية الريف , وبعد دراسة وافية لموضوع البحث خرجنا بالتوصيات التالية :

1- وضع سياسات وقوانين ولوائح من الدولة لتشجيع الأستثمار في مجال الطاقة مع الإفاء الجمركي لمدخلات الطاقة الشمسية.

2-وضع مناهج للطاقة الشمسية تدرس في الجامعات وإنشاء مراكز تدريب بالولايات للتدريب سكان الريف على أنظمة الطاقة الشمسية .

3-زيادة فرص العمل بدخول أنماط جديدة (خدمات مابعد التركيب والصيانة للطاقة الشمسية ، مراكز الإتصالات ، خدمات شحن الموبايل ،أندية المشاهدة.

4-مد المراكز الصحية والمستشفيات الريفية بالطاقة لتؤديدورها الحيوي بصورة مستمرة خاصة في مجال حفظ الأمصال والأدوية وأجهزة التشخيص وغرف العمليات .

5-وضع خطة مستقبلية بالنسبة للدولة لتوفير الطاقة الشمسية بكمية كبيرة في المستقبل القريب .

(3-5) المصادر والمراجع

أولآ: المصادر

القران الكريم

ثانيا: المراجع

1-علي محمد علي عبدالله- الطاقة الشمسية - دار الفجر للنشر والتوزيع – القاهرة - الطبعة الأولى 2016(ص 36-54) .

2- نعيمة عبدالقادر أحمد ،محمد أمين سليمان – الطاقة النظيفة – سلسلة الفكر العربي للمراجع والعلوم الأساسية – الطبعة الأولي – 1430هـ , 2009 م (ص 162 – 179)

3- نعيمة عبدالقادر أحمد , محمد أمين سليمان – الطاقة النظيفة – سلسلة الفكر العربي للمراجع والعلوم الأساسية – الطبعة الأولي – 1430هـ , 2009 م (ص 63 – 73).

5- وحيد مصطفى أحمد – توليد الطاقة – دار النشر القاهرة – الطبعة الأولى (ص 647 – 673)

5-قوقل

/www. Sedc. Com. Sd//http:

6- قوقل

www.mechanice –tech.com