الجمـهورية الجزائريـة الديمقراطية الشـعبية

وزارة التـعليم العالي والبـحث العلمـي

جـامعة الشهيد حمه لخضر-بالوادي-

كـلية العـلوم والتكنولوجـيا

رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

مذكرة تخرج لنيل شهادة

لـيسـانس أكـاديمي

مجال: علوم المادة **فرع**: فيزياء

تخصص: فيزياء الإشعاع

من إعداد:

✓ **رقيق كلثوم**

✓ **خرن مريم**

المـوضـوع

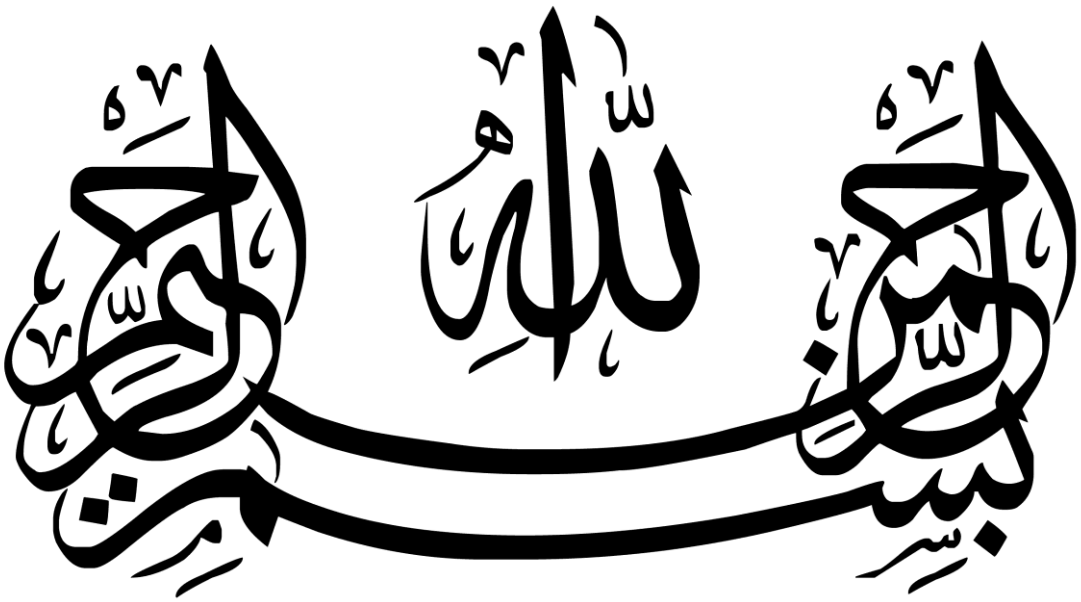
دراسة تأثير الوسائط على اللاقط الشمسي المسطح

نوقشت يوم : 2015/06/01

المؤطر :حاج عمار محمد علي

المناقش:مفتاح محمد الصالح

الموسم الجامعي: 2015/2014


بسم الله الرحمن الرحيم

إلى أغلى البشر

أمي و أبي

كلثوم

فهرس الأشكال والصور :

الرقم	التعيين	الصفحة
(1-1)	صورة ورسم توضيحي لمجمع شمسي ذو المحور البؤري	**5**
(2-1)	صورة ورسم توضيحي لمجمع الطبق المركز	**5**
(3-1)	صورة مع رسم توضيحي لمجمع البرج المركزي	**6**
(4-1)	صورة لنظام الفرن الشمسي الكبير	**6**
(5-1)	صورة للمجمع الشمسي المفرغ	**7**
(6-1)	صورة مع رسم توضيحي للمجمع الشمسي المسطح	**8**
(7-1)	مخطط أنواع المجمعات الشمسية	**8**
(1-2)	صورة للاقط شمسي مسطح منجز على مستوى جامعة الوادي	**11**
(2-2)	الأنبوب النحاسي للاقط المنجز	**12**
(3-2)	الغطاء الشفاف للاقط المنجز	**13**
(4-2)	الصندوق الخارجي للاقط المنجز	**13**
(5-2)	المواد العازلة للاقط المنجز	**14**
(6-2)	صورة توضح كيفية تركيب اللاقط المنجز	**14**
(7-2)	الضياعات الحرارية التي تحدث على مستوى اللاقط المستوي	**15**
(1-3)	صورة للاقط الشمسي أثناء دراسة تأثير ميل الزاوية	**17**
(2-3)	صورة للاقط الشمسي أثناء دراسة تأثير الغطاء الزجاجي	**18**

فهرس الجداول:

الرقم	التعيين	الصفحة
01	قيم الأبعاد الخاصة بأنبوب النحاس للاقط المنجز	**12**
02	قيم الأبعاد الخاصة بالغطاء الزجاجي للاقط المنجز	**12**
03	قيم الأبعاد الخاصة بالصندوق الخارجي للاقط المنجز	**13**

فهرس المنحنيات:

الرقم	التعيين	الصفحة
01	تغيرات درجة حرارة أنبوب اللاقط مع الزمن تحت تأثير الزاوية الميل	**18**
02	تغيرات درجة حرارة أنبوب للاقط أحادي الزجاج مقارنة مع ثنائي الزجاج	**19**

فهرس المحتويات

العنوان	الصفحة
المقدمة العامة	
الفصل الأول : مفهوم الطاقة والمجمعات الشمسية	
مقدمة الفصل	**4**
I. الطاقة الشمسية	**4**
II. المجمعات الشمسية	**4**
II.1. المجمعات الفوتوكيميائية	**4**
II.2. المجمعات الشمسية الكهربائية	**4**
II.3. المجمعات الشمسية الحرارية	**4**
II.3.1. المجمعات الحرارية المركزة	**5**
أ- المجمع الشمسي ذو المحور البؤري	**5**
ب- مجمع الطبق المركز	**5**
ج- مجمع البرج المركزي	**6**
د- نظام الفرن الشمسي الكبير	**6**
II.3.2. المجمعات الحرارية المفرغة	**7**
أ- مجمع مفرغ ذو أسطوانتين زجاجيتين	**7**
ب- مجمع مفرغ ذو اسطوانة زجاجية واحدة	**7**
II.3.3. المجمعات الشمسية المسطحة	**8**
خلاصة الفصل	**9**
الفصل الثاني : إنجاز و تصميم لاقط شمسي مسطح	
مقدمة الفصل	**11**
1. اللاقط الشمسي المسطح	**11**
2. مكونات اللاقط الشمسي المسطح	**11**
أ- الأنبوب النحاسي	**11**

ب- الغطاء الشفاف	**12**
ج- الصندوق الخارجي	**13**
د- المواد العازلة	**14**
3. طريقة تركيب اللاقط الشمسي المسطح	**14**
4. مبدأ عمل اللاقط الشمسي المسطح	**15**
5. الكفاءة الحرارية للاقط الشمسي المسطح	**15**
خلاصة الفصل	**15**
الفصل الثالث : دراسة ميدانية للاقط المنجز وعرض النتائج	
1. الدراسة التجريبية الأولى ليوم الاثنين 2015/04/27	**17**
2. الدراسة التجريبية الثانية ليوم الثلاثاء 2015/04/28	**18**
الخلاصة العامة	
قائمة المراجع	

مقدمة عامة

مقدمة عامة

الشمس من أعظم نعم الله والتي ترسل أشعتها إلى سطح الأرض فتبعث فيها الحياة ذكرها الله تعالى في محكم آياته فقال << **وَسَخَّر لَكُمُ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَآئِبَيْنَ** >> **إبراهيم الآية 33-**

تعتبر الطاقة الشمسية المصدر الأساسي والرئيسي الذي يمد كوكب الأرض بالطاقة كما تعتبر المصدر الواسع الانتشار في مختلف أنحاء العالم ، حيث أن الطاقة الشمسية التي تستقبلها الأرض على سطحها هي مصدر الحياة بشكل مباشر أو غير مباشر.

تكون الطاقة الشمسية على شكل الإشعاع الشمسي المباشر أو الغير المباشر .وبذلك يمكن تحويل الطاقة الشمسية وفق آليتين هما

التحويل الكهروضوئي وفيه يتم تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية مباشرة بواسطة الخلايا الشمسية (الألواح)، وذلك باستعمال مواد كالسيليسيوم والجرمانيوم. أما التحول الأخر يتم تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية بواسطة مركزات الطاقة الشمسية الحرارية.

ونهتم في هذه المذكرة بدراسة نوع من أنواع هذه المجمعات الشمسية الحرارية وهو المجمع الشمسي المسطح وذلك لأنه غاية في السهولة والبساطة التكنولوجية . والهدف الأساسي لهذه الدراسة هو إثبات تأثير الوسائط على اللاقط الشمسي المسطح في منطقة الوادي (الوسائط التي سنهتم بدراستها هي:أولا تغيير قيم الزوايا التي يوضع بها المجمع ،ثانيا استعمال مجمع منجز بزجاجة واحدة مرة ومرة أخرى بزجاجتين معا)

تحتوي هذه المذكرة على ثلاث فصول الأول الطاقة والمجمعات الشمسية، والثاني انجاز مجمع شمسي مسطح والتعرف على أجزاءه وطريقة تركيبه وكيفية عمله،والثالث خطوات دراسة تأثير الوسائط على المجمع المنجز وعرض النتائج المتحصل عليها ومناقشتها.

الفصل الأول

مفهوم الطاقة

والمجمعات الشمسية

مقدمة الفصل

تعتبر الطاقة الشمسية من أهم أنواع الطاقة التي يمكن للإنسان استغلالها،فهي طاقة دائمة ومتجددة ونظيفة ،تشع علينا من الشمس يوميا بمقدار ثابت ولا ينتظر أن تفنى إلا عند فناء العالم[1].

I. الطاقة الشمسية

الطاقة الشمسية هي ناتج التفاعلات النووية التي تحدث في الشمس ، وتصل طاقتها الحرارية إلى الأرض على شكل طاقة إشعاعية مكونة من الأشعة فوق بنفسجية- والتي يتم حجب كمية كبيرة منها بواسطة الغلاف الجوي – والأشعة المرئية والأشعة تحت الحمراء(الأشعة الحرارية).

والشمس هي نجم نصف قطره 109 مرة من قطر الأرض (696000km) أما كتلتها 333000 مرة منها. وتقع على بعد 150 مليون كيلومتر من الأرض.وتتكون أساسا من غاز الهيدروجين والهليوم وتعد الشمس مصدر جميع الطاقات على الأرض،ولا يصل من هذه الطاقة إلى الأرض إلا نحو 70% منها،وينعكس الباقي وهو 30% إلى الفضاء مرة أخرى على هيئة موجات و إشعاعات [2].

II. المجمعات الشمسية

يتطلب الاستخدام الفعال للطاقة الشمسية ضرورة تحويلها من موجات كهرومغناطيسية إلى أحد أشكال الطاقة الشائعة الاستعمال (حرارية،كهربائية، فوتوكيميائية) وهذا التحويل للطاقة الشمسية يتطلب وسيلة تقوم بالتعامل مع الإشعاع الشمسي وتحويله إلى شكل من أشكال الطاقة وسنطلق على هذه الوسائل أسم المجمعات الشمسية.

1. **المجمعات الفوتوكيميائية** :
التي تستعمل للقيام بتفاعلات كيماوية وإنتاج المواد الكربوهيدراتية كما في حالة أوراق النبات أو إنتاج الهيدروجين كما في حالة بعض الطحالب.
2. **المجمعات الشمسية الكهربائية** :
وهي الأجسام التي تقوم بتحويل طاقة الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية بشكل مباشر دون الدخول في عمليات التحويل.
3. **المجمعات الشمسية الحرارية:**
هي التي تقوم بتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية من خلال خصائص الأجسام المادية المتعلقة بالقدرة على امتصاص الأشعة الشمسية [3].

والواقع أن الاسم الشائع لهذا النوع من المجمعات هو "اللاقطات الشمسية"

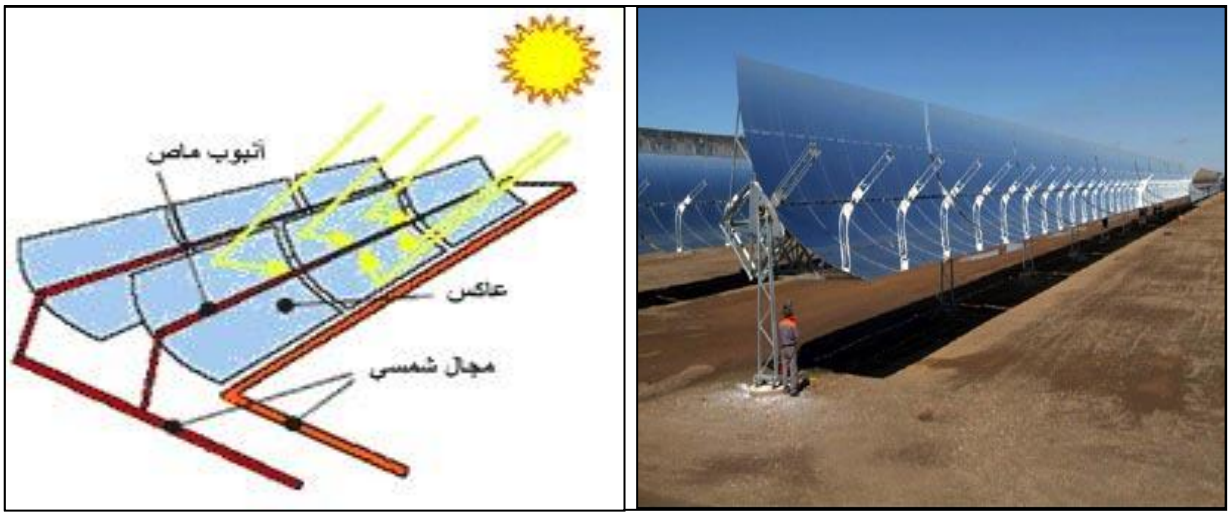
وهناك ثلاث أنواع رئيسية لهذه اللواقط :
1. المجمعات الحرارية المركزة.
2. المجمعات الحرارية المفرغة.
3. المجمعات الحرارية المسطحة.

1-3.المجمعات الحرارية المركزة:

تستعمل المجمعات الشمسية المركزة في التطبيقات التي تتطلب درجات حرارة أعلى من درجة الغليان. والأمر يقتضي تركيز كمية كبيرة من أشعة الشمس على مساحة صغيرة ،ومن هنا تأتي الصفة التي تطلق على هذا النوع من المجمعات بأنها مجمعات مركزة .وتتخذ المجمعات الشمسية المركزة أشكالا عديدة تشترك جميعها في الخصائص الأساسية لهذا النوع لكنها تختلف في الشكل الهندسي وينجم عن هذا الاختلاف اختلاف في درجة الحرارة القصوى التي يمكن الحصول عليها.

أ- المجمع الشمسي ذو المحور البؤري:

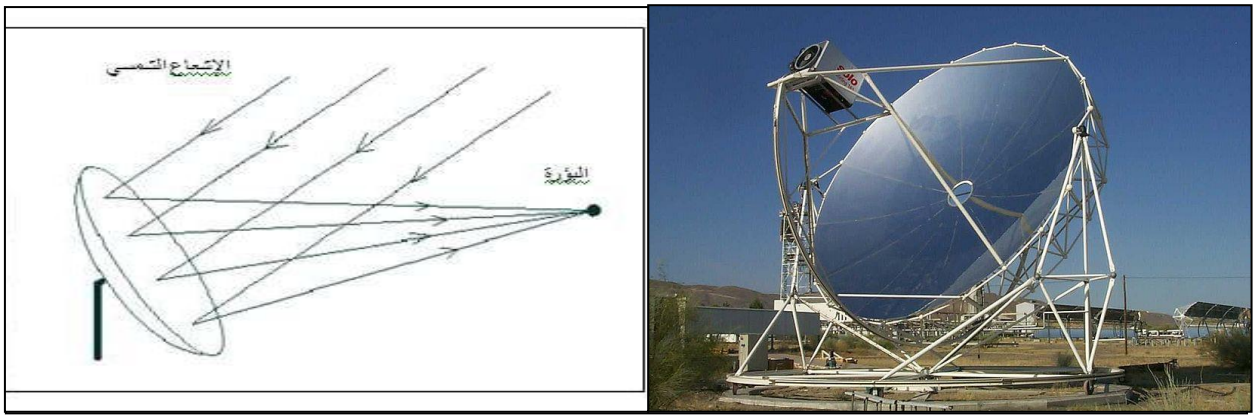
يتكون هذا المجمع من سطح عاكس اسطواني ذي مقطع يقوم بتجميع الإشعاع الشمسي المباشر الوارد على السطح العاكس نحو المحور البؤري الذي يثبت به أنبوب مستقبل المركز حيث تصل درجة الحرارة به($300\ ^0C$ -150^0C)[4].



الشكل (1-1)صورة ورسم توضيحي لمجمع شمسي ذو محور بؤري[4]

ب - مجمع الطبق المركز:

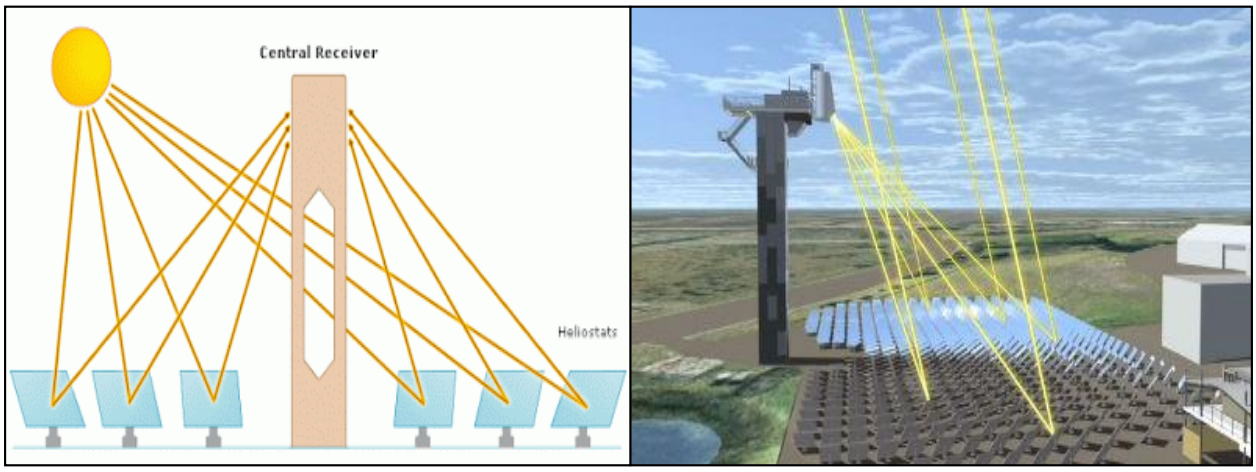
هذه المجمعات تستخدم سطوح عاكسة مقعرة من أجل تركيز الأشعة الشمسية في البؤرة حيث يوجد المستقبل (السطح الماص) الذي يلتقط حرارة الشمس .الأنظمة العاكسة المقعرة تصل درجة حرارتها على المستقبل $1000\ ^0C$[4].



الشكل (1-2)صورة مع رسم توضيحي لمجمع الطبق المركز[4]

ج - مجمع البرج المركزي:

يتكون من مجموعة أسطح عاكسة مستوية تعطي مساحات كبيرة تقوم بتوجيه الإشعاع الشمسي المباشر الساقط عليها نحو مستقبل كبير مثبت في البرج ،يتم التحكم الآلي في هذه الأسطح حسب حركة الشمس .تتجاوز حرارة المستقبل ($1000\ ^0C$)[5].



الشكل (1-3)صورة مع رسم توضيحي لمجمع البرج المركزي[8]

د- نظام الفرن الشمسي الكبير:

يستعمل مثل هذا النوع عدد كبير من المرايا المستوية العاكسة والتي تكون موجهة في اتجاه الشمس ،وتقوم بعكس الأشعة الواردة على مرآة مقعرة كبيرة (مركب من عدد مرايا مستوية صغيرة موضوعة على سطح تجويف مقعر كبير مشكلة مرآة كبيرة مقعرة)،وتدورها بعكس الأشعة الواردة إلى البؤرة التي بها السطح الماص والذي تصل درجة الحرارة فيه حوالي ($3800\ ^0C$)[5].

الشكل (1-4) نظام الفرن الشمسي الكبير[5]

2-3 المجمعات الحرارية المفرغة:

يتكون المجمع الهوائي المفرغ من علبة سطحها زجاجي معرض لأشعة الشمس وبداخلها صفوف متوازية من الأنابيب الزجاجية ،وهي مجمعات تتغلب على مشكلة الضياع الحراري بواسطة إلغاء الوسط المادي الذي تنتقل الحرارة خلاله وهو الهواء ،ويتم ذلك بواسطة زجاجية مقفلة ومفرغة من الهواء في ذات الوقت ونتيجة لقدرة الضوء على الانتقال في الفراغ ،والاسطوانة الزجاجية المفرغة تسمح لأشعة الشمس بالوصول إلى السطح الماص ولكنها تمنع انتقال الحرارة بالحمل من السطح الماص إلى الخارج .هذه المجمعات تستعمل من أجل احتياجات لدرجات حرارة عالية جدا تتراوح بين($350\ ^0C$-$170\ ^0C$) [3].

ومن أهم التصاميم الشائعة لهذا النوع من المجمعات نجد:

أ- مجمع مفرغ ذو اسطوانتين زجاجيتين:

يتكون هذا المجمع من اسطوانتين زجاجيتين وأنبوب معدني يحمل السائل المراد تسخينه ،تكون الاسطوانة الزجاجية الخارجية من النوع الشفاف أما الاسطوانة الزجاجية الداخلية فيطلى سطحها بطلاء داكن مما يرفع كفاءة امتصاصها للإشعاع ،بينما يثبت لوح رقيق من النحاس في جدارها الداخلي وتفرغ الاسطوانتين من الهواء.

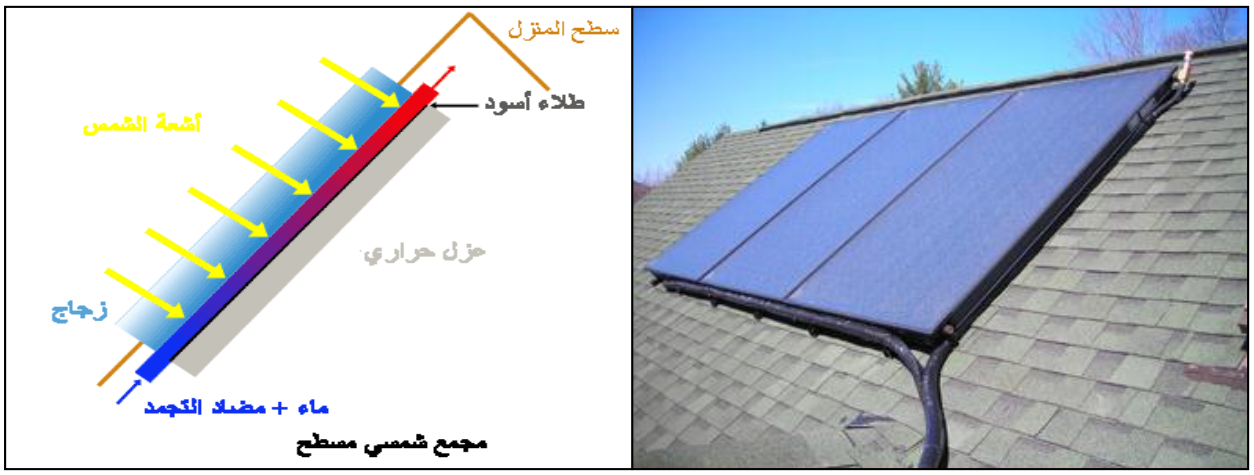
ب- مجمع مفرغ ذو اسطوانة واحدة :

يتكون هذا المجمع من اسطوانة زجاجية واحدة شفافة ومفرغة من الهواء ويمر من خلالها أنبوب معدني مثبت على صفيحة معدنية ،يطلى سطحها الموجه للإشعاع الشمسي بطلاء داكن يزيد من رفع كفاءة امتصاصه للإشعاع[3].

الشكل (1-5)المجمع الشمسي المفرغ[6,7]

3-3 المجمعات الشمسية المسطحة:

يتكون المجمع الشمسي المسطح من صندوق معدني له غطاء شفاف ويحوي في داخله الصفيحة الماصة وبعض المواد العازلة التي تعزل الصفيحة عن أجزاء الصندوق الأخرى ،ويقوم الصندوق المعدني بوظيفة حماية الصفيحة الماصة من التقلبات الجوية وتقليل آثار انتقال الحرارة كما انه يشكل أطارا ملائما من حيث متطلبات الإنشاءات والتركيبات ،وهذا النوع شائع الاستعمال ويلبي جزءا كبيرا من متطلبات البشر ذلك لأنه غاية في السهولة والبساطة التكنولوجية .ودرجات الحرارة المتحصل عليها لا تتعدى (^{0}C-100 ^{0}C) 90)[5].



الشكل (1-6)صورة مع رسم توضيحي لمجمع شمسي مسطح[6]

المخطط التالي يوضح أنواع المجمعات الشائعة

الشكل**(1-7) مخطط أنواع المجمعات الشمسية [8]**

خلاصة الفصل

لقد تطرقنا في هذا الفصل إلى التعرف على الطاقة الشمسية ومصدرها،وبالتالي دراسة التحويل الحراري لهذه الطاقة. إذ نستطيع تحويل الطاقة الشمسية إلى حرارة بواسطة المجمعات الشمسية وهي مجمعات مهمتها التقاط الطاقة الشمسية الساقطة على سطحها وتحويلها إلى طاقة حرارية على درجات حرارة مختلفة حسب طبيعة الاستخدام المطلوب، وبشكل عام تقوم هذه المجمعات بنقل الطاقة الحرارية الناتجة إلى احد الموائع كالهواء أو الماء.

من خلال دراستنا السابقة للأنواع الشائعة لهذه المجمعات الشمسية (المركزة –المفرغة –المسطحة) وجدنا أن المجمعات الشمسية متشابهة من حيث تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية ولكن بدرجات مختلفة وبتكاليف اقتصادية مختلفة . أي أن درجات الحرارة المتحصل عليها تكون عالية أو متوسطة أو منخفضة وهذا يجب معرفته من خلال اختيار المجمع الشمسي المناسب لتلبية الغرض المطلوب.

يمكن الإشارة أن درجات الحرارة لكل مجمع تم التعرف عليها إذ نجد المجمعات المفرغة تصلح للتطبيقات التي تتطلب درجة حرارة بين ($350\ ^0C$-$170\ ^0C$) أما المركزة تصلح لتطبيقات التي تعمل على درجة الحرارة ($205\ ^0C$) تقريبا والمجمعات المسطحة تصلح للتطبيقات التي تعمل على درجات حرارة اقل من ($100\ ^0C$)،وهي تطبيقات عديدة ومهمة ،والجدير بالذكر أن استعمالات الطاقة الحرارية على مثل هذه الدرجات كثيرة وشائعة الاستعمال وتلبي جزءا كبيرا من متطلبات البشر. من هنا وجب التساؤل

كيف يمكن انجاز أو تصميم لاقط شمسي مسطح ذو كفاءة يلبي هذه المتطلبات ؟

الفصل الثاني

انجاز وتصميم لاقط

شمسي مسطح

مقدمة الفصل

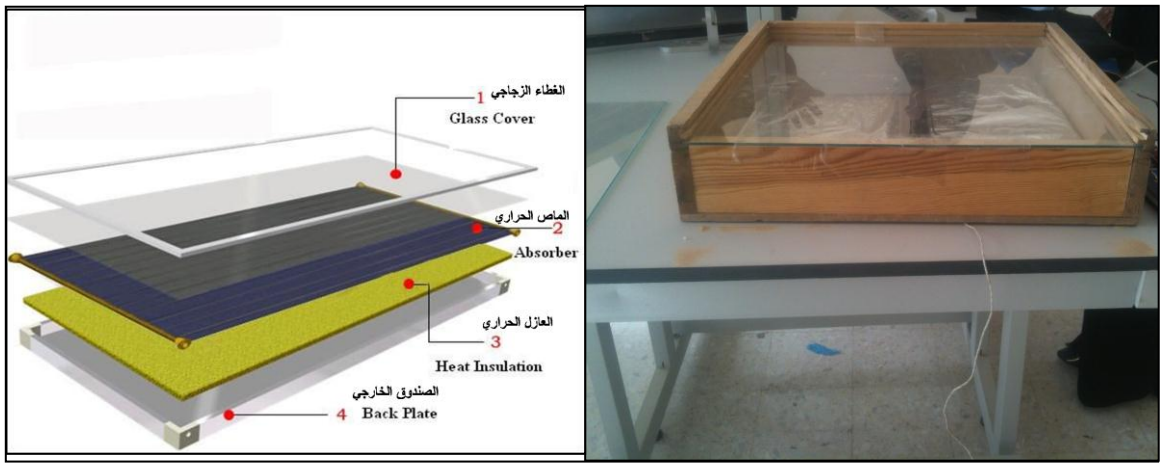
تعرفنا من خلال الفصل السابق والذي بعنوان مفهوم الطاقة والمجمعات الشمسية على تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية،وذلك بواسطة وسائل تدعى بالمجمعات الشمسية
في هذا الفصل سنخصص الدراسة على نوع واحد وهو اللاقط الشمسي المسطح وذلك لأنه اقل المجمعات تكلفة وأبسطها من حيث التصنيع من جهة. ومن جهة أخرى يلبي الاحتياجات المنزلية حيث يوفر لنا نسبة حرارة تقارب $100\ ^0C$
سنحاول التعرف على هذا الجهاز من خلال تصنيعه وشرح مبدأ عمله وعلى أهم خصائصه ومكوناته.

1- اللاقط الشمسي المسطح:

اللاقط الشمسي هو عبارة عن جهاز يحول الطاقة الشمسية (الإشعاع الشمسي) إلى طاقة حرارية ويمكن استغلالها عن طريق تسخين السائل المتواجد داخل اللاقط [9]،ولا يحتاج اللاقط الشمسي إلى أجهزة توجيه نحو الشمس بل يحتاج إلى صيانة بسيطة وتمتاز بسهولة التصميم ومجال تطبيقه في التدفئة ، والتبريد ،وتجهيز الماء الساخن للمنزل[10].

2- مكونات اللاقط الشمسي المسطح :

يصمم اللاقط الشمسي من أجزاء مختلفة تجمع في وحدة واحدة مكونة للاقط، فهو يتكون من أجزاء أساسية وأخرى فرعية كما في الشكل. (2-1)



الشكل (2-1) : لاقط شمسي مسطح منجز على مستوى المخبر بجامعة الوادي

سنحاول التعرف على مكونات الجهاز الذي تم تصميمه:

أ- الأنبوب النحاسي:

يعتبر الأنبوب النحاسي الوسط الذي يكون به المائع الناقل للحرارة حيث أن أنبوب الامتصاص النحاسي الأفضل لأن معامل توصيله للحرارة الأكثر بين معظم المعادن ، كما يصنع من الألمنيوم والحديد ، لكنهما أقل كفاءة من النحاس. وهكذا تقوم هذه الأنابيب بامتصاص الأشعة الشمسية وتحويلها إلى حرارة دون أن تفقد الكثير مما يؤدي إلى رفع درجة حرارتها وبالتالي توفر مخزون حراريا عاليا .من أجل تحقيق هذا الهدف يتم طلاء هذه الأنابيب بطلاءات خاصة تمتلك خصائص تحسين الامتصاص وتقليل الانبعاث (أنظر الجدول والشكل أسفله).

الطول (cm)	القطر(cm)
45	4

الجدول 01 : قيم الأبعاد الخاصة بأنبوب النحاس للاقط المنجز

الشكل (2-2) : أنبوب نحاسي للاقط المنجز

ب- <u>الغطاء الشفاف:</u>

يغطى المجمع الشمسي بغطاء شفاف وعادة ما يكون من بلاستيك أو زجاج، وهذا الأخير هو أكثرها شيوعا ويسمح الزجاج (نظرا لشفافيته) بنفاذ أكبر جزء من أشعة الشمس إلى داخل الصندوق والوصول إلى الأنبوب ،حيث تصل النسبة الأعظمية في هذا النوع من المجمعات إلى 80-90٪ إلى داخل المجمع .بينما تقوم بامتصاص الجزء الآخر وعكسه.

إن الغطاء الخارجي يلعب دورا هاما في حياة المجمع الشمسي ، فهو يحفظ الأنبوب من آثار الظواهر الطبيعية كالمطر والثلج والغبار، ويشكل عائقا كبيرا أمام انتقال الحرارة من الصفيحة الماصة أو الأنبوب إلى الأجواء المحيطة ، والأمر الذي يؤدي إلى زيادة فعالية المجمع [3]. (أنظر الجدول أسفله)

الطول (cm)	العرض (cm)	السمك (cm)
48	48	0.50

جدول 02 : قيم الأبعاد الخاصة بالغطاء الزجاجي للاقط المنجز

في اللاقط المنجز سنقوم بوضع غطاءين من الزجاج (زجاج داخلي وزجاج خارجي) لهما نفس القياسات والبعد بينهما x=0.5 cm (أنظر الشكل)

الشكل (2-3) : الغطاء الشفاف للاقط الشمسي المنجز

ج- <u>الصندوق الخارجي</u>:

يمكن تصنيع الصندوق الخارجي من صفائح الفولاذ أو الألمنيوم المعالج أو أي مواد أخرى تتحمل تأثيرات العوامل الجوية مثل الأشعة البنفسجية ، المطر ،الرطوبة الرياح [3].

الطول (cm)	العرض (cm)	السمك (cm)
50	50	08

جدول 03 : أبعاد الخاصة بالصندوق الخارجي للاقط المنجز

الشكل (2-4) الصندوق الخارجي للاقط المنجز

د- المواد العازلة :

وهو ما يسمى بالعازل الحراري أيضا .عندما ترتفع درجة الحرارة داخل اللاقط بالمقارنة بالجو المحيط يصبح هناك إمكانية لفقد الحرارة بالحمل ، وذلك عن طريق جوانب اللاقط والجهة السفلية منه . وللحد من الفقد يجب إحاطة الجوانب وأسفل الماص بمواد خاصة ذات توصيله حرارية متدنية مثل الصوف الصخري ،الألياف الزجاجية ، أو رغوة البولي يوريثان[3].

الشكل (2-5) : العازل الذي يفصل بين الأنبوب النحاسي والصندوق الخارجي

3 - طريقة تركيب اللاقط الشمسي المسطح :

تتوضع أجزاء اللاقط في علبة (الصندوق الخارجي) غطاءها العلوي شفاف من الزجاج يسمح لأشعة الشمس بالعبور لكنه لا يسمح للأشعة الحرارية بالصدور من المجمع إلى الخارج [11].

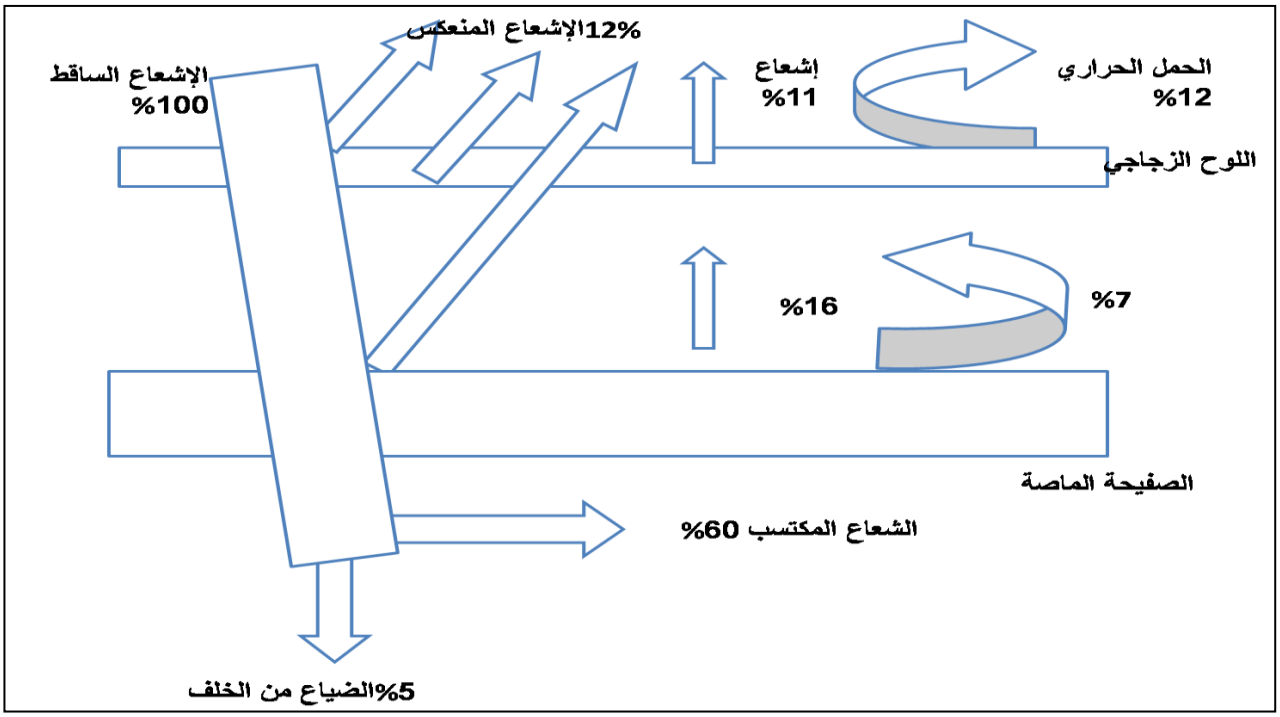
الشكل (2-6) : صورة توضح تركيب اللاقط المنجز

4- مبدأ عمل اللاقط الشمسي المسطح:

يعمل اللاقط الشمسي حسب ظاهرة البيت الزجاجي ،وتتخلص هذه الظاهرة في تكوين مصيدة حرارية بين الزجاج والسطح الماص [9]. أي أن مبدأ عمل اللاقط الشمسي يعتمد على امتصاص الحرارة من جهة والاحتفاظ بها (الاحتباس الحراري) من جهة أخرى ،فالأنبوب يقوم بامتصاص الإشعاع الشمسي الساقط عليها بأقل ضياع في الحرارة ، ومن ثم تُرسَل هذه الأخيرة إلى السائل ، وتشكل المواد العازلة حائلا أمام تسرب الحرارة المكتسبة إلى الجو المحيط**[11].**

5- الكفاءة الحرارية للاقط الشمسي المسطح:

إن جميع المواصفات العالمية تقوم على أساس تقييم كفاءة اللاقط الشمسي وذلك بتقييم الكميات الساقطة من الطاقة الشمسية على هذا اللاقط ، من المعروف أن الطاقة الشمسية المكتسبة الواصلة إلى اللاقط ليست كلها طاقة فعالة (مفيدة) [12] ،فالضياع فيها يتحول بطرق عديدة موضحة في الشكل التالي :



الشكل (2-7) الضياعات الحرارية التي تحدث على مستوى اللاقط المستوي [13]

خلاصة الفصل

في هذا الفصل كان الهدف الأول هو إنجاز لاقط شمسي مسطح من خلال التعرف على مكوناته وطريقة تركيبه و مبدأ عمله .بعد اختيار المكونات للاقط الشمسي المسطح :الغطاء الزجاجي والأنبوب النحاسي والصندوق الخارجي والعازل الحراري نذكر فقط أن الأبعاد التي تم اختيارها لهذا الجهاز ليست سوى تركيب تجريبي لإثبات فعالية الالتقاط للإشعاع الشمسي ومدى تخزين الحرارة فيه . في الفصل الثالث سنحاول معرفة مدى تأثير بعض الوسائط على هذا أداء اللاقط.

الفصل الثالث

دراسة ميدانية للاقط المنجز

وعرض النتائج

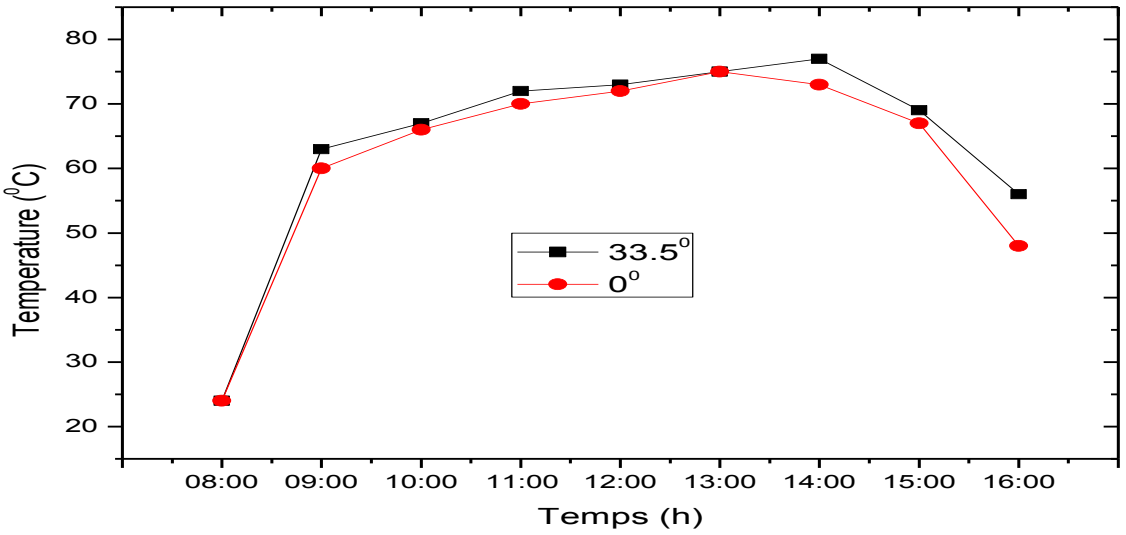
في هذا الفصل سنحاول معرفة مدى تأثير بعض الوسائط على أداء هذا اللاقط مثلا :
1 - تأثير زاوية ميل اللاقط.
2- المقارنة بين أداء اللاقطين الأول أحادي الغطاء الزجاجي والثاني مزدوج الغطاء الزجاجي.
لمحاولة أخذ نتائج أفضل قمنا باستعمال جهازين لهما نفس الأبعاد والخصائص و في نفس الظروف .
و تم لهذا تخصيص أيام تجريبية ؛حيث قمنا بوضع اللاقط الشمسي تحت أشعة الشمس وربط عناصره بأجهزة قياس لدرجة الحرارة، والنتائج التي تم الحصول عليها ترجمت إلى منحنيات .و سنحاول شرح العمل التجريبي وتحليل المنحنيات ومناقشتها كما يلي :

1- الدراسة التجريبية الأولى ليوم الاثنين 2015/04/27

كما هو مبين في الصورة قمنا بوضع لاقط (1) بزاوية $\alpha=33.5^{\circ}$ واللاقط (2) بزاوية $\alpha=0^{\circ}$ (على مستوى أفقي). والقصد من ذلك هو معرفة تأثير الزاوية.

الشكل (3-1) صورة للاقط الشمسي أثناء دراسة تأثير الزاوية

نتائج القياس التي تحصلنا عليها لدرجة حرارة الأنبوب النحاسي خلال ما يقارب 9 ساعات في هذا اليوم لي كلا الجهازين قمنا بترجمتها إلى المنحنى التالي:



المنحنى 01 تغيرات درجة حرارة أنبوب للاقط مع الزمن و
تحت تأثير زاوية الميل

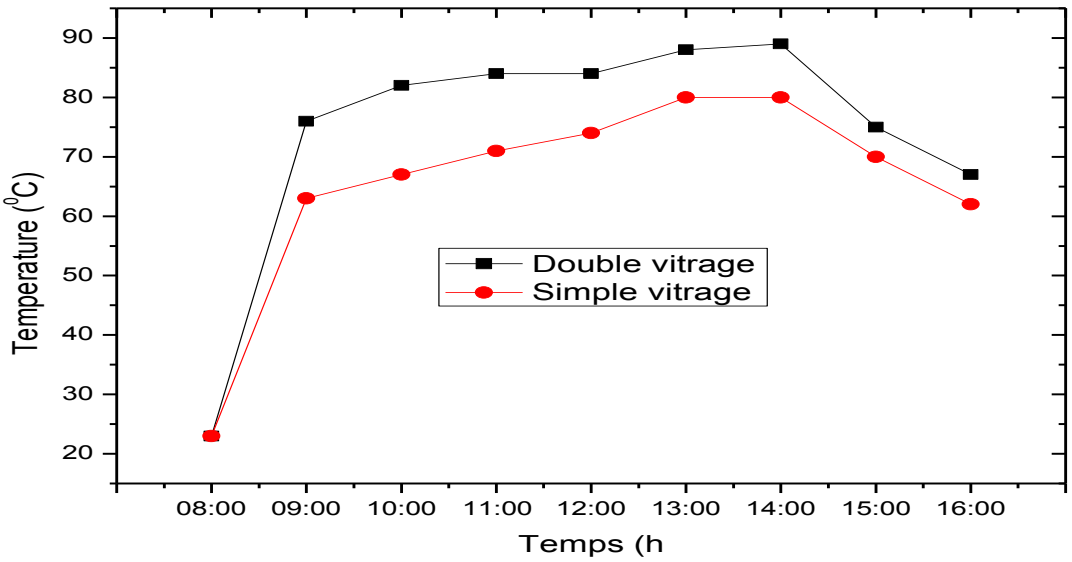
من خلال المنحنى نلاحظ تزايد درجة حرارة الأنبوب مع مرور الزمن لتصل إلى أقصاها قيمة عند الثانية زوالا تقريبا . كما نلاحظ أيضا أن درجة الحرارة المسجلة في اللاقط المثبت بأنه بزاوية **$\alpha=0°$** تكون أقل منها في اللاقط المثبت بزاوية **$\alpha=33.5°$** ويرجع ذلك أن اختيار هذه الزاوية لم يكن عشوائيا فهي تمثل زاوية خط العرض لمنطقة الوادي .

2- الدراسة التجريبية الثانية ليوم الثلاثاء 2015/04/28

بناءا على نتائج اليوم الأول قمنا بتثبيت كلا الجهازين بزاوية $\alpha=33.5°$ (ذلك للحصول نتائج أفضل) قصد دراسة تأثير الغطاء الزجاجي قمنا باستعمال اللاقط (1) بغطاء زجاجي واحد واللاقط (2) بغطاء زجاجي مزدوج، كما هو مبين في الصورة.

الشكل (3-2) صورة للاقط الشمسي أثناء دراسة تأثير الغطاء الزجاجي

نتائج القياس التي تحصلنا عليها لدرجة الحرارة داخل الأنبوب النحاسي في كلا الجهازين قمنا بترجمتها إلى المنحنى التالي:



المنحنى 02 تغيرات درجة حرارة الأنبوب للاقط أحادي مقارنة مع ثنائي الزجاج

من خلال المنحنى البياني نلاحظ تزايد درجة حرارة الأنبوب بمرور الوقت لتصل إلى أقصى قيمة لها مع الثانية تقريبا . كما نلاحظ ارتفاع درجة حرارة الأنبوب للاقط ثنائي الزجاج مقارنة باللاقط أحادي الزجاج والسبب في ذلك يعود إلى نقص تدفق ضياع الحرارة إلى خارج اللاقط المزدوج الغطاء.

الخلاصة العامة

خلاصة عامة

في هذه المذكرة المتواضعة قمنا على مستوى المخبر بدراسة تجريبية للاقط شمسي مسطح مصمم بمواد محلية الصنع لمعرفة مدى كفاءة هذه الأداة في منطقة الوادي.

بعد الدراسة التجريبية المنجزة تحت تأثير وسائط مختلفة ، وذلك قصد التعرف على تأثير الزاوية كان ذلك خلال اليوم الأول **2015/04/27** ، أما التأثير الثاني كان يخص تأثير الغطاء الزجاجي على اللاقط خلال اليوم الثاني **2015/04/28**.
وبعد الوصول إلى النتائج و تحليلها تمكنا بالخروج بـ :

- يوضع اللاقط الشمسي المسطح على زاوية $\alpha=33.5°$ نحصل على أعلى كفاءة حرارية وهذا حسب منطقة الوادي.
- الكفاءة الحرارية للاقط الشمسي مسطح مزدوج الغطاء أفضل مقارنة بلاقط وحيد الغطاء.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

➢ المراجع باللغة العربية:

[1] أ- وهيب عيسى الناصر ،مصادر الطاقة النظيفة ضرورية لحماية المحيط الحيوي العربي ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والبحث العلمي ، البحرين .

[2] د- البهلول يعقوبي ،سلسلة الحقائب التعليمية التدريبية في مجال الطاقة المتجددة ، حقيبة الخلايا الشمسية ،إعداد المعهد الوطني للبحث العلمي والتقني ، تونس 2000، ص 8-7-10-12.

[3] سعود يوسف عياش ، تكنولوجيا الطاقة البديلة ،المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، السلسلة 38- الكويت 1978

[4] مسعودي الضاوية ، تأثير مخروط عاكس على تركيز مركز الشمسي ،مذكرة ماستر أكاديمي ، ورقلة 2010.

[5] سوداني محمد البار ، الدراسة النظرية للمركز الشمسي الأسطواني المقعر ccp،مذكرة ماجستير ،ورقلة 2009.

[8] د-أمين قلق ، سلسلة الحقائب التعليمية التدريبية في مجال الطاقات المتجددة ،حقيبة السخان الشمسي ، إعداد: مالك الكباريتي و آخرون ، إعداد المركز الوطني لبحوث الطاقة ص 63-40-41-42.

[9] د-أسعد رحمان سعيد الحلفي ، هندسة الأغذية بالطاقة الشمسية ط1،الزهراء للطباعة ،العراق 2010.

[10] د- سهيل فضلو .د- إلياس الكبة ، الطاقة الشمسية وتطبيقاتها ، دار الحداثة والنشر ، بيروت.

➢ المراجع باللغة الأجنبية :

[11] Kawthar Dhif,2002,Optimisation des Systems énergétiques solaires capteurs thermiques plans, p55-67,79-87.

[12] Saci abdlali, Bali abdlaziz, caractéristique et modélisation des systèmes de chauffeau solaire, Mémoire de Magister, BATNA,1994.

➢ مواقع الانترنت:

[6] www.dubies-co.com /arabic/karam-السخان الشمسي-html.

[7] www.alharirico.com.html.look.

[8] Dan Arvizu(USA) and palani balaya singa pore /India. solar energy.

الملخص :

تناولنا في هذه المذكرة دراسة نظرية لمختلف أنواع اللواقط الشمسية الحرارية ، ودراسة تجريبية مخصصة للاقط الشمسي المسطح .محاولتا منا لمعرفة تأثير الوسائط (الزاوية والغطاء الزجاجي) على هذا النوع من المجمعات قمنا بتصميم لاقط مسطح على مستوى مخبرنا ودراسة تأثير هذه الوسائط من خلال عمل تجريبي في منطقة الوادي وكانت نتائجه متمثله في جداول ومنحنيات بعد مناقشتها وتفسيرها تمكنا من الخروج بالتالي:

- تثبيت اللاقط بزاوية ميل $\alpha=33.5^{\circ}$ يعطي أعلى كفاءة حرارية "كونها زاوية تمثل أقصى إشعاع صادر من الشمس نحو منطقة الوادي" .
- كفاءة اللاقط الشمسي المسطح مزدوج الغطاء الزجاجي أفضل من أحادي الغطاء الزجاجي وذلك يعود إلى نقص تدفق ضياع الحرارة إلى خارج اللاقط المزدوج الغطاء.