



# بيئة نبات عملي

الدرس الثالث

م.د. حسنين محمد غباش

## النظام اليومي لدرجة الحرارة

يصل الاشعاع الشمسي الى الارض حيث يقوم سطحها بامتصاص هذه الاشعة ولكنه يقوم برد جزء منها الى الجو على هيئة اشعاع ارضي وهذه هي الاشعة التي تسخن الهواء بصفة اساسية اكثر مما يسخن مباشرة من الشمس . ويختلف الاشعاع الارضي عن الاشعاع الشمسي في ان الاول اشعته غير مرئية ومظلمة تحمل الحرارة فقط بينما الثاني اشعته مرئية مضيئة تحمل الضوء والحرارة لذلك فدرجة حرارة الهواء هي اولاً نتيجة للإشعاع الارضي الذي ترده الارض الى الجو وثانياً للإشعاع الشمسي الذي يسخن سطح الارض والهواء الملامس له. والطول الموجي للإشعاع الأرضي يتراوح بين ( ٣- ٨٠ مايكرون ) في حين ان الطول الموجي للإشعاع الشمسي هو ما بين ( ١٧,٠- ٤ مايكرون ). ويصل الاشعاع الشمسي اقصاه وقت الظهيرة بينما يبلغ الاشعاع الارضي اقصاه بعد الظهر بساعتين تقريباً مع ملاحظة ان الاشعاع الشمسي يبدأ بشروق الشمس وينتهي بغروبها بينما الاشعاع الارضي يظل طول اليوم أي ٢٤ ساعة ويبلغ اقصاه بعد الظهر بينما يبلغ الاشعاع الارضي اقصاه بعد الظهر وادناه قبل شروق الشمس وان انعكاسات الاشعاع الشمسي والارضي على درجات الحرارة تكون اعلى ما يمكن بحدود الساعة الثالثة ظهراً وادنى درجة حرارة قبل شروق الشمس بقليل كما هو موضح بالشكل ( ٢ ) .

قياس درجة الحرارة : يمكن ان يتبع في حساب درجة الحرارة في اي مكان احد نظامين معروفين هما :-

١- **النظام المئوي :- Centigrade** ويرمز له (  $^{\circ}\text{C}$  أو  $^{\circ}\text{C}$  ) وعلى اساسه تكون درجة غليان الماء هي ١٠٠ م $^{\circ}$  ودرجة تجمده صفر  $^{\circ}\text{C}$  وهذا النظام يستخدم في معظم دول العالم .

٢- **النظام الفهرنهايتي Fahrenheit's** ويرمز له (  $^{\circ}\text{F}$  أو  $^{\circ}\text{F}$  ) حيث تكون درجة غليان الماء النقي ٢١٢  $^{\circ}\text{F}$  ودرجة تجمده ٣٢  $^{\circ}\text{F}$  .

وبمقارنة النظامين احدهما بالآخر نلاحظ انه عند تحويل درجة حرارة معينة محسوبة بالدرجات المئوية الى الدرجة التي تقابلها على اساس النظام الفهرنهايتي يجب ان تضرب الدرجة المئوية في ١,٨ ثم نضيف اليها رقم ٣٢ فمثلا

$$٢٠^{\circ}\text{م} = ( ١,٨ \times ٢٠ ) + ٣٢ = ٦٨^{\circ}\text{ف}$$

وكذلك في حالة تحويل درجة حرارة معينة محسوبة بالدرجات الفهرنهايتية الى الدرجة المئوية التي تقابلها يجب أن تطرح ٣٢ في الدرجات الفهرنهايتية ثم نقسم الباقي على ١,٨ مثال ذلك.

$$٦٨^{\circ}\text{ف} = ( ٦٨ - ٣٢ ) \div ١,٨ = ٢٠^{\circ}\text{م}$$

مثال : حول ٢٧ درجة مئوية الى النظام الفهرنهايت وحول الدرجة ١٢٠ فهرنهايت الى الدرجة المئوية ؟

$$\text{الحل } ٢٧^{\circ}\text{م} = ( ١,٨ \times ٢٧ ) + ٣٢ = ٨٠,٦^{\circ}\text{ف} \text{ و } ١٢٠^{\circ}\text{ف} = ( ١٢٠ - ٣٢ ) \div ١,٨ = ٤٨,٨٨^{\circ}\text{م}$$

## بعض المصطلحات المهمة

### درجة الحرارة : Temperature degree

وهي مقياس لهذه الطاقة بطرق عديدة ومختلفة باختلاف القياس فيها وهناك بعض المصطلحات المستعملة في التعبير اليومي والسنوي لدرجات الحرارة.

### درجة الحرارة العظمى : Maximum Temperature

ويقصد بها اعلى درجة حرارة للهواء تسجل خلال اليوم وتكون بين الساعة الواحدة والثالثة من بعد الظهر.

### درجة الحرارة الصغرى Minimum Temperature

ويقصد بها ادنى درجة حرارة يصل اليها الهواء خلال اليوم وتكون قبل بزوغ الشمس اي تكون بين الساعة الخامسة والسادسة صباحا.

### المدى اليومي : Diurnal Range

وهو الفرق بين درجة الحرارة العظمى والصغرى لليوم .

المدى اليومي = درجة الحرارة العظمى – درجة الحرارة الصغرى

### المعدل اليومي Daily Mean

المقصود به المتوسط الحسابي للقراءات المسجلة لدرجات الحرارة العظمى والصغرى وتقسيمها على اثنين والبعض الاخر يقوم بجمع عدة قراءات ويستخرج معدلها.

المعدل اليومي = درجة الحرارة العظمى + درجة الحرارة الصغرى / ٢

### التغيرات اليومية : Inter diurnal change

وهي الفرق بين المعدل اليومي لدرجات الحرارة ليومين متتالين .

التغيرات اليومية = معدل اليوم الأكبر ( لدرجة الحرارة ) – معدل اليوم الأصغر ( لدرجة الحرارة )

### المعدل الشهري لدرجات الحرارة

هو متوسط معدلات درجات الحرارة اليومية لذلك الشهر .

معدل الشهر = متوسط المعدل اليومي / عدد أيام الشهر ( المعدل اليومي = درجة الحرارة العظمى + درجة الحرارة الصغرى / ٢ )

### المعدل الشهري لدرجات الحرارة العظمى Mean Monthly Maximum Tem.

مجموع درجات الحرارة العظمى للشهر مقسمة على عدد ايام الشهر.

المعدل الشهري لدرجات الحرارة العظمى = مجموع درجات الحرارة العظمى للشهر / عدد أيام الشهر.

### المعدل الشهري لدرجات الحرارة الصغرى Mean Monthly Minimum Tem.

مجموع درجات الحرارة الصغرى للشهر مقسمة على عدد ايام الشهر.

المعدل الشهري لدرجات الحرارة الصغرى = مجموع درجات الحرارة الصغرى للشهر / عدد أيام الشهر.

### المدى الحراري السنوي Annual Range

يعني الفرق بين معدل درجة حرارة أكثر شهور السنة حرارة وأقل شهور السنة حرارة .

المدى الحراري السنوي = اكثر الشهور حرارة / عدد الأشهر – أقل الشهور حرارة / عدد الأشهر.

### أهم الأجهزة المستخدمة في قياس درجات حرارة الجو :

يمكن قياس درجات حرارة الهواء باستعمال اجهزة خاصة متنوعة منها : -

أ- المحارير Thermometers : أصل التسمية من الكلمة اليونانية Thermo بمعنى حرارة وكلمة meter بمعنى قياس وتعتمد فكرته على تمدد السوائل بارتفاع درجة الحرارة ومقدار التمدد يؤخذ كقياس لدرجة حرارة الجو. يتكون المحرار من مستودع مملوء بالسائل يتصل به أنبوب دقيق ومفرغ من الهواء ويمكن للسائل أن يتمدد فيه ويكون طرفه مغلقاً لمنع تبخر السائل وبمحاذاة الأنبوب مقياس مدرج حيث يدل الرقم على محاذاة سطح السائل بالأنبوب على درجة الحرارة و تقسم المحارير الى :-

١-المحرار البسيط : Simple Thermometer هو عبارة عن أنبوبة زجاجية شعرية سميكة الجدران مفرغة من الهواء تماما احد طرفيها مسدود والآخر يتصل بمستودع كروي ( بصلة ) من الزجاج الدقيق ومملوء بالزئبق ومثبتة على مسطرة تحمل تدرج المحرار عند القياس يقرأ مستوى السائل في الانبوب الشعري . وهناك أنواع من المحارير

البسيطة منها نوع زئبقي والاخر كحولي وتكون لها أشكال واحجام مختلفة تناسب المكان المطلوب قياس درجة حرارته. ( شكل ٣ )

## ٢-محرار درجة الحرارة العظمى ( محرار النهاية العظمى ) Maximum Temperature Thermometer

فائدته تسجيل أعلى درجة وصلت اليها الحرارة أثناء اليوم وهو عبارة عن محرار زئبقي فيه اختناق صغير ( تضيق ) يقع فوق البصلة مباشرة . فعندما ترتفع درجة الحرارة يتمدد ( يرتفع ) الزئبق بالأنبوبة مما يؤدي الى اندفاع الزئبق الى الاعلى من البصلة ويبقى عند اعلى حد وصل مشيرا الى درجة الحرارة العظمى ولا يستطيع الزئبق بالرجوع الى البصلة وذلك بسبب التضيق ( الذي يسمح بمرور الزئبق عندما يتمدد بواسطة الحرارة ) ولا يسمح له بالرجوع الى البصلة حينما تنخفض درجة الحرارة ( أي يبقى منكمش بالبرودة ) ( شكل ٤ ).

## ٣-محرار درجة الحرارة الصغرى ( محرار النهاية الصغرى ) Minimum Temperature Thermometer

عبارة عن محرار يستخدم فيه الكحول بدلاً من الزئبق وفائدته تسجيل أدنى درجة انخفضت اليها درجة الحرارة أثناء اليوم . إذ يوجد داخل انبوته دليل دقيق من الزجاج يستطيع الكحول أن يحركه عندما تنخفض درجة الحرارة بسبب قلة التوتر السطحي للكحول وهذا يؤدي الى سحب ذلك الدليل الزجاجي ( المؤشر الزجاجي ) . وعندما ترتفع درجة الحرارة ينساب الكحول متدفقاً الى الأعلى من جوانب المؤشر تاركاً إياه في موقعه دون تحرك مؤشراً الى أوطأ درجة وصلت اليها الحرارة ( شكل ٥ ).

## 4 -محرار النهايتين الصغرى والعظمى Max & Min. Thermometer

وهو من المحارير الشائعة الاستعمال وخاصة فوق السفن ويدعى هذا المقياس بمقياس (Six) . حيث يتكون هذا المحرار من ذراعين متصلين ببعضهما على شكل حرف ( U ) تقاس في احدهما درجة الحرارة العظمى ( الذراع الأيمن والآخر درجة الحرارة الصغرى للهواء معاً ) ( الذراع الايسر ) . وينتهي كل طرف منهما في أعلاه ببصلة ، ويملاً القسم الاسفل من الشكل ( U ) بالزئبق في حين يملأ الذراع الايسر بما فيه البصلة الاسطوانية بالكحول ، كما ويملاً ذراعه الأيمن فوق مستوى الزئبق بالكحول ايضاً ما عدا البصلة الكمثرية الشكل التي تكون فارغة . ويوجد فوق سطح الزئبق داخل الكحول في كلا من ذراعي المحرار مؤشر زجاجي مثبت على دبوس حديد . ويكون هذا الانبوب مثبت على لوحة معدنية او بلاستيكية ذات تدريجات ( ارقام موجبة والصفير وأرقام سالبة ) تشير الى درجات الحرارة حسب النظام المنوي أو الفهرنهايتي . يصفر الجهاز قبل الاستعمال بواسطة قطعة مغناطيس ملحق معه تقوم بتحريك الدبوس الحديدي لكي يكون قياس مستوى الزئبق في طرفي الانبوب عند الصفير . فعندما ترتفع درجة حرارة الهواء يتمدد الزئبق ويدفع الكحول الموجود في الجانب الأيمن نحو البصلة الكمثرية الفارغة دافعاً معه المؤشر الزجاجي في الجانب الأيمن نحو الأعلى مشيراً بذلك الى درجة الحرارة العظمى . وعندما تنخفض درجة حرارة الهواء ينقلص الكحول الموجود في الطرف الايسر ( شكل ٦ ) .

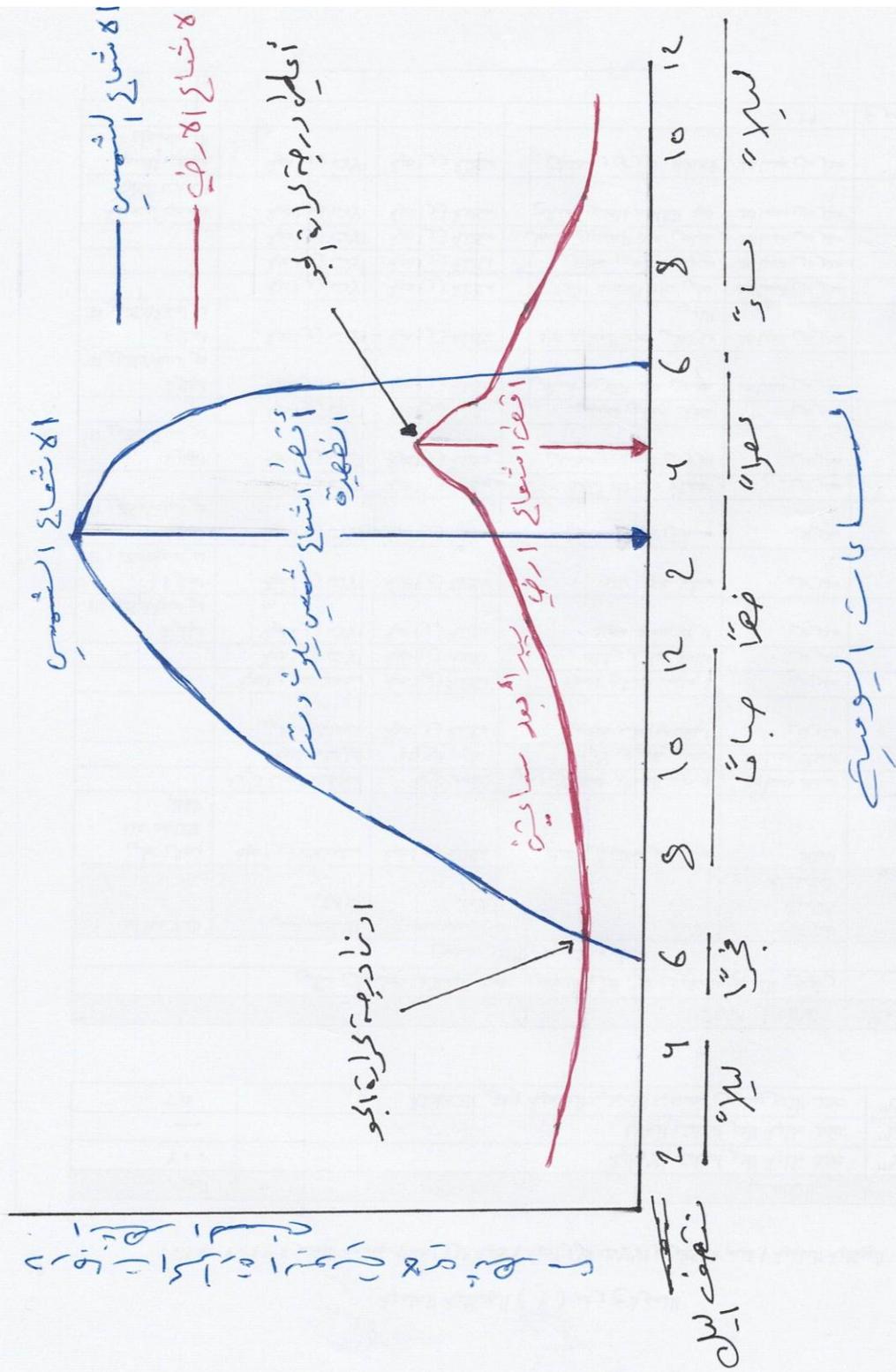
ب- اجهزة قياس درجة الحرارة : تستخدم هذه الأجهزة لقياس درجة حرارة الهواء حيث توضع اجهزة قياس الحرارة في صناديق خشبية توجد على جدرانها الاربعة شقوق افقية متعددة تسمح بمرور الهواء وتوضع على ارتفاع متر ونصف المتر من سطح الارض لكي لا تتأثر المحارير بالإشعاع الأرضي ومنها .

### ١- المحرار المسجل Thermograph :

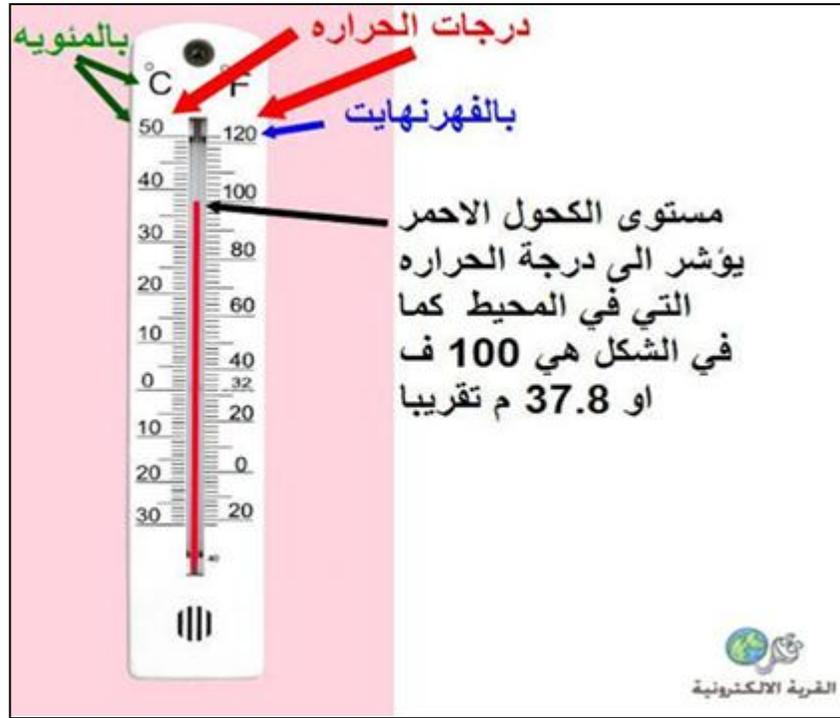
يقوم هذا المحرار على أساس تسجيل درجات الحرارة على ورقة بيانية مثبتة على أسطوانة دوارة حيث يقوم المؤشر بتسجيل خط بياني على تلك الورقة يمثل سير الحرارة للفترة التي تمثلها تلك الورقة والتي عادة ما تثبت لمدة سبعة أيام وتنضبط بواسطة ساعة ميكانيكية داخل الأسطوانة. ويتركب الجهاز من ملف معدني مكون من معدنين مثبتين مع بعضهما كما أنهما يختلفان من حيث معامل تمددهما ، ويتصل هذا الملف بنظام من العتلات التي تقوم بنقل التغيرات الحرارية نتيجة لتحركها على المؤشر الذي يتحرك على الورق البياني مسجلاً درجات الحرارة . وتكون الورقة البيانية مقسمة الى اعمدة افقية مثبت عليها الساعات والأيام . اما الاعمدة العمودية فمثبت عليها درجات الحرارة ويتم عمل الجهاز ذاتياً ، فعندما ترتفع درجة الحرارة يتمدد الملف وتنتقل الحركة الى العتلات والمؤشر الذي يتحرك الى أعلى واسفل مسجلاً بدورة كل ارتفاع أو انخفاض في درجة الحرارة على شكل منحنى بياني طوال ساعات اليوم او طوال ساعات الأسبوع. ومن الجدير بالذكر ان لبعض المحارير المسجلة ذراعين احدهما يسجل درجات الحرارة والأخر يسجل الرطوبة النسبية او الضغط الجوي شكل ( ٧ ).

### ٢- الثرمومتر الحراري ذو المعدنيين :

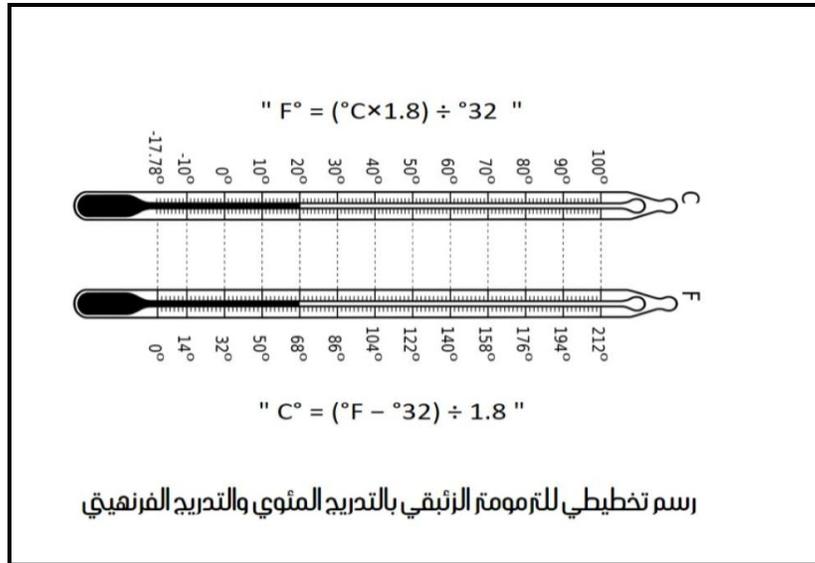
ان فكرة هذا الجهاز تقوم على أساس الاختلافات الحرارية التي تنتج عن مدى تأثر الاعمدة المعدنية بدرجات الحرارة . ويتكون هذا المحرار من سلكين معدنيين مختلفين ملتويين على بعضهما مكونين ضفيرة معدنية . فعندما ترتفع درجة حرارة الهواء يتمدد العمود المعدني الا ان تمدده يكون بدرجة متفاوتة وذلك حسب مدى تأثر كل معدن من معدني الضفيرة بدرجة حرارة الهواء. وينتج عن ذلك تكوين ثنية أو انحناء في السلك المعدني ويمكن ان تترجم وتحول هذه الثنية الى قيمة حرارية.



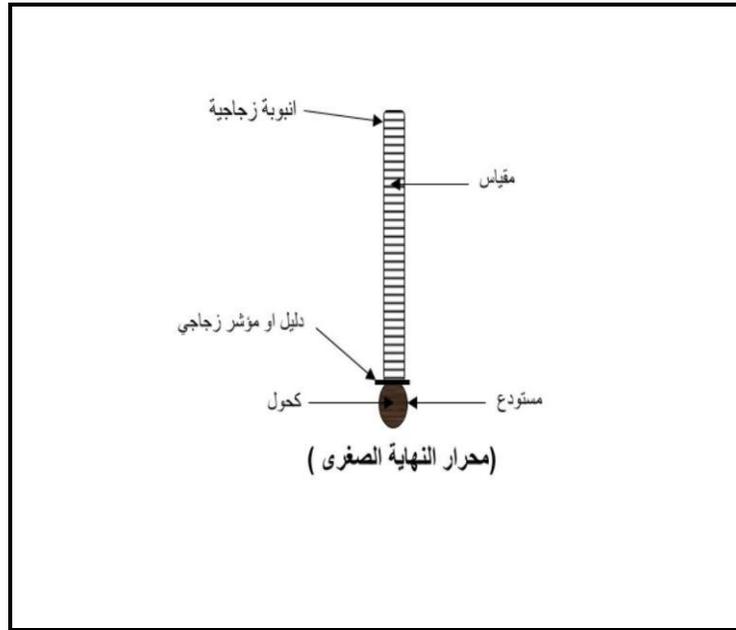
الشكل ( ٢ ) يبين الاشعاع الشمسي والاشعاع الأرضي



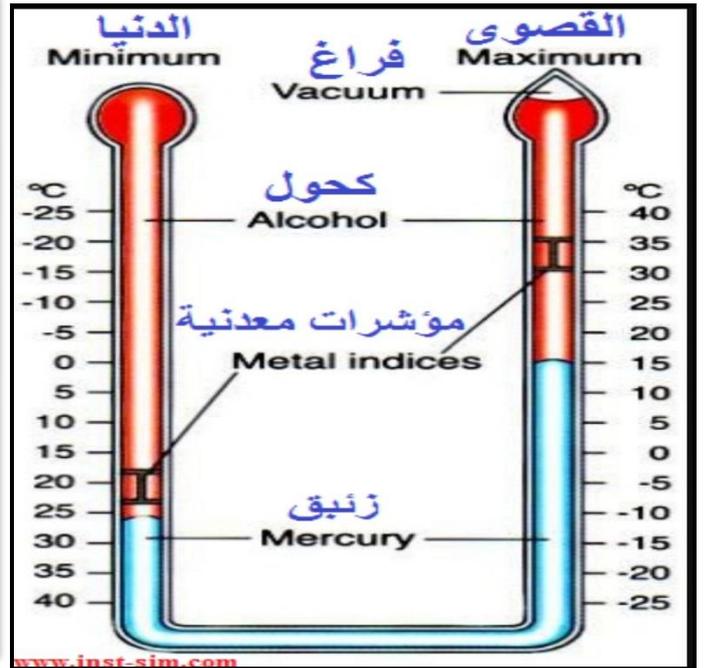
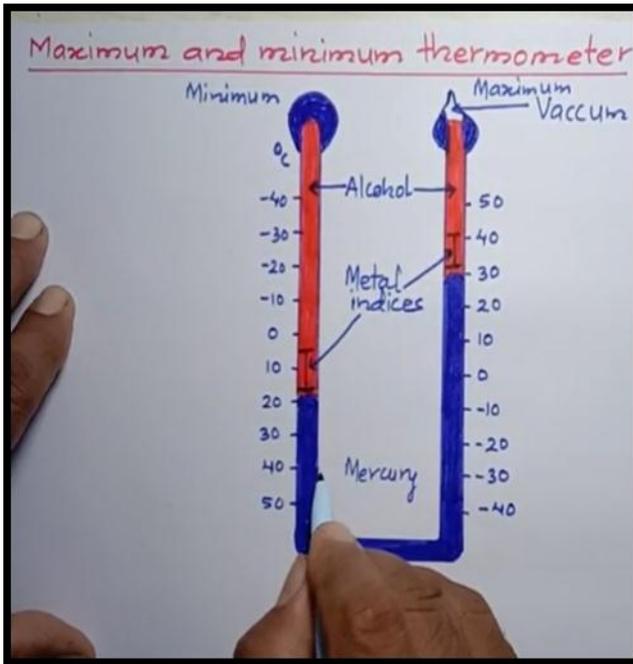
شكل ( ٣ ) المحرار البسيط



شكل ( ٤ ) محرار النهاية العظمى



شكل ( ٥ ) محرار النهاية الصغرى



شكل ( ٦ ) محرار النهايتين الصغرى والعظمى



شكل (٧) المحرار المسجل Thermograph