مقرر اساسيات البيئة العملي (ي102)

المختبر الاول:

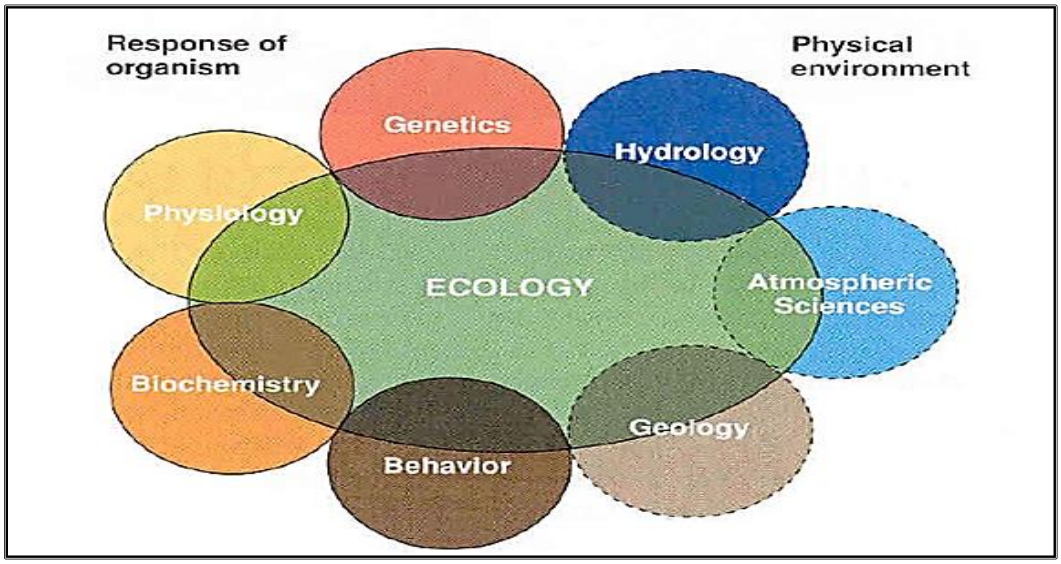
مقدمة

البيئة (Environment)

مصطلح **"البيئة"** مشتق من الكلمة الفرنسية **"environ"** والتي تعني الأشياء المحيطة , وهو **يتضمن جميع الظروف الفيزيائية – الكيميائية والحياتية المحيطة وتداخلاتها , والتي يمكن أن تؤثر على كائن حي ما خلال فترة حياته** . الكائنات الحية تتباين من الأحياء المجهرية الواطئة مثال البكتريا والفايروسات والفطريات ...الخ , الى الأحياء الراقية ومن بينها الأنسان ولكل كائن حي بيئته الخاصة (الفيزيائية-الكيميائية والحياتية) .

علم البيئة (Ecology)

"علم البيئة" مصطلح أدخله عالم الحياة الألماني أرنست هيغل Ernst Haeckel في عام **1869** وهو مشتق عن الكلمة اليونانية "Oikos" والتي تعني المسكن . و يعرف على أنه " **الدراسة العلمية لتداخلات الاحياء مع بعضها البعض ومع محيطها الطبيعي (الفيزيائي- الكيميائي).** وهو علم متعدد التخصصات , أذ يتمثل المحيط الطبيعي للكائن الحي بجميع المتغيرات الكيميائية والفيزيائية التي تحيط به , سواء التي من اختصاص علم الأرض أو علوم الغلاف الجوي او علم المياه . وبالمقابل فأن شكل الاستجابة الحياتية من قبل الكائن لهذه المتغيرات البيئية , تكون واقعة ضمن اختصاص العديد من علوم الحياة وتشمل الوراثة و الفسلجة و الكيمياء- الحيوية و السلوك (الشكل1).

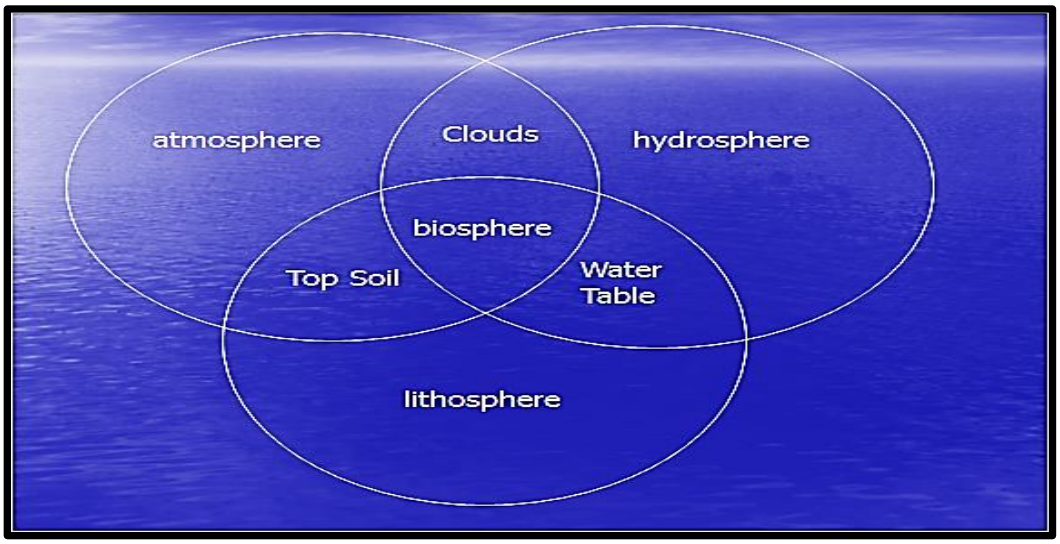


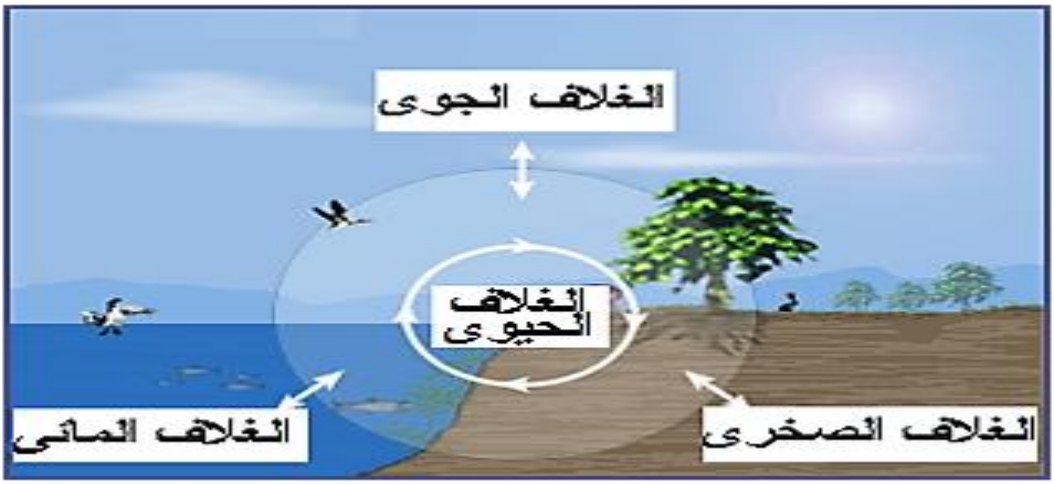
شكل (1) : علم البيئة , علم متعدد التخصصات نتيجة التداخل بين علوم الحياة و العلوم الطبيعية , في بيئة الكائن الحي .

والغلاف الحياتي (Biosphere) والذي يدعى أيضا **الغلاف البيئي** (Ecosphere):

وهو "**الحيز من سطح الأرض والذى توجد به الحياة . ويمتد من أكبر عمق توجد به الحياة في البحار إلى أعلى ارتفاع توجد عليه الحياة في الجبال و يبلغ سمكه بحدود 14 كم تقريبا**".

الغلاف الحياتي , هو التشكيلة الحياتية الوحيدة الموجودة في النظام الشمسي وهو الجزء الحي من الأرض وأحد أغلفتها الأربعة (الشكل 3) .





الشكل (2) : أغلفة الأرض الأربعة (الغلاف الجوي والغلاف الارضي والغلاف المائي والغلاف الحياتي).

أما **النظام البيئي** فيضم مجتمعا حياتيا محددا مع كامل محيطه الطبيعي (الفيزيائي – الكيميائي).

* النظام البيئي Ecosystem

النظام البيئي هي وحدة البناء الأساسية في دراسة علم البيئة,وهي أيضا وحدة بناء الغلاف الحياتي. ويعرف على أنه **"أي وحدة تنظيمية أو مكانية تضم كائنات حية ومواد غير حية متفاعلة مع بعضها بحيث تؤدي الى نشوء تبادل للمواد والطاقة بين الأجزاء الحية وغير الحية "**.

جميع النظم البيئية تتألف من مكونات غير حية و مكونات حية (الشكل 3).

مكونات النظام البيئي :

أولا : المكونات غير الحية Abiotic contents:

وهي **"جميع المكونات الفيزيائية والكيميائية للنظام البيئى مثال , الهواء والماء والتربة وضوء الشمس و درجة الحرارة والمغذيات ... الخ"** .

ثانيا :المكونات الحية Biotic contents:

وهي **"جميع الكائنات الحية للنظام البيئى مثال , النباتات و الحيوانات و البكتيريا والفطريات ...الخ** . وتضم الأحياء المنتجة (Producers) والاحياء المستهلكة (Consumers) والأحياء المحللة (Decomposers) ".

1- الأحياء المنتجة (Producers):

تضم النباتات والبكتيريا وتدعى الأحياء ذاتية التغذية , كونها تأخذ المركبات اللاعضوية وتصنع المواد العضوية والبروتوبلازم الحي منها . جميع النباتات والطحالب من المنتجين لأنها تقوم بعملية البناء الضوئي , بينما تكون بعض البكتيريا من المنتجين لأنها تقوم بعملية البناء الضوئي وعملية البناء الكيميائي .

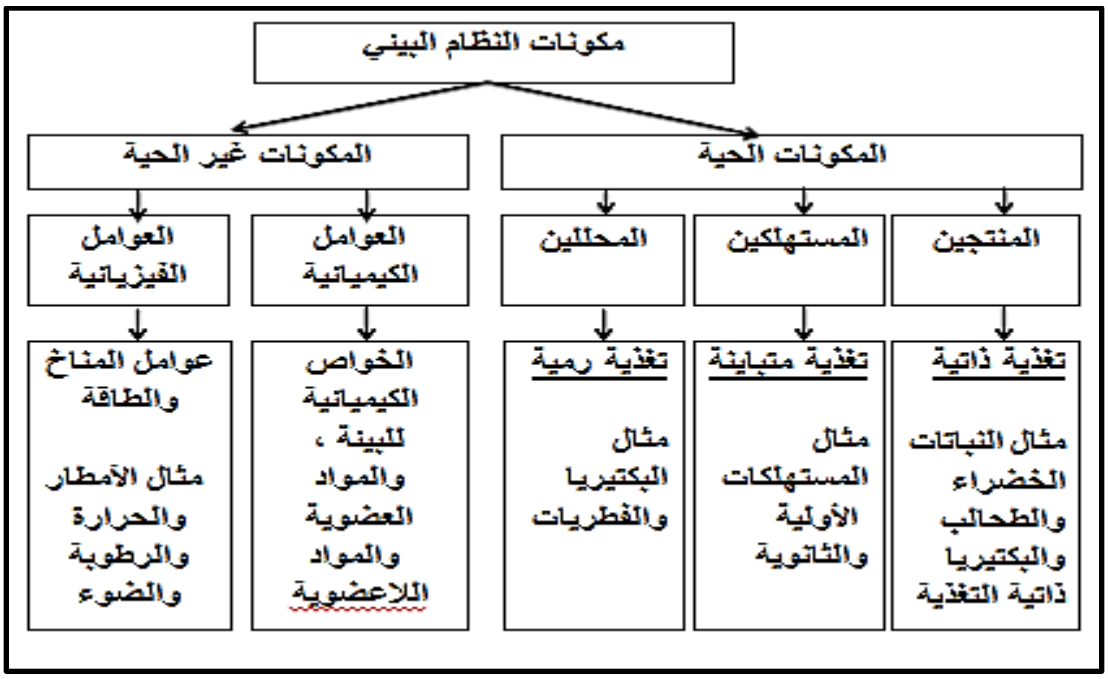
2- الأحياء المستهلكة (Consumers) :

وهي **الحيوانات التي تستهلك المواد العضوية المصنعة بصورة مباشرة أو غير مباشرة من قبل النباتات , وتدعى الأحياء متباينة التغذية (وتدعى أيضا غير ذاتية التغذية أو معتمدة التغذية)** .
وتقسم الأحياء المستهلكة الى مجموعتين كبيرتين , هما :

أولا : المستهلكين الأوليين:(Primary consumers)
ثانيا : المستهلكين الثانويين : (secondary consumers)
وتضم أكلات اللحوم (المفترسات) (Carnivores or predators) والقوارت (Omnivores) والقمامات(Scavengers)

3- الأحياء المحللة (Decomposers):

وهي البكتيريا والفطريات التي تحلل المركبات العضوية الى مركبات لاعضوية بسيطة . وتغذيتها تدعى التغذية الرمية لارتباطها مع المواد المتعفنة والمتحللة . الأحياء المحللة هي الأحياء الهاضمة في أي نظام بيئي , نظرا لأنها تحول الجزيئات العضوية المعقدة للنباتات والحيوانات الميتة الى مواد لاعضوية بسيطة يمكن امتصاصها مرة أخرى من قبل النباتات كمواد مغذية أساسية.



شكل 3: مكونات النظام البيئي.

العوامل البيئية Environmental factors

1-العوامل الفيزيائية Physical factors وتشمل العديد من العناصر مثل الحرارة والضوء والرطوبة والضغط والامطار والرياح و...الخ.

2-العوامل الكيميائية Chemical factors وتشمل العديد من العناصر مثل الاس الهيدروجيني pH والملوحة والمغذيات و..الخ.

3-العوامل الحياتية او الاحيائية Biological factors وتضم جميع الكائنات الحية بمختلف انواعها مع العلاقات المختلفة فيما بينها كالافتراس والتطفل والتعاون وتبادل المنفعة والتعايش و...الخ.

ان الهدف الاساسي من المختبر العملي هو التعرف على العوامل البيئية المهمه وكيفية قياسها في البيئة (الهواء والماء والتربة) باستخدام العديد من الادوات والاجهزة والطرق المختلفة الخاصة بذلك.

1-العوامل الفيزيائية Physical factors

1.1- الحرارة Temperature:

وتعد الحرارة من اهم العوامل الفيزيائية لعلاقتها المباشرة وغير المباشرة مع كل العوامل البيئية المختلفة الفيزيائية والكيميائية والاحيائية.

وتعرف الحرارة بانها **الطاقة المصاحبة لضوء الشمس**, وتعد الشمس المصدر الرئيسي والمهم للحرارة على سطح الارض فضلاً عن التفاعلات الكيميائية وحرارة باطن الارض والبراكين وغيرها. وتقاس درجة الحرارة بوحدات الدرجة المئوية (^{o}م) وتدعى ايضاً السيليزية (^{o}C) وهناك وحدة اخرى تدعى بالفهرنهايتية (^{o}F) و الكلفن (K).

المقياس	من الحرارة	إلى الحرارة
المئوي	[°C] = [K] − 273.15	[K] = [°C] + 273.15
الفهرنهايتي	[°F] = [K] × 9⁄5 − 459.67	[K] = ([°F] + 459.67) × 5⁄9
	F°=(C°×9/5)+32	C° = (°F − °32)x 5/9

أ- الاجهزة المستخدمة في قياس درجة حرارة الهواء:

1-المحرار البسيط Simple Thermometer:

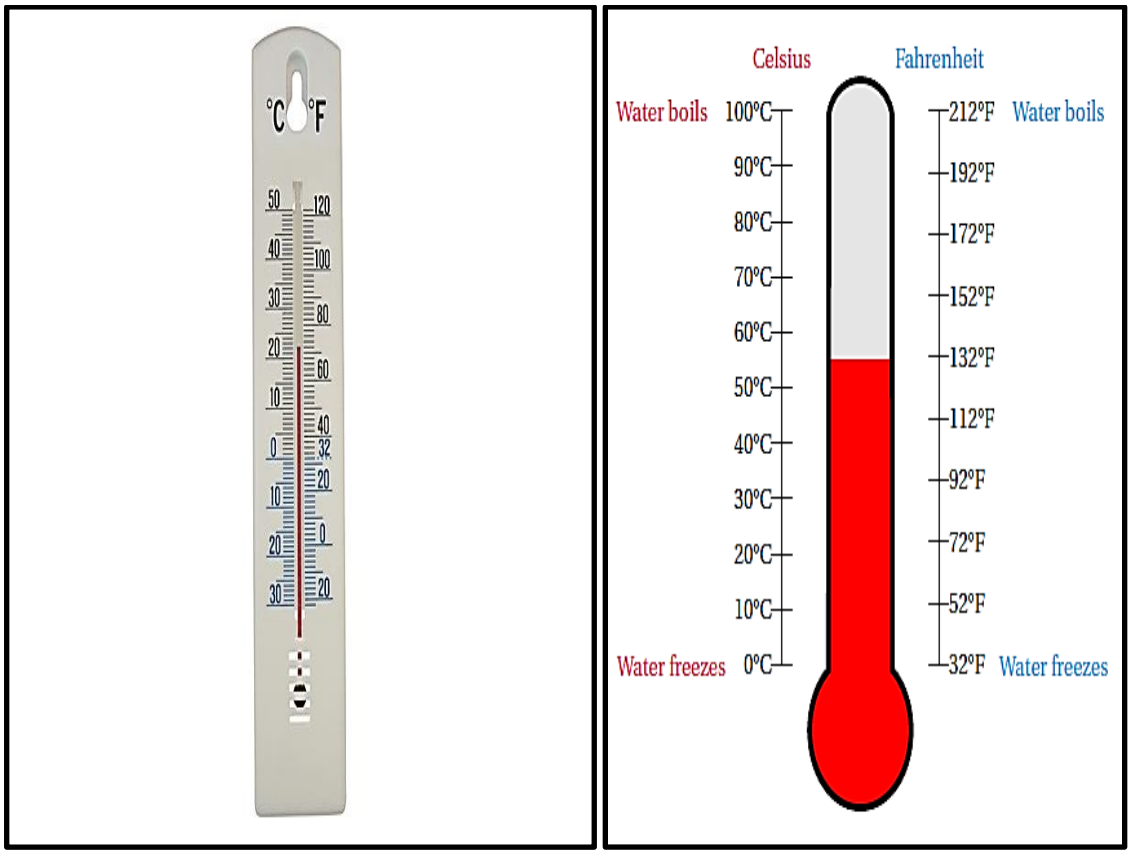
هو عبارة عن انبوب زجاجي شعري مستقيم ومفرغ من الهواء, نهايتة العليا مغلقة ونهايتة السفلى متصلة بانتفاخ يسمى البصلة او المستودع والذي يحتوي على سائل شديد التاثر بالحرارة (متحسس للحرارة) مثل الزئبق او الكحول او الماء الملون, حيث عند ارتفاع درجة الحرارة سوف يتمدد السائل ويرتفع في الانبوب الشعري ليؤشر درجة حرارة مرتفعة , اما عند انخفاض درجة الحرارة سوف ينكمش السائل وينخفض قي الانبوب ليؤشر درجة حرارة منخفضة. المحرار البسيط يقيس درجة حرارة الهواء آنياً.

تختلف تدريجات المحرار تعباً للغرض المستخدم لاجلة فمثلاً المحرار المستخدم لقياس حرارة الهواء يمتلك تريجات تتراوح بين 0-50 درجة مئوية وفي بعض الانواع يكون من سالب 10 الى 100 درجة مئوية, بينما المحرار المستخدم في بعض التفاعلات الكيميائية او الامورالصناعية فتتعدى تدريجاتة المئات من الدرجات المئوية.

مبدأ العمل: هو تمدد وانكماش السائل المتحسس للحرارة.

***شروط قياس درجة حرارة الهواء باستخدام المحرار البسيط:**

1- ان يمسك المحرار من ابعد نقطه عن بصلة المحرار.
2- ان يمسك بوضع عمودي.
3- ان يكون بعيد عن اي جسم موجود حتى جسم الشخص القائم بالقياس.
4- ان يكون القياس في الظل كأن يكون ظل نفس الشخص او اي ظل آخر.
5- ان يترك في الهواء لمدة لاتقل عن 3 دقائق ليستقر ويعطي القياس الصحيح.



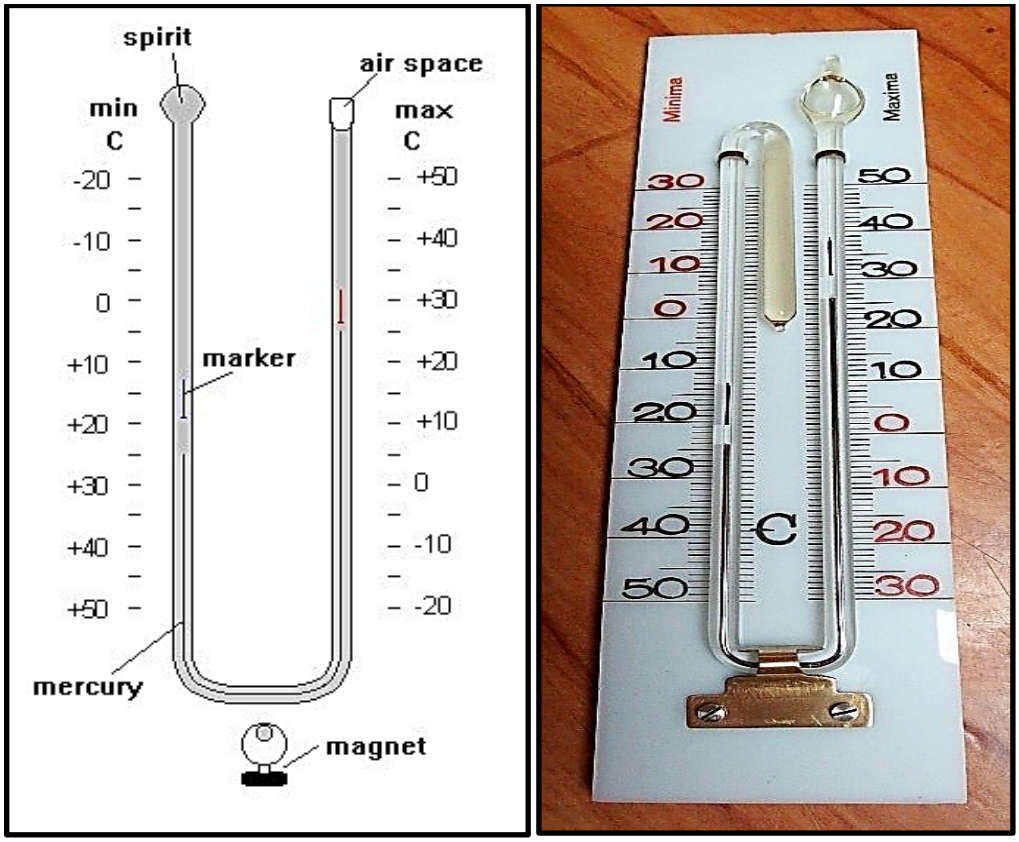
شكل (4) : المحرار البسيط

2-المحرار ذو النهايتين العظمى والصغرى Maximum and minimum thermometer

هو انبوب زجاجي شعري منحني على شكل حرف U احدى نهايتي المحرار تكون مغلقة بينما النهاية الاخرى تتصل بمستودع يحتوي على الكحول بينما يكون الزئبق في وسط الانبوب وفي تماس مع الكحول, وتمتد التدريجات الحرارية في كلا طرفي هذا المحرار من سالب 20 او سالب 30 درجة مئوية الى 50 درجة مئوية حيث تترتب التدريجات بشكل يشابة المحرار البسيط في طرف الزئبق والذي يقيس درجة الحرارة العظمىMax بينما تكون التدريجات معكوسة ومقلوبة راسا على عقب في الطرف المتصل بمستودع الكحول والذي يقيس درجة الحرارة الصغرىMin , ويحاذي سطح طرفي الزئبق قطعتين معدنيتين (قطعة معدنية واحدة في كل طرف) ذات قطر اصغر بقليل من قطر الانبوب الزجاجي الشعري وتعد هذه القطعة المعدنية هي المؤشر على درجة الحرارة وذلك من خلال ارتفاعها في طرفي المحرار بسبب دفعها من قبل الزئبق, وعند انخفاض مستوى الزئبق فأن القطعة المعدنية ستبقى في مكانها لتؤشر على درجة الحرارة. ولغرض تصفير المحرار عند نهاية فترة القياس سيتم انزال القطعة المعدنية باستخدام المغناطيس لتكون في تماس مع الزئبق.

مبدأ العمل: يعتمد على تمدد وانكماش الكحول.

عند ارتفاع درجة الحرارة سوف يتمدد الكحول دافعاً الزئبق للارتفاع في الطرف الثاني ورافعا معه القطعة المعدنية الثانية لتسجل اعلى درجة حرارة (درجة الحرارة العظمىMax), وعند انخفاض درجة الحرارة فأن الكحول سينكمش راجعا الى داخل المستودع وبذلك سيرتفع الزئبق في الطرف الاول رافعا معه القطعة المعدنية الاولى لتسجل اقل درجة حرارة (درجة الحرارة الصغرىMin). هذا المحرار يقيس درجة حرارة الهواء العظمى و الصغرى خلال اليوم الواحد.



شكل (5) : المحرار ذو النهايتين العظمى والصغرى

3-المحرار المسجل Recording thermometer (Thermograph)

يستخدم هذا الجهاز لقياس وتسجيل درجة حرارة الهواء لمدة اسبوع كامل. والمحرار المسجل عبارة عن صندوق معدني يحوي بداخلة اسطوانة معدنية دواره تكمل دورة واحدة حول نفسها خلال اسبوع واحد او اكثر حسب نوع الجهاز وهي تدور بواسطة ساعة توقيت متصلة بالاسطوانة, تلف حول الاسطوانة ورقة بيانية خاصة مقسمة عمودياً الى سبعة حقول تمثل ايام الاسبوع وكل يوم مقسم الى ساعات اليوم (24 ساعة) وكذلك فان الورقة البيانية مقسمه ايضا بصورة افقية الى تدريجات الحرارة تبدأ من سالب 20 الى 50 درجة مئوية ويؤشر على الورقة مؤشر خاص مزود بحبر خاص لا يجف لمدة اسبوع, ويرتبط المؤشر بعتلة ترتبط بقطعة ثنائية المعدن شديدة التاثر بالحرارة (متحسسة للحرارة) حيث عند ارتفاع درجة الحرارة تتمدد القطعة المعدنية رافعةً العتلة والمؤشر ليؤشر درجة حرارة مرتفعة, وعند انخفاض الحرارة تنكمش القطعة المعدنية فتخفض معها المؤشر ليؤشر حرارة منخفظة, ويستمر هذا الحال لمدة اسبوع كامل.

مبدأ العمل: تمدد وانكماش القطعة المعدنية المتحسسة للحرارة.

شكل (6) : المحرار المسجل

ب- الاجهزة المستخدمة في قياس درجة حرارة الماء:

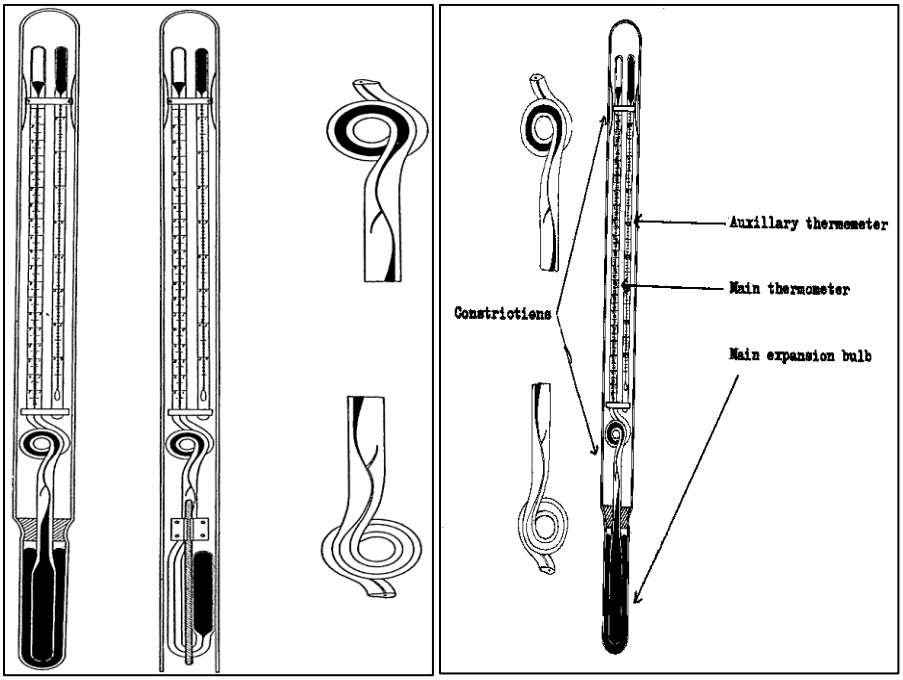
1-المحرار البسيط Simple Thermometer:

هو نفس المحرار الذي يستخدم لقياس درجة حرارة الهواء, الا انه في هذه الحالة سوف يقيس درجة الحرارة للمياة السطحية وبعمق محدود جداً اذ انه لايمكن استخدامه لقياس درجة حرارة الماء للاعماق الكبيرة. وعند القياس يغمر المحرار في الماء وتطبق علية شروط القياس سابقة الذكر نفسها. والافضل لعملية القياس ان يقرأ المحرار والبصلة في داخل الماء.

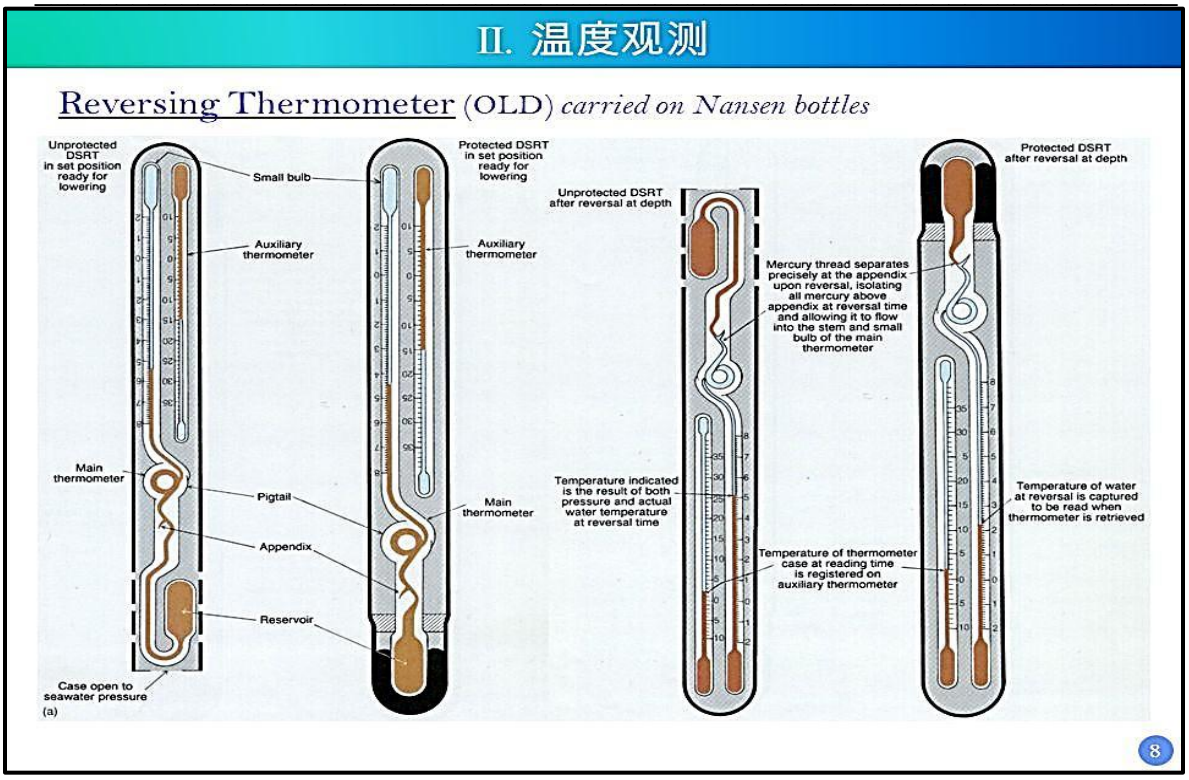
2-المحرار القلاب Reversing Thermometer:

يستخدم المحرار القلاب لقياس درجة حرارة المياه لاعماق مختلفة تتراوح بين 100-200 متر, وتعتمد فكرة ومبدأ عمل هذا المحرار على الانقلاب 180 درجة عند العمق المطلوب, وعادة يتركب المحرار القلاب من انبوب شعري يكون مزود بالتواء او ضيق قرب المستودع يعمل على عرقلة مرور الزئبق من والى المستودع وتكون التدريجات الحرارية مترتبة بصورة معكوسة عن ترتيبها في المحرار البسيط لان هذا المحرار سوف ينقلب فتصبح البصلة في الاعلى والطرف الفارغ في الاسفل,وعموما فأن التدريجات تتراوح بين سالب 2 الى 8 درجات مئوية, وعادة مايربط محرار اخر مساعد هو محرار زئبقي بسيط للمساعدة في ضبط وتصحيح والتأكد من عمل المحرار القلاب.

بعد انزال المحرار الى العمق المطلوب يتم الانتظار لمدة لاتقل عن خمسة دقائق ثم نقوم بارسال قطعة حديدية تسمى messenger والتي تعمل على قلب المحرار 180 درجة بطريقة ميكانيكية بعدها نرفع المحرار بسرعة وحذر الى السطح وتقرأ وتسجل درجة الحرارة مباشرة وبدون تأخير. ان درجة الحرارة ستكون مقاربة جدا لدرجة الحرارة الحقيقية للعمق وذلك يعود الى اللالتواء الذي يمنع ويعرقل رجوع الزئبق الى المستودع اضافة الى ضغط عمود الماء والذي يحد من حركة الزئبق ويتسبب في قطع عمود الزئبق عن البصلة عند انقلاب المحرار حيث تصبح البصلة في الاعلى بينما ينفصل عمود الزئبق ليستقر في طرف الانبوب الفارغ والذي اصبح في الاسفل, ولغرض المقارنة والتصحيح نقرأ درجة الحرارة التي سجلها المحرار البسيط المرافق للجهاز.في بعض الاحيان يجمع المحرار القلاب مع جهاز اخر هو جامع العينات المائية Nannson water sampler.



شكل (7-أ) : المحرار القلاب



شكل (7- ب) : المحرار القلاب

ج- الاجهزة المستخدمة في قياس درجة حرارة التربة:

تقاس درجة حرارة التربة باستخدام المحرار البسيط, ولكن تبعا لتماسك التربة او صلابتها سوف نقوم بالقياس بطريقتين:

1-طريقة المحارير العمودية:

وتستخدم هذه الطريقة عندما تكون التربة متماسكة او صلبة كالتربة الطينية او الصخرية, اذ تحفر حفرة بصورة عمودية الى العمق المطلوب ثم ينزل المحرار بحذر داخل الحفرة الى العمق المطلوب وتقرأ النتيجة بعد تطبيق الشروط سابقة الذكر للمحرار البسيط.

1-طريقة المحارير المائلة:

تستخدم هذه الطريقة عند قياس الحرارة للترب الهشة مثل التربة الرملية والتي لايمكن معها الحفر بصورة عمودية, لذلك نضطر للحفر بمساحة وحجم اكبر للحفرة لغرض الوصول للعمق المطلوب ثم نضع المحرار بصورة مائلة داخل الحفرة على ان يكون مستودع المحرار داخل التربة عند العمق المطلوب, وتراعى شروط القياس سابقة الذكر قبل تسجيل نتيجة القياس. وقد يستخدم في بعض الاحيان مساند خشبية او معدنية يثبت عليها المحرار وتوضع داخل الحفرة لتسهيل وضبط عملية القياس.

شكل (8) : اشكال محارير التربة العمودية والمائلة