محاضرات مادة الطقس

المصدر// أسس علم المناخ

المرحلة الأولى (صباحي-مسائي)

د. أزل اسماعيل خليل

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المحاضرة الأولى / تطورعلم المناخ والارصاد الجوية مجالاته

المرحلة الاولى(صباحي/مسائي)

للعام الدراسي(2024-2025)

م.د ازل اسماعيل خليل

تعريف علم المناخ والأرصاد الجوي

علم المناخ Climatology:-

هو احد فروع الجغرافية الطبيعية. ويختص بدراسة ظواهر طبيعية ليس للانسان دخل في تكوينها، وتتمثل هذه الظاهرات في القسم الاسفل من الغلاف الجوي. وينتج عن تفاعل القسم الاسفل من الغلاف الجوي مع الأغلفة الطبيعية الأخرى للكرة الأرضية تنوع كبير في درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض، ومن ثم اختلاف كبير في مقدار الضغط الجوي واتجاه الرياح وسرعتها وكمية الامطار الساقطة من جزء الى آخر من سطح الارض ويعني تنوع هذه العناصر الجوية تنوع حالة المناخ من مكان الى آخر من سطح الأرض.

اما الارصاد الجويةMeteorology

يختص بدراسة التغيرات اليومية لعناصر الغلاف الجوي عن طريق رصد وقياس درجة حرارة الهواء والضغط الجوي واتجاه الرياح وسرعتها وكمية التساقط خلال اليوم الواحد لأي مكان من سطح الأرض.

ماهو الفرق بين المناخ والطقس

المناخ:- **فهو ذلك العلم الذي يدرس حالة العناصر الجوية في منطقة ما من سطح الأرض عن طريق حساب متوسطاتها خلال مدة طويلة لا تقل عن ٣٥ عاما.**

اما الطقس:- **هو حالة الجو قي وقت محدد وهو قابل للتغيير من فتره الاخرى لان الظواهر الجوية في تتابع مستمر من اول العام حتى اخره, وقد يكون الطقس في يوم من ايام الشتاء دافئا وبعده يأتي باردا اي ان الطقس غير مستقر.**

ولا بد من التفريق بين المناخ والطقس ، فالمناخ يعطي صورة عامة وشاملة عن حالة الجو في تلك المنطقة.المناخية التي تميزها عن غيرها من المناطق من خلال الوصف كوصف مناخ حوض البحر المتوسطً جاف فترات زمنية طويلة ، فمثال بأنه حار ، أو يوصف مناخ المنطقة االستوائية بأنه حار وممطرً شتاء ومعتدل ماطر صيفا طوال العام.

•بينما يعطي الطقس صورة مؤقتة عن حالة الجو التي تتغير تلك المنطقة من حيث الارتفاع والانخفاض في درجات الحرارة، أو سقوط ألمطر، أو هبوب الرياح، وهذا ما ينطبق على وصف النشرة الجوية لمنطقة معينة.

ما هي اقسام المناخ؟

يقسم المناخ الى ثلاثة اقسام وهي

1- علم المناخ العام: والذي يختص بدراسة الظواهر المناخية لاجزاء واسعة من سطح الارض.

2- علم المناخ التفصيلي: والذي يختص بدراسة الحالة المناخية لمناطق محدودة جدا من سطح الارض.

3-علم المناخ التطبيقي:والذي يحاول فهم **العلاقة المتبادلة بين الانسان والمناخ** وذلك فيما يتعلق بنشاطات الانسان المختلفة زارعة اوصناعة وغيره.

الاتجاهات الحديثة في دراسة المناخ

كانت الطريقة التقليدية التي يتبعها الجغرافيوان في دراسة البيانات المناخية التي تنشرها محطات الارصاد الجوية تتلخص في ان توزع المعدلات المناخية لعناصر المناخ على الخرائط, ثم توصل الاماكن التي تتساوى معدلاتها بخطوط يطلق عليها (خطوط الظاهرات المتساوية), ومن اشهرها خطوط الحرارة المتساوية وخطوط الضغط المتساوية وخطوط المطر المتساوية وعلى اساس هذه الخطوط توضح خطوط الظاهرات المتساوية يقسم العالم او اي جزء منه الى مناطق لكل منها صفاتها المناخية الخاصة, الا ان هذه الطريقة اخذت تفقد قيمتها كثيرا امام الاتجاهات الحديثة ومنها:-

1- دراسة القيمة الفعلية لعناصر المناخ

ان المعدلات المناخية التي تنشرها محطات الارصاد الجوية كثيرا ما تعطي صورة غير حقيقة وصحيحه لعلاقة بين عناصر المناخ ومظاهر الحياة المختلفة فوق سطح الارض, فمجرد معرفتنا لكمية الامطار التي تسقط في مكانين معينين سنويا , ولكن الاثر الذي تحدثه هذه الكمية فد تختلف في احد المكانين اختلافا واضحا عنه في المكان الاخر, ويرجع ذلك الى ان الامطار تخضع بعد سقوطها على سطح الارض لعدة من العوامل هي التي تحدد الفائدة التي يمكن للانواع المختلفة ن الحيوان والنبات ان تحصل عليها منها، فجزء من هذه الامطار يضيع بالتبخر عند الحداره فوق سطح الأرض أو تجمعه في المنخفضات والمجاري النهرية، وجزء آخر يتسرب في التربة. وتختلف المقادير التي تضيع من مياه الامطار بسبب العوامل السابقة من منطقة الى اخرى اعتمادا على الظروف المحلية الخاصة بكل منطقة خصوصا ما يتعلق منها بدرجة الحرارة والتوزيع الفصلي للامطار ونوع الرياح وخواص التربة وانحدار السطح.

2-علم المناخ التفضيلي

في أواخر القرن التاسع عشر ظهر في ألمانيا نوع جديد من الدراسات المناخية التي فرضتها الحاجة الشديدة لمضاعفة استغلال الأراضي الزراعية حتى يمكنها أن تواجه التزايد المستمر في عدد السكان ، فقد رأى بعض الباحثين وعلى رأسهم كراوس Gregor Krausأن علم المناخ يمكنه أن خدمات كثيرة لهذا الاستغلال ، ولكنهم لاحظوا أن الدراسات المناخية العامة التي تعتمد فقط على المعدلات التي تنشرها المراصد المختلفة كثيرا ما تعطى صورة مشوهة لما هو موجود في الطبيعة فعلا ، لأن هذه المعدلات تهمل كثيرا التفاصيل المهمة التي قد تكون لها آثار عظيمة في حياة النباتات ، كما أنها من تهمل في معظم الأحيان مراعاة الظروف الجغرافية المحلية التي يكون لها أحيانا أثر واضح في تنوع المناخ واختلافه من بقعة إلى أخرى في الإقليم الواحد.

ولهذا فاننا نجد الجغرافيين قد اخذوا في السنوات الاخيرة يهتمون بصفة خاصة بدراسة تفاصيل المناخ في مناطق صغيرة محدودة المساحة حيث ان مناخ المدن والقرى والجبال والوديان ومناخ سطح التربة ودراسة حرارة الماء الى غير ذلك من فروع اخرى بضمنها علم المناخ الذي يطلق عليه اسم علم المناخ التفصيلي أكثر من اهتمامهم بدراسة المظاهر العامة في مناطق واسعة وقد أدى هذا الاتجاه الحديث الى تشعب علم المناخ واتساع مجال البحث فيه .

وقد أصبح علم المناخ التفصيلي في الوقت الحاضر من اهم العلوم التي توجه اليها الدول المتحضرة عناية بالغة لما لها من اهمية اقتصادية خطيرة.

.

3- دراسة الكتل الهوائية

من اهم الاتجاهات الحديثة التي اخذت تسيطر على علمي الارصاد الجوية, وقد احتلت دراسة الكتل الهوائية المكان المرموق في الدراسات المناخية، حيث الكل نوع من انواع الكتل الهوائية اصبح معروفا فمجرد معرفة نوع الهواء الذي يعطي منطقة من المناطق يمكننا ان نعرف الظاهرات الجوية الملازمة له مثل درجة الحرارة ونسبة بخار الماء ونوع السحب وبعض العناصر المناخية الأخرى.

مع التحية ...

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المحاضرة الثانية/ الغلاف الجوي

المرحلة الاولى(صباحي/مسائي)

للعام الدراسي(2024-2025)

م.د ازل اسماعيل خليل

طبيعة الغلاف الجوي

- يعنى علم المناخ بالغلاف الجوي الذي يتكون من غطاء سميك من الغازات يحيط بالكرة الأرضية من جميع الجهات. ويشكل الغلاف الجوي رداء يقي سطح الارض من شدة السطوع الشمسي نهارا ويحول دون الفقدان الكلي للاشعاع الأرضي المرتد من الأرض الى اعالي الغلاف الجوي. ويحمي الغلاف الجوي سطح الكرة الأرض تساقط بقايا الشهب والنيازك من الفضاء الخارجي حيث ينجم عن احتكاكها بالغلاف الجوي احتراقها قبل وصولها الى سطح الأرض. وبدون وجود الغلاف الجوي تتعدم الحياة على سطح الارض ، اذ ان الغلاف الجوي هو المسؤول عن : السحب والرياح والامطار وتكوين الموارد المائية على سطح الارض ، كما ان بعض غازات - (الاوكسجين مسؤولة عن عملية تنفس الانسان والحيوان والنبات . كما ينظم الغلاف الجوي درجات الحرارة بحيث تصبح ملائمة لحياة الانسان ولولا الغلاف الجوي لارتفعت درجة حرارة سطح الارض الى حوالي ٩٤ م اثناء النهار وانخفضت الى - ١٨٤ م اثناء الليل وعندها يكون المدى الحراري كبيراً جداً.

اصل الغلاف الجوي

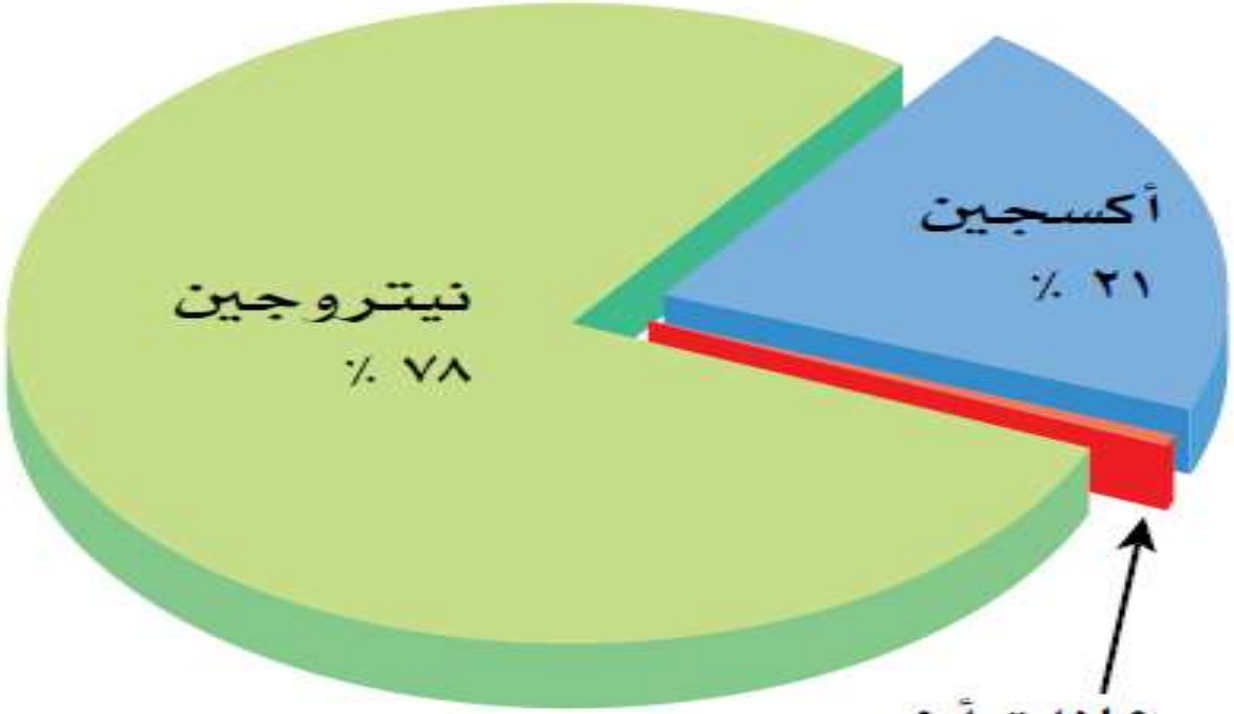
اختلف العلماء كثيرافي تحديد اصل الغلاف الجوي للأرض,هناك من يري ان تكون الغلاف الجوي قديم وآخرون يرون ان تكونه حديث بعد تكون كوكب الارض, ويري البعض ان هذا الغلاف الجوي ما هو إلا بقايا الغاز الكوني التي تكونت منه المجموعة الشمسية, وقد تكون الغلاف الجوي مصاحبا لنشأة كوكب الأرض ذاته ، حيث تسربت إلى الغلاف الجوى لكوكب الأرض كميات كبيرة من الغازات بخار الماء والغبار المنبثق مع المصهورات البركانية ، وتجمعت هذه الغازات حول كوكب الأرض أثناء عملية برودته التدريجية خلال فترات التاريخ الجيولوجى الطويلة, أى أن المصدر الأساسى للغلاف الجوي هو جوف أو باطن الأرض ذاته لأن الغازات والأبخرة المكونة للغلاف الجوي خرجت من القشرة الأرضية أثناء الثورات البركانية الأولية ، حينما كانت الأرض أقل استقرار من وضعها الحالى .

- اهمية الغلاف الجوي :
- 1 - يحتوي علي الغازات الاساسية التي بدونها لا تكون هنالك حياة فهو يحتوي مثلا علي الاوكسجين
- الضروري للإنسان والحيوان والنبات .
- 2 - يحتوي علي بخار الماء اساس الحياة .
- 3 - يعمل بمثابة الدرع الواقي الذي يحمي سطح الأرض من وصول الشهب التي تحترق في أعلى الغلاف الجوي لتصل إلى الأرض على شكل نيازك صغيرة.
4- يوزع الحرارة والرطوبة حول الأرض
- 5 - يعد الغلاف الجوى من أهم العوامل المؤثرة في تشكيل مظهر سطح الأرض وظواهره التضاريسية
- حيث يؤثر كيمائياً وميكانيكياً في تجوية الصخور .

- مكونات الغلاف الجوي
- يتركب الغلاف الجوي من عدة غازات مختلفة التركيب بعضها ثابت في نسبته كالاوكسجين والنتروجين وبعضها يتغير في نسبة وجوده من مكان إلى آخر ومن وقت الى اخر كبخار الماء وثاني اوكسيد الكاربون . كما يظم الغلاف الجوي مواد اخرى غير غازية مثل ذرات الغبار وقطرات الماء .واهم مكوناته هي:
- اولاً: الغازات

وهي عبارة عن :

- النيتروجين : يشكل 78 % من الغلاف الجوي ، ويعتبر أكثر الغازات وفرة, كما انه عامل ملطف للخليط الغازي .
- **الاوكسجين : يشكل 21 % من الغلاف الجوي ، وهو ضروري للحياة, وبدونه تنعدم الحياة النباتية والحيوانية .**
- **بخار الماء: يتراوح نسبته 4%في المناطق الرطبة،بينما يصل الى الصفر في المناطق الصحراوية وهو المسؤول عن تكون الغيوم والأمطار**
- **ثاني أكسيد الكربون : مهم في حفظ درجة حرارة الأرض ، ومهم للنبات من أجل عملية البناء الضوئي .**



أرجون ٩٣ , ٠٪ ، CO_2 ٠٣ , ٠٪، بخار ماء ٠ – ٤ ٪ ، ومقادير قليلة جدًّا من النيون والهيليوم والميثان والكربتون والزينون والهيدروجين والأوزون.

ثانياً: مواد سائلة: تمثل احدي مكونات الغلاف الجوي وهي عبارة عن حبيبات الماء التي تكون السحب والضباب.

- ثالثاً: المواد الصلبة :
- • تستمد المواد الصلبة من مصادر ارضية وفضائية مختلفة وهي ذ ارت الغبار وذ ارت الدخان وجزئيات الثلج
- وذ ارت الملح والبقايا النباتية والحيوانية والذ ارت الكونية الناتجة عن احتراق الشهب والنيازك عند دخولها
- الغلاف الجوي للأرض .
- طبقات الغلاف الجوي

يمكن تقسيم الغلاف الجوي عموديا الى اربع طبقات اعتمادا على درجة الحرارة والضغط الجوي وهي:

1- طبقة التروبوسفير
2- طبقة الستراتوسفير
3-طبقة الميزوسفير
4-طبقة الثرموسفير

1- طبقة التربوسفير

- يقصد بها الطبقة السفلى من الغلاف الجوى الملامسة لسطح الأرض، ويختلف سمك هذه الطبقة من 8كم في القطبين الى 18كم في المناطق المدارية, وتحظى هذه الطبقة بااهتمام عند اي محاولة لدراسة المناخ, اذ تتمثل في هذه الطبقة جميع المظاهر الجوية والمناخية المتنوعة من سحب وامطار واعاصير وعواصف وغيرها . فهي اذن طبقة متغيرة في المناطق ذات صفات مختلفة ومتقلبة وتؤلف الجزء المضطرب من الغلاف الجوي. كما تمتاز هذه الطبقة انها ثقيلة الوزن وذلك بسبب الكثافة العظيمة لهوائها الناجم عن الضغط الذي تقع عليها من الطبقات العليا
- أهم خصائص طبقة التروبوسفير :
- تحدث فى طبقة التروبوسفير كافة التغيرات اليومية في حالات الطقس فوق سطح الأرض .
- تضم طبقة التروبوسفير كل كميات بخار الماء الذي يتمثل في الغلاف الجوى ، وتشتمل على السحب، كما يتجمع في هذه الطبقة كل كميات غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوى .
- • تعرف الاجزاء العليا من طبقة التروبوسفير باسم طبقة التروبوبوز Tropopause، لأنها تعد الحد الفاصل لوجود بخار الماء وثاني أكسيد الكربون ، ويتلاشى تأثر الطبقات التى تعلوها بالإشعاع الأرضى .
- • تتركز فيها اغلب المكونات الصلبة للغلاف الجوي – وتنعدم فيه الغازات الخفيفة كالهيدروجين والهليوم .

2- طبقة الستراتوسفير

- تمتد طبقة الستراتوسفير على ارتفاع يتراوح بين ١١ الى ٨٠ كم فوق طبقة التروبوبوز، وطبقة الستراتوسفير على عكس طبقة الترويوسفير من حيث ان درجة الحرارة تزداد افقيا بالاتجاه نحو القطبين كما انها تزداد ايضا من الاسفل الى الأعلى.
- **أهم خصائص طبقة الاستراتوسفير :**
- تعدّ طبقة الستراتوسفير مستقرّةً نسبياً ولا تحدث بها تقلّبات جوية، ولا يتوجد فيها غيوم، عكس طبقة التروبوسفير، لذلك تكون مُناسبةً جداً للملاحة الجويّة ذات المسافات البعيدة.
  وتحتوي طبقة الستراتوسفير على مجموعة من الغازات الحقيقة.
- يطلق على جزء من طبقة الستراتوسفير اسم طبقة الأوزون حيث يتواجد غاز الاوزون الذي يمتص الاشعة فوق البنفسجية الضارة وتعمل على حمايتنا من مخاطرها.

- 3-طبقة الميزوسفير
- تبعد هذه الطبقة عن سطح الارض مسافة - ٨٠ ٥٠ كم وتمتاز هذه الطبقة بانخفاض درجات الحرارة بالارتفاع الى ان تصل - ٩٠ م عند اعالي الميزوسفير ثم تأخذ درجة الح بالارتفاع مرة اخرى الى ان تصل ١٧٠ م اثناء النهار.
- اما مصدر حرارة الميزوسفير امتصاص الأزون الموجود في هذه الطبقة لاشعة الشمس فوق البنفسجية. ولهذا الارتفاع الى اعلى من مستوى طبقة الأزون يؤدي الى تناقص درجات الحرارة بسبب البعد وتحدث في هذه الطبقة عمليات احتراق بقايا الشهب والنيازك الساقطة من الفضاء الخارجي والمتجهة الى سطح الكرة الأرضية. ونتيجة لاحتراق بقايا الشهب هنا درجة حرارة الهواء في القسم الاسفل من هذه الطبقة.

4- طبقة الثرموسفير

- هي آخر طبقات الغلاف الجوي، وتعدّ غلافاً خارجيّاً خاصاً يُغطّي كوكب الأرض، وهي تعلو طبقة الميزوسفير، وتفصل الطبقتان عن بعضهما طبقة تسمى "الميزوبوز".
- واهم خصائص هذه الطبقة تبدأ حرارة هذه الطبقة بالارتفاع تدريجياً وتصل إلى 1000 درجة مئوية، لأن الجزيئات الموجودة في هذه الطبقة تمتص حرارة استثنائية من الشمس مباشرةً.
- تنقسم هذه الطبقة إلى طبقتين مختلفتين يتعتبران جزءًا من الثيرموسفير، وهما: (أ)طبقة الأيونوسفير: تمتدّ من 80 كم حتى 550 كم، وهي طبقة من الأيونات الناتجة من طاقة الأشعة فوق البنفسجية للشمس. (ب)طبقة الإكسوسفير: تمتدّ لمسافة 10 آلاف كم، حتى ينتهي الغلاف الجوي ويتّحد بالفضاء الخارجي.
- تحدث ظاهرة الشفق القطبي بطبقة الأيونوسفير، وهي ظاهرة ذات أضواء خلابة من الأحمر والأخضر بالقرب من القطبين، وتنتج بسبب اصطدام الرياح الشمسية بالأيونات في هذه الطبقة. يعود الفضل لطبقة الأيونوسفير إلى ارتداد موجات الراديو على الأرض، ممّا يجعل التواصل على الراديو لمساحات كبيرة على الأرض.

طبقات الغلاف الجوي
الضغط
0
200
400
600
800
1,000
1,200
100,000
90,000
80,000
70,000
60,000
50,000
40,000
30,000
20,000
10,000
0
الارتفاع
(متر)
الثيرموسفير
الميزوبوز
الميزوسفير
الستراتوبوز
الستراتوسفير
طبقة الأوزون
التروبوبوز
التروبوسفير
-100
-80
-60
-40
-20
0
20
درجة الحرارة

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المحاضرة الثالثة/الاشعاع الشمسي والارضي

المرحلة الاولى(صباحي/مسائي)

للعام الدراسي(2024-2025)

م.م ازل اسماعيل خليل

مقدمة

يعد الاشعاع الشمسي المصدر الرئيسي للطاقة في الغلاف الجوي أذ يساهم بأكثر من 99،97% من الطاقة المستغلة بالغلاف الجوي وعلى سطح الارض أما المصادر الباقية للطاقة والمتمثلة بطاقة باطن الارض وطاقة النجوم والمد والجزرفأنهالاتسهم الا بقسط ضئيل جدا لايزيد عن 03،% ، والطاقة الشمسية هي المسؤلة عن جميع العمليات التي تحدث في الغلاف الجوي كالاضطربات الجوية والسحب والامطار والرياح والبرق والرعد وغيرها وكما انها السبب الرئيسي في الحركة المستمرة للغلاف الجوي وتقلب الطقس وتغيره ، وكما أن الاختلافات الرئيسية القائمة بين مكان واخر هي في وفرة الطاقة الشمسية

والاشعاع الشمسي هو انتقال الطاقة غير المجسمة وانتشارها كما هو الحال في الطاقة الحرارية والضوئية والكهرومغناطيسية ، وأحياناً يطلق على هذا النوع من الإشعاع اسم الإشعاع الأثيرى مصدرها الشمس والشمس كتلة غازية ملتهبة اكبر من قطر الارض بمئة مرة وحجمها بقدر مليون مرة بحجم الارض , وتقدر درجة حرارة سطحها بنحو 6000 م بينما تبلغ حرارة مركزها باكثر من 20 مليون م ، وقد ميز العلماء ثلاث انواع مختلفة من الاشعاع الشمسي .

وتنقسم الأشعة الشمسية الى ثلاثة **انواع الاشعاع الشمسي**

1- الاشعة الحرارية:وتعرف بالاشعة تحت الحمراء وهي اشعة غير مرئية للطيف الكهرومغناطيسي وتنتمي الى مجموعة الاشعة ذات الموجات الطويلة وتقدر نستها حوالي 49 % من مجمل الاشعاع الشمسي ويسهم الجزء الاكبر من هذه الاشعة في رفع درجة حرارة سطح الارض والغلاف الجوي وهي بذلك ذات اثر كبير في الدراسات المناخية .

2- الاشعة الضوئية:وهي اشعة مرئية تقدر نسبتها حوالي 43 % من جملة الاشعاع الشمسي ويترواح اطوال موجاتها بين 0.4-0.74 مايكرون ويمكن ان نميز فيها الاشعة الزرقاء والحمراء والخضراء وتستخدم هذه الاشعة من قبل النباتات في عملية التركيب الضوئي.

3- الاشعة فوق البنفسجية: وتشكل حوالي 7% من جملة الاشعاع الشمسي وهي اشعة قصيرة الموجة ومفيدةكميات قليلية اذ تساعد على علاج بعض الامراض وخاصة الكساح وذلك لقدرتها على تكوين فيتامين D كما ان لهذة الاشعة اضرار بالغة على الانسان وجميع الكائنات الحية ولها تأثير على المناخ ومن حسن الحظ لايصل منها الى الارض الا نسبة قليلة جدا وذلك لامتصاصها من قبل غاز الازون الذي يوجد على ارتفاع 35 كم ، اما ما تبقى من الاشعاع الشمسي ويقدر 1 % فتكون بشكل موجات سينية..

الثابت الشمسي:

وهي كمية التدفق الإجمالي للطاقة الكهرومغناطيسية الآتية من الشمس والواصلة إلى الحدود العليا للغلاف الغازي, وهناك طرق عديدة قدرت بها هذه الثابتة منها الطرق الحسابية ‘ والطرق القياسية التي تعتمد على جهاز البيريليومتر وأجهزة أخرى تحملها الأقمار الصناعية المختصة في رصد الغلاف الجوي).

او انه معدل كمية الاشعاع الشمسي الساقطة على الحد الخارجي للغلاف الجوي.

الموازنة الاشعاعية

الموازنة الاشعاعية يقصد بها الاختلاف بين الاشعاع المكتسب والاشعاع المفقود من سطح الأرض، وتعتمد عليها حالة الطاقة فوق السطح، ويكون هنالك تسخين اذا كان الميزان الاشعاعي بوضع موجب أي اذا كان الواصل من الاشعاع أكثر من المفقود، بينما يكون هنالك انجماد اذا كان الميزان بوضع سالب أي ان الواصل من الاشعاع اقل من المفقود.

اذا ما افترض ان الكمية الثابتة من الاشعاع الشمسي الواصلة الى قمة الغلاف الجوي يبلغ 100 وحدة، فحينئذ بعد دخول الغلاف الجوي ستتوزع هذه الكمية من الاشعاع الشمسي ما بين الانعكاس والامتصاص على النحو

الآتي:

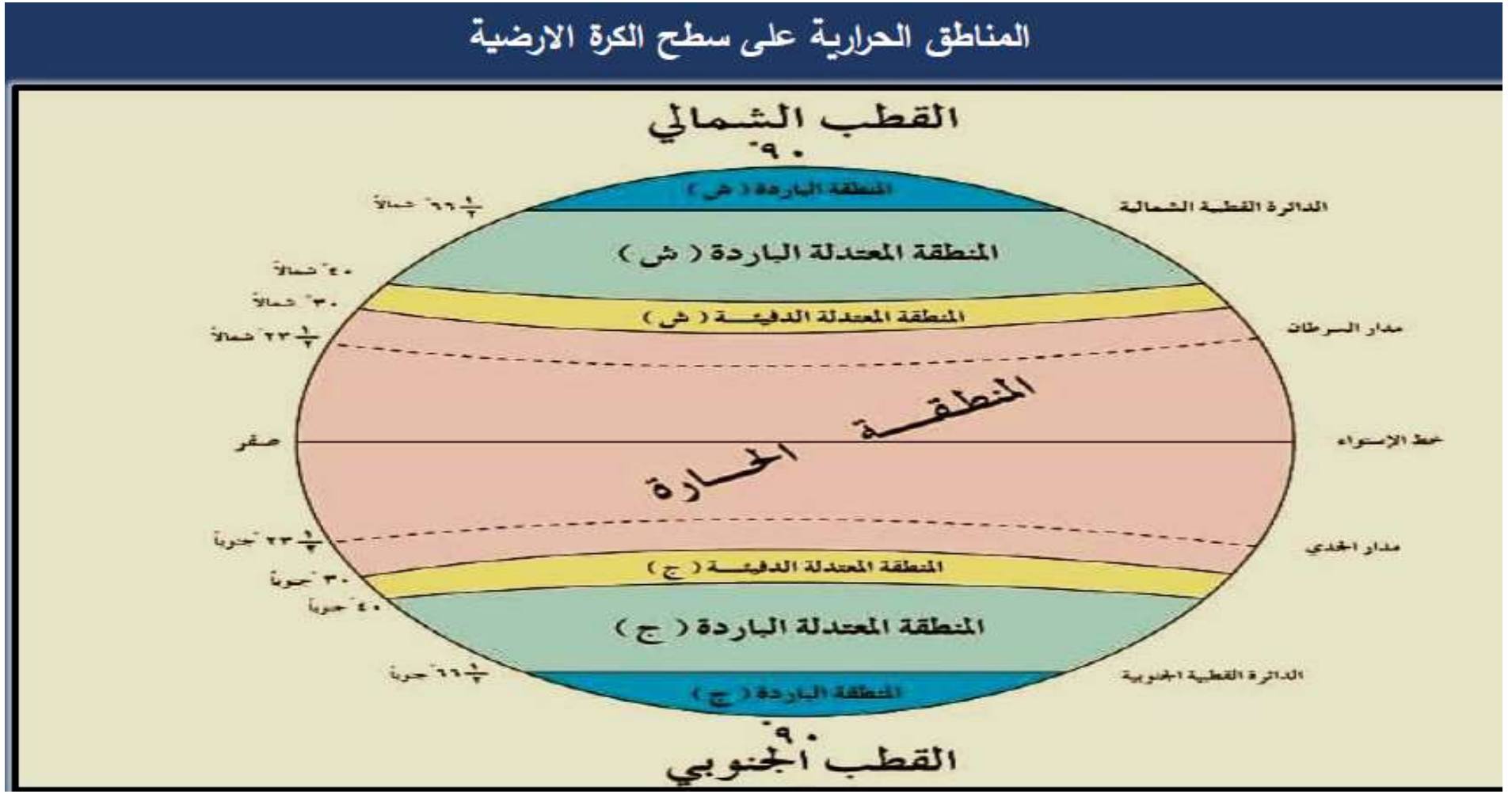
الانعكاس : وتكون نسبته 31 % وكما يأتي:

الانعكاس بواسطة الانتشار يبلغ 3 % ، وبواسطة الغيوم ويبلغ 19 % ، وبواسطة الأرض ويبلغ 9 .%

الامتصاص: وتكون نسبته نحو 69 % وكما يأتي:

الامتصاص بواسطة الجزيئات والغبار ويبلغ 17 %، وبواسطة الغيوم ويبلغ 3 %، وبواسطة الأرضويبلغ 49 .

تتحقق الموازن الاشعاعية حينما تتساوى الاشعة القادمة للأرض مع الاشعة الخارجة الى الفضاء ، الا انه على النطاق الإقليمي والمحلي يحدث خلل في الموازنة الاشعاعية، وذلك عندما تزيد الاشعة القادمة من الشمس على الاشعة الصادرة من الأرض، فيحدث حينئذ فائض في مقادير الاشعاع الشمسي، كما يحدث ذلك في المناطق الواقعة بين دائرة الاستواء ودائرة عرض 35 درجة شمالا وجنوبا، في حين يحدث عجز في مقادير الاشعاع الشمسي عندما تكون مقادير الاشعاع الصادر من الأرض أكثر من مقادير الاشعاع الشمسي القادم اليها،وذلك يحدث ضمن المناطق الواقعة بين دائرتي عرض 35 - 90 درجة شمالا وجنوبا . وعلى النطاق المحلي يحدث تباين كبير وفقا لظاهرات سطح الارض.



العوامل المؤثرة في توزيع الاشعاع الشمسي

هناك عوامل متعددة تؤثر في قوة الاشعاع الشمسي ذاته من فترة الى أخرى كما ان قوة الاشعاع الشمسي الواصل الى سطح الارض تختلف من وقت الى آخر تبعاً لكيفية انتقال الاشعة الشمسية عبر الاوساط المختلفة وشكل الموجات الساقطة ونوعها واشكال سطح الارض التي تستقبل هذه الاشعة. وعلى ذلك يمكن ان تبين العوامل التي تؤثر في قوة الاشعاع الشمسي الذي يصل الى سطح الارض :

أ- زواية سقوط الاشعة الشمسية على الارض : توثر زواية سقوط الاشعة الشمسية على الارض في مقدار الاشعة المستلمة من قبل سطح الارض وذلك لان الاشعة العمودية او شبة العمودية الواصلة للارض تكون قوية واشد تركيزا ولكونها تقطع مسافة اقصر من الاشعة المائلة لذلك هي اقل عرضة للضياع بفعل الامتصاص والانعكاس والانتشار التي تحدث في الغلاف الجوي ،وكما ان حزم الاشعة العمودية تتوزع على مساحة قليلة اما الاشعة المائلة فانها تتوزع على

. مساحة اكبر فتصبح اضعف واقل تركيزا من الاشعة العمودية

ب-شفافية الغلاف الغازي : حيث يلعب الغباروالرماد والسحب وبخار الماء دورا كبيرا في عملية امتصاص الاشعة وتتشتتها وانعكاسها وكما تعمل هذه الشوائب في حفظ الاشعاع الارضي في الجووعلى ذلك فان المناطق التي تكثر فيها السحب والهواء الملوث بالاتربة تستلم كمية قليلية من الاشعاع الشمسي مقارنة بالمناطق ذات الجو الشفاف.

ج-البعد بين الارض والشمس: تدور الأرض حول الشمس من الغرب نحو الشرق دورة كاملة خلال العام، وينتج عن دورانها الفصول الأربعة (الصيف، الخريف، الشتاء والربيع).حيث يحدث كلا ما يأتية الاعتدال الربيعي :يحدث يوم 21 اذار، وهو بداية فصل الربيع. في هذا اليوم يتساوى طول الليل والنهار في كافة نقاط الكرة الأرضية.

***الانقلاب الصيفي : يلي الاعتدال الربيعي، ويحدث يوم 21 حزيران وهو بداية فصل الصيف ونهاية فصل الربيع. في هذا اليوم يصل طول النهار أقصاه في النصف الشمالي للكرة الأرضية.**

***الاعتدال الخريفي :يأتي بعد الانقلاب الصيفي، ويحدث يوم 21 أيلول وهو بداية فصل الخريف ونهاية فصل الصيف. في هذا اليوم يتساوى طول الليل والنهار في كافة نقاط الكرة الأرضية.**

***الانقلاب الشتوي :يحدث بعد الاعتدال الخريفي، ويكون ذلك يوم 21 تشرين الثاني وهو بداية فصل الشتاء ونهاية فصل الخريف. في هذا اليوم يصل طول الليل أقصاه في النصف الشمالي للكرة الأرضية.. أما في النصف الجنوبي، فيحدث عكس ذلك.**

د-أختلاف التضاريس : تلعلب التضاريس دورا كبيرا في تباين كمية الاشعاع الشمسي الواصل من منطقة لاخرى فاتجاه السفوح الجبلية وانحدارها يؤثر في كمية الاشعاع الشمسي الذي يصل الى تلك السفوح وخاصة في المناطق الباردة والمعتدلة حيث تصلها اشعة الشمس بشكل مائل اما في لمناطق المدارية يكون هذا العامل محدودا حيث تصل اليها اشعة الشمس بشكل عمودي او شبة عمودي طول السنة .

هـ- الالبيدو:- يطلق اصطلاح الالبيدو على نسبة ما يعكسه سطح الأرض إلى القضاء مباشرة من الاشعاع الشمسي الصافي الواصل اليه دون ان يحول اي جزء منها الى طاقة حرارية تظل في جو الارض أو نسبة ما يضيع من مقدار الاشعاع الشمسي الواصل الى سطح الارض بوساطة عملية الانعكاس,وتختلف نسبة الالبيدو من مكان الى اخر تبعا لموقع المنطقة من دوائر العرض وكذلك باختلاف طبيعة سطح الارض من حيث اللون والتركيب ووجود النباتات ونوعها او عدم وجودها وتغطية السطوح بالثلوج وطول فترة بقائها,اذ يختلف الانعكاس (الالبيدو (تبعا لاختلاف زاوية سقوط الاشعة فكلما كانت الاشعة مائلة كانت نسبة الالبيدو اكبر، لذلك فان معامل الانعكاس في ساعات الصباح والمساء أكبر منه في بقية ساعات النهار كما ان الالبيدو في المناطق المعتدلة والباردة أكبر منه في المناطق المدارية.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المحاضرة الرابعة / الحرارة

المرحلة الاولى(صباحي/مسائي)

للعام الدراسي(2024-2025)

م.م ازل اسماعيل خليل

درجة الحرارة (Temperature)

مقدمة

تعد الحرارة اهم العناصر المناخية لارتباط تلك العناصر من ضغط جوي ورياح وتبخر ورطوبة نسبية وتكاثف بها ارتباطا وثيقا بصورة مباشرة او غير مباشرة وتعد الشمس المصدر الرئيس لحرارة والغلاف الجوي المحيط به وعلى الرغم من وجود مصادر اخرى للحرارة الا ان تأثيرها قليل جدا.

تختلف الحرارة Heat عن درجة الحرارة Temperature اذ تعني الحرارة شكل من اشكال الطاقة وكميتها التي بإمكانها جعل الاشياء اكثر حرارة اما درجة الحرارة فأنها تبين لنا حالة تسخين المادة وشدتها. علاقة الحرارة ودرجة الحرارة اذ يؤدي فقدان او اضافة الحرارة الى رفع او خفض درجة الحرارة لمادة ما. كما ان انتقال الحرارة من مادة الى اخرى يعتمد على الاختلاف في درجة الحرارة اذ تنتقل الحرارة من الجسم الاكثر حرارة الى الجسم الى الاقل حرارة .

حساب متوسطات درجات الحرارة :

تهتم الدراسات المناخية بحساب المتوسطات والمعدلات المختلفة لعناصر المناخ ومن درجة الحرارة. وعن طريق رصد وتسجيل درجات حرارة الهواء ساعة بساعة اثناء اليوم الواحد يمكن حساب المتوسط اليومي لدرجة الحرارة . ومن خلاله يمكن حساب المعدل الشهري والسنوي لدرجة الحرارة. وتحسب المتوسطات المختلفة لدرجة حرارة الهواء كما يلي:

1- المتوسط اليومي لدرجة الحرارة

يمكن حساب المتوسط اليومي لدرجة الحرارة من خلال قياس درجة الحرارة الهواء في كل ساعة من اليوم واستخراج الوسط الحسابي لها. الا ان هذا الاسلوب لا يتبع الا نادرا، ويحسب المتوسط الحسابي لدرجة الحرارة عادة باستخدام درجتي حرارة العظمى والصغرى. وقد اثبت الدراسات ان الفرق بين الاسلوبين السابقين في تقدير لمتوسط اليومي في درجة الحرارة فرق طفيف مما يبرز استخدام الاسلوب الثاني لسهولته .

المتوسط اليومي لدرجة الحرارة : مجموع درجات حرارة الهواء خلال ٢٤ ساعة

٢٤

كما يمكن حسابه كما يلي :

او = درجة الحرارة الصغرى + درجة الحرارة العظمى

٢

2- المتوسط الشهري لدرجة الحرارة

وهو يمثل الوسط الحسابي للمتوسطات اليومية لدرجة الحرارة .

أي ان

المتوسط الشهري لدرجة الحرارة = مجموع المتوسطات اليومية لدرجة الحرارة خلال ايام الشهر

عدد ايام الشهر

3- المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمى

وهو يمثل الوسط الحسابي لدرجات الحرارة اليومية العظمى .

$$= \frac{\text{مجموع قراءات النهايات العظمى لدرجة الحرارة لكل ايام الشهر}}{\text{عدد ايام الشهر}}$$

4- المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الصغرى

وهو يمثل المتوسط الحسابي لدرجات الحرارة اليومية الصغرى

$$= \frac{\text{مجموع قراءات النهايات الصغرى لدرجة حرارة لكل ايام الشهر}}{\text{عدد ايام الشهر}}$$

5- المتوسط السنوي لدرجة الحرارة

يمكن حساب المتوسط السنوي لدرجة الحرارة من خلال جمع كل المتوسطات اليومية لدرجة الحرارة لكل ايام السنة وقسمة الناتج على عدد ايام السنة. او ايجاد مجموع المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة خلال السنة ثم قسمة الناتج على عدد اشهر السنة . أي

$$= \frac{\text{مجموع المتوسطات اليومية لكل ايام السنة}}{\text{عدد ايام السنة(٣٦٥) يوم}}$$

$$= \frac{\text{مجموع المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة خلال سنة}}{١٢}$$

6- المتوسط اليومى لدرجة الحرارة

يستخرج المدى الحراري اليومي عن طريق معرفة الفرق بين درجة الحرارة العظمى والصغرى . أي

= درجة الحرارة العظمى — درجة الحرارة الصغرى

7- المتوسط السنوي لدرجة الحرارة

هو الفرق بين متوسط درجة الحرارة اقل الاشهر حرارة ومتوسط درجة الحرارة في اكثر الشهور حرارة. فاذا كان الفرق كبيرا فان ذلك يدل على ان المناخ قاري، اما اذا كان الفرق قليلا فان ذلك يدل على ان المناخ بحري.

نظم قياس درجات الحرارة

تقاس درجة حرارة الهواء باستخدام احد النظامين الدوليين المعروفين بالنظام المئوي والنظام الفهرنهيتي. ويعد النظام الاول اكثر شيوعا في معظم انحاء العالم، في حين يكاد يقتصر استخدام النظام الفهرنهيتي على بريطانيا وبعض الدول التي تتحدث اللغة الانكليزية .

١- المقياس المئوي

وفيه تقسم المسافة الى ١٠٠ قسم والنقطة السفلى منه هي صفر°م والنقطة العليا فيه هي ١٠٠°م والصفر المئوي هو درجة انصهار الجليد النقي، اما درجة غليان الماء المقطر فهي ١٠٠°م.

وعند تحديد النقطتين الثابتتين في المقياس يقسم طول الفترة الأساسية بين الدرجتين الى ١٠٠ قسم بحيث يسمى كل قسم منها درجة مئوية.

٢- المقياس الفهرنهيتي

تحدد درجة غليان الماء في هذا المقياس بـ ٢١٢°ف ودرجة ذوبان او انصهار الجليد بـ ٣٢°ف، وعلى ذلك ان ١٠٠°م = ١٨٠°ف.

وهناك نظام آخر يعرف بنظام كلفن Kelvin او المقياس المطلق. ويقسم هذا المقياس الى ١٠٠ درجة الا ان درجة الغليان تساوي ٣٧٣° ودرجة الصفر تعادل -٣٧٣°. ويمكن تحويل درجات الحرارة المئوية الى درجات حرارة مطلقة وذلك باضافة٢٧٣° الى قيمتها.

ادوات قياس درجات الحرارة

١- مقياس الحرارة العادي

وهو انبوبة زجاجية مغلقة منتظمة الشكل مقسمة الى درجات بالنظامين المئوي والفهرنهايتي. ويوجد في نهايته مستودع مملوء بالزئبق. فعندما ترتفع حرارة الهواء حول المحرار يتمدد الزئبق الموجود في المستودع ويصعد الى الأعلى. وعندما تنخفض درجة الحرارة ينكمش الزئبق، وهذا التمدد والانكماش يمثلان ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها.

٢- مقياس درجة الحرارة العظمى

وهو محرار يشبه المحرار الزئبقي لقياس درجات الحرارة. الا انه يختلف عنه بوجود تخصر فوق البصلة يمنع رجوع الزئبق عند انخفاض درجات الحرارة ،ويبقى بذلك عند اعلى حد وصل اليه الزئبق مشيرا الى درجة الحرارة العظمى. وغالبا ما يستعاض عن هذا التخصر بمؤشر حديدي يوضع داخل عمود الزئبق فيدفع امامه عند تمدده ويبقى فى مكانه عند تقلصه ويعاد المؤشر بمغناطيس صغير او من خلال تحريك المحرار.

3- محرار النهاتين العظمى والصغرى

وهو من المحارير الشائعة الاستعمال وخاصة فوق السفن ويدعى هذا المقياس بمقياس (Six) ويتكون هذا المحرار من ذراعين متصلين ببعضهما على شكل حرف (U) تقاس في احداهما درجة الحرارة العظمى والاخر درجة الحرارة الصغرى وينتهي كل طرف منهما في اعلاه ببصلة. ويملأ القسم الاسفل من الشكل (U) بالزئبق في حين يملأ الذراع الايسر بما فيه البصلة بالكحول. كما ويملأ ذراعه الايمن فوق مستوى الزئبق بالكحول ايضا ما عدا البصلة التي تكون مملوءة بالغاز. ويوجد فوق سطح الزئبق داخل الكحول في كلا ذراعي المحرار دليل زجاجي ملون مثبت في دبوس حديدي. فعندما ترتفع درجة حرارة الهواء يتمدد الكحول في الذراع الايسر ويدفع بالزئبق والكحول الموجود في الجانب الايمن نحو غرفة الغاز، فيضغط الغاز ويندفع الدليل الزجاجي في الجانب الايمن نحو الاعلى مشيرا بذلك الى درجة الحرارة العظمى. ويتقلص الكحول الموجود بالطرف الايسر عندما تنخفض درجة حرارة الهواء.

العوامل المؤثرة في درجات الحرارة

أ- **الموقع بالنسبة للدوائر العرض** : ان تأثير الموقع بالنسبة لدوائر العرض واضح من خلال التوزيع الجغرافي للإشعاع الشمسي فالمناطق الاستوائية والمدارية التي تصلها اشعة الشمس بصورة عمودية ترفع فيها درجات درجات الحرارة اكثر من المناطق المعتدلة والباردة التي تصلها اشعة الشمس بصورة مائلة.

ب **التيارات البحرية** : وهي مظهر من مظاهر حركة المياه الراسية والافقية في البحار والمحيطات وتنشأ هذه التيارات بفعل عوامل عديدة من اهمها حركة الرياح التي تدفعها وكما يؤثر الاختلاف في درجة حرارة المياه واختلاف الملوحة في نشوئها وكما تؤثر دوران الارض حول نفسها في انحراف هذه التيارات الى يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي والى يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي وعندما تتحرك هذه التيارات تعمل على تغير خصائص المناطق الساحلية التي تمر بها فاذا كانت هذه التيارات دافئة تعمل على رفع درجات حرارة المناطق التي تمر عليها ، اما اذ كانت التيارات باردة فهي تعمل على خفض درجة حرارة السواحل التي تمر عليها ويبدو اثر التيارات البحرية واضحا على درجة حرارة السواحل من خلال مقارنة درجة حرارة السواحل الغربية لقارة اوربا التي تتأثر بتيار الخليج الدافئ مع السواحل الشرقية لامريكا الشمالية التي تتأثر بتيار لبرادور البارد ، فالمعدل الشهري في مدينة ابورتو البرتغالية هو 8،3م بينما ينخفض في مدينة نيويورك الى -1م علما بان المدينتين تقعان على دائرة عرض واحدة 41شمالا .

د- **التضاريس** : نظرا لان سطح الارض هو المصدر الرئيسي الوحيد في تسخين الغلاف الجوي فمن الطبيعي ان تتناقص درجة حرارة الهواء في الارتفاع ويساعد على هذا التناقص ازدياد نسبة تعتيم السماء في المناطق الجبلية المرتفعة عنه في المناطق السهلية ويؤثر امتد السلاسل الجبلية في تباين درجات درجات الحرارة فالسلاسل الجبلية الكبرى التي تمتد من الشرق الى الغرب مثل جبال الالب والهملايا تؤثر في التوزيع الجغرافي للدرجات درجات الحرارة حيث تقف حائلا وتمنع وصول الكتل القطبية الباردة الى المناطق السهلية الواقعة الى الجنوب منها مما يحافظ على اعتدال درجة حرارتها في فصل الشتاء.

ه- **الرياح والكتل الهوائية** : تتاثر درجة درجات الحرارة بالتقلبات الريحية وتعاقب الكتل الهوائية فالرياح الغربية والجنوبية الغربية التي تتعرض لها المناطق المعتدلة في الشتاء عامل مهم في تلطيف درجة حرارة تلك المناطق بينمايؤثر هبوب الرياح الشمالية والشمالية الغربية الباردة في خفض درجة حرارة المناطق التي تهب عليها ، اما الكتل الهوائية فانها تؤثر في درجة حرارة المنطقة التي تنساب عليها فاذا كانت باردة عملت في خفض درجة حرارتها واذا كانت ساخنة فانها ترفع من درجة حرارة المنطقة التي انسابت اليها .

و- **الغطاء النباتي** : يساعد الغطاء النباتي على تلطيف درجة حرارة الهواء الملاس لسطح الارض ففي المناطق الجرداء تسقط اشعة الشمس مباشرة فوق السطح ويمتص بعض هذه الاشعة ويرتد البعض الاخر منها على شكل اشعاع ارضي يعمل على تسخين الهواء الملاس لسطح الارض ، بينما في المناطق المغطاة بالنبات فان قسم من الاشعاع الشمسي يمتص من قبل النبات التي تعمل على تلطيف الجو وخفض درجة حرارته من خلال عملية النتح

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المحاضرة الخامسة / الضغط الجوي

المرحلة الاولى(صباحي/مسائي)

للعام الدراسي(2024-2025)

م.م ازل اسماعيل خليل

ماذا يقصد بالضغط الجوي

الضغط الجوي : وهو وزن عمود الهواء المسلط على سم2 الواحد من سطح الارض وهو يتكون من مجموع ضغوط الغازات التي يتالف منها الغلاف الجوي ويختلف الضغط الجوي من وقت لاخر بالنسبة للمكان الواحد وكما يختلف من مكان لاخر خلال نفس الفترة الزمنية

اما اهم العوامل التي تؤثر في الضغط الجوي هي :

أ- درجة الحرارة التي تتناسب عكسيا مع الضغط الجوي فكلما ارتفعت درجة حرارة الهواء تمدد الى الاعلى وقلة كثافته ومن ثم يتناقص وزنه وضغطه والعكس هو الصحيح, فأن المسار اليومي والفصلي للضغط الجوي تظهر له دورة يومية وفصلية، فالايام الاعتيادية التي تخلو من الجهات الهوائية يزداد الضغط الجوي في الليل وتقل بعد شروق الشمس وتصبح اواسط القارات مراكز رئيسية للضغط المنخفض صيفا ومركز الضغط العالي شتاءً، اما سبب الضغط المنخفض فوق منطقة الاستوائية فيعود الى ارتفاع درجة الحرارة.

ب- الارتفاع عن مستوى سطح البحر : يتناسب الضغط الجوي عكسيا مع الارتفاع عن مستوى سطح البحر لان الارتفاع الراسي الى الاعلى يقلل من طول الهواء المسلط ومن ثم يقل وزنه وضعطه لذلك يكون الضغط الجوي فوق قمم السلاسل الجبلية اقل مما هو علية في السهول المجاورة .

ج-بخار الماء ينخفض مقدار الضغط الجوي مع زيادة بخار الماء وذلك لان بخار الماء العالق في الهواء اخف وزنا منه لذلك فان الضغط الجوي في المناطق البحرية الرطبة يكون اقل مما هو عليه في المناطق القارية الجافة كما ان الضغط الجوي في الايام الرطبة اقل مما هو عليه في الايام الجافة .

1-اجهزة قياس الضغط الجوي

تستخدم عدة اجهزة في قياس الضغط الجوي تعرف بالبارومترات وهي على انواع :

١- **البارومتر الزئبقي:** يتكون من انبوبة زجاجية طولها (١م) ومساحة قاعدتها (١سم^{٢}) وتكون مفتوحة من طرف واحد وتملأ بالزئبق وينكس طرف الانبوب المفتوح في اناء فيه زئبق نلاحظ انخفاض ارتفاع الزئبق في الانبوب الى حد (٧٦سم) اذا كان البارومتر الزئبق عند مستوى سطح البحر، من سلبيات هذا الجهاز هو عدم امكانية نقله من مكان الى اخر بسبب انسكاب الزئبق .

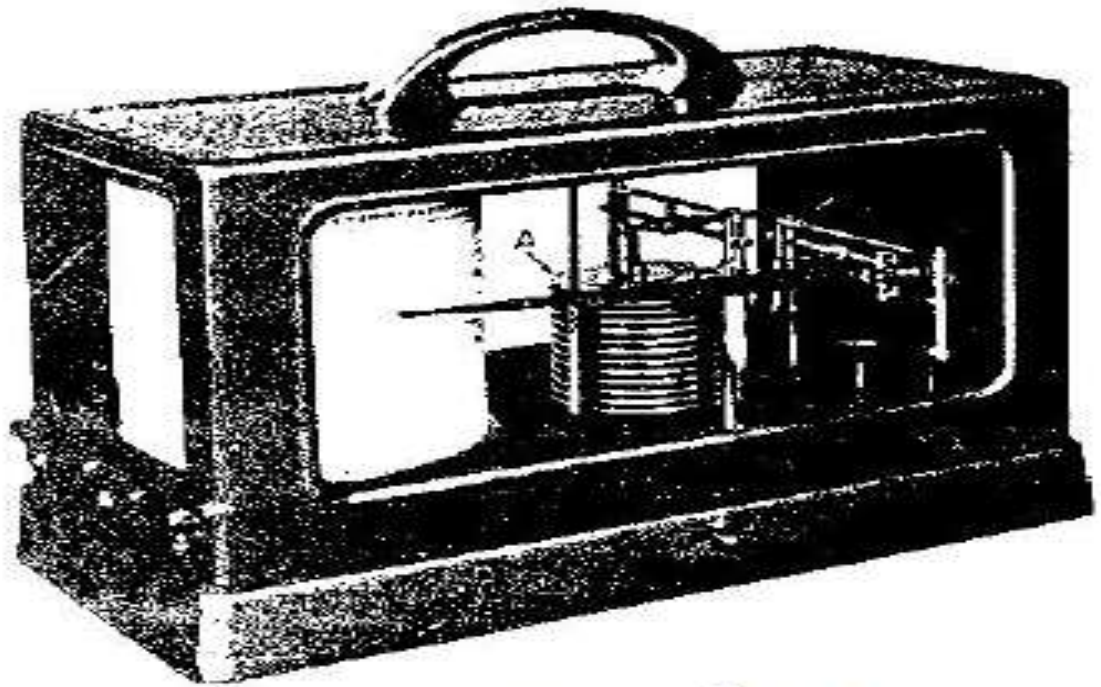
وهناك اجهزة دقيقة وحساسة من البارومترات لقياس الضغط الجوي، ومن اشهر البارومترات Fortin الذي يستعمل على نطاق واسع في الولايات المتحدة الامريكية ويختلف هذا الجهاز عن البارومتر الزئبقي من حيث ان اناء الزئبق يكون مثبتاً فيه وان الزئبق لا ينسكب ويمكن نقله من مكان لأخر.

ويوجد مع هذا الجهاز عادة محرار لقياس درجات الحرارة وذلك للعلاقة القوية بين عنصري الحرارة والضغط الجوي.

ومن الاجهزة الاخرى التي يمكن مشاهدتها في محطات الارصاد الجوي.

٢- **البارومتر المعدني:** ويتكون من علبة معدنية غير سميكة الجدران ومخلخلة الضغط الجوي، ويتصل بها عدد من النوابض التي تنتهي بمؤشر يتحرك امام لوحة دائرية ثبت عليها اقيام الضغط الجوي، حيث يؤشر اقيام الضغط الجوي الموجودة.

٣- **الباروكراف او البارومتر المسجل:** فهو يشبه البارومتر المعدني الا انه يختلف عنه من حيث النوابض تنتهي بمؤشر طويل يسجل على ورقة بيانية ملفوفة حول اسطوانة دواره اقيام الضغط الجوي في الفترة التي تمثلها تلك الورقة.



جهاز البارومتر المسجل

خطوط الضغط المتساوية :-هي خطوط ترسم على الخرائط الجوية لتوصيل النقاط ذات الضغط الجوي نفسه عند مستوى معين، غالبًا عند مستوى سطح البحر. تعكس هذه الخطوط توزيع الضغط الجوي في المنطقة، مما يساعد خبراء الأرصاد الجوية على فهم الأنماط الجوية مثل مناطق الضغط المرتفع والمنخفض.

أهمية خطوط الضغط المتساوية:

1. تحديد الأنماط الجوية: تشير المناطق ذات الضغط المنخفض عادة إلى طقس غير مستقر (مثل الأمطار والعواصف)، بينما تشير مناطق الضغط المرتفع إلى طقس مستقر.

2. تحليل الرياح: تتجه الرياح بشكل عام من مناطق الضغط المرتفع إلى الضغط المنخفض، وتكون سرعتها أكبر حيث تكون خطوط الضغط المتساوية متقاربة.

3. التنبؤ بالطقس: تساعد في تحليل حركة الكتل الهوائية والتنبؤ بالتغيرات الجوية, وكلما كانت الخطوط أقرب إلى بعضها، دل ذلك على وجود تغيرات سريعة في الضغط الجوي، مما يشير عادة إلى رياح قوية.

وتعد خطوط الضغط الجوي من اكثر الخطوط اهمية في خرائط الطقس ، لانها تستخدم في تحليل حالة الطقس والتنبؤ الجوي ، لان هذه الخطوط ترتبط ارتباطا مباشرا بسرعة الريح واتجاهها وتكون الجبهات والمنخفضات الجوية وغير ذلك من عناصر الطقس.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المحاضرة السادسة / الرياح

المرحلة الاولى(صباحي/مسائي)

للعام الدراسي(2024-2025)

م.م ازل اسماعيل خليل

الرياح

هي عبارة عن انتقال أو تحرّك للكتل الهوائيّة من منطقة إلى أخرى بشكل أفقي في الجو، وذلك تبعًا لاختلاف قيم الضغط الجوي من منطقة إلى أخرى؛ بحيث تتحرّك الرياح دائمًا حركة تسارعيّة من المناطق ذات الضغط الجوي المرتفع إلى المناطق ذات الضغط الجوي المنخفض.

كما تعرف بأنها حركة الافقية للهواء الموازية للسطح الارض وبذلك تختلف عن الحركة العمودية للهواء التي تبدو على شكل تيارات هوائية صاعدة واخرى هابطة.

ويمكن قياس سرعة الرياح بواسطة جهاز الانيمومتر , وكما يمكن معرفة اتجاه هبوب الرياح بواسطة دوارة الرياح .

اجهزة قياس الرياح

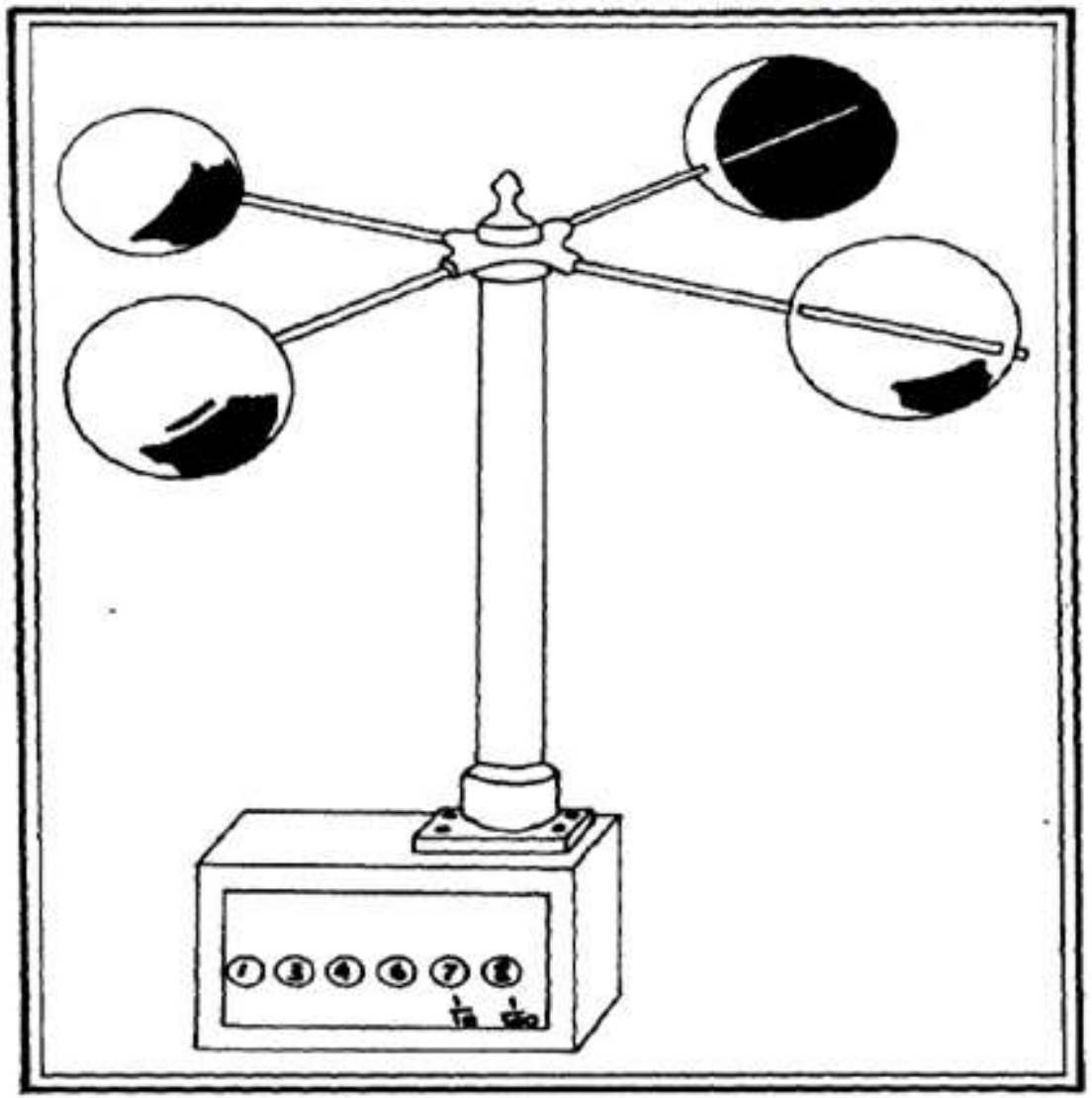
1- جهاز الأنيمومتر

يستخدم جهاز الانيمومتر في سرعة وضغط الرياح، كما أنه له نمط يتحرك مع حركة الرياح، وهو يتصل بجهاز يعمل على قياس العديد من الحركات حتى يتم تحديد شدة الرياح.

ويُعد جهاز الانيمومتر من أفضل الأدوات التي تعمل على قياس سرعة الرياح إلى جانب قياس ضغطها، والشكل الذي يكون شائع منها يحتوي على ثلاث أو أربع أكواب تكون متصلة بشكل أفقي، وعند قدوم الرياح تعمل الأكواب على الدوران بشكل متناسق، وكلما زادت سرعة الرياح، زادت من شدة اهتزاز الأكواب.

حيث إن الجهاز يعمل على قياس عدد من الدورات التي من شأنها أن تُحدد سرعة الرياح، كما أنه يتم حساب متوسط سرعة الرياح في فترة زمنية مُحددة؛ وذلك بسبب اختلاف السرعة بحسب الثانية,فمن خلال ذلك النمط يُمكن تحديد حركة الرياح إلى جانب التنبؤ بالعواصف الجوية التي سوف تحدث إلى جانب حالات الطقس، كما هناك طرق مختلفة يُمكن أن يعمل بها الانيمومتر، وذلك من خلال تبريد الانيمومتر الساخن عندما يوجد نسمات باردة.

شكل (١): الانيمومتر (مقياس سرعة الرياح)



2- جهاز دوارة الرياح

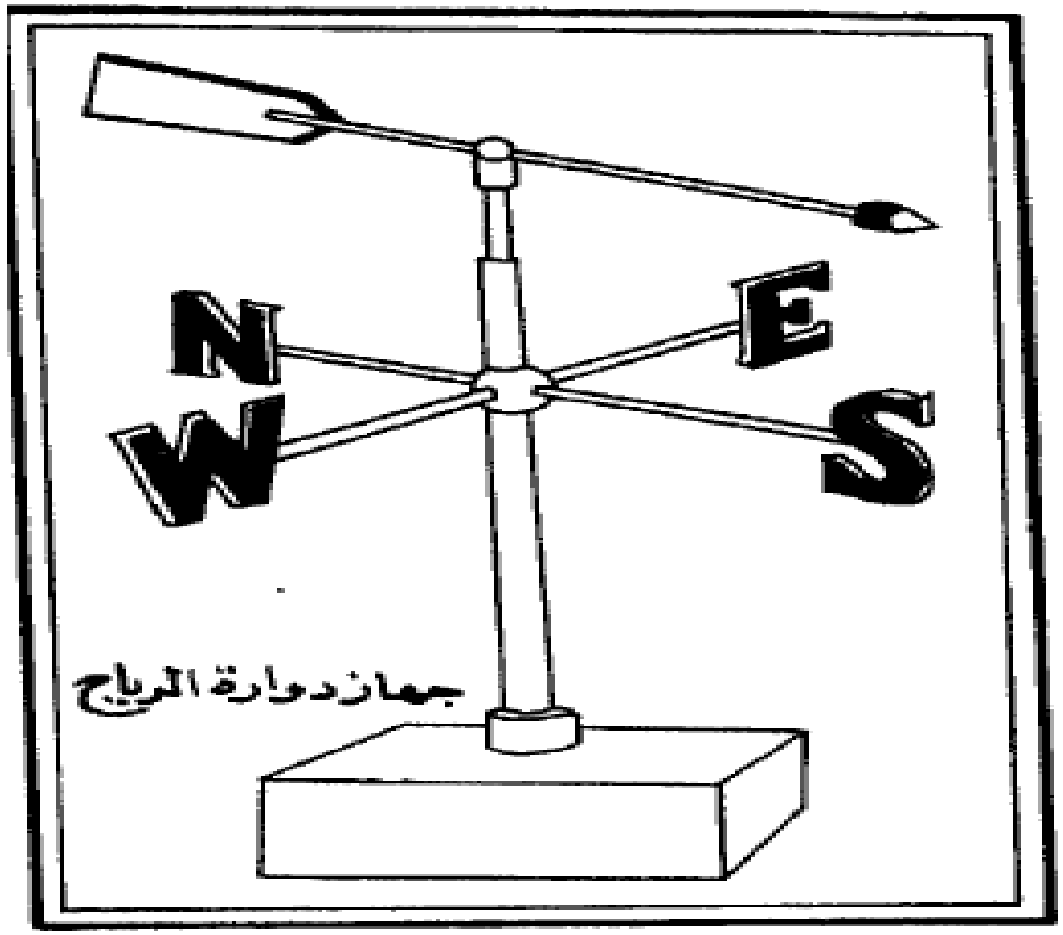
أما اتجاه الرياح فيعرف بواسطة جهاز يسمى دوارة الرياح كما هو في شكل (2) يتكون من:

1- ذراع من الحديد على شكل سهم يركب على عمود رأسي من الحديد يدور عليه في مستوى أفقي.

2- ذراعين من الحديد مثبتين في العمود الرأسي تشير أطرافهما الى الجهات الأصلية.

ويعين اتجاه الرياح عن طريق رأس السهم التي تتجه دائماً الى الجهة التي تأتي منها الرياح، تؤثر حركة الرياح في ذيل السهم العريض، أما رأسه فلا تتأثر بها لأنها مدببة، فإذا كانت الرياح تهب من الغرب الى الشرق، ثم غيرت اتجاهها فأصبحت تهب من الجنوب الى الشمال، فإنها تدفع أمامها ذيل السهم نحو الشمال، ولذا تصبح رأس السهم المدببة تتجه نحو الجنوب مشيرة الى الجهة التي تهب منها الرياح.

شكل (2) جهاز دوارة الرياح



انواع الرياح

نتيجة لتباين مقدار الضغط الجوي من منطقة الى اخرى يتكون نظام دائم للرياح تتحرك بالقرب من سطح الارض تنتقل من مركز الضغط المرتفع الى مراكز الضغط المنخفض وتتمثل هذه الرياح بالرياح التجارية والعكسية والرياح القطبية ويكون هبوب هذه الرياح جميعا منتظما خلال السنة وعرفت بالرياح الدائمية وهناك مجموعة اخرى من الرياح منها:

الرياح الموسمية هي الرياح التي يتغير اتجاهها بين الصيف والشتاء بسبب اختلاف الضغط الجوي على الماء واليابس، كما تتغير تبعًا لذلك صفاتها الأخرى من حيث درجة الحرارة والرطوبة وما ينتج عنها من أمطار, وهناك مجموعات اخرى من الرياح تعرف بالرياح المحلية حيث ان تاثيرها يقتصر على مساحات محدودة من سطح الارض وكما انها تهب خلال فترة قصيرة نسبيا وبصورة متقطعة فالرياح المحلية اسماء محلية متعددة .

اولا:- الرياح الدائمية ونتيجة وجود مراكز دائمة من الضغط الجوي المرتفع والمنخفض فان بعض المناطق من سطح الارض تمتاز بالرياح السائدة معظم ايام السنة واهم هذه الرياح

1-الرياح الدائمية: هي الرياح التجارية التي تهب من مناطق الضغط المرتفع فوق المدار الى مناطق الضغط المنخفض الاستوائي وتحل محلها الهواء الصاعد.

2- الرياح القطبية وتهب من مناطق الضغط المرتفع عند القطبين الى مناطق الضغط المنخفض في العروض الباردة .

3- الرياح العكسية :وتهب من مناطق الضغط العالي فوق المداري الى منطقة الضغط المنخفض دون القطبي في العروض المعتدلة الباردة

ثانيا /الرياح الموسمية وهي الرياح التي تغير اتجاهها بين الصيف والشتاء وافضل منطقة تظهر فيها هذه الرياح في مناطق جنوب شرق اسيا حيث تهب عليها رياح شكالية باردة قادمة من وسط القارة شتاءا ورياح رطبة تسبب سقوط االمطار في فصل الصيف ويرتبط حدوث الرياح الموسمية بالتباين الكبير في نظام الضغط الجوي بين الماء واليابس في فصل الصيف والشتاء .

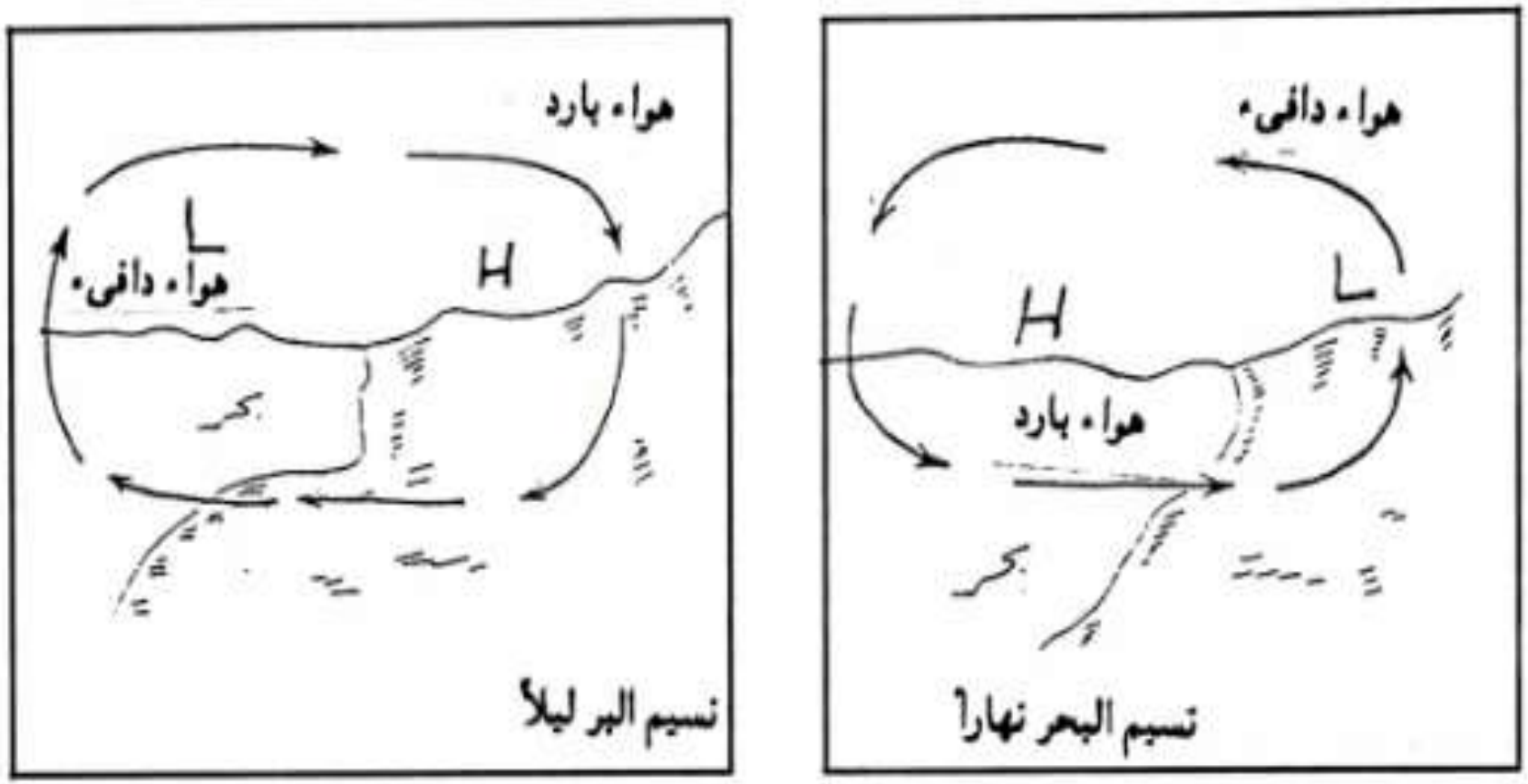
ثالثا/ الرياح المحلية ذات تأثير محلي , اي انها تهب فوق مناطق محدودة الاتساع من سطح الارض وخلال أوقات زمنية قصيرة وعليه تأثر الرياح المحلية في جو المناطق التي تهب عليها اعتمادا على خصائصها العامة . ولهذه الرياح اسماء محلية متعددة . وفيما يلي عرض موجز لمجموعات الرياح وبعض انواعها .

*** نسيم البحر يبدأ في الايام العادية التي تخلو من الاضطربات الجوية بين الساعة العاشرة والحادية عشرة صباحا, ويبلغ اقصى قوته بين الواحدة والثانية بعد الظهر ثم يأخذ بالضعف بعد الساعة الثانية حتى الساعة السابعة مساءا حيث يبدأ نسيم البر حركته, اما في الايام التي تحدث فيها اضطرابات جوية فان الرياح المحلية المرافقة لهذه االضطرابات تطغى على نسيم البر والبحر ويختلف تأثير نسيم البحر لمساحة السطح المائي وطبيعة الساحل , واتجاه الرياح السائدة وغيرها من العوامل**

* نسيم البر ونسيم البحر

يحدث نسيم البر والبحر تبعا لالختالفات الحرارية اليومية , بين كل من اليابس والمسطحات المائية المجاورة له وما ينجم عن ذلك من اختالف في اقيام الضغط الجوي ففي النهار يسخن الهواء المالمس لسطح اليابس وتصبح حرارته اعلى من حرارة الهواء المالمس للمسطحات المائية المجاورة التي تسخن ببطء لذلك يتكون فوق اليابس منطقة ضغط منخفض في حين تتكون فوق المسطحات المائية منطقة ذات ضغط مرتفع , لذلك يصعد الهواء الذي فوق اليابس الى االعلى ليحل محله هواء بحري اقل منه حرارة يعمل على تلطيف درجة حرارة هواء اليابس اثناء النهار وهذا ما يعرف بنسيم البحر . اما اثناء الليل فيسخن الهواء المالمس لسطح الماء بدرجة اعلى من ذلك الهواء المالمس لسطح اليابس الذي فقد حرارته بسرعة اثناء النهار ,فينتج عن ذلك اختالف في اقيام الضغط الجوي المرتكز فوق الماء واليابس , فيتحرك الهواء من فوق اليابس ذو الضغط العالي الى المسطحات المائية ذات الضغط المنخفض , وهذا ما يعرف بنسيم البر . كما في شكل (3).

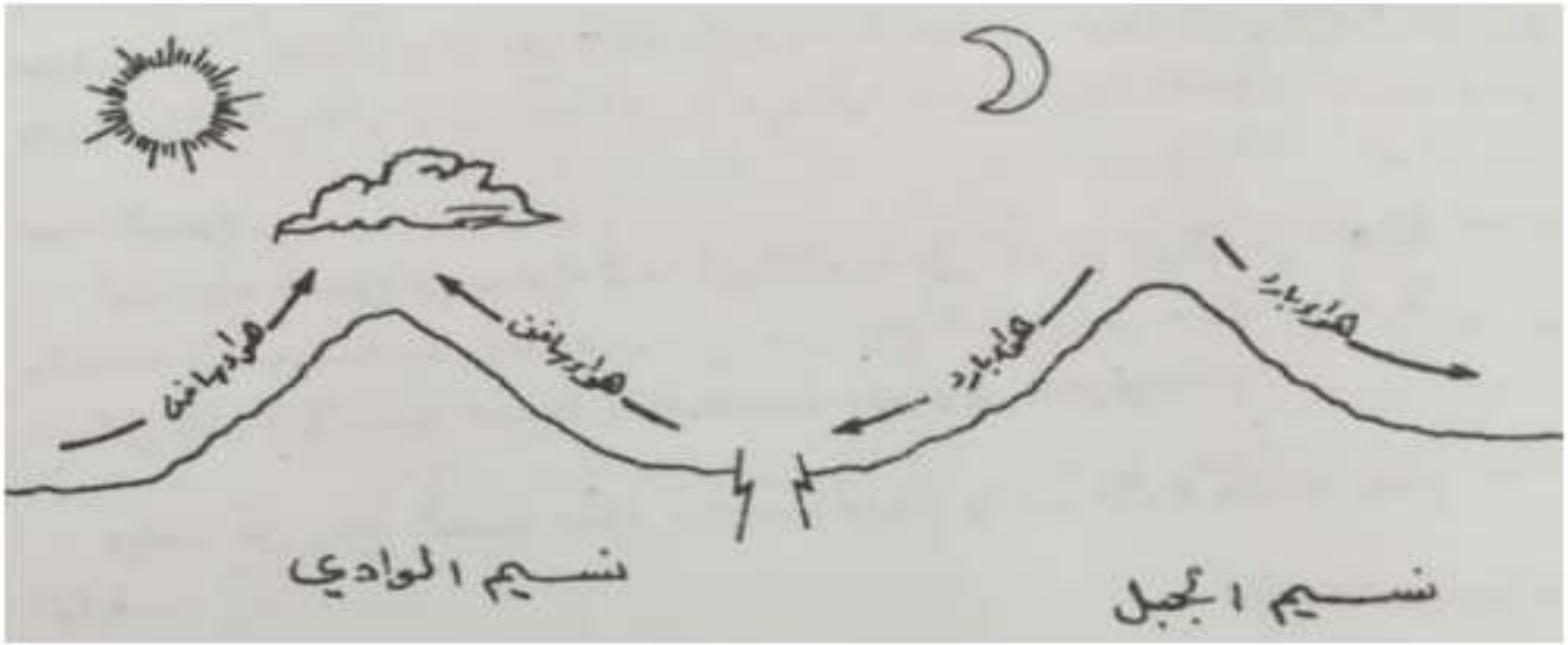
شكل (3) نسيم البر ونسيم البحر



نسيم الجبل والوادي

وهو نوع من الرياح المتحركة بين قمم الجبال وبطون الاودية المجاورة لها ويشبه نسيم البر والبحر من حيث انه رياح يومية تحدث في نطاق ضيق . ففي اثناء النهار يسخن الهواء الملامس لبطون الاودية ويتحرك من بطن الوادي نحو قمة الجبل في شكل رياح خفيفة تسمى نسيم الوادي. وتكون هذه الرياح دافئة , وقد تؤدي الى سقوط امطار تصاعدية على قمم الجبال بعد الظهر .

اما بعد غروب الشمس فيحدث العكس , اذ يبرد الهواء الملامس لقمم الجبال بسرعة اكبر من الهواء الملامس لبطون االودية , لان قمم الجبال معرضة اكثر للرياح العلوية التي تكون في الغالب رياحا باردة , فصلا عن الاشعاع الارضي الذي يشتد اثناء الليل على قمم الجبال , ومن ثم تتحول قمم الجبال في الليل الى مراكز ضغط مرتفع تنزلق منها الرياح الباردة الى بطون الاودية بشكل رياح خفيفة تسمى نسيم الجبل ويسبب نسيم الجبل اضرارا بالغة للمزروعات الموجودة في بطون الاودية. كما في شكل (4).



شكل (4) نسيم الجبل والوادي

اما الرياح المحلية التي ترافق المنخفضات الجوية

يرافق المنخفضات الجوية التي تتعرض المناطق المدارية اذ تظهر رياح التي تتفق مع النمط العام للرياح ويطلق عليها اسماء مختلفة ومنها:-

1-الرياح الدافئة وتهب في مقدمة المنخفاضات الجوية وهي رياح جنوبية في النصف الشمالي ومنها

أ- الخماسين رياح الخماسين من الصحراء الغربية وتتجه شمالا نحو مصر في فصل الربيع وتتميز رياح الخماسين بأنها رياح حارة متربة جافة تؤدي الى رفع درجة الحرارة وزيادة الغبار في الجو وانخفاض الرطوبة وسميت بهذا الاسم لانها تستمر (25) يوم ولفترات متقطعة في السنة.

ب-السموم تهب من صحراء شبه الجزيرة العربية على الاقسام الشمالية من الجزيرة بالاضافة الى سوريا وفلسطين والاردن وهي تشبه رياح الخماسين من حيث النشأة الا انها اقل شدة وينجم عنها ارتفاع درجة الحرارة وانتشار االتربة والرمال.

ت-السيروكو عندما تقطع رياح الخماسين البحر المتوسط و تصل السواحل الجنوبية أوربا وتسبب سقوط االمطار المتربة على سواحل اوربا الجنوبية نتيجة حملها الرطوبة.

ث-القبلي وهي رياح تشبه رياح الخماسين و السموم محمله بالرمال يتركز هبوبها على السواحل الشمالية من ليبيا خلال فصل الربيع.

2- الرياح الباردة

تعمل هذه الرياح في مؤخرة المنخفضات الجوية. لذلك تعد رياحاً تعمل على خفض درجة حرارة الهواء في المناطق التي تهب عليها ومن اشهد هذه الرياح.

أ- المسترال: رياح تهب من المناطق المرتفعة الباردة صوب المناطق السهلية المجاورة بشكل لسان من الهواء البارد وتهب هذه الرياح على جنوب فرنسا من المرتفعات الجبليةً المجاورة لوادي الرون، خلال فصل الشتاء والربيع وهذه الرياح سريعة جدا وباردة.

ب-البورا: رياح شمالية شرقية باردة تهب من اعلي مرتفعات يوغسالفيا صوب منحدرات الالب الشرقية بالقسم الشمالي الشرقي من إيطاليا.

مع جزيل الشكر....

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المحاضرة السابعة/الكتل الهوائية والجبهات والاعاصير

المرحلة الاولى(صباحي/مسائي)

للعام الدراسي(2024-2025)

م.م ازل اسماعيل خليل

مقدمة

تعرف الكتلة الهوائية على أي حجم ضخم من الهواء يتميز بصفات خاصة تشترك فيها كل قطاعاته، وخصوصا قطاعاته الأفقية، وتغطي الكتلة الهوائية عادة منطقة شاسعة كما يمتد سمكها إلى ارتفاعات كبيرة.

ولكي تنشأ الكتلة الهوائية لا بد أن تتوفر عدة شروط، أهمها أن يبقى الهواء فوق سطح منطقة متجانسة ذات صفات مناخية متميزة تكفي لأن يكتسب هذا الهواء نفس هذه الصفات. ولهذا فإن أصلح المناطق لنشأة الكتل الهوائية هي السهول الواسعة والمحيطات الواقعة في نطاقات الضغط المرتفع التي يكون هواؤها عادة مستقرا. ويطلق على هذه المناطق عموما اسم مصادر الهواء لأنها هي التي يتوزع منها هواء الكتل الهوائية إلى المناطق الأخرى.

وتمتاز الكتل الهوائية لا تبقى أماكنها طوال الوقت ، وانما تتحرك أويتحرك جزء منها ، ومن ثم يصادفها بعض التعديلات فى صفاتها المناخية من ناحية الحرارة والرطوبة خاصة فى أجزائها السفلى نتيجة لمرورها على أسطح تختلف فى صفاتها المناخية عن الأسطح والتى نشأت بها الكتلة فى مصادرها الأصلية ، وكذلك فى صفات الكتلة الهوائية نفسها ، غير أن الكتل الهوائية تظل محتفظة بالكثير من صفاتها الأساسية التى اكتسبتها فى أقاليم مصادرها الأصلية .

تصنيف الكتل الهوائية

تصنف الكتل الهوائية على اساس منطقة المصدر الى ما يأتي :-

١ ـ الكتل الهوائية المتجمدة Arctic (A) ٢ ـ الكتل الهوائية القطبية Polar (P) ٣ ـ الكتل الهوائية المدارية Tropical (T)

٤ ـ الكتل الهواية الاستوائية Equatorid (E)

وتصنف هذه الكتل على اساس طبيعة السطح الذي تنشأ عليه

أـ كتل هوائية قارية Continental (C) ب ـ كتل هوائية بحرية Moritime (M)

اما على اساس درجة حرارتها فانه تصنف الى :-

أ -كتل هوائية دافئة (Warm (w وتتصف هذه الكتل بكون درجة حرارتها اعلى من حرارة السطح الذي تزحف عليه، لذا تنخفض درجة حرارة الطبقة السفلى من هذه الكتل الهوائية وتقل تيارات الحمل ويتحسن مدى الرؤية ويكون التساقط على هيئة رذاذ او مطر خفيف.

ب-كتل هوائية باردة Cold (K) ويكون معدل حرارتها اقل من حرارة السطح الذي تزحف عليه مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الطبقة السفلى مما يؤدي الى حدوث تيارات هوائية صاعدة مكونة غيوما ركامية وركامية مرتبة ويكون التساقط على هيئة زخات ثلج قوية واهم مناطق نشأتها في النصف الشمالي من الكرة الأرضية شمال كندا وكرينلند وسيبيريا.

ويمكن تقسيم هذه الكتل إلى الانواع التالية :

1- الكتل الهوائية فوق الجليد الدائم :

وهى كتل تتكون فوق مناطق الجليد الدائم كالمناطق المتجمدة حول القطبين والمناطق المجاورة لها والتى يكسوها الجليد بصفة دائمة مثل جرينلند والجزر والمسطحات المائية المجاورة لها في نصف الكرة الشمالى ، وقارة أنتاركتيكا في النصف الجنوبى من الكرة الأرضية ، وتتميز هذه الكتل بشدة برودتها وندرة بخار الماء فيها وعادة ما يكون تحركها نحو الغرب أى من الشرق إلى الغرب ويرمز لها بالحرف (A).

2- الكتل الهوائية القطبية القارية : ويرمز لهذه الكتلة بالحروف (CP) وتتكون في العروض العليا فى المناطق القطبية أثناء الفصل البارد من السنة ، وحينما توجد مناطق الضغط المرتفع . ومن أهم المناطق التى تنشأ فيها سهول كندا وسيبيريا ، وتمتاز ببرودة هوائها وجفافه النسبى . وتعتبر هذه الكتل أهم مصادر الهواء البارد في نصف الكرة الشمالى في فصل الشتاء ، والتى تأتى من سهول سيبيريا وشمال شرق أوروبا ، فتهب على مناطق مناخ البحر المتوسط والشرق الأوسط في فصل الشتاء ، وقد تمتد هذه الكتل الهوائية الباردة حتى المناطق الاستوائية ، ولا توجد هذه الكتل في نصف الكرة الجنوبى لعدم وجود يابس حول الدائرة القطبية الجنوبية ، أى أنها كتل ترتبط بنصف الكرة الشمالية .

3-الكتل الهوائية الاستوائية القارية :

وهى شبيهه بالكتل الهوائية المدارية القارية السابقة ولكنها تختلف عنها بأن الهواء مرتفع CTHويرمز لها بالحروف الحرارة ، وذلك لأن الهواء المدارى يعتبر أهم مصادرها عندما يتحرك ويعبر خط الاستواء الحرارى .

4- كتل هوائية مدارية :

وتتكون في مناطق الضغط المرتفع المدارى المسماه باسم "عروض الخيل" فوق اليابس والماء وبالتالى تنقسم إلى

* **ـ الكتل الهوائية المدارية القارية :**

ويرمز لهذه الكتل بالحروف (CT) ، وتتكون في فصل الشتاء فوق صحارى شمال أفريقيا وشبه الجزيرة العربية .

* **الكتل الهوائية المدارية البحرية :** (ويرمز لهذه الكتل بالحروف MT) ، وتتكون فوق المحيطات في مناطق الضغط المرتفع المدارى، كما تتكون فوق مياه البحر المتوسط في الصيف عندما يتكون فوقه ضغط مرتفع يتصل بالضغط المرتفع الآزورى، وتحيطه مناطق ضغط منخفض تمتد فوق جنوب أوروبا وشمال أفريقيا.

.اما الجبهات الهوائية هي مناطق تقاء كتلتين هوائيتين ذات خصائص مختلفة من حيث درجات الحرارة والرطوبة وهي ليست خطاً كما تظهر في خرائط الطقس، بل منطقة انتقالية بين كتلتبين هوائيتين مختلفتين، اذ يصل عرضها الى ٥٠ كم وطولها الى اكثر من ١٠٠٠ كم وتمكن . تمييز ثلاثة انواع من الجبهات هي :-

1- الجبهات الهوائية الباردة: اتي تتكون عندما يتحرك الهواء البارد دافعا امامه الهواء الدافئ الذي يرتفع الى الاعلى متكاثفا ومولدة غيوما ركامية.

2- الجبهة الهوائية الحارة: وتتكون عندما يتقدم الهواء الحار على الهواء البارد .

الجبهة المتحدة: وهي خط التقاء الجبهة الباردة بالجبيهة الحارة وفيها تلتقي كتلتا الهواء البارد وتجبران الهواء الدافى للصعود الى الاعلى مكونا غيوماً ومسببا سقوط الامطار

وتقسم الجبهة المتحدة الى قسمين هما أ- الجبهة المتحدة الباردة والذي يكون الهواء البارد في مقدمة الانخفاض اكثر حرارة من الهواء البارد في نهايته.

ب- الجبهة المتحدة الدافئة والذي يكون الهواء البارد في مقدمة الانخفاض اقل حرارة من الهواء البارد في نهايته

وتقسم الجبهات حسب موقعها من دائرة العرض الى :

1- الجبهة الاستوائية : وفيها تلتقي الكتل الهوائية الاستوائية التي تكاد تتشابه في صفاتها تمام يؤدي إلى عدم تكون نشاط اعصاري شديد.

2- الجبهة القطبية : وهي تفصل بين الكتل الهوائية المدارية والقطبية ونظراً لاختلاف خصائص كلنا الكتلتين تنتج تقلبات جوية في العروض الوسطى.

وتبدو الجبهة القطبية على شكل مجموعة من الجبهات الهوائية المنفصلة التي تظهر قرب دائرة عرض ٦٠ وهي تتزحزح نحو الشمال أو الجنوب تبعاً لحركة الشمس الظاهرية . وتعد الجبهة المتوسطية جزء من الجبهة القطبية .

3-الجبهة المنجمدة : وتفصل بين الكتل الهوائية المتجمدة والكتل الهوائية القطبية ، وتتكون بالقرب من الدائرة القطبية وهي ليست جبهة نشطة بسبب قلة الفرق بين خصائص الكتلتين المتقابلتين.

الانخفاضات الجوية:-

هي جزء كبير من الهواء ينخفض فيه الضغط الجوي ،وتظهر على خرائط المناخ بشكل خطوط تساوي الضغط تحيط بمنطقة يكون الضغط الجوي في مركزها واطئاً ، وتهب الرياح من منطقة الضغط العالي في الاطراف الى منطقة الضغط الواطئ في المراكز، وتكون الحركة دورانية بدوران يخالف حركة عقارب الساعة في النصف الشمالي من الكرة الارضية ، ومع أتجاه عقارب الساعة في النصف الجنوبي . وتتروا ح منظومات الضغط المنخفض بين الاعصار المداري الشديد وبين المنخفضات الجوية التي تحدث في دوائر العرض المعتدلة والتي تقسم الى :

1- المنخفضات الحرارية: هو منخفض ناتج عن التسخين الشديد لسطح الأرض، والذي ينتج عنه انخفاض كثافة الهواء الموجود فوقها، فيرتفع للأعلى ويقل الضغط، ويبدأ الهواء بالتجمع من مناطق الضغط المرتفع باتجاه مناطق الضغط المنخفض .

2-المنخفضات التضاريسية: يتكون منخفض تضاريسي في الجبهة الخلفية من السلاسل الجبلية عندما تهب الرياح باتجاه عمودي عليها بينما يكون هناك احتمال تكون منطقة ضغط عالي في الجبهة المواجهة للرياح وتبقى المنخفضات التضاريسية ثابتة في محلها .

3- المنخفضات الجبهوية: وتتكون من تلاقي كتلتين هوائيتين مختلفتين في خصائصها ير المناخية وتكون جبهة حارة واخرى باردة، تنقل الأولى الهواء الحار شمالا والثانية تنقل الهواء البارد جنوبا.

العواصف والاعاصير

تعد العواصف والاعاصير من اكثر الظواهر الجوية خطورة لما تسببه من خسائر في الارواح والممتلكات واهمها :

اولا: الاعاصير المدارية:وهي تيارات هوائية دوارة تتولد في الاقسام الغربية من المحيطات في مناطق الركود الاستوائي اي انها تتكون في نطاق الرياح الموسمية والتجارية .

تشتهر الاعاصير المدارية باسماء مختلفة فتسمى في شمال المحيط الهادي التيفون ، وفي شمال غرب استراليا تسمى الويلي ويلي ، وتسمى الهركين في غرب الهند وشمال شرق استراليا والبحر الكاريبي. وبغض النظر عن الاسماء فان هذه العواصف تودي الى رياح عالية غزيرة ودمار واسع . وهناك اربعة تصانيف للعواصف المدارية ، وهي تتباين بين الرياح الخفيفة والامطار القليلة الى رياح وعواصف شديدة ومدمرة معتمدين في هذا التصنيف على سرعة الرياح وهي:

- هدوء استوائي مزعج وتكون الرياح فيه خفيفة .

٢ - منخفض موسمي او مداري واقصى سرعة للريح فيه اقل من ٥٠ كم / ساعة .

3- عواصف مدارية وتتراوح فيه سرعة الرياح بين ٥٠ - ١١٦ كم / ساعة .

4- الهركين، وفيه تزيد سرعة الرياح عن ١١٦ كم / ساعة .

ثانياً: اعاصير التورنادو:

يتكون التورنادو في القطاع الدافيء في مقدمة الجبهة البادرة عندما يزحف هواء قطبي بارد فوق هواء مداري دافيء رطب قادم من خليج المكسيك واكثر بلدان العالم تعرضا له (الولايات المتحدة الأمريكية).

ثالثا:العواصف الرعدية: تعرف العواصف الرعدية بكونها عاصفة يسمع فيها الرعد، وهي من الظواهر الجوية المألوفة في كافة انحاء العالم عدا المناطق القطبية بسبب قلة نشاط التيارات الهوائية الصاعدة اذ لا تنمو مكونات السحب الثلجية نمو ملحوظا، كما لا تقوى تيارات الحمل على حمل مكونات السحب الثلجية، ولا تصل اقطار مكوناتها الى الحجوم التي تتولد عندها الشحنات الكهربائية وكذلك المناطق الصحراوية بسبب قلة الرطوبة في تلك المناطق.

العواصف الرعدية في العراق : يتعرض القطر في فصل الخريف والشتاء والربيع الى عواصف رعدية ترافق الجبهات الباردة في موخرة الانخفاضات الجوية المتوسطية ، التي تترد على القطر أبتداءاً من منتصف تشرين الأول ، حتى نهاية شهر مايس. بالاضافة إلى أن القطر يتعرض الى عواصف رعدية محلية في فصل الربيع بسبب ارتفاع الرطوبة النسبية ، وأرتفاع معدلات الحرارة فتتكون السحب المزنية الركامية بعد الظهر، التي تصاحبها عواصف ترابية تسبب في هطول أمطار غزيرة مصحوبة ببرق ورعد شديدين وقد يتساقط البرد.

وللعواصف الرعدية في العراق قمتان هما في شهر نيسان ومايس في فصل الربيع ، وشهر تشرين الثاني في فصل الخريف. ويتباين عدد الايام التي تحدث فيها عواصف الرعد من مكان لاخر في القطر فهي تصل الى ١٦,٧ يوما في الموصل، يتركز ٦٥% منها في فصل الربيع ، في حين تصل الى ١١ يوما في بغداد يتركز ٥٧٪ منها في فصل الربيع ايضاً والى ١٤,٨ يوما في البصرة يتركز ٥٧٪ منها أيضاً في الربيع .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المحاضرة الثامنة / الرطوبة الجوية

المرحلة الثامنة(صباحي/مسائي)

للعام الدراسي(2024-2025)

م.م ازل اسماعيل خليل

الرطوبة الجوية:-

هي عبارة عن بخار الماء الذي يحتويه الهواء في حالة غير مرئية.وهو بذلك يختلف عن الابخرة المائية المرئية التي تكون السحاب او الضباب او الامطار.وهذه الرطوبة تلعب دورا مهما كان في الطقس والمناخ.

وتساهم الرطوبة في تكوين السحب والتساقط بانواعه المختلفة المتمثلة المطر والثلج والبرد والضباب والندى والصقيع وتحدث هذه المظاهر نتيجة تكاثف الرطوبة الجوية بسبب الانخفاض في درجة حرارة الهواء .

وتقدر كمية المياه الكلية للمياه السطحية والجوفية بحوالي 1500مليون كيلو متر مكعب وتتنوع هذه الكمية حسب النسب الاتية:

اولا:- تتمثل بمياه البحار والمحطيات الجزء الاكبر من المياه الكلية حيث نسبته الى 95% وهو ماء مالح غير صالح للشرب او الزراعة.

ثانيا:- الماء العذب وتصل نسبته 5% من كمية المياه ويتوزع حسب النسب الاتية:

1- ماء متجمد ويشمل مياه المنطقة القطبية وتصل نسبته الى 4%من كميه المياه.

2- ماء سائل وتصل نسبته الى 1% من كمية المياه ويتوزع حسب النسب الاتية :

- مياه جوفية
- مياه سطحية
- - مياه الحيوية

وهناك تعابير مختلفة عن الرطوبة الجوية وهي :

1-الرطوبة النسبية :- وهي عبارة عن نسبة بخار الماء الموجود فعلاً في حجم معين من الهواء في درجة حرارة معينة وتحت ضغط جوي معين إلى كمية بخار الماء الموجود في نفس الحجم من الهواء وهي في حالة الإشباع وفي نفس الظروف , وهي التي لها اهمية بشكل خاص في دراسة المناخ.

2- ضغط بخار الماء: وهو عبارة عن الضغط الذي يسببه وجود بخار الماء بالهواء,ويصل هذا الضغط اقصاه في حالة تشبع الهواء ببخار المياه وفي هذه الحالة يعرف بضغط بخار الماه المشبع ويكون الهواء في هذه الحالة عند نقطة الندى التي يحدث عندها تكاثف بخار الماء.

3-الرطوبة المطلقة: وهي كتلة بخار الماء في وحدة الحجم من الهواء الجوي ويعبر عنها بوحدات الغرام من بخار الماء في المتر المكعب من الهواء.

4- الرطوبة النوعية: هي وزن بخار الماء نسبته لوزن كتلة معينة من الهواء بما فيها البخار نفسه ويعبر عنها بوحدات الغرام من بخار الماء في الكيلوغرام من الهواء. فكلما زاد وزن بخار الماء في وحدة الوزن من الهواء الى ان يصل الى حد يصبح بعده مشبعاً ولا يستطيع ان يستوعب اية اضافات جديدة من بخار الماء ، وصلت الرطوبة النوعية الى اقصى معدل لها فتعرف التوبة بالرطوبة النوعية الاشباعية .

5- الرطوبة المطلقة :- وهي عبارة عن وزن بخار الماء الموجود في حجم معين من الهواء.

6- معامل الخلط:هي وزن بخار الماء في وحدة الوزن من الهواء الجاف. وتشبه الرطوبة النوعية مع اختلاف في كونها تمثل وزن بخار الماء الموجود في الهواء الجاف، اي انها وزن بخار الماء مقسوماً على وزن الهواء بعد طرح وزن الماء منه .

7- نقطة الندى:هي الدرجة التي اذا ما انخفضت درجة حرارة الهواء الى اقل منها فانها يصبح غير قادر على حمل كل ما به من بخار الماء فيتكاثف الجزء الزائد منه ويتحول من الحالة الغازية الى الحالة السائلة.ويطلق عليها ايضا درجة حرارة التكاثف .

ويصل الهواء الى درحة التشبع بطريقتين وهي

- اضافة رطوبة بدون تغيير درجة الحرارة.
- خفض درجة الحرارة مع بقاء الرطوبة ثابته, جتى تصبح كمية الرطوبة كافية لاشباعه.

اجهزة قياس الرطوبة

1- المرطاب ذو الحرارين السيكروميتر) : يتكون من محرارين احدهما عادي والآخر تغطى بصلته بقطعة من الشاش الرفيع المشبع بالماء فاذا ما عرضنا كلا من المحرارين لتيار من الهواء ، او بتحريكها في جهاز قياس الرطوبة بالحركة الدائرية، فان الماء يتبخر من قطعة الشاش وبذلك تقل قراءة المحرار الرطب عن المحرار الجاف ومن قراءة درجة حرارة المحرار الجاف ، والرطب والفرق بين قراءتيها يمكن ايجاد الرطوبة النسبية

2-مسجل الرطوبة (الهيكروكراف) : وتعتمد فكرة . الجهاز بالرطوبة الجوية، حيث يسجل بياناً من رة هذا الجهاز على درجة شدة شعرة خلال ريشة متصلة ميكانيكياً بمواد الحساسة تتقلص او تتمدد بسبب الامتصاص لبخار الماء الماء وقد يستعمل. شعر الانسان احياناً ، على الرغم من وجود مواد اخرى يمكن استعمالها فعند تغير حجم هذه المواد تنشط مجموعة من العتلات التي تحرك القلم فوق الورقة التي تدور راسما ومسجلا بذلك اثار الرطوبة وعادة ما يدمج مع جهاز الثرموكراف ليسجل درج درجة الحرارة والرطوبة وتسمى في هذه الحالة الهيكروثر موكراف.

ما الرطوبة الجوية في طبقات الهواء العليا فيتم قياسها بادوات لها مقاومة كهربائية تعتمد على اشارات كهربائية محتويات الرطوبة في الهواء ، فعندما تتغير هذه المقاومة تؤدي الى اختلافات في ترسم في محطات ارضية . كما تستخدم الات التحسس النائي للحصول في طبقات الهواء العليا ، ويعتمد القياس بهذه الآلات على امتصاص على قياسات الرطوبة في الاشعاع بواسطة بخار الماء الجوي .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المحاضرة التاسعة / التكاثف

المرحلة الاولى(صباحي/مسائي)

للعام الدراسي(2024-2025)

م.م ازل اسماعيل خليل

التكاثف

التكاثف هو العملية التي ينتج عنها تحول بخار الماء من حالته الغازية إلى الحالة السائلة أو الصلبة. و التكثف هو المرحلة التي تلي مرحلة وصول الهواء الجوي إلى حالة التشبع في دورة بخار الماء في الجو ، أي أن التكثف لا يحدث في الجو إلا بعد وصول الهواء إلى حالة التشبع.

ويحدث التكاثف اذا توفرت الشروط الاتية:

1-انخفاض درجة حرارة الهواء الى ما دون نقطة الندى,وتحدث عملية الانخفاض في درجة حرارة الهواء بالطرق الاتية:

* فقدان الهواء الحرارة بالاشعاع اثناء الليل.
* انتقال الهواء من جهات دافئة الى جهات باردة.
* مرور الهواء فوق مسطحات باردة
* ارتفاع الهواء الى طبقات الجو العليا نتيجة تسخين سطح الارض .

2- وجود نويات التكاثف عالقة في الهواء وهي عبارة عن جسيمات صغيرة تجذب حولها جزيئات بخار الماء مكونه قطرات او بلورات الثلج , وتكون على شكل ذرات تراب ورمال، إضافة للأملاح والدخان.

3- وجود هواء رطب.

صور التكاثف

يقسم التكاثف الى : أ- تكاثف فوق سطح الارض مثل الضباب والندى والصقيع.

ب -تكاثف في طبقات الجو العليا مثل السحب والامطار والثلج والبرد.

* الضباب

هو حالة التكاثف لبخار الماء الموجود في الهواء الجوي بالقرب من سطح الارض على شكل ذرات صغيرة ومتطايرة من الماء تؤثر على الرؤية حتى 1000 متر وتقلل من مدى الرؤية وتعيق حركة السيارات ويقسم الضباب الى:

1 -الضباب الشعاعي: هو الضباب الذي يتكون في الليل بسبب انخفاض درجة حرارة الهواء الى درجة الندى بالاشعاع مما يؤدي الى تكاثف بخار الماء وتكون الضباب ويحدث عادة خلال الفترة من منتصف الليل حتى ساعة او ساعتين من شروق الشمس.

2 -الضباب المتقدم: يحدث عند هبوب هواء بارد ورطب فوق سطح بارد وخفيف السرعة الامر الذي يؤدي الى انخفاض طبقات الهواء السفلى الى ما دون نقطة الندى, فيبرد الهواء السفلي مكونا الضباب.

3 - ضباب السفوح الجبلية: ويتكون بسبب انخفاض درجة الحرارة في الهواء اثناء صعوده على السفوح العالية لذلك يتكرر الضباب فوق المناطق الجبلية اكثر من المناطق السهلية والمنخفضة.

4 -ضباب الجبهات : يتكون في مقدمة الجبهات الدافئة بسبب تكاثف بخار الماء في الهواء الدافئ ويكثر في فصل الشتاء عندما يتشبع الهواء في مقدمة الجبهة الهوائية الدافئة بسبب سقوط الامطار.

5 -ضباب البخار: يتكون عندما يمر هواء بارد جدا فوق مسطح مائي ادفأ نسبيا فيتكاثف بخار الماء فيتكون الضباب.

* الصقيع

وهو من الظواهر الجوية التي تسبب الكثير من الخسائر للمحاصيل الزراعية وغيرها من النشاطات التي يمارسها الانسان، ويتكون الصقيع اما من بلورات جليدية تتكون على النباتات والسطوح المعرضة للهواء ويسمى هذا الصقيع الابيض ، او انخفاض درجات الحرارة الى مادون درجة التجمد حتى وان لم يرافق ذلك تكون البلورات الجليدية ويسمى هذا الصقيع الجاف. ويتكون الصقيع بسبب :

1- فقدان الحرارة بالاشعاع حيث يتكون الصقيع الاشعاعي الذي غالبا ما يتكون في فصل الشتاء في المناطق المعتدلة او في فصلي الانتقال . بينما يتكون حتى في فصل الصيف في المناطق الباردة ويشترط لتكون هذا النوع من الصقيع رياح هادئة وسماء صافية وانخفاض درجة الحرارة الى مادون الصفر المئوي .

2- تدفق كتلة هوائية تنخفض درجة حرارتها عن الصفر المئوي ويسمى الصقيع الذي يتكون الصقيع المتنقل.

* الندى

هو قطرات ماء تتكاثف فوق اسطح الاجسام الباردة على سطح الارض في الصباح الباكر بسبب فقدان الحرارة بسرعة نتيجة الاشعاع والوصول الى ما دون نقطة الندى للهواء الملاصق مما يؤدي الى تكاثف جزء من بخار الماء بشكل نقط صغيرة من الماء. ومن اهم العوامل المساعدة على تكوين الندى:

1 -ان نكون السماء صافية خالية من السحب اثناء الليل مما يساعد على فقدان الارض لحرارتها عن طريق الاشعاع الارضي.

2 - سكون الهواء حتى يسمح للابخرة بالتكاثف.

3 -انخفاض درجة حرارة الاجسام الصلبة الى ما دون نقطة الندى.

* الغيوم

هي حجم من الهواء يحتوي على بخار ماء مضغوط بهيئة مرئية بصورة قطرات مالية بلورات ثلجية ، فاذا استقرت قاعدة الغيمة على الارض سميت الضباب ، اما اذا استقرت فوق الأرض تسمى الغيوم . ومن اهم اشكال السحب هي:

1-الغيوم السمحاقية:وهي الغيوم التي تكون رقيقة بيضاء ليفية، تكون النجوم مرئية من خلالها وتتكون من بلورات ثلجية ودرجة الحرارة تكون فيها اقل من ٢٥م وتحدث في التيارات الهوائية الصاعدة ببطء (٥-١٠سم/ثا)فوق منطقة واسعة.

2- الغيوم السمحاقية الركابية: وتكون صغيرة بيضاء اللون ، رقيقة ، قد تظهر على اشكال من صغيرة، يمكن تميزها عن الغيوم الركامية المتوسطة الارتفاع برقتها وصغر حجمها, وتظهر دائما مع الغيوم السمحاقية وتتكون من بلورات بشكل اعمدة صغيرة , وتتكون بنفس طريقة تكوين الغيوم السمحاقية.

3- الغيوم السمحاقية الطبقية: وهي الغيوم التي تكون عبارة عن قطع من الغيوم البيضاء او الزرقاء ، قد تكون ليفية قليلا، يمكن رؤية الشمس والقمر من خلالها وكذلك النجوم البراقة احيانا. وتتميز عن الغيوم الطبقية المتوسطة بانها اخف منها وتحدث فيها هالات وتتكون من بلورات ثلجية ، قد تكون على هيئة مكعبات او اطباق سميكة اما طريقة تكوينها تحدث بنفس طريقة تكوين الغيوم السمحاقية.

.

- **التساقط**

صورة من صور الرطوبة التي تسقط على سطح الارض ف حالة سائلة كالمطر او رذاذ او بصورة صلبة كالثلج والبرد ويحدث التساقط بسبب تبريد الهواء الصاعد وتكوين الغيوم اذ يتكاثف بخار الماء الى قطرات ماء صغيرة او بلورات ثلجية تتلاحم فيما بينها لتكون قطرات مائية او بلورات ثلجية اكبر حتى لا تسطيع التيارات الهوائية الصاعدة حملها.

ومن اهم اسباب حدوث التساقط هي أ- ان الهواء محمل بكميات مناسبة من بخار الماء. ب - ارتفاع هذا الهواء الى االعلى لكي تنخفض درجة حرارته الى ما دون نقطة الندى.

وياخذ التساقط اشكال مختلفة منها:

- الرذاذ: وهو تساقط خفيف ويكون على شكل قطرت ماء ضغيرة الحجم يصل قطرها الى اقل من 0.5ملم وتقل شدة التساقط عن 0.1ملم /ساعة.
- المطر: وهو تساقط يزيد فيه حجم قطرات الماء عن 0.5ملم وتقل شدته عن 0.1ملم /ساعة ويقاس بواسطة جهاز يتكون من قمع معدني مثبت داخل اسطوانة تدفن داخل الارض وتقاس كل 24ساعة بواسطة مخيار مدرج ويكون مقدار المطرالمتساقط مساويا لحجم الماء مقسوما على حوض الاستقبال.

اما انواع التساقط :يقسم المطر تبعا لاختلاف العوامل التي تؤدي الى ارتفاع الهواء الى الاعلى حيث تشكل السحب وتسقط الأمطار الى انواع وهي:

1- الامطار التضاريسية: تهطل هذه الامطار نتيجه اصطدام كتلة من الهواء بمرتفعات جبلية ، حيث يتسبب هذا الاصطدام في ارتفاع كتلة الهواء مما يؤدي إلى انخفاض درجة حرارتها بشكل كبير و يعمل هذا الأمر على حدوث التكاثف,تسمى هذه الأمطار بالأمطار التضاريسية لأنها تتأثر بعامل التضاريس في سقوطها ، و هي تسقط بغزارة شديدة على السفوح التي تواجه اتجاه كتلة الهواء ، بينما تكون قليلة في السفوح التي لا تواجه كتلة الهواء .

2- الامطار التصاعدية: تحدث هذه الأمطار بفعل ارتفاع درجة الحرارة بشكل غير عادي ، حيث يتسبب هذا الأمر في تمدد الغلاف الجوي و جعله خفيفاً في الوزن مما يؤدي إلى تصاعده ، و لكي يتم التكاثف يجب – كما ذكرنا من قبل – أن يصل الغلاف الغازي إلى درجة التشبع و أن تتواجد أنواية التكاثف,وعندما تتوافر شروط التكاثف تبدأ درجة حرارة الغلاف الجوي المتصاعد في الإنخفاض و تهطل الأمطار ، و يطلق على هذه الأمطار إسم الأمطار التصاعدية لأنها ناتجة عن حدوث عملية تصاعد للغلاف الجوي لأنه قد تعرض إلى تسخين حراري .

3- الامطار الاعصارية: تحدث من خلال تلاقي كتلتين غير متجانستين من الهواء ، حيث يكونان مختلفان عن بعضهما البعض في درجة الحرارة ، و عند التقاءهما تبدأ كتلة الهواء الساخنة في الإرتفاع إلى أعلى نتيجة امتلاكها وزناً خفيفاً ، أما الكتلة الباردة تظل موجودة في الأسفل , ويجب أن يتحقق شرطان لحدوث التكاثف و هما وجود أنوية التكاثف و أن يصل الغلاف الجوي إلى درجة التشبع ، و يطلق على هذه الأمطار إسم الأمطار الإعصارية لأنها تتكون بفعل اصطدام كتلتين من الهواء و يعمل هذا الاصطدام على عصر كتلة الهواء الحارة من قِبل الكتلة الباردة .

- **الثلج**
- يتكون الثلج من بلورات ثلجية هشة مثل ندف القطن ، يتراوح قطر البلورة بين ٠,٥ الى 5 ملم ويتكون الثلج عندما تنخفض درجة حرارة السحب الطبقية المتوسطة أو المزن الطبقية إلى مادون درجة الانجماد، فيتكاثف جزء من بخار الماء على هيئة بلورات ثلجية هندسية الشكل يعجز الهواء عن حملها فتسقط على سطح الارض على هيئة ثلج.
- اما خط الثلج الدائم: بانه الذي يبقى المستوى عنده الثلج موجود طول ايام السنة ويتباين ارتفاع خط الثلج الدائم من دائرة عرض الى اخرى فهو يقع على ارتفاع 4700م عند خط الاستواء وعلى ارتفاع 500م عند داصرة عرض70 شمالا.
- **البرد:**
- تكون البرد من كريات جليدية صلبة يتراوح قطر الواحدة منها من اسم الى اكثر من ١٣ سم . واذا شطرت حبة البرد الى نصفين فاننا نلاحظ انها تتكون من طبقات وغالبا ما تتكون من خمس طبقات تتفاوت هذه الطبقات في كثافتها وشفافيتها ، وهذا يدل على ان التكاثف حول النواة تم في فترات مختلفة .

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المحاضرة الحادية عشر/التبخر- النتح

المرحلة الاولى(صباحي/مسائي)

للعام الدراسي(2024-2025)

م.م ازل اسماعيل خليل

التبخر (Evaporation)-:وهو انطلاق الماء على شكل بخار من المسطحات المائية والتربة الى الغلاف الجوي.

اما النتح (Transpiration):- فهو بخار الماء الذي تطلقه النباتات الى الهواء من الفتحات الموجودة على اوراقها فضلا عن البخار المنطلق من اجسام الحيوانات والانسان وكلا النوعين التبخر والنتح يطلق عليهما مجتمعين بالتبخر النتحي (Evapotranspiration). وهما على نوعين هما:

1- التبخـــــــــــــــر النـــــــــــــــتح الحقيقـــــــــــــــي actualEvapotrnspiration

ويعني كمية المياه المتبخرة فعلا من التربة ويقوم النبات بامتصاص كل الماء الذي يحتاج اليه وينعدم هذا التبخر في الترب الجافة

2- التبخرالنتح الممكن Potential Evapotranspiration:

وهو اعظم تبخر ممكن حدوثه من المسطحات المائية والترب المشبعة بالمياه دون ان يؤثر ذلك على رطوبتها أي وجود فائض مائي يسد هذا التبخر. ويتاثر بالعوامل المناخية بخاصة الاشعاع الشمسي.

وتتوقف عملية التبخر على مسألتين اساسيتين هما:-

1- توفر طاقة لتحويل الماء من الحالة السيولة الى الحالة الغازية.

2- ان يتحمل الهواء بخار الماء ويستطيع حمله اي ان يكون الهواء دون درجة التشبع.

وهناك مجموعة من العوامل التي يتأثر بها معدل التبخر من المسطحات المائية اهمها:-

أ- الطاقة الحرارية : اذ يلزم لتحويل 1 غم من الماء السائل الى الحالة الغازية ٥٨٠ كالوري من الطاقة الحرارية عند درجة الحرارة والضغط الاعتيادي .

ب العجز في ضغط بخار الماء : يرتبط معدل التبخر ارتباطا وثيقا بالفرق بين ضغط بخار الماء عند سطح الماء وضغط بخار الماء في الهواء المحيط وان التبخر يستمر طالما بقي هناك فرق بين الضغطين.

ج - سرعة الرياح : اذ تحرك الرياح الهواء الذي يحمل نسبة عالية من الرطوبة من فوق المسطحات المائية فيحل مكانه هواء جاف ومن ثم يزداد معدل التبخر.

د - الاشعاع الشمسي : تعد الطاقة الشمسية المصدر الرئيسي للطاقة اللازمة لتبخر الماء ، اذ نجد ان أكثر من ٨٠% من المعدل اليومي للتبخر يحدث بين الساعة السادسة صباحا حتى الساعة السادسة مساء .

هـ - الرطوبة النسبية : ان للرطوبة النسبية اهميتها في تحديد كمية المياه المتبخرة عند بقاء درجة الحرارة الثابتة ، ولقد وجد masureان كمية التبخر عند درجة حرارة ١٧ م قد زادت من ٢٥ و٠ ملم الى ٩٣ ٠ ملم عندما قلت الرطوبة النسبية من ٩١ الى ٧٣ .

و - الاملاح : ان للاملاح دورا كبيرا في تباين معدلات التبخر، حيث يختلف ضغط بخار الماء العذب عن ضغط بخار الماء المالح، لذا نجد ان مياه البحار التي تحتوي على ٣٥ الف جزء من المليون من الاملاح المذابة يقل فيها ضغط بخار الماء بمعدل ٢٪ من المياه العذبة لذا نجد ان معدلات التبخر تحت ظروف المياه المالحة تكون اقل من معدلات التبخر من المياه العذبة في نفس درجة الحرارة والضغط الجوي.

ز - حجم المسطح المائي : يلعب هذا دورا كبيرا في المناطق الجافة ، التزداد كميات من المسطحات المائية الصغيرة عنه من المسطحات المائية الكبيرة .

وتؤثر خصائص التربة على التبخر بمجموعة عوامل وهي:-

1 - رطوبة التربة : ان سرعة جفاف التربة تتناسب طرديا مع رطوبتها وعكسيا الزمن ، اي انه كلما زادت كمية الرطوبة في التربة زاد معدل التبخر، وكلما طال الزمن نقص معدل التبخر بسبب نقص رطوبة التربة . وتتساوى كمية التبخر من المسطحات المائية مع كمية التبخر من الترب التي لاتعاني نقصاً في الرطوبة . لكن اذا قلت كمية الرطوبة في التربة قل معدل التبخر منها عن المسطحات المائية .

٢ - عمق المياه الجوفية : ان رطوبة التربة تزداد كلما كانت المياه الجوفية غير عميقة . ومن يزداد التبخر.

٣- نسيج التربة : ان سرعة التبخر من سطح التربة يتوقف اساسا على مدى قابلية الطبقات السفلى على امداد سطح التربة بالماء (الخاصية الشعرية).

4- لون التربة : تفقد الترب الغامقة اللون كميات أكبر بالتبخر على عكس الترب الفاتحة ويرجع ذلك الى قدرتها على امتصاص اكبر كمية من الاشعاع الشمسي نهارا.

اما العوامل التي توثر في عملية التبخر / النتح بالاضافة العوامل المناخية وخصائص التربة هي :

1-نوع النبات : يختلف كمية التبخر / النتح باختلاف نوع النبات السائد بسبب اختلاف قدرة النباتات على عكس اشعة الشمس واختلاف طبيعة المساحات الموجود في النباتات.

2- كمية الغطاء النباتي : وتوثر في كمية التبخر / النتح من حيث ان الاشعة المنعكسة من ارض بور غير مزروعة تكون اقل من الاشعة المنعكسة من ارض مغطاة بغطاء نباتي كثيف . لذا فان التبخر / النتح يزيد كلما نقص الغطاء النباتي في الارض .

3-رطوبة التربة : وتلعب دورا كبيراً في تحديد كمية التبخر / النتح ويمكن ان نميز بين نوعين من التبخر النتح هما :

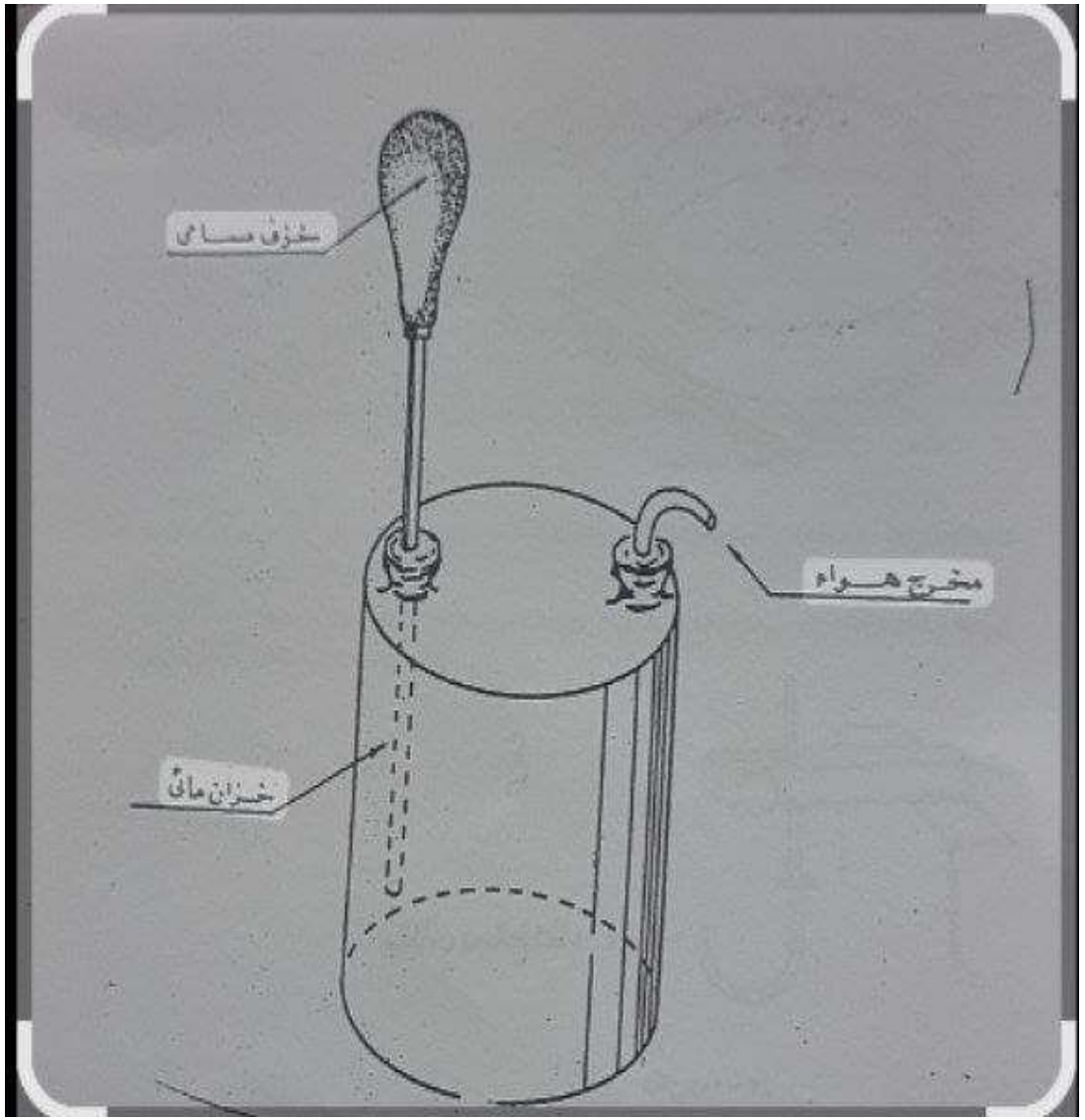
أ- التبخر / النتح المحتمل : ويعرف بانه مقدار التبخر من التربة والنتح من حشائش خضراء قصيرة تغطي سطح الأرض كله ولا تشكو من اي نقص في الماء . وبهذا فان التبخر / النتح المحتمل يساوي التبخر من المسطحات المائية الحرة.

ب- التبخر النتح الحقيقي : عندما تنخفض رطوبة التربة فإن معدل التبخر النتج ينخفض عن التبخر / النتح المحتمل وتصبح رطوبة التربة محددة لكمية التبخر الفتح، وتختلف نسبة الرطوبة التي يبدأ عندها انخفاض معدل التبخر / النتح باختلاف نوع الترب والغطاء النباتي.

طرق قياس معدلات التبخر

تستخدم عادة اجهزة اللا تمومتر واوعية التبخر لقياس قدرة الجو في تبخير المياه الحرة وتقاس الكميات المتبخرة في الاتمومتر بتقدير النقص في حجم الماء او وزنه .يوضح الشكل (١) جهاز لفنجستون لقياس التبخر اذ يلاحظ أنه كرة مجوفة من الخزف المسامي يتبخر منها الماء . اما اوعية التبخر فتقيس الكميات المتبخرة بقياس النقص من عمق الماء.لقد تم تطوير عدد من المعادلات التجريبية لقياس التبخر واهمها معادلة بنمان وثورنثويت وايفانوف وغيرها .

شكل (1) جهاز لفنجستون لقياس التبخر



طرق قياس التبخر النتح من التربة :

يقاس التبخر / النتح من التربة بعدة اجهزة الا ان ادقها هي اللايزيميتر، حيث يقيس التبخر من كتلة كبيرة من التربة توضع في وعاء خاص وتقاس التغييرات في وزنها بعد ربها . ويمكن للا يزيمتر ان يقيس التبخر / النتح الكامن اذا بقيت التربة مشبعة بالماء،كما يقيس التبخر / النتح الحقيقي اذا لم تكن التربة مشبعة .

ولابد من توافر جملة شروط في جهاز اللا يزيميتر حتى تكون قياساته دقيقة وهي :

١ - ان تكون ظروف اللا يزيميتر مشابهة لظروف الحقل من حيث نوع التربة والغطاء النباتي .

2- ان تكون مساحته كافية وعمقه كفيلاً بنمو جذور النباتات بحرية .