الوحدة التعليمية التاسعة

أهداف الوحدة:

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة ينبغي أن يكون الطالب قادرا علي:

- التفرقة انواع وطرق انتقال الطاقة خلال الأثير
- تركيب الغلاف الجوى واثرمكوناته على ظاهرة الاحتباس الحرارى
- معرفة بعض الظواهر والحالات الفيزيائية المرتبطة بالحركة غير الإنسيابية للهواء والأثير والطاقة الحرارية .
- حساب وقياس الحرارة بالوحدات المختلفة كما يمكنه التحويل بين هذة الوحدات الحرارية بسهولة.
- التعرف على انواع وأهم الترمومترات المستخدمة في المرصد
- تعريف مفهوم الضغط الجوى
- معرفة تركيب أجهزة قياس الضغط الجوى المختلفة
- فهم ميكانيكية حدوث الدورات الهوائية المحلية وكيفية تقدير سرعتها
- تحديد الظواهر الجوية التى تسبب إضمحلال الرؤية

معلومات أساسية (الأرض والغلاف الجوى)

عِلْم الأرصاد الجوية Meteorology :

هو الدراسة العلمية للجوِّ والظواهرِالمرتبطةِ به.

الكرة الأرضية:

من المألوف أن نطلق لفظ الكرة الأرضية أو الأرض على الكوكب الذي نسكنه سواء منه اليابس أو الماء أو ما يحيط بهما من الهواء.

ويمكن تقسيم الأرض تقسيما طبيعيا إلى أربعة أجزاء وهي:

١- الهواء أو الغلاف الجوى

٢- الماء والغلاف المائي.

٣- اليابس وهي القشرة اليابسة أو المتحجرة.

٤- جوف الأرض أو جسم الأرض الداخلي.

الغلاف الجوى Atmosphere

- يطلق هذا اللفظ على تلك الغلالة من المادة الغازية الشفافة التي تحيط بالأرض وهي عبارة عن مجموعة من الغازات التي لا طعم لها ولا لون ولا رائحة وتعرف باسم الهواء، وأبسط مظاهر الهواء، فوق أننا نستنشقه، تأثيره على الأجسام عند تحركه، حيث يعرف بالريح،
- وتولد الرياح أمواج البحر المختلفة عند انسيابها فوق سطحه، كما أنها تدفع السفن الشراعية وتثير الرمال الصحراوية وتحمل السحب.
- الملاح بوفورت الهولندى قدم مقياسا خاصا لسرعة الرياح السطحية من تأثيرها على الأجسام.

Beaufort Code	السرعة بالكم/ساعة	وصف الرياح	اثر الرياح على المياه	اثر الرياح على البيئة
0	< 1	الهدوء	سطح البحر ناعم وشبه مرآة	يَرتفعُ الدخانُ بشكل عمودي
1	1 - 5	الرياح الخفيفة	ظهور رغاوى للموجات السطحية ولا قمم لها	يَنجرفُ الدخانُ ببطئ
2	6 - 11	النسمة الخفيفة	موجات صغيرة وسطحها أكثر شبهاً بالزجاجَ، لا تكسر للأمواج	حفيف الأوراق، ريح يُمْكِنُ أنْ تُحسَّ بها ، الرياح تَتحرّكُ في دوّاراتَ
3	12 - 19	النسيم اللطيف	موجات كبيرة، تظهر قممُ وتبدأ بالانكِسار، والتبعثرَ	تحرّكِ الأوراق والأغصان على الأشجار
4	20 - 29	النسيم المعتدل	الموجات الصغيرة بارتفاع ١ - ٤ قدم وتُصبحُ أطول وكثيرة	افرّعُ الشجرةُ الصغيرةُ تتحرّكً، غبار يتطاير مِنْ السطح الأرضي
5	30 - 38	النسيم المنعش	الموجات المعتدلة بارتفاع ٤ - ٨ قدم وتَأخذُ شكلَ أطولَ، مع تطاير بَعْض الرذاذِ	الأشجار الصغيرة تَتحرّكُ
6	39 - 51	النسيم القوي	الموجات الأكبربارتفاع ٨ - ١٣ قدم مع تطاير رذاذ أكثر	الفروع الكبيرة تَتحرّكُ، أسلاكَ العالية تتحرك وتسمع صوت صفير

Beaufort Code	السرعة بالكم/ساعة	وصف الرياح	اثر الرياح على المياه	اثر الرياح على البيئة
7	51 - 61	قُرْب عاصفةِ	موجات عالية جدا بارتفاع ١٣ - ٢٠ قدم وتكون زبد البحر نتيجة التصادم بين موجتين عاليتين .	الأشجار تَتحرّكُ، ويصعب المَشي في الرياح
8	62 - 74	العاصفة	موجات عالية (١٣ - ٢٠ قدم) ذات طول كبير ، وتكون الرغاوى بصورة شرائط	تَتقطعُ الأغصانُ مِنْ الأشجارِ
9	75 - 86	العاصفة القوية	موجات عالية جدا(٢٠ قدم)، يَبْدأ البحرُ بالالتفاف ، شرائط كثيفة مِنْ الرغوةِ، رذاذ قدْ يُخفّضُ الرؤية	تَتقطعُ الفروعُ مِنْ الأشجار، وتتطاير ألواحَ السقوفَ الخشبية
10	87 - 101	العاصفة الكاملة	موجات عالية جداً (٢٠ - ٣٠ قدم) القممِ لها طرف ملتوى ، بحر ممتلئ بالرغوةِ البيضاء المَنْفُوخةِ بشكل كثيف، تقل الرؤيةً	تجتث الأشجار ، وتحدث أضرار إنشائية على المبانى.
11	102 - 120	العاصفة	موجات عالية جداً (٣٠ - ٤٥قدم)، مخفّضة الرؤية	ضرر كبير الانتشار على البناياتِ والأشجارِ
12	> 120	الإعصار	موجات ارتفاعها أكثر من ٤٥ قدم، الرؤية منخفّضة جداً	ضرر حادّ جدا على البناياتِ والأشجارِ

الفجر القطبى (أورورا) Aurora:

- هى ظاهرة ضوئية متعددة الألِوان والتي تَظْهرُ في الجوِّ الأعلى (أيونوسفير) على المناطقِ القطبيةِ ويتم رؤيتها عند خطوطِ العرض المتوسّطةِ والعاليةِ. وسبب حدوثها هو تفاعلِ الرياح الشمسيةِ مع غازِ النتروجينَ والأوكسجينَ في الجوِّ. والأورورا في نصف الكرة الأرضيةِ الشماليةِ تَدْعو فجرَ القطبى ***aurora borelis*** أوالفجرالاسترالى ***aurora australis*** في نصف الكرة الأرضيةِ الجنوبيةِ.
- ويشاهد الفجران معا في آن واحد.
- وتشاهد هذه الظاهرة على ارتفاعات تمتد من نحو ١٠٠ كيلومتر إلى ١٠٠٠ كم فوق سطح الأرض. ودل تحليل طيف الأضواء المنبعثة منها على وجود الأكسجين والأزوت على تلك الإرتفاعات.

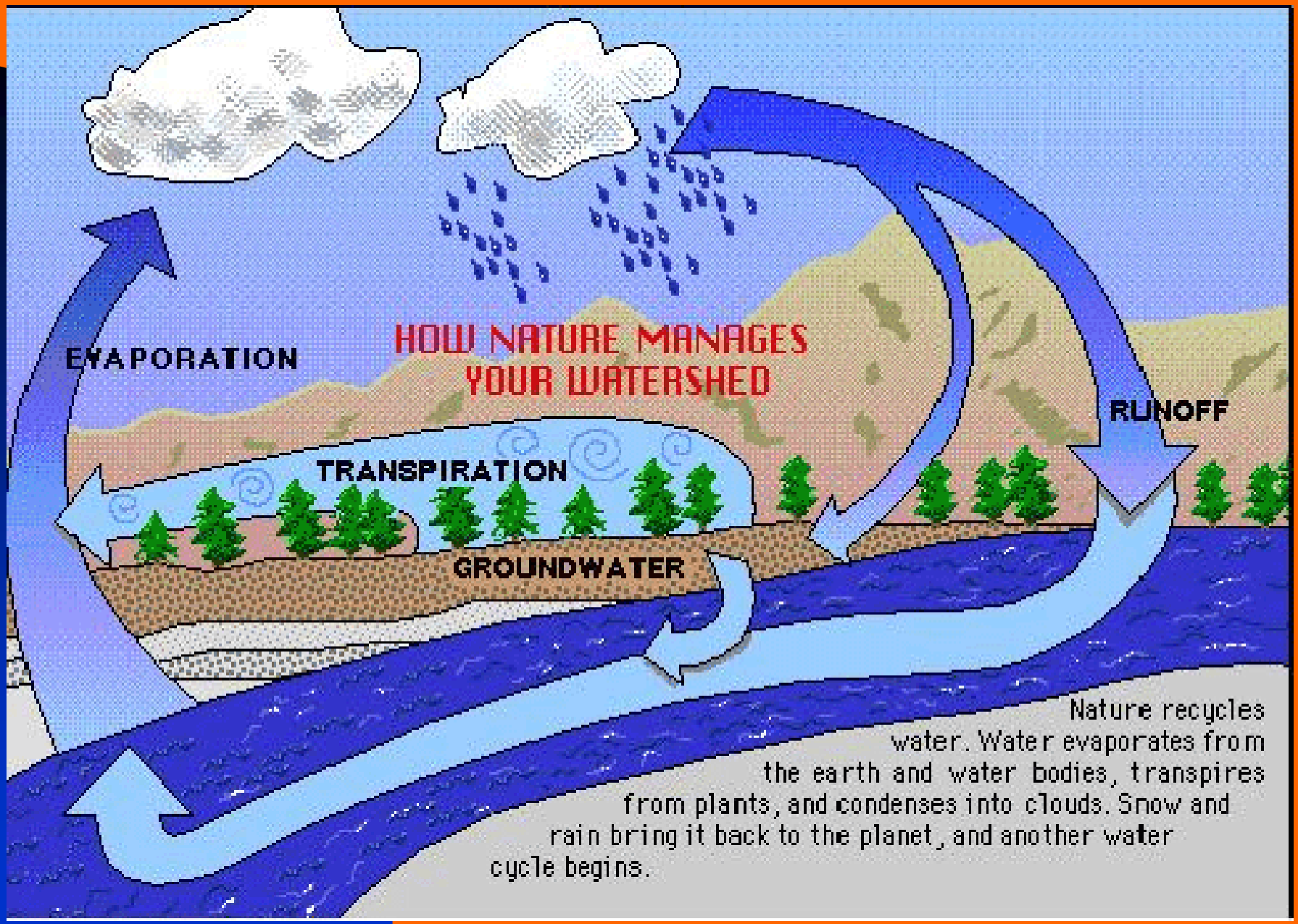
- وفي العادة يكون لون ستائر الفجر القطبى بين الأصفر والأخضر، كما تكون لها حواف سفلى لونها بين الأحمر والوردي.
- تطلق الشمس كميات عظيمة من الكهارب وتعبر هذه الكهارب الفضاء الكونى بسرعة تصل إلى حدود عدة مئات الأميال في الثانية وتعتبر جزء من الأشعة الكونية ويقترب بعضها من الأرض، وتميل إلى التراكم أو التجمع عند القطبين المغناطيسيين،
- وتتصادم الكهارب مع جسيمات الأيونوسفير، التي تكون طبقة من الجو تمتد إلى إرتفاعات تنحصر بين ٨٠ كيلومتر ونحو ١٠٠٠ كيلومتر فوق سطح الأرض. وما الأيونوسفير إلا أعالى الغلاف الهوائي الذي يحتوى على الأيونات أو الجسيمات الأولية التي تشتمل على أعداد غير عادية من الكهارب، ولهذا يقال أنها ذات شحنة معينة أما سالبة أو موجبة.

الأيونوسفيرIonosphere :

- هى منطقة في الجوِّ فوق ٥٠ كيلومترِ مِنْ السطحِ حيث توجد تجمعَّاتِ كبيرةِ نسبياً مِنْ الآيوناتِ والألكترونات الحُرّةِ. وطبقة الأيونوسفيرَ مهمُة جدا للإتصالات البشريةِ بسبب انها تعيد توجيه وارسال الموجات الاذاعية. وتسبب هذة العمليةِ انتقال الإرسالِ الإذاعي لمسافة كبيرة.
- وتصطدم الأشعة الكونية بجسيمات الأيونوسفير، فيصل بعها على طرق الكهارب في تلك الأيونات وزحزحتها من طبقة إلى أخرى. وعندما تحدث هذه الزحزحة تنطلق بعض الطاقة في صورة الضوء المرئى. وتمدنا الأيونات المختلفة بالوان متباينة. فمثلا ينجم عن بعض أيونات الأكسجين اللون الأخضر، كما تحدث بعض أيونات الآزوت أو النيتروجين اللون الأحمر وهذه هي الألوان الغالبة على الفجر القطبى.

الغلاف المائى (الهيدروسفير)

- يطلق هذا الإسم على ما يتواجد على سطح الأرض من ماء في مناطق هبوط القشرة الأرضية مكونا المحيطات والبحار.
- وهناك تبادل غازي مستمر بين الغلاف المائي والهوائي، وأهم الغازات التي يتم تبادلها هو بخار الماء الذي هو من مكونات الغلاف الجوى المتغيرة النسبة ومن أعظمها أثرا في النشاط الجوى ويتم تبخير الماء من المحيطات والبحار ونحوها بواسطة الإشعاع الشمسى والرياح.
- وعندما يصل الإشعاع الشمسى إلى سطح الأرض يتم امتصاص جانب منه وتتحول هذه الطاقة الممتصة إلى حرارة تدخر في سطح الأرض، وتختلف قوة سطح الأرض على رد ما يفد إليها من الإشعاع الشمسى باختلاف طبيعة هذا السطح. فمثلا إذا كان السطح معطى بالحشائش فإن قوة الإنعكاس Albedo هذه تتراوح بين ٣% إلى ١٠%، بينما هي في حالة السطح المغطى بالجليد قد تصل إلى ٩٠% إذا كان الجليد حديثا وإلى ٥٠% في حالات الجليد القديم. أما في حالات السماء الملبدة بالسحب فتكاد تكون قوة الإنعكاس ثابتة للأسطح المائية ومتوسط قيمتها نحو ١٠%.


HOW NATURE MANAGES
YOUR WATERSHED
EVAPORATION
RUNOFF
TRANSPIRATION
GROUNDWATER
Nature recycles water. Water evaporates from the earth and water bodies, transpires from plants, and condenses into clouds. Snow and rain bring it back to the planet, and another water cycle begins.

- يلزم لتبخير جرام واحد من ماء البحر امتصاص نحو ٦٠٠ سعر من الحرارة. وقد وجد أن متوسط قيمة الطاقة المستنفذة في عمليات التبخير هذه يبلغ نحو ٣٢% من الإشعاع الوافد إلى سطح الماء.
- وتظل طاقة الإشعاع الشمسى المكتسبة في عمليات تبخير الماء من البحار والمحيطات ونحوها كامنة محتبسة حتى يحدث التكاثف داخل السحب فتنطلق هذه الحرارة كلها أو بعضها وتسبب رفع درجة الحرارة في تلك الطبقات من الهواء التي يتم فيها التكاثف، وهكذا تنتقل الحرارة من سطح الماء إلى الطبقات العليا والنائية بكميات وفيرة، ويمكن أن توزع بعد ذلك على كثير من أنحاء الأرض بواسطة الرياح ودوراتها.

اليابس Lithosphere

- وقوامه القشرة الأرضية التي تكون القارات وقواعد البحار والمحيطات وهي عينها القشرة الأرضية اليابسة الخارجية
- وليس المألوف أن نجد أعلى أجزاء القارات وأواسطها، ولا أكبر الأعماق في أواسط المحيطات، بل قد تتواجد الجبال الشاهقات قرب الشواطئ كما هو الحال فى جبال الأندير في الشاطئ الغربي لأمريكا الجنوبية وتصل إلى نحو ٧٠٠٠ متر. وأكبر الأعماق أيضا قرب الشواطئ، مثل ما يتاخم الأنديز نفسها من عمق هائل في المحيط الهادئ يبلغ نحو ٦٥٠٠ متر.
- وعلى اليابس تتم أيضا كثير من عمليات التبادل للغازات وذلك بين الكائنات الحية والجو وبين الجو والأرض نفسها، وأهم هذه الغازات بخار الماء والأكسجين وثاني أكسيد الكربون والآزوت، وهذا الأخير يتحول إلى أكاسيد وحوامض في عواصف الرعد والبرق ويذيبها ماء المطر وتزيد من خصوبة الأراضي وتضاريس القشرة الأرضية في تغير وتحور مستمرين منذ القدم وذلك بسبب عوامل التعرية

جوف الأرض Centersphere

وهو يلي القشرة من الداخل، وثقله النوعي يزيد بكثير عن الثقل النوعي لمجموع المواد المكونة للقشرة الصلبة، ولهذا استنبط أن جوف الأرض يتكون من مواد معدنية ثقيلة مثل الحديد. وجوف الأرض هذا ذو حرارة مرتفعة جدا،

شكراً

على حسن الاستماع

د. طارق الزهيرى