الوحدة الثانية

الغلاف الجوى وحماية كوكب الأرض

دروس الوحدة :

الدرس الأول : طبقات الغلاف الجوى .

الدرس الثانى : تآكل طبقة الأوزون وارتفاع درجة حرارة الأرض .

مصادر المعرفة والتعلم :

- **كتب وموسوعات علمية :**

(١) الهواء – ستيف باركر	دار الفاروق
(٢) الهواء – د. عبد الباسط الجمل	سفير
(٣) الكوارث المناخية	الدار الحديثة للنشر والتوزيع
(٤) أزمة المناخ – نايجل هوكس	أكاديميا

أهداف الوحدة

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة ينبغى أن يكون التلميذ قادرا على أن :

١ يعرّف الضغط الجوى وطبقات الغلاف الجوى.

٢ يدرك اختلاف الضغط الجوى باختلاف الارتفاع عن سطح البحر.

٣ يقدّر أهمية أجهزة قياس الضغط الجوى.

٤ يصف طبقات الغلاف الجوى.

٥ يقارن بين خصائص طبقات الغلاف الجوى.

٦ يستنتج أهمية كل طبقة من طبقات الغلاف الجوى.

٧ يدرك أهمية دراسة طبقات الغلاف الجوى.

٨ يقدّر دور العلماء فى التوصل لأجهزة قياس الضغط الجوى.

٩ يوضح تركيب غاز الأوزون.

١٠ يستنتج خطوات تكوين غاز الأوزون.

١١ يدرك أهمية طبقة الأوزون للإنسان والكائنات الحية.

١٢ يصف التأثيرات الضارة لملوثات طبقة الأوزون.

١٣ يحدد أساليب ووسائل وإجراءات المحافظة على طبقة الأوزون.

١٤ يحرص على متابعة الإجراءات والحلول المقترحة لمشكلة تآكل طبقة الأوزون.

١٥ يصف ظاهرة الاحتباس الحرارى والاحترار العالمى.

١٦ يتعرف غازات الدفيئة.

١٧ يفسر ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوى للأرض.

١٨ يحدّد الآثار السلبية المترتبة على ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوى للأرض.

١٩ يحرص على متابعة الإجراءات والحلول المقترحة لمشكلة الاحتباس الحرارى.

٢٠ يقدّر عظمة الله فى توفير الغلاف الجوى والهواء للكائنات الحية.

الدرس الأول

طبقات الغلاف الجوى

أهداف الدرس :

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس، ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يُعرِّف مفهوم الضغط الجوى.
٢ يدرك اختلاف الضغط الجوى باختلاف الارتفاع عن سطح البحر.
٣ يفسر اختلاف الضغط الجوى باختلاف الارتفاع عن سطح البحر.
٤ يقدِّر أهمية أجهزة قياس الضغط الجوى.
٥ يذكر أهمية جهاز الألتيمتر.
٦ يتعرف طبقات الغلاف الجوى.
٧ يذكر خصائص طبقات الغلاف الجوى.
٨ يقارن بين خصائص طبقات الغلاف الجوى.
٩ يحدد أهمية كل طبقة من طبقات الغلاف الجوى.

عناصر الدرس :

١ الضغط الجوى.
٢ اختلاف الضغط الجوى باختلاف الارتفاع عن سطح البحر.
٣ طبقات الغلاف الجوى.

القضايا المتضمنة :

١ اختلال الطقس والأحوال الجوية.
٢ القوانين المنظمة للاتصالات والإنترنت.

الضغط الجوى

معلومة إثرائية

• يتعادل الضغط الداخلى فى الإنسان مع الضغط الخارجى للهواء الجوى.

– تُحاط الأرض بغلاف غازى يدور معها حول محورها، ويمتد بارتفاع حوالى ١٠٠٠ كم فوق سطح البحر ويُعرف بالهواء الجوى أو الغلاف الجوى،

ويُعرف وزن عمود من الهواء مساحة مقطعه وحدة المساحات وطوله ارتفاع الغلاف الجوى بالضغط الجوى

ويُقدر الضغط الجوى بوحدة البار وهى تعادل ١٠٠٠ ملى بار

والضغط الجوى المعتاد عند سطح البحر يساوى ١٠١٣,٢٥ ملى بار

اختلاف الضغط الجوى باختلاف الارتفاع عن سطح البحر

– اشترك مع مجموعتك التعاونية فى إجراء النشاط التالى :

نشاط (١) إثبات اختلاف الضغط الجوى باختلاف الارتفاع عن سطح البحر

المواد والأدوات :

- ٤ كتب كبيرة.
- ٣ قطع من الصلصال مختلفة الألوان.
- ٦ رقائق من البلاستيك.

شكل (١)

الخطـوات :

١ كوِّن من الصلصال ٣ كرات متماثلة.

٢ ضع كرات الصلصال بين رقائق البلاستيك والكتب (شكل ١).

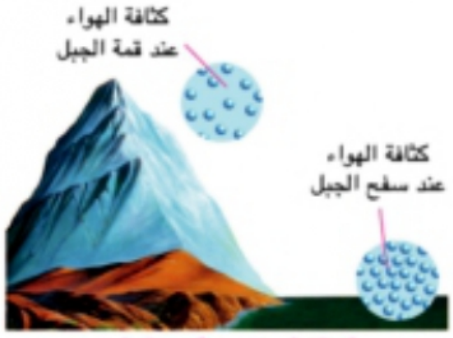
٣ أجب عن الأسئلة الموجودة بكتاب الأنشطة صفحة (٢٤) ثم ضع استنتاجاً مناسباً

كلما ازداد وزن (ضغط) الكتب تبعًا لزيادة عددها (ارتفاعها) ، يزداد التغير الحادث فى شكل قطع الصلصال

وبنفس الكيفية ... يزداد الضغط الجوى بزيادة طول عمود الهواء

وقد وجد أن :

٥٠٪ من كتلة الهواء الجوى يتواجد فى المنطقة ما بين سطح البحر وحتى ارتفاع ٣ كم فى حين يتواجد ٩٠٪ من كتلته حتى ارتفاع ١٦ كم فوق سطح البحر.



كثافة الهواء عند قمم الجبال

شكل (٢)

أجب عن الأسئلة التالية بكتاب الأنشطة صفحة (٢٤).

- ما أثر النقص فى طول عمود من الهواء الجوى على وزنه ؟
- ما أثر الارتفاع فوق سطح البحر على كثافة الهواء (شكل ٢) ؟

جهاز الألتيميتر (Altimeter) يستخدم فى الطائرات لتحديد ارتفاع التحليق بمعلومية الضغط الجوى.

ألتيميتر رقمي

ألتيميتر عادى

جهاز الألتيميتر

شكل (٣)

معلومة إثرائية

أكبر ضغط جوى تم تسجيله على سطح الأرض كان فى يناير ١٩٦٨م فى سيبيريا وبلغ ١٠٨٠ ملى بار بينما أقل ضغط جوى كان فى عين الإعصار الاستوائى تيفون فى عام ١٩٧٩م وبلغ ٨٧٠ ملى بار

تدريب (١)

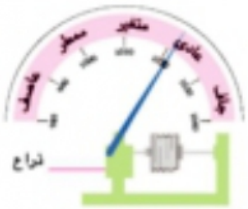
قم بحل التدريب الموضح بكتاب الأنشطة صفحة (٢٥).

تدريب (٢)

قم بحل التدريب الموضح بكتاب الأنشطة صفحة (٢٥).

تطبيق حياتى | بارومتر تحديد طقس اليوم

- يمكن معرفة طقس اليوم المحتمل بطريقة بسيطة مباشرة بواسطة جهاز شخصى يُعرف باسم الأنيرويد (Aneroid) (شكل ٤) وهو نوع من أنواع البارومترات التى تستخدم فى قياس الضغط الجوى.



جهاز الأنيرويد
شكل (٤)

طبقات الغلاف الجوى

- يُقَسَّم الغلاف الجوى تبعًا للتغيرات الحادثة فى الضغط الجوى ودرجات الحرارة إلى عدة طبقات يوضحها النشاط التالى.

نشاط (٢) معرفة طبقات الغلاف الجوى

ادرس وتأمل الشكل (٥) وسجِّل ملاحظاتك بالإجابة على التساؤلات بكتاب الأنشطة صفحة (٢٦).

طبقات الغلاف الجوى
شكل (٥)

يتكون الغلاف الجوى من أربعة طبقات هى :

١- التروبوسفير.

٢- الستراتوسفير.

٣- الميزوسفير.

٤- الثرموسفير.

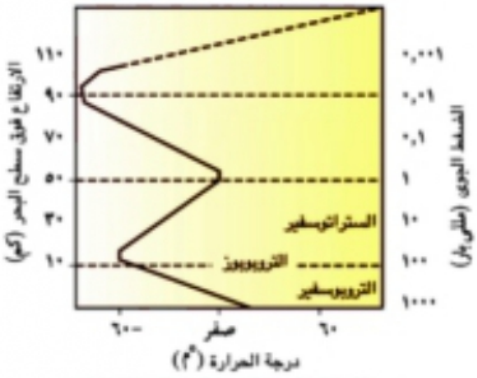
الطبقة الأولى التروبوسفير

– التروبوسـفير هى الطبقة الأولى من طبقات الغلاف الجوى ومعناها الطبقة المضطربة لحدوث معظم التقلبات الجوية فيها،

ويمكنك التعرف على خصائص التروبوسفير بالاشتراك مع مجموعتك التعاونية فى إجراء النشاط التالى :

نشاط (٣) تحديد خصائص التروبوسفير

ادرس وتأمل الشكل (٦) مع زملائك واستنتج بعض خصائص التروبوسفير وذلك بالإجابة على التساؤلات المـوجودة بكتاب الأنشطة صفحة (٢٦).



بعض خصائص التروبوسفير

شكل (٦)

خصائص وأهمية التروبوسفير :

١ تمتد من سطح البحر وحتى التروبوبوز بسُمك حوالى ١٣ كم

٢ تقـل درجات الحرارة فيها بالارتفاع لأعلى بمعدل ٦,٥°م لـكل ١ كم حتى تصـل إلى أقل قيمة لهـا (- ٦٠°م) عند التروبوبوز.

٣ يقل فيها الضغط الجوى كلما ارتفعنا لأعلى، ويصل عند نهاية الطبقة إلى (١٠٠ ملى بار) تقريباً

٤ تحتـوى على حوالى ٧٥٪ من كتلـة الغلاف الجوى، لذا تحـدث بها كافـة الظواهـر الجوية كالأمطـار والرياح والسـحب، ..... (شكل ٧) التى يتكون منها الطقس ويُبنى عليها المناخ وهو ما يؤثر بشكل عام على نشاط الكائنات الحية.

معلومة إثرائية (٢)

سُـمك التروبوسـفير (١٣ كـم) وهو متوسـط ارتفاع الطبقة فوق القطبين (٨ كم) وارتفاعها فوق خط الاسـتواء (١٨ كم)

سحب ورياح

شكل (٧)

٥ تحتوى على حوالى ٩٩٪ من بخار ماء الهواء الجوى، وهو ما ينظم درجة حرارة الأرض.

٦ حركة الهواء فيها رأسية (شكل ٨) حيث تتصاعد التيارات الساخنة لأعلى وتهبط التيارات الباردة لأسفل.

حركة التيارات الهوائية فى التروبوسفير

شكل (٨)

نشاط للمناقشة

ناقش: النشاط الموضح بكتاب الأنشطة صفحة (٢٧).

تدريب (٣)

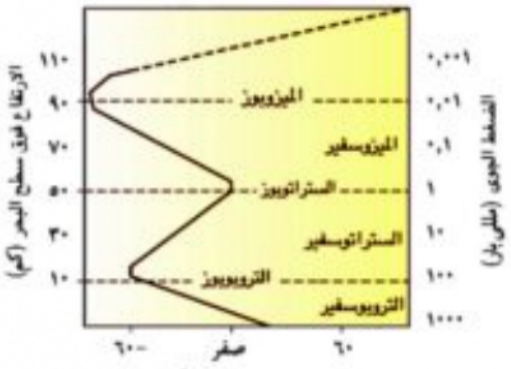
قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة صفحة (٢٧).

الطبقة الثانية الستراتوسفير

- الستراتوسفير هى الطبقة الثانية من طبقات الغلاف الجوى، والتى يُطلق عليها الغلاف الجوى الأوزونى.

نشاط (٤) تحديد خصائص الستراتوسفير

ادرس الشكل (٩) مع مجموعتك التعاونية ثم استنتج بعض خصائص الستراتوسفير بالإجابة على التساؤلات الموجودة بكتاب الأنشطة صفحة (٢٨).



بعض خصائص الستراتوسفير

شكل (٩)

خصائص وأهمية الستراتوسفير :

١ تمتد من التروبوبوز (١٣ كم فوق سطح البحر) وحتى الستراتوبوز (٥٠ كم) بسُمك حوالى ٣٧ كم

٢ تثبت درجة الحرارة فى الجزء السفلى منها عند (-٦٠°م) ، ثم تزداد تدريجيًا بالارتفاع لأعلى حتى تصل عند نهايتها إلى الصفر المئوى،
ويرجع ذلك لامتصاص طبقة الأوزون الموجودة بالجزء العلوى منها للأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس.

٣ يقــل فيها الضغــط الجوى كلما ارتفعنا لأعلى، ويصل عند نهايتهــا إلى ١ مللى بار

التحليق فى الستراتوسفير
شكل (١٠)

٤ تحتــوى على معظم غاز الأوزون الموجود بالغلاف الجوى على ارتفاع ٢٠ : ٤٠ كم فوق سطح البحر.

٥ الجزء الســفلى منهــا خالى من الغيــوم والاضطرابات الجوية، ويتحرك الهواء فيها أفقيًا، لذا تُعتبر هذه المنطقة مناسبة لتحليق الطائرات (شكل ١٠).

الطبقة الثالثة الميزوسفير

– الميزوسفير هى الطبقة الثالثة من طبقات الغلاف الجوى، ومعناها الطبقة المتوسطة، وتُعتبر أبرد الطبقات.

معلومة إثرائية

بالرغم من احتراق الشهب فى الميزوسفير إلا أن سفن الفضاء لا تحترق أثناء مرورها فيها، لأن مقدمتها المخروطية تشتت الحرارة وذيلها مصنوع من مادة عازلة.

خصائص وأهمية الميزوسفير :

١ تمتد من الستراتوبوز (٥٠ كم فوق سطح البحر) إلى الميزوبوز (٨٥ كم) بسُمك حوالى ٣٥ كم

٢ تتناقص فيها درجات الحرارة بمعدل كبير، بالارتفاع لأعلى حيث تصل عند نهايتها إلى -٩٠°م

٣ طبقة شديدة التخلخل، لاحتوائها على كميات محدودة من غازى الهيليوم والهيدروجين فقط.

٤ تتكون فيها الشــهب نتيجة لاحتكاكهــا بجزيئات الهواء (شكل ١١).

تكون الشهب فى الميزوسفير
شكل (١١)

الطبقة الرابعة الثرموسفير

– الثرموسفير هى الطبقة الرابعة من طبقات الغلاف الجوى، ومعناها الطبقة الحرارية لأنها أسخن طبقات الغلاف الجوى.

خصائص وأهمية الثرموسفير :

١ تمتد من الميزوبوز حتى ارتفاع (٦٧٥ كم فوق سطح البحر) بسُمك حوالى ٥٩٠ كم

٢ تزداد فيها درجات الحرارة بمعدل كبير بالارتفاع لأعلى حتى تصل إلى حوالى ١٢٠٠°م

٣ يحتوى الجزء العلوى منها على أيونات مشحونة، ويمتد وجود هذه الأيونات حتى (٧٠٠ كم فوق سطح البحر) فيما يُعرف بالأيونوسفير.

انعكاس موجات الراديو على الأيونوسفير
شكل (١٢)

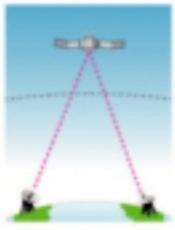
- وتقوم الأيونوسفير بدور هام فى الاتصالات اللاسلكية والبث الإذاعى، حيث ينعكس عليها موجات الراديو التى تبثها مراكز الاتصالات أو محطات الإذاعة (شكل ١٢).

- ويُحاط الأيونوسفير بحزامين مغناطيسيين يُعرفان باسم حزامى فان آلين (شكل ١٣) يقومان بدور هام فى تشتيت الإشعاعات الكونية المشحونة الضارة بعيدًا عن الأرض وهو ما يسبب فى نفس الوقت حدوث ظاهرة الشفق القطبى (الأورورا)، والتى تظهر على هيئة ستائر ضوئية ملونة مبهرة، تُرى من القطبين الشمالى والجنوبى للأرض (شكل ١٤).

حزامى فان آلين
شكل (١٣)

ظاهرة الأورورا
شكل (١٤)

- ويندمج الغلاف الجوى بالفضاء الخارجى فى منطقة تُعرف باسم الأكسوسفير تسبح فيها الأقمار الصناعية (شكل ١٥) والتى تُستخدم فى الاتصالات والبث التليفزيونى عبر القارات وكذلك فى التعرف على الطقس.


دور الأقمار الصناعية فى الاتصالات اللاسلكية
شكل (١٥)

معلومة إثرائية (٥)

• يقدم القمر الصناعي المصرى (نايل سات) عدداً من القنوات التعليمية المختلفة يمكنك مشاهدتها عبر القنوات الفضائية الرقمية.

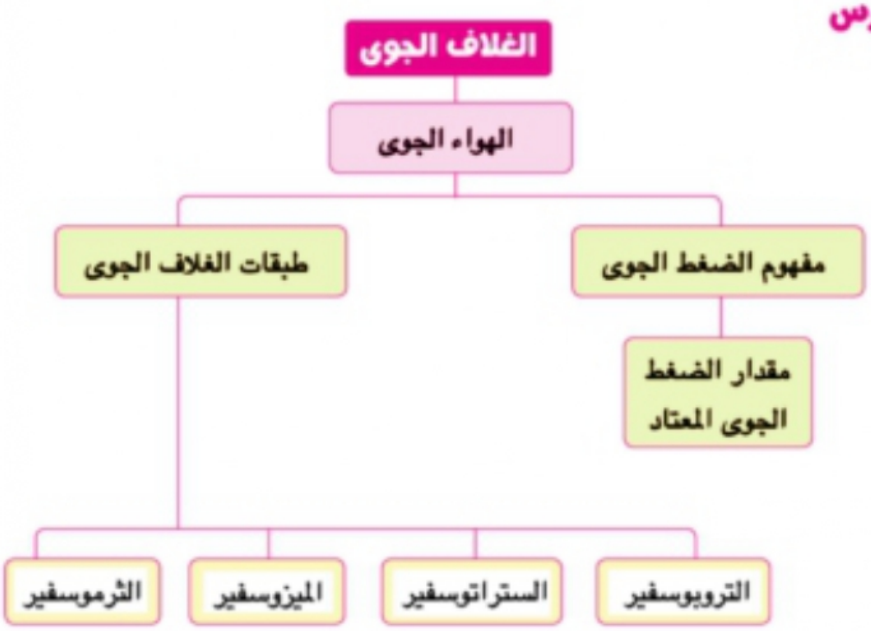
نشاط للمناقشة القنوات الفضائية

قم بإجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة صفحة (٢٨).

نشاط أثر الارتفاع فوق سطح البحر على حياة الإنسان

قم بإجراء النشاط الموجود بكتاب الأنشطة صفحة (٢٩).

ملخص الدرس



* الضغط الجوى : وزن عمود من الهواء مساحة مقطعه وحدة المساحات وطوله ارتفاع الغلاف الجوى.
* الضغط الجوى المعتاد يساوى ١٠١٣,٢٥ ملى بار
* تنخفض درجة الحرارة فى التروبوسفير بالارتفاع لأعلى بمعدل ٦,٥°م لكل ١ كم
* يحاط الأيونوسفير بحزامى فان آلين اللذان يقومان بدور هام فى تشتيت الإشعاعات الكونية المشحونة الضارة بعيدًا عن الأرض.