تم تحميل وعرض المادة من

موقع كتبي

المدرسية اونلاين

www.ktbby.com

موقع كتبي يعرض لكم الكتب الدراسية الطبعة الجديدة
وحلولها, توزيع مناهج, تحضير, أوراق عمل, عروض
بوربوينت, نماذج إختبارات بشكل مباشرPDF

جميع الحقوق محفوظة للقائمين على العمل

واجباتي

العلوم

للصف الأول المتوسط

الفصل الدراسي الثاني

كتاب الطالب

واجباتي

كيف تستخدم ... كتاب العلوم؟

لماذا تحتاج إلى كتاب العلوم؟

هل سبق أن حضرت درس العلوم فلم تستوعبه، أو استوعبته كله لكنك عندما ذهبت الى البيت وجدت مشكلة في الإجابة عن الأسئلة؟ وربما تساءلت عن أهمية ما تدرسه وجدواه!
لقد صُمِّمت الصفحات التالية لتساعدك على ان تفهم كيف يُستعمل هذا الكتاب.

قبل أن تقرأ

- **افتتاحية الفصل:** يبدأ كل فصل بصورة تشير إلى الموضوعات التي يتناولها، ويليها **أنشطة تمهيدية**، منها **التجربة الاستهلالية** التي تهيىء الطالب لمعرفه محتويات الفصل، **والمطويات**، وهي منظم أفكار يساعد على تنظيم التعلم.
- **افتتاحية الدرس:** قُسمت الفصول إلى دروس، كلٌّ منها موضوع متكامل يستغرق أكثر من حصة دراسية.في بداية كل درس تحت عنوان « في هذا الدرس»، تحدَّد قيمة الدرس من خلال أربعة أقسام : **الأهداف** ويتم من خلالها التعرف على أهداف التعلم التي يجب أن تحققها عند الانتهاء من هذا الدرس. **الأهمية**: تدلُّنا على الفائدة التي يمكن تحقيقها من دراسة محتوى الدرس. **مراجعة المفردات**: مصطلحات تم التعرف عليها في مراحل سابقة من التعلم؛ أو من خلال خبراتك ومهارتك السابقة.
المفردات الجديدة: مصطلحات تحتاج إليها في تعلم الدرس لفهم المحتوى. لذا تصفح على نحو سريع، ستلاحظ أنه بالإضافة إلى اشتماله على النصوص والصور فإن هناك أشياء جديدة، منها العلوم عبر المواقع الإلكترونية، وماذا قرأت؟ وتجارب بسيطة، وبعض التطبيقات في مختلف أنواع العلوم. وقد تضمنت الدروس صفحات مستقلة للعلوم الإثرائية. وينبغي التركيز على المفردات التي ظُلِّلت واستيعاب معانيها.

واجباتي

عندما تقرأ

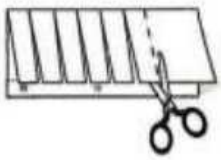
- **العناوين الرئيسة:** كُتب عنوان كل درس بأحرف حمراء كبيرة، ثم قُسم إلى عناوين كتبت باللون الأزرق، ثم عناوين أصغر باللون الأحمر في بداية بعض الفقرات؛ لكي تساعد على المذاكرة، وتلخيص النقاط الأساسية المتضمَّنة في العناوين الرئيسة والفرعية.
- **الهوامش:** سوف تجد في هوامش المحتوى مصادر مساعدة كثيرة، منها **العلوم عبر المواقع الإلكترونية، ونشاطات الربط مع المناهج الأخرى** وتهدف إلى التكامل بين المحتوى ومحتويات المناهج الأخرى، كما أن التجارب تعمل على ترسيخ المفاهيم العلمية التي يتم تعلُّمها.
- **بناء المهارات:** سوف تجد تطبيقات خاصة بالرياضيات والعلوم في كل فصل، مما يتيح لك ممارسة إضافية للمعرفة، وتطوير مهاراتك.
- **مصادر تعلم الطالب:** تجد في نهاية هذا الكتاب مصادر تعلم تساعد على الدراسة، وتتضمن **مهارات علمية وجداول مرجعية مختلفة ومسرد للمصطلحات**. كما يمكن استعمال المطويات بوصفها مصدرًا من المصادر المساعدة على تنظيم المعلومات ومراجعة المادة قبل الاختبار.
- **في غرفة الصف:** تذكر أنه يمكن أن تسأل المعلم توضيح أي شيء غير مفهوم.

المطويات
منظمات الأفكار

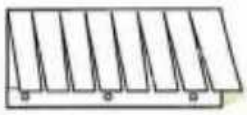
مفردات العلوم اعمل المطوية التالية لتساعدك على فهم مفردات الفصل ومصطلحاته.

الخطوة ١ **اطو** الورقة طوليًا من جانب إلى آخر.

الخطوة ٢ **قص** الجهة العلوية من الورقة لعمل أشرطة، كما في الشكل.



الخطوة ٣ **اكتب** على كل شريط مصطلحًا، أو مفردة علمية من مفردات الفصل.



بناء المفردات: في أثناء قراءتك للفصل، اكتب تعريف كل مفردة أو مصطلح في الجهة المقابلة من الورقة.

ابحث عن **المطويات** في بداية كل درس.

واجباتي

في المختبر

يعد العمل في المختبر من أفضل طرائق استيعاب المفاهيم وتطوير المهارات؛ فهو لا يمكّنك فقط من اتباع الخطوات الضرورية للاستمرار في عملية البحث، بل يساعدك أيضًا على الاستكشاف واستثمار وقتك على أكمل وجه. وسيكون هذا الكتاب مرشدًا لك في التجارب العملية. وفيما يلي بعض الإرشادات الخاصة بذلك:

- يتضمن كل استقصاء سؤال من واقع الحياة؛ ليذكرك أن العلم شيء يستعمل يوميًّا في كل مكان، لا في غرفة الصف وحدها. وهذا يقود إلى أسئلة أخرى تدور حول كيفية حدوث الأشياء في الحياة.
- تذكر أن التجارب لا تعطي دائمًا النتائج التي تتوقعها. وقد كانت بعض اكتشافات العلماء مبنية على البحث دون توقع نتائج مسبقة. وتستطيع تكرار التجربة للتحقق من أن نتائجك صحيحة، أو لتضع فرضية جديدة يمكن اختبارها.
- يمكنك كتابة أي أسئلة في دفتر العلوم قد تبرز في أثناء بحثك. وهذه أفضل طريقة تذكّرك بالحصول على إجابات لهذه الأسئلة لاحقًا.

ابحث عن:

- التجربة الاستهلالية في بداية كل فصل.
- التجربة في هامش كل فصل.
- استقصاء من واقع الحياة في نهاية كل فصل.

واجباتي

قبل الاختبار

تضمن الكتاب مجموعة من الطرائق لجعل الاختبارات محببة إليك. وسوف يساعدك كتابك أن تكون أكثر نجاحًا في الاختبار عند استعمالك المصادر المعطاة لك.

- راجع جميع **المفردات الجديدة**، وتأكد أنك فهمت تعريف كل منها.
- راجع الملاحظات التي دونتها ضمن المطويات أو سجلتها مع زملائك داخل الصف أو في المختبر، واكتب أي سؤال أنت في حاجة إلى الإجابة عنه.
- أجب عن أسئلة المراجعة في نهاية كل درس.
- ادرس المفاهيم الواردة في دليل مراجعة الفصل ، وأجب عن أسئلة مراجعة الفصل وأسئلة الاختبار المقنن الواردة في نهاية كل وحدة.

ما وراء الأرض

ما العلاقة بين رواد الفضاء وقبائل الإسكيمو في القطب الشمالي؟

واجباتي

يعيش الإنويت Inuit- وهم إحدى قبائل الإسكيمو - في منطقة القطب الشمالي منذ آلاف السنين. وفي مطلع القرن العشرين (1900م) أمضى عالم أمريكي متخصص في التاريخ الطبيعي فترة من الزمن معهم في شمال كندا، وراقب طريقة حفظهم للأسماك واللحوم وتجميدها، وذلك بتعريضها للرياح الشمالية الشديدة البرودة. وبعد أشهر، عندما قام هؤلاء الناس بتسخين هذه الأطعمة وطبخها عادت طرية وطازجة إلى درجة أثارت إعجاب العالم الأمريكي، فقرّر بعد عودته إلى أمريكا الإفادة من هذه التقنية البسيطة في حفظ الأطعمة. فقام بعملية التجميد السريع للمواد الغذائية، وبدأ بتسويقها. وبعد ذلك وجد مخترعون آخرون طريقة أخرى لإزالة أغلب الماء من الأغذية المجمدة. وسميت هذه التقنية بالتجميد الجاف، حيث تنتج بها مواد غذائية خفيفة الوزن لا تتلف عند حفظها في درجة الحرارة العادية للغرفة. المواد الغذائية المحفوظة بهذه الطريقة تستخدم اليوم في جميع أنواع الرحلات، بما فيها رحلات رواد الفضاء.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com أو أي مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه بنفسك.

ومن المشروعات المقترحة ما يلي:

- التاريخ تَعرَّف التطور الزمني للاختراعات، ابتداءً من الساعات المائية التي صنعها العرب إلى اتصالات الراديو، وبدلات الفضاء والأدوات المستخدمة في توقع الطقس وغيرها. وعمل مخطط زمني لتطور الاختراعات.
- المهن البحث عن مهن مختلفة تتعلق بدراسة الطقس، ثم المقارنة بين خصائص كل مهنة وتاريخها.
- التقنية بحث وتصميمُ وبناء تلسكوب بسيط في أثناء دراسة دور التقنية في مساعدة العلماء على استكشاف الفضاء البعيد.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

خصائص الشمس ابحث عبر المواقع الإلكترونية عن الخصائص الطبيعية للشمس والطاقة التي تنتجها. ثم ارسم مخططًا توضيحيًا للشمس، مبينًا عليه الأجزاء المهمة.

واجباتي

الفصل ٧

الغلاف الجوي المتحرك

الفكرة العامة

الغلاف الجوي في حركة دائمة تؤدي إلى تغير مستمر في الطقس.

الدرس الأول

الغلاف الجوي والطقس

الفكرة الرئيسة يوفر الغلاف الجوي الغازات اللازمة للحياة، ويقي المخلوقات الحية أشعة الشمس الضارة. كما يوزع الحرارة والرطوبة حول الأرض، ويعكس الطقس الحالة السائدة للغلاف الجوي.

الدرس الثاني

الكتل والجبهات الهوائية

الفكرة الرئيسة يتغير الطقس سريعًا عندما تدخل كتلة هوائية مختلفة منطقة ما.

لماذا يبدو الجو عاصفًا؟

الأعاصير البحرية عواصف قوية تنشأ فوق المحيطات، ويمكن أن تُحدِث دمارًا كبيرًا عند وصولها إلى اليابسة. في يونيو ٢٠٠٧م انطلق إعصار «جونو» شرق بحر العرب ليضرب سلطنة عمان برياحه العاتية وأمطاره الغزيرة، محدثًا في مناطق عديدة منها خسائر ودمارًا كبيرًا.

دفتر العلوم اكتب مقالة قصيرة لمجلة تحذر الناس فيها من خطر إعصار بحري قادم.

واجباتي

أتهيأ للقراءة

الاستدلال

١ أتعلّم عندما تقوم بعملية الاستدلال فأنت تتوصَّل إلى نتائج لم تُطرح صراحةً في النص، وهذا يعني أنك تقرأ بين السطور؛ فأنت تفسر الدلالات، وتبني على معرفتك السابقة. يعتمد الكُتّاب على قدرة القرّاء على الاستدلال؛ ولذلك فهم لا يكتبون جميع التفاصيل.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية وتنبَّهْ إلى الكلمات المظللة في أثناء قيامك بعملية الاستدلال، واستعن بجدول توجيه التفكير المرفق في التوصل إلى النتائج.

إن أشعة الشمس تسقط على الأرض بشكل عمودي في المنطقة الاستوائية، وتسقط مائلة في المناطق القطبية، **ممّا يؤدي إلى تسخين الأولى بدرجة أكبر من الثانية.** ونتيجة لهذا التوزع غير المنتظم للحرارة، **يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو المناطق القطبية، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية.**

النص	السؤال	الاستدلال
مما يؤدي إلى تسخين الأولى (المنطقة الاستوائية) بدرجة أكبر من الثانية	لماذا تسخن المنطقة الاستوائية بدرجة أكبر؟	معدل الإشعاع الشمسي على وحدة المساحة أعلى؛ مما يؤدي إلى زيادة التسخين.
يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو المناطق القطبية، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية	لماذا يتحرك الهواء بهذه الاتجاهات؟	يرتفع الهواء الساخن القليل الكثافة القادم من المناطق الاستوائية ليحل محله هواء بارد عالي الكثافة من المناطق القطبية.

٣ أطبّق تمرّن على مهارة الاستدلال وأنت تقرأ هذا الفصل؛ وذلك عن طريق تكوين الارتباطات بين الأفكار وطرح الأسئلة.

واجباتي

إرشـــاد

يمكن القيام بالاستدلالات أحيانًا باستعمال مهارات قراءة أخرى مثل مهارات طرح الأسئلة والتنبؤ.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ **قبل قراءة الفصل** أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ **بعد قراءة الفصل** ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	الجملة	بعد القراءة م أو غ
	١. النيتروجين هو الغاز الأكثر توافرًا في الغلاف الجوي للأرض.	
	٢. يتواجد أغلب أوزون الغلاف الجوي في طبقة التروبوسفير.	
	٣. توفر الشمس مصدر الطاقة اللازمة لدورة الماء في الطبيعة.	
	٤. عملية تصاعد الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد هي العملية المسماة بالتوصيل الحراري.	
	٥. يزداد ضغط الهواء في الغلاف الجوي كلما ازداد الارتفاع.	
	٦. لا تتأثر الرطوبة النسبية بتغير درجة حرارة الهواء.	
	٧. يمكن للكتلة الهوائية أن تكتسب خصائص المنطقة التي تتواجد فوقها من حيث الرطوبة ودرجة الحرارة إذا استمرت في التواجد فيها لوقت كافٍ.	
	٨. يرتفع الهواء ويبرد عندما يتدفق إلى مركز للضغط المنخفض.	

الدرس ١

الغلاف الجوي والطقس

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح سبب وجود ضغط للهواء.
- تصف مكوّنات الغلاف الجوي.
- تصف كيف تسبب الطاقة دورة الماء في الطبيعة.
- تقارن بين طرق انتقال الطاقة على الأرض.
- تصف كيفية تشكُّل الأنواع المختلفة من الغيوم، وأنواع الهطول.
- توضح كيف تنشأ الرياح.

الأهمية

تسبب حركة الغلاف الجوي تغيُّر الطقس الذي يؤثر في حياتنا اليومية.

مراجعة المفردات

الهواء خليط غازي يشكل الغلاف الجوي للأرض.

الغيوم مناطق في الغلاف الجوي تحتوي على قطيرات ماء، أو بلورات جليد، يمكن رؤيتها.

المفردات الجديدة

- الغلاف الجوي
- الهباء الجوي
- التروبوسفير
- دورة الماء
- الطقس
- الرطوبة
- درجة الندى
- الرطوبة النسبية
- الهطول

استقصاء الهواء من حولنا

الحياة على سطح الأرض غير ممكنة من دون الهواء. يقوم **الغلاف الجوي** – وهو طبقة الغازات المحيطة بالأرض – بتزويد الأرض بجميع الغازات اللازمة للحياة، إضافة إلى حماية المخلوقات الحية من التأثير الضارّ للأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية، وفي الوقت نفسه يقوم بامتصاص الحرارة وتوزيعها.

كان جاليليو جاليلي(١٥٦٤م – ١٦٤٢م) يرى أن الهواء أكثر من مجرد فراغ، بخلاف الاعتقاد الذي كان سائدًا في عصره. ولإثبات ذلك قاس كتلة دورق مغلق بإحكام، ثم حقن فيه كمية إضافية من الهواء، ثم قاس كتلته مرة أخرى. ويبين الشكل ١ أن كتلة الدورق الذي حقن بالهواء أكبر من كتلته قبل الحقن. استنتج جاليليو من تجربته أن للهواء كتلة، لذا فهو يحتوي على مادة. أما اليوم فقد أصبح معروفًا للعلماء أن للهواء خصائص أخرى، منها أنه يخزن الحرارة ويُطْلقها، ويحمل البخار، ويولّد ضغطًا بسبب وزنه. وتسهم جميع هذه الخصائص – مع الطاقة القادمة من الشمس – في تكوين الطقس اليومي لمنطقة ما على الأرض.

مكوّنات الغلاف الجوي

ومما يعرفه العلماء أيضًا عن الغلاف الجوي أنه يتأثر بالجاذبية؛ لأنه يتكون من مادة، وله كتلة، وهذا يبقيه قريبًا من الأرض، ويمنعه من الانفلات. وتصعب ملاحظة الغلاف الجوي أو الإحساس به؛ لأنه يولد ضغطًا في جميع الاتجاهات. ويُعادل وزنُ الغلاف الجوي وزنَ طبقة ماء سُمكها ١٠ أمتار تغلّف الأرض. ويعتقد العلماء أن الغلاف الجويَّ خليط من غازات وماء ودقائق مجهرية الحجم تتكوَّن من مواد صلبة وسائلة.

ماذا قرأت؟ ما مكوّنات الغلاف الجوي؟

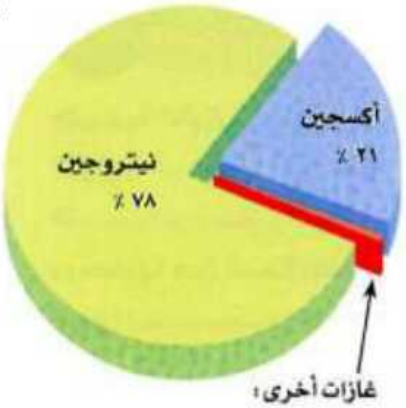
يتكون الغلاف الجوي من خليط من غازات وماء ودقائق مجهرية الحجم من مواد صلبة وسائلة.

الشكل ١ كتلة الدورق المحقون بالهواء أكبر من كتلته قبل الحقن.

واجباتي

الغازات يتكوّن الغلاف الجوي من عدة غازات، أهمها النيتروجين والأكسجين بنسبة ٩٩%؛ حيث يشكّل النيتروجين N_2 نحو ٧٨ %، ويشكل الأكسجين O_2 نحو ٢١ %، أما النسبة الضئيلة جدًّا المتبقية فتتكوّن من غازات مختلفة، كما يوضحها **الشكل ٢**. ومن بين هذه الغازات الضئيلة التركيز غازات تؤدي دورًا مهمًّا في الطقس. فبخار الماء الموجود بتركيز يتراوح بين ٠ - ٤ % هو المسؤول عن تكوّن الغيوم والأمطار. ويُعد غاز ثاني أكسيد الكربون الغازَ الثاني من حيث الأهمية؛ إذ تحتاج إليه النباتات بشدة من أجل عملية البناء الضوئي وصنع الغذاء. كما يقوم ثاني أكسيد الكربون بامتصاص الحرارة، وبثها من جديد في اتجاه سطح الأرض. وهذه العملية مهمة جدًّا في المحافظة على دفء كوكب الأرض.

الهباء الجوّي يتكوّن **الهباء الجوي** من مواد صلبة، مثل الغبار والأملاح وحبوب اللقاح، ومواد سائلة مثل القطيرات الحمضية. يدخل الغبار إلى الغلاف الجوي عن طريق الرياح التي تقوم بحمل دقائق التربة وبعثرتها، أو بفعل البراكين التي تقذف عند ثورانها كميات هائلة من الرماد البركاني في الهواء. وتدخل الأملاح إلى الغلاف الجوي عندما تتحرك الرياح فوق المحيطات. أما حبوب اللقاح فتدخل الغلاف الجوي مباشرة من النباتات. وتضيف بعض نشاطات الإنسان - ومنها حرق الوقود الأحفوري - الهباءَ الجوي إلى الغلاف الجوي. تعكس بعض دقائق الهباء الجوي - ومنها تلك التي تقذفها البراكين - الطاقةَ الشمسية، مما يؤثر في الطقس والمناخ الأرضي.



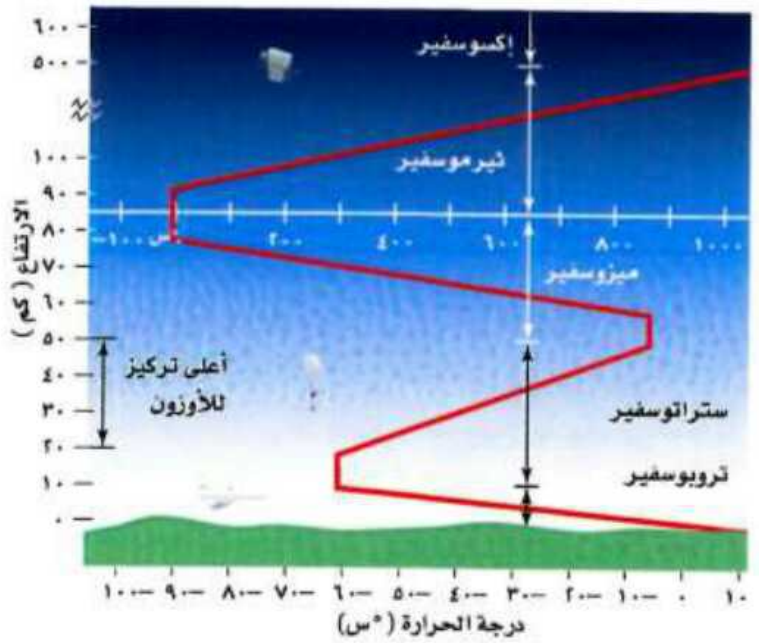
الشكل٢ تختلف نسب الغازات في الغلاف الجوي قليلًا. فبخار الماء مثلًا تتراوح نسبته من ٠ - ٤ ٪.

حدد ماذا يحدث لنسب الغازات الأخرى عندما ترتفع نسبة بخار الماء؟

تقل نسب الغازات الأخرى عندما ترتفع نسبة بخار الماء.

طبقات الغلاف الجوّي

يُقسم الغلاف الجوي إلى طبقات كما هو موضح في **الشكل٣**. ويعتمد تقسيم هذه الطبقات على تغير درجة الحرارة مع اختلاف الارتفاعات، كما أنَّ لكل طبقة خصائص مميزة. تتضمن الطبقات السفلى التُروبوسفير والسِتراتوسفير، بينما تتضمن الطبقات العليا الميزوسفير والثيرموسفير والإكسوسفير.



الشكل٣ تَغيُّر درجات الحرارة بحسب الارتفاع يقسم الغلاف الجوي إلى طبقات معلومة. مقياس درجة الحرارة باللون الأبيض يوضح درجات الحرارة في طبقة الثيرموسفير والإكسوسفير.

واجباتي

التُروبوسفير (الطبقة المتقلّبة) إنّ طبقة التروبوسفير هي أقرب طبقات الغلاف الجوي إلى سطح الأرض. وتمتد لارتفاع ١٠ كم، وهي تضم ثلاثة أرباع المادة الكلية الموجودة في الغلاف الجوي، وتحوي تقريبا جميع الغيوم والتغيرات الطقسية. يمتص الغلاف الجوي بعض طاقة الشمس، ويعكس جزءاً منها إلى الفضاء، إلاّ أنّ ٥٠ ٪ من الطاقة الشمسية يخترق طبقة الترويوسفير، فتصل إلى سطح الأرض، وتتسبب في تسخينه. يسخن الغلاف الجوي الملامس لسطح الأرض بالتوصيل، وهذا يعني أنّ معظم حرارة الغلاف الجوي مصدرها سطح الأرض؛ لذا فإنّ درجة حرارة التروبوسفير تكون غالبًا أعلى عند سطح الأرض، وتقل مع الارتفاع بمعدل ٥ , ٦°س/ كم تقريبًا.

ماذا قرأت؟ ما أهم خصائص طبقة التروبوسفير؟

- طبقة التروبوسفير هي أقرب طبقات الغلاف الجوي إلى سطح الأرض.
- تحتوي على ثلاثة أرباع المادة الكلية الموجودة في الغلاف الجوي.
- تكون درجة حرارة التروبوسفير غالباً عند سطح الأرض وتقل مع الإرتفاع بمعدل ٥.٦°س / كم تقريباً.

السّتراتوسفير تقع هذ الطبقة فوق طبقة التروبوسفير، وهي تمتد من ارتفاع ١٠ كم، إلى ارتفاع ٥٠ كم فوق سطح الأرض، انظر الشكل٣. يتركز في هذه الطبقة معظم الأوزون الجوي، الذي يمتص الكمية الأكبر من الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس. ونتيجة لذلك تزداد درجة حرارة الستراتوسفير كلما ارتفعنا نحو الأعلى. ولولا وجود هذه الطبقة الغنية بالأوزون، لوصلت كميات كبيرة من الأشعة الضارة إلى الأرض، وسببت مشكلات صحية خطيرة للنباتات والحيوانات.

الطبقات العليا تقع طبقة الميزوسفير فوق طبقة الستراتوسفير، وتمتد من ارتفاع ٥٠ كم إلى ٨٥ كم فوق سطح الأرض، وتحتوي هذه الطبقة على كمية قليلة من الأوزون؛ لذا لايمكنها امتصاص إلا القليل جداً من الحرارة، ومن ثَمَّ فهي أكثر طبقات الغلاف الجوي برودة.

تلي طبقةُ الثيرموسفير طبقةَ الميزوسفير، وهي تمتد من ارتفاع ٨٥ كم- ٥٠٠ كم فوق سطح الأرض. وترتفع درجة الحرارة في هذه الطبقة بشكل سريع لتصل إلى أكثر من ١٧٠٠°س. وتقوم هذه الطبقة بتصفية أشعة الشمس من الأشعة السينية وأشعة جاما الضارة. ويسمى جزء من كل من طبقتي الثيرموسفير والميزوسفير، بطبقة الأيونوسفير (الطبقة المتأينة)؛ لأنّ ذراتها تكون مشحونة كهربائيًا، أي في حالة أيونية، نتيجة كثافة تصادم أشعة الشمس بالذرات. ولهذه الطبقة أهمية كبرى؛ لأنها تقوم بعكس أمواج الراديو AM وإبقائها داخل الغلاف الجوي، انظر الشكل ٤.

الطبقة الأخيرة من الغلاف الجوي تحتوي على القليل من الذرات، وتسمى الإكسوسفير. وتمتد هذه الطبقة من أعلى طبقة الثيرموسفير، إلى أن تتلاشى عند حدود الفضاء الخارجي. ولا يوجد فاصل واضح بين نهايتها وبين الفضاء.

طبقة الأوزون يغلف الأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير الأرض ويحميها من أشعة الشمس فوق البنفسجية. وقد اكتشف العلماء مؤخرًا أن طبقة الأوزون تتعرض للتدمير، مما يسمح لكميات متزايدة من الأشعة فوق البنفسجية بالوصول إلى الأرض. وتسبب هذه الإشعاعات سرطانات الجلد، كما تؤثر في البصر. ترى، ما الذي يمكن أن تفعله حتى تقي جلدك وبصرك عندما تكون في خارج المنزل؟

الشكل٤ تعكس طبقة الأيونوسفير أمواج الراديو.

واجباتي

مياه الأرض

تسمى الأرض عادة الكوكب المائي؛ لأن الماء يغطي ٧٠ % من سطحها، ويوجد في الحالات الفيزيائية الثلاث: الصلبة والسائلة والغازية، لذا فقد يخزن في اليابسة والمحيط والغلاف الجوي. ويوضح **الجدول ١** نسب وجود الماء في حالاته الثلاث: في الحالة الصلبة على شكل ثلج، أو جليد في الغطاء الجليدي، وفي الحالة السائلة في المحيطات والبحيرات والأنهار، وفي الحالة الغازية على شكل بخار ماء في الغلاف الجوي. وللماء أهمية عظيمة للمخلوقات الحية؛ كما قال تعالى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾﴾ الأنبياء.

جدول ١ توزع مياه الأرض

المكان	نسبة الماء %
المحيطات	٩٧,٢
الغطاء الجليدي والجليديات	٢,٠٥
المياه الجوفية	٠,٦٢
الأنهار والبحيرات	٠,٠٠٩
الغلاف الجوي	٠,٠٠١
الإجمالي مقربًا	١٠٠,٠٠

دورة الماء تتحرك مياه الأرض بشكل مستمر في دورة لا تتوقف تسمى **دورة الماء** (انظر الشكل ٥). وتعد الشمس مصدر الطاقة الرئيس لهذه الدورة. تمتص المياهُ الموجودة في المحيطات والأنهار والبحيرات الطاقةَ الشمسية، وتخزنها في الصورة حرارة. وعندما تصل الطاقة المختزنة في الماء إلى درجة كافية يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ويطلق على هذه العملية اسم التبخر. يدخل بعدها بخار الماء إلى الغلاف الجوي.

يدخل الماء إلى الغلاف الجوي أيضًا عن طريق النباتات أثناء عملية النتح. وعندما يصعد بخار الماء إلى أعلى فإنه يبرد وتتباطأ حركة جزيئاته، إلى أن يعود إلى الحالة السائلة، وهذا ما يُسمى التكاثف. ثم تتحد قطيرات الماء المتكاثفة بعضها مع بعض لتكوّن الغيوم. ومع اتحاد المزيد من القطيرات بعضها ببعض يصبح وزنها أكبر مما يستطيع الهواء حمله، فتسقط على شكل هطول.

ومرة أخرى يتبخر جزء من هذه المياه، وهكذا تستمر دورة الماء.

ماذا قرأت؟ كيف يختلف التبخر عن التكاثف؟

التبخر: هو تحول الماء من الحالة السائلة إلى بخار ماء.

التكاثف: هو تحول بخار الماء إلى الماء السائل.

طقس الأرض

يصف **الطقس** الحالة السائدة في الغلاف الجوي. وتتضمن عوامل الطقس كلًّا من درجة الحرارة، والغيوم، وسرعة الرياح واتجاهها، والرطوبة، والضغط الجوي. ويسمى الشخص الذي يتابع بيانات الطقس باستمرار لتوقع الحالة الجوية (عالم الأرصاد الجوية).

درجة الحرارة درست من قبل أن الشمس تزود دورة الماء بالطاقة. والواقع أنَّ الشمس تكاد تكون مصدرًا لجميع أشكال الطاقة الموجودة على كوكبنا. وعندما تصل أشعتها إلى الأرض فإن الغازات تمتص الطاقة. إنّ جزيئات الغاز في حالة حركة مستمرة، ولكن عندما تمتص طاقة أكثر تتحرك بسرعة أكبر، متباعدًا بعضها عن بعض؛ لذا تُعد درجة حرارة الجو مقياسًا لسرعة حركة جزيئات الهواء. وتقاس درجة الحرارة بجهاز خاص يسمى مقياس الحرارة (الثرمومتر)، وعادة ما يكون تدريجه بالسلسيوس (°س) أو الفهرنهايت (°ف).

تجربة

ملاحظة التكاثف والتبخر

الخطوات

١. املأ كأسًا زجاجيَّة بالماء الثلج، وتأكد أن السطح الخارجي للزجاج جاف.

٢. راقب الكأس الزجاجية المملوءة لمدة عشر دقائق، ولاحظ ما يحدث على السطح الخارجي للزجاج.

٣. اسكب ٥٠٠ مل من الماء في حوض واسع.

٤. اترك الحوض لبضعة أيام، واستخدم مسطرة لقياس ارتفاع الماء كل يوم، ثم سجل بياناتك.

التحليل

١. استنتج سبب تشكل قطرات الماء على السطح الخارجي للزجاج.

تتشكل القطرات على السطح الخارجي للزجاج بسبب تكثف بخار الماء الموجود في الهواء الجوي على السطح الخارجي للزجاج.

٢. استنتج أين ذهب الماء المفقود من الحوض؟

تبخر الماء.

في المنزل

واجباتي

الشكل٦ تسخّن طاقة الشمس سطح الأرض. تنتقل الطاقة الحرارية على الأرض بعمليتي التوصيل والحمل.

نقل الطاقة تقوم جزيئات الهواء المتحركة بسرعة عالية بنقل الطاقة إلى الجزيئات البطيئة الحركة عندما تصطدم بها. وتسمى عملية نقل الطاقة نتيجة الاصطدام (التوصيل). ومن خلال عملية التوصيل تنتقل الحرارة من سطح الأرض إلى الهواء الملامس له. ويتحرك الهواء الساخن الملامس للأرض إلى أعلى ما دام أسخن من الهواء المحيط به. ويبرد بالتدريج كلما ارتفع إلى أعلى، إلى أن يصبح أبرد من الهواء المحيط به، فينزل إلى أسفل. تسمى عملية صعود الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد (الحمل)، وهي الطريقة الرئيسة التي تنتقل بها الحرارة في الغلاف الجوي، (انظر الشكل٦).

الربط مع الفيزياء

الضغط الجوي تعلمت من قبل أن للهواء وزنًا بسبب جذب الأرض له؛ لذا فإن وزن الهواء يولّد ضغطًا. ويتناقص ضغط الهواء كلما ارتفعنا في الغلاف الجوي؛ بسبب تناقص وزن الهواء الذي يعلونا. وهناك علاقة بين الضغط الجوي ودرجة الحرارة؛ فعند تسخين الهواء تتحرّك جزيئاته بسرعة ويتمدّد، فيؤدّي ذلك إلى تناقص كثافته؛ لذلك يصعد إلى أعلى. ويولّد الهواء الأقل كثافةً ضغطًا أقل على ما تحته فتصبح المنطقة ذات ضغط منخفض. وفي المقابل، فإن الهواء البارد يكون أكبر كثافة، وينزل إلى أسفل مولّدًا ضغطًا مرتفعًا في المنطقة. لذلك يختلف الضغط الجوي على سطح الأرض.

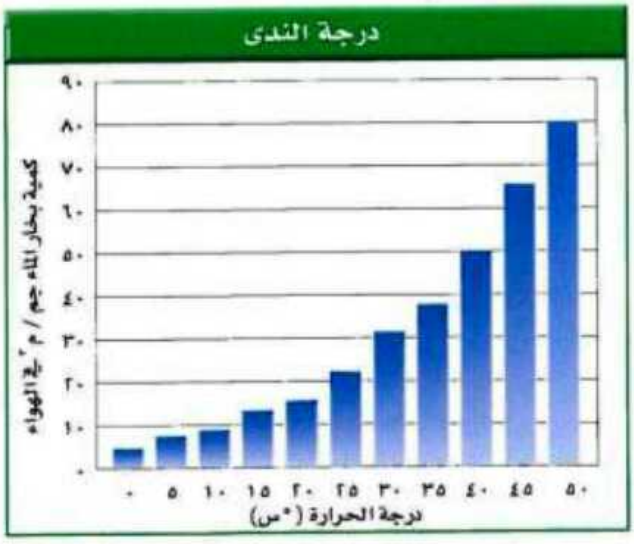
تجربة عملية **قياس الضغط الجوي**
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الرطوبة عندما يَسخن الهواء يؤدي إلى تبخر الماء الملامس له مكوِّنًا بخار الماء. وتُعرّف **الرطوبة** بأنها مقدار بخار الماء في الغلاف الجوي. ويوضح الشكل٧ كيف تؤثر درجة الحرارة في مقدار الرطوبة في الهواء. فعندما ترتفع درجة الحرارة يزداد التبخر، ويمكن أن تضاف كميات أكبر من بخار الماء إلى الهواء. كمية بخار الماء التي يمكن أن يحملها الهواء الساخن أكبر من كمية بخار الماء التي يمكن أن يحملها الهواء البارد.

وعندما تصل كمية بخار الماء إلى الحد الأقصى الذي يستطيع الهواء حمله يصبح الهواء مشبعًا، وتبدأ عملية التكثّف. وتسمى درجة الحرارة التي يصل عندها الهواء إلى حالة الإشباع **درجة الندى**.

الشكل٧ يوضح الشكل تأثير درجة الحرارة في كمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها. حدد مقدار بخار الماء الذي يستطيع الهواء حمله، إذا كانت درجة حرارته ٣٠°س، و ١٠°س، على التوالي.

عند ٣٠° س يكون مقدار بخار الماء هو ٣٢ جم /م^3 تقريباً.
أما عند ١٠ °س يكون مقدار بخار الماء هو ٨ جم /م^3 تقريباً.



واجباتي

الرطوبة النسبية عندما تبرد كتلة من الهواء فـإنَّ مقدار بخار الماء الموجود فيهـا لا يتغيـر إلا إذا تـم تكثيفه. لكـن كمية البخار التـي يمكن إضافتهـا إليه تقل. وتعرّف **الرطوبة النسبية** بأنها كمية بخار الماء الموجودة في الهواء، مقارنة بكمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها عند درجة حرارة معينة.

ومع انخفاض درجة الحرارة تزداد الرطوبة النسبية للهواء، إذا لم تتغير كمية بخار الماء الموجودة فيه. وعندما يحتوي الهواء على الحد الأقصى الذي يستطيع حمله من بخار الماء عند درجة حرارة محددة، تكون رطوبته النسبية = ١٠٠ %.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالرطوبة النسبية؟

هي كمية بخار الماء الموجودة في الهواء مقارنة بكمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها عند درجة حرارة معينة.

الغيوم

تعد الغيوم من أفضل الأدلة على الحركة المستمرة للغلاف الجوي الأرضي. وتتكون عندما يرتفع الهواء إلى أعلى، ويبرد إلى درجة الندى، فيصبح مشبعًا، وعندها يتكثّف بخار الماء في الهواء فوق جسيمات صغيرة موجودة في الغلاف الجوي. وإذا لم تكن درجة الحرارة منخفضة بما فيه الكفاية تكون الغيوم مكوّنة من قطرات ماء صغيرة. أما إذا كانت درجة الحرارة منخفضة جدًّا فإن الغيوم تتكوّن من بلورات ثلجية. وتُصنّف الغيوم عادة اعتمادًا على الارتفاع الذي تبدأ عنده التشكل. والتصنيف الأكثر شيوعًا هو الذي يقسمها إلى غيوم منخفضة، ومتوسطة، ومرتفعة.

الغيوم المنخفضة تتكوّن على ارتفاع ٢٠٠٠م أو أقل من سطح الأرض. ومن أمثلتها الغيوم الركامية؛ وهي غيوم سميكة تتشكل عندما ترتفع تيارات هوائية رطبة إلى أعلى. وتدلّ الغيوم الركامية أحيانًا على طقس معتدل. ولكن عندما يزداد سُمكها تُنتج أمطارًا غزيرة يصاحبها برق ورعد. ومن الغيوم المنخفضة أيضًا الغيوم الطبقية؛ وتكون على هيئة طبقات باهتة رمادية تغطي السماء. ومنها أيضًا الغيوم الطبقية الركامية. ويعدّ الضباب الذي نشاهده في أيام الشتاء الباردة مثالاً آخر على الغيوم المنخفضة.

الغيوم المتوسطة تكون على ارتفاعات تتراوح بين ٢٠٠٠م - ٨٠٠٠م، وتتكون من خليط من ماء سائل وبلورات جليدية، وقد تسبب أمطارًا خفيفة. ومن أمثلتها: الغيوم الركامية المتوسطة، والغيوم الطبقية المتوسطة.

الغيوم المرتفعة تتكوّن من بلورات جليدية بسبب وجودها على ارتفاعات كبيرة. ومن أمثلتها: الغيوم الريشية، والغيوم الريشية الركامية، والغيوم الريشية الطبقية. ومن الغيوم نوع آخر يمتدّ عموديًّا على جميع الارتفاعات، ويسمى غيوم المزن الركامية، وتسبب أمطارًا غزيرة وزخّات من الثلج، وقد تولّد عواصف رعدية. قال تعالى.

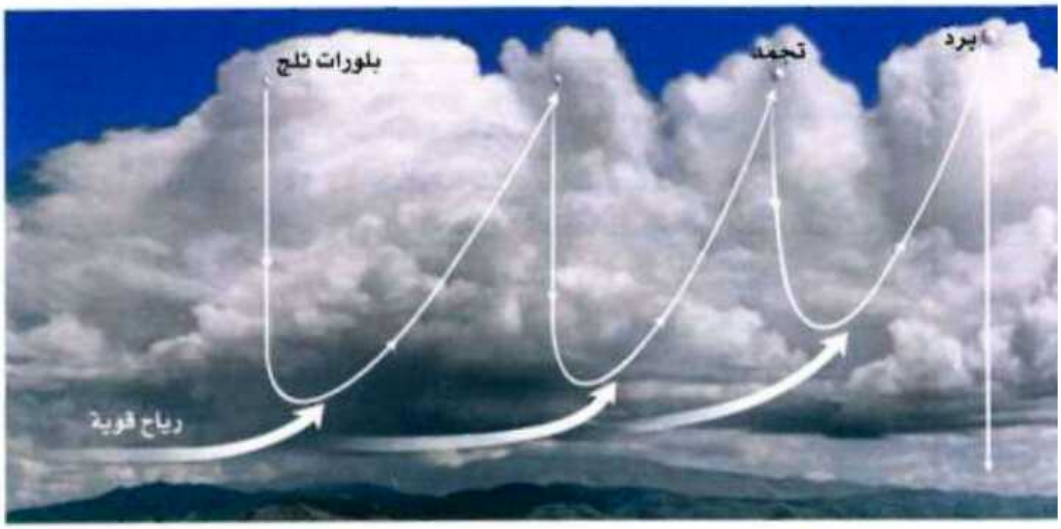
﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ يُزْجِى سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُۥ ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ رُكَامًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ وَيُنَزِّلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِنۢ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِۦ مَن يَشَآءُ وَيَصْرِفُهُۥ عَن مَّن يَشَآءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِۦ يَذْهَبُ بِٱلْأَبْصَٰرِ ﴿٤٣﴾ ﴾ النور.

الربط مع علم الأحياء

مقاييس الحرارة الطبيعية يرتفع صوت صرصور الليل وتزداد سرعة اهتزاز الجرس في ذيل أفعى الجرس عندما تدفأ أجسامها. كيف يمكن استخدام الحيوانات مقاييس لدرجة الحرارة؟

الشكل٨ تصنّف الغيوم اعتمادًا على ارتفاعها عن سطح الأرض. وتستعمل أنواع الغيوم في توقع الطقس.

واجباتي



الشكل ٩ يتشكل البَرَد في غيوم المزن الركامية، ومعظم حباته يبلغ حجمها حجم حبة البازلاء، وقد يبلغ حجم بعضها حجمَ كرة صغيرة.

وضح ماذا تستدل عن قوة الرياح في الغيمة من آلية تكوّن البَرَد؟

يستدل أن الرياح قوية.

الهطول

يحدث **الهطول** عندما تصبح قطرات الماء أو بلورات الثلج كبيرة لدرجة لا تستطيع الغيوم حملها. ويكون الهطول عادة على شكل أمطار، أو أمطار متجمدة، أو ثلج، أو بَرَد. ويعتمد نوع الهطول المتساقط في منطقة ما على درجة حرارة الغلاف الجوي. فينزل المطر مثلا عندما تكون درجة حرارة الهواء أعلى من درجة التجمد. أما إذا كانت درجة حرارة الهواء العلوي أكبر من درجة التجمد بينما درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض أقل من درجة حرارة التجمد، فربما يتكون مطر متجمد. يتكون البَرَد في غيوم المزن الركامية التي يصاحبها غالبًا عواصف رعدية. حيث تعمل الرياح القوية على نقل بلورات الثلج المتكونة في الغيمة إلى أعلى الغيمة وإلى أسفلها؛ كما هو موضح في **الشكل ٩**. فحينما تهبط البلورات الثلجية إلى أسفل تلتصق بها قطرات من الماء، وحينما تصعد إلى أعلى تتجمد تلك القطرات، وتستمر حبات البرد بالنمو بهذه الطريقة صعودًا وهبوطًا حتى تصبح كرات ثلجية ثقيلة جدًّا بحيث لا تستطيع الرياح حملها، فتسقط على سطح الأرض. قال تعالى: ﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ ﴿١٨﴾﴾ المؤمنون.

الرياح

عرفتَ من قبل أنَّ الضغط الجوي يعتمد على درجة الحرارة. فعندما يتعرض الهواء للتسخين تتسارع حركة جزيئاته، فتتباعد، وتقل كثافة الهواء عندها، ويرتفع إلى أعلى، فتتكون مناطق ذات ضغط جوي منخفض. أما عندما يبرد الهواء فإن جزيئاته تتحرك ببطء شديد، ويقترب بعضها من بعض، فتزداد كثافته، وينزل إلى أسفل مكونًا مناطق ذات ضغط جوي مرتفع. ويتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض. وبسبب العلاقة المباشرة بين الضغط ودرجة الحرارة فإنه يمكن القول إن الرياح عبارة عن هواء يتحرك من منطقة إلى أخرى تختلف عنها في الضغط ودرجة الحرارة. وكلما كان الفرق في الضغط والحرارة بين منطقتين أكبر زادت سرعة الرياح وقوتها. وتقاس سرعة الرياح بجهاز يسمى أنيمومتر، حيث تقاس سرعة دوران أكواب فيه، تلتقط الرياح.

الربط مع الدراسات الاجتماعية

الرياح الموسمية تُعرَّف الرياح الموسمية بأنها تغير في اتجاه الرياح خلال فصول محددة. وتعد الهند من الدول التي تتأثر بالرياح الموسمية كثيرًا. ويتشكل خلال شهري يونيو ويوليو ضغط منخفض فوق مناطق اليابسة في الهند. ويؤدي ذلك إلى هبوب رياح رطبة قادمة من المحيط. تسبب هذه الرياح هطول أمطار غزيرة مهمة للزراعة في الهند. وخلال فصل الشتاء تتكون فوق اليابسة مناطق ذات ضغط مرتفع. ويؤدي ذلك إلى هبوب رياح جافة من اليابسة على المحيط. كما تتأثر مرتفعات شبه الجزيرة العربية ومنها مرتفعات عسير في المملكة العربية السعودية وجبال ظفار في سلطنة عمان ومرتفعات اليمن بالرياح الموسمية في فصل الصيف.

تجربة عملية الأشعة الشمسية ودرجة الحرارة
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

واجباتي

تطبيق الرياضيات — سرعة الرياح

يتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض.
تحركت الرياح التي تشكلت نتيجة اختلاف الضغط مسافة ١٤ كم خلال ساعتين. ما سرعتها؟

الحل

١ المعطيات: المسافة (ف) = ١٤ كم
الزمن (ز) = ٢ ساعة

٢ المطلوب: السرعة (ع)

٣ طريقة الحل: $ع = \frac{ف}{ز} = \frac{١٤ \text{ كم}}{٢ \text{ ساعة}} = ٧ \text{ كم / ساعة}$

٣ التحقق من الحل: اضرب الإجابة التي حصلت عليها في الزمن.
هل حصلت على القيمة نفسها للمسافة التي استخدمتها؟

مسائل تدريبية

١- يتحرك الهواء من المناطق الباردة إلى المناطق الحارة. تحركت الرياح التي تشكلت، مسافة ٢٠ كم في ساعتين. فما سرعتها؟

المعلومات:
المسافة (ف) = ٢٠ كم
الزمن (ز) = ٢ ساعة
المطلوب: السرعة (ع)
$ع = \frac{ف}{ز} = \frac{٢٠}{٢} = ١٠ \text{ كم / ساعة}$

٢- تتحرك الرياح من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض، فإذا قطعت مسافة ٦٩ كم في ٣ ساعات، فما سرعتها؟

المعلومات:
المسافة (ف) = ٦٩ كم
الزمن (ز) = ٣ ساعة
المطلوب: السرعة (ع)
$ع = \frac{ف}{ز} = \frac{٦٩}{٣} = ٢٣ \text{ كم / ساعة}$

لمراجعة التدريبات ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

واجباتي

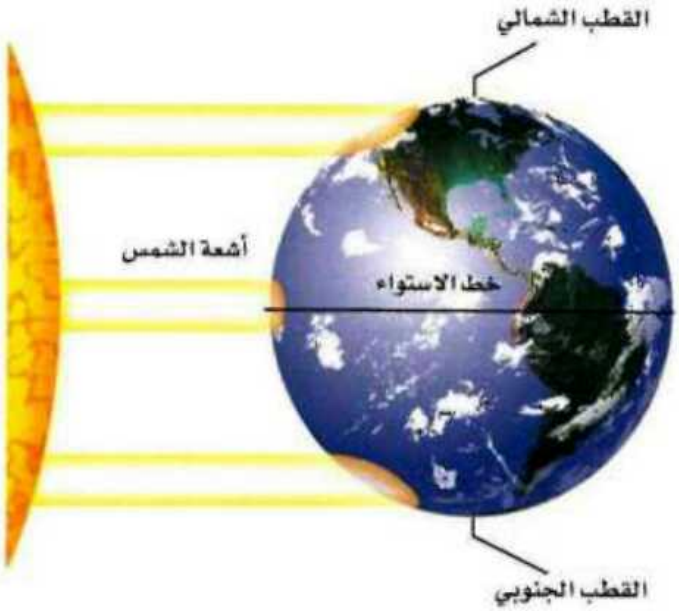
تيارات الهواء العالمية إذا نظرت إلى الشكل٨ تلاحظ أن أشعة الشمس تسقط على الأرض بشكل عمودي في المنطقة الاستوائية وتسقط مائلة في المناطق القطبية، مما يؤدي إلى تسخين الأولى بدرجة أكبر من الثانية.

ونتيجة لهذا التوزع غير المنتظم للحرارة، يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو الأقطاب، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية.

ونتيجة لدوران الأرض حول نفسها ينحرف الهواء المتحرك نحو اليمين في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، ونحو اليسار في نصفها الجنوبي. وتسمى هذه الظاهرة أثر قوة كوريولوس.

ماذا قرأت؟ ما أثر قوة كوريولوس؟

هو تأثير دوران الأرض حول نفسها في اتجاه الرياح فتنحرف الرياح نحو اليمين في نصف الكرة الشمالي وتنحرف نحو اليسار في نصف الكرة الجنوبي.



الشكل١٠ تكون زاوية سقوط أشعة الشمس كبيرة عند خط الاستواء، وصغيرة عند القطبين.

واجباتي

الخلاصة

استقصاء الهواء من حولنا

- للهواء ضغط في جميع الاتجاهات.

مكونات الغلاف الجوي

- يتكون الغلاف الجوي من النيتروجين والأكسجين، وغازات أخرى بنسب ضئيلة مثل بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون.

طبقات الغلاف الجوي

- الغلاف الجوي مقسم إلى طبقات بناء على اختلاف درجات الحرارة.

مياه الأرض

- تتحرك مياه الأرض في دورة لا تتوقف تسمى دورة الماء.

طقس الأرض

- يصف الطقس حالة الغلاف الجوي السائدة.

الغيوم

- تصنف الغيوم حسب الارتفاع الذي تتكون عنده.

الهطول

- أنواع الهطول: المطر، والمطر المتجمد، والثلج، والبرد.

الرياح

- يتحرك الهواء بفعل اختلاف الضغط على الأرض.

اختبر نفسك

١. **وضح** ما سبب وجود ضغط للهواء؟

لأن للهواء وزن فيولد هذا الوزن ضغطاً.

٢. **حدد** ثلاثة أنواع من المواد الصلبة الموجودة في الغلاف الجوي.

غبار، حبوب لقاح، ملح.

٣. **سمّ** طبقات الغلاف الجوي الخمس بدءًا من سطح الأرض.

التروبوسفير، السترتوسفير، الميزوسفير، الثيرموسفير، الإكسوسفير.

٤. **صف** العمليات الأربع المهمة التي تعد جزءًا من دورة الماء.

النتح، التبخر، التكاثف، الهطول.

٥. **صف** كيف يتم تسخين الأرض، وكيف يؤثر ذلك في التروبوسفير؟

تخترق ٥٠% من الطاقة الشمسية طبقة التروبوسفير وتصل إلى سطح الأرض فتسخن سطح الأرض ثم تنتقل الحرارة من سطح الأرض إلى طبقة التروبوسفير بالتوصيل.

٦. **صف** ما يحدث عندما يرتفع بخار الماء إلى أعلى ويبرد حتى يصل إلى درجة الندى.

عندما يرتفع بخار الماء إلى أعلى فإنه يتكثف ويكون قطرات الماء السائلة.

٧. **وضح العلاقة بين الحرارة والضغط الجوي.**

عند زيادة درجة الحرارة تزداد حركة جزيئات الهواء فتبتعد عن بعضها البعض ويقل ضغط الهواء، أما عند انخفاض درجات الحرارة تقل حركة الجزيئات وتقترب من بعضها فيزداد ضغط الهواء.

٨. **التفكير الناقد**

– قد نجد جبلًا عاليًا مغطًى بالثلوج في المنطقة الاستوائية. لماذا؟

لأن تنخفض درجة الحرارة في طبقة التروبوسفير مع ازدياد الارتفاع فإذا انخفضت درجة الحرارة لدرجة كافية على قمة الجبل تتراكم الثلوج.

- **لماذا لا يحدث الهطول من جميع أنواع الغيوم ؟**

لأنه لا يحدث الهطول إلا عندما تصبح قطرات الماء أو بلورات الثلج كبيرة بحيث لا تستطيع الغيوم حملها.

تطبيق المهارات

٩. **قارن** بين عمليتي التوصيل والحمل.

عملية التوصيل: هي عملية نقل الطاقة نتيجة لاصطدام الجزيئات المتحركة بسرعة بالجزيئات البطيئة.

عملية الحمل: هي عملية صعود الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد.

العلوم عبر المواقع الالكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

واجباتي

الدرس ٢

الكتل والجبهات الهوائية

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح طرائق تشكُّل كل من الكتل الهوائية والجبهات الهوائية.
- تناقش أسباب الأحوال الجوية القاسية.
- توضح كيف تستخدم التقنية لمراقبة الطقس وتوقعه.

الأهمية

إن فهمنا لتغيرات الطقس يساعدنا على التخطيط لنشاطاتنا اليومية بشكل أفضل.

مراجعة المفردات

العاصفة الرعدية عواصف تنتج عن غيوم ركامية يحدث فيها برق ورعد.

المفردات الجديدة

- الكتل الهوائية
- الجبهة الهوائية
- الأعاصير القمعية
- الأعاصير البحرية

الكتل الهوائية

قد يتغير الطقس بشكل سريع. فيكون مشمسًا وهادئًا في الصباح، ثم يتحول إلى عاصف في المساء. يتغير الطقس عندما تدخل كتلة هوائية مختلفة إلى المنطقة. وتُعرَّف **الكتلة الهوائية** بأنها كمية ضخمة من الهواء تتشكَّل عادة فوق مناطق محددة من سطح الأرض.

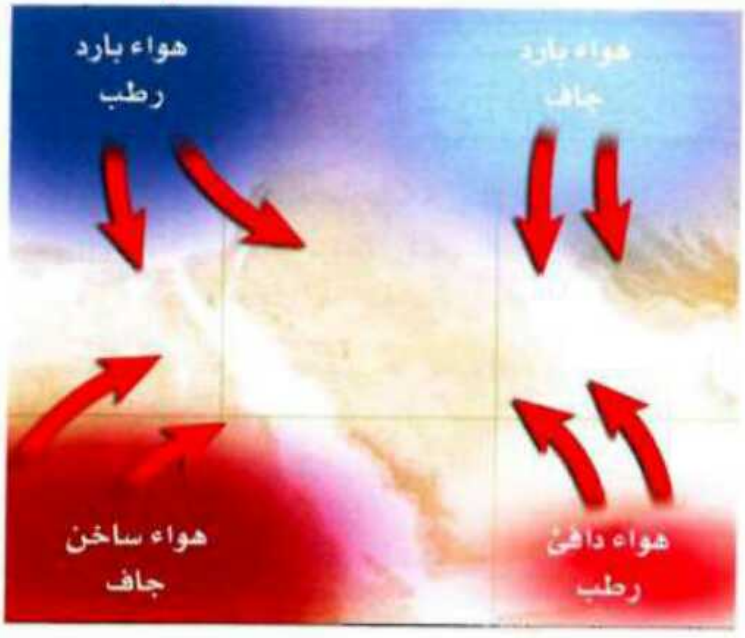
أنواع الكتل الهوائية تكتسب الكتلة الهوائية التي تبقى فوق منطقة عدة أيام خصائصَ هذه المنطقة. فإذا بقيت كتلة هوائية مثلًا فوق منطقة استوائية فإنها تصبح حارة ورطبة. ويوضح الشكل ١١ مواقع الكتل الهوائية الرئيسة التي تؤثر في الطقس في منطقة الشرق الأوسط.

الجبهات الهوائية

عندما تلتقي كتل هوائية مختلفة في درجة حرارتها تتكون عند الحد الفاصل بينها **جبهة هوائية**. لا يختلط الهواء على طول منطقة الجبهة الهوائية، ويعود السبب إلى أن الهواء البارد الأكثر كثافة ينتقل إلى أسفل الهواء الدافئ الأقل كثافة، ويدفعه ليرتفع إلى أعلى، فتتكون الرياح. وهناك أنواع من الجبهات الهوائية، نتحدث باختصار عن أهمّها.

ماذا قرأت؟ ما الجبهة الهوائية؟

الجبهة الهوائية هي الحد الفاصل بين كتل هوائية مختلفة في درجة الحرارة.



الشكل ١١ تؤثر أربع كتل هوائية رئيسة في الجزيرة العربية.
استنتج خصائص الكتلة الهوائية التي تشكلت غرب البحر الأحمر.

هواء رطب بارد.

كتبي المدرسية اونلاين

واجباتي

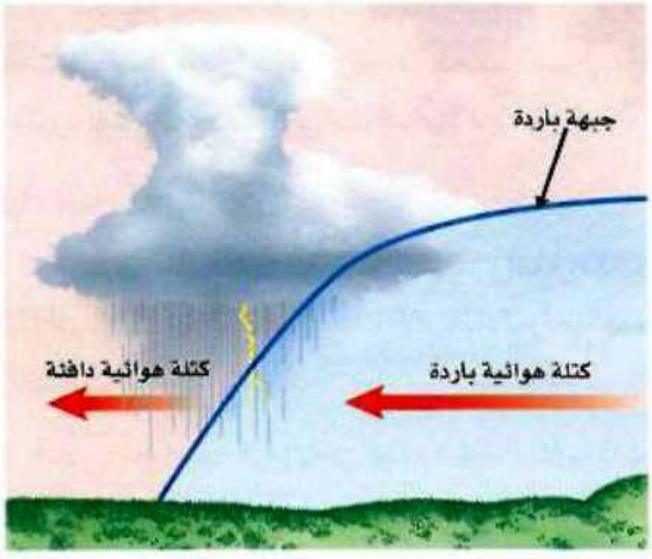
الجبهات الباردة عندما تتقدم كتلة هوائية باردة وتندفع إلى أسفل كتلة دافئة تُرغَم الأخيرة على الارتفاع إلى أعلى. ويسمى الحد الفاصل بين الكتلتين جبهة باردة (انظر الشكل ١٢-أ). ومع ارتفاع الهواء الدافئ الرطب فإنه يبرد فيتكثّف بخار الماء الموجود فيه وتسقط الأمطار. وقد يصاحب الجبهات الباردة عواصف شديدة وغيوم ركامية مع انخفاض في درجات الحرارة.

الجبهات الدافئة عندما تندفع كتلة هوائية دافئة إلى منطقة أكثر برودة، تتكوَّن جبهة دافئة. (انظر الشكل ١٢-ب) وتتجه الكتلة الدافئة الأقل كثافة إلى أعلى منزلقة فوق الكتلة الباردة. ومع ارتفاع الكتلة الدافئة إلى أعلى فإنها تبرد، ويتكثّف بخار الماء فيها، وتسقط الأمطار. ويصاحب الجبهات الدافئة غيوم ريشية عالية وتنخفض الغيوم تدريجيًّا كلما اقتربت من الجبهة قال الله تعالى: ﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِى يُرْسِلُ ٱلرِّيَٰحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُۥ فِى ٱلسَّمَآءِ كَيْفَ يَشَآءُ وَيَجْعَلُهُۥ كِسَفًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ ۖ فَإِذَآ أَصَابَ بِهِۦ مَن يَشَآءُ مِنْ عِبَادِهِۦٓ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ ﴿٤٨﴾ ﴾ الروم.

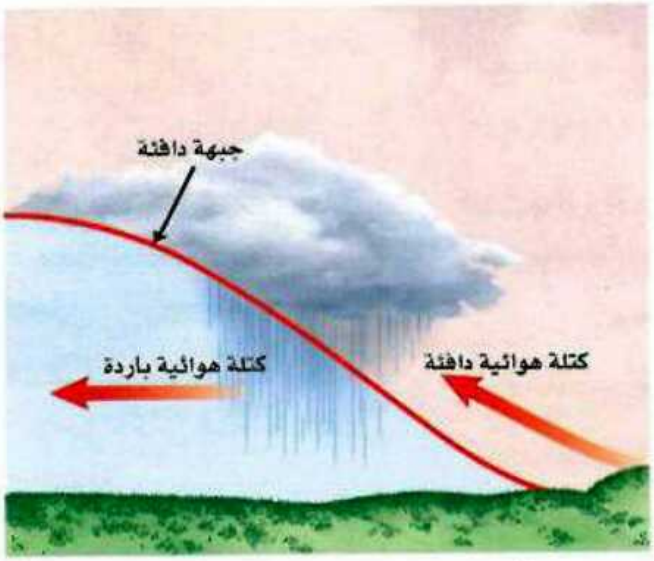
الجبهات الثابتة (الرابضة) تتكون الجبهات الثابتة (انظر الشكل ١٣)، عندما تلتقي كتلة هوائية دافئة مع أخرى باردة، دون أن تتقدم إحداهما على الأخرى. ويمكن أن يبقى هذا النوع من الجبهات في المكان نفسه عدة أيام.

وفي هذه الحالة، تتشكَّل الغيوم، وتهطل الأمطار على طول الجبهة، وفي بعض الأحيان يكون الهطول غزيرًا بسبب بطء حركة الجبهة.

الشكل ١٢ تؤدي الجبهات الباردة والدافئة إلى حدوث تغيرات في الطقس.

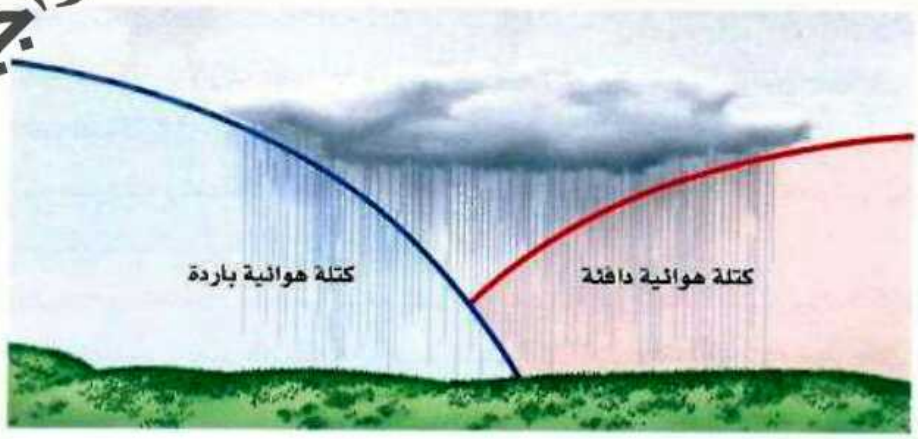


أ - غالبًا ما يؤدي تكوُّن الجبهة الباردة إلى تكوّن عواصف لفترة قصيرة وهطول أمطار غزيرة. وبعد مرور الجبهة يتغير اتجاه الريح، وتصفو السماء، وتقل درجة الحرارة.



ب - يؤدي تكوُّن الجبهة الدافئة عادة إلى هطول أمطار منتظمة، تدوم فترة طويلة فوق منطقة واسعة. وبعد مرور الجبهة يتغير اتجاه الريح، وتصفو السماء، وترتفع درجة الحرارة.

واجباتي



الشكل ١٣ قد تسبب الجبهة الثابتة هطولًا مطريًا مستمرًا ثابت الشدة، يدوم عدة أيام فوق منطقة محددة.

مراكز الضغط المرتفع والمنخفض

تتكون المرتفعات الجوية (H) والمنخفضات الجوية (L) في مراكز الضغطين: المرتفع والمنخفض. ففي مراكز الضغط المرتفع تتميَّز تلك المناطق بضغط جوي أعلى من المناطق المجاورة لها؛ فتتشكل تيارات هوائية هابطة، وعندما تصل إلى سطح الأرض تنتشر مبتعدة عن مركز الضغط. وتدور هذه التيارات في اتجاه عقارب الساعة في المناطق الواقعة في النصف الشمالي من الأرض؛ بسبب تأثير قوة كوريولوس، مما يؤدي إلى سخونة الهواء وجفافه؛ بسبب عدم زيادة رطوبته وتكثُّف بخار الماء فيه، ويكون الجوّ في تلك المناطق صافيًا مشمسًا.

وفي مراكز الضغط المنخفض تتميَّز تلك المناطق بضغط جوي أخفض من المناطق المجاورة لها؛ فتتشكّل تيارات هوائية صاعدة إلى أعلى، مما يؤدي إلى برودة الهواء ووصوله إلى درجة الندى، فيتكثَّف وتهطل الأمطار. وتدور هذه التيارات نحو مركز الضغط في عكس اتجاه عقارب الساعة في المناطق الواقعة في النصف الشمالي من الأرض؛ بسبب تأثير قوة كوريولوس، ويكون الجو في تلك المناطق غائمًا ماطرًا.

الأحوال الجوية القاسية

تؤدي الأحوال الجوية القاسية إلى حدوث رياح قوية وأمطار غزيرة، مع إمكانية إصابة البشر وتدمير المنشآت. ولكي تعرف كيف يمكنك الاستعداد لمواجهة هذه الأحوال يجب أن تتعرَّفها وتفهمها أولًا.

العواصف الرعدية تتكون العواصف الرعدية من غيوم المزن الركامية ذات النمو الرأسي، والتي تنشأ عادة في مناطق الجبهات الباردة. فعندما يُرغم الهواء على الصعود بسرعة إلى أعلى يبرد، وتتشكل قطرات الماء الصغيرة، فتتحد في أثناء سقوطها بقطرات أخرى، وتصبح أكبر. وعندما تسقط حبات المطر الكبيرة تسبب تبريدًا سريعًا لمحيطها، مكوّنة تيارات هوائية نازلة، تنتشر فوق السطح على شكل رياح عنيفة تلازم العواصف الرعدية عادة. وقد يتكوّن في أثناء هذه العواصف بَرَدٌ كبير الحجم تنشأ عنه أضرار أو مخاطر.

تجربة

تكوين مركز ضغط منخفض

الخطوات

١. ثبت شمعة صغيرة في وسط صحن.

٢. املأ كأسًا زجاجية طويلة بالماء إلى منتصفها، وصب الماء في الصحن

٣. أشعل الشمعة، واقلب الكأس الزجاجية الطويلة فوق الشمعة في الماء، واجعل بين الصحن والكأس قطعة نقدية صغيرة.

٤. اكتب وصفًا قصيرًا لما يحدث لمستوى الماء داخل الكأس عندما انطفأت الشمعة.

يقل مستوى الماء داخل الكأس.

التحليل

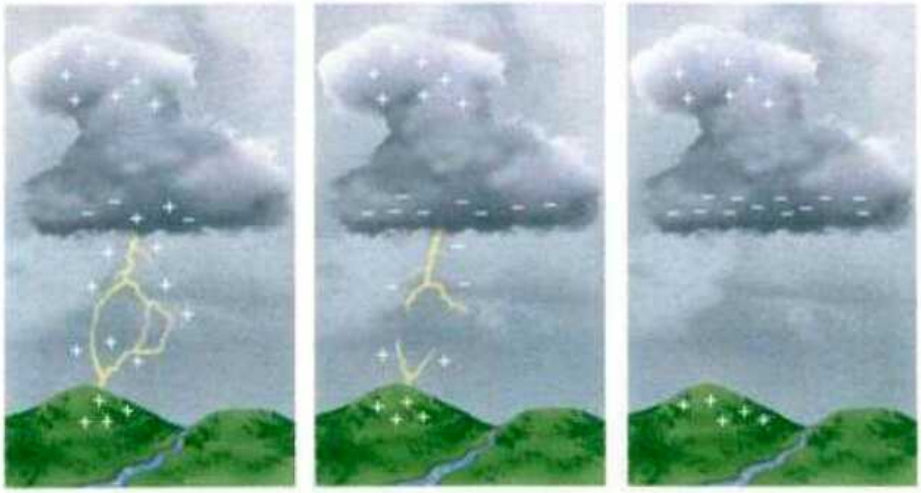
١. استنتج ما حدث للهواء داخل الكأس عندما اشتعلت الشمعة.

عندما يسخن الهواء داخل الكأس تتحرك جزيئاته بسرعة فيزداد الضغط داخل الكأس فيدفع الماء إلى أسفل فيتسرب الماء من أسفل البرطمان.

٢. استنتج ما حدث للهواء داخل الكأس عندما انطفأت الشمعة، ولماذا ارتفع الماء في الكأس عند انطفائها؟

عندما يبرد الهواء وتبطئ حركة الجزيئات فيصبح ضغط الهواء داخل الكأس أقل من الضغط خارجه فيدفع الضغط المرتفع الماء داخل الكأس.

واجباتي



الشكل ١٤ في أثناء حدوث عاصفة رعدية، يحمل أسفل الغيوم شحنات سالبة. أما الأرض فذات شحنة موجبة. تندفع الشحنات السالبة نحو الأرض، وفي الوقت نفسه تندفع الشحنات الموجبة من الأرض إلى أعلى.

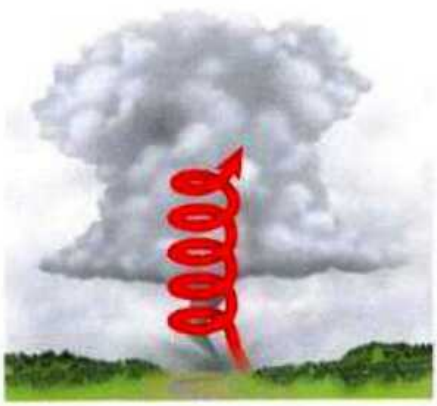
ويتكون البرق والرعد أيضًا في غيوم المُزن الركامية؛ فعندما يرتفع الهواء بسرعة إلى أعلى تتكوَّن الشحنات الكهربائية. ويتكون البرق نتيجة التدفق السريع للطاقة الكهربائية بين المناطق المختلفة الشحنة (بين الوجه السفلي للغيوم ذي الشحنة السالبة، وسطح الأرض ذي الشحنة الموجبة) (**انظر الشكل ١٤**). وقد يكون البرق أعلى حرارة خمس مرات من سطح الشمس، مما يؤدي إلى تسخين سريع للهواء الملامس له. يتمدد الهواء نتيجة ارتفاع الحرارة الكبير والمفاجئ، بسرعة أكبر من سرعة الصوت، وينجم عن ذلك انفجار صوتي، وهذا هو صوت الرعد الذي يتبع البرق.

ماذا قرأت؟ ما الذي يسبب حدوث الرعد؟

يتكون الرعد بسبب التمدد السريع للهواء بعد تسخينه بفعل البرق.

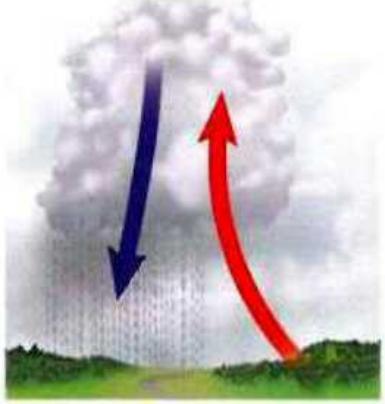
الأعاصير القمعية (تورنادو) تتكون في بعض مناطق الجبهات تيارات هوائية صاعدة تأخذ في الدوران على شكل دوامة مكوّنة غيمة تشبه القمع (**انظر الشكل ١٥**)، وتعرف **بالأعاصير القمعية** (تورنادو). وعلى الرغم من أن قطر التورنادو لا يتجاوز ٢٠٠ م، ونادرًا ما يتحرك مسافة أكثر من ١٠ كم، ويستمر أقل

الشكل ١٥ قد تصل سرعة رياح الأعاصير القمعية إلى ٥٠٠كم/ساعة، وتتحرك على الأرض بسرعة ١٠٠ كم/ساعة.



يتكوّن قمع من الهواء المتحرك ويهبط من قاعدة الغيمة في اتجاه سطح الأرض.

تسبب حركة الرياح خلال الغيوم دوران الهواء بسرعة أكبر وأكبر.



تتكوَّن تيارات صاعدة وتيارات هابطة داخل الغيوم الركامية، حيث يتقابل الهواء الساخن الرطب مع الهواء البارد الجاف.

واجباتي

السلامة والطقس هناك مؤسسات عالمية متخصصة في مراقبة الأعاصير، والظروف الجوية القاسية باستخدام أجهزة الرادار، والأقمار الاصطناعية والحواسيب. حيث يتم التنبؤ بموقع الأعاصير، وتحديد الأماكن التي قد تصل إليها، ومن ثم تحذير الناس من أخطارها المحتملة.

وتقوم الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية بتوقع الحالة الجوية في المدن السعودية والمناطق البحرية، وتطلق إنذارات مبكرة في الحالات الجوية الطارئة التي قد تؤثر في سلامة السكان والممتلكات العامة.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الكتل الهوائية

- تكتسب الكتل الهوائية خصائص المناطق التي تكونت فيها.

الجبهات الهوائية

- تكون الجبهات الهوائية إما باردة، أو دافئة، أو ثابتة.

مراكز الضغط المرتفع والمنخفض

- في نصف الكرة الشمالي تتحرك الرياح حول مركز الضغط المرتفع في اتجاه عقارب الساعة، وفي عكس اتجاه عقارب الساعة حول مركز الضغط المنخفض.

الأحوال الجوية القاسية

- إذا صدر تحذير عن قرب حدوث أحوال جوية قاسية فاتخذ الإجراءات الضرورية لحماية نفسك.

تطبيق الرياضيات

٥. **احسب** متوسط سرعة إعصار بحري قطع مسافة ٣٥٠٠ كم في تسعة أيام، ومتوسط سرعة إعصار قطع مسافة ٨ كم في ١٠ دقائق.

متوسط السرعة = $\frac{\text{ف}}{\text{ز}} = \frac{٣٥٠٠}{٩}$

= ٣٨٨.٩ كم /يوم

متوسط السرعة = $\frac{\text{ف}}{\text{ز}} = \frac{٨}{١٠}$ =

= ٠.٨ كم / دقيقة

اختبر نفسك

١. **لخص** خصائص أنواع الجبهات الهوائية.

الجبهة الباردة: هي الحد الفاصل الذي يتكون عندما تتقدم كتلة هوائية باردة وتندفع إلى أسفل كتلة دافئة فترغم الكتلة الدافئة على الارتفاع إلى أعلى.

الجبهة الدافئة: تتكون عندما تندفع كتلة هوائية دافئة إلى منطقة أكثر برودة.

الجبهة الثابتة: تتكون عندما تلتقي كتلة هوائية باردة مع أخرى دافئة دون أن تتقدم إحداهما على الأخرى وتكون ثابتة أو تتحرك ببطء.

٢. **فسّر** لماذا تتكون العواصف الرعدية في مناطق الجبهات الباردة؟

لأنها تنشأ من الغيوم الركامية ذات النمو الرأسي والتي تنشأ في مناطق الجبهات الباردة.

٣. **فسّر** لماذا تعد التقنية الحديثة مهمة في عمليات الرصد الجوي؟

تساعد التقنية الحديثة على مراقبة مساحات واسعة من الغلاف الجوي وجمع البيانات بسرعة وعمل نماذج مستقبلية لظواهر الطقس.

٤. **التفكير الناقد** لماذا تتكون الأعاصير البحرية في المحيطات الاستوائية فقط؟

لأنها تبدأ في التشكل في مناطق الضغط المنخفض في المحيطات الاستوائية فتدور الرياح عكس عقارب الساعة حول مركز العاصفة نتيجة لتأثير كوريولوس.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

واجباتي

دليل مراجعة الفصل ٧

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الغلاف الجوي والطقس

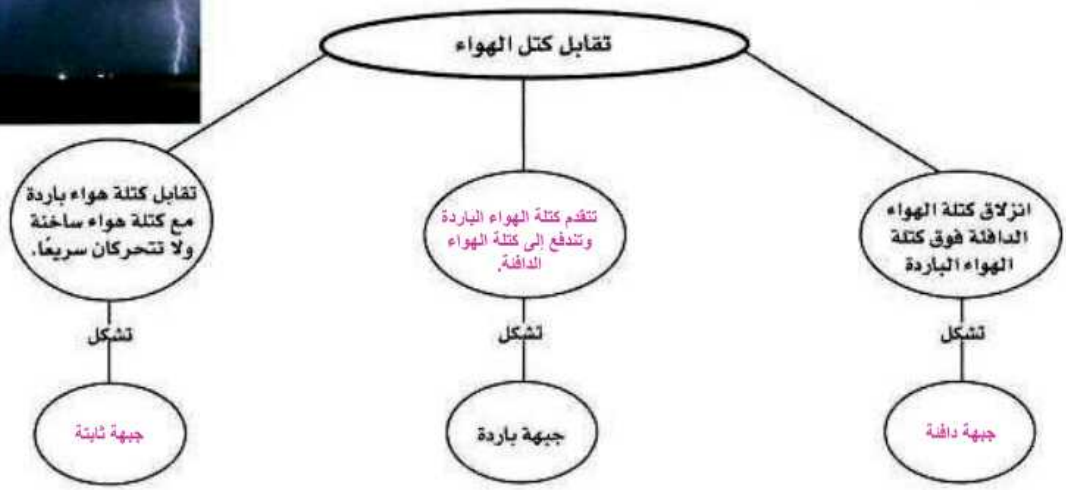
١. يتكون الغلاف الجوي من غازات وسوائل ومواد صلبة.
٢. توجد طبقة التروبوسفير بالقرب من سطح الأرض، وهي أدفأ طبقات الغلاف الجوي، وتنخفض درجة حرارتها كلما أخذنا في الارتفاع. ويوجد فوقها أربع طبقات أخرى، لكل منها خصائص مختلفة عن الأخرى.
٣. يتحرك الماء بين سطح الأرض والغلاف الجوي خلال دورة الماء في الطبيعة.
٤. الحمل والتوصيل طريقتان تتوزع فيهما الحرارة على الأرض.
٥. يحدث الهطول عندما تصبح كل من قطيرات الماء أو بلورات الثلج ثقيلة بحيث لا يستطيع الهواء حملها.
٦. تنشأ الرياح عن جزيئات الهواء المتحركة من مراكز الضغط العالي إلى مراكز الضغط المنخفض.

الدرس الثاني الكتل والجبهات الهوائية

١. تكون كتل الهواء إما جافة أو رطبة، باردة أو حارة، ويعتمد ذلك على مكان تشكلها.
٢. تتكون الجبهات الهوائية عندما تصطدم كتل من الهواء مختلفة في درجات حرارتها لتشكل حدًّا فاصلاً بينها، وهناك ثلاثة أنواع من الجبهات الهوائية، هي: الباردة، والدافئة، والثابتة.
٣. يتشكّل الطقس القاسي في مراكز الضغط المنخفض، وتتكوّن العواصف الرعدية والعواصف القمعية بالقرب من مقدمة الجبهات. وتتكون الأعاصير البحرية من منخفضات جوية فوق المياه بالقرب من خط الاستواء.
٤. معرفة الحالة الجوية وإرشادات دائرة الأرصاد الجوية تساعد على المحافظة على حياتك.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية المتعلقة بكتل الهواء والجبهات الهوائية، وأكملها:



واجباتي

مراجعة الفصل ٧

استخدام المفردات

املأ الفراغات في الجمل التالية بالكلمة الصحيحة:

١. يصف ..الطقس.. الحالة الجوية السائدة في الغلاف الجوي.

٢. الحدود بين كتل هوائية مختلفة تسمى الجبهة الهوائية

٣. الغبار والأملاح وقطيرات الماء في الغلاف الجوي تُسمى الهباء الجوي.

٤. كميات الهواء الضخمة التي تتشكل فوق منطقة معينة على سطح الأرض وتكتسب خصائصها تسمى ..كتلة هوائية..

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة

٥. أي طبقات الغلاف الجوي تحوي الأوزون الذي يحمي المخلوقات الحية من الإشعاعات فوق البنفسجية؟

أ- تروبوسفير ب- ميزوسفير

ج- ستراتوسفير د- ثيرموسفير

٦. يستطيع المتر المكعب من الهواء عند درجة حرارة ٣٠°س حمل ٣٢ جم من بخار الماء. ما الرطوبة النسبية لهذا الهواء عندما تكون كمية بخار الماء المحملة في المتر المكعب منه ١٦ جم؟

أ- ١٥ % ب- ٣٠ %

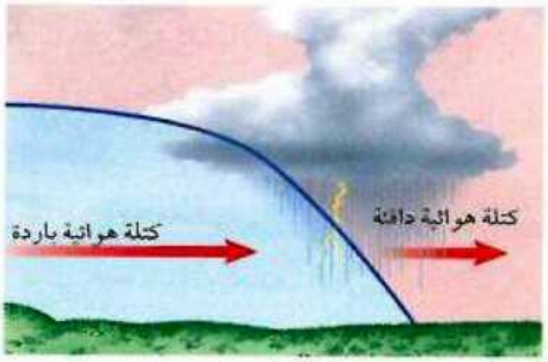
ج- ٥٠ % د- ١٠٠ %

٧. طبقة الغلاف الجوي الأبعد هي:

أ- تروبوسفير ب- إكسوسفير

ج- ستراتوسفير د- أيونوسفير

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ٨.



٨. ما نوع الجبهة الهوائية في الشكل؟

أ- دافئة ب- باردة

ج- ثابتة د- باردة ثم دافئة

٩. من أول من أثبت أن للهواء وزنًا؟

أ- هوك ب- تورشيللي

ج- بويل د- جاليليو

١٠. يسمى تحول بخار الماء إلى سائل في دورة الماء:

أ- التكثُّف ب- التبخُّر

ج- الهطول د- النتح

١١. ماذا يحدث عندما تنقل الجزيئاتُ المتصادمةُ الطاقةَ؟

أ- هطول ب- توصيل

ج- إشعاع د- حمل

التفكير الناقد

١٢. وضّح لماذا تعد الأعاصير البحرية خطيرة على الإنسان؟

لأنها تنتج رياحاً سريعة وأمطار غزيرة وأعاصير قمعية وعواصف شديدة.

١٣. فسّر لماذا يكون ضغط الهواء على سطح البحر أعلى من الضغط فوق الجبال؟

بالارتفاع تقل كثافة وسمك الغلاف الجوي فبالتالي يقل الضغط الجوي.

١٤. قارن بين التكثّف والهطول.

التكثف: هو تحول بخار الماء إلى ماء سائل عندما يبرد.
أما الهطول: فهو قطرات الماء أو بلورات الثلج التي تسقط من الغيوم.

١٥. صف ما يحدث لجزيئات الغاز عند تسخينه.

تزداد طاقة حركة الجزيئات فتتحرك بسرعة مبتعدة عن بعضها.

١٦. السبب والنتيجة كيف يمكن لغيمة أن تكون مطرًا وبردًا.

إذا كانت درجة الحرارة أعلى الغيمة منخفضة تتكون بلورات ثلج وتؤدي تيارات الحمل إلى تكون البرد وإذا كان البرد كبيراً فلن ينصهر كاملا في أثناء سقوطه خلال الهواء الدافيء وفي الجزء السفلي من الغيمة تسقط بلورات الثلج المنصهرة وقطرات الماء مكونة المطر.

١٧. خريطة مفاهيم أكمل خريطة المفاهيم التالية حول دورة الماء في الطبيعة:

١٨. استخدم التفسير العلمي فسر لماذا ترى البرق قبل سماع صوت الرعد؟

يؤدي البرق إلى تسخين سريع للهواء الملامس له فيتمدد الهواء نتيجة ارتفاع الحرارة الكبير والمفاجيء بسرعة أكبر من سرعة الصوت فنسمع صوت الرعد.

١٩. مخطط فن ارسم مخطط فن لتقارن بين الأعاصير البحرية والأعاصير القمعية.

٢٠. البحث عن معلومات اكتب في دفتر العلوم كيف يتكون المطر المتجمد؟

يتكون الماء المتجمد عندما تسقط بلورات الثلج خلال طبقة هواء دافئة وتنصهر ثم تعود فتتجمد ثانية لدى مرورها خلال طبقة هواء باردة قرب السطح.

٢١. إعداد نشرة ابحث عن ثلاثة أعاصير بحرية، واعمل نشرة حول المعلومات التي جمعتها عنها. ناقش فيها المسار الذي سلكه كل إعصار بحري والآثار التي تركها.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. عرض شفهي تخيل أنك تعمل لدى شبكة تلفزيونية. اكتب تحذيرًا للناس من إعصار بحري، ناقش الإجراءات الواجب أن يتخذها الناس للمحافظة على سلامتهم.

٢٣. **قصيدة** اكتب قصيدة حول دورة الماء في الطبيعة، واعرض قصيدتك مع القصائد التي كتبها طلاب صفك في لوحة الصف.

تطبيق الرياضيات

استخدم المعادلتين الآتيتين للإجابة عن الأسئلة ٢٩-٣٣:

$س^\circ = \frac{٥}{٩}(ف^\circ - ٣٢)$

$ف^\circ = \frac{٩}{٥} س^\circ + ٣٢$

٢٤. **يوم صيفي حار** إذا كانت درجة الحرارة في المنطقة ٩٥ °ف، فما درجة الحرارة بالسلسيوس؟

$س^\circ = ٩/٥ (ف^\circ - ٣٢) = ٩/٥ (٩٥ - ٣٢) = ٩/٥ (٦٣)$

$س^\circ = ٣٥^\circ$

٢٥. **صباح شتاء بارد** إذا كانت قراءة مقياس الحرارة - ١٠°س، فما درجة الحرارة بالفهرنهايت؟

$ف^\circ = \frac{٩}{٥} س^\circ + ٣٢ = -١٨ + ٣٢ = ١٤^\circ$

٢٦. **يوم لطيف** إذا كانت درجة الحرارة تساوي ٧٨°ف. فما درجة الحرارة بالسلسيوس؟

$س^\circ = ٩/٥ (ف^\circ - ٣٢) = ٩/٥ (٧٨ - ٣٢) = ٢٥.٥٥^\circ$

٢٧. **أدنى درجة حرارة مُسجَّلة** سجلت أدنى درجة حرارة على الأرض في منطقة فوستك بالقطب المتجمد الجنوبي، في ٢١ يوليو عام ١٩٨٣م، وكانت تساوي - ٨٩,٤°س، فما درجة الحرارة بالفهرنهايت؟

$ف^\circ = \frac{٩}{٥} س^\circ + ٣٢ = -١٢٨.٩٢^\circ$

٢٨. **أعلى درجة حرارة مُسجَّلة** سجلت أعلى درجة حرارة في منطقة العزيزية بليبيا، في ١٣ سبتمبر عام ١٩٢٢م، وكانت ١٣٦ °ف، فما درجة الحرارة بالسلسيوس؟

$س^\circ = ٩/٥ (ف^\circ - ٣٢) = ٩/٥ (١٣٦ - ٣٢) = ٥٧.٨^\circ$

واجباتي

الفصل ٨

استكشاف الفضاء

الفكرة العامة

تدور الأرض حول الشمس في النظام الشمسي داخل مجرة درب التبانة، وهي إحدى مليارات المجرّات التي تشكّل الكون. ويرسل العلماء مركبات جديدة إلى الفضاء؛ لمعرفة المزيد عن نظامنا الشمسي الذي اكتشفوا جزءًا منه بالمنظار الفلكي (التلسكوب).

الدرس الأول

الأرض والنظام الشمسي

الفكرة الرئيسة الفصول الأربعة، وأطوار القمر، والخسوف والكسوف، والمد والجزر، ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر، التي تعد جزءًا من النظام الشمسي المكون من ثمانية كواكب وأجرام أخرى تدور حول الشمس.

الدرس الثاني

الفضاء والنجوم والمجرات

الفكرة الرئيسة تبعث النجوم الضوء، وأشكالًا أخرى من الطاقة، على شكل أشعة، تساعدنا على فهم كوننا الهائل، الذي يسع بلايين المجرات وترليونات النجوم والكواكب.

نهاية ملتهبة لنجم أم ولادة نجم جديد؟

تمثل هذه الأشكال الملونة نجومًا وأجرام سماوية متعددة تشكلت عبر ملايين السنين، بعضها من مواد نجوم انفجرت في القدم. نظامنا الشمسي تكوّن بهذه الطريقة من حطام مشابه قبل ملايين السنين.

دفتر العلوم هل يستحق اكتشاف الفضاء كل هذه المخاطرة والتكاليف الباهظة؟

نعم، يستحق اكتشاف الفضاء كل هذه المخاطر حتى نستطيع تفسير الكثير من الظواهر التي تحدث على الأرض والتي نراها.

واجباتي

الدرس ١

الأرض والنظام الشمسي

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح دوران الأرض حول محورها، وحول الشمس.
- تفسر سبب حدوث الفصول السنوية على الأرض.
- تعمل نموذجًا مراعيًا الأبعاد المناسبة لكل من القمر والأرض والشمس، خلال أطوار القمر.
- تقارن بين الكواكب وأقمارها في النظام الشمسي.
- توضح أن الأرض هي الكوكب الوحيد في المجموعة الشمسية الذي سخرّه الله ليوفر ظروفًا تدعم الحياة.

الأهمية

ستعرف أكثر عن النظام الشمسي، وتدرك كيفية حدوث الليل والنهار والفصول، وأنه يمكن تعلّم الكثير عن الأرض من خلال دراسة النظام الشمسي.

مراجعة المفردات

المحور: خط وهمي يدور حوله الكوكب أو القمر.

النظام: جزء من الكون له مكونات وعمليات وتفاعلات.

المفردات الجديدة

- المدار
- المد والجزر
- مرتفعات القمر
- النظام الشمسي
- بحار القمر
- الوحدة الفلكية
- كسوف الشمس
- المذنب
- خسوف القمر
- النيزك

الأرض تتحرك

بعدما تستيقظ من النوم تلاحظ الشمس في الأفق وقت الشروق، وعند الظهيرة تتوسط السماء، وترسل أشعتها بشكل عمودي تقريبًا. وعند الغروب تغيب وراء الأفق، مما يشعرك أن الشمس تتحرك. والحقيقة أن الأرض هي التي تدور حول الشمس.

دوران الأرض حول محورها تدور الأرض حول خط وهمي يمر بمركزها يُسمى المحور. يوضح الشكل ١ دوران الأرض حول محورها. تدور الأرض حول محورها مرة كل ٢٤ ساعة؛ لذا تظهر لنا الشمس يوميًّا صباحًا بسبب هذه الدورة، وفي أثناء النهار تبدو الشمس وكأنها تتحرك عبر السماء (لتغرب في المساء)؛ وذلك لأن مكانك على الأرض يدور بعيدًا عن الشمس.

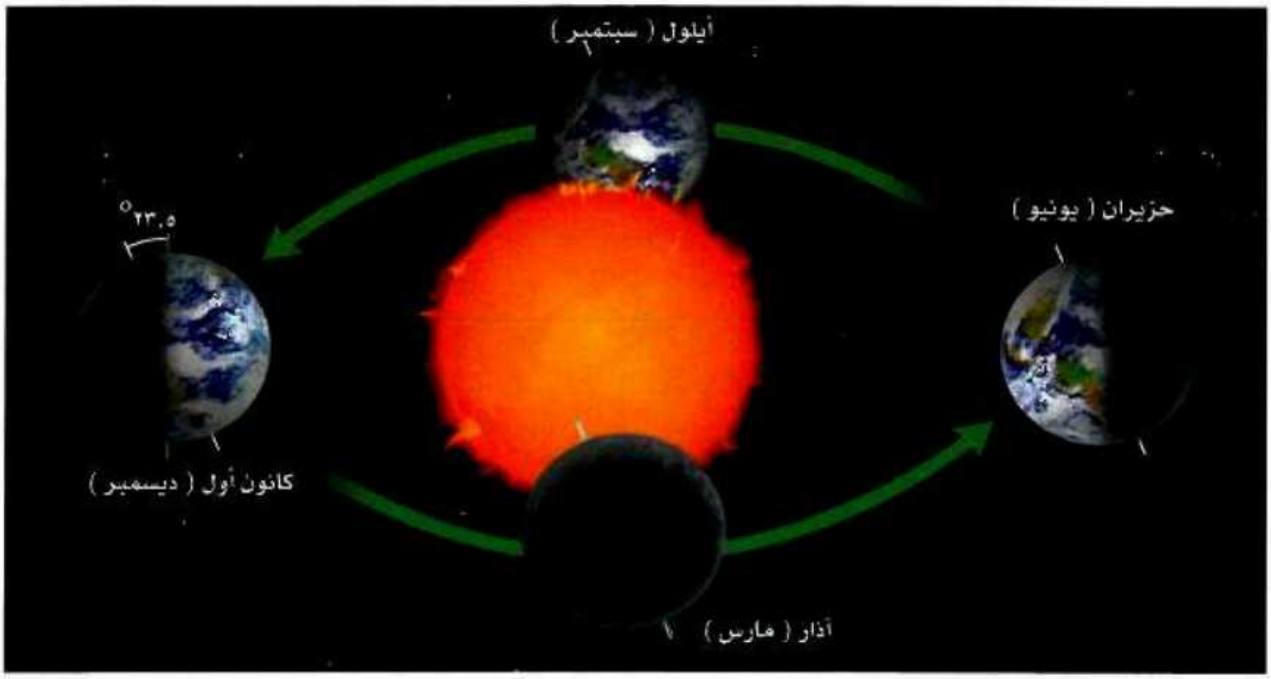
تُسمى حركة الشمس التي تراها في السماء حركة ظاهرية. وكذلك تتحرك النجوم والكواكب والقمر أيضًا حركة ظاهرية في السماء. كيف يمكن أن تعرف أن حركة جسم ما هي حركة ظاهرية ناتجة عن دوران الأرض؟

ماذا قرأت؟ لماذا تظهر لنا الشمس وكأنها تتحرك في السماء؟

لأن الأرض تدور حول نفسها.

الشكل ١ يسبب دوران الأرض حول محورها تعاقب الليل والنهار.

واجباتي



الشكل٢ تحتاج الأرض إلى سنة واحدة لتدور حول الشمس.
استنتج لماذا تكون فصول السنة منتظمة؟

دوران الأرض حول الشمس تدور الأرض حول نفسها، وفي الوقت نفسه تتحرك حول الشمس في مسار منحن، منتظم يُسمى **المدار**. والسنة الأرضية هي الزمن الذي تستغرقه الأرض في دورانها حول الشمس، (انظر الشكل٢).

الفصول يرجع سبب حدوث الفصول الأربعة إلى ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس؛ فمحور الأرض ليس عموديًّا، بل مائل؛ لذا تنشأ الفصول.

ويوضح الشكل ٢ كيف ينشأ فصل الصيف في جزء ما من الأرض، عندما يكون هذا الجزء مائلًا نحو الشمس، فتسقط أشعة الشمس على الأرض بزاوية شبه عمودية على سطحها. ولعلك لاحظت أن ظلك يكون أقصر وقت الظهيرة في الصيف مقارنة بالشتاء، كما أن حرارة الشمس تكون أشد في الصيف مما في الشتاء، وذلك راجع إلى درجة ميل الأشعة وعدد ساعات النهار الطويلة في الصيف مقارنة بالشتاء. ويعد هذان العاملان السبب في أن الصيف أكثر حرارة من الشتاء، بعد مرور ستة أشهر يصبح الجزء نفسه من الأرض مائلًا بعيدًا عن الشمس، فتسقط أشعة الشمس على سطحه بزاوية أقل كثيرًا من الزاوية القائمة، ويصبح النهار قصيرًا والليل طويلًا، فتنخفض درجات الحرارة، ويسود الشتاء.

يبدأ فصلا الربيع والخريف عندما لا يكون محور الأرض مائلًا نحو الشمس، ولا بعيدًا عنها.

تجربة

عمل نموذج لفصول الأرض

الخطوات:

١. ضع مصباحًا مظلّلًا على طاولة في وسط غرفة الصف؛ ليمثل الشمسَ. أضئ المصباح وأطفئ أنوار الغرفة.

٢. استخدم نموذج كرة أرضية، وضعه في موقع مناسب أمام المصباح، بحيث تستطيع تمثيل الفصول الأربعة للنصف الشمالي من الكرة الأرضية. لا تنس أن تُميل الكرة الأرضية بحيث يشكل محور الأرض مع الرأسي زاوية مقدارها ٢٣,٥°.

التحليل

١. في أي فصل تكون أشعة الشمس أشد في النصف الشمالي من الكرة الأرضية؟ وفي أي فصل تكون أشعتها أقل ما يمكن؟

تكون أشعة الشمس أشد في نصف الكرة الشمالي في فصل الصيف وتكون أقل ما يمكن في فصل الشتاء.

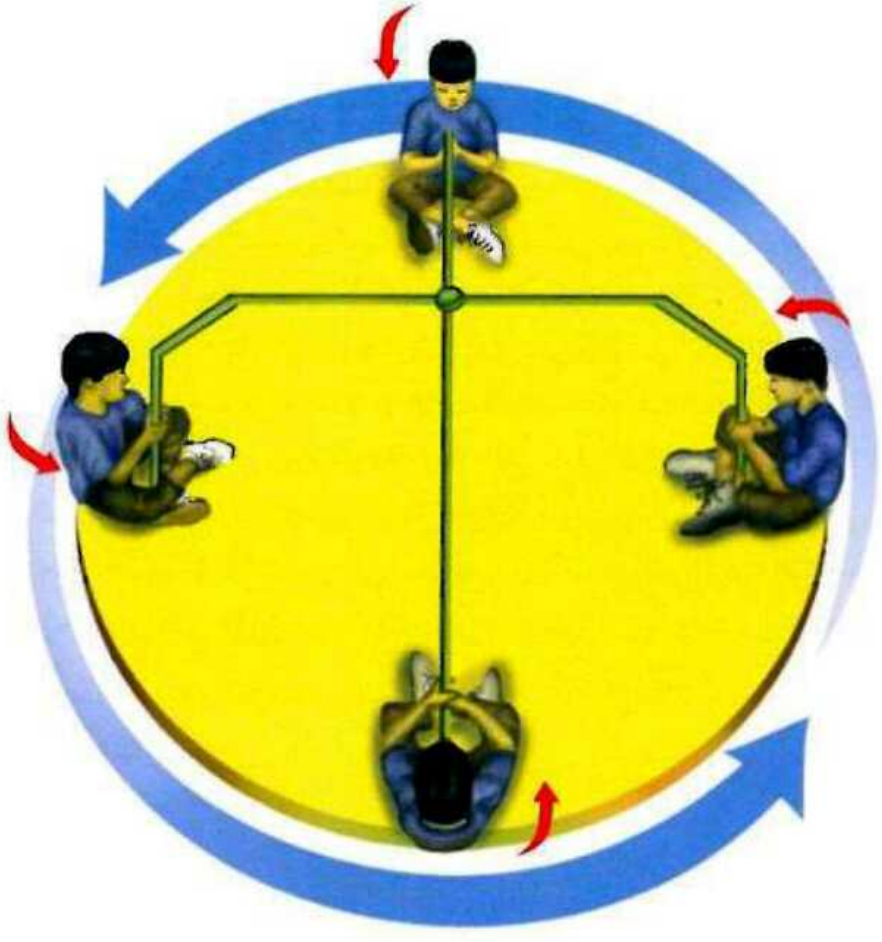
واجباتي

قمر الأرض

اعتقد القدماء طويلاً أن سطح القمر أملس، حتى غيّر اكتشاف جاليليو جاليلي قبل ٤٠٠ سنة هذه الفكرة عندما نظر إلى القمر من خلال تلسكوبه، فشاهد على سطحه مناطق جبلية كبيرة تسمى **مرتفعات القمر**، عمرها ٥ , ٤ بلايين سنة، وفوهات كثيرة تشكّلت على المناطق المرتفعة نتيجة سقوط نيازك على سطح القمر بعد تشكله مباشرة، كما شاهد مناطق منبسطة قاتمة تسمى ماريا (**بحار القمر**)، تشكلت عندما اندفعت لابة بركانية من باطن القمر، ثم بردت في المناطق المنخفضة من سطحه.

الدوران حول الأرض يدور القمر حول الأرض مرة كل ٣ , ٢٧ يومًا تقريبًا. ويبلغ متوسط بعد القمر عن الأرض ٣٨٤٤٠٠ كم. أما الأقمار الاصطناعية ومحطة الفضاء العالمية فهي أقرب منه كثيرًا إلى الأرض.

الدوران حول المحور والدوران حول الأرض يحتاج القمر إلى ٣ , ٢٧ يومًا تقريبًا ليدور حول نفسه وحول الأرض. ونتيجة لذلك، تواجه الأرض دائما الجهة نفسها من القمر، ويُسمى جانب القمر المواجه للأرض الجانب القريب، ويسمى الآخر الجانب البعيد. ويشبه هذا ما يحدث في لعبة الدوران (انظر الشكل ٣)؛ حيث تحتاج في هذه اللعبة إلى المدة نفسها حتى تدور حول الدائرة وحول نفسك. لذلك تقابل نفس الجهة منك دائمًا المركزَ.



الشكل ٣ عندما تلعب هذه اللعبة تستغرق المدة الزمنية نفسها لتدور حول نفسك وحول المركز.
وضح كيف يشبه هذا حركة القمر حول نفسه وحول الأرض؟

في هذه اللعبة يواجه الطفل دائماً المركز كذلك عند دوران القمر حول نفسه وحول الأرض تواجه الأرض دائماً الجهة ذاتها من القمر.

واجباتي

ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر

أطوار القمر مع أن القمر يظهر بصور متعددة في الأوقات المختلفة من الشهر إلا أنه في حقيقة الأمر لا يتغير. أما الذي يتغير فهو طريقة ظهوره. ويُسمى اختلاف ظهور القمر، أطوار القمر، (انظر الشكل ٤).

دورة القمر تعتمد أطوار (وجوه) القمر – التي تراها – على مواقع كل من القمر والأرض والشمس. وتتغير هذه المواقع بسبب دوران القمر حول الأرض، ودوران الأرض حول الشمس. يحتاج القمر إلى شهر تقريبًا حتى يمر بجميع أطواره. وفي أثناء ذلك الوقت ترى الجزء المضاء منه فقط. تبدأ الدورة من القمر الجديد (المحاق)؛ حيث يكون موقع القمر بين الأرض والشمس، ويكون الجزء المضاء منه مواجهًا الشمس، بينما يكون الجزء المعتم مواجهًا للأرض. ومع مرور الوقت تزداد مساحة المنطقة المضاءة منه التي نستطيع رؤيتها من الأرض.

في البداية نرى هلالًا جديدًا، ثم تربيعًا أول، ثم أحدب أول، ثم قمرًا كاملًا، أيْ بدرًا. وفي طور البدر تكون الأرض بين الشمس والقمر، ويحتاج ذلك إلى أسبوعين من طور المحاق. ثم يأخذ القمر بعد ذلك، وخلال الأسبوعين المتبقيين في التناقص، فيتحول إلى أحدب أخير، ثم تربيع أخير، ثم هلال أخير، ثم إلى المحاق، (انظر الشكل ٤).

ماذا قرأت؟ ما دورة القمر؟

هي دورة تغير أطوار القمر وهذه الأطوار تعتمد على موقع كل من الأرض والشمس والقمر.

كسوف الشمس هل تستطيع رؤية التلفاز إذا وقف أحد بينك وبين الشاشة؟ يصبح القمر أحيانًا كالشخص الذي يقف أمام التلفاز؛ حيث يقع القمر في هذه الحالة بين الأرض والشمس، ويمنع ضوءها من الوصول إلى الأرض. وتُسمى هذه الظاهرة الموضحة في الشكل ٥ **كسوف الشمس**. ولأن حجم القمر صغيرٌ بالنسبة إلى الشمس، فإنه يحجب ضوءها عن مناطق صغيرة من الأرض (لا يتعدى قطر دائرة الظل القمري ٢٦٩كم). وتسمى هذه الظاهرة الكسوف الكلي.

يستمر الكسوف الكلي عدة دقائق، تعتم السماء خلالها، وتغلق بعض الأزهار تويجاتها، ويمكن رؤية بعض النجوم اللامعة في السماء. كما يمكن رؤية إكليل الشمس الخارجي في أثناء هذا النوع من الكسوف.

تحذير: لا تنظر إلى الشمس في أثناء الكسوف؛ فذلك يضرّ بعينيك.

الهلال الجديد نراه في بداية الشهر العربي بينما الهلال الأخير نراه في نهاية الشهر العربي ويكون اتجاه الجزء المضاء من القمر في الهلال الجديد عكس اتجاهه في الهلال القديم.

الشكل ٤ يوضح أطوار القمر.
وضح الفرق بين الهلال الجديد والهلال الأخير؟

واجباتي

الشكل٥ يكون القمر في أثناء كسوف الشمس بين الأرض والشمس، ويظهر إكليل الشمس في الكسوف الكلي للشمس.
حدّد ما طور القمر في أثناء كسوف الشمس؟

يكون القمر محاق.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

بيانات حول كسوف الشمس

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت وابحث عن معلومات حول كسوف أو خسوف حدث منذ وقت قريب.

نشاط حدد متى ستتعرض منطقتك لكسوف أو خسوف قريب.

ماذا قرأت؟ ما الذي يسبّب كسوف الشمس؟

يحدث كسوف الشمس عندما يصبح القمر بين الأرض والشمس.

خسوف القمر تقع الأرض مباشرة بين الشمس والقمر أحيانًا، فيسقط ظلها على القمر. وعندئذٍ يستطيع جميع الناس الواقعين في منطقة ليل الأرض، رؤية **خسوف القمر** الذي يصبح معتمًا بالكامل، أو يميل لونه إلى الأحمر القاتم، كما يظهر في الشكل٦.

لاشك أنَّ الخسوف والكسوف من الظواهر الكونية اللافتة للنظر. ويرشدنا الهَدْي النبوي إلى كيفية التعامل مع هاتين الظاهرتين باعتبار الشمس والقمر آيتين من آيات الله سبحانه وتعالى، وما يجري عليهما هو بقدرته وحكمته، ولا دخل للبشر كبيرهم أو صغيرهم في ذلك. فكان من هديه صلى الله عليه وسلم إذا حدث كسوف أو خسوف أن يهرع إلى الصلاة.

الشكل٦ في أثناء خسوف القمر تقع الأرض بين الشمس والقمر الذي يكون عادة مائلا إلى الأحمر.
استنتج لماذا يشاهد خسوف القمر أكثر من كسوف الشمس؟

يستطيع الناس رؤية خسوف القمر بسهولة عند حدوثه أما عند حدوث كسوف الشمس فإن ظل القمر يغطي مساحة صغيرة من الأرض فبالتالي يستطيع بعض الناس عند مناطق جغرافية محددة فقط رؤية كسوف الشمس عند حدوثه.

واجباتي

المسافات في الفضاء

هل فكرت في المسافات التي تفصل بين الأرض وبين بقية الأجرام والكواكب في النظام الشمسي؟ وكيف نقيسها؟

يتكون **النظام الشمسي** الظاهر في **الشكل ٩** من ثمانية كواكب، وأجرام أخرى تدور في مدارات خاصة إهليلجية حول الشمس بسبب جاذبية الشمس الهائلة.

ماذا قرأت؟ ما الذي يبقي النظام الشمسي مترابطًا ويمنع تفرق أجزائه؟

تجمع جاذبية الشمس النظام الشمسي ويمنع تفرق أجزائه.

قياس المسافات في الفضاء يصعب تصور المسافات في الفضاء، بسبب اتساعه الهائل. إذا طلب إليك قياس طول القلم وطول المسافة بين بيتك والمدرسة، فهل تستخدم وحدة القياس نفسها؟ يحتاج قياس المسافات الطويلة إلى وحدات قياس كبيرة.

الوحدة الفلكية نستخدم الكيلومترات لقياس المسافات بين المدن. لكننا نحتاج إلى وحدة أكبر من أجل قياس المسافات في الفضاء، مثل **الوحدة الفلكية (وف)**. وهي متوسط بُعد الأرض عن الشمس، وتعادل ١٥٠ مليون كم. فإذا كان بُعد جِرْم فضائي عن الشمس يساوي ٣ وحدات فلكية فهذا يعني أنه يبعد عنها ٣ أضعاف المسافة التي تفصلها عن الأرض (٣×١٥٠٠٠٠٠٠٠كم = ٤٥٠٠٠٠٠٠٠ كم). وتستخدم الوحدة الفلكية لقياس المسافات ضمن المجموعة الشمسية.

ماذا قرأت؟ ما أهمية الوحدة الفلكية في قياس المسافات في النظام الشمسي؟

تستخدم الوحدة الفلكية للتعبير عن المسافات الكبيرة في النظام الشمسي باستخدام أرقام صغيرة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

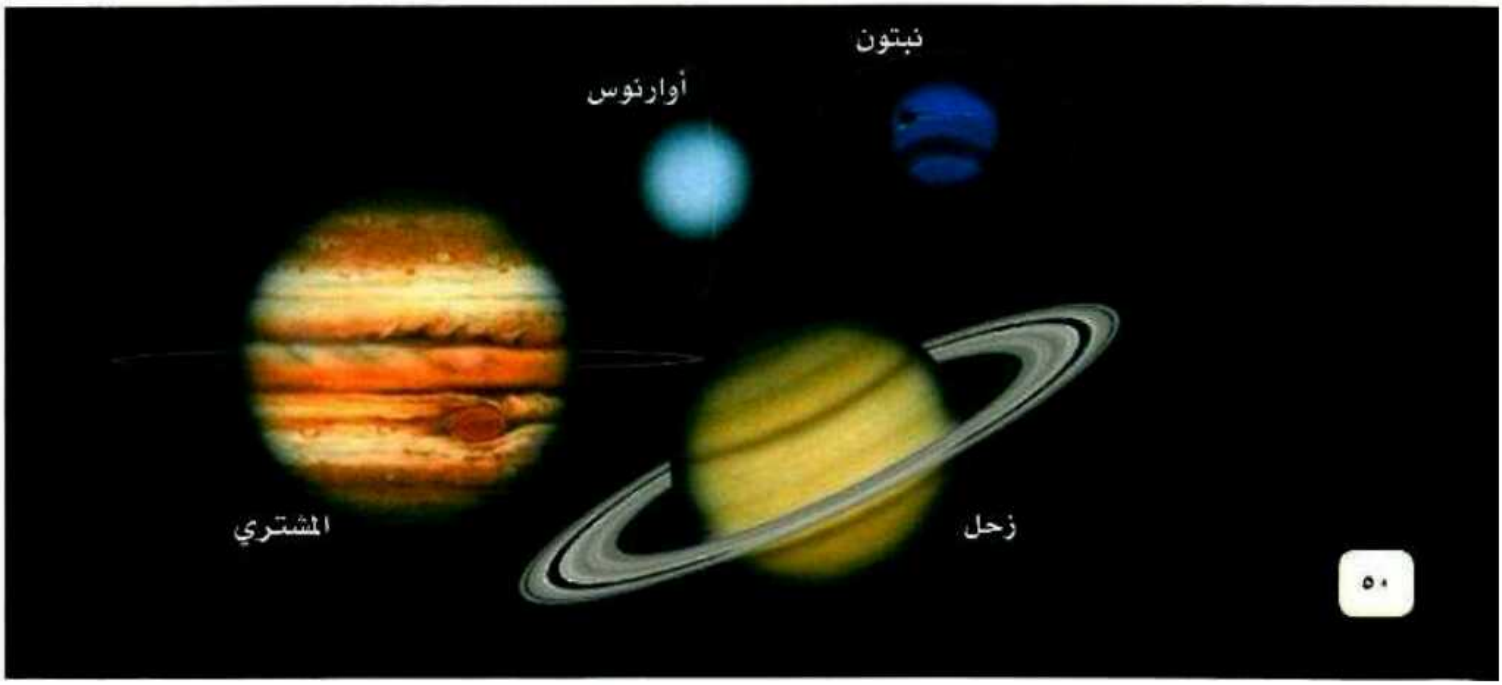
تقنية الفضاء

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث عن تقنيات مستخدمة في استكشاف الفضاء.

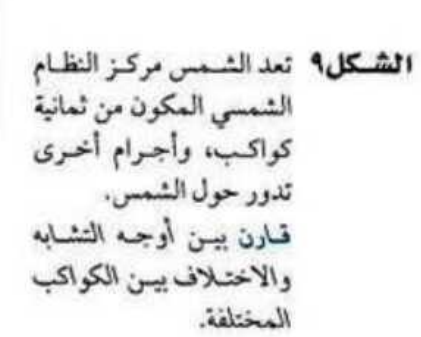
نشاط: اعمل شبكة مفاهيم توضح فيها لماذا تُعد التقنية ضرورية للعلوم.

تجربة عملية نمذجة مدارات الكواكب

ارجع إلى دراسة التجارب العملية



واجباتي



الشكل٩ تعد الشمس مركز النظام الشمسي المكون من ثمانية كواكب، وأجرام أخرى تدور حول الشمس.
قارن بين أوجه التشابه والاختلاف بين الكواكب المختلفة.

التشابه	الاختلاف
تدور جميع الكواكب حول الشمس. كل كوكب له مدار خاص به.	الكواكب القريبة من الشمس صغيرة والبعيدة كبيرة. هناك كواكب صلبه وكواكب غازيه. كل كوكب له عدد أقمار تدور حوله مختلفه عن عدد أقمار الكواكب الأخرى.

واجباتي

التجوال في النظام الشمسي

بعد أن تعرفت طريقة قياس المسافات في النظام الشمسي، تخيل أنك تسافر في رحلة فضائية تنطلق من الشمس، لتتعرَّف الأجرام التي تدور حولها. ما الذي ستراه في رحلتك؟

الكواكب الداخلية (الصخرية)

تُسمى المجموعة الأولى من الكواكب التي ستمر بها بعد مغادرتك الشمس (الكواكب الداخلية). وهي كواكب صلبة، تحوي معادن شبيهة بما على الأرض. ومعظم ما نعرفه عن هذه الكواكب حصلنا عليه من السفن الفضائية.

عطارد أقرب الكواكب إلى الشمس وأصغرها حجمًا. تغطي سطحَه فوهاتٌ تشكلت نتيجة اصطدام النيازك به. وليس لكوكب عطارد غلاف جوي؛ بسبب صغر حجمه، وضعف جاذبيته، (انظر الشكل ١٠-أ)، مما يؤدي إلى انطلاق غازاته في الفضاء. وقد أدى ذلك إلى تباين كبيرٍ في درجات الحرارة على سطحه، حيث تتراوح بين ٤٢٥°س نهارًا و-١٧٠°س ليلًا.

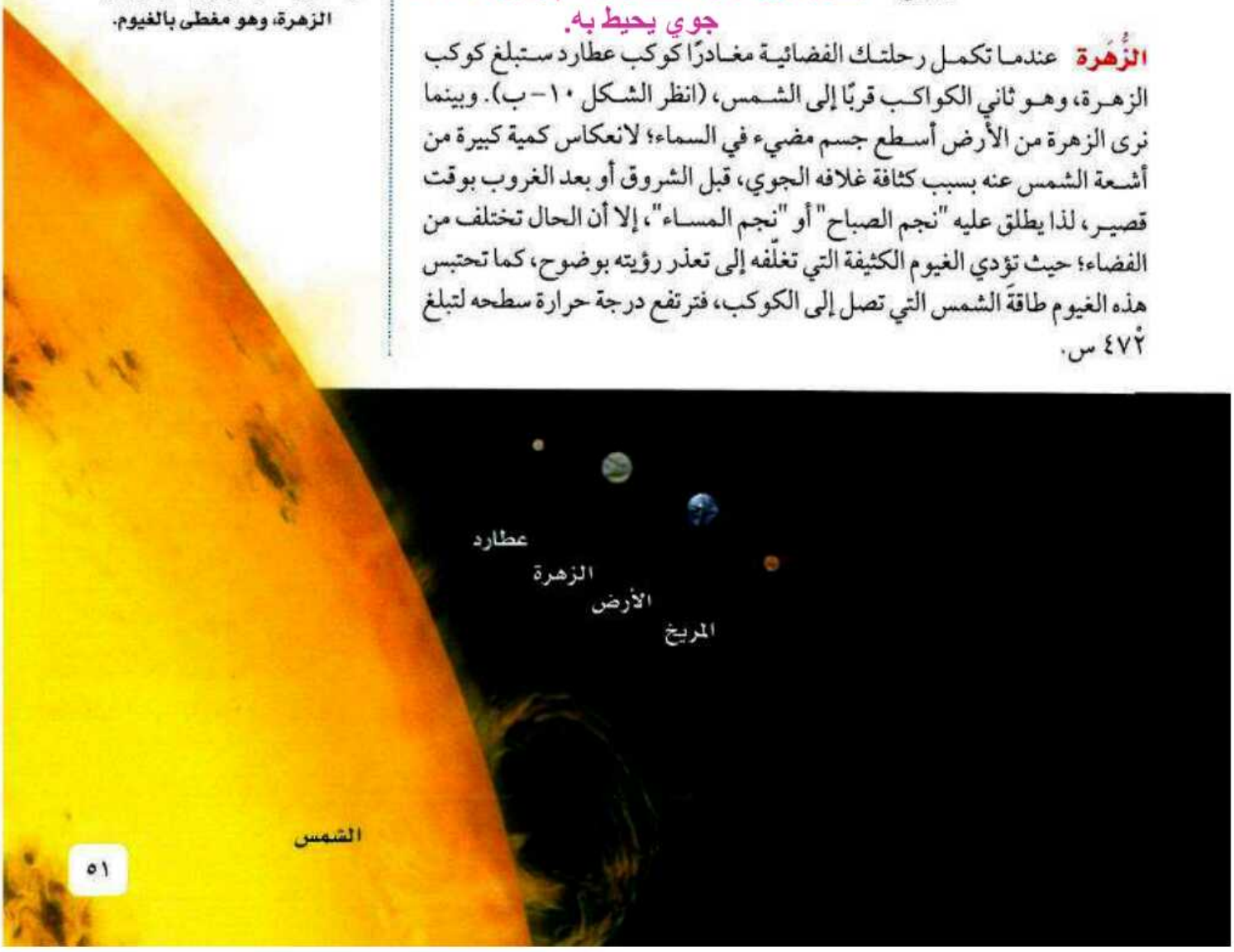
ماذا قرأت؟ لماذا تختلف درجة الحرارة على سطح عطارد كثيرًا بين النهار والليل؟ بسبب قربه من الشمس وعدم وجود غلاف جوي يحيط به.

الزُّهَرة عندما تكمل رحلتك الفضائية مغادرًا كوكب عطارد ستبلغ كوكب الزهرة، وهو ثاني الكواكب قربًا إلى الشمس، (انظر الشكل ١٠- ب). وبينما نرى الزهرة من الأرض أسطع جسم مضيء في السماء؛ لانعكاس كمية كبيرة من أشعة الشمس عنه بسبب كثافة غلافه الجوي، قبل الشروق أو بعد الغروب بوقت قصير، لذا يطلق عليه "نجم الصباح" أو "نجم المساء"، إلا أن الحال تختلف من الفضاء؛ حيث تؤدي الغيوم الكثيفة التي تغلّفه إلى تعذر رؤيته بوضوح، كما تحتبس هذه الغيوم طاقةَ الشمس التي تصل إلى الكوكب، فترتفع درجة حرارة سطحه لتبلغ ٤٧٢° س.

الشكل ١٠ عطارد والزهرة أقرب إلى الشمس من الأرض.

أ- كوكب عطارد يشبه القمر فسطحه مغطى بالفوهات.

ب- أقرب الكواكب إلى الأرض هو الزهرة، وهو مغطى بالغيوم.



واجباتي

الشكل١١ الأرض الكوكب الوحيد الملائم للحياة على سطحه.

الأرض الكوكب الثالث من المجموعة الشمسية، درجات الحرارة على سطحها تسمح بوجود الماء في صورة صلبة وسائلة وغازية. كما تعمل طبقة الأوزون على حمايتها من التأثير الضار للأشعة الشمسية فوق البنفسجية. فقد جعل الله تعالى الغلاف الجوي سببًا لاستمرار الحياة على سطح الأرض (انظر الشكل١١).

المريخ رابع الكواكب في المجموعة الشمسية. وقد تم إنزال رجل آلي إلى المريخ، وما زال هناك حتى اليوم. ولو بقيت وقتًا كافيًا على سطح الكوكب فستلاحظ أن المريخ يتميَّز بفصول مختلفة، وفيه جليد عند قطبيه. وتشير الأدلة إلى أن الكوكب كان فيه يومًا ما ماء سائل أسهم في تشكيل تضاريس سطحه. كما ستلاحظ أن مصدر اللون الأحمر الذي يميز هذا الكوكب هو الرسوبيات السطحية الغنية بأكاسيد الحديد، (انظر الشكل١٢). وللمريخ قمران يدوران حوله، هما فوبس وديموس.

الشكل١٢ المريخ يُسَمَّى الكوكب الأحمر.
وضح لماذا يكتسي المريخ باللون الأحمر؟

بسبب الرسوبيات السطحية الغنية بأكاسيد الحديد.

حزام الكويكبات يلي كوكبَ المريخ -في طريقنا نحو المشتري- منطقةٌ تعرف بحزام الكويكبات (تصغير كوكب)، وينتشر فيها عدد كبير من الكتل الصخرية التي تختلف في أشكالها وأحجامها (انشر الشكل ١٣). والكويكبات (الكتل الصخرية) تسبح في الفضاء وتدور حول الشمس.

إن أصل هذه الكويكبات لا يزال موضع بحث العلماء. فبعض العلماء يرى أن الكويكبات نتجت عن انفجار كوكب إثر اصطدامه بجرم آخر. بينما يرى البعض الآخر أنها كتل كانت تتجمّع لتكوين كوكب لم يكتمل بين المريخ والمشتري، وقد يكون السبب في هذا قوة جاذبية كوكب المشتري الضخم بالقرب منها، فبقيت تلك الكتل مفتتة على شكل كويكبات.

الشكل١٣ صورة عن قرب لأحد الكويكبات.
صف خصائصه السطحية.

ماذا قرأت؟ ما الكويكبات؟

هي كتل صخرية تختلف في أشكالها وحجومها تسبح في الفضاء وتدور حول الشمس وتتكون من معادن تشبه تلك التي تدخل في تركيب الكواكب الصخرية والأقمار.

واجباتي

الكواكب الخارجية (الغازية)

بعد أن تجتاز مركبتك حزام الكويكبات الذي يلي الكواكب الداخلية، ستصل إلى مجموعة الكواكب الخارجية، وهي: المشتري وزحل وأورانوس ونبتون؛ وجميعها كواكب غازية. قد تحوي بعض الكواكب الغازية لبًّا صلبًا، لكن ليس لأي منها سطح صلب. ولكل كوكب غازي مجموعة كبيرة من الأقمار تدور حوله، مثل القمر الذي يدور حول الأرض. وتحيط بهذه الكواكب حلقات من الغبار والثلج.

الشكل ١٤ المشتري أكبر كواكب المجموعة الشمسية.

المشتري أكبر كواكب المجموعة الشمسية، وخامسها بُعدًا عن الشمس. ويوم المشتري هو الأقصر بين أيام كواكب المجموعة الشمسية، ويساوي ١٠ ساعات، وهذا يعني أنه يدور حول محوره أسرع من باقي الكواكب. يحوي هذا الكوكب دوّامة حمراء ضخمه بجانب وسطه، هي عبارة عن عاصفة ريحية ضخمة (كما في الشكل ١٤). وللمشتري ٦١ قمرًا، أكبرها قمر جانيميد وهو أكبر من كوكب عطارد. وتحوي أقمار جانيميد ويوروبا وكاليستو مياهًا تحت قشرتها الثلجية. أما القمر أيو فلديه نشاط بركاني يفوق أيّ جرم في المجموعة الشمسية.

زحل يحتوي زحل على عدة حلقات عريضة، يتكون كل منها من مئات الحلقات الأصغر المحتوية على قطع من الثلج والصخور (انظر الشكل ١٥-أ). ويدور حول زحل ٦٢ قمرًا، أكبرها قمر تيتان الذي يحوي غلافًا جويًّا يشبه غلاف الأرض عند بداية تكونه.

أورانوس يمتاز هذا الكوكب بمحور دوران أفقي، ويتكون غلافه الجوي من الهيدروجين وكميات قليلة من الهيليوم. ويضفي عليه غاز الميثان لونًا أخضر مائلًا للزرقة. ولكوكب أورانوس حلقات، ويدور حوله ٢٧ قمرًا على أقل تقدير (انظر الشكل ١٥-ب).

أ - زحل

ب - أورانوس

الشكل ١٥ كوكبا زحل وأورانوس من الكواكب الغازية الأربعة.

واجباتي

نبتون الكوكب الثامن من حيث البُعد عن الشمس. ويتكون غلافه من الهيدروجين والهيليوم والميثان الذي يعطي الكوكب لونه الأزرق، (انظر الشكل١٦). ويعد نبتون آخر الكواكب الغازية، وله ١٣ قمرًا، أكبرها تريتون الذي يحوي مداخن تطلق غاز النيتروجين إلى الفضاء، ويدل العدد القليل للفوهات على استمرار تدفق اللابة على سطحه.

الشكل١٦ نبتون أبعد الكواكب، ويظهر بلون أزرق لوجود غاز الميثان في غلافه الجوي.

المُذنّبات

المُذنّب جسم كبير مكوَّن من الجليد والصخور، يدور حول الشمس في مدار إهليلجي. عندما يقترب المذنب من الشمس تحوّل أشعتُها بعضَ ثلوجه إلى بخار، وتقوم الرياح الشمسية بنَفْث الغبار والبخار من المذنّب لتشكل ذيلًا طويلًا لامعًا خلفه. ويوضح الشكل١٧ مذنبًا قريبًا من الشمس.

ماذا قرأت؟ ما سبب وجود ذيول للمذنّبات؟

لأن الرياح الشمسية تقوم بنفث الغبار والبخار من المذنب لتشكل ذيلاً طويلاً لامعاً خلفه.

الشكل١٧ يظهر للمذنب ذيل عندما يقترب من الشمس، ويكون الذيل في الجهة البعيدة عن الشمس؛ لأنه يُدفع بالرياح الشمسية؛ وهي عبارة عن تيار من الجسيمات المشحونة التي تتحرك بعيدًا عن الشمس.

النيازك بين وقت وآخر تسقط على الأرض قطع من صخور وفلزات، يطلق عليها اسم **النيازك**. ويصل عمر بعضها إلى ٤,٥ مليار سنة، أي ما يعادل عمر النظام الشمسي. تسقط مئات النيازك على الأرض كل عام، وينزل بعضها فوق ثلوج القطب الجنوبي، حيث تقوم طبقات الجليد المتحركة بتجميعها في مناطق محددة. وهناك ثلاثة أنواع من النيازك، هي: النيازك الحديدية، والنيازك الصخرية، والنيازك الصخرية – الحديدية، وهي نادرة جدًّا.

واجباتي

الخلاصة

الأرض تتحرك

- تحدث الفصول الأربعة بسبب ميلان محور الأرض ودورانها حول الشمس.

قمر الأرض

- يوجد على سطح القمر معالم كثيرة، منها الفوهات والمرتفعات والبحار القمرية.

ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر

- يعتمد حدوث الأطوار المختلفة للقمر على موقع كل من الشمس والأرض والقمر.
- يحدث كسوف الشمس إذا وقع القمر بين الأرض والشمس، ويحدث خسوف القمر إذا وقعت الأرض بين الشمس والقمر. ويشترط في الحالتين أن تكون الأجرام الثلاثة على استقامة واحدة.
- تأثير القمر في المد والجزر أكبر من تأثير الشمس.

المسافات في الفضاء

- يستخدم العلماء الوحدة الفلكية (و ف) لقياس المسافات في الفضاء.

الكواكب الداخلية

- الكواكب الداخلية صخرية وصلبة، والأرض هي الكوكب الوحيد الذي يوفر شروط الحياة.

الكواكب الخارجية

- المشتري وزحل وأورانوس ونبتون كواكب غازية عملاقة، ولها نظام حلقات.

المذنبات

- أجسام مكونة من جليد وصخور تدور حول الشمس.

اختبر نفسك

١. **وضح** ماذا ينتج عن دوران الأرض حول محورها، وحول الشمس؟

ينتج عن دوران الأرض حول نفسها تعاقب الليل والنهار أما ينتج عن دوران الأرض حول الشمس تعاقب فصول السنة المختلفة.

٢. **اشرح** لماذا يحدث خسوف القمر عندما يكون بدرًا؟

لأن الأرض تكون بين الشمس والقمر في أثناء طور البدر فعندما يكون الأرض والشمس والقمر على استقامة واحدة يحدث خسوف القمر.

٣. **قارن** بين مد الربيع والمد المنخفض.

في مد الربيع يكون المد أعلى ما يمكن ويكون الجزر أقل ما يمكن أما في المد المنخفض يكون المد أقل ما يمكن ويكون الجزر أعلى ما يمكن.

٤. **وضح** لماذا تدور الكواكب والأجسام الأخرى في مدارات حول الشمس؟

بسبب جاذبية الشمس تنجذب الكواكب والأجسام الأخرى إلى الشمس وتحافظ على دورانها في المدارات.

٥. **اكتب** أسماء كواكب المجموعة الشمسية بالترتيب مبتدئًا بأقربها إلى الشمس.

عطارد – الزهرة – الأرض – المريخ – المشترى – زحل – أورانوس – نبتون.

العلوم عبر المواقع الالكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

واجباتي

٦. **استنتج** لماذا يوجد ثاني أكسيد الكربون المتجمد على المريخ وليس على الأرض؟

لأن درجة الحرارة على الأرض أعلى من درجة الحرارة التي يتم عندها تجمد ثاني أكسيد الكربون بينما درجة الحرارة على المريخ أقل فيتجمد عندها الكربون.

٧. **التفكير الناقد**

- كيف تتوقع أن تكون فصول الأرض لو كان محور الأرض يميل بدرجة أكبر من ٢٣,٥؟

ستصبح الفوارق بين الفصول أكثر حدة فيصبح الصيف أكثر حرارة ويصبح الشتاء أكثر برودة.

- هل تعتقد أن كواكب أخرى أو أقمارًا سوى الأرض يمكن أن تكون مناسبة للحياة؟ إذا كان الجواب نعم، فما هي؟ أي خصائص الكواكب أو الأقمار يمكن أن يدعم الحياة؟

نعم، ومنها المريخ وذلك بسبب وجود الماء على سطحه فافترض بعض العلماء وجود مخلوقات مجهرية على سطح المريخ. وهناك احتمال لوجود حياة أيضاً على سطح أقمار المشترى والتي قد تحتوي على محيطات تحت سطحها الثلجي.

واجباتي

مراجعة الدرس ١

تطبيق المهارات

٨. **اعمل** جدولًا تقارن فيه بين الأرض وباقي الكواكب، من حيث الحجم، والتركيب، والبُعد عن الشمس، والمظاهر السطحية.

وجه المقارنة	الأرض	عطارد	الزهرة	المريخ	المشترى	زحل	أورانوس	نبتون
الحجم	ترتيبه الخامس من حيث الحجم	أصغر الكواكب	ترتيبه السادس من حيث الحجم	ترتيبه السابع من حيث الحجم	أكبر الكواكب حجماً	ثاني أكبر الكواكب	ثالث أكبر الكواكب	رابع اكبر الكواكب حجماً
التركيب	كواكب صلبة تحوي معادن شبيهة بما على الأرض.				جميعها كواكب غازية ليس لها سطح صلب ويحيط بها حلقات من الغبار والثلج.			
البعد عن الشمس	ترتيبها الثالث	ترتيبها الأول	ترتيبها الثاني	ترتيبها الرابع	ترتيبها الخامس	ترتيبه السادس	ترتيبه السابع	ترتيبه الثامن
المظاهر السطحية	لها غلاف جوي كما يتواجد على سطحها الماء بصورة الثلاثة	ليس له غلاف جوي وتغطي سطحه فوهات	مغطى بالغيوم	يتميز بالرسوبيات السطحية الغنية بأكاسيد الحديد ويوجد جليد عند القطبين	يحوي دوامة حمراء ضخمة بجانب وسطه	يحتوي على عدة حلقات عريضة	له حلقات ويضفي عليه غاز الميثان اللون الأخضر المائل للزرقة	لونه أزرق نتيجة وجود الميثان في غلافه الجوي

الدرس ٢

الفضاء والنجوم والمجرات

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح المقصود بالطيف الكهرومغناطيسي.
- تحدد الفرق بين المنظار الفلكي العاكس والمنظار الفلكي الكاسر.
- تقارن بين المنظار الفلكي البصري والمنظار الراديوي.
- تفسر لماذا تبدو لنا النجوم وكأنها تتحرك في السماء؟
- تصف بعض المجموعات النجمية.
- توضح دورة حياة النجوم.

الأهمية

استكشاف الفضاء يساعدنا على فهم عالمنا بشكل أفضل، كما يساعدنا فهم اتساع الكون على تقدير موقع الأرض في الفضاء.

مراجعة المفردات

المنظار الفلكي: أداة يمكنها تقريب الأجسام البعيدة فتظهر مكبرة.
النجم: كتلة كروية ضخمة من غازات تصدر ضوءًا وإشعاعات أخرى، والشمس نجم متوسط.

المفردات الجديدة

- الطيف الكهرمغناطيسي
- المنظار الفلكي الكاسر
- المنظار الفلكي العاكس
- المرصد
- المنظار الفلكي الراديوي
- المجموعات النجمية
- النجم فوق المستعمر
- المجرة
- السنة الضوئية

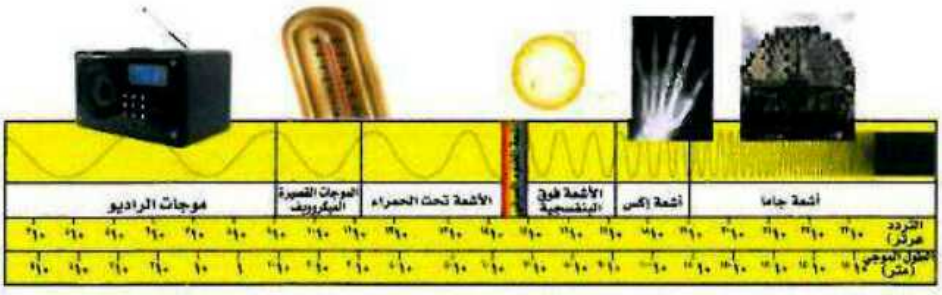
الموجات الكهرمغناطيسية

لقد بدأنا بالفعل عملية اكتشاف نظامنا الشمسي وما بعده. ونحن اليوم نستطيع الرؤية بعيدًا في الفضاء باستخدام مناظير فلكية أرضية (تلسكوبات) متطورة، ومناظير فضائية أكثر تطورًا، مثل منظار هَبِل الفلكي.

لكن لو فكرت مرة في الذهاب إلى منطقة بعيدة في الفضاء فأعد التفكير في مشروعك؛ لأنك حتى لو نجحت في السفر بسرعة الضوء (٣٠٠٠٠٠ كم/ ثانية) فسوف تستغرق رحلتك عدة سنوات حتى تصل إلى أقرب نجم إلى شمسنا!

ضوء قادم من الماضي عندما تنظر إلى نجم فإن ما تراه إنما هو في الواقع الضوء الذي انطلق من هذا النجم قبل عدة سنوات. ومع أن الضوء يسير بسرعة كبيرة جدًّا، فإن المسافات بين الأجرام في الفضاء هائلة الاتساع، إلى درجة أن ضوء بعض النجوم قد يستغرق ملايين السنين حتى يصل إلى الأرض.

يُعد الضوء وأشكال الطاقة الأخرى التي تغادر النجم من أشكال الأشعة الكهرمغناطيسية التي تنقل موجاتُها الطاقة عبر كل من الفراغ والمادة، بخلاف موجات الصوت التي تنتقل في الأوساط المادية فقط. والأشعة الكهرمغناطيسية متنوعة الترددات؛ حيث تمثل موجات الراديو والضوء المرئي نوعين من الأشعة الكهرمغناطيسية، وتشمل الأنواع الأخرى أشعة جاما والأشعة السينية والأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء والموجات القصيرة. يوضح الشكل ١٨ هذه الأنواع مرتبة بحسب طولها الموجي، ويُسمّى هذا الترتيب للأشعة الكهرمغناطيسية **الطيف الكهرمغناطيسي**.



الشكل ١٨ يتراوح طيف الإشعاع الكهرمغناطيسي بين أشعة جاما الذي طوله أقل من ٠,٠٠٠٠٠٠٠٠٠١ متر، إلى موجات الراديو التي يصل طولها الموجي إلى أكثر من ١٠٠٠٠٠ متر.

لاحظ كيف يتغير التردد مع نقصان الطول الموجي.

يزداد التردد مع نقصان الطول الموجي.

واجباتي

وسائل رصد الكون

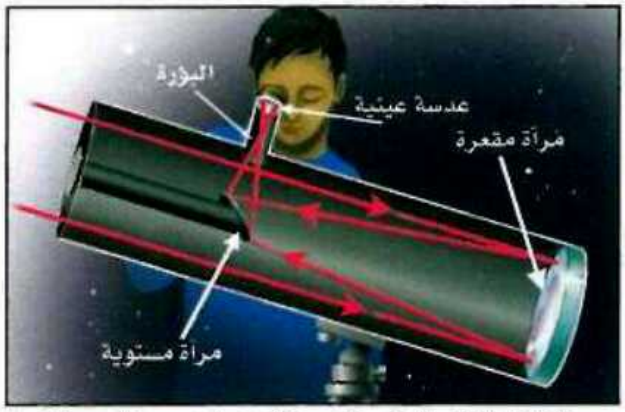
يستخدم الفلكيون وسائل عدة لرصد الكون، ومنها المناظير. تعمل المناظير على التقاط الإشعاعات الكهرمغناطيسية التي تشعها الأجرام السماوية، فتزود العلماء بالمعلومات حولها. وعادة ما تكون المناظير بصرية أو راديوية تبعًا لنوع الطيف الكهرمغناطيسي الذي تجمعه.

المناظير الفلكية البصرية تقوم فكرة **المنظار الفلكي الكاسر** على انكسار الضوء بواسطة عدسات محدبة. ينفذ الضوء الآتي من الجسم المراقب من العدسة المحدبة الشيئية، وينكسر ليشكل صورة تقع أمام العدسة العينية بين بؤرتها الأصلية ومركزها البصري، (انظر الشكل ١٩-أ).

المنظار الفلكي العاكس الذي تقوم فكرته على انعكاس الضوء بوساطة مرايا مقعرة. يدخل الضوء الصادر من الجسم الذي يتم رصده من خلال فتحة في المنظار، ويصطدم بمرآة مقعرة فينعكس، ويكوّن صورة في بؤرتها، (انظر الشكل ١٩-ب). وتستعمل أحيانًا مرآة صغيرة مستوية لعكس الضوء ليقع أمام العدسة العينية بين بؤرتها ومركزها البصري؛ حيث يتم تكبير الصورة، وقد طور العلماء مناظير عاكسة بأحجام أكبر فأكبر؛ إذ يوجد الآن في مرصد أوروبي منظار له مرآة مكونة من أربع قطع، قُطر كل منها ٨,٢ م.

استعمال المناظير الفلكية البصرية معظم المناظير الفلكية البصرية المستعملة من قبل المتخصصين توضع في مبنى خاص يُسمى **المرصد**. وتحتوي المراصد سقفًا على شكل قبة يمكن أن تُفتح عند مشاهدة الفضاء. لكن بعض المناظير لا توضع في مراصد، مثل منظار هبل الفلكي الفضائي الموجود خارج الغلاف الجوي للأرض.

أ- في المنظار الفلكي الكاسر، تقوم العدسة المحدبة الشيئية بتجميع الضوء لتكوين صورة بين البؤرة والمركز البصري للعدسة العينية.



ب- في المنظار الفلكي العاكس تقوم مرآة مقعرة بتجميع الضوء لتكوين صورة تقع بين البؤرة الأصلية والمركز البصري للعدسة العينية.

الربط مع الصحة

الأشعة فوق البنفسجية

تتضمن العديد من الصحف دليلاً حول شدة الأشعة فوق البنفسجية، تدعو فيه الناس إلى تقليل تعريض أجسامهم لأشعة الشمس.

قارن بين أطوال الموجة، والتردد، لكل من الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية (في الشكل١٦).

استنتج ما خصائص الأشعة فوق البنفسجية التي تسبب تلفًا في أنسجة الجسم؟

للأشعة الفوق بنفسجية طول موجي أقصر وتردد أعلى من الأشعة التحت حمراء وبالتالي يكون للأشعة الفوق البنفسجية طاقة أكبر من طاقة الضوء الأحمر فتؤدي طاقة الأشعة فوق البنفسجية إلى تدمير الأنسجة الحية.

الشكل١٩ توضح الصورتان كيف يجمّع كل نوع من المناظير الفلكية الضوء ويكوّن صورة.

واجباتي

ويوفر منظار هبل صورًا أوضح للفضاء؛ لأنه محمول على قمر صناعي يدور حول الأرض. والمقصود من وراء فكرة الدوران تلك تجنب التأثير السلبي للغلاف الجوي الذي يمتص بعض الطاقة القادمة من الفضاء ويشتتها، مما يسبب تشويشًا على الرؤية.

ماذا قرأت؟ لماذا وُضِعَ المنظار هبل خارج الغلاف الجوي؟

لتجنب التأثير السلبي للغلاف الجوى الذي يمتص بعض الطاقة القادمة من الفضاء ويشتتها مما يسبب تشويشاً على الرؤية.

المناظير الفلكية الراديوية ترسل النجوم والأجرام الفضائية الأخرى أشعة كهرمغناطيسية، منها موجات في حدود ترددات موجات الراديو الطويلة الموجة. وتستعمل المناظير الفلكية الراديوية الموضحة في الشكل ٢٠ في دراسة الموجات الراديوية التي تنتقل عبر الفضاء. وتختلف الموجات الراديوية عن الأشعة المرئية في أنها تعبر الغلاف الجوي دون أن تتأثر؛ لذلك تستعمل هذه المناظير على مدار ٢٤ ساعة وفي معظم الظروف الجوية. تصل موجات الراديو إلى قرص مقعر يقوم بعكس الموجات نحو لاقط موجود في بؤرة القرص، حيث يوجد مُستقبِل يتلقى الأشعة، ثم تُحوَّل إلى معلومات تساعد العلماء على تحرّي الأجرام، ومسح الفضاء، وعمل خرائط لمواقع الأجرام السماوية، والبحث عن دلائل وجود الحياة على كواكب أخرى.

الشكل ٢٠ يُستخدم المنظار الفلكي الراديوي لدراسة موجات الراديو المنتقلة عبر الفضاء.

تجربة

ملاحظة أثر التلوث الضوئي

الخطوات:

١. احصل على أنبوب من ورق مقوّى كالذي تلفّ عليه المناشف الورقية.

٢. حدد مجموعة نجمية مسبقًا، وفي ليلة سماؤها صافية انظر إلى المجموعة النجمية من خلال الأنبوب.

٣. عدّ النجوم التي شاهدتها دون أن تحرك الأنبوب، وكرر المشاهدة ثلاث مرات.

٤. احسب متوسط عدد النجوم التي شاهدتها من موقعك.

التحليل

١. قارن بين أعداد النجوم التي شاهدتها وأعداد النجوم التي شاهدها زملاؤك.

٢. وضّح السبب والنتيجة في مشاهداتك، وعلل الفرق بينها وبين مشاهدات زملائك.

يمكن مشاهدة عدد نجوم أكثر في المناطق ذات الخلفية الضوئية الضعيفة.

في المنزل

واجباتي

النجوم

لا نستطيع رؤية النجوم في النهار؛ لأن ضوء الشمس–وهي أقرب النجوم إلينا– يجعل الغلاف الجوي ساطعًا، مما يحجب رؤية النجوم الأخرى. وفي الليل تبدو لنا النجوم وكأنها تدور في السماء؛ بسبب دوران الأرض حول نفسها. وتختلف النجوم التي نراها في السماء بتغيُّر فصول السنة، بسبب دوران الأرض حول الشمس.

المجموعات النجمية (الكوكبات) هي مجموعات من النجوم تظهر على شكل ثابت في السماءِ. ومن هذه **المجموعات النجمية** الدب الأكبر، والدب الأصغر، وذات الكرسي، وهي موضحة في **الشكل ٢١**. وقد اختلف القدماء في تسمية المجموعات النجمية؛ اعتمادًا على كيفية تخيلها ومشابهتها لأشكال مألوفة لديهم. فمثلاً أطلق بعض القدماء على جزء من مجموعة الدب الأكبر (المغرفة الكبرى) وسماها آخرون (المحراث)، أما العرب فقد سموها (بنات النعش الكبرى). ولا يزال الكثير من الأسماء التي وضعها الفلكيون الإغريق والعرب القدماء مستعملة حتى يومنا هذا. بم يوحي إليك شكل المغرفة الكبرى في مجموعة (الدب الأكبر) عندما تنظر إليها؟

الشكل ٢١ ابحث عن المغرفة الكبرى في مجموعة الدب الأكبر. اشرح لماذا يطلق عليها هذا الاسم؟

لأنها تبدو على شكل مغرفة كبيرة ولها يد.

تجربة

عمل نموذج للمجموعات النجمية

الخطوات

١. ارسم نقاطًا بيضاء على ورقة مقوّاة سوداء، بحيث تمثل شكل إحدى المجموعات النجمية المعروفة، أو ارسم مجموعتك الخاصة بك.

٢. بمساعدة شخص بالغ، قص الطرف المغلق من علبة ورقية مقواة مثل علبة الشوفان؛ للحصول على أسطوانة مفتوحة من النهايتين، بحيث يكون قطرها أكبر من مساحة المجموعة.

٣. ضع الأسطوانة الورقية فوق الورقة، وقم بقص الورقة بمحاذاة الأسطوانة.

٤. ألصق الورقة على الأسطوانة مستعملاً ورقًا لاصقًا، ثم اثقب النقاط التي تمثل نجوم المجموعة النجمية.

٥. ضع مصباحًا داخل الأسطوانة من الجهة الثانية، وأطفئ الضوء في الغرفة، وانظر إلى مجموعتك النجمية على السقف.

التحليل

١. أضئ نور الغرفة، هل ما زلت ترى مجموعتك النجمية؟ ولماذا؟

لا، لم أعد أرى المجموعات النجمية لأن ضوء الصادر من مصباح الغرفة أشد من ضوء النجوم.

٢. النجوم موجودة دائمًا في السماء حتى في أثناء النهار. كيف تربط بين ضوء الغرفة وضوء الشمس؟

ضوء الشمس المنتشر على الأرض أشد من ضوء النجوم مثل الضوء المنتشر من مصباح الغرفة ولذلك لا نرى النجوم نهارا.

واجباتي

ألوان النجوم على الرغم من أن النجوم تبدو متشابهة عند النظر إليها للوهلة الأولى، إلا أنها تظهر بألوان مختلفة. ويعكس لون النجم درجة حرارته، مثل لهب الغاز المستعمل في المطبخ. ففي شعلة اللهيب، الجزء الأزرق هو الأعلى درجة حرارة وكذلك النجوم الزرقاء هي أعلى النجوم درجة حرارة، وأقل النجوم درجة حرارة هي النجوم الحمراء، أما الصفراء فمتوسطة درجة الحرارة.

ماذا قرأت؟ كيف يرتبط لون النجم بدرجة حرارته؟

تقل درجة حرارة النجوم كلما اتجهنا من اللون البنفسجي إلى اللون الأحمر في الطيف المرئي.

تجربة عملية ألوان النجوم

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

تختلف النجوم في أحجامها أيضًا، ومعظم النجوم في الكون صغيرة. وتعد الشمس نجمًا أصفر، أي متوسط درجة الحرارة والحجم. بينما نجم منكب الجوزاء في مجموعة الجبار أكبر كثيرًا من الشمس. ولو كان هذا النجم العملاق مكان الشمس لاستوعب أيضًا أماكن عطارد والزهرة والأرض والمريخ.

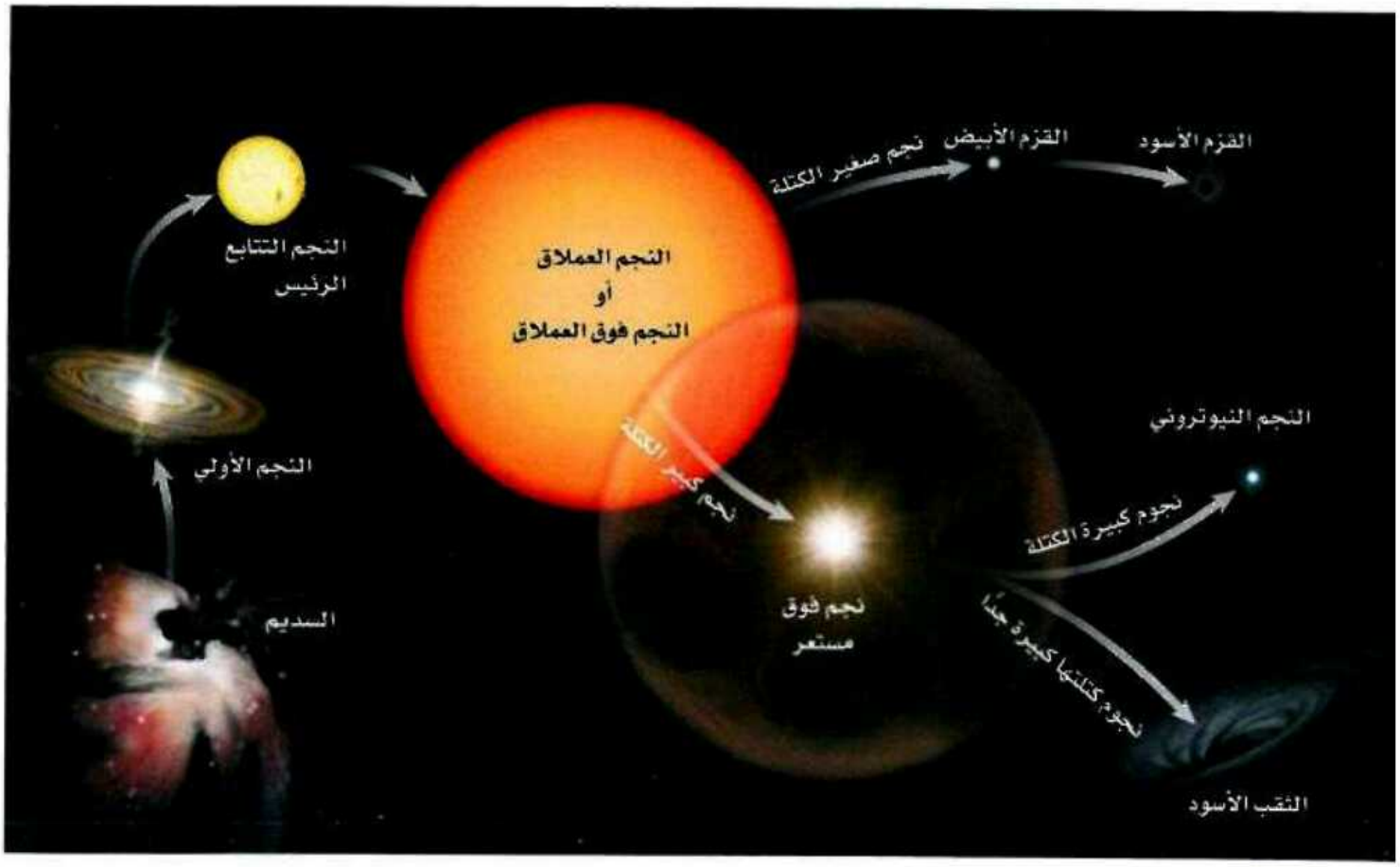
حياة النجوم

تبدأ حياة النجوم من سحابة كبيرة من الغازات والغبار؛ حيث تؤدي قوة الجاذبية إلى انكماش مادة هذه السحابة. ويؤدي هذا الانكماش إلى رفع درجة الحرارة والضغط، مما يسمح باندماج الذرات في النجم، وعندها يصبح نجمًا حقيقيًّا يشع طاقته الناتجة عن تفاعلات نووية (انظر الشكل ٢٢).

الشكل ٢٢ تعتمد الأحداث التي يمر بها النجم في أثناء دورة حياته على كتلته.

صف ماذا يحدث للنجم العملاق عندما ينهار لبه؟

يتشكل إلى نجم صغير الكتلة ثم القزم الأبيض ثم ينتهي إلى القزم الأسود.



كتبي المدرسية اونلاين

واجباتي

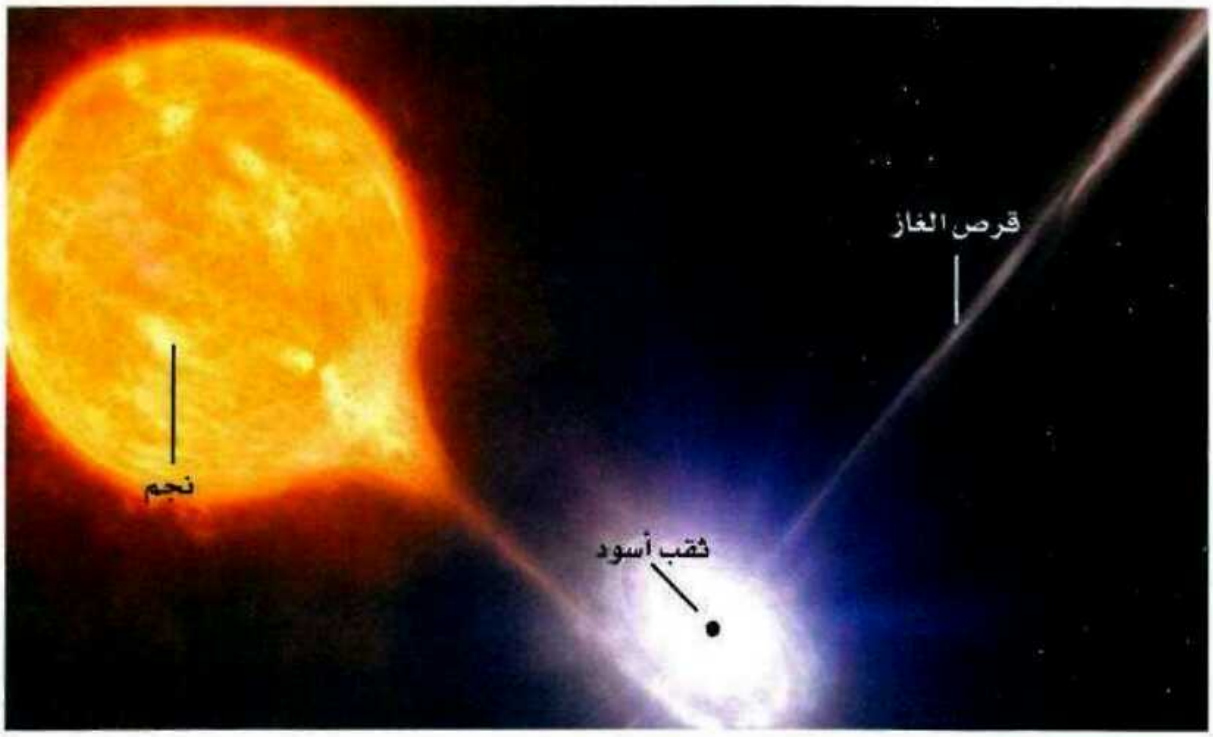
وعندما يَستهلك نجم متوسط الحجم، مثل الشمس، الغازاتِ في مركزه، يتمدد ويتحوّل إلى نجم عملاق أحمر اللون. ويقدر العلماء أن الشمس ستصبح نجمًا عملاقًا أحمر بعد ٥ مليارات سنة، وسوف تتضخّم لتصل إلى مدارات عطارد والزهرة، وربما الأرض. كما يقدر العلماء أن الشمس ستبقى في هذه المرحلة ما يقارب مليار سنة، ثم تفقد غلافها الخارجي، فينكمش اللب، ويصبح نجمًا قزمًا أبيض في البداية، ثم يبرد ليصبح قزمًا أسود، وهذه التقديرات إنما هي تقديرات علمية مبنية على معرفة البشر المحدودة، وهي تقف عاجزة أمام قدرة الله وإرادته في الكون والحياة. وتعتمد دورة حياة النجم على كتلته، فكلما زادت الكتلة قلت الفترة الزمنية لدورة حياته. يوضح **الشكل ٢٢** أثر كتلة النجم في دورة حياته.

النجوم فوق العملاقة عندما يُستهلك الوقود في مركز نجم كبير فإنه يتمدد، ويصبح نجمًا فوق عملاق. وهو مشابه للنجوم العملاقة إلا أنه أكبر كثيرًا. وفي نهاية الأمر ينهار لُبّ النجم فوق العملاق، مما يؤدي إلى انفجار النجم وتكوين **نجم فوق مستعر**. من آثار انفجار النجم فوق المستعر أنه يبدو ألمع من مجرة بأكملها. أما الغاز والغبار الصادران عن الانفجار فيمكن أن يكونا جزءًا من نجم آخر جديد.

إذا كانت كتلة اللب في النجم فوق المستعر أقل من ثلاثة أضعاف كتلة الشمس فإنه يتحول إلى نجم نيوتروني، أما إذا كانت أكبر ٣ مرات من كتلة الشمس فإنه ينكمش بشدة مكونًا ثقبًا أسود كالموضح في **الشكل ٢٣**.

الشكل ٢٣ للثقب الأسود جاذبية هائلة لا تسمح حتى للضوء بالإفلات منها. ويوضح الرسم كيف يقوم ثقب أسود بابتلاع الغاز من نجم مجاور.
اشرح كيف يتكون الثقب الأسود؟

في مرحلة النجم الفوق المستعر إذا كانت النجوم الناتجة كتلتها كبيرة جداً وكافية فإنه ينكمش لبه ويكون ثقباً أسوَدا.



واجباتي

المجرّات

المجرّة تجمُّع من النجوم والغازات والغبار يرتبط بعضها ببعض بقوة الجاذبية.

أنواع المجرّات تختلف المجرات في أشكالها وأحجامها. وتُصنّف بحسب شكلها إلى: إهليلجية، وحلزونية، وغير منتظمة. ومعظم المجرات في الكون من النوع الإهليلجي (يشبه شكلها البيضة)، أما المجرات الحلزونية فتحوي مركزًا وأذرعًا حلزونية تخرج من المركز. ولبعض هذه المجرات مركز أسطواني . انظر الشكل ٢٥.

أما المجرات غير المنتظمة الشكل فلا يمكن تصنيفها تحت أي من النوعين السابقين، وأحجامها صغيرة عادة، وهي شائعة الانتشار في الكون.

مجرّة درب التبّانة يوضح الشكل ٢٤ مجرة درب التبانة التي نعيش فيها، وهي مجرة حلزونية ضخمة، تحتوي على مئات مليارات النجوم مثل الشمس. تدور جميعها حول مركز المجرة. وتكمل الشمس دورة كاملة حول مركز مجرتها، كل ٢٢٥ مليون سنة.

ولكي تتصور بعض عظمة الخالق عز وجل، وعظيم قدرته وصنعه لهذا الكون الذي نعيش فيه، فكر في حجمك مقارنة بحجم الشمس، ثم فكر في ضآلة نظامنا الشمسي الذي يبدو رغم اتساعه نقطة غبار صغيرة تسبح في مجرة درب التبانة التي تضم مئات المليارات من النجوم، وأخيرًا فكر في مجرتنا العملاقة باعتبارها واحدة من مئات مليارات المجرات في الكون الهائل الاتساع، وتأمل في قوله تعالى:

﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾﴾ آل عمران.

ماذا قرأت؟ لماذا لا يمكن مشاهدة مجرة درب التبانة كاملة من الأرض؟

لأنها مجرة حلزونية ضخمة تحتوي مئات مليارات النجوم والشمس تقع على حافتها.

الشكل ٢٤ تقع الشمس على حافة مجرة درب التبانة.

واجباتي

سرعة الضوء ينتقل الضوء بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كم في الثانية. أيْ أنه يدور حول محيط الأرض سبع مرات تقريبًا كل ثانية. ومعظم المجرات تتحرك مبتعدة عن مجرتنا، لكن ضوءها يتحرك نحو الأرض بالسرعة نفسها.

السنوات الضوئية تعلمت سابقًا أن المسافات بين الكواكب في النظام الشمسي تُقاس بالوحدات الفلكية، لكن المسافات بين المجرات أكبر؛ لذا نستعمل من أجل قياسها وحدة قياس أكبر منها هي السنة الضوئية. تُعرّف **السنة الضوئية** بأنها المسافة التي يقطعها الضوء في سنة كاملة، وتساوي ٩,٥ تريليون كم تقريبًا. عندما تنظر إلى مجرة تبعد عنك ملايين السنوات الضوئية، فإن ذلك يعني أن ضوءها الذي تراه في هذه اللحظة قد بدأ رحلته فعليًّا قبل ملايين السنين، أيْ أنك ترى الآن – في هذه اللحظة – الحالةَ التي كانت عليها المجرة قبل ملايين السنين! أليس هذا غريبًا؟! ولكن هذه هي الحقيقة.

ماذا قرأت؟ لماذا تعد السنة الضوئية أفضل من الوحدة الفلكية في قياس المسافات بين المجرات؟

لأن المسافة بين المجرات أكبر بكثير من المسافة داخل النظام الشمسي لذلك نحتاج إلى وحدة قياس أكبر.

الكون

تحتوي كل مجرة على مليارات النجوم. ويحتوي الكون على قرابة مائة مليار مجرة. أمضى تلسكوب هبل عام ١٩٩٥ م عشرة أيام وهو يرصد بقعة صغيرة في السماء لتكوين الصورة في الشكل ٢٦ التي يظهر فيها أكثر من ١٥٠٠ مجرة. ويعتقد العلماء أن صورًا مشابهة ستظهر إذا تم تصوير جهات أخرى من السماء. يتمدد الكون باستمرار، وتتحرك المجرات مبتعدًا بعضها عن بعض، وتصل سرعة بعضها إلى ٢٠٠٠٠ كم/ث. قال تعالى: ﴿وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ ﴿٤٧﴾﴾ الذاريات. وفي هذا الكون الهائل الاتساع المكون من النجوم المستعرة، والثقوب السوداء، والمجرات، والفضاء الفارغ – يسبح كوكب صغير جدًّا، لا يعدو كونه ذرة غبار صغيرة مقارنة بمحيطه الكوني... كوكب يُسمى الأرض. ويعيد السؤال القديم الجديد طرحَ نفسه: هل توجد حياة أخرى في مكان آخر من الكون؟

ماذا قرأت؟ كيف تتحرك المجرات الأخرى بالنسبة إلى الأرض؟

تتحرك المجرات الأخرى مبتعدة عن مجرتنا.

الشكل ٢٦ توضح الصورة الملتقطة بتلسكوب هبل أعماق الكون، وتظهر فيها بوضوح مئات المجرات المتجمعة في رقعة صغيرة من السماء. وضّح دلالات هذه الصورة.

الربط مع الفيزياء

الانزياح نحو الأحمر تنتمي مجرة درب التبانة إلى عنقود مجرّيّ يطلق عليه المجموعة المحلية. وقد وجد العلماء أن المجرات خارج المجموعة المحلية تتحرك مبتعدة عن الأرض. فهل يمكن أن تستنتج ما يحدث لحجم الكون؟ ابحث عن الظاهرة التي تُسمى الانزياح نحو الأحمر، واشرح لزملاء صفك كيف ساعدت هذه الظاهرة على فهم الكون.

واجباتي

الخلاصة

الموجات الكهرمغناطيسية

- الضوء أحد أشكال الإشعاع الكهرمغناطيسي.
- الموجات الكهرمغناطيسية تشمل: موجات الراديو، وموجات الميكروويف، والأشعة تحت الحمراء، والضوء المرئي، والأشعة فوق البنفسجية.
- يسير الضوء في الفراغ بسرعة ٣٠٠,٠٠٠ كم / ث.

وسائل رصد الكون

- من وسائل رصد الكون المناظير الفلكية البصرية والمناظير الراديويه.
- تستعمل في المنظار الفلكي الكاسر عدسات تجمع الضوء وتركزه وعدسات أخرى تكوّن صورًا يمكن مشاهدتها.
- تستعمل في المنظار الفلكي العاكس مرايا تجمع الضوء وتركزه، كما تستخدم العدسات لتشاهد صور الأجسام.
- المرصد الفلكي بناء على شكل قبة يحتوي على مناظير فلكية.
- يوضع المنظار الفلكي في الفضاء الخارجي لتجنب حدوث المشكلات التي يسببها الغلاف الجوي.
- يجمع المنظار الفلكي الراديوي موجات الراديو الصادرة عن النجوم وأجرام أخرى ويقيسها.

النجوم

- تتألف المجموعات النجمية من نجوم تشكل أنماطًا معينة لها في السماء.

حياة النجوم

- تتطور النجوم ويتغير حجمها وخصائصها بمرور الزمن.
- يعتمد نوع تطور النجم على كتلته.

المجرات

- تجمع من النجوم والغازات والغبار تربطها الجاذبية.
- تقع الأرض التي نعيش عليها ضمن مجرة درب التبانة.

الكون

- وفق تقدير العلماء، يحتوي الكون على ١٠٠ بليون مجرة.

اختبر نفسك

١. اذكر ميزة تتفوق بها المناظير الفلكية الراديوية على المناظير الفلكية البصرية.

تستخدم المناظير الفلكية الراديوية الصحون الهوائية اللاقطة لاستقبال موجات الراديو مما يجعلها تستخدم ليلاً ونهاراً وفي الظروف الجوية الصعبة التي يستحيل معها استخدام المناظير الفلكية البصرية والتي تستخدم العدسات أو المرايا لالتقاط الضوء المرئي وتركيزه.

٢. اشرح الفرق بين موجات الصوت وموجات الراديو.

موجات الراديو موجات كهرومغناطيسية تستطيع أن تنتقل عبر الفراغ، بينما الصوت ليست موجات كهرومغناطيسية ويحتاج إلى وسط مثل الماء أو الهواء لكي تنتقل ولا تنتقل في الفراغ.

٣. لماذا تبدو لنا النجوم وكأنها تتحرك في السماء ليلًا؟ ولماذا يقتصر ظهور بعضها على فصول محددة؟

تبدو النجوم وكأنها تتحرك في السماء ليلاً بسبب دوران الأرض حول محورها، أما ظهورها في بعض فصول السنة فيرجع إلى دوران الأرض حول الشمس.

٤. اذكر أسماء بعض المجموعات النجمية وصفاتها.

مجموعة الدب الأصغر: حيث تسمى مجموعة منها باسم المغرفة ذات اليد حيث تشبه المغرفة في شكلها.
مجموعة ذات الكرسي: يشبه تجمعها في السماء الكرسي.
مجموعة الدب الأكبر: والتي يطلق مجموعة من العلماء على مجموعة منها بالمغرفة الكبرى.

٥. صف دورة حياة نجم، مثل الشمس.

تبدأ دورة حياة النجم بسحابة كبيرة من الغازات والغبار ثم تؤدي قوة الجاذبية إلى انكماش هذه السحابة مما يؤدي إلى رفع درجة الحرارة والضغط مما يسمح باندماج الذرات في النجم وعندما يصبح نجما حقيقيا يشع الطاقة الناتجة عن التفاعلات النووية فتستهلك الغازات الموجودة في مركز النجم ويتحول النجم المتوسط إلى نجم عملاق أحمر ثم تفقد غلافها الخارجي وينكمش اللب وتتحول إلى نجم قزم أبيض ثم يبرد فيتحول إلى قزم أسود.

واجباتي

٦. **التفكير الناقد** يحتاج الضوء الصادر عن أقرب نجم إلى المجموعة الشمسية للوصول إلى الأرض مدة ٤ سنوات. فإذا وجدت حياة على كوكب يدور حول هذا النجم، ورغبت المخلوقات هناك في إرسال موجة راديو إلى سكان الأرض، فما الزمن الذي يستغرقه وصول هذه الرسالة (الموجة)؟ وما الزمن الذي يحتاج إليه العلماء للردّ على الرسالة؟

الزمن الذي يستغرقه وصول الرسالة ٤ سنوات تقريباً وكذلك يحتاج وصول الرد إليهم ٤ سنوات تقريباً.

- قد تكون بعض النجوم اختفت منذ زمن بعيد، رغم أنك تراها ليلًا في السماء، فسِّر ذلك.

لأن الضوء المنبعث من النجوم البعيدة جداً قد يستغرق ملايين السنين للوصول إلى الأرض.

تطبيق الرياضيات

٧ **احسب** الزمن الذي تحتاج إليه موجة راديو للوصول إلى القمر، علمًا أن القمر يبعد عن الأرض ٣٨٠٠٠٠ كم، وسرعة موجات الراديو $= ٣ \times ١٠^{٨}$ م/ث.

السرعة = المسافة / الزمن

الزمن المستغرق = السرعة / المسافة $= \frac{٣ \times ١٠^{٨}}{٣٨ \times ١٠^{٧}}$

$= ٠.٧٨٩٤٧$ ثانية

٨ **حول بين الوَحدات** يبعد نجم ٤,٥ سنة ضوئية عن الأرض، فإذا كانت السنة الضوئية ٩,٥ تريليون كم. فكم كيلومترًا يبعد النجم عن الأرض؟

بعد النجم عن الأرض $= ٤.٥ \times ٩.٥ = ٤٢.٧٥$ تريليون كم.

واجباتي

المستعمرة الفضائية

تصف بعض الأفلام والكتب الخيالية روادَ فضاء من الأرض يعيشون في مستعمرات فضائية على كواكب أخرى غير الأرض، وبعض هذه الأفلام والكتب تجعل هذه المجتمعات بعيدة المنال. حتى الآن لم يبن الإنسان مستعمرة على أي كوكب آخر، ولكن إذا حدث ذلك فكيف ستبدو؟

الأهداف

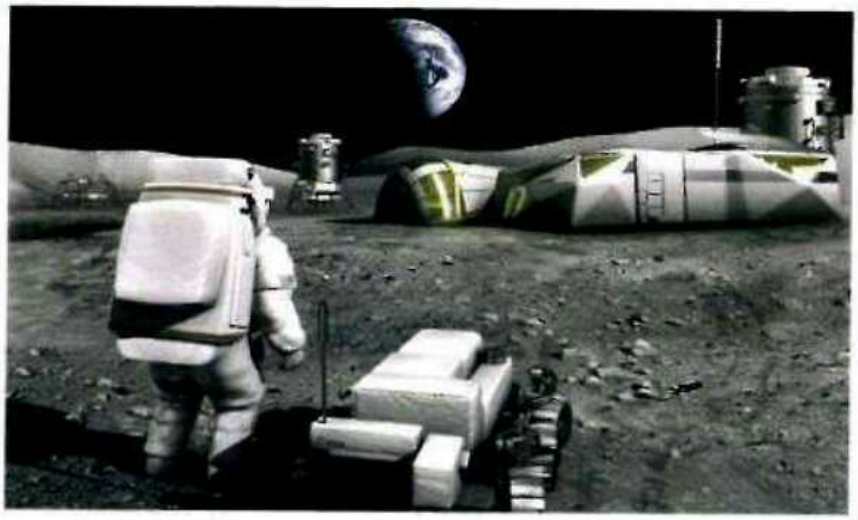
- تستنتج ماذا يمكن أن تشبه مستعمرة الفضاء على كوكب آخر.
- تصنف الظروف على سطح الكواكب .
- ترسم مستعمرة فضائية لأحد الكواكب.

المواد والأدوات

- ورق رسم.
- أقلام تخطيط.
- كتب عن الكواكب.

تكوين فرضية

ابحث عن كوكب، وراجع الظروف على سطح هذا الكواكب.
ضع فرضية عن الأشياء التي يجب وجودها في المستعمرة الفضائية التي تريد تصميمها حتى تسمح للإنسان بالعيش على هذا الكوكب.



اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. اختر كوكبًا وادرس ظروف سطحه.
٢. صنف ظروف سطح الكوكب وفقًا لما يأتي:

- صلب أم غاز.
- ساخن، بارد، أو يتميز بتفاوت درجات الحرارة على سطحه.
- غلافه الجوي كثيف، رفيع، أو من دون غلاف جوي.

واجباتي

استخدام الطرائق العلمية

- الإضاءة الشمسية ساطعة أو خافتة.
- أي الظروف فريدة من نوعها؟

٣. سجّل الأشياء التي يحتاج إليها الإنسان للعيش ، فمثلًا يحتاج الإنسان إلى الهواء حتى يتنفس. هل كوكبك الذي اخترته يحتوي على الهواء اللازم لتنفس الإنسان، أم ستوفر مستعمرتك الفضائية الهواء اللازم للتنفس؟

٤. كوّن جدولًا للكوكب تعرض فيه ظروف سطحه والمميزات الخاصة بمستعمرتك الفضائية التي تجعل الإنسان قادرًا على العيش على الكوكب.

٥. ناقش قراراتك معًا حتى تتأكد أنها ذات معنى .

نفّذ خطتك

١. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل البدء في تنفيذها.

٢. ارسم صورة للمستعمرة الفضائية. وارسم صورة أخرى تعرض ما بداخل المستعمرة الفضائية. ضع علامة على كل جزء في المستعمرة الفضائية، ووضّح كيف يساعد كل جزء على استمرار حياة السكان؟

تحليل البيانات

١. قارن مستعمرتك الفضائية مع الطلاب الآخرين الذين اختاروا الكوكب نفسه الذي اخترته، فيم تتشابه معهم، وفيم تختلف عنهم؟

٢. هل ترغب في تغيير مستعمرتك الفضائية بعد رؤية رسوم الآخرين؟ إذا كانت الإجابة بنعم، فما التغييرات التي ستجريها؟ وضّح الأسباب.

الاستنتاج والتطبيق

١. صف الشيء الأكثر إثارة الذي تعلمته عند دراستك للكواكب.

٢. هل كان الكوكب اختيارًا موفقًا لبناء مستعمرتك الفضائية؟

٣. هل يستطيع البشر العيش على كوكبك؟ لماذا؟

٤. هل تمكّنك التقنية الحالية من بناء مستعمرتك الفضائية؟ وضح ذلك.

تواصل

ببياناتك

اعرض رسمك وجدولك على زملائك في الصف. وبين لماذا يعد كوكبك مناسبًا لبناء مستعمرة فضائية؟

لمزيد من المساعدة ، ارجع إلى مصادر المعرفة المختلفة.

واجباتي

بلوتو من كوكب إلى كوكب قزم

اكتُشف بلوتو عام ١٩٣٠م، وصُنف باعتباره الكوكب التاسع في المجموعة الشمسية، وكان بذلك أبعد الكواكب المعروفة عن الشمس. لكن بلوتو أثار جدلًا كبيرًا في الأوساط العلمية منذ اكتشافه؛ فمدار بلوتو يشذ عن مدارات بقية الكواكب في شكله وفي زاوية ميل مستواه على مستويات دوران النظام الشمسي. إضافة إلى ما سبق فقد تبين في أواخر السبعينات من القرن الماضي أن كتلته صغيرة نسبيًا مقارنة بغيره من الكواكب؛ إذ تبلغ كتلته خمس كتلة قمر الأرض تقريبًا، كما يبلغ حجمه ثلث حجم قمر الأرض.

تمكن الفلكيون بفضل تقدم تقنيات الرصد والمعلومات التي زوّدتهم بها الرحلات الفضائية المتعددة من اكتشاف العديد من الأجرام في النظام الشمسي، وقد كان لبعض هذه الاكتشافات أثر بالغ في إعادة النظر في تصنيف العلماء للأجرام في النظام الشمسي؛ فقد تبين وجود العديد من الأجرام التي تدور حول الشمس ولها كتل قريبة من كتلة بلوتو أو أكبر منها. في ضوء هذه الاكتشافات وضع الاتحاد العالمي للفلكيين تعريفًا جديدًا للكواكب في النظام الشمسي يشترط أن يكون للكوكب مدار حول الشمس، وكتلة كافية لجعل شكله قريبًا من الكروية تحت تأثير جاذبيته الذاتية، كما اشترط أن يُخضِع الكوكبُ الأجرامَ الموجودة في نطاقه لجاذبيته فتصبح تابعة له، وصنف الاتحاد العالمي للفلكيين الأجرام التي تحقق الشرطين الأول والثاني وتخفق في تحقيق الشرط الثالث باعتبارها كواكب قزمة، وفي ضوء هذا التعريف أصبح كل من بلوتو وإريس وسيريس وهوميا وميكميك كواكب قزمة.

ابحث في المصادر المختلفة، ومنها المواقع الإلكترونية، حول نشأة النظام الشمسي، ثم اكتب مقالة مدعومة بالصور والبيانات حول نشأة النظام الشمسي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

دليل مراجعة الفصل ٨

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الأرض والنظام الشمسي

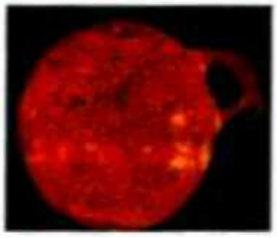
١. يتكون الليل والنهار نتيجة دوران الأرض حول محورها.
٢. تتكون الفصول الأربعة نتيجة ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس.
٣. الكواكب الداخلية هي عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ .
٤. الكواكب الخارجية هي المشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون.
٥. النيازك كتل من صخور وفلزات تسقط على الأرض من الفضاء.

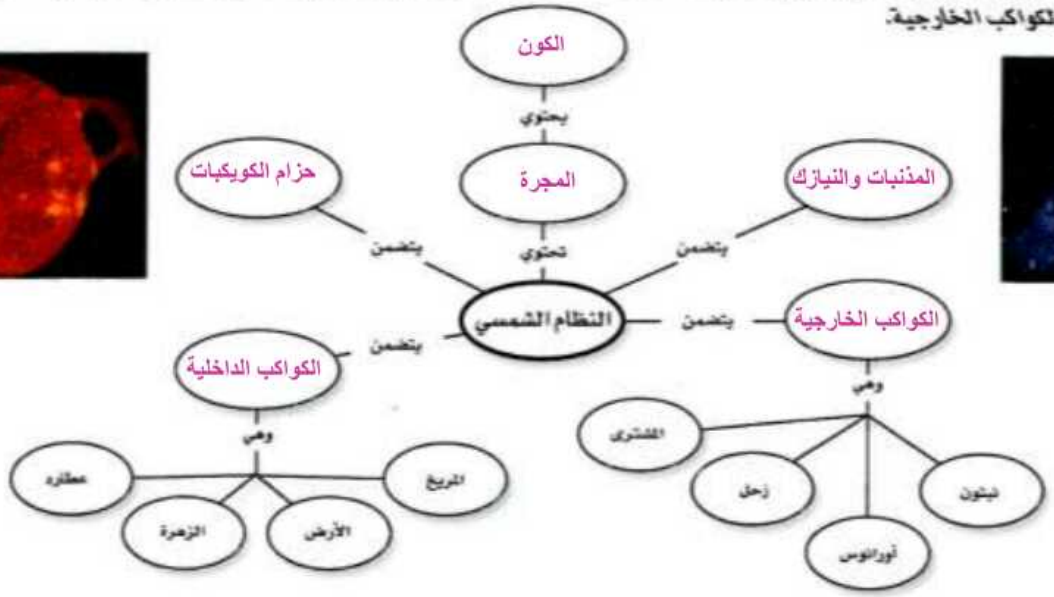
الدرس الثاني الفضاء، والنجوم والمجرات

١. يسمى ترتيب أطوال الموجات الكهرمغناطيسية بالطيف الكهرمغناطيسي.
٢. تُوظف المناظير الفلكية في رصد أجرام الفضاء ومنها المنظار البصري الذي يستخدم الضوء المرئي والمنظار الراديوي الذي يستخدم الموجات الراديوية.
٣. يعكس لون النجم درجة حرارته، وأقل النجوم درجة حرارة هي الحمراء، وأعلاها درجة حرارة هي الزرقاء.
٤. تتغير النجوم خلال دورة حياتها، وتعتمد دورة حياة النجم والتغيرات التي يمر بها على كتلته.
٥. هناك أربعة أنواع مختلفة من المجرات، هي: الحلزونية، والإهليليجية، والحلزونية الأسطوانية المركز، وغير المنتظمة.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم خريطة المفاهيم التالية في دفتر العلوم وأكملها مستخدمًا المصطلحات الآتية: حزام الكويكبات، المجرة، الكون، الكواكب الداخلية، المذنبات والنيازك، الكواكب الخارجية.





واجباتي

مراجعة الفصل ٨

استخدام المفردات

املأ الفراغ في كل من العبارات التالية بالكلمة المناسبة:

١. ..... تلسكوب يستخدم عدسات تكسر الضوء. المنظار الفلكي الكاسر

٢. ..... مسار منحنٍ لجسم يدور حول جسم آخر. التابع

٣. في ..... يتم ترتيب الموجات الكهرمغناطيسية بحسب طولها الموجي. الطيف الكهرومغناطيسي

٤. يسمّى الحدث الذي ينتج عندما يقع ظل الأرض على القمر .خسوف القمر

٥. دوران الأرض حول .محورها يسبب تعاقب الليل والنهار.

٦. .المجرة تجمع كبير من النجوم والغازات والغبار المرتبطة بوساطة الجاذبية.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

٧. أي أنواع المناظير الفلكية يستخدم المرايا لتجميع الضوء؟

أ- الراديوي ب- الكهرمغناطيسي

ج- الكاسر د - العاكس

٨. أي أنواع المناظير الفلكية يمكن استعماله ليلًا ونهارًا وفي الظروف السيئة؟

أ- الراديوي ب- الكهرمغناطيسي

ج- الكاسر د - العاكس

٩. أي مما يلي يعد تابعًا طبيعيًّا للأرض؟

أ- سكاي لاب ب- المكوك الفضائي

ج- الشمس د - القمر

استخدم الصورة المجاورة للإجابة عن السؤال ١٠.

١٠. تُعد الأرض كوكبًا فريدًا؛ لأنها:

أ-كروية الشكل ب- تحتوي على بحار ومحيطات

ج- أكبر الكواكب د- تدور في مدار إهليلجي

١١. ما نوع مجرة درب التبانة التي تقع فيها الأرض؟

أ- غير منتظمة ب- حلزونية

ج-حلزونية أسطوانية المركز د- إهليلجية

١٢. ماذا ينتج عن ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس؟

أ- الليل والنهار ب- الفصول الأربعة

ج-أطوار القمر د - الخسوف والكسوف

١٣. ما الوحدة المستخدمة لقياس المسافات بين النجوم والمجرات في الفضاء؟

أ- الكيلومتر ب- الوحدة الفلكية

ج- السنة الضوئية د - المتر

١٤. كم كوكبًا في النظام الشمسي؟

أ- ٦ ب-٧

ج- ٨ د -٩

١٥. أي الأجرام السماوية الآتية يقع ظله على الأرض خلال كسوف الشمس؟

أ- القمر ب- النيزك

ج- الشمس د - المذنب

١٦. إذا كانت كتلة نجم كبيرة جدًّا، فإنه بعد أن يصبح نجمًا فوق مستعر، يشكل:

أ- مجرة ب- قزمًا أسود

ج- قزمًا أبيض د - ثقبًا أسود

التفكير الناقد

١٧. قارن بين مزايا منظار فلكي موجود على القمر ومنظار فلكي مشابه موجود على الأرض.

المنظار الفلكي الموجود على الأرض تصل إليه الطاقة ولكن تعاني تشويه بسبب وجود الغلاف الجوي وبالتالي تكون الصورة أقل وضوحاً من تلك التي تتكون على المنظار الفلكي على القمر والذي تصل إليه الطاقة بدون أي نوع من التشويه بسبب عدم وجود غلاف جوي للقمر.

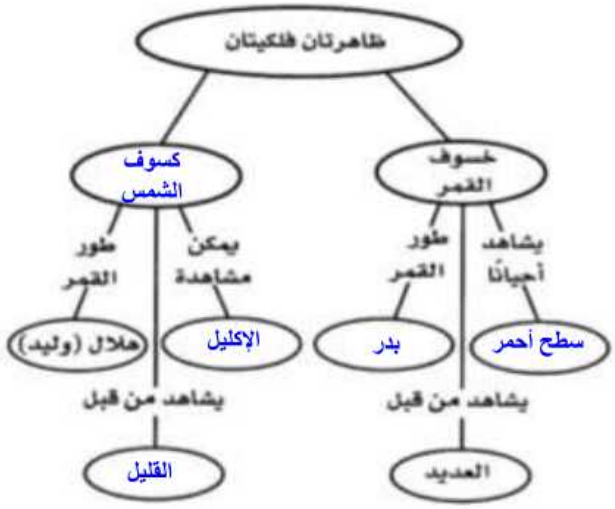
١٨. السبب والنتيجة أي حركات القمر حقيقية؟ وأيها ظاهرية؟ اشرح الحركتين.

تغير موقع القمر من يوم إلى يوم شرقاً هي حركة حقيقية بسبب دوران القمر حول الأرض من الغرب إلى الشرق، أما حركة القمر اليومية من الشرق إلى الغرب فهي حركة ظاهرية سببها دوران الأرض حول محورها في الاتجاه المعاكس لحركة القمر المدارية.

١٩. استعمال الجداول نظّم جدولاً يبيّن حجوم كواكب المجموعة الشمسية ومكوّناتها ومعالمها، واعرضه على زملائك. بيّن كيف تساعدك الجداول على تنظيم المعلومات؟

٢٠. اعمل نموذجًا استعمل مواد من بيتك لتوضيح خسوف القمر وكسوف الشمس.

٢١. خريطة مفاهيم انقل الشبكة التالية إلى دفترك وأكملها مستعملاً المصطلحات التالية: بدر، سطح أحمر، الإكليل، كسوف الشمس، القليل



أنشطة تقويم الأداء

٢٢. اعمل نموذجًا ثلاثي الأبعاد توضح فيه الأبعاد المناسبة لكل من الأرض والشمس والقمر خلال حدوث المد العالي (مد الربيع) والمد المنخفض. ما أطوار القمر المرتبطة بكل منهما؟

٢٣. الملصقات ابحث في مصادر المعلومات المختلفة عن أقمار المشتري وزحل وأورانوس ونبتون، واعمل ملصقًا يوضح خصائص هذه الأقمار، واعرضه على زملائك في الصف.

تطبيق الرياضيات

٢٤. المسافات في النظام الشمسي يبعد المشتري ٥,٢٠ وحدات فلكية عن الشمس، بينما يبعد نبتون ٣٠,٠٧ وحدة فلكية. كم مرة مثل بعد المشتري عن الشمس يبعد نبتون؟

٣٠.٠٧ وحدة فلكية ÷ ٥.٢٠ وحدة فلكية = ٥.٨ مرة

٢٥. محيط الأرض يبلغ قطر الأرض عند خط الاستواء حوالي ١٢٧٥٦ كم. باستعمال المعادلة: م = π ق، حيث م = المحيط، π = ٣,١٤، ق = قطر الأرض، احسب محيط الأرض عند خط الاستواء. م = π ق

= ٣,١٤ × ١٢٧٥٦ = ٤٠٠٥٣.٨٤ كم

استخدم الرسم البياني الآتي للإجابة عن السؤال ٢٦.

٢٦. استخدام المتغيرات يختلف السطوع الظاهري لبعض النجوم من وقت إلى آخر. ويظهر الرسم البياني أعلاه اختلاف القيمة العددية لسطوع النجم الظاهري. ما مدة دورة السطوع الظاهري للنجم؟

إرشاد قس المسافة بين قمتين متتاليتين في الرسم البياني.

مدة دورة سطوع النجم = ٥.٥ يوماً.

واجباتي

الوحدة ٤ اختبار مقنن

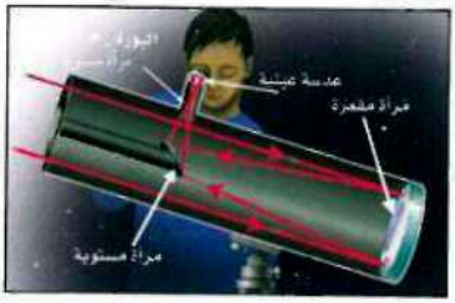
الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

١. أي أنواع التلسكوبات يُشاهَد في الشكل؟

أ- كاسر ب- عاكس

ج- راديوي د- فضائي



استخدم الشكل أعلاه للإجابة عن السؤال ١ .

٢. أي الغازات أكثر وجودًا في الغلاف الجوي؟

أ- الأكسجين ب- النيتروجين

ج- الهيليوم د- الهيدروجين

٣. أي مما يلي من مميزات المناظير الفلكية الفضائية؟

أ- تكلفتها قليلة

ب- مشكلاتها التقنية بسيطة

ج- صورها ذات جودة عالية

د- يمكن إصلاحها بسهولة

٤. أي مما يلي يمثل سرعة الضوء في الفراغ بوحدة كم/ ث؟

أ- ٣٠٠ ب- ٣٠٠٠

ج- ٣٠٠٠٠ د- ٣٠٠٠٠٠

٥. أي الموجات التالية لها طول موجي أقصر من طول موجة الضوء المرئي؟

أ- فوق البنفسجية ب- تحت الحمراء

ج- الموجات القصيرة د- موجات الراديو

٦. أي طبقات الغلاف الجوي التالية تمتص الأشعة فوق البنفسجية؟

أ- التروبوسفير ب- الستراتوسفير

ج- الميزوسفير د- الثيرموسفير

٧. يحدث المد المرتفع عندما :

أ- يقع القمر والأرض على خط واحد.

ب- تقع الأرض والشمس والقمر على خط واحد.

ج- تقع الشمس والأرض على خط واحد.

د- يشكل كل من الشمس والقمر زاوية قائمة مع الأرض.

٨. المناطق الجبلية الجيدة الإضاءة في القمر تُسمى:

أ- فوهات ب- وديانًا

ج- مرتفعات القمر د- بحار القمر

٩. ماذا يتكون عند اصطدام نيزك بالقمر؟

أ- مرتفعات القمر ب- مسطحات

ج- بحار القمر د- فوهات

١٠. أقرب الكواكب إلى الشمس هو:

أ- المشتري ب- عطارد

ج- زحل د- الأرض

١١. أي مما يلي يتكون من ثلج وصخور؟

أ- كويكب ب- نيزك

ج- مذنب د- الزهرة

١٢. أي مما يلي يعني ارتفاع مستوى الماء في البحر وانخفاضه؟

أ- المد والجزر ب- الإهليلجية

ج- الدوران د- أطوار القمر

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

١٣. ما العملية التي يعود بوساطتها ماء المطر إلى الغلاف الجوي بعد سقوطه إلى الأرض؟

التبخر.

١٤. ما أنواع الهطول الأربعة؟ وما الفرق بينها؟

١. **الأمطار:** وتتكون الأمطار عندما تكون درجة الحرارة المحيطة بالغيمة أقل من درجة التجمد.

٢. **الثلج:** تتشكل البلورات الثلجية عندما يكون الهواء بارد أقل من صفر.

٣. **المطر المتجمد:** يتكون نتيجة تجمد قطرات المطر أثناء مرورها في طبقات الهواء شديدة البرودة القريبة من السطح.

٤. **البرد:** ويتكون ضمن الغيوم عندما يتجمد الماء على شكل طبقات تحيط بنواة صغيرة من الثلج ويزداد حجمها أثناء صعودها وهبوطها مع الهواء الصاعد والهابط داخل الغيمة.

١٥. صف كيف تتشكل الغيوم؟

تتكون الغيوم عندما يصعد الهواء إلى أعلى ويبرد إلى درجة الندى فيصبح مشبعا عندئذ يتكاثف بخار الماء على شكل حبيبات صغيرة من الماء في الغلاف الجوي.

١٦. فيم تختلف التلسكوبات الراديوية عن البصرية؟

التلسكوبات الراديوية تعتمد في عملها على أمواج الراديو بينما تعمل التلسكوبات البصرية بواسطة الضوء المرئي مستخدمة في ذلك العدسات أو المرايا.

١٧. اشرح آلية تكوّن النجوم، واكتبها في خطوات.

١- تبدأ حياة النجوم بغيمة كبيرة من الغازات والغبار والثلج.

٢. تنكمش الغيمة بفعل قوة الجاذبية مما يؤدي إلى ازدياد درجة الحرارة والضغط فيحدث اندماج للذرات في النجم ويشع طاقة.

٣- يستهلك النجم المتوسط الغازات في مركزه فيتمدد ويتحول إلى نجم عملاق أحمر اللون.

٤. بعد فترة من الزمن يفقد النجم الغلاف الخارجي فينكمش اللب ويصبح نجما قزما أبيض ثم يبرد ويصبح قزم أسود.

١٨. كيف يختلف كوكب الأرض عن كواكب المجموعة الشمسية الأخرى؟

الأرض كثيفة وصخرية وتسمح درجة الحرارة على سطحها بوجود الماء في حالاته الثلاثة السائل والبخار والثلج مما يتيح وجود الحياة على سطح الأرض.

١٩. ما الكويكب؟ أين يوجد معظم الكويكبات في النظام الشمسي؟

الكويكب هي أجسام صخرية أو فلزية وتختلف في مكوناتها وتوجد معظمها في حزام الكويكبات بين المشترى والمريخ في المجموعة الشمسية.

٢٠. فيم يختلف النجم النيوتروني عن الثقب الأسود؟

النجم النيتروني يتكون من نيترونات وهو جرم صغير شديد الكثافة، أما الثقب الأسود فيتكون من مادة هائلة الكثافة إلى درجة أنها تستطيع ابتلاع جميع الأجسام المارة بقربها وحتى الضوء نفسه لا يستطيع الإفلات منها.

٢١. كيف يؤثر كل من الشمس والقمر في المد والجزر على الأرض؟

يؤدي التأثير المزدوج لجاذبية الشمس والقمر إلى حدوث المد والجزر على الأرض ويحدث أعلى مد عندما يكون الشمس والقمر والأرض على خط واحد ويكون التأثير أقل، ما يمكن عندما يكون الثلاثة على خطين متعامدين.

٢٢. كيف يختلف محور دوران كوكب أورانوس عن الكواكب الأخرى؟

يميل محور كوكب أورانوس أكثر من أي كوكب آخر وهو يقع تقريبا في مستوى مداره.

تُقاس حرارة النجوم بوحدة الكلفن (ك). استخدم المعادلات التالية للإجابة عن الأسئلة (٢٣ - ٢٤).

°س = ك - ٢٧٣

ك = °س + ٢٧٣

٢٣. إذا كانت درجة حرارة سطح الشمس ٦٠٠٠ °ك. فكم تساوي بالسيليزية؟

س° = ٦٠٠٠ - ٢٧٣ = ٥٧٢٧°

٢٤. إذا كانت درجة حرارة سطح نجم منكب الصياد (أوريون) ٢٨٢٧ °س فكم تكافئ بوحدة الكلفن؟

ك° = ٢٨٢٧ + ٢٧٣ = ٣١٠٠°

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٥. ما الهباء؟ وكيف يصل كل من الغبار والملح وحبوب اللقاح إلى الغلاف الجوي؟

الهباء الجوي يتكون من مواد صلبة مثل الغبار والأملاح وحبوب اللقاح ومواد سائلة مثل القطيرات الحمضية ويدخل الغبار إلى الغلاف الجوي بوساطة الرياح التي تقوم بحمل وبعثرة دقائق الأتربة أو البراكين التي تقذف عند ثورانها كميات هائلة من الرماد البركاني في الهواء، أما الأملاح فتدخل عندما تتحرك الرياح فوق المحيطات أما حبوب اللقاح فتدخل الغلاف الجوي مباشرة من النباتات.

٢٦. صف كيف يتكون الإعصار القمعي؟

٢٧. هل يمكن أن يحدث الرعد دون البرق؟ وضح ذلك.

٢٨. تشكل الأعاصير البحرية خطرًا على الناس والممتلكات عند وصولها إلى اليابسة. وضّح سبب ذلك.

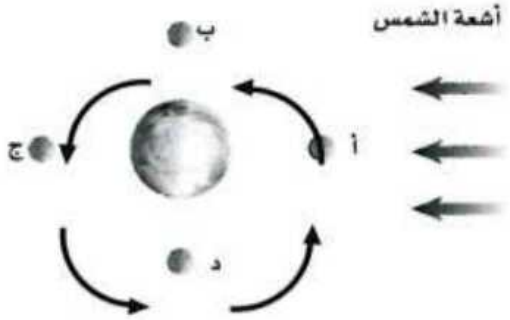
٢٩. لماذا تختلف المجموعات النجمية التي نراها تبعًا لاختلاف فصول السنة؟

بسبب دوران الأرض حول الشمس.

٣٠. اذكر فوائد استكشاف الفضاء، برأيك، هل تفوق تكلفة استكشاف الفضاء فوائده ؟

من فوائد استكشاف الفضاء اكتشاف التقنيات الجديدة والتقدم العلمي واحتمال النجاح في بناء مستعمرات فضائية في المستقبل واستخدام المصادر الطبيعية على الكواكب الأخرى، أما تكلفة رحلات الفضاء فهي عالية جداً كما أن رحلات استكشاف الفضاء تمثل خطورة على حياة الإنسان.

استعمل الرسم التالي للإجابة عن السؤالين ٣١ – ٣٢.



٣١. حدّد أطوار القمر في المواقع أ – د .

أ- محاق. د- تربيع أخير.

٣٢. فسّر لماذا تختلف أطوار القمر خلال دورته؟

يتغير طور القمر في كل دورة؛ لأنه يدور حول الأرض كل ٢٩ يوماً تقريباً في الدورة الواحدة.

٣٣. صف شكل مدارات الكواكب حول الشمس.

شكل مدارات الكواكب إهليليجي.

٣٤. فيم تختلف خصائص الكواكب الداخلية عن الكواكب الخارجية؟

الكواكب الداخلية صغيرة صخرية عالية الكثافة، بينما الكواكب الخارجية كبيرة غازية قليلة الكثافة.

٣٥. اشرح دورة حياة نجم ضخم جدًّا.

يبدأ النجم من سديم ثم تتابع رئيس وبعد أن يستنزف وقود الهيدروجين في اللب يصبح فوق مستعر وتدريجياً يتلاشى الانشطار النووي ويختل توازنه فينكمش المركز ويتحول إلى ثقب أسود.

٣٦. لماذا نرى جهة واحدة من القمر مواجهة للأرض؟

لأن القمر يدو ر حول الأرض وحول نفسه بالسرعة نفسها.

٣٧. لماذا تبدو النجوم لنا وكأنها تتحرك في السماء؟

بسبب دوران الأرض حول محورها.

واجباتي

الفصل ٩

الخلايا لَبِنَات الحياة

الفكرة العامة

تعمل أجزاء الخلية المختلفة معًا لتبقى حية.

الدرس الأول

عالم الخلايا

الفكرة الرئيسة الأنواع المختلفة من الخلايا، قد يكون لها تراكيب مختلفة، ولكن بعض التراكيب موجودة في جميع الخلايا.

الدرس الثاني

وظائف الخلايا

الفكرة الرئيسة المخلوقات الحية العديدة الخلايا لها خلايا مختلفة تعمل معًا للقيام بوظائف مختلفة.

لَبِنات الحياة

مجسمات الحيوانات والنباتات في الصورة تتركب من قطع بلاستيكية صغيرة، وبالطريقة نفسها تتركب أجسام المخلوقات الحية جميعها من وحدات بنائية صغيرة تسمى الخلايا.

دفتر العلوم صف كيف تترتب القطع البلاستيكية معًا لتكوين شكل أكبر.

يجب أن يكون لكل مكعب بروزاً يناسب التجويف في المكعبات الأخرى حتى يكون البناء ممكناً.

واجباتي

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

مشاهدة خلايا البصل

داخل جسمك وأجسام بقية المخلوقات الحية عالم نشط ومنظم، لا تستطيع رؤيته بالعين المجردة. لذا، اصنع مكبرًا، ليساعدك خلال هذا النشاط على مشاهدة تنظيم المخلوقات الحية.

١. اثقب قطعة من الورق المقوّى من منتصفها بقطر ٢ سم، ثم ثبت شريطًا بلاستيكيًّا شفافًا فوق الثقب.

٢. قم بثني طرفي القطعة بعرض ١ سم إلى أسفل بحيث تشكل قاعدة لها.

٣. ضع جزءًا من بشرة بصلة على شريحة زجاجية، ثم ضع الشريحة أسفل قطعة الورق المقوّى بحيث تكون البشرة تحت الثقب مباشرةً.

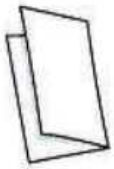
٤. ضع قطرة من الماء فوق الشريط الشفاف، وانظر من خلال الماء، ولاحظ بشرة البصل، وارسم ما تشاهده.

٥. التفكير الناقد صف خلايا بشرة البصل كما شاهدتها بالمكبر الذي صنعته، ثم سجل ما توصلت إليه في دفتر العلوم.

المطويات

منظمات الأفكار

المقارنة بين الخلايا اعمل المطوية التالية لتساعدك على معرفة أوجه الشبه والاختلاف بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية:



الخطوة ١ اطوِ ورقة طوليًّا.

الخطوة ٢ اطوِ الورقة مرة أخرى جانبيًّا من منتصفها كما في الشكل.

الخطوة ٣ افرد الورقة مرة واحدة، ثم قص الجزء العلوي من الورقة عند المنتصف (حيث الطي)، واكتب عليها كما في الشكل.

خلية نباتية
خلية حيوانية

اقرأ واكتب قبل قراءتك لهذا الفصل، اكتب في المطوية ما تعرفه عن نوعي الخلايا، وفي أثناء قراءتك لهذا الفصل أضف أو صحح المعلومات المكتوبة، وقارن بين نوعي الخلايا.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته، ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

تبدو بشرة البصل كالطوب المتراص.

واجباتي

أتهيأ للقراءة

تحديد الفكرة الرئيسة

١ أتعلّم الأفكار الرئيسة هي الأفكار الأهم في الفقرة أو الدرس أو الفصل، أما التفاصيل الداعمة للفكرة الرئيسة فهي الحقائق أو الأمثلة التي توضحها، ويساعدك فهم الفكرة الرئيسة على تكوين تصور عام عن الموضوع.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية، ثم ارسم منظمًا تخطيطيًّا كالمرفق لاحقًا؛ لتوضح فيه الفكرة الرئيسة، والتفاصيل الداعمة.

يملأ الخليةَ سائلٌ شبه هلامي يُسمّى السيتوبلازم، يشكّل الماء ثلثيه، ويحتوي على العديد من المواد الكيميائية اللازمة للخلية. تحدث معظم العمليّات الحيوية داخل السيتوبلازم، وهو بذلك يشبه منطقة العمل في المخبز.

٣ أطبّق اختر فقرة من الدرس الآخر في هذا الفصل، وارسم مخططًا تنظيميًّا للفكرة الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها، كما فعلت آنفًا.

واجباتي

إرشـــاد

عادة ما تكون الفكرة الرئيسة هي الجملة الأولى في الفقرة لكن ذلك ليس حتمًا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ **قبل قراءة الفصل** أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ **بعد قراءة الفصل** ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. تنتج الخلايا الحية الجديدة عن خلايا حية سابقة لها.	
	٢. لا يمكن رؤية أغلب الخلايا إلا باستخدام المجهر.	
	٣. لا تحتاج بعض المخلوقات الحية إلى الطاقة لاستمرار بقائها.	
	٤. تحتوي أنوية جميع الخلايا على كروموسومات.	
	٥. تحتوي البكتيريا على مكونات متخصصة تسمّى عضيّات.	
	٦. يحدد السيتوبلازم شكل الخلية.	
	٧. يتكون النسيج من أعضاء مختلفة تعمل معًا لتنفيذ مهمة محددة.	
	٨. لا تعتمد أغلب المخلوقات الحية العديدة الخلايا على عملية البناء الضوئي.	
	٩. تقتصر القدرة على استغلال الطاقة الضوئية على الخلايا النباتية.	

واجباتي

الدرس ١

عالم الخلايا

في هذا الدرس

الأهداف

- تناقش نظرية الخلية.
- تحدد بعض أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية.
- توضح وظائف أجزاء الخلية المختلفة.

الأهمية

تقوم الخلايا بأنشطة الحياة.

مراجعة المفردات

النظرية: تفسير الأشياء والأحداث بناءً على معرفة علمية مصدرها العديد من الملاحظات والتجارب.

المفردات الجديدة

- البكتيريا
- النواة
- الغشاء البلازمي
- الفجوات
- الميتوكندريا
- الجدار الخلوي
- البناء الضوئي
- السيتوبلازم
- البلاستيدات الخضراء
- العضيّات
- DNA

أهمية الخلايا

الخلايا أصغر لَبِنات الحياة في جميع المخلوقات الحية، وتكمن أهميتها في كونها تراكيب تساعد المخلوقات الحية على القيام بالأنشطة الحيوية المختلفة، مثل هضم الطعام والحركة والنمو والتكاثر.

تختلف الخلايا باختلاف وظائفها، فتساعد بعض الخلايا النباتية مثلًا على نقل الماء والأملاح، كما تساعد خلايا الدم البيضاء -الموجودة في الإنسان ومعظم الحيوانات- على مقاومة الأمراض. وعلى الرغم من هذا الاختلاف فإن الخلايا النباتية، وخلايا الدم البيضاء، وجميع الخلايا الأخرى، تتشابه في جوانب عدة.

نظرية الخلية اكتشف العالم روبرت هوك الخلايا عام ١٦٦٥م بعد اختراعه للمجهر، وذلك في أثناء تفحصه لمقطع رقيقٍ من الفلين، حيث شاهد حجرات متراصّة، أطلق عليها اسم خلايا، (انظر الشكل ١).

وخلال القرنين السابع عشر والثامن عشر، تفحص العلماء العديد من المخلوقات الحية باستخدام المجهر، وقد أدى ذلك إلى تطوير نظرية الخلية، التي تتلخص في ثلاثة أفكار رئيسة، هي:

١- تتكون جميع المخلوقات الحية من خلية أو أكثر.

٢- الخلية هي اللبنة الأساسية للحياة، وتحدث داخلها الأنشطة الحيوية.

٣- تنشأ جميع الخلايا من خلايا مماثلة لها.

الخلية المجهرية تتكون جميع المخلوقات الحية من خلايا، (انظر الشكل ٢)، وتعد **البكتيريا** أصغر المخلوقات الحية. ويتكون جسمها من خلية واحدة فقط.

ماذا قرأت؟ ما عدد الخلايا التي تكوّن البكتيريا؟

خلية واحدة.

الشكل ١ صمم روبرت هوك هذا المجهر ورسم خلايا الفلين التي شاهدها.

واجباتي

تتكوّن أجسام المخلوقات الحية الكبيرة من مجموعة من الخلايا تتعاون فيما بينها للقيام بالأنشطة الحيوية؛ لذا فإن معظم المخلوقات الحية من حولك مخلوقات متعددة الخلايا. وعلى سبيل المثال يتكون جسمك، من أكثر من ١٠ تريليون (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) خلية.

المجهر بدأ العلماء دراسة الخلايا قبل ٣٠٠ عام. وقد مكّن التطور في صناعة المجاهر من معرفة الاختلافات بين الخلايا، وساعدت بعض المجاهر الحديثة العلماء على دراسة أدق تفاصيل الخلايا.

الربط مع الفيزياء

يُسمى المجهر المستخدم في معظم المدارس، المجهر الضوئي المركب. ويُستخدم لتكبير صور الأجسام الدقيقة. وفي هذا النوع من المجاهر يمر الضوء خلال الجسم المراد رؤيته أولاً، ثم يمر من خلال عدستين أو أكثر. تسمى عدسة المجهر الأقرب إلى عين الرائي العدسة العينية، أما العدسة الأقرب إلى الشيء المراد تكبير صورته فتسمى العدسة الشيئية. وتعتمد قدرة تكبير المجهر على قوة تكبير كل من العدستين: العينية والشيئية. وإذا تفحصت أيًّا من هاتين العدستين فستلاحظ وجود إشارة × متبوعة برقم، والتي تعني قوة تكبيرها، فعندما نرى ١٠× على العدسة فهذا يعني أنها تكبر الجسم عشر مرات. ولحساب قوة تكبير المجهر نضرب قوة تكبير العدسة العينية في قوة تكبير العدسة الشيئية.

مم تتكون الخلايا؟

تتكون الخلية -على الرغم من صغر حجمها- من أجزاء أصغر، لكل منها وظيفة محددة. ويمكن تشبيه الخلية بالمخبز، الذي يحتاج إلى العديد من المعدات ليعمل، إضافة إلى الطاقة والمواد الأولية كدقيق القمح والماء والسكر وغيرها. وتُدار عمليات المخبز بأكملها من قبل مدير المخبز الذي يضع خطة للعاملين، ولمراحل تصنيع منتجات الخبز وبيعها.

جـ- خلايا الإنسان تشبه خلايا بقية المخلوقات الحية كالقطط والسلاحف.

الشكل٢ جميع المخلوقات الحية تتكون من خلايا.

أ- بكتيريا أ. كولاي (القولون) مخلوق وحيد الخلية.

ب- تختلف الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية.

واجباتي

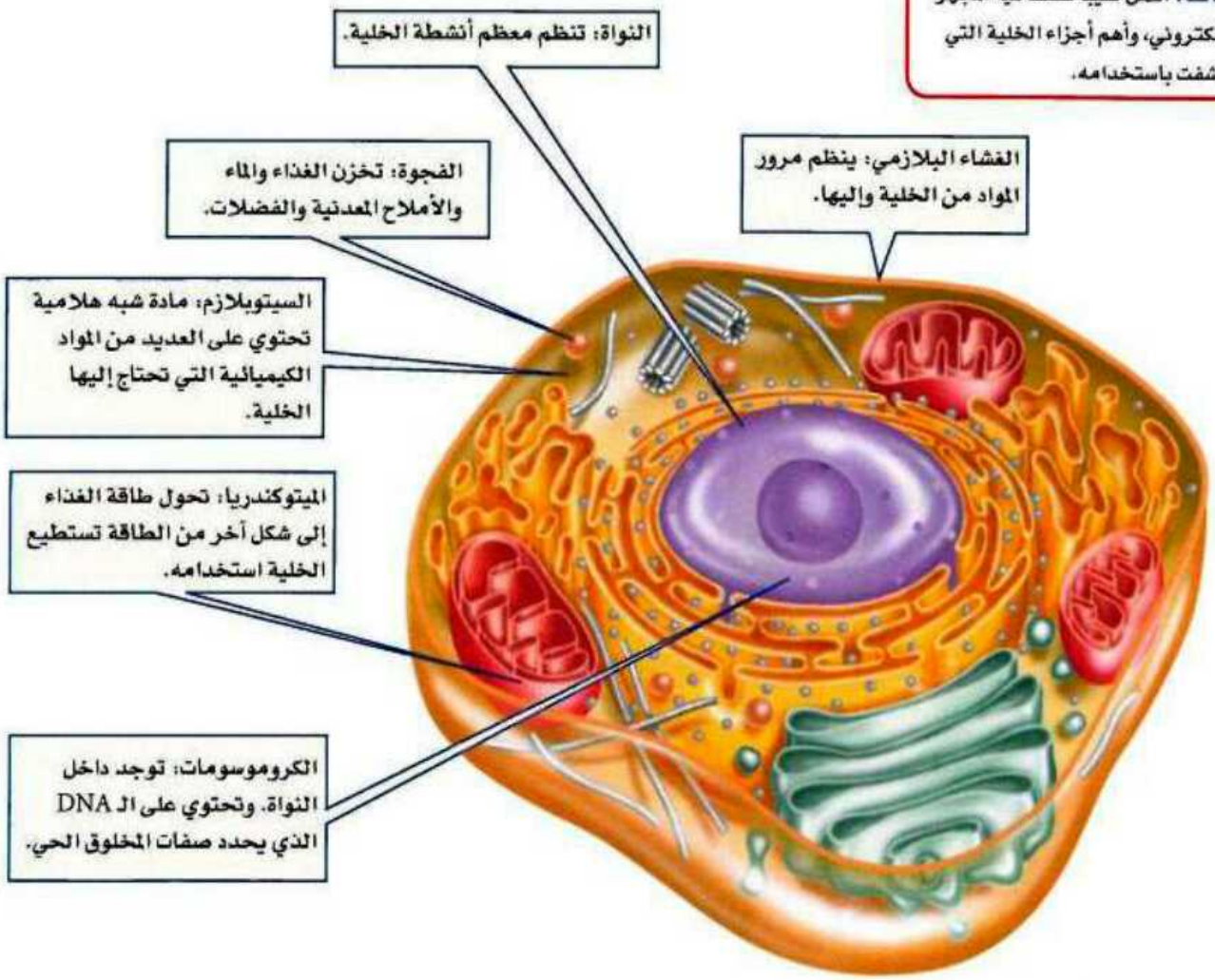
تعمل الخلية بطريقة مشابهة لعمل المخبز، فكما يوجد جدار للمخبز هناك غشاء يحيط بالخلية، تتم في داخله جميع الأنشطة الحيوية، التي تُدار بطريقة منظمة، فهناك أجزاء صغيرة تعمل على خزن المواد في الخلية. وأجزاء تستخدم المواد الأولية مثل الأكسجين، والماء، والأملاح المعدنية، ومواد مغذية أخرى. في حين تطلق أجزاء أخرى الطاقة، أو تنتج المواد الضرورية للحياة، وتنتقل بعض المواد من الخلية لتستخدم في أماكن أخرى من جسم المخلوق الحي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

المجهر الإلكتروني

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لتعرف أجزاء الخلية التي لم تكتشف إلا بعد اختراع المجهر الإلكتروني (EM)

نشاط: اعمل كتيبًا تصف فيه المجهر الإلكتروني، وأهم أجزاء الخلية التي اكتشفت باستخدامه.



الشكل٣ بعض أجزاء الخلية الحيوانية التي تقوم بالعمليات الضرورية للحياة.

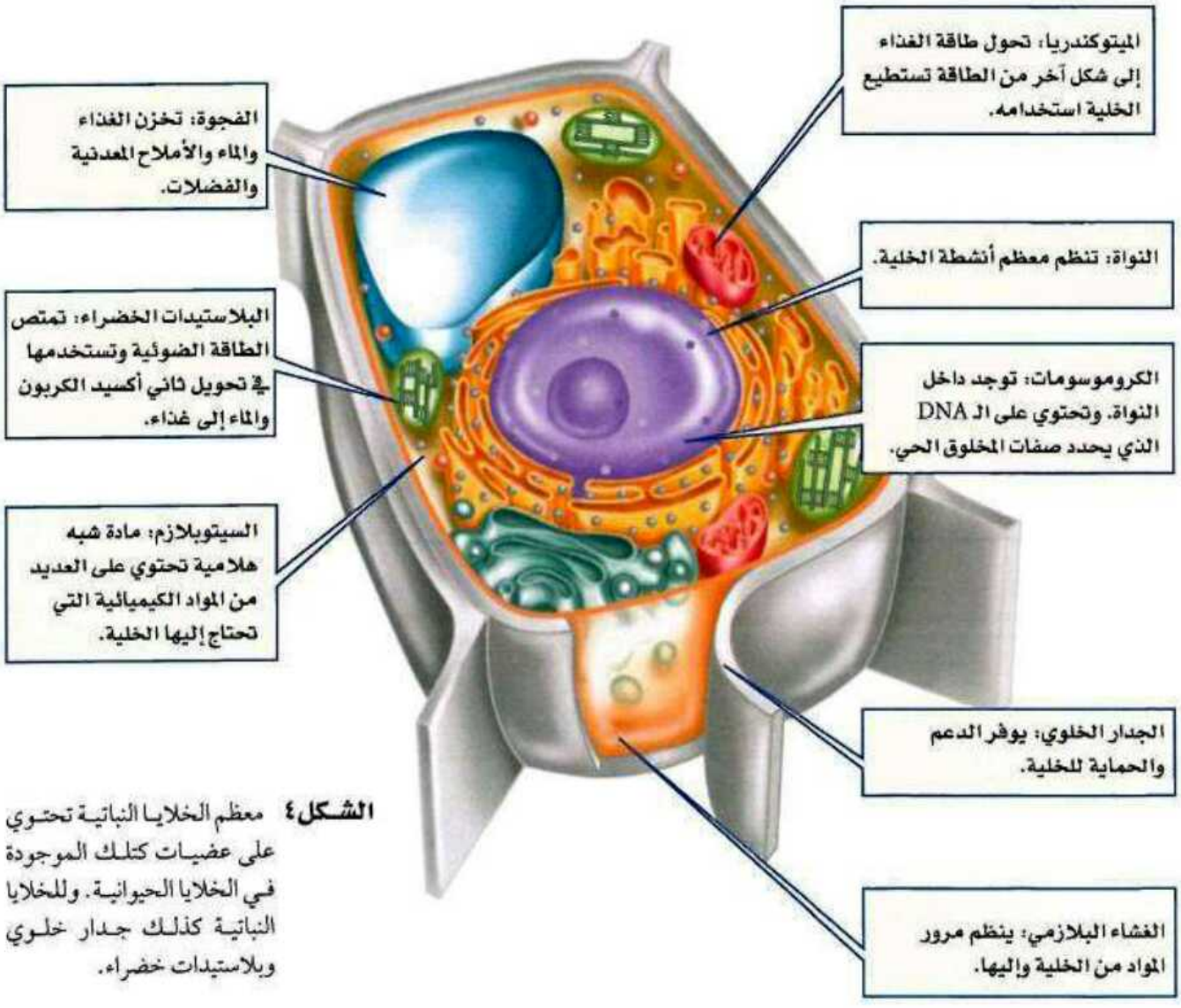
خارج الخلية يحيط **الغشاء البلازمي**، المبين في الشكل٣، بمكونات الخلية ويحميها، وهو بذلك يشبه جدران المخبز. ويشكل الغشاء البلازمي حاجزًا مرنًا يفصل بين الخلية والبيئة المحيطة بها، وينظم مرور المواد من الخلية وإليها. تُحاط بعض الخلايا – مثل خلايا النباتات والطحالب والفطريات ومعظم أنواع البكتيريا– بجدار يقع خارج الغشاء البلازمي، يُسمى **الجدار الخلوي**، (كما في الشكل٤)، ويوفر هذا الجدار الدعم والحماية للخلية.

واجباتي

داخل الخلية يملأ الخلية سائل شبه هُلامي يُسمى **السيتوبلازم**، يشكل الماء ثلثيه، ويحتوي على العديد من المواد الكيميائية اللازمة للخلية. وتحدث معظم العمليات الحيوية داخل السيتوبلازم، وهو بذلك يشبه منطقة العمل في المخبز.

العضيات تحتوي جميع الخلايا ما عدا خلايا البكتيريا على **عضيات** كالتي تشاهدها في الشكلين ٣ و٤، وهي أجزاء متخصصة تستطيع التحرك داخل السيتوبلازم، وتقوم بالعمليات الضرورية للحياة. ويمكن تشبيه العضيات بالعاملين في المخبز، فلكل عضية وظيفة معينة تقوم بها. بينما في البكتيريا، تحدث معظم الأنشطة الحيوية في السيتوبلازم.

الدهون المفسفرة يتكون الغشاء البلازمي من طبقة مزدوجة من جزيئات معقدة تسمى الدهون المفسفرة. ابحث عن العناصر المكونة لهذه الجزيئات، وحدد موقعها في الجدول الدوري الموجود في نهاية هذا الكتاب.



الشكل ٤ معظم الخلايا النباتية تحتوي على عضيات كتلك الموجودة في الخلايا الحيوانية. وللخلايا النباتية كذلك جدار خلوي وبلاستيدات خضراء.

واجباتي

النواة يضع مدير المخبز الخطط المناسبة، ويراقب سير العمل من أجل ضمان نجاح عمل مخبزه. يشبه عمل المادة الوراثية في الخلية عمل مدير المخبز، إذ تنظم معظم عمليات الخلية. توجد المادة الوراثية داخل **النواة** في جميع خلايا المخلوقات ما عدا البكتيريا. وتكون محمولة على الكروموسومات على شكل مركب كيميائي يسمى الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين **DNA**، والتي تحدد صفات المخلوق الحي، كشكل أوراق النباتات أو لون عيني الإنسان.

ماذا قرأت؟ ما المركب الكيميائي الذي يُحدّد صفات المخلوق الحي؟ مركب ال DNA.

التخزين كما يستخدم عمال المخبز الخزائن والثلاجات لخزن المنتجات، ويجمعون النفايات في سلال وحاويات، تُخزّن الخلية الماء والغذاء وبقية المواد الضرورية داخل عضيات ضمن السيتوبلازم، تشبه البالون في شكلها، تُسمى **الفجوات**، وتكون في الخلايا النباتية أكبر من الخلايا الحيوانية. وبعض هذه الفجوات يخزن الماء ومواد أخرى للاستفادة منها، بينما يخزن بعضها الآخر الفضلات لحين التخلص منها.

الطاقة والخلية

تستخدم المخابز طاقة الكهرباء وطاقة الوقود، وتحولها إلى طاقة حرارية تستعمل في الأفران لتصنيع الخبز والكعك. أما الخلايا الحية – ما عدا البكتيريا– فتحتوي على عضيات تسمى **الميتوكندريا**، تحدث داخلها سلسلة من التفاعلات الكيميائية، تُسمى التنفس الخلوي، ينتج عنها تحويل الطاقة المختزنة في الغذاء إلى شكل طاقة جديد، يمكن استخدامه داخل الخلية، (انظر الشكل ٥). تتحرر الطاقة بوساطة اتحاد الأكسجين بالغذاء، وينتج عن هذه العملية أيضًا ثاني أكسيد الكربون والماء.

تجربة

عمل نموذج لخلية

الخطوات

١. اجمع بعض الأدوات والمواد المنزلية، مثل: ورق مقوى، خيط، أزرار، صلصال، معكرونة جافة، وأي مواد أخرى.

٢. اعمل من المواد التي جمعتها نموذجًا ثلاثي الأبعاد لخلية نباتية أو خلية حيوانية.

٣. باستخدام طبق من الورق، اعمل مفتاحًا لنموذجك.

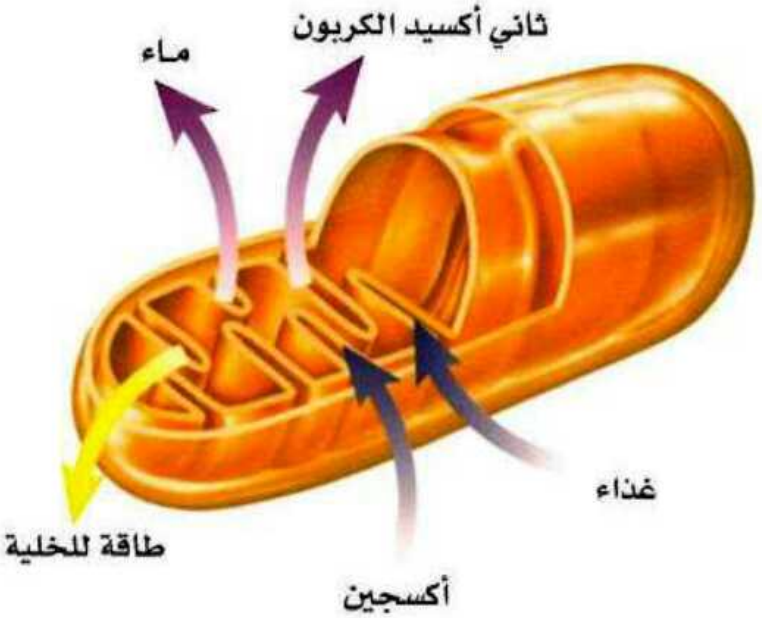
التحليل

١. ما وظيفة كل جزء من النموذج؟

٢. ما الجزء الذي تعرّف عليه زملاؤك دون الرجوع إلى المفتاح؟

٣. كيف يمكنك تحسين النموذج الذي صنعته؟

في المنزل



الشكل ٥ تتحول طاقة الغذاء داخل الميتوكندريا إلى طاقة يمكن استهلاكها داخل الخلية.
استنتج ماذا يحدث للماء وثاني أكسيد الكربون الناتجين عن الميتوكندريا في خلايا الإنسان؟

ينتقل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى الدم فيقوم الدم بنقلها إلى الرئتين فيتم خروجهم خارج الجسم عن طريق عملية الزفير.

واجباتي

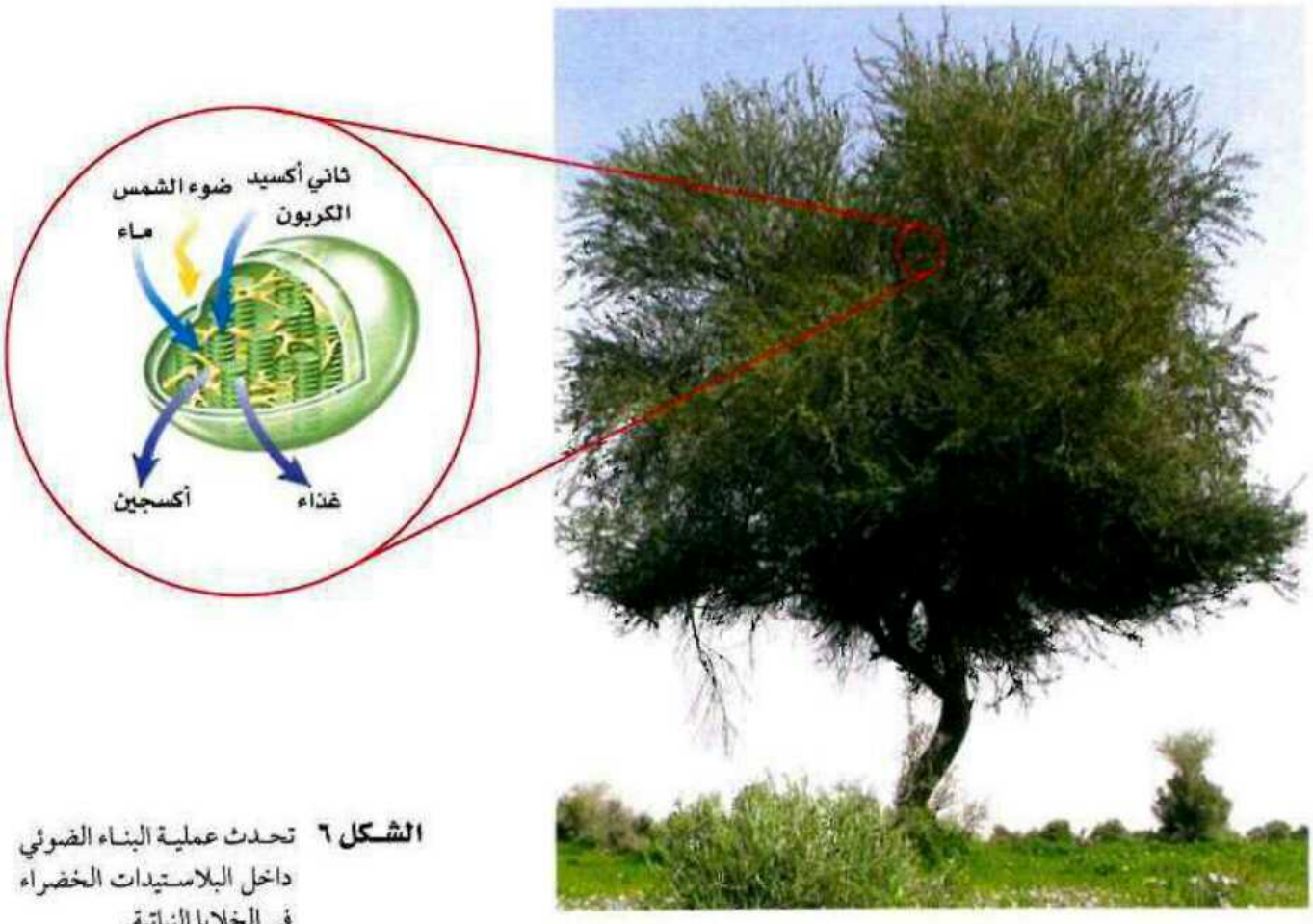
مصانع طبيعية للطاقة الشمسية تحصل الحيوانات على غذائها من محيطها. فالأبقار تأكل الأعشاب في الحقول، وتتغذى الطيور على الديدان. ولكن هل شاهدت يومًا نباتًا يأكل غذاءه ؟ كيف تحصل النباتات على غذائها؟

تصنع النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا غذاءها بنفسها بعملية تسمى **البناء الضوئي**، وهي تحدث داخل عضيات خضراء متخصصة تُسمى **البلاستيدات الخضراء**. تكثر هذه العضيات في خلايا الورقة، وتكسبها اللون الأخضر.

خلال عملية البناء الضوئي، الموضحة في **الشكل ٦**، تمتص البلاستيدات الخضراء الطاقة الضوئية، وتستخدمها مع ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء والماء في صنع الغذاء، وتخزن الطاقة في الغذاء الناتج. وعندما تحتاج الخلية النباتية إلى الطاقة تقوم الميتوكندريا بإنتاجها بتفكيك الغذاء. وتنتقل الطاقة الضوئية بالتسلسل إلى مخلوقات حية أخرى تتغذى على المخلوقات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي.

تجربة عملية الميتوكندريا

ارجع إلى كراسة التجارب العملية



الشكل ٦ تحدث عملية البناء الضوئي داخل البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية.

واجباتي

الخلاصة

أهمية الخلايا

- الخلايا تراكيب منظمة، تساعد المخلوقات الحية على القيام بأنشطة الحياة.
- تصف نظرية الخلية الأفكار الرئيسة المرتبطة بالخلايا.
- ساعدت المجاهر العلماء في دراسة الخلايا.

مم تتكون الخلايا ؟

- الأجزاء المختلفة للخلية تقوم بوظائف مختلفة.

الخلية والطاقة

- تحتاج الخلية إلى الطاقة للقيام بوظائفها، وتنتج هذه الطاقة عن عملية التنفس الخلوي.
- تقوم النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا بإنتاج الغذاء بوساطة عملية البناء الضوئي.

اختبر نفسك

١. **اذكر** البنود التي تنص عليها نظرية الخلية.

- تتكون المخلوقات الحية من خلية أو أكثر.
- والخلية هي اللبنة الأساسية للحياة وتحدث بداخلها الأنشطة الحيوية.
- تنتج جميع الخلايا من انقسام خلايا أخرى.

٢. **وضح** أهمية النواة للخلية الحية.

تتحكم النواة في معظم أنشطة الخلية الحية؛ لاحتوائها على المادة الوراثية.

٣. **صف** كيف تحصل الخلية على الطاقة اللازمة للقيام بأنشطتها.

عندما يتحد الأكسجين مع الغذاء خلال عملية التنفس الخلوي تحرر الميتوكوندريا الطاقة.

٤. **صف** أهمية الغشاء الخلوي.

يقوم الغشاء الخلوي بحفظ مكونات الخلية ويتحكم بمرور المواد من الخلية وإليها.

٥. **التفكير الناقد** افترض أن معلمك أعطاك شريحة لخلية مجهولة. كيف تعرف إذا كانت خلية حيوانية أم نباتية ؟

الخلية النباتية بها جدار خلوي وبلاستيدات أما الخلية الحيوانية لا تحتوي على هذه المكونات.

تطبيق المهارات

٦. **قارن** بين أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية، ووظيفة كل جزء منها.

أجزاء الخلية	خلية نباتية	خلية حيوانية
السيتوبلازم	بها العديد من المواد الكيميائية التي تحتاج إليها الخلية	
الميتوكوندريا	تحرر الطاقة اللازمة للخلية من الغذاء	
الفجوة	تخزين الماء والغذاء والأملاح المعدنية والفضلات	
النواة	تنظم معظم أنشطة الخلية	
الكروموسومات	تحدد صفات المخلوق الحي	
الغشاء البلازمي	ينظم مرور المواد من الخلية وإليها	
البلاستيدات الخضراء	تمتص الطاقة الضوئية وتحول ثاني أكسيد الكربون والماء إلى غذاء	لا توجد
الجدار الخلوي	يوفر الدعم والحماية للخلية	لا يوجد

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

واجباتي

الدرس ٢

وظائف الخلايا

خلايا متخصصة لوظائف خاصة

لابد أنك سمعت الحكمة التي تقول: «اختر الأداة المناسبة للوظيفة المناسبة». فأنت لا تستطيع قطع لوح من الخشب باستخدام المطرقة، أو تثبيت مسمار باستخدام المنشار. ويمكن القول إن خلايا جسمك تعمل بالطريقة نفسها.

تتكون المخلوقات الحية العديدة الخلايا، وأنت منها، من خلايا متخصصة، تعمل مجتمعة لتقوم بالعمليات الحيوية.

أنواع خلايا جسم الإنسان يتكون جسم الإنسان والحيوانات من أنواع عديدة من الخلايا المتخصصة. ويظهر الشكل ٧ بعضها. لاحظ تنوع أحجامها وأشكالها. إن شكل الخلية وحجمها يرتبطان بالوظيفة التي تقوم بها.

في هذا الدرس

الأهداف

- تناقش كيف أن الخلايا المختلفة لها وظائف مختلفة.
- توضح الفرق بين كل من النسيج، والعضو، والجهاز.

الأهمية

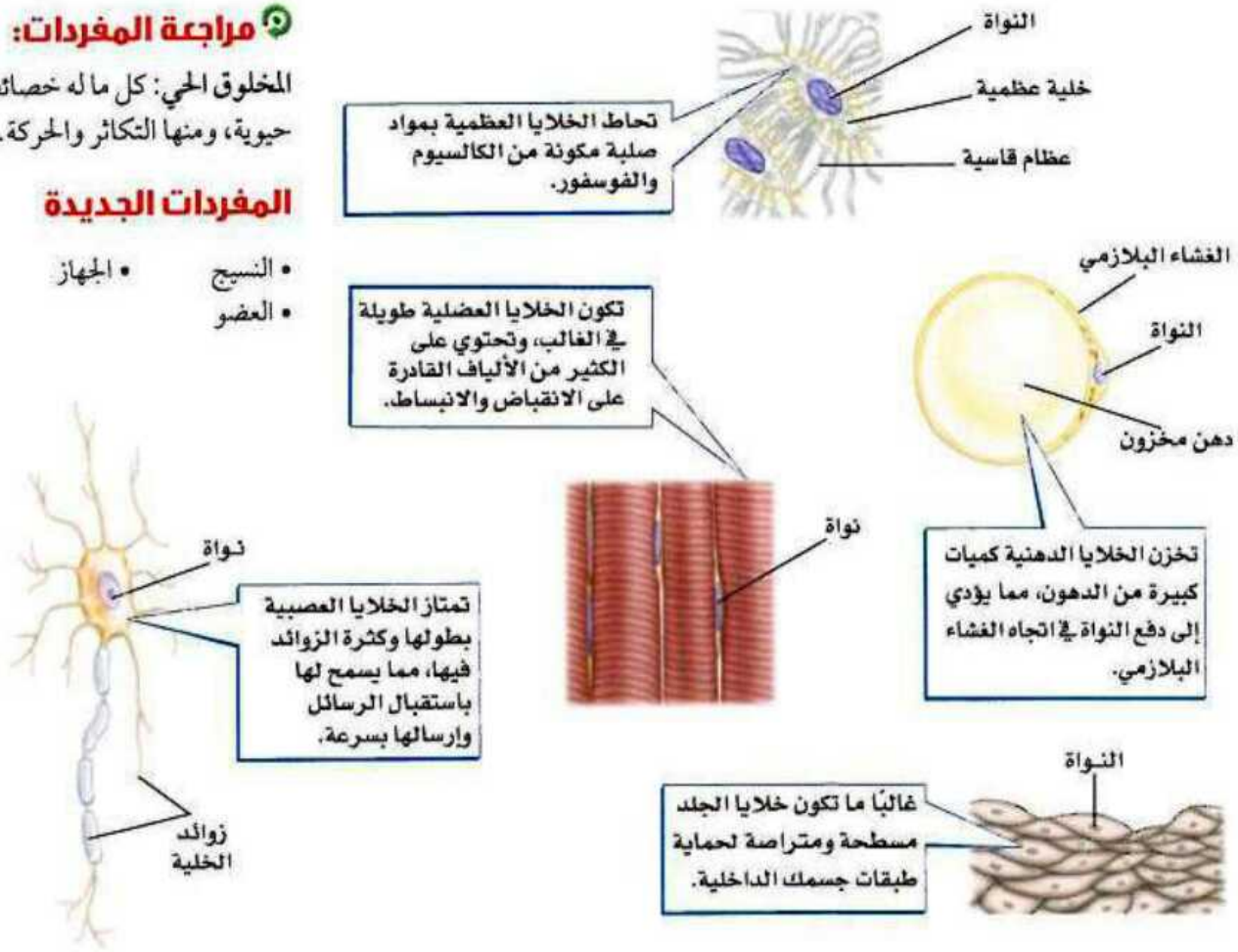
سوف تتعرف كيفية عمل الخلايا المختلفة بشكل مشترك؛ لتحافظ على صحتك.

مراجعة المفردات:

المخلوق الحي: كل ما له خصائص حيوية، ومنها التكاثر والحركة.

المفردات الجديدة

- النسيج
- الجهاز
- العضو



الشكل ٧ خلايا جسم الإنسان لها أشكال وأحجامها مختلفة.

واجباتي

الشكل ٨ تحتوي النباتات كالحيوانات على خلايا متخصصة.
استنتج ما العملية التي تحدث في خلايا الورقة ولا تحدث في خلايا الجذر؟

أنواع الخلايا النباتية يوجد في النباتات – كما في الحيوانات – أنواع مختلفة من الخلايا، تتوزع في أوراقها، وجذورها وسيقانها، لاحظ الشكل ٨.

يقوم كل نوع من الخلايا بوظيفة محددة، فبعض الخلايا في سيقان النباتات شبه أنبوبية الشكل وطويلة، يتصل بعضها ببعض لتشكّل جهازًا لنقل الغذاء والماء والأملاح داخل النبات. وبعض الخلايا كتلك التي تغلف الساق من الخارج صغيرة وسميكة لزيادة قوة الساق.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الخلايا الطويلة شبه الأنبوبية في النباتات؟

تشكل نظاماً يتم من خلاله نقل الماء والغذاء والمواد الأخرى داخل النبات.

واجباتي

تنظيم الخلايا

ترى كيف يعمل جسمك لو كانت خلاياه المختلفة المهام موزعة بشكل عشوائي، دونما نظام محدد؟ هل تستطيع تحريك رجلك إذا كانت الخلايا العضلية مبعثرة هنا وهناك؟ هل كنت تستطيع التفكير إذا كانت خلايا الدماغ غير متصل بعضها ببعض؟

تتجمّع الخلايا ذات النوع الواحد في المخلوقات الحية العديدة الخلايا وفق ترتيب دقيق، يساعدها على القيام بوظائفها، وبذلك تحافظ على استمرار بقاء المخلوق الحي.

تجربة

تحليل الخلايا

الخطوات

١. تفحّص باستخدام المجهر شرائح جاهزة لخلايا بشرية متنوعة.

٢. ارسم الخلايا التي شاهدتها في دفتر العلوم.

٣. حدد على رسم كل خلية الأجزاء التي تمكنت من رؤيتها.

التحليل

١. ما أوجه الشبه بين الخلايا التي شاهدتها، وما أوجه الاختلاف؟

٢. كوّن فرضية حول ملاءمة أشكال الخلايا لوظائفها.

لكل خلية وظيفة محددة ولذلك لكل خلية تركيب يتفق مع وظيفتها.

واجباتي

حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

خلايا الدم الحمراء يحتوي الملليتر الواحد من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، ويوجد في الإنسان البالغ في المتوسط ٣,٥ لتر من الدم . ما عدد خلايا الدم الحمراء في الإنسان البالغ؟

الحلّ

١ المعطيات
- عدد خلايا الدم الحمراء في ١ مل من الدم = ٥٠٠٠٠٠٠ خلية.
- ١٠٠٠ مل = ١ لتر.
- حجم الدم في جسم الإنسان البالغ تقريبًا = ٣,٥ لتر.

٢ المطلوب
- ما عدد خلايا الدم الحمراء في جسم الإنسان البالغ؟

٣ طريقة الحل
- باستخدام المعادلة الآتية:

س = (عدد خلايا الدم الحمراء/ ١مل)(١٠٠٠مل/ ١ لتر)(٣,٥ لتر من الدم)

وبتعويض القيم المعطاة، فإن:

س = (٥٠٠٠,٠٠٠/ ١مل)(١٠٠٠مل/ ١ لتر)(٣,٥ لتر من الدم) = ١٧٥٠٠٠٠٠٠٠٠

يوجد ١٧,٥ بليون خلية دم حمراء تقريبًا في جسم الإنسان البالغ.

٤ التحقّق من الحل

اقسم ١٧٥٠٠٠٠٠٠٠٠ على ١٠٠٠ مل/ ١ لتر، ثم اقسم الإجابة على ٣,٥ لتر وستحصل على ٥٠٠٠٠٠٠ خلية دم حمراء/ ١مل

مسائل تدريبية

١. يحتوي الملليتر الواحد من الدم على ٧٥٠٠ خلية دم بيضاء تقريبًا، احسب العدد التقريبي لخلايا الدم البيضاء في جسم الإنسان البالغ؟

يوجد في الإنسان البالغ ٣.٥ لتر دم في المتوسط.

عدد خلايا الدم البيضاء في جسم الإنسان = (عدد خلايا الدم البيضاء/ ١مللتر)

(١٠٠٠مل/ ١لتر) (٣,٥)

= ٧٥٠٠ × ١٠٠٠ × ٣.٥ = ٢٦٢٥٠٠٠٠ خلية دم بيضاء.

٢. يحتوي الملليتر الواحد من الدم على ٢٥٠٠٠٠ صفيحة دموية تقريبًا. ما العدد التقريبي للصفائح في جسم الإنسان البالغ؟

يوجد في الإنسان البالغ ٣.٥ لتر دم في المتوسط.

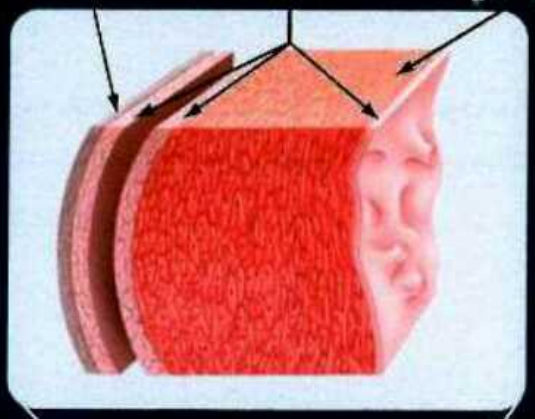
عدد الصفائح الدموية في جسم الإنسان = (عدد الصفائح الدموية/ ١مللتر) (١٠٠٠مل/ ١لتر) (٣.٥)

= ٢٥٠٠٠٠ × ١٠٠٠ × ٣.٥ = ٨٧٥٠٠٠٠٠٠ صفيحة دموية.

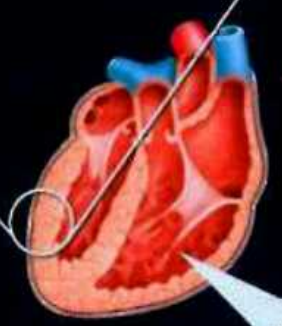
لمزيد من التدريبات ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
العلوم عبر المواقع الالكترونية

واجباتي

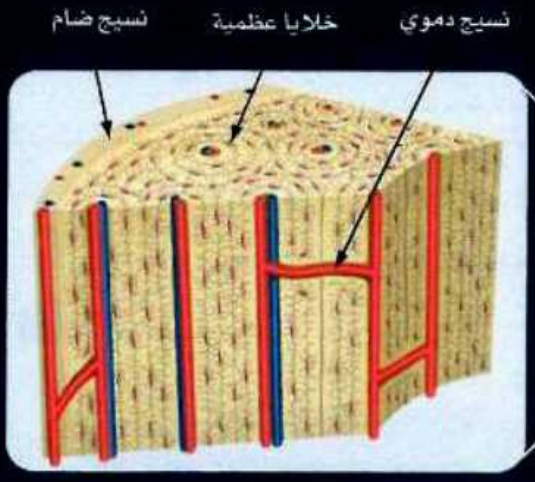
التنظيم في المخلوقات الحية



الشكل ٩ يتكون العضو من نسيجين أو أكثر يعملان معًا، ويقوم العضو بوظائف لا يستطيع أي عضو آخر القيام بها.



القلب هو العضو الذي يضخ الدم



العظام أعضاء تدعم الجسم، كما أنها تخزن بعض الأملاح وتنتج خلايا الدم.

واجباتي

تجربة عملية اللبنات البنائية للأعضاء
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الأنسجة والأعضاء تنتظم الخلايا المتشابهة التي تقوم بوظيفة محددة في نسيج. يتكون **النسيج** العظمي من خلايا عظمية. والنسيج العصبي من خلايا عصبية. والنسيج الدموي من أنواع مختلفة من خلايا الدم. وتجتمع الأنسجة المختلفة لتعمل معًا لتكون عضوًا. فالمعدة مثلًا عضو مكون من الأنسجة العضلية والعصبية والدموية، التي تتآزر معًا لتمكن المعدة من القيام بوظيفة الهضم. ويعد القلب والكليتان عضوين آخرين في جسم الإنسان.

ماذا قرأت؟ ما المصطلح الذي يطلق على «نسيجين أو أكثر يعملان معًا»؟

عضو.

الأجهزة يطلق على مجموعة الأعضاء التي تتآزر للقيام بوظيفة واحدة اسم **الجهاز**. فالمعدة والفم والأمعاء والكبد تتعاون للقيام بعملية الهضم، وهي تشكل مع أعضاء أخرى الجهاز الهضمي. وهناك أجهزة أخرى كجهاز الدوران والجهاز التنفسي والجهاز العصبي. (انظر **الشكل ٩**). تتعاون الأجهزة العضوية فيما بينها. ولعل أبسط مثال على ذلك هو طريقة عمل الجهاز العضلي، الذي يتكون من أكثر من ٦٠٠ عضلة ترتبط بالعظام. فعندما تنقبض خلايا النسيج العضلي يؤدي ذلك إلى تحرك العظام التي تشكل جزءًا من جهازعضوي آخر، هو الجهاز الهيكلي.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

خلايا متخصصة تؤدي وظائف محددة

- للخلايا النباتية والخلايا الحيوانية أشكال وأحجام مختلفة.
- ترتبط وظيفة الخلية الحيوانية بشكلها وحجمها.
- تتكون أوراق النباتات وسيقانها وجذورها من أنواع مختلفة من الخلايا، يقوم كل نوع منها بوظائف مختلفة.

تنظيم الخلايا

- تنظم الخلايا في المخلوقات الحية المتعددة الخلايا في أنسجة، وأعضاء، وأجهزة.
- يقوم كل عضو بوظيفة محددة، وتكوّن الأعضاء معًا الأجهزة التي تحافظ على صحة المخلوق الحي وحياته.

اختبر نفسك

١. **صف** ثلاثة من أنواع الخلايا في جسم الإنسان.

الخلايا الدهنية: تتكون من نواة وغشاء بلازمي وتقوم بتخزين كميات كبيرة من الدهون فتدفع النواة باتجاه الغشاء البلازمي.
الخلايا العصبية: تمتازبطولها وكثرة الزوائد فيها مما يسمح باستقبال الرسائل وإرسالها بسرعة.
الخلايا الجلدية: تكون مسطحة ومتراصة لحماية طبقات الجسم الداخلية.

٢. **قارن** بين الخلايا الموجودة في جذور النبات، وفي أوراقه وفي سيقانه.

خلايا الورقة: تشبه اللبنات وتحتوي على العديد من البلاستيدات الخضراء.
الخلايا الموجودة في جذور النبات: تشبه قوالب متراصة الشكل ولا تحتوي على بلاستيدات خضراء.
خلايا الساق: معظمها طويلة شبه أنبوبية الشكل تنقل الماء والأملاح داخل النبات.

٣. **وضح** العلاقة بين الخلايا والنسيج، وبين النسيج والعضو.

النسيج يتكون من مجموعة خلايا،يا أما العضو فيتكون من مجموعة أنسجة.

٤. **التفكير الناقد** لماذا يجب على الخلايا المتخصصة أن تعمل كمجموعة ؟

لكي تقوم بالأنشطة الحيوية للأعضاء.

واجباتي

تطبيق المهارات

٥. **خريطة المفاهيم** ارسم خريطة مفاهيم على شكل سلسلة تبين فيها مستويات التنظيم الخلوية من الخلية إلى الجهاز، وأعط أمثلة على مستويات التنظيم.

خلية (خلية عضلية)

نسيج (عضلة)

عضو (قلب)

جهاز (جهاز الدوران)

العلوم بين المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

واجباتي

استقصاء من واقع الحياة

انتقال الماء في النباتات

سؤال من واقع الحياة

عندما تكون عطشًا، بإمكانك أن تشرب الماء من الكأس، أو من الصنبور. تحصل النباتات على حاجتها من الماء بطرائق أخرى. في معظم النباتات ينتقل الماء من التربة إلى داخل الخلايا عبر الجذور. إلى أين يصل الماء في النبات؟

تكوين فرضية

بالاعتماد على قراءتك السابقة حول الطريقة التي يؤدي بها النبات وظائفه، اكتب فرضية حول أين ينتقل الماء في النبات.

الساق تنقل الماء في النبات.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. ضع أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرر كيف يمكن اختبارها؟ وحدّد النتائج التي ستؤكدها.

٢. اكتب قائمة بالخطوات التي تستخدمها لإختبار فرضيتك بدقة. وصف بدقة ما ستعمله في كل خطوة، ثم اكتب أسماء المواد التي ستستعملها.

٣. حضر جدولًا للبيانات على الحاسوب أو في دفتر العلوم لتسجل ملاحظاتك.

٤. اقرأ خطوات الاستقصاء، وتأكد أنها مرتبة بشكل منطقي.

٥. حدد جميع الثوابت والمتغيرات وضوابط التجربة.

نفّذ خطتك

١. تأكد أن معلمك وافق على خطتك قبل أن تبدأ.

٢. نفّذ التجربة بناءً على الخطة.

الأهداف

- تصمم استقصاء توضح فيه انتقال الماء في النبات.
- تلاحظ الفترة الزمنية التي يستغرقها الماء لينتقل في النبات.

المواد والأدوات

- ساق نبات الكرفس بأوراقه.
- كؤوس زجاجية نظيفة.
- مقصات
- ملون الطعام الأحمر.
- ماء

إجراءات السلامة

تحذير. كن حذرًا عند التعامل مع المواد الحادة مثل المقصات. واحذر من وصول ملون الطعام الأحمر إلى ملابسك.

كتبي المدرسية اونلاين

واجباتي

٣. سجل نتائج تجربتك، وأكمل جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم خلال إجراء التجربة.

تحليل البيانات

١. قارن بين لون ساق نبات الكرفس قبل، التجربة وفي أثنائها، وبعدها.

لون الساق قبل التجربة أخضر ويتلون أجزاء منها باللون الأحمر أثناء التجربة وبعد التجربة تصبح الساق بالكامل لونها أحمر.

٢. قارن بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

٣. حدد بالرسم مكان القطع على ساق نبات الكرفس.

٤. ما ضوابط التجربة؟ وما متغيرات التجربة؟

ضوابط التجربة نبات الكرفس الأخضر غير موضوع في ماء ملون. متغيرات التجربة هي لون ساق الكرفس وكمية الماء في الكأس.

الاستنتاج والتطبيق

١. فسر ما إذا كانت النتائج لهذه التجربة تؤكد فرضيتك.

نعم، تؤكد نتائج التجربة فرضيتي لأن ساق الكرفس تلونت باللون الأحمر عند نقلها الماء الملون إلى باقي أجزاء النبات وتلونت الساق من أسفل إلى أعلى تدريجيا.

٢. استنتج لماذا تكون بعض أنسجة النبات حمراء اللون؟

لأن هذه الأنسجة تقوم بامتصاص الماء وما به من مواد ملونة.

٣. وضح ماذا تعمل لتحسين هذه التجربة؟

٤. توقع هل تمتلك نباتات أخرى أنسجة تسهم في انتقال الماء؟

نعم، تمتلك الكثيرمن النباتات الأخرى أنسجة تقوم بامتصاص الماء والمواد المغذية وتقوم بنقلها إلى جميع أجزاء النبات الأخرى.

تواصل

بياناتك

اكتب تقريرًا حول تجربتك، بحيث تشتمل على رسوم توضيحية لخطوات العمل، مستعينًا بالشفافيات وجهاز العرض فوق الرأس أو الحاسوب، اعرض تقريرك على زملائك في الصف.

واجباتي

زراعة الأنسجة

علَّمَ الإنسان مالم يعلم.. الجلد يُنَمّى في المختبرات

أصيبت فاطمة في أثناء قيامها بتحضير الطعام بحروق من الدرجة الثالثة أتلفت ٨٠% من جلدها، فهل ستتعافى؟

قبل عشرين عامًا كانت الإجابة الحتمية عن هذا السؤال: «لا». لكن العلم تقدّم كثيرًا خلال السنوات الأخيرة، وأصبحت فرصتها في النجاة ومتابعة حياتها بشكل طبيعي، كبيرة جدًّا.

يعد الجلد عضوًا، مثله كمثل الدماغ والقلب، وهو في الحقيقة أكبر أعضاء الجسم، وبشكل $\frac{1}{12}$ من وزنه. يتكون الجلد من عدة طبقات تحمي الأجزاء الداخلية للجسم من الإصابات والالتهابات والتغير في درجات الحرارة. ويقوم العلماء حاليًا بزراعة جلد الإنسان، كما يُزرع القمح في الحقول. كيف يتم ذلك؟

مُهندسو زراعة الأنسجة

يأخذ العلماء (مهندسو الأنسجة)، قطعة صغيرة من الجلد غير المتضرر، من جسم الشخص المصاب بالحروق (كمية لا تزيد على حجم قطعة نقدية)، ثم تعزل خلايا الجلد، وتخلط بمغذيات خاصة، وتترك لتتضاعف في أطباق خاصة بزراعة الأنسجة.

وباستخدام جلد فاطمة بدلًا من جلد متبرع (جلد مأخوذ من شخص متبرع أو من حيوان) يتخطى الأطباء ثلاث صعوبات رئيسة. أولها: صعوبة وجود شخص مانح للجلد. وثانيها: تجنب احتمال رفض جسم فاطمة للجلد الجديد المأخوذ من المتبرع. وآخرها: الندوب التي قد يتركها جلد المتبرع على جسمها.

تجريب الأنسجة

يستخدم العلماء أيضًا الجلد الذي تمت تنميته في المختبر لدراسة تأثير المستحضرات والمواد الكيميائية المختلفة على جلد الإنسان. وبذلك ينتهي عصر استخدام الحيوانات لمثل هذا النوع المؤلم من التجارب. ويحاول مهندسو زراعة الأنسجة تجريب طرق أخرى لتعويض أجزاء أخرى من جسم الإنسان، مثل الكبد والأذن وصمامات القلب، التي تختلف عن الجلد في أنها غير قادرة على النمو ذاتيًا.

قائمة تعليمات السلامة تعرِّف إجراءات السلامة التي يجب اتباعها داخل المطبخ، ومخارج الطوارئ في منزلك، ثم اعمل قائمة بها، واعرضها على أفراد أسرتك.

العلوم عبر المواقع الالكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

واجباتي

دليل مراجعة الفصل ٩

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول عالم الخلايا

١. تنص نظرية الخلية على أن جميع المخلوقات الحية مكونة من خلية واحدة أو أكثر، وأن الخلية هي اللبنة الأساسية للحياة، وأن الخلايا تنتج عن خلايا أخرى.

٢. المجهر أداة تكبّر صور الأجسام.

٣. جميع الخلايا محاطة بغشاء، وتحتوي على مادة وراثية وسيتوبلازم. الخلايا النباتية لها جدار خلوي خارج الغشاء البلازمي، وجميع الخلايا، ما عدا البكتيريا، تحتوي على عضيات.

٤. تسيطر النواة على جميع نشاطات الخلية. وتحتوي الكروموسومات على مادة DNA التي تحدد صفات المخلوق الحي، وتخزنُ الفجوات المواد في الخلية.

٥. تحدث عملية التنفس الخلوي في الميتوكندريا؛ حيث تتحد جزيئات الغذاء مع الأكسجين.

٦. تُمتص طاقة الضوء وتُختزن في جزيئات الغذاء خلال عملية البناء الضوئي. تنتج النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا غذاءها بعملية البناء الضوئي.

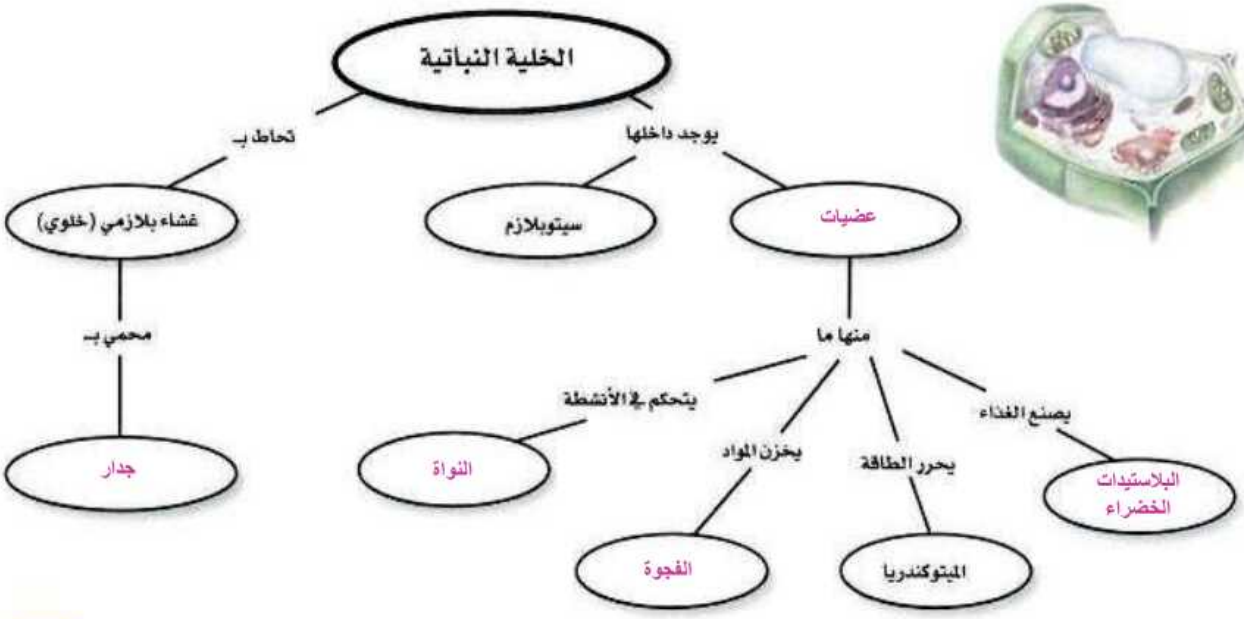
الدرس الثاني وظائف الخلايا

١. تتكون المخلوقات الحية العديدة الخلايا من أنواع مختلفة من الخلايا تقوم بوظائف مختلفة.

٢. تنتظم خلايا المخلوقات الحية في أنسجة، وأعضاء، وأجهزة لتؤدي وظيفة محددة تبقي المخلوق الحي على قيد الحياة.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية حول أجزاء الخلية النباتية، وأكملها:



٩ مراجعة الفصل

استخدام المفردات

وضح الفرق بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١. ميتوكندريا - بلاستيدات خضراء

الميتوكندريا: تحول الغذاء إلى طاقة تستطيع الخلايا استخدامها.
البلاستيدات الخضراء: تمتص الطاقة الضوئية لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى غذاء.

٢. نسيج - عضو

النسيج: مجموعة مكونة من النوع نفسه من الخلايا التي تؤدي العمل نفسه.
العضو: مجموعة من نوعين مختلفين أو أكثر من الأنسجة تعمل معا.

٣. غشاء بلازمي - نواة

الغشاء البلازمي: يساعد على التحكم بالمواد الداخلة إلى الخلية والخارجية منها.
النواة:

٤. عضو - جهاز

العضو: هو مجموعة من نسيجين مختلفين أو أكثر من الأنسجة تعمل معا لأداء وظيفة محددة.

٥. نواة - عضية

النواة: هي أحد عضيات الخلية التي تسيطر على أنشطة الخلية المختلفة.

٦. سيتوبلازم - نواة

السيتوبلازم: هي مادة شبه هلامية توجد في جميع الخلايا.

٧. فجوة - ميتوكندريا

الفجوة: هي أحد عضيات الخلية التي تخزن الغذاء والماء والأملاح والفضلات.

٨. جهاز - نسيج

الجهاز: هو مجموعة من الأعضاء تعمل معاً.

٩. عضية - عضو

العضية: جزء من الخلية يقوم بأحد أنشطتها الحيوية.

١٠. جدار خلوي - غشاء بلازمي

الجدار الخلوي: يحيط بالخلية النباتية ويوفر لها الدعم والحماية.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة:

١١. أي مما يلي يتحكم في مرور المواد من الخلية وإليها:

أ- الميتوكندريا　　ب- الغشاء البلازمي

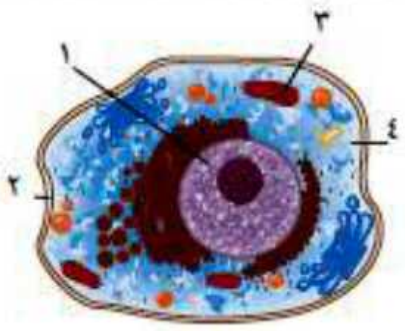
ج- الفجوة　　د- النواة

١٢. أي مما يلي تجده في النواة:

أ- الفجوات　　ب- الكروموسومات

ج- البلاستيدات الخضراء　　د- الميتوكندريا

استعن بالشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ١٣ و ١٤.



١٣. أي رمز يدل على السائل الهلامي المحتوي على ماء ومواد كيميائية؟

أ- ١　ب- ٢　ج- ٣　د- ٤

٩ مراجعة الفصل

١٤. أي التراكيب يحوّل طاقة الغذاء إلى شكل آخر من أشكال الطاقة يمكن للخلية استخدامه؟

أ- ١ ب- ٢ ج- ٣ د- ٤

١٥. ما المصطلح المناسب الذي يصف المعدة؟

أ- عضية ب- عضو

ج- جهاز د- نسيج

١٦. تفيد عملية البناء الضوئي النبات في إنتاج:

أ- الغذاء ب- الماء

ج- الأنسجة د- الأعضاء

١٧. ما وظيفة الـ DNA:

أ- تصنيع الغذاء ب- تحديد الصفات

ج- تحويل الغذاء إلى طاقة د- تخزين المواد

١٨. أي مصطلح مما يلي يطلق على أحد أجهزة جسم الإنسان؟

أ- الحماية ب- النمو

ج- البناء الضوئي د- التنفسي

١٩. ما تركيب الخلية الذي يوفر الحماية والتماسك للنبات؟

أ- الغشاء البلازمي ب- الجدار الخلوي

ج- الفجوات د- النواة

التفكير الناقد

٢٠. توقع ماذا يحدث للخلية لو كان الغشاء البلازمي صلبًا وغير منفذ للماء؟

ستموت الخلية؛ لأنها لا تستطيع الحصول على المواد أو التخلص من الفضلات.

٢١. صف ما يحدث للخلية إذا أُزيل منها الميتوكندريا كلها؟

٢٢. وضح لماذا سُميت الخلية لبنة الحياة؟

٢٣. استنتج أي نوع من الخلايا الحيوانية تكثر فيها الميتوكندريا.

٢٤. ميز بين البكتيريا والخلية النباتية.

٢٥. قارن بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي.

تبدو العمليتان عكسيتان فالبناء الضوئي تقوم فيه الخلية بتحويل الماء وثاني أكسيد الكربون في وجود الطاقة الضوئية إلى إلى غذاء، أما في عملية التنفس الخلوي تقوم الخلية بتحرير الطاقة باتحاد الغذاء والأكسجين فينتج عنها ثاني أكسيد الكربون والماء.

٢٦. اعمل جدولًا واستخدمه انقل الجدول التالي إلى دفتر العلوم، وحدّد وظيفة الأجزاء التالية: النواة، الغشاء البلازمي، الميتوكندريا، البلاستيدات الخضراء، الفجوة.

وظائف الخلية	
جزء الخلية	الوظيفة
النواة	تنظم معظم أنشطة الخلية.
الغشاء البلازمي	ينظم مرور المواد من الخلية وإليها.
الميتوكوندريا	تحول الغذاء إلى طاقة تستطيع الخلية استخدامها.
البلاستيدات الخضراء	تقوم بامتصاص الطاقة الضوئية واستخدامها في تحويل الماء وثاني أكسيد الكربون إلى غذاء.
الفجوة	تخزين الماء والأملاح المعدنية والفضلات.

٢٧. خريطة المفاهيم ارسم خريطة مفاهيم على شكل سلسلة ترتب الأجزاء الآتية من الأبسط إلى الأكثر تعقيدًا: أمعاء دقيقة، خلية عضلية، إنسان، جهاز هضمي.

٢٨. تحديد المتغيرات والضوابط واستعمالها صف تجربة يمكنك تنفيذها لتحديد ما إذا كان الماء يستطيع أن ينتقل من الخلية وإليها.

الأدوات المستخدمة: دورقين من البلاستيك – ورق تنشيف – شريحتين من البطاطس – ماء - ملح.
أضع في كل من الكأسين نفس المقدار من الماء.
أضع في أحد الكأسين ٣ ملاعق من الملح في أحد الكأسين وألصق عليه عبارة ماء مالح والكأس الآخر مكتوب عليه ماء عذب.
أضع كل شريحة على ورقة تنشيف وأرسم خطا حولها ثم أقيس قطر كل شريحة.
أضع كل شريحة منهم في كل كأس وأغطي الكأس ثم أترك الكأسين لمدة يوم.
أخرج كل شريحة البطاطس وأضعها فوق الرسم الذي رسمته من قبل وأقيس قطر كل شريحة وأسجل بياناتي.
الملاحظة: شريحة البطاطس في الماء العذب زادت حجمها أما شريحة البطاطس في الماء المالح قل قطرها.
الاستنتاج: شريحة البطاطس في الماء العذب تم انتقال الماء من الكأس إليها لذلك زاد حجمها، أما الشريحة في الماء المالح ينتقل الماء منها إلى الكأس فيقل قطرها.

٢٩. السبب والنتيجة لماذا تكون الخلايا التي تغلف ساق النبات صغيرة وسميكة؟

لزيادة قوة الساق.

أنشطة تقويم الأداء

٣٠. مسرحية اكتب مسرحية قصيرة بالتعاون مع ثلاثة من زملائك تتحدث فيها عن كيفية عمل الخلية. بحيث تؤدي كل مجموعة دور جزء مختلف من الخلية.

تطبيق الرياضيات

٣١. التكبير احسب تكبير مجهر، إذا علمت أن قوة العدسة العينية ×١٠ والعدسة الشيئية ×٤٠.

تكبير المجهر = ١٠ × ٤٠ = ٤٠٠

٣٢. البكتيريا استخدم الحاسوب لتمثيل القيم الآتية بيانيًا: مليون خلية بكتيريا عند درجة الحرارة ٣٧°س، ٠,٥ مليون عند درجة حرارة ٣٧,٥°س، ٠,٢٥ مليون عند درجة حرارة ٣٧,٨°س، ٠,١ مليون عند درجة حرارة ٣٨,٣°س، ٠,٠٥ مليون عند درجة حرارة ٣٨,٩°س.

عدد الخلايا (بالمليون)	درجة الحرارة بـ (س°)
١	٣٧
٠.٥	٣٧.٥
٠.٢٥	٣٧.٨
٠.١	٣٨.٣
٠.٠٥	٣٨.٩

تطبيق الرياضيات

استخدم الرسم البياني الآتي في الإجابة عن السؤال ٣٣.

٣٣. **إنتاج الغذاء في النبات** الضوء ضروري لإنتاج الغذاء في النباتات. استعن بالشكل أعلاه لتحدد النبات الذي ينتج أكبر كمية من الغذاء. ما مقدار الضوء الذي يحتاج إليه النبات يوميًّا لإنتاج أكبر كمية من الغذاء؟

النبات ج هو أكثر النباتات التي تنتج أكبر كمية من الغذاء وتتعرض للضوء ١٢ ساعة.

واجباتي

الفصل ١٠

الحيوانات اللافقارية

الفكرة العامة

اللافَقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري.

الدرس الأول

الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والأسطوانية

الفكرة الرئيسة تصنف الحيوانات في مجموعات لها خصائص متماثلة. وكل من الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والأسطوانية أجهزة جسم أساسية.

الدرس الثاني

الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات والشوكيات الجلد

الفكرة الرئيسة تساعد التراكيب الجسمية المتخصصة الحيوانات على العيش في بيئات متنوعة. وتعد المفصليات والشوكيات الجلد من المجموعات الحيوانية الكثيرة التنوع.

الحركات الإيقاعية تحت الماء

يتمايل المرجان وشقائق النعمان مع تيارات المحيط. بعض الحيوانات – ومنها بزّاق البحر – تتحرك بطريقة لا تقدر عليها الحيوانات ذات الهيكل العظمي، وهي تنتمي إلى اللافقاريات (الحيوانات التي ليس لها عمود فقري).

دفتر العلوم اذكر أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بينك وبين اللافقاريات التي في الصورة.

كلاً من الإنسان واللافقاريات من الحيوانات ولكن الإنسان له عمود فقاري، أما اللافقاريات ليس لها عمود فقاري.

واجباتي

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

كيف تُصنَّف الحيوانات؟

اكتشف العلماء أكثر من ١,٥ مليون نوع مختلفٍ من الحيوانات. ستتعلم في التجربة التالية طريقة تصنيف الحيوانات عن طريق عمل لوحة إعلانات.

١. اكتب أسماء مجموعات مختلفة من الحيوانات على مغلفات كبيرة وثبتها على اللوحة.

٢. اختر مجموعة واحدة لدراستها، واعمل بطاقة معلومات لكل حيوان فيها، بحيث تتضمن البطاقة الواحدة صورة الحيوان على أحد وجهيها، وخصائصه على الوجه الآخر.

٣. ضع البطاقات التي عملتها داخل المغلف المناسب.

٤. اختر مغلفًا آخر لتمثيل مجموعة أخرى من الحيوانات، واستخدم المعلومات الواردة في البطاقات لتصنيف الحيوانات إلى مجموعات.

٥. التفكير الناقد ما الخصائص المشتركة بين هذه الحيوانات؟ ما الخصائص التي استخدمتها في تصنيف الحيوانات إلى مجموعات أصغر؟ سجل إجاباتك في دفتر العلوم.

المطويات

منظمات الأفكار

اللافقاريات اعمل مطوية تقارن بين خصائص اللافقاريات المائية، واللافقاريات التي تعيش على اليابسة.

الخطوة ١ اطو قطعة من الورق من منتصفها بشكل طوليًا.

الخطوة ٢ اطو الورقة مرة أخرى ثلاث طيات.

الخطوة ٣ افتح الورقة مرة واحدة، ثم ارسم شكلين بيضاوين متداخلين، وقص الوجه العلوي على امتداد الطية.

الخطوة ٤ عنْون الشكلين البيَضاوين، كما في الشكل.

ارسم مخطط ڤن خلال دراستك لهذا الفصل، وسجل الصفات الخاصة للافقاريات الماء أسفل الجزء الأيمن من المطوية، والصفات الخاصة للافقاريات اليابسة أسفل الجزء الأيسر، والصفات المشتركة بينهما أسفل الجزء الأوسط.

لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته، ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

واجباتي

أتهيأ للقراءة

المفردات الجديدة

١ أتعلّم ماذا تفعل عندما تواجه كلمة لا تدرك معناها؟ إليك بعض الاستراتيجيات المقترحة.

١. استخدم الدلالات الموجودة في سياق النص أو الفقرة لتساعدك على تحديد معنى الكلمة.

٢. ابحث عن جذر الكلمة، فلعل معناها مفهوم لديك من قبل.

٣. اكتب الكلمة، واطلب المساعدة على إيجاد معناها.

٤. خمن معنى الكلمة.

٥. ابحث عن الكلمة في مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب (مصادر تعليمية للطالب) أو في القاموس.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية، وتأمّل مصطلح "تصفية الطعام"، ولاحظ كيف تساعدك دلالات سياق النص على فهم معناه.

تعيش معظم الإسفنجيات في البحار، ويعيش القليل منها في المياه العذبة، وتتركّب أجسامها من طبقتين من الخلايا. تتغذى الإسفنجيات بتصفية الطعام من الماء الغني بالمخلوقات المجهرية والأكسجين الذي يتدفق عبر مسام جسمها إلى التجويف المركزي؛ حيث تقوم خلايا متخصصة ببلع الطعام وهضمه ونقله إلى جميع أجزاء الجسم، ثم تتخلص من الفضلات.

دلالة من سياق النص تتغذى الإسفنجيات بتصفية الطعام من الماء

دلالة من سياق النص يحمل الماء الغذاء والأكسجين إلى أجسام المخلوقات التي تتغذى بالتصفية.

دلالة من سياق النص تحتوي المخلوقات التي تتغذى بتصفية الماء على خلايا متخصصة تقوم ببلع الطعام وهضمه.

٣ أطبّق جهّز قائمة مرجعية بالمفردات الجديدة على شريط ورقي؛ وفي أثناء قراءتك ضمّن القائمة كل الكلمات التي لا تدرك معناها أو ترغب في فهمها بشكل أعمق.

واجباتي

إرشـــاد

اقرأ الفقرة التي تتضمن المفردة الجديدة من بدايتها وحتى نهايتها، ثم عاود القراءة محاولًا تحديد معنى المفردة.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ **قبل قراءة الفصل** أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ **بعد قراءة الفصل** ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. يُمكن أن تشطر أغلب الحيوانات إلى نصفين متماثلين.	
	٢. تنتمي الإسفنجيات إلى مملكة النباتات.	
	٣. الجوفمعويات مخلوقات لها أجسام مجوفة (مفرغة من الداخل).	
	٤. تُصنّف جميع الديدان في مجموعة واحدة.	
	٥. جميع الرخويات لها أصداف.	
	٦. تتنفس ديدان الأرض عن طريق جلدها.	
	٧. تعيش بعض الديدان في المحيطات.	
	٨. يوجد لدى ذات الأرجل الألف – وهي من عديدات الأرجل – ألف رجل فعلًا.	
	٩. العقرب من المفصليّات.	

واجباتي

الدرس ١

الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية

في هذا الدرس

الأهداف

- تحدد خصائص الحيوانات.
- توضح اختلاف التماثل في الحيوانات.
- تميز بين الفقاريات واللافقاريات.
- تصف تركيب كل من الإسفنجيات والجوفمعويات.
- تقارن بين الإسفنجيات والجوفمعويات من حيث التكاثر والتغذي.
- تميز بين الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.

الأهمية

جميع الحيوانات لها خصائص مشتركة. ودراسة تركيب الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والأسطوانية تساعد على فهم الأجهزة المعقدة لدى بقية المخلوقات.

مراجعة المفردات

العضيات جسيمات في سيتوبلازم الخلايا حقيقية النوى، تعمل كموقع تخزين، أو تنتج الطاقة، أو تنقل المواد، أو تصنع المواد.

النوع مجموعة مخلوقات حية لها خصائص متشابهة وتستطيع التكاثر فيما بينها.

المفردات الجديدة

- التماثل
- الجوفمعويات
- اللافقاري

خصائص الحيوانات

إذا سألت عشرة أشخاص عن الخصائص المشتركة بين الحيوانات، فربما تحصل على عشر إجابات مختلفة، وقليل من الإجابات المتشابهة. انظر إلى الحيوانات في **الشكل ١**. ما الخصائص المشتركة بينها؟

١. الحيوانات مخلوقات حية عديدة الخلايا، تتكون من أنواع مختلفة من الخلايا التي تقوم بهضم الطعام، والتخلص من الفضلات، والمساعدة على التكاثر. أو تشكل جزءًا من أجهزة عضوية تقوم بهذه الوظائف.

٢. معظم خلايا الحيوانات لها نواة وعضيات. النواة والعديد من العضيات محاطة بغشاء. ويسمى هذا النوع من الخلايا، الخلايا الحقيقية النوى.

٣. لا تستطيع الحيوانات صنع غذائها بنفسها، فبعضها يتغذى على النباتات ويحصل على طاقته منها، وبعضها الآخر يتغذّى على الحيوانات الأخرى، ومنها ما يتغذّى على النباتات والحيوانات معًا.

٤. تهضم الحيوانات غذاءها، وتحوّل جزيئات الطعام الكبيرة إلى مواد أبسط تستطيع الخلايا الاستفادة منها.

يستطيع بعض الفراش أن يهاجر مسافة ٥٠٠٠ كم كل عام.

يعيش منقار البط في أستراليا، وهو من الثدييات.

يستطيع قنديل البحر العيش في المياه القطبية الباردة، والمياه الدافئة، وقد يصل طول لوامسه إلى ٣٠ مترًا.

الشكل ١ تختلف الحيوانات في أشكالها وأحجامها.

واجباتي

٥. تتحرك معظم الحيوانات من مكان إلى آخر؛ للحصول على الغذاء، والمأوى، والتزاوج، والهروب من الحيوانات المفترسة.

التماثل عند دراستك مجموعات الحيوانات المختلفة سوف تلاحظ تماثلها. و**التماثل** هو ترتيب أجزاء الجسم وفق نمط معين، بحيث يمكن تقسيمه إلى نصفين متشابهين.

معظم الحيوانات ذات تماثل شعاعي أو جانبي. وعندما تكون أجزاء جسم الحيوان مرتبة دائريًّا حول نقطة مركزية يكون التماثل شعاعيًّا. هل تتخيل نفسك قادرًا على الحصول على الطعام وجمع المعلومات من اتجاهات متعددة في الوقت نفسه؟

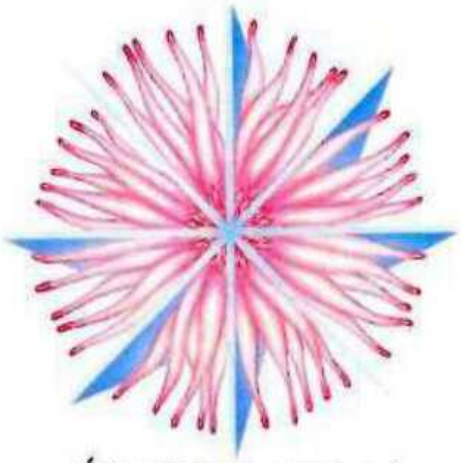
الحيوانات المائية التي لها تماثل شعاعي – ومنها قنديل البحر وقنفذ البحر وشقائق النعمان البحرية الموضحة في **الشكل ٢–أ** – تستطيع فِعل ذلك. أما الحيوانات ذات التماثل الجانبي فيكون كل جزء فيها بمثابة انعكاس لصورة الجزء الآخر في مرآة. بحيث إذا رُسم خط على طول منتصف الجسم فسيقسمه إلى نصفين متماثلين. ومن الأمثلة على ذلك: الجندب وجراد البحر أوالكركند (انظر **الشكل ٢–ب**)، والإنسان أيضًا ذو تماثل ثنائي جانبي. وهناك حيوانات ذات شكل غير منتظم، ولا يمكن تقسيم أجسامها إلى أنصاف متماثلة؛ لذا نقول إنها عديمة التماثل، ومن الأمثلة عليها العديد من الإسفنجيات الموضحة في **الشكل ٢–جـ**.

مع دراستك للافقاريات، لاحظ العلاقة بين تماثل أجسامها، وطريقة حصولها على الطعام، وقيامها بالوظائف الأخرى.

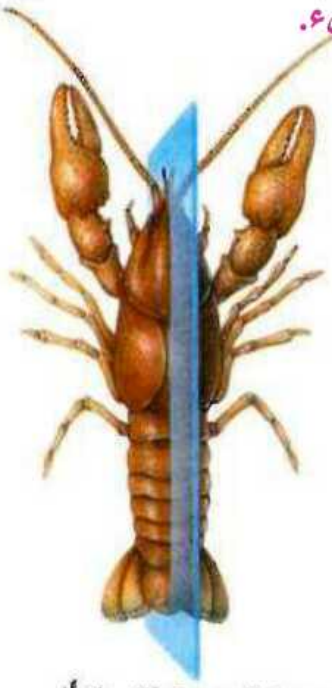
ماذا قرأت؟ ما المقصود بالتماثل؟

هي طريقة ترتيب أجزاء الجسم أو الشيء.

الشكل ٢ معظم الحيوانات متماثلة شعاعيًّا أو جانبيًّا، والقليل منها عديم التماثل.



أ - شقائق النعمان متماثلة شعاعيًا



ب- جراد البحر متماثل جانبيًا

جـ- العديد من الإسفنجيات عديمة التماثل

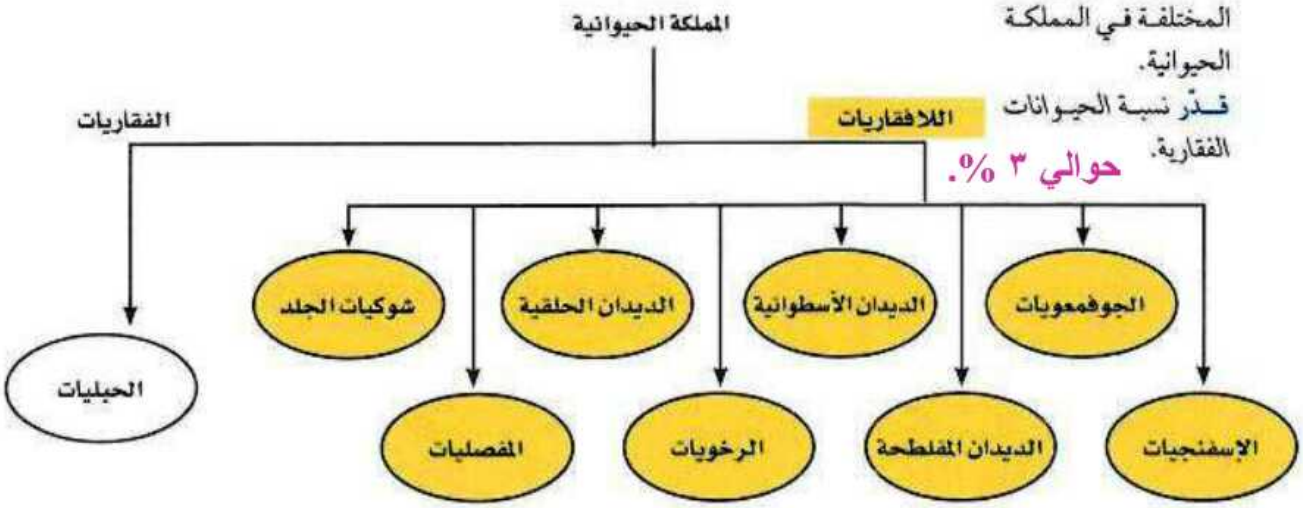
واجباتي

تصنيف الحيوانات

يعد تحديد أي مخلوق حي – بوصفه أحد أفراد المملكة الحيوانية – الخطوة الأولى في عملية التصنيف. وقد وضع العلماء جميع الحيوانات في مجموعات أصغر مرتبطة معًا، حيث بدؤوا في تقسيم الحيوانات إلى مجموعتين رئيستين هما: اللافقاريات، والفقاريات. **فاللافقاريات** حيوانات ليس لها عمود فقري، وتشكل حوالي ٩٧% من عالم الحيوان، وقد صنفها العلماء إلى ثماني مجموعات أصغر تشترك في خصائص متشابهة. بينما الفقاريات حيوانات لها عمود فقري في داخله حبل ظهري يمتدّ على طول جسمها. يوضح **الشكل ٣** تصنيف المجموعات الرئيسة في اللافقاريات.

الشويكات تتكون الشويكات في الإسفنجيات من السليكا، أو كربونات الكالسيوم. فمن أين يحصل الإسفنج على هذه المركبات؟ اكتب توقعاتك في دفتر العلوم.

الشكل ٣ يوضح المخطط العلاقة بين المجموعات المختلفة في المملكة الحيوانية.
قدّر نسبة الحيوانات الفقارية.
حوالي ٣ %.



الإسفنجيات

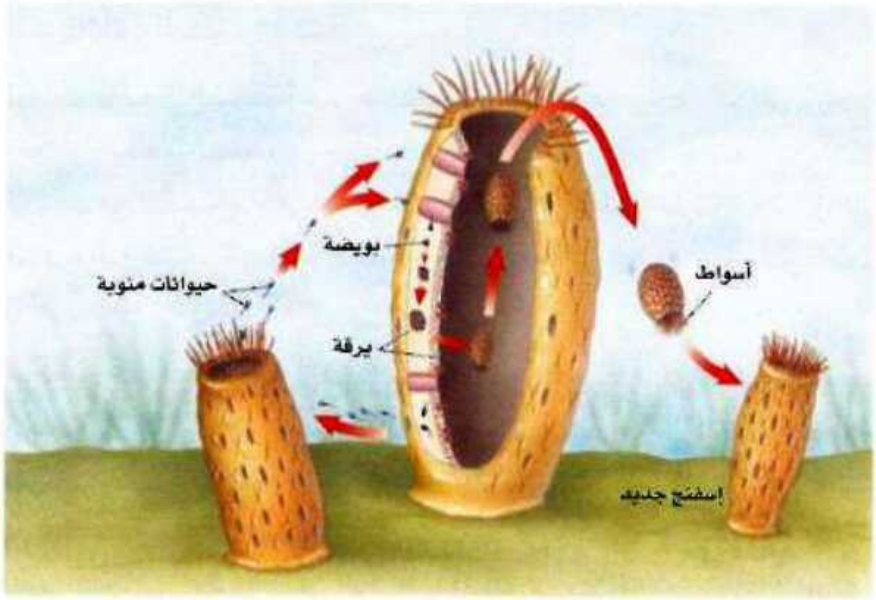
هل تستطيع التفريق بين الحيوان والنبات؟ يبدو ذلك سهلًا للوهلة الأولى، لكن العلماء اعتقدوا فترة طويلة أن الإسفنجيات نباتات لا حيوانات؛ لأنها لا تتحرّك بحثًا عن طعامها. ومع ذلك فالإسفنجيات حيوانات غير قادرة على صنع غذائها بنفسها. والإسفنج المكتمل النمو حيوان جالس؛ أي يعيش ملتصقًا بالصخور في مكان واحد، وقد تم حتى الآن تعرُّف ١٥٠٠٠ نوع منها تقريبًا.

تغذّي الإسفنجيات تعيش معظم الإسفنجيات في البحار، ويعيش القليل منها في المياه العذبة. ويتركب جسمها من طبقتين من الخلايا (انظر الشكل ٤). تتغذى الإسفنجيات بتصفية الطعام من الماء الغنيّ بالمخلوقات المجهرية والأكسجين الذي يتدفق عبر مسام جسمها إلى التجويف المركزي؛ حيث تقوم خلايا متخصصة ببلع الطعام وهضمه ونقله إلى جميع أجزاء الجسم، ثم تتخلص من الفضلات.

وتساعد الخلايا المبطنة للتجويف المركزي، والمزوَّدة بأسواط متحركة، على استمرار تدفق الماء خلال الجسم.

الشكل ٤ ينمو إسفنج الأشواك الحمراء في المناطق التي يحدث فيها المد والجزر سريعًا.

واجباتي



الشكل٥ يطلق الإسفنج الحيوانات المنوية في الماء فتدخل إلى إسفنج آخر، وتخصب البويضة، فتتكون اليرقة، التي تغادر وتثبت نفسها في مكان جديد، ثم تنمو مكونة إسفنجًا جديدًا.

تكاثر الإسفنجيات تتكاثر الإسفنجيات جنسيًّا ولاجنسيًّا. يحدث التكاثر اللاجنسي عندما ينمو برعم على جانب جسم الإسفنج الأصلي، ويتطور إلى إسفنج صغير، ثم ينفصل وينتقل ليثبّت نفسه في مكان آخر. ويحدث التكاثر اللاجنسي أيضًا عند انفصال أجزاء من جسم الإسفنج، تستطيع النمو فيما بعد بشكل منفصل، وتكوين إسفنج جديد مطابق للإسفنج الأصلي.

تمتاز معظم الإسفنجيات التي تتكاثر جنسيًّا بأنها خنثى، أي أن الفرد الواحد قادر على تكوين البويضات والحيوانات المنوية، (انظر الشكل٥).

الجوفمعويات (اللاسعات)

اللاسعات – ومنها قنديل البحر وشقائق النعمان والهيدرا والمرجان – مجسَّات حول فمها، تطلق خلايا لاسعة تُسمى الحويصلات الخيطية ؛ وذلك للإمساك بالفريسة. ويشبه هذا طريقة عمل الصياد عندما يرمي صنارته لصيد السمك. ولأن جسمها متماثل شعاعيًّا، فإن اللاسعات تستطيع الحصول على غذائها من جميع الاتجاهات المحيطة بها.

تسمى هذه الحيوانات **الجوفمعويات**؛ لأنها تمتاز بأجسام مجوفة تتكون من أنسجة متخصصة، مؤلفة من طبقتين من الخلايا. تشكّل الطبقة الداخلية التجويف الهضمي؛ حيث يتم هضم الغذاء. وتحصل خلاياها على الأكسجين من الماء المحيط بها، وتطرح فيه ثاني أكسيد الكربون. أما الخلايا العصبية فتعمل معًا مشكّلة شبكة عصبية تشمل الجسم كله.

تكاثر اللاسعات تتكاثر اللاسعات لاجنسيًّا بعملية التبرعم، كما هو مبين في الشكل٦؛ حيث ينمو برعم على جانب جسم الهيدرا، ثم ينفصل لينمو ويكون فردًا جديدًا. كما تتكاثر أيضًا جنسيًّا؛ وذلك بإطلاق البويضات أو الحيوانات المنوية في الماء؛ حيث تحدث عملية إخصاب ينتج عنها حيوان جديد.

تكون المادة الوراثية متطابقة.

الشكل٦ تتكاثر الهيدرا لاجنسيًّا بالتبرعم. قارن بين الحيوان الأم والبرعم.

واجباتي

الديدان المفلطحة

تبحث الديدان المفلطحة عن غذائها، بعكس الإسفنجيات والجوفمعويات. وتمتاز الديدان المفلطحة بأجسام طويلة مفلطحة. ويتكون جسمها من ثلاث طبقات من الأنسجة. وهي متماثلة جانبيًا. تعيش بعضها حرة كالبلاناريا التي تمتاز بجهاز هضمي ذي فتحة واحدة، وبعضها متطفل يعتمد في غذائه على جسم مخلوق آخر يؤدي دور العائل.

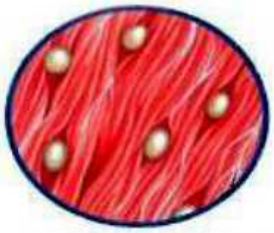
الدودة الشريطية من الديدان المفلطحة المتطفلة التي تعيش في أمعاء الإنسان (العائل) لتبقى على قيد الحياة، وبسبب افتقارها إلى الجهاز الهضمي فإنها تقوم بامتصاص الغذاء المهضوم في الأمعاء. وتثبت الدودة الشريطية نفسها داخل أمعاء العائل بممصات وخطاطيف توجد في رأسها.

تنمو الدودة الشريطية بتكوين قطع جديدة تظهر في منطقةٍ خلف الرأس، تحتوي كل منها على أعضاء تناسلية أنثوية وذكرية تطلق حيوانات منوية وبويضات داخل القطعة، فيحدث التخصيب. وعندما تمتلئ القطعة بالبيوض المخصبة، تنفصل وتخرج مع غائط الإنسان (العائل) ، لتنتقل إلى عائل متوسط مثل الأبقار، فتتطور داخله، ثم تعود إلى الإنسان مرة أخرى، كما هو موضح في الشكل ٧.

الشكل ٧ الدودة الشريطية طفيليات معوية، تثبت نفسها بممصات وخطاطيف. ودورة حياتها مبينة أدناه.

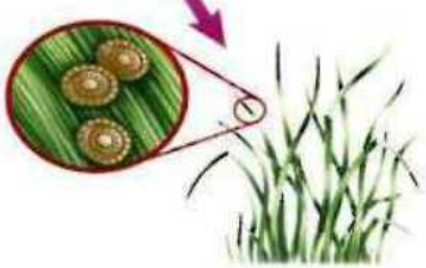
يُصاب الإنسان بالدودة الشريطية عند أكله لحمًا غير مطبوخ جيدًا قد يحتوي على اليرقات.

بعد فقس البويضة، تحفر اليرقة في لحم العضلات.



إذا أكلت الأبقار الأعشاب التي تحوي بويضات مخصبة فستصاب بالدودة الشريطية.

تحتوي القطعة الناضجة على بويضات مخصبة تخرج مع البراز وقد تصل إلى الأعشاب.



تستخدم الدودة الشريطية ممصات لتثبيت نفسها في جدار أمعاء العائل.

ماذا قرأت؟ كيف يُصاب الإنسان بالدودة الشريطية؟

يصاب الإنسان بالدودة الشريطية عندما يأكل لحماً غير مطبوخ قد يحتوي على يرقات الدودة.

واجباتي

الديدان الأسطوانية

هل سمعت يومًا بدودة الإسكارس التي تصيب الإنسان؟ (انظر الشكل ٨). تنتمي هذه الدودة إلى الديدان الأسطوانية التي تعد من أكثر الحيوانات انتشارًا على الأرض؛ فقد نجد الملايين منها في مساحة لا تتعدى مترًا مربعًا واحدًا من التراب.

تكون أجسام الديدان الأسطوانية على شكل أنبوب داخل أنبوب، بينهما تجويف مملوء بسائل. يفصل التجويف القناة الهضمية (الأنبوب الداخلي) عن جدار الجسم (الأنبوب الخارجي). وتعد الديدان الأسطوانية أكثر تعقيدًا من الديدان المفلطحة؛ لأن لها قناة هضمية بفتحتين، يدخل الطعام عبر الفم إلى القناة فيُهضم، ثم تُطرح الفضلات من خلال فتحة الشرج. وتمتاز الديدان الأسطوانية بتنوعها، فمنها المحلّلات، ومنها المُفترسات، وبعضها يتطفل على الحيوانات أو النباتات.

الشكل٨ قلب كلب مصاب بالدودة القلبية، التي ينقلها البعوض. ويمكن أن تسبب الديدان انسداد قلب الكلب، ومن ثم وفاته.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

خصائص الحيوانات

- تتركّب أجسام الحيوانات من خلايا عديدة ومختلفة.
- معظم الخلايا الحيوانية لها نواة وعضيات.
- الحيوانات لا تنتج غذاءها.
- تهضم الحيوانات طعامها.

تصنيف الحيوانات

- يصنف العلماء الحيوانات في مجموعات صغيرة مترابطة .
- هناك مجموعتان رئيستان للحيوانات، هما الفقاريات واللافقاريات.

الإسفنجيات والجوفمعويات

- الإسفنجيات حيوانات تبقى ملتصقة في مكان واحد وتتكاثر جنسيًا ولاجنسيًا.
- للجوفمعويات أجسام مجوفة مكونة من طبقتين من الخلايا نظمت في أنسجة.

الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية

- للديدان المفلطحة ثلاث طبقات من الأنسجة الطرية المنتظمة في أعضاء وأجهزة.
- تكون الديدان الأسطوانية محلّلة، أو متطفلة، أو مفترسة للحيوانات والنباتات، وهي أكثر الحيوانات انتشارًا على الأرض.

اختبر نفسك

١. **قارن** بين الفقاريات واللافقاريات.

الفقاريات تحتوي أجسامها على عمود فقري بينما لا تحتوي اللافقاريات على عمود فقري.

٢. **صف** أنواع التماثل المختلفة، وسمّ حيوانًا متماثلًا جانبيًّا.

جانبي، شعاعي، وعديمة التماثل.

٣. **وضح** طريقة حصول الإسفنجيات والجوفمعويات على غذائها.

ترشح الإسفنجيات الغذاء من الماء الذي يمر خلال أجسامها، أما اللاسعات فتلتقط الفريسة باستخدام اللوامس التي تحتوي على خلايا لاسعة تشل حركتها.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

واجباتي

مراجعة الدرس ١

٤. **قارن** بين جسم الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.

أجسام الديدان المفلطحة منبسطة ولها فتحة واحدة فقط وهي الفم أما الديدان الأسطوانية فأجسامها عبارة عن أنبوب داخل أنبوب بينها سائل ولها فتحتان (الفم والشرج).

٥. **التفكير الناقد**

– معظم الحيوانات لا تحتوي على عمود فقري. وتُسمى هذه الحيوانات اللافقاريات. اذكر بعض الخصائص التي تمتاز بها اللافقاريات من الفقاريات؟

لا تحتوي على عمود فقاري – بعضها تتكاثر جنسيًا وبعضها يتكاثر لا جنسياً والبعض الآخر يتكاثر بكلتا الطريقتين.

– بعض أنواع الإسفنجيات والجوفمعويات تتكاثر لاجنسيًا، لماذا يعد ذلك مفيدًا لها؟

تعيش الإسفنجيات والجوفمعويات في مكان ثابت في قاع البحر وبالتالي يكون من الصعب أن تكون بالقرب من حيوان آخر من نفس النوع لتتكاثر جنسياً لذلك وهب الله لها القدرة على الحفاظ على استمرار نوعها بالتكاثر لا جنسياً.

تطبيق الرياضيات

٦. **حل معادلة** يبلغ قطر إسفنج ١ سم، وطوله ١٠ سم. ويستطيع تحريك ٢٢,٥ لترًا من الماء خلال جسمه في اليوم. احسب كمية الماء التي يضخها إلى جسمه في دقيقة واحدة.

عدد الدقائق في اليوم = ٢٤ × ٦٠
= ١٤٤٠

كمية الماء التي يضخها إلى جسمه في الدقيقة = ٢٢.٥ لتر/ ١٤٤٠ دقيقة = ٠.٠١٥٦٢٥ لتر في الدقيقة.

واجباتي

الدرس ٢

الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد

في هذا الدرس

الأهداف

- تحدد خصائص الرخويات.
- تقارن بين جهاز الدوران المفتوح وجهاز الدوران المغلق.
- تصف خصائص الديدان الحلقية.
- توضح عمليات هضم الطعام لدى دودة الأرض.
- تحدد الصفات المستخدمة في تصنيف المفصليات .
- توضح علاقة تركيب الجهاز الدعامي الخارجي بوظيفته.
- تحدد خصائص شوكيات الجلد.

الأهمية

هناك أجهزة، وبنىً عضوية متخصصة، تساعد الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات والشوكيات الجلد على العيش في بيئات مختلفة.

مراجعة المفردات

العضو: تركيب مكوَّن من أنواع مختلفة من الأنسجة التي تعمل معًا، ومن أمثلته القلب.

التجديد: هو عملية طبيعية لنمو الجسم أو أجزائه ثانية بعد إصابتها بضرر.

المفردات الجديدة

- الرخويات
- المفصليات
- العباءة
- الزوائد المفصلية
- الخياشيم
- الهيكل الخارجي
- الطاحنة
- الثغور التنفسية
- جهاز الدوران المفتوح
- التحول
- العنكبيات

الرخويات

تخيل أنك تمشي على شاطئ البحر وقت الجزر، وتشاهد الحلزونات ذات الأصداف المخروطية ملتصقة بالصخور، والأخطبوط يمدُّ ذراعه من مخبئه، وبلح البحر بصدفته السوداء والبيضاء ينتشر على مد البصر، (انظر الشكل٩). ما العلاقة التي تجمع بين هذه الحيوانات؟ وما الخصائص المشتركة بينها؟

الخصائص المشتركة الحلزون والمحار والأخطبوط رخويات يأكلها الإنسان في مناطق عديدة في العالم. معظم **الرخويات** لها أصداف، وقدم عضلية قوية يستخدمها الحيوان في حركته وتثبيت نفسه على الصخور. ويغلّف جسمها غشاء نسيجي رقيق يُسمى **العباءة**، يفرز المادة المكوّنة للأصداف. ويوجد بين العباءة والجسم الطري تجويف يُسمى تجويف العباءة، يحتوي على الخياشيم في الرخويات المائية. و**الخياشيم** أعضاء يتم عن طريقها تبادل غاز ثاني أكسيد الكربون في جسم الحيوان مع الأكسجين الموجود في الماء. أما الرخويات التي تعيش على اليابسة فتقوم بعملية تبادل الغازات عن طريق رئاتها.

أجهزة الجسم للرخويات جهاز هضمي ذو فتحتين. ولمعظمها عضو خشن يشبه اللسان يسمّى الطاحنة. تحتوي **الطاحنة** على صفين من بروزات تشبه الأسنان تستخدم في طحن الطعام. ولبعض الرخويات **جهاز دوران مفتوح** مثل المحار والحلزون، أي ليس له أوعية تنقل الدم. وبدلًا من ذلك يتدفق الدم مباشرة حول الأعضاء. والبعض الآخر له جهاز دوراني مغلق مثل الأخطبوط والحبار؛ حيث يمر الدم في أوعية دموية بدلًا من تدفقه حول الأعضاء .

الشكل٩ عند حدوث الجَزْر تشاهد العديد من الرخويات على امتداد الشاطئ الصخري.

واجباتي

تستخدم السكالوب في قياس مدى صحة النظام البيئي؛ وذلك لأنها حساسة لنوعية المياه.

معظم أنواع الحلزونات المائية مهددة بالانقراض بسبب تعرضها للصيد الجائر من قبل الإنسان.

الشكل ١٠ العديد من أنواع الرخويات مصدر غني بالغذاء للإنسان. سمِّ أنواعًا أخرى من الرخويات يتغذى عليها الإنسان.

المحار أو الحلزون.

السموم يتكدّس السم في جسم المحار في أثناء حدوث المد الأحمر، نتيجة تغذّيه على طحالب تحتوي على سموم خطرة على حياة الإنسان. ويؤثر ذلك سلبًا من الناحية التجارية، ويسبب خسارة اقتصادية مهمة. اكتب في دفتر العلوم كيف يمكن تحديد الوقت المناسب لحصاد المحار.

أنواع الرخويات هل للحيوان صدفة أم لا؟ هذه أولى خصائص تصنيف الرخويات عند العلماء، يليها نوع الصدفة، أو القدم. ومن أنواع الرخويات (انظر **الشكل ١٠**): **ذات المصراعين** (الصورة اليمنى) ويعدّ هذا المحار مثالاً على هذه المجموعة؛ وله صدفتان ترتبطان بمفصل، وتتحكم في فتحهما وغلقهما عضلة قوية تسبب حركة المحار. ويتغذّى بترشيح الماء المار خلال خياشيمه. **والبطنية القدم** (الصورة اليسرى) أكبر مجموعات الرخويات، ولمعظمها صدفة واحدة كالحلزون، أو يخلو منها كالبزاق، وتعيش في الماء أو على اليابسة، وتفرز خلايا في القدم مادة مخاطية تزحف فوقها

الديدان الحلقية

عندما تسمع كلمة دودة فإن أول ما يخطر بذهنك هو الشكل المألوف لدودة الأرض.

تُصنف دودة الأرض والعلق والديدان المائية ضمن مجموعة الديدان الحلقية. ويتكوّن جسمها من قطع أو حلقات متكررة، تمنحها مرونة كبيرة في الحركة. تحتوي كل حلقة على خلايا عصبية، وأوعية دموية، وجزء من القناة الهضمية. وتمتاز الديدان الحلقية كذلك بوجود تجويف داخلي يفصل الأعضاء الداخلية عن جدار الجسم الخارجي، ولها جهاز دموي مغلق، وجهاز هضمي مكتمل ذو فتحتين.

دودة الأرض ربما شاهدت دودة أرض كتلك المبينة في **الشكل ١١**، في أثناء تجولك في إحدى الحدائق. لدودة الأرض قطع أو حلقات متكررة، تحتوي كل منها على أشواك، تستخدمها الدودة لتثبيت نفسها في التربة. و هي تتحرك بانقباض وانبساط مجموعتين من العضلات، ملتهمة التراب في أثناء اندفاعها في التربة، لتتغذى على المواد العضوية الموجودة فيه.

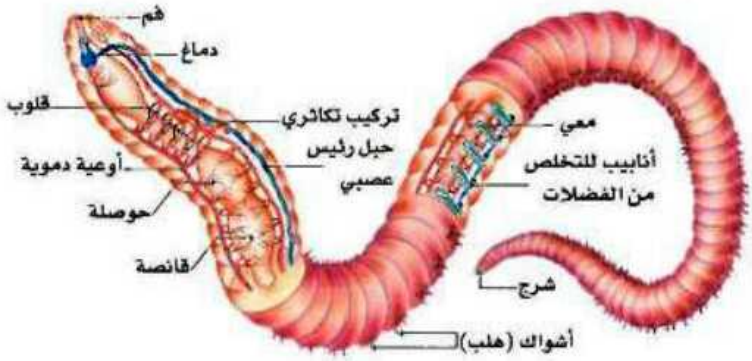
يُخزن التراب في الحويصلة، ثم ينتقل منها إلى عضو عضلي يُسمى القانصة، حيث يُطحن، ثم يُدفع إلى الأمعاء التي تعمل على هضم الطعام ونقله إلى الدم. أما التربة والفضلات الناتجة عن عملية الهضم فتطرح خارج الجسم عبر فتحة الشرج.

الشكل ١١ دودة أرض مغطاة بطبقة رقيقة من المخاط الذي يحافظ على رطوبتها، وتساعد الأشواك الصلبة على حركتها خلال التربة.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الأشواك؟

تساعد دودة الأرض على التحرك والتثبت بها.

واجباتي



الشكل١٢ لدودة الأرض وغيرها من الديدان الحلقية أجهزة، مثل جهاز الـدوران، والتكاثر، والإخراج، والجهاز الهضمي، والعضلي.

تجربة عملية تشريح دودة الأرض
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

تفحّص دودة الأرض الموضحة في الشكل١٢، ولاحظ عدم وجود رئات أو خياشيم. تحدث عملية تبادل الغازات في دودة الأرض من خلال جلدها المغطى بطبقة رقيقة من المخاط؛ حيث يتم التخلص من ثاني أكسيد الكربون والحصول على الأكسجين. وقد يؤدي حملك لدودة الأرض بيدك الجافة إلى إزالة هذا المخاط، ومن ثم موتها خنقًا.

العلق يعيش العلق في المياه المالحة والعذبة، والمناطق الرطبة. جسم هذه الديدان مسطّح، ويتراوح طولها بين ٥مم إلى ٤٦٠مم. وهي تمتاز بوجود أقراص ماصة على طرفي جسمها، تستخدمها لتثبيت نفسها على جسم الحيوان، وامتصاص دمه (انظر الشكل١٣). ولبعضها قدرة على امتصاص عشرة أضعاف وزنها من الدم وتخزينه في جسمها عدة أشهر، ووفقًا لحاجتها تزوّد الجهاز الهضمي بكميات بسيطة منه بين فترة وأخرى. وعلى الرغم من أن الدم غذاؤها الرئيس إلا أنها تستطيع البقاء على قيد الحياة بأكل الحيوانات المائية الصغيرة.

الشكل١٣ يلتصق العلق بالأسماك، والسلاحف، والحلازين والثدييات، ويحصل منها على الدم وسوائل الجسم.

ماذا قرأت؟ كيف يُثبِّت العلق نفسه بأجسام الحيوانات؟

يثبت العلق نفسه بوساطة الأقراص الماصة الموجودة عند نهايتي طرفي جسمها.

واجباتي

تطبيق العلوم

كيف تؤثر تقنيات تخصيب التربة في ديدان الأرض؟

تحفر بعض الأنواع من دودة الأرض أنفاقًا تحت سطح التربة تصل إلى عمق ٣٠سم، وقد يصل عمق الأنفاق التي يحفرها بعض أنواعها – ومنها المسماة الزاحف الليلي – إلى ١,٨ م، مما يساعد على تهوية التربة، وسهولة تغلغل الجذور فيها. ويوفر بيئة مناسبة لحياة وتكاثر بعض المخلوقات الدقيقة، التي تعمل على تحليل المواد العضوية، وزيادة خصوبة التربة. وتشكّل الديدان كذلك مصدرًا غذائيًا مهمًّا للطيور والضفادع والحيات.

تحديد المشكلة

تتجمع كميات كبيرة من المبيدات الحشرية، والمعادن الثقيلة السامة التي تدخل في تركيب الأسمدة الاصطناعية في جسم الدودة في أثناء حفرها الأنفاق والتهامها التربة.

حل المشكلة

١- إحدى تقنيات تخصيب التربة إضافة الحمأة (رواسب محطات تنقية مياه الصرف الصحي)، التي تحتوي غالبًا على معادن ثقيلة ومواد ضارة. توقّع كيف يمكن أن يؤثر ذلك في الطيور.

دودة الأرض جزء من سلسلة غذائية فتتغذى على الحمأة فإن المواد السامة سوف تخزن في جسمها ومن ثم تنتقل إلى المفترسات التي تعتمد في غذائها على ديدان الأرض ومنها الطيور فتنتقل هذه المواد السامة إلى الطيور.

٢- هل يعد استخدام الحَمْأة سمادًا للتربة خيارًا حكيمًا؟ وضح إجابتك.

يمكن يكون استخدام الحمأة سمادا مفيدة إذ توفر الغذاء اللازم لديدان الأرض بدلا من الغذاء الذي تم إزالته بفعل حرث الأرض. لكن يجب التأكد من خلو الحمأة من السموم التي قد تتراكم في أجسام ديدان الأرض ثم تنتقل إلى الحيوانات الأخرى التي تتغذى عليها ولذلك فإن قرار استخدام الحمأة ليس قراراً حكيماً دائماً.

واجباتي

المفصليات

المفصليات أكبر مجموعات الحيوانات وأكثرها انتشارًا. اكتُشف منها حتى يومنا هذا أكثر من مليون نوع. وقد سُميت بهذا الاسم لامتلاكها **زوائد مفصلية**، هي: الكلابات والأرجل وقرون الاستشعار.

يغطي جسم المفصليات **هيكل خارجي** صلب يدعم الجسم ويحميه ويقلل من فقده للماء. لا ينمو هذا الهيكل الخارجي بنمو الحيوان؛ لذا يستبدل به عملية تُسمى الانسلاخ. وتؤثر صلابة الهيكل الخارجي ووزنه بشكل سلبي في حركة الحيوان، لكن الزوائد المفصلية تحلّ جزءًا من مشكلة الحركة.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الهيكل الخارجي؟

الهيكل الخارجي يقوم بحماية ودعم الجسم وتقليل فقد الماء.

الحشرات إذا طلب إليك أن تسمي بعض الحشرات فربما تذكر النحلة أو الذبابة المنزلية أو الفراشة. بينما تعد الحشرات أكبر مجموعات المفصليات؛ حيث يبلغ عدد أنواعها المعروفة أكثر من ٧٠٠٠٠٠ نوع. وما زال العلماء يكتشفون أنواعًا جديدة كل عام.

يتكون جسم الحشرة، كما هو مبين في **الشكل ١٤**، من ثلاثة أجزاء رئيسة، هي: الرأس والصدر والبطن. يحتوي الرأس على الأعضاء الحسية، التي تشمل العيون وقرون الاستشعار. أما الصدر فتتصل به ست أرجل مفصلية، وجناحان أو أربعة أجنحة. والبطن مقسم إلى أجزاء لا تتصل بها أي أرجل أو أجنحة، وهو يحتوي على الأعضاء التناسلية.

الشكل ١٤ يوجد في العالم أكثر من ٨٠٠٠ نوع من النمل، وهو حشرة مجتمعية (تعيش في مستعمرات).

واجباتي

جهاز الدوران للحشرات جهاز دوران مفتوحٌ، يقتصر دوره على نقل الغذاء والفضلات. أما الأكسجين فلا ينتقل عبر الدم، بل يدخل إلى أنسجة الحشرة من خلال **الثغور التنفسية**. وهي فتحات منتشرة على جانبي الصدر والبطن، تتصل بأنابيب دقيقة تتفرع داخل الجسم.

التحول العديد من صغار الحشرات لا تشبه الحشرات البالغة، بسبب تغير شكل جسمها خلال مراحل نموها المختلفة. تُسمى هذه التغيرات **التحول**، وهناك نوعان من التحول في الحشرات، هما: التحول الكامل، والتحول الناقص (كما في الشكل ١٥).

يعد الفراش والنمل والنحل أمثلة على الحشرات التي تمر بتحوُّل كامل في أثناء دورة حياتها. ويشمل التحول الكامل أربع مراحل، هي: البيضة، واليرقة، والعذراء، فالحشرة البالغة. (لاحظ الاختلاف الكبير بين هذه المراحل). بعض الحشرات – ومنها الجنادب، والصراصير، والمن واليعسوب – تمر خلال دورة حياتها بتحوُّل ناقص، يشمل ثلاث مراحل، هي: البيضة، والحورية والحشرة البالغة. تشبه الحورية أبويها ولكنها أصغر منهما حجمًا، وتنسلخ في أثناء نموها إلى أن تصل إلى حشرة بالغة. تنسلخ المفصليات الظاهرة في الشكل ١٦ أكثر من مرة خلال دورة حياتها.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

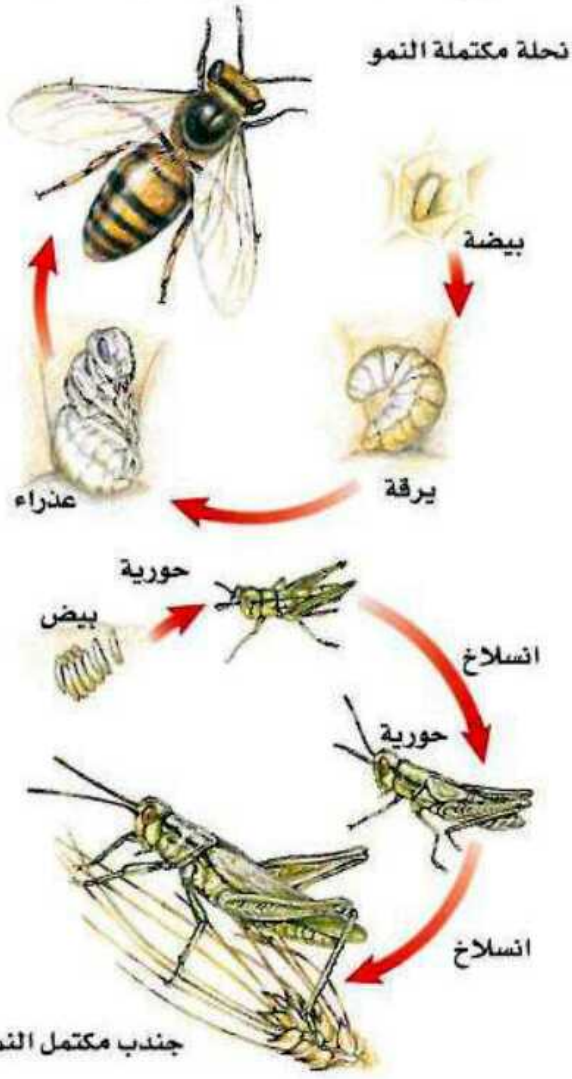
الفراش

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن الفراش.

نشاط ما الخصائص المستخدمة لتحديد نوع الفراش؟ اعمل مخططًا لدورة حياة فراشة.

تجربة عملية تشريح الجندب

ارجع إلى كراسة التجارب العملية



النحل وحشرات عديدة أخرى تمر بالمراحل الأربع للتحول الكامل.

بعض الحشرات، ومنها الجندب تمر بتحول ناقص.

الشكل ١٥ يحدث التحول في الحشرات بطريقتين.
اذكر مراحل نوعي التحول في الحشرات.

مراحل التحول الكامل هي:

تبدأ بالبيضة ثم اليرقة ثم العذراء ثم الحشرة الكاملة.

مراحل التحول الناقص تبدأ بالبيضة ثم الحورية ثم يحدث انسلاخ وتخرج الحشرة الكاملة.

واجباتي

تنوع المفصليات

الشكل١٦ المفصليات أكثر المجموعات الحيوانية تنوعًا ونجاحًا على الأرض.

يصل طول امتداد جناحي **حشرة العث** الطنانة، إلى حوالي ٦ سم، وتصدر صوتًا أثناء طيرانها يشبه صوت طيران الطائر الطنان.

يمكن أن يصل طول **الصرصور** إلى ٥ سم، وينتشر في المناطق الحضرية في معظم أنحاء العالم.

تستطيع **النحلة الطنانة** الطيران في الجو البارد بسبب وجود غطاء شعري سميك، وقدرتها على جعل عضلاتها ترتعش في أثناء الطيران لإنتاج الطاقة.

الخنفساء الغطاسة حشرة مفترسة تتغذى على اللافقاريات، وتستطيع افتراس الأسماك الصغيرة.

يعد هذا النوع من أخطر أنواع العقارب في شبه الجزيرة العربية؛ حيث تؤثر لدغتها السامة بشدة في الجهاز العصبي للإنسان، وتسبب تشنجات قد تؤدي إلى الوفاة، خاصة لدى الأطفال وكبار السن والأشخاص الضعيفي المناعة.

تعيش هذه العقرب تحت الأخشاب والأحجار، وتكثر في المناطق الصخرية والزراعية. وهي تنتشر في مناطق واسعة في شبه الجزيرة العربية، كما توجد في فلسطين والأردن ولبنان وسورية وتركيا وشمال إفريقيا.

جراد البحر (الكركند) من القشريات التي تعيش في مياه البحار والمحيطات، وتعد غذاء للإنسان في ثقافات عديدة.

أم أربع وأربعين من العديدات الأرجل، وتنتشر في المملكة العربية السعودية.

العقرب

العنكبوت القفّاز

العنكبوت النسّاج

العنكبيات تنتمي العناكب، والقُراد، والحَلَم، والعقارب إلى مجموعة **العنكبيات**. وتمتاز العنكبيات بجسمها المكون من قطعتين، هما: رأس صدر، وبطن. ويكون الرأس والصدر مدموجين في قطعة واحدة. وجميع العنكبيات لها أربع أزواج من الأرجل (٨ أرجل) تتصل بمنطقة الرأس صدر.

العنكبوت حيوان مفترس، يستخدم زوجًا واحدًا من الزوائد الموجودة بالقرب من فمه لحقن فريسته بسُمّ يشلّ حركتها، ثم يفرز مادة عليها، فيهضمها ويحوّلها إلى سائل يشربه. وتغزل بعض العناكب – مثل الموضحة في **الشكل١٧** – شبكة تستخدمها في صيد فرائسها، وبعضها مثل العنكبوت القفّاز تطارد فريستها، ومنها من تشلّ فرائسها بسمّ من إبرها اللاسعة، مثل العقرب.

ماذا قرأت؟ كيف تمسك العناكب بفريستها؟

بعض العناكب تمسك بفريستها بالانقضاض المباشر على الفريسة وبعضها تفرز مواد تشل حركة الفريسة ثم تقوم بهضمها والبقية يمسك الفريسة بشباكه.

العديدات الأرجل الحيوانات الموضحة في **الشكل١٨** من العديدات الأرجل، وهي حيوانات ذات أجسام رفيعة وطويلة مقسمة إلى قطع (عقل)، تحتوي كل قطعة على زوج من الزوائد المفصلية في ذوات الأرجل المئة، وزوجين من الزوائد المفصلية (أربع زوائد) في ذوات الأرجل الألف. وتمتاز ذوات الأرجل المئة بأنها مفترسة تقتل فريستها باستخدام السم، أما ذوات الأرجل الألف فتتغذى على النباتات. فيم تختلف ذوات الأرجل المئة عن ذوات الأرجل الألف؟

الشكل١٧ يستخدم العنكبوت النسّاج شبكته للإمساك بفريسته، ثم يلفها بالنسيج ليأكلها لاحقًا. للعنكبوت القفّاز أربع عيون كبيرة في مقدمة رأسه، وأربع عيون صغيرة في أعلى رأسه. يختبئ العنكبوت عادة ليصطاد فريسته. أما العقرب فيختبئ في النهار ويصطاد فرائسه في الليل.
اشرح ميزة وجود عدد كبير من العيون لدى العنكبوت القفّاز.

العيون الكثيرة تمنح العنكبوت القفاز فرصة أكبر لتحديد مكان الفريسة ورؤية الأخطار المحيطة به.

ذوات الأرجل الألف

ذوات الأرجل المئة (أم أربعة وأربعين)

الشكل١٨ يمكن أن يكون لذوات الأرجل المئة أكثر من مئة عقلة. عندما تشعر العديدات الأرجل بالخطر فإنها تلتف حول نفسها.

واجباتي

تجربة

مراقبة قمل الخشب

الخطوات

١. ضع ٦ من قمل الخشب في وعاء مسطّح نظيف.

٢. ضع قطعة إسفنج مبلّلة بالماء في أحد طرفي الوعاء.

٣. غطِّ الوعاء مدة ٦٠ ثانية، ثم ارفع الغطاء ولاحظ أين تجمّع قمل الخشب، ثم سجل ملاحظاتك في دفتر العلوم.

التحليل

١. ما نوع البيئة التي يفضلها قمل الخشب؟

يفضل قمل الخشب البيئة الرطبة.

٢. أين يمكنك أن تجد قمل الخشب بالقرب من منزلك؟

يمكنني أن أجد قمل الخشب تحت الصخور أو قطعة من الخشب المتعفن الرطب.

الربط مع الفيزياء

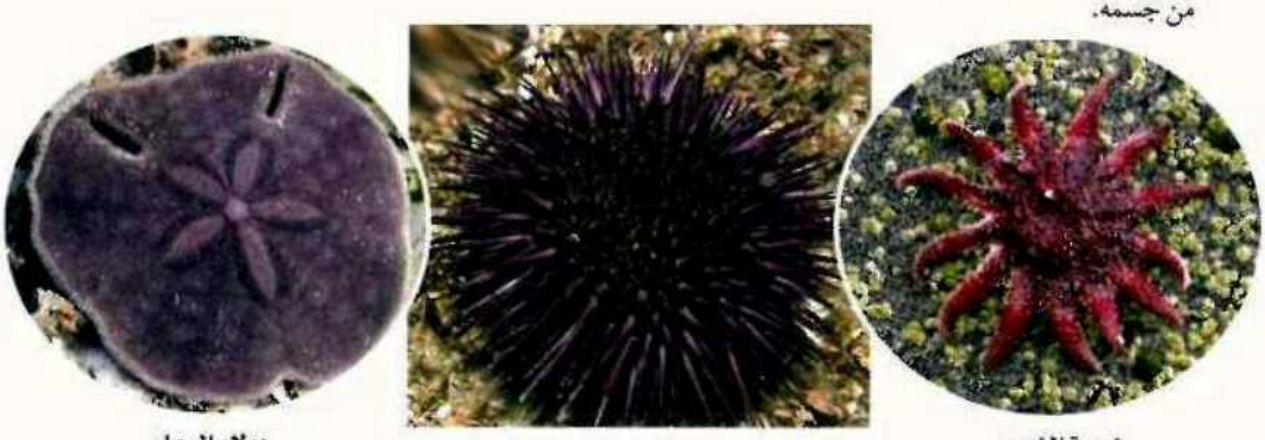
القشريات ترى، أيهما أسهل لك: رفع الأجسام الثقيلة على اليابسة أم في الماء؟ تبدو الأجسام في الماء أخف وزنًا، بسبب دفع الماء لها في اتجاه عكس الجاذبية الأرضية؛ لذا يمكن للحيوانات ذات الهياكل الخارجية الكبيرة أن تتحرك في الماء بشكل أسهل من حركتها على اليابسة. من هذه الحيوانات مجموعة تُسمى القشريات، وهي تضم أكبر المفصليات حجمًا. لكن القسم الأعظم من القشريات عبارة عن حيوانات بحرية صغيرة، تشكل جزءًا مهمًّا من العوالق الحيوانية الحرة الحركة، التي تعد مصدر غذاء رئيسًا لكثير من الحيوانات البحرية.

ومن أمثلة القشريات: السرطان، وجراد البحر، والروبيان، وقمل الخشب. تمتاز القشريات بأربعة قرون استشعار متصلة بالرأس، وثلاث زوائد للمضغ، وعشر زوائد مفصلية. ولمعظمها زوائد تخرج من منطقة البطن تسمى زوائد السباحة، مهمتها دفع الماء إلى الخياشيم، من أجل مبادلة غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في أجسامها مع الأكسجين الموجود في الماء.

الشوكيات الجلد

معظم الناس يعرفون نجم البحر، الذي ينتمي إلى مجموعة متنوعة من الحيوانات تُسمى شوكيات الجلد. تمتاز هذه الحيوانات بأنها متماثلة شعاعيًّا، ومنها أيضًا نجم البحر الهش، وقنفذ البحر، وخيار البحر (انظر شكل١٩). أفراد هذه المجموعة لها أشواك ذات أطوال مختلفة، تغطيها من الخارج. كما أن لجسمها هيكلًا داخليًّا مكونًا من صفائح شبه عظمية. وجهازها العصبي بسيط، وليس لها رأس أو دماغ. بعض شوكيات الجلد تتغذى بافتراس المخلوقات الحية، وبعضها يرشح غذاءه من المياه، ومنها ما يتغذى على المواد المتحلّلة. وهي تتحرك بأقدامها الأنبوبية. وتتميز بعض أنواع شوكيّات الجلد كنجمة البحر بقدرتها على تجديد الأجزاء المفقودة والتالفة من أجسامها، وهي ميزة تشترك فيها مع بعض اللافقاريّات الأخرى.

الشكل١٩ قد يصل عدد أذرع نجمة الشمس إلى أكثر من ١٢ ذراعًا بدلًا من خمسة أذرع، كما في بقية نجوم البحر. قنفذ البحر مغطى بالأشواك من أجل حمايته. ودولاب البحر له أقدام أنبوبية في الجهة السفلية من جسمه.



نجمة الشمس — قنفذ البحر — دولار الرمل

واجباتي

الخلاصة

الرخويات

- الرخويات لافقاريات ذات أجسام طرية، لها عباءة، وقدم عضلية، ويكون جسمها غالبًا مغطى بالأصداف.

الديدان الحلقية

- حلقات الجسم المتكررة تعطى الديدان الحلقية مرونة.
- للديدان الحلقية تجويف معوي يفصل الأعضاء الداخلية عن جدار الجسم.

المفصليات

- تعد المفصليّات أكبر مجموعات الحيوانات وأكثرها تنوّعًا.
- تمر عدة أنواع من الحشرات بعملية تحوّل أثناء دورة حياتها.

شوكيات الجلد

- تمتاز شوكيات الجلد بكونها ذات تماثل شعاعي.
- لبعض اللافقاريات ومنها نجم البحر ميزة تجدد الأجزاء المفقودة أو التالفة من أجسامها.

تطبيق المهارات

٧. **تواصل** اختر إحدى الرخويات أو الديدان الحلقية وقم بإعداد تقرير حولها لتقرأه على زملائك في الصف. ضمّن التقرير وصفًا لمظهرها، وكيفية حصولها على غذائها، وأماكن معيشتها، وحقائق أخرى عنها مثيرة للاهتمام.

اختبر نفسك

١. **اشرح** وظيفة الخياشيم.

تقوم الخياشيم بتبادل غاز ثاني أكسيد الكربون والأكسجين في الماء.

٢. **صف** الطريقة التي تحصل دودة الأرض بوساطتها على غذائها، وبيّن آلية هضمه.

تتلتهم دودة الأرض التراب أثناء اندفاعها في التربة ويخزن التراب في الحويصلة ثم ينتقل إلى القانصة حيث يطحن ثم يدفع إلى الأمعاء التي تهضم الطعام وتنقله إلى الدم وتطرح الفضلات عبر فتحة الشرج.

٣. **عدّد** مزايا ومضار وجود هيكل خارجي عند مخلوق حي.

المزايا: يوفر الهيكل الخارجي الحماية والدعم للجسم.
المضار: وزن الهيكل الخارجي كبير فلا يصلح للأجسام الضخمة.

٤. **وضح** لماذا لا يُعد العنكبوت والقراد من الحشرات؟

لأن كل من العنكبوت والقراد يتكون جسميهما من قطعتين ولكل منهما ثمانية أرجل أما أجسام الحشرات فيتكون من ثلاث قطع ولها ستة أرجل.

٥. **قارن** بين ذوات الأرجل المشة وذوات الأرجل الألف.

كلتاهما ذات جسم طويل ورفيع مكون من قطع.
ذوات الأرجل المشة: لها رجلان في كل قطعة وتفرز السم لصيد فريستها.
ذوات الأرجل الألف: لها أربع أرجل في كل قطعة وتتغذى على النباتات.

٦. **التفكير الناقد**

- **ما الفائدة من تخزين الدم لأشهر، ثم نقله على دفعات إلى الجهاز الهضمي عند العلق؟**

يقلل من حاجتها للغذاء.

- **يعتبر المحار الغذاء الرئيس لنجم البحر. ماذا يمكن أن يحدث لنجم البحر إذا انقرض المحار؟ وضح إجابتك.**

يتناقص عدد جماعات نجم البحر نتيجة لانقراض مصادر غذائها.

العلوم خير المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

واجباتي

استقصاء من واقع الحياة

ديدان تأكل الفضلات

الأهداف

- **تصمم** تجربة تقارن فيها حالة التربة في بيئتين مختلفتين، واحدة مع ديدان الأرض والأخرى من دون ديدان.
- **تلاحظ** التغير في حالات التربة مدة أسبوعين.

المواد والأدوات

- ديدان الأرض.
- وعاءان بلاستيكيان بكل منهما ثقبان لتصريف الماء.
- تربة.
- صحيفة ممزقة على شكل شرائح.
- قنينة رش.
- فضلات الطعام المطحونة وتشمل قشور الفاكهة والخضراوات، ومسحوق قشر البيض، وأكياس شاي (تجنب بقايا اللحم والدهون).

إجراءات السلامة

تحذير. كن حذرًا عند العمل مع الحيوانات الحية، واحرص أن تكون يداك رطبتين عند التعامل مع ديدان الأرض، ولا تلمس وجهك خلال العمل في المختبر، واغسل يديك جيدًا بعد العمل في المختبر.

سؤال من واقع الحياة

تعرف مريم أن نوعية التربة وطبيعتها قد تؤثران في نمو النباتات، وهي تحاول أن تقرر العوامل التي قد تحسّن التربة في الحديقة الخلفية لمنزلها.

اقترحت عليها إحدى صديقاتها أن ديدان الأرض تحسّن نوعية التربة. كيف يمكن لمريم أن تعرف ما إذا كان لوجود ديدان الأرض أي قيمة في تحسين حالة التربة؟ وكيف يمكن لوجود ديدان الأرض أن تغيّر من حالة التربة؟

تكوين فرضية

بالاعتماد على قراءتك وملاحظاتك، اكتب فرضية حول إمكانية تحسين التربة في وجود ديدان الأرض.

تتغذى الديدان على الفضلات فتقوم بتحليل الفضلات إلى سماد يزيد من خصوبة التربة.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. ضع أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرروا كيف يمكن اختبارها، وحددوا النتائج التي تعدّونها مؤيدة لفرضيتكم.

واجباتي

٢. اكتب قائمة بالخطوات التي سوف تستخدمها لفحص الفرضية بدقة، وصف بدقة ماذا تعمل في كل خطوة؟ ثم اكتب أسماء المواد التي ستستعملها.

الأدوات المستخدمة: ديدان الأرض – وعاءان بلاستيكيان بكل منهما ثقب لتصريف المياه – تربة – صحيفة ممزقة على شكل شرائط – قنينة رش – فضلات طعام مطحونة.

الخطوات:

١- نقوم بترقيم الوعائين ١و٢ ونضع ملصق على كلا منهما.
٢- نفرش أسفل الوعاء ١ بقصاصات الورق.
٣- نضيف نصف كمية التربة إلى الوعاء ١ ونخلط التربة مع قصاصات الورق معا ونضيف النصف المتبقى من التربة إلى الوعاء ٢.
٤- نرش الوعاء ١و٢ بالماء للحفاظ على رطوبة التربة.
٥- نضيف الديدان إلى الوعاء ١ ثم نضيف فضلات الطعام إلى الوعاء ١ ونوزع فضلات الطعام جيدا على السطح.
٦- نلاحظ كلا من الوعائين ١و٢ لمدة اسبوعين ونسجل الملاحظات.

٣. حضّر جدولًا للبيانات في دفتر العلوم لتسجّل ملاحظاتك.

٤. تأكد أن خطوات التجربة مرتبة بشكل منطقي.

٥. حدد جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط التجربة.

الثوابت هي: كمية التربة المضافة في كلاً من الوعائين – كمية الماء التي يرش بها كلاً من الوعائين – حجم الوعائين.

المتغيرات هي: الديدان – فضلات الطعام وقصاصات الورق.

الضوابط: الوعاء ٢ هو الضابط في هذه التجربة.

واجباتي

استخدام الطرائق العلمية

نفّذ خطتك

١. تأكد أن معلمك وافق على خطتك قبل أن تبدأ.

٢. نفذ التجربة بناءً على الخطة.

٣. سجل ملاحظاتك وأكمل جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم في أثناء إجراء التجربة.

تحليل البيانات

١. قارن التغيرات في المجموعتين من عينات التربة.

تتحلل بقايا الطعام في الوعاء ١ وتتكون تربة إضافية خصبة بينما لا تتغير التربة في الوعاء ٢.

٢. قارن بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

٣. حدد الضوابط في هذه التجربة.

٤. ما متغيرات تجربتك؟

تواصل

بياناتك

اكتب نشرة إعلامية حول كيفية استخدام الديدان في تحسين تربة الحديقة بحيث تشمل رسومًا توضيحية وخطوات العمل.

الاستنتاج والتطبيق

١. وضح ما إذا كانت النتائج تؤكد فرضيتك.

تغيرت التربة في الوعاء ١ وتحللت بقايا الطعام مما أدى إلى تحسين التربة مما يؤكد فرضيتي.

٢. صف تأثير الأمطار في التربة والديدان.

تعمل الأمطار على رطوبة التربة مما يساعد الديدان على الحياة في التربة.

واجباتي

تطبيق الرياضيات يقـدر العلمـاء أن الحبار مصّـاص الدماء البالغ، والذي يصل طوله إلى ١٥ سـم، يمكن أن يسـبح بحيث يقطع مسـافة تعادل ضعفـي طول جسـمه في الثانيـة الواحـدة. كم تكون سرعته بوحدة كيلومتر لكل ساعة؟

سرعة الحبار مصاص الدماء بوحدة سم / ث = ٣٠ سم / ث

الساعة = ٦٠ دقيقة ، الدقيقة = ٦٠ ثانية

الساعة = ٦٠ × ٦٠= ٣٦٠٠ ثانية

سرعة الحبار = ٣٠ × ٣٦٠٠ = ١٠٨٠٠٠ سم / ساعة

١كم = ١٠٠٠ م ، م = ١٠٠سم

١كم = ١٠٠٠ × ١٠٠ = ١٠٠٠٠٠ سم

سرعة الحبار = (١٠٨٠٠٠ / ١٠٠٠٠٠) كم / ساعة = ١.٠٨كم / ساعة

واجباتي

دليل مراجعة الفصل ١٠

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول: الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة

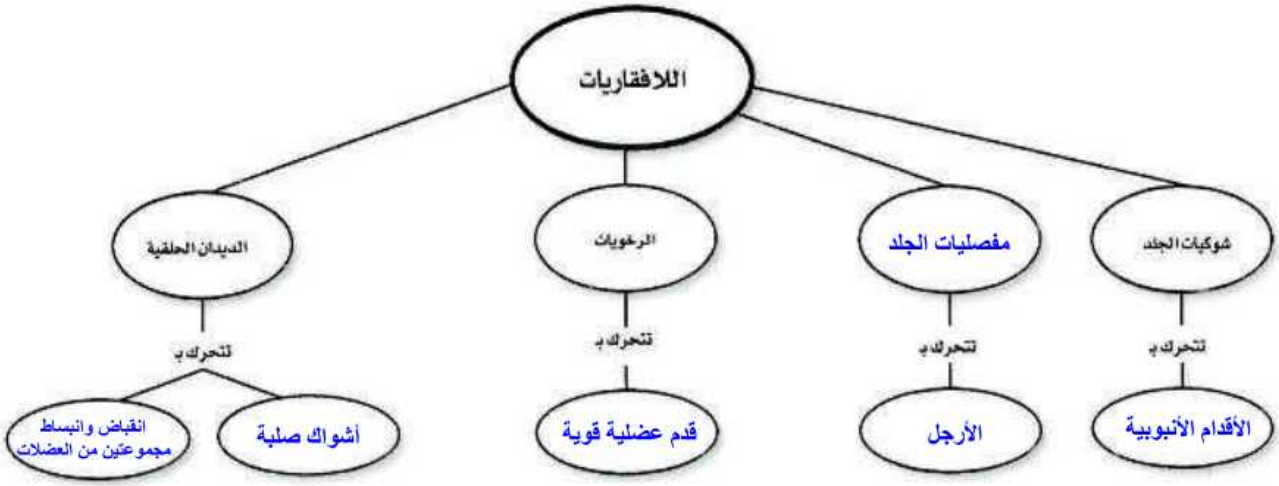
١. الحيوانات مخلوقات عديدة الخلايا، عليها أن تحصل على غذائها وتهضمه.
٢. اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري، والفقاريات حيوانات لها عمود فقري.
٣. التماثل طريقة تترتب فيها أجزاء جسم الحيوان. أنماط التماثل ثلاثة، هي: جانبي، وشعاعي، وعديمة التماثل.
٤. لا توجد أنسجة في الإسفنجيات.
٥. الإسفنج المكتمل النمو يثبت في مكانه، ويحصل على غذائه وعلى الأكسجين من خلال تصفية الماء.
٦. الجوفمعويات ذات تماثل شعاعي، ولها لوامس تحتوي على خلايا لاسعة تستخدمها في الحصول على الغذاء.
٧. الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية ذات تماثل جانبي، وتعيش حرة ومتطفلة.

الدرس الثاني: الرخويات والديدان الحلقية، والمفصليات والشوكيات الجلد

١. الرخويات أجسامها طرية، وعادة ما يكون لها صدفة، وبعضها له جهاز دوري مفتوح.
٢. الديدان الحلقية أجسامها مكونة من حلقات. ويفصل تجويف الجسم الأعضاء الداخلية عن جدار الجسم.
٣. للمفصليات هيكل خارجي يغطي جسمها ويحميها، ويوفر الدعامة لها.
٤. تنمو المفصليات بوساطة التحول الكامل أو غير الكامل.
٥. الشوكيات الجلد لافقاريات لها جلد شوكي، وجهاز عصبي بسيط.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية، وأكملها لتبين أنماط الحركة في اللافقاريات



واجباتي

١٠ مراجعة الفصل

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١. جهاز الدوران المفتوح – جهاز الدوران المغلق.

في جهاز الدوران المفتوح يتحرك الدم بشكل حر ضمن تجاويف الجسم، أما في جهاز الدوران المغلق يكون الدم داخل الأوعية.

٢. فقاريات – لافقاريات.

الفقاريات لها عمود فقري، أما اللافقاريات ليس لها عمود فقري.

٣. المفصليات – الرخويات.

كلاهما حيوانات فقاريان ولكن للمفصليات هيكل خارجي يحميها، أما الرخويات فلها أصداف.

٤. الهيكل الخارجي – العباءة.

كلاهما له نفس الوظيفة وهي الحماية.
الهيكل الخارجي: يغطي جسم المفصليات ويتكون من الكايتين.
العباءة: تغطي جسم الرخويات الطري وتتكون من طبقة نسيجية رقيقة.

٥. المفصليات – الزوائد المفصلية.

المفصليات لها زوائد مفصلية وهي عبارة عن تراكيب منها الأرجل أو قرون الاستشعار أو الكلابات.

٦. الرخويات – العباءة.

الرخويات: هي حيوانات لافقارية تمتاز غالبا بوجود صدفة وعباءة وقدم كبيرة.
العباءة: هي نسيج طري رقيق يغطي جسم الرخويات.

٧. الجوفمعويات – اللافقاريات.

الجوفمعويات: هي من اللافقاريات ولها أجسام مجوفة ولها لوامس وخلايا لاسعة.
اللافقاريات: هي حيوانات ليس لها عمود فقري.

٨. الديدان الحلقية – الديدان الأسطوانية.

الديدان الحلقية: هي حيوانات لافقارية ذات جسم مكون من قطع تمتاز بجهاز دوران مغلق.
الديدان الأسطوانية: هي حيوانات لافقارية ولكنها أقل تعقيدا من الديدان الحلقية ويتكون جسمها من أنبوبين بينهما سائل.

٩. اللافقاريات – الديدان المفلطحة.

اللافقاريات: هي حيوانات ليس لها عمود فقري.
الديدان المفلطحة: هي من اللافقاريات وذات جسم طويل منبسط.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة:

١٠. تستعين دودة الأرض في حركتها بـ:

أ- الأشواك ب- الأسواط

ج- الأقدام د- الزوائد المفصلية

١١. الفراشات والنمل والنحل أمثلة على حشرات تقوم خلال دورة حياتها بـ:

أ- تحول غير كامل ب- تحول كامل

ج- لا تقوم بأي تحول د- عملية الانسلاخ

١٢. أي ممّا يلي يعد حيوانًا متطفلًا؟

أ- الإسفنج ب- البلاناريا

ج- الدودة الشريطية د- قنديل البحر

١٣. أي المجموعات التالية تنسلخ؟

أ- القشريات ب- ديدان الأرض

ج- نجم البحر د- الديدان المفلطحة

١٤. أي المخلوقات الآتية له جهاز دوران مغلق؟

أ- الأخطبوط ب- الحلزون

ج- المحار د- الإسفنج

١٥. أي المخلوقات الحية التالية يتكون جسمه من جزأين رئيسين؟

أ- الحشرات ب- الرخويات

ج- العنكبيات د- الديدان

١٦. أيّ من مجموعات اللافقاريات التالية يظهر فيها التماثل الشعاعي بوضوح:

أ- الديدان ب- الرخويات

ج- الشوكيات الجلد د- المفصليات

١٠ مراجعة الفصل

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال الذي يليه:

١٧. ما نوع التماثل في الحيوان المبين في الشكل أعلاه؟

أ- عديم التماثل　　ب- جانبي

ج- شعاعي　　د- داخلي

١٨. أي الحيوانات التالية لا ينتمي إلى المجموعة نفسها:

أ- الحلزون　　ب- نجم البحر

ج- الأخطبوط　　د- المحار

١٩. أي الأطوار الآتية يميز التحول غير الكامل عن التحول الكامل:

أ- البيضة　　ب- الحشرة المكتملة النمو

ج- الحورية　　د- اليرقة

التفكير الناقد

٢٠. استنتج ما الصفة التي تجعل من الإسفنج حيوانًا وليس نباتًا؟

لعدم قدرة الإسفنج على صنع غذائه بنفسه.

٢١ وضح فائدة وجود أكثر من طريقة للتكاثر عند بعض المخلوقات الحية؟

وجود أكثر من طريقة للتكاثر عند بعض المخلوقات تجعلها أكثر قدرة على الاستجابة للتغير في الظروف البيئية المحيطة مما يعني إمكانية أكبر للمحافظة على استمرار النوع.

٢٢ وضح الاختلاف بين التبرعم والتجدد؟

٢٣. استنتج تمتاز ذوات الأرجل المئة وذوات الألف بأن جسمها مقسم إلى قطع وحلقات. فلماذا لا تُصنف مع الديدان؟

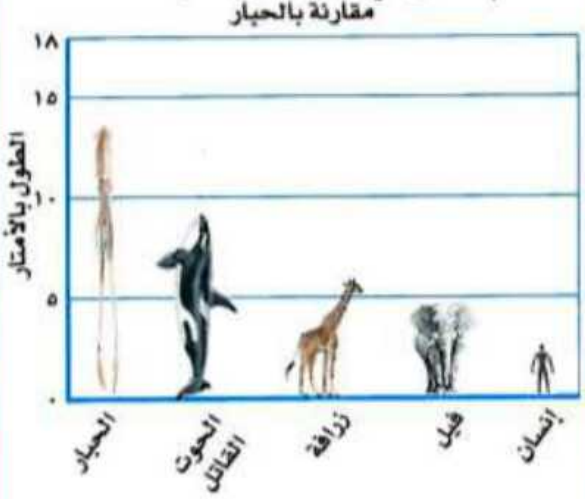
٢٤. قارن بين تغذّي كل من الإسفنج واللاسعات.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. مفكرة تخيل حياة دودة أرض!! دون ذلك في مفكرة تصف فيها تفاصيل حياتها اليومية، مثل: كيف تتحرك؟ وكيف تحصل على الغذاء؟ وأين تسكن؟

تطبيق الرياضيات

استخدم الشكل في الإجابة عن السؤال ٢٦



٢٦. مقارنة مع الحبار كم ضعفًا تقريبًا يزيد طول الحبار العملاق على كل من: الحوت القاتل، الزرافة، الفيل، الإنسان؟

الحبار أطول من الحوت القاتل بمرتين وأطول من الزرافة ما بين ٣ إلى ٤ مرات وأطول من الفيل ما بين ٤ إلى ٥ مرات وأطول من الإنسان بحوالي ٩ مرات.

٢٧. تغذية دودة الأرض إذا كان لديك تفاحة كتلتها ١٤١ جم، ودودة أرض كتلتها ١١ جم، فكم يومًا تحتاج دودة الأرض لتأكل التفاحة؟ مع العلم أن هذه الدودة تستطيع أكل ما يعادل كتلتها كل يوم.

المدة التي تحتاجها دودة الأرض لتأكل التفاحة = ١٤١ ÷ ١١ = ١٣ يوما تقريبا.

واجباتي

الفصل ١١

الحيوانات الفقارية

الفكرة العامة

الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات جميعها حيوانات فقارية.

الدرس الأول

الحبليات ومجموعاتها

الفكرة الرئيسة للفقاريات هيكل عظمي داخلي، يحوي عمودًا فقريًّا. وتنقسم إلى مجموعات منها الأسماك والبرمائيات والزواحف التي تتكاثر بالبيض، ودرجات حرارة أجسامها متغيرة.

الدرس الثاني

الطيور والثدييات

الفكرة الرئيسة تنتمي الطيور والثدييات إلى الفقاريات الثابتة في درجة حرارة أجسامها. وتتميز الطيور بأنها الحيوانات الوحيدة التي يغطي أجسامها الريش، أما الثدييات فتكيّف الأجهزة العضوية في أجسامها تبعًا للبيئة التي تعيش فيها.

صفات نشترك فيها مع الحيوانات

يحلق النسر في السماء، وتسبح أسماك السلمون في الأنهار، وتزحف الأفعى على الأرض، ويمشي الجمل على الرمال. للوهلة الأولى تبدو هذه الحيوانات مختلفة تمامًا فيما بينهما، لكنها تشترك في صفات عامة؛ إذ تحتوي أجسامها جميعًا – مثل الإنسان– على هيكل عظمي.

دفتر العلوم ما الصفات الأخرى التي تشترك فيها هذه الحيوانات مع الإنسان؟

من الصفات التي تشترك هذه الحيوانات مع الإنسان: وجود هيكل عظمي – وجود عمود فقاري - لها حبل شوكي.

واجباتي

الدرس ١

الحبليات ومجموعاتها

في هذا الدرس

الأهداف

- تحدد الخصائص الرئيسة للحبليات
- تحدد الخصائص الرئيسة المشتركة للفقاريات كلها.
- توضح الفرق بين الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة والحيوانات الثابتة درجة الحرارة.
- تسمي خصائص ثلاثة طوائف للأسماك.
- تصف كيف تكيفت البرمائيات للعيش في الماء وعلى اليابسة.
- توضح التغيرات التي تصاحب تحول الضفدع؟
- تحدد التكيفات التي تساعد الزواحف على العيش على اليابسة.

الأهمية

للإنسان والفقاريات هيكل عظمي داخلي يوفر لأجسامها الصلابة، ويحمي أعضاءها الداخلية. وتمتاز البرمائيات بحساسيتها تجاه التغيرات البيئية، وهذا يساعدنا على تحديد وتشخيص مشكلاتنا البيئية.

مراجعة المفردات

اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري.

التحول تغير كامل في شكل المخلوق الحي (بيضة، يرقة، عذراء في شرنقة، حشرة مكتملة النمو)، أو تغير غير كامل (بيضة، حورية، حيوان مكتمل النمو).

المفردات الجديدة

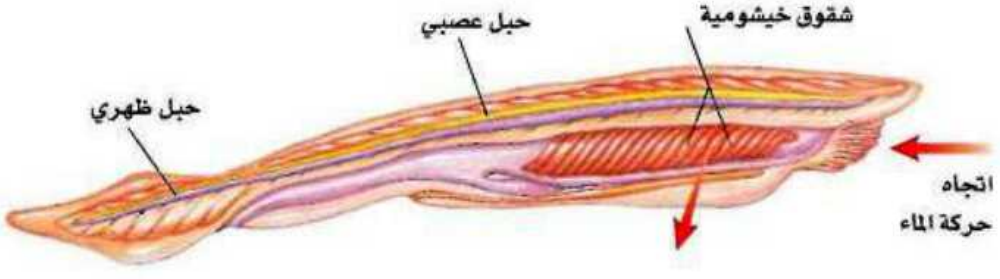
- الحبليات
- الغضروف
- الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة
- البيات الشتوي
- البيات الصيفي
- المخلوقات الثابتة درجة الحرارة
- البيضة الأمنيونية

ما الحبليات؟

لو سألت زملاءك عن حيواناتهم الأليفة والمحببة إليهم فمن المؤكد أن القطط والأسماك والطيور والأغنام ستكون ضمنها. إن معظم الحيوانات المألوفة بالنسبة لنا هي حيوانات ذات عمود فقري، تنتمي إلى مجموعة أكبر تُسمى **الحبليات**. وهي تمتاز بثلاث خصائص مشتركة، هي امتلاكها حبلاً ظهريًّا، وحبلا عصبيًّا، وشقوقًا بلعومية تظهر في مراحل خلال نموها. الحبل الظهري الموضح في الشكل ١ هو حبل رفيع مرن، يمتد على طول جسم المخلوق الحي في أثناء نموه. أما الشقوق البلعومية فهي فتحات تصل تجويف الجسم بالبيئة المحيطة، ونصادفها فقط في المراحل المبكرة من نمو المخلوق الحي. وفي معظم الحبليات يتغير أحد طرفي الحبل العصبي ليُكوّن الدماغ. صنف العلماء الحبليّات إلى ثلاث مجموعات، وهي: الفقاريّات، والسهيمات، والكيسيات. وسوف نكتفي بدراسة واحدة منها وهي الفقاريات.

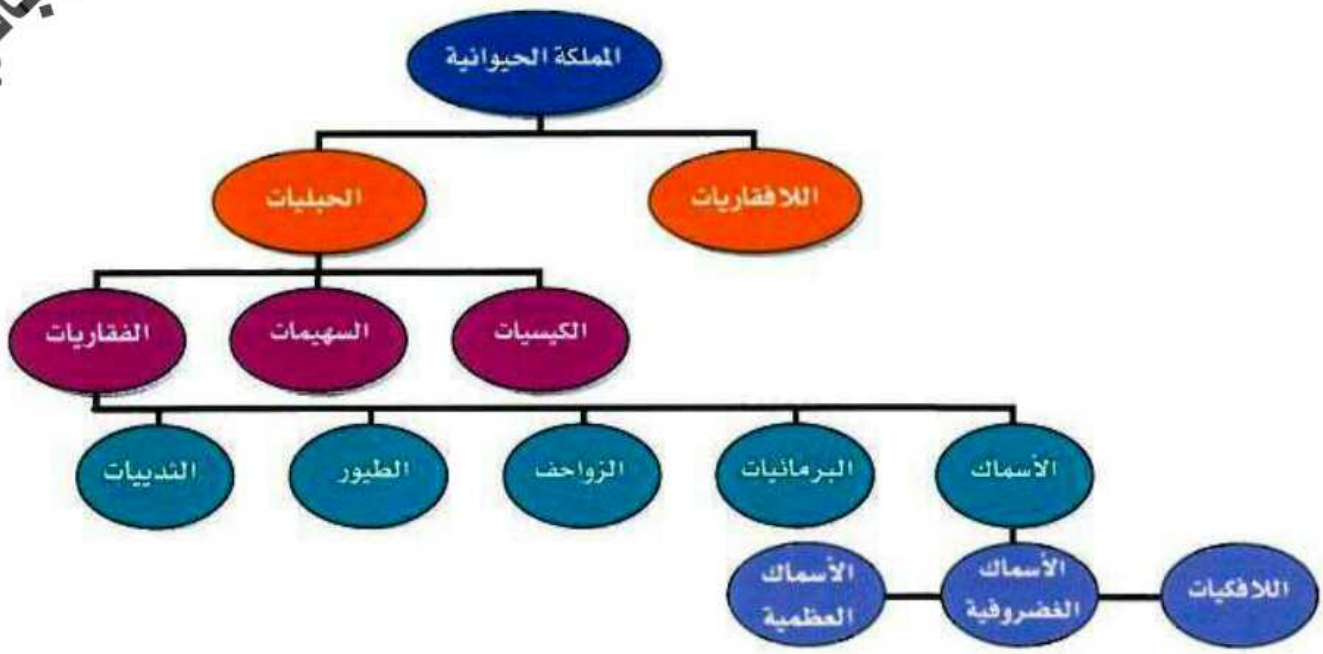
الفقاريات صنّف العلماء ٤٢٥٠٠ نوع من الحبليات في مجموعات أصغر، موضَّحة في الشكل ٢. تشترك حيوانات كل مجموعة في خصائص معينة. وتُعد الفقاريات – ومنها الإنسان – أكبر مجموعات الحبليات. وتتنوع أشكال مجموعاتها، كما تتنوع بيئاتها، وفي ذلك قال الله عز وجل في محكم تنزيله ﴿وَٱللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّن مَّآءٍ فَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ بَطْنِهِۦ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰٓ أَرْبَعٍ يَخْلُقُ ٱللَّهُ مَا يَشَآءُ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾﴾ النور.

للفقاريات جهاز داخلي عظمي يُسمى الهيكل الداخلي. فالفقرات والجمجمة وبقية عظام الهيكل الداخلي تدعم الأعضاء الداخلية للجسم وتحميها. فعلى سبيل المثال، تحيط الفقرات بالحبل العصبي وتحميه. ومن جهة أخرى تتصل العديد من العضلات بالهيكل العظمي، لتجعل الحركة ممكنة.



الشكل ١ السهيم حيوان مرشِّح للغذاء، يمكن أن يصل طوله إلى ٧ سم، ويعيش في المحيط. وللسهيم البالغ شقوق خيشومية كانت شقوقًا بلعومية في أطوار حياته الأولى.

واجباتي



الشكل٢ يوضح هذا المخطط تصنيف الفقاريات.
استنتج الخصائص التي استخدمت في تصنيف الفقاريات.

من الخصائص التي استخدمت في تصنيف الفقاريات شكل الجسم وتركيبه.

درجة حرارة الجسم تتغير درجة حرارة معظم الفقاريات مع تغير درجة حرارة البيئة المحيطة بها، وتسمى هذه المجموعة **المخلوقات المتغيرة درجة الحرارة**، ومنها الأسماك. وينتمي الإنسان والعديد من الفقاريات الأخرى إلى **المخلوقات الثابتة درجة الحرارة**، التي تبقى درجة حرارة أجسامها ثابتة ، لا تتأثر بدرجة حرارة الوسط المحيط بها.

درجة حرارة جسمك ٣٧°س تقريبًا، وقد تتغير ضمن مجال ضيق لا يتعدى درجة واحدة، بحسب أوقات النهار. أما إذا تجاوزت الزيادة درجة أو درجتين، فذلك دليل على الإصابة بعدوى، أو التعرض الشديد لدرجة حرارة عالية.

ماذا قرأت؟ هل الإنسان من المخلوقات المتغيرة درجة الحرارة أو من المخلوقات الثابتة درجة الحرارة؟

الإنسان من المخلوقات ثابتة درجة الحرارة.

الأسماك

تُعد الأسماك أكبر مجموعات الفقاريات التي تعيش في الماء، وهي حيوانات متغيرة درجة الحرارة. وقد تكيفت أجسامها بحيث تستطيع العيش في المياه العذبة، والبرك الدافئة الضحلة، أو في المياه المالحة في أعماق المحيطات.

للأسماك تراكيب مليئة بشعيرات لحمية (فتائل) تُسمى الخياشيم (انظر الشكل٣) تحدث فيها عملية تبادل الغازات. فهي تمتص الأكسجين الذائب في الماء بشعيراتها الدموية، وتطرح فيه ثاني أكسيد الكربون. ولمعظم الأسماك عدة أزواج من الزعانف، منها الزعانف الظهرية والبطنية التي تساعد على اتزان السمكة، وتعمل الزعانف الجانبية على تحريكها، أما الزعنفة الذيلية فتساعدها على الاندفاع في الماء. ولمعظم الأسماك قشور تغطي جلدها، وهي عبارة عن صفائح عظمية مستديرة ورقيقة، يتراكب بعضها فوق بعض بطريقة تشبه قرميد الأسقف.

الشكل٣ يحدث تبادل الغازات في الصفائح الخيشومية.

واجباتي

أنواع الأسماك

يصنّف العلماء الأسماك في ثلاث طوائف رئيسة، هي: الأسماك العظمية، واللافكيات، والأسماك الغضروفية. وتمتاز الأسماك العظمية بهيكلها المكوّن من العظام، بينما يتكوّن الهيكل الداخلي للأسماك الغضروفية من **الغضروف**، وهو عبارة عن نسيج مرن وقاس يشبه العظام، ولكنه أقل صلابة وأكثر مرونة. يمكن اعتبار أذنك الخارجية ومقدمة أنفك مثالين واضحين على الغضاريف.

الأسماك العظمية تشكّل الأسماك العظمية ٩٥% تقريبًا من الأسماك، ومنها أسماك الهامور والشعور. يبين **الشكل ٤** تركيب جسم السمكة العظمية، وشكله الخارجي؛ حيث تستطيع الانسياب بسهولة عبر الماء، بفضل قشورها المغطاة بطبقة من المخاط.

إذا راقبت الأسماك يومًا وهي تسبح فقد تتساءل عن الطريقة التي تغوص السمكة بها أو تطفو. لقد تكيفت الأسماك العظمية للقيام بهذه العملية باستخدام مثانة العوم. وهي كيس هوائي يتحكم في العمق الذي تسبح فيه السمكة، عبر امتلاء هذا الكيس أو إفراغه من الغازات كالأكسجين في الأسماك التي تعيش في المياه العميقة، والنيتروجين في الأسماك التي تعيش في المياه الضحلة. تنتقل الغازات من مثانة العوم إلى الدم، والعكس صحيح؛ فعندما تمتلئ المثانة بالغاز ترتفع السمكة إلى أعلى، وعندما تفرغ تغوص السمكة إلى الأعماق.

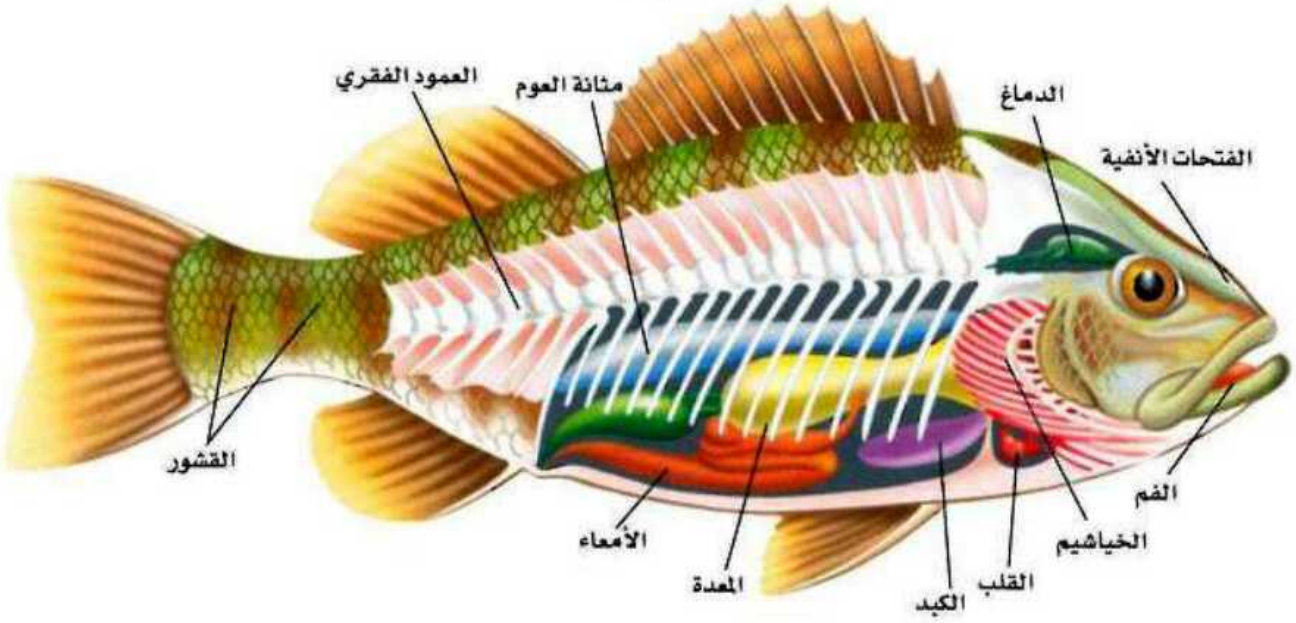
تتكاثر معظم الأسماك بالإخصاب الخارجي، الذي يتم خارج جسم الأنثى، حيث تطلق الأنثى في الماء أعدادًا هائلة من البيض، ثم يسبح الذكر مطلقًا حيواناته المنوية فوقها، فيتم الإخصاب.

الربط مع الفيزياء

تغيير الكتلة تضخ الغواصة الماء من حجرة خاصة وإليها، مما يساعدها على الغوص أو الطفو. وبطريقة مشابهة تتحرك الغازات من مثانة العوم في السمكة وإليها، مما يسمح لها بالغوص أو الطفو. كيف تستطيع الأسماك التي لا تحوي أجسامها مثانة للعوم أن تتحرك إلى أعلى وإلى أسفل؟ اكتب إجابتك في دفتر العلوم.

تجربة عملية تشريح سمكة

ارجع الى كراسة التجارب العملية

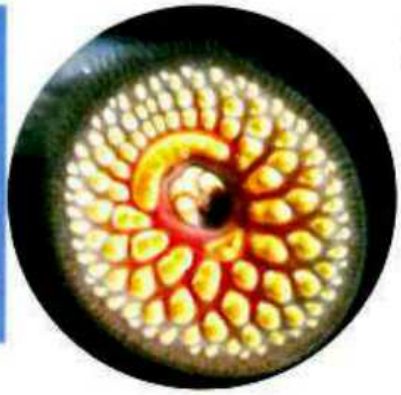


الشكل ٤ تتفاوت الأنواع العديدة من الأسماك العظمية في أطوالها؛ فبعضها لا يتجاوز طوله الملمترات، ومنها ما يصل إلى أمتار.

استنتج لماذا تتشابه معظم الأسماك العظمية في تركيب أجسامها؟

لأنها تعيش في بيئات متماثلة.

واجباتي



يوجد داخل فم الجلكي تراكيب تستخدم لتثبيته على الأسماك الكبيرة.

الشكل٥-أ الجلكي مفترس متخصص. تسبب وجوده في البحيرات العظمى نقصًا ملحوظًا في أعداد بعض أنواع الأسماك.

اللافكيّات والأسماك الغضروفية تضم مجموعة اللافكيّات عددًا محدودًا من أنواع السمك. وتتميز هذه الأسماك بجسم أنبوبي طويل، غير مغطى بالقشور، وهيكل داخلي غضروفي، وفم دائري عضلي من دون فكوك، يحتوي على تراكيب تشبه الأسنان. يمكن اعتبار سمك الجلكي (انظر الشكل٥-أ) مثالاً نموذجيًا على اللافكيات. يتطفل هذا المفترس المتخصص على الأسماك الضخمة، فيثبت نفسه عليها باستخدام عضلات فمه القوية، والتراكيب الفموية الشبيهة بالأسنان، ويستخدم لسانه الحاد لاختراق جلد السمكة العائل، ويتغذى على دمها.

القرش والشفنينات (انظر الشكل٥-ب) أسماك غضروفية، وهيكلها الداخلي مكون من الغضروف، كما في اللافكيات. وقشورها خشنة كورق الصنفرة (ورق الزجاج)، ولها فكوك متحركة. وللعديد من أسماك القرش أسنان حادة لها طريقة نمو شبيهة بطريقة نمو القشور. ومن الجدير بالذكر أن معظم الأسماك الغضروفية حيوانات مفترسة.

الشكل٥-ب الشفنينات من الأسماك الغضروفية المفترسة، وتمتاز بفكوكها المتحركة.

البرمائيات

الضفدع حيوان برمائي، يعيش حياة مزدوجة؛ حيث يقضي جزءًا منها في الماء، وجزءًا آخر على اليابسة. فهل تحيا بعض الحيوانات بالطريقة نفسها؟ جميع البرمائيات تعيش بالطريقة نفسها، ومنها: العلجوم، والسلمندر المرقط بالأحمر المبين في الشكل ٦.

الشكل٦ خلق الله البرمائيات بحيث تستطيع التكيف بطرق مختلفة للعيش على اليابسة وفي الماء. ويقضي السلمندر المرقط بالأحمر معظم حياته على اليابسة.
فسر لماذا يجب أن يعود إلى الماء؟

لأن البرمائيات تضع بيضها في الماء.

واجباتي

تهتز استجابة للموجات الصوتية، وعيناها الكبيرتان تساعدانها على الإمساك بفريستها.

توفر بيئة اليابسة أنواعًا مختلفة من الحشرات التي تتغذى عليها البرمائيات، المزودة بلسان لزج طويل قادر على الاندفاع بشكل خاطف للإمساك بالحشرات، وسحبها بسرعة إلى داخل الفم.

ماذا قرأت؟ ما الحواس التي تكيفت في البرمائيات لتمكّنها من العيش على اليابسة؟

الرئة وطبلة الأذن والعينان الكبيرتان والأرجل القوية واللسان الطويل اللزج.

التحول في البرمائيات تختلف صغار البرمائيات عن صغار الحيوانات الأخرى – مثل القطط والأبقار – في أنها لا تشبه أبويها، بل تمر خلال دورة حياتها، بسلسلة من التغيرات تُسمى التحول. معظم البرمائيات البالغة ومنها الضفدع (انظر الشكل ٧) تعيش على اليابسة، إلا أنها تعتمد في بداية حياتها على الماء حيث تضع إناث الضفدع بيضها في الماء، وعندما يفقس بعد مدة تخرج منه صغار تشبه اليرقات تعرف بأبي ذنيبة، لا أرجل لها، وتتنفس بالخياشيم. ومع مرور الوقت، يدخل تركيب أجسام الصغار طورًا آخر، بحيث تتناسب مع حاجات الحياة على اليابسة، فتتكوّن الأرجل والرئات. وتعتمد المدة الزمنية للتحول على نوع الحيوان، ودرجة حرارة الماء ووفرة الغذاء. فكلما كان هناك نقص في الغذاء، وانخفاض في درجات الحرارة احتاج اكتمال التحول إلى فترة زمنية أطول.

يحدث الإخصاب في البرمائيات خارج الجسم، كما هو الحال في الأسماك؛ لذا فهي تحتاج إلى الماء لتتكاثر. ورغم أن معظمها يتكاثر في البرك والمستنقعات إلا أن بعضها يستفيد من مصادر الماء الأخرى، فعلى سبيل المثال بعض أنواع ضفادع الغابات الاستوائية تضع بيضها في مياه الأمطار المتجمعة على الأوراق.

ج- تبدأ الأرجل في الظهور ويختفي الذيل بالتدريج.

د- يستخدم الضفدع البالغ جلده ورئتيه ليتبادل الغازات مع محيطه (يتنفس).

واجباتي

أ- أصبحت السلاحف البحرية مهددة بالانقراض، بسبب التلوث والصيد الجائر، وافتقارها المتزايد إلى مواطن التعشيش.

ب- تبني التماسيح أعشاشها بالقرب من المسطحات المائية، وتحمي بيضها حتى يفقس.

الشكل٨ تختلف الزواحف في أشكال أجسامها وأنماط معيشتها.

ج- للأفاعي خاصية شم متطورة في سقف الفم، وليس للأفاعي جفون أو آذان أو أرجل، لكنها تتحسس الاهتزازات في الأرض.

د- لمعظم السحالي جفون متحركة وآذان خارجية وأرجل وأصابع ذات مخالب، وتستخدم السحالي التمويه لتحتمي من الأعداء. وهي تتغذى على الحشرات، وبعضها يدخل النبات في غذائه.

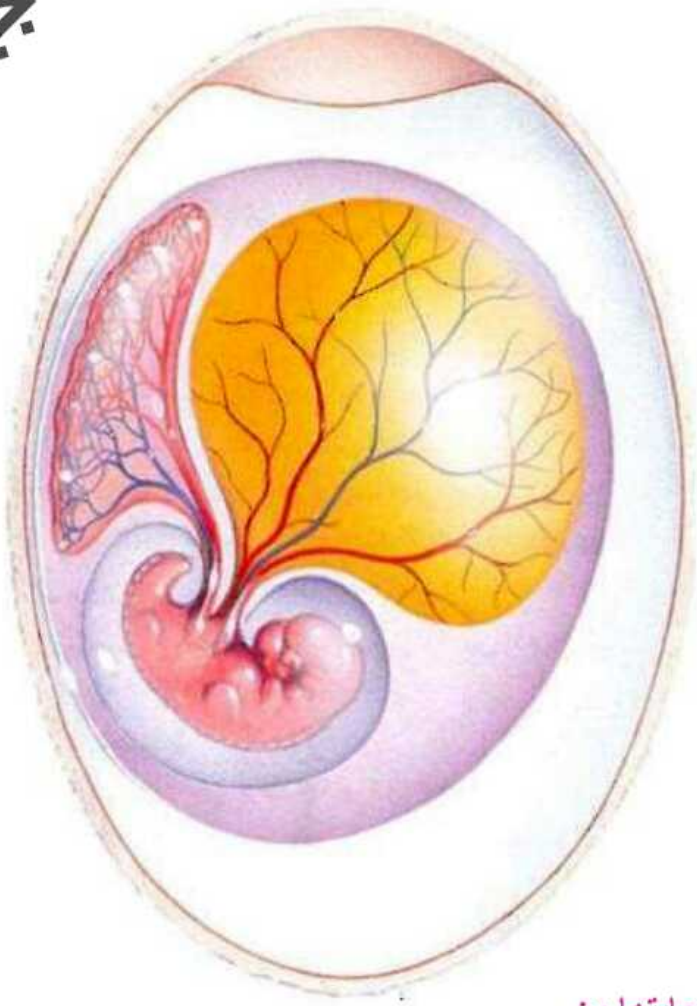
عالم البرمائيات والزواحف يقوم علماء البرمائيات والزواحف بدراسة الزواحف والبرمائيات وتصنيفها وتسميتها. وهم عادة يعملون في المتاحف والجامعات، ويتضمن عملهم عادة رحلات ميدانية لجمع المعلومات ونشرها. ما الطرق التي يستخدمها علماء التصنيف لتحديد العلاقة بين المخلوقات الحية؟ دوّن إجابتك في دفتر العلوم.

الزواحف

للزواحف أشكال وأحجام وألوان مختلفة. ومنها: الحيات والسحالي والسلاحف والتماسيح. والزواحف فقاريات متغيرة درجة الحرارة، ذات جلد جاف مغطى بالحراشف. ولأنها لا تعتمد على الماء في تكاثرها فقد تكيف معظمها بحيث يعيش طوال حياته على اليابسة.

أنواع الزواحف يختلف تركيب أجسام الزواحف بشكل واضح. فالسلاحف تتغذى على الحشرات والديدان والنباتات والأسماك، ولها غطاء صلب تنسحب داخله لتحتمي من الأعداء (انظر الشكل٨-أ). أما التماسيح فهي حيوانات مفترسة تعيش في الماء أو بالقرب منه. وتوجد هذه الزواحف الضخمة بكثرة في جنوب الولايات المتحدة وجنوب السودان، (انظر الشكل٨-ب).

واجباتي



تشكل الحيات والسحالي (انظر الشكل٨-ج، الشكل٨-د) أكبر مجموعات الزواحف، ولها حاسة شم متطورة؛ وذلك لوجود عضو متخصص في سقف الفم، يحس بالجزيئات التي يتم جمعها باللسان. وحركة اللسان المتكررة خروجًا ودخولًا - التي نلحظها عند مراقبة الأفعى - ليست سوى طريقتها الخاصة في شم محيطها. ولمعظم السحالي جفون متحركة وآذان خارجية، ولمعظمها أرجل، وأصابع ذات مخالب، أما الحيات فليس لها جفون أو آذان أو أرجل، وهي تعوض عدم قدرتها على سماع الأصوات بتحسس الاهتزازات في الأرض.

تكيّف الزواحف يعد الجلد السميك الجاف المقاوم للماء من أهم التكيفات التي حدثت للزواحف من أجل العيش على اليابسة. وهو مغطى بالحراشف التي تقلل من فقدان أجسامها الماء، وتساعد على حمايتها من الأذى.

ماذا قرأت؟ اذكر وظيفتين للجلد في الزواحف؟

تقلل من فقدان أجسامها للماء وتساعد على حمايتها من الأذى.

الشكل٩ تفقس صغار الزواحف من البيضة الأمنيونية.
صف فائدة ذلك.

توفر البيضة للصغار بيئة تحميها فيتغذى الصغار على المح وتحمي القشور كلاً من المح والصغار حتى تفقس البيضة.

للزواحف رئات لتبادل الغازات (التنفس)، فحتى الحيات والسلاحف البحرية التي تستطيع البقاء فترات طويلة تحت الماء تحتاج إلى الصعود بين الحين والآخر إلى السطح لكي تتنفس. وللزواحف عنق يتيح لرأسها الحركة والرؤية على نطاق واسع. وفيما يتعلق بعملية التكاثر تكيفت الزواحف بنجاح مع الحياة على اليابسة بطريقتين: فبيوضها الأمنيونية مغطاة بقشور صلبة تكفل لها حدًّا مقبولًا من الحماية. وهي تتكاثر عن طريق الإخصاب الداخلي؛ حيث تلقح الحيوانات المنوية البيوض داخل جسم الأنثى؛ لذا فالماء غير ضروري لتكاثرها.

ينمو الجنين ويتغير داخل بيئة **البيضة الأمنيونية** (انظر الشكل٩)، حيث يتغذى على المح (صفار البيضة). وتحمي القشور كلاً من الجنين والمح إلى أن تفقس البيضة، ويخرج الزاحف الصغير مكتمل النمو.

وفي بعض أنواع الحيات تحتفظ الإناث بالبيض داخل أجسامها، فتحضنه إلى أن يفقس وتخرج الصغار.

واجباتي

الخلاصة

ما الحبليات؟

- للحبليات حبل ظهري، وحبل عصبي، وشقوق بلعومية تظهر خلال مراحل نموها.
- الفقاريات حبليات ذات هيكل عظمي داخلي.
- معظم الفقاريات متغيرة في درجة الحرارة، وبعضها، مثل الإنسان والثدييات والطيور، ثابتة في درجة الحرارة.

الأسماك

- تنتمي الأسماك إلى أكبر مجموعة من الفقاريات المتغيرة في درجة الحرارة.

أنواع الأسماك

- حوالي ٩٥٪ من الأسماك لها هيكل عظمي.
- سمك القرش والجلكي والشفنينات لها هيكل غضروفي.

البرمائيات

- حيوانات تقضي جزءًا من حياتها في الماء والجزء الآخر على اليابسة.
- للبرمائيات هيكل عظمي يوفر لأجسامها الدعم الذي يساعدها على العيش على اليابسة. كما تحتاج إلى الماء لتتكاثر (ذات إخصاب خارجي).
- تمر البرمائيات في أثناء نموها بسلسلة من التغيرات تسمى التحول.

الزواحف

- الزواحف من المخلوقات المتغيرة درجة الحرارة، ولها جلد جاف وحرشفي.
- لدى الزواحف تكيفان يساعدانها على التكاثر بنجاح على اليابسة هما: الإخصاب الداخلي، والبيض الأمنيوني المغطى بقشرة صلبة.
- تشكل السحالي والحيات أكبر مجموعات الزواحف.

اختبر نفسك

١. **عدّد** أنواع الأسماك الثلاثة، وبين أهم الاختلافات بينها؟

الأسماك العظمية: لها هيكل داخلي عظمي، مثانة عوم ويتكاثر معظمها بالإخصاب الخارجي.
اللافكيات: هي أسماك عديمة القشور شكلها أنبوبي لها هيكل داخلي من الغضروف.
الأسماك الغضروفية: لها هيكل داخلي مكون من الغضاريف وقشور خشنة كورق السنفرة ولها فكوك متحركة.

٢. **قارن** بين الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة، والحيوانات الثابتة درجة الحرارة.

تتغير درجة حرارة أجسام الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة تبعاً للبيئة المحيطة، أما الحيوانات ثابتة درجة الحرارة فدرجة حرارة أجسامها ثابتة تقريباً.

٣. **كوّن فرضية** ليس لسمك القرش مثانة عوم؛ لذا يجب أن يستمر في الحركة وإلا يغرق. اكتب فرضية حول الكمية التي يجب أن تأكلها سمكة قرش مقارنة بسمكة عظمية بحجمها.

تحتاج سمكة القرش إلى كميات أكبر من الطعام مقارنة بسمكة ذات مثانة هوائية بمثل حجمها بسبب حاجتها للحركة الدائمة.

٤. **استنتج** كيف يساعد الجلد السميك الجاف الزواحف على العيش على اليابسة؟

يقلل من فقدان الجسم للماء ويحميها من الأذى.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

واجباتي

مراجعة ١ الدرس

٥. **رتب** مراحل التحول لدى الضفدع.

يفقس البيض ويخرج أبو ذنيبة ويعيش في الماء ويستخدم الخياشيم في التنفس ثم تنمو الأرجل ويضمر الذيل ويصبح ضفدعا بالغا ينتقل إلى اليابسة ويستخدم الجلد والرئات في التنفس.

٦. **استنتج** لماذا يعد الإخصاب الداخلي فعّالًا؟

الحيوانات التي تتكاثر بوساطة الإخصاب الداخلي لاتحتاج الماء لكي تتكاثر فيزداد عدد الحيوانات المنوية التي تصل إلى البويضات لعدم حاجاتها إلى السباحة والتي قد تؤدي إلى هلاك الكثير من الحيوانات المنوية مما يزيد من عدد البويضات المخصبة.

٧. **فسّر** كيف تكيفت البرمائيات للعيش في أشهُر البرد الشديد خلال الشتاء، وفي أشهر الحر الجاف خلال الصيف؟

في أشهر البرد الشديد خلال الشتاء تلجأ البرمائيات إلى البيات الشتوي والاختباء في الوحل أو تحت الأوراق أما في أشهر الحر الجاف خلال الصيف فتدخل البرمائيات في البيات الصيفي وفيه تختبيء في مناطق أكثر رطوبة تحت الأرض.

٨. **التفكير الناقد**

- تضع الأسماك ملايين البيوض وتخصّبها في بحيرة واحدة سنويًّا. لماذا لا تكتظ البحيرة بالأسماك؟

لأن العديد من البيوض لا يتم تلقيحها كما أن بعض البيض والأسماك الصغيرة تؤكل من قبل المفترسات.

- بعض الحيات غير السامة تشبه في ألوانها الحيات السامة. ما الفائدة التي تعود على الحيات غير السامة من ذلك؟

تبدو للمفترسات أنها حيات سامة فتبتعد عنها.

تطبيق الرياضيات

٩. **تصميم الرسوم البيانية واستعمالها** مثّل باستعمال القطاع الدائري أنواع الأسماك المصنّفة حاليًّا في كل طائفة من طوائف الأسماك. علمًا أن طائفة الأسماك الفكية تضمّ ٧٠ نوعًا، وطائفة الأسماك الغضروفية تضمّ ٨٢٠ نوعًا، وطائفة الأسماك العظمية تضم ٢٣٥٠٠ نوع.

النوع	العدد	النسبة المئوية
طائفة الأسماك الفكية	٧٠	٠.٢٨
الأسماك الغضروفية	٨٢٠	٣.٣٦
الأسماك العظمية	٢٣٥٠٠	٩٦.٣٥

واجباتي

الدرس ٢

الطيور والثدييات

خصائص الطيور

تستخدم النعامة أرجلها القوية للركض السريع هربًا من أعدائها، ويلتقط البجع الأسماك بمنقاره، ولا يستطيع البطريق الطيران رغم أنه سباح ماهر، ويحط طائر الطنان وطائر الدوري على الأغصان بكفاءة عالية.

هذه الطيور رغم اختلافها، تجمعها خصائص مشتركة، فجميعها فقاريات، درجة حرارة أجسامها ثابتة، ولكل منها جناحان ورجلان ومنقار. ويستطيع مربو الطيور ومراقبوها تحديد البيئة التي تعيش فيها، والغذاء الذي تأكله، من خلال ملاحظة أشكال الأجنحة والأقدام والمناقير.

يغطي الريش أجسام الطيور، وهي صفة مميزة تتفرد بها هذه المخلوقات. وتضع الطيور البيض المغطى بالقشور وترقد عليه لتحفظه دافئًا إلى أن يفقس، وهي -إضافة إلى الأسماك- تعد أكثر الفقاريات عددًا على الأرض. يبين الشكل ١٠ بعض أنواع الطيور والتكيفات التي طرأت عليها.

▲ لا يستطيع طائر الإيمو الطيران، لكن أرجله القوية تكيفت بحيث يستطيع الركض السريع.

للطيور المفترسة ومنها العقاب مخالب حادة وقوية تمكنها من الإمساك بالفريسة. ▼

يستطيع البطين الطيران ويساعده جسمه الانسيابي وأجنحته المستدقة على الطيران والسباحة داخل الماء. ◄

الشكل ١٠ طرأت على أنواع الطيور تكيفات عديدة.

في هذا الدرس

الأهداف

- تحدد خصائص الطيور.
- تصف تكيفات الطيور التي تساعدها على الطيران.
- توضح وظائف الريش.
- تحدد الخصائص المشتركة بين جميع الثدييات.
- توضح كيف تكيفت الثدييات للعيش في بيئات مختلفة.
- تميز بين كل من الثدييات الأولية، والكيسية والمشيمية.

الأهمية

تتشابه الثدييات في تراكيب أجسامها وتتشابه مع الطيور في أنها فقاريات ثابتة درجة الحرارة. وقد استفاد الإنسان من مراقبة ودراسة طيران الطيور في صناعة الطائرات وتطويرها.

مراجعة المفردات

الزوائد المفصلية تراكيب تنمو من الجسم، مثل الكلابات والأرجل وقرون الاستشعار.

التماثل ترتيب أجزاء المخلوق الحي في أنصاف متماثلة.

المفردات الجديدة

- الريش الكفافي
- مزدوج التغذّي
- الزغب
- ثدييات أولية
- آكل الأعشاب
- ثدييات كيسية
- آكل اللحوم
- ثدييات مشيمية

واجباتي

التكيف للطيران

خلق الله سبحانه وتعالى أجسام الطيور بحيث يتمكَّن معظمها من الطيران بكفاءة وسهولة؛ فشكلها انسيابي، وهيكلها العظمي خفيف وقوي. كما أن عظامها مجوفة، ذات بنية شبكية داخلية تزيد من قوة العظام، وتجعلها أخف وزنًا من عظام الثدييات. ولأن الطيران يحتاج إلى جسم صلب فإن فقرات الذيل في الطيور مندمجة؛ لتوفر الصلابة والقوة والثبات اللازم في أثناء الطيران. يساعد الذيل على توجيه الطيور خلال طيرانها. وعلى الرغم من أن الطيور قادرة على الطيران من دون ذيل إلا أن طيرانها في هذه الحالة يكون أصعب كثيرًا، والمسافات التي تستطيع قطعها أقصر.

تجربة عملية كيف تعمل العضلات والعظام معًا؟
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

ماذا قرأت؟ بم تمتاز عظام الطائر؟

تجعل الطائر أخف وزنا مما يجعله يطير بسهولة.

يحتاج الطيران إلى كمية كبيرة من الطاقة، لذا تتغذى الطيور على الحشرات والأسماك واللحوم، ومصادر الغذاء الأخرى الغنية بالطاقة. كما أن لها قلبًا كبيرًا فعالًا، وجهاز تنفس فريدًا؛ فالرئتان تتصلان بأكياس هوائية توفر مصدرًا ثابتًا من الأكسجين للدم، وتجعل الطيور أخف وزنًا.

يُظهر التصوير البطيء أن أجنحة الطيور تتحرك إلى أعلى وأسفل، وإلى الأمام والخلف في أثناء الطيران. ويوفر التوافق بين كل من حركة الجناح، وشكله، ومساحة سطحه، والزاوية التي يشكلها مع الهواء المتحرك، ومقدار سرعة الهواء قوة الدفع اللازمة لطيران الطيور. وفي بعض الطيور كالنسر والعقاب تتضافر هذه العوامل مشكّلة قوة رفع تسمح للطائر بالاستمرار في التحليق وقتًا طويلاً (انظر الشكل ١١).

وقد استخدم مخترعو آلات الطيران الأولى – مثل الطائرة الشراعية – شكلَ جسم الطائر نموذجًا في تصميم طائراتهم، فكلما مرّ الهواء فوق الجناح وأسفله تنشأ قوة رفع، تسمح للطائر بالبقاء محلّقًا في الهواء. وينطبق الأمر نفسه على الطائرة.

الشكل ١١ توفر الأجنحة قوة الرفع اللازمة لكل من الطائر والطائرة.

تحصل الطائرة الشراعية على قوة الرفع من أجنحتها، كما عند العقاب.

يستطيع العقاب التحليق عاليًا فترة زمنية طويلة؛ لأن مساحة أجنحته الكبيرة تزوده بقوة رفع كافية لكي يطير معظم الوقت محلّقًا، دون أن يضطر إلى تحريكها.

واجباتي

الشكل١٢ تنتشر الشعيرات المجهرية على طول الريش الكفافي، ومهمتها حفظ أجزاء الريشة معًا وجعلها ناعمة.

وظائف الريش

الطيور هي الحيوانات الوحيدة التي يغطي الريش جسمها. هناك نوعان من الريش: **الريش الخارجي (الكفافي)**، **والزغب**. (انظر الشكل١٢).

يمتاز **الريش الكفافي** بأنه قوي وخفيف، يكسب الطائر البالغ شكله الانسيابي ولونه. وبالتدقيق في تركيب الريش الكفافي تلاحظ وجود خيوط متوازية تُسمى الشعيرات، تخرج من الفروع الرئيسة المسماة القصيبات، مهمتها المحافظة على تماسك الريشة. يساعد الريش الكفافي الطائر على الحركة في الهواء أو الماء. كما أن الريش الطويل الموجود على الأجنحة (الخوافي والقوادم) والذيل يساعد على توجيه الطائر، والسيطرة على توازنه. وهناك ألوان وأشكال مختلفة من الريش، تساعدنا على التمييز بين أنواع الطيور المختلفة، وتعمل على جذب الأزواج في أثناء موسم الإخصاب، والتمويه بهدف حماية الطيور من المفترسات.

هل لاحظت أن شعر يدك يقف في يوم بارد؟ يعد هذا السلوك إحدى طرائق الجسم للحفاظ الهواء الدافئ بالقرب من الجلد. وفي الطيور يعمل **الزغب**، (انظر الشكل ١٣)، وهو الريش الخفيف الصغير، كطبقة عازلة تحتفظ بالهواء الدافئ

الشكل١٣ بعض أنواع الطيور – ومنها العصافير – يغطي جلدها الزغب عندما تخرج من البيض.
وضح: كيف تستفيد صغار الطيور من الزغب.

يغطي الزغب أجسام صغار الطيور فيعمل كطبقة عازلة تحتفظ بالهواء الدافيء بالقرب من جلد الطائر.

واجباتي

بالقرب من جلد الطيور البالغة، كما يغطي الزغب أجسام صغار معظم الطيور.

ماذا قرأت؟ ما الطريقتان اللتان يحمي الريش بهما أجسام الطيور؟

يساعد الريش الخارجي على التمويه لحماية الطيور من المفترسات، أما الزغب فيعمل كطبقة عازلة تحتفظ بالهواء الدافيء بالقرب من جلد الطيور البالغة.

خصائص الثدييات

كم نوعًا من أنواع الثدييات المختلفة تعرف؟ الخلد، والقط، والخفاش، والدلفين، والخيل والإنسان جميعها ثدييات. منها ما يعيش في الماء، أو في بيئات مختلفة على الأرض، ومنها ما يحفر تحت الأرض أو يطير في السماء.

الثدييات فقاريات ذات درجة حرارة ثابتة، ولإناثها غدد لبنية تفرز الحليب لتغذية الصغار. ويكون جلدها عادة مغطًّى بالشعر الذي يحميها من الحرارة والبرودة، كما يحميها من الرياح والماء. بعض الثدييات، مثل الدب يغطي جسمها فرو سميك، ولبعضها- ومنها الإنسان- شعر كثيف في مناطق محددة من الجسم، وخفيف في مناطق أخرى. ولبعضها - ومنها الدلفين المبين في الشكل ١٤- القليل من الشعر. وتُعد الأشواك والقرون والصوف أشكالًا مختلفة من الشعر المتحور. ترى، ما فائدة الأشواك؟

الغدد اللبنية تُخصص الثدييات فترة طويلة من حياتها للاعتناء بصغارها، حتى قبل ولادتها. وعندما تحمل أنثى الثدييات يزداد حجم الغدد اللبنية؛ وبعد الولادة تنتج وتفرز الحليب اللازم لتغذية الصغير، خلال الأسابيع أو الأشهر الأولى.

ليس للدلافين الكثير من الشعر على جسمها؛ حيث تعمل طبقة سميكة من الدهن تحت جلدها كطبقة عازلة.

للنيص فرو بالقرب من الجلد، وأشواك إلى الخارج. الأشواك شعر متحور.

الشكل ١٤ شعر الثدييات يختلف من نوع إلى آخر.
فسر مزايا ومساوئ وجود الشعر.

المزايا: عزل الجسم وحمايته، أما **المساوىء:** فهي أنه يعيق حركة جسم الثدييات المائية.

تجربة

نمذجة عمل الريش

الخطوات

١. لف قطعة من القطن حول مستودع مقياس حرارة كحولي، ثم ضعه في كيس بلاستيكي، وسجل درجة الحرارة في دفتر العلوم.

٢. ضع مقياس حرارة آخر في كيس بلاستيكي، ثم سجل درجة حرارته.

٣. اغمر طرفي المقياسين في ماء بارد.

٤. بعد مرور دقيقتين سجل درجة حرارة كل من المقياسين.

التحليل

١. أي المقياسين كان تغير درجة حرارته أكبر؟

الميزان الذي لم تتم تغطيته بقطعة من القطن كان التغيرفي درجة حرارته أكبر.

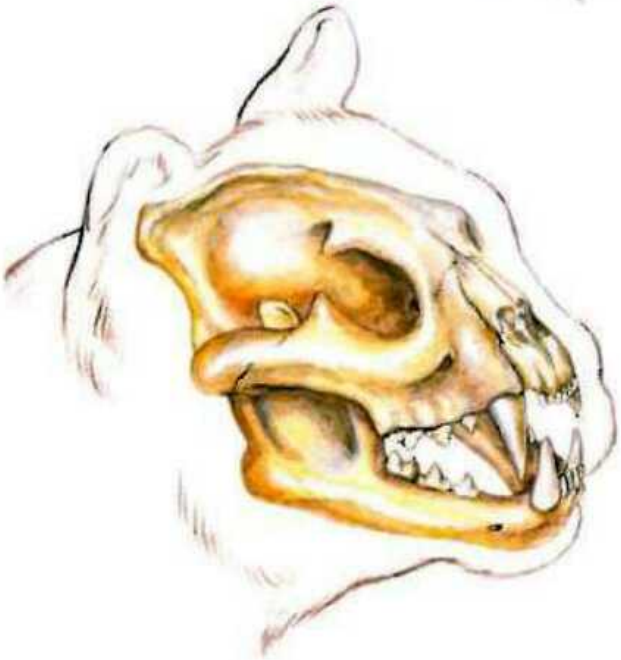
٢. ما نوع الريش الذي مثّله القطن في التجربة ؟

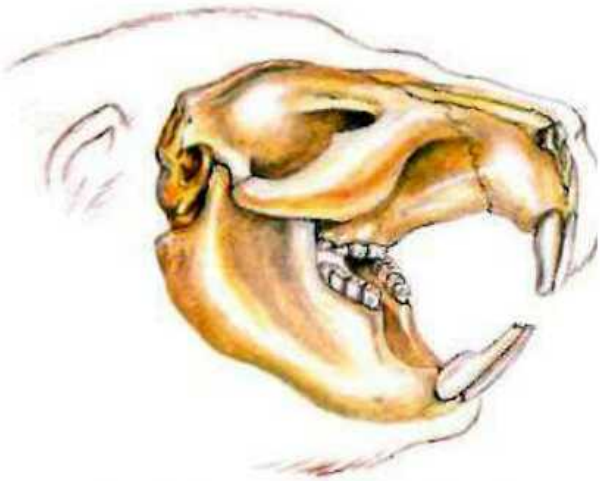
الزغب.

في المنزل

واجباتي

الإنسان مزدوج التغذّي، فله قواطع لقطع الخضار، وأضراس أمامية حادة بشكل كاف لمضغ اللحم، وأضراس خلفية لطحن الطعام.





آكلة الأعشاب مثل القندس لها قواطع تقطع الأعشاب، وأضراس مسطحة لطحنها.

الشكل ١٥ أسد الجبال من آكلات اللحوم. وله أنياب حادة يستخدمها في تمزيق الفريسة.

أسنان مختلفة للثدييات أسنان متخصصة تتناسب مع طبيعة غذائها. فالحيوانات التي تأكل النباتات تسمى **آكلات الأعشاب**، والحيوانات التي تأكل اللحوم تسمى **آكلات اللحوم**. وتسمى الحيوانات التي تأكل النباتات واللحوم **مزدوجة التغذي**. يمكن معرفة ما إذا كان الحيوان آكل لحوم أو آكل أعشاب أو كليهما من شكل أسنانه، كما هو مبين في الشكل ١٥. وهناك أربعة أنواع من الأسنان هي القواطع والأنياب والأضراس الأمامية والأضراس الخلفية.

ماذا قرأت؟ ما أوجه الاختلاف بين كل من آكلات الأعشاب، وآكلات الحيوانات والمزدوجة التغذي؟

تختلف في طبيعة غذاء كلاً منها وبالتالي تختلف كلاً منها في نوع الأسنان الذي يتناسب مع طبيعة غذائها. فالحيوانات آكلة النباتات تأكل الأعشاب، أما آكلات اللحوم فتأكل اللحوم، أما مزدوجة التغذية فتأكل كل من اللحوم والنباتات.

واجباتي

أجهـزة الجسم تعيـش الثدييات حياة نشـطة، فهي تركض، وتسـبح، وتتسلق وتقفـز وتطيـر؛ لذا يجب أن تكون أجهزة جسـمها قادرة علـى التفاعل ودعم هذه الأنشطة.

للثدييـات رئـات متطـورة مكونـة مـن ملايـين الأكيـاس المجهريـة المسـماة بالحويصلات الهوائية، والتي تمتاز بقدرتها على تبادل غازيّ ثاني أكسيد الكربون والأكسـجين خلال عملية التنفس. كما أن لها جهـازًا عصبيًّا متخصصًا قادرًا على التعلـم والتذكر أكثـر من بقيـة الحيوانات. والدماغ فيها يكون عـادة أكبر من أدمغة بقيـة الحيوانـات ذات الحجـم نفسـه. والإخصـاب فـي الثدييات داخلـي، حيث تتحول البويضة المخصبة إلى جنين، داخل عضو في أجسام إناثها يُسمى الرحم.

وتقسم الثدييات تبعًا لمراحل نمو الجنين فيها إلى ثلاثة أنواع رئيسة، هي: الثدييات الأولية، والثدييات الكيسية، والثدييات المشيمية.

تطبيق الرياضيات — التعامل مع النسب

كـم مـن الوقت؟ في دراسـة أجريت على فقمة الفيل تبين أنها خلال الشـهور الأربعة التـي قضتها في البحر، أمضت ٩٠٪ من وقتها تحت سطح الماء. كم من الوقت، بين الساعة ١٠:٠٠ صباحًا و٣:٠٠ مساءً، بقيت الفقمة على سطح الماء ؟

الحل:

١- المعطيات: * مجموع الساعات من ١٠:٠٠ إلى ٣:٠٠ مساءً هو: ٥ ساعات.

* ١ ساعة = ٦٠ دقيقة، وبالتالي فإن: ٥ ساعات × ٦٠ دقيقة = ٣٠٠ دقيقة.

* نسبة مدة الصعود إلى سطح الماء: ١٠٠٪ - ٩٠٪ = ١٠٪ = ٠,١٠

٢- المطلوب: ما الوقت الذي بقيت فيه الفقمة على السطح؟

٣- طريقة الحل: باستخدام المعادلة الآتية:

وقت بقائها على السطح = (مجموع الوقت) × (نسبة وقت بقائها على السطح).

وبتعويض القيمة المعلومة يصبح وقت بقائها على السطح: (٣٠٠) × (٠,١٠) = ٣٠ دقيقة

٤- التأكد من الحل: قسّم إجابتك على مجموع الوقت. هل يساوي الناتج ١٠٪؟

مسائل تدريبية

١. في يوم اعتيادي من هذه الشهور الأربعة ، ما الزمن الذي قضته فقمة الفيل على السطح، من الساعة ١١:٠٠ مساءً وحتى ٦:٠٠ صباحًا؟

مجموع الساعات من ١١:٠٠ مساءً وحتى ٦:٠٠ صباحا هو: ٧ ساعات
مجموع الوقت بالدقائق = ٧ × ٦٠ = ٤٢٠ دقيقة.
نسبة صعودها إلى السطح = ١٠٠% - ٩٠% = ١٠% = ٠.١٠
الوقت بقائها على السطح = (مجموع الوقت) × (نسبة وقت بقائها على السطح)
= ٤٢٠ × ٠.١٠ = ٤٢ دقيقة.

٢. في يوم اعتيادي من هذه الشهور الأربعة ، ما الزمن الذي قضته فقمة الفيل تحت سطح الماء من الساعة ٩:٠٠ صباحًا وحتى ٦:٠٠ مساء؟

مجموع الساعات من ٩:٠٠ صباحاً وحتى ٦:٠٠ مساءً هو: ٩ ساعات
مجموع الوقت بالدقائق = ٩ × ٦٠ = ٥٤٠ دقيقة.
نسبة صعودها إلى السطح = ٩٠% = ٠.٩
الوقت بقائها على السطح = (مجموع الوقت) × (نسبة وقت بقائها تحت السطح)
= ٥٤٠ × ٠.٩ = ٤٨٦ دقيقة.

لمراجعة التدريبات ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

واجباتي

الشكل١٦ ينتمي منقار البط إلى الثدييات الأولية، أصغر مجموعات الثدييات.

أنواع الثدييات

الثدييات الأولية: ينتمي منقار البط المبين في الشكل١٦، بالإضافة إلى نوعين من آكل النمل الشوكي، إلى أصغر مجموعة في الثدييات، وهي مجموعة **الثدييات الأولية**. وتختلف هذه المجموعة عن بقية الثدييات في أنها لا تلد صغارها، بل تتكاثر بوضع البيض المغطى بالقشور. وتحتضنه الإناث مدة عشرة أيام تقريبًا، حتى يفقس. كما تختلف عن باقي الثدييات، في طريقة حصول صغارها على الحليب؛ إذ لا توجد لدى الإناث حلمات أثداء للإرضاع. وبدلا من ذلك، تفرز الغدد اللبنية الحليب فوق جلد الأم أو فروها، وتقوم الصغار بلعقه مباشرة. وتكثر هذه الثدييات في غينيا الجديدة وأستراليا.

الثدييات الكيسية: تحمل معظم **الثدييات الكيسية** صغارها في كيس أو جراب؛ لأنها لا تبقى في الرحم إلا بضعة أسابيع، فتولد غير مكتملة النمو عمياء ودون شعر، وتزحف الصغار مستخدمة حاسة الشم حتى تصل إلى حلمات الغدد اللبنية فتمسك بها، وتتغذى عليها إلى أن يكتمل نموها. تعيش معظم الثدييات الكيسية مثل الكنغر و الكوالا ووحش تسمانيا في أستراليا. أما الأبوسوم المبين في الشكل١٧، فهو الحيوان الوحيد من هذه المجموعة الذي يعيش في أمريكا.

ماذا قرأت؟ لماذا تمتلك معظم الثدييات الكيسية كيسًا؟

لتكمل صغار الثدييات الكيسية مراحل نموها داخل هذا الكيس.

العلوم عبر المواقع الالكترونية

الثدييات الأولية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث حول خصائص الثدييات الأولية وكيفية العناية بصغارها.

نشاط اكتب تقريرًا يتضمن المعلومات التي حصلت عليها، ثم اعرضه على باقي زملاء الصف.

الشكل١٧ الثدييات الكيسية مثل الأبوسوم تولد قبل اكتمال نموها. فصغير الأبوسوم يتحرك بعد ولادته بحثًا عن حلمات الأثداء الموجودة داخل كيس (جراب) على بطن الأم، ويبقى هناك حتى يكتمل نموه.

واجباتي

الشكل١٨ يعتمد جنين المشيميات على الحبل السُّرّي في الحصول على الغذاء، والتخلص من الفضلات. والسرة هي المكان الذي يتصل فيه الحبل السري للجنين بجسم أمه.

الثدييات المشيمية تنتمي معظم الثدييات إلى مجموعة **الثدييات المشيمية**، وسُميت بذلك نسبة إلى المشيمة، وهي عضو كيسي، ينشأ من أنسجة كل من الجنين والرحم. تحدث الباري عن إعجاز خلق الجنين في رحم أمه، فقال عز من قائل: ﴿خَلَقَكُم مِّن نَّفْسٍ وَاحِدَةٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ الْأَنْعَامِ ثَمَانِيَةَ أَزْوَاجٍ يَخْلُقُكُمْ فِي بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ خَلْقًا مِّن بَعْدِ خَلْقٍ فِي ظُلُمَاتٍ ثَلَاثٍ ذَٰلِكُمُ اللَّهُ رَبُّكُمْ لَهُ الْمُلْكُ لَا إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ فَأَنَّىٰ تُصْرَفُونَ ﴿٦﴾﴾ الزمر.

يتصل الجنين بالمشيمة من خلال الحبل السري (انظر **الشكل١٨**). و تحدُثُ في المشيمة عمليات تبادل الغذاء والأكسجين والفضلات بين دم الأم، ودم الجنين، دون أن يتم اختلاطهما.

يحمل دم الأم كلًّا من الغذاء والأكسجين إلى المشيمة، وينتقلان منها إلى الجنين عبر الحبل السُّرّي. كما تنتقل الفضلات من دم الجنين عبر الحبل السري إلى المشيمة، ومنها إلى دم الأم. تسمى الفترة بين حدوث عملية الإخصاب وموعد الولادة فترة الحمل. وتتفاوت هذه الفترة من حيوان مشيمي إلى آخر. فعند الفئران تدوم ٢١ يومًا، وتصل إلى ٢٨٠ يومًا تقريبًا عند الإنسان، أما عند الفيلة فتصل إلى ٦١٦ يومًا، أيْ سنتين تقريبًا.

الثدييات الحالية

يعيش اليوم أكثر من ٤٠٠٠ نوع من الثدييات على الأرض. وللثدييات قدرة على العيش في البيئات المختلفة من المناطق الباردة القطبية إلى الصحراوية الحارة. ولكل منها طريقته في التكيف. تؤدي الثدييات كغيرها من المخلوقات الحية دورًا في الحفاظ على التوازن البيئي. فآكلة اللحوم الكبيرة كالذئاب تعتمد في غذائها على عدد من آكلات الأعشاب كالغزلان والأيائل. وهي بذلك تُحدّ من الرعي الجائر للغابات والمروج. وتساعد الخفافيش والثدييات الصغيرة الأخرى على تلقيح الأزهار، وينقل بعضها الآخر بذور النباتات التي تلتصق بشعرها، وتساعد على انتشارها ونموها في أماكن متباعدة. وتتعرض الكثير من الثدييات والحيوانات الأخرى في وقتنا الحالي لخطر الانقراض، بعد تدمير مساحات واسعة من مواطنها البيئية بسبب التلوث، والتزايد المستمر لحاجات الإنسان. فبقر المها، الذي يعيش في الجزيرة العربيةّ، مهدّد بالانقراض؛ بسبب الصيد الجائر، وتقلص المساحات التي يمكن أن تكون موطنًا بيئيًّا صالحًا لمعيشته (انظر **الشكل١٩**)، وقد تنبهت الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية لهذه المشكلة، فأعدت محميات واسعة لحيوانات المها، مما خفف من حدة المشكلة.

الشكل١٩ كانت المها في الماضي، تعيش بأعداد كبيرة في الجزيرة العربية، وبسبب الزحف العمراني والصيد الجائر وفقدان الموطن، تناقص عددها ، واقتصر وجودها على مناطق محددة.

واجباتي

الخلاصة

خصائص الطيور

- الطيور فقاريات ثابتة درجة الحرارة، لها جناحان ورجلان، ومنقار وجسمها مغطى بالريش.

التكيف للطيران

- للطيور أجسام مستدقة وهيكل عظمي قوي وخفيف.
- تكون عظام الطيور تقريبًا مجوفة.
- تزود الأجنحة الطيور بقوى دفع إلى أعلى، تسمى الرفع.

وظائف الريش

- للطيور ريش خارجي يساعدها على الحركة في الهواء والماء.
- الزغب ريش ناعم، يحبس الهواء القريب من جسم الطيور ويبقيه دافئًا.

خصائص الثدييات

- للثدييات غدد لبنية تفرز حليبًا لتغذية صغارها.
- للثدييات أسنان متخصصة، تختلف أشكالها بحسب نوع الأطعمة التي تأكلها.
- تركيب أجهزة الجسم في الثدييات يساعدها على القيام بنشاطات مثل الركض والسباحة والتسلق والقفز والطيران.

أنواع الثدييات

- أصغر مجموعة في الثدييات هي الثدييات الأولية التي تضع بيضًا مغطى بالقشور كبيض الزواحف والطيور، وتفرز الحليب لإطعام صغارها.
- تولد الثدييات الكيسية قبل أن يكتمل نموها، ومعظمها يحمل صغاره في كيس.
- المشيميات أكبر مجموعة من الثدييات.

الثدييات الحالية

- يعيش على الأرض اليوم أكثر من ٤٠٠٠ نوع من الثدييات.

اختبر نفسك

١. **صف** كيف يعمل الهيكل العظمي، والجهاز التنفسي وجهاز الدوران مجتمعة؛ لتجعل الطائر قادرًا على الطيران؟

الهيكل العظمي: عظامه مجوفة تجعل وزن الطائر أخف

الجهاز التنفسي: يحتوي على أكياس هوائية لتجعل وزن الطائر أخف وتزوده بكميات كبيرة من الأكسجين.

جهاز الدوران: القلب كبير وفعال يزود الأعضاء بكميات كافية من الدم.

٢. **استنتج** لماذا يكون حجم الدماغ في الثدييات أكبر مما في الحيوانات الأخرى ذات الحجم نفسه؟

لأن الثدييات تستطيع التعلم والتذكر أكثر من بقية الحيوانات.

٣. **فسّر** لماذا تعد الحيوانات في خطر اليوم؟

بسبب التدمير المستمر لبيئات الحياة البرية.

٤. **وضّح** كيف تتكاثر الثدييات الأولية؟ وكيف ترضع صغارها؟

تتكاثر الثدييات الأولية بوضع البيض المغطى بالقشور وتحتضنه الإناث لفترة ١٠ أيام حتى يفقس وتفرز الغدد اللبنية الحليب فوق جلد الأم أو فروها وتقوم الصغار بلعقه مباشرة.

العلوم عبر المواقع الالكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

واجباتي

٥. التفكير الناقد

– وضّح كيف تستطيع الطيور التكاثر في القطب المتجمّد الجنوبي، على الرغم من أن درجة الحرارة أقل من صفر؟

درجة حرارة الطيور ثابتة وهي تحتضن صغارها فلاتتغير بتغير درجة حرارة البيئة.

– قارن بين تطور الأجنة في الثدييات الكيسية والمشيميات.

تطبيق الرياضيات

٦. استخدام جداول البيانات الحاسوبية يرفرف جناح الغراب بمعدل ٢٠ مرة كل ١٠ ثوان، وأبي الحناء ٢٣ مرة، والقرقف ٢٧٠ مرة، والطنان ٧٠٠ مرة. باستخدام جدول بيانات حاسوبي، احسب كم مرة يرفرف فيها جناح كل منها إذا طار مدة ٥ دقائق.

الطائر	عدد مرات الرفرفة في ١٠ ثواني	عدد مرات الرفرفة في ٥ دقائق
الغراب	٢٠	٣٠ × ٢٠ = ٦٠٠
أبو الحناء	٢٣	٣٠ × ٢٣ = ٦٩٠
القرقف	٢٧٠	٣٠ × ٢٧٠ = ٨١٠٠
الطنان	٧٠٠	٣٠ × ٧٠٠ = ٢١٠٠٠

٧. حل المعادلة الزرافة أطول الثدييات التي تعيش على اليابسة (يبلغ طولها ٥,٦ م). قس طولك بالمتر، ثم احسب كم شخصًا في مثل طولك تساوى أطوالهم طول الزرافة؟

دليل مراجعة الفصل ١١

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الحبليات ومجموعاتها

١. جميع الحبليات لها حبل عصبي وشقوق بلعومية في مرحلة من مراحل نموها.
٢. الحيوانات الثابتة درجة الحرارة تبقى محافظة على ثبات درجة حرارة أجسامها الداخلية، أما الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة فتتأثر درجة حرارة أجسامها بالبيئة المحيطة بها.
٣. هناك ثلاث طوائف رئيسة للأسماك، هي: الأسماك العظمية، واللافكيات، والأسماك الغضروفية.
٤. البرمائيات فقاريات درجة حرارة أجسامها متغيرة، وتقضي جزءًا من حياتها في الماء، والجزء الآخر على اليابسة. وتمر معظم البرمائيات بمراحل تحوّل خلال فترة حياتها، تشمل طورًا يعيش في الماء، وأفرادًا مكتملة تعيش على اليابسة.
٥. الزواحف حيوانات درجة حرارة أجسامها متغيرة، تعيش على اليابسة، ولها جلد جاف حرشفي.

الدرس الثاني الطيور والثدييات

١. الطيور حيوانات درجة حرارة أجسامها ثابتة، ويغطي جسمها الريش، وتضع بيضًا له قشرة قاسية.
٢. الأجنحة والريش والعظام الخفيفة المجوّفة، كلها تكيفات تساعد الطيور على الطيران.
٣. الثدييات حيوانات درجة حرارة أجسامها ثابتة، ولها غدد ثديية، وجميع الثدييات يغطي جسمها بعض الشعر.
٤. للثدييات أسنان متخصصة مناسبة لنوع الطعام الذي تأكله.
٥. هناك ثلاثة أنواع من الثدييات، هي: الثدييات الأولية، والثدييات الكيسية، والمشيميات. للثدييات الكيسية جراب ينمو فيه الجنين، بينما ينمو جنين المشيميات داخل الرحم.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الجدول التالي الخاص بالمقارنة بين خصائص كل من الأسماك والبرمائيات والزواحف وأكمله

خصائص الفقاريات			
الخاصية	الأسماك	البرمائيات	الزواحف
درجة حرارة الجسم	متغيرة	متغيرة	متغيرة
غطاء الجسم	القشور	الجلد الرطب	جلد جاف مغطى بالحراشيف
أعضاء التنفس	الخياشيم	الجلد والرئتين	الرئات
طريقة الحركة	الزعانف	الأرجل	لمعظمها أرجل
الإخصاب	خارجي	خارجي	داخلي
نوع البيض	بدون قشور	بدون قشور	مغطى بقشرة

واجباتي

مراجعة الفصل ١١

استخدام المفردات

قارن بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١. الريش الخارجي – الريش الزغبي

الريش الخارجي: قوي وخفيف الوزن وتستخدمه الطيور في الطيران.
الريش الزغبي: يعمل كطبقة عازلة ويحبس الهواء القريب من جسم الطيور ويبقيه دافئاً.

٢. فقاريات متغيرة درجة الحرارة– فقاريات ثابتة درجة الحرارة.

الفقاريات متغيرة درجة الحرارة: تتغير درجة حرارتها بتغير درجة حرارة البيئة المحيطة.
الفقاريات ثابتة درجة الحرارة: تبقى درجة حرارة أجسامها ثابتة لا تتغير بتغير درجة حرارة البيئة المحيطة.

٣. البيات الشتوي– البيات الصيفي

البيات الشتوي: فترة الخمول خلال فصل الشتاء.
البيات الصيفي: فترة الخمول في أشهر الصيف.

٤. آكل الأعشاب – آكل اللحوم

أكل الأعشاب: حيوانات تأكل الأعشاب فقط.
آكل اللحوم: حيوانات تأكل اللحوم فقط.

٥. الثدييات الكيسية – الثدييات الأولية

الثدييات الكيسية: حيوانات فقارية تلد صغاراً غير مكتملة النمو وتنمو داخل أكياس خاصة في جسم الأم وتتغذى داخل الكيس عن طريق حلمات الغدد اللبنية للأم.
الثدييات الأولية: تتكاثر بوضع البيض المغطى بالقشور وتفرز الغدد اللبنية للأم الحليب فوق جلد الأم أو فروها وتقوم الصغار بلعقه مباشرة.

٦. آكل اللحوم – حيوان مزدوج التغذّي

آكل اللحوم: حيوانات تأكل اللحوم فقط.
حيوان مزدوج التغذية: يأكل اللحوم والنباتات.

٧. المشيميات – الثدييات الكيسية

في كلا من المشيميات والثدييات الكيسية تنمو الصغار داخل الرحم لكن في الثدييات الكيسية تولد الصغار غير مكتملة النمو وتكتمل عملية النمو داخل كيس يوجد في أجسام أمهاتها، أما في المشيميات فإن الصغار تولد مكتملة النمو.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة:

٨. أي الحيوانات التالية لها زعانف عندما تكون بالغة؟

أ– البرمائيات ب– الزواحف
ج– التماسيح د– الأسماك

٩. أي الأسماك التالية لها مثانة للعوم؟

أ– القرش ب– الجلكي
ج– السلمون د– الشفنينات

١٠. أي الأسماك التالية يعد مثالاً على الأسماك الغضروفية؟

أ– السردين ب– السلمون
ج– القرش د– البلطي

مراجعة الفصل ١١

١١. أي التكيفات التالية تساعد الطيور على الطيران؟

أ- عظام خفيفة ب- منقار كبير

ج- بيض ذو قشرة قاسية د- جسم مستعرض

١٢. أي الحيوانات الآتية له جلد دون حراشف أو قشور؟

أ - الدلفين ب- الحيات

ج- الضب د- السمك

١٣. أي الفقاريات التالية تتنفس بالرئات والجلد؟

أ - البرمائيات ب- الأسماك

ج- الزواحف د- السحالي

١٤. أي الثدييات التالية تضع البيض؟

أ - الأولية ب- المشيمية

ج- الكيسية د- آكلات اللحوم

استعن بالشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٥.

١٥. ما الوظيفة الأساسية للريش المبين في الشكل أعلاه؟

أ- الطيران ب- العزل الحراري

ج- جذب الأزواج د- عدم الابتلال بالماء

١٦. ناقش السبب في قلة أنواع البرمائيات، مقارنة بأنواع الفقاريات الأخرى.

البرمائيات تتنفس عن طريق الجلد والرئتان مما يؤدي إلى امتصاص الجلد الرطب للغازات والمواد الكيماوية في البيئة المحيطة بما فيها المواد السامة مما يؤدي إلى موتها.

التفكير الناقد

١٧. عدّد أهم التكيفات التي ساعدت الزواحف على العيش والتكاثر على اليابسة، دون أن تضطر للعودة إلى الماء (كما تفعل البرمائيات) كي تتكاثر وتكمل دورة حياتها.

الإخصاب الداخلي – البيوض الأمنيونية – جلد سميك جاف مقاوم للماء.

١٨. استنتج شاهدت حيوانًا ثدييًا في البرية يأكل أرنبًا بعد أن اصطاده. ما نوع أسنان هذا الحيوان وكيف يستخدمها؟

لديه أنياب طويلة حادة من أجل الإمساك بالحيوان وقتله وتمزيق اللحم وأضراس قوية حادة لقطع اللحم وطحنه.

١٩. قارن بين أسنان آكلات اللحوم وأسنان آكلات النباتات، من حيث تكيفها مع نمط تغذية الحيوان.

أسنان أكلات اللحوم: هي عبارة عن أنياب حادة لتمزيق اللحوم وقواطع وأضراس قوية لطحنه.

أسنان آكلات النباتات:

٢٠. استنتج كيف تستطيع بعض الطيور مثل البطريق، الوقوف على الثلج دون أن تفقد حرارتها.

لأنها ذات درجة حرارة ثابتة وجسمها مغطى بريش الزغب الذي يعزل جسمها عن البيئة ذات الهواء البارد.

٢١. خريطة مفاهيم أكمل خريطة المفاهيم التي تصف مجموعات الثدييات:

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. حدّد المتغيرات وتحكّم بها صمّم تجربة توضح فيها تأثير درجة حرارة الماء على تطور بيض الضفادع.

تطبيق الرياضيات

استخدم المعلومات في الجدول التالي الذي يمثل أعداد سمك السلمون في الأعوام من ١٩٩٦م – ٢٠٠٠م للإجابة عن السؤالين ٢٣ و ٢٤:

أعداد السلمون

السنة	العدد في قطاع مساحته ١٠٠م²
١٩٩٦	٤
١٩٩٧	٧
١٩٩٨	٥
١٩٩٩	٣
٢٠٠٠	٤

٢٣. تغيرات جماعات السلمون مثّل برسم بياني خطّي المعلومات الواردة في الجدول أعلاه.

٢٤. كثافة جماعات السلمون احسب متوسط عدد أسماك السلمون في قطاع مائي مساحته ١٠٠ متر مربع، باستخدام البيانات الواردة في الجدول. ثم حدد السنوات التي كان فيها عدد الأسماك أكبر من المعدل.

٢٥. نمو الأجنة في البيوض تفقس بيوض السلمندر إذا كانت درجة حرارة الماء ١٥–١٦°س، بعد ٦٠–٧٠ يومًا. أما إذا كانت درجة حرارة الماء ١٧°س، فتفقس بعد ٦٩–٩٢ يومًا. ما أكبر فرق بين زمني الفقس، وما أصغر فرق؟

واجباتي

الوحدة ٥ اختبار مقنن

الجزء الأول | أسئلة الاختيار من متعدد

١. الفكرة التي تقول: «إن جميع الخلايا تنتج عن خلايا موجودة أصلاً» هي جزء من نظرية:

أ- المجهر ب- القواعد

ج- هوك د- الخلية

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٢.

٢. يمكن مشاهدة هذه العضية في:

أ- دماغك ب- قلبك

ج- ورقة نبات د- عظامك

٣. أيّ مما يأتي ليس صحيحًا؟

أ- جميع الحيوانات ذات تماثل شعاعي أو جانبي.

ب- جميع الحيوانات عديدة الخلايا.

ج- جميع الحيوانات تحتاج إلى الطاقة.

د- جميع الخلايا الحيوانية تحتوي على أنوية وعضيّات.

استخدم الصورة التالية للإجابة عن السؤالين ٤ و ٥.

٤. ما نوع الحيوان اللافقاري المبين في الصورة؟

أ- رخويات ب- مفصليات

ج- إسفنجيات د- جوفمعويات

٥. يتميز الحيوان الظاهر في الصورة بأنه:

أ - متماثل شعاعيًّا ب - عديم التماثل

ج- متماثل جانبيًّا د - ذو شكل غير منتظم

استخدم الصورة الآتية في الإجابة عن السؤال ٦.

٦. ما الخاصية التي ليست لدى هذا الحيوان؟

أ- قلب مكون من ثلاث حجرات.

ب- وجود طبلة أذن.

ج-يتبادل الغازات عن طريق جلده.

د- يضع بيضًا مغطًّى بقشور.

٧. أيّ مما يلي ينتمي إلى الحيوانات الثابتة درجة الحرارة؟

أ- البرمائيات ب- الثدييات.

ج- الزواحف. د- الأسماك.

٨. مادة DNA مادة كيميائية مسؤولة عن تحديد الصفات الوراثية، وتكون محمولة على:

أ- الميتوكندريا ب- الفجوة

ج- الغشاء البلازمي د- الكروموسومات

٩. مجموعة الخلايا المتشابهة التي تقوم بوظيفة محددة معًا يُطلق عليها اسم:

أ- عضو ب- نسيج

ج- جهاز د- مخلوق حي

الجزء الثاني | أسئلة الإجابات القصيرة

١٠. ممَّ يتكون السيتوبلازم؟

يتكون السيتوبلازم من ماء يحتوي على العديد من المواد الكيميائية اللازمة للخلية وتسبح فيه عضيات الخلية.

١١. ما الشيئان اللذان تصنعهما النباتات، ويؤديان دورًا مهمًّا في مساعدة رواد الفضاء على البقاء على قيد الحياة في أثناء رحلة طويلة إلى المريخ؟

الغذاء والأكسجين.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٢.

١٢. ما الحيوان اللافقاري الذي تظهر طريقة تكاثره في الشكل أعلاه؟ وما نوع التكاثر؟

الإسفنج – ونوع التكاثر الموضح بالشكل هو التكاثر الجنسي.

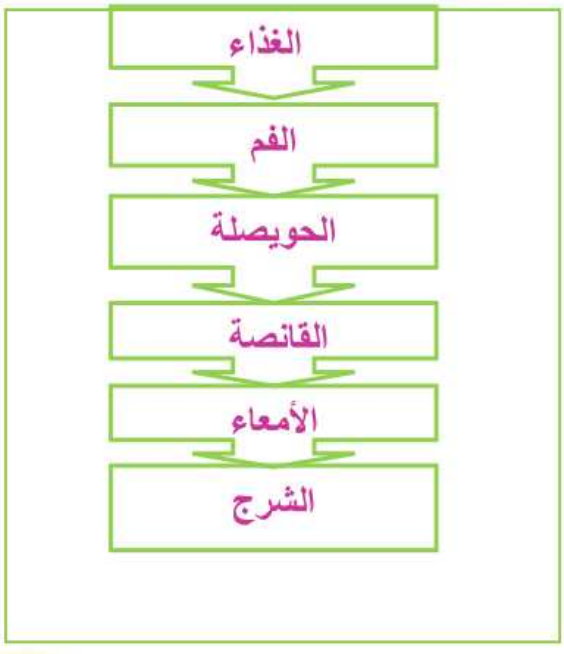
١٣. قارن بين الحشرات والعنكبيات، من حيث أجزاء الجسم، والأرجل المفصلية، وأزواج الأجنحة.

	الحشرات	العنكبيات
أجزاء الجسم	ثلاثة أجزاء	جزأين
الأرجل المفصلية	ستة أرجل مفصلية	ثمانية أرجل مفصلية
أزواج الأجنحة	لها أربع أجنحة	ليس لها أجنحة

١٤. ما الثدييات التي تتكاثر بالبيض؟

الثدييات الأولية.

١٥. ارسم مخططًا يمثل حركة الغذاء في الجهاز الهضمي لدودة الأرض.



استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال ١٦.

١٦. لهذا الحيوان طريقة خاصة في السباحة في مستويات مختلفة. وضح ذلك.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

١٧. سمّ ثلاث عضيات خلوية، وصف دور كل منها.

النواة: تنظم معظم أنشطة الخلية.
الفجوة: تخزين الماء والغذاء والأملاح المعدنية والفضلات.
البلاستيدات الخضراء: تمتص الطاقة الضوئية وتحول ثاني أكسيد الكربون والماء إلى غذاء.

١٨. يحمل الدم الأكسجين إلى الخلايا، وتحتاج عضلات القط إلى الطاقة. فسّر لماذا يضخ قلب القط الدم بشكل أسرع عندما يقفز؟

لأنه يحتاج إلى كميات أكبر من الطاقة فيضخ القلب الدم بشكل أسرع لينقل الأكسجين اللازم لحرق الغذاء والحصول على الطاقة اللازمة.

١٩. ما أهم خصائص الديدان الحلقية؟

يتكون جسمها من قطع تحتوي كل منها على خلايا عصبية وأوعية دموية وجزء من القناة الهضمية ولدى هذه الديدان جهاز دوران مغلق وجهاز هضمي كامل ومن الأمثلة عليها دودة الأرض.

٢٠. قارن بين غطاء الجسم عند كل من الثدييات والطيور من حيث نوع الغطاء والوظيفة التي يقوم بها.

غطاء الجسم	الطيور	الثدييات
نوع الغطاء	الريش الخارجي والزغب	الشعر أو الفراء
الوظيفة	الريش الخارجي يساعد على الطيران والزغب يشكل طبقة عازلة.	يوفر الدفء للثدييات وقد تحور الشعر عند بعض الثدييات إلى أشواك لتحميها من الأعداء.

٢١. قارن بين جهاز الدوران المفتوح وجهاز الدوران المغلق.

في جهاز الدوران المفتوح يمر الدم حول الأعضاء داخل تجويف الجسم، أما في الجهاز الدوري المغلق فتنقل الأوعية الدموية الدم إلى الأعضاء.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢٢ و ٢٣:

٢٢. أي المخططات يمثل تحولًا كاملاً، وأيها يمثل تحولًا غير كامل؟

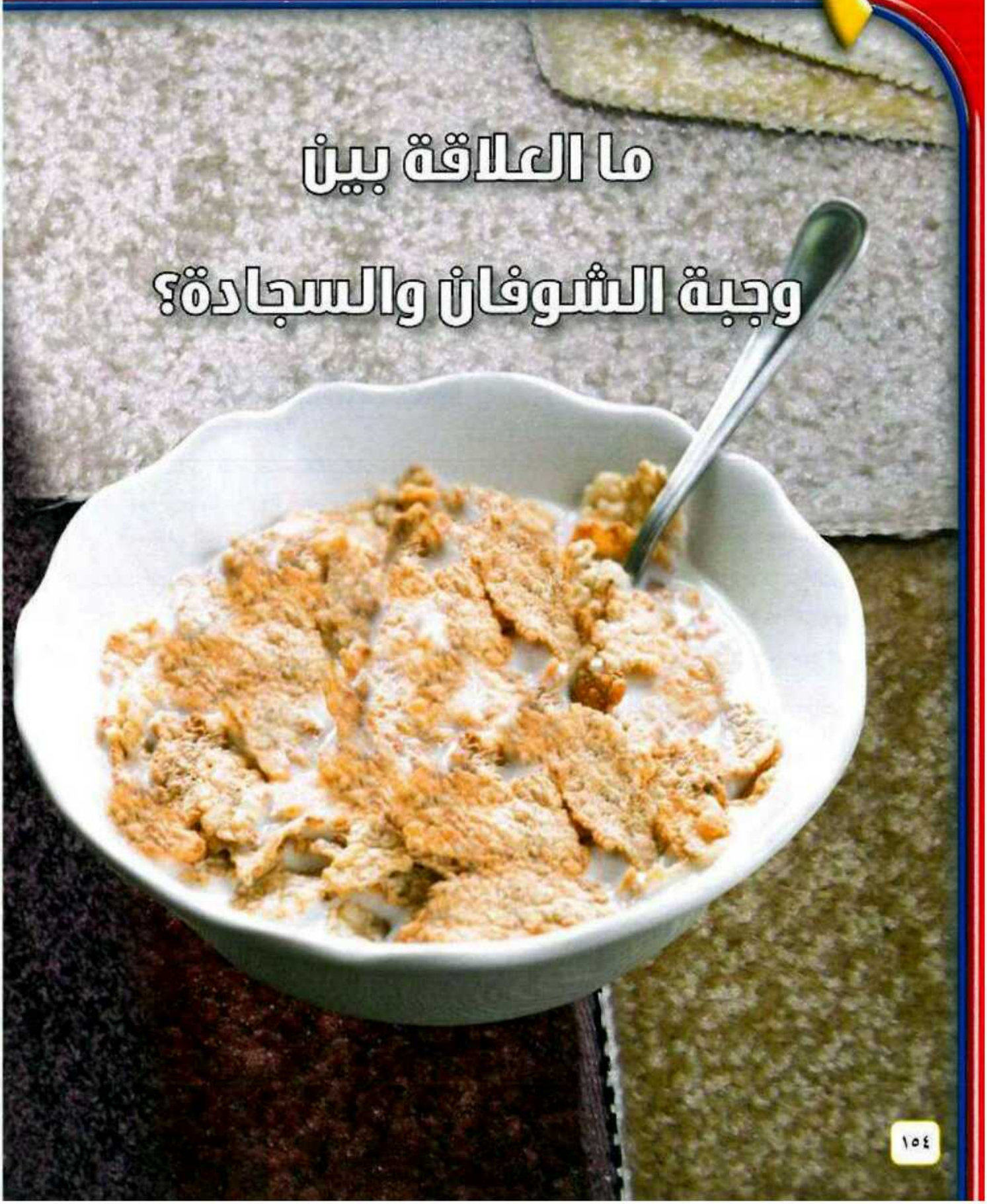
المخطط إلى اليسار يدل على التحول الكامل الذي يمر بأربع مراحل وهي البيضة واليرقة والعذراء الحشرة الكاملة، أما المخطط إلى اليسار يدل على تحول غير كامل يمر بثلاث مراحل وهي البيضة والحورية والحشرة الكاملة.

٢٣. قارن بين مراحل تحول كل من الحورية واليرقة.

تنمو الحرية لتصبح حشرة كاملة بالانسلاخ، أما اليرقة فتصبح عذراء داخل شرنقة تخرج منها فيما بعد حشرة كاملة.

واجباتي

ما العلاقة بين وجبة الشوفان والسجادة؟



واجباتي

الفصل ١٢

علم البيئة

الفكرة العامة

علم البيئة هو علم دراسة التفاعلات في النظام البيئي.

الدرس الأول

ما النظام البيئي؟

الفكرة الرئيسة يحتوي النظام البيئي على مخلوقات حية ومخلوقات غير حية.

الدرس الثاني

المخلوقات الحية والبيئة والطاقة

الفكرة الرئيسة لا تعيش المخلوقات الحية منفردة وإنما تنتظم في مجموعات تتفاعل بعضها مع بعض، ومع المكونات غير الحية للنظام البيئي مما يتيح انتقال الطاقة في النظام البيئي.

كيف يصطاد الضفدع الحشرات ؟

اليوم هو الوقت المناسب للقيام برحلة إلى مزرعة فيها بركة ماء. ابحث بين الأعشاب بحذر، ستشاهد ضفدعًا يلتقط حشرة بلسانه اللزج، ويسحبها إلى فمه، ثم يقفز إلى الماء عندما يشاهدك. لقد راقبت للتو نظامًا بيئيًا.

دفتر العلوم صف كيف تُسهم كل من الحشرات وأوراق النباتات المتساقطة في استمرار بقاء الضفدع في هذا النظام البيئي؟

توفر الأوراق المتساقطة غذاء للحشرات كما قد يوفر المأوى أو تكون وسيلة للتموية والاختباء للضفادع، أما الحشرات فهي تعد غذاء للضفادع.

واجباتي

الدرس ١

ما النظام البيئي؟

في هذا الدرس

الأهداف

- تصف المكونات الحية والمكونات غير الحية في النظام البيئي.
- توضح كيف تتفاعل مكونات النظام البيئي بعضها مع بعض.

الأهمية

فهم التفاعلات في النظام البيئي يساعدك على فهم دورك في نظامك البيئي.

مراجعة المفردات

المخلوق الحي كل مخلوق حي يستخدم الطاقة، ومكون من خلايا، وينمو، ويتكاثر، ويستجيب للمؤثرات.

المفردات الجديدة

- النظام البيئي
- العوامل الحيوية
- علم البيئة
- العوامل
- الغلاف الحيوي اللاحيوية

الأنظمة البيئية

إذا تنزهت وتأملت فيما حولك، فماذا تشاهد؟ أشجارًا، شارعًا، كمية أعشاب صغيرة تنمو إلى جانب الممر. وإذا نظرت عن قرب إلى إحدى هذه المساحات فستلاحظ العديد من المخلوقات الحية التي تعيش فيها. فإذا كنت تتنزه في البراري فسترى الطيور والغزلان والحشرات والنباتات والفطر والأشجار. وفي حديقة منزلك ربما تشاهد العناكب والطيور والحشرات والأعشاب والشجيرات. هذه المخلوقات الحية – إضافة إلى الأشياء غير الحية في البراري أو الحدائق مثل التراب والهواء والضوء– تشكل النظام البيئي. **فالنظام البيئي** يتكون من تفاعل المخلوقات الحية المختلفة بعضها مع بعض، ومع العوامل غير الحية، بحيث تشكل وحدة واحدة. و يظهر **الشكل ١** مثالًا على النظام البيئي لأحد الأنهار.

ماذا نقصد بقولنا إن المخلوق الحي يتفاعل مع المخلوقات الحية الأخرى؟ تذكّر الرحلة إلى المزرعة في بداية الفصل، عندما أكل الضفدع الحشرة. فالمخلوقات الحية في النظام البيئي نفسه تتفاعل فيما بينها (تشكل البعوضة مثلاً غذاء للضفدع).

ماذ نقصد بقولنا إن المخلوق الحي يتفاعل مع المكونات غير الحية؟ تذكّر الرحلة مرة أخرى، ماذا فعل الضفدع عندما شاهدك؟ قفز إلى الماء، واحتمى به طلبًا للأمان. وهذا مثال على التفاعل بين المخلوقات الحية (الضفدع) والأجزاء غير الحية (البركة) في النظام البيئي.

الشكل ١ النظام البيئي للنهر يتكون من مكونات غير حية مثل الصخور والماء، ومكونات حية مثل البعوض والطحالب، والأسماك وسرطانات النهر، والنباتات المحيطة بالنهر والنامية على صخوره.

صف كيف تتفاعل المخلوقات الحية في هذا النظام البيئي مع المكونات غير الحية؟

تحصل الطحالب والأسماك والربيان على الغذاء والمأوى والأكسجين من الماء وتعيش الحزازيات على الصخور وتحصل على الرطوبة وبعض من الغذاء من الماء كما تستخدم الحزازيات والطحالب ضوء الشمس في صنع غذاءها.

واجباتي

المكوّنات غير الحية في النظام البيئي

ذكرت سابقًا مكوّنات النظام البيئي بالقرب من مدرستك. هل كانت جميع هذه المكوّنات من المخلوقات الحية، أيّ من العوامل الحيوية فقط؟ لا. فقد تضمنت البيئة المذكورة عوامل غير حية، مثل التربة والهواء. وتُسمى الأشياء غير الحية في النظام البيئي **العوامل اللاحيوية**. انظر إلى بعض العوامل اللاحيوية في الصحراء المبينة في الشكل٣. تؤثر هذه العوامل في أعداد المخلوقات الحية وأنواعها في النظام البيئي. ولننظر عن قرب إلى بعضها:

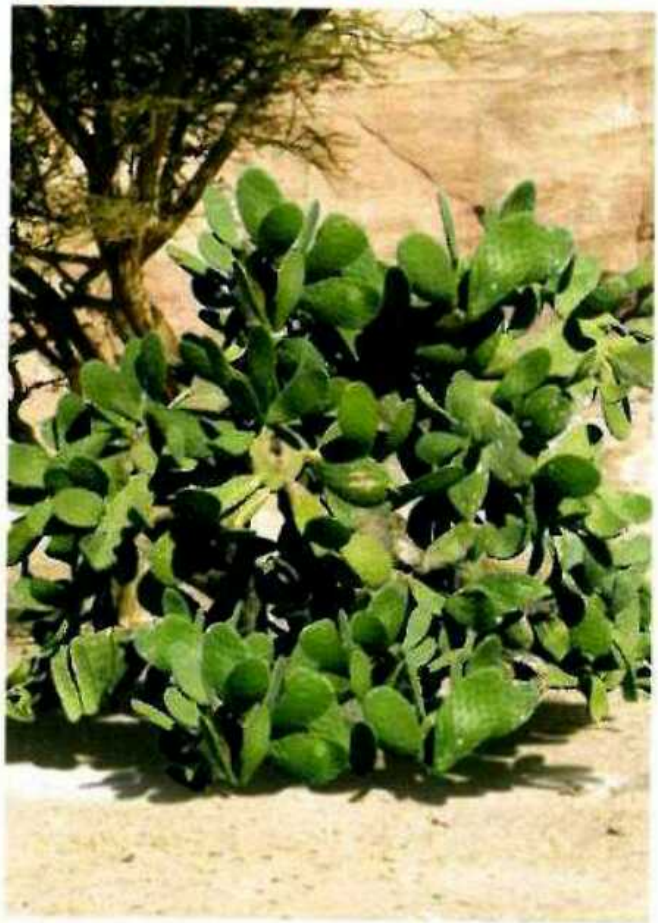
التربة التربة من العوامل اللاحيوية التي تؤثر في نوع النباتات والمخلوقات الحية الأخرى الموجودة في النظام البيئي. وتتكوّن التربة من الأملاح والماء والهواء والمواد العضوية (بقايا النباتات والحيوانات المتحلّلة).

يدخل كل من السكر والطحين والملح في تركيب العديد من الأطعمة بنسب مختلفة، وينتج عن ذلك تنوع في المذاق والشكل. وينطبق هذا المثال على التربة؛ فهي تختلف في كمية الأملاح، والمواد العضوية، والماء والهواء المكوِّنة لها، وبذلك يوجد منها أكثر من نوع، مثل الأنواع المبينة في الشكل٤.

ماذا قرأت؟ ما مكوّنات التربة؟

مجموعة من المعادن والماء والهواء والمواد العضوية.

الشكل٤ في الصورة أنواع مختلفة من التربة، تدعم الأنواع المتعددة من النباتات؛ فالصبار نبات صحراوي ينمو في تربة رملية جافة. وتربة الغابة تكون رطبة عميقة، ومليئة بالمواد الغذائية من الأوراق المتحللة.



واجباتي

توفّر الأنواع المتعددة من التربة المواد والظروف المناسبة لحياة المخلوقات الحية المختلفة، فعند زيارتك أحد المخازن الزراعية ستشاهد العديد من المواد التي تُضاف إلى التربة لتجعلها صالحة للزراعة. وعندما تحفر لتزرع نبتة ما لاحظ التربة، هل هي جافة أم رطبة؟ وهل تحتوي على بقايا أوراق النباتات؟ هل هي متماسكة أم ضعيفة التماسك؟ وهل تهويتها جيدة؟

درجة الحرارة بالإضافة إلى التربة، فإن درجة الحرارة لها دور مهم في تحديد نوع المخلوقات الحية التي يمكن أن تعيش في مكان ما. كيف تقارن النباتات الاستوائية في الشكل ٥ بالنباتات التي تنمو على سفوح الجبال؟ توقّع ماذا يمكن أن يحدث لمخلوق حي يعيش على سفوح الجبال إذا نُقل إلى مكان حار كالمناطق الاستوائية.

تجربة

ملاحظة خصائص التربة

الخطوات

١. املأ كوبين بنوعين مختلفين من التربة، على أن يكون حجم التربة فيهما متساويًا.

٢. ضع كميتين متساويتين من الماء في الكوبين.

٣. قم بإمالة الكوبين بعد دقيقة تقريبًا، واستمر في إمالتهما بالتدريج حتى يصبحا أفقيين تقريبًا، ولاحظ كمية الماء المنسكبة من كل منهما.

٤. لاحظ خصائص التراب الذي جمعته، وسجّل ملاحظاتك في دفتر العلوم.

التحليل

١. ما الاختلاف بين كل من تربتي الكوبين لحظة شروعك في التجربة؟

٢. هل هناك اختلاف بين التربتين في الكوبين من حيث احتفاظهما بالماء؟ ماذا يعني هذا للنبات ولبقية المخلوقات الحية التي تعيش في التربة؟

نعم تختلف التربتين في مقدار احتفظهما بالماء ولذلك تحتاج الحيوانات والنباتات إلى قدرة على التكيف حتى تستطيع العيش في تربة شديدة الرطوبة أو شديدة الجفاف.

الشكل ٥ تتكيف النباتات مع البيئة التي تعيش فيها؛ فالأزهار البرية على سفوح الجبال، تنمو قريبة من الأرض، مما يحميها من الرياح القوية. أما النباتات الاستوائية التي تنمو على أرض الغابة الظليلة فلها أوراق كبيرة تمكنها من الحصول على كميات كافية من الضوء اللازم لحياتها.

واجباتي

الماء يعد الماء أحد العوامل اللاحيوية المهمة. تذكر بركة الماء في المزرعة التي زرتها، فربما استعدت مشهد بعض المخلوقات الصغيرة التي تعيش في مائها.

تكيفت بعض المخلوقات الحية مثل الأسماك، والحيتان والطحالب للعيش في الماء. ولا تعتمد هذه المخلوقات على الماء بوصفه مكانًا تعيش فيه فحسب؛ بل يساعدها على القيام بجميع الأنشطة الحياتية المهمة، مثل التنفس، وهضم الطعام، والتخلص من الفضلات. وفي الحقيقة فإن معظم أجسام المخلوقات الحية تتكوّن من الماء. وقد قدّر العلماء أن كمية الماء لدى الإنسان تعادل ثلثي وزن جسمه (انظر الشكل٦). هل تعرف وزن جسمك؟ احسب وزن الماء الموجود فيه.

وإذا كان الماء مهمًّا للمخلوقات الحية المائية والبرمائية؛ حيث يشكّل وسطًا يؤوي العديد منها، ووسيلة لتنقلها من مكان إلى آخر، فإنه لا يقل أهمية للنظام البيئي كله؛ إذ تحدد كميته الطريقة التي تعيش وفقها المخلوقات الحية البرية أيضًا.

ضوء الشمس الشمس هي المصدر الرئيس الذي يمد جميع المخلوقات الحية بالطاقة. وتستخدم النباتات الخضراء الطاقة الشمسية لإنتاج الغذاء، ثم يحصل الإنسان وبقية الحيوانات الأخرى على الطاقة من خلال التغذي على هذه النباتات مباشرة، أو التغذي على لحوم المخلوقات الحية الأخرى التي تتغذى على النباتات. فعندما تأكل النباتات فإنك تستهلك الطاقة المستمدة أصلًا من ضوء الشمس. وستتعلم أكثر لاحقًا في هذه الوحدة كيف تنتقل الطاقة في النظام البيئي.

ماذا قرأت؟ ما أهمية كل من الماء وضوء الشمس للنظام البيئي؟

تحتاج جميع المخلوقات الحية إلى الماء للحفاظ على بقائها وتحتاج بعض المخلوقات الحية إلى الماء وضوء الشمس لتصنع غذائها بنفسها.

الشكل٦ الماء وضوء الشمس عاملان طبيعيان أساسيان في النظام البيئي. والماء ضروري للإنسان لأنه يشكل ٦٦% من وزن جسمه.

فسر لماذا لا تستطيع معظم الأنظمة البيئية البقاء من دون ضوء الشمس؟

لأن النباتات لا تستطيع أن تنمو وتعيش بدون ضوء الشمس ومن ثم لا تجد الحيوانات ما تتغذى به وتموت.

واجباتي

النظام البيئي المتوازن

يتكون كل نظام بيئي من عوامل لاحيوية وعوامل أخرى حيوية تعمل معًا. وعندما تكون هذه العوامل متوازنة يكون النظام البيئي متوازنًا كذلك.

يتغير النظام البيئي باستمرار. فهل يمكن أن يفقد توازنه؟ هناك العديد من الأحداث التي تؤثر في اتزان النظام، منها تأخر سقوط الأمطار (الجفاف). تخيل ماذا يحدث إذا جفت البركة التي زرتها من قبل. قد يوحي لك الشكل ٧ بالنتيجة المحتملة، فبعض المخلوقات الحية المائية لن تستطيع البقاء طويلًا دون ماء، في حين أن حيوانات أخرى مثل الضفادع والحشرات قد تجد لها مأوًى جديدًا في منطقة أخرى. أما المخلوقات الحية التي لا تستطيع العيش في بيئة البرك الطبيعية، فقد تجد في مناطق جفاف البرك بيئات جديدة مناسبة لحياتها وتكاثرها. ومن هذه المخلوقات الأشجار والأزهار والفئران وديدان الأرض.

الشكل ٧ يتغير النظام البيئي باستمرار. بعض هذه التغيرات تكون صغيرة، وبعضها يكون تأثيره أكبر كثيرًا، مثل جفاف البركة، وله العديد من الآثار في النظام البيئي.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

الأنظمة البيئية

- تتكون الأنظمة البيئية من مخلوقات حية يتفاعل بعضها مع بعض، كما تتفاعل مع المكونات غير الحية في بيئتها.
- علم البيئة هو علم دراسة التفاعلات التي تحدث في الأنظمة البيئية.
- الغلاف الحيوي هو جزء كوكب الأرض الذي يدعم الحياة.

مكونات الأنظمة البيئية وتوازنها

- المكونات الحية هي المخلوقات الحية في النظام البيئي.
- تتضمن المكونات غير الحية في النظام البيئي التربة ودرجة الحرارة والماء وضوء الشمس.
- يتغير النظام البيئي بمرور الزمن.

اختبر نفسك

١. **صف** طريقتين لتفاعل المخلوق الحي مع بقية العوامل الحيوية في النظام البيئي الذي يعيش فيه.

يعتمد المخلوق الحي على العوامل الحيوية الأخرى لتوفير الغذاء كذلك لتوفير المأوى.

٢. **وضح** أربعة أمثلة تبين فيها أهمية العوامل اللاحيوية في النظام البيئي.

التربة: توفر الماء والمواد الغذائية للنباتات كما توفر المأوى والغذاء لبعض المخلوقات الحية الأخرى.
ضوء الشمس: مصدر الطاقة في عملية البناء الضوئي وهذه الطاقة توفر الغذاء للنباتات وبطريقة غير مباشرة للحيوانات.

٣. **قارن** بين معنى كل من النظام البيئي والغلاف الحيوي.

الغلاف الحيوي يتكون من جميع الأنظمة البيئية على الأرض.

العلوم عبر المواقع الالكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

واجباتي

مراجعة ١ الدرس

٤. **التفكير الناقد** طُلب إليك تصميم محطة فضائية على القمر. استخدم معرفتك عن النظام البيئي، لتصف كيف يمكنك تطوير تصميم محطتك.

لا توجد على القمر المصادر الطبيعية الضرورية ليعيش الإنسان عليه لذا يجب أن تصمم المحطة بحيث تكون قادرة على توفير ما يلزم للمحافظة على الحياة.

تطبيق المهارات

٥. **صف** النظام البيئي الذي تشكل جزءًا منه. ما العوامل الحيوية، واللاحيوية التي يشتمل عليها؟ وما أشكال التفاعل التي تحدث فيه؟

يشتمل النظام البيني على الحيوانات والنباتات التي نتخذها كغذاء لنا أو تكون من مصادر الكساء أو صنع الأدوية كما نستخدم النباتات في صنع الأثاث وما يلزم للمأوى أما العوامل اللاحيوية مثل الماء فيمثل ٣/٢ أوزان أجسامنا ماء ويلزم لنا للشرب ولتقوم خلايا الجسم بأنشطتها الحيوية وأيضاً من العوامل اللاحيوية الهواء وما به من ملوثات تسبب في وجودها الإنسان وتضر بصحته كما أن درجة الحرارة تحدد لنا نوع الملابس التي نرتديها.

واجباتي

الدرس ٢

المخلوقات الحية والبيئة والطاقة

تنظيم الأنظمة البيئية

تخيل مدى صعوبة دراسة كل المخلوقات الحية على الأرض دفعة واحدة! عندما يدرس علماء البيئة المخلوقات الحية فهم عادة لا يدرسون الغلاف الحيوي كله، وإنما يقومون بتجزئته إلى أنظمة أصغر تسهل دراستها. وقد وجد العلماء أنه من المفيد تنظيم المخلوقات الحية في مجموعات، ثم دراسة كيفية تفاعل أفراد المجموعة الواحدة بعضها مع بعض، وكذلك مع البيئة المحيطة بها.

مجموعات المخلوقات الحية انظر إلى الأسماك في الشكل ٨. يعيش هذا النوع من الأسماك في الحيد المرجاني لمياه جنوب المحيط الهادي الضحلة الدافئة. تستهلك هذه الأسماك الطاقة، وتنمو، وتتكاثر وفي النهاية تموت. ويُعد الحيد المرجاني نظامًا بيئيًا لها. وتشكل الأسماك جماعة حيوية. فالجماعة الحيوية هي أفراد نوع من المخلوقات الحية، التي تعيش معًا في نفس المكان والوقت، وقد شبه الله في كتابه العزيز العلاقات بين أفراد النوع الواحد بتلك التي بين البشر، واصفًا مخلوقاته بأنها أمم. قال تعالى ﴿وَمَا مِن دَآبَّةٍ فِي ٱلْأَرْضِ وَلَا طَٰٓئِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّآ أُمَمٌ أَمْثَالُكُم مَّا فَرَّطْنَا فِي ٱلْكِتَٰبِ مِن شَىْءٍ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ ﴿٣٨﴾﴾ الأنعام.

الشكل ٨ ينتمي أفراد هذا السرب من الأسماك إلى جماعة أسماك الراية، وهي جماعة حيوية تعيش في النظام البيئي للحيد المرجاني.

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** كيف يقوم علماء البيئة بتنظيم دراسة الأنظمة الحيوية.
- **تصف** العلاقات بين المخلوقات الحية.
- **توضح** كيف تحصل المخلوقات الحية على الطاقة التي تحتاج إليها؟
- **تصف** كيف تنتقل الطاقة في النظام البيئي؟

الأهمية

معرفتنا بكيفية ارتباط المخلوقات الحية بعضها ببعض يساعدنا على فهم علاقتنا بالمخلوقات الحية الأخرى. إن الطاقة التي تعتمد عليها كافة المخلوقات الحية مصدرها الشمس، سواء بشكل مباشر أم غير مباشر.

مراجعة المفردات

التكيف: أيّ اختلاف يجعل المخلوق الحي يتواءم مع بيئته بشكل أفضل.

المفردات الجديدة

- الجماعة الحيوية
- المنتِجات
- المجتمع الحيوي
- المستهلِكات
- العوامل المحددة
- المحلِّلات
- الشبكة الغذائية
- الموطن البيئي
- الإطار البيئي

واجباتي

الجماعات الحيوية

يعيش عدد كبير من الجماعات ضمن نظام بيئي مثل الحيد المرجاني (انظر الشكل٩). وتسمى الجماعات التي تعيش في مساحة محددة **المجتمع الحيوي**.

يعتمد أفراد المجتمع الحيوي بعضهم على بعض في الغذاء والمأوى والاحتياجات الأخرى. تعتمد أسماك القرش مثلًا على جماعات الأسماك في غذائها. ومن ناحية أخرى تعتمد جماعات الأسماك على حيوانات المرجان التي تقوم ببناء الحيد المرجاني، حيث تستخدمه الأسماك في الاختباء من أسماك القرش.

ليس المهم أين تعيش، بل المهم أنك تشكل جزءًا من مجتمعك الحيوي. فأنت أيضًا مخلوق حي، يعيش في مجتمعك الحيوي جماعات عديدة. هل تستطيع أن تحدد بعضها؟

ماذا قرأت؟ كيف يعتمد أفراد المجتمع الحيوي بعضهم على بعض؟

يعتمد أفراد المجتمع الحيوي بعضهم على بعض في الغذاء والمأوى والاحتياجات الأخرى.

خصائص الجماعات انظر إلى غرفة الصف من حولك، هل هي كبيرة أم صغيرة؟ وما عدد الطلاب في صفك؟ وهل هناك عدد كافٍ من الكتب لكل منهم؟ يطرح علماء البيئة مثل هذه الأسئلة لوصف الجماعات. فهم يريدون معرفة حجم الجماعة، وأين يعيش أفرادها؟ وكيف تستطيع أن تبقى على قيد الحياة؟

كثافة الجماعة فكر في غرفة صفك التي تعد مساحتها كافية لاستيعاب جماعة مكوّنة من ٢٥ طالبًا، كيف يكون الحال لو وضع العدد نفسه من الطلاب في غرفة أصغر؟ يحدد العلماء كثافة الجماعات بمقارنة حجم الجماعة بالمساحة التي تعيش فيها. فعلى سبيل المثال، إذا كان هناك ١٠٠ نبتة خس تنمو في كيلومتر مربع فإن كثافة الجماعة هي ١٠٠ نبتة خس لكل كيلومتر مربع.

الشكل٩ تُكوّن الجماعات الحيوية المجتمع الحيوي للحيد المرجاني.
حدّد ثلاث جماعات حيوية تعيش في مجتمع الحيد المرجاني.

أسماك وشقائق النعمان والمرجان.

تجربة

حساب كثافة الجماعات الحيوية

الخطوات

١. احسب مساحة منزلك بضرب طول كل غرفة في عرضها، ثم اجمع المساحات الناتجة.
٢. احسب عدد الأشخاص الذين يسكنون في منزلك.
٣. قسّم عدد الأشخاص الذين يعيشون في المنزل على مجموع المساحة لتحدد كثافة الجماعة.

التحليل

احسب ما يحدث لكثافة الجماعة إذا زاد عدد الأشخاص الذين يسكنون في منزلك إلى الضِّعف.

تزداد كثافة الجماعة الحيوية إذا تضاعف عدد الذين يسكنون في منزلي مع بقاء المساحة ثابتة.

في المنزل

تجربة عملية كثافة الجماعة
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

واجباتي

الشكل ١٠ تستطيع الفراشة الملكة الطيران مسافات طويلة.

دراسة الجماعات طيران الفراش فوق الأزهار منظر شائع في فصلي الربيع والصيف. تعيش بعض الفراشات مدة قصيرة، إلا أن بعضها، مثل الفراشة الملكة (انظر الشكل ١٠) تعيش سنوات، فتسافر إلى مناطق ذات مناخ دافئ في الشتاء، وتعود إليه سنة تلو أخرى. وتسمى هذه الرحلة الموسمية بالهجرة. فهل من الممكن دراسة الجماعات التي تهاجر من مكان إلى آخر؟

لدراسة الفراشة الملكة المهاجرة يصطاد مراقبو الفراش – وعادة ما يكونون من طلاب المدارس مثلك – الفراشة بلطف، ويلصقون علامة على أحد جناحيها، كُتب عليها مكان الإمساك بها. فإذا اصطاد شخص آخر الفراشة نفسها فإنه يستطيع استخدام العلامة لمعرفة المسافة التي قطعتها. ويمكن جمع المعلومات من عدة فراشات لتصور طريق الهجرة. وتستخدم التقنية نفسها لدراسة جماعات الطيور، والحيتان، والحيوانات الأخرى التي تهاجر مسافات طويلة.

تحديد أعداد الجماعات

لا تستطيع الجماعات التكاثر والنمو إلى ما لا نهاية، وإلا استنفدت كل مصادر الغذاء والماء، والأماكن الصالحة للعيش، وغيرها من المصادر الضرورية للبقاء. وتسمى الأشياء التي تحدد حجم الجماعة، مثل كمية الأمطار المتساقطة أو الغذاء **العوامل المحددة**. فكر في البركة مرة أخرى: أحد العوامل الحيوية المحددة في هذا النظام البيئي هي جماعة البعوض. فكيف تكون جماعة البعوض عاملًا محددًا؟ تتغذى الضفادع بشكل رئيس على البعوض، فإذا قلّ تساقط الأمطار تناقص البعوض، وتناقص من ثم مصدر غذاء جماعة الضفادع، لذا فإن عددها سيقل. ما العوامل المحددة الأخرى في النظام البيئي؟

العلوم عبر المواقع الالكترونية

نظام بيئي صحراوي

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث عن هجرة بعض أنواع الحيوانات والأماكن التي تهاجر إليها.

النشاط ارسم مسار هجرة نوع من الحيوانات في دفتر العلوم.

الربط مع التاريخ

البوصلة قد تستخدم الفراشة الملكة المجال المغناطيسي الأرضي كبوصلة ترشدها في أثناء طيرانها. وقد استخدم الإنسان البوصلة لعدة قرون. ابحث عن تاريخ البوصلة.

واجباتي

التفاعل في المجتمعات الحيوية

هل الضفدع هو المخلوق الحي الوحيد الذي يأكل البعوض في مجتمع البركة؟ لا. فهناك العديد من الحيوانات التي تتغذى عليه مثل الطيور والعناكب. وهذا يعني أن الضفادع تنافس الطيور والعناكب على الطعام نفسه. فالتفاعل الغذائي المبين في الشكل ١١ هو أكثر العلاقات شيوعًا بين المخلوقات الحية في النظام البيئي.

تخيل وجود صحن فشار كبير يحتوي على كمية تكفي جميع زملاء صفك، بحيث لا تقلق من احتدام المنافسة، أو من عدم تمكنك من الحصول على بعضه. أما إذا كان الصحن صغيرًا فسيزداد التنافس بينك وبين زملائك. فكلما زاد حجم الجماعة في مساحة محددة ازداد التنافس على مصادر الغذاء، ولا يقتصر التنافس على الطعام وحده، بل يشمل مصادر الحياة الأخرى مثل المكان، والماء، وضوء الشمس، والمأوى. وهذه كلها مصادر محدودة في أنظمة بيئية معينة.

ماذا قرأت؟ ما التفاعلات الأكثر شيوعًا بين المخلوقات الحية في المجتمع؟

العلاقات الغذائية هي التفاعلات الأكثر شيوعاً بين المخلوقات الحية في المجتمع.

العلاقات في المجتمعات الحيوية هل سمعت بالطيور المفترسة؟ ينقضّ الصقر بمخالبه الحادة ليخطف فأر الحقول ويأكله. الافتراس علاقة بين حيوانين يتغذى أحدهما على الآخر.

هناك أنواع أخرى من العلاقات بين المخلوقات الحية بعضها يعود بالفائدة على كلا المخلوقين، كما في العلاقة بين أحد الطيور الإفريقية والحمار الوحشي؛ حيث يتغذى الطائر على الحشرات التي تعيش على جلد الحمار الوحشي، فيحصل الأول على الغذاء، ويتخلّص الآخر من الحشرات المؤذية. وهناك نوع آخر من العلاقات يستفيد فيها أحد المخلوقين ولا يستفيد الآخر ولا يتضرر، كما في بناء الطيور أعشاشها على الأشجار فتحصل على الحماية، بينما لا تستفيد الأشجار ولا تتضرر. وهناك نوع ثالث من العلاقات يستفيد منها المخلوق الأول، بينما يُصاب المخلوق الثاني بالضرر. ومن ذلك الحشرات التي تعيش وتتغذى على جلد الحمار الوحشي مسببةً له المرض. هل لدغتك بعوضة في يوم من الأيام؟ هذا مثال واضح على هذا النوع من العلاقة.

أين تعيش المخلوقات الحية؟ وكيف؟

كيف يمكن لعدد من المخلوقات الحية المتنوعة البقاء على قيد الحياة في نظام بيئي صغير ومحدود مثل حوض الأسماك؟ هذا ممكن؛ لأن كل نوع من المخلوقات الحية (الأسماك، الحلازين، الطحالب) التي تعيش في الحوض يؤدي دورًا مختلفًا في النظام البيئي؛ حيث تتغذّى الحلازين على الطحالب التي تنمو على زجاج الحوض وتجعله معتمًا، وتساعد بذلك على إبقاء الزجاج نظيفًا، وتسمح بمرور ما يكفي من الضوء الضروري لحياة المخلوقات الأخرى. أما الطحالب الخضراء – فبالإضافة إلى كونها غذاء للحلازين والأسماك – فهي توفر

الشكل ١١ من أكثر العلاقات شيوعًا في المجتمع الحيوي أن يكون مخلوق حي غذاءً لمخلوق حي آخر.

واجباتي

تطبيق العلوم

تمثيل الجماعات إحدى الطرائق الصحيحة لفهم العلاقة بين المخلوقات الحية في النظام البيئي هو متابعتها أو مراقبتها، وتمثيل البيانات الناتجة عن المراقبة بيانيًا. استخدم البيانات في الجدول لتمثيل عدد أفراد جماعة من البوم، وأخرى من الفئران بيانيًا بالنسبة إلى الزمن، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

تحديد المشكلة

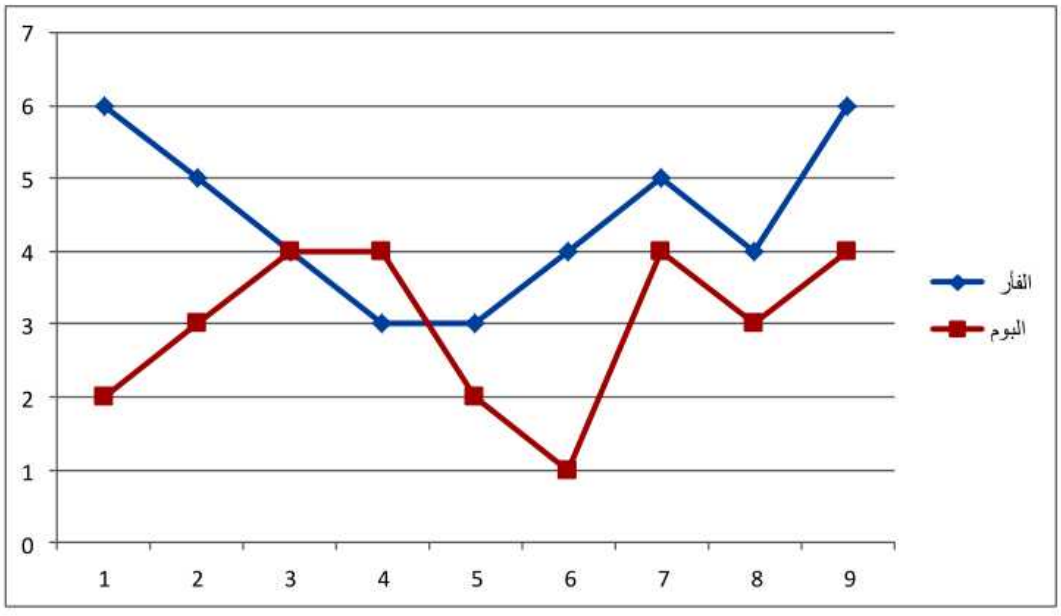
ارسم المخطط البياني بحيث يمثل محور السينات الأشهر، ويمثل محور الصادات أعداد أفراد الجماعة، مستخدمًا لونين مختلفين لتمثيل البيانات الخاصة بكل جماعة. ولمزيد من المعلومات ارجع إلى دليل مهارات الرياضيات، واستخدم التمثيل البياني لاستنتاج تأثير جماعة الفئران على جماعة البوم.

جدول ١ : تغيّر حجم الجماعة

الشهر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
الفار	٦	٥	٤	٣	٣	٤	٥	٤	٦
البوم	٢	٣	٤	٤	٢	١	٤	٣	٤

حل المشكلة

١- كيف سيكون شكل المخطط في الشهرين التاليين؟



سيظهر نقص في عدد الفئران وزيادة في عدد البوم.

٢- يأكل الفأر النباتات الخضراء والحبوب. ماذا تتوقع أن يحدث لجماعة البوم إذا لم تسقط الأمطار على المنطقة فترة طويلة؟

سوف يقل عدد جماعات النباتات مما يسبب تناقصاً في عدد الفئران واستمرار التناقص في عدد الفئران يؤدي إلى تناقص في أعداد البوم.

واجباتي

توفر الأكسجين للنظام البيئي من خلال عملية البناء الضوئي. لكل مخلوق في النظام البيئي دور يقوم به، أو ما يُسمّى **الإطار الطبيعي**.

يُسمى المكان الذي يعيش فيه المخلوق الحي **الموطن البيئي**؛ فموطن سمك السلور (السمك القط) هو قاع البحيرات الطينية، وموطن البطريق هو المياه الباردة في القطب المتجمد الجنوبي. كيف تصف موطن السحلية المبينة في **الشكل ١٢**؟

يضم الموطن البيئي الواحد أنواعًا مختلفة من المخلوقات الحية ، التي تتشارك الغذاء والمأوى والمكان. فعلى سبيل المثال، يوفّر غصن شجرة تفاح موطنًا مشتركا لكل من ذبابة الفاكهة، والخنافس، ويرقات الحشرات، والطيور. ولكن، كيف تستطيع هذه المخلوقات الاشتراك في موطن واحد؟ لكل من هذه المخلوقات طرائق للتغذي، وحاجات مختلفة؛ أي لها وظائف مختلفة؛ حيث يتغذى العنكبوت على الخنافس والحشرات الأخرى، وتتغذى اليرقات على أوراق النباتات، وتتغذى ذبابة الفاكهة على ثمار التفاح، أما الطيور فتتغذى على العناكب واليرقات وذباب الفاكهة.

الشكل ١٢ لكل مخلوق حي في النظام البيئي وظيفة.
فسر كيف تشارك السحلية النبات في الموطن نفسه.

تشارك مع النبات في بعض المصادر مثل الماء والهواء ولكن بطريقة أخرى؛ لأن لها حاجات مختلفة.

واجباتي

العلاقات الغذائية

فكّر في طرائق التفاعل بين الضفدع والبعوضة، وكذلك بين الصقر والفأر. إن معظم العلاقات بين المخلوقات الحية تقوم على الغذاء، وهو الشكل الذي تنتقل به الطاقة عبر النظام البيئي .

المُنتِجات والمُستهلِكات تتفاعل العديد من الجماعات الحيوية – مثل النباتات والطيور والحشرات والقطط والأرانب (انظر الشكل ١٣) – ضمن النظام البيئي لحديقة المنزل، فتنتج النباتات الغذاء بعملية البناء الضوئي. وتسمى المخلوقات التي تصنع غذاءها بنفسها مثل النباتات **المنتِجات**. أما الجندب الذي يأكل النباتات فيُعدّ مستهلكًا، و**المستهلِكات** تأكل المخلوقات الحية الأخرى.

المُحلِّلات بعض المستهلكات في النظام البيئي صغيرة جدًّا بحيث لا يمكن مشاهدتها، وعلى الرغم من ذلك فلها دور كبير فيه. إنها **المُحلِّلات** كالبكتيريا والفطريات، التي تتغذى على الفضلات وبقايا المخلوقات الحية والمخلوقات الميتة.

انتقال الطاقة

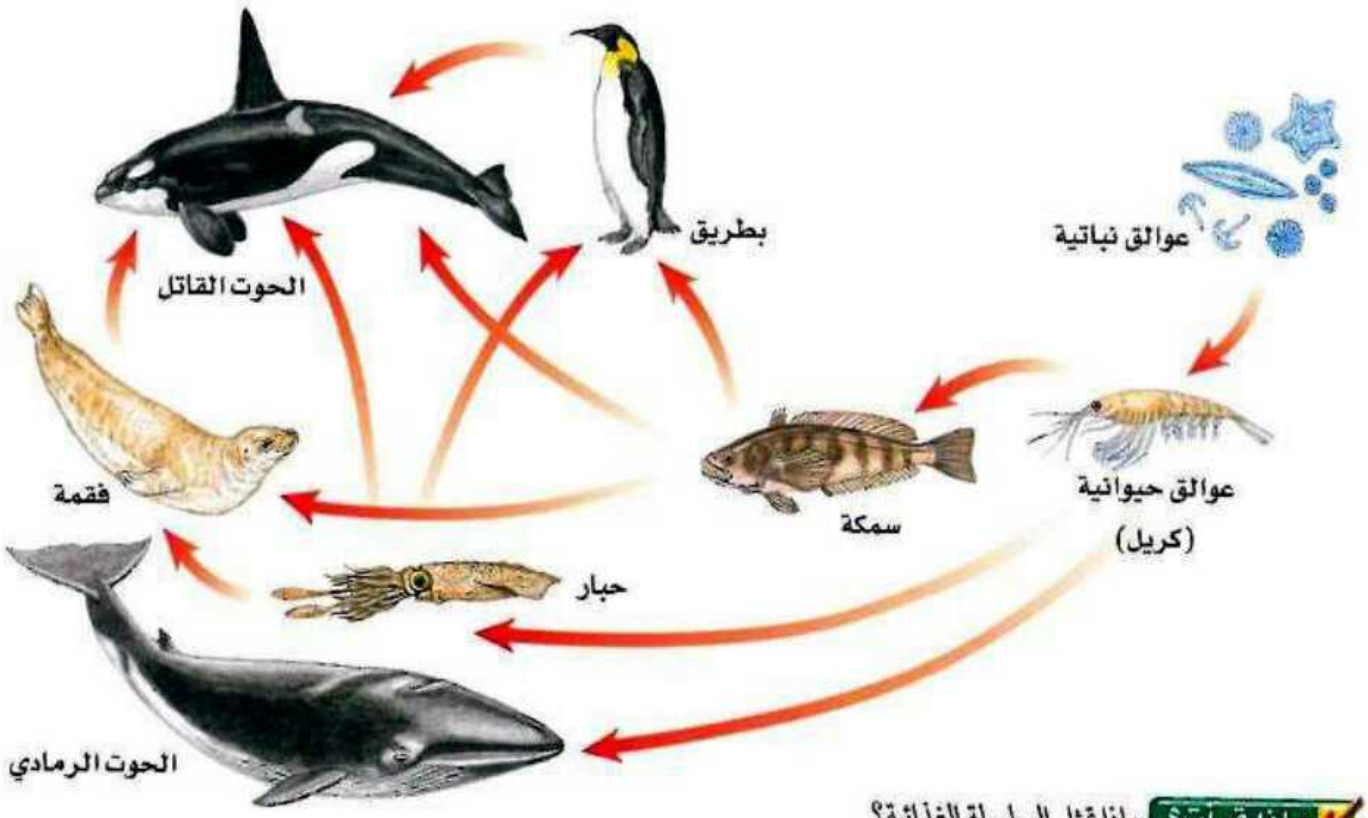
تعد السلسلة الغذائية (انظر الشكل ١١) نموذجًا بسيطًا يُظهر انتقال طاقة الغذاء من مخلوق حي إلى آخر؛ حيث يشير السهم إلى مسار انتقال الطاقة على شكل غذاء من مخلوق إلى آخر.

الربط مع الفيزياء

تحولات الطاقة حبا الله الطبيعة بقوانين فريدة، منها أن الطاقة تتحول من شكل إلى آخر. فالبناء الضوئي يحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية مخزنة في الغذاء. ابحث في أشكال تحولات الطاقة في جسم الإنسان.

الشكل ١٣ تنتقل الطاقة في أي مجتمع من المنتِجات إلى المستهلِكات.

واجباتي



ماذا قرأت؟ ماذا تمثل السلسلة الغذائية؟

تمثل السلسلة الغذائية نموذجاً لانتقال طاقة الغذاء المختزنة من مخلوق حي إلى آخر.

الشكل ١٤ شبكة غذائية في المحيط تتكون من مجموعة من السلاسل الغذائية المتداخلة. سمَّ المخلوقات التي يأكلها الحوت القاتل.

الأسماك والحبار والفقمة والبطريق.

لا تُظهر السلسلة الغذائية العلاقة بين جميع أنواع مخلوقات المجتمع الحيوي؛ لذا نحتاج إلى نموذج أكثر تعقيدًا لتوضيح ذلك.

تتداخل السلاسل الغذائية دائمًا. فمثلاً يأكل الطائر البذور، وتأكل القطة الطائر، لكنها يمكن أن تأكل الأرنب أو الفأر كذلك، ولا يمكن تمثيل جميع هذه العلاقات بالسلسلة الغذائية؛ لذلك استخدم العلماء نموذجًا أكثر تعقيدًا هو **الشبكة الغذائية**، كالمبينة في الشكل ١٤، والتي تتكون من مجموعة من السلاسل الغذائية المتداخلة، التي تمثل جميع العلاقات الغذائية المحتملة في النظام البيئي.

تجربة عملية الشبكات الغذائية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

تدوير المواد

ماذا يحدث لعلبة العصير الفلزية خلال عملية إعادة تدويرها؟ تؤخذ العلبة للمصانع فتصهر، وبذلك نحصل على الألومنيوم الذي يُستخدم مرة أخرى. هذا مثال بسيط يوضح المقصود بعملية تدوير المواد، حيث تستخدم مادة الألومنيوم مرة تلو المرة في إعادة تدوير علب عصير جديدة.

واجباتي

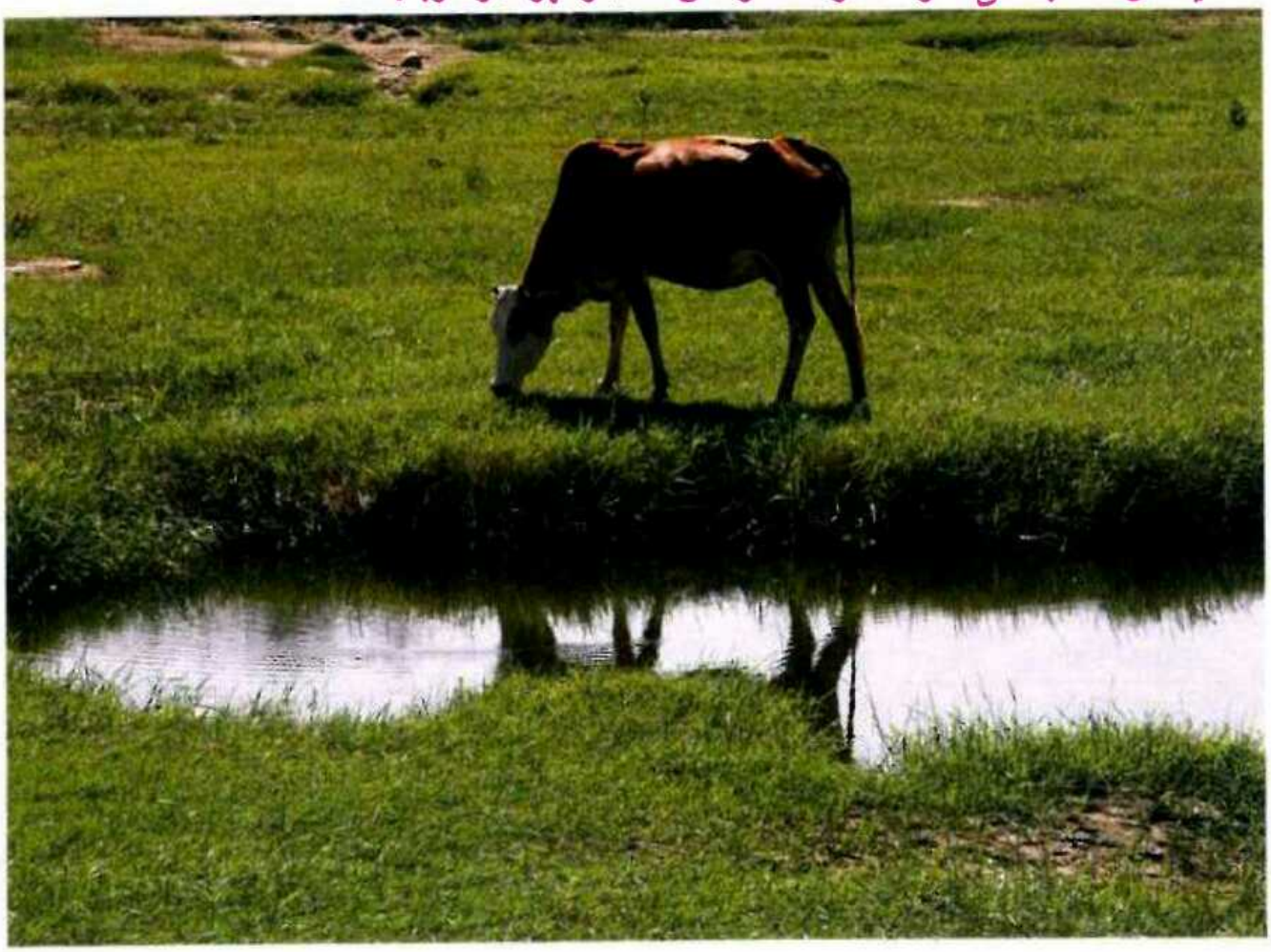
تجـرى عملية مشـابهة ضمـن النظام الحيـوي؛ حيث يتـم تدوير المـواد المكوِّنة لجسم المخلوق الحي، مثل الماء والنيتروجين والكربون وغيرها.

تتكون أجسـام المخلوقات الحية من أنواع مختلفة من المواد. فمثلًا تحتاج البقرة إلـى المواد المناسـبة لتبني عظامها وعضلاتها وتجدّد خلاياها، انظر **الشـكل ١٥**. وكذلك يحتاج جسـمك إلى الغذاء المحتوي على المواد المناسبة للقيام بمهامه. وقـد يكـون لحم البقـرة ومنتجاتها الأخـرى غذاء لـك. وهكذا يعاد إنتـاج المادة باستمرار ضمن النظام البيئي من خلال السلاسل الغذائية، أي أن كمية المواد على الأرض لا تتغير.

تعتمـد المخلوقات الحية علـى عملية التدوير في بقائها. كمـا يعتمد بعضها على بعـض فـي الغـذاء والمـأوى والاحتياجـات الأخـرى. فجميع مكونـات الغلاف الحيوي من الحشرة الصغيرة إلى النهر لها دور مميز وفاعل في النظام البيئي.

الشـكل ١٥ تحصل البقرة على المواد التـي تحتـاج إليهـا لنموهـا وبقائها بتناول طعام مناسب، مثل العشب.
استنتج. مـن أيـن يحصـل العشب على المواد اللازمة لنموّه؟

يحصل العشب على المواد اللازمة لنموه من الماء والهواء والتربة.



واجباتي

الخلاصة

تنظيم الأنظمة البيئية

- الجماعة الحيوية: مجموعة من المخلوقات الحية من النوع نفسه، تعيش معًا في المكان نفسه.
- المجتمع الحيوي: عدد من الجماعات الحيوية المختلفة، تعيش في نظام بيئي.

تحديد أعداد الجماعات

- تنظم العوامل المحدّدة نمو الجماعات الحيوية وتكاثرها، بحيث لا يتجاوز عدد أفرادها إمكانات النظام البيئي وموارده.

التفاعل في المجتمعات الحيوية

- تعتمد المخلوقات الحية بعضها على بعض في الحصول على الغذاء والمأوى.
- مكان معيشة المخلوق الحي يسمى الموطن البيئي.
- الإطار البيئي هو دور المخلوق الحي في النظام البيئي.

العلاقات الغذائية

- تنتقل الطاقة في النظام البيئي عبر السلاسل الغذائية على شكل غذاء.
- المنتجات مخلوقات حية تنتج غذاءها بنفسها.
- تحصل المستهلكات على غذائها عن طريق التغذّي على مخلوقات حية أخرى.
- المحلّلات مخلوقات حية تحلّل أجسام المخلوقات الأخرى الميتة.

انتقال الطاقة

- تبيّن كل من السلسلة الغذائية والشبكة الغذائية كيفية انتقال طاقة الغذاء من مخلوق حي إلى آخر.

تدوير المواد

- يتم تدوير المواد على الأرض من خلال سلاسل الغذاء.

الغذاء.

اختبر نفسك

١. **فسر** كيف يمكن أن يؤثر عدد أشجار الغابة في حجم جماعة من الطيور.

توفر الأشجار مكانا لتبني الطيور أعشاشها وملاذا من المفترسات وتتغذى الطيور على ثمارها وحشراتها والنقصان في جماعات الأشجار سيتسبب في تناقص أعداد جماعات الطيور بسبب تدمير مصادر الغذاء أو المأوى أو كليهما.

٢. **صمّم تجربة** تتعرف من خلالها العوامل المحددة التي تمنع زيادة حجم جماعة من الحلازين في حوض أسماك.

بوضع حوضين أسماك بهما نفس العدد من الحلازين ويوضع أحداهما في ضوء الشمس والأخر يحجب عنه ضوء الشمس مع توفر الغذاء اللازم لها ثم ملاحظة عدد الحلازين بعد عدة أيام.

الملاحظة: يقل عدد الحلزونات داخل حوض الأسماك المحجوب عنه ضوء الشمس لعدة أيام.

٣. **عدّد** بعض أسماء المستهلكات، وأعط مثالًا على نوع الغذاء لكل منها.

البكتريا والفطريات وتتغذى على بقايا الكائنات الحية – النمر يأكل لحوم الحيوانات – الأرنب يأكل الأعشاب.

٤. **فسّر** كيف تصل طاقة الشمس إلى القطة التي تتغذى على الطائر.

تحول النباتات الطاقة الضوئية إلى غذاء خلال عملية البناء الضوئي ثم تتغذى الحشرات على النباتات وتتغذى الطيور على الحشرات ثم تتغذى القطة على الطائر وفي خلال هذه السلسلة الغذائية تنتقل طاقة الشمس المخزنة في الغذاء من مخلوق حي لآخر.

واجباتي

٥. التفكير الناقد

- تساعد خنفساء الدعسوقة المزارعين على التخلص من حشرة المنّ، فما نوع التفاعل بين خنفساء الدعسوقة والمنّ؟

علاقة غذائية حيث تتغذى حشرة الدعسوقة على المن.

- لماذا تكون كمية الطاقة المخزّنة في بداية السلسلة أكبر منها في المستوى الرابع من السلسلة نفسها؟

لأن المخلوق الحي يستهلك جزءاً من الطاقة في كل مستوى من مستويات السلسلة الغذائية.

تطبيق المهارات

٦. احسب كثافة جماعة من الأزهار في مرج، إذا كان عدد الأزهار ٥٥٠ نبتة، وأبعاد المرج ١٠٠م × ٦٦م.

كثافة جماعة الأزهار = العدد ÷ المساحة =
٥٥٠ ÷ ٦٦٠٠ = ٠,٠٨٣ نبتة.

٧. خريطة المفاهيم استخدم خريطة مفاهيم على شكل سلسلة لتتبع مسار انتقال الطاقة من الشمس حتى تصل إلى جسمك عندما تأكل قطعة من الدجاج.

شمس

قمح

دجاج

إنسان

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

صمم بنفسك

ما العوامل المحددة؟

الأهداف

- **تلاحظ** كيف يؤثر كل من المكان والضوء والماء ودرجة الحرارة في عدد نباتات البازلاء التي يمكنها النمو في وعاء ما.
- **تصمم تجربة** تبيّن كيف يمكن لعامل لاحيوي أن يحدّد مجموعة النباتات، مستخدمًا المواد والأدوات في القائمة.

المواد والأدوات

- بذور بازلاء، تربة، بطاقات، رقائق ألومنيوم.
- أحواض زراعية صغيرة، ماء، ملاعق، سخان أو ثلاجة.
- شباك تدخل منه أشعة الشمس أو أيُّ مصدر ضوئي.

إجراءات السلامة

تحذير. اغسل يديك بعد استخدامك التربة والبذور.

سؤال من واقع الحياة

كم عدد أوراق العشب في الحديقة؟ قد يبدو لك أنه لا يوجد حد لأعداد أوراق العشب التي تستطيع النمو هناك. وكما تعلمت سابقا توجد العديد من العوامل التي تحتاجها المخلوقات الحية مثل نباتات الحديقة لكي تنمو وتعيش. وعندما تقوم بتجريب هذه العوامل ستلاحظ أن هذه العوامل تحدِّد حجم الجماعة. كيف يعمل كل من الماء والضوء والمكان ودرجة الحرارة على تحديد مجموعات النبات؟

تكوين فرضية

فكر في الأشياء التي تعرفها عن حاجات النباتات، وكوّن فرضية من خلال العمل في مجموعات توضّح تأثير أحد العوامل اللاحيوية في تحديد عدد نباتات البازلاء التي تنمو في وعاء واحد.

اختبار الفرضية

يؤثر الضوء في نمو نبات البازلاء فإذا لم يتعرض النبات إلى الضوء يقل عدد نباتات البازلاء التي تنمو فى وعاء واحد.

اعمل خطة

١. ضع أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرّر كيف يمكن اختبارها؟ ثم اكتب قائمة بالمواد التي تحتاج بحسب خطوات التجربة التي خطّطت لتنفيذها.

واجباتي

استخدام الطرائق العلمية

٢. ما العامل اللاحيوي الذي ستختبره؟ وكيف تقوم باختباره؟ وما العوامل التي تحتاج إلى التحكم فيها؟ كن دقيقًا في وصفك لكيفية التعامل مع العوامل اللاحيوية الأخرى.

العامل الحيوي الذي سيتم اختباره هو الضوء. وسيتم اختباره بتعريض أحد الأحواض الزراعية التي تم زراعة بذور البازلاء فيها للضوء، أما الحوض الأخر والتي تم زراعته بنفس العدد من بذور البازلاء فيتم وضعه في مكان مظلم.

ومن العوامل التي يتم التحكم فيها:

درجة الحرارة: فيتم وضع كل من الحوضين الزراعين في درجة حرارة الغرفة

نوع التربة وكميتها: يتم وضع تربة من نفس النوع والكمية في كلاً من الحوضين الزراعين.

كمية الماء:

٣. كم تحتاج من الوقت لتنفيذ تجربتك؟ وما عدد المحاولات التي ستقوم بها لإعادة تجربتك؟

أحتاج إلى أسبوعين وممكن القيام بهذه المحاولة مرتين.

٤. قرّر ما البيانات التي تحتاج إلى جمعها، واعمل جدولًا للبيانات في دفتر العلوم.

٥. اقرأ تجربتك كاملة، وتخيل أنك تقوم بتنفيذها، وتأكد من أن خطواتها مرتبة ترتيبًا منطقيًّا.

نفذ خطتك

١. تأكّد من موافقة معلمك على خطّتك وجدول بياناتك قبل البدء في العمل.

٢. نفّذ خطّتك.

٣. سجل ملاحظاتك في أثناء تنفيذ التجربة.

٤. أكمل جدول بياناتك في دفتر العلوم.

واجباتي

استخدام الطرائق العلمية

تحليل البيانات

١. مثِّل بيانيًّا نتائجك بالأعمدة لمقارنة عدد النباتات الصغيرة التي نمت في أحواض التجربة مع عدد النباتات التي نمت في أحواض التجربة الضابطة.

تواصل

بياناتك

قارن نتائجك بنتائج المجموعات الأخرى، ووضّح كيف تؤثر العوامل المختلفة في نمو النبات في كل مجموعة.

٢. حدّد متغيرات التجربة.

متغيرات التجربة هي الضوء وعدد نباتات البازلاء التي نمت.

٣. حدد العوامل الضابطة في التجربة.

العوامل الضابطة: هي درجة الحرارة وكمية الماء ونوع التربة وكميتها.

الاستنتاج والتطبيق

١. وضح كيف تؤثر العوامل اللاحيوية التي اختبرتها في جماعة البازلاء.

الحوض الذي لم يتعرض إلى ضوء الشمس ينمو به عدد قليل جداً من بذور البازلاء، أما الحوض المعرض لضوء الشمس فإن بذور البازلاء نمت كلها تقريباً وازدهرت أوراق النبات.

٢. توقع ماذا يحدث لمجموعة البازلاء إذا أضفت نباتًا أو حيوانًا آخر إلى الحوض؟

إذا أضفت حيوان أخر إلى الحوض فإن ذلك سيؤثر على عدد النباتات التي تنمو في الحوض؛ لأن من الممكن أن يتغذى الحيوان على النباتات، أما عند إضافة نبات أخر فإنه سيتنافس مع نباتات البازلاء على الغذاء والماء من التربة مما يؤثر أيضاً على عدد نباتات البازلاء التي تنمو في الحوض.

دليل مراجعة الفصل ١٢

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول ما النظام البيئي؟

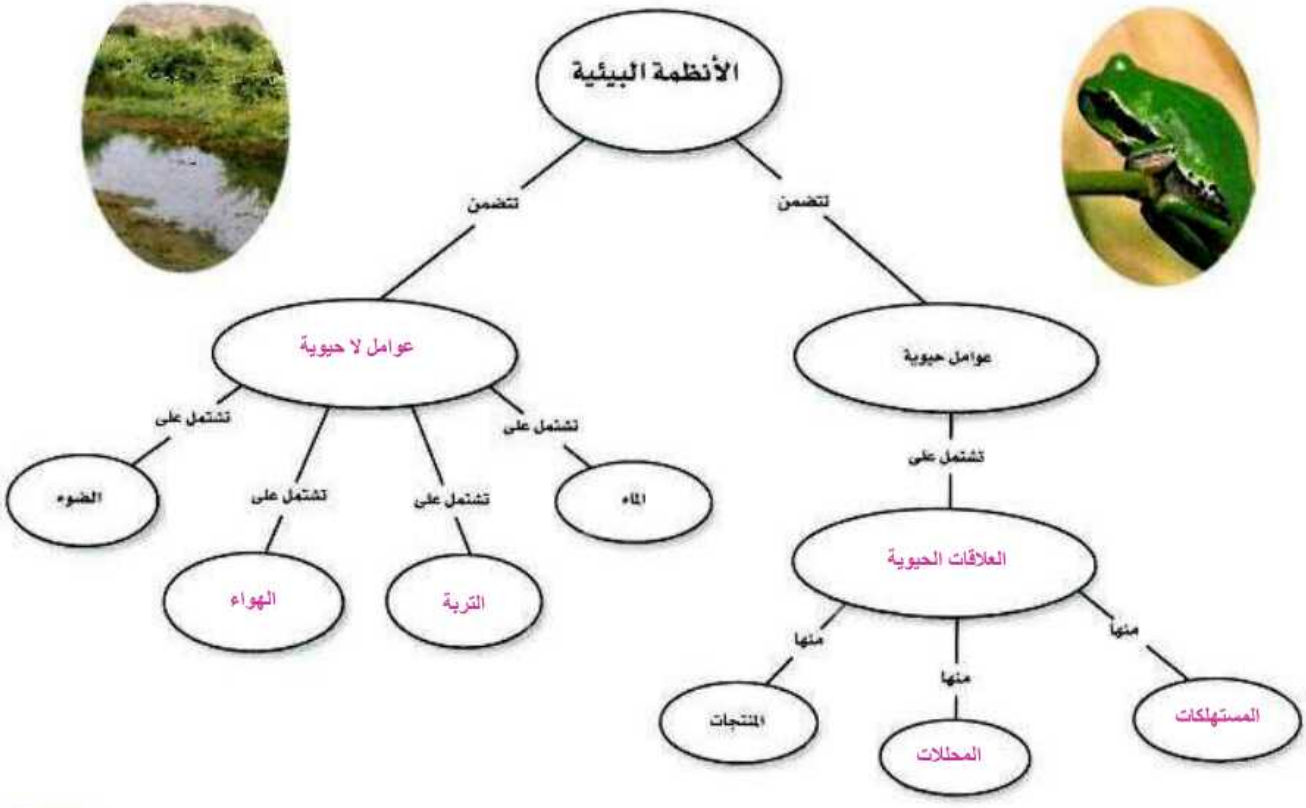
١. يتكون النظام البيئي من تفاعل المخلوقات الحية المختلفة فيما بينها، وبين العوامل غير الحية.
٢. يتكون الغلاف الحيوي من كل الأنظمة البيئية على الأرض.

الدرس الثاني المخلوقات الحية والبيئة والطاقة

١. الجماعة الحيوية هي أفراد نوع واحد من المخلوقات الحية التي تعيش معًا في المكان والوقت نفسيهما.
٢. المجتمع الحيوي هو كل الجماعات الحيوية التي تعيش في نظام بيئي معين.
٣. تكون العوامل المحددة عوامل حيوية، أو عوامل لاحيوية تؤثر في حجم الجماعة الحيوية.
٤. تنتقل الطاقة في النظام البيئي على شكل غذاء.
٥. توضح كل من الشبكة الغذائية والسلسة الغذائية العلاقات الغذائية في النظام البيئي.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية، الخاصة بالأنظمة البيئية، وأكملها.



مراجعة الفصل ١٢

استخدام المفردات

وضّح الفرق بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١. العوامل الحيوية – العوامل اللاحيوية

العوامل الحيوية: هي المخلوقات الحية في النظام.

العوامل اللاحيوية: هي المكونات الغير حية في النظام البيئي.

٢. الغلاف الحيوي – علم البيئة

الغلاف الحيوي: جميع الأنظمة على الأرض.

علم البيئة:

٣. المجتمع الحيوي – الجماعات الحيوية

المجتمع الحيوي: جميع الجماعات الحيوية في النظام البيئي.

٤. النظام البيئي – العوامل المحددة

النظام البيئي: يتكون من مخلوقات حية يتفاعل بعضها مع بعض ومع العوامل اللاحيوية في البيئة المحيطة.

٥. المُنتِج – المُستهلِك

المنتج: يصنع غذاءه بنفسه.

ا

٦. المُستهلِكات – المُحلِّلات

المستهلكات: تأكل المخلوقات الحية الأخرى.

٧. الشبكة الغذائية – السلسلة الغذائية

الشبكة الغذائية: مجموعة من السلاسل الغذائية.

السلسلة الغذائية: مسار انتقال الطاقة في النظام البيئي.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة:

٨. أيّ مما يلي لا يُعدّ من العوامل الحيوية؟

أ- البعوضة ب- شجرة الصنوبر

ج- أشعة الشمس د- الفطر

٩. البحيرة، والنهر، والغابة، تعد أمثلة على:

أ- الإطار البيئي ب- المُنتِجات

ج- الجماعة د- النظام البيئي

١٠. ما المجموعة التي تضم أفرادًا من النوع نفسه، وتعيش في المكان والوقت نفسيهما؟

أ- الموطن ب- الجماعة الحيوية

ج- المجتمع الحيوي د- النظام البيئي

١١. أيّ مما يلي يُعد من المُنتِجات؟

أ- الأعشاب ب- الفطريات

ج- الحصان د- الأسماك

مراجعة الفصل ١٢

استخدم الشكل التالي في الإجابة عن السؤال ١٢.

١٢. المخطط في الشكل أعلاه مثال على:

أ- سلسلة غذائية ج- نظام بيئي

ب- شبكة غذائية د- جماعة حيوية

١٣. أيّ مما يلي يُعد من العوامل الحيوية؟

أ- أشعة الشمس ب- الماء

ج- البكتيريا د- درجة الحرارة

١٤. جميع الأنظمة البيئية على الأرض تُكوِّن الغلاف:

أ- الجوي ب- الحيوي

ج- الصخري د- المائي

١٥. مجموع الجماعات الحيوية في النظام البيئي تشكّل:

أ- مجتمعًا حيويًّا ب- موطنًا

ج- نظامًا بيئيًّا د- عوامل محددة

١٦. الشبكة الغذائية نموذج يصف:

أ- انتقال الطاقة في النظام البيئي.

ب- استخدام المنتجات للطاقة

ج- تغيُّر النظام البيئي باستمرار

د- العوامل الطبيعية المؤثرة في الجماعات

١٢ مراجعة الفصل

التفكير الناقد

١٧. استنتج لماذا يعد صحيحًا اعتبار المُحلِّلات من المستهلكات.

لأنها تحصل على الغذاء من تحليل المخلوقات الحية بعد موتها ولا تصنع غذاءها بنفسها.

١٨. اكتب قائمة بمواد غذائية تأكلها، تقع في بداية السلسلة الغذائية.

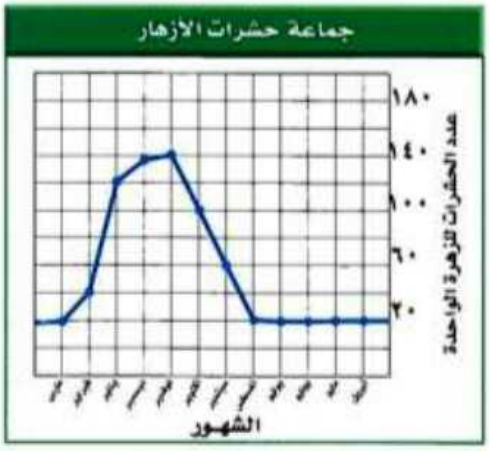
١٩. ارسم وحدّد ارسم نظامًا بيئيًّا، وحدّد عليه العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية، وصف ثلاث علاقات بين مخلوقات حية تعيش في هذا النظام البيئي.

٢٠. اذكر ثلاثة عوامل مُحددة في نظام حوض الأسماك البيئي. وصف كيف يؤثر كل عامل في نمو المجموعات الحيوية فيه.

الضوء: عندما يقل الضوء تموت بعض النباتات وبالتالي تؤثر على حياة باقي المخلوقات الحية في حوض الأسماك.

٢١. صف الموطن البيئي الذي تعيش فيه.

٢٢. صنف اذكر عشر مواد غذائية تحبها، وصنّفها بحسب مصدرها إلى منتجات أو مستهلكات، أو محلّلات، واكتب توضيحًا موجزًا لهذا التصنيف.



المنتجات: الخيار – الفاصولياء – البسلة – الطماطم – العنب – التين.
المستهلكات: الدجاج – لحم البقر – الأسماك – الأرانب.

٢٣. استخدام الرسوم البيانية يُظهر الرسم البياني أعلاه التغير في حجم جماعة من الحشرات تعيش على الأزهار. في أي شهر يكون حجم الجماعة أصغر؟ وفي أي شهر يكون حجمها أكبر؟

٢٤. توقع ماذا يحدث لنظام بيئي إذا أُزيلت منه المحللات؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. **إعداد عرض باستخدام الوسائط المتعددة** ابحث عن شرائح، أو صور تظهر أنظمة بيئية مختلفة، ونظمها لتقديمها في محاضرة، واستخدم عنوانًا تُعرّف فيه كل شريحة.

٢٦. **البحث عن معلومات** اختر نظامًا بيئيًّا، وابحث عن النباتات والحيوانات التي تعيش فيه، ولاحظ كيف تتفاعل بعضها مع بعض، وارسم ملصقًا يوضح شبكة الغذاء في هذا النظام البيئي

تطبيق الرياضيات

٢٧. **كثافة الجماعة الحيوية** إذا كانت كثافة جماعة من الأرانب واحد لكل ١٠٠م٢، فكم أرنبًا يوجد في المنطقة نفسها، ضمن مساحة أبعادها ٩٠٠م×٢٥م؟

المساحة = ٩٠٠ × ٢٥ = ٢٢٥٠٠م٢

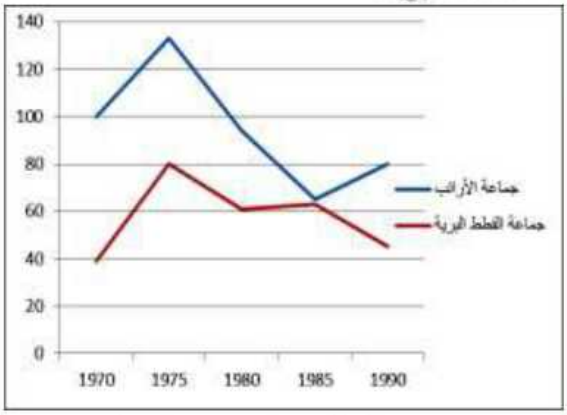
عدد الأرانب = ٢٢٥٠٠ ÷ ١٠٠ = ٢٢٥ أرنب.

استخدم الجدول الآتي في إجابة السؤال ٢٨.

التغيير في حجم الجماعة

السنة	جماعة الأرانب	جماعة القطط البرية
١٩٧٠	١٠٠	٣٩
١٩٧٥	١٣٣	٨٠
١٩٨٠	٩٤	٦١
١٩٨٥	٦٥	٦٣
١٩٩٠	٨٠	٤٥

٢٨. **التغير في حجم الجماعة** استخدم المعلومات في الجدول أعلاه لعمل رسم بياني لحجم جماعة كل من الأرانب والقطط البرية بالنسبة للزمن. اعتمادًا على المخطط، استنتج كيف يؤثر حجم جماعة الأرانب في حجم جماعة القطط البرية.



تفترس القطط البرية الأرانب فعندما تتناقص أعداد جماعة الأرانب تبدأ أعداد جماعة القطط البرية بالتناقص وعندما يزداد أعداد الأرانب تتبعها في ذلك جماعات القطط البرية.

واجباتي

الفصل ١٣

موارد الأرض

الفكرة العامة

يؤثر استخدام موارد الأرض في حياة الإنسان والمخلوقات الحية الأخرى، وفي البيئة عمومًا.

الدرس الأول

استخدام الموارد الطبيعية

الفكرة الرئيسة الموارد الطبيعية في الأرض محدودة.

الدرس الثاني

الإنسان والبيئة

الفكرة الرئيسة يؤثر الإنسان بشكل رئيس في الموارد الطبيعية. ويُعدُّ الترشيد وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير، ثلاث طرائق مهمة في التعامل مع الحياة والبيئة، وتساعد على الحفاظ على الموارد الطبيعية.

الطاقة الشمسية

تزوّدنا الشمس بكميات وافرة من الطاقة، لكن معظمها لا يزال إلى يومنا هذا غير مُستغَلّ؛ فالألواح الشمسية المبينة في الشكل تمتص الطاقة الشمسية، وتحوّلها إلى طاقة كهربائية، ممّا يقلّل من استهلاك المصادر الأخرى للطاقة.

دفتر العلوم استخدم المكتبة أو مواقع عبر الشبكة الإلكترونية للبحث عن استخدامات الطاقة الشمسية، واكتب في دفتر العلوم وصفًا لأحد الاستخدامات.

تستخدم الطاقة الشمسية في تسخين المياه في المنازل وتدفئة المنازل – توليد الطاقة الكهربية.

واجباتي

استخدام الموارد الطبيعية

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح استخدامات الموارد.
- تصف كيف تصنف الموارد.
- توضح كيفية المحافظة على الموارد.

الأهمية

إذا فهمت أصل الموارد وكيفية استخدامها فإنك تستطيع اتخاذ قرارات صائبة حول الأشياء التي تشتريها أو تستخدمها.

مشكلات في الغابات المطيرة

منذ شهور وأنت توفر المال لتشتري مشغل أقراص مدمجة. واليوم عندما كنت متوجها إلى السوق لشرائه سمعت تقريرًا إخباريًّا في الإذاعة يقول: إن الغابات المطيرة تُدمّر وتتناقص بمعدّل مساحة ملعب كرة قدم يوميًّا، أو ما يعادل ١١٧٠٠٠كم^2 سنويًّا، إنها مساحة كبيرة من الأرض! يبين **شكل١** مساحة الغابات المطيرة التي دُمّرت فعلًا في أمريكا الجنوبية.

ويوضّح التقرير أن الغابات المطيرة التي تُقطع أشجارها ربما لا يمكن نموها مرة أخرى، وأن فقدانها يعني فقدان الحياة البرية؛ حيث إن أكثر من نصف أنواع النباتات وخُمس أنواع الطيور على الأرض تعيش فيها. كما أن بعض الأدوية المهمة كأدوية السرطان تُستخلص من نباتات الغابات المطيرة، مما يعني أن تدميرها سيؤثر سلبًا في اكتشاف العديد من الأدوية.

عمل كثير من الناس الذين يسكنون الغابات المطيرة على إزالة مساحات واسعة منها، لزراعة المحاصيل أو الأعشاب اللازمة للماشية، أو لبيع الأخشاب للتجار. وانتهى التقرير بالقول إن اتخاذ إجراءات صحيحة قد يساعد على الحفاظ على الغابات المطيرة.

مراجعة المفردات

المنطقة الحيوية منطقة جغرافية شاسعة لها مناخات وأنظمة بيئية متماثلة. ومن أمثلتها منطقة الغابات الاستوائية المطيرة.

المفردات الجديدة

- الموارد الطبيعية
- الموارد المتجددة
- الموارد غير المتجددة

الشكل١ يحتوي حوض الأمازون في أمريكا الجنوبية على أكبر الغابات المطيرة (الاستوائية) مساحةً في العالم.

واجباتي

الشكل٢ نحصل على المواد اللازمة لصناعة مشغل الأقراص المدمجة من مصادر مختلفة.

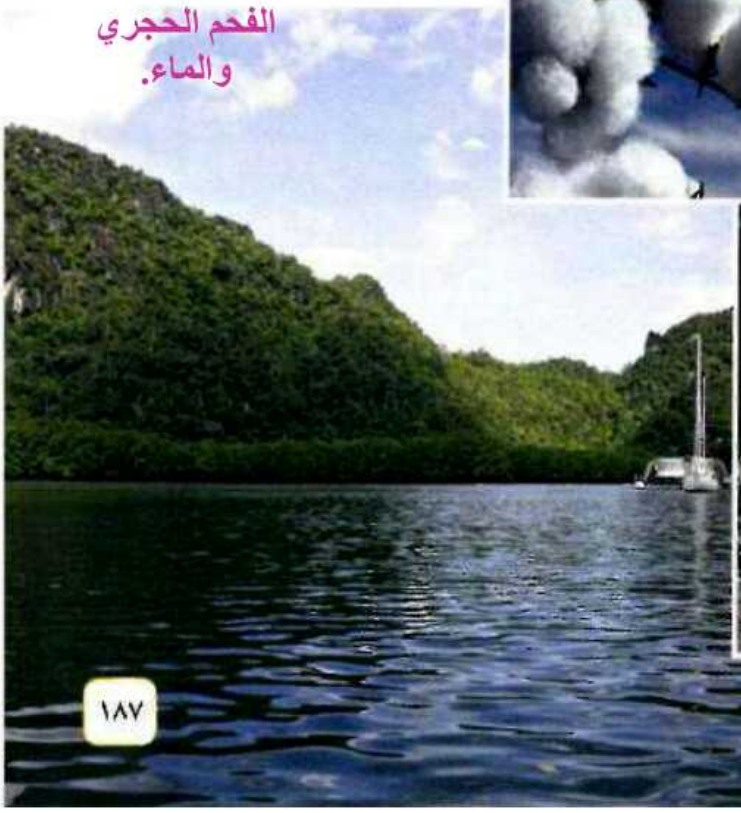
هل نستخدم أشياء تضر بالبيئة؟ عند وصولك إلى السوق، هل فكرت في التقرير الإخباري؟ لعلك لاحظت في أثناء تجوالك بين المحلات أن معظم عبوات المنتجات والصناديق التي توضع فيها مصنوعة من الورق المقوّى المصنّع من الخشب. وكما تعلم، فإن مصدر الخشب هو الغابات، سواء المطيرة الاستوائية أو غيرها. هل يمكن تعبئة هذه المنتجات بطريقة أخرى؟

لنلق نظرة على مشغل الأقراص المدمجة الذي تريد شراءه (انظر الشكل٢)، فهو مصنوع من البلاستيك، ومحفوظ في علبة من الورق المقوى. أما أسلاكه وبراغيه وبعض أجزائه الداخلية فهي فلزية. لا يمكن الحصول على الفلزات والبلاستيك من الأشجار، فمن أين نحصل عليها؟ وما مصادرها؟

الموارد الطبيعية

معظم المواد التي تشتريها أو تستخدمها يوميًّا، مصنوعة من مواد مأخوذة من موارد طبيعية. **فالموارد الطبيعية** هي الأشياء التي توجد في الطبيعة وتستخدمها المخلوقات الحية. ويبين الشكل٣ بعض الأمثلة عليها. وتستخدم المخلوقات الحية الموارد الطبيعية لسد احتياجاتها، فالخضراوات التي تأكلها مثلًا مورد طبيعي يزودك بحاجتك من الغذاء، كما أن الأشجار والمعادن المستخدمة في تصنيع الأثاث، والبلاستيك والأشياء الفلزية في منزلك هي كذلك مُصنَّعة من الموارد الطبيعية، التي توفر لك الضروريات من المواد والأدوات، إضافة إلى وسائل الرفاهية، مثل مشغل الأقراص المدمجة.

الشكل٣ القطن، والمعادن، والأشجار والماء أمثلة على الموارد الطبيعية.
استنتج أيّ هذه الموارد الطبيعية محدودة في الأرض؟



الفحم الحجري والماء.

واجباتي

وصناعة الأثاث، كما أنها تُحرق بوصفها وقودًا للحصول على الطاقة. هل تعرف استخدامات أخرى للخشب؟ (انظر الشكل ٥)

تجربة عملية الموارد المتجددة

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

ماذا قرأت؟ لماذا تُعد الشجرة موردًا طبيعيًّا متجددًا؟

لأن معظم الأشجار تنمو وتقطع ثم تنمو مرة أخرى في أقل من مائة عام.

الماء مصدر متجدد آخر. هل تعلم أن الماء الذي نشربه موجود على الأرض منذ ملايين السنين؟ إذ تُبخّر أشعة الشمس ماء البحار والأنهار والمحيطات، فيتصاعد البخار إلى الغلاف الجوي، ثم يتكاثف ليشكل الغيوم، ثم يتساقط على شكل مطر أو برد أو ثلج، وتتكرر هذه العمليات باستمرار. ويعرف هذا بدورة الماء في الطبيعة، ومن خلال هذه الدورة يُعاد استخدام الماء مرات عديدة.

تُعد الرياح كذلك مثالًا آخر على الموارد المتجددة، حيث تستخدم لدفع القوارب الشراعية في عرض البحر. كما أن طاقة الرياح كانت تستخدم قديمًا لتحريك طواحين الهواء لرفع الماء من الآبار الجوفية. أما اليوم فتستخدم في توليد الكهرباء.

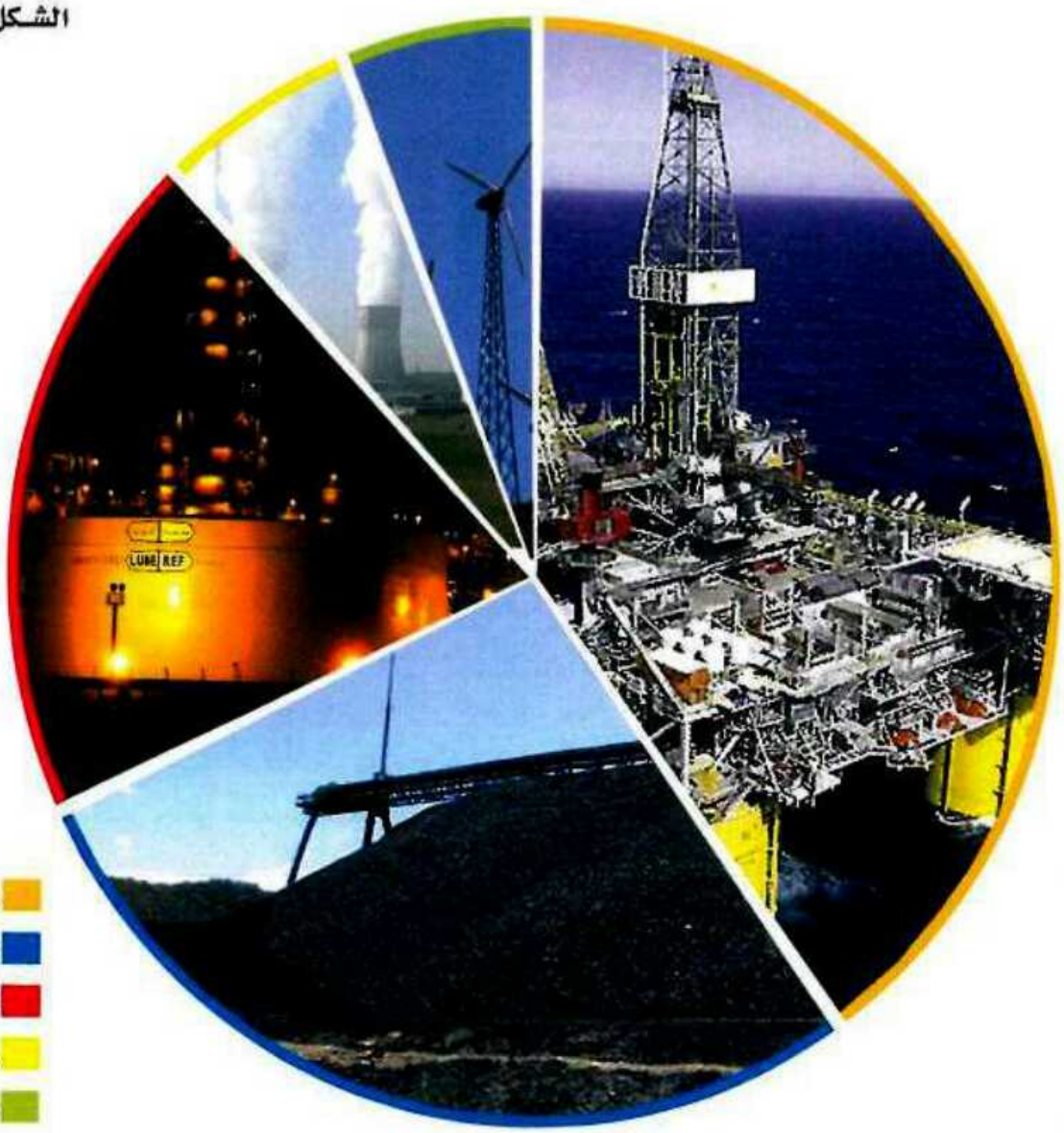
الشكل ٥ ضوء الشمس، والأشجار أمثلة على الموارد الطبيعية المتجددة. وكذلك الطوب الطيني المستخدم في بناء المنازل.

واجباتي

الشكل٦ كما تلاحظ في القطاع الدائري، فإن ٣٩% من حاجتنا إلى الطاقة يوفره النفط، و٢٢% منها يوفره الفحم. ويعتقد العلماء أن لدينا ما يكفي من الفحم حتى ٢٠٠ عام. ولكن إذا بقينا نستخدم النفط بالنسبة الحالية نفسها فإنه سينفد خلال ٣٠- ٤٠ سنة.

اعمل قائمة ببعض موارد الطاقة التي تستخدمها في منزلك.

نستخدم الطاقة الكهربية التي يمكن توليدها من الخلايا الضوئية ويستخدم الغاز الطبيعي في التسخين والطبخ وتستخدم الشمس في تدفئة المنزل وكذلك تستخدم الأخشاب في توليد الطاقة الحرارية.



الموارد غير المتجددة هل تلاحظ الفحم الحجري أو النفط الخام من بين مصادر الطاقة في الشكل٦؟ على العكس من الموارد الطبيعية المتجددة يحتاج كل من الفحم والنفط إلى ملايين السنين حتى يتكون في باطن الأرض؛ لذا فهي موارد طبيعية غير متجددة، **فالموارد الطبيعية غير المتجددة** هي الموارد التي لا يمكن تعويضها طبيعيًّا خلال ١٠٠ عام. على كل حال، فإن الفحم الحجري والنفط سوف ينفدان، ولن يبقى منهما شيء ما لم نستبدل بهما موارد طاقة أخرى، أو نقلل استهلاكنا من الطاقة.

ماذا قرأت؟ ما الذي يجعل الموارد غير متجددة؟ لا يمكن تعويضها خلال مئة عام.

كما تلاحظ أن عملية تكوّن الموارد غير المتجددة بطيئة، وتحتاج الموارد غير المتجددة إلى وقت طويل لتتكون مرة أخرى؛ فعملية تكوّنها بطيئة؛ لذلك يجب استخدامها بحكمة. يُظهر الشكل٦ بصورة تقريبية ما يحتاج إليه العالم من الطاقة اليوم. فإذا نفدت مصادر النفط الخام، فكيف يكون شكل القطاع الدائري أعلاه؟

العلوم عبر المواقع الالكترونية

وسائل النقل المعتمدة على البنزين والكهرباء

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول المركبات التي تعمل بالكهرباء والبنزين.

نشاط فسر كيف تعمل السيارات المهجنة، وكيف تحافظ على البنزين مقارنة بالسيارات العادية؟

واجباتي

الشكل٧ السيارات المعتمدة على البنزين / الكهرباء - كالتي في الشكل - تقلّل من استخدام البنزين فهي تحتوي على محركين: أحدهما يعمل بالبنزين، والآخر بالكهرباء.

المحافظة على الموارد هو التدرب على حماية الموارد الطبيعية والحفاظ عليها بحيث تبقى دائمًا متوافرة. وكما ستتعلم في هذا الفصل، فإن كلًا من الموارد المتجددة، مثل الماء والهواء والغذاء، والموارد غير المتجددة، مثل النفط والفحم الحجري تحتاج إلى صونها والحفاظ عليها. نهانا الله في محكم تنزيله عن هدر الموارد التي سخرها لنا والإسراف فيها، فقال تعالى ﴿وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنشَأَ جَنَّٰتٍ مَّعْرُوشَٰتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَٰتٍ وَٱلنَّخْلَ وَٱلزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكُلُهُۥ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُتَشَٰبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَٰبِهٍ ۚ كُلُوا۟ مِن ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ وَءَاتُوا۟ حَقَّهُۥ يَوْمَ حَصَادِهِۦ ۖ وَلَا تُسْرِفُوٓا۟ ۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلْمُسْرِفِينَ ﴿١٤١﴾﴾ الأنعام.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

مشكلات في الغابات المطرية

- يتم قطع أشجار الغابات المطرية بمعدل سريع جدًا.
- إزالة الغابات المطرية يسبب انقراض الكثير من الأنواع البرية، والقضاء على النباتات التي يمكن أن تزودنا بالأدوية.

الموارد الطبيعية

- تشتمل الموارد الطبيعية على كل شيء تحتاج إليه المخلوقات الحية للاستمرار في الحياة.

الموارد الطبيعية المتاحة

- الموارد المتجددة يمكن تجددها خلال ١٠٠ سنة أو أقل.
- تحتاج الموارد غير المتجددة إلى أكثر من ١٠٠ عام لتتجدد.

تطبيق الرياضيات

٥. **تتبع** مراحل تحويل غصن شجرة إلى عصا مضرب معروضة في واجهة متجر، وصف جميع أشكال الطاقة، وعمليات التغليف اللازمة لتحويله إلى منتج تجاري.

تنمو الشجرة ثم تقطع ويقسم خشبها إلى قطع ثم تشكل القطع الخشبية إلى عصا مضرب ثم تصبغ عصا المضرب وتدهن وتشحن ثم ترسل إلى المحلات حيث يجري عرضها وبيعها.

اختبر نفسك

١. **عدّد** بعض الموارد الطبيعية.

الماء والتربة والهواء والأشجار والذهب والألمونيوم والنفط والفحم الحجري والغاز الطبيعي والمحاصيل الزراعية وضوء الشمس.

٢. **صنف** الموارد في القائمة التي حصلت عليها من إجابة السؤال أعلاه إلى متجددة وغير متجددة؟ وفسر لماذا؟

الموارد المتجددة هي: الماء – الهواء – ضوء الشمس – الأشجار – المحاصيل الزراعية.
الموارد الغير متجددة هي: التربة والذهب والألومنيوم والنفط والفحم الحجري والغاز الطبيعي.

٣. **صف** كيف يستخدم الأرنب الموارد الطبيعية للمحافظة على بقائه حيًا.

يستخدم الأرنب الماء للشرب كما يتغذى على الأعشاب والنباتات ويستخدم الجحور في الأرض كمأوى ولتخزين الطعام.

٤. **التفكير الناقد** هل الغابات المطرية متجددة أم لا؟ فسر إجابتك.

الشجرة الواحدة في الغابة المطرية تعد مصدراً متجدداً لأنه يمكن غرس شجرة مكانها من جديد، أما الغابة ككل فتعد مصدراً غير متجدد؛ لأن إعادتها إلى ما كانت عليه يحتاج إلى أكثر من ١٠٠ عام.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

واجباتي

الدرس ٢

الإنسان والبيئة

استكشاف المشكلات البيئية

هل شاهدت يومًا موقعًا لإنشاء طريق سريع (انظر الشكل٨)؟ أحيانًا يتم جرف جوانب التلال وقطع الأشجار والنباتات، مما يفقد الحيوانات مأواها ومصادر غذائها، فيموت بعضها، ويبحث بعضها الآخر عن مكان آخر للعيش فيه. أما الآن فتعمل شركات الإنشاء على إعادة تأهيل الأراضي التي دمرتها، مما يساعد على الحفاظ على الحياة البرية في منطقة العمل.

لكن ماذا لو لم تجد الحيوانات مكانًا آخر لتعيش فيه؟ يفقد العديد من الحيوانات والنباتات موطنه بسبب نشاطات الإنسان المختلفة، مثل الزراعة والرعي وبناء المنازل، وبذلك تصبح مهددة بالانقراض. هذا ما يحدث في العديد من الغابات الاستوائية. كما تؤثر نشاطات الإنسان في نوع الموارد الطبيعية وكميتها كالأرض والماء والهواء.

تأثير الإنسان في الأرض

ما المساحات التي تحتاج إليها؟ لا تفكر في منزلك فقط، بل فكر في مدرستك، ومن أين يأتي طعامك، والمساحات الأخرى التي تستخدمها. إذا بدأت بإضافة مساحات أخرى فستلاحظ أنها أكبر مما تتخيل، فشطيرة المربى والزبد مثلًا تحتاج إلى مساحات لزراعة القمح لصنع الخبز، وبقرة للحصول على الزبد، ومزرعة أخرى للحصول على السكر والفاكهة اللازمين لصناعة المربى.

الشكل٨ عملية الإنشاء تدمر أجزاء من البيئة. وتساعد قوانين الحماية في بعض الدول على تقليل كمية الدمار الذي تحدثه.

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح تأثير الناس في البيئة.
- تصف الأنواع المختلفة للتلوث.
- تصف مشكلات النفايات الصلبة.
- توضح كلًّا من ترشيد استخدام الموارد الطبيعية، وإعادة استخدامها، وتدويرها.

الأهمية

معرفتك بأثر نشاطاتك في البيئة يساعدك على تحديد خيارات يمكن أن تقلل من حدوث المشكلات البيئية، وتمكنك من اتخاذ قرارات يومية تساعدك على حماية البيئة.

مراجعة المفردات

الموطن مكان تعيش فيه المخلوقات الحية ويزودها بالغذاء والمأوى والرطوبة ودرجة الحرارة التي تحتاج إليها للبقاء على قيد الحياة.

الغلاف الحيوي الجزء الحيوي من الأرض، ويشمل الجزء العلوي من القشرة الأرضية والغلاف الجوي وجميع المسطحات المائية.

المفردات الجديدة

- مكبات النفايات
- الفضلات الصلبة
- الملوثات
- إعادة التدوير
- المطر الحمضي

واجباتي

استخدام الأراضي بحكمة إن كل الأشياء التي نقوم بها في حياتنا اليومية تحتاج إلى أرض. ففي كل مرة نبني فيها منزلًا أو نشق شارعًا أو ننشئ مصنعًا في المدينة، نستخدم مساحات جديدة من الأرض (انظر الشكل٩). وبالنظر إلى العالم من حولنا، سنلاحظ أن كمية الأراضي المتوافرة أصبحت قليلة ومحدودة.

يحتاج الناس إلى الغذاء واللباس والعمل وإلى مكان يعيشون فيه، وكل هذه الأشياء تحتاج إلى الأرض. ولكن الحفاظ على المواطن الطبيعية أمر مهم. تذكر أن الموطن هو المكان الذي يعيش فيه المخلوق الحي، فعند تجفيف منطقة مستنقعات بهدف البناء عليها يختفي كل من المستنقع والمخلوقات الحية التي تعيش فيه.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

متطلبات الموطن

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لتعرُّف متطلبات الموطن لكل من الدب والذئب الرمادي.

نشاط عدّد الأطعمة التي تأكلها هذه الحيوانات، وصف البيئة التي يمكن أن تعيش فيها.

الشكل٩ تستخدم الأرض لأغراض عدة بالإضافة إلى الزراعة. حدد بعض استعمالات الأراضي في المدن.

بناء المنازل وبناء المكاتب والطرق والجسور وعمل مساحات خضراء الأشجار والحدائق.

واجباتي

الشكل ١٠ تُطرح النفايات يوميًا في مكبات النفايات، وتُغطى هذه الأكوام لاحقًا بطبقة رقيقة من الوحل المبلل بالماء لمنع تطايرها.
عدّد المواد التي تطرحها يوميًا في مكبّات النفايات.

الأكياس البلاستيكية ـ العلب البلاستيكية والمعدنية الفارغة ـ الأوراق.

قوانين استخدام الأراضي تُفرض العديد من القوانين لحماية الأراضي، والحدّ من تدمير المواطن البيئية. فقبل القيام بعمليات الإنشاء في مكان جديد يجب دراسة هذا المكان، ومعرفة تأثير العمليات الإنشائية في المواطن البيئية، والمخلوقات الحية، والماء، والتربة في المنطقة. فإذا أظهرت الدراسة أنه موطن لأحد الحيوانات المهددة بالانقراض، أو أن أعمال البناء ستؤثر سلبًا بشكل كبير في البيئة، فلا يسمح بالبناء.

مكبّات النفايات ينتج الفرد كل يوم في المدن الكبيرة ١,٢ كجم من النفايات. فكيف يتم التخلص منها؟ إن ٥٧% من النفايات تُنقل إلى **مكبّات النفايات**، (انظر الشكل ١٠)، وهي مساحة من الأرض مخصصة لطمر النفايات.

تسمى أي مادة تضرّ بالمخلوقات الحية وتُحدث خللًا في عملياتها الحيوية **الملوِّثات**. تُبطَّن أرضية مكبات النفايات الحديثة بالطين، أو بمفارش بلاستيك؛ لمنع تسرب الملوثات الكيميائية. لكن بعض الملوثات تتسرب رغم ذلك إلى البيئة المحيطة. وإذا وصلت الملوثات الكيميائية إلى الغذاء الذي تأكله أو الماء الذي تشربه فإنها تؤدي إلى مشكلات صحية.

ماذا قرأت؟ ما النفايات الخطرة؟

النفايات الخطرة هي التي تحتوي على مواد كيميائية أو ملوثات أخرى خطرة.

معظم الفضلات التي نطرحها في مكبات النفايات ليست مضرّة بالبيئة، إلا أن بعضها مثل البطاريات والدهانات ومواد التنظيف المنزلية، يحتوي على مواد كيميائية خطيرة قد تصل إلى الأنهار والبحار. وتسمى الفضلات التي تحتوي على مواد كيميائية خطيرة أو ملوِّثات النفايات الخطرة. تطالب بعض المجتمعات مواطنيها بفصل الفضلات الخطرة عن بقية القمامة ؛ حتى لا تتسرب إلى البيئة، ويتم إرسالها إلى مكبّات خاصة؛ حيث يتم التخلص منها بطريقة آمنة.

واجباتي

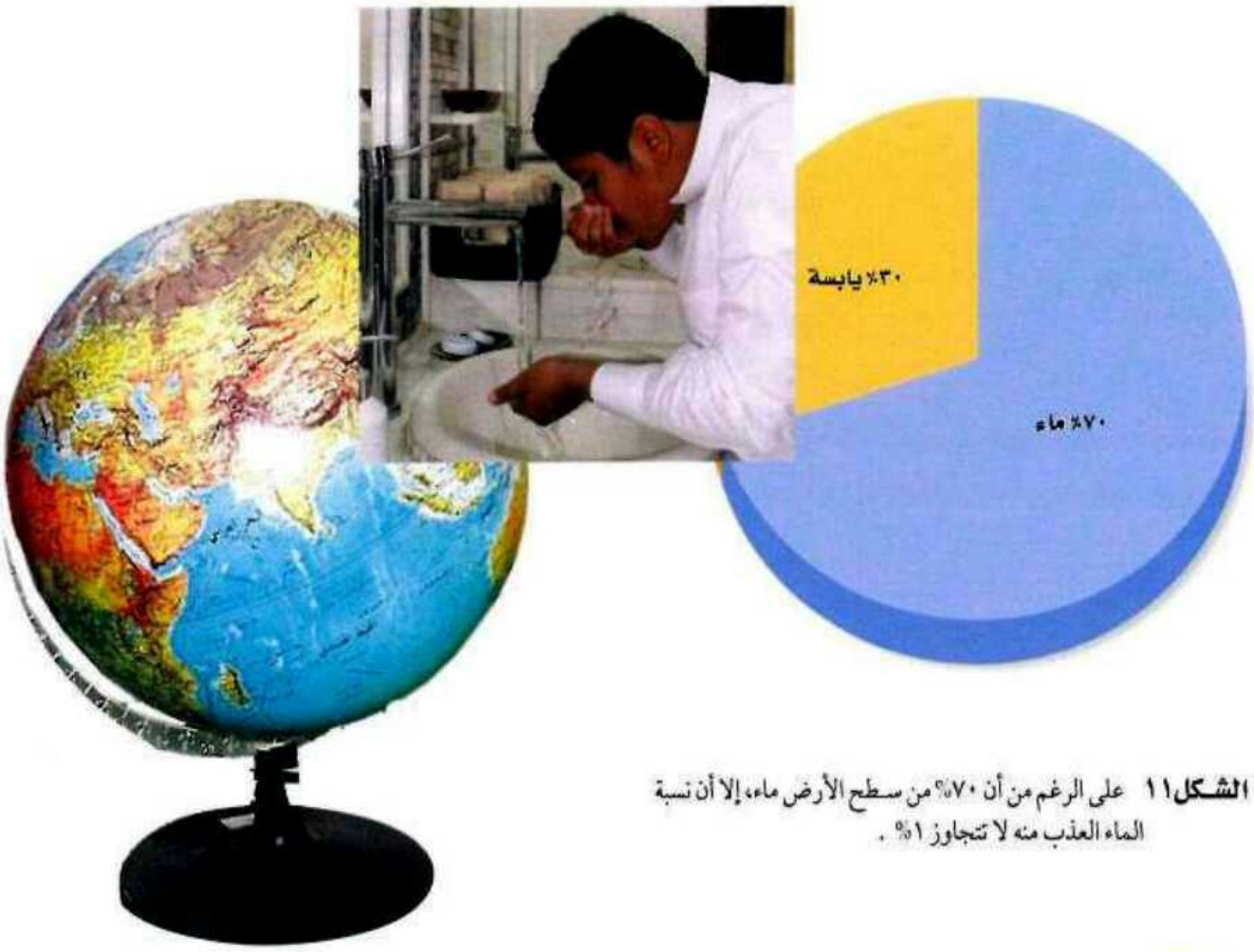
توزيع الماء على سطح الأرض أكثر من ٩٧٪ من الماء على سطح الأرض مياه مالحة. ٣٪ فقط منه مياه عذبة، ٢٪ منها متجمدة في القطبين الشمالي والجنوبي. أما الـ ١٪ المتبقية فهي مياه جوفية.
وتشكّل مياه الأنهار والبحيرات نسبة ٠,١٪ من مياه الأرض.

تأثير الإنسان في الماء

هل تعلم أنك لا تستطيع العيش طويلًا دون ماء؟ فأنت تحتاج إلى الماء العذب للشرب، كما أنك تحتاج إليه للقيام بالعديد من النشاطات الأخرى، مثل ري المزروعات وغسل الملابس. ورغم أن الماء من الموارد المتجددة إلا أنه ينفد في بعض الأماكن بسرعة، بحيث لا تستطيع العمليات الطبيعية تعويضه.

يشكل الماء العذب الذي يمكن شربه أو استخدامه نسبة ضئيلة من حجم المياه الموجودة على كوكبنا، (انظر الشكل ١١). إن وجود الماء العذب نعمة عظيمة أنعم الله بها على عباده، قال تعالى ﴿أَفَرَءَيْتُمُ ٱلْمَآءَ ٱلَّذِى تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ ءَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ ٱلْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ ٱلْمُنزِلُونَ ﴿٦٩﴾ لَوْ نَشَآءُ جَعَلْنَٰهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴿٧٠﴾﴾ الواقعة. وقد نفد الماء العذب من العديد من الأماكن حول العالم. فكيف تتغير حياتك إذا نفد الماء النظيف في منطقتك؟

تلوّث الماء تسبّب العديد من النشاطات اليومية تلوث الماء، ولعلك تتساءل كيف؟ ماذا تفعل بالماء والصابون بعد تنظيف الأرض؟ إنك تصبه في المصرف الصحي، فيجمع في محطات معالجة مياه الصرف الصحي، حيث يتم تنقيته قبل استخدامه مرة أخرى.



الشكل ١١ على الرغم من أن ٧٠٪ من سطح الأرض ماء، إلا أن نسبة الماء العذب منه لا تتجاوز ١٪ .

واجباتي

ماذا يحدث
لو تخلصت من الماء
والصابون بصبه مباشرة فوق
العشب أو في مجرى النهر؟ سوف
يتسرب الماء الملوث خلال التربة، وقد
يصل إلى آبار المياه المستخدمة للشرب، أو
يسيل مع مياه الأمطار ليصل إلى البحيرات والأنهار.
وإذا قام بعض الناس بذلك فقد تتلوث مياه الشرب. يوضح
الشكل١٢ من أين نحصل على معظم الماء الذي نشربه.

هناك أيضًا طرائق عديدة لتلوث الماء، فقد تغسل مياه الأمطار المبيدات الحشرية والأسمدة في الأراضي الزراعية، فتصبها في الأنهار والبحيرات أو المحيطات. كما أن مياه الأمطار المتساقطة على الشوارع قد تحمل معها الزيوت والشحوم إلى التربة أو مصادر المياه القريبة. كذلك تطرح بعض المصانع والمجمعات الصناعية أحيانًا الماء الملوث – دون تمريره على محطات المعالجة – في الأنهار. كما أن إلقاء النفايات في مياه الأنهار والبحار والبحيرات يُعد مصدرًا آخر لتلوث الماء.

الشكل١٢ معظم الماء الذي نشربه يأتي من الأنهار، والبحيرات والمياه الجوفية. وتتم معالجة هذا الماء قبل استخدامه.

المحافظة على الماء تحاول الدول مجتمعة العمل على التقليل من تلوث الماء، فوضعت القوانين التي تضمن ذلك. كما تُمنح الأموال للدول المختلفة لبناء محطات معالجة مياه الصرف الصحي المنزلية، ومياه المخلفات الصناعية.

تذكّر أن هناك الكثير من الماء على سطح الأرض، ولكن كمية قليلة منه فقط مياه عذبة صالحة للشرب. إن الطريقة الصحيحة في التعامل مع الماء هي الحفاظ عليه واستخدامه بحذر. كما يجب اتخاذ خطوات فعالة، وسن القوانين لضبط استخدامه.

واجباتي

تأثير الإنسان في الهواء

إذا كنت تسكن في مدينة كبيرة فلا بد أن تلاحظ في بعض الأيام تلك الغيمة الثقيلة التي تجثم فوق المدينة، والمكونة من ملوثات مثل الغبار وأبخرة الغازات. وقد تكون ملوثات الهواء طبيعية ناتجة عن الغبار والدخان المصاحب لانفجار البراكين، إلا أن معظمها من صنع الإنسان. يُظهر الشكل ١٣ بعض مصادر تلوث الهواء.

مصادر تلوّث الهواء إن أكبر مصدرين لتلوّث الهواء، هما السيارات، والمصانع ومنها محطات توليد الطاقة الكهربائية. وإن المصدر الأول من الملوّثات هو الأبخرة الناتجة عن الوقود المتصاعدة من عوادم السيارات إلى الهواء. وهي تشكل ٣٠% تقريبًا من مجموع ملوّثات الهواء.

الشكل ١٣ تنتج معظم ملوّثات الهواء عن نشاطات بشرية مختلفة. عدّد الأنشطة المسبّبة لتلوث الهواء والموضحة في الشكل.

الربط مع الصحة

تحرق العديد من المصانع ومحطات توليد الطاقة الفحم أو النفط لإنتاج الطاقة، حيث ينتج عن عمليات حرق الوقود المختلفة ملوّثات تنطلق في الهواء، وتؤدي إلى مشكلات صحية، فقد تسبب جفاف القصبة الهوائية أو التهاب العيون. ويُصاب العديد من الأشخاص بمشكلات تنفسية عندما يكون مستوى ملوثات الهواء مرتفعًا، وقد يتسبب ذلك في موت بعضهم . وقد قدرت منظمة الصحة العالمية عدد حالات الوفاة في العالم في عام ٢٠١١م نتيجة تلوث الهواء بـ ١,٣ مليون وفاة.

واجباتي

الشكل ١٤ يضر المطر الحمضي – الذي ينتج عن حرق الوقود الأحفوري – بالنباتات والأسماك وبعض المخلوقات المائية.

المطر الحمضي ليس الإنسان المخلوق الوحيد الذي يتأثر بتلوث الهواء، إذ يُسبّب المطر الحمضي أضرارًا كبيرةً للمخلوقات الحية الأخرى. والمطر الحمضي أو الثلج الحمضي هو اختلاط الغازات المتصاعدة الناتجة عن حرق الوقود، مع الماء الموجود في الهواء. وعندما يسقط المطر الحمضي على الأرض يسبب ضررًا كبيرًا للنباتات. وعندما يسقط على البحيرات والأنهار فإنه قد يسبب مقتل الأسماك وبعض المخلوقات المائية (انظر الشكل ١٤).

حماية الهواء!

إن تقليل عدد الملوثات في البيئة أسهل كثيرًا من تنظيفها. فالسيارات المصنعة حديثًا تُنتج كميات أقل من الغازات الملوثة، كما أنها تستهلك كميات أقل من الوقود مقارنة بالسيارات القديمة.

تبحث حكومات العالم حاليًا عن طرائق لتقليل كميات ملوثات الهواء المنبعثة من المصانع.

ماذا قرأت؟ كيف يساعد استخدام الدراجة – بدلًا من السيارة – على حماية البيئة؟

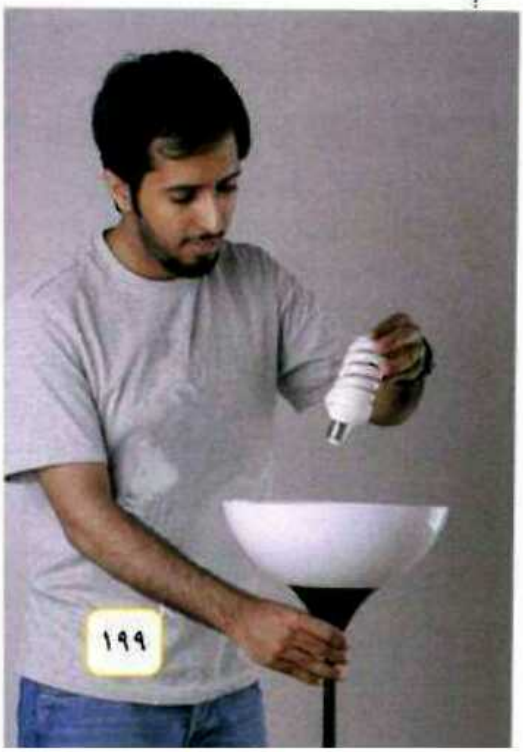
لا يحتاج ركوب الدراجة إلى حرق الوقود ومن ثم يقلل من الملوثات المتصاعدة من عوادم السيارات.

قد يبدو لك أنه من الصعب السيطرة على التلوث، ولكن فكّر مرة أخرى: ماذا تنتج محطات الطاقة؟ إنها تنتج الكهرباء. عندما يُحرق الفحم الحجري أو النفط الخام لإنتاج الكهرباء، تتصاعد الأبخرة إلى الغلاف الجوي مسببة الضباب الدخاني والمطر الحمضي، ومشكلات بيئية أخرى.

تستطيع حماية الغلاف الجوي بتقليل كمية الطاقة التي تستخدمها في منزلك. وفّر الكهرباء، بإطفاء الأضواء والراديو والمراوح والأجهزة التي لا تحتاج إليها، وإبقاء الأبواب والنوافذ مغلقة للحفاظ على المنزل دافئًا في الشتاء، وتقليل استخدام المكيفات في الصيف، واستخدم المصابيح الموفرة للطاقة، كالتي تظهر في الشكل ١٥.

تجربة عملية ظاهرة الدفيئة

ارجع إلى كراسة التجارب العملية



الشكل ١٥ استخدام المصابيح الموفّرة للطاقة يقلّل من كمية الطاقة الكهربائية المستخدمة، ويزيد من العمر التشغيلي لها.

واجباتي

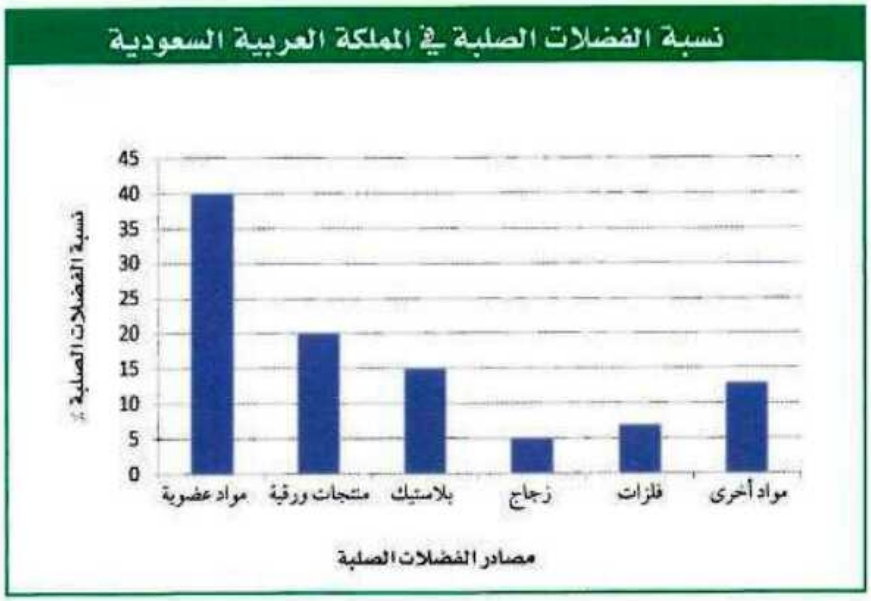
تقليل الفضلات

تواجه الدول المختلفة مشكلة كبيرة في كمية الفضلات الملقاة على جوانب الطرق والأماكن العامة، كما أن مكابّ النفايات امتلأت بالفضلات أيضًا، فمثلاً يرمي في المملكة العربية السعودية وحدها حوالي ١٧ مليون طن سنويًّا من الفضلات الصلبة. والفضلات الصلبة هي المواد الصلبة أو شبه الصلبة التي يرميها الناس. ويوضح الشكل ١٦ أنواع الفضلات الصلبة التي ترمى في المملكة العربية السعودية.

تنتج الفضلات الصلبة من المنازل والمناطق التجارية والصناعية والمستشفيات والأماكن العامة وعمليات الإنشاء والهدم، وتُجمع للتخلص منها بوصفها موادّ عديمة الفائدة وغير صالحة للاستعمال، وعادة ما يتم ذلك في أماكن بعيدة عن التجمعات السكانية. وتشمل الفضلات الصلبة: المخلفات الغذائية، والورق، والزجاج، والبلاستيك، والمعادن، وبعض المخلفات الخطرة ومنها: مخلفات المستشفيات، والبطاريات، وبقايا المبيدات الحشرية. وتشكّل المخلفات الغذائية والمنتجات الورقية نسبة ٣٤٪ من الفضلات المنزلية في المملكة العربية السعودية، بينما تتراوح نسبة بقية المكونات كالمعادن والبلاستيك والزجاج والبلاستيك والأخشاب والمطاط بين ٣٪ – ٧٪ . ماذا لو قلّل كل فرد من كمية ما يطرحه من الفضلات يوميًّا؟ يمكن أن تُلخّص إدارة الفضلات الصلبة من قبل الأفراد في ثلاث كلمات، هي: الترشيد، وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير.

الترشيد (تقليل الاستهلاك) يعتقد معظم الأشخاص أنه لا يوجد حل سهل لمشكلة الفضلات الصلبة، ولكن الحل الأسهل والأكثر فاعلية هو التقليل من كمية الفضلات الصلبة التي نطرحها يوميًّا.

من طرائق لتقليل الفضلات شراء المنتجات دون علب؛ فعند شرائك لعبة لطفل صغير دون علبتها، فإنك تقلل من الورق المصنع من الخشب، أو البلاستيك المصنع من مشتقات النفط. وإذا اخترت لعبة مصنعة من الخشب بدلاً من البلاستيك فإنك تقلل من استخدام الموارد غير المتجددة.



الشكل ١٦ تضم الفضلات الصلبة كل شيء غير غازي ولا سائل؛ مثل ورق الجرائد القديم، والألعاب التالفة، والمخلفات الفلزية الناتجة عن المصانع.

استنتج لماذا تعد المواد العضوية أكثر مصادر الفضلات الصلبة؟

لأن المواد العضوية هى بقايا نباتية وحيوانيه وبقايا غذائية ولا يتم إعادة تدوير أو إعادة استخدام لهذه الفضلات مرة أخرى مما يجعلها أكثر مصادر الفضلات الصلبة.

كتبي المدرسية اونلاين

واجباتي

أما الطريقتان الأخريان وهما إعادة الاستخدام، وإعادة التدوير فإنهما تقللان من إرسال الفضلات الصلبة إلى مكبات النفايات.

إعادة الاستخدام فكّر مرة أخرى في اللعبة التي اخترتها هدية، ماذا لو حملتها في حقيبة من القماش بدلًا من تغليفها بالورق. إن حقيبة القماش يمكن استخدامها مرات عديدة قبل طرحها في مكبّ النفايات. فكر في كمية ورق التغليف الذي لن يرسل إلى مكبّات النفايات نتيجة لذلك. وإعادة الاستخدام تعني استخدام المادة مرة أو مرات أخرى قبل الاستغناء عنها.

ماذا قرأت؟ كيف تساعد عملية إعادة الاستخدام على التقليل من كمية الفضلات الصلبة المرسلة إلى مكبات النفايات؟

يعاد استخدام المواد بدلاً من رميها مما يقلل من كمية الفضلات الصلبة.

هناك أمثلة عديدة أخرى لإعادة الاستخدام، فيمكن استخدام الملابس القديمة فوطًا للتنظيف، كما يمكن استخدام الأوراق القديمة في التغليف، وتغطية الأرضيات عند دهان المنازل. من المؤكد أنك سمعت بمحلات بيع الأثاث المستعمل، كالمبينة في الشكل ١٧.

الكتب والمجلات والملابس والكمبيوترات والأفلام والأقراص المدمجة وصناديق التغليف أمثلة على المواد التي يمكن إعادة استخدامها. إذا لم تكن تحتاج إلى بعض المواد الموجودة لديك، أعطها لشخص آخر قد يكون في حاجة إليها، بدلًا من إرسالها إلى مكبّات النفايات.

إعادة التدوير عندما تنتهي من تناول الطعام في كافتيريا المدرسة، فهل يتبقى لديك كؤوس ورقية، أو صحون، أو علب معدنية، أو علب زجاجية، وبقايا طعام؟

الشكل ١٧ توجد في محلات المواد المستعملة قطع أثاث ومواد أخرى مستعملة. إنها طريقة جيدة لحماية البيئة.

تجربة

اعمل نماذج

الخطوات

١. اجمع بعض المواد التي تطرحها عادة بوصفها نفايات، مثل: **الجرائد، وعلب أو زجاجات التنظيف، وعلب التغليف**، ولا تجمع أي مادة غذائية أو تأخذ مواد من القمامة.

٢. استخدم **الصمغ والشريط اللاصق، والخيوط**، وابتدع عملًا فنيًّا.

٣. سمِّ النموذج الذي صنعته.

التحليل

١. ما المواد التي استخدمتها لصنع النموذج؟

٢. هل هذا النموذج مثال على الترشيد أم إعادة الاستخدام؟ وضح ذلك.

هو مثال على العمليتين معاً إضافة إلى عملية إعادة التدوير فقد قلت كمية الفضلات التي ترمي وأعيد استخدام المواد وأعيد تدويرها من خلال إنتاج عمل فني.

واجباتي

الشكل١٨ كل واحد منا قادر على ترشيد استهلاك الطاقة، والتقليل من الفضلات الصلبة، والحفاظ على الموارد الطبيعية، وذلك بإعادة تدوير الورق، والبلاستيك، والزجاج والفلزات.

انظر إلى الشكل١٨، توفر العديد من المجتمعات حاويات خاصة تسمح بفصل النفايات، ومن ثم يمكن إعادة تدويرها.

إعادة التدوير تعني إعادة استخدام المواد بعد تغيير شكلها، مثل إعادة تدوير علب الورق المقوى على شكل ورق، وصهر الزجاج، وإعادة تشكيله لصنع آنية جديدة، كما يمكن إعادة تدوير بقايا الطعام، وذلك بطمرها وتحليلها لتتحول إلى الدبال، تلك المادة العضوية الخصبة التي تساعد على نمو النباتات.

تطبيق العلوم

إعادة استخدام البلاستيك مَن منّا لم يستخدم أكياسًا بلاستيكية في حمل المواد الغذائية والأغراض المنزلية ونحوها؟ ماذا تفعل بالكيس بعد استعماله؟ حتمًا ستلقيه في النفايات. هل تعلم أن هذا الكيس يشكل خطرًا شديدًا على الحياة البرية؟ فمعظم العمليات الحيوية غير قادرة على تحليله، وقد تأكله الطيور أو الحيوانات فيؤدي إلى موتها.

تحديد المشكلة

اكتب قائمة بأسماء بعض الأشياء التي تُستخدم فيها الأكياس البلاستيكية، موضحًا كيف يتم التخلص من الأكياس عادةً؟

تستخدم الأكياس البلاستيكية في تغليف بعض المنتجات مثل لعب الأطفال والملابس والمنتجات الغذائية – كما تستخدم في حمل المشتريات أثناءالتسوق. ويتم التخلص منها عادة بإلقائها في القمامة.

حل المشكلة

١- هل هناك طريقة أخرى للتعامل مع هذه الأكياس البلاستيكية؟ وهل تستطيع التفكير في طرائق صحيحة لإعادة استخدامها؟

يمكن التعامل مع هذه الأكياس بجمعها وإعادة تصنيعها لعمل أكياس تستخدم في جمع القمامة.

٢- هل تستطيع التفكير في وسائل أخرى غير مضرة بالبيئة لحمل الأشياء؟

قد تحمل الأشياء بأكياس مصنوعة من الورق أو من القماش بحيث يمكن استخدامها مرات عديدة وعند تلفها يمكن إعادة تدويرها مرة أخرى.

واجباتي

إعادة تدوير الحديد يقلل من كمية الطاقة المستخدمة حوالي ٧٠٪.

إعادة تدوير الزجاج يقلل حوالي ٨٠٪ من كمية الطاقة المستخدمة.

الشكل١٩ إعادة تدوير المواد يقلل من كمية الطاقة المستخدمة في تصنيع المنتج.

المواد المعاد إنتاجها هل تعلم أنه يمكن استخدام العلب البلاستيكية في صنع السجاد الموجود في منزلك، أو المعاطف الواقية من المطر؟

يبين **الجدول١** العديد من المواد التي يرميها الناس عادة، والتي يمكن إعادة تدويرها واستخدامها مرة أخرى.

فكّر فيما يحدث لو بقيت المواد المعاد إنتاجها مكدّسة على رفوف المحلات دون أن يشتريها أحد. إن إعادة التدوير لا يعني فقط فصل النفايات، ولكن التشجيع قدر الإمكان على شراء البضائع المعاد إنتاجها.

- يمكن توفير ٩٥% من الطاقة اللازمة لإنتاج علب المشروبات الغازية المصنوعة من الألومنيوم بإعادة تدويرها، بدلاً من تصنيع علب جديدة من خامات الألومنيوم مباشرة.
- يمكن توفير ٧٥% من الطاقة المستخدمة في صناعة الفولاذ إذا تم استخدام خردة الحديد مقارنة باستخدام خامات الحديد.
- استخدام القوارير الزجاجية المعاد تدويرها، كما في **الشكل ١٩** يخفض الطاقة المستخدمة بمقدار ٨٠%.

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين إعادة الاستخدام وإعادة التدوير ؟

جدول ١ منتجات يعاد تدويرها

المواد التي يعاد تدويرها	المنتج الجديد
الجرائد، دليل الهاتف، المجلات	ورق مقوى، علب البيض، مواد بناء
علب المشروبات الغازية من الألومنيوم	علب المشروبات الغازية، كراسي فلزية، أدوات الطبخ
القوارير الزجاجية	قوارير زجاجية
الأوعية البلاستيكية	مواد عازلة، خيوط غزل السجاد، قماش

إعادة الاستخدام تعني استخدام المواد أكثر من مرة، أما إعادة التدوير فتعني إعادة استخدامها بعد تغيرها إلى شكل آخر.

واجباتي

عادات من أجل بيئة صحيّة

بالتدريب على العمليات الثلاث لإدارة النفايات تشارك في توفير بيئة سليمة. ستلاحظ كيف أن تغيير عاداتك اليومية، مثل طريقة تغليف طعامك، واختيارك لوسيلة التنقل، وطريقة تخلصك من النفايات، سيقلل هذا كله من النفايات الصلبة والملوثات، وسيساعد على حماية الموارد الطبيعية، كما أن الإقبال على شراء المواد المعاد إنتاجها كما في الشكل ١٩ يقلل من استنزاف الموارد الطبيعية. إن أفضل طريقة لحماية البيئة هي تطوير عاداتنا اليومية، لتحسين البيئة وجعلها صحية أكثر.

الشكل١٩ لا تقتصر عملية إدارة التدوير على توفير المواد الاستهلاكية الخفيفة، فحتى الفولاذ المستخدم في أعمال البناء يمكن استخدامه ثانية بعد هدم الأبنية القديمة.

الخلاصة

استكشاف المشكلات البيئية

- يمكن لنشاطات الإنسان أن تدمر المواطن البيئية والمخلوقات الحية التي تعيش فيها.

تأثير الإنسان في الأرض

- الأرض مورد غير متجدد.
- معظم النفايات تدفن في مكبات النفايات.

تأثير الإنسان في الماء

- أقل من ١٪ من مجموع ماء الأرض صالحٌ للشرب.
- تسبب بعض نشاطات الإنسان تلوث المياه.

تأثير الإنسان في الهواء

- معظم تلوث الهواء ينتج عن حرق الوقود الأحفوري.

حماية الهواء

- منع حدوث التلوث أسهل من تنظيفه.

تقليل الفضلات

- التدوير إعادة استخدام المواد بعد تغيير شكلها.
- تقليل النفايات أفضل حل يساعدنا على حل مشكلات كثرة النفايات الصلبة.
- استخدام الأشياء مرات عديدة بدلًا من رميها باعتبارها نفايات يساعد على تقليل النفايات الصلبة.

عادات من أجل بيئة صحيّة

- يمكنك تأدية دور مهم في حل مشكلة النفايات الصلبة، باتباعك عادات سليمة تتضمن الترشيد وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير.

اختبر نفسك

١. **عرّف** الملوّثات، وأعط خمسة أمثلة عليها.

الملوثات: هي مادة تضر بالمخلوقات الحية نتيجة تأثيرها في العمليات الحيوية. ومنها المواد الكيميائية ومواد التنظيف ومكونات البطاريات والدهان والمبيدات الحشرية والسماد يوالشحم والبنزين والغازات والدقائق الناتجة عن حرق الوقود.

٢. **وضّح** كيف تسبب نشاطات الإنسان تلوث الهواء والماء.

تلوث الهواء: تنبعث الغازات ودقائق الملوثات نتيجة حرق الوقود وقد تنحل هذه الغازات مع مياه الأمطار مسببة المطر الحمضي.

تلوث الماء: تسيل الملوثات الناتجة عن المصانع والورش والمنازل إلى التربة وتصل إلى المياه في الينابيع والأنهار مما يسبب تلوثها.

٣. **عدّد** خمس سلع تستخدمها يوميًا، ويمكن إعادة استخدامها بدلًا من التخلص منها.

الأوعية الزجاجية - الأوعية البلاستيكية – أكياس البلاستيك – ربطات المطاط – الثياب القديمة.

٤. **صف** كيف يمكن لعملية إعادة التدوير التقليل من تلوث البيئة.

تقلل حاجتنا إلى استخدام النفط والمواد الأولية والطاقة اللازمة للتصنيع كما تقلل من حجم الفضلات الصلبة المرسلة إلى مكاب النفايات.

٥. **التفكير الناقد.**

- تسبب الأبخرة المتصاعدة نتيجة لاحتراق الوقود تلوث الهواء. فسر كيف يمكن أن يلوث الوقود الماء أيضًا.

إذا سكب الوقود على الأرض فقد يتسرب إلى المياه الجوفية أو إلى مياه الأنهار والجداول.

- كيف يمكن لشخص يشتري الوجبات السريعة من المطاعم أن يسهم في تقليل النفايات.

يكتفي بأخذ حاجته فقط من المناديل وعلب الكاتشب والميونيز ويجلب معه أدواته القابلة للغسل مثل الملعقة والشوكة ويشجع أصحاب المطعم على تغليف الوجبات بمواد تم إعادة تدويرها – يضع المنتجات الورقية في أوعية تصنيع الكومبوست بدلا من إلقائها في سلة المهملات.

تطبيق الرياضيات

٦. **احسب** يُخرج صنبور الاستحمام (الدش) العادي ١٥ لترًا من الماء في الدقيقة، بينما يُخرج صنبور التوفير ٩,٥ لترات في الدقيقة. فإذا استغرقت كل يوم خمس دقائق في الاستحمام، فما كمية الماء التي ستوفرها أسبوعيًا إذا استخدمت صنبور التوفير؟

كمية الماء المستهلك من الصنبور العادي أسبوعياً = ١٥ × ٥ × ٧ = ٥٢٥ لترا من الماء

كمية الماء المستهلك من صنبور التوفير أسبوعياً = ٩,٥ × ٥ × ٧ = ٣٣٢,٥ لترا من الماء.

كمية الماء التي ستوفر خلال الأسبوع = ٥٢٥ – ٣٣٢,٥ = ١٩٢,٥ لترا من الماء.

واجباتي

استخدام الأراضي

سؤال من واقع الحياة

تخيل أنك تخطط لبناء مدينة صغيرة؛ حيث يحتاج الناس إلى منازل ليعيشوا فيها، وأماكن للعمل، ومحلات ليشتروا منها، كما يحتاج الأطفال إلى مدارس يتلقون التعليم فيها وحدائق يلعبون فيها. كيف يمكنك تلبية هذه الاحتياجات جميعها عند التخطيط لبناء مدينة صغيرة؟ المطلوب في هذه التجربة أن ترسم خطة رئيسة لتقرِّر كيف يمكن تحويل أرض مساحتها ١٠٠ وحدة مربعة إلى مدينة صغيرة؟

الأهداف

- تصمِّم خطة لاستخدام أرض مساحتها ١٠٠ وحدة مربعة لبناء مدينة صغيرة عليها.

المواد والأدوات

ورقة مربعات (١٠ مربعات × ١٠ مربعات)
أقلام خشبية ملونة.

تكوين فرضية

كيف يمكن استخدام الأراضي المخصّصة لبناء مدينة صغيرة؟

يمكن استخدام الأراضي المخصصة لبناء مدينة صغيرة بتقسيمها إلى وحدات ومساحات يتم بناء مساكن ومحلات والحدائق ومباني للخدمات التعليمية والصحية في مساحة محددة وتحديد مساحة بناء المصانع والمطارات بعيداً عن المناطق السكنية.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. يمكن تمثيل قطعة أرض مساحتها ١٠٠ وحدة مربعة على ورقة مربعة مقسمة إلى ١٠٠ وحدة. هناك طريقة واحدة لتمثيلها، وهي عمل رسم بياني مربع الشكل طوله ١٠ وحدات، وعرضه ١٠ وحدات.

٢. يبين الجدول المرفق المناطق المختلفة من المدينة التي تحتاج إلى تضمينها في تصميمك، حيث احتوت على مواقع عمل الناس في المدينة؛ وهي بنايات المكاتب ومحطة صناعية، ويحتل كل منهما ٦ وحدات من الحجم نفسه، ولا يمكن تقسيم هاتين القطعتين (المكاتب والمحطة)، ويجب التعامل مع كل منهما كمجموعة واحدة. وخُصِّص ٤ وحدات لمكبّ النفايات من الحجم نفسه ولا يمكن تقسيمها أيضًا.

٣. يمكن تقسيم جميع الأجزاء المتبقية من المدينة بحسب الحاجة، فالمخازن والمحلات التجارية هي مناطق تقع فيها البقالات إضافة إلى المكاتب الطبية والمطاعم والمساجد والمقابر.

واجباتي

الأراضي اللازمة لمدينة صغيرة	
مناطق المدينة	عدد الوحدات اللازمة
بنايات المكاتب	٦ وحدات في مجموعة واحدة
محطة صناعية	٦ وحدات في مجموعة واحدة
مدرسة	وحدة واحدة
مكبّ نفايات	٤ وحدات في مجموعة واحدة
منازل وشقق	٤٤ وحدة يمكن تقسيمها
مخازن ومحلات تجارية	١٩ وحدة يمكن تقسيمها
حدائق ومتنزهات	٢٠ وحدة يمكن تقسيمها

٤. ناقش مع مجموعتك كيفية توزيع المناطق المختلفة في المدينة. هل ينبغي وضع الحديقة في وسط المدينة أم على أطرافها؟ هل ينبغي وضع المدرسة بالقرب من المكاتب أم المنازل؟ أين يجب وضع مكب النفايات؟

يجب وضع الحديقة وسط المدينة، أما المدارس فيجب وضعها قريبا من المنازل، أما مكبات النفايات فيجب وضعها على أطراف المدينة.

٥. كيف ستظهر مناطق المدينة المختلفة على ورقة المربعات؟.

ستظهر مناطق المدينة المختلفة على ورقة المربعات كمساحات محددة يتخللها حدائق وطرق.

نفذ خطتك

اعمل مع مجموعتك في تصميم مدينتك الصغيرة، وتحقق من أن تصميمك قد اشتمل على جميع مناطقها.

تحليل البيانات

١. أين وضعت بنايات المكاتب والمحطة الصناعية؟ وضّح سبب اختيارك لمكانهما؟ أين وضعت المنازل والمدرسة والمخازن والمحلات التجارية؟ وضّح سبب اختيارك لمكان كل منها.

تم وضع المكاتب والمحطات الصناعية على أطراف المدينة أو بعيدا عن المناطق السكنية كي لا تتسبب في أضرار صحية لسكان المدينة بسبب الضوضاء وتلوث الهواء الذي قد يصدر عن هذه البنايات. أما المنازل فتم وضعها وسط المدينة ووضع المدارس قريبة منها حتى يسهل عملية انتقال الطلاب من منازلهم إلى المدرسة كما تم وضع المحلات التجارية والمخازن في وسط المدينة قريبه من المناطق السكنية لتسهيل العمليات التجارية والبيع والشراء.

واجباتي

استخدام الطرائق العلمية

٢. هل خطّطت لعمل متنزه واحد أو أكثر في الأرض المخصّصة لاستخدامها كمتنزه؟ ما المزايا التي أخذتها في الحسبان في تصميمك للمتنزه؟

نعم ولابد أن يكون المنتزه واسع يحتوي على مكان مخصص للعب الأطفال كما يحتوي على بعض الأدوات اللازمة لممارسة الأنشطة الرياضية.

٣. أين وضعت مكبّ النفايات؟ هل سينزعج أيّ شخص من سكان المدينة من موقعه؟ ما الاتجاه الذي تهب منه الرياح عادة في بلدتك؟

تم وضع مكبات النفايات على أطراف المدينة وفي عكس الاتجاه التي تهب منه الرياح حتى لا تحمل الرياح عند هبوبها رائحة النفايات الكريهة مما قد يسبب أذى لسكان المناطق القريبة من أطراف المدينة.

الاستنتاج والتطبيق

أين تفضل أن يكون موقع المطار في هذه المدينة؟ آخذًا في الاعتبار احتياطات السلامة ومستوى الضجيج واحتياجات النقل.

يفضل أن يكون المطار في أطراف المدينة حتى لا يتسبب ضجيج الطائرات في أذى السكان كما يجب أن يكون المطار يطل على طريق مواصلات حتى يسهل الانتقال إليه ويجب أن تحدد مساحته كبيرة وأمنه لهبوط الطائرات.

تواصل

بياناتك

قارن تصميم مدينتك بتصميمات زملائك الآخرين في الصف، وناقش الإيجابيات والسلبيات لكل تصميم.

واجباتي

أدوات صديقة للبيئة

هل تتصرف كصديق للبيئة عند التسوق؟

عندما تريد شراء شيء فكر كيف يؤثر هذا الشيء في البيئة؟ لقد طوّر العلماء أداة لتساعدهم على تحديد الأثر البيئي للمنتجات. وتُسمى هذه الأداة (تحليل دورة المنتج)، وهي تساعد على تحديد تأثير المنتج في البيئة طول حياته.

مراحل دورة المنتج

يقسم معظم العلماء مراحل حياة المنتج إلى ٦ مراحل، هي:

١. الحصول على الموارد الطبيعية اللازمة لصنع المنتج.

٢. تصنيع المنتج.

٣. نقله إلى المخازن والأسواق والمنازل.

٤. الاستخدام وإعادة الاستخدام.

٥. إعادة التدوير.

٦. التخلص منه في مكبات النفايات أو حرقه.

تُستهلك الطاقة والموارد الطبيعية في هذه المراحل. ولكل مرحلة تأثيرها الخاص في البيئة، فقد يتضمن ذلك تلوث الهواء والماء، أو التسبب في مشكلات صحية للإنسان، أو تبديد الموارد غير المتجددة، أو تدمير المواطن البيئية. وكل هذه العوامل تؤخذ بعين الاعتبار خلال دورة المنتج.

عند الانتهاء من تحليل دورة المنتج تتم مقارنته بمنتجات أخرى، لمعرفة أي منها أقل إضرارًا بالبيئة.

يمكنك استخدام أداة تحليل دورة المنتج لتكون صديقًا للبيئة عند التسوق.

منتجات الصناعات اليدوية صديقة للبيئة لأنها تصنع من مواد طبيعية يسهل تحللها ◀

معلومات البحث فكر في منتج تود شراءه، وابحث في تحليل دورة إنتاجه، ثم شارك زملاءك في النتائج التي حصلت عليها من خلال تنفيذ عرض تقديمي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

دليل مراجعة الفصل ١٣

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول استخدام الموارد الطبيعية

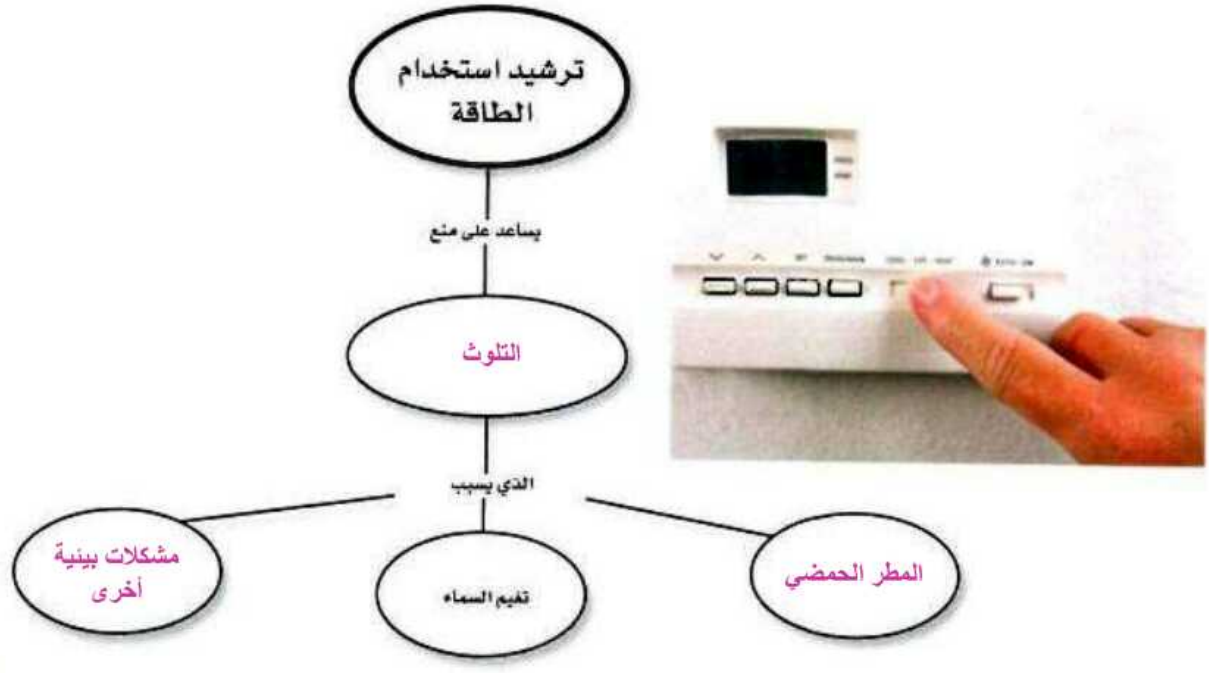
١. الموارد الطبيعية أجزاء من بيئة الأرض توفر المواد الضرورية والمستخدمة لبقاء المخلوقات الحية.
٢. الموارد المتجددة موارد طبيعية يمكن تجديدها أو تعويضها خلال ١٠٠ سنة أو أقل، وتشمل الأشجار والمياه وأشعة الشمس.
٣. الموارد غير المتجددة موارد طبيعية لا يمكن تجديدها أو تعويضها، أو تستغرق عملية تجديدها أكثر من ١٠٠ سنة، وتشمل الفحم، والنفط والغاز الطبيعي واليابسة وبعض الخامات والفلزات.

الدرس الثاني الإنسان والبيئة

١. تؤثر نشاطات الإنسان في اليابسة، والماء، والهواء، والموارد الطبيعية الأخرى بطرائق متعددة.
٢. إنشاء الطرق والأبنية قد يقضي على مواطن العديد من المخلوقات الحية.
٣. مكبّات النفايات هي أماكن يتم فيها دفن النفايات.
٤. الملوّثات موادّ تؤذي المخلوقات الحية عن طريق تأثيرها في عمليات الحياة.
٥. المطر الحمضي يحدث بفعل تلوث الهواء.
٦. معظم النفايات التي يطرحها الإنسان تكون على شكل مواد صلبة.
٧. إعادة الاستخدام والترشيد والتدوير طرائق تستخدم في إدارة النفايات الصلبة، وتساعد على الحفاظ على الموارد الطبيعية.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية حول ترشيد استخدام الطاقة، وأكملها.



١٣ مراجعة الفصل

استخدام المفردات

اكتب الكلمة التي تعبر عنها كل من العبارات التالية:

١. مادة تسبب الضرر للمخلوق الحي وتؤثر في عملياته الحيوية.

الملوثات.

٢. إعادة استخدام المادة بعد تشكيلها مرة أخرى.

إعادة التدوير.

٣. المكان الذي يتم فيه التخلص من الفضلات.

مكاب النفايات.

٤. الأشياء الصلبة أو شبه الصلبة التي يطرحها الناس.

النفايات الصلبة.

٥. يتكون عندما تختلط الأبخرة المتصاعدة من حرق الوقود ببخار الماء في الهواء.

٦. جزء من الأرض تستخدمه المخلوقات الحية وتحتاج إليه من أجل بقائها.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة

٧. أي مما يأتي يُعد مثالًا على الموارد غير المتجددة؟

أ- ضوء الشمس ج-النفط

ب- الماء د- الأشجار

٨. إن وضع الأوراق المستعملة في أرضية قفص العصافير، مثال على:

أ- إعادة الاستخدام ج - الترشيد

ب - إعادة التدوير د- الشراء

٩. تجميع الورق المستعمل وإرساله إلى المصانع لإعادة تصنيعه من جديد مثال على:

أ- إعادة الاستخدام ج - الترشيد

ب - إعادة التدوير د- الشراء

١٠. ماذا يحدث عند استنشاق الهواء الملوث؟

أ- مطر حمضي. ب- فضلات صلبة.

ج- مشكلات صحية. د- تلوث الماء

١١. تحليل دورة المنتج يدل على:

أ- الاستخدام اليومي.

ب- زمن الإنتاج.

ج- جميع الموارد الطبيعية والطاقة المستخدمة.

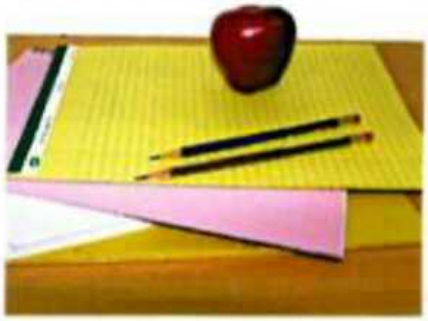
د- زمن التحلل.

١٢. إطفاء الأضواء غير الضرورية مثال على:

أ- إعادة الاستعمال ج- إعادة التدوير

ب- الترشيد د- التلوث

استخدم الشكل التالي في الاجابة عن السؤال ١٣



١٣. الورق والتفاح والأقلام الخشبية، جميعها أمثلة على:

أ- الموارد المتجددة ج- الموارد غير المتجددة

ب-الملوّثات د- التغليف

١٤. طرح الزيوت المستخدمة في المحركات على الأرض قد يسبب:

أ- تلوث الهواء ج- فضلات صلبة

ب- تلوث الماء د- المطر الحمضي

التفكير الناقد

١٥. استنتج لماذا لا تنفد الأشجار إذا استخدم الناس كميات كبيرة من المنتجات الورقية؟

١٦. وضح على الرغم من أن ٧٠% من سطح الأرض ماء، إلا أن ١% منه فقط صالح للاستخدام البشري.

١٧. صف عندما لا يتسع مكب النفايات إلى المزيد يتم إغلاقه. فكيف يكون مكب النفايات مشكلة بيئية حتى إن لم يستخدم؟

لأن الملوثات في مكاب النفايات قد تتسرب منه وتصل إلى المياه الجوفية وأجزاء البيئة الأخرى وتسبب تلوثها.

١٨. قوّم بعض الناس يأخذون معهم حقائبهم الخاصة بهم عند التسوق. كيف يؤثر ذلك في الموارد الطبيعية؟

١٩. رتب استعمل المصطلحات الآتية في إعداد خريطة مفاهيم تظهر تحليل دورة إنتاج علبة من الألومنيوم:

تكرير الألومنيوم، استخراج المعدن الخام، استخدام العلبة، تشكيل الألومنيوم على شكل علبة، إعادة تدوير العلبة، صهر الألومنيوم في المصنع، نقل علبة الألومنيوم إلى مكان استعمالها.

٢٠. صنّف ما يلي إلى موارد متجددة وغير متجددة: ضوء الشمس، الماء، النفط، الأشجار، الهواء، الفحم الحجري، التربة.

الموارد المتجددة: ضوء الشمس – الماء – الأشجار – الهواء – التربة.

الموارد غير المتجددة: الفحم الحجري – النفط.

استخدم الجدول في الإجابة عن السؤال ٢١

احتمالات إعادة التدوير	
مواد يعاد تدويرها	المنتج الجديد

٢١. إعداد الجداول واستخدامها دَوِّنْ أسماء الأشياء التي تطرحها أسرتك في أسبوع واحد، وارسم جدولًا تبين فيه أسماء الأشياء التي يمكن إعادة تدويرها، واسم المنتج من كل منها.

احتمالات إعادة التدوير	
مواد يعاد تدويرها	المنتج الجديد
ورق الجرائد	الورق المعاد تدويره
علب الألومنيوم	علب الألومنيوم ومنتجات الألومنيوم الأخرى.
العلب الزجاجية	زجاج النوافذ والأوعية
العلب البلاستيكية	مواد العزل البلاستيكية

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. **صمّم تجربة** تُظهر فيها تأثير عصير الليمون على النباتات، واربط نتائج تجربتك مع التأثير السلبي للمطر الحمضي في البيئة.

أضع عصير الليمون داخل رشاش ثم أرش عصير الليمون على أوراق النباتات وعلى التربة وحول النبات مثل المطر الحمضي ثم ألاحظ النبات بعد فترة وأسجل التغيرات التي تحدث للنبات.
الملاحظة: يتغير لون النبات نتيجة تعرضه لعصير الليمون.
الاستنتاج: يسبب المطر الحمضي أضراراً كبيرة للنباتات.

٢٣. **كتابة علمية** اكتب مقالًا في جريدة تصف فيه مشكلة بيئية في مجتمعك، والحلول الممكنة.

٢٤. **اعرض** صمم منشورًا من إبداعك تعدد فيه الفضلات المنزلية الخطرة، مثل الدهانات والمبيدات الحشرية، وتوضح فيه الطريقة الصحيحة للتخلص منها.

تطبيق الرياضيات

٢٥. **إنقاذ الأشجار** إذا أسهم كل شخص في عملية إعادة تدوير الجرائد، فسيتم إنقاذ أكثر من ٥٠٠٠٠٠ شجرة أسبوعيًا. كم شجرة سيتم إنقاذها خلال عام؟ استخدم الرسم الآتي في الإجابة عن السؤال ٢٦.

سيارة هجينة توفر ٥٠٪ من البنزين

سيارة عادية تستهلك لترًا من البنزين لكل ٩ كم.

عدد الأشجار التي يتم إنقاذها خلال عام = ٥٠٠٠٠٠ × ٥٢ = ٢٦٠٠٠٠٠٠شجرة.

٢٦. **الرياضيات في الإعلان** يُظهر الإعلان هنا مقارنة معدل استهلاك الوقود (عدد الأميال التي تقطعها السيارة بالكيلومتر باستخدام غالون واحد أي ما يعادل ٥ لترات من البنزين)، بين سيارة عادية، والسيارة الهجينة التي تعمل بالبنزين والكهرباء معًا. ما مقدار الاستهلاك في الكيلومتر الواحد للسيارة الهجينة؟

استهلاك السيارة العادية= ١لتر / ٩ كم = ٠.١١ لتر / كم
السيارة الهجينة توفر ٥٠% من البنزين إذا:
استهلاك السيارة الهجينة = ٠.٥٠ × ٠.١١ = ٠.٠٥٥ لتر / كم

الوحدة ٦ اختبار مقنن

الجزء الأول | أسئلة الاختيار من متعدد

استخدم الشكل التالي في الإجابة عن السؤال ١.

١. المخلوق الحي الذي ينمو فوق جذع الشجرة في الصورة هو فطر. ما المصطلح الذي يصف هذا المخلوق؟

أ- منتج

ب- مستهلك

ج- مفترس

د- محلل

٢. ما أكبر نظام بيئي على الأرض؟

أ- المحيطات

ب- آسيا

ج- التندرا

د- الغلاف الحيوي

٣. المفهوم الذي يصف الجماعات الحيوية التي تعيش مجتمعة في منطقة محددة هو:

أ-الجماعة الحيوية

ب- الموطن

ج- كثافة الجماعة الحيوية

د- المجتمع الحيوي

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٤ و ٥.

٤. أيّ شهر مما يلي تكون فيه جماعة الفرائس أكبر ما يمكن؟

أ- مارس

ب- أبريل

ج- يونيو

د- ديسمبر

٥. ما الكثافة التقريبية لجماعة الفرائس في شهر أبريل؟

أ- ١٠ فرائس/ كم٢

ب- ٨ فرائس/ كم٢

ج-١٢ فريسة / كم٢

د- ٧ فرائس / كم٢

٦. الموارد غير المتجددة هي موارد طبيعية غير قادرة على التجدد خلال مدة زمنية قدرها:

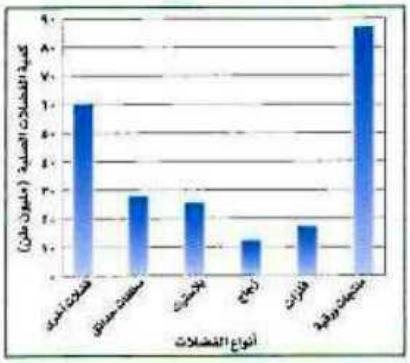
أ- أي فترة زمنية

ب- ١٠٠ عام

ج- ١٠٠٠ عام

د- ١٠٠٠٠٠٠ عام

استخدم الشكل التالي الذي يبين كميات الفضلات الصلبة التي تنتجها إحدى الدول للإجابة عن السؤالين ٧ و ٨.



٧. أيّ الفضلات التالية تشكّل أكبر مصادر الفضلات الصلبة؟

أ- المنتجات الورقية ج- فضلات المزارع

ب- الزجاج د- فضلات أخرى

٨. كم مليون طن من الفضلات الصلبة مصدرها البلاستيك؟

أ- ٢٨ ج- ٢١

ب- ١٧ د- ٢٥

الجزء الثاني | أسئلة الإجابات القصيرة

٩. لماذا يعد الماء من العوامل الطبيعية المهمة في النظام البيئي؟

لأن المخلوقات الحية جميعها تحتاج إلى الماء للبقاء على قيد الحياة.

١٠. فيم يتشابه الغلاف الحيوي وحوض الأسماك؟

كلاهما يتكون من عوامل حيوية وغير حيوية: الجماعات والمواطن والشبكات الغذائية وعلاقات التكافل.

١١. ما العلاقة بين كل مما يلي: الجماعة الحيوية، المجتمع الحيوي، النظام البيئي؟

الجماعة الحيوية: هي مجموعة من النوع نفسه تعيش في نفس المكان والزمان.

المجتمع الحيوي: هو كل الجماعات التي تعيش في نظام بيئي معين.

النظام البيئي: يضم المجتمعات في منطقة محددة والعوامل غير الحية وتفاعلاتها فيما بينها.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ١٢، ١٣.

١٢. فيم يتشابه كل من النظام البيئي في المرج أعلاه والنظام البيئي في الصحراء؟

كلاهما يتكون من عوامل حيوية وعوامل غير حيوية وفي كليهما يتم تدوير العناصر والطاقة خلال شبكات الغذاء وتشكل المنتجات الأساس لجميع السلاسل الغذائية.

١٣. ما العوامل الطبيعية التي قد تؤثر في المخلوقات الحية في المرج؟

نوع التربة – المدى الحراري – وفرة الماء.

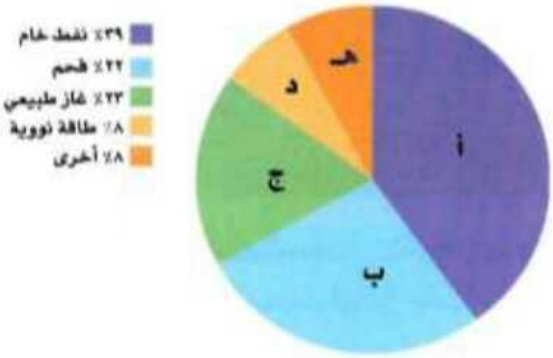
١٤. أعطِ ثلاثة أمثلة على موارد طبيعية.

التربة – الهواء – الماء – الأشجار.

١٥. لماذا لا يعد كل من الفحم، والغاز الطبيعي والنفط من الموارد المتجددة؟

المصادر المتجددة يمكن تعويضها خلال ١٠٠ عام بينما النفط والفحم الحجري يحتاجان إلى ملايين السنين لتكوينها.

استخدم المخطط التالي للإجابة عن السؤالين ١٦، ١٧.



١٦. ما المورد الطبيعي الذي يزود العالم بأكبر مقدار من الطاقة؟ وأي جزء من المخطط يمثله؟

النفط الخام – الجزء أ.

١٧. بحسب المخطط، ما مصادر الطاقة التي تمثلها الرموز ب، ج؟ وما النسبة التي تشكلها طاقات هذه المصادر مجتمعة من الطاقة العالمية الإجمالية؟

ب تمثل الفحم – أما ج فتمثل الغاز الطبيعي.
وتمثل ب و ج ٥٥ % من الطاقة العالمية الإجمالية.

١٨. ما أنواع الأنشطة البشرية المسؤولة عن تدمير الأرض كمصدر طبيعي؟

عمليات قطع أشجار الغابات بهدف استخدام أراضيها للزراعة – إنشاء المنازل والمشاريع التجارية والطرق السريعة.

١٩. ما أكبر مصدر ملوِّث للهواء؟

احتراق الوقود الإحفوري (النفط – الغاز – الفحم).

٢٠. كيف يتكون المطر الحمضي؟

عندما تتصاعد الغازات الناتجة عن حرق الوقود إلى الهواء وتختلط مع الماء في الغلاف الجوي.

٢١. اذكر ثلاثة أمثلة على النفايات الصلبة.

الزجاج – المعادن – البلاستيك – المنتجات الورقية.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٢. تتغذى الضفادع على البعوض والحشرات. وضح لماذا يُعدُّ البعوض عاملًا محددًا لنمو الضفادع. وماذا يحدث لجماعة الضفادع إذا زاد عدد البعوض أو قل بشكل مفاجئ؟ ماذا يحدث للبعوض إذا اختفت الضفادع؟

إذا تناقصت أعداد جماعة البعوض تتناقص أعداد جماعة الضفادع. إذا زاد عدد البعوض بشكل مفاجيء فقد يزداد عدد الضفادع وإذا اختفت الضفادع يزداد عدد البعوض.

واجباتي

الوحدة ٦ اختبار مقنن

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢٣، ٢٤.

٢٣. ما أنواع المخلوقات الحية التي يمكن أن تعيش في هذا الجدول؟ وماذا يحدث لها إذا جفت مياهه ؟

الأسماك والضفادع والحشرات والطحالب والحلازين والنباتات المائية وإذا جفت مياه الجدول تموت الأحياء.

٢٤. صف الموطن البيئي الجديد الذي قد يتكون بعد جفاف الجدول. ما المخلوقات الحية التي قد تعيش في هذا الموطن؟

سوف تتكون تربة خصبة من الطين الذي شكل قاع النهر في السابق ومن المخلوقات الحية التي تعيش في هذا الموطن ديدان الأرض – الحشرات – النباتات الأرضية.

٢٥. لماذا تعد دورة المواد (تدوير المواد) في الطبيعة مهمة للنظام البيئي؟

كمية المادة على الأرض لا تتغير أبدا لذا يجب أن تستخدم العناصر في النظام البيئي وتعود إليه بشكل مستمر.

٢٦. قارن بين الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة.

الموارد المتجددة: هي الموارد التي يمكن تعويضها في أقل من ١٠٠ عام ومنها ضوء الشمس والماء وهي كذلك مصادر يمكن تجددها باستمرار كالماء أو سوف تدوم لملايين السنين كضوء الشمس.

الموارد غير المتجددة: المصادر التي تحتاج إلى أكثر من ١٠٠ عام ليتم تعويضها ومنها الفحم الحجري والغاز الطبيعي والنفط وهي تحتاج إلى ملايين السنين لتتكون مرة أخرى.

٢٧. ارسم مخططًا توضيحيًا لمكب نفايات، واكتب الأجزاء عليه.

٢٨. ارسم مخططًا يوضح كيفية انتقال مياه الأمطار المتساقطة فوق إحدى المدن، ووصولها إلى مياه الشرب.

٢٩. ناقش. لماذا يتوقع وجود كميات من ملوّثات الهواء أكثر في المدينة منه في الريف.

لأن عدد السكان في المدينة أكبر ومن ثم هناك عدد أكبر من السيارات والمصانع ومحطات توليد الطاقة مقارنة بالمناطق الريفية.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٣٠ و٣١:

٣٠. اذكر طريقة واحدة لإعادة استخدام كل من المنتجات أعلاه.

علبة الحليب: يمكن استخدامها لتخزين الماء لري المزروعات أو قصها من أعلى واستخدامها كوعاء يوضع فيه غذاء الحيوانات الأليفة.

برطمان صلصة الطماطم: يمكن استخدامه كزهرية توضع فيه الأزهار أو يخزن فيه بعض المواد الغذائية.

ورق الجرائد: تلف به الهدايا أو يوضع على أرضية قفص الحيوانات الأليفة.

٣١. صف طرائق تستطيع من خلالها تقليل استعمال واحد أو أكثر من المنتجات أعلاه.

صنع صلصة الطماطم في المنزل باستخدام الطماطم الطازجة وتخزينها في الثلاجة باستخدام الأوعية التي تستخدم أكثر من مرة – وضع الحليب عند شرائه في وعاء زجاجي يؤتى به من المنزل – شراء الجريدة فقط عندما يتوافر الوقت لقراءتها وقراءة الجرائد على المواقع الإلكترونية.

٣٢. أنت تخطط للقيام برحلة: ما الفوائد والمضار من استخدام صحون الورق والشوك والملاعق والكؤوس البلاستيكية التي تُستخدم لمرة واحدة؟ وما الفوائد والمضار من استخدام الصحون والملاعق والكؤوس التي تُغسل وتستخدم أكثر من مرة ؟

يصنع الورق من مصدر متجدد ولكنه يستخدم لمرة واحدة مما يزيد من كمية الفضلات الصلبة، أما البلاستيك فيصنع من مصادر غير متجددة ولكن يمكن استخدامه لأكثر من مرة فلا يزيد من كمية الفضلات.