



ما العلاقة بين النباتات والصيدلية؟

تنتمي شجرة الصفصاف هذه إلى جنس *Salix*. وقد اكتشف الناس قبل أكثر من ٢٠٠٠ عام أن لحاء بعض أنواع الصفصاف قد يستخدم لتقليل الشعور بالألم وتخفيض درجة الحرارة (الحمى). وفي عشرينيات القرن التاسع عشر، استخلص عالم فرنسي المادة المسكنة للألم من نبات الصفصاف وأطلق عليها اسم ساليسين، ول سوء الحظ كان لهذا الدواء آثار جانبية غير مرغوب فيها، حيث يسبب تهيجاً حاداً للمعدة. وفي أواخر القرن التاسع عشر بحث عالم ألماني عن طريقة لتخفيف الألم دون الإضرار بمعدة المريض، فصنع مركباً يُسمى حمض أسيتيل ساليسيليك، وهو مستخلص من الساليسين ولكن تأثيراته الجانبية أقل. وقد سُمي تجارياً بالأسبرين، وأصبح أكثر الأدوية انتشاراً في العالم. ومن الجدير بالذكر أن العديد من الأدوية تُستخلص من النباتات أو من مركبات ذات أصل نباتي.



مشاريع الوحدة

- ارجع إلى المواقع الالكترونية للبحث عن فكرة أو موضوع يمكن أن يكون مشروعًا تنفذه. ومن المشاريع المقترحة:
- التاريخ: صمّم عرضًا تقديميًا لعرض معلومات عن الأدوية المستخلصة من النباتات ومكان نمو هذه النباتات.
- التقنية: اصنع لعبة خاصة بك توضح فيها المجموعتين الرئيسيتين من النباتات البذرية، على أن تحتوي على اسم كل جزء من أجزاء النبات ووظيفته.
- النماذج: اصنع نموذجًا من مواد صديقة للبيئة يوضح أحد موارد البيئة المتجددة.

البحث عبر

الشبكة الإلكترونية

ابحث في الشبكة الإلكترونية عن المواد الكيميائية التي تنتج عن عملية البناء الضوئي، والأطعمة الصحية. ثم قارن بين الأطعمة التي تتناولها والأطعمة التي توصف للحماية من الإصابة من مرض السرطان وأمراض القلب.

النباتات

الفكرة العامة

خلق الله تعالى النباتات متنوعة لكي توفر للإنسان والمخلوقات الحية الأخرى الغذاء والمأوى والأكسجين.

الدرس الأول

النباتات اللابذرية

الفكرة الرئيسية وهب الله عز وجل للنباتات اللابذرية تكيفات لكي تعيش وتنمو في البيئة الرطبة.

الدرس الثاني

النباتات البذرية

الفكرة الرئيسية وهب الله عز وجل للنباتات البذرية تكيفات لكي تعيش وتنمو في بيئات مختلفة.

لا، فهناك نباتات ليس لها أوراق، فالنباتات اللاوعائية مثلاً لها أشباه أوراق خضراء

لا، فهناك نباتات ليس لها أزهار أو بذور؛ مثل النباتات اللاوعائية

فيم تتشابه النباتات؟

توجد النباتات في كل مكان على سطح الأرض تقريباً. وتمتلئ الغابات المطيرة بنباتات خضراء كثيرة الأوراق. عندما تنظر إلى نبات ما، فماذا تتوقع أن ترى؟ هل لدى جميع النباتات أوراق خضراء؟ وهل تُنتج جميع النباتات أزهاراً أو بذوراً؟

دفتر العلوم اكتب ثلاث خصائص مشتركة بين النباتات.

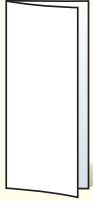
تتكون جميع النباتات من خلايا عديدة - تحتاج جميع النباتات إلى الماء لجميع التنباتات جذور أو أشبه ذووئر تعمل على تثبيتها في الأرض، أو الصخور وربما تثبيتها على نباتات أخرى - يحتوي معظمها على الكلوروفيل للقيام بعملية البناء الضوئي

نشاطات تمهيدية

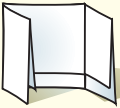
المطويات

منظمات الأفكار

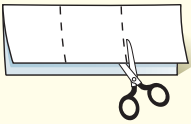
النباتات اصنع المطوية التالية لتساعدك على تحديد ما تعرفه، وما تود معرفته، وما تعلمته عن النباتات.



الخطوة ١ اطو ورقة طولياً بحيث يكون أحد طرفيها أقصر من الثاني ٢٥، ١ سم تقريباً.



الخطوة ٢ لف الورقة عرضياً واطوها إلى ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣ افتح الورقة ثم قص الجزء العلوي منها على طول المطوية لعمل ثلاثة أجزاء كما في الشكل.

الخطوة ٤ اكتب عنواناً لكل جزء كما في الشكل.



أسئلة تعريفية دوّن ما تعرفه عن النباتات في الجزء الأيمن من المطوية قبل قراءة الفصل. ودوّن أيضاً أسئلة عما تود معرفته في الجزء الأوسط، ثم دوّن بعد قراءة الفصل ما تعلمته في الجزء الأيسر.



كيف تستفيد من النباتات؟

توجد النباتات في كل مكان كالحدائق والمنتزهات، والأنهار والصخور والمنازل، وحتى في طبق الطعام. فهل تُستخدم النباتات في أشياء أخرى غير الطعام؟

١. من خلال جلسة عصف ذهني مع زملائك في الصف اكتب قائمة بالأشياء التي تستخدمها يومياً على أن يكون مصدرها نباتياً.
٢. قارن القائمة التي حصلت عليها بقوائم زملاء الآخرين.
٣. ابحث في المجلات والكتب عن صور للأشياء التي في قائمتك.
٤. استخدم الكرتون المقوى لعرض الصور التي حصلت عليها أنت وزملائك في الصف.
٥. **التفكير الناقد** سجّل في دفتر العلوم الأشياء التي كانت تصنع من النباتات قبل ١٠٠ عام أو أكثر، وهي تصنع اليوم من البلاستيك أو الفولاذ أو من مواد أخرى.

أتهياً للقراءة

تسجيل الملاحظات

١ أتعلم تتحقق أفضل طريقة لتذكر المعلومات من خلال كتابتها أو كتابة الملاحظات الجيدة حولها، مما يفيد في الدراسة والبحث؛ لذا يجدر مراعاة ما يلي عند كتابة هذه الملاحظات :

- التعبير عن المعلومة بلغة القارئ الخاصة.
- إعادة صياغة الأفكار بصورة موجزة وقابلة للتذكر.
- التركيز على الأفكار الرئيسة، والتفاصيل الداعمة والأكثر أهمية.

٢ أتدرب استخدم جدولاً يساعدك على تنظيم المعلومات بطريقة واضحة. كون جدولك من عمودين، وعنون العمود الأيمن «الأفكار الرئيسة»، والعمود الأيسر «التفاصيل الداعمة»، ثم اقرأ محتوى الدرس الثاني من هذا الفصل والذي يحمل عنوان «النباتات البذرية»، ودون في العمود الأيمن الأفكار الرئيسة للدرس، ثم اكتب ثلاثة تفاصيل داعمة على الأقل لكل منها في العمود الأيسر.

الفكرة الرئيسة	التفاصيل الداعمة
١	
٢	
٣	
٤	
٥	
١	
٢	
٣	
٤	
٥	

٣ أطبق بعد قراءة هذا الفصل، كوّن جدولاً يتضمن الأفكار الرئيسة، وكتب مقابل كل منها اثنتين على الأقل من التفاصيل الداعمة.

إرشاد

اقرأ أولاً فقرة أو فقرتين، ودون الملاحظات بعد قراءتك. إذا كنت تكتب ملاحظاتك في أثناء القراءة فمن المرجح أن تسجل الكثير منها.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

• اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.

• اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

• إذا غيرت إحدى الإجابات فبين السبب.

• صحّح العبارات غير الصحيحة.

• استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

غ، النباتات اللاوعائية لها أشبه جذور وأشبه سيقان وأشبه أوراق

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة
	١. النباتات جميعها لها جذور وسيقان وأوراق.	
م	٢. الطبقة الشمعية في النبات تقلل من عملية تبخر الماء.	
م	٣. تحتوي بعض النباتات على خلايا متخصصة تنقل الماء من الجذور إلى الأوراق.	
	٤. تنتمي جميع أنواع الأقحوان إلى النوع نفسه.	
م	٥. تكيفت بعض أنواع الحزازيات للنمو في الصحراء.	
م	٦. النباتات اللاوعائية تكون أحياناً أول النباتات التي تنمو في البيئات التي تعرضت للدمار.	
م	٧. الفحم الحجري ما هو إلا أحافير ناتجة عن النباتات اللابذرية.	
م	٨. الأوراق والجذور والسيقان من أجزاء النباتات الوعائية.	
	٩. جميع النباتات الدائمة الخضرة هي من الصنوبريات، ومنها الصنوبر والتنوب.	
م	١٠. النباتات الزهرية هي أكثر النباتات عدداً على سطح الأرض.	

م، الأقحوان من النباتات مغطاة البذور (زهرية)، ذوو فلتتين

غ، تسمى الكثير من النباتات معراة البذور النباتات دائمة الخضرة



النباتات الالبذرية

ما النباتات؟

قال الله تعالى ﴿ وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿١١﴾ ﴾ الأنعام.

لعل الحقائق والغابات من أكثر الأماكن المحببة إلى النفس بما تحفل به من النضارة والجمال الذي حبا الله - سبحانه وتعالى - الطبيعة به، كما يبدو في الشكل ١ الذي تبوح فيه تلك الحديقة بجمالها.

إذا طلب إليك كتابة قائمة بأسماء جميع النباتات التي تعرفها فإنها قد تتضمن الأشجار والأزهار والخضراوات والفاكهة، والمحاصيل الزراعية ومنها القمح والأرز والذرة. تتراوح أنواع النباتات التي تم اكتشافها بين ٢٦٠,٠٠٠ إلى ٣٠٠,٠٠٠ نوع تقريبًا. ويعتقد العلماء أنه ما زال هناك العديد من الأنواع التي لم يتم اكتشافها، وخصوصًا في الغابات المطيرة. وتعد النباتات مصدرًا رئيسًا لغذاء الإنسان والمستهلكات الأخرى. ولولا أن الله خلقها كانت الحياة على الأرض مستحيلة.

خصائص النباتات تختلف النباتات في أحجامها؛ إذ تتراوح بين نباتات مجهرية ومنها السرخسيات المائية، إلى أشجار عملاقة، ومنها شجرة الخشب الأحمر (السكويّا العملاقة) التي قد يزيد طولها على ١٠٠م. ولجميع النباتات جذور أو أشباه جذور تعمل على تثبيتها في الأرض، أو الصخور، وربما تثبتها على النباتات الأخرى. وقد وهب الله عز وجل للنباتات تكيفات للعيش في جميع البيئات الموجودة في الأرض تقريبًا، حيث ينمو بعضها في المناطق القطبية المتجمدة، في حين تنمو أنواع أخرى في الصحراء الجافة الحارة. وتحتاج جميع النباتات إلى الماء، حتى أن بعضها لا يستطيع العيش إلا إذا غمر في الماء المالح أو الماء العذب. قال الله تعالى: ﴿ أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ الأنبياء.



ففي هذا الدرس

الأهداف

- **تحديد** الخصائص العامة لجميع النباتات.
- **تقارن** بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.
- **تمييز** خصائص كل من النباتات اللاوعائية الالبذرية والنباتات الوعائية الالبذرية.
- **تحديد** أهمية بعض النباتات اللاوعائية والوعائية.

الأهمية

- هيأ الله النباتات لإنتاج الأكسجين والغذاء الضروريين لبقاء مخلوقات الحية الأخرى.
- النباتات الالبذرية من أوائل النباتات التي تنمو في البيئة المدمرة، وتساعد على بناء التربة لنمو النباتات الأخرى.

مراجعة المفردات

النوع: مجموعة من الأفراد لها صفات مشتركة وتتزاوج فيما بينها.

المفردات الجديدة

- النباتات الوعائية • أشباه الجذور
- النباتات اللاوعائية • الأنواع الرائدة

الشكل ١ تتكون جميع النباتات من خلايا عديدة، ويحتوي معظمها على الكلوروفيل. إن الأعشاب والأشجار والشجيرات والحزازيات والسرخسيات كلها نباتات.

تجربة

قياس كمية الماء الذي تمتصه الحزازيات

الخطوات

١. ضع عدة ملاعق صغيرة من نبات حزازي على قطعة من القماش الرقيق، ثم اربطها على هيئة كرة.
٢. قس كتلة كرة القماش التي تحتوي على النبات الحزازي.
٣. ضع ٢٠٠ مل من الماء في وعاء، ثم ضع فيه الكرة.
٤. ارفع الكرة بعد ١٥ دقيقة وجففها من الماء.
٥. قم بقياس كتلة الكرة مرة أخرى، وقس حجم الماء المتبقي في الوعاء.
٦. اغسل يديك بعد لمس الحزازيات.

التحليل

احسب كمية الماء التي امتصتها الحزازيات، ثم سجلها في دفتر العلوم.

الشكل ٢ تشمل النباتات اللاوعائية اللابذرية الحزازيات والحشائش الكبدية والعشبة ذات القرون.



صورة مقربة لعشبة ذات القرون



صورة مقربة لحشيشة الكبد



صورة مقربة لنبات حزازي

تصنيف النباتات

تُصنف المملكة النباتية إلى مجموعات رئيسة تُسمى أقسامًا. ويقابل القسم في المملكة النباتية الشعبة في الممالك الأخرى. ويصنف العلماء النباتات في مجموعتين رئيسيتين، هما النباتات الوعائية، والنباتات اللاوعائية. تحتوي **النباتات الوعائية** Vascular Plants على تراكيب أنبوبية الشكل تنقل الماء والمواد المغذية والمواد الأخرى داخل النبات. أما **النباتات اللاوعائية** Nonvascular Plants فتفتقر إلى مثل هذه التراكيب، وتستخدم طرائق أخرى لنقل الماء والمواد داخلها.

النباتات اللاوعائية اللابذرية

إذا طلب إليك ذكر أجزاء النبات فمن المؤكد أنك ستذكر الجذور والأوراق والأزهار، وقد تتذكر أن النباتات تنمو من البذور. غير أن بعض النباتات - وتسمى النباتات اللاوعائية - لا تنمو من البذور وليس لها تلك الأجزاء التي ذكرتها. ويظهر الشكل ٢ بعض هذه النباتات. سُمك النباتات اللاوعائية عادة لا يتجاوز عددًا قليلًا من الخلايا، ويتراوح طولها بين ٢ و ٥ سم. ولهذه النباتات أشباه سيقان وأشباه أوراق خضراء اللون، ولها بدلًا من الجذور الحقيقية جذور ليفية تسمى **أشباه الجذور** Rhizoids تعمل على تثبيت النبات في مكانه. وتنمو معظم النباتات اللاوعائية في مناطق رطبة، وتمتص الماء مباشرة عبر غشاء الخلية والجدار الخلوي، وليس للنباتات اللاوعائية أزهار أو مخاريط لإنتاج البذور، بل تتكاثر بواسطة الأبواغ. ومن النباتات اللاوعائية: الحزازيات، والحشائش الكبدية، والحشائش البوقية.

الحزازيات تُصنف معظم النباتات اللاوعائية إلى حزازيات، كما في الشكل ٢. وتمتاز بوجود أشباه أوراق تنمو بشكل منظم حول أشباه السيقان، وتكون أشباه الجذور فيها مكونة من الكثير من الخلايا. وتنمو أحيانًا أشباه سيقان تحمل تراكيب كأسية الشكل توجد داخلها خلايا تكاثرية تسمى الأبواغ. وتوجد الحزازيات دائمًا على جذوع الأشجار أو الصخور أو الأرض. ورغم أنها تنمو في المناطق الرطبة إلا أن بعضها تكيف للعيش في الصحراء.



الشكل ٣ تستطيع الحزازيات النمو على طبقة رقيقة من التربة التي تغطي الصخور.

الحشائش الكبدية كان الناس في القرن التاسع يعتقدون أن هذا النبات مفيد في علاج أمراض الكبد، ولهذا سُمِّي بهذا الاسم. وتمتاز هذه النباتات بأنها لاجذور لها، وجسمها مسطح يشبه الأوراق، كما في الشكل ٢، ولها عادة أشباه جذور تتكون من خلية واحدة.

الحشائش البوقية قطرها أقل من ٥, ٢ سم، مثل نبات العشب ذات القرون، ولها جسم مسطح كما في حشيشة الكبد، انظر الشكل ٢. وعلى عكس بقية النباتات اللاوعائية فهي تحتوي على بلاستيده خضراء واحدة فقط في كل خلية من خلاياها. وقد أخذت هذه النباتات اسمها من شكل التراكيب التي تنتج البوغ الذي يشبه البوق (قرن الماشية).

النباتات اللاوعائية والبيئة



الحزازيات وحشيشة الكبد ضروريتان للبيئة في العديد من المناطق. ومع أنها تحتاج إلى مناطق رطبة لتنمو وتتكاثر إلا أن الكثير منها يستطيع المقاومة طويلاً في فترات الجفاف، كما أنها تمتاز بقدرتها التي خلقها الله لها على النمو في التربة القليلة السمك التي لا تستطيع النباتات الأخرى النمو فيها، كما في الشكل ٣. تُحمل أبواغ الحزازيات وحشيشة الكبد بواسطة الرياح، وتستطيع النمو لتصبح نباتات جديدة إذا توافرت الظروف المناسبة؛ فالحزازيات من أوائل النباتات التي تنمو في البيئات الجديدة أو غير المستقرة، كسهول الصحارة (اللابة) التي تنتج من البراكين أو أراضي الغابة التي تعرضت للاحتراق. وتُسمى المخلوقات التي تنمو أولاً في البيئات الجديدة أو غير المستقرة **الأنواع الرائدة** Pioneer Species. وينمو النباتات الرائدة وموتها تتجمع المواد المتحللة. وقد وهب الله عز وجل لها القدرة على تحطيم الصخور بشكل بطيء، مما يؤدي إلى تكوين تربة جديدة. وعندما تتكون كمية كافية من التربة تستطيع مخلوقات حية أخرى الانتقال إلى المنطقة.

لماذا تُعد النباتات الرائدة مهمة في البيئات غير المستقرة؟



لأنها تساعد على تكوين التربة وتهيئة ظروف تسمح بنمو النباتات الأخرى

النباتات الوعائية الالبذرية

تنمو السرخسيات بالقرب من بعض الحزازيات، كما في الشكل ٤، وهما يتشابهان في شيء واحد؛ فكلتاهما تتكاثر بالأبواغ لا بالبذور، بينما تختلف السرخسيات عن الحزازيات في احتوائها على أنسجة وعائية. ويتكون النسيج الوعائي في النباتات الوعائية الالبذرية - ومنها السرخسيات - من خلايا طويلة أنبوبية الشكل تحمل الماء والأملاح المعدنية والغذاء داخل خلايا النبات. ولكن هل فكرت في أهمية النسيج الوعائي وفائدته للنبات؟ يبلغ سُمْك النباتات اللاوعائية كالحزازيات عددًا قليلًا من الخلايا، لذا تمتص كل خلية الماء مباشرة من البيئة. وبذلك لا تستطيع أن تنمو إلى طول كبير. أما النباتات الوعائية فتستطيع النمو إلى طول أكبر وسمك أكثر؛ لأن النسيج الوعائي يوزع الماء والمواد المغذية فيها إلى جميع الخلايا.

تطبيق العلوم

ما أهمية الغابات المطيرة؟

تدمير هذه الغابات سريعًا. وتظهر نسبة دمار الغابات المطيرة في الخريطة أدناه. ويتوقع بعض العلماء أن معظم الغابات المطيرة سوف تدمر خلال الثلاثين سنة القادمة.

حل المشكلة

١ ما الدولة التي نسبة دمار الغابات المطيرة فيها أكبر؟

٢ أين يستطيع العلماء الذهاب لدراسة النباتات في الغابات المطيرة قبل تدميرها؟

٣ توقع كيف يمكن أن يؤثر تدمير الغابات المطيرة في عملية البحث عن أدوية جديدة من النباتات؟

استخدمت الحضارات المختلفة عبر التاريخ النباتات لصنع الدواء، ومنها نبات الصفصاف الذي استخدم لعلاج الصداع، وهو يحتوي على مادة الساليسيلات، المكون الرئيس للأسبرين. وقد عولجت مشكلات القلب كذلك بنبتة كف الثعلب، وهي المصدر الرئيس للدواء الذي يوصف لمشكلات القلب. فهل تعرف العلماء جميع النباتات الطبية؟

تحديد المشكلة

تحتوي الغابات المطيرة الاستوائية على أكبر تنوع من المخلوقات الحية على سطح الأرض. وما زال الكثير من أنواع النباتات غير معروف إلى الآن، وللأسف فقد بدأ

ج1: البرازيل

ج2: نيجيريا - كولومبيا - فنزويلا - بوليفيا

ج3: قد تنقرض بعض النباتات قبل أن يتم دراستها



أنواع النباتات الوعائية اللابذرية تضم النباتات الوعائية اللابذرية - بالإضافة إلى السرخسيات- الصنوبر الأرضي والحزازيات المسمارية وذيل الحصان. وقد عرف حتى الآن نحو ١٠٠٠ نوع من الصنوبريات الأرضية والحزازيات المسمارية وذيل الحصان. أما السرخسيات فهي أكثر توافراً؛ إذ يعرف منها على الأقل ١٢٠٠٠ نوع. وبالإضافة إلى هذه الأعداد فإن العديد من النباتات الوعائية اللابذرية لم تعرف إلا من خلال سجل الأحافير؛ فقد ازدهرت قبل ٢٨٦ - ٣٦٠ مليون عام؛ حيث كانت تلك الفترة تمتاز بالدفاء والرطوبة. وكما يُظهر سجل الأحافير فإن بعض أنواع نبات ذيل الحصان نمت ليصل طولها إلى ١٥ مترًا، على عكس الأنواع



الشكل ٤ الحزازيات والسرخسيات

الواضحة في الصورة أعلاه

نباتات لا بذرية.

وضح لماذا تستطيع

السرخسيات النمو أطول

من الحزازيات؟

الحديثة التي تنمو فيتراوح طولها بين متر إلى مترين تقريبًا.

السرخسيات أكبر مجموعات النباتات الوعائية اللابذرية، وتمتاز بأشكالها المختلفة

الموضحة في الشكل ٥. ولها سيقان وأوراق وجذور. تسمى أوراق السرخسيات

بالسعف، وهي تتكاثر بالأبواغ التي توجد في تراكيب خاصة على السطح السفلي

الدلائل التي استنتجها العلماء من خلال طبقات الصخور إلى أن

ل ٣٦٠ مليون عام كانت تقع في المنطقة الاستوائية، وقد غطت

باحت شاسعة من الأرض، وكانت تنمو فيها أشجار السرخسيات

كانت أطوال أشجار السرخسيات تصل إلى ما يقارب ٢٥ م، وهذا

أطول كثيرًا من أشجار السرخسيات في هذه الأيام التي لا يزيد طولها على ٣ إلى ٥

أمتار، وتعيش في المناطق الاستوائية من العالم.

لأن السرخسيات تحتوي على نسيج وعائي ينقل المواد المغذية والماء ويوفر الدعم للنبات أما الحزازيات فلا تحتوي على الأوعية الناقلة

الشكل ٥ للسرخسيات أشكال وأحجام مختلفة.



تنمو السرخسيات الشجرية في المناطق الاستوائية.



تنمو هذه السرخسيات على النباتات وليس في التربة.



تصنع السرخسيات السيفية الأبواغ في تراكيب خاصة توجد على السطح السفلي من الورقة.

استنتج لماذا يُسمى هذا النوع من السرخسيات قرن الغزال؟

لأن شكل أوراقها يشبه قرن الغزال



حزازيات قدم الذئب تُصنف الصنوبريات الأرضية والحزازيات المسماة إلى مجموعة من النباتات تُسمى حزازيات قدم الذئب. ورغم أنها أقرب إلى السرخسيات منها إلى الحزازيات إلا أن هذه النباتات الوعائية اللابذرية أوراقاً إبرية الشكل. وتُحَمَل الأبواغ في تركيب صغير يشبه مخاريط الصنوبر يوجد في نهاية الساق. وتعيش الصنوبريات الأرضية، كالموضحة في الشكل ٦، في المناطق القطبية امتداداً إلى المناطق المدارية، ولكنها نادراً ما تتوافر بأعداد كبيرة، كما أنها مهددة بالانقراض في بعض المناطق بسبب استخدامها في تصنيع أكاليل الورد وأغراض الزينة الأخرى.

✓ **ماذا قرأت؟** أين تتكون الأبواغ في حزازيات قدم الذئب؟

تتكون الأبواغ في تركيب صغير يشبه مخاريط الصنوبر يوجد في نهاية الساق

الشكل ٦ استخدم المصورون ذات يوم أبواغ حزازيات قدم الذئب الجافة القابلة للاشتعال، مسحوقاً لإضاءة الفلاش؛ حيث يحترق بسرعة فيصدر الضوء الضروري لالتقاط الصورة.

حد منها للعيش يتوافر الماء تنمو تكرار ذلك عدة

يوجد في تراكيب تشبه المخروط في قمم بعض السيقان

ذيل الحصان يمتاز نبات ذيل الحصان بتركيب الساق الفريد من نوعه بين جميع النباتات الوعائية؛ فهو مجوّف ومحاط بنسيج وعائي حلقي، ويمتاز باحتوائه على عقد، تنمو في كل عقدة أوراق حول الساق، وتستطيع رؤية هذه العقد في الشكل ٧. أما إذا سُحبت ساق أحد أنواع نباتات ذيل الحصان فسوف يفتت إلى أجزاء. تتكون الأبواغ في هذه النباتات - كما في حزازيات قدم الذئب - من تراكيب تشبه المخاريط توجد في قمة الساق. ويحتوي ساق ذيل الحصان على مادة السليكا الموجودة أيضاً في الرمل، لذا فقد استخدمت هذه النباتات على مر العصور في تلميع الأشياء وشحذها وتنظيف أدوات الطبخ.

الشكل ٧ تنمو معظم أنواع ذيل الحصان في المناطق الرطبة، ويكون طولها أقل من متر. **حدد** أين تتكون الأبواغ في هذه النباتات؟

أهمية النباتات اللابذرية عندما مات الكثير من النباتات اللابذرية في العصور القديمة، غُمرت بالماء والطين قبل أن تتحلل. ومع تراكم هذه النباتات وتعرضها للضغط والحرارة تحولت إلى فحم حجري في عملية استغرقت ملايين السنين. وفي أيامنا هذه تحدث العملية نفسها في المستنقعات وهي مناطق فقيرة في تصريف المياه، فالنباتات في هذه المستنقعات غالباً ما تكون لابذرية كالسرخسيات والحزازيات.

الخت عندما تموت نباتات المستنقعات يقلل التراب المشبع بالماء من سرعة تحللها. ومع مرور الزمن تتعرض بقايا النباتات هذه لضغط شديد، وتتحول إلى مادة تسمى الخث؛ حيث يُتخذ في المناطق الفقيرة وقوداً لرخص ثمنه، كما في الشكل ٨. ويعتقد العلماء أن الخث إذا تعرّض لضغط أكبر وطمر فإنه يتحول إلى فحم حجري.



ج1: تختلف في أحجامها؛ إذ تتراوح بين نباتات مجهرية كالسرخسيات المائية إلى أشجار عملاقة كشجرة الخشب الأحمر (السكويّا العملاقة) - لها تكيفات للعيش في جميع البيئات الموجودة في الأرض تقريباً - تتكون جميع النباتات من خلايا عديدة - يحتوي معظمها على الكلوروفيل للقيام بعملية البناء الضوئي - تحتاج جميع النباتات إلى الماء؛ حتى أن بعضها لا يستطيع العيش إلا إذا غمر في الماء المالح أو الماء العذب - لجميع النباتات جذور أو أشبه جذور تعمل على تثبيتها في الأرض أو الصخور؛ وربما تثبتها على نباتات أخرى

ج2: كلاهما خلايا حقيقية النوى لها جدار خلوي تقوم بعملية البناء الضوئي فأما النباتات الوعائية فلها تراكيب أنبوبية الشكل لحمل المواد ونقلها؛ وأما النباتات اللاوعائية فليس لها هذه التراكيب

استخدامه السرخسيات لعلاج الحروق واللدغات والحمى وقشرة الرأس.

ج3: أوجه التشابه: تتكاثر بالأبواغ

أوجه الاختلاف: للسرخسيات أنسجة وعائية على عكس الحزازيات

ج4: في البيئة المدمرة أو البيئات الجديدة

ج5: ينقل الماء والأملاح المعدنية والغذاء إلى خلايا النبات مما يسمح للنبات النمو بصورة أكبر وأغلظ كما أنه يوفر الدعم له

ج6: أ- قد يموت العشب أو يذبل ويصفر وذلك لأن

اللوّح منع الضوء عن العشب مما يمنع النبات من القيام بعملية البناء الضوئي

ب- في العصور القديمة بعد موت النباتات الوعائية

اللابدريّة غمرت بالماء والطين قبل أن تتحلل ومع تراكم هذه النباتات وتعرضها للضغط والحرارة تحولت إلى الفحم ويستخدم الفحم في توليد الطاقة الكهربائية

ج7: (العشبة) بدل (عشبة) وتعديل كلمة الحزازيات

الدرس ١

اختبر نفسك

١. اكتب خصائص النباتات.
٢. قارن بين خصائص النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.
٣. قارن بين خصائص الحزازيات والسرخسيات.
٤. حدد الظروف التي قد تشاهد فيها نمو نباتات رائدة كالحزازيات والحشائش الكبدية.
٥. لخص وظائف الأنسجة الوعائية.
٦. التفكير الناقد
- إذا قمت بوضع لوح على العشب وتركته عدة أيام، فماذا تتوقع أن يحدث للعشب الذي تحته؟ ولماذا؟
- قد تولّد الكهرباء التي تستخدمها يومياً بحرق الفحم. ما العلاقة بين توليد الكهرباء والنباتات الوعائية اللابدرية؟

تطبيق الرياضيات

٧. استعمال الكسور هناك حوالي ٨ آلاف نوع من الحشائش الكبدية، و٩ آلاف نوع من الحشائش البوقية معروفة اليوم. قدر الكسر الذي يمثل الحزازيات من النباتات اللاوعائية اللابدرية؟



النباتات البذرية

في هذا الدرس

الأهداف

- **تحدد** خصائص النباتات البذرية.
- **توضح** تركيب ووظيفة كل من الجذور والساق والأوراق.
- **تصف** الخصائص الرئيسية وأهمية النباتات المغطاة البذور والمعرّة البذور.
- **تحدد** أوجه الشبه والاختلاف في النباتات ذوات الفلقة والنباتات ذوات الفلقتين.

الأهمية

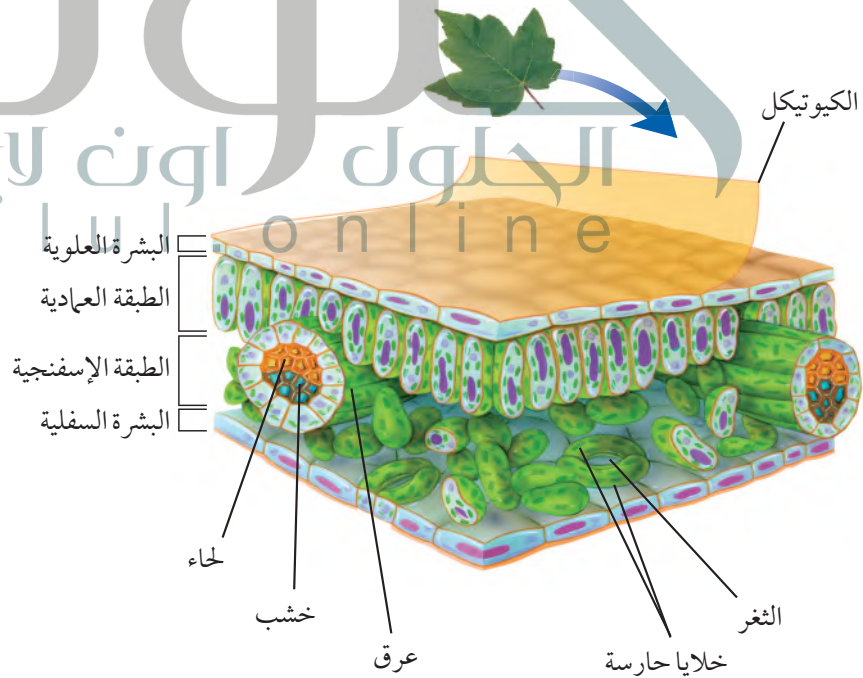
يعتمد الإنسان على النباتات البذرية مصدرًا للغذاء واللباس والمأوى.

خصائص النباتات البذرية

ما أنواع الأطعمة التي تناولتها اليوم ومصدرها النبات؟ هل هي التفاح أم البطاطس أم الجزر أم سندوتشات المربي والزبد؟ هل تعلم أنّ مصدر هذه الأطعمة كلها وغيرها هو النباتات البذرية؟

إن معظم النباتات التي تعرفها نباتات بذرية، وتمتاز هذه النباتات بأن لها أوراقًا وجذورًا وسيقانًا ونسيجًا وعائيًا. كما أنها تنتج البذور التي تحتوي عادة على جنين ومخزون غذائي يمدّ الجنين بالطاقة الضرورية لنموه في أثناء دورة حياته. ومعظم النباتات المعروفة اليوم نباتات بذرية تُصنّف في مجموعتين رئيسيتين، هما: المعرّة البذور والمغطاة البذور.

الأوراق لمعظم النباتات البذرية أوراق، وهي العضو الرئيس الذي تحدث فيه معظم عمليات تصنيع الغذاء (البناء الضوئي). وللأوراق أشكال وأحجام مختلفة. ولكي تتعرّف تركيب الورقة ادرس الشكل ٩.



الكيوتيكل

البشرة العلوية

الطبقة العمادية

الطبقة الإسفنجية

البشرة السفلية

حاء

خشب

عرق

خلايا حارسة

الثغر

الشكل ٩

تركيب الورقة يساعدها على القيام بعملية البناء الضوئي.

وضح لماذا تحتوي الطبقة العمادية على بلاستيدات خضراء أكثر مما في الطبقة الإسفنجية؟

مراجعة المفردات

البذرة: تتكون من جنين النبات والمواد المغذية اللازمة له محاطة بغلاف للحماية.

المفردات الجديدة

- الثغور
- الخلية الحارسة
- الخشب
- اللحاء
- الكامبيوم
- المعرّة البذور
- المغطاة البذور
- ذوات الفلقة
- ذوات الفلقتين

تجربة

ملاحظة انتقال الماء في النبات الخطوات

١. ضع كمية من الماء في وعاء شفاف حتى ارتفاع ٢, ١ سم، ثم ضع ٢٥ قطرة من ملون طعام أحمر.
٢. ضع نهايات جذور بصله خضراء في الوعاء. ولا تقطع البصلة، ثم اغسل يديك.
٣. في اليوم التالي، تفحص البصلة من الخارج. انزع أوراق البصلة، وتفحصها. تحذير لا تأكل البصلة.

التحليل

استنتج كيف يرتبط موقع ملون الطعام داخل نبات البصل مع النسيج الوعائي؟ وسجل استنتاجك في دفتر العلوم.

طبقات خلايا الورقة تتكون الورقة من عدة طبقات من الخلايا، ويتكون السطح العلوي والسفلي فيها من طبقة رقيقة من الخلايا تُسمى البشرة تغطي الورقة وتحميها، ويغلف البشرة طبقة من الكيوتيكل في أوراق بعض النباتات. وتحتوي البشرة على فتحات صغيرة تُسمى **الثغور** Stomata تسمح لثاني أكسيد الكربون والماء والأكسجين بالدخول إلى النبات والخروج منه. ويحيط بكل ثغر **خليتان حارستان** Guard Cells تتحكمان في فتح الثغر وإغلاقه.

ويوجد تحت البشرة العلوية من الورقة الطبقة العمادية التي تتكون من خلايا طويلة رفيعة متراسة تحتوي عادة على أعداد كبيرة من البلاستيدات الخضراء. ويصنع معظم الغذاء في هذه الطبقة العمادية من الخلايا. وتوجد بين الطبقة العمادية والبشرة السفلية الطبقة الإسفنجية، وهي طبقة من الخلايا الموزعة عشوائياً، تفصل خلاياها فراغات هوائية. كما تحتوي الورقة على عروق تتكون من الأنسجة الوعائية، توجد في الطبقة الإسفنجية.

الساق توجد الساق عادة فوق سطح التربة، وتحمل الفروع والأوراق والتراكيب التكاثرية. وتنتقل المواد بين الأوراق والجذور عبر الأوعية الناقلة الموجودة في الساق. وللساق وظائف أخرى، كما في الشكل ١٠.

وتكون سيقان النباتات عشبية أو خشبية. وتمتاز السيقان العشبية بأنها طرية وخضراء، ومنها نبات النعناع، في حين تكون السيقان الخشبية في الأشجار والشجيرات قاسية وصلبة، ومنها السيقان الخشبية المستخدمة في تصنيع الأثاث.

الشكل ١٠ لبعض النباتات سيقان ذات وظائف متخصصة.



بعض السيقان في نبات العنب هذه تساعد على تسلق النباتات الأخرى.



تخزن سيقان الصبار الماء، وتستطيع القيام بعملية البناء الضوئي.



درنات البطاطس سيقان تنمو تحت الأرض، وتخزن الغذاء للنبات.



الجذور تخيل شجرة طويلة تنمو على قمة تل، فهل تستطيع تحديد أكبر جزء فيها؟ ربما تتوقع الساق أو الفروع. هل توقعت أن تكون الجذور كبيرة كما في الشكل ١١؟ إن المجموع الجذري في معظم النباتات كبير، بل قد يكون أكبر من الساق والأوراق الموجودة فوق سطح الأرض.

تُعد الجذور مهمة للنباتات؛ حيث يدخل الماء والمواد الأخرى من خلالها إلى النباتات. وتحتوي الجذور على الأنسجة الوعائية التي تمتص الماء والأملاح المذابة في التربة، وتنقلها عبر الساق إلى الأوراق. كما تثبت النباتات وتمنع اقتلاعها بفعل الرياح أو المياه الجارية. كما تدعم الجذور أجزاء النباتات الأخرى الموجودة فوق سطح التربة، ومنها الساق والفروع والأوراق. وفي بعض الأحيان قد ينمو جزء من الجذور أو كله فوق التربة. تستطيع الجذور تخزين الطعام؛ فعندما تأكل الجزر أو الشمندر فأنت تأكل الطعام المخزن في الجذور. وعندما تستمر النباتات في النمو سنة بعد أخرى فإنها تستخدم الغذاء المخزن في جذورها لتبدأ في النمو في الربيع. أما النباتات التي تنمو في المناطق الجافة فلها دائماً جذور قادرة على تخزين الماء.

تستطيع أنسجة الجذور القيام ببعض الوظائف، منها امتصاص الأكسجين الذي تحتاج إليه النباتات للقيام بعملية التنفس الخلوي. ولأن الماء لا يحتوي على كميات كبيرة من الأكسجين كما

حتى يستطيع تثبيت النبات والحصول على كمية كافية من الماء والمواد الغذائية التي تدعم أجزائه الموجودة فوق الأرض

والمميزة لها.

ماذا قرأت؟ ما وظائف الجذور في النباتات؟

الشكل ١١ قد يكون المجموع الجذري في الشجرة طويلاً كطول الشجرة. **استنتج** لماذا يتطلب أن يكون المجموع الجذري في الشجرة كبيراً لهذه الدرجة؟

تركيب الجذور ووظائفها

تجربة عملية

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين



تمتص الماء والمواد الغذائية الموجودة في التربة -- تثبت النبات تخزن الماء والغذاء -- وبعض النباتات لها جذور تمتص الأكسجين من الهواء



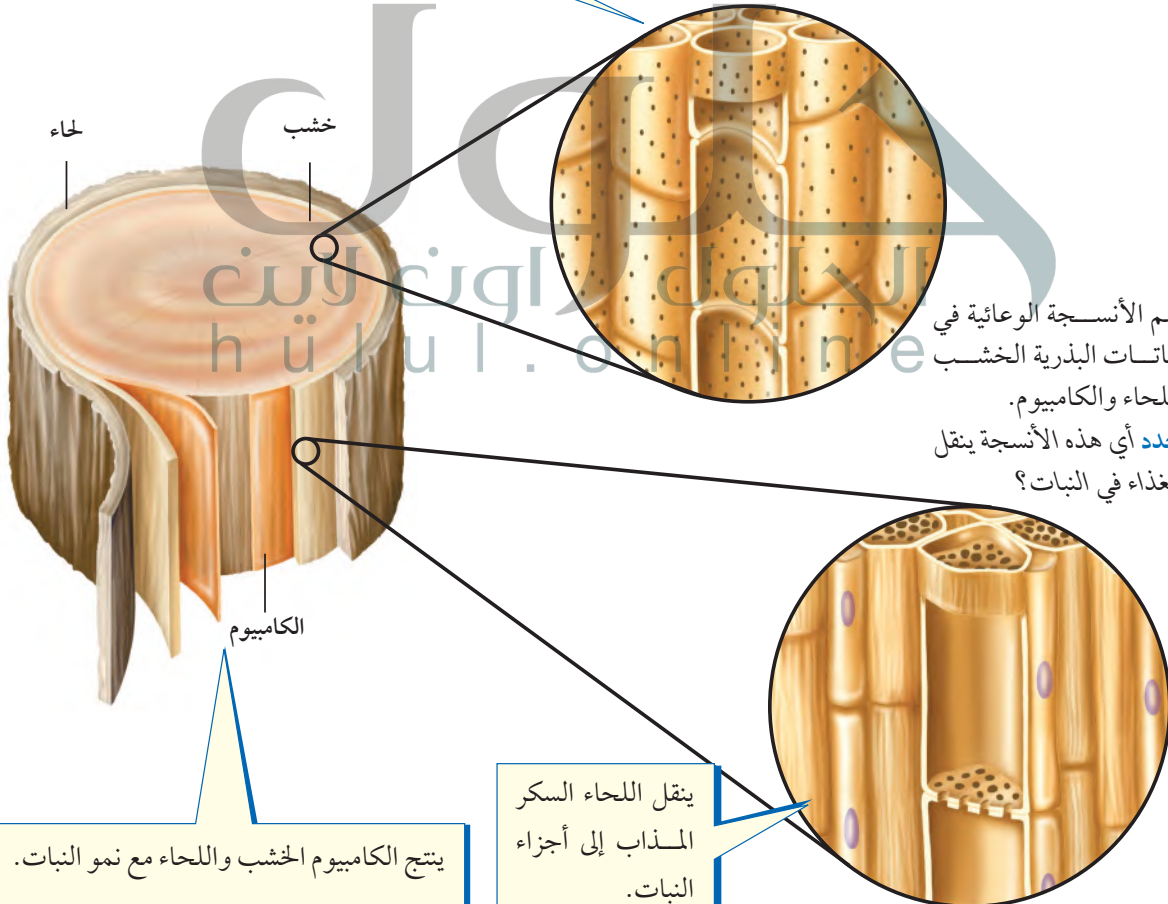
النظام الوعائي: تحتوي النباتات على نسيج وعائي، ويحتوي جسمك أيضًا على نظام وعائي. ينقل الجهاز الوعائي في جسمك الأكسجين والغذاء والفضلات عبر الأوعية الدموية. وتتكون الأوعية الدموية من الشرايين والأوردة بدل الخشب واللحاء. اكتب فقرة في دفتر العلوم تصف فيها الاختلاف بين الشرايين والأوردة.

الأنسجة الوعائية تتكون الأنسجة الوعائية في النباتات البذرية من ثلاثة أنسجة. **الخشب** Xylem نسيج يتكون من خلايا أنبوبية مجوفة مرتب بعضها فوق بعض لتشكل تركيبًا يُسمى وعاءً. وتنقل هذه الأوعية الماء والمواد الذائبة من الجذور إلى أجزاء النبات المختلفة. ويساعد الجدار الخلوي السميك لخلايا الخشب على توفير الدعم للنبات.

اللحاء Phloem نسيج نباتي يتكون كذلك من خلايا أنبوبية مرتب بعضها فوق بعض لتشكل تركيبًا يُسمى الأنبوب. وتختلف الأنابيب عن الأوعية في أنها تنقل الغذاء من أماكن تصنيعه إلى أجزاء النبات الأخرى، حيث يتم استهلاكه أو تخزينه.

الكامبيوم Cambium نسيج يصنع معظم خلايا الخشب واللحاء باستمرار. وينتج عن نمو الخشب واللحاء زيادة سُمْك السيقان والجذور. انظر الشكل ١٢ الذي يوضح الأنسجة الثلاثة.

ينقل الخشب الماء والمواد الذائبة -
إلا السكر - في النبات.



الشكل ١٢ تضم الأنسجة الوعائية في النباتات البذرية الخشب واللحاء والكامبيوم. حدد أي هذه الأنسجة ينقل الغذاء في النبات؟

ينتج الكامبيوم الخشب واللحاء مع نمو النبات.

ينقل اللحاء السكر المذاب إلى أجزاء النبات.



نبات الصنوبر



نبات العرعر

الشكل ١٣ تعد المخروطيات أكثر النباتات المعراة البذور عددًا وشتوعًا.

النباتات المعراة البذور (اللازهريّة)

تشكّل النباتات المعراة البذور معظم النباتات المعمّرة. ويُقدّر عمر بعض أنواع الصنوبر بـ ٤٩٠٠ سنة تقريبًا، والمعرّاة البذور Gymnosperms نباتات وعائية بذورها غير محاطة بشمار، لذا سُميت بهذا الاسم. ومن الخصائص المميزة لها عدم قدرتها على تكوين أزهار، والأوراق في معظم أنواعها إبرية الشكل أو حرشفية. وتُسمى الكثير منها النباتات الدائمة الخضرة.

تُعد المخروطيات أكثر المعراة البذور شتوعًا وعددًا، انظر الشكل ١٣، ومنها الصنوبر والتنوب والشجر الأحمر والعرعر. تنتج جميع المخروطيات نوعين من المخاريط، هي المخاريط الأنثوية والمخاريط الذكورية التي توجد على الشجرة الواحدة. وتعد المخاريط تراكيب التكاثر في المخروطيات. وتنمو البذور في المخاريط الأنثوية لا في المخاريط الذكورية.

ما أهمية المخاريط للنباتات المعراة البذور؟ **ماذا قرأت؟**

النباتات المغطاة البذور (الزهرية)

عندما يُطلب إليك ذكر أسماء بعض النباتات فسوف تكون معظم الأمثلة التي تذكرها من النباتات المغطاة البذور. **فالمغطاة البذور** Angio Sperm نباتات وعائية تُكوّن أزهاراً، وتتكون بذورها داخل الثمار كالحوخ مثلاً في الشكل ١٤. وتنمو الثمرة من جزء أو أجزاء من زهرة أو أكثر. وتُعد المغطاة البذور نباتات مألوفة أينما ذهبت؛ فهي تنمو في الحدائق العامة والحقول والغابات والصحارى والمياه العذبة والمياه المالحة، بل إن أحد أنواع الأوركيدا ينمو تحت الأرض. وتُكوّن هذه النباتات قسم النباتات الزهرية الذي يضم أكثر من نصف النباتات المعروفة اليوم.

الأزهار تختلف أزهار المغطاة البذور في أحجامها وأشكالها وألوانها، فزهرة الطحلب البطي (نبات مائي) يصل طولها إلى ١, ٠ ملم فقط، بينما يبلغ قطر زهرة نبات ينمو في إندونيسيا مترًا تقريبًا، ووزنها ٩ كجم. وقد يصعب عليك تحديد أزهار بعض النباتات، ومنها زهرة شجرة الدردار الموضحة أدناه.

تنمو بعض أجزاء الزهرة إلى ثمرة. وتحتوي الثمرة داخلها على البذور، ومن ذلك التفاح. وقد توجد البذور على سطح الثمرة، كما في نبات الفراولة. وليس جميع الثمار لذيذة الطعم؛ فبعضها لا ينطبق عليه ذلك، ومنها ثمرة نبات أوركيدا الفانيلا في الشكل؛ حيث تحتوي على بذور، وتكون جافة. تُصنّف النباتات المغطاة البذور في مجموعتين، هما ذوات الفلقة، وذوات الفلقتين.

الشكل ١٤ للنباتات المغطاة البذور
أزهار وثمار متنوعة.



تُعد ثمرة أوركيدا
الفانيلا مصدرًا
لنكهة الفانيلا.



تشبه أزهار الخوخ وثمارها مثيلاتها في معظم النباتات الزهرية.



أزهار الدردار ليست
كبيرة، وهي غنية
بالألوان، وثمارها
صغيرة وجافة.





ذوات الفلقة وذوات الفلقتين الفلقة جزء من البذرة تستخدم في تخزين الطعام اللازم لنمو الجنين. وتتكون بذرة **ذوات الفلقة** Monocots من فلقة واحدة، في حين تتكون بذرة **ذوات الفلقتين** Dicots من فلتتين. ويظهر الشكل ١٥ أزهار وأوراق وسيقان نباتات ذوات الفلقة وذوات الفلقتين. وتُعد ذوات الفلقة - ومنها الأرز والذرة والشعير - مصدرًا مهمًا للأطعمة الرئيسة. وإذا أكلت ثمرة موز أو أناناس أو تمر فقد أكلت ثمار نباتات ذوات فلقة. كما أن الزنبق والأوركيدا من هذه المجموعة من النباتات أيضًا.

تنتج ذوات الفلقتين كذلك بعض الأطعمة المألوفة، ومنها الفستق والفاصولياء والحمص والتفاح والبرتقال. ولعلك استرحتَ يومًا تحت ظلال إحدى أشجار ذوات الفلقتين. إن معظم الأشجار ذات الظلال - ومنها البلوط واللوزيات والعنب - من ذوات الفلقتين.

الشكل ١٥ عندما تتفحص النباتات ذوات الفلقة والنباتات ذوات الفلقتين تستطيع أن تحدد الخصائص المميزة لكل منهما.

ذوات الفلقة الواحدة

عدد بتلات الزهرة في ذوات الفلقة ثلاثة أو مضاعفاتاها. أما في ذوات الفلقتين فيكون عددها من مضاعفات الأربعة أو الخمسة.

تكون أوراق ذوات الفلقة عادة رفيعة وطويلة. وتكون الحزم الوعائية فيها ذات عروق متوازية. أما في ذوات الفلقتين فتكون الحزم الوعائية ذات عروق شبكية.

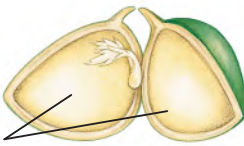
تكون الحزم الوعائية في ذوات الفلقة موزعة في الساق بصورة عشوائية، أما في ذوات الفلقتين فتترتب في صورة حلقات. وهي الحلقة السنوية في السيقان الخشبية.

تتكون البذرة في ذوات الفلقة من فلقة واحدة. أما بذرة ذوات الفلقتين فتتكون من فلتتين.



ذوات الفلقتين

الحزم الوعائية



فلقتان



الحزم الوعائية



فلقة واحدة



شجرة الجوز



نبات البقدونس



نبات البتونيا

دورة حياة النباتات المغطاة البذور تختلف النباتات الزهرية في مظهرها ودورة حياتها بحسب نوع النبات، كما في الشكل ١٦. تنمو بعض النباتات المغطاة البذور من البذرة، حتى تصبح نباتاً ناضجاً في أقل من شهر، بينما تستمر دورات حياة نباتات أخرى طويلاً، وقد تصل إلى قرن. وإذا اكتملت دورة حياة النباتات خلال سنة واحدة فإنها تسمى النباتات الحولية، وهي تنمو من البذور كل عام.

أما النباتات ذات الحولين - ومنها البقدونس - فإنها تخزن كميات كبيرة من الطعام تحت الأرض في الجذر أو الساق خلال السنة الأولى لتستخدمه في نموها خلال السنة الثانية. وتنتج هذه النباتات الأزهار والبذور في السنة الثانية فقط من النمو. أما النباتات المغطاة البذور التي تحتاج إلى أكثر من سنتين لتنمو وتنضج فتسمى النباتات المعمرة، ومنها النباتات المعمرة العشبية، التي تظهر وكأنها تموت في كل فصل شتاء، ولكنها تنمو وتكون أزهاراً كل ربيع. أما النباتات المعمرة الخشبية - ومنها الأشجار المثمرة - فتنتج أزهاراً وثماراً تبقى سنوات عديدة.

أهمية النباتات البذرية

هل تتخيل ما يحدث في يومك الدراسي إذا استيقظت يوماً ولم تجد النباتات البذرية؟ من أهم الأشياء التي ستلاحظها عندئذٍ النقص في الأوراق والكتب؛ لأنها تصنع من نشارة الخشب التي تأتي من الأشجار، وهي نباتات بذرية. وهل مقعدك مصنوع أيضاً من الخشب؟ إذن يجب أن يصنع من شيء آخر إذا لم يكن هناك نباتات بذرية. ولن تتوافر الملابس المصنوعة من القطن؛ لأن القطن من النباتات البذرية. وقد تواجه مشكلة في الحصول على شيء تأكله؛ فالقمح الذي يصنع منه الخبز والفواكه والبطاطس كلها من النباتات البذرية. وحتى الحليب واللحم نحصل عليهما من الحيوانات التي تتغذى على النباتات البذرية. ولولا النباتات البذرية لكانت حياتنا مختلفة تماماً.

الشكل ١٦ تتضمن دورات حياة النباتات المغطاة البذور النباتات الحولية ومنها البتونيا، حيث تكمل دورة حياتها خلال سنة واحدة، وذات الحولين ومنها البقدونس؛ حيث يعيش حولين؛ فهو لا ينتج أزهاراً أو أوراقاً في السنة الأولى، والنباتات المعمرة ومنها شجرة الجوز التي تنتج الأزهار والبذور سنة بعد سنة.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

المصادر المتجددة



ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

للحصول على معلومات عن جهود صنّاع الخشب في إعادة زراعة الأشجار.

نشاط: اكتب قائمة - في دفتر

العلوم - بأنواع الأشجار التي تزرع وبعض استخداماتها.

جدول ١ المنتجات المشتقة من النباتات البذرية

النباتات المغطاة البذور	النباتات المعرّاة البذور
 <p>الطعام، السكر، الشيكولاتة، القطن، الكتان، المطاط، الزيوت النباتية، العطور، الأدوية، القرفة، النكهات، الخشب، الأصباغ.</p>	 <p>الخشب، الورق، الصابون، الورنيش، الدهان، الشمع، العطور، الصنوبر، الأدوية.</p>

- ج1: لها جذور وسيقان وأوراق ونسيج وعائي وتنتج البذور
- ج2: المعرّاة البذور: تنتج بذور غير محمية بثمار ومعظمها لها أوراق إبرية الشكل ودائمة الخضرة
- المغطاة البذور: تنتج أزهار لتتحول إلى ثمار تحيط بالبذور وتحميها
- ج3: نبات ذات فلقتين
- ج4: لأن المجموع الجذري يمتص كمية كبيرة من الماء والمواد الغذائية ويثبت النبات
- ج5: تقل كمية الضوء التي تصل إلى البلاستيدات الخضراء فيقل معدل البناء الضوئي
- ج6: مادة السكر التي تصنع في الخلايا العمادية لأنها المادة الناتجة من عملية البناء الضوئي

اختبر نفسك

١. اكتب أربع خصائص شائعة تشترك فيها جميع النباتات البذرية.
٢. قارن بين خصائص النباتات المغطاة البذور والمعرّاة البذور.
٣. صنف زهرة تتكوّن من خمس بتلات، هل تنتمي إلى نباتات من ذوات الفلقة أم ذوات الفلقتين؟
٤. وضح لماذا قد يكون المجموع الجذري أكبر جزء في النبات؟
٥. التفكير الناقد: تمتاز كل من طبقة الكيوتيكل والبشرة في الورقة بأنها شفافة. ماذا يحدث لو لم تكن كذلك؟

تطبيق المهارات

٦. تكوين فرضية عن المادة أو المواد التي تُصنع في الخلايا العمادية ولا تصنع في خلايا الخشب.

الخلاصة

خصائص النباتات البذرية

- الورقة هي العضو الذي يحدث فيه معظم عملية البناء الضوئي.
- الساق تحمل الأوراق والأزهار، وتحتوي على الأوعية الناقلة.
- الجذور تمتص الماء والمواد المغذية من التربة، وتثبت النبات.

النباتات المعرّاة البذور

- لا تكون النباتات المعرّاة البذور أزهاراً، إلا أنها تنتج بذوراً غير محاطة بثمرة.

النباتات المغطاة البذور

- تنتج النباتات المغطاة البذور أزهاراً تتطور إلى ثمار فيها بذور.

أهمية النباتات البذرية

- تعد النباتات المغطاة البذور الوجبات الغذائية الأساسية لمعظم الحيوانات.

من النباتات دواء

الأهداف

- **تحدد** نباتين يمكن استخدامهما لعلاج بعض الأمراض، أو كمكملًا غذائيًا للحفاظ على صحة جيدة.
- **تبحث** عن الاستخدامات التاريخية والثقافية لكلا النباتين اللذين تم اختيارهما بوصفهما نباتين طبيين.
- **تستخدم** مصادر عدة لفهم فاعلية كل من النباتين اللذين تم اختيارهما بوصفهما نباتين طبيين.
- **تقارن** نتائج البحث وتكوّن فرضية الفاعلية الدوائية لكل من النباتين.

مصادر للمعلومات

- زر مواقع إلكترونية موثوقة على شبكة الإنترنت للحصول على المزيد من المعلومات عن النباتات التي قد تستخدم للحفاظ على الصحة.

سؤال من واقع الحياة



البابونج

ربما قرأت عن استخدام النعناع في علاج المعدة المضطربة، أو تناولت نبات البابونج لعلاج السعال. هل تعلم أن الفراغة قد استخدموا الآسُون (اليانسون) في علاج آلام واضرابات المعدة؟ في هذه التجربة سوف تستكشف بعض النباتات، وتتبع استخداماتها في علاج الأمراض على مرّ العصور.

عمل خطة

١. **ابحث** عن معلومات عن النباتات التي تُتخذ دواءً، ثم حدد نباتين لإجراء الاستقصاء.
٢. **ابحث** كيف أن هذه النباتات يوصى بها حاليًا لاتخاذها دواءً أو للحفاظ على الصحة، ثم ابحث كيف كانت تستخدم في العصور السابقة؟
٣. **استكشف** كيف تتخذ الثقافات الأخرى هذه النباتات دواءً؟



النعناع

استخدام الطرائق العلمية

تنفيذ الخطة

١. تأكد من موافقة معلمك على النباتات التي اخترتها قبل البدء في البحث.
٢. **سجل** المعلومات التي جمعتها عن كل من النباتين في دفتر العلوم.

تحليل البيانات

١. **اكتب** مقالة تصف فيها كيف تتخذ الثقافات المختلفة كلا النباتين دواءً.
٢. كيف اتُّخذ النباتان اللذان اخترتهما دواءً عبر التاريخ؟
٣. **سجل** جميع الاستعمالات التي اقترحتها المراجع المختلفة لكلا النباتين.
٤. **سجل** الآثار الجانبية الناتجة عن اتخاذ كل من النباتين علاجاً.

الاستنتاج والتطبيق

١. بعد إجراء البحث، ترى، ما الفوائد والتحفظات على اتخاذ هذه النباتات بدائل للدواء؟
٢. **صف** أي معلومات متضاربة حول اتخاذ هذه النباتات دواءً.
٣. اعتماداً على تحليلاتك، هل توصي باستخدام كلا النباتين لعلاج الأمراض أو الحفاظ على الصحة؟ ولماذا؟
٤. ماذا تقول لشخص فكّر في استخدام المكملات العشبية؟

تواصل

بياناتك

اكتب مقالة توضح فيها المعلومات التي حصلت عليها حول النباتين. ثم تواصل مع زملائك، **وقارن** النتائج التي حصلت عليها بما حصل عليه بقية زملاء، وراجع المعلومات حول النباتات الطبية الأخرى.



نبات الينسون

فكرة ملهمة أدت إلى اختراع رباط الأحذية اللاصق

في أحد أيام عام ١٩٤٨م كان المخترع السويدي جورج دي ميسترال يتجول في الحقول، وعندما عاد إلى منزله اكتشف أن بعض ثمار الكوكليبر (الشبيط) الشائكة عالقة بمعطفه وسرواله. فدفعه فضوله أن يتفحصها تحت المجهر لمعرفة ما يجعلها تلتصق بشدة.

لاحظ دي ميسترال أن الثمار مغطاة بالكثير من الخطاطيف الصغيرة، لذا كانت قادرة على الالتصاق بشعر الحيوانات وفرائها فتحملها معها إلى أماكن أخرى. وأدت دراسته هذه إلى فكرة اختراع نوع جديد من الأربطة تحل محل الأزرار والسحابات وأربطة الأحذية المعروفة، وتكون أفضل منها.

وبعد عدة سنوات من التجارب استطاع دي ميسترال اختراع رباط الأحذية اللاصق، والمصنوع من قطعتين من النايلون، إحداهما تحمل آلاف الخطاطيف الصغيرة، والأخرى مادة ناعمة كثيرة الحلقات. وتستخدم هذه الأربطة اليوم في صناعة الأحذية ومعدات المستشفيات وبدلات الفضاء والملابس وحقائب الكتب وغيرها.

لذا إذا خطر ببالك فكرة مثل فكرة الرباط اللاصق



ثمار نبات الكوكليبر (الشبيط البري) الشائكة كانت الملهمة لصناعة رباط الأحذية اللاصق.

يقضي العلماء دائماً ساعات طويلة في المختبر بحثاً عن اختراعات مفيدة، فتأتي الأفكار أحياناً في أماكن وأوقات غير متوقعة. لذا يبحث العلماء باستمرار عن أشياء تشبع فضولهم.



الأحذية؛ الحقائب؛ لصق أشكال الزينة على الملابس والمفروشات؛ توسيع أو تضيق قبعات الرأس، تعليق الأدوات؛ لعب الأطفال

اكتب قائمة بعشر استعمالات لهذا النوع من الأربطة اليوم. وفكر في ثلاثة استخدامات جديدة لها. ولأنه يمكنك شراء هذه الأربطة فجرب تطبيق بعض الأفكار المفضلة لديك لابتكار شيء جديد.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.



دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسية

الدرس الثاني النباتات البذرية

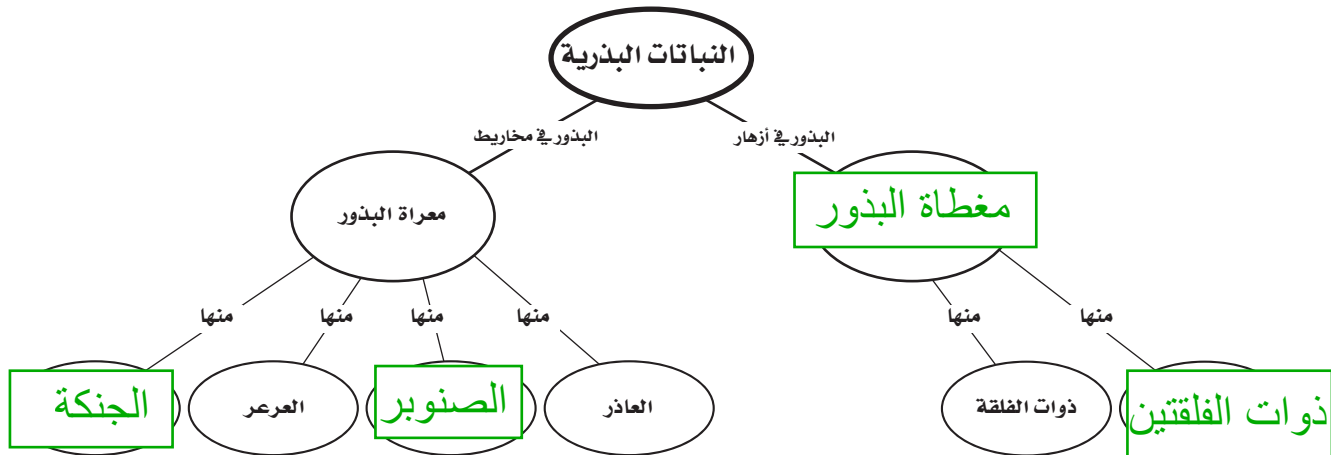
١. وهب الله للنباتات البذرية تكيفات ساعدتها على البقاء في جميع بيئات الأرض تقريبًا.
٢. تنتج النباتات البذرية البذور ولها أنسجة وعائية وسيقان وجذور وأوراق.
٣. تُصنف النباتات البذرية إلى مجموعتين رئيسيتين، هما النباتات المعراة البذور، والنباتات المغطاة البذور. تمتاز النباتات المعراة البذور بأوراقها الإبرية الشكل والمخاريط. أما النباتات المغطاة البذور فهي نباتات تزهر، وتُصنف إلى ذوات الفلقة وذوات الفلقتين.
٤. النباتات البذرية هي أكثر النباتات أهمية من حيث القيمة الاقتصادية على الأرض.

الدرس الأول النباتات اللابذرية

١. تصنف المملكة النباتية إلى مجموعات تسمى أقسامًا.
٢. تتضمن النباتات اللابذرية نباتات وعائية ونباتات لاوعائية.
٣. معظم النباتات اللابذرية لاوعائية وليس لها أوراق ولا جذور ولا سيقان حقيقية. وتتكاثر عادةً بالأبواغ.
٤. تحتوي النباتات الوعائية اللابذرية على نسيج وعائي ينقل المواد عبر النبات. وقد تتكاثر هذه المجموعة بالأبواغ.
٥. الكثير من النباتات اللابذرية القديمة مرت بمراحل نتج عنها تشكّل الفحم الحجري.

تصور الأفكار الرئيسية

انقل المخطط الآتي إلى دفتر العلوم، ثم أكمله.



استخدام المفردات

أكمل الجمل التالية باستخدام المفردات المناسبة:

١. الزهرة في النباتات المغطاة البذور مثل المخروط في

النباتات **المعراة. البذور**

٢. الحزم الوعائية المرتبة عشوائياً في ساق نباتات

ذوات الفلقة. الواحد مثل الحزم الحلقية في ساق نباتات

ذوات الفلقتين.

أشباه البذور

٣. الجذور للسرخسيات مثل للحزازيات.

٤. اللحاء لعملية نقل الغذاء مثل **الخشب**. لنقل الماء.

٥. ذيل الحصان مثال لنبات وعائي وحشيشة الكبد مثال

لـ **النباتات. اللاوعائية**

٦. تسمى النباتات التي تنمو أولاً في البيئات الجديدة أو

غير المستقرة **الأنواع. الرائدة**.

٧. تحتوي طبقة البشرة في النبات على فتحات صغيرة

تسمى **الثغور**.....

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة:

٨. أي مما يلي نباتات وعائية لا بذرية؟

أ. الحزازيات ج. حشيشة الكبد

ب. ذيل الحصان د. الصنوبر

٩. ما الفتحات الصغيرة الموجودة على سطح الورقة

ومحاطة بخلايا حارسة؟

أ. **الثغور** ج. الكيوتيكل

ب. الريزومات د. البذور

١٠. أي أجزاء النبات يعمل على تثبيته في التربة؟

أ. الساق ج. الأوراق

ب. **الجذر** د. الخلايا الحارسة

١١. يتكوّن معظم اللحاء والخشب الجديد للنباتات في:

أ. الخلايا الحارسة ج. **الكامبيوم**

ب. الثغور د. الكيوتيكل

١٢. ما مجموعة النباتات التي يبلغ سمكها بضع خلايا

فقط؟

أ. المغطاة البذور ج. السيكاديات

ب. **السرخسيات** د. **الحزازيات**

١٣. جزء النبات ذو الشكل البيضي الظاهر في الصورة

يوجد فقط في النباتات:

أ. اللاوعائية

ب. **اللابذرية**

ج. المغطاة البذور

د. **المعراة البذور**



١٤. أي النباتات التالية لها تراكيب تنقل عن طريقها الماء

والمواد الأخرى؟

أ. **الوعائية** ج. الحزازيات

ب. **اللاوعائية** د. حشيشة الكبد

١٥. أي أجزاء الورقة يحدث فيها معظم مراحل عملية

البناء الضوئي؟

أ. البشرة ج. الكيوتيكل

ب. **الثغور** د. **الطبقة العمدية**

ج17: قد يفقد النبات كميات كبيرة من الماء مما يجعله يذبل ويموت

ج18: جميع النباتات الزهرية هي نباتات وعائية

ج19: ينمو في بيئة جافة

ج23: النباتات لا بذرية - تتحلل النباتات اللابذرية بعد

موتها - يتكون الخث - يتشكل الفحم

ج23. رتب الأحداث التالية لتظهر كيف يتكون الفحم

الحجري من النباتات؟

نباتات لا بذرية حية، يتشكل الفحم، تتحلل

النباتات اللابذرية بعد موتها، يتكون الخث.

أنشطة تقويم الأداء

ج25: عملية تبادل الغازات في كل من الصنوبر

والبندورة متساوية تقريبا على كل من السطح

العلوي والسفلي للورقة أما في نبات الفول فمعظم

تبادل الغازات يحدث على السطح السفلي من

الورقة أما في نبات التنوب فعملية تبادل الغازات

تحدث ميعها على السطح السفلي للورقة

النبات	السطح العلوي	السطح السفلي
صنوبر	٥٠	٧١
فول	٤٠	٢٨١
التنوب	٠	٢٢٨
طماطم	١٢	١٣

ج25. تبادل الغازات كيف تساعدك المعلومات

الواردة في الجدول على معرفة مكان حدوث

تبادل الغازات في الورقة لكل نوع من هذه

النباتات؟

ج26. الخلايا الحارسة ماعدد الخلايا الحارسة التي

توجد على السطح السفلي لورقة الفول.

ج26: يحيط بكل ثغر خليتان حارستان لذلك

عدد الخلايا الحارسة التي توجد على السطح

السفلي لورقة الفول $562 = 281 \times 2 =$

خلية

ج16. أي مما يلي يوجد في السرخسيات؟

أ. المخاريط ج. الريزومات

د. البذور ب. الأبواغ

التفكير الناقد

ج17. توقع ما الذي قد يحدث إذا أُلغيت مادة الكيوتيكل

الشمعية في أحد النباتات التي تعيش على اليابسة؟

ج18. استنتج بينما كنت تتمشى مع صديقك إذ شاهدت

نباتاً لم يشاهده أي منكما من قبل. لهذا النبات

أوراق خضراء وأزهار صفراء، فقال صديقك: إنه

نبات وعائي. كيف عرف ذلك؟

ج19. استنتج نبات يخزن كميات كبيرة من الماء في

أوراقه وساقه وجذوره. ما البيئة التي يعيش فيها هذا

النبات؟

ج20. وضح لماذا توجد الحزازيات عادة في المناطق

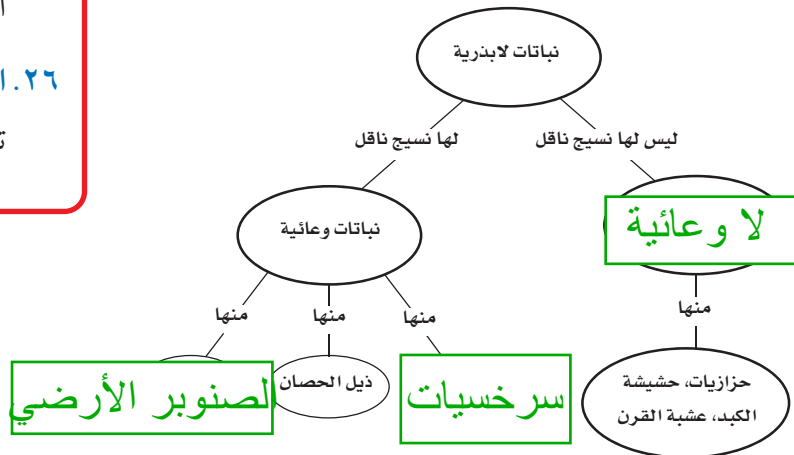
يجب أن تنمو في مناطق رطبة؛ لأن ليس لها نسيج

وعائي لنقل الماء والمواد الغذائية وكذلك على جميع

خلاياها امتصاص الماء من البيئة

ج22. خريطة مفاهيمية انقل الخريطة المفاهيمية التالية

إلى دفتر العلوم، ثم أكملها.



الفكرة العامة

الكثير من موارد البيئة محدودة.

الدرس الأول

موارد البيئة

الفكرة الرئيسية تحتوي الأرض على موارد طبيعية متجددة، وموارد طبيعية أخرى غير متجددة.

الدرس الثاني

التلوث وحماية البيئة

الفكرة الرئيسية تلوث الهواء والماء والتربة له عدة أسباب، منها تسرب النفايات الخطرة، أو سوء التخلص منها، وحرق الوقود الأحفوري. ويمكن حماية الموارد الطبيعية عن طريق ترشيد الاستهلاك وإعادة الاستخدام والتدوير.

الموارد الطبيعية وقود حياتنا

الماء النظيف والهواء من أهم الموارد التي أنعم الله علينا بها، وجعلها من أهم أسباب بقائنا. والوقود الأحفوري نوع آخر من الموارد الطبيعية الذي نعتمد عليه في الحصول على الطاقة، غير أن الوقود الأحفوري قد يلوث الماء الذي نشربه، والهواء الذي نتنفسه.

دفتري العلوم

اكتب قائمة بأسماء الموارد الطبيعية الأخرى التي يعتمد عليها

الإنسان في حياته، وصف كيف يستخدمها؟

من ذلك الغابات والمحاصيل الزراعية والتربة؛ أما المحاصيل الزراعية تستخدم في الاستهلاك البشري وكغذاء للحيوانات أما التربة فتستخدم لإنتاج المحاصيل الزراعية تصفية الماء

نشاطات تمهيدية

المطويات

الموارد الطبيعية اصنع المطوية التالية لتساعدك على تنظيم المعلومات وتمثيل الأفكار الرئيسة المتعلقة بالموارد المتجددة وغير المتجددة.

منظمات الأفكار

الخطوة ١ اطو ورقة من منتصفها، على أن يكون الجزء الخلفي أطول ٥ سم تقريباً.



الخطوة ٢ لف الورقة على أن تكون الطية إلى أسفل، ثم اطوها من منتصفها مرة أخرى.



الخطوة ٣ افتح الطية، ثم قص الجزء العلوي من الورقة على طول الطية، لتكوّن جزأين، **وعنوانها** كما في الشكل.



اعمل خريطة مفاهيمية قبل دراستك لهذا الفصل، اكتب قائمة بأمثلة على كل نوع من الموارد الطبيعية التي تعرفها، ثم أضف ما عرفته إلى القائمة بعد قراءة الفصل.



ما الذي يحدث عندما تكون الطبقة السطحية من التربة غير محمية؟

تنمو النباتات في الطبقة السطحية من التربة التي تكون غنية بالمواد المغذية. وتحمي هذه النباتات التربة السطحية من تأثير الرياح والأمطار.

نفذ التجربة التالية لتعرف ما يحدث عندما تكون التربة السطحية غير محمية.

١. استخدم مزيجاً من الرمل الرطب والتربة لتشكيل نموذج طبيعي مصغر في وعاء بلاستيكي أو على ورق الألومنيوم. وكون تلاً وادياً في النموذج الذي صنعتته.

٢. استعمل مجموعة من الحزازيات أو الأعشاب لتغطية النموذج الذي كونته، مراعيًا إبقاء جزء منه دون غطاء.

٣. مثل عملية سقوط الأمطار على النموذج الطبيعي الذي كونته برش الماء من إبريق الري أو برشه ببطء من كأس.

٤. **التفكير الناقد** سجل في دفتر العلوم ملاحظاتك ووصفك لما حدث للتربة الخالية من الغطاء النباتي.

أتهياً للقراءة

أسئلة وإجابات

١ **أتعلم** تساعدك قدرتك على استخراج الإجابات عن الأسئلة المطروحة في المراجعة والاستعداد للاختبارات. يمكن أن توجد بعض الإجابات في الكتاب المقرر بشكل صريح، غير أن بعضها الآخر قد يتطلب منك البحث فيما هو أبعد من الكتاب؛ فقد تكون هذه الإجابات مبنية على معرفة سابقة لديك أو خبرات مررت بها.

٢ **أندرب** اقرأ الفقرة الآتية وأجب عن الأسئلة التي تليها، ثم ناقش إجاباتك مع زميلك.

مع أن الموارد المتجددة يُعاد تدويرها أو تعويضها باستمرار، إلا أنه في بعض الأحيان يقل إنتاجها وتتناقص. فالأمطار والثلوج المنصهرة تعوّض المياه في الجداول والبحيرات، إلا أنه في بعض الأحيان لا تتساقط الأمطار، أو لا ينصهر الثلج بكميات تفي بحاجة الناس والنباتات والحيوانات. أمّا عندما يكون الماء والموارد الأخرى نادرة الوجود في بعض مناطق العالم وخصوصاً في المناطق الصحراوية، فيمكن عندئذ اللجوء إلى استخدام موارد أخرى بديلة عنها.

- كيف يتم تعويض المياه في الجداول والبحيرات والأنهار؟
- ماذا يحدث لو لم تتوافر كميات كافية من الأمطار، أو من الثلج المنصهر لتعويض الماء المستهلك؟
- كيف يمكنك الحفاظ على الموارد الطبيعية، كالماء؟

٣ **أطبّق** انظر إلى بعض الأسئلة التي تلت النص، أيها يمكن الإجابة عنه من النص مباشرة، وأيها يحتاج إلى مصادر أخرى غير الكتاب؟

إرشاد

اهتم بالأسئلة التي تمر بك في أثناء قراءتك للفصل، وراجع إجاباتها بين وقت وآخر؛ فذلك يساعدك على تذكر ما تقرأه.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

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

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

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

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. جميع الموارد الطبيعية على الأرض موارد قابلة للتجدد.	
	٢. يجب أن يُحرق الوقود الأحفوري لاستخراج الطاقة المخزونة فيه.	
	٣. المورد الوحيد للطاقة على الأرض الذي لا ينضب هو الشمس.	
	٤. يمكن التخلص من ملوثات الهواء عندما تتفاعل مع ضوء الشمس.	
	٥. مصادر المياه الجوفية آمنة من التلوث.	
	٦. تكون بعض المواد والأدوات المنزلية - ومنها البطاريات والدهان - خطيرة، وتسبب التلوث إذا تم التخلص منها بطريقة غير صحيحة.	
	٧. قد تساعد حماية الموارد على تقليل النقص في الموارد الطبيعية.	
	٨. يمكن إعادة تدوير بعض المواد البلاستيكية لتدخل في صناعة السجاد والملابس.	
	٩. الألومنيوم هو الفلز الوحيد الذي يتم إعادة تدويره.	



موارد البيئة

الموارد الطبيعية

تستخدم أوراق الشجرة الضوء لتكوين الغذاء بواسطة عملية البناء الضوئي، ثم ما تلبث هذه الأوراق أن تذبل وتسقط على الأرض، وتحلل في التربة. وتحفر دودة الأرض هذه التربة الرطبة لتغذي على هذه الأوراق المتحللة، وقد يأتي طائر ليلتقط هذه الدودة ويطير بها بعيداً! فيم تتشابه المخلوقات الحية السابقة؟ إنها تعتمد على **الموارد الطبيعية** Natural Resources. وهي عناصر البيئة المفيدة التي خلقها الله سبحانه وتعالى، والضرورية لبقاء المخلوقات الحية.

ما أنواع الموارد الطبيعية التي نستخدمها؟ إننا -كسائر المخلوقات- نحتاج إلى الهواء والماء والغذاء، ونستخدم الموارد الضرورية لصنع كل شيء، بدءاً من الملابس حتى السيارات. فالموارد الطبيعية تزودنا بالطاقة الضرورية لسير السيارات ولمصانع الطاقة. وعلى الرغم من أن بعض الموارد الطبيعية متوفرة إلا أن بعضها ليس كذلك.

الموارد المتجددة ضوء الشمس والماء والهواء والمحاصيل الموضحة في الشكل ١ أمثلة على موارد متجددة؛ فالشمس مورد لا ينضب بمشيئة الله؛ إذ يوفر لنا مقداراً ثابتاً من الحرارة والضوء. والأمطار تملأ البحيرات والجداول بالماء. في حين تضيف النباتات الأكسجين إلى الهواء من خلال عملية البناء الضوئي. **والموارد المتجددة** Renewable Resources هي أي مورد طبيعي يُعاد تدويره أو يتجدد باستمرار في الطبيعة.



فيه هذا الدرس

الأهداف

- **تقارن** بين الموارد الطبيعية المتجددة والموارد غير المتجددة.
- **تكتب** قائمة باستعمالات الوقود الأحفوري.
- **تحدد** بدائل الوقود الأحفوري المستخدمة.

الأهمية

استخدام المصادر الطبيعية بحكمة مهم في حفظ جميع أشكال الحياة على الأرض.

مراجعة المفردات

الحمة الفوارة: نبع ماء يتدفق منه ماء ساخن وبخار.

المفردات الجديدة

- الموارد الطبيعية
- الموارد المتجددة
- الموارد غير المتجددة
- طاقة الرياح
- النفط
- التفاعلات النووية
- الطاقة الحرارية الجوفية

الشكل ١ يعد القطن والخشب من الموارد المتجددة، ويستخدم نبات القطن في صناعة البُسُط والسجاد والستائر والملابس والوسائد. يُحصَد القطن كل عام. أما الخشب الذي يستخدم في صناعة الأثاث ومواد البناء والورق فيتطلب نموه ٢٠ عاماً حتى ينتفع به.



الشكل ٢ يندر وجود الخشب في بعض أجزاء إفريقيا. فيستخدم الناس الطاقة الشمسية بدل الخشب في عملية الطبخ.

العرض والمطلب مع أن الموارد المتجددة يُعاد تدويرها أو تعويضها باستمرار إلا أنه في بعض الأحيان يقل إنتاجها وتتناقص. فالأمطار والثلوج المنصهرة تعوّض المياه في الجداول والبحيرات، إلا أنه في بعض الأحيان قد لا تتساقط الأمطار، أو لا ينصهر الثلج بكميات تفي بحاجة الناس والنباتات والحيوانات. أمّا عندما يكون الماء والموارد الأخرى نادرة الوجود في بعض مناطق العالم وخصوصاً في المناطق الصحراوية، فيمكن عندئذ اللجوء إلى استخدام موارد أخرى بديلة عنها كما في الشكل ٢.

الموارد غير المتجددة تُسمى الموارد الطبيعية التي تستهلك بسرعة أكبر من سرعة تعويضها **الموارد غير المتجددة** Nonrenewable Resources. إن مصادر الأرض التي تزودنا بالموارد غير المتجددة محدودة. فأنت تستخدم الموارد غير المتجددة عندما تضع مشترياتك من البقالة في أكياس بلاستيكية، أو عندما تدهن حائطاً، أو عندما تنتقل بالسيارة. فالبلاستيك والدهان والوقود كلها تصنع من مورد طبيعي غير متجدد، هو النفط. وقد تكوّن النفط Petroleum من بقايا مخلوقات حية دقيقة بحرية طُمرت في قشرة الأرض، وهي غير متجددة؛ لأنها تحتاج إلى مئات ملايين السنين حتى تتكوّن من جديد.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالموارد غير المتجددة؟



هي الموارد التي تستهلك أسرع من تعويضها إن المعادن، وكذلك الجرافيت في قلم الرصاص. والالومنيوم المستخدم في تصنيع علب المشروبات الغازية فلز، وكذلك الحديد والنحاس والذهب والفضة والتنجستون واليورانيوم جميعها فلزات أيضاً. والعديد من المواد المصنعة - ومنها السيارة في الشكل ٣ - قد صنعت من موارد غير متجددة.

الشكل ٣ الحديد مصدر طبيعي غير متجدد، وهو المكون الرئيس في الفولاذ الذي يستخدم في تصنيع السيارات والآليات والأدوات المنزلية والمباني والجسور، وحتى في صناعة الإطارات.

استنتج ما الموارد غير المتجددة الأخرى المستخدمة في تصنيع السيارات؟



الكروم والبلاستيك والمطاط الاصطناعي

تجربة

ملاحظة تأثير عمليات التعدين

الخطوات

١. اصنع عجينة صلصال على شكل كعكة صغيرة في صحن ورقي، تحتوي على قطع صغيرة تمثل قطع شوكولاتة.

٢. تخيل أن قطع الشيكولاتة تمثل ترسبات معدنية وبقية الكعكة تمثل القشرة الأرضية.

٣. استخدم أعواد تنظيف الأسنان لتحديد وحفر الترسبات المعدنية. وحاول عدم إتلاف الأرض بشكل كبير.

٤. بعد الانتهاء من عملية التعدين حاول إعادة إصلاح الأرض وإرجاعها إلى شكلها السابق.

التحليل

١. هل كنت قادرًا على إصلاح الأرض؟

٢. قارن بين صعوبات الحفر للحصول على الترسبات القريبة من السطح مقارنة بتلك الموجودة في أعماق القشرة الأرضية.

٣. صف التغيرات البيئية التي قد تحدث نتيجة عملية التعدين.

الوقود الأحفوري

الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي موارد غير متجددة تزودنا بالطاقة. ومعظم الطاقة التي نستخدمها تأتي من أشكال الوقود الأحفوري السابقة الذكر. تُشكّل **الوقود الأحفوري** Fossil fuels في القشرة الأرضية منذ مئات ملايين السنين. ويستخدم النفط لتصنيع الوقود اللازم لتحريك السيارات والحافلات والقطارات والطائرات. ويستخدم الفحم الحجري وقودًا في محطات توليد الطاقة الكهربائية، كما يستخدم الغاز الطبيعي في المصانع والتسخين والطبخ، وأحيانًا وقودًا للحافلات.

المحافظة على الوقود الأحفوري يستخدم بلايين الناس الوقود الأحفوري يوميًا. ولأن الوقود الأحفوري مورد غير متجدد فإن مصدره محدود، كما قد يزداد سعره في المستقبل، ويصبح من الصعب الحصول عليه. ومن ناحية أخرى قد يؤدي استخدام الوقود الأحفوري إلى حدوث مشكلات بيئية. فعلى سبيل المثال قد يتطلب استخراج الفحم الحجري تعرية طبقات سميكة من التربة والصخور، مما يؤدي إلى تدمير النظام البيئي. كما أننا نواجه مشكلة أخرى في أثناء استخدام الوقود الأحفوري، وهي أنه يجب أن يُحرق للحصول على الطاقة المخزنة فيه، فينتج عن عملية الاحتراق فضلات غازية تسبب تلوث الهواء وظهور مشكلتي

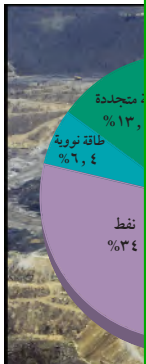
ج1: أجد صعوبة في إصلاح الأرض

ج2: إن عملية التعدين القريبة من السطح تكون

أسهل من عملية التعدين العميقة في القشرة الأرضية

ج3: قد يتضرر النظام البيئي بصورة دائمة خلال

عملية التعدين



مصادر الطاقة في العالم



الشكل ٤ الفحم الحجري وقود أحفوري يُحصل عليه بالتعدين السطحي الذي يؤدي إلى إزالة طبقات كبيرة من التربة الموجودة فوق الفحم المترسب. التراب يُعوّض، ولكن يحتاج إلى العديد من السنوات ليستطيع النظام البيئي تعويضه. **حدد** الموارد التي تزودنا بـ ٨٠٪ من الطاقة.

الموارد التي تزودنا بنسبة 80% من الطاقة

هي النفط والفحم الحجري والغاز الطبيعي

تقليل استخدام الوقود الأحفوري، والبحث عن مصادر بديلة أخرى للطاقة. يمكنك ممارسة سلوكيات بسيطة للتقليل من استخدام الوقود الأحفوري. فمثلاً أطفئ الضوء عند مغادرة الغرفة، وكذلك الأجهزة الكهربائية الأخرى التي لا تريد استخدامها مثل جهاز التكييف والتلفاز وغيره. هذه الأفعال تقلل من استهلاك الكهرباء الذي ينتج في محطات توليد الكهرباء التي تعتمد على حرق الوقود الأحفوري. إن استخدام وسائل النقل العام أيضاً يقلل من كمية الوقود المستهلك في قيادة السيارات الخاصة، كما أن المشي أو ركوب الدراجات الهوائية يقلل كذلك من استخدام الوقود الأحفوري. إن تقليل استخدام الوقود الأحفوري يعود بالمنفعة، كما يعني توفير مبالغ أكبر من المال. ينبغي أن نحافظ على الطاقة، ولا سيما أن شريعتنا السمحة تحثنا على الترشيد، وتنهانا عن الإسراف والتبذير، قال الله عز وجل في محكم كتابه ﴿يَبْنِيْٓ اٰدَمَ خُذُوْا زِينَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوْا وَاشْرَبُوْا وَلَا تُسْرِفُوْا اِنَّهٗ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ﴾ (٣١) الأعراف.

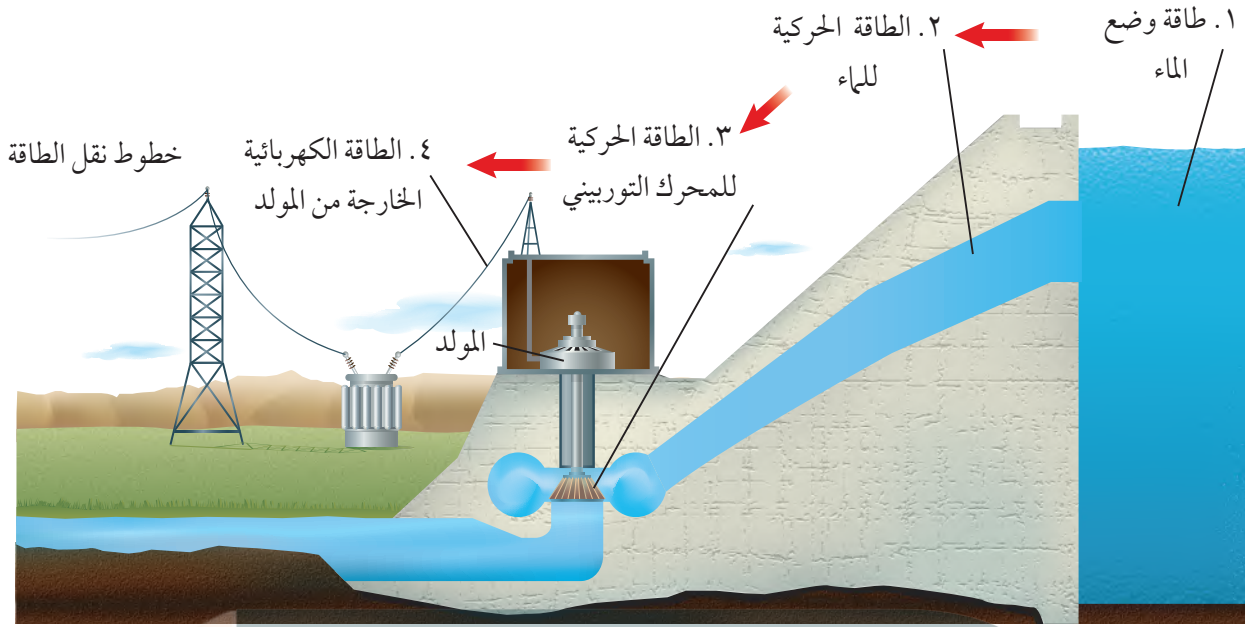
بدائل الوقود الأحفوري

من الحلول الأخرى المقترحة للتقليل من استخدام الوقود الأحفوري استخدام مصادر أخرى بديلة للطاقة الكهربائية غير حرق الوقود الأحفوري.

وتبذل المملكة العربية السعودية جهوداً كبيرة وتتقدم بشكل ملحوظ في الاتجاه نحو استخدام مصادر الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة مستقبلاً. فقد استخدمت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ممثلة بمعهد بحوث الطاقة الخلايا الكهروضوئية التي تستخدم الطاقة الشمسية في إنتاج الكهرباء وأنشأت القرية الشمسية بالقرب من قرية العيينة لهذا الغرض. كذلك تم إنشاء مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة في عام ١٤٣١ هـ وهي مدينة علمية تعنى بإيجاد سياسات وطنية للطاقة الذرية والمتجددة والعمل على إنشاء وإدارة المشاريع التي تعمل على استخدام الطاقة الذرية والمتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية. ولقد أنشأت الأطلس الوطني لمصادر الطاقة المتجددة والرصد البيئي (أطلس مصادر الطاقة المتجددة)، وهو بوابة تحتوي على قاعدة بيانات جغرافية ومعلومات مناخية حديثة للظواهر الجوية بمناطق المملكة المختلفة، والتي يمكن استخدامها كمرصد لتحديد موارد الطاقة المتجددة. وتطمح المدينة إلى استغلال كل من طاقة الرياح والطاقة الحرارية الجوفية والطاقة الشمسية وبناء مفاعلات نووية لإنتاج حوالي ٧٢ جيغا واط تستخدم في مجالات عدة منها توفير الطاقة الكهربائية للمنازل والمصانع، وتحلية المياه، وتصدير الفائض من الطاقة الكهربائية للدول المجاورة.

للتعرف على الجهود الوطنية في مجال التنوع في إنتاج الطاقة ارجع للموقع الإلكتروني لمدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة





الشكل ٥ طاقة الوضع للماء خلف

السد تزود التوربين بالطاقة لتشغيله.

فسر. لماذا تُعد الطاقة الكهرومائية مصدراً متجدداً للطاقة؟

لأنها ناتجة من استخدام الماء كمصدر متجدد من مصادر الطاقة في تشغيل مولدات الكهرباء

يمكن استخدام الماء بوصفه مصدراً للطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء كما في الشكل ٥. فالطاقة الكهرومائية Hydroelectric Power طاقة ناتجة عن استثمار طاقة المياه الساقطة لتشغيل مولدات الكهرباء. وتتميز هذه الطريقة بأنها غير ملوثة للهواء؛ إذ لا يتم حرق الوقود خلالها، إلا أن هناك بعض التحفظات البيئية على استخدام هذه الطريقة؛ إذ يجب بناء سدود بالقرب من محطات توليد الكهرباء لكي يكون ارتفاع الماء كافياً لتحريك المحركات في المولدات، مما يؤدي إلى غمر مساحات واسعة من الأراضي خلف السدود، ويترتب عليه تدمير المواطن البيئية، وتحويل جزء من النهر إلى بحيرة.

طاقة الرياح

تعد طاقة الرياح Wind Power مورداً آخر للطاقة المتجددة يمكن استخدامه لتوليد الطاقة الكهربائية؛ إذ تعمل الرياح على تحريك تروس التوربينات المتصلة بالمولدات الموضحة بالشكل ٦، فتنتج الكهرباء. ولا تنتج الكهرباء إلا عندما تصل سرعة الرياح إلى ٣٢ كلم/ ساعة على الأقل. ويعد هذا المصدر غير ملوث للهواء إلا أنه لا يمكن توليد الكهرباء بهذه الطريقة إلا عند وجود الرياح. وعلى الرغم من ذلك فإن نسبة الطاقة الكهربائية التي يتم توليدها باستخدام قوة الرياح لا تشكل إلا نسبة قليلة من الكهرباء المستخدمة في العالم.

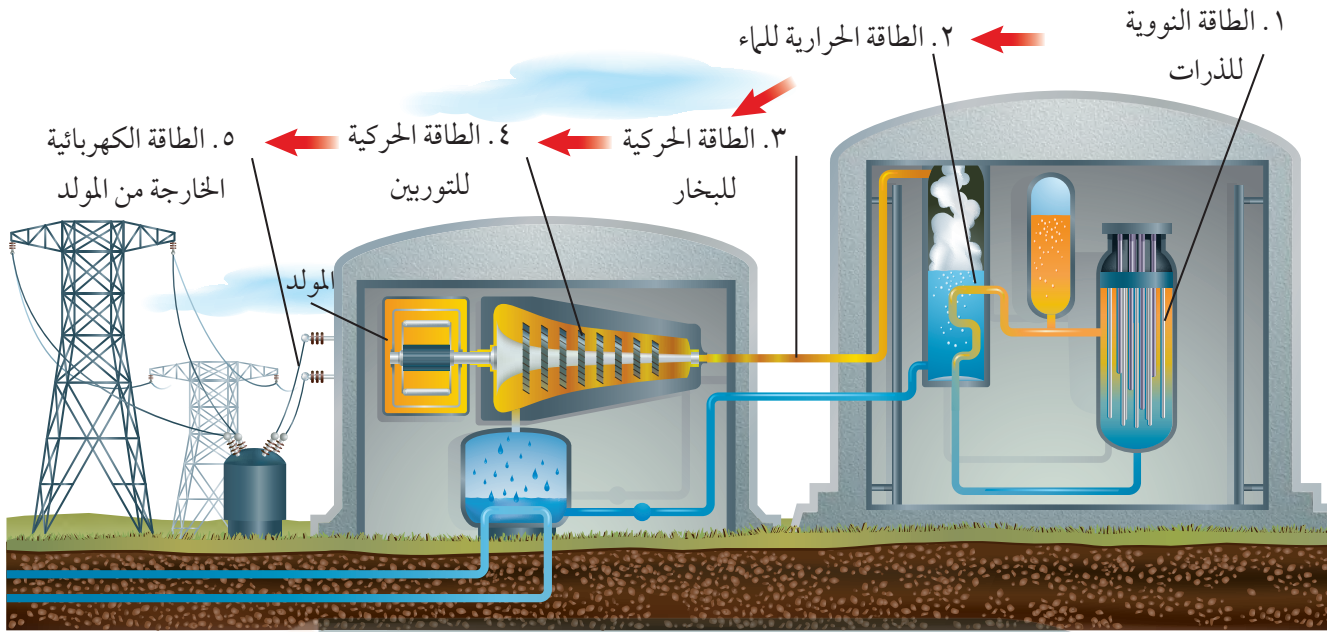


الشكل ٦ تعمل مراوح الهواء بنفس

مبدأ منشآت الطاقة، وبدلاً من إدارة المحرك بالبخر يُدار بالمراوح التي تحركها الرياح.

صف بعض مزايا وسلبيات استعمال مراوح الهواء.

من مزايا استخدام طواحين الهواء أنها تستخدم قوة الرياح لتوليد الكهرباء وهذه القوة غير ملوثة للهواء أما سلبياتها فإنه لا يمكن توليد الكهرباء بهذه الطريقة إلا عند وجود الرياح فقط



الطاقة النووية

هل تتخيل أن ١ كجم من الوقود النووي تنتج طاقة تعادل الطاقة التي ينتجها لتر واحد من الغاز الطبيعي ثلاثة ملايين مرة تقريباً؟ ما مصدر هذه الطاقة الهائلة المخزنة في كتلة صغيرة كهذه؟

تنشط أنوية ذرات بعض العناصر مثل اليورانيوم في **التفاعلات النووية** Nuclear energy مطلقة كميات هائلة من الطاقة. ويمكن استعمال هذه الطاقة لتوليد الطاقة الكهربائية من خلال تسخين الماء وإنتاج البخار الذي يدير المولد الكهربائي، كما في الشكل ٧. لا يحتاج توليد الكهرباء من الطاقة النووية إلى إحراق أي نوع من الوقود الأحفوري. لذا تساعد هذه الطريقة على المحافظة على الوقود الأحفوري فترة أطول. كذلك لا تسبب محطات الطاقة النووية تلوثاً للهواء. وقد تتعجب إذا علمت أن المحطة النووية المثالية تولد طاقة كافية لتزويد ٦٠٠٠٠٠ منزل، وتنتج مخلفات لا تزيد على متر مكعب واحد.

المخلفات النووية للطاقة النووية مزاياها وعيوبها. ومن هذه العيوب أن كمية اليورانيوم في قشرة الأرض غير متجددة، وأن مخلفاتها -رغم قلتها- نشطة إشعاعياً، وتشكل إشعاعاتها خطراً على حياة المخلوقات الحية، بل إن بعض المواد في المخلفات النووية تبقى نشطة إشعاعياً لآلاف السنين. لذلك يتم تخزين المخلفات النووية في أماكن لا تسمح بإطلاق الإشعاعات للبيئة فترة طويلة. ومن طرائق التخزين وضع المخلفات في مواد مصنوعة من الخزف محكمة الإغلاق، ثم وضعها

الشكل ٧

تحدث سلسلة من تحويلات الطاقة للحصول على الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية. كيف تنتج الحرارة خلال التفاعلات النووية؟

النيوترون السريع الصادر من نواة ذرة اليورانيوم يتصادم بذرة أخرى فتتشتت الذرة جراء التصادم وتتحلل نيوترونات أخرى ويتم إنتاج الحرارة

في حاويات واقية، ودفن هذه الحاويات عميقاً في الأرض. ويجب اختيار موقع الدفن هذا بعناية حتى لا تلوث المياه الجوفية، وأن يكون الموقع آمناً من حدوث الهزات الأرضية والكوارث الطبيعية الأخرى.

الطاقة الحرارية الجوفية

تتزايد درجة حرارة الأرض مع ازدياد العمق، فعلى عمق ٣ كم تكون درجة الحرارة كافية لغلي الماء، وعلى عمق ١٠٠ كم تصل درجة الحرارة إلى ما يقارب ٩٠٠°س. تسمى الحرارة الموجودة في باطن الأرض **الطاقة الحرارية الجوفية** Geothermal Energy. وتنتج أغلب الطاقة الحرارية الجوفية عن انحلال أنوية ذرات مشعة في باطن الأرض. وفي بعض المناطق - على أعماق كبيرة في باطن الأرض - تكون درجة الحرارة كافية لصهر الصخور، وفي أثناء الثوران البركاني تصل الصخور المصهورة إلى سطح الأرض عبر الشقوق التي تحدث في القشرة الأرضية.

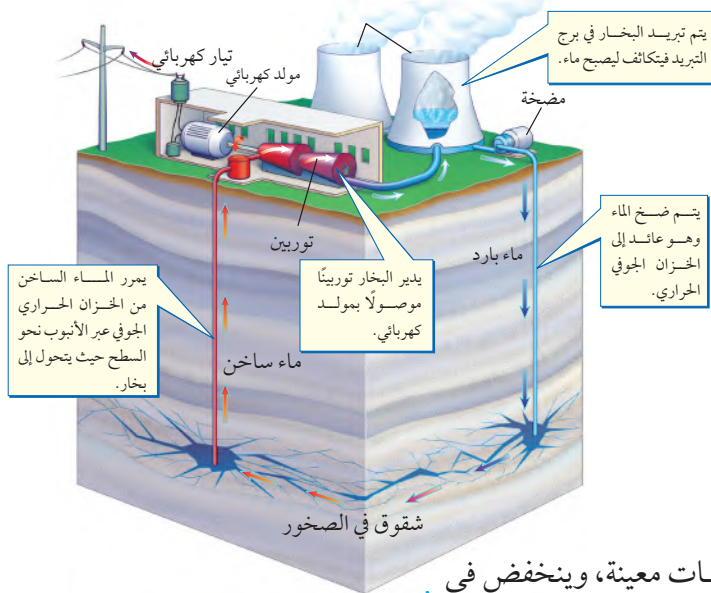
الخزانات الحرارية الجوفية في بعض المناطق تكون الصخور المصهورة قريبة من السطح، فتسخن الصخور حولها، وعندما تصل مياه الأمطار والمياه الجوفية عبر التشققات الموجودة في سطح الأرض إلى الصخور الساخنة يسخن الماء، ويتشكل البخار. ويمكن للماء الساخن والبخار أن يعلقا تحت الضغط العالي في الشقوق أو الفجوات التي تسمى الخزانات الحرارية الجوفية. وفي بعض الأحيان تكون المياه الساخنة والبخار قريبين من سطح الأرض فتشكل الينابيع الحارة، التي يمكن الاستفادة منها في مجالات مختلفة، منها الاستشفاء، كما في الشكل ٨.

ماذا قرأت؟ من أين تأتي الطاقة الحرارية الجوفية؟

منشآت الطاقة الجوفية الحرارية يتم حفر الآبار للوصول إلى خزانات الطاقة الجوفية الحرارية في المناطق التي تكون فيها قريبة من سطح الأرض، على أعماق لا تزيد عن بضعة كيلو مترات، حيث يستخدم الماء الساخن والبخار الموجود في هذه الخزانات لتوليد الطاقة الكهربائية من خلال منشآت الطاقة الجوفية الحرارية. وتحوي معظم هذه الخزانات ماءً تحت ضغط عالٍ، ويبين الشكل ٩ كيف تُستخدم



الشكل ٨ تضيخ محطات توليد الطاقة الحرارية الجوفية الماء الساخن من باطن الأرض لتدفئة المنازل وتوليد الطاقة الكهربائية. كما قد تدفع المياه الساخنة الزائدة إلى البحيرات، مما يجعلها دافئة، بحيث يمكن السباحة فيها، حتى لو كانت الأرض مليئة بالثلج.



هذه الخزانات لتوليد الكهرباء. ومع أن الطاقة الجوفية الحرارية من مصادر الطاقة التي لا تنضب، إلا أن المناطق القابلة للاستغلال هي المناطق التي تكون فيها الخزانات الجوفية الحرارية قريبة من سطح الأرض.

الطاقة من البحار والمحيطات

لعلك لاحظت أن مستوى الماء يرتفع عند الشاطئ في أوقات معينة، وينخفض في أوقات أخرى. ويسمى ارتفاع مستوى الماء المدّ، ويسمى انخفاضه الجزر. وتعد حركة مياه البحر والمحيط مصدرًا للطاقة الميكانيكية غير قابل للنضوب، وقد تم بناء العديد من منشآت الطاقة التي تعتمد على حركة مياه المحيطات خلال المد والجزر؛ لتحويلها إلى طاقة كهربائية كما في الشكل ١٠.

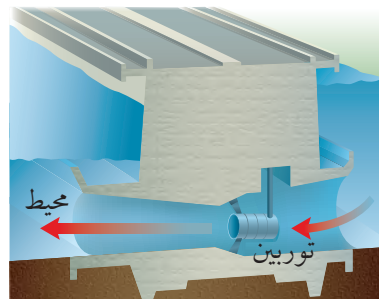
الشكل ٩ يستعمل الماء الساخن في خزان حراري جوفي لتوليد الكهرباء في منشأة طاقة حرارية جوفية.

استخدام طاقة المد والجزر Tide And Ebb Power يحدث كل من المد والجزر مرتين في اليوم، ويكون فارق الارتفاع بين المد والجزر في أغلب الأماكن بضعة أمتار، وقد يصل في بعضها إلى أكثر من ذلك، فيصل في خليج فندي شرق كندا مثلاً إلى ١٦ م تقريباً؛ إذ يتحرك نحو ١٤ تريليون كجم من الماء لتدخل الخليج أو تخرج منه في المد أو الجزر.

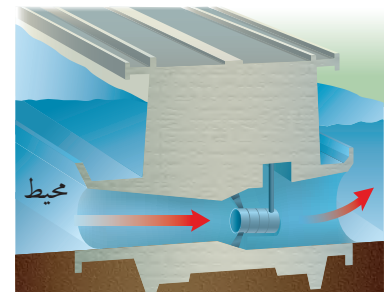


الشكل ١٠ محطة طاقة تعتمد على طاقة المد والجزر في توليد الطاقة الكهربائية.

تصمم محطة الطاقة بحيث يتدفق الماء عبر توربين في أثناء المد، فيدير المولد الكهربائي، كما في الشكل ١١ أ، ويتم الاحتفاظ بالماء خلف السد. وخلال الجزر يطلق الماء الموجود خلف السد ليمر أيضاً عبر التوربين فيولد كمية أخرى من الطاقة الكهربائية، كما في الشكل ١١ ب. ويتم توليد الطاقة الكهربائية نحو ١٠ ساعات يومياً خلال المد والجزر. ومع أن طاقة المد والجزر من مصادر الطاقة التي لا تنضب، ولا تلوث البيئة، إلا أن استخدامها محدود؛ بسبب قلة الأماكن التي يكون فيها فرق الارتفاع بين المد والجزر كافياً.



ب خلال الجزر، تفتح البوابة ويتدفق الماء من السد عبر التوربين فيدير المولد الكهربائي من جديد.



أ خلال المد تدبر حركة الماء التوربين المرتبط مع المولد الكهربائي، وعند اكتمال المد تغلق البوابة لتحتجز الماء خلف السد.

الشكل ١١ محطة توليد الكهرباء من خلال المد والجزر.



الطاقة الشمسية

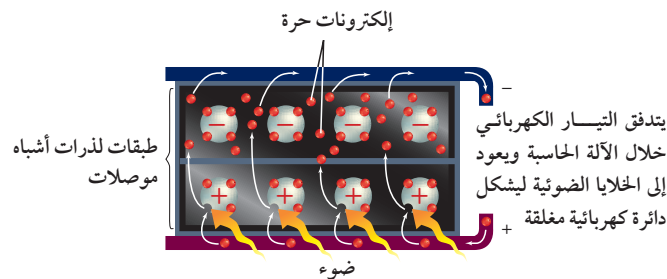
الشمس أهم مصادر الطاقة التي لا تنضب على الأرض. وتُعد الطاقة الشمسية من بدائل الوقود الأحفوري التي تستخدم في مجالات عدة، ومنها تدفئة المنازل خلال فصل الشتاء، كما يمكن أن تُستخدم في عمليات البناء مواداً قادرة على امتصاص الطاقة الشمسية، فتمتص حرارة الشمس في النهار، وتحرر هذه الطاقة ليلاً تدريجياً لتحافظ على المنازل دافئة. والشكل ١٢ يبين كيف يمكن استخدام الطاقة الشمسية.

الخلايا الشمسية هل تعرف كيف تعمل الآلة الحاسبة الشمسية؟ وكيف تعمل المركبات الفضائية على توليد الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقة الشمسية؟ تستخدم هذه المعدات خلايا ضوئية Photovoltaic Cell (P.V) لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، كما في الشكل ١٣. تمتاز الخلايا الضوئية بصغرها وسهولة استخدامها، وهي تولد الكهرباء من ضوء الشمس مباشرة. لذا فإن البطاريات ضرورية لتخزين الكهرباء لاستخدامها في الليل أو في الأيام الغائمة. وتُعد الخلايا الشمسية باهظة الثمن. وقد أنشأت المملكة العربية السعودية ضمن رؤية ٢٠٣٠ خطة الطاقة الشمسية؛ وتُعد الأكبر عالمياً في مجال إنتاج الطاقة الشمسية وبتكلفة أقل لتوفر المواد الأولية في المملكة لتصنيع الخلايا الشمسية. إلا أن العلماء يسعون حالياً إلى إدخال التعديلات المناسبة لكي يصبح سعر هذه التقنية مناسباً في السنوات القادمة. وكما هو موضح في الشكل ١٤، فإن الخلايا الضوئية وتدفئة المنازل هما الطريقتان الوحيدتان المستخدمتان لاستغلال الطاقة الشمسية بدلاً من الوقود الأحفوري.

الشكل ١٢ يوضح الشكل أحد المنازل التي تستخدم ألواحاً شمسية لتوليد الكهرباء مثبتة على السطح.



الشكل ١٣ تنتقل الطاقة الضوئية من الشمس في صورة فوتونات تصطدم بذرات مادة الخلايا الشمسية، مما يجعلها تفقد الإلكترونات، وهذه الإلكترونات هي التي تولد التيار الكهربائي.



الطاقة الشمسية



▲ **محطات الطاقة** تم بناء محطات تجريبية لتوليد الطاقة الشمسية باستخدام الخلايا الشمسية، ومنها محطة أبحاث العيننة التابعة لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.



▲ **تسخين الماء** تتم عملية تسخين الماء في أثناء مروره في أنابيب رفيعة خلال ألواح شمسية على سطح المنزل. ثم ينقل الماء الساخن إلى خزانات خاصة ليتم تخزينه.

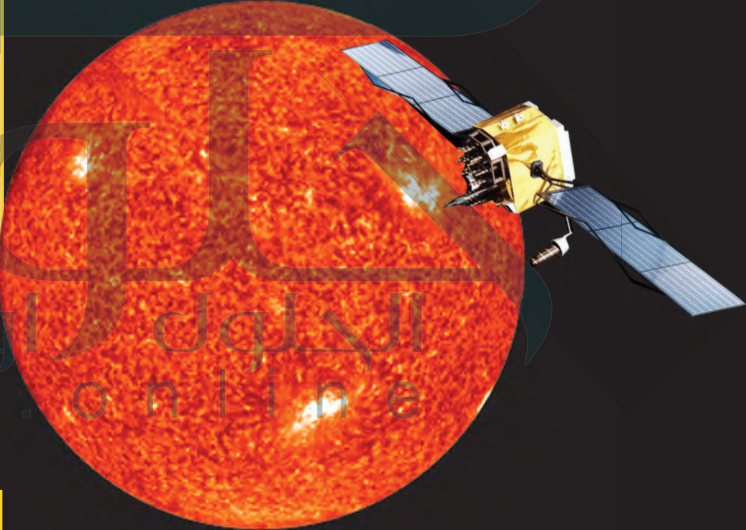


▲ **التدفئة الداخلية** الشبابيك المقابلة للشمس ومواد البناء الماصة للحرارة تحول الغرفة إلى بناء مجمع لحرارة الشمس، وبذلك تساعد على تدفئة المبنى كله.

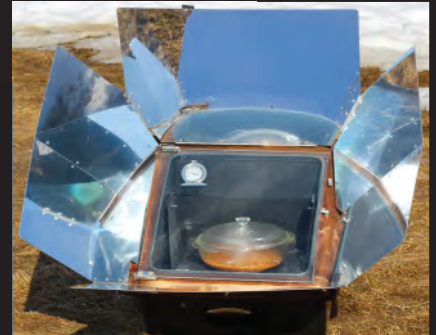
الشكل ١٤ الطاقة الشمسية طاقة متجددة، توفر الخيار البديل للوقود الأحفوري. وتستخدم التقنيات الحديثة الطاقة الشمسية، ولذا تم اختيار موقع مدينة المستقبل «نيوم NEOM» في منطقة جبلية بشمال غرب المملكة غنية بالرياح والطاقة الشمسية، وتُشكل بيئة مثالية لتزويد المشروع بالطاقة الشمسية المتجددة وبأقل تكلفة.

المصدر*: كتيب نيوم ص: ٨.

▼ **الكهرباء** تحول الخلايا الضوئية ضوء الشمس إلى كهرباء. وهي تستخدم لتزويد الأدوات الصغيرة - ومنها الحاسبات - بالطاقة اللازمة لتشغيلها. تستطيع الألواح المكونة من مجموعة من الخلايا الضوئية توفير طاقة كافية لمنزل أو لتزويد الأقمار الاصطناعية التي تدور في مداراتها، كما في الصورة أدناه.



▶ **الطبخ** يمكن استخدام الفرن الشمسي في الجو المشمس الحار لإعداد الأرز، أو تسخين الماء. وقد تصل درجة حرارة الطباخ الشمسي الفعّال - كما في الشكل المجاور - إلى مستوى يمكنه من طهي الطعام.



ج1: هي المواد الخام التي يستخدمها المخلوق حتى يستطيع البقاء أو تحسين حياته

ج2: الموارد المتجددة: يمكن تعويضها طبيعياً بسرعة وتشمل الماء والنبات والحيوانات وضوء الشمس والهواء
الموارد غير المتجددة: فلا يمكن تعويضها طبيعياً بسرعة ومنها البترول والماس والمعادن والفسفور والتربة السطحية

ج3: المزايا: تنتج كميات كبيرة من الطاقة ولا تلوث الهواء
المساوي: مصدر غير متجدد - تنتج فضلات إشعاعية يصعب التخلص منها

• تزودنا الشمس بمصدر طاقة دائم لا ينضب.

ج4: بصورة غير مباشرة: لتدفئة المنازل (الماء) وعليه فتقل استخدام الوقود الأحفوري؛ أما بصور مباشرة فالتوليد الكهربائي

ج5: لمنع احتمال تلوث الماء بالإشعاعات

ج6: عدد اللترات التي تحتاجها سنوياً: $15000 / 30 = 500$ لتر

ج7: مقدار الزيادة على عمق 10 كم = $10 \times (10^\circ \text{س} / \text{كم}) = 100^\circ \text{س}$

الدرس

اختبر نفسك

- لخص ما الموارد الطبيعية؟
- قارن بين الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة، وأعط خمسة أمثلة على كل منها.
- صف مزايا استخدام الطاقة النووية ومساوئها.
- صف طريقتين تستخدم فيهما الطاقة الشمسية.
- التفكير الناقد فسّر لماذا يحفظ الماء المستخدم في تبريد أنابيب المفاعلات النووية منفصلاً عن الماء الذي يتم تسخينه لإنتاج البخار الذي يشغل التوربينات لتوليد الكهرباء؟

تطبيق الرياضيات

- حل معادلة خطية: افترض أن سيارة تسير بمعدل ١٥٠٠٠ كم كل عام. فإذا كانت السيارة تسير ٣٠ كم بلتر واحد من البنزين، فكم لترًا تحتاج سنوياً؟
- استخدام النسبة تزداد درجة حرارة الأرض كلما زاد العمق. افترض أن الزيادة في درجة الحرارة على عمق ٥٠ كم تساوي ٥٠٠°س. فكم يكون مقدار الزيادة في درجة الحرارة على عمق ١٠ كم؟



فيم هذا الدرس

الأهداف

- **تصف** أنواع تلوث الهواء.
- **تحدّد** أسباب تلوث الماء.
- **توضح** الطرائق التي تمنع تعرية التربة.
- **تميز** الطرائق التي تساعدك على تقليل استخدام الموارد الطبيعية.
- **توضح** الطرائق التي تمنع تعرية التربة.
- **توضح** كيف أن إعادة استخدام الموارد الطبيعية يزيد من حمايتها.
- **تصف** المواد التي يمكن إعادة تدويرها.

الأهمية

يمكنك المساعدة على حل مشكلة التلوث من خلال فهم مسببات التلوث. إن حماية الموارد الطبيعية تحفظ هذه الموارد وتقلل من تلوثها.

مراجعة المفردات

الغلاف الجوي: طبقة الغازات التي تحيط بالأرض.

المفردات الجديدة

- الملوثات
- التعرية
- المطر الحمضي
- النفايات الخطرة
- الاحتباس الحراري
- إعادة التدوير
- ثقب الأوزون

التلوث وحماية البيئة

المحافظة على بيئة صحية

يعيش أكثر من ٧,٥ مليار إنسان على الأرض. وهذا العدد يشكل ضغطاً على البيئة ويرهقها، ولكن يستطيع كل شخص أن يغير ذلك؛ إذ يمكنه مساعدة البيئة وحمايتها عندما يكون أكثر وعياً وانتباهاً لكيفية استخدام الموارد البيئية، ومدى تأثيرها في الهواء والأرض والماء.

تلوث الهواء

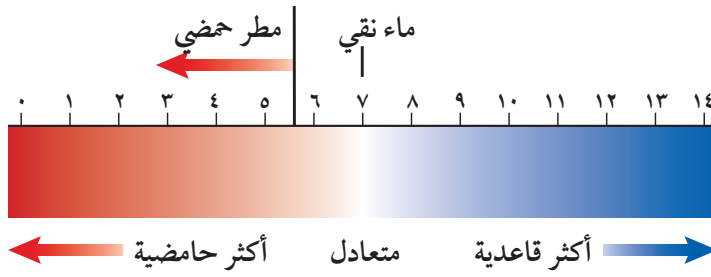
إذا نظرت في يوم مشمس إلى الجو في بعض المدن الكبيرة فمن المؤكد أنك ستشاهد أدخنة وآثاراً للتلوث، كما في الشكل ١٥. وقد تكونت بسبب الملوثات الناتجة عن حرق الخشب أو الوقود. **فالمُلوثات** Pollutant مواد تلوث البيئة. وتتضمن ملوثات الهواء السناج والدخان والرماد، والغازات ومنها ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت. وقد ينتج التلوث في الأماكن التي توجد فيها سيارات وشاحنات أو طائرات أو مصانع أو منازل أو محطات توليد الطاقة. وقد ينتج تلوث الهواء أيضاً عن انفجار البراكين أو الرياح المحملة بالغبار والرمال أو احتراق الغابات أو تبخر الدهانات والمواد الكيميائية الأخرى. يعد الضباب الدخاني شكلاً من أشكال تلوث الهواء، وينشأ عندما يتفاعل ضوء الشمس مع الملوثات الناتجة عن احتراق الوقود. وقد ينتج عنه مشكلات صحية كالتهاب العيون وصعوبة في التنفس، وخصوصاً للأشخاص الذين يعانون من الربو. ويمكن تقليل تشكّل الضباب الدخاني في الغلاف الجوي إذا استعمل الناس وسائل النقل العامة بدلاً من السيارات الخاصة، أو استخدموا السيارات التي تعمل بالكهرباء.



يمكن تقليل الدخان الضبابي وذلك من خلال استخدام وسائل النقل العام والحافلات التي لا تنتج كميات كبيرة من الملوثات

الشكل ١٥ ظهر مصطلح الضباب الدخاني بداية القرن الثامن عشر ليصف خليط الدخان والضباب الذي يغطي المدن في العالم الصناعي.

استنتج كيف يمكن تقليل من تشكّل الضباب الدخاني في المدن الكبيرة؟



الشكل ١٦ يوضح مقياس الـ pH ما إذا كان السائل حمضاً أم قاعدة.

تجربة

قياس الرقم الهيدروجيني للمطر

الخطوات

١. اجمع ماء المطر بوضع كأس نظيفة خارج المنزل. ولا تجمع ماء المطر الذي يلامس أي جسم أو مخلوق حي.
٢. ضع ورقة كاشف الرقم الهيدروجيني في العينة.
٣. قارن لون ورقة الكاشف بمقياس درجة الرقم الهيدروجيني، ثم سجل درجة الحموضة التي حصلت عليها.
٤. استخدم ورق الكاشف في الكشف عن الرقم الهيدروجيني لماء الصنبور والماء المقطر، وسجل ملاحظتك.

التحليل

١. هل المطر حمضي، أم قاعدي، أم متعادل؟
٢. ما الرقم الهيدروجيني لماء المطر مقارنة بالرقم الهيدروجيني لماء الصنبور، والماء المقطر؟

المطر الحمضي



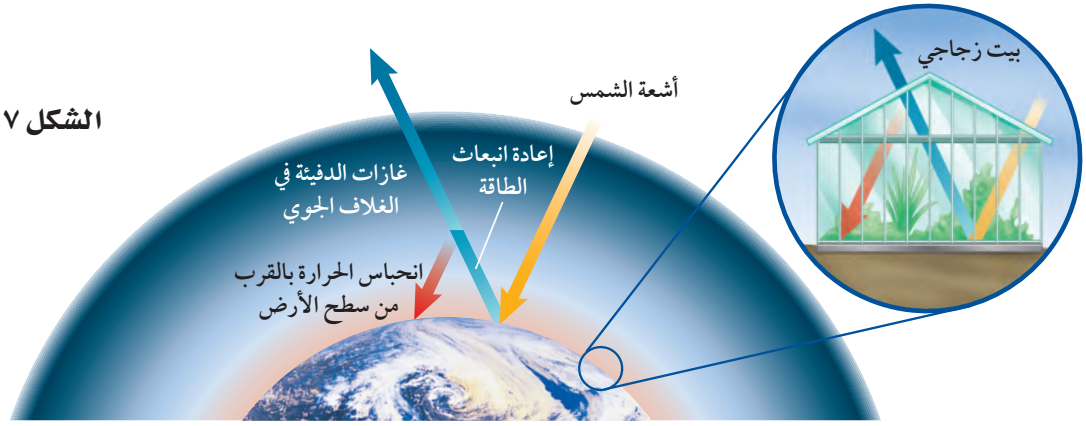
يتكثف بخار الماء على جزيئات الغبار في الهواء ليشكل قطرات تتحد معاً لتكون الغيوم، وسرعان ما تصبح القطرات أكبر، فتساقط على الأرض في صورة أمطار أو ثلج أو برد أو في صورة ضباب. إن ملوثات الهواء الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري قد تتفاعل مع الماء الموجود في الغلاف الجوي لتكوين أحماض قوية. وتقاس الحموضة باستخدام مقياس يُسمى الرقم الهيدروجيني (pH) كما في الشكل ١٦. والرقم الهيدروجيني للمطر الحمضي Acid Rain أقل من ٥, ٦.

تأثير المطر الحمضي ينزع المطر الحمضي المواد المغذية الموجودة في التربة، مما يؤدي إلى موت الأشجار والنباتات الأخرى. كما تعمل مياه الأمطار الحمضية التي تتجمع في البرك والبحيرات على خفض الرقم الهيدروجيني للماء. فإذا لم تستطع الطحالب والمخلوقات الحية الدقيقة البقاء في الماء الحمضي فسوف تموت الأسماك والمخلوقات الحية الأخرى التي تعتمد على الطحالب.

منع تشكل المطر الحمضي يعد كل من الكبريت الناتج عن حرق الفحم الحجري وأكاسيد النيتروجين الناتجة عن عوادم السيارات هي الملوثات الأساسية المسببة للمطر الحمضي. إن استخدام الوقود الخالي من الكبريت كالغاز الطبيعي أو الفحم الحجري الذي يحتوي على كميات قليلة من الكبريت قد يساعد على تقليل تشكل المطر الحمضي، إلا أن هذه الأنواع من الوقود أقل وفرة وأعلى سعراً. كما أن استخدام مرشحات الهواء تسهم في حل هذه المشكلة؛ فهي تحجز ثاني أكسيد الكبريت قبل وصوله إلى الغلاف الجوي. إن التقليل من استخدام السيارات قد يقلل المطر الحمضي الناتج عن أكاسيد النيتروجين، واستخدام السيارة الكهربائية أو السيارات المعتمدة على البنزين والكهرباء في الوقت نفسه قد يساعد على حل هذه المشكلة كذلك.

عند دخولك بيتًا زجاجيًا تشعر بتأثير ظاهرة الاحتباس الحراري؛ وذلك لأن الزجاج يحتجز الحرارة، فيسخن الهواء في الداخل. وبالمثل، فإنها تحتجز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي الحرارة بالقرب من سطح الأرض.

الشكل ١٧



الاحتباس الحراري

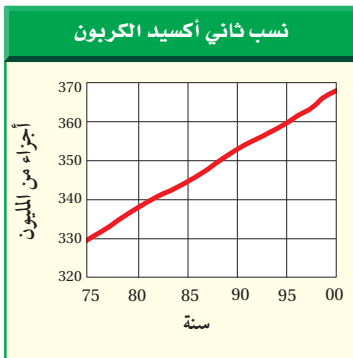
تنتقل أشعة الشمس عبر الغلاف الجوي لتصل إلى سطح الأرض. فتعكس بعض هذه الأشعة لتعود إلى الفضاء، أما بقية الأشعة فتُحبس بواسطة غازات محددة موجودة في الغلاف الجوي، كما في الشكل ١٧. ويسمى احتجاز الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لأشعة الشمس بتأثير الدفيئة (الاحتباس الحراري) تأثير البيت الزجاجي Greenhouse Effect. ولولا ذلك لكانت درجة الحرارة على سطح الأرض منخفضة جدًا، مما يجعل الحياة عليها أمرًا مستحيلًا.

وتسمى الغازات التي تحتجز الحرارة غازات الدفيئة. ويعد ثاني أكسيد الكربون CO_2 أهم هذه الغازات، وأحد مكونات الغلاف الجوي. كما أنه أيضًا من الفضلات الرئيسة الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري. وخلال القرن الماضي حرق كميات كبيرة من الوقود الأحفوري أكثر مما حرق منذ بدء الحياة، مما أدى إلى زيادة نسبة CO_2 في الغلاف الجوي انظر الشكل ١٨، وأدى أيضًا إلى حجز كميات أكبر من حرارة الشمس على سطح الأرض، فارتفعت درجة حرارتها بسبب زيادة تركيز الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وهو ما يعرف بالاحترار العالمي.

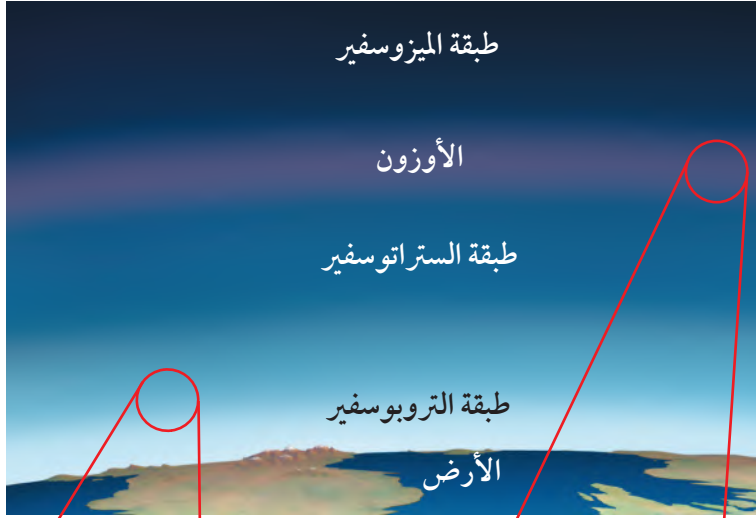
الاحترار العالمي تشير المعلومات التي جمعت بين عامي ١٨٩٥ و ١٩٩٥ م حول درجات الحرارة إلى زيادة درجات الحرارة على الأرض بمقدار (١) س. ولا يستطيع أحد أن يؤكد ما إذا كان سبب هذا الارتفاع يعود إلى نشاط الإنسان أو أنه جزء من دورة الأرض الحيوية. ما التغيرات التي يسببها الاحتباس الحراري العالمي Global warming؟ إن تغير نمط تساقط الأمطار قد يغير الأنظمة البيئية، ويؤثر في أنواع المحاصيل التي تستطيع النمو في أجزاء مختلفة من العالم. وقد يزداد عدد العواصف والأعاصير، كما أن الكتل الجليدية القطبية قد تبدأ في الانصهار، مما يزيد من ارتفاع مستوى سطح البحر، ويغرق المناطق الساحلية. ولا يقتصر تأثير الاحتباس الحراري العالمي على الأنظمة البيئية والمحاصيل فقط، بل قد يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى انتشار الأمراض ومنها الملاريا. ويشعر العديد من الناس أن إمكانية حدوث الاحتباس الحراري قد تكون دافعًا قويًا لتقليل من استخدام الوقود الأحفوري.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية الاحترار العالمي

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت؛ لتحصل على معلومات عن الاحتباس الحراري. **نشاط:** اذكر ثلاثة آثار محتملة للاحتباس الحراري. واذكر حقيقتين، إحداهما تؤيد هذه الظاهرة، والأخرى لا تؤيدها.



الشكل ١٨ تزداد نسبة ثاني أكسيد الكربون مع مرور الوقت.

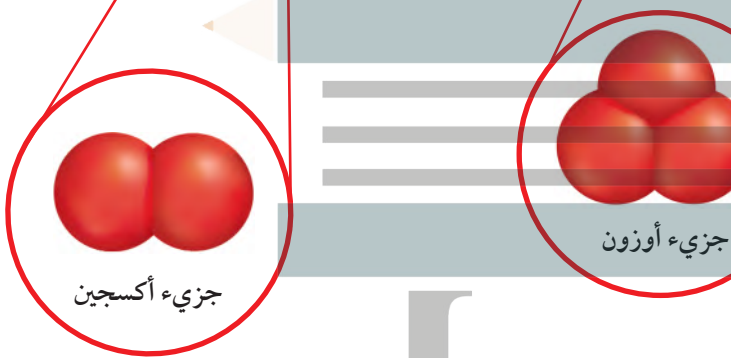


الشكل ١٩ يمتص الأوزون الموجود في

طبقة الستراتوسفير في الغلاف الجوي كميات كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية فتمنعها من الوصول إلى سطح الأرض. يتكون جزيء الأوزون من ثلاث ذرات أكسجين، وينتج عن تفاعل كيميائي بين ضوء الشمس والأكسجين. فالأكسجين الذي نتنفسه يتكون من ذرتي أكسجين في كل جزيء.

استنتج ماذا يحدث إذا استمرت عملية استنزاف طبقة الأوزون؟

يؤدي إلى أن كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى الأرض تزداد مما يؤدي إلى زيادة أعداد المصابين بسرطان الجلد وقد يسبب الضرر لبقية المخلوقات الحية



استنزاف طبقة الأوزون

على ارتفاع نحو ٢٠ كم فوق سطح الأرض يوجد جزء من الغلاف الجوي يُسمى طبقة الأوزون توجد ضمن طبقة الستراتوسفير. ويُعد الأوزون شكلاً من الأكسجين، كما في الشكل ١٩. وتمتص طبقة الأوزون بعض أشعة الشمس الضارة المسماة الأشعة فوق البنفسجية (UV) التي تعمل على تحطيم الخلايا الحية.

يقل في كل عام سمك طبقة الأوزون فوق القطبين خلال موسم الربيع، وتُسمى هذه الظاهرة **ثقب الأوزون** Ozone Depletion. تنتج هذه المشكلة بفعل غازات ملوثة أهمها مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs)، التي تستخدم في أجهزة التبريد في الثلاجات ومكيفات الهواء. عندما تتسرب CFCs ترتفع ببطء حتى تصل إلى طبقة الأوزون وتتفاعل معها كيميائياً، مما يؤدي إلى تحطم جزيئات الأوزون.

الأشعة فوق البنفسجية تزداد كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى سطح الأرض بسبب استنزاف الأوزون، مما يؤدي إلى زيادة عدد المصابين بسرطان الجلد. كما أنها تضر بالمخلوقات الحية الأخرى. إن طبقة الأوزون ضرورية لبقاء



نوعية الهواء: يدخل أول أكسيد الكربون الرئتين خلال عملية التنفس، فيرتبط مع خلايا الدم الحمراء ويمنعها من امتصاص الأكسجين.

فسر - في دفتر العلوم - لماذا صُممت السخانات وأدوات الشواء للاستخدام خارج المباني، ولا يصح استخدامها داخلها؟

المخلوقات الحياة على سطح الأرض. لذا اتفقت حكومات الدول الصناعية على التوقف عن استخدام مركبات CFCs.

وقد خلق الله تعالى الأوزون في طبقات الجو العليا لحماية الحياة على الأرض. إلا أنه يكون ضاراً عندما يكون قريباً من سطح الأرض؛ إذ يتكون الأوزون عندما يحرق الوقود الأحفوري، ويبقى هذا الأوزون في طبقات الجو القريبة من سطح الأرض فيحطم الرئتين والأنسجة الحساسة في النباتات والحيوانات، فقد يسبب مثلاً تساقط الأوراق الإبرية في بعض أنواع الصنوبر، فيؤثر في نموها.

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين الأوزون في طبقات الجو العليا والأوزون في طبقات الجو القريبة من سطح الأرض؟

الأوزون في طبقات الجو العليا يساعد على استمرار الحياة على الأرض، أما الأوزون في طبقات الجو القريبة من سطح الأرض مضر ويكون من ملوثات الهواء

السيجارة مثلاً يطلق جزيئات ضارة وغازات إلى الهواء. وقد يصاب غير المدخنين أيضاً بالمرض نتيجة ما يسمى التدخين السلبي، إضافة إلى الأمراض الخطيرة التي يتعرض لها المدخنون أنفسهم نتيجة استنشاقهم للغازات الضارة الناتجة عن احتراق السجائر. لذا فإن التدخين غير مسموح به في العديد من المباني العامة والخاصة. وكذلك الدهان والسجاد والصمغ وبعض الآلات كالطابعة وآلة التصوير تطلق غازات خطرة، منها مادة الفورمالدهايد، وهي مادة مسرطنة كدخان السجائر. **أول أكسيد الكربون** إن أول أكسيد الكربون (CO) غاز سام ينتج عن احتراق الوقود. وقد يسبب هذا الغاز أمراضاً خطيرة، وقد يؤدي إلى الموت. لذا يجب أن تُصمَّم أفران حرق الوقود بطريقة تمنع انتشاره داخل المباني. ويمتاز CO بأنه غاز لا لون له ولا رائحة، مما يصعب الكشف عنه. لذا تستخدم اليوم أجهزة إنذار تعمل عند ارتفاع تركيزه في الهواء.

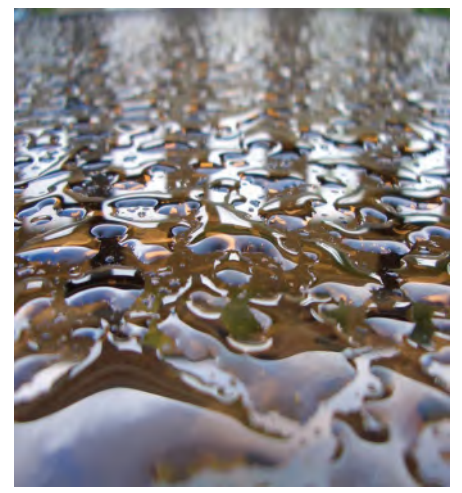
الرادون غاز مشع يتم الحصول عليه من بعض أنواع الصخور والتربة. ليس له رائحة أو لون، ويتسرب إلى الأساسات والطوابق السفلية للمباني. ويتسبب الرادون في الإصابة بسرطان الرئة. وتقلل تهوية المباني من آثار الرادون المدمرة، إذا وجد. وتُصدر أجهزة الكشف عنه صوتاً عندما يكون مستوى وجوده في المبنى عالياً.



تصب الفضلات الصناعية مباشرة في المسطحات المائية.



تغسل الأمطار المبيدات الحشرية والأسمدة من التربة الزراعية وتحملها إلى البحيرات أو الجداول أو المحيطات.



عندما تتساقط الأمطار على الشوارع ومواقف السيارات فإنها تجرف النفط والشحم إلى التربة والجداول القريبة.

تلوث الماء

تصل الملوثات إلى الماء بطرائق عديدة؛ فقد تنجرف هذه الملوثات إلى المياه من خلال ذوبانها في مياه الأمطار، أو قد يغسل المطر الملوثات الموجودة على الأرض، ويحملها إلى المسطحات المائية، كما في الشكل ٢٠. يصب الماء الملوث الناتج عن المصانع ومحطات معالجة المياه أحياناً في مجاري المياه. وفي العديد من دول العالم قوانين تطالب بمعالجة المياه وإزالة الملوثات قبل وصولها إلى مجاري المياه، إلا أن عملية معالجة المياه في بعض دول العالم لا تكون ممكنة. كما أن الملوثات قد تصل إلى الماء عندما يقوم الناس بإلقاء القمامة أو الفضلات في الأنهار والبحيرات والمحيطات. وقد اهتمت السنة النبوية المُنْهَرَّة بالحفاظ على البيئة ومكوّناتها. قال رسول الله ﷺ: «لا يبولن أحدكم في الماء الدائم الذي لا يجري ثم يغتسل منه» رواه البخاري ومسلم.

المياه السطحية بعض ملوثات الماء سامة للأسماك والحيوانات البحرية الأخرى، كما أنها قد تضر بالأشخاص الذين يسبحون في هذا الماء أو يشربونه. فمثلاً، قد تتسرب الأسمدة الكيميائية التي تُرش في المزارع إلى البحيرات والجداول، وقد تضر هذه المواد بالحشرات والأسماك والسلاحف والضفادع التي تعيش في الماء، مما يؤدي إلى موت الأسماك والحيوانات التي تعتمد عليها في غذائها. وتتراكم بعض الملوثات وخصوصاً التي تحتوي على الزئبق وبعض العناصر الثقيلة الأخرى في أنسجة الأسماك التي تتناولها، فتنتقل هذه العناصر الثقيلة إلى الأشخاص والطيور والحيوانات التي تتناول هذه الأسماك. لذا ينصح الأطباء في بعض المناطق بعدم أكل الأسماك التي منشؤها المسطحات المائية الملوثة. وتُعد زيادة أعداد الطحالب من مشكلات تلوث الماء أيضاً؛ إذ تساعد كل من المياه العادمة والأسمدة عند صبهما في المصادر المائية - وهما تحتويان على كميات كبيرة من النيتروجين - على نمو

المشكل ٢٠ قد يحدث تلوث المياه السطحية بطرائق مختلفة، كما هو مبين أعلاه.

تلوث الماء

تجربة عملية

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين



الطحالب وزيادة أعدادها سريعاً، وعندما تموت الطحالب تقوم أعداد كبيرة من البكتيريا بتحليلها، مما يؤدي إلى استهلاك كميات كبيرة من الأكسجين الذائب في الماء. لذا فإن الأسماك والمخلوقات الحية الأخرى قد تموت بسبب نقص نسبة الأكسجين في الماء.

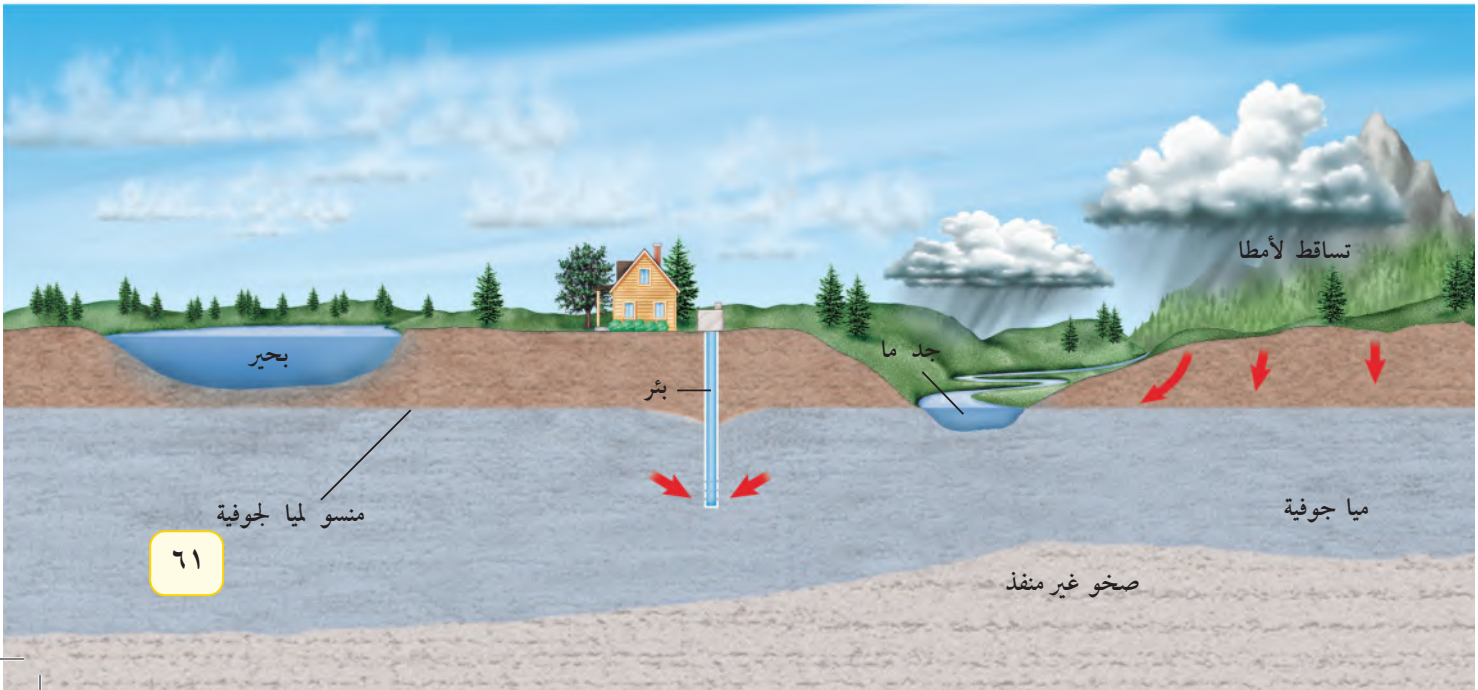
مياه المحيط تصب الأنهار والجداول في المحيطات حاملة معها الملوثات، كما أن

المياه الملوثة قد تدخل المحيط من خلال صب مياه المصانع ومياه محطات المعالجة في الشواطئ. وتتسبب عمليات الإبحار أيضاً في تلوث مياه المحيطات. وتُعد مشكلة تسرب النفط من أكثر مشكلات تلوث المحيطات شيوعاً؛ إذ يتسرب نحو ٤ مليار كجم من النفط إلى المحيطات سنوياً، يأتي معظمها من السفن التي تستخدم مياه المحيط لغسل خزانات الوقود فيها، كما قد ينتج عن تحطم خزانات نقل النفط، أو نتيجة الحروب كما حدث في حرب الخليج عام ١٩٩١، انظر الشكل ٢١.

المياه الجوفية تؤثر ملوثات الماء التي تتسرب تحت الأرض في المياه الجوفية، كما في الشكل ٢٢. والمياه الجوفية مياه تتجمع بين جزيئات التربة والصخور، وتأتي من تساقط الأمطار، ومن المياه الجارية التي تتسرب في التربة. وتستطيع هذه المياه التسرب ببطء خلال طبقات الصخور المسامية حتى تصل إلى الخزانات المائية. فإذا تلوثت هذه المياه خلال حركتها في التربة أو في الخزانات المائية فإن الخزانات تصبح ملوثة. وقد ينتج تلوث المياه الجوفية أحياناً عن تسرب المواد الكيميائية المخزنة تحت الأرض. إن تلوث المياه الجوفية أمر خطير، ويستحيل تنظيفها في بعض الأحيان.

الشكل ٢١ آثار التلوث النفطي على أحد الشواطئ، والتي تؤدي إلى التلوث البيئي والقضاء على مخلوقات حية عديدة، منها الأسماك والطيور.

الشكل ٢٢ ترشح مياه الأمطار المتساقطة خلال الرمل أو التربة إلى أن تصل إلى الخزانات المائية الجوفية، فتتجمع فيها. ثم تذوب الملوثات في الماء في أثناء حركتها في التربة وتختلط بمياه الآبار.





الحراثة الكنتورية تقلل من جريان الماء إلى أسفل.

الشكل ٢٣ طرائق الزراعة التالية تساعد على منع انجراف التربة. **استنتج** لماذا تعد عملية انجراف التربة مسألة تهتم المزارعين؟

خلال عملية انجراف التربة تفقد التربة السطحية الغنية بالمواد الغذائية والتي يحتاج إليها المزارعون لزراعة المحاصيل

فقدان التربة

التربة السطحية الخصبة مهمة لنمو النباتات. وتحتاج التربة الجديدة إلى مئات أو آلاف السنين لتتشكل. وقد عرفت من خلال التجربة الاستهلاكية في مقدمة الفصل أن الأمطار قد تسبب فقدان التربة السطحية. كما تلعب الرياح دورًا كذلك في نقلها بعيدًا. وتسمى عملية حركة التربة من مكان إلى آخر **التعرية** Erosion. يُنقل التراب الذي تم تعريضه عبر الأنهار والجداول إلى المسطحات المائية، مما قد يحجب ضوء الشمس، ويقلل من عملية البناء الضوئي داخل هذه المسطحات. كما أنه قد يلحق الضرر بالأسمك والمحار والمخلوقات الحية الأخرى. إن التعرية عملية طبيعية، إلا أن نشاطات الإنسان تزيد من حدوثها. فعندما يحرق المزارعون الحقول أو تقطع أشجار الغابات يترك التراب عاريًا، مما يسهل حمله بواسطة الماء أو الرياح. **والشكل ٢٣** يوضح بعض الطرائق التي يتبعها المزارعون للتعويض من عملية تعرية التربة؛ كالحراثة الكنتورية، وهي الحراثة بخطوط متعامدة مع انحدار سطح التربة.



وجود المصاطب على أطراف التلال يقلل من جريان الماء إلى أسفل.



في الزراعة الشريطية تزرع الأغذية النباتية بين خطوط المحاصيل لتقليل التعرية بواسطة الرياح.



في عدم وجود حراثة زراعية يجب ألا تترك التربة عارية.

تلوث التربة

قد تتلوث التربة عندما تتساقط ملوثات الهواء على الأرض أو تترك المياه المتسربة في التربة الملوثات خلفها. كما قد تتلوث التربة عندما يدفن الناس القمامة تحت الأرض أو تطمر النفايات في المكاب الخاصة بها.

النفايات الصلبة ماذا يحدث للقمامة التي تطرحها كل أسبوع؟ وماذا يفعل الناس بالثلاجات القديمة والتلفزيونات والألعاب وغيرها؟ إن معظم النفايات الصلبة تطمر في مكاب النفايات. وقد صُممت معظم هذه المكاب لمنع وصول الهواء والماء إليها، مما يؤدي إلى منع تسرب الملوثات إلى التربة المحيطة. ولكنها أيضًا تبطئ من عملية التحلل الطبيعية، وحتى فضلات الطعام والورق التي تتحلل بسرعة قد لا تتحلل. إن تقليل كمية النفايات التي تنتج يوميًا قد يقلل من حاجتنا إلى مكاب نفايات جديدة.



الشكل ٢٤ بقايا البطاريات

ومواد التنظيف الجافة والأدوية جميعها نفايات خطيرة لا يجوز رميها مع القمامة العادية. ولا يجب طمرها تحت الأرض أو في البالوعات. وفي العديد من المجتمعات يتم التخلص من هذه الفضلات بطرائق محددة.

النفايات الخطرة تُسمى الفضلات التي قد تسبب الضرر لصحة الإنسان أو التسمم للمخلوقات الحية **النفايات الخطرة** Hazardous Wastes. وتشمل النفايات الخطرة المواد الكيميائية، ومنها المبيدات الحشرية والنفط والمذيبات المستخدمة في الصناعة، كما تشمل الفضلات المشعة الناتجة عن محطات الطاقة النووية والمستشفيات التي تستخدم المواد المشعة لعلاج الأمراض. ويمكن اعتبار العديد من أغراض المنزل نفايات خطيرة، كالمبينة في الشكل ٢٤. فإذا طُمرت هذه المواد في مكاب النفايات فقد تتسرب إلى التربة والمياه السطحية أو المياه الجوفية. وعادة ما تُفصل النفايات الخطرة عن القمامة، وتُعالج بطرائق تمنع تلوث التربة.

ما ذا قرأت؟ ما النفايات الخطرة؟ **الفضلات الصلبة فضلات ضارة بالإنسان**

حماية الموارد الطبيعية وصحته أو سامة للمخلوقات الحية

عندما ينتقل الطالب إلى المدرسة باستخدام وسائل النقل العام، وعندما تقوم بفصل اللعب المعدنية في مطعم المدرسة عن الزجاجيات والأوراق ليعاد تدويرها، فقد تساعد هذه الجهود على حل مشكلة استنزاف الموارد الطبيعية، وتقلل كميات النفايات في مكاب النفايات، وتقلل من مستويات التلوث، وتوفر أموال الناس. وكلما أنشئ مكب نفايات جديد دُمّر نظام بيئي. إن تقليل الحاجة إلى مكاب النفايات هو الفائدة الكبرى لحماية الموارد الطبيعية. كما يتطلب ذلك أيضاً ترشيد الاستهلاك وإعادة الاستخدام والتدوير.

ترشيد الاستهلاك

كلما لجأت إلى ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية أسهمت في حمايتها؛ فقد تستخدم كميات أقل من الوقود الأحفوري في كل مرة تمشي فيها على قدميك، أو تركب الدراجة بدل الحافلة أو السيارة. وعندما تشتري علبة حليب مثلاً فإنك تقلل من استخدام المواد المصنعة من البتروكيماويات حين تقول للبائع إنك لست بحاجة إلى كيس البلاستيك لتحملها فيه.

كما يمكنك الامتناع عن شراء المواد التي لا تحتاج إليها. فمثلاً، معظم الورق والبلاستيك والكرتون المستخدم في تغليف المواد التي تعرض في المحال تُلقى في القمامة عندما تذهب بالمنتج إلى المنزل. ويمكنك البحث عن منتجات مغلقة بكميات قليلة من المواد، أو المغلفة بالمواد المعاد تدويرها. ما الطرائق الأخرى التي يمكنك من خلالها المحافظة على الموارد الطبيعية؟

إعادة الاستخدام

هناك طريقة أخرى للمحافظة على الموارد الطبيعية، وهي إعادة استخدام الأشياء أكثر من مرة. وهي تعني استخدام المواد مرة أخرى دون إجراء أي عمليات معالجة لها، كما في الشكل ٢٥. أحضر معك حقبتك القماشية لحمل مشترياتك إلى البيت عند التسوق، وتبرع بالملابس الزائدة على حاجتك لكي يستخدمها غيرك، وخذ الأطباق التي تستخدم أكثر من مرة عندما تذهب في رحلة بدل الأطباق الورقية.



الشكل ٢٥ الإطارات التالفة قد يكون لها استخدامات أخرى مفيدة

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

التدوير

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن تدوير العلب والقوارير.

نشاط: اكتب مقالتين؛ إحداهما تبين أهمية توفير المال لإجراء عمليات تدوير العلب والقوارير وغيرها، والأخرى توضح وجهة النظر المعارضة لذلك، وادعم إحدى المقالتين بالبيانات الضرورية المؤيدة لهذا الرأي.

إعادة التدوير

إذا كان من الضروري استخدام بعض المواد ولم نستطع إعادة استخدامها فإن أفضل طريقة للمحافظة عليها هي إعادة تدويرها. **وإعادة التدوير** Recycling شكل من أشكال إعادة استخدام المادة، ولكنه يحتاج إلى إعادة معالجة أو إعادة تصنيعها. ومن المعروف أن المملكة العربية السعودية تقوم بخطوات واسعة في مجال التدوير؛ حيث تخصص حاويات لجمع الأوراق، وحاويات أخرى لجمع البلاستيك، وغيرها لجمع الحديد؛ لبيعها لشركات خاصة تقوم بإعادة تدويرها. والمواد التي يُعاد تدويرها الآن هي الزجاج والمعادن والورق ومخلفات الحدائق والمطابخ، وغيرها.

✓ **ماذا قرأت؟** كيف تختلف عملية إعادة التدوير عن عملية إعادة الاستخدام؟

عمليات إعادة الاستخدام لا تحتاج إلى عمليات معالجة في حين تحتاج عمليات التدوير إلى ذلك

البلاستيك من النوع ١، وهو الأسهل في إعادة التدوير. ومعظم الأكياس البلاستيكية مصنوعة من النوع ٢ أو ٤، وهذه الأنواع يمكن إعادة استخدامها وتدويرها. أما النوعان ٦ و ٧ فلا يمكن إعادة تدويرهما مطلقاً؛ لأنهما مصنوعان من خليط من عدة أنواع من البلاستيك. ويجب فصل كل نوع قبل إعادة التدوير؛ لأن وجود نوع واحد منها قد يفسد الكمية كلها.

المعادن تقوم الصناعات على إعادة تدوير جميع أنواع المعادن وخصوصاً الحديد الصلب. إن نحو ٢٥٪ من الحديد المستخدم في العلب والأدوات والسيارات من الحديد الصلب المعاد تدويره. وإن ١٠٠٪ من الحديد المستخدم في الصفائح والدعامات المستخدمة في بناء ناطحات السحاب من الحديد الصلب المعاد تدويره. إن نحو ١ طن من الحديد المعاد تدويره يوفر (١، ١) طن من خام الحديد و(٥، ١٠) طن من الفحم. كما أن استخدام الحديد المعاد تدويره لإنتاج مواد جديدة مصنعة من الحديد يقلل ٧٥٪ من الطاقة المستهلكة. ويمكن إعادة تدوير بعض المعادن الأخرى، ومنها النحاس والألومنيوم والرصاص.

تجربة عملية كيف نتخلص من مخلفات البلاستيك؟
اربع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين



الشكل ٢٦ العديد من علب المشروبات الغازية البلاستيكية مصنوعة من PETE وهو أكثر المواد البلاستيكية المعاد تدويرها شيوعاً؛ إذ يمكن صهرها وتحويلها إلى ألياف ليصنع منها السجاد وفُرش الدهان والحبال والملابس.

اذكر منتجات أخرى تصنع من مواد مُعاد تدويرها؟

**مواد التغليف - الورق -
العلب الزجاجية - الأثاث**



يمكنك حماية المعادن من خلال إعادة تدوير أواني الطبخ، وهي في معظمها مصنعة من الحديد الصلب والألومنيوم. إن كمية الطاقة المستهلكة لإعادة تدوير الألومنيوم أقل من كمية الطاقة المستخدمة لتصنيع الألومنيوم من خامه. وتذكر أن إعادة تدوير الأوعية المعدنية يقلل من حيز مكاب النفايات.

الورق يُدور الورق إلى الورق الصحي والمواد العازلة وورق الجرائد والكرتون المقوى والقرطاسية. ويستخدم أصحاب الماشية عادة قصاصات الورق لوضعها في أرضيات الحظائر بدلاً من القش. كما أن الورق المستخدم يمكن أن يحول إلى سماد. إن عملية إعادة تدوير طن واحد من الورق تحمي ١٧ شجرة، وأكثر من ٢٦٠٠٠ لتر من الماء، و ١٩٠٠ لتر تقريباً من النفط، وأكثر من ٤٠٠٠ كيلو واط من الطاقة الكهربائية. ولهذا يمكنك القيام بدورك في هذه العملية من خلال تدوير أوراق الجرائد والدفاتر والكرتون المقوى.

ماذا قرأت؟ ما الموارد الطبيعية غير المتجددة التي تحميها خلال إعادة تدوير الورق؟

السماد الطبيعي **الأشجار والماء والنفط والطاقة الكهربائية** **سرارات** والفواكه التي تُرمى في مكب النفايات قد تبقى عشرات السنين دون أن تتحلل. وعند مزج هذه المواد نفسها مع التربة يمكن أن تتحلل وتتحول إلى تربة خصبة غنية بالسماد الطبيعي خلال عدة أسابيع فقط كما في الشكل ٢٧؛ حيث توزع العديد من المجتمعات صناديق خاصة لتشجع مواطنيها على تدوير قشور الخضراوات والفواكه ومخلفات الحدائق.

اشتر المواد المعاد تدويرها أصبح سلوك الناس جيداً تجاه المواد المعاد تدويرها. وأنت تستطيع المساعدة ومنع تراكم هذه المواد من خلال قراءة التعليمات وشراء المواد والمنتجات المعاد تدويرها. ما الطرائق الأخرى لتدوير الموارد الطبيعية التي يمكن أن تفكر فيها؟



الشكل ٢٧ إعادة تصنيع السماد عملية لتحويل البقايا النباتية إلى تربة غنية بدلاً من رميها. فالأوراق الجافة والأعشاب وقشور الخضراوات والفواكه وبقايا الطعام من غير اللحوم يمكن تحويلها إلى سماد.

تطبيق العلوم

ما المواد التي تعيد تدويرها في منزلك؟

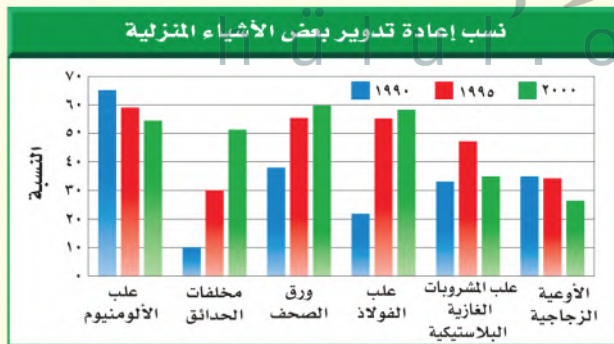
لدى العديد من المجتمعات برامج للتدوير. وتؤخذ المواد التي يمكن تدويرها إلى مواقع الجمع. ما الأشياء التي تقوم بتدويرها في منزلك؟

تحديد المشكلة

يوضح هذا المخطط معدلات إعادة تدوير ست مواد منزلية يُعاد تدويرها في إحدى الدول في الأعوام ١٩٩٠م و ١٩٩٥م و ٢٠٠٠م. ما نسبة إعادة التدوير التي تقوم بها أنت وزملاؤك؟

حل المشكلة

اكتب قائمة بالمواد الزجاجية والبلاستيكية والمواد المصنوعة من الألومنيوم التي استخدمتها خلال أسبوع واحد. ولاحظ أي هذه المواد قمت بإعادة تدويرها؟ وأيها قمت بالتخلص منه؟ احسب نسبة كل من الزجاج والألومنيوم والبلاستيك الذي قمت بإعادة تدويره، وقارن بين النسبة التي حصلت عليها والنسب المبينة في المخطط أعلاه.



ج1: الضباب الدخاني - ظاهرة الدفيئة - المطر الحمضي - استنزاف الأوزون

ج2: تنمو الطحالب بأعداد كبيرة ثم تموت وعندما تتحلل تستهلك الأكسجين

مما يصعب على سائر المخلوقات الحية البقا على قيد الحياة

اختبر نفسك

١. اذكر أربع طرائق يؤثر بها تلوث الهواء في البيئة.
٢. وضح كيف تؤثر زيادة أعداد الطحالب في المخلوقات الحية الأخرى الموجودة في البحيرة نفسها؟
٣. صف أسباب استنزاف طبقة الأوزون، والنتائج التي تترتب عنها.
٤. صف ثلاثة أفعال على الأقل يمكنك القيام بها لترشيد استهلاك الموارد الطبيعية.
٥. صف كيف يمكنك إعادة استخدام ثلاثة أشياء يتخلص الناس منها عادة؟
٦. التفكير الناقد
- كيف تؤثر النفايات الخطرة الموجودة في مكابّ النفايات في المياه الجوفية؟
- لماذا تُعد عملية إعادة الاستخدام أفضل أحياناً من التدوير؟

تطبيق الرياضيات

٧. حل معادلة ذات خطوة واحدة: المحلول الذي رقمه الهيدروجيني (pH) = ٤ أكثر حموضة ١٠ مرات من المحلول الذي pH = ٥، والمحلول الذي pH له = ٥ أكثر حموضة ١٠ مرات من المحلول الذي pH = ٦.
كم تزيد حموضة المحلول الذي pH له = ٤ على المحلول الذي pH له = ٦؟

ج3: تسرب مركبات الكلورو فلورو كربون إلى الهواء

الجوي مما يسبب استنزاف الأوزون بمرور كميات كبيرة من الأشعة فوق بنفسجية فتسبب سرطان الجلد

ج4: إطفاء الأنوار في الغرف غير المستخدمة - شراء

المواد التي تحتوي على مواد تغليف قليلة - استخدام السيارات المشتركة - شراء مواد مصنعة من مواد أعيد تدويرها

ج5: تخزين الماء في العلب البلاستيكية - استخدام

الأكياس البلاستيكية التي توضع فيها الخضراوات عند شرائها واتخاذها فيما بعد أكياس للنفايات

ج6: أ- يمكن أن ترشح النفايات الخطرة في التربة كما

يمكن الحصول عليها عن طريق المياه الجوفية مما يجعل المياه خطراً على الإنسان إذا شربها

ب- لأن كمية الطاقة المستخدمة في إعادة الاستخدام أقل منها المستخدمة في إعادة التدوير

ج7: نفرض أن درجة الحموضة 4 = س

درجة الحموضة 5 = ص

درجة حموضة 6 = ع

س = 10 ص - ص = 10 ع

من العلاقتين السابقتين نجد أن: س = 10 × 10 ع = 100 ع

مما سبق نستنتج أن المحلول الذي له درجة حموضة 4 تزيد

بمائة مرة على المحلول الذي له درجة حموضة 6

الطبخ بالطاقة الشمسية

يمكن طهي الطعام باستخدام الطاقة الشمسية وذلك باستخدام المرايا العاكسة

سؤال من واقع الحياة

إن اختفاء الغابات في بعض مناطق العالم جعل الحصول على الخشب لإشعال النار أمراً صعباً المنال؛ إذ ينتقل الناس في تلك المناطق مسافات طويلة للحصول على الخشب. وسوف تكون هذه مشكلة كبيرة للذين قد لا يستطيعون الحصول على الطعام. هل هناك طريقة يمكن من خلالها طهي الطعام دون استخدام الخشب؟ وكيف يمكنك بناء أداة لاستخدام الطاقة الشمسية في الطهي؟

عمل النموذج

١. صمم آلة طبخ شمسية. واكتب في دفتر العلوم لماذا اخترت هذا التصميم؟ وارسم صورة له.
٢. اكتب ملخصاً ملخصاً تشرح فيه كيف تقيس فاعلية آلة الطبخ التي صنعتها؟ وماذا تقيس؟ وكيف تجمع البيانات وتنظمها؟ وكيف تعرض نتائجك؟

ج1: أقوم باستخدام مرآتين عاكستان لتركيز أشعة الشمس على الطعام وزيادة درجة الحرارة لطهي الطعام

ج2: يمكن قياس فاعلية الطباخ المصمم بقياس الوقت اللازم لإتمام نضج الطعام وقياس درجة الحرارة المعرض إليها الطعام



الأهداف

- **تبحث** عن تصميم آلة طبخ تعمل بالطاقة الشمسية.
- **تصمم** آلة طبخ شمسية تستخدم في طهي الطعام.
- **تخطط** تجربة لقياس فاعلية آلة الطبخ التي صنعتها.

المواد والأدوات

- لوح إعلانات
- صندوق كرتوني
- ورق ألومنيوم
- جبل
- علّاقة ملابس معدنية
- كيس بلاستيك شفاف
- وعاء طبخ أسود
- مقياس حرارة
- ساعة إيقاف
- شريط لاصق
- مقص

إجراءات السلامة



تحذير: انتبه عند قص المواد. سوف يصبح طباخك ساخناً، فاستخدم القفازات العازلة عند حمل الأجسام الساخنة.

استخدام الطرائق العلمية

٤. شارك زملاءك في خطة التجربة الخاصة بك. وناقش معهم السبب وراء خطتك، وكن واضحاً ودقيقاً فيما تختبره، وطريقة اختباره.

٥. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل بدء تنفيذها وتصنيع النموذج.

٦. أنشئ آلة الطبخ التي صممتها مستخدماً جميع المعلومات التي جمعتها؟

اختبار النموذج

١. **اختبر** تصميمك لتحديد كيف يعمل؟ وجرب تصميم زميل لك في الصف. كيف تقارن بينهما؟

تحليل البيانات

١. اجمع نتائج زملائك في الصف، وقرر أي التصميم أكثر فاعلية؟ كيف يمكنك تصميم آلة الطبخ الشمسية أكثر فاعلية اعتماداً على ما تعلمته من هذا النشاط؟

٢. **استنتج** هل تعتقد أن نتائجك يمكن أن تختلف إذا قمت بتجريب آلة الطبخ خاصتك في يوم آخر؟ وضح إجابتك. لماذا قد تكون آلة الطبخ الشمسية أكثر فائدة في بعض مناطق العالم منه في مناطق أخرى؟

الاستنتاج والتطبيق

١. **استنتج** اعتماداً على ما قرأته وحصلت عليه من معلومات، هل تعتقد أن الطباخ الذي صنعه قد يسبب غليان الماء؟ فسر إجابتك.

٢. **قارن** بين مقدار الوقت اللازم لطهي الطعام في الطباخ الشمسي وطريقة الطبخ التقليدية. وعلى افتراض أن كمية كبيرة من ضوء الشمس متوافرة فهل تفضل استخدام الطباخ الشمسي أم الطريقة التقليدية؟ ولماذا؟

ج1: أقرن بين تصميمي وتصميم زميلي بمقارنة درجة الحرارة المعرض إليها الطعام أو مقارنة سرعة طهي الطعام

ج1: يمكن تصميم طباخ أكثر فاعلية بزيادة عدد المرايا العاكسة في التصميم
ج2: نعم تختلف النتائج إذا قمت بتجريب الطبخ في يوم آخر لأن كمية الحرارة الناتجة من الشمس تختلف من يوم لآخر، والطباخ الشمسي أكثر فائدة في المناطق التي تشع فيها الشمس بحرارة أفضل من المناطق الباردة

ج1: نعم قد يسبب الطباخ الشمسي الذي صممه غليان الماء لأنه بزيادة عدد المرايا العاكسة وضبط زوايا ميل المرايا بحيث تستطيع عكس أكبر قدر من أشعة الشمس تزداد كمية الحرارة المعرض إليها الماء وقد تصل إلى درجة غليان الماء

ج2: الوقت اللازم في الطباخ الشمسي أقل من الوقت اللازم لطهي الطعام في الطباخ التقليدي ويفضل استخدام الطباخ الشمسي في المناطق التي تتوفر فيها أشعة الشمس؛ لأننا مصدر نظيف للطاقة ومصدر دائم من مصادر الطاقة ورخيص الثمن



العلوم والأدب

حالة تسمم

تأليف: عمر الصاوي

فهم النص الأدبي

السبب والنتيجة تمييز علاقات السبب والنتيجة يساعدك على إيجاد معنى لما تقرأ. أحد الأحداث يؤدي إلى حدث آخر. والحدث الثاني أثر للحدث الأول. يشير الكاتب في القصة إلى نتائج تلوث مياه النهر. ما سبب تلوث مياه النهر؟ وما النتائج التي ترتبت على هذا التلوث؟

أسئلة حول النص

١. من الشخص المسؤول عن التلوث في القصة؟
٢. ما الحلول التي يمكن اتخاذها للتقليل من تلوث النهر والمحافظة على مياهه نظيفة؟
٣. العلوم والكتابة اكتب قصة قصيرة أو قصيدة تتضمن علاقات السبب والنتيجة لتوضح كيفية منع تلوث المياه والمحافظة عليها كأحد الموارد الطبيعية.

الربط

مع الصحة

تناول الكاتب في القصة مرض أحد الأطفال نتيجة شربه ماءً ملوثاً. وتؤدي أنواع التلوث المختلفة إلى الكثير من المشكلات الصحية. اكتب بحثاً توضح فيه الأمراض التي قد يصاب بها الإنسان نتيجة شربه أو أكله أي مواد ملوثة. ثم ناقش زملاءك في الصف في آثار التلوث.

لم تكن الأم تعرف السبب الحقيقي وراء ما أصاب ابنها، وأصاب معه عدداً من أبناء القرية المسالمين الأبرياء. ولكنها الآن تعرف، وتقول باكية: ليتني ما عرفت!!

هي الآن تضع يدها على جبين ابنها الراقد على سريرته في المستشفى، تنظر بخوف وحنان إلى وجهه الشاحب، تتمتم بآيات من كلام الله الشافي، ودموعها تسبق ارتعاشات شفيتها. وعندما رفعت عينيها ووجدته أمامها، لم تستطع أن تمنع نفسها من أن تقول: (لقد كدت أن تقتل الأبرياء، ومنهم وحيدك هذا، فإما أن تجدوا حلاً يمنع هذا التلوث عن ماء النهر، وإما أن تغلق مصنعك هذا، حتى تستطيع لقاء ربك بنفس مطمئنة). ثم أجهشت بالبكاء.





دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول موارد البيئة

٢. الاحتباس الحراري هي ارتفاع درجة حرارة الأرض بسبب وجود الغازات التي تحتبس الحرارة في الغلاف الجوي.
٣. قد يتلوث الماء بالمطر الحمضي وتسرب النفط والفضلات الأخرى التي تصل إلى مجرى الماء.
٤. الفضلات الصلبة والخطرة التي تطمر في اليابسة أو تطرح في مكاب النفايات قد تسبب تلوث التربة. كما أن التعرية تسبب خسارة الطبقة السطحية من التربة.
٥. يمكنك تقليل استهلاك الموارد الطبيعية بعدة طرق.
٦. إعادة استخدام المواد طريقة ممتازة لحماية الموارد.
٧. تغيير المواد بطرائق معينة خلال عملية التدوير بحيث يمكن استخدامها مرة أخرى.
٨. المواد التي يمكن إعادة تدويرها هي الورق والمعادن والزجاج والبلاستيك ومخلفات الحدائق وفضلات المطبخ ما عدا اللحوم.

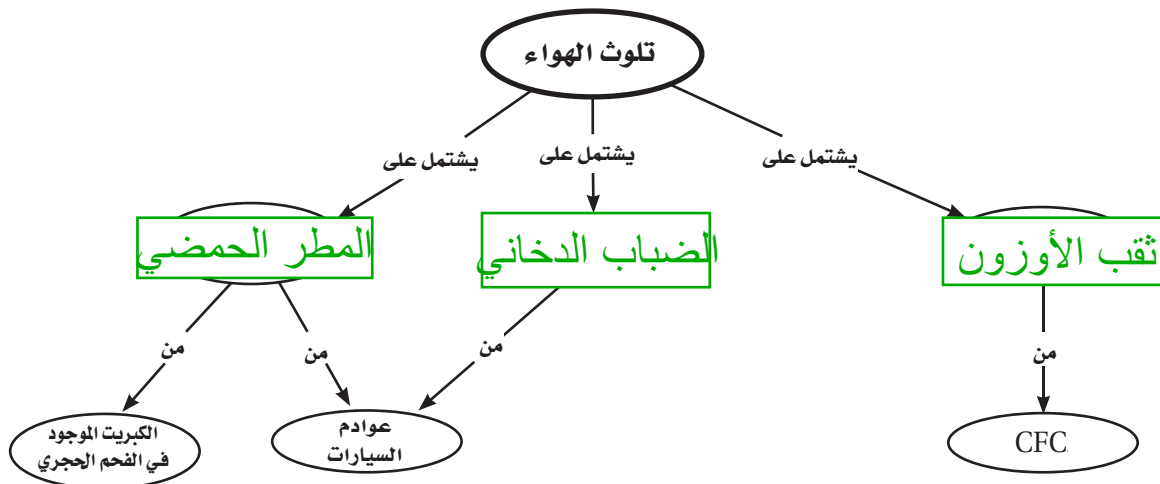
١. الموارد الطبيعية جزء من البيئة، خلقها الله سبحانه وتعالى لكي تزود المخلوقات الحية بالمواد الضرورية لبقائها.
٢. الموارد المتجددة تتجدد باستمرار وبصورة طبيعية بأمر الله.
٣. الموارد غير المتجددة لا يمكن تعويضها أو تعويض ببطء.
٤. تشمل مصادر الطاقة الوقود الأحفوري والرياح والطاقة الشمسية وطاقة الحرارة الجوفية والطاقة النووية وطاقة البحار والمحيطات.
٥. لكل مصدر من مصادر الطاقة عيوبه ومزاياه.
٦. الوقود الأحفوري والطاقة النووية كلاهما مصدر غير متجدد، ويستهلك أسرع مما يتجدد.

الدرس الثاني التلوث وحماية البيئة

١. معظم ملوثات الهواء تتكون من الفضلات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري.

تصور الأفكار الرئيسة

انقل الخريطة المفاهيمية الآتية إلى دفتر العلوم، ثم أكملها مستعملاً المصطلحات التالية: الضباب الدخاني، المطر الحمضي، استنزاف الأوزون.



ج6: الفحم الحجري نوع من الوقود الأحفوري الذي يؤدي إلى إنتاج الكبريت الذي يسبب المطر الحمضي

ج8: التدوير هو عملية جيدة لتحويل الموارد غير المتجددة

ج7: الملوثات التي تسمى الكلوروفلورو كربون تسبب استنزاف الأوزون

ج9: استخدام طاقة الحرارة الجوفية يقلل من استخدام الوقود الأحفوري



ج1: النفط نوع من أنواع الوقود الأحفوري

استخدام المضردات

وَضَحِ العلاقة بين كل مصطلحين مما يأتي، في

١. الوقود الأحفوري - النفط

ج5: استخدام الطاقة النووية ينتج النفايات الخطرة

فوري

٥. النفايات الخطرة - الطاقة النووية

٦. المطر الحمضي - الوقود الأحفوري

٧. استنزاف الأوزون - الملوثات

٨. التدوير - الموارد غير المتجددة

٩. طاقة الحرارة الجوفية - الوقود الأحفوري

١٣. أي مصادر الطاقة التالية يظهر في الصورة أعلاه؟

أ. الطاقة الشمسية

ب. طاقة الحرارة الجوفية

ج. الطاقة الكهرومائية

د. طاقة الخلايا الضوئية

١٤. أي مما يلي يسهم في تحلل الأوزون؟

أ. ثاني أكسيد الكربون ج. الرادون

ب. الكلوروفلوروكربون د. أول أكسيد الكربون

١٥. أي الغازات الآتية يسبب تكوّن المطر الحمضي؟

أ. الهيدروجين ج. أكسيد النيتروجين

ب. الأكسجين د. بخار الماء

١٦. لو لم تكن هناك ظاهرة الاحتباس الحراري فأَي

العبارات التالية صحيحة؟

أ. سيكون سطح الأرض أكثر سخونة.

ب. سيكون سطح الأرض أكثر برودة.

ج. تكون درجة حرارة الأرض متساوية.

د. قد ينصهر الغطاء الجليدي في القطبين.

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة

١٠. أي الموارد التالية متجدد؟

أ. الفحم ج. النفط

ب. ضوء الشمس د. الألومنيوم

١١. أي مما يلي يستطيع تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية؟

أ. الخلايا الشمسية

ب. الضباب الدخاني

ج. محطات الطاقة النووية

د. محطات توليد طاقة الحرارة الجوفية

١٢. أي مما يلي يعد مثلاً على الوقود الأحفوري؟

أ. الخشب ج. النفط

ب. الطاقة النووية د. الخلايا الضوئية

ج17: معظم طاقة الحرارة الجوفية تستخدم في

صنع البخار الذي يحرك توربينات المولدات لإنتاج الكهرباء

ج18: لأن الوقود الأحفوري ينتج عن بقايا

النباتات والحيوانات أما الخشب فينتج عن النباتات

ج19: مناطق الصحراء أشعة الشمس أكثر ثباتاً في

المناطق الصحراوية

ج20: لمنع انحراف التربة وتعريتها

ج21: النفايات موارد متجددة؛ لأنها تعوض باستمرار ولها استخدامات عديدة

ج22: الطاقة الشمسية والجوفية والماء والرياح موارد متجددة أما الطاقة النووية فهي مورد غير متجدد ولكن من النادر حدوث نقص فيه

ج24: يمكن إعادة تدوير مرة أخرى هذه العلب واستخدامها في صناعات أخرى

التفكير الناقد

١٧. وضح كيف تستخدم طاقة الحرارة الجوفية لإنتاج الكهرباء؟

١٨. استنتج لماذا تنتج الملوثات نفسها خلال عمليتي احتراق الخشب واحتراق الوقود الأحفوري؟

استخدم الصورتين التاليتين للإجابة عن السؤال ١٩.



١٩. استنتج أي المكانين أفضل لبناء محطات توليد الطاقة الشمسية: الصحراء في الصورة اليمنى أم المنطقة القطبية في الصورة اليسرى؟ فسر إجابتك.

٢٠. وضح لماذا يفضل زراعة محاصيل متنوعة في التربة بعد حصاد المحصول الرئيس؟

٢١. استنتج هل النفايات موارد متجددة أم غير متجددة؟ فسر إجابتك.

٢٢. لخص تعد الطاقة الشمسية والنووية والرياح والماء والحرارة الجوفية من بدائل الوقود الأحفوري. هل جميعها موارد متجددة؟ فسر إجابتك.

٢٣. ميز السبب والنتيجة تستخدم الغابات كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون في عملية البناء الضوئي. كيف يؤثر قطع أشجار الغابات في ظاهرة الاحتباس الحراري؟

٢٤. كَوّن فرضية عن رمي كميات كبيرة من العلب المعدنية كل سنة في بلدك.

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين ٢٦ و٢٧.

النسبة التقريبية للتدوير	
المواد	نسبة التدوير %
علب الألومنيوم	٦٠
القوارير الزجاجية	٣١
القوارير البلاستيكية	٣٧
ورق الجرائد	٥٦
المجلات	٢٣

٢٦. معدل التدوير مثل بيانيًا البيانات أعلاه.

٢٧. تدوير القوارير ما عدد القوارير الزجاجية التي

يُعاد تدويرها بالنسبة إلى كل ١٠٠٠ قارورة تصنع؟

٢٨. زيادة مستوى ثاني أكسيد الكربون لدراسة أثر

تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي

قام العلماء بزيادة تركيزه إلى ٧٠٪ في نظام بيئي

مغلق لغابة استوائية، فإذا كان تركيز ثاني أكسيد

الكربون في هواء هذا النظام ٤٣٠ جزءًا لكل

مليون جزء، فما تركيزه بعد الزيادة؟

ج28: تركيز ثاني أكسيد الكربون بعد الزيادة

$$= 430 + (0.7 \times 430) \text{ جزء لكل مليون}$$

ج23: قطع الغابات قد ينتج كميات أكبر من ثاني أكسيد

الكربون في الغلاف الجوي مما يسبب ظاهرة الدفينة

والاحتباس الحراري

ج8: الزهرة أ- ذوات الفلقة الزهرة - ب ذوات الفلقتين
يكون عدد البتلات في ذوات الفلقة 3 ومضاعفاتها وتكون العروق في أوراقها طويلة

ج10: التفاح - البرتقال - البلوط - الفول

ج9: الذرة - الأرز - القمح - النخيل - الموز

٥. أي الموارد الطبيعية يصنع منها كل من البلاستيك والطلاء والبنزين؟

ج. النفط

أ. الفحم الحجري

ب. خام الحديد

د. الغاز الطبيعي

٦. أي مما يلي يعد شكلاً من أشكال تلوث الهواء الناتج عن تفاعل ضوء الشمس مع الغازات المنبعثة من احتراق الوقود؟

أ. الأوزون

ج. المطر الحمضي

ب. الضباب الدخاني

د. الأشعة فوق البنفسجية

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٧.



ج11: تساعد طبقة الكيوتيكل والثغور على فقدان الماء
بعض النباتات لها طريقة أخرى لمنع فقدان الماء مثل
السيقان السميكة التخزنة للماء مثل الصبار

٧. ما اسم الطريقة المستخدمة في الزراعة أعلاه؟

أ. الحراثة الكنتورية

ج. الزراعة الشريطية

ب. المصاطب

د. تركها دون حراثة

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

ج12: المخروطيات نباتات وعائية معراة البذور أعضاء
التكاثر فيها مخاريط وتنتج نوعين من هذه المخاريط
مخاريط الذكورية ومخاريط الأنثوية

ج13: الموارد الطبيعية المتجددة: مثل الماء -

أشعة الشمس - الهواء

الموارد الطبيعية غير المتجددة: مثل الوقود

الأحفوري - المعادن والفلزات

الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

١. أي مما يلي يُستخدم في عملية البناء الضوئي؟

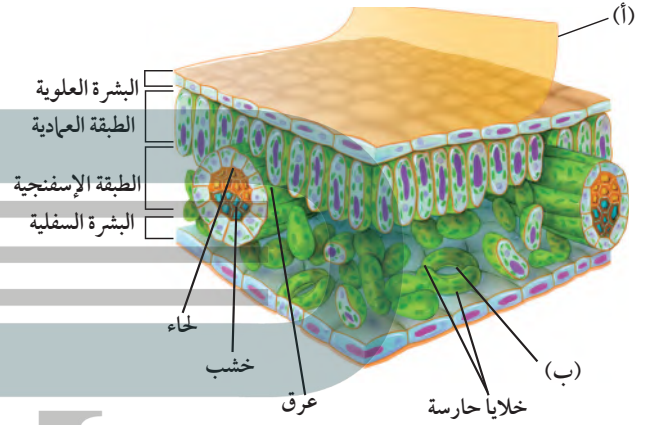
أ. الدم

ج. الحديد

ب. الكلوروفيل

د. السليلوز

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢ و ٣.



٢. ما دلالة الحرف (أ) في مقطع الورقة العرضي؟

أ. البشرة العلوية

ج. الكيوتيكل

ب. الثغر

د. البشرة السفلية

٣. ما الذي يمر عبر الجزء المشار إليه بالحرف (ب)؟

أ. الماء فقط

ب. ثاني أكسيد الكربون والماء فقط

ج. الأكسجين وثاني أكسيد الكربون فقط

د. الماء وثاني أكسيد الكربون والأكسجين

٤. ماذا يقصد بالنسيج الوعائي في النباتات البذرية؟

أ. اللحاء فقط

ج. الخشب واللحاء فقط

ب. اللحاء فقط

د. اللحاء والخشب والكامبيوم

ج15: من فوائده: أنا متجددة وغير ملوثة للبيئة

من السلبيات: أن هذه الطريقة لا يمكن تعميمها حيث لا يتم
تطبيقها إلا في المناطق التي تتوافر فيها أشعة الشمس ولفترة
طويلة

ج16: استخدام وسائل النقل العام - استخدام السيارات الكهربائية - استخدام وسائل الحصاد اليدوية

ج17: المطر ليس حمضي لأن المطر الحمضي له درجة حموضة 5.6 أو أقل وعينات المطر التي تم جمعها طبيعية

٨. حدد أي الزهرتين من ذوات الفلقة، وأيها من ذوات الفلقتين؟ وضح الفرق بينهما.
٩. أعط ثلاثة أمثلة على نباتات تمثل النبات أ.
١٠. أعط ثلاثة أمثلة على نباتات تمثل النبات ب.
١١. كيف تحافظ النباتات التي تعيش على اليابسة على الماء؟
١٢. ما المخروطات؟ وإلى أي مجموعة من النباتات تنتمي؟
١٣. أعط مثالا على كل من الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة؟

ج20: انتفاخ البذرة - ظهور الجنين - تكون الجذور - خروج النبتة من الأرض - ظهور الأوراق - ظهور الأزهار - ظهور الثمرة على البذور

ج23: السرخسيات والصنوبر الأرضي والحزازيات المسمارية تتكاثر بواسطة الأبواغ بدلا من البذور

١٤. ما مصدر الطاقة المتجددة الذي يظهر في الصورة أعلاه؟ الطاقة الشمسية
١٥. اذكر إحدى فوائد استخدام هذا الطباخ وإحدى سلبياته.
١٦. اذكر طريقتين لتقليل الضباب الدخاني.

١٧. قاس مجموعة من الطلاب الرقم الهيدروجيني (pH) لعينة جمعوها من مياه الأمطار فكانت ٧,٢ فهل المطر حمضي؟ فسر إجابتك.
١٨. لماذا تعد ظاهرة الاحتباس الحراري ضرورية للحياة؟
١٩. لماذا تزداد أعداد الطحالب بصورة مفاجئة في

ج21: نعتمد على النبات في كثير من حياتنا فنستخدمه مغذاء مثل

الخضراوات والفواكه وأيضا نستخدمه في الملابس فنستخدم القطن والكتان في صنع الملابس ونستخدم النبات في صنع الأثاث من الأخشاب كما نستخرج من النباتات الأدوية

ج18: بدون ظاهرة لا دفيئة ستتشتت حرارة الأرض في الفضاء فيصبح درجة حرارة الأرض باردة جدا ولا نستطيع الحياة عليها

ج19: بسبب وجود الأسمدة والمياه العادمة

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٠. صمّم رسماً تصف فيه دورة الحياة لنبات حولي مغطى البذور.
٢١. ناقش أهمية النباتات في حياتك اليومية، وأعط أمثلة على نباتات ومنتجاتها التي تستعملها أو تستهلكها بانتظام.
٢٢. قارن بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية. وأعط مثالا على كل نوع.
٢٣. صف مجموعة النباتات المعروفة باسم النباتات الوعائية اللابذرية، وكيف تتكاثر هذه النباتات دون بذور؟
٢٤. هل الموارد المتجددة متوافرة دائما؟ وضح إجابتك.
٢٥. ما الآثار المحتملة للاحتار العالمي في الحياة على الأرض؟ وما أسبابه؟ ولماذا يعتقد بعض الناس أن تقليل استعمال الوقود الأحفوري يقلل من الاحتار العالمي؟
٢٦. تعيش عائلة في منزل، وتستخدم الطباخ الشمسي لتسخين الماء، وحرقت الخشب في تدفئة المنزل، ومراوح الهواء لضخ الماء من البئر إلى برج التخزين ليستخدم عبر الأنابيب في المنزل. ما الذي قد يحدث إذا احتجبت أشعة الشمس أسبوعين؟
٢٧. وضح كيف تتم إعادة تدوير الأنواع المختلفة من البلاستيك؟

ج24: إن الموارد المتجددة غير متوافرة دائما في جميع المناطق وجميع الأوقات فمثلا الماء يقل في المناطق التي يسودها الجفاف وكذلك ضوء الشمس قد لا يتوفر في بعض المناطق

ج22: ص75 النباتات الوعائية تحتوي على نسيج الخشب ونسيج اللحاء اللذين ينقلان الماء والأملاح والمواد الغذائية؛ أما النباتات اللاوعائية فلا تحتوي على أي من النسيجين. كلا من النباتين يحتويان على أوراق أو أشبه أوراق للقيام بعملية البناء الضوئي وجذور أو أشبه جذور لتثبيت النبات، تشمل النباتات اللاوعائية الحزازيات وحشيشة الكبد والعشبة ذات القرون تشمل النباتات الوعائية الصنوبر الأرضي والحزازيات المسمارية وذيل الحصان

ج25: قد يتغير نموذج تساقط الأمطار مما يلحق الضرر بالأنظمة الحيوية وقد تتغير حالات الطقس الأخرى وقد يذوب الجليد عند الأقطاب مما يزيد من مستوى الماء في البحار، ليس هناك سبب معروف لظاهرة الاحتباس الحراري ولكن حرق الوقود الأحفوري يزيد من كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي مما يحبس معظم أشعة الشمس فيؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض

ج26: سوف تفقد هذه العائلة الماء الساخن وتستنفذه فيكون من الصعب أخذ حمام دافئ أو غسل الأطباق بماء دافئ كما تفقد تدفئة المنزل

ج27: الأنواع من البلاستيك مثل زجاجات المياه المعدنية يمكن صهرها وتحويلها إلى أنسجة تستخدم في العديد من الصناعات. أما الأنواع التي تشبه الأكياس البلاستيك فيمكن تدويرها وإعادة استخدامها

