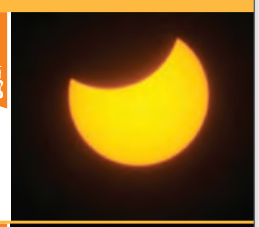
الوحدة 8

الأرض في الفضاء

الفكرة الرئيسة

ما موقع كوكب الأرض في الكون وما وجه الارتباط بينه وبين الأجسام الأخرى الموجودة في الكون؟

الدرس 8.1



8.1 نظام الشمس – الأرض – القمر

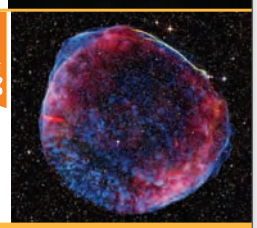
- ما أسباب تناوب فصول السنة في كوكب الأرض؟
- كيف يؤثّر القمر في الأرض؟
- ما أوجه الاختلاف بين كسوف الشمس وخسوف القمر؟

الدرس 8.2

8.2 النظام الشمسي

- كيف تؤثر الجاذبية في شكل وحركة الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟
- ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟
- ما أوجه المقارنة بين الأرض والأجسام الأخرى الموجودة في النظام الشمسي؟

الدرس 8.3



8.3 النجوم والمجرات والكون

- ما المقصود بالنجوم؟
- ما أوجه المقارنة بين الشمس والنجوم الأخرى؟
- ما هو موقع الأرض في الكون؟
- ما هي بنية الكون؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

الفصول

يعبّر ستة أصدقاء عن حيرتهم في سبب كلّ من حرارة الصيف وبرودة الشتاء. إليك ما قالوه:

ماريو: ربما لأنّ الأرض، في الصيف، أقرب إلى الشمس.

لوي: ربما لأنّ الشمس، في الصيف، تبثّ مقدارًا أكبر من الحرارة.

براد: ربما لأنّ الأرض، في الصيف، تدور مقتربةً من الشمس.

تشيلسي: ربما لأنّ الأرض تميل نحو الشمس في الصيف وبعيداً عنها في الشتاء.

أبريل: ربما لأنّ أشعة الشمس التي تسقط على الأرض تنتشر بشكل أوسع في الصيف.

بيدرو: لا أعتقد أنّ أيًّا مما ذُكر هو السبب. رأيي أنّ السبب أمر آخر.

أيّ من آراء الأصدقاء الستة هو الأقرب إلى تصوّرك؟_____ اشرح سبب التوافق في رأيكما.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما موقع كوكب الأرض في الكون وما وجه الارتباط بينه وبين الأجسام الأخرى الموجودة في الكون؟

الفكرة الرئيسة

ليس من إجابات "صح" أو "خطأ" عن هذه الأسئلة. اكتب الأسئلة التي توصّل إليها الطلاب خلال المناقشة على لوحة ورقية وعد إليها خلال هذه الوحدة.

أسئلة توجيهية

ق م **ما عنوان مدرستك؟ كن دقيقًا قدر الإمكان.**	قد يكون معظم الطلاب قادرين على إعطاء اسم الشارع ورقمه والمدينة أو البلدة التي تتواجد فيها مدرستهم. وقد يعطون أيضًا الرمز البريدي والدولة.
ض م **افترض الآن أنّه عليك إعطاء عنوان المدرسة لكائن خارج كوكب الأرض. فما الذي قد تقوله؟**	ينبغي أن يضيف الطلاب إلى العنوان المذكور أعلاه موقع الأرض في النظام الشمسي حيث تأتي في المرتبة الثالثة من حيث البُعد عن الشمس.
أ م **كيف ستعطي عنوان المدرسة في هذا الكون؟**	ينبغي أن تتضمن عناوين الطلاب اسم الشارع ورقمه والمدينة والبلدة والرمز البريدي والدولة متبوعًا بموقع الأرض في النظام الشمسي وموقع النظام الشمسي في مجرة درب التبانة وموقع مجرة درب التبانة في الكون.

الاستعداد للقراءة

ما رأيك؟

استخدم التوجيه الاستباقي هذا لقياس الخلفية المعرفية لدى الطلاب وتصوراتهم المسبقة المتعلقة بحركة كوكب الأرض وموقعه في الفضاء. في نهاية كل درس، اطلب من الطلاب قراءة إجاباتهم السابقة وتقييمها. ينبغي تشجيع الطلاب على تغيير ما يختارونه من إجاباتهم.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 1

1. تحدث الفصول بسبب تغيّر المسافة بين الأرض والشمس.

لا أوافق. تحدث الفصول بسبب ميل الأرض على محورها أثناء دورانها حول الشمس.

2. للقمر جانب مظلم لا تشرق عليه الشمس مطلقًا.

لا أوافق. فما الذي قد تقوله؟ كل أجزاء القمر بما فيها الجانب غير المقابل للأرض تتعرّض لضوء الشمس لمدة أسبوعين كل شهر.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 2

3. يتكوّن النظام الشمسي من تسعة كواكب.

لا أوافق. يوجد فقط ثمانية كواكب في النظام الشمسي منذ أن أعيد تصنيف بلوتو على أنه قزم في العام 2006.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 300 1/18/2017 5:57:35 PM

4. **إنّ الأرض هي الكوكب الوحيد الذي يتبعه قمر.**
لا أوافق. الكثير من الكواكب، وخاصة الكواكب العملاقة الغازية، لها أقمار.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 3

5. **الشمس أضخم من 90 بالمئة من النجوم الأخرى.**
أوافق. تُعدّ الشمس أضخم من 90 بالمائة من النجوم الأخرى، لكنّ بعض النجوم أكبر من الشمس وأكبر كتلة منها.

6. **يقع النظام الشمسي في مركز مجرة درب التبانة.**
لا أوافق. يقع النظام الشمسي في منتصف المسافة تقريبًا بين مركز مجرة درب التبانة وحافتها الخارجية.

خيارات التقويم المُسبق

1. **ما رأيك؟** استخدم التمرين الوارد في هذه الصفحة لتحديد المعرفة الحالية للطلاب.
2. **عرض مجموعة اختبارات التقويم ExamView®** استخدم عرض مجموعة اختبارات التقويم ExamView® لوضع اختبار مسبق يشمل معايير هذه الوحدة.
3. **وضع خريطة المفاهيم** كلّف الطلاب إكمال خريطة المفاهيم في دليل الدراسة الخاص بالوحدة. استخدم النتيجة لتحديد المعرفة الحالية والجوانب التي تحتاج إلى تحسين لدى الطلاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 301 1/18/2017 5:57:35 PM

الدرس 8.1 نظام الشمس والأرض والقمر

استقصاء

هل الشمس هلالية الشكل؟ تشير هذه الصورة إلى الكسوف، حيث يتحرّك القمر ليقف قبالة الشمس ويحجب جزءًا منها. فهل تعرف ما نوع هذا الكسوف؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: ما أسباب حدوث الكسوف؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

ما الجسم الموجود في مركز النظام الشمسي؟

آلاف السنوات، كان الناس يعتقدون أنّ الأرض هي مركز النظام الشمسي حتى رصد جاليليو، في القرن السابع عشر، كوكب الزهرة بالتلسكوب واكتشف أنّه يُظهر أطوارًا تشبه أطوار القمر. وساعد هذا الاكتشاف في إثبات أنّ الشمس هي مركز النظام الشمسي.

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. كوّنوا مجموعات من ثلاثة طلاب، بحيث يمثّل كل طالب دور الشمس والزهرة والأرض. فيحمل مَن يمثّل دور الشمس **مصباحًا يعمل بواسطة البطارية**. بينما يحمل مَن يُمثّل دور الزهرة **كرة بلاستيكية من الفلين** مثبّتة على **قلم رصاص**. اصطفّوا بحيث يكون الطالب ممثّل الزهرة واقفًا بين ممثّلي الشمس والأرض.
3. لنمذجة نظام مركزه الأرض؛ في غرفةٍ مظلمة، يثبّت الطالب ممثّل الأرض في مكانه، بينما يدور الطالبان اللذان يمثّلان الشمس والزهرة حوله، مع الحرص على بقائهما متقاربين من بعضهما. ويراقب الطالب ممثّل الأرض الكرة التي يحملها ممثّل الزهرة ويرسم رسومات تخطيطية في الكراسة اليومية الخاصة بالعلوم تبيّن شكل الكرة في أربعة مواقع في مدارها.
4. لنمذجة النظام الشمسي؛ يثبّت الطالب ممثّل الشمس في مكانه، بينما يدور الطالبان اللذان يمثّلان الأرض والزهرة حوله. ثم يتّخذ ممثّل الأرض خطواتٍ صغيرة. بينما يتّخذ ممثّل الزهرة خطواتٍ كبيرة. يراقب الطالب ممثّل الأرض الكرة التي يحملها ممثّل الزهرة ويرسم رسومات تخطيطية تبيّن شكل الكرة في أربعة مواقع في مدارها.

فكّر في الآتي

1. ما وجه الاختلاف بين مظهر الزهرة في النظام الذي مركزه الأرض مقارنةً بمظهرها في النظام الذي مركزه الشمس.

2. **المفهوم الأساسي** برأيك، كيف تتحرّك الأرض والأجسام الأخرى الموجودة في النظام الشمسي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

- ما أسباب تناوب فصول السنة في كوكب الأرض؟
- كيف يؤثر القمر في الأرض؟
- ما أوجه الاختلاف بين كسوف الشمس وخسوف القمر؟

المفردات

الدوران المداري	revolution
الدوران المحوري	rotation
الاعتدال	equinox
انقلاب الشمس	solstice
التزايد	waxing
التضاؤل	waning
المد والجزر	tide
الخسوف والكسوف	eclipse

استقصاء

حول الصورة هل الشمس هلاليّة الشكل؟ يعرف الطلاب على الأرجح أنّ القمر يتّخذ شكل الهلال لكنّهم لا يعرفون أنّ الشمس تتّخذ شكل الهلال أيضًا! تظهر الشمس بهذا الشكل بسبب الكسوف الجزئي لها، إذ يحدث كسوف الشمس عندما يمرُّ القمر بين الأرض والشمس ويصل ظلّ القمر إلى سطح الأرض، فيبدو وكأنه يغطي الشمس. قد يكون كسوف الشمس جزئيًا أو كليًا. وأثناء الكسوف الكلي للشمس، يحجب القمر الشمس بالكامل. اقرأ النص الموجود في المربع الأزرق، ثم اطرح سؤال الدعم التدريجيّ الأوّل.

أسئلة توجيهية

ق م **لماذا تتّخذ الشمس هذا الشكل؟**	يجب أن يكون الطلاب قادرين على شرح أنّ أحد الأجسام يحجب جزءًا من الشمس عن المُشاهد.
ض م **إنّ الكسوف والخسوف عبارة عن مرور جسم فضائي داخل ظلّ جسم آخر. هل تعرف نوع الكسوف أو الخسوف هذا؟**	سيعرف بعض الطلاب أنّ الصورة تُظهر كسوف الشمس.
أ م **استخدم هذه الصورة للاستدلال على موقع الأرض بالنسبة إلى القمر والشمس أثناء كسوف الشمس.**	تدخل الأرض في ظل القمر، مواجهة للشمس. اطلب من الطلاب مقارنة هذه الصورة بصورة كسوف الشمس المُبيّنة في **الشكل *10*** لفهم مواقع الأرض والشمس والقمر أثناء كسوف الشمس.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على كل التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المُختبريّة.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب منهم كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

قارن وقابل

بين ثنائيات الدوران المحوري والدوران المداري، والاعتدال وانقلاب الشمس، والطور المتزايد والمتضائل على لوحة ورقية. واطلب من الطلاب تبادل الأدوار لقراءة تعريف كل مفردة بصوت عالٍ وكتابتها بجوار الكلمة المناسبة.

اطرح السؤال: ما أوجه التشابه بين الدوران المحوري والدوران المداري؟ وما أوجه الاختلاف بينهما؟ إنّ الدوران المحوري والمداري عبارة عن حركة الأجسام في الفضاء. فالدوران المحوري عبارة عن دوران الجسم حول محوره. أما الدوران المداري، فعبارة عن حركة الجسم حول جسم آخر.

اطرح السؤال: قارن وقابل بين الاعتدال وانقلاب الشمس. يرتبط كلّ من الاعتدال وانقلاب الشمس بزاوية سقوط أشعة الشمس على الأرض. كما يحددان

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 302 1/18/2017 5:57:36 PM

بداية الفصل على الأرض، فيحدّد انقلاب الشمس بداية كل من الصيف أو الشتاء. ويحدّد الاعتدال بداية كل من الربيع أو الخريف.

اطرح السؤال: **قارن وقابل بين الطور المتزايد والطور المتضائل عندما ينطبقان على قمر الأرض.** يصف كل من الطور المتزايد والمتضائل تغيّر الجزء المضيء لسطح القمر الذي يمكن مشاهدته من الأرض. يحدث الطور المتزايد عندما تزداد مساحة السطح المضيء من القمر التي يُمكن رؤيتها من الأرض، ويحدث الطور المتضائل عندما تقل مساحة السطح المضيء من القمر التي يُمكن رؤيتها من الأرض.

نشاط استكشافي

ما مركز النظام الشمسي؟

التحضير: *5 min* **التنفيذ:** *20 min*

الهدف

توضيح أنّ الشمس مركز النظام الشمسي وأنّ الأرض والزهرة يدوران حول الشمس.

المواد

لكل طالب: مصباح يعمل بالبطارية وكرة من الفلين وقلم رصاص

قبل البدء

اشرح أنّ كوكب الزهرة يدور حول الشمس دورة واحدة كل 225 يومًا من أيام الأرض بينما تدور الأرض حول الشمس دورة واحدة كل 365 يومًا. ثم اسأل لماذا يدور كوكب الزهرة أسرع من الأرض في النظام الشمسي. وينبغي أن يكون الطلاب قادرين على استنتاج أنّه كلما اقترب الجسم من الشمس، كان دورانه أسرع.

توجيه التحقيق

- **استكشاف المشكلات وإصلاحها:** قبل البدء، تأكد من أنّ مصادر الإضاءة ساطعة بصورة كافية. فكلما كانت غرفة الصف مظلمة وتوزعت المجموعات في أنحائها، كان من السهل على الطلاب ملاحظة الأطوار.
- في النظام المتمركز حول الأرض، لا تُعتبر سرعة حركة الشمس والزهرة مهمّة، بل يجب أن تكون الشمس والزهرة متقاربين ما يكفي طوال الوقت. فهكذا يظهر كوكب الزهرة في السماء، قريبًا من الشمس. في النظام الشمسي، يجب أن تكون حركة كوكب الزهرة حول الشمس أسرع من حركة الأرض حولها. ولا يزال كوكب الزهرة يبدو قريبًا من الشمس، لكن على جانب واحد أحيانًا وعلى الجانب الآخر في أحيان أخرى.

فكّر في الآتي

1. في نموذج النظام المتمركز حول الأرض، سيكون كوكب الزهرة "محاقًا" إذا كان الكوكبان والشمس على خط واحد وإلا فسيتّخذ "شكل الهلال". يجب أن يفهم الطلاب أنّه في نموذج النظام الشمسي فقط، يظهر كوكب الزهرة بالأطوار الكاملة: البدر، والأحدب، والمحاق، مثل القمر تمامًا.
2. **المفهوم الأساسي** تدور الأرض ومعظم الأجسام الأخرى في النظام الشمسي حول الشمس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 303 1/18/2017 5:57:36 PM

أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

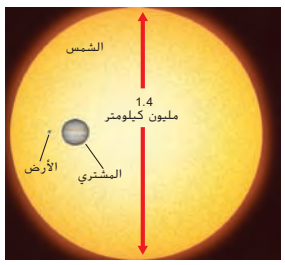
ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

الأرض والكون

هل سبق ولاحظتَ أن موقع القمر في السماء يختلف بين ليلة وأخرى، أو تساءلت عن السبب في أنّ أيام فصل الصيف تبدو أطول من أيام فصل الشتاء؟ عكف الناس منذ زمنٍ طويل على دراسة مواقع وحركات الشمس والقمر والأجسام الأخرى الموجودة في السماء بشكلٍ دقيق. ولاحظوا وجود أنماط في حركات هذه الأجسام. وباستخدام هذه الأنماط، كان بمقدورهم توقُّع مواقع تمركز الأجسام الموجودة في السماء مستقبلًا. لكنهم لم يفهموا طريقة ارتباط الأجسام ببعضها.

اليوم، يعرف الناس أنّ الأرض ليست مركز الكون. فالقمر يدور حول الأرض، أو يدور في مدارها. والأرض مجرد كوكب من الكواكب الثمانية التي تدور حول الشمس. كما أنّ الشمس واحدة من مليارات النجوم التي تكوّن مجرة درب التبانة. ودرب التبانة، بدورها، واحدة من مليارات المجرات الموجودة في الكون.

تدور الأجسام الموجودة في النظام الشمسي حول الشمس بسبب قوة السحب الهائلة الناتجة عن جاذبيّة الشمس. كما تحتوي الشمس على أكثر من 99 بالمئة من كتلة النظام الشمسي. إضافة إلى أنّها أكبر الأجسام الموجودة في النظام الشمسي. وكما هو مبيّن في **الشكل 1**، يزيد قطر الشمس 100 ضعف عن قطر الأرض و 10 أضعاف عن قطر المشتري.



الشكل 1 يبلغ عرض الشمس 100 ضعف عن عرض الأرض و10 أضعاف عن عرض المشتري، ثاني أكبر الأجسام الموجودة في النظام الشمسي.

التأكد من فهم النص

1. كم عدد الكواكب التي تدور حول الشمس؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

حركة الأرض

هل سبق وحلّقت في طائرة؟ تستطيع بعض الطائرات أن تسافر بسرعة تزيد عن 900 km/h. مع ذلك، عندما تجلس على مقعد في إحدى الطائرات، بالكاد تشعر أنّك تتحرّك. فالحياة على الأرض تشبه السفر في طائرة حيث يبدو الأمر وكأنّ الأرض ثابتة والشمس والنجوم تدور حولها. لكن الأرض ليست ثابتة بل تتحرّك في الفضاء.

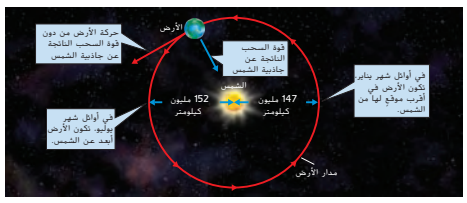
مدار الأرض

بينما تقرأ هذا، تتحرّك الأرض حول الشمس بسبب قوة السحب الهائلة الناتجة عن جاذبية الشمس. لولا هذه القوة، لتحرّكت الأرض في الفضاء في خطٍ مستقيم، كما هو مبيّن في **الشكل 2**. ويكون مدار الأرض إهليلجيًا أو مستديرًا تقريبًا. ويُطلق على مدار جسم ما حول جسم آخر اسم **الدوران المداري**. فتستغرق الأرض 365.25 يومًا، أو عامًا واحدًا، لتدور حول الشمس مرةً واحدة.

كما هو مبيّن في **الشكل 2**، ليست المسافة بين الأرض والشمس نفسها دائمًا. تمثّل الوحدة الفلكية (AU) متوسط المسافة بين الأرض والشمس. وتساوي الوحدة الفلكية الواحدة 150 km مليون تقريبًا. كما يستخدم العلماء الوحدات الفلكية غالبًا لقياس المسافات بين الكواكب والأجسام الأخرى الموجودة داخل النظام الشمسي.

الدوران المحوري للأرض

تخيل أنّه تم الدفع بقضيب من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي، مرورًا بمركز الأرض. كما هو مبيّن في صور الأرض الموجودة في **الشكل 3** حيث يمثّل القضيب محور الأرض. وتلفّ الأرض، أو تدور، حول محورها مثل دوّامة. **والدوران المحوري** هو دوران أحد الأجسام حول محوره. وهو ما يسبب حدوث الليل والنهار حيث يكون جانب الأرض المواجه للشمس هو النهار والجانب البعيد عنها هو الليل. كما تدور الأرض محوريًا دورة كاملة كل 24 h.



الشكل 2 تدور الأرض حول الشمس بسبب السحب الناتجة عن جاذبية الشمس.

المطويات

أنشئ مطوية على شكل مغلّف. وميّزها بالأسماء على النحو المبيّن. ارسم صورة الشمس في مركز المطويّة من الداخل. وعلى الصفحات الداخلية، ارسم موقع الأرض في كل فصل من فصول السنة.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الدوران الحولي

الاستخدام العلمي مدار جسم ما حول جسم آخر

الاستخدام العام تغيّر كامل ويحدث غالبًا في الحكومة أو التكنولوجيا

التأكد من فهم الشكل

2. استنادًا إلى الشكل 2، متى تكون الأرض في أقرب موقعٍ لها من الشمس؟

التأكد من فهم النص

3. ما المدة التي تستغرقها الأرض لتدور دورةً واحدة؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الأرض والكون

اطلب من الطلاب تذكر المناقشة حول موقع الأرض في الكون من بداية الوحدة. ثم ناقش المعلومات الموجودة في الصفحة واستخدم ما تعلّمه الطلاب للإجابة عن الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م	**ما أنواع الملاحظات التي لاحظها الناس منذ زمن بعيد عن السماء ليلًا؟**	لاحظ الناس منذ زمن بعيد طريقة تغيير الشمس والقمر وغيرهما من الأجسام الأخرى مواقعها في السماء ليلًا.
ض م	**ما العلاقة بين الأرض والقمر والشمس؟**	يدور القمر حول الأرض، وتدور الأرض حول الشمس.
ض م	**كم عدد الكواكب التي تدور حول الشمس؟**	يدور حول الشمس ثمانية كواكب.
أ م	**ما الذي يحافظ على بقاء الأرض وجميع الأجسام الأخرى في مداراتها في النظام الشمسي؟**	تحافظ قوة السحب الناتجة عن جاذبية الشمس على بقاء كل الأجسام في مداراتها ضمن النظام الشمسي.

حركة الأرض

مدار الأرض

بعد أن يقرأ الطلاب المعلومات عن مدار الأرض، اطرح أسئلة الدعم التدريجيّ واستخدم دعم المفردات أدناه.

أسئلة توجيهية

ق م	**لماذا تبقى الأرض في مدارها حول الشمس؟**	تحافظ قوة السحب الناتجة عن جاذبية الشمس على بقاء الأرض في مدارها.
ض م	**متى تكون الأرض في أقرب موقع لها من الشمس؟**	في شهر يناير.
أ م	**انظر مرة أخرى إلى الشكل 2. واشرح لماذا تُعرَّف الوحدة الفلكية الواحدة (1 AU) على أنّها 150 مليون كيلومتر تقريبًا.**	حين تكون الأرض في أبعد موقع لها عن الشمس، فإنّها تكون على بُعد حوالي *152* مليون كيلومتر منها. أما عندما تكون في أقرب موقع لها من الشمس، فإنّها تكون على بُعد حوالي *147* مليون كيلومتر منها. *152* مليون كيلومتر + *147* مليون كيلومتر /*2* = *149.5* مليون كيلومتر أو تقريبًا *150* مليون كيلومتر.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الدوران

اطلب من: عدة طلاب استعمال الكلمة دوران في جملتين إحداهما تستخدم المعنى العلمي للكلمة والأخرى تستخدم المعنى العام لها. نماذج الإجابات: يستغرق دوران الأرض حول الشمس سنة واحدة تقريبًا. يعبرّ أحمد عن رأيه بصراحة من دون لف أو دوران.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Ch08.indb 304 1/18/2017 5:57:37 PM

دوران الأرض حول محورها

ضع نموذجًا للكرة الأرضية في مكان يسهل على جميع الطلاب رؤيته. واطلب من الطلاب قراءة المعلومات المُتعلّقة بدوران الأرض حول محورها، ثم اطرح الأسئلة أدناه.

أسئلة توجيهية

ق م **ما المقصود بمحور الأرض؟ قم بالإشارة إلى طرفي المحور على نموذج الكرة الأرضية.**	إنّ محور الأرض هو خط وهمي يمرّ عبر الأرض من قطبها الشمالي إلى قطبها الجنوبي. في معظم نماذج الكرة الأرضية أعقاب صغيرة بالقرب من القطبين الشمالي والجنوبي تمثّل المحور.
ق م **صِف حركة الأرض حول محورها، ثم استخدم نموذج الكرة الأرضية لتوضيح هذا الدوران.**	يشبه دوران الأرض حول محورها إلى حدّ كبير دوران لعبة النحلة الدوّارة. ينبغي أن يدير الطالب نموذج الكرة الأرضية في عكس اتجاه عقارب الساعة لِتَبيان دوران الأرض حول محورها بشكل صحيح.
ض م **كم يستغرق دوران الأرض حول محورها دورة واحدة؟**	حوالي 24 ساعة.
أ م **استخدم ما تعلّمته للتوّ عن دوران الأرض حول محورها لشرح سبب شروق الشمس وغروبها بالشكل الذي نراه.**	تشرق الشمس من الشرق وتغرب في الغرب لأن الأرض تدور حول محورها في عكس اتجاه عقارب الساعة.

التدريس المتمايز

ق م **توضيح الدوران المداري** اطلب من مجموعات صغيرة من الطلاب كتابة مسرحيات قصيرة تشرح الدوران المداري للأرض ثم تمثيل هذه المسرحيات. ينبغي أن تُبيّن المسرحيات أنّ دوران الأرض حول الشمس يكون في عكس اتجاه عقارب الساعة، وأنّ الجاذبية هي التي تحافظ على بقاء الأرض في مدارها، وأنّ الأرض تكون أقرب من الشمس في بعض الأحيان من أحيان أخرى.

أ م **أسباب تناوب الفصول السنة** اطلب من مجموعات صغيرة من الطلاب استخدام مصابيح يدوية ونماذج للكرة الأرضية لتوضيح سبب تناوب فصول السنة. وينبغي أن يُظهر الطلاب بشكل صحيح في عروضهم التوضيحية أنّ ميل الأرض حول محورها لا يتغيّر. فأثناء الاعتدال، لا يكون اتجاه محور الأرض ناحية الشمس أو بعيدًا عنها. كذلك، ينبغي أن يذكر الطلاب شرحًا موجزًا لما يحدث في كل انقلاب شمسي واعتدال.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

مراجعة المفردات اطلب من مجموعات صغيرة من الطلاب أن يلعبوا لعبة الرجل المشنوق لمراجعة المفردات. وبعد أن يُكمل الطلاب كلمة واحدة، ينبغي أن يعملوا معًا لتعريف المفردة تعريفًا صحيحًا بأسلوبهم الخاص. وبمجرد اتفاق المجموعة على التعريف، يجب كتابته أسفل المفردة الخاصة به. ينبغي أن تشمل المفردات المستخدَمة في هذه اللعبة الجاذبية والدوران المداري والشكل الإهليلجي والمحور والدوران المحوري والاعتدال وانقلاب الشمس.

الشُفافة

التركيز على المحتوى: فترات الاعتدال والانقلابات الشمسية استخدم هذه الشُفافة لمساعدة الطلاب في فهم موقع الأرض بالنسبة إلى الشمس والقمر أثناء فترات الاعتدال والانقلابات الشمسية.

حقيقة ترفيهية

هل من الممكن أن ترتدي يومًا ما نظارات شمسيّة في منتصف الليل؟ خلال فترة الصيف، تكون الشمس دائمًا فوق الأفق بالقرب من القطب الشمالي، مما ينتج عنه انغمار هذا الجزء بضوء الشمس تمامًا لمدة 24 ساعة تقريبًا في اليوم. وخلال هذه الفترة من السنة، تغرب الشمس فترة قصيرة فقط ثم تشرق في السماء مرة أخرى. لهذا تُعرف المنطقة التي تقع شمال الدائرة القطبية الشمالية بأرض شمس منتصف الليل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Ch08.indb 305 1/18/2017 5:57:37 PM

ميل الأرض والفصول

تتناوب الفصول نتيجة ميل الأرض حول محورها واتجاه هذا المحور نحو الشمس أو بعيدًا عنها أثناء دوران الأرض حول الشمس. بعد أن يقرأ الطلاب أول فقرتين في هذه الصفحة، اطرح عليهم الأسئلة أدناه. وبعد أن ينتهي الطلاب من قراءة الصفحة الخاصة بالفصول، اطلب منهم إعداد المطويات الموضّحة في الصفحة السابقة لإظهار اتجاه الأرض بالنسبة إلى الشمس خلال كل فصل من فصول السنة.

أسئلة توجيهية

ق م **ما الزاوية التي يُشكّلها ميل محور الأرض؟؟ ارسم زاوية الميل هذه على السبورة.**

23.5°. اسمح للطالب باستخدام منقلة، إذا لزم الأمر، لرسم هذه الزاوية التي يُشكّلها محور الأرض مع الخطّ المتعامد مع مستوى مدار الأرض لتوضيح حجمها.

ض م **ما الذي يؤدي إلى تناوب فصول السنة؟**

تتناوب فصول السنة بسبب ميل محور الأرض بالنسبة إلى الشمس.

أ م **راجع الشكل 3. لماذا يكون الفصل صيفًا في نصف الكرة الأرضية الشمالي؟**

يكون الفصل صيفًا في نصف الكرة الأرضية الشمالي لأنّ ميل هذا الجزء من الأرض يكون نحو الشمس ويستقبل كمية أكبر من ضوء الشمس المباشر.

الربيع والخريف / الصيف والشتاء

"تُعكس" الفصول في نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي. فعندما يكون الفصل في نصف الكرة الأرضية الشمالي شتاءً، يكون الفصل في نصف الكرة الأرضية الجنوبي صيفًا، والعكس صحيح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

قمر الأرض

تكوّن القمر

إنّ القمر هو القمر الطبيعي الوحيد للأرض. وعلى الرغم من الطبيعة الصخرية للقمر، إلا أنّه أقل كثافة من الأرض، كما أنه مغطى بطبقة رقيقة من غبار رملي رمادي اللون تُسمى "الحطام الصخري". بعد أن يجيب الطلاب عن أسئلة الدعم التدريجي أدناه، استخدم دعم المفردات.

أسئلة توجيهية

ق م **صِف سطح القمر.**

صخري، مليء بالحُفر الواسعة، عليه بعض الجبال وبعض السهول الملساء الداكنة.

ض م **ما الذي تسبب في وجود فوهات على سطح القمر؟**

الكويكبات والمذنبات التي ضربت سطح القمر في وقت مبكر من تاريخه هي التي تسببت بوجود الحُفر الواسعة.

ض م **كيف تكوَّن القمر؟**

تكوَّن القمر عندما اصطدم جسم في حجم كوكب المريخ بالأرض، فأُلقي الحطام الناتج عن الاصطدام في مدار الأرض. وأدت الجاذبية إلى تجمع هذا الحطام مكوِّنةً القمر.

أ م **هل تعتقد أنّ سطح القمر قد تغيّر كثيرًا منذ تكوّنه؟ اشرح إجابتك.**

يجب أن يستدل الطلاب على تغيّر سطح القمر تغيرًا بسيطًا منذ تكوُّنه بسبب انعدام المياه السائلة التي يمكن أن تتدفق على سطحه فضلًا عن انعدام الغلاف الجوي.

ميل الأرض والفصول

قد تعتقد أنّ الصيف يحدث عندما تكون الأرض أقرب إلى الشمس. لكن في الواقع تكون الأرض في أقرب موقع لها من الشمس في شهر يناير، حين يكون الشتاء في نصف الكرة الأرضية الشمالي. وكما هو مبيّن في **الشكل 3**، تحدث فصول السنة بسبب عدم تغيُّر ميل الأرض عندما تدور حول الشمس. فهذا يغيّر كمية ضوء الشمس المباشر التي يستقبلها نصفا الكرة الأرضية.

إذا رسمتَ خطًا عموديًا على المسار المداري للأرض، ستساوي زاوية الميل بين محور الأرض وذلك الخط *23.5°*. وعندما تتحرك الأرض، تبقى زاوية الميل كما هي. تجدر الإشارة إلى أنّ القطبين الشمالي والجنوبي يشيران إلى الاتجاهات نفسها دائمًا. ومع ذلك، كما هو مبيّن في **الشكل 4**، لا يتغيّر موقع ميل الأرض بالنسبة إلى الشمس.

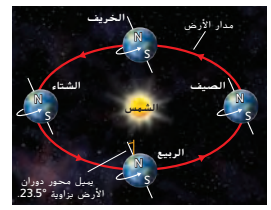
الربيع والخريف

يحدث **الاعتدال** عندما لا يميل محور دوران الأرض لا في اتجاه الشمس ولا بعيدًا عنها. والاعتدال يعني "ليلًا متساويًا". فتتساوى ساعات النهار مع ساعات الليل خلال الاعتدال. ويحدث الاعتدال في يومين من العام، يوم في شهر مارس وآخر في شهر سبتمبر. كما يُستخدم هذان اليومان للدلالة على بداية فصل الربيع أو الخريف.

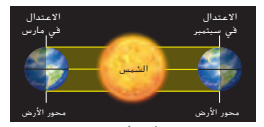
الصيف والشتاء

عندما يميل محور دوران الأرض في اتجاه الشمس مباشرةً أو بعيدًا عنها، تحدث ظاهرة **انقلاب الشمس**، كما هو مبيّن في الجزء السفلي من **الشكل 4**. يحدث انقلاب الشمس في شهري يونيو وديسمبر. فعندما يكون القطب الشمالي في اتجاه الشمس، يكون الصيف في نصف الكرة الأرضية الشمالي. بالتالي، يستقبل نصف الكرة الأرضية الشمالي المزيد من ضوء الشمس المباشر ويزيد عدد الساعات التي يسقط فيها ضوء الشمس أثناء النهار. وفي الوقت نفسه، يميل القطب الجنوبي بعيدًا عن الشمس ويكون الفصل شتاءً في نصف الكرة الأرضية الجنوبي. فضلًا عن ذلك، يستقبل نصف الكرة الأرضية هذا نسبة أقل من ضوء الشمس المباشر وتنخفض الساعات التي يسقط فيها ضوء الشمس. وبعد مرور ستة أشهر، تنعكس فصول السنة.

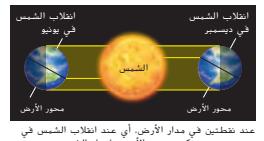
الشكل 3 لا يتغيّر ميل محور الأرض عندما تدور حول الشمس.



الشكل 4 يتسبب موقع ميل الأرض بالنسبة إلى الشمس في تناوب فصول السنة. ويبدأ كل فصل عند الاعتدال أو انقلاب الشمس.



عند تقطتين في مدار الأرض، أي عند الاعتدال في مارس وسبتمبر، لا يكون محور الأرض في اتجاه الشمس ولا بعيدًا عنها. الضوء مُوزّع بالتساوي بين نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي.



عند تقطتين في مدار الأرض، أي عند انقلاب الشمس في يونيو وديسمبر. يكون محور الأرض باتجاه الشمس أو بعيدًا عنها لأقصى درجة. الضوء غير مُوزّع بالتساوي بين نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي.

التأكد من فهم المفاهيم الأساسية

4. ما أسباب تناوب فصول السنة؟

قمر الأرض

ربما تستطيع تخمين القوة التي تجعل القمر ثابتًا في مدارٍ حول الأرض. وهي القوة نفسها التي تجعل الأرض ثابتة في مدارٍ حول الشمس — إنّها الجاذبية! يبلغ حجم القمر ربع حجم الأرض تقريبًا، وهو جسم جاف لا هواء على سطحه يتكوّن في معظمه من الصخور. في بداية تاريخ القمر، اصطدم به العديد من الكويكبات والمذنبات، وخلَّف ذلك حُفرًا كبيرة على سطحه، كتلك المبيَّنة في **الشكل 5**. ويتميَّز سطحه بوجود جبال وسهول مغطاة **بالحمم** الداكنة والملساء تكوّنت من البراكين القديمة.

تكوُّن القمر

يقترح العلماء أنّ القمر تكوَّن عندما اصطدم جسمٌ بحجم المريخ بكوكب الأرض بعد وقت قصير من تكوّنه. ونتج عن هذا التصادم تناثر الحطام في مدار حول الأرض. ثم جمعت الجاذبية الحطام فتكوَّن القمر.

حركات القمر

يتحرّك القمر بطرقٍ مختلفة مثله في ذلك مثل كوكب الأرض. فهو يدور حول محوره، ويدور حول الأرض. ويدور القمر حول الأرض مرةً واحدة كل 27.3 يومًا. وهي أيضًا المدة التي يستغرقها ليدور حول محوره مرةً واحدة. بسبب دوران القمر حول محوره وحول الأرض في الفترة الزمنية نفسها، يبقى الجانب نفسه من القمر مواجهًا لكوكب الأرض على الدوام، كما هو مبيَّن في **الشكل 6**. أما جانب القمر الذي لا يواجه الأرض، فيسمى الجانب البعيد ولا تستطيع رؤية هذا الجانب من كوكب الأرض.

أطوار القمر

لا يستمد القمر ضوءه من نفسه. بل يمكن رؤيته لأنّه يعكس ضوء الشمس الساقط عليه. فعندما يدور القمر حول الأرض، يكون نصفه المواجه للشمس مضيئًا، بينما يكون النصف البعيد عنها معتمًا، كما هو مبيَّن في **الشكل 7**. لكن عندما يدور القمر حول الأرض، تطرأ تغيُّرات على شكل الجزء المرئي منه. وتمثِّل هذه الأشكال أطوار القمر، ويُكمل القمر دورة من الأطوار كل 29.5 يومًا.

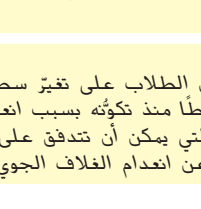
التأكد من فهم النص

5. ما السبب في تكوُّن الحُفر الموجودة على سطح القمر؟

مراجعة المفردات

الحمم lava في الإنجليزية، وهي مادة بركانية منصهرة

الشكل 5 في بداية تاريخ القمر، أدت حالات تصادم الكويكبات والمذنبات بالقمر إلى تكوُّن فوهات صدمية ضخمة على سطحه. ويبلغ قطر الفوهة الكبيرة الموجودة أعلاه حوالي 93 km. وهي على الجانب البعيد من القمر.



الشكل 6 بسبب دوران القمر حول محوره مرةً واحدة في الوقت نفسه الذي يكمل فيه دورةً واحدة في مدارٍ حول الأرض، يبقى الجانب نفسه من القمر مواجهًا لكوكب الأرض على الدوام.

Ch08.indb 306 1/18/2017 5:57:37 PM

مراجعة المفردات

الحمم

اطرح السؤال: متى تتحول الصخور المنصهرة إلى حمم عند تدفقها من فوهة البركان؟ عندما تصل إلى السطح

حركة القمر / أطوار القمر

على الرّغم من أنّ الجانب البعيد من القمر هو الجانب المظلم منه خلال طور البدر، احرص على ألّا يستخدم الطلاب المُصطلحين الجانب البعيد والجانب المظلم بشكل متبادل. فالجانب البعيد من القمر هو الجانب الذي لا يكون مواجهًا للأرض، والجانب المظلم من القمر هو الجانب غير المواجه للشمس. لذلك، قد يكون من المفيد إعداد شُفافة خاصة بالشكل 6 واستخدام قلم تحديد أحمر اللون لتظليل الجانب البعيد من كل صورة قمر. وبعد أن يقرأ الطلاب المعلومات عن حركة القمر وأطواره، اطرح أسئلة الدعم التدريجيّ التالية لتقويم استيعابهم للموضوع.

أسئلة توجيهية

ق م **صِف حركات القمر بالنسبة إلى الأرض.**	يدور القمر حول محوره ويدور حول الأرض.
ق م **لماذا يرى مراقِبو القمر من الأرض الجانبَ نفسه من القمر دائمًا؟**	يواجه الجانب نفسه من القمر الأرض دائمًا لأنّ القمر يستغرق المدة نفسها في الدوران حول الأرض وحول محوره.
ض م **ما أطوار القمر؟**	إنّ أطوار القمر هي المقادير المختلفة من السطح المُضاء للقمر التي يمكن رؤيتها من الأرض أثناء دوران القمر حول الأرض.
أ م **انظر إلى الشكلين 6 و7. متى يكون الجانب البعيد من القمر هو نفسه الجانب المظلم منه؟**	أثناء طور البدر، يكون الجانب القريب كله مضاءً، لذا يكون الجانب البعيد كله مظلمًا.

التدريس المتمايز

كلّف الطلاب استخدام تنوعات **الشكل 7** لمراجعة أطوار القمر. وميّز النشاط كما هو موضّح أدناه.

ق م **إضافة الأسماء إلى رسم تخطيطي علمي** قدّم للطلاب نسخة غير معنونة من **الشكل 7** توضّح الأرض والحلقة الخارجية من أطوار القمر فقط. **و**اطلب منهم استخدام بنك مفردات يتضمّن أسماء أطوار القمر الثمانية، وهي المحاق والهلال المتزايد والربع الأول والأحدب المتزايد والبدر والأحدب المتضائل والربع الثالث والهلال المتضائل، لتسمية كل طور من أطوار القمر. تأكد من أنّ المصطلحات في بنك المفردات مرتبة أبجديًا بدلًا من الترتيب الفعلي لأطوار القمر.

أ م **إنشاء رسومات تخطيطية علمية** قدّم للطلاب نسخة غير معنونة من **الشكل 7** تُظهر الأرض وثمانية مربعات فارغة فقط لتمثيل أطوار القمر. واطلب من الطلاب رسم طور القمر الصحيح في كل مربع وكتابة الاسم الصحيح لكل طور. تحدّى الطلاب للعمل من دون بنك مفردات.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

إنشاء فوهات غطِّ جزءًا من الأرضية بقياس 2 m × 2 m مستخدمًا ورق الجرائد. واملأ حاوية كبيرة بدقيق أبيض حتى عمق 5. cm ثم حدد ارتفاعات مختلفة لإسقاط الكرات الزجاجية منها على الدقيق لنمذجة تكوُّن الفوهات على سطح القمر. اطلب من الطلاب وصف العلاقة بين ارتفاع إسقاط الكرات الزجاجية وحجم الفوهات التي نتجت. أسقط الآن مجموعة متنوعة من الكرات الزجاجية من الارتفاعات نفسها. وقارن بين هذه الفوهات وتلك التي تكوّنت أول مرة.

نشاط التكنولوجيا

التعرّف على سطح القمر كلّف الطلاب البحث في موقع ويب وكالة ناسا عن صور للقمر. واسمح للطلاب بطباعة هذه الصور والعمل في مجموعات ثنائية لتحديد الفوهات والجبال وسهول الحمم التي تُسمى بحار القمر أيضًا.

النشاط

مشاهدة القمر كلّف الطلاب ملاحظة شكل القمر لعدة ليالٍ متتابعة وإعداد رسومات تفصيلية لملاحظاتهم. وحفِّز الطلاب لمحاولة التعرّف على أطوار القمر التي يلاحظونها وتحديد ما إذا كان القمر يتزايد أم يتضاءل. انتبه إلى موقع القمر للتأكد من أنّه سيكون مرئيًا خلال ليالي المشاهدة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Ch08.indb 307 1/18/2017 5:57:38 PM

المحاق وأطوار التزايد

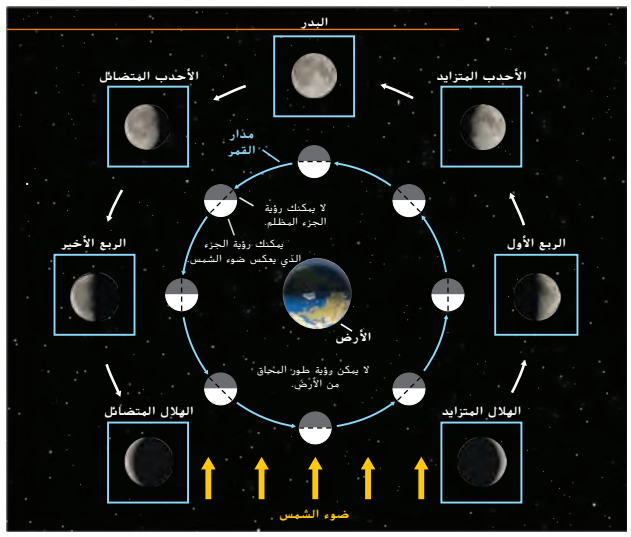
عندما يكون القمر بين الأرض والشمس، يكون نصفه المضاء بضوء الشمس بعيدًا عن الأرض. ويكون النصف المواجه للأرض معتمًا لأنه يقع في الظل، كما هو مبيّن في **الشكل 7**. ويطلق على هذا الطور اسم المحاق. خلال الأسبوعين التاليين لطور المحاق، يُرى جزء أكبر من القمر. وبهذا، عندما يكون الجزء المضاء من القمر أكبر، يكون طور القمر **متزايدًا**. وأطوار التزايد هي الهلال المتزايد والربع الأول والأحدب المتزايد.

البدر وأطوار التضاؤل

عندما تكون الأرض بين القمر والشمس، يكون جزء القمر المضاء بضوء الشمس بأكمله مواجهًا للأرض. ويطلق على هذا الطور، الذي تمثّله صورة القمر الموجودة في أعلى الشكل 7، اسم البدر. خلال الأسبوعين التاليين لطور البدر، تتم رؤية جزء صغير من جانب القمر المضاء بضوء الشمس. وبهذا، عندما يكون الجزء المضاء من القمر أصغر، يكون طور القمر **متضائلًا**. الجدير بالذكر أنّ مراحل التضاؤل هي الأحدب المتضائل والربع الأخير والهلال المتضائل.

التأكد من فهم الشكل

6. استنادًا إلى الشكل 7، متى يبدو القمر أكبر حجمًا؟ متى يبدو القمر أصغر حجمًا؟



الشكل 7 تسطع الشمس دائمًا على نصف القمر. بسبب دوران القمر حول الأرض، لكن لا يمكن رؤية إلّا جزء من نصف القمر المضاء بضوء الشمس من الأرض.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أطوار القمر

اطلب من الطلاب الرجوع إلى **الشكل 7** أثناء قراءتك للنص الموجود في الصفحة بصوت عالٍ. وقبل البدء، وضّح موقع القمر المحاق حتى يعرف الطلاب الموقع الذي سيتابعون من عنده أثناء قراءتك. وبعد أن تقرأ الصفحة بالكامل، اطرح الأسئلة أدناه واستخدم ملحوظة الثقافة المرئية. استخدم ميزة "الحصول على رسوم متحركة" لتعزيز أطوار القمر.

أسئلة توجيهية

ض م **لِمَ لا يمكنك رؤية القمر محاقًا؟**	لا يمكنك رؤية القمر محاقًا لأنّ الجانب المواجه للأرض من القمر مظلم.
ق م **كم يستغرق تقريبًا حدوث طور البدر بعد طور المحاق؟**	يحدث طور البدر بعد طور المحاق بأسبوعين تقريبًا.
أ م **انظر مرة أخرى إلى الشكل 7. متى يكون القمر البدر مرئيًا من الأرض؟ متى يكون القمر المحاق "مرئيًا" من الأرض؟**	يكون القمر البدر مرئيًا في الليل فقط. ويكون القمر المحاق مرئيًا أثناء الكسوف الشمسي فقط.

تيارات المد والجزر

إنّ تيارات المد والجزر هي الارتفاع والانخفاض اليومي لمستويات مياه المحيطات والمسطحات المائية الكبيرة الأخرى التي تسبّبها قوة السحب الناتجة من جاذبية القمر والشمس على الأرض. اطلب من الطلاب سرد تجاربهم الشخصية عند ملاحظتهم لتغيّرات في المد والجزر. ثم اطلب منهم قراءة الفقرة الأولى في الصفحة ومناقشة الأسئلة أدناه.

أسئلة توجيهية

ق م **ما المقصود بتيارات المد والجزر؟**	إنّ تيارات المد والجزر هي الارتفاع والانخفاض اليومي لمستويات المياه في المحيطات وغيرها من المسطحات المائية.
ض م **ما الذي يسبب تيارات المد والجزر؟**	يحدث المد والجزر بسبب قوة السحب الناتجة عن جاذبية القمر والشمس على الأرض.
أ م **هل تعتقد أنّ قوة جاذبية القمر تؤثر في اليابسة على الأرض؟ لِمَ ولِمَ لا؟**	ينبغي أن يبرّر الطلاب منطقيًا أنّ قوة السحب الناتجة عن جاذبية القمر تؤثر في كل من اليابسة والمسطحات المائية على الأرض. إلا أنّ قوة السحب الناتجة عن جاذبية القمر لا يُمكن أن تُلاحَظ بالدرجة التي يمكن بها ملاحظة حركة المد والجزر وذلك بسبب صلابة الصخور.

تيارات المد والجزر

تتغيّر مستويات مياه المحيطات، كما هو مبيّن في **الشكل 8**. **فتيارات المد والجزر** هي الارتفاع والانخفاض الدوري لسطح المحيط بفعل قوة الجذب بين الأرض والقمر والشمس. ويساوي تأثير القمر في تيارات المد والجزر مثليّ تأثير الشمس فيها تقريبًا. ذلك بسبب قربه الشديد من الأرض مقارنةً بالشمس.

تأثير القمر

إنّ المواقع الأقرب إلى القمر و والأكثر بُعدًا عنه، على كوكب الأرض، هي الأكثر تأثُرًا بحركتي المدّ والجزر. فترتفع المياه الموجودة على الأرض قليلًا في هذه المناطق، على النحو المبيّن في **الشكل 9**. وتحدث تيارات المد المرتفع. وتتعرّض الأماكن الموجودة في منتصف المسافة بين منطقتين تشهدان مدًا مرتفعًا، إلى تيارات جزر منخفض. أثناء دوران الأرض حول محورها، تتغيّر مواقع المد والجزر بطرقٍ يمكن توقعها. كذلك، تشهد معظم الخطوط الساحلية تيارات المد المرتفع والجزر المنخفض مرتين يوميًا. لكن تيارات المد والجزر تتأثّر أيضًا بعمق المياه وبشكل الخط الساحلي والطقس.

تأثير الشمس

عندما تكون الأرض والقمر في خطٍ مستقيم مع الشمس، تصبح القوتان المؤثرتان هما قوة جاذبية الشمس وقوة جاذبية القمر. نتيجةً لذلك، تكون تيارات المد أعلى من المعتاد، كما هو مبيّن في الجزء العلوي من **الشكل 9**. وفي هذا الوقت، تُعرف باسم تيارات المد التام. كما أنها تحدث عندما يكون القمر بدرًا ومحاقًا.

خلال طوري الربع الأول والربع الثالث للقمر، تكون قوة السحب الناتجة عن جاذبيته عمودية على قوة السحب الناتجة عن جاذبية الشمس، كما هو مبيّن في الجزء السفلي من **الشكل 9**. وتكون تيارات المد أكثر انخفاضًا من المعتاد. في هذه الحالة، تُعرف باسم تيارات المد والجزر المنخفضة.

الشكل 8 تم التقاط هاتين الصورتين في المكان نفسه لكن في أوقات مختلفة من اليوم. وتُظهر الصورة الموجودة في الأعلى تيار المد وتُظهر الصورة الموجودة في الأسفل تيار الجزر.

الشكل 9 تؤثّر جاذبية الشمس في تيارات المد والجزر بشكلٍ أكبر عندما يكون القمر في خطٍ واحد مع الشمس وليس عموديًا عليها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 308 1/18/2017 5:57:38 PM

الثقافة المرئية: الشكل 8

اطلب من الطلاب دراسة الصور الموجودة في **الشكل 8**. **اطرح السؤال: ما الصورة التي توضّح المد المرتفع؟ ادعم استنتاجك.** يظهر في الصورة العليا جزء أقل من الرصيف، لذا تُبيّن هذه الصورة المد المرتفع. أما الصورة السفلى، فتُبيّن الجزر المنخفض.

تأثير القمر / تأثير الشمس

على الرغم من أنّ قوة السحب الناتجة عن جاذبية الشمس على الأرض أكبر من تلك الناتجة عن جاذبية القمر، إلا أنّ القمر يؤثر في تيارات المد والجزر بشكل أكبر لأنه أكثر قربًا إلى الأرض من الشمس. اطرح الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م **انظر إلى أعلى الشكل 9. أين يكون تأثير المد والجزر في أكبر مقدار له؟**	يكون تأثير المد والجزر أكبر في جانب الأرض الأقرب إلى القمر وفي جانب الأرض الأكثر بُعدًا عن القمر عندما يقع كل من الأرض والقمر والشمس على خط مستقيم واحد.
ض م **كيف يتسبب القمر في حدوث تيارات المد والجزر على الأرض؟**	تتسبب قوة الجاذبية بين الأرض والقمر في انجذاب المياه قليلًا نحو القمر.
ض م **انظر إلى الجزء السفلي من الشكل 9. لِمَ يكون مستوى المد الأعلى أعلى من المستوى الطبيعي ومستوى الجزر المنخفض أقل من المستوى الطبيعي أثناء المد المرتفع؟**	لأنّ مواقع كل من القمر والأرض والشمس تشكّل في ما بينها زاوية قائمة أثناء المد المنخفض . تكون قوى جاذبيتهم أقل منها عندما يكونون على خط مستقيم واحد. لذلك، يكون مستوى الجزر المنخفض أعلى من المستوى الطبيعي ومستوى المد الأعلى أقل من المستوى الطبيعي.
أ م **افترض أنّك ستزور الساحل، وتريد الذهاب للسباحة في الساعة التاسعة صباحًا، لكن عندما وصلتَ إلى البحر، وجدتَ أنّ المياه تبعد كثيرًا عن الشاطئ. فمتى ينبغي عليك العودة إلى الشاطئ للسباحة أثناء المدّ المرتفع؟**	افترض أنّ تيارات المد الأعلى والجزر المنخفض تحدث مرتين في هذا الموقع يوميًا. سيحدث المد الأعلى في هذا الشاطئ بعد ست ساعات تقريبًا في الساعة الثالثة بعد الظهر. وسيحدث الجزر المنخفض في الساعة التاسعة مساءً.

التدريس المتمايز

كلّف الطلاب العمل معًا بشكل تعاوني في مجموعات ثنائية أو مجموعات صغيرة لتلخيص المعلومات التي تمت مناقشتها في هاتين الصفحتين. وفرّق بين المهام كما هو موضح أدناه.

ق م **اختبار قصير مفاجئ!** اطلب من الطلاب العمل معًا للإجابة عن الأسئلة التالية: ما المقصود بالمد والجزر؟ ما الذي يؤثر بشكل أكبر في تيارات المد والجزر، الشمس أم القمر؟ ادعم استنتاجك. ما المقصود بالمد المرتفع؟ ما المقصود بالمد المنخفض؟ ما المقصود بالكسوف؟ ما المقصود بكسوف الشمس؟ ما المقصود بخسوف القمر؟ (الإجابات: إنّ المد والجزر هما الارتفاع أو الانخفاض اليومي في مستويات مياه المسطحات المائية على سطح الأرض. ويكون تأثير القمر في تيارات المد والجزر أكبر من تأثير الشمس فيها لأنّ القمر أقرب إلى الأرض. أما المد المرتفع، فهو ظاهرة يكون فيها مستوى المد الأعلى أعلى من المستوى الطبيعي ومستوى الجزر المنخفض أقل من المستوى الطبيعي؛ وتحدث هذه الظاهرة عندما يكون كلّ من الأرض والقمر والشمس على خط مستقيم واحد. والمد المنخفض ظاهرة يكون فيها مستوى المد الأعلى أعلى من الطبيعي ومستوى الجزر المنخفض أقل من الطبيعي؛ وتحدث هذه الظاهرة عندما تشكل الأرض والقمر والشمس زاوية قائمة. في حين أنّ الكسوف هو حدث يمرّ خلاله جسم عبر ظلّ جسم آخر. يحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الشمس والأرض، فيسقط ظلّ القمر على الأرض. ويحدث خسوف القمر عندما تقع الأرض بين القمر والشمس، فيسقط ظل الأرض على القمر).

أ م **التعمق في التفاصيل** زوّد الطلاب بقائمة المفردات التالية. ثم اطلب منهم تعريف كل مفردة وشرح سبب حدوث كل من هذه الظواهر الطبيعية والنتائج المترتبة عنها. تيارات المد والجذر، المد المرتفع، تيارات المد المنخفض، الكسوف والخسوف، كسوف الشمس، خسوف القمر

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

ملخصات مرئية باستخدام **الشكلين 9 و10** كدليلين، اطلب من الطلاب إعداد رسومات تُبيّن مواقع الأرض والقمر والشمس أثناء كل من المد المرتفع والمد المنخفض وخسوف القمر وكسوف الشمس. وقم بتسمية الأرض والقمر والشمس في كل رسم والظاهرةَ التي تحدث. وجِّه الطلاب لكتابة توضيحات لكل ظاهرة بحيث تشرح ما يُبيّنه كل رسم.

حقيقة ترفيهية

متى تكون تيارات المد والجزر غير حقيقية؟ إنّ تيارات المد والجزر الأحمر ليست حقيقية. فتيارات المد والجزر الحمراء هي الاسم الشائع لظاهرة ازدهار الطحالب الضارّة أو HAB. وتتسبب هذه التيارات باختناق العديد من الكائنات الحية البحرية بسبب استهلاك الأعداد الكبيرة من الطحالب لمعظم الأكسجين الموجود في المياه. كما يمكن أن ينتج عنها سموم عصبية تؤدي إلى موت العديد من الكائنات الحية المائية أو تلويثها.

نشاط التكنولوجيا

الكسوف والخسوف اطلب من الطلاب زيارة موقع ويب وكالة ناسا الخاص بالكسوف والخسوف لمعرفة معلومات حول ظواهر كسوف الشمس وخسوف القمر التي ستحدث في السنوات القليلة المقبلة. واطلب منهم تلخيص نتائجهم في جداول تتضمن تاريخ حدوث ظاهرة الكسوف أو الخسوف ونوع الظاهرة والمكان الذي يُمكن رؤيتها فيه من الأرض.

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

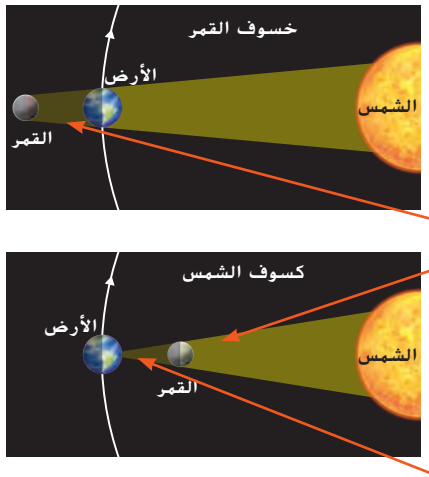
Ch08.indb 309 1/18/2017 5:57:38 PM

الكسوف والخسوف

كسوف الشمس / خسوف القمر

إنّ الكسوف والخسوف هو عبور جسم داخل ظلّ جسم آخر. ويمكن أن ينجم عن حركة الأرض والقمر أثناء دورانهما حول الشمس كسوف الشمس وخسوف القمر.

الثقافة المرئية: الشكل 10



اطرح السؤال: ما أوجه الاختلاف بين كسوف الشمس وخسوف القمر؟ أثناء خسوف القمر، يكون القمر في ظلّ الأرض. وأثناء كسوف الشمس، يحجب القمر كل أشعة الشمس أو بعضها، لكنّ الظلّ يغطّي جزءًا صغيرًا فقط على الأرض.

اطرح السؤال: في أي مكان على الأرض يجب أن تكون موجودًا لتتمكّن من مشاهدة هذا الكسوف الكلي للشمس؟ ضمن منطقة ظلّ القمر.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

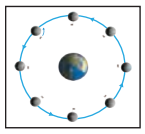
تلخيص المفاهيم!

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

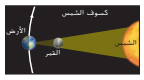
8.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم

لا يتغيّر ميل الأرض أثناء دورانها حول الشمس.



يظلّ جانب القمر المواجه للأرض نفسه دائمًا.



أثناء كسوف الشمس، يحجب ظل القمر جزءًا صغيرًا فقط من الأرض.

تلخيص المفاهيم

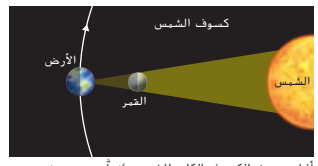
1. ما أسباب تناوب فصول السنة في كوكب الأرض؟

2. كيف يؤثّر القمر في الأرض؟

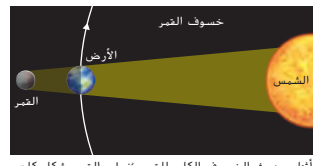
3. ما أوجه الاختلاف بين كسوف الشمس وخسوف القمر؟

تلخيص المفاهيم

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة



أثناء حدوث الكسوف الكلي للشمس، يُغطّى جزء صغير فقط من الأرض



أثناء حدوث الخسوف الكلي للقمر، يُغطى القمر بشكلٍ كليّ بظل الأرض.

الشكل 10 يعتمد نوع الكسوف والخسوف على مواقع القمر والأرض والشمس.

التأكد من فهم الشكل

7. ما المكان الذي يجب أن تتواجد فيه على الأرض لتضمن رؤية هذا الكسوف الكلي للشمس؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

8. ما أوجه الاختلاف بين كسوف الشمس وخسوف القمر؟

أصفُ

اذكر الأفكار الأساسية في هذا القسم في الخانة أدناه.

الكسوف والخسوف

إنّ كلًّا من **الكسوف والخسوف** هو حركة أحد الأجسام الموجودة في النظام الشمسي في ظل جسم آخر. ويمكن أن ترى كسوف الشمس أو خسوف القمر من الأرض.

كسوف الشمس

يمكن أن يحدث كسوف الشمس فقط خلال طور المحاق، كما هو مبيّن في الجزء العلوي من **الشكل 10**. أثناء كسوف الشمس، يقع جزء صغير من الأرض في منطقة ظلّ القمر. ويبدو كأن القمر يحجب الشمس كليًا أو جزئيًا.

خسوف القمر

يمكن أن يحدث خسوف القمر فقط خلال طور البدر، كما هو موضّح في الجزء السفلي من **الشكل 10**. أثناء خسوف القمر، يحجب ظل الأرض القمر كليًا أو جزئيًا. ويكون القمر مرئيًا أثناء خسوفه الكلي لأنّ الضوء يغيّر اتجاهه عندما يمر عبر الغلاف الجوي للأرض. ويظهر الضوء الذي يصل إلى القمر باللون الأحمر.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

Ch08.indb 310 1/18/2017 5:57:39 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 311 1/18/2017 5:57:39 PM

استخدام المفردات

1. عندما يكون كل من الشمس والقمر والأرض في خطٍ مباشر، يمكن أن يحدث _____.

2. **عرِّف** الاعتدال وانقلاب الشمس بأسلوبك الخاص.

3. **ميِّز** بين طور القمر المتزايد والمتضائل.

استيعاب المفاهيم الأساسية

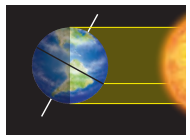
4. **اذكر** أطوار القمر، بدءًا من المحاق وانتهاءً به.

5. أي مما يلي يؤثّر فيه دوران الأرض حول محورها؟
   A. تغيُّر فصول السنة
   B. المسافة بين الأرض والشمس
   C. عدد ساعات النهار
   D. طول الشهر

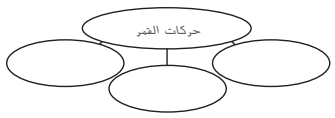
6. **اشرح** تأثير كلٍّ من الشمس والقمر في تيارات المد والجزر على كوكب الأرض.

تفسير المخططات

7. **حدِّد** فصل السنة في نصف الكرة الأرضية الجنوبي الموضَّح في صورة الأرض والشمس الظاهرة في الأسفل. اشرح استنتاجك.



8. **نظِّم البيانات** أكمِل منظّم البيانات التالي لإدراج ثلاثة تأثيرات لحركات القمر.



التفكير الناقد

9. **اشرح** سبب وجود جانب معتم من القمر.

10. **استنتج** غالبًا ما يجمع الناس أفضل الأصداف البحرية عندما تكون تيارات المد والجزر منخفضة. ففي أي أطوار القمر سيعثر الناس على أفضل الأصداف؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الكسوف والخسوف **عمق المعرفة 1**

2. نموذج الإجابة: إنّ الاعتدال هو اليوم الذي تتساوى فيه ساعات النهار وساعات الليل. وانقلاب الشمس هو اليوم الذي تميل فيه الأرض نحو الشمس أو بعيدًا عنها وتكون ساعات النهار أكثر أو أقل ما يمكن. **عمق المعرفة 1**

3. نموذج الإجابة: يظهر جزء أكبر من جانب القمر المضاء من الأرض عندما يكون القمر متزايدًا ويظهر جزء أقل من جانب القمر المضاء من الأرض عندما يكون القمر متضائلًا. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. محاق – الهلال المتزايد – الربع الأول – الأحدب المتزايد – البدر – الأحدب المتضائل – الربع الأخير – الهلال المتضائل – محاق **عمق المعرفة 2**

5. C. ساعات النهار **عمق المعرفة 2**

6. يؤثر كل من الشمس والقمر في تيارات المد والجزر على الأرض بسبب قوة السحب الناتجة من جاذبيتهما على الأرض. ويكون للقمر التأثير الأكبر لأنّه الأقرب إلى الأرض من الشمس. **عمق المعرفة 3**

تفسير المخططات

7. يكون الفصل شتاءً في نصف الكرة الأرضية الجنوبي. ويميل نصف الكرة الأرضية الجنوبي بعيدًا عن الشمس، ويسقط ضوء الشمس على المنطقة بزاوية أصغر. **عمق المعرفة 3**

8. أطوار القمر، تغيّرات تيارات المد والجزر، الكسوف والخسوف (بأي ترتيب) **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

9. يضيء أحد جوانب القمر دائمًا (الجانب المواجه للشمس) ويكون الجانب الآخر مظلمًا (الجانب البعيد عن الشمس). لكن لا يُظلِم جانب واحد دائمًا لأنّ القمر يدور حول محوره أثناء دورانه حول الأرض. وتضيء أجزاء القمر المختلفة في أوقات مختلفة، لهذا تحدث أطوار القمر. **عمق المعرفة 4**

10. تحدث تيارات المد والجزر الأكثر ارتفاعًا وانخفاضًا أثناء طوري البدر والمحاق. **عمق المعرفة 4**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 312 1/18/2017 5:57:40 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 313 1/18/2017 5:57:40 PM

الدرس 8.2 النظام الشمسي

استقصاء

هل هذه صورة إسفنج؟

صدق أو لا تصدق، هذه صورة قمر! إنّه قمر كوكب زحل، هايبريون. تتميز معظم الأقمار بشكلها الكروي. لكن تتخذ بعض الأقمار الصغيرة، مثل هايبريون، أشكالًا غير منتظمة. فما الأجسام الأخرى الموجودة في النظام الشمسي؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إدارة التجارب

تدريب المهارات: ما أوجه الاختلاف بين كثافات الكواكب الداخلية والخارجية؟

نشاط استكشافي

كيف يؤثّر الدوران المحوري في الشكل؟

عندما تكوّن النظام الشمسي، كان عبارة عن كرة هائلة من الغاز والغبار تدور ببطء في الفضاء. وعندما تقاربت أجزاؤه معًا بفعل الجاذبية، أصبح النظام الشمسي يدور بشكل أسرع. فما الذي حدث لشكل النظام الشمسي عندما دار بشكلٍ أسرع؟

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. اصنع كرة مستديرة في حجم قبضتك تقريبًا من **عجينة الملح**.
3. ضع العجينة في **دلو صغير**. واربط **خيطًا** متينًا بطول 1 m في مقبض الدلو. وتأكد من أنّ الخيط مربوط بإحكام.
4. قف بعيدًا عن كل الأثاث وجميع الأشخاص. دوّر الدلو حولك عاليًا في الهواء لمدة 1 min.
5. أنزل الدلو. ولاحظ عجينة الملح وسجّل ملاحظاتك في الكراسة اليومية الخاصة بالعلوم.

فكّر في الآتي

1. ماذا حدث لعجينة الملح؟ وما الأجسام الأخرى التي تغيّر شكلها عند دورانها؟

2. **المفهوم الأساسي** برأيك، كيف أثّرت الجاذبية في شكل النظام الشمسي في بداية تكوّنه؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

- كيف تؤثر الجاذبية في شكل الأجسام الموجودة في النظام الشمسي وحركتها؟
- ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟
- ما أوجه المقارنة بين الأرض والأجسام الأخرى الموجودة في النظام الشمسي؟

المفردات

planet	الكوكب
dwarf planet	الكوكب القزم
moon	القمر
asteroid	الكويكب
comet	المذنب
meteoroid	النيزك
meteor	الشهاب

استقصاء

حول الصورة يمثل هايبريون واحدًا من قرابة 150 قمرًا معروفًا في نظامنا الشمسي. بخلاف قمر الأرض، يُرجَّح وجود علاقة بين شكل هايبريون الغريب وسطحه الإسفنجي المظهر من جهة وكثافته المنخفضة من جهة أخرى. تشير رحلات الفضاء التي تهدف إلى ملاحظة هايبريون إلى أنّ الأجسام الأخرى الموجودة في الفضاء تكرّر اصطدامها بهذا القمر، مما سبّب انضغاط سطحه وتكوّن حُفر متعددة جدرانها حادة. قبل قراءة الطلاب التعليق التوضيحي على الصورة حول هذا القمر التابع لكوكب زحل، اطرح سؤال الدعم التدريجي الوارد أدناه. وبعد قراءة التعليق، اطرح الأسئلة المتبقية.

أسئلة توجيهية

ق م	**في رأيك، ما هذا الجسم الفضائي؟**	اقبل بكل الإجابات المعقولة.
ض م	**ما أوجه الشبه بين قمر زحل هذا وقمرنا؟ وما أوجه الاختلاف بينهما؟**	يدور كلا القمرين حول جسم أكبر يُسمّى كوكب. إنّ سطحيهما مليئان بالحفر. لكن بخلاف قمر الأرض الكروي الشكل، فإنّ شكل هايبريون غير منتظم.
أ م	**ما الأجسام الأخرى الموجودة في النظام الشمسي؟**	من المرجح أن يذكر الطلاب أسماء الكواكب وربما يذكرون الشمس. تتضمّن الأجسام الأخرى في نظامنا الشمسي الكواكب القزمة والكويكبات والمذنبات والنيازك.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على كل التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيّب موارد الطالب وكرّاسة الأنشطة والتجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلِّف الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 314 1/18/2017 5:57:41 PM

نشاط استكشافي

كيف يؤثّر الدوران المحوري في الشكل؟

التحضير: *5 min* **التنفيذ:** *20 min*

الغرض
توضيح أنّ الدوران المحوري يسبّب تسطح الأجسام.

المواد
الطالب: عجينة الملح ودلو صغير وخيط

قبل البدء

- اجعل عجينة الملح متماسكة بدرجة كافية لتحتفظ بشكلها وليّنة بدرجة كافية لتقدم نتائج ملموسة. إنّ شكل العجينة المتيبسة للغاية لن يتغيّر بدرجة ملموسة.
- اقطع الخيط إلى أجزاء طول كل منها 1 m.
- وضّح طريقة دوران السديم الشمسي بسرعة أكبر عند انهياره. كلِّف أحد الطلاب الجلوس على كرسي دوار ومد ذراعيه إلى الخارج وحمل وزن في كل يد. ثم أدِره برفق، وكلّف الطالب سحب ذراعيه إلى الداخل.
- يمكنك القيام بهذه التجربة البديلة: فكّر في وضع حفنة من الدقيق في كومة صغيرة في قاع الدلو. إطوِ الخيط ثم أطلق الدلو بحيث يدور عموديًا مثل الدوامة. ستنتشر كومة الدقيق، ممّا يؤدي إلى تكوّن نموذج على شكل قرص كوكبي أولي.

توجيه التحقيق

- ⚠ تأكد من ربط الخيوط بإحكام بالدلاء ومن إمساك الطلاب بالخيط بإحكام. تأكد أيضًا من أنّ كل الطلاب يقفون على بعد كافٍ حتى لا يصطدم أي منهم بالأجسام التي تدور.

فكّر في الآتي

1. يجب أن تأخذ عجينة الملح شكلًا مسطحًا إلى حدٍ ما. إنّ عجينة البيتزا التي يديرها الخبّاز، هي مثال آخر على الأجسام التي تتسطح عند الدوران.
2. لقد سحبت الجاذبية سحابة الغاز والغبار معًا. مع استمرار هذا الوضع، أصبح الغاز والغبار أكثر سخونة وكثافة وكوّنا نجمًا في نهاية الأمر. لقد تسبّبت الجاذبية في أن يكوّن النظام الشمسي كرة، لكن الدوران تسبّب في تسطحها. سيتعلم الطلاب لاحقًا أنّ الجاذبية تسبّبت في اكتساب الأجسام ذات الكتلة الكافية شكلًا شبه كروي.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 315 1/18/2017 5:57:41 PM

النظام الشمسي

درس علماء الفلك القدماء سماء الليل ولاحظوا أنّ أجسامًا معيّنة تبدو كأنها تتحرّك بين عدد لا يُحصى من النجوم المضيئة. أطلق العلماء على هذه الأجسام المتحركة اسم كواكب، وهي تعني "الأجسام المتجولة". في الوقت الحاضر، هناك ثمانية كواكب معترف بها في نظامنا الشمسي. تدور هذه الأجسام المتجولة مع آلاف الأجسام الأخرى حول النجم المركزي وهو الشمس. بعد أن يقرأ الطلاب هذه الصفحة، ناقش معهم هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م **ما نوع الجسم الموجود في مركز نظامنا الشمسي؟ كم كوكبًا يدور حول هذا الجسم المركزي؟**

يقع النجم الذي نطلق عليه إسم الشمس في مركز نظامنا الشمسي. تدور ثمانية كواكب حول الشمس.

ض م **التأكد من المفاهيم الأساسية: ما الدور الذي لعبته الجاذبية في تكوين النظام الشمسي؟**

تسببت الجاذبية في انهيار سحابة الغاز والغبار وازدياد سخونتها. كما تسببت الجاذبية في تكوُّن الشمس من السحابة وتسطُّح النظام الشمسي أثناء دورانه.

الأجسام في النظام الشمسي

ذكِّر الطلاب أنّه في عام 2006، أعاد علماء الفلك تصنيف بلوتو ككوكب قزم. تتشابه الكواكب القزمة مع الكواكب، فهي كروية أو شبه كروية، لكنها تختلف عنها في أنّها تشترك في مساراتها المدارية مع أجسام أخرى تماثلها في الحجم. لقد أعيد تصنيف بلوتو نظرًا لوجود أجسام أخرى مماثلة من حيث التركيب والحجم في مسار بلوتو المداري. لذلك، لم ينظف بلوتو مداره من الأجرام السماوية الأخرى في الفضاء. كلّف الطلاب القراءة ثم اطرح عليهم أسئلة الدعم التدريجي التالية.

أسئلة توجيهية

ق م **ما الكوكب؟**

إنّ الكوكب عبارة عن جسم ضخم كروي موجود بمفرده في مداره حول الشمس.

ض م **ما أوجه الشبه بين الكواكب القزمة والكواكب؟ ما أوجه الاختلاف بينها؟**

تتشابه الكواكب القزمة مع الكواكب في كونهما يدوران حول الشمس. إنّ الكواكب القزمة أيضًا شبه كروية. تختلف الكواكب القزمة عن الكواكب في حجمها وفي أنّها تشترك في مساراتها المدارية مع أجسام أخرى تماثلها في الحجم.

أ م **استدلّ لماذا يُصنف بلوتو ككوكب قزم.**

قد يتذكر الطلاب أنّ المسار المداري لنبتون يتقاطع مع المسار المداري لبلوتو. وبهذا، فقد أدّت الاختلافات البارزة لكوكب بلوتو عند مقارنته بالكواكب الخارجية الأخرى إلى إعادة تصنيفه.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

اكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

النظام الشمسي

يتكوّن النظام الشمسي من الشمس وكل ما يدور حولها. تكوَّن النظام الشمسي منذ 4.6 مليارات سنة من سحابة احتوت على الغاز والغبار. وعندما تسببت الجاذبية في سحب السحابة وتجميعها معًا، أصبحت أصغر حجمًا وأكثر سخونة وبدأت بالدوران. وفي مركز السحابة، حيث كان الغاز أسخن وأكثر كثافة، تكوّن أحد النجوم وهو الشمس.

في بادئ الأمر، تشكَّل النظام الشمسي في صورة كرة. وعندما دارت هذه الكرة، أصبحت مسطحة بفعل الجاذبية واتّخذت شكل قرص. كما تسببت الجاذبية في تجمّع الغاز والغبار المتبقيّين من تكوّن النظام الشمسي معًا وكوّنا أجسامًا صخرية أو ثلجية صغيرة، واندمجت هذه الأجسام وكوّنت كواكب وأجسامًا أخرى.

باستثناء الشمس، تمثّل الكواكب أكبر الأجسام الموجودة في النظام الشمسي. يدور **الكوكب** حول الشمس، وهو كبير الحجم بما يكفي ليكون كروي الشكل تقريبًا ولا يوجد جسم آخر كبير في مساره المداري. إضافةً إلى أنّ كل الكواكب الثمانية تدور في الاتجاه نفسه. كلما كان الكوكب أقرب إلى الشمس، كان أسرع في الدوران. فكوكب عطارد يدور حول الشمس مرةً واحدة كل 88 يومًا من أيام الأرض. بينما يُكمل أبعد كوكب عن الشمس، وهو نبتون، دورة حول الشمس كل 165 عامًا من أعوام الأرض.

تذكَّر أنّ الأرض تدور حول الشمس على مسافة قدرها 1 AU. بينما يبعد نبتون عن الشمس بمقدار 30 ضعفًا عن هذه المسافة. غير أنّ قوة السحب الناتجة عن جاذبية الشمس تمتدّ لمسافة أبعد من نبتون، حيث تدور مليارات الأجسام الثلجية الصغيرة حول الشمس على مسافة تبعُد 50,000 AU.

المطويات

قم بإنشاء كتاب فيين مكوّن من ثلاث طبات أفقية. وميّزه بالأسماء على النحو الموضّح. ثم استخدمه للمقارنة والمقابلة بين خصائص الكواكب الداخلية والخارجية.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما الدور الذي أدّته الجاذبية في تكوين النظام الشمسي؟

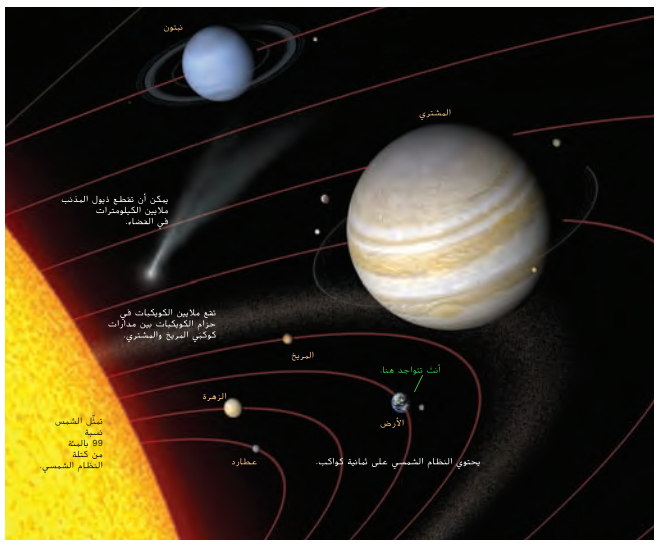
الأجسام في النظام الشمسي

كما يُظهر **الشكل 11**، يحتوي النظام الشمسي على العديد من الأجسام المختلفة. وتشمل هذه الأجسام الكواكب بالإضافة إلى أجسام صغيرة جدًا بحيث لا يمكن تصنيفها ككواكب.

الكواكب والكواكب القزمة تذكَّر أنّ الكواكب أجسام ضخمة ولا توجد أجسام أخرى مشابهة لها في الحجم في مسارها المداري حول الشمس. تشبه بعض الأجسام كروية الشكل التي تدور حول الشمس الكواكب إلّا أنّها ليست كبيرة بما يكفي لتصنيفها ككواكب. ويندرج بعضٌ من هذه الأجسام ضمن الكواكب القزمة. تدور **الكواكب القزمة** حول الشمس وتتميّز بالشكل شبه الكروي، لكنها تشترك في مساراتها المدارية مع أجسام أخرى تماثلها في الحجم. وقد كان بلوتو يُعدّ سابقًا كوكبًا، أمّا اليوم فهو يُصنَّف ضمن الكواكب القزمة.

التأكد من فهم الشكل

2. ما النسبة المئوية لكتلة النظام الشمسي الموجودة خارج الشمس؟



الشكل 11 يشمل النظام الشمسي الشمس والكواكب والعديد من الأجسام الأخرى.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الأجسام في النظام الشمسي (تابع)

يحتوي نظامنا الشمسي على العديد من الأجسام بالإضافة إلى الكواكب. استعن بالأسئلة التوجيهية الواردة أدناه لمساعدة الطلاب على التمييز بين الأجسام الموجودة في الفضاء. عندما تناقش موضوع المذنبات.

أسئلة توجيهية

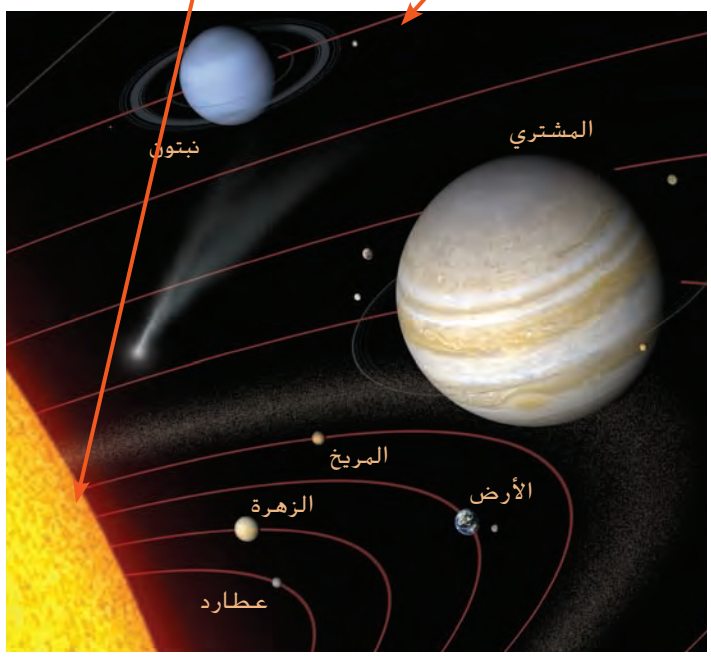
ق م **ما القمر؟**	إنّ القمر هو عبارة عن جسم تابع طبيعي يدور حول جسم آخر غير الشمس.
ق م **ما أوجه الشبه بين الكويكبات والأقمار؟ وما أوجه الاختلاف بينهما؟**	تتشابه الكويكبات مع الأقمار لأن بعض الكويكبات كروية الشكل. تدور الكويكبات حول الشمس بخلاف الأقمار التي تدور حول جسم آخر غير الشمس.
ض م **ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟**	الشمس والكواكب والكواكب القزمة والكويكبات والمذنّبات والأقمار والنيازك.
أ م **فرّق بين النيازك والشهُب والأحجار النيزكية.**	إنّ النيازك عبارة عن قطع حطام صلبة تنتقل عبر النظام الشمسي. والشهب عبارة عن نيازك تخترق الغلاف الجوي للأرض. أما الأحجار النيزكية، فهي عبارة عن شهب تصطدم بسطح الأرض.

الثقافة المرئية: النظام الشمسي

كلِّف الطلاب الرجوع إلى **الشكل 11** للإجابة عن السؤال التالي.

اطرح السؤال: كم عدد الكواكب الموجودة في النظام الشمسي؟ ثمانية

اطرح السؤال: ما النسبة المئوية لكتلة النظام الشمسي الموجودة خارج الشمس؟ ١ بالمائة



ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

التدريس المتمايز

اطلب من مجموعات ثنائية أو مجموعات صغيرة مراجعة المعلومات الواردة في هذه الصفحات وذلك بطرح مجموعة من الأسئلة المختلفة المتمايزة كما هو مبيَّن أدناه. كلِّف الطلاب استخدام كتبهم المدرسية للتحقق من إجابات بعضهم البعض.

ق م **الأجسام في النظام الشمسي** اذكر أسماء الكواكب بالترتيب الصحيح من حيث بُعدها عن الشمس. ما أوجه الاختلاف بين الكواكب والكواكب القزمة؟ ما أوجه الشبه بين الأقمار والكويكبات؟ ما الذي يحدث عندما يقترب مُذنّب من الشمس؟ ما النيازك؟

أ م **الأجسام في النظام الشمسي** قارن بين الكواكب والكواكب القزمة وقابل بينهما ثم حدد موقع معظم الكواكب القزمة. لماذا لم يعد بلوتو يُصنَّف ككوكب؟ أذكر أسماء الكواكب الثمانية في النظام الشمسي، بدءًا من نبتون إلى الشمس. واذكر أسماء أربعة أجسام موجودة داخل النظام الشمسي لا هي كواكب ولا هي كواكب قزمة، وعرّفها.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

وضع خريطة المفاهيم كلّف كل طالب إعداد خريطة مفاهيم لتلخيص المعلومات الواردة في هاتين الصفحتين.

الشُفافة

التركيز على المحتوى: النظام الشمسي استخدم هذه الشُفافة لمساعدة الطلاب على تصوّر الأجسام في نظامنا الشمسي.

النشاط

نماذج قياس اشرح أنّ المسافات بين المدارات المبيَّنة في **الشكل 11** ليست للقياس. كلِّف الطلاب مساعدتك على إنشاء نموذج قياس للمسافات بين المدارات في النظام الشمسي في رواق طويل مع تحديد مواقع الكواكب بشريط، أو في الخارج مع تحديد الكواكب بأعلام صغيرة. استخدم الرابط التالي لتحديد أحجام القياس ومسافاته: www.exploratorium.edu/ronh/solar_system.

حقيقة ترفيهية

كوروت7-ب حدد علماء الفلك ما يزيد عن 400 كوكب خارج نظامنا الشمسي. على الرغم من ذلك، يمتلك كوكب واحد فقط، كوروت7-ب، سطحًا صخريًا. إنّ هذا أحد المعايير التي كان يُعتقد أنّها ضرورية لتطور الحياة. لسوء الحظ، فإنّ كوروت7-ب قريب من نجمه وتصل درجة حرارة سطحه إلى 1,982°C. على الرغم من أنّ هذا الكوكب ساخن جدًا إلى درجة لا تدعم وجود حياة عليه بالشكل الذي نعرفه، إلا أنّ اكتشافه أعطى مزيدًا من الثقة للعلماء في أنّ الكواكب الأخرى الموجودة في الكون قد تدعم الحياة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 317 1/18/2017 5:57:43 PM

أصل الكلمة

المُذنَّب

منذ فترة طويلة، ساد الاعتقاد بأنّ المذنّبات هي نجوم "ذات شعر طويل". كلّف الطلاب قراءة أصل كلمة مذنَّب وتعريفه. **اطرح السؤال: لماذا تُسمى المذنَّبات بهذا الاسم؟** إنّ "الشعر الطويل" للمذنَّب هو الذيل الذي ينمو عندما يقترب هذا الجسم الجليدي من الشمس. أحِل الطلاب إلى الرسم التوضيحي للمذنَّب في الصفحة المقابلة لتوضيح كيف تظهر هذه الأجسام ولماذا أُطلق عليها هذا الاسم. بصرف النظر عن وجهة المذنّب، فإنّ ذيله يتحرّك دائمًا بعيدًا عن الشمس يتحرّك بسبب الرياح الشمسية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة توجيهية

ق م **ما أوجه الشبه بين الكواكب الداخلية؟**

إنّ الكواكب الداخلية صخرية وصغيرة نسبيًا ولها ألباب غنية بالحديد. تضمّ هذه الكواكب عددًا قليلًا من الأقمار أو لا تضم أقمارًا على الإطلاق، ولا تضم أنظمة حلقية. ومعدلات دورانها أقل مقارنة بالكواكب الخارجية.

ض م **التأكد من المفاهيم الأساسية: ما أوجه الاختلاف بين الأرض والكواكب الداخلية الأخرى؟**

إنّ كوكب الأرض هو أكبر الكواكب الداخلية حجمًا وأكثرها كثافة. كما أنه الكوكب الوحيد الذي يحتوي على كميات كبيرة من الماء السائل، وهو الكوكب الوحيد الذي توجد فيه حياة.

ض م **قارن وقابل بين بعض خصائص كوكب الزهرة وكوكب الأرض.**

يبعد كوكب الزهرة عن الشمس مسافة قدرها 0.72 AU، بينما يبعد كوكب الأرض عن الشمس مسافة قدرها 1 AU. كما أنهما متشابهان في الحجم ولهما التكوين نفسه تقريبًا. إنّ معدل الدوران المحوري لكوكب الزهرة أبطأ بكثير من معدل الدوران المحوري لكوكب الأرض إذ يعادل اليوم الواحد على كوكب الزهرة 244 يومًا على الأرض. يتكوّن كوكب الزهرة من طبقة سميكة من السحب وغلاف جوي سميك يحبس الطاقة المنبعثة من الشمس، مما يجعله الكوكب الأشد الأكثر سخونة. يُحتمل وجود بعض البراكين الناشطة على سطح كوكب الزهرة.

أ م **ما الكواكب الداخلية الأخرى، بخلاف كوكب الأرض، التي من المرجح أن تدعم الحياة كما نعرفها؟ اشرح.**

إنّ كوكب المريخ هو الكوكب الآخر الذي من المرجح أن يدعم الحياة كما نعرفها، ذلك بسبب احتوائه على الجليد (الماء المتجمّد).

أجسام أخرى في النظام الشمسي

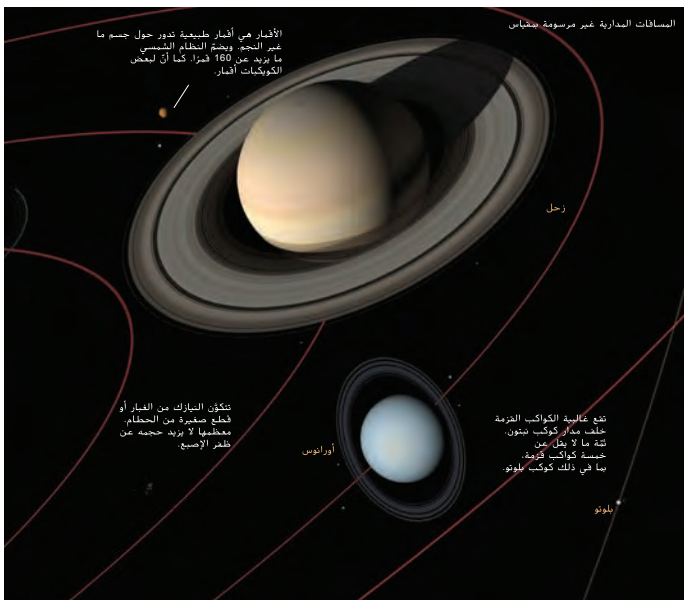
ليس بالضرورة أن تكون كل الأجسام الكروية الموجودة في النظام الشمسي كواكب. ثمّة العديد من الأقمار ذات كتل كبيرة بما يكفي لتكون كروية الشكل. إنّ **القمر** عبارة عن قمر طبيعي يدور حول جسم آخر غير النجوم. كذلك، تتميّز بعض الكويكبات بشكلها الكروي. إنّ **الكويكبات** هي أجسام صخرية صغيرة تدور حول الشمس. وتتواجد معظم الكويكبات المعروفة في منطقة حزام الكويكبات الموجودة بين مدار كل من كوكبَي المريخ والمشتري. أما **المذنبات**، فهي أجسام صخرية جليدية صغيرة تدور حول الشمس. عندما تقترب المذنبات من الشمس، يذوب الثلج ويشكّل الماء "ذيلًا" خلف المذنب. وتمتد المسارات المدارية للمذنبات إلى النظام الشمسي الخارجي، لمسافةٍ أبعد من نبتون. أما **النيازك**، فهي جسيمات صخرية صغيرة تتحرك في الفضاء. وعندما يدخل النيزك في الغلاف الجوي للأرض، يُنتج شعاعًا من الضوء يُسمّى **الشهاب**. تجدر الإشارة إلى أنّ النيزك لا يصبح حجرًا نيزكيًا إلا إذا اصطدم بالأرض.

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟

أصل الكلمة

المذنب **comet** وهي مصطلح مشتق من اللغة اليونانية **komētēs**، يعني "ذا الشعر الطويل"



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الكواكب الداخلية

كان مركز النظام الشمسي شديد السخونة عندما تكوّن، فتحرّرت الغازات والمواد ذات درجات الغليان المنخفضة من المنطقة الأقرب من الشمس. وتكوّنت الكواكب الداخلية الأربعة، المعروفة أيضًا بالكواكب الصخرية، من مخلّفات صخور وعناصر ثقيلة، بما في ذلك المعادن. تتكوّن ألباب الكواكب الداخلية في معظمها من الحديد، وهي أصغر كواكب النظام الشمسي. وتضمّ هذه الكواكب عددًا قليلًا من الأقمار أو لا تضمّ أقمارًا على الإطلاق، ولا حلقات وهي تدور ببطءٍ أكبر مقارنةً بالكواكب الخارجية. يعرض الجدول 1 الكواكب الداخليّة وبصفها.

التأكد من المفاهيم الأساسية

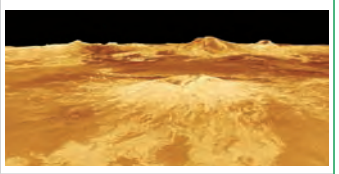
4. ما أوجه الاختلاف بين الأرض والكواكب الداخلية الأخرى؟

الجدول 1 تتكوّن الكواكب الداخلية في معظمها من الصخور والمعادن.

الجدول 1 الكواكب الداخلية

عطارد

يبعد كوكب عطارد مسافة 0.39 AU عن الشمس، وبالتالي فهو أقرب كواكب النظام الشمسي إلى الشمس. كما أنّه أصغر كوكب، إذ يبلغ قطره ثلث قطر كوكب الأرض فقط وهو يدور ببطء. في حين يسخن سطح الكوكب ويبرد على مدار يومه الطويل، تختلف درجات حرارته لتصل إلى حدٍ أقصى يبلغ 500°C. كما أنّ عطارد ليس له غلاف جوي تقريبًا. ويتميّز بوجود فوهات صدمية كثيرة على سطحه الرمادي، وهو يشبه القمر.



الزهرة

يبعد الزهرة عن الشمس مسافة قدرها 0.72 AU، وحجمه مماثل لحجم الأرض وله التكوين نفسه تقريبًا ككوكب الأرض. كما أنّ معدل دورانه حول محوره هو الأبطأ من بين الكواكب. الجدير بالذكر أنّ يومًا واحدًا على الزهرة يعادل 244 يومًا على الأرض. وتتسبب الطبقة السميكة من السُحب الموجودة فيه وغلافه الجوي السميك المكوّن من ثاني أكسيد الكربون في حبس الطاقة التي يحصل عليها من الشمس بداخله مما يجعله الكوكب الأشد سخونة على الإطلاق. علاوةً على ذلك، يعتقد العلماء أنّ بعض البراكين الموجودة على سطحه قد تكون نشطة.

الأرض

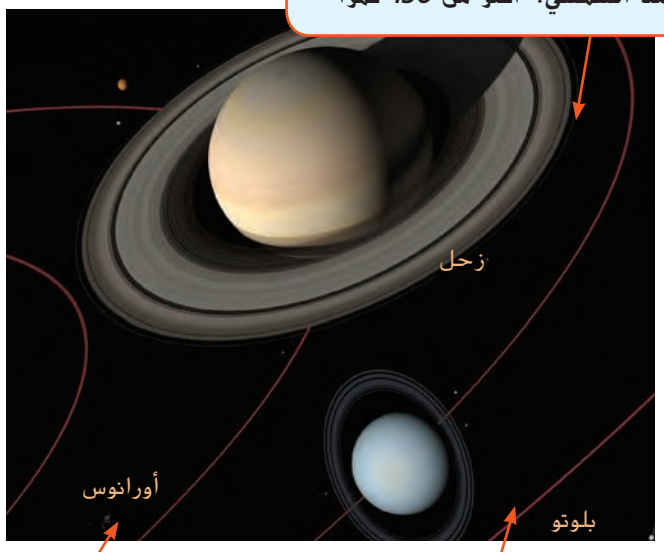
تبعد الأرض عن الشمس مسافة قدرها 1 AU، وهو أكبر الكواكب الداخلية حجمًا وأكثرها كثافة. فهو الكوكب الوحيد المعروف بوجود حياة على سطحه. كما أنّه الكوكب الوحيد الذي يتميّز بوجود كميات كبيرة من المياه السائلة على سطحه. يظهر الماء وبخار الماء الموجودان على سطح الأرض باللون الأزرق والأبيض عند رؤيتهما من الفضاء. ويتكوّن الغلاف الجوي للأرض من 78 بالمئة من النيتروجين و21 بالمئة من الأكسجين.

المريخ

يبلغ المريخ حجمه نصف حجم الأرض ويدور على مسافة قدرها 1.5 AU من الشمس. يتميز المريخ بالبرودة الشديدة بحيث يصعب معها وجود ماء سائل على سطحه، على الرغم من اكتشاف الجليد في منطقة القطبين وإمكانية وجوده تحت سطحه. ويشير هذا إلى احتمال تدفّق الماء السائل على الكوكب في الماضي. كما تحتوي الصخور الموجودة على سطح المريخ على أكاسيد الحديد التي تكسبه لونًا يميل إلى الحمرة. فضلًا عن ذلك، يتميز هذا الكوكب ببعض من أكبر البراكين الموجودة في النظام الشمسي، ومنها بركان أوليمبوس مونس.

الثقافة المرئية: النظام الشمسي (تابع)

كلِّف الطلاب الرجوع إلى **الشكل 11** والإجابة عن الأسئلة التالية.



اطرح السؤال: كم عدد الأقمار الموجودة في نظامنا الشمسي؟ أكثر من *150* قمرًا

اطرح السؤال: ما متوسط حجم النيزك تقريبًا؟ لا يتجاوز حجم معظم النيازك حجم ظفر الإصبع.

اطرح السؤال: أين تدور معظم الكواكب القزمة؟ تدور معظم الكواكب القزمة خارج مدار نبتون.

الكواكب الداخلية

يُشار إلى الكواكب الداخلية غالبًا بالكواكب الأرضية لأنها تشبه كوكب الأرض. على الرغم من ذلك، توجد أوجه اختلاف بين هذه المجموعة من الكواكب. كلِّف الطلاب استخدام **الجدول 1** أثناء مناقشة أسئلة الدعم التدريجي الواردة أدناه.

الثقافة المرئية: الجدول 1: الكواكب الداخلية

ينبغي للطلاب ملاحظة أوجه الاختلاف الواضحة بين أسطح عطارد والزهرة والأرض والمريخ. كلِّف الطلاب الرجوع إلى الجدول 1 للإجابة عن الأسئلة التالية.

اطرح السؤال: ما الكوكب الداخلي الذي توجد فوهات متداخلة على سطحه؟ كوكب عطارد، إلفت انتباه الطلاب لهذه الفوهات.

اطرح السؤال: هل بإمكانك العثور على بركان على سطح كوكب **الزهرة؟** البركان هو الشكل المرتفع في خلفية الصورة والذي يقع في منتصفها مع الانحراف إلى اليمين قليلاً.

اطرح السؤال: ما المنطقة الزرقاء الموجودة في صورة سطح الأرض؟ إنّ المنطقة الزرقاء هي عبارة عن مسطح مائي.

اطرح السؤال: صِف سطح المريخ واشرح السبب في ظهور معظمه باللون **البني المائل إلى الأحمر**. يمتلك المريخ سطحًا صخريًا مُغطى بتربة غنية بأكاسيد الحديد، التي تتسبب في ظهور التربة باللون البني المائل إلى الأحمر.

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

التدريس المتمايز

ق م **البطاقات البريدية للكواكب** كلِّف كل طالب استخدام بطاقة فهرسة كبيرة وأقلام رصاص ملونة لتصميم بطاقة بريدية للكوكب المفضل لديه. يجب رسم الكوكب بصورة دقيقة على أحد جانبي البطاقة. كلّف الطلاب وصف بعض خصائص هذا الكوكب على الجهة الخلفية من البطاقة.

أ م **رسالة بريدية من كوكب الأرض** قدمّ للطلاب ورقًا مسطرًا لمحاكاة رسالة بريدية. وجّههم إلى كتابة رسالة بريدية مكونة من ثلاث فقرات إلى صديق، يصفون فيها الكوكب الذي يرغبون في العيش عليه. إشرح أنّ إظهار الجانب الإبداعي في هذا النشاط أمر مرحّب به، لكن يجب أن تكون المعلومات حول الكوكب دقيقة علميًا.

أدوات المعلم

النشاط

تسمية الكوكب استخدم إسهامات الطلاب من أنشطة **التدريس المتمايز** المذكورة أعلاه لإجراء اختبار سريع يتعلق بالكواكب. بالنسبة إلى البطاقات البريدية، وضّح للطلاب الرسومات واطلب منهم تحديد ثلاث حقائق على الأقل عن كل كوكب وتقديمها. وبالنسبة إلى القصص الفكاهية المصورة، فإما أن تظهر للطلاب هذه القصص أو تقرأ المعلومات الواردة فيها عليهم، ثم تطلب منهم استخدام ما رأوه أو سمعوه لتحديد الكوكب الذي يجري وصفه. أما بالنسبة إلى الرسائل البريدية، فاقرأها عليهم بصوت عالٍ مع حذف أي إشارات مباشرة إلى الكوكب المعني. كلِّف الطلاب استخدام المعلومات الواردة في الرسائل البريدية لتحديد كل كوكب.

نشاط التكنولوجيا

نظامنا الشمسي كلِّف الطلاب استخدام الروابط المختلفة على موقع الويب الخاص باستكشاف النظام الشمسي التابع لوكالة الفضاء الأمريكية ناسا http://sse.jpl.nasa.gov/index.cfm لمعرفة المزيد عن كل كوكب وقمره (أقماره) والرحلات الحالية والسابقة إلى كل منها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 319 1/18/2017 5:57:44 PM

الكواكب الخارجية

تكوّنت الكواكب الخارجية الأربعة، المبيّنة في **الجدول 2**، من غازات ومواد أخرى هربت من المنطقة الأقرب إلى الشمس، وتُسمّى غالبًا الكواكب الغازية. وهي أكبر من الكواكب الداخلية وتدور بشكلٍ أسرع منها وتحيط الحلقات بكلّ منها. وبالكاد يمكن رؤية هذه الحلقات باستثناء كوكب زحل. إضافةً إلى ذلك، يحتوي كل كوكب خارجي على العديد من الأقمار. يعتقد العلماء أنّ لكلّ كوكب لبّ صخريّ صغير. علاوةً على ذلك، لا تحتوي هذه الكواكب على أسطح صلبة ولها أغلفة جوية سميكة مكوّنة من الهيدروجين والهيليوم.

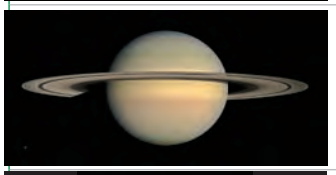
التأكد من المفاهيم الأساسية

5. ما وجه الاختلاف بين الكواكب الداخلية والخارجية؟

الجدول 2 تتكوّن الكواكب الخارجية من الغاز والجليد بشكلٍ كامل تقريبًا.

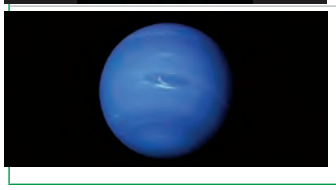
الجدول 2 الكواكب الخارجية

المشتري
على الرغم من أنّ المشتري يتكوّن في معظمه من الهيدروجين والهيليوم، إلا أنّ كتلته أكبر من كتلة بقية الكواكب مجتمعةً. ويدور المشتري حول الشمس على مسافة قدرها 5 AU، ويتميّز بأسرع معدل دوران محوري مقارنةً ببقية الكواكب، إذ يساوي يوم واحد على سطحه 10 ساعات على كوكب الأرض. تدور سُحب المشتري في دوّامة بألوان متنوعة لأنها تحتوي على كبيات صغيرة من الكبريت والفوسفور. فضلًا عن ذلك، يتميّز المشتري بأنظمة طقس قوية.



زحل
زحل هو ثاني أكبر الكواكب، ويبعُد عن الشمس مسافة قدرها 9.5 AU. وبهذا فإنّه يبعد عنها ضعف المسافة التي يبعدها المشتري عن الشمس، لكن يتماثل الكوكبان من حيث التركيب. يتميّز زحل بوجود آلاف الحلقات الرفيعة المكوّنة من مليارات قطع الجليد التي يتراوح حجمها بين الحصى والجلاميد. كما تتسبب السحب الموجودة في زحل في تكوّن أشرطة وبقع، لكن يصعب رؤيتها. وتُخفي طبقة الغلاف الجوي العليا الضبابية لكوكب زحل طبقاته السفلية الملونة.

أورانوس
يدور أورانوس حول الشمس على مسافة قدرها 20 AU تقريبًا. ويتميّز بدرجة ميل شديدة لدرجة أنّ محوره يتجه في بعض الأحيان إلى الشمس مباشرةً. يظهر أورانوس بلون أخضر يميل إلى الزرقة بسبب احتواء غلافه الجوي على كمية صغيرة من الميثان. ويعتقد العلماء بوجود طبقة من الماء السائل الجليدي والأمونيا ومركّبات أخرى في الأعماق تحت الغلاف الجوي السميك لكوكب أورانوس.



نبتون
يبعد كوكب نبتون عن الشمس مسافة قدرها 30 AU. وبهذا يكون بعيدًا للغاية لدرجة استحالة رؤيته من الأرض من دون تلسكوب. ويشبه كوكب نبتون كوكب أورانوس من حيث التكوين، على الرغم من وجود كمية ميثان أكبر في غلافه الجوي وتميزه باللون الأزرق الغامق، بالإضافة إلى ذلك، إنّ سرعة الرياح في كوكب نبتون أعلى من بقية الكواكب، إذ تبلغ أكثر من 1,100 km/h. كما أنّ البقع على سطح الكوكب هي عبارة عن عواصف تشبه الإعصار البحري، لكنها لا تستمر طويلًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

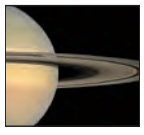
الدرس

8.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم

يشمل النظام الشمسي الكواكب والأقمار والكويكبات والمذنبات والعديد من الأجسام الأخرى.

إنّ كتلة المشتري أكبر من كتلة بقية الكواكب مجتمعةً.



تتكوّن حلقات زحل من مليارات قطع الجليد.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تؤثر الجاذبية في شكل الأجسام الموجودة في النظام الشمسي وحركتها؟

2. ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟

3. ما أوجه المقارنة بين الأرض والأجسام الأخرى الموجودة في النظام الشمسي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تلخيص المفاهيم

الكواكب الخارجية

بعد قراءة الطلاب عن الكواكب الخارجية، قوّم استيعابهم من خلال طرح الأسئلة الداعمة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م	**ما الترتيب الصحيح للكواكب الخارجية إنطلاقًا من الشمس؟**	المشتري وزحل وأورانوس ونبتون.
ض م	**ما وجه الاختلاف بين الكواكب الداخلية والخارجية؟**	إنّ الكواكب الداخلية أصغر من الكواكب الخارجية. تتكوّن من الصخور والمعادن في حين تغلب الغازات على تكوين الصخور الخارجية. كما أنّ للكواكب الداخلية أقمار أقل وتدور ببطء أكثر مقارنة بالكواكب الخارجية. فضلًا عن ذلك، لا تتمتع الكواكب الداخلية بحلقات بعكس معظم الكواكب الخارجية. تستغرق الكواكب الخارجية وقتًا أطول من الكواكب الداخلية في الدوران حول الشمس.
أ م	**ما السمات التي قد يتوقع العلماء أن يجدوها على الكواكب الخارجية الأخرى؟ قابل بين هذه السمات وسمات كوكب بلوتو.**	قد يتوقع العلماء أن يجدوا كواكب غازية كبيرة تدور بسرعة حول محورها لكنها تدور ببطء حول الشمس. يشبه كوكب بلوتو الكواكب الداخلية، حيث إنّه صغير وصخري وبلا حلقات وتدور حوله أقمار قليلة.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 320 1/18/2017 5:57:45 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 321 1/18/2017 5:57:45 PM

استخدام المفردات

1. **عرّف** المذنب بعباراتك الخاصّة.

2. **ميّز** بين الشهاب والنيزك.

3. يُصنَّف بلوتو على أنّه _ _ _ _ _ _ _ _ .

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. ما الكوكبان اللذان يقع بينهما حزام الكويكبات؟
   - **A.** الأرض والمريخ
   - **B.** المريخ والمشتري
   - **C.** زحل وأورانوس
   - **D.** أورانوس ونبتون

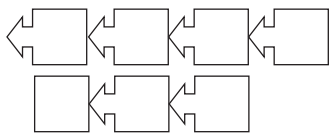
5. **ناقش** دور الجاذبية في تكوُّن النظام الشمسي.

6. **قارن وقابل** يُعرف الزهرة غالبًا بتوأم الأرض. ما مدى صحة هذه المقولة؟

تفسير المخططات

7. **اشرح** سبب تميُّز الكوكبين التاليين باللون الأزرق.

8. **نظّم البيانات** أكمل منظمات البيانات التالية. ورتّب الأجسام التالية الموجودة في النظام الشمسي من الأصغر إلى الأكبر: الشمس، النيازك، الكواكب، الكويكبات، المذنبات، الكواكب القزمة، الأقمار.



التفكير الناقد

9. **استنتج** السبب وراء كون المذنبات أصغر حجمًا في كل مرة تقترب فيها من الشمس.

10. **دافع** غانيميد هو جسمٌ يدور حول المشتري. وهو أكبر من عطارد ومستدير الشكل. فهل يُصنَّف ككوكب أم كوكب قزم أم قمر أم كويكب؟ دافع عن خيارك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. ستتنوّع الإجابات لكن يجب أن توضح أنّ المذنب عبارة عن جسم صغير مغطى بالجليد يدور حول الشمس ويكوّن ذيلًا عندما يكون قريبًا من الشمس. **عمق المعرفة 1**

2. إنّ النيزك عبارة عن قطعة صغيرة من الحطام تنتقل عبر النظام الشمسي. إنّ الشهاب هو نيزك يحترق عندما يخترق الغلاف الجوي للأرض. **عمق المعرفة 1**

3. الكوكب القزم **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. B. المريخ والمشتري **عمق المعرفة 2**

5. تسبَّبت الجاذبية في انكماش سحابة من الغبار والغاز، ممّا أدى إلى تكوُّن الشمس. وتسبّبت الجاذبية في تسطح النظام الأصلي ذي الشكل الكروي ليتّخذ شكل قرص. كما تسبّب الجذب الناتج عن قوة الجاذبية في تجمع الغاز والغبار الذي يدور حول الشمس وتكوين أجسام تدور حول الشمس. **عمق المعرفة 2**

6. يتشابه كوكب الزهرة وكوكب الأرض في الحجم تقريبًا، ولهما التركيبة نفسها تقريبًا. على الرغم من ذلك، فإنّ كوكب الزهرة أكثر سخونة من كوكب الأرض ويدور ببطء أكثر وهو مغطًّى بالسحب تمامًا. **عمق المعرفة 3**

تفسير المخططات

7. نبتون، الكوكب الموجود على اليسار، يبدو باللون الأزرق بسبب الميثان الموجود في غلافه الجوي. أمّا كوكب الأرض، الموجود على اليمين، فيبدو أزرق اللون بسبب كمية المياه الكبيرة الموجودة على سطحه. **عمق المعرفة 3**

8. نيازك ← مذنبات أو كويكبات ← كويكبات أو مذنبات ← أقمار صناعية ← كواكب قزمة ← كواكب ← الشمس **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

9. تتكوّن المذنبات من الجليد. ويصبح المذنب أصغر مع كل دورة حول الشمس بسبب ذوبان بعض الجليد. **عمق المعرفة 4**

10. يُعدّ غانيميد أحد الأقمار لأنه يدور حول شيء غير الشمس. **عمق المعرفة 4**

Ch08.indb 322 1/18/2017 5:57:46 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 323 1/18/2017 5:57:46 PM

الدرس 8.3

النجوم والمجرات والكون

استقصاء

هل هو انفجار حدث في الفضاء؟

نعم. هذه بقايا انفجار أحد النجوم. عندما ينفد الوقود من النجوم الكبيرة، تنفجر وتُطلق غازات ومواد أخرى في الفضاء.

فهل تعتقد أن ثمة شيئًا مشتركًا بينك وبين نجم منفجر؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: كيف تؤثر الكتلة في النجم؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استقصاء

حول الصورة انفجار في الفضاء؟ أضاء الانفجار الذي نتج عنه بقايا هذه المجرة سماء الأرض في عام 1006. ورغم ذلك، لا تزال هذه البقايا التي تبعد 60 سنة ضوئية، تتوهج على بعد 7,000 سنة ضوئية من الأرض. يعتقد العلماء أنّ الكتلة المتوهجة من الغازات والغبار تمثّل بقايا نجم قزم أبيض، علمًا أنّ النجم القزم الأبيض يتكوّن حين يستنفد أحد النجوم وقوده النووي. ومع اقتراب نهاية مرحلة احتراقه النووي، يُخرِج هذا النجم معظم مادته الخارجية ولا يبقى منه إلا لُبّه الساخن. قبل قراءة الطلاب التعليق التوضيحي على الشكل الخاص ببقايا المستعر الأعظم، اطرح أول سؤالين من الأسئلة التوجيهية الواردة أدناه. وبعد قراءة التعليق، اطرح السؤال المتبقي.

أسئلة توجيهية

ق م **في رأيك، ماذا يمثّل هذا الشكل؟**

اقبل كل الإجابات المعقولة في هذه المرحلة. سيتمكن بعض الطلاب من ذكر أنّ هذه الكتلة لها علاقة بالنجوم أو المجرات.

ض م **ما سبب انفجار النجوم في رأيك؟**

قد يعرف بعض الطلاب أنّ المستعر الأعظم يحدث عندما يستنفد النجم وقوده.

أ م **فهل، في رأيك، يوجد شيء مشترك بينك وبين نجم منفجر؟**

من المرجح أن يجيب معظم الطلاب بالنفي. وبالرغم من ذلك، أرشد الطلاب إلى استنتاج إعادة تدوير المادة الموجودة في النجوم مثل كل المواد. فقد توصّل العلماء إلى أنّ معظم العناصر الموجودة في جسم الإنسان تكوّنت أساسًا في النجوم. وسيتعلم الطلاب الكثير عن المادة النجمية المعاد تدويرها في نهاية هذا الدرس.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على كل التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة وأن يكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلّف الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرح هذا السؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

نشاط استكشافي

ما مصدر الطاقة الموجودة في النجم؟

يكون الجزء الداخلي من النجم شديد السخونة لدرجة أنّ العناصر الخفيفة تتجمّع، أو تندمج، وتكوّن عناصر أثقل. ويُعرف هذا التفاعل باسم الاندماج النووي، ويحدث في سلسلة من الخطوات.

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. أحضِر **كوبًا من حبوب الشوكولاتة المنتفخة وآخر من حبوب الذرة المنتفخة** حيث تمثّل حبوب الشوكولاتة أحد بروتونات الهيدروجين وتمثّل حبوب الذرة نيوترونًا.
3. أدمج بروتونيْن معًا. سيتحلل بروتون واحد في نيوترون ويطلق طاقة. وبذلك يتكوّن الديوتيريوم. لنمذجة هذا التفاعل، اسحق بروتونًا واحدًا، لتمثيل عملية إطلاق الطاقة، واستبدله بأحد النيوترونات.
4. أدمج الديوتيريوم (البروتون والنيوترون) في أحد البروتونات لتكوين الهيليوم-3.
5. كرّر الخطوتين 3 و 4 لتكوين عنصرين من الهيليوم-3.
6. أدمج عنصرَي الهيليوم-3 معًا لتحصل على البيريليوم-6.
7. يتحلّل البيريليوم-6 إلى عنصر الهيليوم-4 (زوجان من البروتونات وزوجان من النيوترونات) وبروتونيْن. ويكون الهيليوم-4 ثابتًا. ويبدأ البروتونان العمليّة من جديد.

فكّر في الآتي

1. ارسمْ شكلًا يُظهِر الطريقة التي يولّد بها اندماج نووي في ألباب النجوم طاقة.

2. عندما ينفد الهيدروجين، ما الذي قد يبقى؟

3. **المفهوم الأساسي** في رأيك، كيف تسطع النجوم؟

الأسئلة المهمة

- ما النجوم؟
- ما أوجه المقارنة بين الشمس والنجوم الأخرى؟
- ما موقع الأرض في الكون؟
- ممَّ يتألف الكون؟

المفردات

star	النجم
light-year	السنة الضوئية
galaxy	المجرة
big bang theory	نظرية الانفجار العظيم

المفردات

كلمات متعددة المعاني

1. اكتب المصطلح السنة الضوئية على السبورة أو اللوحة الورقية.
2. **اطرح السؤال: ماذا يعني هذا في رأيك؟** ستتنوع الإجابات. من المرجح أن يذكر بعض الطلاب أنّ المصطلح يتعلق بالوقت أو المسافة. اشرح أنّ السنة الضوئية تمثّل وحدة مسافة وهي المسافة التي يقطعها الضوء في عام واحد.
3. أخبر الطلاب أنّ سنة ضوئية واحدة تساوي 9.46 تريليونات كيلومتر. ودوّن هذا الرقم، أو اطلب من الطلاب تدوينه، ليتمكنوا من استيعاب قدره. *946,000,000,000,000 km*

نشاط استكشافي

ما مصدر الطاقة الموجودة في النجم؟

التحضير: *10 min* **التنفيذ:** *20 min*

الغرض

تمثيل عملية الاندماج التي تحدث داخل معظم نجوم (التسلسل الرئيسي).

المواد

لكل طالب: فنجان من الحبوب المقرمشة على أن تكون حبوب الشوكولاتة أكثر من حبوب الذرة.
البديل: يمكن استخدام كرات صغيرة بلونين من الصلصال بدلًا من الحبوب

قبل البدء

ناقش طريقة تكوّن نواة عنصر من بروتونات ونيوترونات، وارسم رسومًا عليها تسميات توضِّح هيدروجين-1 (بروتون واحد) وديوتيريوم (بروتون واحد ونيوترون واحد) وهيليوم-3 (بروتونان ونيوترون واحد) وهيليوم-4 (بروتونان ونيوترونان) وبيريليوم-6 (أربعة بروتونات ونيوترونان). ارسم البروتونات والنيوترونات بألوان مختلفة.

توجيه التحقيق

- نبّه الطلاب إلى عدم أكل الحبوب المقرمشة.
- **استكشاف المشكلات وإصلاحها** شجِّع الطلاب على المحافظة على أماكن العمل منظمة ومرتبة والحرص على عدم إفراغ كل الحبوب من الكوب مرة واحدة.
- كلّف الطلاب إحصاء عدد البروتونات التي تدخل التفاعل وعدد البروتونات والنيوترونات التي تصدر وكمية الطاقة التي يتم إطلاقها.

فكّر في الآتي

1. يجب أن تعكس الرسوم الخطوات التي اتبعها الطلاب في هذه التجربة.
2. يكوّن الهيدروجين الهيليوم بالخطوات المذكورة في هذه التجربة. ويمثّل الهيليوم ناتجًا مستقرًا، وهو يبقى في النجم عند نفاد معظم الهيدروجين.
3. تتلألأ الشمس وغيرها من النجوم بسبب الاندماج النووي في لُبّها. وفي الاندماج النووي، تتكوّن عناصر ثقيلة من مزيج من عناصر خفيفة. وتطلق هذه العملية بعض الطاقة.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 325 1/18/2017 5:57:47 PM

النجوم

الضوء الصادر عن النجوم

اطلب من بضعة طلاب ذكر ملاحظاتهم عن مشاهداتهم للنجوم في السماء ليلًا. ثم كلّف الطلاب قراءة الصفحة والإجابة عن الأسئلة التوجيهية، واطلب منهم أيضًا إعداد المطوية واستخدامها لتدوين الملاحظات بهدف مقارنة الشمس بغيرها من النجوم والمقابلة بينهما.

أسئلة توجيهية

ق م **ما النجم؟**

إنّ النجم جسم كروي كبير يتكوّن من غاز هيدروجين ساخن بما يكفي لحدوث التفاعلات النووية في لبّه.

ض م **لماذا تتلألأ النجوم؟**

يتلألأ النجم لأنّ ضوءه يخترق الغلاف الجوي للأرض فتنكسر أشعة الضوء مما يجعل الضوء الصادر من النجم يبدو وكأنّه يتحرّك.

أ م **اشرح بأسلوبك الخاص سبب تشابه رؤية أحد النجوم بالنظر إلى الماضي.**

يستغرق انتقال الضوء من النجم وقتًا طويلًا. بالتالي، فإن النظر إلى النجم يشبه رؤية ما كان عليه ذلك النجم في الماضي، وليس رؤية ما يبدو عليه الآن.

أنواع النجوم / نجم الأرض—الشمس

تختلف النجوم في اللون والحجم، ويرتبط لون النجم بدرجة الحرارة على سطحه. ويتعلق الحجم الفعلي للنجم بكتلته وعمره. ناقش مع الطلاب الأسئلة التالية واستخدم المفردات الداعمة التي تعقب الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م **لماذا تتميّز النجوم بألوان مختلفة؟ ما لون النجوم الأكثر سخونة؟ والأكثر برودة؟ ما لون الشمس؟**

تتباين ألوان النجوم لأنّ لها درجات حرارة مختلفة. تكون أكثر النجوم سخونةً زرقاء اللون. وتكون أكثر النجوم برودةً حمراء اللون. أما الشمس، فهي نجم أصفر اللون.

ض م **ما أوجه المقارنة بين حجم الشمس وأحجام النجوم الأخرى؟**

تُعدّ الشمس أكبر وأضخم من *90* بالمئة من النجوم الأخرى، لكنّ حجم بعض النجوم يوازي *1,000* مثل حجم الشمس.

أ م **لماذا يبدو حجم الشمس أكبر بكثير من حجم بقية النجوم في السماء؟**

تبدو الشمس كبيرة جدًا لأنّها أقرب إلى الأرض من بقية النجوم.

مفردات أكاديمية

تقدير

اطلب من الطلاب استخدام كلمة "تقدير" في جملة. نموذج الإجابة: تقديري هو أنّني سأنهي واجبي المدرسي في ساعتين.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

النجوم

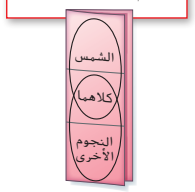
أكتشفُ

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

المطويات®

قم بإعداد رسم فيين رأسي مكوّن من ثلاث خانات. وميّزه بالأسماء على النحو المبيّن. ثم استخدمه للمقارنة بين الشمس والنجوم الأخرى.



النجوم

هل تساءلت يومًا ما عن حقيقة النجوم أو سبب تلألؤها؟ إنّ **النجم** جسم كروي كبير يتكوّن من غاز الهيدروجين الساخن بما يكفي لحدوث التفاعلات النووية في لبّه. ويسخن لبّ النجم عندما تقوم الجاذبية بسحب الغاز إلى الداخل، وبمجرد أن يصبح الغاز ساخنًا بما فيه الكفاية، تبدأ التفاعلات النووية في الحدوث وتبدأ الطاقة بالانتقال نحو الخارج. عندما تصل الطاقة إلى سطح النجم، يسطع. ويظهر متلألئًا لأنّ ضوءه يمرّ عبر الغلاف الجوي للأرض قبل أن يصل إلى عينيك. وكلما تحركت الجسيمات في الغلاف الجوي، غيّر ضوء النجم اتجاهاته بعض الشيء.

الضوء المنبعث من النجوم

عند قياس المسافات إلى النجوم، غالبًا ما يستخدم علماء الفلك وحدة قائمة على سرعة الضوء بدلًا من الوحدات الفلكية. وتُعرف **السنة الضوئية** بالمسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة، وينتقل الضوء بسرعة 300,000 km/s. فالسنة الضوئية الواحدة تعادل 9.46 trillion km. ونظرًا إلى أنّ الضوء يستغرق وقتًا لينتقل، لا تُرى النجوم في الحالة التي عليها الآن، بل تُرى كما كانت في الماضي. فالنجم بروكسيما سنتوري، أقرب نجم إلى الشمس، يبعد مسافة قدرها 4.2 سنوات ضوئية. والضوء الذي نراه اليوم من هذا النجم غادره منذ 4.2 أعوام.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما النجم؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشكل 12 يساوي قطر نجم الديران 44 مثال قطر الشمس. ويساوي قطر أكبر نجم معروف 1,000 مثال قطر الشمس.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. ما أوجه المقارنة بين حجم الشمس وحجم النجوم الأخرى؟

مفردات أكاديمية

يقدّر estimate (فعل) يعني تحديد قيمة شيء ما أو حجمه أو مداه بالتقريب

أنواع النجوم

من النظرة الأولى، تبدو جميع النجوم بيضاء اللون. لكن إذا نظرتَ عن قرب في أكثر النجوم سطوعًا في سماء الليل، سترى أنّ ثمة نجوم حمراء اللون، وأخرى برتقالية، بل إنّ بعض النجوم يبدو أزرق اللون. ويشير لون النجم إلى درجة حرارته. فالنجوم الزرقاء هي الأشد سخونة، تليها النجوم باللون الأبيض المائل إلى الزرقة ثم الأبيض فالأصفر والبرتقالي. بينما تكون النجوم الحمراء الأكثر برودة. والشمس نجم أصفر اللون.

عندما تنظر إلى النجوم، تبدو بالحجم نفسه. لكن في الحقيقة تختلف النجوم في أحجامها. فالشمس أكبر حجمًا وأضخم من 90 بالمئة من النجوم الأخرى. لكنها صغيرة جدًا مقارنةً بالنجم العملاق المبيّن في **الشكل 12**.

إنّ الشمس نجمٌ منفرد. بينما يقع العديد من النجوم الأخرى ضمن أنظمة ثنائية النجوم أو متعددة النجوم. ففي النظام ثنائي النجوم، يوجد نجمان يدور كل نجم منهما حول مركز كتلة النجم الآخر. أما في النظام متعدد النجوم، فيدور نجمان أو أكثر حول مركز كتلة النظام بأكمله. كذلك، تختلف النجوم في نواحٍ أخرى. على سبيل المثال، يتغيّر سطوع النجوم التي تُسمّى النجوم المتغيّرة مع مرور الوقت.

نجم الأرض — الشمس

إنّ الشمس هي أقرب نجم إلى الأرض. وتشرق منذ 5 مليارات عام تقريبًا. و**يقدّر** العلماء عمرها بنحو 10 مليارات عام تقريبًا. لذا ستظلّ تسطع لمدة 5 مليارات عام أخرى. وعندما تتوقف عن السطوع، ستصبح نجمًا كثيفًا وصغيرًا يبعث ضوءًا قليلًا يُسمّى نجمًا قزمًا أبيض.

أصفُ

اذكر الأفكار الأساسية في هذا القسم في السطور أدناه.

Ch08.indb 326 1/18/2017 5:57:47 PM

التدريس المتمايز

النجوم والمجرات

اطلب من الطلاب تلخيص المعلومات المقدمة في هاتين الصفحتين. قسّم هذا التمرين على النحو التالي:

ق م **إعداد لمحة عامة** وجِّه الطلاب إلى استخدام العناوين السوداء والحمراء في هذه الصفحات كأقسام أساسية للمحاتهم العامة. وشجعهم على ذكر ثلاث نقاط على الأقل تحت كل فكرة رئيسة. وإذا لزم الأمر، راجع معهم طريقة إعداد اللمحة العامة.

أم **منظمات البيانات** قد يلخص الطلاب معلومات هذه الصفحات مستخدِمين أيّ من أنواع المنظّمات البيانية. اطلب منهم عنونة المنظّم الخاص بهم النجوم والمجرات.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

املأ الفراغات اطلب من جميع الطلاب كتابة خمس جملٍ من نوع ''أكمل الفراغات'' عن النجوم والمجرات، وَضَع الإجابة بين قوسين عند نهاية كل جملة. ثم اجمع الجمل ونظِّم الصف إلى أربع أو خمس فرق. اعطِ كل فريق جرسًا أو شيئًا "يرنون به" عندما يعتقدون أنّهم يعرفون الإجابة الصحيحة. واقرأ الجمل بصوت عالٍ ثم اطلب من الفرق الإجابة عنها بشكل صحيح.

نشاط التكنولوجيا

درب التبانة اطلب من الطلاب البحث على الإنترنت عن رسم لدرب التبانة يبين أجزاءها الأساسية وأبعادها وموقع النظام الشمسي داخلها. واحصل أيضًا على صورة لمجرة لولبية التُقطت "من الحافة". استخدم الرسم لمناقشة بنية المجرة واطلب من الطلاب مقابلة الصورة مع تلك المبيّنة في **الشكل 13**. والتي تُظهِر مجرة وكأنه يُنظَر إليها من الأعلى. للمساعدة على تصوّر المجرات، راجع موقع ويب مثل .www.astrodigital.org/astronomy/px/milkyway2.jpg ca.

حقيقة ترفيهية

أقل من حفنة يقدّر العلماء وجود أكثر من 100 مليار مجرة في الكون. لكن لا يمكن رؤية إلا ثلاث مجرات فقط بالعين المجردة ما عدا مجرة درب التبانة: مجرة المرأة المسلسلة وسحابة ماجلان الكبرى وسحابة ماجلان الصغرى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 327 1/18/2017 5:57:48 PM

تتميّز المجرات الإهليلجية بشكلها المشابه لشكل كرات السلة أو كرات القدم، وتحتوي على نجوم أقدم وأكثر احمرارًا كما على نسبة قليلة من الغاز أو الغبار. وبما أنّ النجوم تتكوّن من الغاز والغبار، تحتوي المجرات الإهليلجية على نسبة قليلة من النجوم حديثة التشكّل.

تحتوي هذه المجرات غريبة الشكل على كميات كبيرة من الغاز والغبار. وتُظهر أعلى معدل من تكوُّن النجوم مقارنةً بأنواع المجرات الأخرى. تحتوي المجرات غير المنتظمة على العديد من النجوم حديثة التشكّل. ولا تتميّز بمراكزها المضيئة.

تكونت هذه المجرات على شكل أقراص. وتحتوي على غبار وغاز ونجوم حديثة التشكّل في أذرعها المائلة إلى الزرقة. بينما تتشكل الانتفاخات المركزية فيها من نجوم أقدم وأكثر احمرارًا. ويحيط بالمجرات الحلزونية هالات كروية الشكل تحتوي على نجوم أقدم.

الشكل 13 ثمة ثلاثة أنواع أساسية من المجرات في الكون.

المجرات

لا تنتشر النجوم عشوائيًا في أرجاء الكون. فمعظم النجوم مقيَّدة بالجاذبية داخل المجرات. **والمجرة** مجموعة ضخمة من النجوم والغازات والغبار. ويصنّف علماء الفلك المجرات بناءً على أشكالها. ويبيّن **الشكل 13** أمثلة على أنواع المجرات الثلاثة الأساسية، وهي الإهليلجية وغير المنتظمة والحلزونية.

يحوي الكون مئات المليارات من المجرات. كما يمكن أن تحتوي كل مجرة على مئات المليارات من النجوم. ويمثّل النظام الشمسي الذي نعيش فيه جزءًا من مجرة درب التبانة، وهي مجرة حلزونية، أكبر حجمًا من معظم المجرات الموجودة في الكون. كما أنّها تحوي أكثر من 100 مليار نجم.

نظرًا إلى وجود كوكب الأرض داخل مجرة درب التبانة، لا يستطيع العلماء رؤية درب التبانة من الخارج مثلما يرون المجرات الأخرى. لكن، ورغم عدم تمكنهم من رؤية هذه المجرّة بشكل كامل، قرّر العلماء أنّ درب التبانة لها ذراعان حلزونيتان رئيستان على الأقل، وأن الشمس تقع بالقرب من إحدى الذراعين وتبعد قليلًا عن نصف المسافة من مركز المجرة.

أصل الكلمة

مجرة **galaxy** وهي كلمة مشتقة من اللاتينية galactos، تعني "اللبن"

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. ما المجرة التي تتواجد فيها الأرض؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الكون

تعمل الجاذبية على سحب معظم المجرات، كما هو مبيّن في **الشكل 14**، وحشدها في تجمُّعات. وتمثّل مجرة درب التبانة جزءًا من تجمُّع يسمى "المجموعة المحلية"، التي تحتوي على 30 مجرة تقريبًا. بدورها، تمثّل "المجموعة المحلية" جزءًا من تجمُّع عملاق من المجرات يسمى "التجمُّع العملاق المحلي". وتشكّل التجمعات العملاقة جزءًا من أكبر التراكيب الموجودة في الكون. كما أنّ بعضها يحتوي على آلاف المجرات. لكن حتى التجمعات العملاقة تكون جزءًا من تراكيب أكبر. إضافةً إلى أنّها تكوّن جدرانًا ضخمة على شكل صفائح في الفضاء.

من خلال دراسة الدورانات المحورية للمجرات وتفاعلاتها في التجمّعات، يستطيع علماء الفلك تحديد مقدار الكتلة الموجودة في المجرات. وقد اكتشفوا أنّ 5 – 10 بالمئة فقط من الكتلة الموجودة في المجرات تبعث الضوء، ووضعوا فرضية تتمثّل في أنّ باقي الكتلة الموجودة في المجرات، وفي الكون، هي مادة مظلمة لا يمكن رؤيتها، أو طاقة مظلمة.

المادة المعاد تدويرها

إنّ معظم العناصر التي في جسمك قد تكوّنت أساسًا في النجوم. فالهيدروجين اندمج مع عناصر أكثر تعقيدًا أثناء التفاعلات النووية في النجوم. عندما ينفجر أحد

الشكل 14 تتسبب الجاذبية في حشد المجرات في تجمعات، حيث تتفاعل وفي بعض الأحيان يندمج بعضها مع بعض.

النجوم الضخمة، كالنجم المبيّن في الصورة الواردة في بداية هذا الدرس، يطلق تلك العناصر في الفضاء وقد تكوّن هذه المادة حينئذٍ نجومًا وكواكب جديدة. بهذه الطريقة، يُعاد تدوير المادة الموجودة في الكون.

نظرية الانفجار العظيم

يتفق معظم العلماء على أنّ الكون تكوّن منذ 13 – 14 مليار عام وأنّه كان ساخنًا وكثيفًا في بداية تكوّنه. وتنصّ **نظرية الانفجار العظيم** على أنّ الكون بدأ من نقطة واحدة وأخذ في التوسع والتبرّد منذ ذلك الحين. فهل سيظلّ الكون في حالة توسّع إلى الأبد أم إنه سينقبض بفعل الجاذبية في نهاية الأمر؟ تبقى هذه الأسئلة مطروحة من دون إجابة، لأن العلماء لم يتمكّنوا حتى الآن من تحديد مصير الكون.

مهارات الرياضيات

استخدام التحليل البُعدي

تعبّر السنة الضوئية (ly) عن المسافة بين الأرض والنجوم القريبة. ويستخدم علماء الفلك الفراسخ الفلكية (pc) للتعبير عن مسافات أكبر في الفضاء.

1 pc – 3.26 ly

1 ly – 9.46 تريليون كيلومتر

يبعد نجم بروكسيما سنتوري عن الأرض مسافة قدرها 4.2 ly. فما قيمة هذه المسافة بوحدة الفرسخ الفلكي؟

1. حدّد معامل التحويل مع وضع الوحدة التي تريد تحديدها في البسط والوحدة المعطاة في المقام.

$$\frac{1\ \text{pc}}{3.26\ \text{ly}}$$

2. اضرب الكمية الأولية والوحدات في معامل التحويل.

$$\frac{4.2\ \text{ly} \times 1\ \text{pc}}{3.26\ \text{ly}}$$

3. أكمل العملية الحسابية.

$$\frac{4.2\ \text{pc}}{3.26} = 1.3\ \text{pc}$$

تدريب

أقرب مجرة إلى درب التبانة هي مجرة المرأة المسلسلة. وتبعد عن الأرض حوالي 2.5 مليون سنة ضوئية. فما قيمة هذه المسافة بوحدة الفرسخ الفلكي؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

أصل الكلمة

درب التبّانة

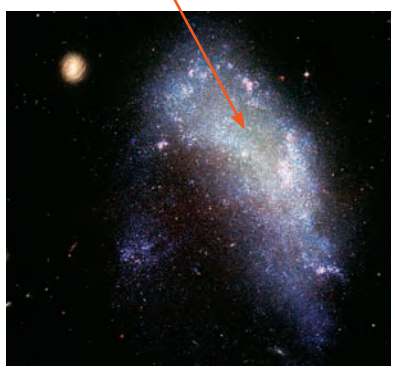
كلّف الطلاب استكشاف أصل اسم مجرّتنا. يعود السبب في اطلاق العرب القدماء لهذا الاسم على مجرّتنا إلى أنّها تبدو من البعيد على صورة خط مستقيم أبيض اللون شبيه بالغيوم الخفيفة. هذا الخط يشبه كذلك بقايا التبن المتساقط على طول طريق (درب) التبّانة أثناء نقلهم التبن من البيادر.

الثقافة المرئية: أنواع المجرات

تختلف المجرات في الشكل والتركيبة والحجم. اطلب من الطلاب استخدام **الشكل 13** وتعليقاته التوضيحية للإجابة عن الأسئلة الآتية المتعلقة بأنواع المجرات الرئيسية الثلاث.

اطرح السؤال: أي من أنواع المجرات يحتوي على أقدم النجوم؟ المجرات الإهليلجية

اطرح السؤال: أي من أنواع المجرات يحتوي على كميات كبيرة من الغاز والغبار؟ المجرات غير المنتظمة



اطرح السؤال: ما نوع المجرة التي لها مركز واضح المعالِم؟ المجرة الحلزونية.

المجرات

اطلب من الطلاب تذكُّر أنّ النظام الشمسي يتكوّن من الأرض وسبعة كواكب أخرى والشمس وآلاف الأجسام الأخرى. واشرح أنّ النظام الشمسي جزء من مجرة حلزونية تُسمّى درب التبانة. يبعد نظامنا الشمسي مسافة 25,000 سنة ضوئية عن مركز المجرة. بعد قراءة الطلاب لهذه الصفحة، استخدم الأسئلة التوجيهية الواردة أدناه ودعم المفردات لتعزيز استيعاب المفاهيم.

أسئلة توجيهية

ق م ما المجرة؟	إنّ المجرة هي مجموعة كبيرة من النجوم والغازات والغبار.
ق م ما أنواع المجرات الثلاثة الرئيسة؟	إنّ الأنواع الثلاثة الرئيسة للمجرات هي المجرات الإهليلجية والمجرات غير المنتظمة والمجرات الحلزونية.
ض م ما المجرة التي يتواجد فيها كوكب الأرض؟	في مجرة درب التبانة وهي مجرة حلزونية
أ م رغم أننا نعيش "داخل" مجرة درب التبانة، إلا أنّه يمكننا رؤية أجزاء منها في السماء ليلًا. في رأيك، من أي موقع على سطح الأرض يمكن للمرء رؤية المجرة بشكل كامل؟ اشرح.	إذا كان المراقب على خط الاستواء أو بالقرب منه فسيتمكن من الحصول على رؤية أوضح للمجرة، حيث يتمكّن المرء هناك من مراقبة السماء بأكملها أثناء دوران الأرض. وبالقرب من القطبين، يمكن للمرء رؤية حوالي نصف المجرة فقط، إذ تكون نصف السماء فقط مرئية عند القطبين.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Ch08.indb 328 1/18/2017 5:57:48 PM

الكون

راجع تعريف المجرة. وبعد قراءة الطلاب لأول فقرتين في الصفحة، اطرح عليهم أسئلة الدعم التدريجي التالية.

أسئلة توجيهية

ض م **ممَّ يتألف الكون؟**

تتجمع النجوم لتشكّل مجرات. وتتسبب الجاذبية في تجمُّع المجرات وتشكيل تجمعات. كما تتحد التجمعات وتشكّل تجمعات أكبر تُسمى التجمعات العملاقة، التي يمكن أن تحتوي على آلاف المليارات من المجرات.

أ م **أين تقع مجرة درب التبانة بالنسبة إلى المجرات الأخرى في الفضاء؟**

تمثّل درب التبانة جزءًا من تجمُّع يُسمّى "المجموعة المحلية"، تحتوي على *30* مجرة تقريبًا. وبدورها، تمثّل "المجموعة المحلية" جزءًا من تجمُّع مجرات عملاق يُسمّى "التجمُّع العملاق المحلي".

مهارات الرياضيات

استخدام النسب

اشرح أنّ معامل التحويل يتكوّن من قيمتين متساويتين. على سبيل المثال، 100 cm = 1 m يمكن أن تُكتب هكذا 100 cm/1 m أو 1 m/100 cm.
وحيث إنّ العناصر متساوية، فإنّ قيمة الكسر تساوي 1. بالتالي، فإن ضرب قيمة أخرى في معامل التحويل لا يغيّر قيمتها. شارك الطلاب في إعداد معاملات تحويل باستخدام القيم التالية km/ly/pc. واكتبها على السبورة واتركها كمرجع.
تدريب: 2,500,000 ly × (1 pc/3.26 ly) = 767,000 pc

المادة المعاد تدويرها / نظرية الانفجار العظيم

راجع قانونَي بقاء الطاقة وحفظ المادة، اللذَين ينصان على أنّ الطاقة والمادة لا تفنيان ولا تستحدثان من العدم، بل يمكن أن يتغيّر شكلهما. وبعد قراءة الطلاب لآخر فقرتين في هذه الصفحة، اطرح عليهم الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م **ما نظرية الانفجار العظيم؟**

تنصّ نظرية الانفجار العظيم على أنّ الكون تشكل منذ حوالي *14–13* مليار سنة من نقطة واحدة وأخذ في التوسع والبرودة منذ ذلك الحين.

ض م **ما الخصائص المشتركة بينك وبين النجوم؟**

بدأت كل المواد الموجودة في الكون كمواد صُنعت أثناء التفاعلات النووية داخل النجوم. وأُطلقت هذه المادة في الفضاء وشكّلت في النهاية النجوم والكواكب. يتألف معظم كوكب الأرض من هذه المادة، بما في ذلك مختلف أشكال الحياة.

أ م **في رأيك، ما الأدلة التي استشهد بها العلماء لدعم نظرية الانفجار العظيم؟**

ينبغي أن يتمكن الطلاب من الاستدلال على أنّ العلماء حدّدوا توسع الكون من خلال قياس المسافة بين مجرة درب التبانة والمجرات الأخرى، ووجدوا أنّ تلك المسافة تتزايد.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

الكون المتوسع استخدم قلم تخطيط ثابت لتعيين نقاط مرقمة على بالون كبير دائري غير منفوخ. انفخ البالون قليلًا. ثم اطلب من الطلاب قياس المسافات بين النقاط. واطلب من الطلاب توقّع ما سيحدث عند نفخ البالون. ثم انفخ البالون وقِس المسافات بين النقاط. اربط هذا النموذج بتوسع الكون.

حقيقة ترفيهية

أهي مجرد صدفة؟ لقد استخدم علماء الحفريات الأحافير البحرية لتحديد أنّ التنوع الحيوي على الأرض يميل إلى الازدياد ثم الانخفاض كل 62 مليون سنة تقريبًا. وقد وجد علماء الفلك أنّ الشمس تتحرّك صعودًا وهبوطًا عبر مستوى مجرة درب التبانة كل 64 مليون سنة تقريبًا. باستخدام هذه البيانات، افترض بعض العلماء أنّه عندما يكون النظام الشمسي فوق مستوى المجرة أو تحته، تتعرّض الأرض لإشعاع كوني أكثر من المعتاد. وقد يتسبب هذا "التعرض" في موت بعض الأنواع، وتطور أنواع أخرى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Ch08.indb 329 1/18/2017 5:57:49 PM

8.3 مراجعة

تصوّر المفاهيم

أكبر النجوم هي أكبر حجمًا بكثير من الشمس.

تحتوي المجرات غير المنتظمة على العديد من النجوم حديثة التشكّل.

تنسب الجاذبية في حشد المجرات في تجمعات.

تلخيص المفاهيم

1. ما النجوم؟

2. ما أوجه المقارنة بين الشمس والنجوم الأخرى؟

3. ما موقع الأرض في الكون؟

4. ممّ يتألف الكون؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. تنص _____ على أنّ الكون توسّع من نقطة واحدة.
2. **عرّف** السنة الضوئية بعباراتك الخاصة.
3. **استخدم المصطلح** مجرة في جملة.

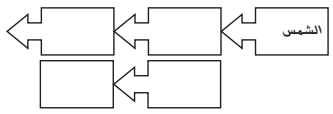
استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **صف** موقع الأرض في الكون.
5. ما النسبة المئوية للنجوم الأكبر حجمًا والأضخم من الشمس؟
   - **A.** 10 بالمئة
   - **B.** 30 بالمئة
   - **C.** 50 بالمئة
   - **D.** 90 بالمئة
6. **ناقش** أهمية عامل الجاذبية بالنسبة إلى النجوم والمجرات والكون.

تفسير المخططات

7. **صنّف** المجرة المبيّنة أدناه.

8. **نظّم البيانات** أدرج في منظّم البيانات التالي التراكيب الموجودة في الكون الأكبر حجمًا من الشمس، بالترتيب بحسب الحجم.



التفكير الناقد

9. **استدل** على سبب دراسة علماء الفلك للمجرات البعيدة للغاية لمعرفة المزيد عن الكون في مراحله الأولى.

مهارات رياضية

10. يبلغ قطر مجرة درب التبانة حوالي 100,000 ly. فما قيمة هذه المسافة بوحدة الكيلومترات؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

تلخيص المفاهيم!

استخدام المفردات

1. نظرية الانفجار العظيم **عمق المعرفة 1**
2. ستتنوّع الإجابات لكن يجب أن تُبيّن أنّ السنة الضوئية هي مقياس للمسافة، وأنّ السنة الضوئية الواحدة تُقَدَّر بمقدار المسافة التي يقطعها الضوء في سنة. **عمق المعرفة 1**
3. نموذج الإجابة: تقع الأرض في مجرة حلزونية تُسمّى مجرة درب التبانة. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. نموذج الإجابة: تُعدُّ الأرض جزءًا من النظام الشمسي الذي يُعتبَر جزءًا من مجرة درب التبانة التي هي بدورها جزء من التجمّع المحلي، وهو جزء من التجمّع العملاق المحلي. **عمق المعرفة 1**
5. A. 10 بالمئة **عمق المعرفة 2**
6. تتشكل النجوم عندما يؤدي الشد الناتج عن الجاذبية إلى انهيار سُحُب الغاز والغبار وتصبح أكثر سخونة وكثافة. وتؤدي الجاذبية إلى تجمُّع النجوم معًا وتكوين المجرات والتجمعات والتجمعات العملاقة. وتكون الجاذبية القوة التي تحدّد مصير الكون. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

7. هذه مجرة حلزونية. **عمق المعرفة 3**
8. الشمس ← النظام الشمسي ← درب التبانة ← مجموعة محلية ← التجمع العملاق المحلي **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

9. يدرسون المجرات البعيدة لمعرفة ما كان عليه الكون سابقًا لأنّ الضوء يستغرق وقتًا للانتقال. وتشبه مراقبة الضوء القادم من الأجسام البعيدة جدًا الرجوع بالزمن. **عمق المعرفة 4**

مهارات الرياضيات

10. 100,000 ly × 9,460,000,000,000 km/ 1.0 ly= 946,000,000,000,000,000 km **عمق المعرفة 4**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 330 1/18/2017 5:57:49 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 331 1/18/2017 5:57:49 PM

8 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

يدور القمر حول الأرض أثناء دورانها حول الشمس، التي تمثّل مركز النظام الشمسي والذي يقع بدوره في مجرة درب التبانة، وهي مجرة من بين مليارات المجرات الموجودة في الكون.

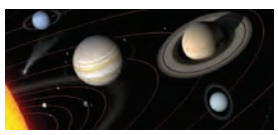
ملخص المفاهيم الأساسية

8.1: نظام الشمس – الأرض – القمر

- تتناوب فصول السنة على كوكب الأرض بسبب مَيل محوره أثناء دورانه حول الشمس.
- يتسبب موقع القمر بالنسبة إلى موقع الأرض والشمس في حدوث أطوار القمر **المتزايدة** و**المتضائلة**. وتُعدّ قوة السحب الناتجة عن جاذبية القمر العامل المسؤول بشكل كبير عن حدوث **تيارات المد والجزر**. كما يتسبب دوران القمر حول الأرض في حدوث ظاهرتَي **الخسوف** و**الكسوف**.
- يحدث كسوف الشمس عندما يكون موقع القمر بين الأرض والشمس، فيغطي ظله جزءًا من كوكب الأرض. أما خسوف القمر، فيحدث بسبب مرور القمر في منطقة ظل الأرض.

8.2: النظام الشمسي

- كان للجاذبية تأثير في طريقة تكوّن النظام الشمسي وأجسامه، وما زالت تؤثر في طريقة دوران تلك الأجسام حول الشمس.
- يشمل النظام الشمسي الشمس و**الكواكب** و**الكواكب القزمة** و**الكويكبات** و**المذنبات** و**النيازك** و**الأقمار** وأجسامًا أخرى.
- الأرض هي ثالث الكواكب بُعدًا عن الشمس، وهي الكوكب الوحيد المعروف باحتواء سطحه على كميات هائلة من الماء السائل.



8.3: النجوم والمجرات والكون

- إنّ **النجم** جسم كروي ضخم يتكوّن من غاز الهيدروجين الساخن بما يكفي لحدوث التفاعلات النووية داخل لبّه.
- الشمس نجم أصفر اللون، وهي أضخم من 90 بالمئة من النجوم الأخرى.
- تدور الأرض حول الشمس، التي تقع في **مجرة** درب التبانة.
- يضمّ الكون مليارات المجرات، التي تتجمّع معًا في صورة تجمعات أو تجمّعات عملاقة.

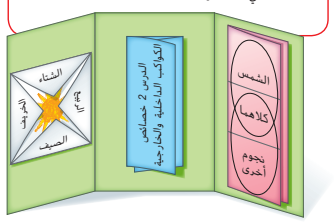
المفردات

الدوران المداري	revolution
الدوران المحوري	rotation
الاعتدال	equinox
انقلاب الشمس	solstice
التزايد	waxing
التضاؤل	waning
المد والجزر	tide
الخسوف والكسوف	eclipse
الكوكب	planet
الكوكب القزم	dwarf planet
القمر	moon
الكويكب	asteroid
المذنب	comet
النيزك	meteoroid
الشهاب	meteor
النجم	star
السنة الضوئية	light-year
المجرة	galaxy
نظرية الانفجار العظيم	big bang theory

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات® مشروع الوحدة

جمّع مطويات الدروس كما هو مبيّن في الشكل لإعداد مشروع الوحدة. استخدم هذا المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

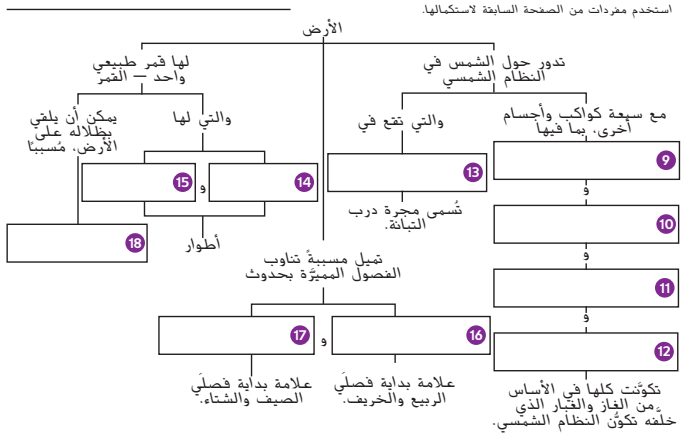


استخدام المفردات

1. قارن بين الدوران المداري والمحوري لكوكب الأرض.
2. عندما يبدو القمر وكأنه يتضاءل، فهو يمرّ بأطوار _____.
3. عندما يبدو القمر وكأنه يتزايد، فهو يمرّ بأطوار _____.
4. ميّز بين انقلاب الشمس والاعتدال.
5. عرّف المصطلحين النيزك والشهاب.
6. يُسمى تجمّع النجوم والغاز والغبار معًا _____.
7. عند وقوع القمر بين الأرض والشمس، يمكن أن يحدث _____.
8. عرّف المصطلح تيارات المد والجزر.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

استخدم مفردات من الصفحة السابقة لاستكمالها.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

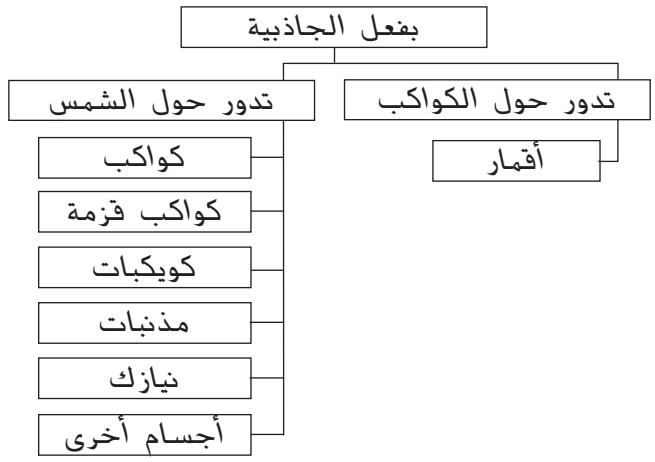
ملخص المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: خرائط المفاهيم

تُعدّ خرائط المفاهيم وسائل تعليمية مفيدة للغاية. ويمكن استخدام عبارات ملخص المفاهيم الأساسية لرسم خريطة مفاهيم.

1. اطلب من الطلاب قراءة عبارات ملخص المفاهيم الأساسية.
2. وجّه الطلاب إلى رسم خريطة مفاهيم في يوميات في العلوم مع الاستعانة بالمعلومات الواردة في عبارة أو أكثر من عبارات المفاهيم الأساسية. وفي ما يلي نموذج لخريطة مفاهيم.

مثال:



المفردات

استراتيجية الدراسة: البحث عن العلاقات

نبّه الطلاب إلى أنّ المصطلحات الواردة في هذه الوحدة مترابطة بطرق عديدة مختلفة. على سبيل المثال، يمكن أن يشتقّ مصطلحان مختلفان من الكلمة نفسها، أو أن يكون لهما المعنى عينه، أو أن يصفا أجزاء مختلفة من النظام الشمسي.

1. اكتب كل المصطلحات على قصاصات ورقية ثم ضع القصاصات في وعاء.
2. كلّف الطلاب أو مجموعات ثنائية منهم سحب مصطلحين من الإناء.
3. أطلب من الطلاب كتابة جملة باستخدام كلا المصطلحين، وينبغي أن تبرز الجمل علاقة بين المصطلحين.
4. اطلب من الطلاب مشاركة جملهم مع باقي الطلاب في الصف.

مثال:

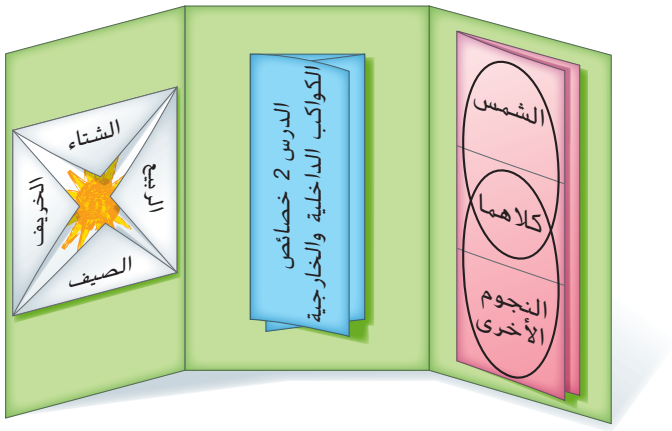
يتسبب ميل محور الأرض ودورانها حول الشمس، وهو النجم في مركز النظام الشمسي، في تناوب الفصول.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 332 1/18/2017 5:57:50 PM

المطويات®

مشروع الوحدة



استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات (Foldables®) كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

1. اطلب من كل طالب تنظيم المطويات التي أنشأها بطريقة تعكس الروابط بين المفاهيم الواردة في هذه المطويات.
2. استخدم غراء أو مشابك الورق لتثبيت المطويات عند الضرورة.
3. عند الانتهاء، كلّف كل طالب بوضع ناتج عمله في الجهة الأمامية من الغرفة. واطلب من الطلاب مناقشة الطريقة التي يتم بها تنظيم المطويات.

استخدام المفردات

1. كلاهما من حركات الأرض. فالأرض تدور حول محورها مرة كل 24 ساعة تقريبًا، مما يتسبب في تناوب الليل والنهار. كما تدور الأرض حول الشمس. ويستغرق هذا 365 يومًا تقريبًا، أي سنة كاملة.
2. التضاؤل
3. التزايد
4. كلاهما أوقات في مدار الأرض يحدثان عندما يكون ميل محور الأرض بالنسبة إلى الشمس عند أقصى حد. فانقلاب الشمس هو نقطة في مدار الأرض عندما تميل الأرض إلى أقصى حد إما في اتجاه الشمس أو بعيدًا عنها. وهذا هو بداية فصل الشتاء أو الصيف. أما الاعتدال، فهو نقطة في مدار الأرض عندما لا يكون المحور في اتجاه الشمس أو بعيدًا عنها. وهذا هو بداية فصل الربيع أو الخريف.
5. إنّ النيزك عبارة عن قطعة من الحطام داخل النظام الشمسي. ويُعتبَر الشهاب نيزكًا محترقًا عندما يخترق الغلاف الجوي للأرض وينتج عنه شعاع من الضوء.
6. المجرة
7. كسوف الشمس
8. إنّ تيارات المد والجزر عبارة عن ارتفاع وانخفاض دوري لسطح المياه في المحيطات أو المسطحات المائية الكبيرة الأخرى على الأرض، وذلك استجابة لقوة السحب الناتجة من جاذبية القمر والشمس.

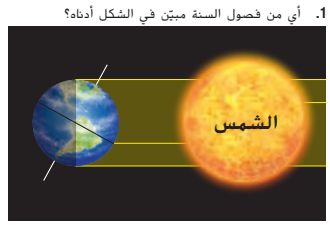
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات المعلم

8 مراجعة

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. أي من فصول السنة مبيّن في الشكل أدناه؟



A. الخريف في نصف الكرة الأرضية الشمالي؛ والربيع في نصف الكرة الجنوبي
B. الربيع في نصف الكرة الأرضية الشمالي؛ والخريف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي
C. الصيف في نصف الكرة الأرضية الشمالي؛ والشتاء في نصف الكرة الأرضية الجنوبي
D. الشتاء في نصف الكرة الأرضية الشمالي؛ والصيف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي

2. متى يُرى كسوف الشمس بالعين المجردة؟
A. عندما يكون القمر بدرًا فقط
B. عندما يكون القمر محاقًا فقط
C. عندما يكون القمر في طور التضاؤل فقط
D. عندما يكون القمر في طور التزايد فقط

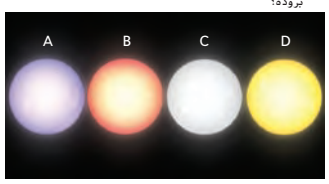
3. أين يقع النظام الشمسي؟
A. في مركز مجرة درب التبانة
B. داخل هالة مجرة درب التبانة
C. بالقرب من الذراع الحلزوني لمجرة درب التبانة
D. خارج مجرة درب التبانة

4. أي من العبارات التالية المتعلقة بالقمر "صحيحة"؟
A. لا يدور القمر حول محوره.
B. يدور القمر حول الشمس.
C. أحد جانبَي القمر لا يواجه الشمس مطلقًا.
D. أحد جانبَي القمر لا يواجه الأرض مطلقًا.

5. أي مما يلي يمثّل إحدى خصائص الكواكب الخارجية؟
A. قليلة الأقمار
B. لها أنظمة حلقية
C. أسطحها صخرية
D. مداراتها قصيرة

6. أي من أجسام النظام الشمسي التالية أكبر حجمًا من الأرض؟
A. المريخ وعطارد والزهرة
B. نبتون وبلوتو وأورانوس
C. الكواكب الداخلية والشمس
D. الكواكب الخارجية والشمس

7. أي من النجوم الظاهرة في الشكل التالي هو الأكثر برودة؟



A. A
B. B
C. C
D. D

8. أي من أجسام النظام الشمسي له مدارات تأخذه إلى أبعد موقع عن الشمس؟
A. الكويكبات
B. المذنبات
C. النيازك
D. الكواكب

9. ما الكوكب الأكثر شبهًا بالأرض من حيث الحجم والتكوين؟
A. المريخ
B. عطارد
C. زحل
D. الزهرة

10. أي من العبارات التالية المتعلقة بتيارات المد والجزر "صحيحة"؟
A. تحدث تيارات المد مرتين كل يوم في جميع المناطق الساحلية على كوكب الأرض.
B. لا يختلف ارتفاع كلّ من تيارات الجزر المنخفض والمد المرتفع مطلقًا.
C. يمكن توقّع حدوث تيارات المد والجزر.
D. لا تؤثّر أحوال الطقس في تيارات المد والجزر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

11. **ضع** فرضية التُقطت أول صورة للجانب البعيد من القمر في العام 1959. لماذا لم تُلتقط له صورة قبل هذا التاريخ؟

12. **استنتج** استخدَم اليونانيون القدماء ظاهرة خسوف القمر كدليل على أنّ الأرض كروية وليست مسطحة. لماذا؟

13. **حدّد** يفضّل علماء الفلك مراقبة السماء خلال الليالي غير المقمرة. ما طور القمر الأنسب للقيام بعمليات الملاحظة؟

14. **ادعم** العبارة "الكون له بنية".

15. **تخيّل** كوكب الأرض من دون قمر. ما الذي كان سيختلف؟

16. ارسم مخططًا يبيّن 10 أجسام على الأقل في موقعها الصحيح، على مسافة قدرها 50,000 AU من كوكب الأرض. ما وجه الارتباط بين كوكب الأرض وهذه الأجسام؟

17. **تفسير المخططات** الكواكب المُوضّحة أدناه غير مرتَّبة ترتيبًا صحيحًا من حيث بُعدها عن الشمس. اذكر الترتيب الصحيح لها، مفترضًا أنّ الشمس تقع في الجانب الأيسر من الصورة.

الكتابة في العلوم

18. **اكتب خطابًا** تم تصنيف بلوتو على أنه كوكب بعد اكتشافه في العام 1930 قبل أن يعيد الاتحاد الفلكي الدولي (IAU) تصنيفه على أنه كوكب قزم في العام 2006. اكتب، على ورقة منفصلة، خطابًا للاتحاد الفلكي الدولي تؤيد فيه ذلك القرار أو ترفضه. اذكر في خطابك تعريفي الكوكب والكوكب القزم. إذا كنت ترفض هذا القرار، اقترح طريقة لتغيير تلك التعريفات.

مهارات الرياضيات

استخدام التحليل البُعدي

19. التقط تلسكوب هابل الفضائي صورًا لمجرة تبعد عن كوكب الأرض مسافة قدرها 123,000,000,000,000,000,000,000 km.
a. كم تعادل هذه المسافة بوحدة السنين الضوئية؟

b. كم تعادل هذه المسافة بوحدة الفرسخ الفلكي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

9. الكواكب القزمة، الكويكبات، المذنبات، النيازك (بأي ترتيب)
10. 11. 12.
13. مجرة حلزونية
14. 15. التزايد، التضاؤل (بأي ترتيب)
16. الاعتدال
17. انقلاب الشمس
18. كسوف الشمس

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. C. الصيف في نصف الكرة الأرضية الشمالي؛ والشتاء في نصف الكرة الأرضية الجنوبي
2. B. عندما يكون القمر محاقًا فقط
3. C. بالقرب من الذراع الحلزوني لمجرة درب التبانة
4. D. أحد جانبي القمر لا يواجه الأرض مطلقًا.
5. B. الأنظمة الحلقية
6. D. الكواكب الخارجية والشمس
7. B. (النجم الأحمر)
8. B. المذنبات
9. D. الزهرة
10. C. يمكن توقّع حدوث تيارات المد والجزر.

التفكير الناقد

11. لم تُلتقط له صور من قبل لأنّ القمر يدور حول الأرض في الفترة الزمنية نفسها التي يستغرقها لإكمال دورة مدارية واحدة. بالتالي، لا يمكن رؤية أحد جانبي القمر من الأرض مطلقًا. وقد التُقطت الصورة بواسطة كاميرا على مسبار فضائي يدور حول القمر.
12. أثناء خسوف القمر، يكون ظلّ الأرض مستديرًا دائمًا. ويمكن أن يكون لجسم مستدير فقط، وليس لجسم مسطح، ظلّ مستدير.
13. لن يكون القمر مرئيًا في أي من أوقات الليل عندما يكون في طور المحاق.
14. لا يتم توزيع المادة بصورة عشوائية. بل تُقَسَّم المجرات إلى تجمعات وتُقسَّم تجمعات المجرات إلى تجمعات عملاقة وحتى التجمعات العملاقة تُكوّن أنماطًا في الفضاء.
15. في حال عدم وجود قمر، لن تكون تيارات المد والجزر شديدة، ومن المحتمل أن يكونا غير ملحوظين، لأنّهما سيتأثران فقط بقوة السحب الناتجة عن جاذبية الشمس. ولن يُشاهَد ضوء قمر أو أطوار للقمر في سماء الليل. كما لن يحدث كسوف للشمس أو خسوف للقمر.
16. ستتنوّع الرسومات لكن ينبغي أن تكون مماثلة لرسومات النظام الشمسي وصوره الواردة في هذا الكتاب. وترتبط الأرض بهذه الأجسام لأنّها أحد كواكب النظام الشمسي، وهي مثل الأجسام الأخرى تمامًا. فهي تدور حول الشمس مثل العديد من الأجسام داخل النظام الشمسي ويدور القمر حولها. وتُعدّ الأرض كوكبًا داخليًا مثل عطارد والزهرة والمريخ. فهي تتكوّن من جسم صخري ولُبّ من الحديد مثل الكواكب الداخلية الأخرى، لكنها تختلف عن الكواكب الخارجية، مثل المشتري وزحل وأورانوس ونبتون. وتخترق النيازك أحيانًا الغلاف الجوي للأرض وتتحول إلى شهب فتصطدم في بعض الأحيان بسطح الأرض مثل الأحجار النيزكية. كما تُعدّ الأرض

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 334 1/18/2017 5:57:51 PM

كوكبًا فريدًا لأنّها الجسم الوحيد المعروف باحتوائه على كمية كبيرة من المياه على سطحه ويحتوي غلافه الجوي على أكسجين. وهي الجسم الوحيد المعروف بوجود حياة على سطحه.

17. عطارد، الزهرة، الأرض، المريخالكتابة في موضوع علمي

الكتابة في موضوع علمي

18. ستتنوّع الإجابات لكن ينبغي أن تتضمّن تعريفات للكوكب، وهو جسم يدور حول الشمس وهو ضخم بما يكفي ليكون كرويًا وليتمكن من تنظيف مساره المداري من الأجسام الأخرى التي تماثله في الحجم. والكوكب القزم عبارة عن جسم ضخم بما يكفي ليكون كرويًا لكن ليس ضخمًا بما يكفي لتنظيف مساره المداري من الأجسام الأخرى التي تماثله في الحجم.

مهارات الرياضيات

استخدام التحليل البُعدي

19. a. 123,000,000,000,000,000,000,000 km × 1 ly/9,460,000,000,000 km = 13,000,000,000 ly

b. 123,000,000,000,000,000,000,000 km × 1 ly/9,460,000,000,000 km • 1 pc/3.26 ly = 4,000,000,000 pc (مع أعداد معنوية)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Ch08.indb 335 1/18/2017 5:57:51 PM

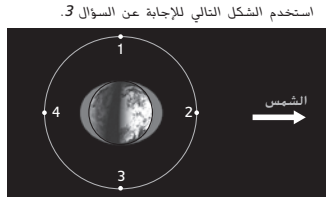
تدريب على الاختبار المعياري

الاختيار من متعدد

1. في أي وقت من السنة يكون نصف الكرة الأرضية الشمالي في أقرب موقع له من الشمس؟
- **A** في شهر يناير، أثناء فصل الشتاء
- **B** في شهر يوليو، أثناء فصل الصيف
- **C** في شهر أبريل، أثناء فصل الربيع
- **D** في شهر أكتوبر، أثناء فصل الخريف

2. أي مما يلي هو المُكوّن الأساسي للنجوم؟
- **A** الغبار
- **B** الهيدروجين
- **C** النيتروجين
- **D** الصخور

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال *3*.

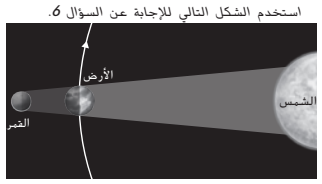


3. يبيّن الشكل نموذجًا للمد المرتفع، الذي يتميّز بتيارات مد تكون أعلى من المعتاد وتيارات جزر تكون أدنى من المعتاد. الأرقام التي تشير إلى مواقع القمر التي تُسبب تيارات المد المرتفع؟
- **A** 1 و 2
- **B** 1 و 3
- **C** 2 و 4
- **D** 3 و 4

4. أي نوع من الأجسام التالية يمثّل كوكب بلوتو مثالًا عليه؟
- **A** كويكب
- **B** مذنب
- **C** كوكب قزم
- **D** نيزك

5. ما أوجه المقارنة بين الشمس والنجوم الأخرى الموجودة في الكون؟
- **A** هي أكثر بُعدًا من غالبية النجوم الأخرى.
- **B** هي أكثر سخونةً من غالبية النجوم الأخرى.
- **C** هي أضخم من غالبية النجوم الأخرى.
- **D** لونها أكثر بياضًا من غالبية النجوم الأخرى.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال *6*.



6. ما الذي يحدث عند تمركُز الأرض والقمر والشمس في المواقع المبيّنة؟
- **A** خسوف القمر
- **B** المد والجزر
- **C** المحاق
- **D** كسوف الشمس

7. تُصنف المجرات بحسب شكلها. ما شكل المجرة التي تضم الشمس والأرض وبقية كواكب النظام الشمسي؟
- **A** إهليلجي
- **B** غير منتظم
- **C** منتظم
- **D** حلزوني

8. أي مما يلي يشير إلى تنظيم الكون، بدءًا من أصغر وحدة إلى أكبر وحدة؟
- **A** نجمًّ، تجمُّع عملاق، مجرة، نجم
- **B** مجرة، نجم، تجمُّع عملاق، تجمُّع
- **C** نجم، تجمُّع، تجمُّع عملاق، مجرة
- **D** نجم، مجرة، تجمُّع، تجمُّع عملاق

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

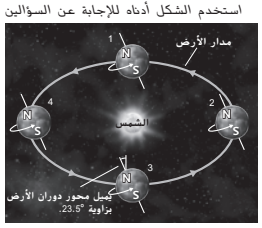
استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال *9*.

9. أي سهم يوضّح حركة الأرض في حالة عدم وجود جاذبية بينها وبين الشمس؟
- 1 A
- 2 B
- 3 C
- 4 D

10. أي من أجسام النظام الشمسي يطوّر ذيولًا طويلة في جزء من مداراته؟
- **A** الكويكبات
- **B** المذنبات
- **C** النيازك
- **D** الأقمار

الإجابة المبنية

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين *11* و *12*.



11. افترض أنّك تخطط للقيام برحلة إلى أستراليا. وأخبرك صديقك أنّه من الأفضل أن تقوم بهذه الرحلة عندما يكون الفصل شتاءً هناك. ففي أي موقع ينبغي أن يكون كوكب الأرض أثناء زيارتك؟ اشرح إجابتك.

12. ارسم ما كان ليبدو الشكل أعلاه في حال لم تكن الأرض مائلةً على محورها. كم كان ليبلغ عدد أيام السنة على كوكب الأرض؟

13. يدور كلّ من الكويكبات والكواكب حول الشمس. كما إن كل الكواكب كروية الشكل، على عكس معظم الكويكبات. اشرح السبب.

14. افترض أنّ شخصًا ما على كوكب الأرض يرى نجمًا متلألئًا في سماء الليل. وينظر إليه في اللحظة نفسها رائد فضاء من مكوك فضائي. اشرح لماذا لا يراه رائد الفضاء متلألئًا.

هل تحتاج إلى مساعدة؟														
إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
انتقل الى الدرس...	1	3	2	1	3	1	3	3	1	2	1	1	2	3

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الاختيار من متعدد

1. A—صواب. على الرغم من أنّه فصل الشتاء، إلا أنّ مسار الأرض المداري يقرّبها من الشمس إلى أقصى درجة. B خطأ لأنّه في شهر يوليو تكون الأرض في أبعد نقطة لها عن الشمس. C وD تضعان الأرض على مسافات بين أقرب نقاطها من الشمس وأبعدها عنها. **عمق المعرفة 2**

2. B—صواب. A وC وD عبارات خطأ لأنّ النجوم لا تحتوي على الكثير من هذه المواد، في حال وجدت. **عمق المعرفة 1**

3. C—صواب. A وB وD عبارات خطأ لأنّ القمر يجب أن يكون على خط مستقيم واحد مع الأرض والشمس ليسبب تيارات المد المرتفع. وفي هذه الاختيارات، يشكل القمر زوايا قائمة مع الأرض وتقع الشمس في موقع واحد على الأقل من المواضع المحددة. **عمق المعرفة 2**

4. C—صواب. A خطأ لأنّ بلوتو غير موجود في حزام الكويكبات ولأنّه أكبر من الكويكبات. B خطأ لأنّ بلوتو لا ينتقل بالقرب من الشمس ولا يتكوّن له ذيل طويل. D خطأ لأنّ النيازك تكون صغيرة جدًا وبلوتو كبير جدًا مقارنة بها. **عمق المعرفة 1**

5. C—صواب. A خطأ لأنّ الشمس أقرب نجم إلى الأرض. B خطأ لأنّ الشمس تقع في منتصف نطاق درجة حرارة النجوم. D خطأ لأنّ الشمس نجم أصفر اللون. **عمق المعرفة 2**

6. A—صواب. B خطأ لأنّ مواقع كل من القمر والأرض والشمس تشكّل زوايا قائمة أثناء حدوث تيارات المد المنخفض. C وD عبارتان خطأ لأنّ القمر يجب أن يكون بين الأرض والشمس أثناء طور المحاق أو أثناء حدوث كسوف الشمس. **عمق المعرفة 2**

7. D—صواب. A وB خطأ لأنّ مجرة درب التبانة مجرة حلزونية لا مجرة إهليلجية أو غير منتظمة. C خطأ لأنّ "المجرات المنتظمة" ليست نوعًا من المجرات. **عمق المعرفة 1**

8. D—صواب. A خطأ لأنّ المجرات والنجوم أصغر من التجمعات أو التجمعات العملاقة. B خطأ لأنّ النجوم أصغر من المجرات والتجمعات أصغر من التجمعات العملاقة. C خطأ لأنّ المجرات أصغر من التجمعات أو التجمعات العملاقة. **عمق المعرفة 1**

9. A—صواب. B خطأ لأنّ السهم يُظهِر اتجاه قوة السحب الناتجة عن جاذبية الشمس. C خطأ لأنّ السهم يُظهِر المسافة بين الشمس وجزء من مدار الأرض. D خطأ لأنّ السهم يُظهِر مدار الأرض. تدور الأرض حول الشمس بفعل قوة الجاذبية بين الأرض والشمس. **عمق المعرفة 2**

10. B—صواب. A وC وD عبارات خطأ لأنّ لا ذيول طويلة تتكوّن لأي منها في جزء من مداراتها. **عمق المعرفة 1**

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Ch08.indb 336 1/18/2017 5:57:52 PM

الإجابة المبنية

11. ينبغي أن تكون الأرض في الموقع 2 أثناء زيارتي. تقع أستراليا في نصف الكرة الأرضية الجنوبي. وعندما تكون الأرض في الموقع 2، يميل نصف الكرة الأرضية الجنوبي بعيدًا عن الشمس وبالتالي يحل الشتاء. **عمق المعرفة 4**

12. ينبغي أن تتضمن إجابات الطلاب رسمًا للأرض في أربعة مواقع لها حول الشمس. وفي كل موقع، ينبغي أن يشير محور الأرض إلى أعلى وأسفل. كما ينبغي أن تتضمن إجابات الطلاب الوصف التالي: لن تحدث فصول على الأرض. وسيسود الطقس نفسه في كل شهر من شهور السنة. **عمق المعرفة 4**

13. تكون كتلة الكواكب أكبر بكثير من كتلة الكويكبات. بالتالي، تؤثّر الكواكب بقوة جاذبية أكبر. فتسحب هذه القوة الكبيرة المادة مكوِّنةً الكواكب في أشكال كروية. ولا يوجد لدى الكويكبات قوة جاذبية كبيرة تكفي لسحب المواد مكوِّنةً ايّاها في أشكال كروية. **عمق المعرفة 3**

14. يرى الأشخاص الموجودون على الأرض النجوم متلألئة لأنّ الضوء المنبعث من النجوم ينحرف في اتجاهات مختلفة أثناء عبوره الغلاف الجوي للأرض. ويكون رائد الفضاء الموجود على متن المكوك الفضائي خارج الغلاف الجوي للأرض، لذلك لا يكون الضوء الذي يراه منحرفًا ولا تظهر النجوم متلألئة. **عمق المعرفة 4**

مفتاح الإجابة

السؤال	الإجابة
1	A
2	B
3	C
4	C
5	C
6	A
7	D
8	D
9	A
10	B
11	انظر الإجابة الموسعة.
12	انظر الإجابة الموسعة.
13	انظر الإجابة الموسعة.
14	انظر الإجابة الموسعة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 337 1/18/2017 5:57:52 PM

الوحدة 5

5 الموارد الطبيعية

الفكرة الرئيسة

ما وجه الأهمية في إدارة الموارد الطبيعية بحكمة؟

5.1 موارد الطاقة

- ما المصادر الرئيسية للطاقة غير المتجددة؟
- ما منافع استخدام موارد الطاقة غير المتجددة وعيوبها؟
- كيف يستطيع الأفراد المساعدة في إدارة الموارد غير المتجددة بحكمة؟

ص 166

5.2 موارد الطاقة المتجددة

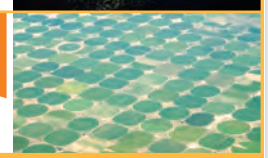
- ما المصادر الرئيسية للطاقة المتجددة؟
- ما مزايا استخدام موارد الطاقة المتجددة وعيوبها؟
- اذكر ما يستطيع الأفراد فعله للتشجيع على استخدام موارد الطاقة المتجددة.

ص 174

5.3 الموارد الأرضية

- لماذا تعد الأرض موردًا طبيعيًا؟
- ما مزايا اتخاذ الأرض موردًا وعيوب ذلك؟
- كيف يستطيع الأفراد المساعدة في إدارة الموارد الأرضية الطبيعية بحكمة؟

ص 182



5.4 موارد المياه والهواء

- ما السبب وراء أهمية إدارة موارد المياه والهواء بحكمة؟
- كيف يستطيع الأفراد المساعدة في إدارة موارد المياه والهواء بحكمة؟

ص 190

(t) tobkatrina/iStock/Getty Images; ©Spectrum/Shutterstock.com; ©Tyrone Turner/National Geographic Creative/Alamy; ©Kris Herke/Getty Images; McGraw-Hill Education تصوير محمد عنبر ©

الموارد الطبيعية

يتناقش أربعة أصدقاء حول الموارد الطبيعية وتأثيرها على البيئة. وهذا هو الحوار الذي دار بينهم:

راشد: من الأفضل استخدام الموارد الطبيعية لأنها ليست كالموارد التي من صنع الإنسان فهي لا تضر بالبيئة.

بلال: بل من الأفضل استخدام الموارد التي من صنع الإنسان لأنها ليست كالموارد الطبيعية فهي لا تضر بالبيئة.

عبير: هذا غير مهم. فكل من الموارد الطبيعية والموارد التي من صنع الإنسان يمكن أن تضر البيئة.

أيمن: ليست الموارد الطبيعية ضارة ولا الموارد التي من صنع الإنسان. فكل منهما يفيد البيئة.

مع أي صديق تتفق بنسبة أكبر؟ _____ اشرح سبب توافقك معه.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الموارد الطبيعية

الفكرة الرئيسة

لا توجد إجابات صحيحة أو خاطئة لهذه الأسئلة. اكتب الأسئلة التي ابتكرها الطلاب وتم تقديمها خلال المناقشة على ورقة مخطّط بياني وعد إليها خلال هذه الوحدة.

أسئلة توجيهية

AL **اذكر على الأقل خمسة موارد طبيعية تستخدمها كل يوم.**

ستكون الإجابات متنوعة. لكن قد يوجد من الإجابات التربة والمياه والهواء والأرض والطاقة الشمسية والبنزين وأنواع الوقود الأخرى والغاز الطبيعي والفحم ومعادن معينة.

OL **أي الموارد تستطيع العيش بدونها؟**

للمرة الثانية ستكون الإجابات متنوعة. لكن يجب على الطلاب، ربما من خلال بعض الأسئلة الرئيسية، إدراك أنهم يحتاجون إلى جميع الموارد الطبيعية التي ذكروها إما بصورة مباشرة أو غير مباشرة.

OL **أي من الموارد المذكورة تعتقد أنها متوافرة؟ وأي منها تعتقد أنها محدودة؟**

من المحتمل أن يعرف بعض الطلاب أن بعض الموارد، بما في ذلك العديد من المعادن والمياه والهواء، متوافرة نسبيًا ولكن يجب استغلالها بحكمة وإعادة تدويرها على نحو مناسب. بعض الموارد الأخرى، مثل الغاز الطبيعي والبترول والفحم، محدودة أو غير متجددة.

BL **ما وجه الأهمية في إدارة جميع الموارد بحكمة؟**

يجب على الطلاب استنتاج أنه على الرغم من توافر بعض الموارد، إلا أنها غير موزعة بالضرورة على الكرة الأرضية بالتساوي و/أو يمكن تلوثها فتصبح غير صالحة للاستخدام.

الطريقة العلمية

إجابات الفقرة أسئلة بيج كيلي الاستكشافية موجودة في نسخة المعلم من كتاب الأنشطة المختبرية.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 164 18/08/2016 06:30:00

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 165 18/08/2016 06:30:01

5.1 موارد الطاقة

الدرس 5.1

استقصاء

ماذا تفعل هذه الألواح؟ يقوم نظام خط الأنابيب عبر ألاسكا بنقل البترول لمسافة تزيد عن 1,200 km من أسفل خليج برودو بي في ولاية ألاسكا إلى المدينة الساحلية في فالديز التابعة لها. إلى أي مدى قد يؤثر تركيب خطوط الأنابيب وتشغيلها على المواطن والكائنات الحية التي تعيش بالقرب منها؟ كيف يؤثر ما تحصل عليه وتستهلكه من الوقود الأحفوري على البيئة؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: ما ردة فعلك؟

تدريب المهارات: كيف يمكنك تعريف التحيز ومصدره؟

استقصاء

عن الشكل ماذا يوجد داخل خط الأنابيب؟ يوجد ثلاثة أنواع رئيسية من خطوط الأنابيب وهي خطوط أنابيب المواد الصلبة وخطوط أنابيب المواد السائلة وخطوط أنابيب للغاز. نظام خط الأنابيب عبر ألاسكا هو خط أنابيب للمواد السائلة استفاد من الجاذبية والضغط والمضخات لنقل أكثر من 15 مليار برميل من النفط من خليج برودو بي إلى فالديز منذ عام 1977. أعط الطلاب خريطة لولاية ألاسكا واطلب منهم تعيين موضع هاتين النقطتين. بعد ذلك، اطلب من الطلاب قبل قراءة الشرح تقدير ما يعتقدونه حول الكمية التي قد يتم نقلها خلال خط الأنابيب هذا. وبعد أن يقرأ الطلاب الشرح، اطلب منهم الإجابة على كل من "الأسئلة التوجيهية" التالية والأسئلة التي تم طرحها في الشرح.

أسئلة توجيهية

AL **اذكر ما تعتقده عن نقل النفط خلال نظام الأنابيب هذا الذي يبلغ طوله 1,200 km.**

يجب أن يستطيع الطلاب استنتاج أن الجاذبية والضغط والمضخات تنقل السوائل خلال خط الأنابيب.

OL **ما النفط؟**

يجب أن يعرف معظم الطلاب أن النفط هو وقود أحفوري. كما أن بعض الطلاب قد يعلمون أن النفط، بالإضافة إلى الغاز الطبيعي، تكوّن منذ ملايين الأعوام من بقايا الكائنات الحية القديمة.

BL **هل النفط من الموارد المتجددة أم غير المتجددة؟ اشرح إجابتك.**

يعدّ النفط من الموارد غير المتجددة لأنه تكوّن خلال ملايين الأعوام. وبتعبير آخر، يتم استهلاكه على نحو أسرع مما يمكن تعويضه. سيتعلم الطلاب المزيد حول الموارد المتجددة وغير المتجددة في هذه الوحدة.

نشاط استكشافي

كيف تستهلك موارد الطاقة؟

في الوقت الحالي، تتوفر الطاقة المستهلكة في معظم الأنشطة اليومية بسهولة في الإمارات العربية المتحدة بضغطة واحدة على زر التشغيل أو بنقرة على أحد الأزرار. فكيف تستهلك الطاقة في أنشطتك اليومية؟

1. صمم مخططط بيانات يتكون من ثلاثة أعمدة في كراسة اليوميات الخاصة بالعلوم. ضع عناوين الأعمدة كالتالي: *النشاط* ونوع *الطاقة المستهلكة* و*المقدار الزمني*.
2. سجّل كل حالة تستهلك فيها الطاقة خلال مدة 24 ساعة.
3. اجمع استهلاكك من أشكال الطاقة المختلفة وسجله في كراسة اليوميات الخاصة بالعلوم.

فكّر في الآتي

1. كم عدد المرات التي استهلكت فيها كل نوع من أنواع الطاقة؟

2. قارن وقابل بين استهلاكك واستهلاك الأفراد الآخرين في فصلك.

3. هل توجد حالات من استهلاك الطاقة كان من الممكن أن تحافظ فيها على الطاقة؟ اشرح كيف كان بإمكانك فعل ذلك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة مهمة

- **ما المصادر الرئيسية للطاقة غير المتجددة؟**
- **ما مزايا استخدام موارد الطاقة غير المتجددة وعيوبها؟**
- **كيف يستطيع الأفراد المساعدة في إدارة الموارد غير المتجددة بحكمة؟**

المفردات

المورد غير المتجدد (nonrenewable resource)
المورد المتجدد (renewable resource)
الطاقة النووية (nuclear energy)
الاستصلاح (reclamation)

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة وأن يكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في كراساتهم التفاعلية. ثم عرّج على كل سؤال عندما تتناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

قارن وقابِل

1. اكتب الكلمات "متجددة" و"غير متجددة" على ورقة لوح أو على اللوح. وقم بمحاذاة المصطلحين حتى يتم الفصل بين الكلمة البادئة "غير" وباقي الكلمة كما هو موضح أدناه.

غير متجددة

متجددة

2. **اطرح هذا السؤال: ما** معنى **الكلمة البادئة غير؟** غير تعني *"لا أو بدون أو عكس."* **إذا كان المورد المتجدد هو الذي يمكن استبداله، فما هو المورد غير المتجدد؟** *المورد غير المتجدد هو الذي لا يمكن تعويضه عند نفاده.*

إدارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في *كتيّب موارد الطالب* و*كتاب الأنشطة المختبرية*.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 166 18/08/2016 06:30:03

نشاط استكشافي

كيف تستهلك موارد الطاقة؟

التهيئة: دقيقة واحدة **الدرس:** 20 دقيقة

الهدف

لتسجيل استهلاك أحد الأشخاص للطاقة على مدار اليوم، حلل الاستخدام وحدد أي المواد كان من الممكن المحافظة على الطاقة فيها.

قبل أن تبدأ الدرس

أطفئ مصابيح الصف وأي عناصر أخرى تستخدم مصدرًا من الطاقة قبل دخول الطلاب إلى الحجرة. إذا سألوا عن نقص الإضاءة، تعامل مع الموقف وكأن كل شيء يسير على طبيعته.

توجيه التحقيق

استخدم حجرة مظلمة وهادئة لتكون تمهيدًا لمناقشة حول استخدام الطاقة الكهربائية. ثم اشرح ما يحدث عند ضبط مفتاح الكهرباء على وضع التشغيل.

فكّر في الآتي

1. سوف تتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تعكس بدقة البيانات التي تم جمعها.
2. الإجابة النموذجية: يستهلك بعضنا معظم الطاقة الكهربائية في مشاهدة التلفاز أكثر من الآخرين، لكن كمية الإضاءة المستهلكة تختلف بناءً على حجم المنزل وعوامل أخرى.
3. الإجابات النموذجية: كان بوسعي توفير أنواع الوقود الأحفوري من خلال الذهاب إلى المدرسة سيرًا على الأقدام أو بالدراجة بدلاً من الذهاب بالسيارة. وكان بإمكاني إطفاء المصابيح التي لم أكن أستخدمها.

توسُّع

اطلب من الطلاب عمل نفس النوع من المخطط البياني عن يوم آخر حاولوا فيه خفض استهلاكهم للطاقة. ثم قارن بين المخططين.

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 167 18/08/2016 06:30:03

مصادر الطاقة

ذكّر الطلاب، إذا لزم الأمر، بأن معظم الطاقة الموجودة على سطح "الأرض" يمكن إرجاعها إلى مصدرين هما "الشمس" وباطن "الأرض". وذكّرهم أيضًا بأن الطاقة، كما هي الحال في المادة، لا يمكن إيجادها من العدم ولا إفناؤها. فيتغير شكلها فحسب.

أصل الكلمة

مورد

اطلب من الطلاب دراسة أصل المصطلح مورد. اطلب من عدة متطوعين استخدام المصطلح في جملة أصلية. *الإجابة النموذجية: الموارد هي المواد التي تستخدم مرارًا وتكرارًا.*

أسئلة توجيهية

AL **اذكر ثلاثة موارد للطاقة المتجددة.**
تشمل الأمثلة على موارد الطاقة المتجددة الطاقة الشمسية والرياح والمياه والطاقة الحرارية الجوفية وطاقة الكتلة الحيوية.

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما الموارد الرئيسية للطاقة غير المتجددة؟
أنواع الوقود الأحفوري واليورانيوم هي المصادر الرئيسية للطاقة غير المتجددة.

BL **فكر في نتائجك التي حصلت عليها من النشاط "تجربة استهلالية" الموجود في هذه الصفحة. ما نوع الطاقة الذي يوفر معظم احتياجاتك من الطاقة؟**
ستتنوع الإجابات. ومع ذلك، يغطي حرق أنواع الوقود الأحفوري، وهي موارد غير متجددة، معظم الطاقة المطلوبة في الإمارات العربية المتحدة.

موارد الطاقة غير المتجددة

أنواع الوقود الأحفوري

ابدأ المناقشة عن أنواع الوقود الأحفوري بطرح هذه الأسئلة: **ما الأحفور؟** *الأحفور هو البقايا (أو الأثر) لأحد الكائنات الحية القديمة.* **ما الوقود الأحفوري؟** *الوقود الأحفوري هو مادة تكونت من بقايا كائنات حية قديمة.* بعد أن يقرأ الطلاب هذه الصفحة، اطرح الأسئلة التالية واستخدم ملاحظة "المعرفة المرئية" التالية.

أسئلة توجيهية

AL **اذكر ثلاثة من أنواع الوقود الأحفوري.**
الفحم والنفط (البترول) والغاز الطبيعي هي ثلاثة أنواع للوقود الأحفوري.

التأكد من فهم النص: ما العوامل التي تحدد نوع الوقود الأحفوري الذي يتكون؟
نوع المادة العضوية والبيئة التي ماتت فيها الكائنات الحية وكمية الطاقة الحرارية والضغط وطول المدة التي ظلت خلالها المادة العضوية مدفونة

BL **من أين نشأت الطاقة الكيميائية المخزنة في الفحم بحسب اعتقادك؟**
يتكون الفحم من بقايا النباتات. تستخدم النباتات الطاقة الشمسية لتقوم بعملية التركيب الضوئي. ولذلك، ترجع الطاقة المختزنة في الفحم بالأصل إلى الطاقة الشمسية.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محمد علي مكرم عبد العال مؤسسة

اكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، اكتب ما تعرفه بالفعل في العمود الأول. وفي العمود الثاني، اكتب ما تريد أن تتعلمه. وبعد الانتهاء من الدرس، اكتب ما تعلمته في العمود الثالث.

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت

مصادر الطاقة

فكر في جميع الأوقات التي تستخدم فيها الطاقة على مدار يوم واحد. هل أنت مندهش من مدى اعتمادك على الطاقة؟ أنت تستخدم الطاقة في الكهرباء والنقل والاحتياجات الأخرى. ذلك هو أحد أسباب أهمية معرفة مصادر الطاقة والكمية المتوفرة منها للاستخدام البشري.

الجدول 1 يوفر قائمة بمصادر الطاقة المختلفة. تشتق معظم الطاقة في الإمارات العربية المتحدة من الموارد غير المتجددة. **الموارد غير المتجددة** هي الموارد التي تستهلك بصورة أسرع مما يمكن تعويضه بالعمليات الطبيعية. الوقود الأحفوري، مثل الفحم والنفط، واليورانيوم المستخدم في التفاعلات النووية يعدّان موردان من موارد الطاقة غير المتجددة.

الموارد المتجددة هي الموارد التي يمكن تعويضها بالعمليات الطبيعية في وقت قصير نسبيًا. الطاقة الشمس هي إحدى موارد الطاقة المتجددة. وسوف نقرأ المزيد عن موارد الطاقة المتجددة في الدرس 2.

الجدول 1 مصادر الطاقة يمكن أن تكون غير متجددة أو متجددة.

الجدول 1 مصادر الطاقة

موارد الطاقة المتجددة	موارد الطاقة غير المتجددة
شمس الرياح مائية حرارية جوفية الكتلة الحيوية	الوقود الأحفوري اليورانيوم

أصل الكلمة

كلمة "مورد" "resource" مأخوذة عن اللاتينية "resurgere" بمعنى "البزوغ مرة أخرى"

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما الموارد الرئيسية للطاقة غير المتجددة؟

موارد الطاقة غير المتجددة

من المحتمل أن تشغل أحد المصابيح لتستطيع القراءة أو أن تشغل مدفأة لتشعر بالدفء أو أن تركب الحافلة للذهاب إلى المدرسة. في الإمارات العربية المتحدة، تأتي الطاقة المستخدمة في تشغيل المصابيح وتدفئة المنازل وتشغيل المركبات على الأرجح من موارد طاقة غير متجددة، مثل الوقود الأحفوري.

أنواع الوقود الأحفوري

الفحم، والنفط الذي يسمى البترول أيضا، والغاز الطبيعي، هي من أنواع الوقود الأحفوري. وهي غير متجددة لأنها تكونت عبر ملايين السنين. ولقد تكونت أنواع الوقود الأحفوري المستخدمة حاليًا من بقايا الكائنات الحية من عصر ما قبل التاريخ. فالبقايا المتحللة من هذه الكائنات الحية غطتها طبقات من الرواسب وتغيرت كيميائيًا بفعل درجات الحرارة المرتفعة والضغط. كما أن نوع الوقود الأحفوري المكون اعتمد على ثلاثة عوامل وهي:

- نوع المادة العضوية
- درجة الحرارة والضغط
- طول الفترة الزمنية التي دُفنت فيها المادة العضوية

الفحم كان كوكب الأرض مختلفًا جدا منذ 300 مليون عام عندما بدأ يتكون الفحم المستخدم حاليًا. فقد نمت النباتات، مثل السراخس والأشجار، في مستنقعات من عصر ما قبل التاريخ. وكما هو موضح في **الشكل 1**، حدثت الخطوة الأولى من تكون الفحم عندما ماتت هذه النباتات.

ومع مرور الزمن أثرت عوامل البكتيريا ودرجات الحرارة القصوى والضغط على بقايا النباتات. وأخيرًا تكونت مادة تتميز باللون البني تسمى الخُث. يمكن استخدام مادة الخُث وقودًا. كما إنها تحتوي على نسبة رطوبة وينبعث منها الكثير من الدخان عند احتراقها. وكما هو موضح في **الشكل 1**، يمكن أن تتحول مادة الخُث في نهاية الأمر إلى أنواع من الفحم صلبة للغاية. ويحتوي أكثر أنواع الفحم صلابة، وهو فحم الأنتراسيت، على أعلى نسبة من عنصر الكربون في كل وحدة من حجمه ويتميز بكفاءة عالية في الاشتعال.

الشكل 1 بدأ تكون معظم الفحم المستخدم حاليًا منذ أكثر من 300 مليون عام من بقايا النباتات التي كانت موجودة من عصر ما قبل التاريخ.

التأكد من فهم النص

2. ما العوامل التي تحدد نوع الوقود الأحفوري الذي يتكون؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محمد علي مكرم عبد العال مؤسسة

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 168 18/08/2016 06:30:04

المعرفة المرئية: تكون الفحم

اطلب من الطلاب استخدام **الشكل 1** للإجابة عن هذه الأسئلة.

اطرح هذا السؤال: استدلّ كيف يتكوّن فحم الأنتراسيت الصلب، الذي هو أكثر أشكال الفحم صلابة وغنىً بالطاقة. *مادة الخُث التي تخضع على التوالي لعوامل ضغط ودرجات حرارة أكبر هي التي تكون فحم الأنتراسيت الصلب.*

التعليم المتمايز

لتعزيز العمليات والخطوات المطلوبة في تكون أنواع الوقود الأحفوري غير المتجددة، اطلب من مجموعات صغيرة من الطلاب إكمال الأنشطة الموضحة أدناه.

AL **النفط والغاز الطبيعي** اطلب من مجموعات الطلاب كتابة تمثيليات قصيرة وأداءها عن شرح طريقة تكون النفط والغاز الطبيعي وتجمعها في أحد المكامن كما هو موضح في **الشكل 2**.

BL **تكوّن الوقود الأحفوري** اطلب من مجموعات الطلاب استخدام الأقلام الملونة لإنشاء منظمين منفصلين من منظمات البيانات أو رسومات تعرض الفرق بين تكوّن الفحم وتكوّن النفط والغاز الطبيعي. اعرض هذا على باقي الصف لاستخدامه في مراجعة المعلومات الموجودة في هاتين الصفحتين.

مجموعة أدوات المعلم

نشاط

تصميم نماذج دع الطلاب يعملوا في ثنائيات مستخدمين دورقًا نظيفًا فارغًا ورملاً ودائرة من الورق المقوى تستقر بسهولة داخل الدورق وزيت طهو لتصميم نموذج بسيط عن مكمن النفط. أعط الطلاب المواد، ولكن لا توجه لهم التعليمات، واطلب منهم الرجوع إلى **الشكل 2** لمساعدتهم في تصميم نماذجهم. يجب أن يستخدم الطلاب قلمًا زيتيًا لتمييز مكونات النموذج الخاص بهم على السطح الخارجي للدورق. *يمثّل الرمل صخر المصدر ويمثّل زيت الطهو الوقود الأحفوري بينما يمثّل الهواء الغاز الطبيعي وتمثّل دائرة الورق المقوى طبقة الصخور غير المنفذة.*

معلومة طريفة

الاعتماد على الفحم وفقًا لمؤسسة الفحم في الولايات المتحدة، يستهلك كل فرد في الولايات المتحدة ما يقرب من 3.8 طن من الفحم في كل عام أي ما يكفي لملء ثلاث شاحنات صغيرة! وتشمل هذه الكمية الفحم الذي يتمّ حرقه لتوفير الحرارة والكهرباء إلى جانب الفحم الذي يتمّ حرقه في التصنيع والعمليات الصناعية الأخرى.

OL ضمن المستوى AL قريب من المستوى BL أعلى من المستوى

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 169 18/08/2016 06:30:04

أنواع الوقود الأحفوري، تكملة

اشرح أن الغاز الطبيعي ليس البنزين الذي يستخدمه الناس لتشغيل السيارات والشاحنات والمركبات الأخرى التي تعمل بالمحركات. الغاز الطبيعي هو أحد أنواع الوقود التي تكوّنت بصورة أساسية من الميثان. البنزين المستخدم في المركبات التي تعمل بالمحركات هو أحد مشتقات البترول (النفط). النفط هو سائل لزج يتميز غالبًا باللون الأسود. اطلب من الطلاب قراءة الصفحة كاملة، ثم اطرح عليهم أسئلة الدعم التدريجية التالية.

أسئلة توجيهية

AL **من أي نوع من الكائنات الحية يتكون النفط والغاز الطبيعي؟**

يتكون النفط والغاز الطبيعي من كائنات حية بحرية صغيرة جدًا تسمى العوالق البحرية.

التأكد من فهم النص: ما وجه الاختلاف بين تكون الفحم وتكون النفط؟

يتكون الفحم من بقايا النباتات الموجودة في المستنقعات. ويتكون النفط عندما تموت العوالق البحرية وتدفن في قاع البحر وتتغير بفعل الطاقة الحرارية والضغط على مدار ملايين الأعوام.

BL **الصخر الخازن لآبار النفط والغاز الطبيعي هو الصخر الذي يختزن فيه النفط والغاز. انظر إلى الشكل 2. هل يمكنك تحديد طبقة الصخور الخازنة من طبقات الصخور في هذا البئر؟**

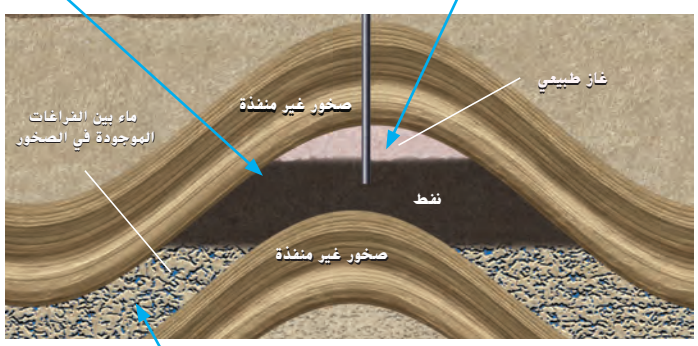
الصخر الخازن هو الصخر المشار إليه بكلمة "ماء" بين الفراغات الموجودة في الصخور.

المعرفة المرئية: الشكل 2

اطلب من الطلاب الرجوع إلى **الشكل 2** للإجابة عن هذا السؤال.

اطرح هذا السؤال: أي أنواع الوقود الأحفوري يصل إليها البئر أولاً؟ إجابة الفترة التأكد من فهم الصورة: الغاز الطبيعي

اطرح هذا السؤال: ما الذي يمنع النفط والغاز الطبيعي من الارتفاع إلى سطح الأرض؟ إجابة الفترة التأكد من فهم الصورة: *تقوم طبقة الصخر غير المنفذ الموجودة فوق الصخر الخازن بمنع النفط والغاز من التحرك إلى السطح.*



اطرح هذا السؤال: ما الخاصية الموجودة في الصخر الخازن التي تسمح للنفط والغاز بالمرور من خلالها لأعلى؟ *توجد في الصخر الخازن مسام يستطيع النفط والغاز المرور من خلالها.*

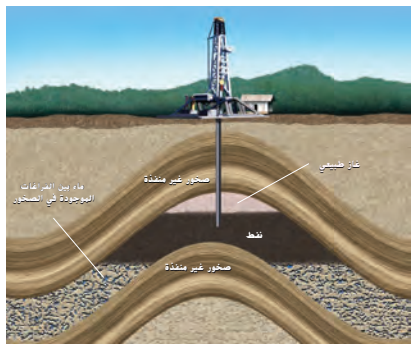
الشكل 2 توجد احتياطيات النفط والغاز الطبيعي غالبًا تحت طبقات من الصخور غير المنفذة.

التأكد من فهم الشكل

3. ما الذي يمنع النفط والغاز الطبيعي من الارتفاع إلى سطح الأرض؟

التأكد من فهم النص

4. ما وجه الاختلاف بين تكون الفحم وتكون النفط؟



Macmillan-McGraw Education حقوق الطبع © محفوظة لشركة ماكميلان-ماكجرو

النفط والغاز الطبيعي تكوّن النفط والغاز الطبيعي المستخدمان حاليًا، مثل الفحم، منذ ملايين الأعوام. العملية التي تكوّن من خلالها النفط والغاز الطبيعي تشبه العملية التي تكون من خلالها الفحم. غير أن تكوّن النفط والغاز الطبيعي يتطلب أنواعًا مختلفة من الكائنات الحية. ويعتقد العلماء أن النفط والغاز الطبيعي تكونا من بقايا كائنات حية بحرية صغيرة جدًا تسمى العوالق البحرية. حيث ماتت هذه العوالق البحرية وسقطت في قاع المحيط. وغطّت بقاياها طبقات من الرواسب. ثمّ حلّلت البكتيريا المادة العضوية ثم تأثرت الرواسب بفعل الضغط ودرجات الحرارة المرتفعة. أثناء هذه العملية تكوّن النفط السائل الكثيف أولاً. كما يكون قد تشكّل الغاز الطبيعي لو كانت درجة الحرارة والضغط عاليين بما فيه الكفاية.

تكوّن معظم النفط والغاز الطبيعي المستخدمين حاليًا في المكان الذي تسببت فيه القوى الموجودة داخل "الأرض" في ثني طبقات الصخور السميكة وإمالتها. وفي الغالب تغطي مئات الأمتار من الرواسب وطبقات الصخور النفط والغاز الطبيعي. ومع ذلك كان النفط والغاز الطبيعي أقل كثافة من الرواسب والصخور المحيطة بهما. وبالتالي، بدأ النفط والغاز الطبيعي يصعدان إلى السطح بالمرور من المسام أو الثقوب الصغيرة في الصخور. وكما هو موضح في **الشكل 2**، يصل النفط والغاز الطبيعي في نهاية الأمر إلى طبقات الصخور العازلة أو طبقات الصخور غير المنفذة. ثم تتكوّن ترسيبات النفط والغاز الطبيعي تحت هذه الصخور غير المنفذة. ويستقر الغاز الطبيعي قليل الكثافة فوق النفط الأكثر كثافة.

مزايا أنواع الوقود الأحفوري

هل تعلم أن أنواع الوقود الأحفوري تختزن طاقة كيميائية؟ يحول احتراق أنواع الوقود الأحفوري هذه الطاقة. الخطوات المستخدمة في تحويل الطاقة الكيميائية الموجودة في أنواع الوقود الأحفوري إلى طاقة كهربائية هي خطوات سهلة ومباشرة نمامًا. وهذه العملية هي إحدى مزايا استخدام هذه الموارد غير المتجددة. كما أن أنواع الوقود الأحفوري رخيصة نسبيًا ويسهل نقلها. فعالبًا يتم نقل الفحم بالقطار ويتم نقل النفط عن طريق خطوط الأنابيب أو سفن كبيرة تسمى ناقلات البترول.

عيوب أنواع الوقود الأحفوري

رغم أن أنواع الوقود الأحفوري توفر الطاقة، إلا أن استخدامها لا يخلو من العيوب.

محدودية الإمداد من عيوب أنواع الوقود الأحفوري أنها غير متجددة. فلا يعلم أحد يقينًا متى ستنفد إمداداتها. يقدر العلماء، استنادًا إلى معدلات الاستهلاك الحالية، أن احتياطيات النفط المعروفة لن تستمر لأكثر من 50 عامٍ آخر.

حدوث **خلل في مواطن المعيشة** بالإضافة إلى أن أنواع الوقود الأحفوري غير متجددة، تتسبب عملية الحصول عليها في الإخلال بالبيئات. حيث يستخرج الفحم من مناجم تحت الأرض أو من مناجم مكشوفة، مثل المنجم الموضح في **الشكل 3**. ويستخرج النفط والغاز الطبيعي من الآبار المحفورة في باطن الأرض. تتسبب المناجم بصفة خاصة في الإخلال بالمواطن البيئية. حيث من المحتمل أن تؤدي إلى تجزئة الغابات أو تقسيمها إلى مناطق من الأشجار غير مرتبطة ببعضها. ويمكن أن تؤثر هذه التجزئة سلبًا على الطيور وغيرها من الكائنات الحية التي تعيش في الغابات.

التأكد من فهم النص

5. ما المدة المتوقعة لاستمرار احتياطيات النفط المعروفة؟

الشكل 3 يتطلب التعدين السطحي إزالة طبقات الصخور والتربة للوصول إلى ترسيبات الفحم.

Larry Mayer/CreativeStrippe/Stock, Middle and Education Inc. حقوق الطبع © محفوظة لشركة ماكميلان-ماكجرو

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 170 18/08/2016 06:30:05

مزايا أنواع الوقود الأحفوري

اشرح أن الطاقة الكيميائية المختزنة في الفحم ناتجة عن "الشمس" وتتحول مرة أخرى إلى طاقة حرارية عند احتراق الفحم. تقوم هذه الطاقة بتسخين المياه ليتكوّن البخار الذي يستخدم في تشغيل التوربينات. لتقوم التوربينات المتحركة بنقل الطاقة إلى مولدات كبيرة تولد طاقة كهربائية.

أسئلة توجيهية

AL **اذكر بعض مميزات استخدام أنواع الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء.**
تتميز هذه العملية بالسهولة والوضوح، كما أن أنواع الوقود (الفحم والنفط) يسهل نقلها ورخيصة نسبيًا.

OL **ما الذي ينبغي فعله لأنواع الوقود الأحفوري لإطلاق الطاقة الكيميائية الموجودة بها؟**
يجب حرق أنواع الوقود الأحفوري.

BL **من أين نشأت الطاقة المخزنة في الفحم بحسب اعتقادك؟**
نشأت الطاقة المختزنة في الفحم من "الشمس".

عيوب أنواع الوقود الأحفوري

ذكّر الطلاب بأن جميع أنواع التكنولوجيا، بما في ذلك التكنولوجيا المتعلقة بتوليد الطاقة، لها عيوب. فعلى الرغم من أن أنواع الوقود الأحفوري يسهل الحصول عليها ونقلها واستخدامها، إلا أن لها عيوبًا مثل التسبب في تدمير المواطن الطبيعية والتلوث والإسهام في ظاهرة الاحتباس الحراري ومحدودية توافرها.

أسئلة توجيهية

AL **ما نوع الموارد الذي تمثّله مشتقات الوقود الأحفوري؟**
مشتقات الوقود الأحفوري هي موارد غير متجددة.

التأكد من فهم النص: ما المدة المتوقعة لاستمرار احتياطيات النفط المعروفة؟
يتوقع بعض العلماء أن احتياطيات النفط ستنفد في غضون 50 عامًا.

BL **اذكر ميزة واحدة من مزايا استخدام أنواع الوقود الأحفوري وعيبًا من عيوب استخدامها.**
المزايا: تسهل معالجتها لتوليد الكهرباء وهي رخيصة نسبيًا ويسهل نقلها. العيوب: هي مصادر غير متجددة ويتسبب التنقيب عنها في حدوث خلل بالأرض والمواطن التي تعيش فيها الحيوانات البرية وتُلحق تسرباتها الضرر بالكائنات الحية والبيئة.

التعليم المتمايز

اطلب من الطلاب تلخيص المعلومات عن مزايا أنواع الوقود الأحفوري وعيوبها. ميز هذا النشاط على النحو التالي:

AL **كتابة الأفكار الرئيسية** اطلب من الطلاب إنشاء ملخص لإيجاز المعلومات. وإذا لزم الأمر، أعط الطلاب مخططًا عن الملخص، بحيث يحتوي على خط للعنوان (*استخدام أنواع الوقود الأحفوري*) واثنين من الفئات الرئيسية (I. *المزايا* وII. *العيوب*) واثنين من الفئات الفرعية (A. *الفحم* وB. *النفط والغاز الطبيعي*) وعلى الأقل اثنين من النقاط المرقمة تحت كل عنوان للفئات الفرعية.

BL **التلخيص** اطلب من الطلاب كتابة فقرتين أصليتين، طول كل منها خمس جمل على الأقل، لشرح مزايا استخدام أنواع الوقود الأحفوري وعيوبه.

مجموعة أدوات المعلم

معلومة طريفة

الرماد المتطاير يعلم معظم الناس أنه يتم حرق الفحم لتوفير طاقة حرارية لتدفئة المنازل وغيرها من المباني. لكن قليلاً منهم يعرف الرماد المتطاير وهو الفحم غير القابل للاحتراق الناتج عن احتراق الوقود في أفران المراجل البخارية. وتوجد استخدامات عديدة للرماد المتطاير. فهو يضاف إلى الإسمنت لتحسين قوة الطرق الخرسانية ومدارج الطيران ومتانتها. يتم رشه على الطرق الثلجية والجليدية لتحسين عملية الاحتكاك. ويتم استخدامه مادةً للحشو في الطلاء والمواد البلاستيكية ومعادن معينة. يستخدم أيضًا في مشروعات استصلاح الأراضي التي كان يتم فيها التنقيب عن الفحم. كما أن إضافة هذا الغبار الناعم إلى التربة يحسن من قوامها مما يتيح لها الاحتفاظ بالمزيد من المياه وبذلك يساعد أكثر في نمو للنباتات. وبجانب ذلك يسهم الرماد المتطاير في توفير النيوترونات للعديد من أنواع النباتات ويمكنه أن يعادل أي تربة حمضية.

نشاط التكنولوجيا

تسرب نفط *إكسون فالديز* اطلب من الطلاب المهتمين البحث في موضوع التسرب النفطي الذي حدث في شهر مارس عام 1989 في مضيق الأمير ويليام بولاية ألاسكا أو التسرب النفطي الذي حدث عام 2002 قبالة كيب فينيستيري بإسبانيا أو التسرب النفطي الذي حدث عام 2006 من ناقلة البترول *برايت آرتميس* قبالة سواحل الهند واعرض نتائجهم على شكل عرض تقديمي أو تقرير إخباري موجز. النقاط المطلوبة في البحث هي سبب التسرب ومداه وجهود التنظيف وتأثيرات التسرب الاقتصادية والبيئية قصيرة الأمد وطويلة الأمد على الأنظمة البيئية للمنطقة.

نشاط

الفوضى الزيتية صمِّم بعض النماذج للتسرب النفطي من خلال مزج ملعقة كبيرة واحدة من زيت الطهو في دورق مع 250 mL من ماء الصنبور البارد. أعط مجموعة صغيرة من الطلاب دورقًا واحدًا وأحد أنواع مواد التنظيف، مثل سائل غسل الأطباق أو ملعقة أو كرات قطنية أو قطعة من الإسفنج أو مصفاة قهوة أو قطارة. أمهل الطلاب من 3-2 دقائق لنزع الزيت من المياه بقدر الإمكان. استغل الوقت المتبقي في تقويم تأثير كل مادة في تنظيف البقعة.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 171 18/08/2016 06:30:05

الشكل 4 التلوث هو أحد عيوب أنواع الوقود الأحفوري. ويمكن أن يضر بالكائنات الحية. هذا الطائر غطاه النفط بعد إحدى حالات التسرب النفطي.

التلوث يمثل التلوث أحد العيوب الأخرى لأنواع الوقود الأحفوري بوصفه أحد موارد الطاقة. على سبيل المثال، يمكن أن يتسبب السائل المتدفق من مناجم الفحم في تلوث التربة والمياه. ويمكن أن يُلحق النفط المتسرب من ناقلات البترول الضرر بالكائنات الحية، مثل الطائر الموضح في **الشكل 4**.

كما يحدث التلوث عند استخدام أنواع الوقود الأحفوري، حيث تطلق مواد كيميائية في الجو عند احتراقها. وتتفاعل هذه المواد الكيميائية في وجود ضوء الشمس وينتج عنها ضباب بنّي اللون. ويمكن أن يتسبب هذا الضباب في حدوث مشكلات في الجهاز التنفسي لاسيما لدى الأطفال الصغار. إلى جانب ذلك، يمكن أن تتفاعل المواد الكيميائية مع المياه في الجو وتتسبب في زيادة الأحماض في الأمطار والثلوج. وقد تتسبب الأمطار الحمضية في تغيير كيمياء التربة والمياه كما يضر بالكائنات الحية.

التأكد من المفاهيم الأساسية

6. اذكر ميزة واحدة من مزايا استخدام أنواع الوقود الأحفوري وعيبًا من عيوب استخدامها.

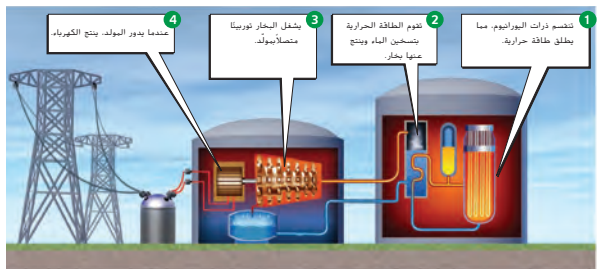
الطاقة النووية

الذرات صغيرة جدًا لدرجة أنه يصعب على العين المجردة رؤيتها. ومع ذلك، يمكن أن تصدر الذرة كميات كبيرة من الطاقة. *وتسمى الطاقة الصادرة عن التفاعل الذري* **بالطاقة النووية**. تُصدر النجوم طاقة نووية من خلال دمج الذرات. بيد أنّ نوع الطاقة النووية المستخدمة على سطح الأرض ينتج بعملية مختلفة.

صف

ضع قائمة بالأفكار الأساسية الواردة في هذا القسم في السطور أدناه.

Simon Fraser/Photo Researchers, Inc. ; Macgraw-Hill Education ©



الشكل 5 في إحدى محطات توليد الطاقة النووية، يتم تحويل الطاقة الحرارية الصادرة عن انشطار ذرات اليورانيوم إلى طاقة كهربائية.

الانشطار النووي تعمل محطات توليد الطاقة النووية، كالموضحة في **الشكل 5**، على توليد الكهرباء باستخدام الانشطار النووي. تقوم هذه العملية بشطر الذرات. حيث توضع ذرات اليورانيوم في قضبان الوقود. ويتم توجيه النيوترونات إلى القضبان لتصطدم بذرات اليورانيوم. ثم تنقسم كل ذرة إلى قسمين ويصاحب هذا الانقسام انطلاق نيوترونين إلى ثلاثة نيوترونات مع طاقة حرارية. وتصطدم هذه النيوترونات الناتجة بذرات أخرى مما ينتج عنه تفاعل تسلسلي من انشطار الذرات. وبهذا ينقسم عدد لا يحصى من الذرات ويصاحبه إطلاق كميات كبيرة من الطاقة الحرارية. تقوم هذه الطاقة الحرارية بتسخين المياه وتحويلها إلى بخار. ويعمل هذا البخار على تشغيل التوربين المتصل بمولّد يقوم بتوليد الكهرباء.

التأكد من فهم النص

7. ما الخطوات المتبعة في الانشطار النووي؟

مزايا الطاقة النووية وعيوبها

من مزايا استخدام الطاقة النووية أنها تنتج كمية كبيرة من الطاقة من كمية صغيرة نسبيًا من اليورانيوم. إلى جانب أن أي محطة توليد للطاقة النووية تتمتع بإدارة جيدة لا تسبب تلوث الهواء أو التربة أو المياه.

ومع ذلك، هناك عيوب لاستخدام الطاقة النووية. حيث تستخدم محطات توليد الطاقة النووية موردًا غير متجدد، ألا وهو اليورانيوم، كوقود. كما أن التفاعل التسلسلي المستخدم في المفاعل النووي تجب مراقبته بعناية، لأنه إذا خرج عن نطاق السيطرة، يمكن أن يؤدي إلى إطلاق مواد إشعاعية ضارة بالبيئة.

كما أن النفايات الناتجة عن محطات توليد الطاقة النووية إشعاعية بنسب عالية وتشكل خطرًا على الكائنات الحية. وتظل الخطورة التي تمثلها هذه المواد سارية لآلاف السنين. ولذلك يمثل تخزينها بشكل آمن أمرًا مهمًا لكل من البيئة والصحة العامة.

التأكد من فهم النص

8. ما وجه الأهمية في التحكم في أي تفاعل تسلسلي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الطاقة النووية

قد يحتاج الطلاب إلى مراجعة البنية الذرية. ارسم مخططًا لذرة بسيطة على اللوح أو على ورق لوحات. استخدم الطباشير الملونة أو أقلام التحديد للتمييز بين البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. اطلب من متطوعين تمييز الأجزاء المتعددة للذرة، بما في ذلك نواة الذرة. ثم اطلب من الطلاب قراءة آخر فقرة في هذه الصفحة للإجابة عن أسئلة الدعم التدريجية التالية.

أسئلة توجيهية

AL **ما الطاقة النووية؟**
الطاقة النووية هي الطاقة الصادرة نتيجة للانشطار أو الاندماج النووي.

OL **تطلق النجوم الطاقة خلال الاندماج النووي. صف بأسلوبك الخاص ما يحدث خلال الاندماج.**
الاندماج معناه الخلط أو المزج عن طريق الذوبان معًا. ولذلك، فإن الاندماج النووي هو عملية تتحد فيها الذرات الخفيفة لتكوّن ذرات ثقيلة.

BL **الانشطار النووي هو نقيض الاندماج؟ ماذا يحدث أثناء الانشطار النووي في اعتقادك؟**
الإجابة النموذجية: تنفتت الذرات الكبيرة لتكوّن ذرات صغيرة وينتج عنها طاقة خلال هذه العملية.

التأكد من المفاهيم الأساسية: ستتنوع إجابات الطلاب. يتعين على الطلاب سرد إحدى الميزات وأحد العيوب التي تعلموها في هذا الدرس.

توضيح الإجابة: ستتنوع إجابات الطلاب.
اطلب من الطلاب وصف الإجراء المتبع في التجربة المصغّرة الموجودة في الصفحة السابقة والذي عرض الانشطار النووي. ثم اطلب منهم قراءة الفقرة الأولى في هذه الصفحة واستخدام المعلومات الموجودة بها والمعلومات الموجودة في **الشكل 5** للإجابة عن الأسئلة التوجيهية التالية.

أسئلة توجيهية

OL **ما الانشطار النووي؟**
الانشطار النووي هو أحد أنواع التفاعلات النووية التي تنقسم فيها الذرات الثقيلة إلى ذرات أخف.

التأكد من فهم النص: ما الخطوات المتبعة في الانشطار النووي؟
تنشطر ذرات اليورانيوم ثم يتم إطلاق طاقة حرارية ثم تقوم الطاقة الحرارية بتسخين المياه وينتج عنها بخار ثم يشغل البخار التوربينات المتصلة بمولّد يولّد الطاقة.

BL **قم بترتيب تحولات الطاقة التي تحدث في الشكل 5 تسلسليًا.**
تتحول الطاقة النووية إلى طاقة حرارية. ثم الطاقة الحرارية إلى طاقة حركية (طاقة الحركة). ثم تتحول هذه الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 172 18/08/2016 06:30:06

مزايا الطاقة النووية وعيوبها

اطلب من الطلاب قراءة الفقرات الثلاث الأخيرة في هذه الصفحة. ثم اطرح الأسئلة التوجيهية التالية. اطلب من الطلاب إعداد "المطويات" المقترحة في هذه الصفحة لتلخيص المعلومات الواردة في هذا الدرس.

أسئلة توجيهية

AL **اذكر اثنتين من مزايا استخدام الطاقة النووية.**

تنتج كمية صغيرة من العناصر كمية كبيرة من الطاقة. كما أن محطة توليد الطاقة النووية التي تعمل بصورة صحيحة لا تتسبب في تلوث الهواء أو التربة أو المياه.

التأكد من فهم النص: ما وجه الأهمية في التحكم في أي تفاعل تسلسلي؟

إذا خرج التفاعل التسلسلي في إحدى محطات توليد الطاقة النووية عن السيطرة، فمن الممكن أن تنطلق مواد إشعاعية ضارة بكميات كبيرة.

BL **توجد عيوب كثيرة في استخدام الانشطار النووي لتوليد الكهرباء. إذن لماذا بعد كل ما سبق نستخدم هذا المصدر من الطاقة في اعتقادك؟**

يتم إنتاج قدر كبير من الطاقة بقليل من الوقود. الأغلبية العظمى من محطات توليد الطاقة النووية لا تتسبب في تلوث الهواء أو التربة أو المياه. كما أن أنواع الوقود الأحفوري يتم استهلاكها بمعدل ينذر بالخطر وسوف تنفد قريبًا. ولذلك، فإن الانشطار النووي هو أحد الحلول البديلة لسد احتياجاتنا المتزايدة من الطاقة.

التعليم المتمايز

اطلب من الطلاب تلخيص المعلومات التي تمت مناقشتها في هاتين الصفحتين. ميز هذا النشاط على النحو التالي:

AL **إيجابي أم سلبي؟** اطلب من الطلاب كتابة كل ميزة من مزايا استخدام الطاقة النووية وكل عيب من عيوب استخدامها في بطاقة مفهرسة منفصلة أو على قطعة من الورق. يمكن تصميم البطاقات لكل طالب أو مجموعة من الطلاب أو مجموعة من الصف. اطلب من الطلاب وضع البطاقات أو الأوراق مقلوبة أمامهم. اطلب من الطلاب اختيار بطاقة أو ورقة وأن يقرءوها لباقي طلاب الصف وتوضيح ما إذا كان المضمون ميزة من مزايا استخدام الطاقة النووية أم عيبًا من عيوب استخدامها.

BL مقارنة **المخطّطات البيانية باستخدام الكلمات** اطلب من الطلاب مقارنة البيانات الموجودة في **الشكل 6** مع البيانات التي تقدمها شركة المرافق العامة المحلية لديك بشأن الموارد المستخدمة لتوفير الطاقة في مدينتك أو بلدتك. اطلب من الطلاب كتابة فقرة تقارن بين الاستخدامات وتدوين أي أوجه من التشابه والاختلاف وتلخيص فقراتهم لباقي الطلاب في الصف.

مجموعة أدوات المعلم

معلومة طريفة

الطاقة المستنزفة تمثل الطاقة المستنزفة حوالي 4% من استهلاك الطاقة في جميع أنحاء الولايات المتحدة. وهذا الاستهلاك يكلف المستهلكين الأمريكيين حوالي 4 مليارات دولار سنويًا وهو ما يعادل 100 مليون طن من النفط تقريبًا.

معلومة طريفة

اليورانيوم – 235 يحتوي الكيلو جرام الواحد من اليورانيوم – 235 على مليونين أو ثلاثة ملايين ضعف من الطاقة المساوية للكمية ذاتها من النفط أو الفحم.

OL ضمن المستوى AL قريب من المستوى BL أعلى من المستوى

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 173 18/08/2016 06:30:06

إدارة موارد الطاقة غير المتجددة

يظهر الرسم البياني في الشكل رقم 6 أن معظم الطاقة المستخدمة في الولايات المتحدة تأتي من الموارد غير المتجددة. بعد قيام الطلاب بقراءة الصفحة، اطرح الأسئلة الإرشادية وقم بمراجعة المفردات الأكاديمية الواردة أدناه.

أسئلة توجيهية

AL

ما حجم الطاقة تقريبًا التي يستخدمها الأشخاص في الولايات المتحدة بالمقارنة مع الأشخاص في البلدان الأخرى؟

ستخدم الأشخاص في الولايات المتحدة 22 بالمئة من إنتاج الطاقة الكلي على مستوى العالم.

التأكد من المفاهيم الأساسية: كيف يمكنك المساهمة في إدارة الموارد غير المتجددة بحكمة؟

لإجابة النموذجية: بإمكاني توفير الطاقة بالسير أو ركوب الدراجة للوصول إلى الأماكن القريبة. بإمكاني إطفاء الأنوار عند عدم الحاجة إليها. بإمكاني أيضًا فصل الكهرباء عن بعض الأجهزة في حالة عدم استخدامها.

BL

لماذا في رأيك يُسمى فقد الطاقة من الأجهزة التي تكون في الوضع الخامل أو وضع الاستعداد "الطاقة الماصة"؟

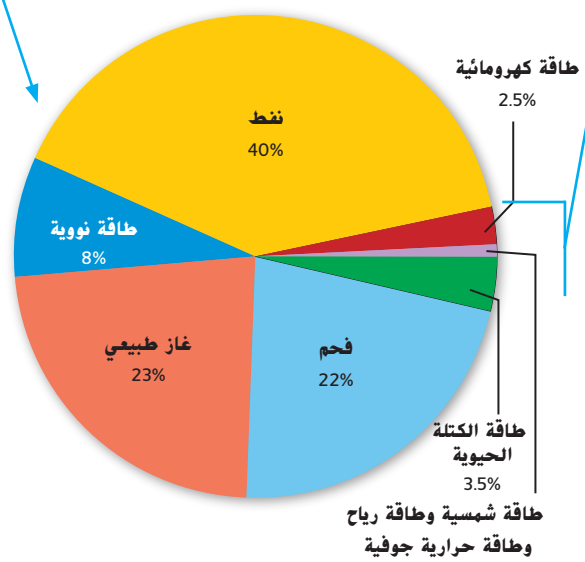
في الكتب والأفلام، يُعتبر مصاصو الدماء مخلوقات تشرب دماء الأشخاص حتى تبقى على قيد الحياة. والطاقة الماصة هي طاقة تُستنزف غالبًا دون دراية بواسطة المقابس الكهربائية في حالة عدم تشغيل الأجهزة أو عدم استخدامها.

المعرفة المرئية: الشكل 6

اطلب من أحد المتطوعين جمع القيم الموجودة في المخطّط البياني بالدائرة. ثم وضح أن كل جزء من المخطّط البياني هو نسبة مئوية من الكل أو 100%. ثم اطلب من الطلاب استخدام المخطّط البياني للإجابة عن الأسئلة التالية.

اطرح هذا السؤال: ما النسبة المئوية للطاقة المستهلكة في عام 2007 التي تم توفيرها بواسطة الموارد المتجددة؟ 7%

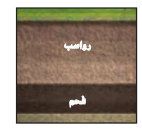
اطرح هذا السؤال: ما أكثر مصادر الطاقة استخدامًا في الولايات المتحدة؟ التأكد من فهم الصورة: النفط



حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

5.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم!



تشمل أنواع الوقود الأحفوري الفحم والنفط والغاز الطبيعي. تستغرق أنواع الوقود الأحفوري ملايين الأعوام لتتكون. يستهلك الإنسان أنواع الوقود الأحفوري بمعدل أسرع بكثير.

تنشأ الطاقة النووية من انقسام الذرة أو انشطارها. يجب مراقبة محطات توليد الطاقة النووية لتحقيق السلامة وتخزين النفايات النووية بصورة صحيحة.

من الأهمية بمكان إدارة موارد الطاقة غير المتجددة بحكمة. ويتضمن هذا استصلاح المناجم والحد من تلوث الهواء وتوفير الطاقة.

تلخيص المفاهيم!

تلخيص المفاهيم

1. ما المصادر الرئيسية للطاقة غير المتجددة؟

2. ما مزايا استخدام موارد الطاقة غير المتجددة وعيوبها؟

3. كيف يستطيع الأفراد المساعدة في إدارة الموارد غير المتجددة بحكمة؟

Larry Mayer/Coastal Impact/Shutterstock McGraw-Hill Education حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة

إدارة موارد الطاقة غير المتجددة

كما هو موضح في **الشكل 6**، توفر أنواع الوقود الأحفوري والطاقة النووية حوالي 93% من الطاقة الموجودة في الولايات المتحدة الأمريكية. ولأن هذه المصادر سوف تنفد في نهاية الأمر، يجب علينا استيعاب كيفية إدارتها وتوفيرها. وهذا الأمر مهم بصفة خاصة لأن الطاقة المستخدمة في الولايات المتحدة تزيد عن غيرها في الدول الأخرى. فعلى الرغم من أن سكان الولايات المتحدة يمثلون نحو 4.5% من سكان العالم، فإن استهلاكها للطاقة يزيد عن 22% من إجمالي الطاقة المستخدمة عالميًا.

حلول لإدارة الموارد

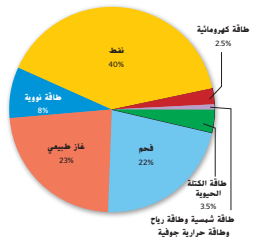
يجب استصلاح الأراضي المنقّب فيها. **الاستصلاح** عملية تجب فيها إعادة تغطية الأراضي المنقبة بالتراب وزراعتها بالنباتات. كما يجب أن تساعد القوانين في التأكد من أن الاستخراج والحفر يحدثان بطريقة آمنة من الناحية البيئية. ففي الولايات المتحدة، يحد قانون الهواء النقي من كمية الملوثات التي يمكن إطلاقها في الهواء. إضافة إلى ذلك، يتضمن قانون الطاقة الذرية وقانون سياسة الطاقة **اللوائح** التي تحمي الناس من الانبعاثات النووية.

ما يمكنك فعله

هل سمعت مسبقًا عن الطاقة المستنزفة؟ الطاقة المستنزفة هي الطاقة التي تستهلكها الأجهزة المنزلية والأجهزة الإلكترونية الأخرى، مثل أفران الميكروويف والغسالات وأجهزة التلفاز وأجهزة الحاسوب ، التي يتم توصيلها بالمقبس الكهربائي على مدار اليوم بأكمله. فهي تستمر في استهلاك الطاقة حتى عندما يتم إيقاف تشغيلها. تستهلك هذه الأجهزة المنزلية حوالي 5% من الطاقة المستهلكة كل عام. تستطيع توفير الطاقة من خلال فصل مشغلات أقراص DVD والطابعات والأجهزة المنزلية الأخرى في أوقات عدم استخدامها.

كما يمكنك السير على الأقدام أو ركوب الدراجة للمساعدة في توفير الطاقة. إلى جانب ذلك، يمكنك استخدام موارد الطاقة المتجددة التي ستطّلع عليها في الوحدة التالية.

مصادر الطاقة المستخدمة في الولايات المتحدة في 2007



الشكل 6 تأتي 93% تقريبًا من الطاقة المستهلكة في الولايات المتحدة من موارد غير متجددة.

التأكد من فهم الشكل

9. ما أكثر مصادر الطاقة استخدامًا في الولايات المتحدة؟

مفردات أكاديمية

اللائحة *(اسم)* هي إحدى الأنظمة التي تتعامل مع الإجراءات، مثل إجراءات السلامة .

التأكد من المفاهيم الأساسية

10. كيف تستطيع المساعدة في إدارة الموارد غير المتجددة بحكمة؟

المطويات

قم بعمل كتاب يتكون من ثلاث صفحات. قبل فصل الصفحات، ارسم مخطط فن ومميزها كما هو موضح. قارن وقابل بين استخدام أنواع الوقود الأحفوري والطاقة النووية.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 174 18/08/2016 06:30:07

المفردات الأكاديمية

اللائحة

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة الخاصة بالمفردات الأكاديمية. قم بالإشارة إلى كلمة "لائحة" في الفقرة الثانية بالصفحة. اطلب من متطوع قراءة الجملة التي تحتوي على هذه الكلمة بصوت مرتفع. اطلب من متطوع آخر قراءة الجملة الأخيرة في الفقرة. والآن، اطلب من الطلاب استنتاج ماهية عمل اللجنة التنظيمية للطاقة النووية في الولايات المتحدة. هذه *الوكالة تضمن أن الطاقة النووية يتم إنتاجها بأمان.*

ملخص بالصور

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما تكون مقترنة بصورة.

اطرح هذا السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟

تلخيص المفاهيم!

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذه في الأجزاء التالية:

- مصادر الطاقة
- موارد الطاقة غير المتجددة
- إدارة موارد الطاقة غير المتجددة

ملاحظات خاصة بالمعلم

OL ضمن المستوى AL قريب من المستوى BL أعلى من المستوى

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 175 18/08/2016 06:30:07

استخدام المفردات

1. الطاقة النووية DOK 1

2. يمكن تجديد الموارد المتجددة بعمليات طبيعية في زمن قصير نسبيًا. الموارد غير المتجددة هي الموارد المستخدمة بسرعة تفوق إمكانية تعويضها بعمليات طبيعية. DOK 2

3. الإجابة النموذجية: ساهمت عملية الاستصلاح في تحويل أحد المناجم القديمة السطحية إلى مساحة مغطاة بالأعشاب والأشجار. DOK 1

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. B. النفط DOK 1

5. المزايا: لا تتسبب في حدوث التلوث عادة وينتج عنها كمية كبيرة من الطاقة من كمية وقود صغيرة نسبيًا. العيوب: تستخدم أحد الموارد غير المتجددة ويحتمل فيها حدوث الانصهار النووي وينتج عنها نفايات سامة. DOK 2

6. سوف تتنوع الملصقات لكن يجب أن تشمل طرق توفير الطاقة مثل استخدام موارد الطاقة المتجددة وركوب الدراجة بدلاً من قيادة السيارة وإيقاف تشغيل الأجهزة المنزلية أو فصلها من المقبس الكهربائي في حال عدم استخدامها. DOK 2

تفسير المخططات

7. تموت الكائنات الحية البحرية وتسقط في قاع المحيط. ثم تغطى بقاياها بالرواسب. حيث تؤثر البكتيريا على المادة العضوية. ثم يتم ضغط المواد بفعل الحرارة والضغط وتتحول إلى نفط. DOK 3

8. تولّد الطاقة الناتجة عن انشطار الذرات طاقة حرارية. لتقوم هذه الطاقة بتسخين المياه وتحويلها إلى بخار. حيث يحوّل البخار الطاقة الكامنة في التوربينات إلى طاقة حركية. ثم يحوّل المولد الطاقة الحركية إلى كهرباء. DOK 3

التفكير الناقد

9. ستتنوع الإجابات. يجب أن يفسر الطلاب دعمهم للخطة أو معارضتهم لها؟ DOK 1

10. الإجابة النموذجية: لا أعتقد أن المزايا تفوق العيوب. تتسبب أنواع الوقود الأحفوري في تلوث البيئة. إضافة إلى أنها غير متجددة وسوف تنفد في نهاية الأمر. ولذلك يجب أن نقلل من اعتمادنا عليها. DOK 4

إدارة التجارب

كيف يمكنك تحديد التحيز ومصدره؟ جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في كتيّب *موارد الطالب* وكتاب *الأنشطة المختبرية*.

إدارة التجارب

استخدام المفردات

1. تسمى الطاقة الناتجة عن التفاعلات الذرية باسم _____.

2. **ميّز** بين الموارد المتجددة وغير المتجددة.

3. **استخدم مصطلح** الاستصلاح في جملة مفيدة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. اذكر مصدر معظم الطاقة المستخدمة في دولة الإمارات العربية المتحدة.
   - A. الفحم
   - B. النفط
   - C. الغاز الطبيعي
   - D. الطاقة النووية

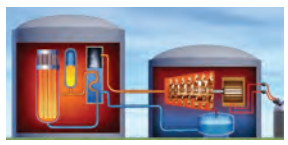
5. **لخّص** مزايا استخدام الطاقة النووية وعيوبها.

6. **وضّح** اصنع ملصقًا يبين كيف يمكنك توفير الطاقة.

تفسير المخططات

7. **الترتيب التوضيحي** ارسم منظّم بيانات كالموجود أدناه لعرض تسلسل أحداث نكون النفط.

8. **صِف** استخدم الرسم التخطيطي التالي لوصف عمليات تحول الطاقة التي تحدث في أي محطة توليد طاقة نووية.



التفكير الناقد

9. **افترض** أنه سيتم إنشاء محطة توليد طاقة نووية بالقرب من مدينتك. فهل ستدعم هذه الخطة؟ علل إجابتك سواء بنعم أم لا.

10. **فكّر** هل مزايا استخدام أنواع الوقود الأحفوري تفوق عيوب استخدامها؟ اشرح إجابتك.

Mcdougal Hill Education جميع حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة

ملاحظاتي

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 176 18/08/2016 06:30:08

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 177 18/08/2016 06:30:08

5.2 موارد الطاقة المتجددة

ما الذي تقوم به هذه اللوحات؟ تقوم لوحات الطاقة الشمسية هذه بتحويل الطاقة من طاقة شمسية إلى طاقة كهربائية. اذكر بعض مزايا استخدام الطاقة الشمسية، واذكر بعض عيوبها.

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: كيف يتم استخدام موارد الطاقة المتجددة في مدرستك؟

تدريب المهارات: كيف يمكنك تحليل بيانات استخدام الطاقة للحصول على معلومات للمساعدة في توفير الطاقة؟

استكشاف

نبذة عن الشكل **ماذا تفعل هذه الألواح؟** تشكل ألواح الطاقة الشمسية التي يتجاوز عددها 72,000 لوحة الموجودة في "قاعدة نيليس الجوية" أكبر مجموعة فلطائية شمسية في الولايات المتحدة. ومن المتوقع أن توفر مجموعة الخلايا، التي تحتوي على ما يقرب من 6 مليون خلية شمسية، أكثر من 25% من إجمالي الطاقة التي يستخدمها 12,000 شخص تقريبًا يعيشون في القاعدة. قبل أن يقرأ الطلاب الشرح التوضيحي، اطرح عليهم السؤال التوجيهي التالي. وبعد أن يقرأ الطلاب الشرح التوضيحي، اطرح عليهم باقي الأسئلة.

أسئلة توجيهية

AL **ماذا تفعل هذه الألواح بحسب اعتقادك؟**

من المحتمل أن يعرّف معظم الطلاب الألواح بأنها ألواح طاقة شمسية تستمد الطاقة من "الشمس" وتحولها إلى كهرباء.

OL **اذكر بعض مزايا استخدام الطاقة الصادرة من "الشمس" وعيوبها؟**

تتضمن المزايا توافرها وحقيقة أنها لا تتسبب في حدوث التلوث. وتتضمن العيوب قلة إنتاج الطاقة في الأيام المتلبدة بالغيوم وتوقف الإنتاج بالليل وأن الخلايا الشمسية باهظة الثمن مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى وأن ألواح الطاقة الشمسية ينبغي أن تكون كبيرة حتى تنتج كمية كبيرة من الطاقة.

BL **وضح موقع "قاعدة نيليس الجوية" على خريطة فيزوغرافية للولايات المتحدة. لم تعتقد أن "القوات الجوية" تختار هذه القاعدة خصيصًا للمجموعة الشمسية؟**

تقع القاعدة، القريبة من لاس فيغاس بولاية نيفادا، في صحراء مشمسة. الصحارى هي المناطق التي تتمتع عادة بشروق الشمس للكثير من الساعات كل يوم على مدار الشهر غالبًا.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويتمكنوا من الإجابة عليها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في كراساتهم التفاعلية. ثم عزّز على كل سؤال عندما تتناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

التعرّف على أجزاء الكلمة

اطلب من الطلاب دراسة المصطلحات كهرومائي وحرارية جوفية وكتلة حيوية لأي أجزاء معروفة من الكلمة. وفي الغالب سيتعرف الطلاب على أجزاء المائية والجوفية والحرارية والحيوية. **اطرح هذا السؤال:** **اعتمادًا على أجزائها، ما رأيك في معنى *المصطلحات كهرومائي وحرارية جوفية وكتلة حيوية*؟** الإجابات النموذجية: المصطلح مائي ويعني المياه والمصطلح كهرومائي يشير إلى الطاقة المتولدة عن استخدام المياه. المصطلح جوفي ويعني من جوف الأرض والمصطلح حرارية ويشير إلى الحرارة. المصطلح حرارية جوفية ويعني الحرارة الصادرة من الأرض. ويشير المصطلح حيوية إلى الحياة، حيث إن الكتلة الحيوية مادة عضوية.

إدارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في *كتيّب موارد الطالب* و*كتاب الأنشطة المختبرية*.

نشاط استكشافي

كيف تقوم موارد الطاقة المتجددة بتوليد الطاقة في منزلك؟

يمكن أن تسهم تقنيات الطاقة المتجددة في تقليل اعتمادنا على أنواع الوقود الأحفوري.

1. راجع الجدول التالي. يعرض الجدول المقدار الذي تستهلكه من الطاقة، بالواط في الساعة، لتشغيل أجهزة منزلية معينة.
2. في ساعة واحدة، يقوم مولد الدراجة النموذجي بتوليد 200 W-h من الطاقة الكهربائية وتولد إحدى لوحات الطاقة الشمسية الصغيرة 150 W-h ويولد أحد توربينات الرياح الصغيرة 100 W-h. أكمل الجدول من خلال حساب الوقت الذي ستستغرقه لكل شكل بديل من أشكال الطاقة لتوليد الكهرباء المطلوبة لتشغيل كل جهاز منزلي لمدة 1 h:

تلميح: استخدم المعادلة التالية لتحديد الوقت الذي يستغرقه كل مصدر طاقة:

$$\text{الوقت الذي يستغرقه مصدر الطاقة} = \frac{\text{وقت استخدام الجهاز} \times \text{الطاقة المستخدمة في كل ساعة بواسطة الجهاز}}{\text{الطاقة التي يتم إنتاجها في كل ساعة بواسطة مصدر الطاقة}}$$

فكّر في الآتي

1. أي الأجهزة المنزلية تطلبت أطول وقت لتوليد الطاقة من مصادر الطاقة البديلة؟ لماذا؟

2. ما الأمور التي يجب أن تفكر بها عند استخدام الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح لتوليد الكهرباء في منزلك؟

الجهاز	الطاقة المستخدمة في كل ساعة	الوقت على الدراجة	الوقت عند استخدام لوح الطاقة الشمسية	الوقت عند استخدام توربين الرياح
الحاسوب المكتبي	75 W-h			
مجفف الشعر	1,000 W-h			
التلفاز	2,000 W-h			

أسئلة مهمة

- ما المصادر الرئيسية للطاقة المتجددة؟
- ما مزايا استخدام موارد الطاقة المتجددة وعيوبها؟
- اذكر ما يستطيع الأفراد فعله للتشجيع على استخدام موارد الطاقة المتجددة.

المفردات

طاقة الكتلة الحيوية (biomass energy)
طاقة حرارية جوفية (geothermal energy)
طاقة كهرومائية (hydroelectric power)
مزرعة رياح (wind farm)
طاقة شمسية (solar energy)

MHID:0-07-718225-4 Education ماكجرو هيل © حقوق النشر

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 178 18/08/2016 06:30:09

نشاط استكشافي

كيف تقوم موارد الطاقة المتجددة بتوليد الطاقة في منزلك؟

التهيئة: 5 دقائق **الدرس:** 20 دقيقة

الهدف
حساب الوقت الذي ستستغرقه مصادر الطاقة المتجددة في توليد كهرباء كافية لتشغيل العديد من الأجهزة المنزلية لمدة ساعة واحدة.

قبل أن تبدأ الدرس
ناقش مع الصف بأكمله إيجابيات وسلبيات توليد الكهرباء باستخدام دراجة توليد الكهرباء ولوح طاقة شمسية وتوربين رياح.

توجيه التحقيق
دع الطلاب يستخدموا الآلات الحاسبة، إذا لزم الأمر، في هذا النشاط. لحساب الوقت من كل نوع من الطاقة، راجع النموذج التالي:

بالنسبة للتلفاز

- الوقت باستخدام الدراجة الهوائية =
  200 W-h × 1 h/200 W × 1 h = 1 h
- الوقت بحسب لوحة الطاقة الشمسية =
  200 W-h × 1 h/150 W × 1 h= 1 h 20 min
- الوقت بحسب توربين الرياح =
  200 W-h × 1 h/100 W × 1 h = 2 h

الجهاز	الطاقة المستخدمة في كل ساعة	الوقت باستخدام الدراجة الهوائية	الوقت باستخدام لوح الطاقة الشمسية	الوقت بالنسبة لتوربين الرياح
الحاسوب المكتبي	75 W-h	0.38 h = 22.5 min	= 0.5 h 30 min	= 0.75 h 45 min
مجفف الشعر	1,000 W-h	5 h	= 6.67 h 6 h 40 min	10 h
التلفاز	200 W-h	1 h	= 1.33 h 1 hr 20 min	2 h

فكّر في الآتي

1. يستغرق مجفف الشعر أطول وقت في توليد الطاقة من الموارد المتجددة لأنه يحتاج إلى أعلى كمية من الواط كل ساعة.
2. **المفهوم الرئيسي** سيكون عليك تحديد ما إذا كانت كمية ضوء الشمس أو الرياح المتوفرة في المنطقة الجغرافية لديك سوف تولد طاقة كافية لنظام منزلي جزئي أو كامل.

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 179 18/08/2016 06:30:10

موارد الطاقة المتجددة

الطاقة الشمسية

اطلب من متطوع واحد أو اثنين مراجعة الفروق بين موارد الطاقة غير المتجددة كالتي تمت مناقشتها في **الدرس 1** وموارد الطاقة المتجددة.

أسئلة توجيهية

AL **ما الطاقة الشمسية؟ هل لديك أي شيء يعمل بهذا المورد المتجدد؟**

الطاقة الشمسية هي طاقة مستمدة من الشمس. تعمل بعض الساعات والآلات الحاسبة وسخانات المياه وإنارة الحدائق بالطاقة الشمسية.

OL **ما الفرق بين أجهزة الطاقة الشمسية النشطة والسلبية؟**

تعمل أجهزة الطاقة الشمسية النشطة على تجميع الطاقة الشمسية وتخزينها لاستخدامها لاحقًا. أما الأجهزة السلبية فتحوي مكونات تستقبل ضوء الشمس وتستخدمه على الفور.

طاقة الرياح

الطاقة المائية

اطلب من الطلاب الذين لعبوا من قبل بالطائرات الورقية أو ركبوا المراكب الشراعية أو الأمواج أو ذهبوا في رحلة طيران شراعي معلق أن يتحدثوا عن دور الرياح في هذه الأنشطة. اربط تجاربهم مع الهواء المتحرك (الرياح) بدور الهواء المتحرك في توليد الكهرباء. والآن أخبر الطلاب بأن المياه المتحركة، مثلها مثل الرياح، فهي مورد آخر من موارد الطاقة المتجددة. اطرح أسئلة الدعم التدريجية واختم مناقشتك عن الرياح والمياه بوصفهما موردين من موارد الطاقة عن طريق استخدام ميزة "المعرفة المرئية" الموجودة في هذه الصفحة.

أسئلة توجيهية

AL **استخدم المصطلحات *مزرعة الرياح* و*حديقة الرياح البحرية* و*توربينات الرياح* في جملتين أصليتين أو ثلاث تمثّل معاني هذه المصطلحات.**

الإجابة النموذجية: مزارع الرياح هي أماكن تستخدم فيها توربينات الرياح لتوليد الكهرباء. مزرعة الرياح البحرية هي مزرعة رياح توضع توربيناتها في المياه البحرية قليلة العمق.

OL **لمَ تعدّ طاقة الرياح موردًا متجددًا؟**

ينبغي على الطلاب أن يكونوا قادرين على استنتاج أن الرياح مورد متجدد لأن طاقتها يتم تعويضها بعد فترة قصيرة من الزمن.

BL **ما المصدر الأساسي للطاقة في الكهرباء المولدة من السد الكهرومائي؟**

الشمس. فالطاقة الحرارية للشمس تحرك الدورة المائية. يتم تجميع المياه الهاطلة والمنهمرة في خزانات خلف السد. ثم تتدفق هذه المياه عبر السد مولدة طاقة حركية تحرك التوربينات وتتحول في نهاية المطاف إلى كهرباء.

الشكل 7 يستطيع الناس استخدام الطاقة الشمسية لتزويد منازلهم بالكهرباء.

Russell Illig/Photodisc/Getty Images McGraw-Hill Education حق نسخ وتأليف © سمح بنشر محدود

اكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، اكتب ما تعلمه بالفعل في العمود الأول. وفي العمود الثاني، اكتب ما تريد أن تتعلمه. وبعد الانتهاء من الدرس، اكتب ما تعلمته في العمود الثالث.

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت

موارد الطاقة المتجددة

هل تستطيع أن تحجب ضوء الشمس أو أن تمنع هبوب الرياح؟ قد تبدو هذه الأسئلة سخيفة، لكنها تساعد في تحديد نقطة مهمة بشأن الموارد المتجددة. تأتي الموارد المتجددة من العمليات الطبيعية التي تحدث منذ مليارات السنين وسيستمر حدوثها.

الطاقة الشمسية

الطاقة الشمسية هي طاقة مستمدة من الشمس. تلتقط الخلايا الشمسية، كالموجودة في الساعات والآلات الحاسبة، الطاقة الضوئية وتحولها إلى طاقة كهربائية. يمكن أن تقوم محطات الطاقة الشمسية بتوليد طاقة كهربائية تكفي لإنارة مناطق واسعة. فهي تحول الطاقة الموجودة في ضوء الشمس التي تقوم بدورها بتشغيل توربينات متصلة بمولدات.

يستخدم بعض الناس الطاقة الشمسية في منازلهم، كما هو موضح في **الشكل 7**. تستفيد الطاقة الشمسية النشطة من التكنولوجيا، مثل ألواح الطاقة الشمسية، التي تجمع الطاقة الشمسية وتختزنها لتقوم بتسخين المياه وتدفئة المنازل. أما الطاقة الشمسية فهي التي تستخدم تصميمات تؤدي إلى الاستفادة تلقائيًا من الطاقة المستمدة من ضوء الشمس. على سبيل المثال، يمكن أن تسمح النوافذ الموجودة على الناحية الجنوبية من المنزل في الولايات المتحدة بدخول ضوء الشمس الذي يساعد بدوره على تدفئة غرفة ما.

طاقة الرياح

هل تركت أوراقك المدرسية قبل ذلك بالخارج فبعثرتها الرياح؟ إذا حدث معاك ذلك من قبل، فذلك يعني أنك قد مررت بتجربة مع طاقة الرياح. هذا المورد المتجدد تم استخدامه منذ العصور القديمة لدفع القوارب وتدوير طواحين الهواء. وفي الوقت الحالي، يمكن أن تقوم توربينات الرياح، كالموضحة في **الشكل 8**، بتوليد الكهرباء على نطاق واسع. ويطلق على مجموعة توربينات الرياح التي تولد الكهرباء اسم **مزرعة الرياح**.

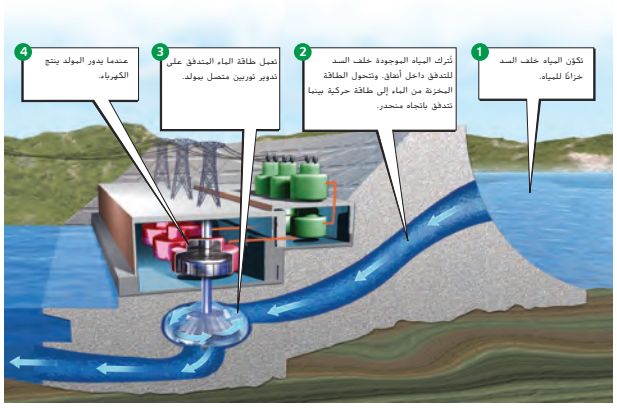
الطاقة المائية

كما هي الحال في طاقة الرياح، يتم استخدام تدفق المياه بوصفها مصدرًا من مصادر الطاقة منذ العصور القديمة. وفي الوقت الحالي،تقوم الطاقة المائية بتوليد الكهرباء باستخدام طرق مختلفة، مثل الطاقة الكهرومائية وطاقة المد والجزر.

الطاقة الكهرومائية *الطاقة الصادرة عن تدفق المياه تسمى* **الطاقة الكهرومائية**. يشيد البشر سدودًا على الأنهار الغزيرة لتوليد طاقة كهرومائية. وتوضح **الشكل 9** طريقة استخدام تدفق المياه لتوليد الكهرباء.

طاقة **المد والجزر** يمكن أن تكون المناطق الساحلية التي يوجد بها فروق كبيرة بين ارتفاع المد والجزر وانحسارهما مصدرًا من مصادر طاقة المد والجزر. حيث تتدفق المياه عبر التوربينات عندما يرتفع منسوب المياه عند المد كما يتدفق أثناء انحسار المياه عند الجزر. ويؤدي تدفق المياه إلى تشغيل التوربينات المتصلة بالمولدات التي تولد الكهرباء بدورها.

الشكل 8 يطلق على مزارع الرياح التي تكون قبالة الشواطئ اسم مزارع الرياح البحرية. وتوجد مزرعة الرياح البحرية هذه في الدنمارك.



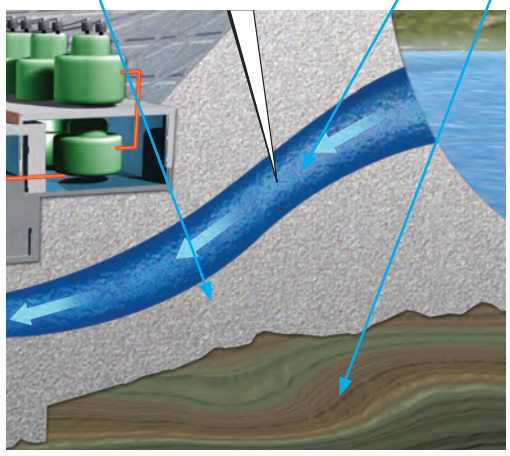
الشكل 9 في محطة توليد الطاقة الكهرومائية، تقوم الطاقة الصادرة عن تدفق المياه بتوليد الكهرباء.

Cheryl Gunthen Renewable Energy/Alamy McGraw-Hill Education حق نسخ وتأليف © سمح بنشر محدود

المعرفة المرئية: الشكل 9

اطلب من متطوع قراءة المعلومات في المربعات النصية الموجودة في الشكل بصوت عالٍ، مع التوقف بين كل مربع نصي وآخر حتى يدرس باقي طلاب الصف الجوانب المختلفة للرسم التوضيحي. تأكد من أن الطلاب يفهمون أن الشكل يوضح مقطعًا عرضيًا لأحد السدود. ثم اطرح السؤال الوارد أدناه.

اطرح هذا السؤال: ***كيف تُستخدم المياه الموجودة في الخزان لإنتاج الكهرباء؟ يتم تحرير المياه الموجودة في الخزان لتتدفق عبر أنفاق. وأثناء تدفق المياه نزولاً، تصبح طاقتها المختزنة طاقة حركية. لتعمل هذه الطاقة الحركية على تشغيل توربين متصل بمولد. وبدوران المولد، يتم إنتاج الكهرباء.***



التعليم المتمايز

أخبار عاجلة! قسِّم الصف إلى مجموعات متساوية. حاول تكوين مجموعة متنوعة من الطلاب بحيث تشمل:
طالبًا قريبًا من المستوى وطالبًا ضمن المستوى وطالبًا أعلى من المستوى في كل مجموعة. اطلب من الطلاب العمل متعاونين كتابة تقارير إخبارية من موقع الحدث عن الطاقة التي يتم توليدها في مزرعة رياح أومن محطة طاقة كهرومائية أو من بئر طاقة حرارية جوفية أو عن طريق حرق الكتلة الحيوية. ينبغي أن تحتوي التقارير على توصيفات دقيقة لما يحدث في الموقع. وينبغي للمحررين إجراء مقابلة مع شخص واحد على الأقل في الموقع، على سبيل المثال أحد الخبراء في موارد الطاقة أو مواطن يستخدم موارد متجددة في منزله. امنح كل مجموعة دقيقتين أو ثلاث دقائق لتقديم تقاريرهم. إذا سمح الوقت، فدع الطلاب يعدوا منصة بسيطة ويعرضوا منها تقاريرهم. ميز النشاط على النحو التالي.

AL اطلب من الطلاب العمل مع زملائهم الذين هم "ضمن المستوى" لكتابة التقارير.

BL اطلب من الطلاب كتابة نصوص المقابلات.

مجموعة أدوات المعلم

نشاط

"هبوب الرياح" اطلب من الطلاب استخدام لعبة المروحة ومجففات الشعر متعددة السرعات أو المراوح الكهربائية لشرح تأثير سرعة الرياح على كمية الطاقة الكهربائية المولدة. اطرح أسئلة إيحائية أثناء إجراء الطلاب لهذا النشاط تساعدهم على استنتاج أن أحد عيوب طاقة الرياح التلوث الضوضائي.

معلومة طريفة

زلازل الطاقة! قد ينجم عن الآبار الحرارية الجوفية المستخدمة للوصول إلى الصخور الساخنة الجافة بعض الخطورة. ففي عام 2007، تسببت العمليات الجارية في إحدى محطات توليد الطاقة الحرارية الأرضية في سويسرا في حدوث عدة زلازل متوسطة بلغت قوة أحدها 3.4 على مقياس ريختر وشعر به سكان المناطق المجاورة في ألمانيا. وبعد الزلزال الرئيسي وقعت 60 هزة لاحقة على الأقل.

OL ضمن المستوى AL قريب من المستوى BL أعلى من المستوى

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 181 18/08/2016 06:30:11

الطاقة الحرارية الجوفية

تأكد من أن الطلاب يفهمون أن الطاقة الحرارية الناتجة من الأرض والتي تستخدم لتوليد الكهرباء تنتج من باطن الأرض. ومع ذلك، فلا تمتد آبار توليد الطاقة الحرارية الجوفية سوى بضعة كيلومترات على الأكثر داخل القشرة الأرضية. قبل طرح أسئلة الدعم التدريجي، ناقش أصل الكلمة أدناه.

أصل الكلمة

حرارية جوفية (geothermal)

اطرح هذا السؤال: اعتمادًا على معاني جزأي الكلمة، ماذا تعني المصطلحات التالية في رأيك؟ جيولوجيا (geology) *(علم دراسة الأرض)* – ترمومتر (thermometer) *(أداة تقيس الحرارة)* – جيوكيميائي (geochemist) *(عالم يدرس كيمياء الأرض)* – داخليات الاستحرار (endotherms) *(حيوانات ذات دم حار)*

أسئلة توجيهية

AL **بأسلوبك الخاص، ما الطاقة الحرارية الجوفية؟**
الإجابة النموذجية: الطاقة الحرارية الجوفية هي طاقة مصدرها باطن الأرض.

OL **كيف تصبح المياه المستخدمة في محطات الطاقة الحرارية الجوفية ساخنة؟**
تصبح المياه ساخنة بسبب التدفق قرب الصخور الساخنة أو أجسام من صخور منصهرة تعرف بالصُهارة.

BL **دراسة الشكل 10. في رأيك، لما ذا يُعاد ضخ المياه الباردة إلى باطن الأرض؟**
يُعاد ضخ المياه الباردة إلى المكمن كي يُعاد تسخينه واستخدامه لتوليد المزيد من الطاقة الحرارية الجوفية.

طاقة الكتلة الحيوية

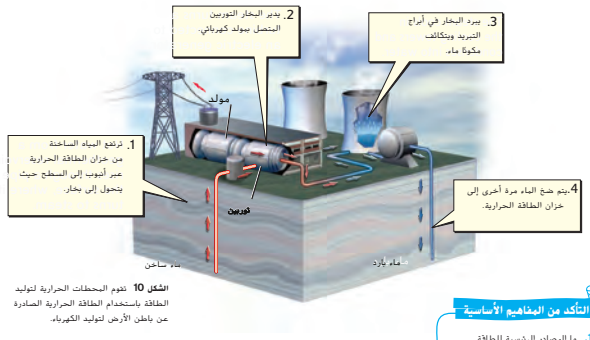
قد لا يدرك الطلاب ذلك، لكنهم على الأرجح تعاملوا مع الكتلة الحيوية، فالنار التي توقد في المعسكرات أو المخيمات يُستخدم فيها الخشب وأحيانًا مواد عضوية أخرى لإنتاج الطاقة. اطلب من الطلاب قراءة المعلومات المتعلقة بالكتلة الحيوية واستخدامها للإجابة عن الأسئلة الواردة أدناه. ثم اطلب من الطلاب البدء في إعداد المطويات ذات التبويبات الخمسة المشار إليها في هذه الصفحة لتلخيص المعلومات المقدمة في **الجدول 2** في الصفحة التالية.

أسئلة توجيهية

AL **ما أنواع المواد المستخدمة لتوليد طاقة الكتلة الحيوية؟**
من المواد المستخدمة لتوليد طاقة الكتلة الحيوية: الخشب وبقايا الطعام والكحول وأكواز الذّرة وقصاصات العشب والزيوت والدهون النباتية.

OL **ما الإيثانول ولماذا يُضاف إلى بعض أنواع البنزين؟**
الإيثانول هو مادة كحولية تُصنع من السكريات الموجودة في النباتات مثل الذرة. ويُضاف الإيثانول إلى البنزين لتقليل كمية النفط المطلوبة لإنتاج البنزين إضافة إلى أن هذا الوقود المختلط يقلل من كمية الملوثات الصادرة عن المركبات التي تحرقه.

OL **ما المصادر الرئيسية للطاقة المتجددة؟**
من المصادر الرئيسية للطاقة المتجددة الشمس والرياح والمياه المتحركة وحرارة باطن الأرض والمواد العضوية التي تسمى الكتلة الحيوية.



الشكل 10 تقوم المحطات الحرارية لتوليد الطاقة باستخدام الطاقة الحرارية الصادرة عن باطن الأرض لتوليد الكهرباء.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما المصادر الرئيسية للطاقة المتجددة؟

أصل الكلمة

الحرارية الجوفية: تشير كلمة "جوفية" إلى "باطن الأرض" بينما تشير كلمة "حرارية" إلى "السخونة"

المطويات

اصنع مطوية رأسية ذات خمسة تبويبات. وقم بتسمية التبويبات كما هو موضح. ثم حدد مزايا أنواع الوقود البديلة وعيوبها.

مزايا الموارد المتجددة وعيوبها

إحدى المزايا الكبيرة لاستخدام موارد الطاقة المتجددة هي أنها متجددة. وستكون متوفرة لملايين السنين القادمة. كما أن موارد الطاقة المتجددة تتسبب في إحداث تلوث أقل من أنواع الوقود الأحفوري.

ومع ذلك توجد عيوب مرتبطة باستخدام الموارد المتجددة. فبعضها تكون مكلفة أو تنحصر ضمن نطاق أماكن معينة. على سبيل المثال، تنحصر محطات توليد الطاقة الحرارية الجوفية واسعة النطاق في الأماكن التي بها نشاط تكتوني. تذكر أن النشاط التكتوني يشتمل على حركة الصفائح الأرضية.

الجدول 2 يعرض قائمة بالمزايا والعيوب لاستخدام موارد الطاقة المتجددة.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. اذكر بعض المزايا والعيوب لاستخدام موارد الطاقة المتجددة.

الجدول 2 معظم موارد الطاقة المتجددة تتسبب في حدوث تلوث قليل أو لا تسبب التلوث على الإطلاق.

الجدول 2 الموارد المتجددة—المزايا والعيوب

المورد المتجدد	المزايا	العيوب
الطاقة الشمسية	• لا تسبب التلوث • متوفرة في الإمارات العربية المتحدة	• تصدر الطلبة من الطاقة في الأيام البليدة بالغيوم • لا تنتج طاقة في الليل • الخلايا الشمسية باهظة الثمن • تتطلب وجود مساحة سطحية كبيرة لجمع الطاقة وتوليدها على نطاق واسع
طاقة الرياح	• لا تسبب التلوث • رخيصة نسبيًا • متوفرة في الإمارات العربية المتحدة	• لا يمكن استخدامها على نطاق واسع إلا في المناطق التي توجد بها رياح قوية باستمرار • تكون أفضل المواقع لمزارع الرياح بعيدًا عن المناطق الحضرية وخطوط النقل • لها آثار محتملة على تجمعات الطيور
الطاقة المائية	• لا تسبب التلوث • متوفرة في الإمارات العربية المتحدة	• لا يمكن استخدامها على نطاق واسع إلا في المناطق التي بها أنهار غزيرة التدفق أو فروق كبيرة بين المد والجزر • لها تأثير سلبي على النظم البيئية المائية • يتأثر توليد الكهرباء بشح هطول الأمطار لفترات طويلة أو انقطاع هطول الأمطار
الطاقة الحرارية الجوفية	• تُحدث نسبة صغيرة من التلوث • متوفرة في الإمارات العربية المتحدة	• ينحصر استخدامها في الأماكن النشطة تكتونيًا • تسبب الإخلال بالمواطن الطبيعية بسبب الحفر لبناء محطة توليد للطاقة
طاقة الكتلة الحيوية	• تقلل من كمية المادة العضوية التي يتم التخلص منها في مقالب النفايات • متوفرة في الإمارات العربية المتحدة	• يتسبب حرق بعض أشكال الكتلة الحيوية في تلوث الهواء • تكون أقل كفاءة للطاقة من أنواع الوقود الأحفوري وتظليا مكلف

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة ماكجرو-هيل للتعليم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 182 18/08/2016 06:30:12

التأكد من المفاهيم الأساسية: اذكر بعض مزايا طاقة الكتلة الحيوية وعيوبها.

المزايا: تقلل من كمية المادة العضوية في مواقع دفن النفايات وموجودة في الإمارات العربية المتحدة؛ العيوب: يتسبب حرق بعض مواد الكتلة الحيوية في تلوث الهواء، وطاقتها أقل من طاقة الوقود الأحفوري ومكلفة عند نقلها.

مزايا الموارد المتجددة وعيوبها

راجع تعريف *المورد غير المتجدد* وأعد ذكر الموارد غير المتجددة التي نوقشت في **الدرس 1** قبل إنهاء مناقشتك عن الموارد المتجددة. حدد نسبة استيعاب الطلاب بصورة غير مباشرة عن طريق استخدام أسئلة الدعم التدريجية الواردة أدناه.

أسئلة توجيهية

AL **فيم تختلف الموارد المتجددة عن الموارد غير المتجددة التي نوقشت في الدرس 1؟**

الموارد المتجددة هي موارد وفيرة وتسبب تلوثًا أقل من الذي ينتج عن الموارد غير المتجددة مثل الوقود الأحفوري واليورانيوم.

OL **اذكر بعض المزايا والعيوب لاستخدام موارد الطاقة المتجددة.**

من مزاياها أنها وفيرة وتسبب تلوثًا أقل من الذي ينتج عن الوقود الأحفوري. ومن عيوبها أن بعض الموارد المتجددة مكلفة أو غير متوفرة في مناطق معينة. ولبعضها آثار سلبية على البيئة.

BL **أي من الموارد المذكورة في الجدول 2 تمثل بديلاً جيدًا عن استخدام الوقود الأحفوري لمنطقتك؟**

ستعتمد إجابتك على موقعك الجغرافي. بشكل عام، تعد الطاقة الشمسية والطاقة الحرارية الجوفية وطاقة الرياح بدائل جيدة في جميع أنحاء الإمارات العربية المتحدة؛ ويمكن استخدام الكتلة الحيوية في أي مكان.

المعرفة المرئية: الموارد المتجددة المزايا والعيوب

اطلب من الطلاب استخدام **الجدول 2** للإجابة عن هذا السؤال.

اطرح هذا السؤال: أيٌّ من موارد الطاقة المتجددة قد يكون لها تأثير سلبي على تجمعات الأسماك في نهر كبير؟ *الطاقة المائية أو الطاقة الكهرومائية*

طاقة الرياح	• غير ملوِّثة • رخيصة نسبيًا • متوفرة في الإمارات العربية المتحدة	• لا يمكن استخدامها على نطاق واسع إلا في المناطق التي توجد بها رياح قوية مستمرة • أفضل المواقع لمزارع الرياح هي البعيدة عن المناطق الحضرية وخطوط النقل • لها آثار محتملة على تجمعات الطيور
الطاقة المائية	• غير ملوِّثة	• لا يمكن استخدامها على نطاق واسع إلا في المناطق التي بها أنهار غزيرة التدفق أو فروقات كبيرة بين منسوب المد والجزر • لها تأثير سلبي على النظم البيئية المائية • يتأثّر إنتاج الكهرباء بانحباس الأمطار أو هطول كميات قليلة منها

اطرح هذا السؤال: اذكر مزايا طاقة الكتلة الحيوية وعيوبها؟ *المزايا: تقلل من كمية المادة العضوية في مواقع دفن النفايات الموجودة في الإمارات العربية المتحدة؛ العيوب: يتسبب حرق بعض مواد الكتلة الحيوية في تلوث الهواء، وطاقتها أقل من طاقة الوقود الأحفوري ومكلفة عند نقلها.*

التعليم المتمايز

AL **استخدام الجداول** اطلب من المجموعات الثنائية من الطلاب استخدام المعلومات في **الجدول 2** ليسأل بعضهم بعضًا عن مزايا موارد الطاقة المتجددة وعيوبها.

BL **حوار** اطلب من الطلاب استخدام المعلومات الواردة في **الجدول 2** لكتابة حوار بين شخصين لهما وجهات نظر متعارضة حول المزايا والعيوب لكل مورد من موارد الطاقة المدرجة.

مجموعة أدوات المعلم

إستراتيجية القراءة
التفاصيل والأفكار الأساسية اطلب من المجموعات الثنائية من الطلاب العمل معًا لتعريف الفكرة الأساسية لكل فقرة في هذه الصفحة. ذكرهم بأن الفكرة الأساسية ليست دائما الجملة الأولى أو الأخيرة في أي فقرة. ثم اطلب منهم إيجاد التفاصيل الموجودة في كل فقرة بما يدعم الفكرة الأساسية.

العلوم في الحياة اليومية
كن جزءًا من الحل اطلب من مجموعات الطلاب الثنائية أو الصغيرة العمل معًا لإعداد قائمة بها 10 أمور محددة يمكنهم القيام بها هم أو أسرهم لإدارة كل مورد من موارد الطاقة على كوكب الأرض. بعد انتهاء الطلاب من إعداد قوائمهم، استعرض الاقتراحات وقم بتجميع قائمة شاملة. انشر القائمة في أي منطقة مشتركة وذكر الطلاب بأن يكون لهم دور فعال في المساعدة بالحفاظ على موارد الطاقة في كوكب الأرض.

مهن مر بالعلوم
علماء وفنيون بيئيون قد يكون الطلاب الذين يرغبون في جعل كوكبنا مكانًا أنظف وأفضل للعيش مهتمين بالعمل في مجال الطاقة المتجددة. فهناك العديد من الوظائف في هذا المجال. على سبيل المثال، هناك مهندسون يقيسون الضوضاء الصادرة عن توربينات الرياح. وهناك فنيون مسؤولون عن إصلاح الألواح الشمسية وغيرها من القطع في صفوف الألواح الشمسية. وهناك مهندسون معماريون يصممون أبنية تستخدم الطاقة الشمسية مصدرًا رئيسيًا للحرارة. وهناك مزارعون يزرعون محاصيل الكتلة الحيوية وفنيون يتابعون الأسماك التي تتم تربيتها في مياه الصرف التي تخلفها المحطات الحرارية الجوفية. وكما تختلف الوظائف نفسها، يختلف التدريب والدرجات المطلوبة للعمل بهذه الوظائف وغيرها.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 183 18/08/2016 06:30:13

إدارة موارد الطاقة المتجددة

تقع إدارة الموارد المتجددة وغير المتجددة على عاتق الحكومة ومواطنيها على حد سواء. استخدم أسئلة الدعم التدريجية الواردة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب لهذا المفهوم.

أسئلة توجيهية

AL	**استخدم الشكل 11 لتحديد المورد المتجدد الذي يوفر معظم الطاقة في الولايات المتحدة.**	*توفر الكتلة الحيوية أكثر من نصف الطاقة — 53% — التي يتم توليدها باستخدام الموارد المتجددة في الولايات المتحدة.*
OL	**اذكر عدة حلول لإدارة الموارد المتجددة.**	*يمكن أن تساعد برامج الحكومة والاختيارات الشخصية في إدارة هذه المواد المهمة بكوكب الأرض.*
	التأكد من المفاهيم الأساسية: اذكر ما تستطيع فعله للتشجيع على استخدام موارد الطاقة المتجددة.	*الإجابة النموذجية: أستطيع أن أثقف الآخرين وأن أختار شراء المنتجات المصنوعة باستخدام موارد الطاقة المتجددة.*

ملخص بالصور

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما تكون مرتبطة بصورة.

اطرح هذا السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟

تلخيص المفاهيم!

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذه في أقسام الوحدة التالية:

- موارد الطاقة المتجددة
- مزايا الموارد المتجددة وعيوبها
- إدارة موارد الطاقة المتجددة

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 184 18/08/2016 06:30:13

إدارة موارد الطاقة المتجددة

تسد الطاقة المتجددة في الوقت الحالي 7% فقط من احتياجات الولايات المتحدة من الطاقة. وكما هو موضح في **الشكل 11**، تشتق معظم الطاقة المتجددة من الطاقة الحيوية. ولا تسد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الجوفية إلا نسبة صغيرة من احتياجات الطاقة في الولايات المتحدة. ومع ذلك، تسنّ بعض الدول القوانين التي تلزم شركات الطاقة التابعة لها بتوليد نسبة من الكهرباء باستخدام الموارد المتجددة. وتركز عملية الإدارة للموارد المتجددة غالبًا على تعزيز استخداماتها.

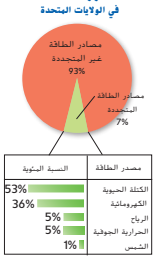
حلول لإدارة الموارد

بدأت حكومة الإمارات العربية المتحدة برامج لتعزيز استخداماتها من الموارد المتجددة. في السنوات الماضية، تم تخصيص ملبارات الدراهم لمكتب كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة التابع لوزارة الطاقة في الإمارات العربية المتحدة لدعم الأبحاث والبرامج الخاصة بالطاقة المتجددة، التي تقلّل من استخدام أنواع الوقود الأحفوري.

ما يمكنك فعله

قد تكون صغيرًا جدًا لتمتلك منزلاً أو سيارة، ولكن يمكنك تثقيف الآخرين بشأن موارد الطاقة المتجددة. يمكنك التحدث مع أسرتك عن طرق استخدام الطاقة المتجددة في المنزل. كما يمكنك المشاركة في المدرسة في مشروع عن الطاقة المتجددة. وبصفتك مستهلكًا، يمكنك أيضًا أن تحدث فرقًا عن طريق شراء منتجات مصنوعة باستخدام موارد الطاقة المتجددة.

موارد الطاقة في الولايات المتحدة



مصدر الطاقة	النسبة المئوية
الكتلة الحيوية	53%
الكهرومائية	36%
الرياح	5%
الحرارية الجوفية	5%
الشمس	1%

الشكل 11 طاقة الكتلة الحيوية هي مورد الطاقة المتجدد الأكثر استخدامًا في الولايات المتحدة.

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. اذكر ما تستطيع فعله للتشجيع على استخدام موارد الطاقة المتجددة.

صف

ضع قائمة بالأفكار الأساسية الواردة في هذا القسم في السطور أدناه.

حقوق الطبع والنشر © مؤسسة ماكجرو-هيل للتعليم

5.2 مراجعة

الدرس 5.2

تصوّر المفاهيم!

يمكن استخدام موارد الطاقة المتجددة لتدفئة المنازل وإنتاج الكهرباء وتزويد المركبات بالطاقة

من مزايا موارد الطاقة المتجددة انخفاض مستوى التلوث الناتج عنها أو اعدامه وأنها متوفرة.

تشمل إدارة موارد الطاقة المتجددة تشجيع استخدامها والاستمرار في إجراء مزيد من البحوث بشأن استخدامها

تلخيص المفاهيم!

1. ما المصادر الرئيسية للطاقة المتجددة؟

2. ما مزايا استخدام موارد الطاقة المتجددة وعيوبها؟

3. اذكر ما يستطيع الأفراد فعله للتشجيع على استخدام موارد الطاقة المتجددة؟

©Oprit Esenhem Renewable Energy/Alamy; ©Blaseel Bilg/Photodisc/Getty Images; ©Jpeedesday/Shutterstock.com McGraw-Hill Education حقوق الطبع والنشر © مؤسسة ماكجرو-هيل للتعليم

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 185 18/08/2016 06:30:13

استخدام المفردات

1. **عرف** *الطاقة الكهرومائية* بأسلوبك.

2. إحراق الخشب هو مثال عن طاقة

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. ما الذي يمكن أن يقلل من كمية المادة العضوية الملقاة في مواقع دفن النفايات؟

   A. طاقة الكتلة الحيوية **C.** طاقة المياه

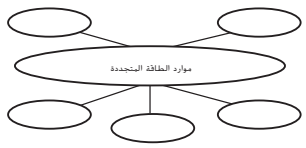
   B. الطاقة الشمسية **D.** طاقة الرياح

4. **قارن وقابل** بين الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

5. **حدد** احتياجات عائلتك إلى استخدام الطاقة المتجددة لتدفئة منزلك. أي مورد من موارد الطاقة المتجددة يعد الأنسب لمنطقتك؟ اشرح إجابتك.

تفسير المخططات

6. **نظّم** انسخ منظم البيانات أدناه وقم بملء فراغاته. اكتب موردًا من موارد الطاقة المتجددة في كل شكل بيضاوي.



7. **قارن** بين استخدام الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة في مجال إنتاج الكهرباء في الولايات المتحدة، استنادًا إلى الجدول أدناه.

مصادر توليد الكهرباء، عام 2007

مصدر الطاقة	النسبة المئوية
الوقود الأحفوري	72.3
الطاقة النووية	19.4
الطاقة الكهرومائية	5.8
الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الجوفية وطاقة الكتلة الحيوية	2.5

التفكير الناقد

8. **صمم** نموذجًا واشرحه لتوضيح كيفية إنتاج الطاقة من أحد الموارد المتجددة.

Macmillan-Mill Education جزء من شركة ماكميلان للتعليم © حقوق النشر

ملاحظاتي

Macmillan-Mill Education جزء من شركة ماكميلان للتعليم © حقوق النشر

استخدام المفردات

1. الإجابة النموذجية: الطاقة الكهرومائية تولّد الكهرباء من المياه المتدفقة. **DOK 1**

2. الكتلة الحيوية **DOK 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **A.** طاقة الكتلة الحيوية. **DOK 1**

4. كلتاهما من موارد الطاقة المتجددة. تُستمد الطاقة الشمسية من الشمس ولا ينتج عنها تلوث. تُستمد طاقة الرياح من الرياح ولا ينتج عنها تلوث، لكن يمكن أن يكون لها تأثير سلبي على أسراب الطيور. **DOK 2**

5. الإجابة النموذجية: نحن نعيش في مكان يوجد به رياح قوية ومستقرة، لذلك تعد طاقة الرياح هي الأنسب لتوفير احتياجاتنا من الطاقة. **DOK 2**

تفسير المخططات

6. ينبغي أن يحتوي كل شكل بيضاوي على أحد موارد الطاقات التالية: الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح أو طاقة المياه (أو الطاقة الكهرومائية)، أو الطاقة الحرارية الجوفية أو طاقة الكتلة الحيوية. **DOK 2**

7. الإجابة النموذجية: في عام 2007، بلغت نسبة الكهرباء المولدة من موارد الطاقة المتجددة (كهرومائية وشمسية ورياح وحرارية جوفية وكتلة حيوية) في الولايات المتحدة 8.3%. وبلغت نسبة الطاقة المولدة من موارد الطاقة غير المتجددة (الوقود الأحفوري والطاقة النووية) 91.7%. **DOK 3**

التفكير الناقد

8. ستتنوع التصاميم. قد يقترح الطلاب نموذجًا لسدٍّ به بوابات لإظهار كيف يمكن أن تحرك طاقة المياه المتدفقة الأجسام في مسارها. اقبل جميع التصاميم والتفسيرات المنطقية. **DOK 4**

إدارة التجارب

كيف يمكنك تحليل بيانات استخدام الطاقة للحصول على معلومات للمساعدة في توفير الطاقة؟ جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في كتيّب *موارد الطالب* و*كتاب الأنشطة المختبرية*.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 186 18/08/2016 06:30:14

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 187 18/08/2016 06:30:14

الدرس 3

5.3 الموارد الأرضية

استقصاء

Tyrone Turner/National Geographic Stock McGraw-Hill Education حق نشر محفوظ © مجموعة نشر ماكجرو هيل التعليمية

مزرعة على المياه؟ ساينس بيرغ هي مزرعة تجريبية في مدينة نيويورك بولاية نيويورك. تشغل هذه المزرعة مساحة صغيرة من الأرض، وتحد من الطوث واستخدام الوقود الأحفوري أثناء نمو المحاصيل لتزويد الأفراد بالطعام في منطقة حضرية. لماذا يجري بعض الأفراد تجارب لاكتشاف طرق زراعية ذات آثار بيئية أقل؟ ما وجه الأهمية للإنسان في استخدام الموارد الأرضية بحكمة؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: كيف يمكنك إدارة استخدام الموارد الأرضية بمسؤولية بيئية؟

نشاط استكشافي

اذكر الموارد المستخرجة من الأرض التي تستخدمها يوميًا.

اليابسة التي يعيش عليها البشر هي جزء من القشرة الأرضية. وتوفر الموارد التي تُمكّن البشر والكائنات الحية الأخرى من البقاء على قيد الحياة.

1. أنشئ قائمة بكل ما تستخدمه على مدار اليوم أثناء قيامك بالأنشطة اليومية.
2. ضم قائمتك إلى قوائم أعضاء مجموعتك وحددوا الأشياء التي تحتوي على موارد مستمدة من الأرض.
ثم صمّم منظّم بيانات لتصنيف المواد إلى فئات.
3. اكتب منظّم بيانات على **ورقة بيانية**. واستخدم **قلم تحديد أو أقلام تحديد ملونة** لتبين الموارد المتجددة وغير المتجددة.
4. انشر مخططك وقارنه مع مخططات زملائك في الصف.

فكّر في الآتي

1. هل هناك وقت في يومك يمر دون أن تستخدم فيه مورداً من الأرض؟ اذكر مثالاً.

2. وضح الفئات الرئيسية التي استخدمتها لإنشاء قائمة الموارد.

3. بحسب رأيك، لماذا تعد الأرض مورداً؟

أسئلة مهمة
- لماذا تعد الأرض مورداً؟
- ما مزايا اتخاذ الأرض مورداً وعيوب ذلك؟
- كيف يستطيع الأفراد المساعدة في إدارة الموارد الأرضية بحكمة؟

المفردات

خام (ore)
إزالة الغابات (deforestation)

حق نشر محفوظ © مجموعة نشر ماكجرو هيل التعليمية McGraw-Hill Education

استقصاء

نبذة عن الشكل **مزرعة على المياه؟** ساينس بيرغ هي مزرعة مائية مستدامة يشرف عليها مهندسون وعلماء. وتستمد المزرعة الطاقة اللازمة لتشغيلها من الطاقة الشمسية والرياح والكتلة الحيوية، وتُروى النباتات فيها من مياه الهطول أو مياه الأنهار المعالجة. ولا تحتاج نباتات المزرعة المائية إلى وجود تربة. بعد أن يقرأ الطلاب هذا الشرح، اطرح الأسئلة الواردة أدناه. ثم استخدم الأسئلة الواردة في صفحة الطالب لبداية مناقشتك عن موارد الأرض وكيف يتم استخدامها.

أسئلة توجيهية

AL **ما وجه اختلاف هذه المزرعة الحضرية عن معظم المزارع الأخرى؟**
هذه المزرعة الحضرية حجمها أصغر بكثير وهي متنقلة ولا تحتاج إلى تربة، فهي توجد على قارب أو منصة مائية.

OL **أخبر الطلاب بأن النباتات في ساينس بيرغ تنمو بدون تربة. في ظنك، من أين تحصل النباتات على المواد المغذية التي تحتاج إليها؟**
تحصل النباتات على المواد المغذية التي تحتاج إليها من المعادن التي تجري إذابتها في المياه المستخدمة لري النباتات.

BL **اذكر بعض مزايا زراعة المحاصيل في بيئة كهذه من وجهة نظرك.**
هذه البيئة تستخدم موارد متجددة لإمداد نفسها، حيث تُستخدم فيها موارد لزراعة النباتات أقل من التي تُستخدم في المزارع التقليدية، ونظرًا لأنها مغلقة، فهي لا تحتاج إلى مبيدات حشرية. قد يكون بعض الطلاب قادرين على استنتاج أن هذه المزرعة تولد كميات قليلة أو منعدمة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

إدارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في *كتيّب موارد الطالب* و*كتاب الأنشطة المختبرية*.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم التلاميذ الأسئلة المهمة ويتمكنوا من الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في كراساتهم التفاعلية. ثم عرّج على كل سؤال عندما تتناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

التعامل مع المضاف والمضاف إليه

راجع تعريف المضاف والمضاف إليه ثم اطلب من الطلاب دراسة مصطلح إزالة الغابات وحدد معنى الكلمة الأولى وموقعها الإعرابي (إزالة) ومعنى الكلمة الثانية وموقعها الإعرابي (الغابات). أخبر الطلاب بأن الكلمة الأولى إزالة تعني "التخلص من" وأن موقعها الإعرابي "مضاف" وأن الكلمة الثانية الغابات هي جمع "غابة" وأنها "مضاف إليه". اطلب من الطلاب استخدام هذه المعلومات لتعريف إزالة الغابات. إزالة الغابات هي عملية يتم فيها اقتلاع أو قطع عدد كبير من الأشجار أو الغابات. اطلب من الطلاب أن يجدوا مصطلحات أخرى مكونة من مضاف ومضاف إليه من هذا الدرس.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 188 18/08/2016 06:30:16

نشاط استكشافي

اذكر الموارد المستخرجة من الأرض التي تستخدمها يوميًا.

التهيئة: 5 دقائق **الدرس:** 20 دقيقة

الهدف

جمع وتنظيم الأدلة التي توضح أن الأرض مصدر إمداد ودعم للإنسان.

المواد

الطالب: ورق لوحي وأقلام تحديد ملونة

قبل بدء الدرس

راجع تعريفات الموارد المتجددة وغير المتجددة. انظر **الدرس 1، مصادر الطاقة.**

توجيه التحقيق

اعرض هياكل متنوعة لمنظمات البيانات على الطلاب لاتخاذها مراجع تساعدهم على تصميم منظماتهم.

فكّر في الآتي

1. على الأرجح ستكون الإجابة "لا". فقد يتعرف الطلاب على المواد الغذائية أو الورق أو غيره من المواد بأنها من الموارد الأرضية، لكنهم قد لا يدركون أن الأرض نفسها هي مورد بحد ذاتها. حتى في سيرنا إلى المدرسة فإننا نتخذ من الأرض موردًا، فالأرصفة والطرق والمباني هي أجزاء من الأرض.
2. ستتنوع الإجابات. الإجابة النموذجية: نظمنا مواردنا إلى الفئات التالية: الأخشاب والمعادن والبلاستيك والوقود الأحفوري والغذاء.
3. **المفهوم الأساسي** ستختلف الإجابات ولكن ينبغي أن تشمل فكرة أن الأرض مصدر لوسائل الدعم والإمدادات لجميع الكائنات الحية، بما فيها البشر.

ملاحظات خاصة بالمعلم

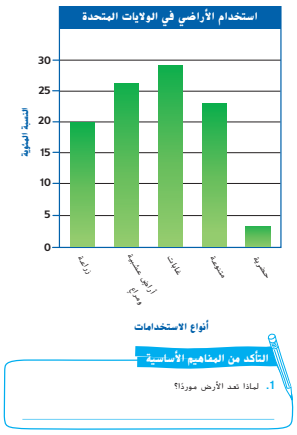
UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 189 18/08/2016 06:30:16

اكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، اكتب ما تعلمه بالفعل في العمود الأول. وفي العمود الثاني، اكتب ما تريد أن تتعلمه. وبعد الانتهاء من الدرس، اكتب ما تعلمته في العمود الثالث.

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت

الشكل 12 تشكل الغابات معظم أراضي الولايات المتحدة.



الأرض بوصفها موردًا

المورد الطبيعي هو شيء ما من كوكب الأرض تستخدمه الكائنات الحية لتلبية احتياجاتها. يستخدم الإنسان التربة لزراعة المحاصيل والغابات للحصول على الخشب الذي يدخل في صناعة الأثاث والمنازل والمنتجات الورقية. ويستخرج المعادن من الأرض ويمهد مناطق واسعة لتشييد الطرق والمباني. في كل من هذه الحالات، يتخذ الإنسان من الأرض موردًا طبيعيًا لتلبية احتياجاته.

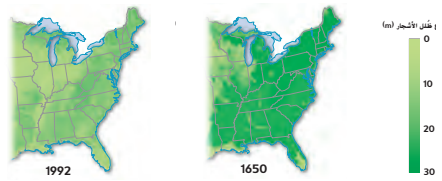
مكان للعيش

بصرف النظر عن المكان الذي تعيش فيه، فإن البشر والكائنات الحية جميعًا يتخذون الأرض مكانًا للعيش. يشمل مكان العيش المواطن البيئية الطبيعية وكذلك الأراضي التي تقام عليها المباني والأرصفة وأماكن صف السيارات والشوارع. وكما هو موضح في **الشكل 12**، لا تمثل المدن سوى نسبة مئوية صغيرة من الأراضي المستخدمة في الولايات المتحدة. ومعظم الأراضي هي غابات.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. لماذا تعد الأرض موردًا؟

Mcgraw-Hill Education حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح شركة



الشكل 13 حلت المدن والمزارع وغيرها من الأنشطة محل جزء كبير من الغابات الشرقية في الولايات المتحدة.

الغابات والزراعة

كما هو موضح في **الشكل 13**، كانت الغابات تغطي جزءًا كبيرًا من المنطقة الشرقية بالولايات المتحدة عام 1,650. وبحلول عشرينيات القرن العشرين، اختفت الغابات تقريبًا. ورغم أن بعض الأشجار نمت مرة أخرى، إلا أنها ليست كسابق عهدها من حيث الطول والكثافة.

تم قطع الغابات للأسباب ذاتها التي يتم قطعها من أجلها في الوقت الراهن، وهي إنتاج الوقود والأوراق والمنتجات الخشبية. وقد أخلى البشر الأرض لتمهيدها من أجل عمليات التنمية والزراعة. ويُستخدم خُمس أراضي الولايات المتحدة الآن في زراعة المحاصيل، بينما يُستخدم ربعها في رعي المواشي.

التأكد من فهم الشكل

2. قارن بين شكل الولايات المتحدة في الستينات واليوم.

صف

ضع قائمة بالأفكار الأساسية الواردة في هذا القسم في السطور أدناه.

Mcgraw-Hill Education حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح شركة

الأرض بوصفها موردًا

ما يقرب من ثلاثة أرباع كوكب الأرض تغطيه المياه. ولا تمثل اليابسة سوى ربع الكوكب تقريبًا، والجزء الأكبر من مساحتها غير قابل للاستخدام لأنه إما صخور أو صحراء أو سهول جرداء أو مكسو بالثلج والجليد.

أسئلة توجيهية

التأكد من المفاهيم الأساسية: لماذا تعد الأرض موردًا؟
الأرض هي جزء من كوكب الأرض يستخدم لتلبية احتياجات الكائنات الحية.

OL **اذكر بعض طرق استخدام الأرض؟**
تستخدم تربتها لزراعة المحاصيل والغابات. كما تستخرج المعادن من باطن الأرض. وتمهّد الأرض لبناء الطرق والمباني. كما تُستخدم الأرض أيضًا مراعي لأنواع معينة من الحيوانات.

BL **انظر إلى الشكل 12. بحسب رأيك، ماذا تضم الفئة المتنوعة ؟**
تضم هذه الفئة الأراضي التي لا تصلح للاستعمال أساسًا أو ذات القيمة الزراعية المنخفضة، ومنها الصحارى والسهوب والصخور والسهول والمستنقعات والبِرَك والمساحات المغطاة بالجليد والثلوج الباردة.

الغابات والزراعة

اطلب من الطلاب الرجوع إلى **الشكل 12** وأرشدهم إلى ملاحظة أن نصف الأراضي في الولايات المتحدة تقريبًا حراجية أو تستخدم للزراعة. بعد قراءة هذه الصفحة، اطرح أسئلة الدعم التدريجية أدناه لتقويم الفهم رسميًا.

أسئلة توجيهية

AL **لماذا يتم قطع الغابات؟**
يتم قطع الغابات للحصول على الأخشاب لصنع الوقود والمنتجات الخشبية والمنتجات الورقية. ويتم قطعها أيضًا لتمهيد الأرض للزراعة والبناء.

التأكد من فهم الصورة: قارن بين الأرض المغطاة بالأشجار في شرق الولايات المتحدة في عام 1650 وعام 1992.
في عام 1992 لم يكن ارتفاع قمة الغابات أكثر من 10 m أو 15 m. وفي عام 1650 كان ارتفاع معظم قمم الغابات في شرق الولايات المتحدة بين 20 و 30 مترًا.

BL **فيم يمكننا استخدام الأرض التي كانت مستخدمة للزراعة من قبل؟**
أحيانًا تستخدم الأرض الزراعية للرعي و/ أو البناء و/ أو زراعة الغابات الجديدة.

التعليم المتمايز

AL **"قد بنينا الاتحاد"** اطلب من الطلاب أن يعودوا بذاكرتهم إلى الوراء ويتخيلوا أنهم يعيشون في الإمارات أيام أجدادهم قبل أربعين عامًا من الآن. واطلب منهم أن يكتبوا خطابات عن شكل الأراضي التي يعيشون فيها. ثم اطلب منهم أن يتخيلوا أن بوسعهم أن يسافروا عبر الزمن إلى عام 2000. اطلب منهم أن يعيدوا كتابة خطاباتهم ليصفوا العمران والخضرة التي ظهرت بالإمارات.

BL **الموارد المعدنية** اطلب من الطلاب استخدام المراجع لإيجاد استخدامين آخرين على الأقل لكل مورد من الموارد المبينة في **الشكل 14.** اقترح على الطلاب تجميع نتائج البحث التي توصلوا إليها في جدول.

مجموعة أدوات المعلم

نشاط تكنولوجي

الموارد المعدنية اطلب من الطلاب استخدام الإنترنت لإيجاد أي خريطة أو جدول يتناول الموارد المعدنية الرئيسية واستخداماتها في إمارتهم. اطلب من الطلاب مقارنة النتائج التي توصلوا إليها بالمعلومات الموضحة في **الشكل 14.**

إستراتيجية القراءة

أسئلة وأجوبة اطلب من كل طالب استخدام البطاقات المفهرسة الصغيرة لكتابة خمسة أسئلة وأجوبة عن المعلومات الواردة في هاتين الصفحتين. ينبغي أن يكون كل سؤال على أحد وجهي البطاقة وتكون إجابته على الوجه الآخر. اطلب من المجموعات الثنائية من الطلاب تبديل البطاقات وأن يختبر بعضهم بعضًا.

نشاط

المواد المعدنية وغير المعدنية "الخام" احصل على بعض العينات من المعادن الواردة في **الشكل 14** واطلب من الطلاب مقارنة المعدن الخام بالمنتج أو المنتجات التي يستخدم فيها. من المعادن التي يمكن الحصول عليها بسهولة هي والمنتجات المصنوعة منها: الهاليت (ملح الطعام) والبوكسيت (رقائق الألمونيوم) والكبريت (أعواد الثقاب) والفلوريت (في أدوات الطهي المطلية بالمينا) والهيماتيت (في الأغراض المصنوعة من الحديد) والميكا (من المواد التي تضاف إلى التربة).

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 191 18/08/2016 06:30:18

موارد معدنية

راجع المعايير التي تجعل من مادة مستخرجة من الأرض مادة معدنية. يجب أن تكون المادة صلبة وغير عضوية وتتكون بصورة طبيعية ولها تركيب كيميائي محدد. الخامات هي معادن يمكن استخراجها لكسب الأرباح. اطرح سؤال الدعم التدريجي الأول الوارد أدناه، ثم اطلب من الطلاب الرجوع إلى خاصية "المفردات" الموجودة في الصفحة. اطرح بقية أسئلة الدعم التدريجية واختم مناقشتك عن الموارد المعدنية مع ملاحظة "المعرفة المرئية" التالية.

أصل الكلمة

خام

اطرح هذا السؤال: ما أصل كلمة خام في اللغة العربية؟ فسر. *خام : كلّ ما وجد على حالته الطبيعيّة ويحتمل الانتفاع به. كأن نقول حديد \ ذهب \ مادّة \ ورق خام.*

أسئلة توجيهية

AL ما الخام؟

الخام هو معدن يمكن استخراجه لكسب الأرباح.

OL اذكر بعض موارد المواد المعدنية الفلزية، وفيم تستخدم؟

ستختلف الإجابة لكنها قد تشمل بعض ما يلي: يُستخدم الألومنيوم الموجود في البوكسيت في صناعة أجزاء معينة من السيارات والثلاجات. يُستخدم الحديد الموجود في الهيماتيت في صناعة المسامير والصنابير. يُستخدم النحاس في صناعة الأسلاك والمعدات النحاسية و معدات السباكة. يُستخدم النيكل في صناعة الفولاذ المقاوم للصدأ. يُستخدم الزنك في الصلب المجلفن.

BL ابحث عن خمسة أشياء في الصف الدراسي وحدد المورد (الموارد) المعدنية التي تصنع منها.

ستختلف الإجابات وقد تشمل: الطلاء (كوبالت وفلوريت وكبريت) والنوافذ (سيليكا) والمصابيح (النحاس والتنجستن والموليبدينوم والبيريليوم) وأحواض المختبر (حديد أو إسمنت وسيليكا) ومقابض الباب (زنك وحديد ونيكل) والجدران (جبس).

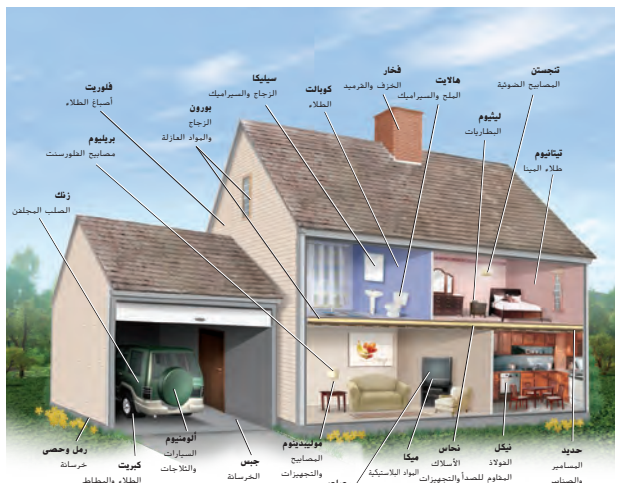
أصل الكلمة

الخام، وفي العربية الفصحى الركاز، هو "المادة الأولية التي لم تخضع لأي شكل من أشكال التصنيع أو المعالجة".

التأكد من فهم الشكل

3. حدد منتجين من المنتجات المصنوعة من الموارد المعدنية اللافلزية.

الشكل 14 هناك الكثير من المنتجات الشائعة التي تُصنع من الموارد المعدنية.



Mcgraw-Hill Education ©حقوق الطبع محفوظة لـ ماكجروهيل للتعليم

مزايا استخدام الموارد الأرضية وعيوب ذلك

الموارد الأرضية مثل التربة والغابات متوفرة بمساحات شاسعة ويسهل استخدامها. إضافة إلى أن المحاصيل والأشجار متجددة، أي يمكن زراعتها مرة أخرى ونموها في فترة زمنية قصيرة نسبيًا. هذه جميع مزايا استخدام الموارد الأرضية.

ومع ذلك، فإن بعض الموارد الأرضية غير متجددة. فالمعادن تأخذ ملايين الأعوام لكي تتشكل. وهذه إحدى عيوب استخدام الموارد الأرضية. ومن العيوب الأخرى إزالة الغابات والتلوث.

المطويات

قم بعمل كتاب أفقي ذي ثنوبين. ميز الثنوبين بأسماء كما هو موضح. استخدم المطوية لتدوين ملاحظاتك بشأن الموارد الأرضية المتجددة وغير المتجددة.

إزالة الغابات

كما هو موضح في **الشكل 15**، يقطع البشر أحيانًا الغابات لإخلاء الأرض لأغراض الرعي والزراعة وأغراض أخرى. **إزالة الغابات** هي قطع *مساحات واسعة من الغابات من أجل أنشطة بشرية*. فيؤدي ذلك إلى تعرية التربة وفقدان مواطن الحيوانات. وفي الغابات الاستوائية المطيرة، وهي أنظمة بيئية معقدة يمكن أن يستغرق نكونها مئات الأعوام، تُعد إزالة الغابات مشكلة خطيرة.

الشكل 15 تحدث إزالة الغابات عندما يقطع الإنسان الغابات لإخلاء الأرض للاستخدامات الزراعية أو للبناء.

يمكن أن تؤثر إزالة الغابات أيضًا على المناخات العالمية. فالأشجار تنتج الغلاف الجوي من غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال عملية البناء الضوئي. تنخفض معدلات البناء الضوئي عندما يتم قطع مساحات واسعة من الأشجار. ويبقى الكثير من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. يسهم ثاني أكسيد الكربون في حبس الطاقة الحرارية في الغلاف الجوي لكوكب الأرض. ويمكن أن تتسبب التركيزات الزائدة من غاز ثاني أكسيد الكربون في زيادة متوسط درجة حرارة كوكب الأرض.

التأكد من المفاهيم الأساسية

4. اذكر بعض المزايا والعيوب لاستخدام الموارد الأرضية؟

التلوث

تذكر أنه يمكن أن يؤثر **الانسياب** الناتج عن مناجم الفحم على التربة وعلى جودة المياه. وينطبق الأمر ذاته على مناجم المعادن، حيث يمكن أن يتسبب الانسياب السطحي، الذي يحتوي على مواد كيميائية ناجمة عن هذه المناجم، في تلوث التربة والمياه. إضافة إلى ذلك، يستخدم المزارعون الأسمدة الكيميائية في زراعة المحاصيل، ويمكن أن يتسبب الانسياب السطحي الذي يحتوي على الأسمدة في تلوث الأنهار والتربة وإمدادات المياه الجوفية.

مراجعة المفردات

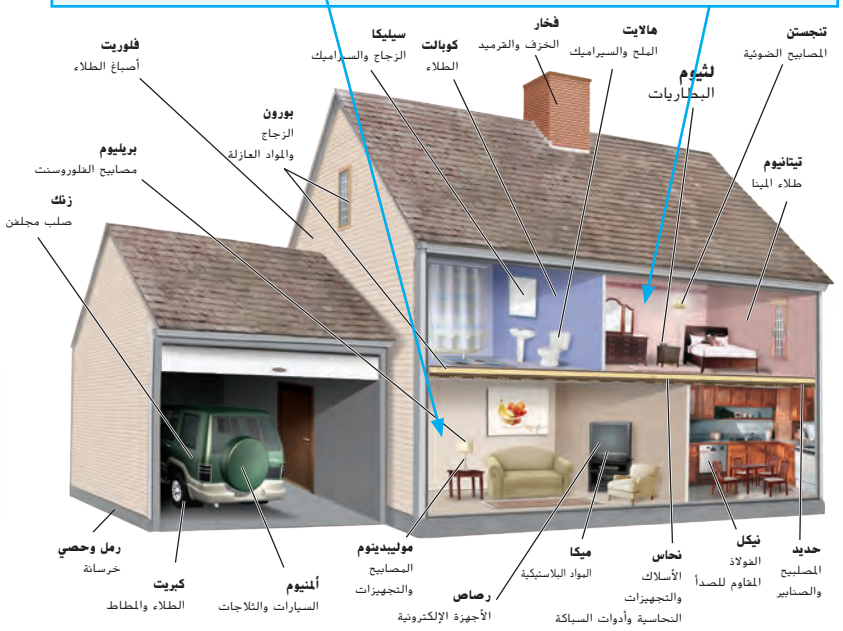
الانسياب السطحي هو مياه الأمطار التي لا تتشربها الأرض فتتدفق على السطح الخارجي للأرض.

Mcgraw-Hill Education ©حقوق الطبع محفوظة لـ ماكجروهيل للتعليم

المعرفة المرئية: موارد معدنية

اطلب من الطلاب استخدام **الشكل 14** للإجابة عن السؤال الوارد أدناه.

اطرح هذا السؤال: ما الموارد المعدنية التي تستخدم في الإضاءة؟ التنجستن والبيريليوم



اطرح هذا السؤال: حدد اثنين من المنتجات المصنوعة من الموارد المعدنية اللافلزية. إجابة الفترة التأكد من فهم

الصورة: *اقبل الإجابات التي تسرد أي منتجات مصنوعة من الموارد المعدنية اللافلزية، ومنها الفلوريت والجبس والسيليكا والإسمنت والهاليت والرمل والحصى والكبريت والميكا.*

التعليم المتمايز

AL **إزالة الغابات** اطلب من مجموعات صغيرة من الطلاب كتابة مسرحيات قصيرة تبين بعض آثار إزالة الغابات، مثل سهولة حدوث تعرية التربة وفقدان المواطن الطبيعية وارتفاع حرارة المناخ أن يمثّلوها. اقترح أن يقوم أحد الطلاب بوصف ما يحدث بينما يقوم الآخرون بالتمثيل الإيمائي لآثار إزالة الغابات.

AL اتخاذ **إجراءات** اطلب من مجموعة صغيرة من الطلاب كتابة تمثيلية قصيرة وأداءها عن محاولة إقناع مجموعة صغيرة أخرى من الطلاب، ولتكن مجموعة تجارية محلية، بالحفاظ على قطعة أرض مغطاة بالأشجار تم تخصيصها لتصبح مجمعًا تجاريًا كبيرًا أو مركز تسوق. شجع المجموعتين على تقديم حججهم والدفاع عنها بشكل بنّاء. اطلب من المجموعتين الحصول على حل وسط مقبول تستفيد منه كلتا المجموعتين.

مجموعة أدوات المعلم

نشاط

المحافظة على موارد الأرض اطلب من الطلاب إجراء عصف ذهني للتوصل إلى مشروع صغير للمحافظة على الأرض بحيث يستطيع فصلك القيام به بعد الدوام المدرسي أو خلال عطلة نهاية الأسبوع. يمكن أن يكون المشروع صغيرًا كتنظيف منطقة عشبية بالقرب من المدرسة أو زراعة زهور أو نباتات دائمة الخضرة في أصص لوضعها في أنحاء المدرسة. اطلب من الطلاب الحصول على إذن للمشاركة والتحضير لتنفيذ النشاط. اطلب من أي مشتل في المنطقة التبرع بأي مواد وتجهيزات مطلوبة. **ملاحظة:** إذا لم يكن تنفيذ هذا النشاط ممكنًا، فاطلب من الطلاب تحديد المناطق المحتملة لتنفيذ النشاط واطلب منهم رسم للموقع لمرحلة ما قبل المشروع وما بعده.

مزايا استخدام موارد الأرض وعيوبها

إزالة الغابات

مثل جميع الموارد الموجودة على كوكب الأرض، لاستخدام الأرض مزاياه وعيوبه. وإزالة الغابات من الآثار السلبية لإساءة استخدام الأرض. بعد إنهاء الطلاب لهذه الصفحة، اطلب منهم إعداد المطوية المقترحة لتلخيص ما تعلموه.

أسئلة توجيهية

AL **ما إزالة الغابات؟**

إزالة الغابات هي قطع مساحات واسعة من غابات.

OL **ما بعض الآثار المترتبة على إزالة الغابات؟**

تزيد إزالة الغابات من تعرية التربة وتدمر موائل الحيوانات والطيور. كما يمكن أن تؤثر إزالة الغابات على المناخ العالمي لأنها تتسبب في تراكم كمية ثاني أكسيد الكربون في الهواء. ويمكن لزيادة ثاني أكسيد الكربون في الهواء أن تتسبب في ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض.

BL **ما بعض آثار إزالة الغابات التي لم تُذكر هنا؟**

تتسبب إزالة الغابات في الإخلال بدورة المياه على كوكب الأرض وفي حدوث الفيضانات والجفاف في المناطق المتضررة. ويمكن أن تتسبب إزالة أعداد كبيرة من الأشجار في توسع الصحارى وزيادة احتمالية حدوث انهيارات أرضية على منحدرات التلال.

BL **اذكر بعض الطرق الأخرى التي يتسبب فيها استخدام موارد الأرض في تلوث كوكبنا؟**

ستتنوع الإجابات. الإجابات النموذجية: يتم تنفيذ بعض عمليات إزالة الغابات عن طريق إحراقها. ويتسبب إحراق كمية كبيرة من النباتات الخضراء في تلوث الهواء. يمكن أن تتسبب المواد الكيميائية الموجودة في الجريان السطحي للماء في الإضرار بالكائنات الحية التي تعيش في الأراضي أوالمسطحات المائية المجاورة.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 193 18/08/2016 06:30:20

التلوث

إنَّ الإدارة الذكية للموارد الأرضية تحقق معدلات نمو اقتصادي أعلى. قبل طرح سؤال الدعم التدريجي الوارد أدناه، ناقش خاصية "مراجعة المفردات".

مراجعة المفردات

الجريان السطحي

قبل قراءة الطلاب لخاصية **مراجعة المفردات**. **اطرح السؤال: برأيك، ما الجريان السطحي؟** *الجريان السطحي هو المياه التي تجري فوق سطح الأرض.*

أسئلة توجيهية

AL **كيف يؤثر الجريان السطحي على موارد الأرض المختلفة؟**

غالبًا ما يحتوي الجريان السطحي من المزارع والمناجم على أسمدة ومواد كيميائية أخرى يمكنها أن تلوث التربة والمياه.

التأكد من المفاهيم الأساسية: اذكر بعض المزايا والعيوب لاستخدام موارد الأرض.

بعض الموارد الأرضية متجددة ومتوفرة على نطاق واسع ويسهل الحصول عليها. ومع ذلك، هناك موارد أخرى غير متجددة ضمن موارد الأرض. يمكن أن يتسبب استخدام الموارد الأرضية في التلوث والتعرية وفقدان الموائل ويمكن أن تسهم في حدوث تغيرات في المناخ العالمي.

BL **اذكر بعض الطرق الأخرى التي يتسبب فيها استخدام موارد الأرض في تلوث كوكبنا؟**

ستتنوع الإجابات. الإجابات النموذجية: يتم تنفيذ بعض عمليات إزالة الغابات عن طريق إحراقها. ويتسبب إحراق كمية كبيرة من النباتات الخضراء في تلوث الهواء. ويمكن أن تتسبب المواد الكيميائية الموجودة في الجريان السطحي للماء في الإضرار بالكائنات الحية التي تعيش في الأراضي أو المسطحات المائية المجاورة.

إدارة موارد الأرض

حلول لإدارة الموارد

تأكد من أن الطلاب يفهمون أن إدارة موارد الأرض، شأنها شأن إدارة الموارد الأخرى، هي جهد تعاوني بين الجهات الحكومية والمواطنين.

أسئلة توجيهية

AL **ما الأراضي المحمية؟**

الأراضي المحمية هي أرض يُمنع أو يُحظر فيها استخراج المعادن أو البناء أو قطع الأشجار.

OL **كيف تجري حماية الأراضي التي تم استخراج المعادن منها؟**

عندما ينتهي التعدين، يجب استرجاع الأرض أو استصلاحها وفقًا للوائح الحكومية.

BL **اذكر بعض الطرق التي يمكن بها الحفاظ على التربة.**

يمكن الحفاظ على التربة عن طريق زرع غطاء نباتي منخفض وعن طريق إضافة المغذيات التي أزيلت منها عبر زراعة المحاصيل والأشجار. كما يمكن أيضا الحفاظ على التربة بعدم الإفراط في الحرث وبتجنب الرعي الجائر وإزالة الغابات.

5.3 مراجعة

تصوّر المفاهيم!

الأرض هي مورد طبيعي يستخدمه الإنسان لتلبية احتياجاته.

ومن عيوب اتخاذ الأرض موردًا إزالة الغابات، وهو ما يؤدي إلى زيادة التعرية وزيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

ويمكن أن يساعد الأفراد في إدارة الموارد الأرضية بحكمة عن طريق إعادة تدوير المواد الغذائية وتحويلها إلى سماد الحدائق في الحدائق العامة.

تلخيص المفاهيم!

1. لماذا تعد الأرض موردًا؟

2. ما مزايا اتخاذ الأرض موردًا وعيوب ذلك؟

3. كيف يستطيع الأفراد المساعدة في إدارة الموارد الأرضية بحكمة؟

حقوق الصور والنشر © مؤسسة ماكجرو-هيل للتعليم ش.م.م
Terry Alter/Alamy; ©CDC/Cdc Martin, McGraw-Hill Education

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الحماية

في الاستخدام العلمي يقصد بها منع الإضرار أو الأذى أو التدمير

في الاستخدام العام يقصد بها التعبئة أو الحفاظ على شيء ما لاستخدامه في المستقبل

إدارة الموارد الأرضية

نظرًا لأن بعض استخدامات الأرض تشمل الموارد المتجددة بينما لا تشمل بعض الاستخدامات الأخرى ذلك، فإن إدارة الموارد الأرضية مسألة معقدة. على سبيل المثال، الشجرة متجددة، ولكن يمكن أن تكون الغابات غير متجددة لأن بعض الغابات قد تستغرق مئات الأعوام لتنمو مجددًا بصورة كاملة. إضافة إلى أن مساحة اليابسة محدودة، لذلك فإن هناك منافسة على المساحة. ويجب على من يديرون الموارد الأرضية الموازنة بين هذه الأمور كلها.

حلول لإدارة الموارد

الطريقة الوحيدة التي تستطيع الحكومات بها إدارة الغابات وغيرها من النظم البيئية الفريدة هي **حمايتها**. والأراضي المحمية هي أرض يُمنع فيها قطع الأشجار والبناء أو يكون ذلك وفق ضوابط مشددة. فلا يسمح بقطع مساحات واسعة من الغابات. وبدلاً من ذلك، يُسمح لقاطعي الأشجار بقطع أشجار بعينها ثم زراعة أشجار جديدة لتحل محل الأشجار التي قطعوها.

كما يجب أيضًا حماية الأراضي التي تُستخرج منها موارد معدنية. وفي الأراضي العامة والخاصة، يجب أن تستعاد الأرض التي تُستخرج منها المعادن وفقًا للوائح الحكومية.

ويمكن إدارة الأرض المستخدمة للزراعة والرعي من أجل الحفاظ على التربة وتحسين المحاصيل. ويمكن أن يترك المزارعون سيقان المحاصيل بعد الحصاد للحفاظ على التربة من التعرية. ويمكن أيضًا أن يستخدموا تقنيات الزراعة العضوية التي لا تستخدم الأسمدة الاصطناعية.

ما يمكنك فعله

يمكنك المساعدة في الحفاظ على الموارد الأرضية عن طريق إعادة تدوير المنتجات المصنوعة منها. يمكنك استخدام مخلفات الحدائق وفضلات الخضراوات لإنتاج سماد عضوي غني لاستخدامه في الزراعة وتقليل الحاجة إلى استخدام الأسمدة الاصطناعية. السماد العضوي هو خليط من مواد عضوية متحللة وبكتيريا وكائنات حية وكميات صغيرة من المياه. **الشكل 16** طريقة أخرى تمكنك من المساعدة في إدارة الموارد الأرضية بحكمة.

التأكد من المفاهيم الأساسية

5. ما الذي يمكنك القيام به للمساعدة في إدارة الموارد الأرضية بحكمة؟

الشكل 16 تعد الحدائق العامة إحدى الطرق للمساعدة على إدارة الموارد الأرضية بحكمة.

CDC/Cdc Martin, McGraw-Hill Education

ما يمكنك فعله

ذكر الطلاب بأنَّ "أي مساعدة يمكن أن تكون مفيدة". شجعهم على ممارسة أدوار فعالة للمحافظة على موارد الأرض كلها. إذا كان ذلك ممكنًا، فاطلب من الطلاب تنظيم برامج إعادة تصنيع داخل المدرسة أو زراعة حديقة صغيرة. بعد أن يقرأ الطلاب آخر فقرة في هذه الصفحة، اطرح عليهم أسئلة الدعم التدريجي الواردة أدناه.

أسئلة توجيهية

AL **ما السماد العضوي؟**

السماد العضوي هو خليط من مواد عضوية متحللة وكائنات حية وكميات صغيرة من المياه.

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما يمكنك القيام به للمساعدة في إدارة الموارد الأرضية بحكمة؟

قد تشمل الإجابات منتجات إعادة التدوير المصنوعة من المعادن ومنتجات الغابات واستخدام السماد العضوي بدلاً من الأسمدة الكيماوية في المزارع وإنشاء مزارع عامة. اقبل جميع الإجابات المنطقية.

BL **ما فوائد المزارع العامة؟**

ستختلف الإجابات. للمزارع العامة فوائد عديدة. فهي تُزين الأحياء السكنية؛ وتسمح للأشخاص بزراعة مواد غذائية مغذية وربما تقلل من تكاليف طعامهم؛ وتنشئ مساحات خضراء وتحافظ عليها؛ وتوفر حافزًا للمشاركة المجتمعية، وغير ذلك من الإجابات.

تلخيص المفاهيم!

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا في أقسام الوحدة التالية:

- الأرض بوصفها موردًا
- مزايا استخدام الموارد الأرضية وعيوبها
- إدارة موارد الأرض

ملاحظات خاصة بالمعلم

OL ضمن المستوى AL قريب من المستوى BL أعلى من المستوى

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 195 18/08/2016 06:30:21

استخدام المفردات

1. يسمى قطع الغابات لاستخدامها في الأغراض البشرية _____.

2. **استخدم كلمة** *خام* في جملة.

استيعاب المفاهيم الرئيسية

3. من عيوب استخدام الموارد المعدنية الفلزية أنها موارد
   A. سهلة الاستخراج.
   B. رخيصة.
   C. غير متجددة.
   D. متجددة.

4. **اذكر مثالاً** عن كيفية اتخاذ الأرض موردًا.

5. **قارن** بين الطرق التي تستخدمها الحكومات والأفراد لإدارة موارد الأرض بحكمة.

تفسير المخططات

6. **دون ملاحظات** انسخ منظم البيانات أدناه. وقم بإعداد قائمة تحتوي على موردين على الأقل من الموارد الأرضية المذكورة في هذا الدرس. ووضح تأثير كل مورد على البيئة.

تأثير الاستخدام على البيئة	الموارد الأرضية

7. **حدد** ما إذا كانت الموارد المعدنية الموضحة هنا فلزية أم لافلزية.

التفكير الناقد

8. **صمِّم** طريقة لإدارة الموارد الأرضية بحكمة. استخدم طريقة لم يتم التطرق إليها في هذا الدرس.

9. **إذا قرنا** أن الأرض مورد محدود. وغالبًا ما تكون هناك ضغوط للبناء على أراضٍ محمية. في رأيك، هل ينبغي أن يحدث هذا؟ لمَ ينبغي أو لمَ لا ينبغي؟

حقوق الطبع والنشر © مجموعة تعليم ماكجرو هيل McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والنشر © مجموعة تعليم ماكجرو هيل McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. إزالة الغابات **DOK 1**

2. الإجابة النموذجية: يُستخرج الألومنيوم من خام معدني يسمى البوكسيت. **DOK 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **C.** غير متجددة **DOK 1**

4. الإجابة النموذجية: تُستخدم الأرض مكانًا للعيش. **DOK 2**

5. بإمكان الحكومات أن تخصص بعض الأراضي لتكون محمية وأن تسن القوانين لإدارة موارد الأرض. يستطيع الأفراد إعادة تدوير المخلفات وتكوين أسمدة عضوية وإنشاء مساحات خضراء لإدارة موارد الأرض. **DOK 3**

تفسير المخططات

6. الإجابة النموذجية:

7. الزنك والألومنيوم موردان معدنيان فلزيان. الرمل والحصى والكبريت موارد معدنية لا فلزية. **DOK 1**

تأثير الاستخدام على البيئة	موارد الأرض
يمكن أن يتسبب تقطيع الغابات في تعرية التربة وفقدان المواطن الطبيعية. ويمكن أن تؤدي إزالة الغابات أيضًا إلى تغيير المناخ.	الغابات
يمكن أن يتسبب الجريان السطحي المحمل بمواد كيميائية ناتجة عن الأسمدة في تلوث التربة والمياه.	الزراعة

DOK 2

التفكير الناقد

8. ستتنوع الإجابات. قد تكون إحدى الطرق الممكنة للحفاظ على الأرض العيش في بيت مكوّن من الأشجار. شجع الطلاب على أن يكونوا مبدعين. **DOK 4**

9. الإجابة النموذجية: في الأراضي المحمية تتم حماية المواطن وتوفير فرص ترفيه مرتبطة بالطبيعة. مع ذلك، عندما لا يكون هناك مفر من البناء، فينبغي الحرص على عدم تهديد الأنواع المهددة بالانقراض، وينبغي حماية الهواء والتربة وموارد المياه والحفاظ على الأحزمة الخضراء قدر الإمكان. ويمكن أن يتم ذلك من خلال التطبيق السليم لقوانين البيئة وقوانين تخصيص مساحات الأراضي. **DOK 3**

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 197 18/08/2016 06:30:22

5.4 موارد الهواء والمياه

استقصاء

هل هذه دوائر لمحاصيل زراعية؟ لا. فهذه الشكل المُنقّطة موجودة في كولورادو وهي نتيجة للري المحوري. تظهر الحقول مستديرة لأن معدات الري تدور على محور في وسط الحقل وتتحرك بشكل دائري لري المحاصيل. يستخدم قطاع الزراعة ما نسبته 34% من إجمالي الموارد المائية المستخدمة في الولايات المتحدة.

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: ما مقدار المياه التي يمكن أن يهدرها صنبور يسرب مياهًا؟

تجربة: أجر بحثًا عن الكفاءة في استخدام الطاقة والموارد

استقصاء

نبذة عن الشكل **هل هذه دوائر محاصيل؟** أخبر الطلاب بأن دوائر المحاصيل هي أشكال تمت ملاحظتها في بعض الحقول الزراعية. تتكوّن الأشكال عن طريق تسوية نباتات المحاصيل مثل الجاودار والذرة والقمح والشعير بالأرض. يعتقد البعض أن دوائر المحاصيل هي نتيجة لنشاط غير مألوف أو أنها من الظواهر الطبيعية الغريبة. ومع ذلك، فمعظم هذه الدوائر هي من صنع بعض الأشخاص بغرض الخداع في المقام الأول. بعد أن يقرأ الطلاب هذا الشرح، اطرح عليهم الأسئلة التوجيهية الواردة أدناه.

الأسئلة التوجيهية

AL **اكتب ما تعتقده عن كيفية تحرك الرشاشات المُستخدمة لريّ هذه الحقول.**

بالنظر إلى الدوائر، ينبغي أن يدرك الطلاب أن الرشاشات تدور حول نقطة مركزية مُثبتة وسط كل حقل، وتشبه إلى حدٍ كبير عقارب الساعة.

OL **اذكر بعض مزايا استخدام طرق الريّ المحوري لريّ المحاصيل.**

ينبغي أن يحمل هذا السؤال الطلاب على التفكير في طرق الري التقليدية واستنتاج أنه يمكن استخدام رشاشات الري المحوري لريّ مساحات شاسعة من الأراضي، وأنها مناسبة للمحاصيل التي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه، كما يمكن استخدامها لريّ الأراضي غير المستوية.

BL **ليست جميع الحقول التي يُستخدم فيها الري المحوري مستديرة الشكل. اذكر أحد العيوب المحتملة لاستخدام الريّ المحوري لريّ الحقول المستطيلة أو مربعة الشكل.**

ينبغي أن يستنتج الطلاب أن المحاصيل المزروعة في الحواف الخارجية للحقول تستهلك مياهًا بكميات أكبر من تلك القريبة من المركز. كذلك، إذا كانت الحقول مستطيلة أو مربعة الشكل، فإن المحاصيل المزروعة عند الحواف الخارجية لا تُروى في الغالب مع استخدام نظام الري المحوري، وقد تُهدر كميات من المياه.

إدارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في *كتيّب موارد الطالب* و*كتاب الأنشطة المختبرية*.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة وأن يكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في كراساتهم التفاعلية. ثم عرّج على كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

الاستفادة من المعارف السابقة

من خلال دراساتهم للغلاف الجوي والطقس، من المرجح أن يكون الطلاب قد تعلموا عن الضباب الدخاني والهطول. اطلب من الطلاب أن يتطوع بعضهم لتقديم تعريفات لكل مصطلح. الإجابات النموذجية: الضباب الدخاني هو ضباب يتكوّن بفعل تلوّث الهواء بمواد معينة. الهطول هو أي شكل من أشكال المياه التي تتساقط من السحب. اطلب من الطلاب أن يتذكروا التعريفات جيدًا عندما يقرؤون عن نوعين من الملوثات الهوائية: الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي والهطول الحمضي.

نشاط استكشافي

كم مرة تستخدم فيها المياه كل يوم؟

في معظم الأماكن في الإمارات العربية المتحدة، يعة السكان محظوظين لامتلاكهم إمدادات كافية من المياه النظيفة. عندما تفتح الصنبور، هل تفكر بشأن قيمة المياه بوصفه مورِدًا؟

1. قم بإعداد جدول مكون من عمودين لجمع البيانات حول عدد المرات التي تستخدم فيها المياه في يوم واحد. اجعل عنوان العمود الأول *الغرض* وعنوان العمود الثاني *عدد مرات الاستخدام*.
2. في عمود *الغرض*، وضح الطريقة التي استخدمت بها المياه، على سبيل المثال: *الصنبور ودورة المياه والاستحمام/ الاغتسال وتشغيل غسالة الأطباق وغسالة الملابس والمسترات وغير ذلك*.
3. في عمود *عدد مرات الاستخدام*، سجل واحسب بعلامات الإحصاء العدد الإجمالي للمرات التي استخدمت فيها المياه.
4. احسب النسبة المئوية التي تستخدم فيها المياه لكل فئة. قم بإعداد رسم بياني على شكل دائرة يوضح النسب المئوية للاستخدام في أحد الأيام.

فكّر في الآتي

1. ما الأغراض استخدمت فيها أكبر قدر من المياه؟ وما الأغراض التي استخدمت فيها أقل قدر من المياه؟

2. ما الفئة أو الفئات التي يمكنك فيها الترشيد في استهلاك المياه؟ كيف؟

أسئلة مهمة

- **ما السبب وراء أهمية إدارة موارد الهواء والمياه بحكمة؟**
- **كيف يستطيع الأفراد المساعدة في إدارة موارد الهواء والمياه بحكمة؟**

المفردات

الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي (photochemical smog)

الأمطار الحمضية (acid precipitation)

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح شركة ماكجرو هيل للتعليم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 198 18/08/2016 06:30:24

نشاط استكشافي

كم مرة تستخدم المياه كل يوم؟

التهيئة: 5 *دقائق* **الدرس:** 20 دقيقة

الهدف

جمع البيانات حول الاستخدام اليومي للمياه وتمثيلها بيانيًا.

قبل بدء الدرس

- اعرض الصور التي توضح الاستخدامات الكثيرة للمياه على كوكبنا.
- إذا لزم الأمر، راجع حساب النسب المئوية و/ أو الرسومات البيانية بالدوائر.

توجيه التحقيق

ناقش أحد الأشكال النموذجية لمخطط البيانات وطرق تسجيل البيانات.

فكّر في الآتي

1. ستتنوع الإجابات. الإجابة النموذجية: يندرج معظم استهلاكي للمياه تحت فئة استخدام الصنبور. استخدمت أقل قدر من المياه في فئة غسل الملابس .
2. ستتنوع الإجابات. الإجابة النموذجية: ربما يمكنني ترشيد استهلاك المياه باستخدام كميات أقل من المياه عندما أستحم أو أغتسل.

توسُّع

لتوسيع النشاط داخل هذه التجربة، اطلب من الطلاب مناقشة كيف أن استهلاكهم المنزلي للمياه قد يتغير من يوم لآخر أو من فصل لآخر.
أمثلة: ربما لا تُستخدم غسالة الملابس يوميًا. وفي الفصول الحارة، ربما يزيد معدل استهلاك المياه خارج المنزل لاستخدامها في ريّ المسطحات الخضراء والحدائق وملء المسابح بالمياه.

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 199 18/08/2016 06:30:25

أهمية الهواء والمياه.

ذكّر الطلاب بأنه رغم أننا نسمع كثيرًا عن أهمية الأوكسجين، إلّا أن معظم الغلاف الجوي يتكوّن من النيتروجين. في الحقيقة، يشكل النيتروجين نسبة 78% من الهواء تقريبًا، بينما يشكل الأوكسجين نسبة 21% فقط. وذكّر الطلاب أيضًا بأنه رغم أن ثلاثة أرباع مساحة الأرض تغطيها المياه، إلا أن نسبة 97% منها تقريبًا من المياه المالحة التي لا يمكن استخدامها بسهولة لتوفير احتياجاتنا من المياه. تلجأ بعض الدول إلى بناء محطات تحلية مياه البحر لإنتاج مياه عذبة من المياه المالحة، ولكن تكلفتها باهظة. قبل أن يقرأ الطلاب الصفحة، اطرح عليهم أول سؤال تفاعلي. وبعد أن يقرؤوا الصفحة، اطرح الأسئلة المتبقية.

أسئلة توجيهية

AL **في رأيك، ما الأكثر أهمية، الهواء أم المياه؟ لماذا؟**

اقبل الإجابتين مادام يمكن للطلاب تبرير إجاباتهم. ينبغي أن يدرك الطلاب بأن الهواء والمياه ضروريان للحياة كلاهما.

OL **ما وظائف المياه داخل جسم الإنسان؟**

المياه هي المكوّن الرئيسي للدم. كما تحمي المياه أنسجة الجسم وتساعد في الحفاظ على درجة حرارته وتؤدي دورًا في العديد من التفاعلات الكيميائية مثل هضم الطعام.

BL **ما مصدر الأوكسجين الذي يحتاجه الإنسان والكثير من الكائنات الحية الأخرى؟**

مصدر الأوكسجين في الهواء هو بالدرجة الأولى عملية البناء الضوئي، وهي عملية تنطوي أيضًا على نزع غاز ثاني أكسيد الكربون من الهواء.

الهواء

اطلب من الطلاب عمل مطوية هذا الدرس. يُستخدم مقياس الرقم الهيدروجيني الذي يتراوح بين 0 و14 في قياس درجة حمضية المادة أو قاعديتها. تكون المادة متعادلة عندما يساوي رقمها الهيدروجيني 7. تكون أي مادة حمضية عندما يقل رقمها الهيدروجيني عن 7. تُعرَّف الأمطار الحمضية بأنها مطر أو ندف أو مطر ثلجي يساوي رقمه الهيدروجيني 5.6 أو أقل.

أسئلة توجيهية

AL **ما الأنشطة التي يمكن أن تلوّث الهواء؟**

الأنشطة البشرية مثل حرق أنواع الوقود الأحفوري، والأحداث الطبيعية مثل الثورانات البركانية وحرائق الغابات، هي أنشطة تلوّث الهواء.

OL **اشرح معنى الهطول (الترسّب الحمضي) بأسلوبك.**

الأمطار الحمضية هي مطر أو ندف أو مطر ثلجي يساوي رقمه الهيدروجيني 5.6 أو أقل.

BL **لماذا يُسمى الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي بهذا الاسم؟**

ضوئي من الضوء. والمواد الموجودة في هذا النوع من الضباب الدخاني هي مواد كيميائية (مركبات النيتروجين) تتفاعل في وجود ضوء الشمس مكوّنةً مادة ملوّثة.

BL **اذكر نوعين آخرين من ملوثات الهواء الطبيعية لم يتم إدراجهما هنا.**

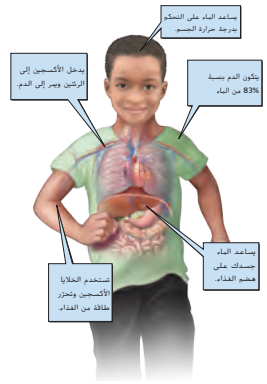
العواصف الترابية وحبوب اللقاح والعفن هي أيضًا ملوثات هواء طبيعية.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 200 18/08/2016 06:30:26

اكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، اكتب ما تعلمه بالفعل في العمود الأول. وفي العمود الثاني، اكتب ما تريد أن تتعلمه. وبعد الانتهاء من الدرس، اكتب ما تعلمته في العمود الثالث.

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت



الشكل 17 يحتاج جسمك إلى الأوكسجين والمياه لأداء وظائفه الأساسية لاستمرار الحياة.

أهمية الهواء والمياه

إن استخدام بعض الموارد الطبيعية مثل أنواع الوقود الأحفوري والمعادن يجعل الحياة أسهل. وستفتقر إلى هذه الموارد عندما تنفد ولكنك ستبقى على قيد الحياة.

أما الهواء والمياه في المقابل، فهما من الموارد التي لا يمكن العيش بدونها. حيث لا تستطيع معظم الكائنات الحية البقاء على قيد الحياة بدون هواء سوى بضع دقائق. إذ يساعد الأوكسجين الموجود في الهواء جسمك على توفير الطاقة للخلايا داخل الجسم.

كما تعد المياه ضروريةً لأداء عدة وظائف في الحياة. وكما هو مُوضح في **الشكل 17**، فإن المياه هي المكوّن الرئيسي للدم. حيث تساعد المياه على حماية أنسجة الجسم والحفاظ على درجة حرارته، كما يؤدي دورًا في العديد من التفاعلات الكيميائية مثل هضم الطعام. وإضافة إلى استخدام المياه للشرب، يستخدم البشر المياه لأغراض أخرى ستتعرف عليها لاحقًا في هذا الدرس، بما في ذلك الزراعة والنقل والأغراض الترفيهية.

Mikkin Ridge/Getty Images, McGraw-Hill Education تصوير مصور © حقوق النشر

الشكل 18 في بعض الأحيان يمكن أن يُحبس الضباب الدخاني الموجود في الهواء البارد القريب من سطح الأرض في طبقة من طبقات الهواء الدافئ. ويمكن أن يغطي الضباب الدخاني منطقة ما لعدة أيام.

التأكد من فهم الشكل

1. ما مصدر التلوث المسؤول عن تكوين الضباب الدخاني؟

الهواء

تحتاج معظم الكائنات الحية إلى الهواء للبقاء على قيد الحياة. رغم ذلك، يمكن أن يسبب الهواء المُلوّث، مثل ذلك الموضّح في **الشكل 18**، أضرارًا فعلية للبشر والكائنات الحية الأخرى. يحدث تلوث الهواء نتيجة احتراق أنواع الوقود الأحفوري في المنازل والمركبات ومحطات توليد الطاقة. كما يمكن أن يحدث نتيجة للكوارث الطبيعية، مثل الثورانات البركانية أو حرائق الغابات.

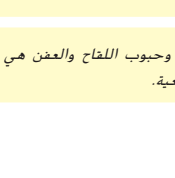
الضباب الدخاني لا ينبعث عن احتراق أنواع الوقود الأحفوري طاقة فحسب، بل تشمل الانبعاثات مواد مثل مركبات النيتروجين. **الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي** هو *ضباب بني اللون ينتج عن تفاعل مركبات النيتروجين والمُلوّثات الأخرى في الهواء بوجود ضوء الشمس*. يمكن أن يسبب الضباب الدخاني تهيّجًا في الجهاز التنفسي. ويمكن أن يزيد من احتمالية الإصابة بنوبات الربو لدى بعض الأفراد. كما يمكن أن يكون الضباب الدخاني ضارًا على وجه التحديد إذا حُبس داخل طبقة من الهواء الدافئ وبقي في منطقة ما لعدة أيام، كما هو مُوضح في **الشكل 18**.

الأمطار الحمضية يمكن أن تتفاعل مركبات النيتروجين والكبريت الناتجة عن احتراق أنواع الوقود الأحفوري مع المياه الموجودة في الغلاف الجوي وتُنتج الأمطار الحمضية. **الأمطار الحمضية** هي *أمطار يقل رقمها الهيدروجيني (pH) عن 5.6*. عند هطول المطر الحمضي على البحيرات، يمكن أن يضر بالأسماك والكائنات الأخرى. كما يمكن أن يلوّث التربة ويتسبب في موت الأشجار وغيرها من النباتات. بل ويمكن أن يسبب المطر الحمضي أضرارًا بالمباني والتماثيل المصنوعة من بعض أنواع الصخور.

الكوارث الطبيعية تنبعث بعض الغازات والرماد والغبار في الهواء من حرائق الغابات والثورانات البركانية، مثل تلك المُوضحة في **الشكل 19**. وربما ينتشر الغبار والرماد المنبعث عن ثوران بركاني ما في جميع أنحاء العالم. ويمكن أن تسبب المواد المنبعثة عن حرائق الغابات والثورانات البركانية مشاكل صحية تشبه تلك التي يسببها الضباب الدخاني.

المطويات

قم بعمل كتاب أفقي ذي ثنويين. وقم بتسميته على النحو الموضح. استخدم مطويتك لمناقشة أهمية الهواء والمياه.

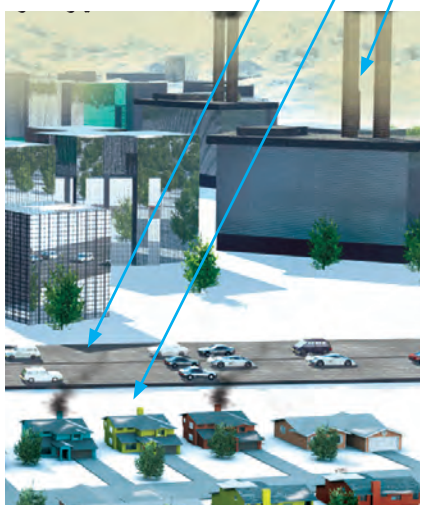


الشكل 19 يمكن أن يلوّث الهواء بالغازات والغبار المنبعث من البراكين الثائرة مثل بركان كارِيمسكي في روسيا.

المعرفة المرئية: الشكل 18

اطلب من الطلاب دراسة الرسم البياني الذي يوضح مصادر الضباب الدخاني ثم اطرح عليهم السؤال التالي.

اطرح هذا السؤال: ما مصدر التلوث المسؤول عن تكوين الضباب الدخاني؟ إجابة الفقرة التأكد من فهم الصورة: *الجزء الأكبر من التلوث الذي يؤدي إلى تكوّن الضباب الدخاني مصدره حرق أنواع الوقود الأحفوري في محركات المركبات وداخل المصانع والمنازل.*



التعليم المتمايز

AL **الأسئلة المتكررة فحسب** اطلب من المجموعات الثنائية من الطلاب إعداد ورقة تحوي الأسئلة المتكررة عن تلوث الهواء والمياه، مستخدمين المادة الواردة في هاتين الصفحتين. يجب أن تحتوي صحيفة الحقائق التي يقومون بإعدادها على عنوان ونحو سبعة إلى عشرة أسئلة وأجوبة حول المعلومات المعروضة.

BL **تلوُّث الهواء والمياه في مجتمعك** اطلب من الطلاب تصفح شبكة الإنترنت بحثًا عن معلومات حول إحدى المشاكل الرئيسية لتلوث الهواء والمياه في مجتمعك، وسببها وتأثيراتها على الكائنات الحية والأشياء غير الحية إن أمكن ذلك.

مجموعة أدوات المعلم

نشاط

الرقم الهيدروجيني للهطول (الترسّب) قم بتجميع كمية من مياه الأمطار (أو الثلوج وقم بإذابتها) من مناطق مختلفة بالحي الذي تسكن فيه مستخدمًا حاويات نظيفة. ضع ملصقات على كل عينة مياه باسم المنطقة التي جُمعت منها. ثم أحضر هذه العينات إلى الصف واطلب من الطلاب استخدام ورقة بها معلومات حول الرقم الهيدروجيني ومقياس الرقم الهيدروجيني لتحديد العينات التي يمكن تصنيفها على أنها ترسّب حمضي.

إستراتيجية القراءة

اختبار سريع اطلب من الطلاب كتابة جملة واحدة في كراساتهم لليوميات الخاصة بالعلوم أو في ورقة للإجابة على كل سؤال من الأسئلة التالية: *اذكر ثلاثة مصادر شائعة لتلوث الهواء. اذكر بعض تأثيرات الضباب الدخاني. كيف تتكوّن الأمطار الحمضية؟ كيف تؤثر الأمطار الحمضية على الكائنات الحية؟ كيف يستخدم الإنسان المياه العذبة؟ كيف يمكن أن تتسبب الزراعة في تلوث حوض مائي قريب منها؟ كيف يمكن أن تؤثر مياه الصرف الصناعي على الكائنات الحية؟* اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة لمناقشة إجاباتهم.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 201 18/08/2016 06:30:27

المياه

قبل أن يقرأ الطلاب هذه الصفحة، اطلب منهم تقدير حجم المساحة التي تغطيها المياه على كوكب الأرض. سيكون من المفيد دراسة نموذج مصغر للكرة الأرضية.
حوالي ثلاثة أرباع مساحة سطح الأرض

أسئلة توجيهية

AL **كم يبلغ حجم المياه العذبة على الأرض تقريبًا؟**
لا تشكل المياه العذبة سوى 3% تقريبًا من إجمالي المياه المتوفرة على سطح الأرض.

التأكد من فهم النص: كيف يمكن أن تؤثر الزراعة على جودة المياه؟
يمكن أن تحمل المياه المستخدمة لريّ الحقول الأسمدة والمبيدات الحشرية وغيرها من المواد الكيميائية، ويمكن أن تتدفق بعد ذلك إلى إمدادات المياه الأخرى بفعل الجريان السطحي وتلوّثها.

BL **فكر في الأسباب التي تجعل المياه التي سبق تسخينها ثم عادت إلى البيئة سببًا في تغيير طبيعة الكائنات الحية أو الإضرار بها.**
الإجابة النموذجية: تتكيف الكائنات الحية وفق ظروف بيئية معينة.

يمكن أن يؤدي تغيّر هذه الظروف إلى اختلال النظام البيئي وإلى جعل فصائل من الكائنات الحية تتطور للتكيف مع الظروف البيئة الجديدة.

إدارة موارد الهواء والمياه

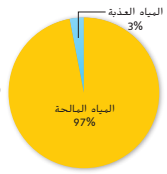
حلول لإدارة الموارد

بعد أن يقرأ الطلاب الفقرات الثلاث الأولى من الصفحة، اطرح عليهم الأسئلة التفاعلية الواردة أدناه. استخدم مفكرة مهارات الرياضيات لمساعدة الطلاب في حساب النسبة المئوية للتغير.

المياه

افترض أنك ادخرت 100 AED، ولم يسمح لك بإنفاق سوى 90 فلسًا فقط. ربما تكون محبطًا للغاية! إذا فرضنا أن جميع المياه الموجودة على كوكب الأرض هي المبلغ الذي مقداره 100 AED، فإن المياه العذبة التي يمكننا استخدامها هي المبلغ الذي مقداره 90 فلسًا. وكما هو في موضح في **الشكل 20**، معظم المياه الموجودة على الأرض مياه مالحة، حيث تمثل المياه العذبة نسبة 3% منها فقط، ومعظمها مجمدة في جبال جليدية. وبذلك يتبقى جزء ضئيل منها للاستخدام البشري يمثل 0,9% من إجمالي كمية المياه الموجودة على الأرض.

ويجب أن تلبي هذه الكمية الضئيلة نسبيًا من المياه العذبة الكثير من الاحتياجات. فإلى جانب استخدام المياه في الشرب، يستخدمها البشر في الزراعة والصناعة وإنتاج الكهرباء، ويستخدمونها للأنشطة المنزلية والنقل ولأغراض ترفيهية. ويمكن أن يؤثر كلٌّ من هذه الاستخدامات على جودة المياه. على سبيل المثال، قد تمتزج المياه المستخدمة لريّ الحقول بالأسمدة. ويمكن أن تتسرب هذه المياه المَلوّثة بعد ذلك إلى الأنهار والمياه الجوفية بفعل الجريان السطحي، مما يقلل من جودة هذه المياه. كما أنه غالبًا ما يتم تسخين المياه المستخدمة في الصناعة إلى درجات حرارة مرتفعة. ويمكن أن تضر المياه الساخنة بالأحياء المائية عندما تعود مرة أخرى إلى البيئة.



الشكل 20 تمثل المياه العذبة نسبة 3% فقط من المياه الموجودة على كوكب الأرض.

التأكد من فهم النص
2. كيف يمكن أن تؤثر الزراعة على جودة المياه؟

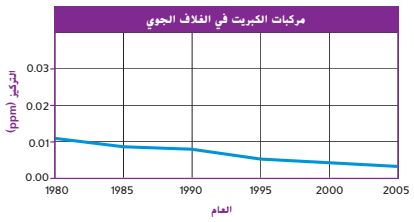
مهارات الرياضيات

النسب المئوية للاستخدام
انخفض مستوى أول أكسيد الكربون (CO) في الهواء في "سيائل" عام 1990 من 7.8 جزء في البليون (ppm) إلى 1.8 جزء في البليون (ppm) عام 2007. فكم كانت نسبة التغير في مستويات أول أكسيد الكربون (CO)؟

1. اطرح القيمة الأولى من القيمة الثانية.
$1.8\ ppm - 7.8\ ppm = -6.0\ ppm$
2. اقسم قيمة الفرق على القيمة الأولى.
$-6.0\ ppm / 7.8\ ppm = -0.769$
3. اضرب في 100 وأضف علامة %.
$-0.769 \times 100 = -76.9\%$.
انخفضت بنسبة 76.9%

تمرين
بين عام 1990 و2000، انخفضت مستويات غاز الأوزون (O_3) في مدينة ديوبورك من 0.098 ppm إلى 0.086 ppm. فكم كانت نسبة التغير في مستويات الأوزون؟

Macmillan/McGraw-Hill Education تحت تصريح من حقوق نشر © حقوق



الشكل 21 انخفضت نسبة مركبات الكبريت في الغلاف الجوي بعد سنّ "قانون الهواء النقي".

إدارة موارد الهواء والمياه

لا تستخدم الحيوانات والنباتات الموارد الطبيعية لإنتاج الكهرباء أو زراعة المحاصيل. لكنها تستخدم الهواء والمياه. يجب عند إدارة هذه الموارد المهمة أن توضع في الحسبان الاحتياجات البشرية واحتياجات الكائنات الحية الأخرى.

حلول لإدارة الموارد

بعد سن القوانين نهجًا فعالًا للحد من تلوُّث الهواء والمياه، تضع تشريعات قانون الهواء النقي، الذي تم إصداره في الولايات المتحدة عام 1970، حدودًا لكميات بعض الملوثات التي يمكن أن تنبعث في الهواء. يوضح المخطّط البياني في **الشكل 21** كيف أن مستويات مكونات الكبريت انخفضت منذ أن أصبح هذا التشريع قانونًا ساريًا.

وتسري الآن قوانين مشابهة لهذا القانون للمحافظة على جودة المياه. حيث يضع قانون المياه النقية في الولايات المتحدة قواعد للحد من تلوُّث المياه. كما يضع القانون رقم 15 لسنة 2008 بشأن حماية المياه الجوفية بدبي قواعد لحماية مياه الشرب. بالحد من التلوّث، تساعد هذه القوانين على ضمان حصول جميع الكائنات الحية على هواء ومياه نقيين.

ما يمكنك فعله

لقد تعلمت أن تقليل استخدام الوقود الأحفوري وتحسين توفير استهلاك الطاقة يمكن أن يحدّا من تلوُّث الهواء. يمكنك ضمان توفير استهلاك الطاقة في منزلك بتنظيف مرشحات مكيف الهواء أو المدفأة واستخدام المصابيح الكهربائية الموفرة للطاقة.

ويمكنك المساعدة في تقليل تلوّث المياه بالتخلص من المواد الكيميائية الضارة بطريقة سليمة للحد من تسرّب الملوّثات إلى الأنهار والجداول بفعل الجريان السطحي. ويمكنك التطوع للمساعدة في إزالة النفايات من أحد جداول المياه الموجودة في منطقتك. كما يمكنك ترشيد استهلاك المياه، وبالتالي ضمان توفير ما يكفي من هذا المورد لك وللكائنات الحية الأخرى في المستقبل.

التأكد من المفاهيم الأساسية
3. كيف يمكن للأفراد المساعدة في إدارة موارد الهواء والمياه بحكمة؟

التأكد من المفاهيم الأساسية
4. ما السبب وراء أهمية إدارة موارد الهواء والمياه بحكمة؟

أسئلة توجيهية

AL **ما القوانين التي تم سنّها للمساعدة في الحد من تلوث الهواء والمياه في الإمارات العربية المتحدة.**
قانون البيئة الإماراتي القانون رقم 15 لسنة 2008 بشأن حماية المياه الجوفية بدبي.

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما سبب أهمية إدارة موارد والهواء والمياه بحكمة؟
تحتاج معظم الكائنات الحية على الأرض إلى هواء وماء نقيين للبقاء على قيد الحياة.

BL **انظر إلى الشكل 21. متى ارتفعت الملوثات الكبريتية إلى أعلى مستوياتها؟**
عام 1980

مهارات الرياضيات

قم بحل السؤال النموذجي بشكل جماعي حول تغير مستويات ثاني أكسيد الكربون CO_2. ثم اطلب من الطلاب أن يجربوا حل مسألة التمرين. تحدّ الطلاب في أن يستخدموا **الشكل 21** لحساب النسبة المئوية للتغير في مستويات مركبات الكبريت في الهواء بين عامي 1985 و1995. *(50%)*

تمرين

$0.098\ ppm - 0.086\ ppm = 0.012\ ppm$; $0.012\ ppm / 0.098\ ppm = 0.122$;
$0.122 \times 100 = 12.2\%$
انخفضت مستويات غاز الأوزون بنسبة 12.2%

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 202 18/08/2016 06:30:28

ما بإمكانك فعله

إدارة الموارد هي مسؤولية الجميع. اطلب من الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية بشأن كيفية المساعدة في إدارة الموارد.

أسئلة توجيهية

AL **اذكر طريقتين لزيادة توفير استهلاك الطاقة في منزلك؟**

تنظيف مرشحات مكيف الهواء أو استبدالها واستخدام المصابيح والأجهزة الكهربائية المنزلية الموفرة للطاقة هما طريقتان لزيادة توفير استهلاك الطاقة في المنازل.

التأكد من المفاهيم الأساسية: كيف يمكن للأفراد المساعدة في إدارة موارد الهواء والمياه بحكمة؟

ستتنوع الإجابات ولكن قد تشمل تقليل استخدام أنواع الوقود الأحفوري وتنظيف مرشحات مكيف الهواء والمدفأة وترشيد استهلاك المياه والتخلص من المواد الكيميائية الضارة بطريقة سليمة والتطوع لإزالة النفايات من أحد جداول المياه المحلية واستخدام المركبات الموفرة للطاقة.

BL **كيف يمكن إدارة موارد الهواء والمياه بحكمة في مدرستك؟**

قد تشمل الإجابات الطلب من الطلاب الذين يسكنون بالقرب من المدرسة الذهاب إليها سيرًا على الأقدام أو بالدرجات الهوائية لتقليل عدد الحافلات المطلوبة؛ وكذلك إصلاح أو استبدال الصنابير ونوافير المياه ودورات المياه التي تتسرب منها المياه؛ وترشيد استهلاك المياه وإعادة تدوير مخلفات المقاصف؛ واتخاذ موارد الطاقة المتجددة مصدرًا للطاقة كلما أمكن.

مجموعة أدوات المعلم

إستراتيجية القراءة

التلخيص اطلب من الطلاب عمل منظم بيانات لتلخيص السبل التي تستطيع من خلالها الحكومة والأفراد العمل من أجل إدارة موارد الهواء والمياه على الأرض بحكمة. اعرض منظم بيانات مختلفة.

نشاط

المحافظة على الموارد اطلب من مجموعات من الطلاب عمل ملصقات بسيطة وملفتة للنظر بحيث توضح كيف يمكن للجميع المساعدة في إدارة موارد الهواء والمياه. شجّع الطلاب على الإبداع والابتكار.

معلومة طريفة

ماء ماء في كل مكان! وفقًا لوكالة حماية البيئة الأمريكية، يبلغ متوسط الاستهلاك المنزلي للمياه في الولايات المتحدة 988 لترًا يوميًا. خلال أشهر معينة، يمكن أن تتجاوز هذه القيمة 3,800 لترًا يوميًا! حاول أن تجعل الطلاب يحولوا هذه القيم إلى جالونات ـــــــــ 260 و1,000 على التوالي ـــــــــ ويتخيلوا كمية المياه التي يستخدمونها كل يوم عن طريق تصوّر حاويات حليب بسعة جالون واحد في مساحة معينة بمنازلهم.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 203 18/08/2016 06:30:29

ملخص بالصور

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما تكون مرتبطة بصورة. **اطرح هذا السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

تلخيص المفاهيم!

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات في أقسام الفصول التالية:

- أهمية الهواء والمياه
- إدارة موارد الهواء والمياه

استخدام المفردات

1. الأمطار الحمضية هي مطر أو ندف أو مطر ثلجي يساوي رقمه الهيدروجيني 5.6 أو أقل. **DOK 1**
2. الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي **DOK 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. B. نسبة 0.90% **DOK 1**
4. يمكن أن يؤثر تلوث الهواء على صحة الإنسان حيث يسبب أمراض الجهاز التنفسي. إذا تم الحد من تلوث الهواء من خلال إدارة الموارد بحكمة، سيقل حجم المتاعب المتعلقة بالجهاز التنفسي لدى بعض الأفراد. **DOK 2**
5. الإجابة النموذجية: في حال تسرب الهواء عبر النوافذ، ينبغي إحكام غلق هذه النوافذ. **DOK 1**

تفسير المخططات

6. يمكن أن يكون المطر الحمضي (1) ضارًا بالحياة المائية و (2) سببًا في موت الأشجار (3) ضارًا بالبنايات. **DOK 2**
7. ستتنوع الإجابات ولكن قد تشمل تقليل عدد مرات شطف المرحاض، غسل كميات كبيرة من الملابس في المرة الواحدة، استخدام مرشات الدش الموفرة للمياه، الترشيد في مياه الاستحمام. **DOK 3**

مهارات الرياضيات

8. انخفضت بنسبة 1,440%. **DOK 2**

إدارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في *كتيّب موارد الطالب* و*كتاب الأنشطة المختبرية*.

5.4 مراجعة

تصوّر المفاهيم!

تشمل مصادر التلوث حرق أنواع الوقود الأحفوري في محركات المركبات ومحطات توليد الطاقة. وكذلك الأحداث الطبيعية مثل الثورانات البركانية وحرائق الغابات.

النسبة المتاحة للاستخدام البشري من كمية المياه الموجودة على سطح الأرض ضئيلة جدا. حيث يستخدم البشر المياه في الزراعة والصناعة وفي الأنشطة الترفيهية والتنظيف.

تشمل سبل إدارة موارد الهواء والمياه سن القوانين التي تضع ضوابط بخصوص مصادر تلوث الهواء والمياه. يمكن للأفراد تقليل استخدام الطاقة والتخلص من المواد الكيميائية بطريقة سليمة للإسهام في المحافظة على نقاء الهواء والمياه.

تلخيص المفاهيم!

1. ما السبب وراء أهمية إدارة موارد والهواء والمياه بحكمة؟

2. كيف يمكن للأفراد المساعدة في إدارة موارد الهواء والمياه بحكمة؟

DK Images Higgins/Getty Images. ©McGraw-Hill Education/Ken Karp, photographer
McGraw-Hill Education/Ken Karp, photographer ©

استخدام المصطلحات

1. **عرّف** *الأمطار الحمضية* بأسلوبك.

2. تلوّث الهواء الناتج عن تفاعل مركبات النيتروجين والملوّثات الأخرى في وجود ضوء الشمس هو

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. كم تبلغ كمية المياه المتاحة على الأرض للاستخدام البشري تقريبًا؟

   A. نسبة 0.01% C. نسبة 3.0%

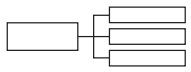
   B. نسبة 0.90% D. نسبة 97.0%

4. **اربط** في ما يتعلق بصحة الإنسان، ما وجه أهمية إدارة موارد الهواء والمياه بحكمة؟

5. **قم** بإعداد قائمة بالطرق التي يمكن من خلالها تحسين توفير استهلاك الطاقة في فصلك.

تفسير المخططات

6. **تحديد السبب والنتيجة** قم بنسخ منظّم البيانات أدناه وملء الفراغات فيها لوصف ثلاثة تأثيرات للأمطار الحمضية.



التفكير الناقد

7. **قيّم** أهم ثلاث فئات للاستخدام المنزلي للمياه في الإمارات العربية المتحدة هي شطف المراحيض وغسل الملابس والاستحمام. قيّم استخدامك للمياه واذكر شيئًا قد تفعله لترشيد المياه في كل فئة من فئات الاستخدام.

مهارات الرياضيات

8. بين عام 1990 و2007، انخفضت كمية ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) في الهواء في ميامي من 0.0073 ppm إلى 0.0027 ppm. فكم كانت النسبة المئوية للتغير في كمية ثاني أكسيد الكبريت SO_2؟

McGraw-Hill Education/Ken Karp, photographer ©

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 204 18/08/2016 06:30:30

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 205 18/08/2016 06:30:30

5 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

تساعد إدارة الموارد المائية بحكمة على التوسع في إمدادات الموارد المتجددة والحد من التلوث وتحسين جودة التربة والهواء والمياه.

ملخص المفاهيم الأساسية

5.1 موارد الطاقة

- تشمل **الموارد غير المتجددة** أنواع الوقود الأحفوري واليورانيوم المستخدم في **الطاقة النووية**.
- تتوفر موارد الطاقة غير المتجددة على نطاق واسع ويسهل تحويلها إلى طاقة. ورغم ذلك، يمكن أن يتسبب استخدام هذه الموارد في حدوث التلوث والإخلال بالمواطن الطبيعية. كما تتمثل إحدى مشكلاتها أيضًا في المخاوف المتعلقة بالسلامة.
- بإمكان الأفراد ترشيد استهلاك الطاقة للمساعدة على إدارة هذه الموارد.

5.2 موارد الطاقة المتجددة

- تشمل موارد الطاقة المتجددة **الطاقة الشمسية** وطاقة الرياح والطاقة المائية **والطاقة الحرارية الجوفية** و**طاقة الكتلة الحيوية**.
- تُحدث الموارد المتجددة نسبة قليلة من التلوث أو قد لا تُحدث تلوثًا على الإطلاق. ومع ذلك، فبعض أنواع الطاقة المتجددة مكلفة أو لا توجد إلا في مناطق معينة.
- بإمكان الأفراد الإسهام في تثقيف الآخرين بشأن الموارد المتجددة.

5.3 الموارد الأرضية

- تعد الأرض موردًا حيث تستخدمها الكائنات الحية لتلبية احتياجاتها من الطعام والمأوى وغيرها من الاحتياجات.
- بعض الموارد متجددة وبعضها غير متجددة
- يستطيع الأفراد إعادة تدوير المخلفات وتكوين سماد عضوي للمحافظة على موارد الأرض.

5.4 موارد الهواء والمياه

- لا تستطيع معظم الكائنات الحية العيش بدون هواء وماء نقيين.
- يستطيع الأفراد جعل منازلهم ومدارسهم أكثر توفيرًا للطاقة.

المفردات

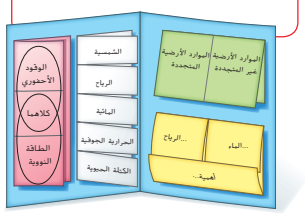
المورد غير المتجدد (nonrenewable resource)
المورد المتجدد (renewable resource)
الطاقة النووية (nuclear energy)
الاستصلاح (reclamation)
الطاقة الشمسية (solar energy)
مزرعة رياح (wind farm)
طاقة كهرومائية (hydroelectric power)
طاقة حرارية أرضية (geothermal energy)
طاقة الكتلة الحيوية (biomass energy)
خام (ore)
إزالة الغابات (deforestation)
الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي (photochemical smog)
الأمطار الحمضية (acid precipitation)

(t)Shutterstock/Sergey Kamshylin (b)Shutterstock/Jupiterimages (c)Shutterstock/Alexey Stiop

المطويات

مشروع الوحدة

قم بتجميع مطويات الدرس كما هو موضح لإعداد مشروع الدرس.
استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

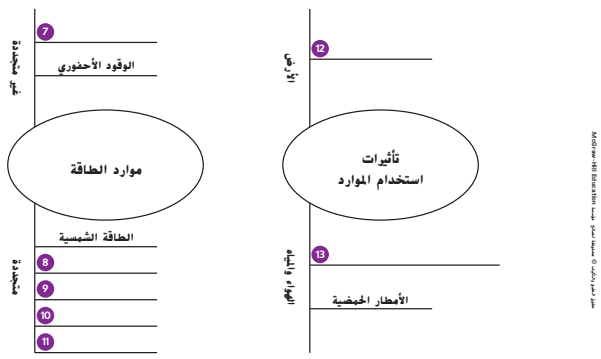


استخدام المفردات

1. مَيِّز بين الموارد المتجددة وغير المتجددة.
2. استبدل الكلمات التي تحتها خط بالمفردات الصحيحة. يمكن استخدام الطاقة الناتجة عن التفاعلات النووية لتوليد الكهرباء.
3. ما أوجه الاختلاف بين الكتلة الحيوية والطاقة الحرارية الجوفية؟
4. الطاقة المستمدة من الشمس هي _____.
5. عرِّف مصطلح الخام بأسلوبك.
6. مَيِّز بين الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي والأمطار الحمضية.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

انسخ منظمات البيانات واستخدم المفردات من الصفحة السابقة وغيرها من المفردات الواردة بالوحدة لاستكمال منظمات البيانات.



ملخص المفاهيم الأساسية

إستراتيجية الدراسة: توصيل الجمل

عادة ما يقرأ الطلاب الجمل قراءة سريعة دون التمعن في المعلومات التي قرؤوها. سيحمل هذا التمرين الطلاب على الانتباه للمعلومات الواردة في **ملخص المفاهيم الأساسية**.

1. اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. ولتقم كل مجموعة ثنائية بكتابة الجمل الواردة في **ملخص المفاهيم الأساسية** على قصاصات ورقية.
2. اطلب من الطلاب رسم أربعة مربعات كبرى على ورقة أخرى. في الجزء العلوي من كل مربع، ليكتب الطلاب عنوان كل درس:
موارد الطاقة غير المتجددة والمتجددة وموارد الأرض وموارد الهواء والمياه.
3. اطلب من الطلاب خلط القصاصات الورقية التي تحتوي على جمل المفاهيم الأساسية. يجب على الطلاب بعد ذلك العمل مع زملائهم لوضع كل جملة في المربع المناسب لها.
4. بعد أن يتأكد الطلاب من وضع الجمل في المربعات الصحيحة، اطلب منهم لصق هذه القصاصات في مواضعها.

ص ١٣٠

تعد الأرض موردًا حيث تستخدمها الكائنات الحية لتلبية احتياجاتها من الطعام والمأوى وغيرها من الاحتياجات.

المفردات

إستراتيجية الدراسة: اكتشاف المزيد

لا ينبغي أن يقتصر تعلم المصطلحات على حفظ تعريفاتها. في هذا النشاط، يستكشف الطلاب معاني المصطلحات بشكل مُفصّل.

1. خصص لكل طالب أحد المصطلحات الواردة في هذه الوحدة.
2. أخبر الطلاب بأن المصطلحات المخصصة لهم سيكون كل منها موضوعًا وعنوانًا لمقال قصير يكتبونه.
3. في دفاتر العلوم، يجب على الطلاب كتابة مقال مؤلف من فقرة واحدة أو فقرتين حول المصطلحات المخصصة لهم.
4. إذا كان هناك متسع من الوقت، فاطلب من الطلاب مشاركة المقالات التي كتبوها مع بقية الطلاب في الصف.

ص ١٣٠

الموارد غير المتجددة

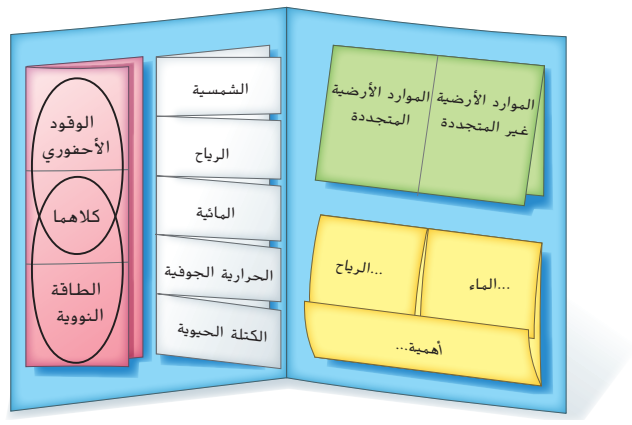
العديد من الموارد التي يستخدمها الإنسان كل يوم موارد غير متجددة. تستغرق الموارد غير المتجددة زمنًا طويلًا للغاية لتتكوّن وهي تُستنفد بصورة سريعة نسبيًا. نتيجةً لذلك، ستنفد الموارد غير المتجددة تمامًا بعد استهلاكها بالكامل.

تشمل الأمثلة على الموارد غير المتجددة المعادن والوقود الأحفوري.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 206 18/08/2016 06:30:32

مطوياتي

مشروع الوحدة



استخدم مطويات مشروع الوحدة للربط بالمفاهيم الأساسية.

1. اطلب من الطلاب تنظيم المطويات الخاصة بهم بالطريقة التي تعكس كيفية ارتباط المفاهيم في كل مطوية ببعضها.
2. استخدم الصمغ أو الدبابيس لجمع الصفحات معًا عند الحاجة.
3. عند الانتهاء من ذلك، اطلب من الطلاب وضع مطويات مشروع الوحدة في مقدمة القاعة الدراسية. اطلب من الطلاب مناقشة الطريقة التي نظموا بها مطوياتهم.

استخدام المفردات

1. توجد الموارد المتجددة بوفرة. الموارد غير المتجددة هي تلك الموارد التي يمكن استهلاكها في معدل زمني أسرع من المعدل الزمني لتعويضها.
2. الطاقة النووية
3. طاقة الكتلة الحيوية هي الطاقة الناتجة عن حرق المواد العضوية. الطاقة الحرارية الجوفية هي طاقة تنشأ في باطن الأرض.
4. الطاقة الشمسية
5. المعدن هو خام يمكن استخراجه من المناجم أو من باطن الأرض لأغراض ربحية.
6. الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي هو ضباب بنيّ اللون يتكوّن نتيجة لتفاعل مركبات النيتروجين مع ضوء الشمس. الأمطار الحمضية هي ترسّب يتكوّن نتيجة لتفاعل مركبات النيتروجين والكبريت مع المياه في الغلاف الجوي.

اربط المصطلحات بالمفاهيم الأساسية

7. الطاقة النووية
8. 9. 10. 11. طاقة الرياح/ الطاقة الكهرومائية/ الطاقة الحرارية الجوفية/ طاقة الكتلة الحيوية
12. إزالة الغابات
13. الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 207 18/08/2016 06:30:32

5 مراجعة

إدارة التجارب

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. ما مصدر الطاقة الذي تنبعث منه النفايات المشعّة؟
   A. الكتلة الحيوية
   B. الطاقة الحرارية الجوفية
   C. الطاقة الكهرومائية
   D. الطاقة النووية

2. يوضح الجدول أدناه مصادر الطاقة المستخدمة لإنتاج الكهرباء في الولايات المتحدة. ما الذي يمكن أن تستنتجه من الجدول؟

إنتاج الكهرباء	
مصدر الطاقة	النسبة المئوية
الفحم	48.5
الغاز الطبيعي	21.6
الطاقة النووية	19.4
الطاقة الكهرومائية	5.8
الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الجوفية و طاقة الكتلة الحيوية	2.5
النفط	1.6
غير ذلك	0.6

   A. تستمد الولايات المتحدة ما يقرب من 19.4% من الكهرباء من المصادر المتجددة.
   B. تُستخدم الطاقة الكهرومائية لإنتاج الكهرباء على نطاق أوسع مقارنة بالطاقة النووية.
   C. تستمد الولايات المتحدة ما يقرب من 90% من الكهرباء من مصادر غير متجددة.
   D. يُستخدم النفط على نطاق أوسع لإنتاج الكهرباء مقارنة بالطاقة الكهرومائية.

3. ما أفضل عامل يمكن استخدامه في تحديد ملائمة استخدام الطاقة الشمسية في منزل معين؟
   A. اختلاف ارتفاعات منسوب المياه أثناء المد والجزر
   B. قوة الرياح اليومية
   C. القرب من المناطق النشطة زلزاليًا
   D. الأيام المشمسة كل عام

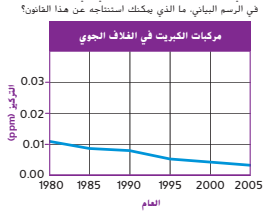
4. أي من المنتجات التالية مستمد من مورد معدني فلزي؟
   A. الألومنيوم
   B. ألواح الجبس
   C. الحصى
   D. ملح الطعام

5. أي مما يلي يُعد موردًا متجددًا من الموارد الأرضية؟
   A. الغابات
   B. البعادن
   C. التربة
   D. الأشجار

6. أين توجد معظم المياه على كوكب الأرض؟
   A. البحيرات
   B. المحيطات
   C. الأنهار
   D. جوف الأرض

7. ما الحدث الطبيعي الذي قد يؤدي إلى تلوّث الهواء؟
   A. حرق أنواع الوقود الأحفوري
   B. تلويث جدول مياه بنفايات
   C. الجريان السطحي للمياه المُحملة بالملوثات من المزارع
   D. الثوران البركاني

8. يوضح الرسم البياني أدناه كيف أن كمية مركبات الكبريت في الغلاف الجوي تغيرت منذ سن قانون الهواء النقي. في ضوء البيانات الواردة في الرسم البياني، ما الذي يمكنك استنتاجه عن هذا القانون؟



   A. ساعد القانون في تقليل الملوثات في الغلاف الجوي.
   B. ساهم القانون في زيادة الملوثات في الغلاف الجوي.
   C. يشتبل القانون على محفزات لاستخدام الموارد المتجددة.
   D. يؤثر القانون على كمية الملوثات في الهواء الجوي.

9. **نظّم** أنشئ قائمة بمصادر الطاقة تقسمها فيها إلى موارد متجددة وموارد غير متجددة.
   - الطاقة النووية
   - طاقة الرياح
   - الغاز الطبيعي
   - طاقة المد والجزر
   - الكتلة الحيوية
   - الفحم
   - الطاقة الشمسية
   - النفط
   - الطاقة الحرارية الجوفية
   - الطاقة الكهرومائية

حقوق نسخ برايسون © مؤسسة نسخ ماكجرو هيل للتعليم
McGraw-Hill Education

مراجعة على الوحدة

10. **أنشئ** رسمًا كرتونيًا يوضح تفاعلًا تسلسليًا يحدث داخل محطة لتوليد الطاقة النووية.
11. **قارن** بين الطاقة الكهرومائية وطاقة المد والجزر.
12. **قم** بتصميم طريقة لاستخدام الطاقة الشمسية السلبية في فصلك.
13. **ميّز** بين الطاقة الحرارية الجوفية والطاقة الشمسية.
14. **فكّر** ما العوامل التي يجب على الحكومات أن تضعها في الحسبان عند إدارة الموارد الأرضية؟
15. **قيّم** استخدام الغابات بوصفها مواردًا طبيعية. هل تفوق المزايا العيوب؟ اشرح ذلك.
16. **استدل** متى تتوقع بأن يتكوّن الضباب الدخاني بكمية أكبر؟ في الأيام الغائمة أم المشمسة؟ اشرح ذلك.
17. **صمّم** طريقة لفصل الملح عن المياه المالحة. ثم قيّم خطتك. هل يمكن استخدامها لإنتاج مياه عذبة على نطاق واسع؟ لم يمكن أو لم لا يمكن؟
18. **أوجد** طريقة توضح من خلالها أهمية موارد الهواء والمياه للطلاب الأصغر سنًا.

اكتب في موضوع علمي

19. **قم بتأليف** أغنية عن استنزاف الطاقة. ينبغي أن تصف كلمات الأغنية الطاقة المستنزفة وتوضح كيف يمكن تقليلها.

الفكرة الرئيسة

20. اختر موردًا طبيعيًا واشرح وجه أهمية إدارة هذا المورد بحكمة.

21. افترض أن المنزل أدناه تتم تدفئته بالكهرباء الناتجة عن احتراق الفحم. ما المناطق التي تشهد هدر أكبر كمية من الطاقة الحرارية في المنزل؟ ما وجه أهمية تقليل هدر الطاقة الحرارية بهذا المنزل؟

مهارات الرياضيات

النسب المئوية للاستخدام

22. بين عامي 2002 و2003، ارتفع مستوى أول أكسيد الكربون في الهواء في دنفر عاصمة ولاية كولورادو من 2.9 ppm إلى 3.3 ppm. فكم كانت نسبة التغير في مستوى أول أكسيد الكربون (CO)؟

23. غالبًا ما يكون هناك فرق كبير بين مستويات الملوثات في المياه السطحية والملوثات في المياه الجوفية الموجودة في المنطقة نفسها. في بورتلاند التابعة لولاية أوريغون على سبيل المثال، بلغ مستوى الكبريتات في المياه الجوفية 4.6 ppm، مقابل 0.9 ppm في المياه السطحية. فكم كانت النسبة المئوية للفرق؟ (تنويه: استخدم 4.6 ppm على أنها قيمة ابتدائية.)

Tyrone Turner/National Geographic Stock, McGraw-Hill Education © مؤسسة نسخ ماكجرو هيل للتعليم
حقوق نسخ برايسون

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. D. الطاقة النووية
2. C. تستمد الولايات المتحدة ما يزيد عن 90% من الكهرباء من مصادر غير متجددة.
3. D. عدد الأيام المشمسة كل عام
4. A. الألومنيوم
5. D. الأشجار
6. B. المحيطات
7. D. الثوارن البركاني
8. A. ساهم القانون في تقليل الملوثات في الغلاف الجوي.

التفكير الناقد

9. غير متجددة: الفحم والنفط والطاقة النووية والغاز الطبيعي، متجددة: الطاقة الشمسية والطاقة الحرارية الجوفية والطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح وطاقة المد والجزر والكتلة الحيوية
10. يجب أن توضح الرسوم الكرتونية الخطوات التالية: يُوضع اليورانيوم في قضبان الوقود. يتم حقن النيوترونات في القضبان. تصطدم النيوترونات بذرات اليورانيوم. تنشطر الذرات، منتجة من نيوترونين إلى ثلاثة نيوترونات بالإضافة إلى الطاقة. تصطدم النيوترونات بذرات أخرى، وينتج عن ذلك تفاعل تسلسلي لانشطار الذرات.
11. كلاهما يستخدم المياه لإنتاج الكهرباء. الطاقة الكهرومائية هي كهرباء يتم إنتاجها عن طريق إطلاق المياه المحتجزة خلف سد مشيّد على نهر. تولد طاقة المد والجزر الكهرباء عن طريق تخزين مياه المد والجزر وإطلاقها.
12. الإجابة النموذجية: ربما يقول الطلاب إنه بإمكانهم تركيب ستائر على النوافذ. يمكن فتح هذه الستائر في الأيام الباردة للسماح بدخول الطاقة الشمسية داخل القاعة لتدفئتها. ويمكن إغلاق الستائر في الأيام الدافئة للحفاظ على برودة الصف.
13. الطاقة الحرارية الجوفية هي طاقة تُستمد من باطن الأرض. الطاقة الشمسية هي طاقة مستمدة من الشمس.
14. الإجابة النموذجية: بعض الموارد الأرضية متجددة وبعضها غير متجددة، وهذا قد يُحدث اختلافًا في كيفية إدارتها.
15. الإجابة النموذجية: تُستمد الكثير من المنتجات المفيدة من الغابات. تفوق المزايا العيوب شريطة إدارة الغابات بطريقة مستدامة. مع ذلك، فبدلاً من قطع منطقة بأكملها من الغابة، يجب اختيار بعض الأشجار لقطعها وإعادة غرسها مرة أخرى.
16. يتكوّن الضباب الدخاني بكمية أكبر في الأيام المشمسة عندما تتفاعل مركبات النيتروجين مع ضوء الشمس.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 208 18/08/2016 06:30:34

17 ستتنوع التصاميم. قد يقترح الطلاب استخدام مصدر للحرارة لتقطير المياه. في الوقت الحاضر، تعد تحلية المياه على نطاق واسع عملية باهظة التكلفة.

18 الإجابة النموذجية: قد يقترح الطلاب تأليف عرض مسرحي لتوضيح كيف أن معظم الكائنات الحية لا يمكنها البقاء على قيد الحياة دون كميات كافية ونقية من الهواء والمياه. تقبّل جميع الإجابات المنطقية.

الكتابة في العلوم

19 ستتنوع الأغاني ولكن يجب أن تشرح أن الطاقة المستنزفة تعني الطاقة المهدرة من الأجهزة الكهربائية المنزلية التي تُترك دائمًا متصلة بالتيار الكهربائي أو التي تُترك في وضع الاستعداد. يساعد إيقاف تشغيل الأجهزة الكهربائية غير المستخدمة و/ أو فصل التيار الكهربائي عنها عندما لا تكون قيد الاستخدام في تقليل الطاقة المستنزفة.

الفكرة **الرئيسة**

20 الإجابة النموذجية: من الأهمية بمكان إدارة الهواء بحكمة نظرًا لعدم قدرة معظم الكائنات الحية على البقاء على قيد الحياة بدون كميات كافية من الهواء النظيف.

21 يعد سقف المنزل الرئيس وجزء السقف الموجود أعلى الباب الأمامي والمناطق أسفل نوافذ الطوابق العلوية من الأماكن الرئيسية التي تُهدر فيها الطاقة. يعد الفحم موردًا غير متجدد من الوقود الأحفوري. ينبعث أيضًا عن حرق أنواع الوقود الأحفوري غازات وسخام في الهواء، وهو ما يمكنه أن يؤدي إلى تكوّن الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي والأمطار الحمضية. إن تقليل كمية الفحم اللازمة لتدفئة المنزل من شأنه الحفاظ على هذا المورد وتقليل تلوث الهواء الناجم عن حرق الفحم.

مهارات رياضية

النسب المئوية للاستخدام

22. 1%

23. 76%

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 209 18/08/2016 06:30:35

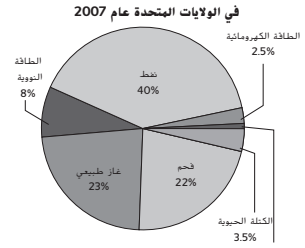
تدريب على الاختبار المعياري

اختيار من متعدد

1. ما النشاط الذي لا يظل استخدام أنواع الوقود الأحفوري؟
   - A الذهاب إلى المدرسة بالدراجة الهوائية
   - B فصل التيار الكهربائي عن مشغلات أقراص DVD
   - C الذهاب إلى المتجر سيرًا على الأقدام
   - D تقليل عدد مرات ري النباتات

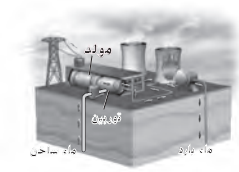
استخدم المخطّط أدناه للإجابة على السؤالين 2 و3.

مصادر الطاقة المستخدمة في الولايات المتحدة عام 2007



2. ما مورد الطاقة المتجددة الأكثر استخدامًا في الولايات المتحدة؟
   - A الكتلة الحيوية
   - B الطاقة الكهرومائية
   - C الغاز الطبيعي
   - D الطاقة النووية
3. كم تبلغ النسبة المئوية للطاقة المستخدمة الناتجة عن حرق أنواع الوقود الأحفوري في الولايات المتحدة؟
   - A نسبة 40%
   - B نسبة 45%
   - C نسبة 85%
   - D نسبة 93%
4. ما الممارسة التي تشير إلى استخدام موارد الطاقة المتجددة؟
   - A شراء الأجهزة الإلكترونية التي تعمل بالبطاريات
   - B تركيب الألواح الشمسية أعلى المباني
   - C استبدال رشاشات المياه بمرشات الزرع
   - D توعية الآخرين بخصوص الطاقة المستنزفة
5. أي مما يلي يُعد موردًا غير متجدد من موارد الأرض؟
   - A المحاصيل
   - B المعادن
   - C الجداول
   - D الأشجار

استخدم المخطّط أدناه للإجابة على السؤال 6.



6. ما مورد الطاقة البديل المستخدم لإنتاج الكهرباء في هذه الشكل؟
   - A الطاقة الشمسية
   - B طاقة المد والجزر
   - C الطاقة الحرارية الأرضية
   - D الطاقة الكهرومائية
7. أي من الممارسات التالية يعد استخدامًا حكيمًا لموارد الأرض؟
   - A تحويل المخلفات إلى أسمدة
   - B ترشيد استهلاك المياه
   - C إزالة الغابات
   - D التعدين السطحي

McGraw-Hill Education جميع حقوق الطبع محفوظة © حقوق الطبع

استخدام المخطّط أدناه للإجابة على السؤال 8.

8. ما نوع التلوث الهوائي المشار إليه بالحرف A في هذه الشكل؟
   - A الأمطار الحمضية
   - B الجريان السطحي المُحمّل بالأسمدة
   - C النفايات النووية
   - D الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي
9. كم تشكل مياه المحيطات تقريبًا من إجمالي المياه الموجودة على الأرض؟
   - A نسبة 1%
   - B نسبة 3%
   - C نسبة 75%
   - D نسبة 97%
10. أي مما يلي يعد مصدرًا لطاقة الكتلة الحيوية؟
    - A ضوء الشمس
    - B اليورانيوم
    - C الرياح
    - D الأخشاب

الإجابة المبنية

استخدم المخطّط أدناه للإجابة على السؤالين 11 و12.

11. ما مورد الطاقة المستخدم لتشغيل التوربين الموضح في الشكل؟ صف ما يحدث في الخطوات A-D لإنتاج الكهرباء.
12. اذكر ميزتين من مزايا إنتاج الكهرباء باستخدام الطريقة الموضحة في الشكل وكذلك عيبين من عيوبها.
13. اضرب مثالًا على كيفية استخدام الغابات موردًا. اذكر إحدى مزايا استخدام المورد بهذه الطريقة. واذكر أحد العيوب أيضًا.
14. هل توافق على الجملة التالية أم لا: "لن تدوم جميع مخزونات النفط المعروفة سوى 50 عامًا أخرى. لذلك، على دولة الإمارات العربية المتحدة بناء المزيد من محطات توليد الطاقة النووية لمواجهة نفاد الطاقة القادم." ادعم إجابتك باثنين على الأقل من مزايا أو عيوب استخدام الطاقة النووية.

هل تحتاج الى مساعدة ؟															
إذا أخطأت في السؤال...	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
فاذهب الى الدرس ...	1	3	2	2	2	4	4	3	2	3	2	1	2	1	

McGraw-Hill Education جميع حقوق الطبع محفوظة © حقوق الطبع

الاختيار من متعدد

1. **D—صحيحة.** D يقلل استخدام المياه ولكن ليس أنواع الوقود الأحفوري. A وC يقلل استخدام أنواع الوقود الأحفوري الذي يشغل السيارات الشخصية. B يقلل من الطاقة المستنزفة، وهو ما يدعمه احتراق أنواع الوقود الأحفوري. **DOK 2**
2. **A—صحيحة.** B وC يعتمدان على موارد الطاقة المتجددة أكثر من A. D تستخدم اليورانيوم الذي لا يعدّ موردًا متجددًا. **DOK 2**
3. **C—صحيحة.** تشمل أنواع الوقود الأحفوري والبترول والغاز الطبيعي والفحم. تشمل A وB وC مجموعات مختلفة من الموارد الممثلة في التمثيل البياني. **DOK 2**
4. **B—صحيحة.** تستخدم A موردًا غير متجدد. C ربما ترشّد استهلاك المياه دون منع الاستهلاك تمامًا. D تؤكد على كيفية تقليل استخدام موارد الطاقة غير المتجددة. **DOK 2**
5. **B—صحيحة.** A وC وD هي جميع الموارد المتجددة التي نستمدها من استخدام الأرض. **DOK 2**
6. **C—صحيحة.** يوضح الشكل محطة لتوليد الطاقة الحرارية الجوفية. A و B وD تسمّي أنواعًا أخرى للطاقة تستخدم لإنتاج الكهرباء في أنواع مختلفة من محطات توليد الطاقة. **DOK 21**
7. **A—صحيحة.** B ربما تكون صديقة للبيئة، ولكنها لا تحافظ على الأرض بوصفها موردًا. C لها تأثير سلبي على الموارد الجوفية. D تضر بالأرض. **DOK 2**
8. **D—صحيحة.** A هي نوع مختلف من تلوث الهواء. B تؤدي إلى تلوّث الأرض والمياه. C منتج ثانوي لتوليد الطاقة النووية. **DOK 2**
9. **D—صحيحة.** A هي كمية المياه العذبة المتاحة للاستخدام البشري. B هي إجمالي كمية المياه العذبة الموجودة على الأرض. C هي كمية المياه داخل جسم الإنسان. **DOK 1**
10. **D—صحيحة.** A وC هما موردان للطاقة المتجددة ولكن غير مصنفين على أنهما من الكتلة الحيوية. B هي مورد غير متجدد. **DOK 1**

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 210 18/08/2016 06:30:36

أسئلة الإجابات المفتوحة

11 توضّح الشكل محطة لتوليد الطاقة الكهرومائية تستخدِم المياه المتحركة موردًا لإنتاج الكهرباء. (A) تُخزن المياه خلف سد لتكوّن خزانًا للمياه. (B) تنتُج الطاقة بفعل حركة المياه المنحدرة. (C) تُدير الطاقة الناتجة عن المياه المتحركة توربينًا يُشغّل مّولدًا. (D) يُنتج المولد الكهرباء. **DOK 1**

12 المزايا: الطاقة الكهرومائية (1) غير ملوِّثة. العيوب: (1) لا يمكن إنتاجها إلا في المناطق التي بها أنهار غزيرة. (2) يمكن أن يكون لها تأثير سلبي على الأنظمة البيئة المائية. (3) يمكن أن يتسبب نقص الأمطار في تراجع إنتاج الكهرباء. **DOK 1**

13 قد تشمل الإجابات استخدام الأخشاب للبناء وإنتاج الوقود وصنع المنتجات الورقية. قد تشمل المزايا وفرة الغابات، وبالتالي الأشجار، في الولايات المتحدة أو بالإضافة إلى إنتاج المنتجات المستمدة من الأشجار، يمكن استخدام المنطقة التي تم قطع الأشجار منها للزراعة. تشمل العيوب بطء وتيرة إعادة زراعة الأشجار وفقد ظلالها وفقدان الموطن البيئي. **DOK 3**

14 اقبل الإجابات التي تتفق مع الجملة أو لا تتفق معها إذا كانت مدعومة بمبررات مناسبة. قد تشمل المزايا: (1) الكميات الصغيرة من اليورانيوم يمكن أن تنتج كميات كبيرة من الطاقة؛ (2) لا تسبب محطات توليد الطاقة النووية إلا القليل من التلوث للهواء أو المياه أو التربة إذا تم تشغيلها بشكل سليم. قد تشمل العيوب: (1) اليورانيوم هو مصدر غير متجدد وسينفد في نهاية المطاف؛ (2) تتطلب المفاعلات النووية متابعة دقيقة لمنع انبعاث المواد المشعة الضارة إلى البيئة؛ (3) النفايات النووية سامة وتتطلب تخزينًا خاصًا لآلاف أو ملايين السنين. **DOK 3**

مفتاح الإجابة

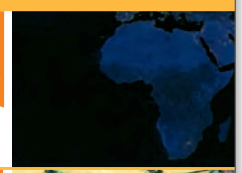
السؤال	الإجابة
1	D
2	A
3	C
4	B
5	B
6	C
7	A
8	D
9	D
10	D
11	انظر الإجابة الموسّعة.
12	انظر الإجابة الموسّعة.
13	انظر الإجابة الموسّعة.
14	انظر الإجابة الموسّعة.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_718225_C5.indb 211 18/08/2016 06:30:36

الوحدة 6

التأثيرات البيئية

الفكرة الرئيسة
كيف تؤثر الأنشطة البشرية في البيئة؟



الدرس 6.1
الإنسان والبيئة
- ما العلاقة بين توافر الموارد والنمو السكاني؟
- كيف تؤثر الأنشطة اليومية في البيئة؟

الدرس 6.2
التأثيرات في الأرض
- ما النتائج المترتّبة على استخدام الأرض كأحد الموارد؟
- كيف تساعد الإدارة السليمة للنفايات في منع التلوُّث؟
- ما الإجراءات التي تساعد في حماية الأرض؟

الدرس 6.3
التأثيرات في المياه
- كيف يستخدم الإنسان المياه كأحد الموارد؟
- كيف يمكن أن يؤثر التلوُّث في جودة المياه؟
- ما الإجراءات التي تساعد على منع تلوُّث المياه؟

الدرس 6.4
التأثيرات في الغلاف الجوي
- ما هي بعض أنواع تلوُّث الهواء؟
- ما العلاقة بين الاحترار العالمي ودورة الكربون؟
- كيف يؤثر تلوُّث الهواء في صحة الإنسان؟
- ما الإجراءات التي تساعد في منع تلوُّث الهواء؟

أسئلة بيج كبلي الاستكشافية في العلوم

التلوّث البيئي

دار نقاش بين أربعة أصدقاء حول مصدر التلوّث الذي يتسبب في ضرر للبيئة. كانت لدى كلّ منهم فكرة مختلفة في هذا الموضوع. إليك ما قالوه:

مابي: أنا أعتقد أنّ الضرر البيئي مصدره الأنشطة البشرية.

كاري: أنا أعتقد أنّ الضرر البيئي مصدره العمليّات الطبيعية.

أوكي: أعتقد أنّ الضرر البيئي مصدره الأنشطة البشرية والعمليّات الطبيعيّة معًا.

فلوريو: لا أعتقد أنّ ما يهمّ هو ما إذا كان مصدر الضرر البيئي الأنشطة البشرية أو العمليات الطبيعية، بل ما إذا كان هذا المصدر غير قابل للتحلّل الحيوي.

ضع دائرة حول الاسم الذي ترى أنّ لدى صاحبه الفكرة الأفضل في ما يخصّ مصادر الضرر البيئي. اشرح ما يجعلها الفكرة الأفضل في رأيك.

كيف تؤثر الأنشطة البشرية في البيئة؟

الفكرة الرئيسة

ليس من إجابات "صح" أو "خطأ" عن هذه الأسئلة. اكتب على لوحة ورقية الأسئلة التي توصّل إليها الطلاب خلال المناقشة وعد إليها خلال الوحدة.

أسئلة توجيهية

ق م — ما بعض الموارد التي تستخدمها كل يوم؟

يساعد هذا السؤال الطلاب في استيعاب ما يُقصَد بالموارد وأهميتها في حياتنا اليومية. قد يذكر الطلاب كلًا من المياه والبنزين ومنتجات النفط (مثل البلاستيك) والغاز الطبيعي والخشب والمعادن والنباتات والحيوانات كأمثلة على الموارد التي يستخدمونها يوميًا.

ض م — كيف يحصل الأشخاص على الموارد التي يحتاجون إليها؟

يساعد هذا السؤال الطلاب في التفكير في الأماكن التي تُستخرج منها هذه الموارد. على سبيل المثال، يجب استخراج المعادن من الأرض ثم معالجتها وتوفيرها للأشخاص في المتاجر. اطلب من الطلاب التفكير في مدى ضرورة معالجة الموارد لصناعة المنتجات القابلة للاستخدام.

أ م — هل يستطيع الأشخاص الحصول على الموارد اللازمة بدون التأثير سلبًا في البيئة؟

يساعد هذا السؤال الطلاب في التفكير في الموارد التي اختاروها والخطوات الواجب اتخاذها للحصول عليها. قد يذكر الطلاب أنّه يمكن الحصول على بعض الموارد، مثل الطاقة الشمسية، بطريقة صديقة للبيئة. إلا أنّ بعض الموارد الأخرى، مثل الوقود الأحفوري، لها تأثير سلبي في البيئة.

الاستعداد للقراءة

ما رأيك؟

استخدم التوجيه الاستباقي هذا لقياس الخلفية المعرفية والتصورات المسبقة لدى الطلاب حول الآثار التي نتركها في البيئة. في نهاية كل درس، اطلب منهم قراءة إجاباتهم السابقة وتقييمها. ينبغي تشجيع الطلاب على تغيير إجاباتهم.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 1

1. يمكن للأرض أن تضمّ عددًا غير محدود من البشر.

لا أوافق. فموارد الأرض محدودة ولا يمكنها دعم الجماعة الأحيائية لنوع يتجاوز قدرتها الاستيعابية.

2. يمكن أن يكون للانسان تأثيرات سلبية وأخرى إيجابية على البيئة.

أوافق. فبعض الأنشطة البشرية يسبب التلوث وذلك يضرّ بالبيئة، وبعضها الآخر يساعد في الحفاظ على الأنظمة الطبيعية أو استعادتها.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 2

3. لا يؤثر قطع الغابات في جودة التربة.

لا أوافق. إنَّ قطع الغابات يعرِّض التربة للتعرية مما يقلل من جودتها بشكل عام.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

Ch06_TE.indb 212 1/9/2017 2:48:07 PM

4. يُعاد تدوير معظم النفايات.

لا أوافق. ففي الولايات المتحدة، تبلغ نسبة النفايات التي يُعاد تدويرها 33 بالمئة فقط.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 3

5. يَسهل دومًا تحديد مصادر تلوث المياه.

أوافق. ففي الغالب ينجم تلوث المياه عن مصادر تلوّث جارية قد يصعب تحديدها.

6. إنّ الطريقة المناسبة للتخلص من زيت المحركات المستعمل هي سكبه في البالوعة

لا أوافق. يجب التخلّص من زيت المحركات المستعمل بطريقة آمنة حتى لا يلوث البيئة.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 4

7. إنّ تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري ضار بالنسبة للأرض.

أوافق. يُعدّ تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري عملية طبيعية تحافظ على درجات الحرارة على سطح الأرض عند مستوى مثالي يدعم الحياة.

8. إنّ الطريقة المناسبة للتخلص من زيت المحركات المستعمل هي سكبه في البالوعة

لا أوافق. من الممكن أن يزيد تلوث الهواء من معدلات الإصابة بداء الربو وغيره من أمراض الجهاز التنفسي.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 213 1/9/2017 2:48:08 PM

الدرس

6.1 الإنسان والبيئة

استقصاء

ما تأثير ذلك؟

تظهر هذه الصورة المُلتقطة بالقمر الصناعي الضوءَ المنبعث من أوروبا وإفريقيا ليلًا. ويمكنك أن ترى فيها مواقع المدن الكبرى. برأيك، ما الذي مثّله المناطق المعتمة؟ وعندما تضيء المصابيح ليلًا، ما مصدر الطاقة الذي يضيء تلك المصابيح؟ كيف يمكن أن يؤثر هذا النشاط اليومي في البيئة؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تدريب المهارات: ما كميّة الموارد الأرضية التي تستخدمها في يوم واحد؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

ماذا يحدث مع تزايد حجم السكان؟

في العام 200، كان عدد السكان يبلغ حوالي رُبع مليار نسمة. وبحلول العام 2000، ازداد العددُ ليصبح أكثر من 6 مليارات نسمة، ومن المتوقّع أن يزيد عن 9 مليارات نسمة بحلول العام 2050. ومع ذلك، ستبقى المساحة المتوافرة على الأرض كما هي.

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ضَعْ 10 **حبوب فاصولياء جافة** في **إناء** سعته **100 mL**.
3. عند إشارة البدء، ضاعِف عدد الحبوب في الإناء، ليصبح بذلك الآن 20 حبّة.
4. في كراستك اليومية الخاصة بالعلوم، أنشئ جدولًا لتسجيل بياناتك. يجب أن يشير الجدول إلى عدد الحبوب التي أُضيفت وإجمالي عدد الحبوب الموجودة في الإناء بعد كل إضافة.
5. ضاعِف عدد الحبوب في كل مرة تسمع فيها إشارة البدء. واستمر بذلك إلى أن تسمع إشارة الانتهاء.

فكّر في الآتي

1. هل يمكنك إضافة المزيد من الحبوب إلى الإناء؟ لِمَ نعم أو لِمَ لا؟

2. كم مرة اضطررت إلى مضاعفة عدد الحبوب لملء الإناء؟

3. **المفهوم الأساسي** كيف يمكن أن يؤثر نمو جماعة أحيائية في توافر الموارد، كالحيّز مثلًا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

- **ما العلاقة بين توافر الموارد والنمو السكاني؟**
- **كيف تؤثر الأنشطة اليومية في البيئة؟**

المفردات

الجماعة الأحيائية
population
القدرة الاستيعابية
carrying capacity

استقصاء

توضيحات عن الصورة ما التأثير؟ يعيش قرابة 967 مليون نسمة في أفريقيا، أي ما يزيد عن عدد السكان الذين يعيشون في أوروبا بنحو 145 مليون نسمة. على الرغم من أنّ عدد سكان القارة الأوروبية أقل، إلا أنّها تظهر أكثر سطوعًا وتبدو واضحة للعيّان من الفضاء الخارجي في حين تبدو أفريقيا مظلمة. يوضّح ذلك عدم التوازن في كمية الموارد التي يستخدمها السكان في كل قارة.

أسئلة توجيهية

ق م **في رأيك، لماذا تبدو أفريقيا مظلمة جدًا ليلًا، في حين تبدو أوروبا ساطعة جدًا؟**

تتوفر موارد الطاقة والتكنولوجيا في أوروبا أكثر منها في أفريقيا. لذلك تكون المدن الأوروبية أكثر قدرة على استخدام الكهرباء ليلًا.

ض م **سكان أي من القارتين لهم تأثير إجمالي أكبر في البيئة لكل فرد: سكان أوروبا أم سكان أفريقيا؟**

قد يستدلّ الطلاب على أنّ سكان أوروبا لهم تأثير أكبر في البيئة إذ يرجَّح أن يستخدم كل شخص موارد أكثر.

أ م **استدلّ على العوامل التي قد تمنع سكان أفريقيا من الحصول على الموارد واستخدامها.**

إنّ عدم الاستقرار السياسي؛ وحجم أفريقيا وأراضيها، والتكنولوجيا والتعليم؛ ونقص المال، كلّها أمور قد تمنع سكان أفريقيا من الحصول على المزيد من الموارد واستخدامها.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على كل التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيّب موارد الطالب وكرّاسة الأنشطة والتجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلِّف الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. أعد طرح كل سؤال عند التطرّق إلى المحتوى المرتبط به.

المفردات

نمذجة القدرة الاستيعابية

1. أحضر ثلاثة أو أربعة أكياس من حلوى الخطمي الكبيرة لإجراء هذا النشاط.
2. اكتب المصطلح القدرة الاستيعابية على لوحة ورقية أو على السبورة. أخبِر الطلاب أنّ القدرة الاستيعابية لنظام بيئي معيّن تمثّل عدد أفراد النوع التي يمكن لموارد النظام البيئي أن تدعمها.
3. **اطرح السؤال: ما بعض الموارد التي تدعم الكائنات الحية؟** تتضمن الموارد الماء والهواء والطعام والمأوى والحيزّ.
4. كلِّف أحد الطلاب نمذجة طريقة حدّ الموارد من عدد أفراد الجماعة الأحيائية. جمّع صندوقين أو أكثر من الورق المُقوّى لتمثيل نظام بيئي مكوّن من شجرة ميتة.
5. مرّر قطع حلوى الخطمي إلى الطلاب، وأخبرهم أنّ قطع حلوى الخطمي هذه تمثّل الفطريات التي تستخدم المواد الغذائية من الشجرة. أطلب منهم وضع قطع حلوى الخطمي على "الشجرة الميتة" حتى يتعذّر وضع أيّ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 214 1/9/2017 2:48:09 PM

قطعة إضافية. ثم كلِّف الطلاب عدّ قطع حلوى الخطمي لتحديد القدرة على استيعاب الفطريّات على الشجرة الميتة.

6. ناقش إلى أي مدى يوضّح هذا النموذج القدرة الاستيعابية.

ملاحظات المعلم

نشاط استكشافي

ماذا يحدث مع تزايد حجم الجماعات الأحيائية؟

التحضير: *10 min* **التنفيذ:** *20 min*

الغرض

نمذجة النمو الأسّي للجماعة الأحيائية بإضافة حبوب الفاصولياء الجافة إلى كأس ومضاعفة العدد كل مرة.

المواد

الطالب: حبوب فاصولياء جافة، كأس سعتها 100 mL
المعلم: ساعة توقيت
البدائل: وعاء صغير بدلًا من إناء

قبل البدء

- جهِّز طاولة العرض بكيس أو كيسين من البلاستيك المتين سعة كل منهما جالون من الفاصولياء المجففة وإناء سعَتُه 100 mL لكل مجموعة.
- كلِّف الطلاب إعداد جداول البيانات قبل بدء النشاط.
- كلِّف الطلاب إعداد عدة أكوام من الفاصولياء يتكوّن كل منها من 10 حبات فاصولياء حتى يتمكنوا من إضافة العدد الصحيح من الفاصولياء إلى الإناء بسرعة في كل مرة.

توجيه التحقيق

بعد إعطاء إشارة البدء، راقب المجموعات واطرح أسئلة موجهة وتأكد من الفهم. وأصدر إشارة البدء والتوقف عند فترات فاصلة متساوية. بعد 10 دقائق، أصدر إشارة التوقف.

استكشاف المشكلات وإصلاحها: قم بالمحاولة لمدة 10 دقائق باستخدام الفاصولياء والوعاء. إذا لم تفض الفاصولياء من الوعاء، غيِّر حجم الوعاء أو الفترة الزمنية.

فكّر في الآتي

1. يجب أن يقول الطلاب إنّه لا يمكن إضافة المزيد من الفاصولياء لأن الكأس تفيض بها.

2. ستتنوّع الإجابات تبعًا لحجم حبّات الفاصولياء. سيستغرق الأمر من 6 إلى 7 مرات مضاعفة لملء الكأس عند استخدام فاصولياء متوسطة الحجم في كأس سعتها 100 mL.

3. إنّ الموارد المتاحة المخصَّصة لكل فرد، مثل الحيّز، تقلّ مع تزايد حجم الجماعة الأحيائيّة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 215 1/9/2017 2:48:09 PM

أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

الجماعة الأحيائية والقدرة الاستيعابية

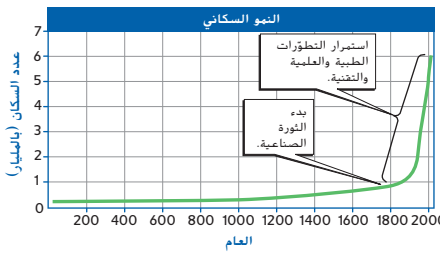
هل شاهدت يومًا لافتةً كتلك الموضّحة في الشكل 1؟ توضّح اللافتة عدد السكان في إحدى المدن. وفي هذه الحالة، يُقصَد بالجماعة الأحيائية عدد الأشخاص الذين يعيشون في المدينة. يستخدم العلماءُ أيضًا مصطلح الجماعة الأحيائية، لكن بطريقة مختلفة نوعًا ما. فبالنسبة إلى العلماء، تعني **الجماعة الأحيائية** كلَّ الأفراد التي تنتمي إلى نوع واحد وتعيش في منطقة محددة. وبذلك، فأنت جزءٌ من جماعة البشر الأحيائية. ويكوّن كل نوع من الأنواع الأخرى في منطقتك، مثل الطيور أو الأشجار، جماعة أحيائية منفصلة.

الشكل 1 توضّح هذه اللافتة عدد سكان المدينة. ويستخدم العلماءُ كلمة الجماعة الأحيائية لوصف كل أفراد نوعٍ ما في منطقة محددة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السكان

عندما استوطن الناسُ المدن الأمريكية الأولى، كان عدد السكان في أغلب تلك المدن قليلًا. أما اليوم، فقد أصبحت بعض هذه المدن الصغيرة مدنًا كبيرة ومزدحمة بالسكان. وهذا هو حال الأرض أيضاً، إذ كانت ذات يوم موطنًا لعدد قليل نسبيًا من البشر. واليوم، يعيش حوالي 6.7 مليارات نسمة عليها. تجدر الإشارة إلى أنّه قد تمّ تسجيل أكبر ازدياد في عدد السكان خلال القرون القليلة الماضية.



اتجاهات النمو السكاني

هل سمعت يومًا عبارة الانفجار السكاني؟ يصف الانفجار السكاني الازدياد المفاجئ الذي حدث في عدد السكان في التاريخ الحديث. ويوضّح التمثيل البياني في الشكل 2 طريق تغيّر عدد السكان. فقد ازداد عدد السكان بمعدل ثابت إلى حدٍّ ما على مدى معظم فترات التاريخ البشري. وفي أوائل القرن التاسع عشر، بدأ عدد السكان في الارتفاع بمعدّل هائل.

ما الذي أدى إلى هذا الازدياد الهائل؟ تؤدي الرعاية الصحية المَحسّنة والمياه النظيفة وغير ذلك من التطورات التكنولوجية إلى ازدياد أعمار المزيد من الأشخاص ومعدلات تكاثرهم. ففي خلال الوقت الذي قد تستغرقه لقراءة هذه الوحدة والذي قد يبلغ ساعة تقريبًا، سيكون قد وُلد حوالي 15,000 طفل على مستوى العالم.

حدود الجماعات الأحيائية

يحتاج كل إنسان إلى أشياء معينة كي يبقى على قيد الحياة، مثل الطعام والمياه النظيفة والمأوى. ويحتاج الناسُ أيضًا إلى الملابس ووسائل النقل وغير ذلك من العناصر. يرجع مصدر كل العناصر التي يستخدمها الإنسان إلى موارد موجودة في الأرض. فهل ثمّة في الأرض موارد تكفي لدعم عددٍ غير محدود من البشر؟

للأرض موارد محدودة. لا يمكنها دعم الجماعة الأحيائية لأي نوع من الأنواع التي تعيش في بيئة معيّنة بما يتجاوز قدرتها الاستيعابية. تعني **القدرة الاستيعابية** أكبر عدد من أفراد نوع معيّن يمكن للموارد الأرضية دعمه والحفاظ عليه لفترة زمنية طويلة. وإذا استمر النمو السكاني بما يتجاوز القدرة الاستيعابية للأرض، فلن تبقى في هذه الأخيرة في نهاية الأمر موارد تكفي لدعم البشر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشكل 2 ظلَّ عدد السكان ثابتًا إلى حدٍّ ما على مدى أغلب فترات التاريخ. ثم حدث "الانفجار" السكاني الهائل خلال مئات السنوات القليلة الماضية.

التأكد من فهم الشكل

1. قارن بين معدل النمو السكاني منذ العام 200 وحتى العام 1800 ومعدل النمو السكاني منذ العام 1800 حتى العام 2000؟

أصل الكلمة

السكان population
مشتقّة من الكلمة اللاتينية *populus*، ومعناها "الناس"

التأكد من فهم النص

2. التأكد من فهم النص ما العوامل التي ساهمت في ازدياد عدد السكان؟

المطويات®

استخدم قطعة من الورق لإنشاء مطوية "درف نوافذ" رأسية صغيرة. وارسم أسهمًا على كل صفحة ثم ضعْ اسمًا عليها كما هو مُوضّح. استخدم المطوية لمناقشة مدى ارتباط النمو السكاني بالموارد.

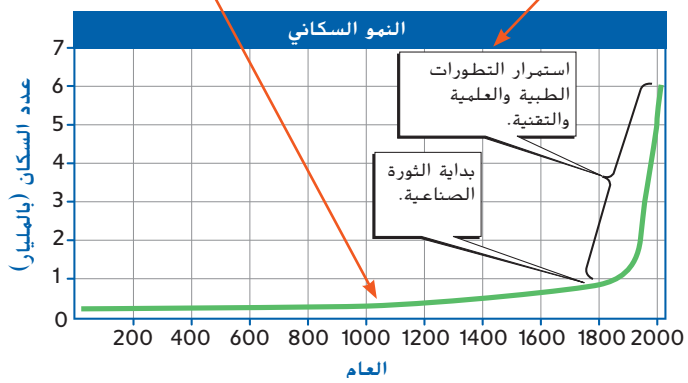
اتجاهات النمو السكاني

الثقافة المرئية: الشكل 2

كلِّف الطلاب قراءة المادة المتعلقة باتجاهات النمو السكاني ودراسة **الشكل 2**. استخدم الأسئلة الواردة أدناه لمساعدة الطلاب في تحليل الرسم التخطيطي وتقويم مدى استيعابهم له.

اطرح السؤال: ما العوامل التي ساهمت في زيادة عدد السكان؟ ساهم تحسين الرعاية الصحية والمياه النظيفة والتطورات التقنية الأخرى في الزيادة الهائلة التي شهدها عدد السكان.

اطرح السؤال: كيف يمكن المقارنة بين معدل النمو السكاني من عام 200 إلى عام 1800 ومعدل النمو السكاني من عام 1800 إلى عام 2000؟ ازداد عدد السكان بين عامي *200* و *1800* بشكل منتظم بمعدل بطيء. ازداد عدد السكان بين عامي *1800* و*2000* بمعدل هائل.



أسئلة توجيهية

ض م **لم لا يصحّ القول إنّ المتنزه المحلي يدعم إحدى جماعات عصافير الدوري والسناجب الرمادية الأحيائيّة؟**

تتكوّن الجماعة الأحيائية من أعضاء نوع واحد فقط يعيشون في منطقة محددة. قد يكون صحيحًا القول إنّ المتنزه يدعم إحدى جماعات عصافير الدوري الأحيائية وإحدى جماعات السناجب الرمادية الأحيائية.

أ م **ما أنواع التغيّرات التي قد تحدث في المدن التي تشهد تزايدًا متواصلًا في أعداد سكانها؟**

نموذج الإجابة: قد تشغل المدن حيزًا أكبر وتزداد كثافتها السكانية. بسبب ازدياد عدد السكان، ستتضاءل المساحة المتاحة للكائنات الأخرى.

Ch06_TE.indb 216 1/9/2017 2:48:10 PM

أصل الكلمة

الجماعة الأحيائية

اطرح السؤال: ما علاقة الكلمة اللاتينية *populus*، *population* بالإنجليزية، بتعريف الجماعة الأحيائية البشرية؟ تعني كلمة *populus* "الناس". وتمثّل الجماعة الأحيائية البشرية عدد الناس الذين يمكن دعمهم وتزويدهم بموارد الأرض لفترة زمنية طويلة.

حدود الجماعة الأحيائية

تُعرَّف القدرة الاستيعابية على أنّها أكبر عدد لأفراد نوع معيّن يمكن دعمه بموارد الأرض والحفاظ عليه لفترة زمنية طويلة. **اطرح السؤال: هل توجد في الأرض موارد تكفي لدعم عددٍ غير محدود من البشر؟** تتحدد قدرة الأرض الاستيعابية للبشر بكمية الموارد الطبيعية المتاحة.

أسئلة توجيهية

ق م **ما الموارد التي يحتاج إليها الإنسان للبقاء على قيد الحياة؟**	يحتاج الإنسان إلى الغذاء والماء العذب والمأوى للبقاء على قيد الحياة.
ض م **ما العلاقة بين توفّر الموارد والنمو السكاني؟**	كلما قلّت الموارد المتوفرة، انخفض النمو السكاني. وكلما كثرت الموارد المتوفرة، ارتفع النمو السكاني.
أ م **أيمكن أن يحدّ أحد الموارد من عدد السكان بدرجة أكبر من مورد آخر؟ اشرح إجابتك.**	نعم. على سبيل المثال، قد تحتوي إحدى الجزر على حيز كبير وأماكن وفيرة للمأوى، لكنها قد تعاني نقصًا كبيرًا في الغذاء، ممّا قد يحد من النمو السكاني.

التدريس المتمايز

محاكاة النمو السكاني إنّ جزيرة كيوي هي جزيرة خيالية في جنوب المحيط الهادي تبلغ مساحتها 30,000 فدان. كان عدد سكان جزيرة كيوي ثابتًا عند 230 نسمة بين عامي 1980 و2007، وكانت أماكن عديدة في الجزيرة عبارة عن غابات استوائية غير مأهولة بالسكان. بدأ عدد السكان في التضاعف عامًا بعد عام منذ 2007، مع إزدياد أعداد الناس الذين اكتشفوا ذلك المكان الرائع. كلِّف الطلاب العمل في مجموعات لاستكشاف تأثيرات هذا الازدياد السكاني بالطرق الواردة أدناه. عندما تنجز كل مجموعة مهمتها، اطلب من المجموعات الاتحاد لإعداد كتاب يبيّن التغييرات التي طرأت على جزيرة كيوي.

ق م **التغيّرات في استخدام الموارد** زوّد الطلاب بالورق المقوى والأقلام. كلِّفهم استخدام معلومات الجماعة الأحيائية التي توصل إليها الطلاب الأعلى من المستوى لكتابة ملخصات تشرح طريقة تغيُّر استخدام الموارد مثل الغذاء والماء والخشب والمعدن بين عامي 2007 و2012.

أ م **اتجاهات النمو السكاني** زوّد الطلّاب بورقة تمثيل بياني، وكلِّفهم رسم النمو السكاني في جزيرة كيوي منذ عام 1980 إلى 2012 في ورقة التمثيل البياني. بعد ذلك، اطلب منهم تحديد عدد الأفدنة المتاحة لكل شخص في كل عام يتم رسمه.

أدوات المعلم

النشاط

القدرة الاستيعابية للحبوب املأ وعاءً بحبوب تتضمّن قطع حلوى الخطمي.

1. مرّر الوعاء في أنحاء غرفة الصف، وزّع على كل طالب ثلاث قطع من حلوى الخطمي. وجّه الطلاب إلى عدم تناول قطع حلوى الخطمي.
2. أوقف التوزيع عندما تنفد قطع حلوى الخطمي.
3. كلِّف الطلاب تحديد القدرة الاستيعابية للوعاء (أي عدد الطلاب الذين قد تكفيهم قطع حلوى الخطمي الموجودة في الوعاء).
4. ناقش طريقة تغيير عدد القدرة الاستيعابية (يمكن إضافة المزيد من الحبوب).

الشُفافة

التركيز على المحتوى: النمو السكاني استخدم هذه الشُفافة لمساعدة الطلاب في تصوّر اتجاهات النمو السكاني.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Ch06_TE.indb 217 1/9/2017 2:48:10 PM

استهلاك الموارد

إنّ كل نشاط تقريبًا يقوم به البشر، يتضمّن موارد طبيعية. استخدم هذه الأسئلة الداعمة لتقويم استيعاب الطلاب للآثار البيئية المترتّبة على استخدام الموارد الطبيعية.

أسئلة توجيهية

ق م **كيف يعتمد الاستحمام على موارد تُستخرج من باطن الأرض؟**	تُصنع أنابيب المياه ورأس مرش الاستحمام من المعادن المستخرجة من باطن الأرض.
ض م **اذكر ثلاثة أمور فعلتها اليوم أثّرت في البيئة.**	نموذج الإجابة: ركبت الحافلة إلى المدرسة واستخدمت جهاز كمبيوتر وأجهزة كهربائية أخرى، وألقيت ما تبقى من غدائي في المهملات.
أ م **اشرح آلية استخدام الموارد وكيفية تأثّر البيئة بوجبة الطعام التي تتناولها.**	نموذج الإجابة: استُخدمت المياه لزراعة النباتات أو لتربية الحيوانات التي تستخدَم في الغذاء. كذلك فإنّ الأسمدة والمبيدات الحشرية قد استخدمت لزراعة النباتات التي تستخدَم في الغذاء، لذلك فقد تكون المجاري المائية ملوثة بهذه المواد الكيميائية. تنتج الحيوانات التي تتم تربيتها للحصول على الغذاء فضلات قد تتسبّب بتلوّث المياه أيضًا. يُستخدم الوقود الأحفوري لحصاد ومعالجة النباتات الصالحة كغذاء، ونقل الحيوانات التي تستخدم في الغذاء. يُستخدم الوقود الأحفوري في طهي الوجبات. إضافة إلى ذلك، يتسبّب إحراق الوقود الأحفوري في تلوث الهواء. تُستخدم المواد المعدنية في صناعة المواقد وبعض الأدوات المستخدمة لإعداد الوجبات وتقديمها. وقد يؤدي استخراج المعادن إلى تدمير المواطن البيئية وتلويث التربة والمياه.

التأثيرات الإيجابية والسلبية

يجب أن يدرك الطلاب أنّ هناك طرقًا عديدةً للتقليل من التأثير السلبي للنمو السكاني في البيئة. اطرح هذه الأسئلة لتحفِّز الطلاب على التفكير في أنشطة تؤثر في البيئة بشكلٍ ايجابي.

ض م **ما الموارد الطبيعية التي يمكن للأنشطة البشرية تحسين نوعيّتها؟**	يمكن تحسين نوعية التربة والمياه والهواء بواسطة الأنشطة البشرية. قد تحسّن الأنشطة البشرية أيضًا نوعية العديد من المواطن البيئية الطبيعية.
أ م **اشرح الطريقة التي اعتمدتها لتحسين نوعية أحد الجداول في مجتمعك. ماذا قد تكون الآثار البيئية لإجراءاتك؟**	نموذج الإجابة: يمكنني إزالة القمامة من الجدول. فقد يساهم تنظيف الجدول في تحسين الموطن البيئي للكائنات الحية التي تعيش فيه. إذا كان الجدول يصب في نهر يُستخدم كمصدر الشفة، فستساهم إزالة القمامة في جعل مياه الشفة أنظف وأكثر أمانًا.

تأثير السلوكيات اليومية

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

مورِد

اطرح السؤال: ما أوجه الشبه بين موارد مكتبة المدرسة والموارد الطبيعية؟ وما أوجه الاختلاف بينهما؟ نموذج الإجابة: يقدم كلا الموردين شيئًا ما للشخص الذي يستخدم المورِد. إنّ المورِد الطبيعي موجود في الطبيعة، أمّا موارد المكتبة فهي من صنع البشر. تدعم الموارد الطبيعية بقاء الأنواع على قيد الحياة. بينما تقدم موارد المكتبة معلومات للبشر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

مورد resource

الاستخدام العلمي أحد مصادر الإمداد أو الدعم الطبيعية

الاستخدام العام أحد مصادر المعلومات أو الخبرة

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. اذكر ثلاثة أمور فعلتها اليوم أثّرت في البيئة.

تأثير السلوكيات اليومية

يستخدم كل فرد من سكان الأرض البالغ عددهم 6.7 مليارات نسمة **الموارد** بطريقة ما. يؤثّر استخدام هذه الموارد في البيئة. فكّر في تأثير أحد الأنشطة، كالاستحمام.

استهلاك الموارد

قد تستحم يوميًا شأنك شأن الكثير من الناس. يأتي الفلز الذي تصنع منه أنابيب المياه من موارد تُستخرج من الأرض. ويمكن أن يؤدي التعدين إلى تدمير المواطن البيئية وتلويث التربة والمياه. كما يمكن أن تكون منشفتك مصنوعةً من القطن، وهو مورد يتم الحصول عليه من النباتات. تتضمّن زراعة النباتات غالبًا استخدام الأسمدة وغيرها من المواد الكيميائية التي تتسرّب إلى المياه وتؤثر في جودتها.

تُعدّ المياه نفسها أحد الموارد، وهي موردٌ نادر في بعض المناطق من العالم. وفي الأغلب، يُستخدم الوقود الأحفوري لتسخين المياه. تذكر أنّ الوقود الأحفوري من الموارد غير المتجددة، مما يعني أنه يُستخدَم بمعدلاتٍ أسرع مما يمكن تعويضه بالعمليات الطبيعية. ويتسبّب أيضًا حرق الوقود الأحفوري في حدوث تلوُّث في الغلاف الجوي.

الآن، فكّر في كل الأنشطة التي تقوم بها خلال اليوم، مثل الذهاب إلى المدرسة أو تناوُل الوجبات أو ممارسة ألعاب الكمبيوتر. فكل هذه الأنشطة تستخدم موارد. وعلى مدار حياتك، يصبح التأثير المحتمَل لك في البيئة هائلًا. اضرب هذا التأثير في 6.7 مليارات نسمة لتتمكّن عندئذٍ فهم السبب وراء أهمية الاستخدام الرشيد للموارد.

التأثيرات الإيجابية والسلبية

كما هو موضَّح في **الشكل 3**، لا يكون لكل الأنشطة البشرية تأثيرٌ سلبي في البيئة. وفي الدروس التالية، ستتعلّم طريقة تأثير الأنشطة البشرية في جودة التربة والمياه والهواء. كما ستتعلّم الأمور التي يمكنك القيام بها للمساعدة على الحدّ من تأثير سلوكياتك في البيئة.

الشكل 3 يندرج تنظيف الجداول والتقاط النفايات ضمن الطرق التي يمكن للإنسان من خلالها التأثير بشكل إيجابي في البيئة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

Cho6_TE.indb 218 1/9/2017 2:48:10 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 219 1/9/2017 2:48:10 PM

الدرس

6.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم

حدث ازدياد هائل في عدد السكان منذ أوائل القرن التاسع عشر. يستخدم مليارات الأشخاص الموارد الأرضية كل يوم. وفي النهاية، سيبلغ السكان حدود قدرتهم الاستيعابية.

عندما يستخدم البشر الموارد، يمكن أن يؤثّروا في البيئة سلبًا أو إيجابًا. ومن المهم للبشر استخدام الموارد بحكمة.

تلخيص المفاهيم

1. ما العلاقة بين توافر الموارد والنمو السكاني؟

2. كيف تؤثّر الأنشطة اليومية في البيئة؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. **عرِّف** القدرة الاستيعابية بأسلوبك.

2. يُطلَق على كل أفراد نوع معيّن يعيشون في منطقة محددة اسم _____.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. كم يبلغ تقريبًا عدد الأشخاص الذين يعيشون على الأرض؟

A. 2.4 مليارًا C. 7.6 مليارات

B. 6.7 مليارات D. 12.1 مليارًا

4. **حدِّد** شيئًا يمكنك فعله للحدّ من تأثيرك في البيئة.

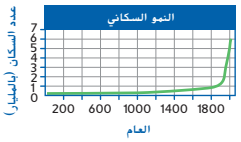
5. **علِّل** ما سبب وجود قدرات استيعابية لكل من الأنواع على الأرض؟

تفسير المخططات

6. **تدوين الملاحظات** في الجدول أدناه، اذكر اثنين من الأنشطة البشرية وتأثير كل منهما في البيئة.

النشاط	التأثير في البيئة

7. **لخّص** الطريقة التي يتغيّر بها النمو السكاني مع مرور الوقت مستخدمًا التمثيل البياني أدناه.



التفكير الناقد

8. **توقّع** ما الذي يمكن أن يحدث في حال بلغ نوعٌ ما القدرة الاستيعابية للأرض؟

9. **تأمَّل** تتيح التطورات التكنولوجية للمزارعين زراعة المزيد من المحاصيل. في رأيك، هل تؤثّر هذه التطورات في القدرة الاستيعابية بالنسبة إلى البشر؟ اشرح ذلك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

تلخيص المفاهيم!

- التأثيرات البيئية

استخدام المفردات

1. نموذج الإجابة: إنّ القدرة الاستيعابية هي أكبر عدد من أفراد نوع معيّن يمكن للبيئة دعمه والمحافظة عليه. **عمق المعرفة 1**

2. الجماعة الأحيائية **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **B** 6.7 مليارات **عمق المعرفة 1**

4. نموذج الإجابة: أستطيع وضع الطعام في علبة الغداء بدلًا من استخدام كيس ورقي جديد كل يوم. **عمق المعرفة 2**

5. ثمة قدرات استيعابية لكل الأنواع حيث تحتوي الأرض على موارد محدودة. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

6. راجع نموذج البيانات التالي.

زراعة المحاصيل	يمكن أن تؤدي إلى تلوث التربة والماء بفعل الجريان السطحي الكيميائي
الاستحمام	يمكن أن يتسبّب بتلوّث الهواء بفعل الوقود الأحفوري المستخدم في تسخين الماء

عمق المعرفة 3

7. كان النمو السكاني يتزايد ببطء طوال أغلب فترات التاريخ البشري، ثم تسارع معدّله إلى حد كبير في القرون القليلة الماضية. **عمق المعرفة 2**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 220 1/9/2017 2:48:11 PM

التفكير الناقد

8. عندما تبلغ جماعة أحيائية قدرتها الاستيعابية، يثبت نموها، ويبقى حجم الجماعة الأحيائية ثابتًا. عند بلوغ النوع القدرة الاستيعابية فإنّ الموارد في البيئة لا تعود كافية بما يتناسب مع زيادة عدد الجماعة الأحيائية. **عمق المعرفة 3**

9. نعم، يمكن للتطورات التكنولوجية أن تغيّر القدرة الاستيعابية للبشر. إذا استطاع المزارعون زيادة محاصيلهم، سيتوفر طعام أكثر وعندها يمكن للبيئة دعم عدد أكبر من البشر. مع ذلك، فإنّ موارد أخرى كالماء قد تظل عوامل تحدّ من النمو السكاني. **عمق المعرفة 3**

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 221 1/9/2017 2:48:11 PM

الدرس

6.2 التأثيرات في اليابسة

استقصاء

كيف يستخدم الإنسانُ اليابسة؟ ادرُس هذه الصورة لمنطقة في إنجلترا. واذكر ثلاث طرق يستخدم فيها الإنسانُ اليابسة. ما الاستخدامات المحتمَلة لليابسة بخلاف تلك المعروضة في الصورة؟ ما تأثير الإنسان في الموارد الأرضية؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة النجارب

تجربة مُصغّرة: ما الذي يحدث عندما تقوم بالتعدين؟

تدريب المهارات: كيف تصمّم مكب نفايات آمنًا بيئيًا؟

نشاط استكشافي

كيف يمكن إعادة استخدام العناصر؟

كفرد، من الممكن أن يكون لك تأثير في استخدام الموارد الأرضية وحمايتها عن طريق الحدّ من المواد التي تستخدمها كل يوم وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها.

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. اطلب من أحد أفراد مجموعتك سحب عنصر من **حقيبة العناصر**.
3. ناقش العنصر مع مجموعتك وتبادلوا الأدوار مع وصف أكبر عدد ممكن من الطرق المختلفة لإعادة استخدام العنصر.
4. ضع قائمة بالاستخدامات المختلفة في الكراسة اليومية الخاصة بالعلوم.
5. كرّر الخطوات من 2 إلى 4.
6. شارك القائمة مع المجموعات الأخرى. أيّ من الأفكار التي طرحتها المجموعاتُ الأخرى كان مختلفًا عن أفكار مجموعتك بخصوص العنصر نفسه؟

فكّر في الآتي

1. صِفْ العناصر الخاصة بمجموعتك وثلاث طرقٍ مختلفة فكرتَ في اعتمادها لإعادة استخدام كل عنصر.

2. كيف تساعد إعادة استخدام هذه العناصر على الحدّ من استخدام الموارد الأرضية؟

3. **المفهوم الأساسي** برأيك، كيف يساعد إجراء إعادة استخدام العناصر على حماية الأرض؟

الأسئلة المهمة

- ما النتائج المترتّبة عن استخدام اليابسة كمورد؟
- كيف تساعد الإدارة السليمة للنفايات في منع التلوُّث؟
- ما الإجراءات التي تساعد في حماية اليابسة؟

المفردات

إزالة الغابات deforestation

التصحر desertification

الزحف العمراني urban sprawl

إعادة تشجير الغابات reforestation

الاستصلاح reclamation

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استقصاء

كيف يستخدم الإنسانُ الأرضَ؟ **حول الصورة** إنّ الأرض هي مصدر الطعام والمأوى للبشر وهي أيضًا الموطن البيئي للنباتات والحيوانات. تعرض الصورة منطقة سكنية في إنجلترا تقع بجوار أفدنة من أرض زراعية. كلِّف الطلاب دراسة الصورة والإجابة عن هذه الأسئلة حول الأنماط البشرية لاستخدام الأرض.

أسئلة توجيهية

ق م **ما السبب وراء رغبة بعض البشر في العيش في منطقة كتلك المبيَّنة في الصورة؟**

نموذج الإجابة: تسمح المناطق السكنية كتلك التي في الصورة للأفراد بأن يمتلكوا قطعة أرض صغيرة ومسكنًا فسيحًا وأن ينعموا ببعض هدوء الريف بدلًا من ضوضاء المدينة وازدحامها.

ض م **ما أنواع التأثيرات في البيئة التي قد تنتج عن استخدام الأرض كما في الصورة؟**

نموذج الإجابة: يمكن أن تأخذ المجمعات السكنية مكان المواطن البيئية الطبيعية وتزيد الجريان السطحي من الشوارع والأسطح المسبِّب للتلوّث. يمكن أيضًا للجريان السطحي من الأراضي الزراعية أن يسبب تلوثًا. يمكن أن توفّر المناطق المشجّرة موطنًا بيئيًا وتقلّل من تلوث الهواء. أمّا الأرض المكشوفة التي تنمو فيها النباتات فيمكن أن تشكّل موطنًا بيئيًا وتقلّل الجريان السطحي.

أ م **كيف يمكن تصميم مجمع سكني جديد للحد من التأثيرات البيئية؟**

نموذج الإجابة: إنّ من شأن المجمعات السكنية التي تحتفظ بالمظاهر الطبيعية كالأحراج والبرك أن تقلل الجريان السطحي وتحافظ على المواطن البيئية. أمّا المجمعات التي تضم مساكن فيها عائلات متعدّدة، فيمكن أن تقلّل من التأثيرات، لأنّ عددًا أكبر من الأشخاص يعيش في بقعة أصغر.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على كل التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيّب موارد الطالب وكرّاسة الأنشطة والتجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلِّف الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

مقارنة المفردات

1. اكتب المصطلحين إزالة الغابات *deforestation* وإعادة تشجير الغابات *reforestation* على لوحة ورقية أو على السبورة.
2. أخبر الطلاب بأنّ البادئة "*de*-" تعني إزالة والبادئة "*re*-" تعني إعادة. بما أنّ الكلمة *forest* تعني غابة، لذا فإنّ المصطلح *deforestation* يعني إزالة الغابات والمصطلح *reforestation* يعني إعادة تشجير الغابات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 222 1/9/2017 2:48:12 PM

نشاط استكشافي

كيف يمكن إعادة استخدام العناصر؟

التحضير: *20 min* **التنفيذ:** *20 min*

الغرض
وصْف الطرق المختلفة لإعادة استخدام العنصر، وشرْح طريقة حماية موارد الأرض.

المواد
لكل طالب: العناصر التي يمكن إعادة تدويرها، حقيبة كبيرة

قبل البدء
- جهِّز "حقيبة عناصر" كبيرة تحتوي على عنصر واحد مختلف قابل للاستخدام في كل مجموعة. تشمل الأمثلة ما يلي: وعاء سَمْن صناعي فارغ وبكرة مناشف ورقية مصنوعة من الورق المقوى وعلبة قهوة وإناء وزجاجة وحقيبة شبكية وعلب كعك معدنيّة وجوارب قديمة وعلبة سجائر خشبية وصندوق أحذية وفضلات من القماش وكرتونة بيض.

توجيه التحقيق
اطلب من جماعات الطلاب عرض القوائم التي أعدّوها ومناقشتها مع الصف الدراسي وإضافة مقترحات إضافية من زملاء الصف.

فكّر في الآتي
1. ستتنوّع الإجابات. الإجابة المحتملة: يمكن إعادة استعمال وعاء السمن البلاستيكي لتخزين بقايا الطعام أو أدوات الأعمال اليدوية أو عناصر صغيرة على طاولة الأدوات.
2. يمكن تجنب شراء عناصر مشابهة جديدة من خلال إعادة استعمال الإناء والعناصر الأخرى. يقلّل هذا من كمية المواد اللازمة لصناعتها، ومن كمية الطاقة المستخدمة في التصنيع والنقل.
3. تُقلل إعادة استعمال العناصر من كمية المواد التي توضع في مكبّات النفايات وكمية المواد الخام المستخدمة.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

استخدام الموارد الأرضية

ما الأمر المشترك بين الفلز المستخدم في مشابك الورق والورق المستخدم في دفتر الملاحظات؟ يأتي كلاهما من موارد موجودة داخل الأرض أو على سطح الأرض. فالناسُ يستخدمون الأرض لإنتاج الأخشاب وللزراعة وللتعدين. وتؤثّر كل هذه الأنشطة في البيئة.

موارد الغابات

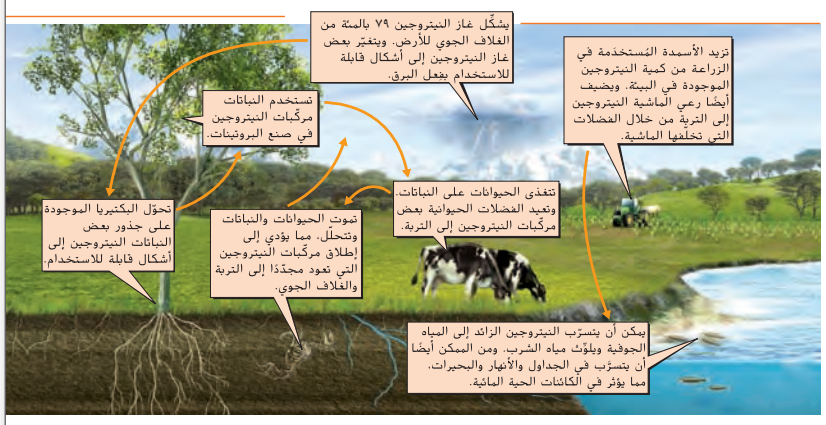
تُقطع الأشجار لصنع منتجات خشبيّة وورقيّة، مثل دفتر الملاحظات، وكذلك من أجل الحصول على وقود أو لتهيئة الأرض للزراعة أو للرعي أو لبناء المنازل أو الطرق السريعة.

تُزال الغابات في بعض الأحيان، كما يظهر في **الشكل 4**. ويعني **إزالة الغابات** إزالة مساحاتٍ واسعة منها لأغراض بشرية. يُقطَع ما يقارب 130,000 km^2 من الغابات الاستوائية المطيرة كل عام، وهو ما يعادل مساحة ولاية لويزيانا. وتشير التقديرات إلى أنّ الغابات الاستوائية المطيرة هي موطنٌ لنحو 50 بالمئة من كل الأنواع الموجودة على الأرض. كذلك، تتسبّب إزالة الغابات في إتلاف المواطن البيئية، مما قد يؤدي إلى انقراض الأنواع.

يمكن أيضًا أن تؤثّر إزالة الغابات في جودة التربة؛ فجذور النباتات تثبّت التربة في مكانها. وبدون هذه الدعامات الطبيعية، تتعرّض التربة للتآكل. بالإضافة إلى ذلك، تؤثّر إزالة الغابات في جودة الهواء. تذكّر أنّ الأشجار تزيل ثاني أكسيد الكربون من الهواء عند خضوعها لعمليّة البناء الضوئي. وعندما تقلّ أعداد الأشجار على الأرض، تبقى كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

الشكل 4 تحدث إزالة الغابات عندما تُزال الغابات بغرض الزراعة أو الرعي أو لأغراض أخرى.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف



الشكل 5 يمكن أن تؤدي الممارسات الزراعية إلى زيادة كمية النيتروجين الذي يمرّ خلال دورته عبر الأنظمة البيئية.

الزراعة ودورة النيتروجين

يتطلب إطعام 6.7 مليارات نسمة كميات كبيرة من الغذاء. ولتلبية احتياجات سكّان العالم من الغذاء، يضيف المزارعون غالبًا إلى التربة أسمدةً تحتوي على النيتروجين لزيادة ناتج المحاصيل.

كما يظهر في **الشكل 5**، إنّ النيتروجين عنصرٌ يمرّ خلال دورته عبر الأنظمة البيئية. وتستخدم الكائناتُ الحية النيتروجين لصنع البروتينات. عندما تموت الكائنات الحية وتتحلّل أو تُخرج فضلاتها، تُطلق النيتروجين في التربة أو في الغلاف الجوي.

على الرغم من أن غاز النيتروجين يُشكّل حوالي 79 بالمئة من الغلاف الجوي للأرض، إلا أنّ معظم الكائنات الحية لا يمكنها استخدام النيتروجين في شكله الغازي. لذلك، يجب تحويل النيتروجين إلى شكل قابل للاستخدام. وتعمل البكتيريا التي تعيش في جذور بعض النباتات على تحويل النيتروجين الموجود في الغلاف الجوي إلى شكل يمكن للنباتات استخدامه. تتضمّن الممارسات الزراعية الحديثة إضافة سمادٍ إلى التربة يحتوي على النيتروجين في شكل قابل للاستخدام.

يقدّر العلماءُ أنّ الأنشطة البشرية، مثل التصنيع وإضافة الأسمدة إلى المحاصيل، قد ضاعفت كمية النيتروجين الذي ينتقل خلال دورته عبر الأنظمة البيئية. ويمكن للنيتروجين الزائد أن يقتل النباتات التي تكيّفت مع مستويات منخفضة من النيتروجين. كما إنه قد يؤثر في الكائنات التي تعتمد في طعامها على تلك النباتات. فضلًا عن ذلك، يمكن أن تتسرّب الأسمدة إلى إمدادات المياه الجوفية مما يؤدي إلى تلوُّث مياه الشُرب. كما يمكنها أن تتسرّب إلى الجداول والأنهار، مما يؤثر في الكائنات الحية المائية.

تأثيراتٌ أخرى للزراعة

يمكن أن تؤثر الزراعة أيضًا في جودة التربة بطرق أخرى. فمن الممكن أن يتسبّب الرعي الجائر أو الإفراط في الزراعة في حدوث تآكل للتربة. ويمكن أن تؤدي المعدلات المرتفعة لتآكل التربة إلى **التصحر** وهو عبارة عن تكوُّن ظروف شبيهة بالظروف الصحراوية بسبب الأنشطة البشرية و/أو تغيُّر المناخ. عندما تتعرّض منطقة من الأرض للتصحر، تصبح غير صالحة لإنتاج الغذاء.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

استخدام الموارد الأرضية

موارد الغابات

يؤدي استخراج الموارد من الأرض إلى تغيير الأرض. تُقطَع الأشجار للحصول على الأخشاب والمنتجات الورقية والوقود. قد تتم إزالة غابات بأكملها من أجل الزراعة أو العُمران. اطرح هذه الأسئلة على الطلاب لتقويم مدى استيعابهم لموارد الغابات وقطع الغابات.

أسئلة توجيهية

ق م	**ما الخصائص المشتركة بين كل من قطع الأشجار والزراعة والتعدين والاستجمام؟**	يستخدم كل منها الموارد من الأرض، ويؤثر كل منها في الأرض.
ض م	**اذكر أسماء أربعة عناصر موجودة في غرفة الصف مصنوعة من أجزاء الأشجار.**	قد تتضمن هذه العناصر أقلام الرصاص والكراسات والمحاي المطّاطية والكتب المدرسية والمكاتب والطاولات.
ض م	**أذكر تأثيرين بيئيّين سلبيين لإزالة الغابات.**	إنّ إزالة الغابات تدمّر المواطن البيئية وتتسبّب في تعرية التربة وتخفض معدل التخلص من ثاني أكسيد الكربون من الجو.
أ م	**كيف يمكن إدارة الغابات بحيث توفّر المنتجات مع تقليل الآثار البيئية السلبية؟**	نموذج الإجابة: يمكن قطع أشجار مفردة بدلًا من قطع مساحات واسعة من الأشجار. يمكن زرع شتلات الأشجار لتحل محل الأشجار التي قُطعت.

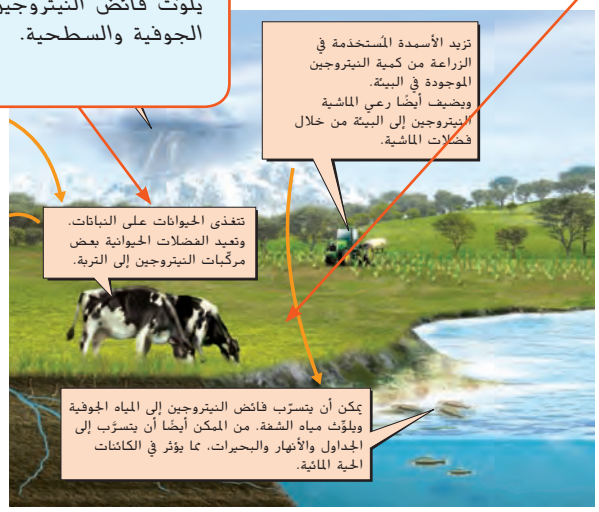
الزراعة ودورة النيتروجين

الثقافة المرئية: دورة النيتروجين

كلِّف الطلاب دراسة دورة النيتروجين المبيَّنة في **الشكل 5**. استخدم الأسئلة أدناه للمساعدة في تقويم استيعاب الطالب.

اطرح السؤال: كيف يواصل النيتروجين دورته عبر الحيوانات مثل الأبقار؟ تحصل الأبقار على النيتروجين أثناء تناول النباتات ثم تعيده إلى التربة عبر الفضلات.

اطرح السؤال: كيف يؤثر استخدام الأسمدة في البيئة؟ تزيد الأسمدة من كمية النيتروجين في البيئة. يمكن أن يلوّث فائض النيتروجين المياه الجوفية والسطحية.



McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

آثار الزراعة

حين لا يمارس الفلاحون وسائل تقلّل من تعرية التربة، قد ينتج عن ذلك التصحر.

أسئلة توجيهية

ق م لماذا يرجَّح أن تصبح زراعة المحاصيل أكثر صعوبة بعد تعرية التربة من الحقول الزراعية؟

في حال فُقِدت التربة من الحقول الزراعية، فإنّ المواد المغذية تُفقَد أيضًا. تحتاج النباتات إلى المواد المغذية لتنمو، لذا فإنّ زراعة المحاصيل قد تكون أكثر صعوبة في الحقل الذي تعرّض للتعرية.

ض م ما الذي يسبب التصحر؟

إنّ الزراعة وقطع الأشجار والتطور والنشاطات الأخرى التي تنتج عنها معدلات عالية من تعرية التربة، قد تؤدي إلى التصحر. وقد يؤدي تغيّر المناخ إلى التصحر أيضًا

أ م إنّ المحصول الغطائي هو نوع من أنواع النبات الذي يُزرع في الأراضي الزراعية بعد حصاد المحاصيل الغذائية. كيف تقلل زراعة المحصول الغطائي من تعرية التربة؟

قد تثبّت جذور المحصول الغطائي التربة في مكانها بحيث لا تتعرض للتعرية.

التعدين

يجب الحصول على العديد من الموارد المعدنية من خلال التعدين. يتمّ التعدين تحت الأرض أو على سطحها مثل التعدين السطحي. قد يكون التعدين السطحي أكثر أمانًا لعمال المناجم، إلا أنّ بإمكانه تدمير المواطن البيئية وتبديل المعالم الطبيعية.

أسئلة توجيهية

ض م ما بعض النتائج المترتّبة على استخدام الأرض كمورِد؟

نموذج الإجابة: قد تتغيّر المواطن البيئية أو تُدمر؛ وقد تتلوث التربة والمياه بفعل الجريان السطحي.

أ م ما الذي يمكنك فعله أنت وزملاؤك لتقليل الحاجة إلى التعدين؟

نموذج الإجابة: يمكننا إعادة تدوير الموارد المعدنية، مثل الألومنيوم، بحيث يصبح بالإمكان إعادة استخدام هذه الموارد وبذلك تقلّ الحاجة إلى استخراج موارد من الأرض.

مراجعة المفردات

الجريان السطحي

اطرح السؤال: لماذا يُحتمَل أن يؤدي الجريان السطحي إلى تلوث المياه؟
قد يحمل الجريان السطحي الرواسب والمواد الكيميائية أثناء انتقاله فوق الأرض، ومن ثم يلقي بهذه المواد في المجاري المائية، مسببًا التلوث.

التشييد والتطوير

تُشيَّد المجمعات السكنية البشرية بشكل أساسي على الأرض **اطرح السؤال: كيف تكون الأرض نفسها موردًا؟** نموذج الإجابة: توفّر الأرض المساحة لإقامة البيوت والشركات والمدارس والطرق وغيرها من المجمعات السكنية البشرية الأخرى.

التدريس المتمايز

دورة النيتروجين

ق م الحركة والتمثيل كلِّف الطلاب القيام بأدوار راقصين وممثلين في عرض مسرحي. أطلب منهم تحضير أدوارهم من خلال مراجعة الرسم التخطيطي لدورة النيتروجين (الشكل 5).

أ م الإخراج كلِّف الطلاب كتابة العرض وإخراجه. شجِّع الطلاب على استخدام الشعر والرقص والدراما لتجسيد دورة النيتروجين.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

يتكوّن **الفحم** من الخث وهو نوع من أنواع الطحالب المنتشرة في المستنقعات والأوحال. عند تغطية الخث بالرواسب، يتعرض للضغط ويخرج الماء منه. ينتج عن الحرارة والضغط، على مدار ملايين السنين، المزيد من الانضغاط، بالإضافة إلى تغيرات كيميائية في الخث. فتتصاعد المنتجات التي تسبّبت بها هذه التغيّرات الكيميائية (مثل الميثان) تاركة الرواسب على هيئة غازات. مع مرور الوقت، تُنتِج الرواسب نسبة عالية جدًا من الكربون. يحتوي فحم اللجنين على أقل نسبة من الكربون وأعلى نسبة من الكبريت والملوِّثات الأخرى، كما يُعدّ أحدث أشكال الفحم الحجري. بينما يحتوي فحم الأنتراسيت على أعلى نسبة من الكربون.

الشُفافة

التركيز على المحتوى: دورة النيتروجين استخدم هذه الشُفافة لمساعدة الطلاب على تصور طريقة اكتمال دورة النيتروجين عبر النظام البيئي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Cho6_TE.indb 225 1/9/2017 2:48:13 PM

الشكل 6 بعض الموارد يجب أن يُنقّب عنها واستخراجها من الأرض.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما هي بعض النتائج المترتّبة عن استخدام الأرض كمورد؟

التعدين

يُستخرَج الكثير من الصخور والمعادن المفيدة من الأرض عن طريق التعدين. على سبيل المثال، يُستخرَج النحاس من سطح الأرض عن طريق حفر منجم سطحي كالمبيّن في **الشكل 6**. ويمكن أيضًا استخراج الفحم وغيره من الموارد الموجودة في باطن الأرض عن طريق حفر مناجم تحت الأرض.

إنّ المناجم ضرورية للحصول على الموارد التي نحتاج إليها بكثرة. إلا أنّ حفر المناجم يُحدث خللًا في المواطن البيئية ويُغيّر المعالم الطبيعية. وإذا لم يتم تطبيق القوانين المناسبة، فيمكن أن تتلوّث المياه بفعل **الجريان السطحي** الذي يحتوي على فلزات ثقيلة من المناجم.

مفردات للمراجعة

الجريان السطحي runoff
هو جزء الهطول الذي يتحرّك فوق الأرض ويصل في النهاية إلى الجداول والأنهار والبحيرات والمحيطات

البناء والتطوير

لقد قرأت عن الموارد المهمة الموجودة في باطن الأرض أو على سطحها. لكن، هل تعلم أنّ اليابسة نفسها تُعدّ موردًا؟ يستخدم الناسُ اليابسة كمكان للعيش. كما إنّ منزلك ومدرستك ومتاجرك المفضّلة وشوارعك المجاورة مبنيةٌ كلها على الأرض.

أصِفُ

اذكر الأفكار الأساسية الواردة في هذا الضم في السطور أدناه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشكل 7 يمكن أن يؤدي الزحف العمراني إلى إتلاف الموطن البيئي نظرًا إلى إزالة الغابات بغرض إفساح مكان للمجمعات السكنية.

الزحف العمراني

في خمسينيات القرن العشرين، طُوِّرت مساحة كبيرة من الأراضي الريفية في الولايات المتحدة كضواحٍ، وهي مناطق سكنية على الأطراف الخارجية لمدينة ما. وعندما أصبحت الضواحي مزدحمة بالسكان، انتقل الناسُ لمسافاتٍ أبعد في داخل الدولة. كما يظهر في **الشكل 7**، وتمّ إخلاء الكثير من الأراضي المكشوفة لإجراء مزيد من أعمال التطوير. يُطلَق على تطوير الأرض لبناء المنازل وغيرها من المباني قرب مدينة ما اسم **الزحف العمراني**. وتتضمّن تأثيراته إتلاف الموطن البيئي وفقدان الأراضي الزراعية. كما يزداد معدل حدوث الجريان السطحي بسبب تمهيد المساحات الواسعة لبناء الأرصفة والشوارع. ومن الممكن أن تؤدي زيادة الجريان السطحي، لا سيّما إذا كان يحتوي على رواسب أو ملوّثات كيميائية، إلى تقليل جودة مياه الجداول والأنهار والمياه الجوفية.

التأكد من فهم النص

2. ما الاتجاهان اللذان دفعا إلى الحاجة إلى إنشاء المزيد من الطرق السريعة؟

الطرق

تزامن حدوث الزحف العمراني مع ظهور اتجاهٍ آخر في الولايات المتحدة، وهو ازدياد معدل استخدام السيارات. فقبل أربعينيات القرن العشرين، لم يمتلك إلا نسبة ضئيلة من الأمريكيين سيارات. وبحلول العام 2005، بلغ عدد المركبات 240 مليون مركبة لـ 295 مليون نسمة، مما أدى إلى ازدياد الحاجة إلى الطرق على نحو كبير. في العام 1960، بلغ عدد الطرق السريعة بين الولايات في الولايات المتحدة نحو 16,000 km. اليوم، تضمّ شبكة الطرق السريعة بين الولايات 47,000 km من الطرق المعبّدة. تزيد الطرق من الجريان السطحي وتحدث خللًا في المواطن البيئية، تمامًا مثل الزحف العمراني.

الاستجمام

ليست كل الأرض التي يستخدمها الناسُ معبّدة ومُطوَّرة. فالناسُ يستخدمون الأرض أيضًا لأغراض الاستجمام، إذ يمارسون أنشطة التنزّه على الأقدام وركوب الدراجات والرحلات في الطبيعة من بين أنشطة أخرى. وتُمارس بعض هذه الأنشطة في المتنزهات العامة، في المناطق الحَضَرية. وكما ستتعلّم لاحقًا في هذا الدرس، تساعد المتنزهات على تقليل الجريان السطحي.

مهارات رياضية

استخدام النسب المئوية

في الفترة الممتدة بين عام 1960 والوقت الحالي، ازداد طول الطرق السريعة بين الولايات من إجمالي 16,000 km إلى 47,000 km. كم تمثّل هذه الزيادة بالنسبة المئوية؟

1. اطرح قيمة البداية من القيمة النهائية.
47,000 km − 16,000 km = 31,000 km
2. اقسم الفرق على قيمة البداية.
$\frac{31{,}000\ km}{16{,}000\ km} = 1.94$
3. اضرب في 100 وأضف علامة %.
1.94 × 100 = 194%

تدريب

في عام 1950، بلغ عدد سكان الولايات المتحدة حوالي 150,000,000 نسمة.
وبحلول عام 2007، أصبح 300,000,000 نسمة تقريبًا. ما نسبة هذه الزيادة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الزحف العمراني

تتمدّد الضواحي مع رغبة البعض في الابتعاد عن المدن المزدحمة. ينقل الزحف العمراني كل البنى التحتية من المدينة إلى الريف، ممّا يؤدي إلى تدمير الموطن البيئي وزيادة التلوث. كلِّف الطلاب دراسة الشكل 7 والإجابة عن أسئلة الدعم التدريجي.

أسئلة توجيهية

ق م **ما المقصود بالضاحية؟**
إنّ الضاحية هي منطقة سكنية تقع عند أطراف المدينة.

ض م **ما الآثار البيئية المترتبة على الزحف العمراني؟**
قد يتسبب الزحف العمراني في تدمير الموطن البيئي وتلاشي الأراضي الزراعية وزيادة الجريان السطحي الذي يمكن أن ينتج عنه تلوث المياه.

أ م **لماذا يُرجَّح أن يستهلك الأشخاص الذين يعيشون في الضواحي الطاقة والموارد أكثر من أولئك الذين يعيشون في المدن؟**
نموذج الإجابة: قد يحتاج الأشخاص إلى استخدام مقدار أكبر من موارد الطاقة للتنقل. غالبًا تكون المنازل أكبر من الشُقق السكنية في المدن. لذلك، يكون من الضروري توفر المزيد من المواد لبنائها كما يجب استخدام مقدار أكبر من الطاقة لتدفئتها وتبريدها.

الطرق

تتطلب شبكة الطرق السريعة الممتدة ما بين الولايات والطرق الفرعية آلاف الكيلومترات من اليابسة. كما أنّ الأرض ضرورية للأنشطة الترفيهية، مثل التنزه وركوب الدراجات.

أسئلة توجيهية

ض م **ما الاتجاهان اللذان عزّزا الحاجة إلى إنشاء المزيد من الطرق السريعة؟**
دفعت زيادة الزحف العمراني وزيادة استخدام السيارات إلى الحاجة إلى إنشاء مزيد من الطرق السريعة.

أ م **لماذا يُحتمل أن تعود الأنشطة الترفيهية مثل التنزه والتزلج بآثار إيجابية على البيئة؟**
تتطلّب هذه الأنشطة الترفيهية أرضًا غير مرصوفة يمكنها امتصاص مياه الأمطار والحد من الجريان السطحي. قد تتطلب هذه الأنشطة أيضًا الحفاظ على الغابات والمواطن البيئية الأخرى.

مهارات الرياضيات

استخدام النسب المئوية

عند حساب زيادة النسبة المئوية، تسمح لك قسمة الفرق على القيمة الابتدائية بحساب عدد مرات زيادة القيمة الابتدائية على مدار الفترة الزمنية المحسوبة.

تدريب

300,000,000 − 150,000,000 = 150,000,000;
150,000,000 ÷ 150,000,000 = 1; 1 × 100% = 100%

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Cho6_TE.indb 226 1/9/2017 2:48:14 PM

إدارة النفايات

مكبّات النفايات الخطرة

يخلّف سكان الولايات المتحدة الكثير من النفايات. وينتهي الأمر بأغلب النفايات إلى مكبّات النفايات. كلِّف الطلاب قراءة المادة المكتوبة عن مكبّات النفايات والنفايات الخطرة ودراسة **الشكل 8**. ثم أسئلة الدعم التوجيهي هذه.

أسئلة توجيهية

ق م **لماذا يُعدّ منع تسرب الملوِّثات إلى المياه الجوفية أمرًا مهمًا؟**

تُستخدم المياه الجوفية كمصدر من مصادر مياه الشفة، لذا فإنّ منع تسرب الملوثات إلى المياه الجوفية يساعد على حماية صحة الأفراد.

ض م **ما الإجراءات المتخذة لمنع النفايات في مكبات النفايات من تلويث الهواء والتربة والمياه؟**

تحتوي مكبات النفايات على طبقات مبطَّنة تمنع الملوِّثات من التسرُّب إلى التربة والمياه الجوفية. تُغطّى مكبات النفايات بالتربة لمنع تطاير القمامة وتلويث المناطق المحلية.

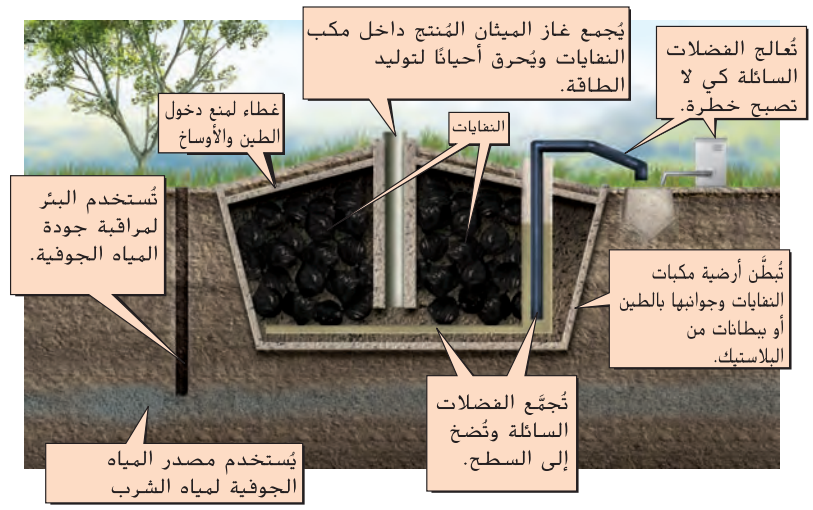
أ م **يتم وضع ما يقرب من 54% من النفايات المجمّعة كل عام في مكبات النفايات. إذا كان مقدار النفايات التي يتمّ تجميعها هو 230 مليون طن متري كل عام، فكم يكون مقدار النفايات التي تُوضع في مكبات النفايات سنويًا؟**

54% من *230* مليونًا تساوي *124.2* مليون طن متري من النفايات كل عام.
0.54 × *230* مليونًا = *124.2* مليونًا

الثقافة المرئية: الشكل 8

كلِّف الطلاب دراسة الشكل 8 والإجابة عن الأسئلة التالية عن مكبات النفايات.

اطرح السؤال: كيف يمكن استخدام غاز الميثان الناتِج في مكب النفايات؟
يمكن تجميع غاز الميثان وحرقه لتوليد الكهرباء.



اطرح السؤال: إذا تم تصميم مكب نفايات لمنع التسريبات وتجميع المواد السائلة، لماذا يكون التخلص من النفايات الخطرة في مكب نفايات أمرًا خطيرًا؟ تُغطى مكبات النفايات بالتربة لكنها ليست محكمة التغطية. وقد تصل الحيوانات إلى سوائل المخلفات الخطرة المجمّعة هناك وتتعرض للأذى، قد لا تكون الطبقات المبطنة لمكبات النفايات قوية بدرجة كافية لاحتواء المواد الكيميائية الخطرة.

مفردات أكاديمية

يتخلص من

اطرح السؤال: كيف تتخلص من النفايات الخطرة؟ يجب اتباع التعليمات المحدَّدة للتخلص من المخلفات. يجب ألا تُلقى النفايات الخطرة في مكبات النفايات.

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

التدريس المتمايز

تخطيط استخدام الأرض

كوّن مجموعات طلابية صغيرة واطلب من كل مجموعة تصميم مجمع سكاني جديد. يجب أن يتضمن كل مجمع سكاني مناطق للمنازل والتسوق والأماكن الترفيهية وأماكن للتخلص من النفايات. وفّر لكل مجموعة لوحة ملصقات وأقلام تحديد. ميّز هذا النشاط على النحو التالي:

ق م **المجمع السكاني السلبي** كلِّف الطلاب استخدام مواد من هذا القسم لتصميم المجمع السكاني الأكثر ضررًا بالبيئة على الإطلاق.

أ م **المجمع السكاني الإيجابي** زوّد الطلاب بخريطة لمنطقة من مناطق الزحف العمراني المحلية واطلب منهم إعادة تصميم هذه المنطقة لتصبح أكثر ملاءمة للبيئة.

أدوات المعلم

النشاط

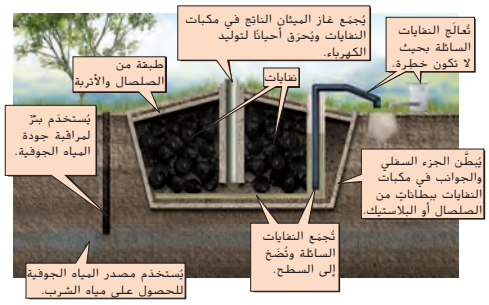
الزحف العمراني أحضر خريطة للمنطقة الحضرية الأقرب من مدرستك. أعرض الخريطة وكلِّف الطلاب التعرّف على المنطقة التي تمثّل المدينة والأخرى التي تمثّل الزحف العمراني. في معظم الحالات، تكون المنطقة المحيطة بالمدينة أكبر بكثير من المدينة نفسها. وإذا سمح الوقت، كوّن مجموعات صغيرة واعطِ كل مجموعة نسخة من الخريطة. ثم اطلب من كل مجموعة قياس منطقتيّ المدينة والزحف العمراني والمقارنة بينهما.

العلوم في الحياة اليومية

النفايات المنزلية الخطرة يمكن أن تزودك الإدارة الصحية أو شركة التخلص من النفايات في منطقتك بمعلومات عن العناصر التي يمكنك استخدامها للتخلص السليم من النفايات بدلًا من إلقائها في القمامة. احصل على هذه المعلومات وبلغها إلى الطلاب حتى يتشاركوها مع مقدّمي الرعاية لديهم. ثم ناقش العنصر الذي قد يُفاجئ الطلاب، مثل علب الطلاء التي تحتوي على طلاء جاف.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 227 1/9/2017 2:48:14 PM



الشكل 8 في الولايات المتحدة، يتم التخلّص من 54 بالمئة تقريبًا من النفايات في مكبات النفايات.

التأكد من فهم الشكل

3. كيف يمكن استخدام غاز الميثان الناتج في أحد مكبات النفايات؟

إدارة النفايات

في اليوم العادي، يُخلِّف كل شخص في الولايات المتحدة حوالي 2.1 kg من النفايات. ويبلغ إجمالي هذا العدد حوالي 230 مليون طن متري كل عام! فأين تذهب كل هذه النفايات؟

مكبات النفايات

يُعاد تدوير حوالي 31 بالمئة من النفايات ويتم تحويلها إلى سماد، بينما يُطمر نحو 14 بالمئة منها. وتُوضع النسبة المتبقية منها، وهي 55 بالمئة، في مكبات نفايات، كتلك المبيّنة في **الشكل 8**. إنّ مكبات النفايات عبارة عن مناطق مخصّصة لطمر النفايات، وهي طريقة أخرى من طرق استخدام الناس للبابسة.

تُصمّم مكبات النفايات بعناية لتراعي الأنظمة الحكومية؛ إذ تُغطى النفايات بالتربة حتى لا تعصف بها الرياح وتتطاير. وتساعد بطاناتٌ خاصة في منع الملوّثات من التسرّب إلى التربة وإلى إمدادات المياه الجوفية.

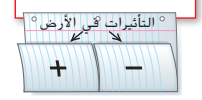
النفايات الخطِرة

لا يمكن وضع بعضِ النفايات في المكبّات لأنّها تحتوي على مواد ضارة يمكن أن تؤثّر في جودة التربة والهواء والمياه. وتُسمّى هذه النفايات النفايات الخطِرة. كذلك، يمكن أن تؤثّر المواد الموجودة في النفايات الخطِرة في صحة الإنسان وغيره من الكائنات الحية.

يُنتِج كلٌّ من الشركات الصناعية والمنازل نفايات خطِرة. فعلى سبيل المثال، تتضمن النفايات الخطِرة الناتجة من الصناعات الطبية الإبر والضمادات المُستعمَلة. بينما تشمل النفايات الخطِرة الناتجة من المنازل زيت المحركات والبطاريات المُستعمَلة. وتعمل وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) مع الوكالات المحلية والحكومية لمساعدة الناس على **التخلص** من النفايات الخطِرة بطرقٍ آمنة.

المطويات

استخدم ورقة كرّاسة لإعداد خريطة مفاهيم أفقية مكوّنة من بطاقتين. وضعْ اسمًا وارسم أسهمًا كما هو موضّح. واستخدم المطوية في تحديد العوامل الإيجابية والسلبية التي تؤثر في الأرض.



التأكد من المفاهيم الأساسية

4. ما الإجراءات المتخذة لمنع النفايات في مكبات النفايات من تلويث الهواء والتربة والمياه؟

مفردات أكاديمية

تخلّص من dispose
(فعل) طَرَح أو ألقَى

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

السلوكيات الإيجابية

يمكن أن يكون لسلوكيات الإنسان تأثيرات سلبية في البيئة، لكن يمكن أيضًا أن يكون لها تأثيرات إيجابية. ويمكن للحكومات والمجتمع والأفراد العمل معًا للحدّ من تأثير الأنشطة البشرية في الموارد الأرضية.

حماية الأرض

تمثّل المنطقة المعروضة في **الشكل 9** جزءًا من متنزه يلوستون الوطني، وهو أولُ متنزه وطني في العالم. وكان المتنزه مثالًا للولايات المتحدة وغيرها من الدول عند البدء في تخصيص أراضٍ بغرض حفظها وتحويلها إلى محميات. واقتدت أيضًا الحكومات المحلية وحكومات الدول بهذا المثال.

تُعتبَر المتنزهات والغابات المَحمية مواطن بيئية مهمة للحياة البرية، وتحظى بملايين الزائرين كل عام. ويُسمَح بالتعدين وقطع الأشجار في بعض هذه الأراضي، إلا أنّه يجب مراعاة القوانين البيئية عند استخراج الموارد.

إعادة تشجير الغابات والاستصلاح

إنّ الغابة نظامٌ بيئي مُعقّد، ويمكن إدارتها كمورد متجدد من خلال التخطيط الدقيق. فيمكن على سبيل المثال قطع الأشجار على أساس انتقائي، أيّ قطع بعض الأشجار فقط في منطقة ما، وليس الغابة بأسرها. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للناس أن يتمرّسوا على إعادة تشجير الغابات. وتتضمّن **إعادة تشجير الغابات** زراعة أشجار لتحلّ محل الأشجار التي تعرّضت للقطع أو للحرق. تساهم عمليّة إعادة تشجير الغابات المبيّنة في **الشكل 10**، في الحفاظ على سلامة الغابة وإصلاح منطقة تعرّضت لإزالة الغابات.

يمكن أيضًا للأرض التي شهدت أعمال تعدين أن تصبح سليمة بيئيًا من خلال **الاستصلاح** وهو عملية إصلاح الأرض التي تعرّضت لخلل بفعل التعدين. إذ يمكن إعادة تشكيل المناطق التي تعرّضت للتعدين، وتغطيتها بالتربة، ثم إعادة زرعها بالأشجار وغيرها من النباتات.

الشكل 9 تتواجد شلالات يلوستون في متنزه يلوستون الوطني، الذي أُنشئ في العام 1872.

أصل الكلمة

استصلاح reclamation
مشتقة من الكلمة اللاتينية *reclamare*، ومعناها "استرجع. استعاد"

التأكد من فهم النص

5. كيف يؤثر كلٌّ من إعادة تشجير الغابات والاستصلاح في الأرض بشكل إيجابي؟

الشكل 10 تتضمّن إعادة تشجير الغابات زراعة أشجار لتحلّ محل الأشجار التي أُزيلت.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الإجراءات الإيجابية

حماية الأرض

بمكن أن يتخذ الأفراد بعض الإجراءات للحفاظ على الأرض. على سبيل المثال، يمكن حماية الأرض الحساسة أو الأرض ذات القيمة الترفيهية العالية من خلال سَن القوانين الاتحادية أو المحلية أو قوانين الدولة. تكفل تدابير الحماية هذه المواطن البيئية للحياة البرية والأماكن الطبيعية حتى يتمكن الأشخاص من التنزه والصيد والتخييم.

أسئلة توجيهية

ق م **في رأيك، لماذا كان متنزه يلوستون أول متنزه وطني؟**
يتميّز متنزه يلوستون بمنظر خلّاب، لهذا اشتهر بأنّه منطقة ترفيهية ممتازة. وهو أيضًا يحتوي على مواطن بيئية مهمة يجب الحفاظ عليها.

ض م **ما الطرق التي يتبعها الأفراد في استخدام الغابات والمتنزهات المحمية؟**
يستخدم الأفراد هذه الأماكن للاستجمام. قد تستخرج أعمال التعدين وقطع الأشجار الموارد من هذه المناطق إذا استوفت الشروط البيئية.

أ م **في رأيك ما أنواع تدابير الحماية التي يجب تطبيقها قبل السماح للشركات بقطع الأخشاب أو التعدين في متنزه وطني؟**
يجب أن تكون المواطن البيئية الحساسة والمناطق الترفيهية في المتنزه خارج حدود هذه الأعمال. ويجب تقليل الضوضاء إلى أقصى حد. كما لا يجب السماح بقطع الأشجار. أيضًا، يجب ألا يضر التعدين بالمواطن البيئية أو يدمر المناظر الطبيعية.

إعادة تشجير الغابات والاستصلاح

يمكن أن يُغيّر قطع الأشجار وتعدين الصخور والمعادن المواطن البيئية أو يدمرها. إنّ إعادة تشجير الغابات والاستصلاح هما طريقتان يمكن أن يتبعهما الإنسان لاستعادة هذه المواطن البيئية.

أسئلة توجيهية

ق م **لماذا يُعدّ الخشب من المصادر المتجددة؟**
تنمو الأشجار بسرعة كبيرة نسبيًا. إذا تمت إدارة الغابة بطريقة سليمة، يمكن قطع الأشجار بدون استنفاد إمدادات الخشب.

ض م **كيف تؤثر عمليتا إعادة تشجير الغابات والاستصلاح في الأرض إيجابيًا؟**
تستعيد مشاريع إعادة تشجير الغابات والاستصلاح الغطاء النباتي للمنطقة. عندما ينمو هذا الغطاء النباتي، يمكن أن يصبح موطنًا بيئيًا ويحد من الجريان السطحي.

أصل الكلمة

الاستصلاح

اطرح السؤال: **إنّ كلمة استصلاح مشتقة من الفعل "استصلح" ومعناه "تهيئة". كيف تصف هذه الكلمة عملية الاستصلاح؟** أثناء الاستصلاح، تتم "تهيئة الأرض" بحيث تعود إلى الحالة الأقرب التي كانت عليها قبل التعدين من الحالة التي كانت عليها أثناء التعدين.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Ch06_TE.indb 228 1/9/2017 2:48:15 PM

التدريس المتمايز

مقابلات حول التأثير في البيئة

كلِّف مجموعات الطلاب إنتاج فيديو لمقابلات تقوّم مدى قيام طلاب المدرسة الآخرين بإعادة استعمال المواد وترشيد استهلاكها وإعادة تدويرها لتقليل التأثير البيئي. ميّز هذا النشاط على النحو التالي:

ق م **إيجاد ضيوف المقابلات** كلِّف الطلاب اختيار من تُجرى معهم المقابلات لإنتاج الفيديو. اطلب منهم طرح أسئلة تمهيدية عن إعادة الاستعمال والترشيد وإعادة التدوير على ضيوف المقابلة المحتملين. ثم يجب عليهم أن يختاروا الأفراد الذين لديهم تنوع جيد من الإجابات المثيرة للاهتمام لإجراء مقابلات معهم.

أ م **أمام الكاميرا** كلِّف الطلاب تناوب الأدوار لاستجواب الطلاب أمام الكاميرا. اطلب منهم استخدام الأسئلة المُعدّة سلفًا والمتابعة بأسئلة من عندهم

أدوات المعلم

النشاط

سماد الديدان جهِّز سماد الديدان في غرفة الصف.

1. أحضر سلة تخزين بلاستيكية كبيرة لها غطاء وفيها طحلب الخث وسماد جاهز ورمال ناعمة وقشر البيض وأوراق شجر جافة وأكياس بلاستيكية سوداء والديدان الحمراء (إيسينيا فيتيدا) من بائع الديدان.
2. كلِّف الطلاب تقديم المساعدة في خلط طحلب الخث بالماء في الوعاء بحيث يُصبح رطبًا. صُبّ الرمل وقشر البيض المسحوق فوق طحلب الخث. أضف السماد والديدان. ثم أضف طبقة سميكة من أوراق الشجر. وضع الكيس البلاستيكي على الفوهة وأغلق الغطاء. ⚠ تأكد من غسل الطلاب أيديهم عقب التعامل مع السماد أو بقايا الطعام.
3. كلِّف الطلاب إحضار بقايا الطعام لإضافتها إلى سلة الديدان. لا تضِف اللحم أو الخبز بل أضف الفواكه والخضروات بصورة أساسية. كلِّف الطلاب إنشاء فتحات في السماد والخث بأصابعهم، لإضافة بقايا الطعام.
4. كلِّف الطلاب مراقبة السماد أثناء تكوّنه.

حقيقة ترفيهية

DNA وإعادة تشجير الغابات بدأ مشروع "فير أوك" لفحص DNA أشجار البلوط في كل أنحاء أوروبا، في عام 1994. كان الهدف من هذا المشروع اكتشاف طريقة انتقال سلالات البلوط المختلفة عبر القارة. تُستخدم المعلومات المستخلصة من هذا المشروع الآن لتحديد سلالة البلوط التي يمكن استخدامها في مشاريع إعادة تشجير الغابات لضمان الحفاظ على الأشجار بأكبر قدر ممكن.

نشاط التكنولوجيا

سوق إعادة التدوير يسمح تبادل موارد إعادة التدوير للشركات حول العالم بإعداد قائمة بالموارد التي تحتاج إليها أو المتاحة لديها. على سبيل المثال، أعلنت شركة في تكساس أنّ لديها للبيع عجلات سيارات خردة مصنوعة من الألومنيوم، وأعلنت شركة في مصر أنّها تحتاج إلى 5,000 وعاء مفروز من الزجاج الشفاف. ساعد الطلاب على اكتشاف تبادل موارد إعادة التدوير لأخذ فكرة عن السوق العالمية الكبيرة لتبادل المواد المُعَاد تدويرها.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Ch06_TE.indb 229 1/9/2017 2:48:15 PM

المساحات الخضراء

تساعد المساحات الخضراء على تلطيف جو المدن وامتصاص الأمطار وتقليل الجريان السطحي وتوفير الموطن البيئي الطبيعي وأماكن الاستجمام. اطرح على الطلاب أسئلة الدعم التوجيهي هذه عن المساحات الخضراء.

أسئلة توجيهية

ق م **ما أنواع الأنشطة التي يمكنك القيام بها في المتنزه؟**	يمكنك لعب كرة القدم أو كرة البيسبول أو غيرها من الرياضات. كما يمكنك التنزه والمشي لمسافات طويلة ومشاهدة الطيور والتزلج على الجليد في الشتاء أو دراسة النباتات والحيوانات البرية.
ض م **لماذا قد تهتم المدينة بحماية أرض بصفتها متنزه بدلًا من استخدامها كمنطقة سكنية أو كنوع آخر من الامتداد العمراني؟**	تُضفي الأماكن الطبيعية في المدينة جمالًا على الأحياء السكنية وتُستخدم كمناطق للاستجمام مما يجعل المدينة مكانًا مرغوبًا أكثر للعيش فيه. يمكن أيضًا أن تتيح للحياة البرية التواجد مع البشر الذين يعيشون في المدينة. كما يمكن أن تساعد المناطق الخالية من الإنشاءات على منع الجريان السطحي وتلوث الماء. ويمكن أن تلطف جو المدينة وتمتص ثاني أكسيد الكربون لتقلل الاحترار العالمي.
أم **اختر مساحة خضراء في منطقتك وصِف مزاياها الترفيهية والبيئية.**	قد توفّر المساحات الخضراء موطنًا بيئيًا للحياة البرية، وتحد من الجريان السطحي، كما توفّر أماكن للتنزه والاسترخاء، وتقلل من سرعة الرياح، وتُضفي جمالًا طبيعيًا على المدينة. اقبل كل الإجابات المعقولة.

كيف يمكنك تقديم المساعدة؟

يمكن للطلاب خفض التأثير في البيئة من خلال إعادة استخدام الموارد وترشيد استخدامها وإعادة تدويرها قدر المستطاع. كلِّف الطلاب دراسة الصور في **الشكل 11**. ثم اطرح أسئلة الدعم التوجيهي هذه:

أسئلة توجيهية

ق م **ما العمليات الثلاث للتعامل مع الموارد الطبيعية، وما دورها؟**	إن هذه العمليات هي إعادة الاستخدام والترشيد وإعادة التدوير. تساهم هذه العمليات في خفض استخدام الموارد الطبيعية.
ض م **ما الذي يمكن فعله للمساعدة في تقليل تأثيرك في الأرض؟**	ينبغي أن تتضمن الإجابات الترشيد وإعادة التدوير وإعادة الاستخدام والتسميد. اقبل كل الإجابات المعقولة.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

تلخيص المفاهيم

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا في الأقسام التالية:

- التأثيرات في الأرض

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

المساحات الخضراء

في المناطق الحضَرية، تحتلّ مواقف السيارات والشوارع والمباني والأرصفة حيزًا واسعًا من اليابسة. وتستغلّ مدن كثيرة المساحاتُ الخضراء لإنشاء بيئاتٍ طبيعية في الأماكن الحضَرية. يُقصَد بالمساحات الخضراء المناطق التي تُترك بدون تطوير أو تشهد تطويرًا بسيطًا وتشمل المتنزهات الواقعة ضمن المدن والغابات الواقعة حول الضواحي. تقدّم المساحات الخضراء، مثل المتنزه المبيّن في **الشكل 11**، فرصًا ترفيهية للناس ومأوى للحياة البرية. كما تعمل المساحات الخضراء على تقليل معدل حدوث الجريان السطحي وتحسين جودة الهواء بما أنّ النباتات تزيل ثاني أكسيد الكربون الزائد من الهواء.

كيف يمكنك تقديم المساعدة؟

يمكن أن يكون للأفراد تأثيرٌ كبير في المشاكل المتعلّقة باستخدام الأرض، وذلك عن طريق ممارسة هذه العمليات الثلاث المتمثّلة في إعادة الاستخدام والترشيد وإعادة التدوير. ويُقصَد بإعادة الاستخدام، استخدام عنصر لغرض جديد. على سبيل المثال، قد تَصنَع مُغذّية طيور من وعاء لبن بلاستيكي مُستعمَل. ويعني الترشيد استخدام عدد أقل من الموارد؛ بحيث يمكنك إطفاء المصابيح عند مغادرة إحدى الغرف لترشيد استخدامك للكهرباء.

أما إعادة التدوير، فتعني صنع منتج جديد من منتج مُستعمَل. يمكن مثلًا إعادة تدوير الحاويات البلاستيكية لتحويلها إلى منتجاتٍ بلاستيكية جديدة. كما تُستخدَم عُلب الألمنيوم المُعاد تدويرها في صنع عُلب ألمنيوم جديدة. يمكن أيضًا إعادة تدوير الورق المعروض في **الشكل 11**.

يعرض **الشكل 11** طريقةً أخرى يمكن للناس من خلالها تقليل تأثيرهم البيئي في الأرض. فالطالب في الصورة السفلية يحوّل المخلّفات الغذائية إلى مادة تُضاف إلى التربة لزيادة خصوبتها. إنّ السماد العضوي عبارة عن مزيج من المادة العضوية المُتحلِّلة، مثل أوراق الأشجار والمخلّفات الغذائية وقصاصات العشب. ويُستخدَم في تحسين جودة التربة عن طريق إضافة المواد المُغذية إليها. تساعد عمليات التحويل إلى سماد وإعادة الاستخدام والترشيد وإعادة التدوير على تقليل كمية النفايات التي تصل إلى مكبات النفايات في نهاية الأمر.

التأكد من المفاهيم الأساسية

6. ما الذي يمكنك فعله للمساعدة في تقليل تأثيرك في الأرض؟

الشكل 11 تُعتبَر المساحات الخضراء وإعادة التدوير والتحويل إلى سماد ثلاث عملياتٍ يمكن أن يكون لها تأثيرات إيجابية في الموارد الأرضية.

تقدّم المتنزهات فرصًا ترفيهية للناس ومواطن بيئية للحياة البرية، مثل الطيور.

يعمل استخدام الورق المُعاد تدويره في صنع ورق جديد على الحدّ من إزالة الغابات. وكذلك الحدّ من استخدام المياه خلال إنتاج الورق.

تزيد عملية التحويل إلى سماد من سرعة تحليل المخلّفات النباتية، مخلّفةً مادة غنية يمكن استعمالها كسماد طبيعي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

6.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم

يمكن أن يؤثّر كلّ من الغابات والزراعة والتنقيب عن الصخور والمعادن المفيدة بشكل سلبي في الموارد الأرضية.

يستخدم الناسُ الأرض كمكان للعيش، مما يمكن أن يؤدي إلى حدوث زحف عمراني وازدياد في عدد الطرق والحاجة إلى التخلص السليم من النفايات.

يُعتبَر إنشاء المتنزهات الوطنية والمحميات والمساحات الخضراء المحلية وإعادة تشجير الغابات وممارسة العمليات الثلاث المتمثّلة في إعادة الاستخدام والترشيد وإعادة التدوير من الطرق التي يمكن للناس من خلالها التأثير إيجابيًا في الموارد الأرضية.

تلخيص المفاهيم

1. ما النتائج المترتبة على استخدام اليابسة كمورد؟

2. كيف تساعد الإدارة السليمة للنفايات في منع التلوّث؟

3. ما الإجراءات التي تساعد في حماية اليابسة ؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 230 1/9/2017 2:48:16 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 231 1/9/2017 2:48:16 PM

التأثيرات في الأرض

استخدام المفردات

1. **ميّز** بين إزالة الغابات وإعادة تشجير الغابات.

2. **استخدم المصطلح** الزحف العمراني في جملة.

3. **عرّف** التصحر.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. أيٌّ مما يلي له تأثير إيجابي في الأرض؟
   - **A.** التحويل إلى سماد
   - **B.** إزالة الغابات
   - **C.** التعدين
   - **D.** الزحف العمراني

5. **طبّق** كيف يمكن أن تؤثر إضافة الأسمدة إلى المحاصيل في دورة النيتروجين؟

6. **حلّل** لماذا يجب أن تُدار عملية التخلّص من النفايات بعناية؟

تفسير المخططات

7. **نظّم** املأ منظّم البيانات أدناه. وفي كل شكل بيضاوي، أدرج إحدى الطرق التي يستخدم بها الناسُ الأرضَ.

8. **صِف** وظيفة البطانة في الرسم التخطيطي أدناه.

مهارات رياضية

9. في العام 1950، بلغ عدد سكان الضواحي 35.1 مليون نسمة. وبحلول العام 1990، ازداد العدد إلى 120 مليون نسمة. كم تبلغ النسبة المئوية للازدياد الحاصل في عدد سكان الضواحي؟

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. تتضمَّن إزالة الغابات قطع الأشجار لتلبية الأغراض البشرية. تتضمَّن إعادة تشجير الغابات إعادة زراعة ما قُطع من الغابات لتلبية الأغراض البشرية. **عمق المعرفة 1**

2. نموذج الإجابة: نتيجة للزحف العمراني، تحولت المزارع الموجودة خارج المدينة إلى ضواحي. **عمق المعرفة 1**

3. إنّ التصحر هو تكوُّن ظروف شبيهة بالظروف الصحراوية نتيجة لأنشطة بشرية أو لتغيُّر المناخ. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. إعداد السماد **عمق المعرفة 1**

5. إنّ إضافة الأسمدة تزيد كمية النيتروجين في دورة النيتروجين في الأنظمة البيئية. يمكن أن يتسرب فائض النيتروجين إلى الأنظمة البيئية المائية ويؤثر في الكائنات الحية المائية. كما يمكن أن يقتل فائض النيتروجين النباتات التي اعتادت على مستويات منخفضة من النيتروجين ويؤثر في الكائنات التي تعتمد في غذائها على تلك النباتات. **عمق المعرفة 2**

6. يمكن أن تلوث النفايات كل من الهواء والتربة والماء. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

7. قد تتضمن الإجابات أيًا مما يلي: قطع الأشجار، الزراعة، التعدين، التشييد والتطوير، الاستجمام، مكبات النفايات. **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

8. تمنع الطبقة المبطنة النفايات الملوِّثة من التسرب إلى الأرض والتأثير في جودة الماء والتربة. **عمق المعرفة 3**

مهارات الرياضيات

9. 120 – 35.1 = 84.9; 84.9 ÷ 35.1 = 2.42; 2.42 x 100% = 242% **عمق المعرفة 2**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 232 1/9/2017 2:48:16 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 233 1/9/2017 2:48:17 PM

الدرس

6.3 التأثيرات في المياه

استقصاء

كم تبلغ الكمية المُستخدَمة من المياه؟

يُستعمَل حوالي 34 بالمئة من إجمالي المياه المَستخدَمة في الولايات المتحدة في ري المحاصيل. ما مصدر كل هذه الكمية من المياه؟ ما الطرق الأخرى التي يستخدم بها الإنسان المياه؟ ماذا يحدث عند تلوُّث المياه أو نفادها؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: ما الذي يوجد في مياه الآبار؟

تدريب المهارات: TK

نشاط استكشافي

ما مرشح المياه الأكثر فاعليةً؟

افترِض أنك عُينت للعمل لدى محطة معالجة المياه النظيفة "سوبر كلين" وكُلِّفت باختبار مرشحات المياه الجديدة. فالمرشحاتُ القديمة للمحطة لا تزيل كلّ الجسيمات من المياه المُعالَجة. ومهمتك هي تصميم مرشح مياه فقال.

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. أحضِر **عينة مياه وقُمعًا وكأسين** سعة كل منهما **500 mL**.
3. استخدم **ورق ترشيح القهوة والمناشف الورقية والقطن والحصى** لإنشاء مرشح في القُمع. أمسِك القُمع فوق الكأس الأولى. واسكب نصف عينة المياه في القُمع ثم اجمع المياه في الكأس. سجِّل النتائج التي توصلت إليها في الكرّاسة اليومية الخاصة بالعلوم.
4. أزل المرشح واغسل القُمع. وبناءً على نتائجك اصنع مرشحًا ثانيًا أكثر فاعلية. وكرِّر الخطوة 3 مستخدِمًا الكأس الثانية.
5. ارسم مخططًا لكل من طريقتي الترشيح في يوميات في العلوم.

فكّر في الآتي

1. هل نجح أيٌّ من المرشحين اللذين صمَّمتهما في إزالة الجسيمات من المياه؟ اشرح السبب في ذلك.

2. ما التغيّرات التي ستجريها على المرشح الذي صمَّمته لزيادة فاعليته؟

3. **المفهوم الأساسي** كيف تساعد محطات معالجة المياه في توفير كميات أكبر من المياه للاستخدام البشري؟

الأسئلة المهمة

- كيف يستخدم الإنسان المياه كأحد الموارد؟
- كيف يمكن أن يؤثّر التلوُّث في جودة المياه؟
- ما هي الإجراءات التي تساعد في منع تلوُّث المياه؟

المفردات

تلوُّث محدَّد المصدر
point-source pollution
تلوُّث غير محدَّد المصدر
nonpoint-source pollution

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استقصاء

حول الصورة **كم تبلغ الكميّة المُستخدمة من المياه؟** إنّ هطول الأمطار في بعض المناطق هو حدثٌ نادرٌ وغير متوقّع. ويُستخدم الري لإمداد المحاصيل بالماء بصورة ثابتة. وفي حال عدم ترشيد استخدام الريّ، فقد يؤدّي ذلك إلى استنفاد المياه الجوفيّة وجفاف الأنهار. اطرح على الطلاب هذه الأسئلة عن استخدام الماء في الري وتأثيراته المحتملة.

أسئلة توجيهية

ق م **لماذا قد يروي المزارع المحاصيل؟**	قد يكون هطول الأمطار نادرًا أو غير متوقع في بعض المناطق المستخدمَة للزراعة. من خلال الري، يستطيع الفلاحون ضمان إمداد المحاصيل بالماء بانتظام مما يُنتج أكبر قدر ممكن من المحاصيل.
ض م **أين تذهب مياه الري بعد رشها على المحاصيل؟**	تمتص جذور المحاصيل بعض الماء. ويتبخر البعض الآخر، كما يتسرب بعض الماء خارج الحقل أو إلى باطن الأرض.
أ م **كيف يمكن أن يتسبب الجريان السطحي في الحقول الزراعية في تدمير البيئة؟**	يمكن أن يحمل الجريان السطحي الرواسب أو المواد الكيميائية المستخدمة في الحقل. وعند دخول هذه المواد إلى المجاري المائية، قد تُسبّب تلوثًا.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على كل التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المُختبريّة.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

الاستدلال على المعنى

1. اكتب المصطلح التلوث محدَّد المصدر على لوحة ورقية أو على السبورة.
2. اطرح السؤال: **من أين ينتج التلوّث مُحدّد المصدر على الأرجح؟** قد يستدل الطلاب بصورة صحيحة على أنّ التلوث محدَّد المصدر ناتج من مصدر واحد.
3. **اطرح السؤال: إذا كان التلوث محدَّد المصدر ناتج من مصدر واحد، فمن أين ينتج التلوّث غير محدَّد المصدر على الأرجح؟** قد يستدل الطلاب بصورة صحيحة على أنّ التلوث غير محدَّد المصدر ينتج من أماكن متنوعة لا يمكن تحديدها بسهولة.
4. اطلب من الطلاب كتابة تعريفي المصطلحين التلوث محدَّد المصدر والتلوث غير محدَّد المصدر في يوميات في العلوم. وشجعهم على إضافة أمثلة لهذه التعريفات أثناء قراءة الوحدة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 234 1/9/2017 2:48:18 PM

نشاط استكشافي

ما مرشح المياه الأكثر فاعليةً؟

التحضير: *10 min* **التنفيذ:** *20 min*

الغرض
تصميم مرشح مياه لإزالة الشوائب المادية الموجودة في عيّنة من الماء.

المواد
لكل طالب: عيّنة ماء وقمع وإناءان سعة كل منهما 500 ml ومرشحات القهوة ومناشف ورقية وقطن وحصى

قبل البدء
- اخلط 2 L من الماء بالتربة والرمل حتى يصبح الخليط رقيقًا لكن غير شفاف نسبيًا.
- ⚠ ذكّر الطلاب بأن المياه المرشحة غير صالحة للشرب.

توجيه التحقيق
- اشرح أنّ هذا النشاط يُعنى بالترشيح فقط. وتتضمن عملية المعالجة الكاملة للمياه خطوات أكثر بكثير لضمان أن تكون المياه صالحة للشرب.
- راقب المجموعات وناقش اختيارات الطلاب لمواد المرشح والإجراءات.

فكّر في الآتي
1. ستتنوّع الإجابات. سيجد الطلاب أنّ المرشحات تزيل بعض الشوائب. في حين تخترق الجسيمات الأصغر المرشح.

2. ستتنوّع الإجابات. يمكن أن يركز الطلاب على إيجاد مادة تسمح للماء بالتدفق سريعًا وفي الوقت ذاته تسمح بفصل الشوائب الصغيرة.

3. ستتنوّع الإجابات، لكن يجب أن تتضمن حقيقة أنّ طرق معالجة المياه تنقي الماء الملوَّث فيصبح صالحًا للاستخدام البشريّ.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

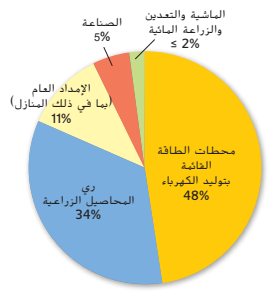
ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

المياه بوصفها أحد الموارد

تغطي المياه معظم المساحة على سطح الأرض، وتتكوّن الكائنات الحية التي تعيش على الأرض في أغلبها من المياه. فلا يمكن للحوت، الذي يُعتبر أكبر الكائنات الحية ولا للطحالب التي تُعدّ أصغرها، العيش من دون هذا المورد المهم. ويحتاج الإنسان، شأنه شأن الكائنات الحية الأخرى، إلى المياه كي يبقى على قيد الحياة. كما أنه يستخدم المياه بطرقٍ لا يستخدمها غيره من الكائنات الحية. فالناسُ يغسلون سياراتهم ويغسلون ملابسهم ويستخدمون المياه لأغراض الاستجمام والنقل.

مع ذلك، لا تشكّل الأنشطة المنزلية سوى جزء صغير من استخدام الإنسان للمياه. فكما هو مبيّن في **الشكل 12**، تستخدم محطاتُ توليد الطاقة معظم المياه الموجودة في الولايات المتحدة، حيث تُستخدم المياه في توليد الكهرباء وفي تبريد الأجهزة. وكما هي الحال مع استخدامات اليابسة التي تعلّمتها سابقًا، فإنّ استخدام المياه كأحد الموارد يؤثّر أيضًا في البيئة.

استخدام المياه في الولايات المتحدة



الشكل 12 تُستخدم المياه في كلٍّ من محطات توليد الطاقة والشركات الصناعية والمزارع والمنازل.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. كيف يستخدم الإنسان المياه كأحد الموارد؟

مصادر تلوُّث المياه

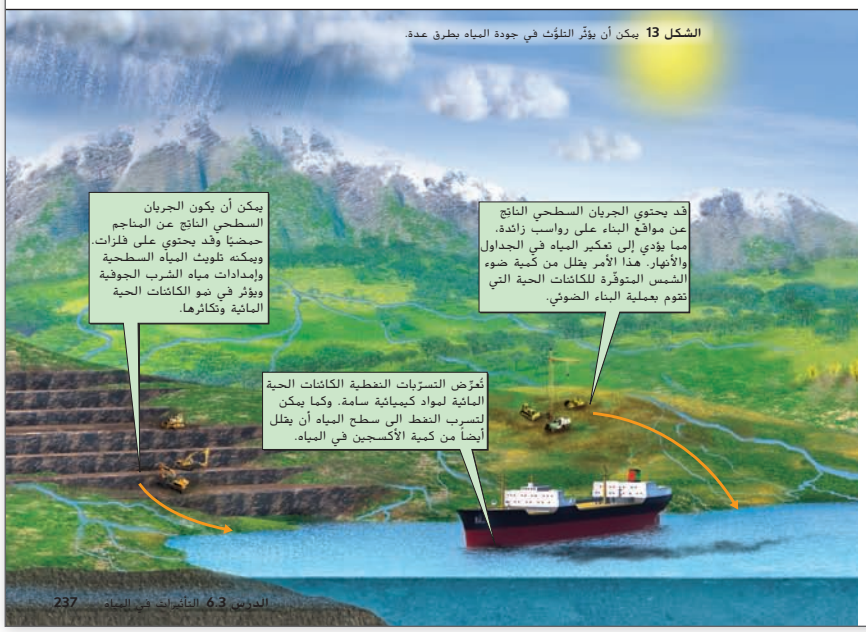
تنتقل المياه من سطح الأرض إلى الغلاف الجوي ثم تعود مجددًا في دورة الماء، إذ تؤدي الطاقة الحرارية المنبعثة من الشمس إلى تبخُّر المياه عند سطح الأرض وتصاعدها إلى الغلاف الجوي. ويبرد بخار الماء في الهواء كلما ارتفع، ثم يتكثّف ويكوّن السحب، وتعود المياه إلى سطح الأرض في شكل هطول. يصل الجريان السطحي من جديد إلى المحيطات والأنهار أو يمكنه التسرُّب إلى داخل الأرض. إضافةً إلى ذلك، يمكن أن يؤثّر التلوُّث الناتج عن مجموعة متنوعة من المصادر في جودة المياه أثناء تنقلها عبر دورة الماء.

التلوُّث محدَّد المصدر

التلوُّث المحدَّد المصدر هو التلوُّث الناتج من مصدر واحد يمكن تحديده. وتُعدّ أنبوب الصرف الصحي المبيّنة في الشكل 13، والتي تطرح النفايات الصناعية مباشرةً في أحد الأنهار، مثالًا على التلوُّث المحدَّد المصدر. من الأمثلة الأخرى على التلوُّث المحدَّد المصدر المبيّنة في الشكل 13 التسرُّب النفطي من ناقلة النفط والجريان السطحي من عملية التعدين.

أصل الكلمة

تلوُّث pollution
مشتقّة من الكلمة اللاتينية *polluere*، ومعناها "يلوّث".



الشكل 13 يمكن أن يؤثّر التلوُّث في جودة المياه بطرق عدة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الثقافة المرئية: المياه بوصفها أحد الموارد

تحتاج جميع الكائنات الحية إلى المياه لكي تعيش. ويستخدم الإنسان أيضًا المياه لمجموعة متنوعة من الأنشطة اليومية. اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 12** لمعرفة معلومات حول استخدام الإنسان للمياه. ثم اطرح أسئلة الدعم التدريجيّ التالية.

أسئلة توجيهية

ق م ض م **ما بعض المسطحات المائية التي يمكن أن يستخدمها الإنسان كمصدر للمياه؟**	الإجابات المحتملة: المحيطات والبحيرات والبرك والجداول والأنهار والخلجان ومصبات الأنهار والخلجان الصغيرة والهور والبحار والممرات المائية
كيف يستخدم الإنسان المياه كأحد الموارد؟	يشرب الإنسان المياه ويستخدمها للتنظيف والتخلص من الفضلات وزراعة المحاصيل الغذائيّة وإنتاج الكهرباء. وتُستخدم المياه أيضًا للاستجمام والنقل.
أ م **ما الإجراء الشخصي غير المتعلق باستهلاك المياه والذي قد يكون له أثر كبير في استخدام المياه؟**	قد يكون لترشيد استهلاك الكهرباء أثر كبير في استخدام المياه لأنّ محطّات توليد الكهرباء في الولايات المتحدة تستخدم أكبر قدر من المياه.

مصادر تلوُّث المياه

التلوُّث محدَّد المصدر

بما أنّ الماء يبدأ دورته من سطح الأرض ليصعد إلى الغلاف الجوي ثم يعود مرة أخرى إلى سطح الأرض، فقد يلتقط بعض المواد التي تقلل من جودته. قد تنتج هذه الملوثات من مصدر واحد أو من عدّة مصادر. فالتلوث محدَّد المصدر هو تلوث ناتج من مصدر واحد يمكن تحديده.

أسئلة توجيهية

ق م **صِف العمليات التي تسمح بصعود المياه من سطح الأرض إلى الغلاف الجوي وعودتها مرة أخرى إلى سطح الأرض.**	تؤدي الطاقة الحرارية المنبعثة من الشمس إلى تبخُّر المياه من سطح الأرض. فكلما ارتفع بخار الماء وازدادت برودته، تكثف ليكوّن السحب. وينزل الماء مرة أخرى إلى الأرض على هيئة هطول.
ض م **ما التلوث محدَّد المصدر؟**	إنّ التلوث محدَّد المصدر هو تلوث ناتج عن مصدر واحد يمكن تحديده.

أصل الكلمة

التلوث

اطرح السؤال: ما العلاقة بين معنى الكلمة اللاتينية *polluere* والتلوث في الإنكليزيّة *Pollution*؟ *polluere* تعني "أَفْسَدَ". يُفسد التلوث الهواء والمياه والتربة بالمواد الكيميائية أو غيرها من المواد الخطِرة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Cho6_TE.indb 236 1/9/2017 2:48:19 PM

الثقافة المرئية: مصادر تلوُّث المياه

اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 13** لإيجاد أمثلة للتلوث محدَّد المصدر. واستخدم الأسئلة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب للرسم التوضيحي.

اطرح السؤال: لماذا يُعدّ تسرب النفط من الناقلة مثالًا على التلوث محدَّد المصدر؟ ما الآثار البيئية المترتبة على مصدر التلوث هذا؟ يُعدّ تسرب النفط من الناقلة من تلوثاً محدَّد المصدر لأنّه تلوث ناجم عن مصدر واحد يمكن تحديده. ويعرّض تسرب النفط الكائنات الحية المائية لمواد كيميائية سامّة ويمكن أن يقلل من كمية الأكسجين في الماء.

التدريس المتمايز

ق م **التلوث المنبثق** اطلب من الطلاب استخدام لوحة ملصق وورق مقوى لإعداد كتاب منبثق للطلاب الصغار يشرح مصادر التلوث محدَّد المصدر وغير مُحدّد المصدر وآثارهما.

أ م **التلوث المعالَج** اطلب من الطلاب استخدام برنامج معالجة الكلمات لإعداد كُتيّب يشرح مصادر التلوث محدَّد المصدر وغير محدَّد المصدر وآثارهما. شجع الطلاب على تصميم تمثيلات بيانيّة للكُتيّب بأنفسهم، أو ساعدهم في إيجاد الصور الملائمة لتنزيلها.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

آثار الأسمدة أحضر بعض الماء من بحيرة أو بركة محلية. وضع الماء في إنائين منفصلين. ثم ضع الإنائين على النافذة أو تحت مصباح فلورسنت. أطلق على أحدهما اسم "الضابط" والآخر اسم "السماد". وأحضر بعضًا من سماد النباتات السائل.

1. أخبر الطلاب أنّك ستقوم بتسميد أحد الإنائين واستخدام الآخر كضابط. **اطرح السؤال: ما الذي يمثّله الإناء الذي يحتوي على سماد؟** إنّه يُمثّل إحدى البرك التي تلوثت نتيجة المواد المُغذّية الناجمة من الجريان السطحي الزراعي.
2. **اطرح السؤال: في رأيك، ماذا سيحدث للإنائين مع مرور الوقت؟** سيصبح ماء الإناء الذي أُلقي فيه السماد إلى أخضر اللون وسيزداد نموّ الطحالب فيه.
3. أضف نقطتَين من السماد كل يوم إلى إناء "السماد". وخصص وقتًا كل يوم للتحدث عن التغيّرات التي تحدث في الإنائين. وناقش أيضًا مدى تأثير التغيّرات التي تلاحظها في النظام البيئي للبركة.

الشُفافة

التركيز على المحتوى: استخدام المياه في الولايات المتحدة استخدم هذه الشُفافة لتساعد الطلاب في تصوّر طريقة استخدام المياه في الولايات المتحدة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التلوُّث غير محدَّد المصدر

إنّ التلوث غير محدَّد المصدر هو التلوث الناجم عن مصادر عدّة مصادر واسعة الانتشار. وقد يصعب التعرّف على موقع كل مصدر من هذه المصادر على حدة. كلّف الطلاب إنشاء مطوية رأسية مكوّنة من ثلاث صفحات لمقارنة التلوث محدَّد المصدر وغير محدَّد المصدر. ثم استخدم هذه الأسئلة لتقويم استيعاب الطلاب للتلوث غير محدَّد المصدر بشكل غير رسمي.

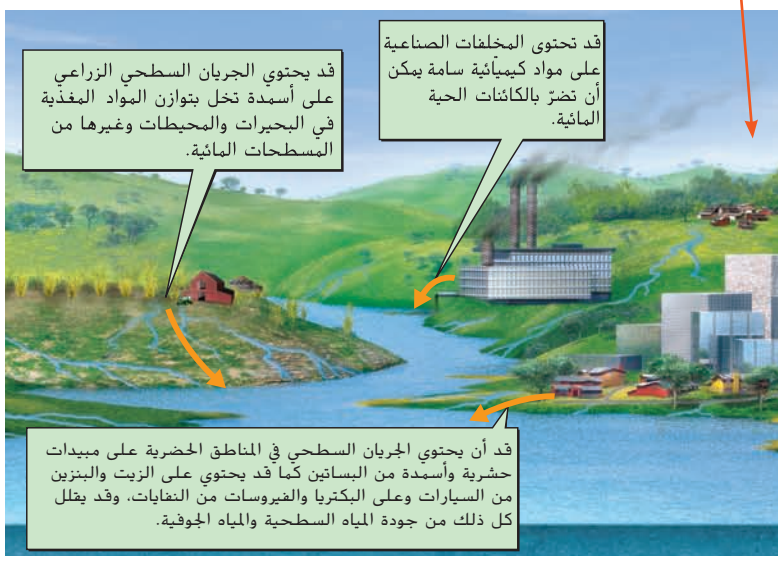
أسئلة توجيهية

ق م	**ما أنواع الأنشطة البشرية التي يمكن أن ينجم عنها تلوث غير محدَّد المصدر؟**	قد ينجم عن الزراعة والتنمية الحضرية والإنشاءات والتعدين تلوث غير محدَّد المصدر.
ض م	**كيف يمكن أن يؤثر التلوُّث في جودة المياه؟**	يمكن للتلوث أن يضر بجودة المياه من خلال تسرّب الرواسب أو المواد الكيميائية السامة أو الأسمدة إلى المجاري المائية. وقد تُسمم هذه المواد مصادر مياه الشفة أو تُضرّ بالكائنات الحية المائية أو تغير المواطن البيئية للبحيرة أو الجدول.
أ م	**كيف يؤثّر انحدار المنطقة في مقدار التلوث غير محدَّد المصدر الذي يصيب مجرى المياه؟**	يُرجّح ازدياد مقدار الجريان السطحي نحو أسفل المنحدرات الحادّة (بدلًا من تسرب المياه إلى ازدياد الأرض). ويؤدّي هذا الأمر إلى ازدياد المواد الملوثة في المجاري المائية.

الثقافة المرئية: مصادر تلوُّث المياه

استخدم جزء من **الشكل 13** الموجود في هذه الصفحة لمساعدة الطلاب في التمييز بين التلوث محدَّد المصدر وغير محدَّد المصدر وآثارهما.

اطرح السؤال: ما مصادر التلوُّث المحدَّدة وغير المحدَّدة في هذا الرسم التوضيحي؟ من مصادر التلوث غير المحدَّدة الجريان السطحي الزراعي والجريان السطحي الإنشائي والجريان السطحي الحضري. بينما تُعتبر النفايات الصناعية من المصانع وتسرب النفط والتصريف من المناجم من المصادر المحدَّدة.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

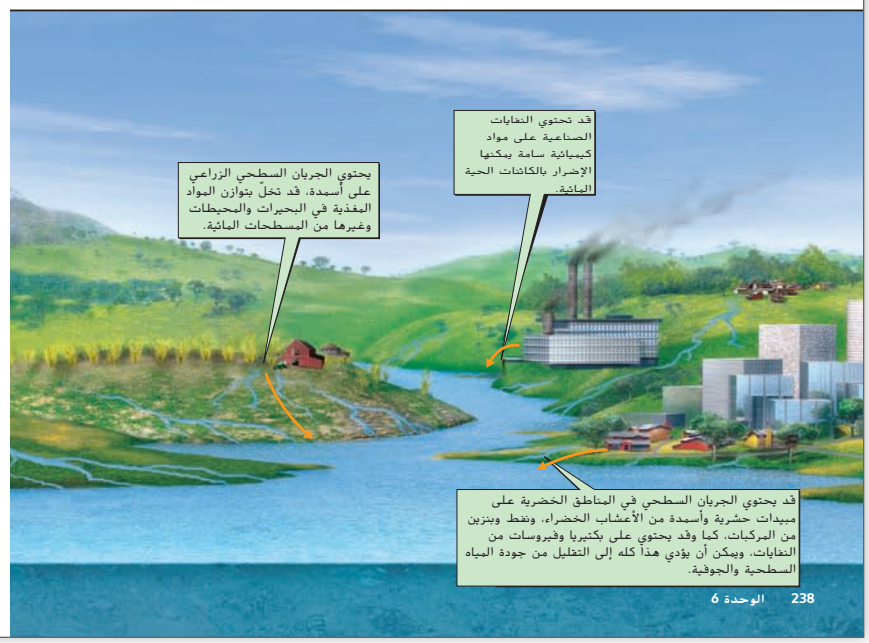
المطويات

أنشئ مطوية مكوّنة من ثلاث صفحات متصلة بعضها ببعض بشكل رأسيّ وارسم مخطط فين في المقدمة. اقطع الطيات لتكوين الصفحات الثلاث، وقم بتسميتها كما هو مبين. استخدم المطوية للمقارنة والمقابلة بين مصادر التلوث.

التلوُّث غير محدَّد المصدر

يُطلَق على التلوُّث الناتج من عدة مصادر واسعة الانتشار الذي لا يمكن إرجاعه إلى موقع واحد تسمية **التلوُّث غير محدَّد المصدر**. فبينما يجري الهطول فوق سطح الأرض، تلتقط المياه المواد والأجسام من المزارع والمنشآت الحضَرية، كتلك المبيّنة في **الشكل 13**. وقد تبعد هذه المصادر المختلفة بضعة كيلومترات بعضها عن بعض، ما يجعل من الصعب إرجاع التلوُّث الحاصل في المياه إلى مصدر محدّد واحد. ويُعدّ الجريان السطحي الناتج من المزارع والمنشآت الحضَرية مثالًا على التلوُّث غير محدَّد المصدر. كما يُعدّ الجريان السطحي من مواقع البناء، الذي يمكن أن يحتوي على كمياتٍ إضافية من الرواسب، مثالًا آخر على هذا التلوُّث.

يرجع الجزءُ الأكبر من تلوُّث المياه في الولايات المتحدة إلى مصادر غير محدّدة. هذا النوع من التلوُّث من الصعب تحديده، وبالتالي السيطرة عليه.



السلوكيات الإيجابية

بمجرد أن يصل التلوُّث إلى المياه، يصبح من الصعب إزالته. في الواقع، قد يستغرق تنظيف المياه الجوفية المُلوَّثة عقودًا من الزمن! لذلك، تتركّز معظم الجهود على منع التلوُّث من دخول البيئة، وليس فقط على تنظيف المياه منه.

التعاون الدولي

في سنينيات القرن العشرين، تعرّضت بحيرة إيري، وهي إحدى البحيرات العظمى، لتلوّث شديد بفعل الجريان السطحي الناتج من الحقول المُسمَّدة والنفايات الصناعية. كما تلوّثت الأنهار التي كانت تصبُّ في تلك البحيرة. فقد طفت المخلّفات المختلطة المُشبّعة بالمواد الكيميائية على سطح أحد تلك الأنهار، هو نهر كاياهوغا. وكما هو مبيّن في **الشكل 14**، اشتعلت النيران في تلك المخلّفات، ودفعَ الحريقُ كلًّا من كندا والولايات المتحدة، وهما الدولتان اللتان تحدّان البحيرات العظمى، إلى اتخاذ إجراءٍ حيال الأمر.

وضعت الدولتان عدة اتفاقيات لتنظيف البحيرات العظمى. وتتمثّل أهدافهما في منع التلوُّث، فضلًا عن التنظيف وإجراء الأبحاث. من ناحية أخرى، وعلى الرغم من التحديات التي تواجه البحيرات العظمى نتيجة الأنواع المائية غير الأصلية الوافدة إليها، بالاضافة إلى تأثير الرواسب الزائدة، فقد تراجعَ التلوُّث الناتج عن العناصر الكيميائية السامة.

الشكل 14 في عام 1969، أدّى حرق المخلّفات المختلطة والملوّثات الكيميائية الطافية على نهر كاياهوغا في شمال شرق أوهايو إلى تضافر الجهود الدولية لتنظيف البحيرات العظمى.

التأكد من فهم النص

2. ما سبب التركيز على منع تلوُّث المياه قبل حدوثه؟

أصفُ

اذكر الأفكار الأساسية في هذا القسم في السطور أدناه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 238 1/9/2017 2:48:22 PM

السلوكيات الإيجابية

التعاون الدولي

إنّ منع التلوث من الوصول إلى المجاري المائية إجراء أسهل وأقل كلفة من محاولة تنظيفها. وفي بعض الحالات، من الضروريّ بذل جهود دوليّة وتوفير موارد لتنظيف المياه الملوثة وحماية غيرها من التلوث.

أسئلة توجيهية

ق م كيف "أُضرمت النيران" في نهر كوياهوجا في ستينيات القرن العشرين؟

طفت القمامة المُشبعة بالمواد الكيميائية القابلة للاشتعال على سطحه. وعندما اشتعلت النيران في هذه القمامة، بدت وكأنّ النيران قد اشتعلت في النهر.

ض م التأكد من فهم النص: ما أهمية التركيز على منع تلوُّث المياه قبل حدوثه؟

يُعدّ منع التلوث أرخص وأسهل بكثير من محاولة تنظيفه. كما أنّ تنظيف المياه المُلوَّثة قد يستغرق عقودًا من الزمن.

أ م لماذا يجب أن يُعنى كلّ من الولايات المتحدة وكندا بحماية البحيرات العظمى وتنظيفها؟

يستخدم كلا البلدين مصادر البحيرات العظمى لمياه الشفة والغذاء والنقل والاستجمام. كما ساهم كلا البلدين في تلويثها.

التدريس المتمايز

ق م **مراجعة المعلومات** شجع الطلاب على مراجعة الوحدة وتسجيل ملاحظات حول آلية دمج المعلومات الواردة في الوحدة في نشاطهم.

أ م **اكتشاف المزيد من المعلومات** شجع الطلاب على إجراء بحث عن موضوع مُعيّن باستخدام موارد المكتبة أو الإنترنت.

أدوات المعلم

النشاط

التلوث والتاريخ ابحث في قواعد بيانات الصُحف الكبرى على الإنترنت عن مقالات يعود تاريخها إلى العامين 1969 و1970 حول اشتعال النيران في نهر كوياهوجا. ووزّع هذه المقالات على الطلاب لقراءتها. بعد قراءة المقالات، اطلب منهم مناقشة التفاصيل المتعلقة بالحادثة وكيف حفّزت اتخاذ تدابير لحماية المجاري المائية.

حقيقة ترفيهية

العودة إلى الحياة في العام 1970، كانت بحيرة إيري ملوثة جدًا لدرجة أنّ الكثيرين اعتبروها "ميتة". وفي العام 1975، تشكّلت لجنة بحيرة إيري لمحاولة إعادة مصائد أسماك البحيرة. بحلول العام 1988، سجَّل عدد أسماك الجاحظ في بحيرة إيري طفرة إذ بلغ ما يقارب 70 مليون سمكة. وانخفض هذا العدد مرة ثانية في تسعينيات القرن العشرين جراء سوء أحوال الطقس وعدم الالتزام بالقوانين المُحددة لمعدّلات الصيد. ثم ازداد العدد مرة أخرى بفضل تطبيق القوانين أكثر صرامة مُتعلّقة بمعدلات الصيد وتحسّن الطقس. يُرجَّح ألا "تموت" بحيرة إيري مرة أخرى بفضل قيام عدّة مجموعات بمراقبة جودة المياه والجماعات الأحيائيّة للأسماك.

علوم واقع الحياة

مراقبة النهر تعتمد برامج مراقبة الأنهار في كل أنحاء الولايات المتحدة على متطوعين يقومون بمراقبة جودة المياه في الأنهار المحلية. ابحث على الإنترنت لاستكشاف ما إذا كان هناك برنامج لمراقبة الأنهار في منطقتك. أو اطلع على موقع وكالة حماية البيئة لتبني المستجمع المائي لديك بمجموعة متنوعة من الطرق الممتعة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المبادرات الوطنية

بالإضافة إلى العمل مع الحكومات الأخرى، وضعت الولايات المتحدة قوانين للمساعدة في الحفاظ على جودة المياه داخل حدودها. فعلى سبيل المثال، ينظّم قانون المياه النظيفة مصادر تلوُّث المياه، بما في ذلك شبكات الصرف الصحي. ويحمي قانون مياه الشُرب الآمنة إمدادات مياه الشرب في كل أنحاء الدولة.

كيف يمكنك تقديم المساعدة؟

تُعتبَر القوانين وسائل فعّالة للحدّ من تلوُّث المياه، إلا أنّ بعض السلوكيات البسيطة من الأفراد قد يكون لها تأثيرات إيجابية أيضًا.

الحدّ من استخدام المواد الكيميائية الضارة يحتوي الكثير من المنتجات المنزلية، مثل الدهانات والمنظّفات، على مواد كيميائية ضارة. ويمكن للناس استخدام منتجات بديلة لا تحتوي على سموم. فعلى سبيل المثال، تُعتبَر صودا الخبز والخل الأبيض من منتجات التنظيف الآمنة وغير المكلفة. كما يمكنهم التقليل من استخدام الأسمدة الصناعية في الحدائق والمروج. وكما قرأت في موضعٍ سابق، يمكن للسماد العضوي إثراء التربة من دون الإضرار بجودة المياه.

التخلّص من النفايات بشكل آمن تقتضي الضرورة أحيانًا استخدام منتجاتٍ تحتوي على ملوِّثات. فالمركبات، على سبيل المثال، لا يمكن أن تعمل من دون زيت المحركات الذي يجب تغييره بانتظام. ويجب ألا يلجأ الناسُ أبدًا إلى سكب زيت المحركات أو غيره من المواد الخطِرة في المصارف أو على الأرض أو في الجداول أو البحيرات مباشرةً. بل يجب التخلّص من هذه المواد بطرق آمنة. الجدير بالذكر، أنّ وكالة إدارة النفايات المحلية تقدم نصائح في ما يتعلق بالتخلّص الآمن من النفايات الخطِرة.

الحفاظ على المياه يمكن الحدّ من تلوُّث المياه ببساطة من خلال ترشيد استخدام المياه. وتشمل الطرق السهلة للحفاظ على المياه تقليل عدد مرات الاستحمام وإغلاق صنبور المياه عند غسل الأسنان. ويوضّح **الشكل 15** طرقًا أخرى لترشيد استخدام المياه.

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. كيف يمكن أن يساعد الأفراد في منع تلوُّث المياه؟

التأكد من فهم الشكل

4. كيف يمكن أن يساعد كنس الأرضيات في الحدّ من تلوُّث المياه؟

يساعد حفظ المياه في الثلاجة بدلًا من تركها تتدفق من الصنبور حتى تبرد في الحفاظ على المياه.

يساعد كنس أوراق الأشجار وفروعها من الأرضيات بدلًا من رشّها باستخدام خرطوم المياه في الحفاظ على المياه.

الشكل 15 يمكن أن يساعد الناسَ في الحدّ من تلوُّث المياه بالحفاظ عليها.

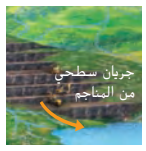
McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

6.3 مراجعة

الدرس 6.3

تصوّر المفاهيم

تُعدّ المياه أحد الموارد المهمة؛ إذ تحتاج إليها كل الكائنات الحية لكي تبقى على قيد الحياة. وتُستخدم المياه يوميًا للزراعة ولإنتاج الكهرباء، كما في المنازل والشركات.



قد ينتج تلوُّث المياه من العديد من المصادر. بما في ذلك المواد الكيميائية الناجمة عن الزراعة والصناعة والتسرُّبات النفطية.

يساعد التعاون الدولي والقوانين الوطنية في منع تلوُّث المياه. ويمكن أن يحافظ الأفراد على المياه من خلال ترشيد استخدامها والتخلّص من النفايات بالطرق السليمة.

تلخيص المفاهيم

1. كيف يستخدم الإنسان المياه كأحد الموارد؟

2. كيف يمكن أن يؤثر التلوُّث في جودة المياه؟

3. ما الإجراءات التي تساهم في منع تلوُّث المياه؟

تلخيص المفاهيم

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

المبادرات الوطنية

في الولايات المتحدة قوانين لحماية جودة المياه. اطرح أسئلة الدعم التدريجيّ التالية على الطلاب لتقويم مدى استيعابهم للمبادرات الوطنية لحماية المياه.

أسئلة توجيهية

ق م	**كيف يمكن أن تضمن الحكومات حماية الموارد الطبيعية مثل المياه؟**	يمكن أن تضع الحكومات قوانين لحماية الموارد الطبيعية وأن تنشئ وكالات لتطبيق هذه القوانين.
ض م	**ما الذي يضبطه قانون المياه النظيفة؟**	يضبط قانون المياه النظيفة مصادر تلوث المياه داخل الولايات المتحدة، بما في ذلك أنظمة الصرف الصحي.
أ م	**ما أهمية قوانين حماية المياه؟**	في ظلّ غياب قوانين تحمي المياه، سيلوّث كل من المصانع والمواطنين المجاري المائية من دون عقاب، فتصبح مياه الشرب غير آمنة وتدمّر الأنظمة البيئية المائية. كما تساعد القوانين التي تحمي المياه في تفادي الحاجة إلى الجهود المكلفة لمكافحة التلوث أو الحد من هذه الجهود.

تتعدد الوسائل التي يمكن أن يساعد فيها الأفراد في الحد من تلوث المياه. فاستخدام المنتجات المنزلية الآمنة بيئيًا والتخلص من النفايات بأمان والحفاظ على المياه هي بعض الإجراءات الفردية التي تحمي المياه.

أسئلة توجيهية

ق م	**كيف يمكن أن تلوّث المنظفات التي تحتوي على مواد كيميائية ضارة المجاري المائية؟**	عند تصريف هذه المواد الكيميائية في المجاري، قد لا تتحلل بالكامل، حتى عند معالجتها. وعندما تصل هذه المواد الكيميائية إلى المجاري المائية، يمكنها أن تضرّ الكائنات الحية.
ض م	**كيف يمكن أن يساعد الأفراد في منع تلوُّث المياه؟**	يمكن أن يستبدل الأفراد المواد الكيميائية المنزلية بمنتجات بديلة آمنة. كما يمكنهم الحد من استخدام المواد الكيميائية الخاصة بالأعشاب. ويمكنهم التخلص من الزيت وغيره من النفايات الخطيرة بأمان. كما يمكنهم ترشيد استخدام المياه.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Ch06_TE.indb 240 1/9/2017 2:48:23 PM

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: كيف توضح الصور التجوية والتعرية والترسيب؟**

تلخيص المفاهيم

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا في الأقسام التالية:

- التأثير في المياه

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Ch06_TE.indb 241 1/9/2017 2:48:23 PM

التأثيرات في المياه

استخدام المفردات

1. **عرِّف** التلوّث المحدَّد المصدر والتلوّث غير محدَّد المصدر بأسلوبك.

2. **استخدم المصطلح** التلوّث غير محدَّد المصدر في جملة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. أيّ مما يلي يستهلك أكبر كمية من المياه في الولايات المتحدة؟

   A. المصانع

   B. المزارع

   C. المنازل

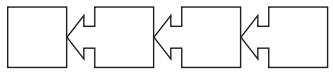
   D. محطات توليد الطاقة

4. **استطلع** الوسائل التي يستخدمها ثلاثة زملاء لك في الصف للحفاظ على المياه في منازلهم.

5. **رسم تخطيطي** أنشئ رسمًا تخطيطيًا يوضّح طريقة تأثير الجريان السطحي الناتج عن الأعشاب الخضراء في جودة المياه.

تفسير المخططات

6. **سلسل** استخدم منظّم البيانات أدناه لتوضيح تنظيف بحيرة إيري، بادئًا بتلوُّث البحيرة.



7. **صنِّف** مصدر التلوُّث المبيّن في الصورة أدناه إلى تلوُّث محدَّد المصدر وتلوُّث غير محدَّد المصدر. اشرح استنتاجك.

التفكير الناقد

8. **تصوَّر** خريطة نهر يتدفق عبر بضع دول. واشرح سبب الحاجة إلى التعاون الدولي للحدّ من تلوُّث المياه.

9. **حدّد** نشاطًا بشريًا يؤثّر سلبًا في جودة المياه. ثم صِفْ إجراءً إيجابيًا يمكنه الحدّ من التلوُّث الناتج عن هذا النشاط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. إنّ التلوّث محدَّد المصدر هو التلوث الناتج عن مصدر واحد محدَّد. إنّ التلوّث غير محدَّد المصدر هو التلوث الناتج عن عدّة مصادر واسعة الانتشار. **عمق المعرفة 1**

2. نموذج الإجابة: يُعتبر الجريان السطحي من الأراضي الزراعية مثالًا على التلوث غير محدَّد المصدر **عمق المعرفة 1**

3. محطات توليد الطاقة **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **D.** محطات توليد الطاقة

4. قد تكون الاستبيانات عبارة عن استطلاعات للرأي أو قوائم تحقق أو مقابلات شفهية. اقبل بكل النتائج المعقولة. **عمق المعرفة 2**

5. ينبغي أن تُظهر الرسوم التخطيطية سقوط الهطول على الأعشاب وتسبُّبه بانتقال الأسمدة الكيميائية من المناطق العشبية إلى المسطحات المائية. **عمق المعرفة 1**

تفسير المخططات

6. ينبغي أن تتضمن الإجابات ما يلي بالترتيب المناسب: تلوثت بحيرة إيري بشكل كبير بالأسمدة والمواد الكيميائية؛ نشب حريق في نهر كاياهوجا، وهو أحد روافد البحيرة؛ أبرمت الولايات المتحدة وكندا اتفاقيات لتنظيف البحيرات العظمى؛ انخفضت المواد الملوثة في البحيرات إلى حد كبير. **عمق المعرفة 3**

7. تُصنَّف أنابيب التصريف كتلوث محدَّد المصدر لأنّها تُعتبر أحد مصادر التلوث المُعيّنة والمحدَّدة. **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

8. في ظلّ غياب التعاون، قد تعمل بعض الدول على الحد من تلوث النهر بينما تستمر دول أخرى في تلويثه. ولن يتم تنظيف النهر بالرغم من الجهود البيئية التي تبذلها بعض الدول دون أخرى. **عمق المعرفة 4**

9. نموذج الإجابة: يصل الجريان السطحي الكيميائي الناجم عن زيت المحركات المستخدم إلى الأنهار أو الجداول. ويمكن إيقاف الجريان السطحي إذا تم التخلص من هذا الزيت بأمان. **عمق المعرفة 4**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 242 1/9/2017 2:48:24 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Cho6_TE.indb 243 1/9/2017 2:48:25 PM

الدرس

6.4 التأثيرات في الغلاف الجوي

استقصاء

لماذا يرتدي الناسُ الأقنعة؟ في بعض المناطق من العالم، يرتدي الناسُ أقنعةً للمساعدة على حماية أنفسهم من مستويات تلوُّث الهواء المرتفعة. ما مصدر هذا التلوُّث؟ برأيك، كيف يؤثّر تلوُّث الهواء في صحة الإنسان والبيئة؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: ماذا يوجد في الهواء؟

استقصاء

حول الصورة لِمَ يرتدي هذا الرجل قناعًا؟ يمكن أن تتراكم مستويات عالية من المواد الملوِّثة في هواء المناطق التي لا تسود فيها ضوابط للانبعاثات الناتجة عن الفحم وغيره من أنواع الوقود الأحفوري. من الممكن أن تشكّل المواد الملوِّثة للهواء، مثل الضباب الدخاني، خطرًا بخاصة على الأشخاص الذين يعانون من الربو وغيره من أمراض الجهاز التنفسي.

أسئلة توجيهية

ق م **ما مصدر تلوث الهواء في هذه الصورة؟**	يَظهر أنّ تلوث الهواء ناجم عن مدخنة أحد المصانع. شجِّع الطلاب على التفكير في مصادر أخرى لتلوث الهواء قد لا تكون موضّحة في الصورة، كالسيارات مثلًا.
ض م **ما أهمية الحدّ من تلوث الهواء؟**	قد يستدل الطلاب على أنّ تلوث الهواء يمكن أن يضرّ بصحة الإنسان ويؤثر سلبًا في الأنظمة البيئية.
أ م **أيّ سبب يُرَجِّح أن يكون وراء ارتداء الشخص الظاهر في الصورة قناعًا بينما لا يفعل سكان آخرون في المدينة ذلك؟**	قد يكون هذا الشخص مصابًا بمشكلات في الجهاز التنفسي، مثل الربو، يمكن لها أن تزداد سوءًا بسبب تلوث الهواء. أما الأشخاص الآخرون الذين لا يعانون مشكلات في الجهاز التنفسي، فربما يستطيعون تحمُّل مستوى التلوث المبيّن في الصورة.

إدارة التجارب

جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس واردة في الأقسام المخصصة لها. يمكن الاطلاع عليها في دليل التجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

استخدام الخبرة

1. اكتب عبارة "تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري" على لوحة ورقية أو على السبورة.
2. **اطرح السؤال: لِمَ تنمو بعض النباتات في دفيئة ولا تنمو خارجها؟** قد يعرف الطلاب أنّ زجاج الدفيئة تسمح للطاقة الحرارية المنبعثة من الشمس بتدفئة الهواء داخلها ثم تحبسه لتدفئة النباتات النامية. فالعديد من النباتات يمكن أن تنمو في البيئة الدافئة بشكل أسرع من نموها في الخارج حيث قد يكون الجوّ باردًا.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

نشاط استكشافي

أين يوجد الهواء؟

في عام 1986، وقع انفجارٌ في محطة لتوليد الطاقة النووية في تشيرنوبل في روسيا، تسبّب في إطلاق التلوُّث الإشعاعي لمسافة 6 km في الغلاف الجوي. وخلال ثلاثة أسابيع، وصلت السحابة الإشعاعية إلى إيطاليا وفنلندا وآيسلندا وأمريكا الشمالية.

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. تحرّك مع مجموعتك إلى المنطقة المعيّنة لكم من الغرفة.
3. ضَعْ **أوراقًا** على المنضدة لتغطيتها.
4. عندما تبدأ **المروحة** في العمل، لاحظ ما إذا كانت ستظهر قطرات ماءٍ على الورق. وسجِّل ملاحظاتك في يوميات في العلوم.
5. ضَعْ مجموعة أخرى من الورق وسجِّل ملاحظاتك عندما تدور المروحة في اتجاه مختلف.

فكّر في الآتي

1. هل وصلت قطرات الماء إلى موقعك؟ لِمَ أو لِمَ لا؟

2. ما أوجه الشبه بين حركة الهواء والجسيمات بفعل المروحة وحركة التلوُّث الناتج عن حادث تشيرنوبل؟ وما أوجه الاختلاف بين الحركتين؟

3. **المفهوم الأساسي** برأيك، كيف يمكن أن تكون صحة شخص في آيسلندا قد تأثرت من جراء الانفجار الحادث في تشيرنوبل؟

الأسئلة المهمة

- ما هي بعض أنواع تلوُّث الهواء؟
- ما العلاقة بين الاحترار العالمي ودورة الكربون؟
- كيف يؤثر تلوُّث الهواء في صحة الإنسان؟
- ما الإجراءات التي تساعد على منع تلوُّث الهواء؟

المفردات

ضباب دخاني كيميائي ضوئي
photochemical smog
هطول حمضي
acid precipitation
الجسيمات العالقة
particulate matter
الاحترار العالمي
global warming
تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري
greenhouse effect
مؤشر جودة الهواء
air Quality Index

Ch06_TE.indb 244 1/9/2017 2:48:26 PM

3. أخبر الطلاب بوجود عملية طبيعية تُسمى تأثيرَ ظاهرة الاحتباس الحراري تحدث في الغلاف الجوي للأرض. **اطرح السؤال: كيف يمكن أن يدعم تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري الحياة على سطح الأرض؟** يحافظ تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري على دفء الأرض بما يكفي لدعم الحياة والحفاظ عليها.

نشاط استكشافي

أين يوجد الهواء؟

التحضير: *5 min* **التنفيذ:** *20 min*

الهدف
التعرف على الجسيمات التي تحملها تيارات الهواء في الغلاف الجوي.

المواد
لكل طالب: أوراق
المعلم: مروحة، رذاذ فيه ماء

قبل البدء
شغِّل المروحة والرذاذ عدة مرات، على سبيل المحاولة، لتحديد المسافة التي ستقطعها قطرات الماء بسرعات مختلفة وفي اتجاهات مختلفة.

توجيه التحقيق
- استخدم خريطة للعالم لمناقشة موقع كلّ من مدينة تشيرنوبيل والدول الأخرى الظاهرة فيها.
- راجع إجراءات التجربة مع الطلاب.
- عندما يكون الطلاب مستعدين، شغِّل المروحة. ضع الرذاذ أعلى المروحة، ثم ابدأ برش الماء. واطلب من الطلاب النظر إلى أوراقهم لملاحظة قطرات الماء عليها.
- اطلب من الطلاب استبدال الأوراق التي بحوزتهم. وغيّر موضع المروحة ثمّ برش الماء مرة أخرى. كرّر هذه الخطوة مرة واحدة على الأقل.
- ⚠ استخدم رذاذًا نظيفًا فيه ماء فقط. وتأكد من ارتداء جميع الطلاب للنظارات الواقية.

فكّر في الآتي

1. ستتنوّع الإجابات. نموذج الإجابة: وصلت قطرات الماء إلى مكاننا لأن تيار الهواء المتجه نحونا كان يحملها.

2. إنّ وجه التشابه بينهما هو أنّ تيارَي الهواء قد حملا الجسيمات في كلتا الحالتين؛ ووجه الاختلاف بينهما هو أنّ تيار الهواء المنطلق من المروحة قد تحرك في أنحاء الغرفة فقط، بينما حملت التيارات الهوائية العالمية التلوثَ الإشعاعي لآلاف الأميال.

3. نموذج الإجابة: يمكن أن تتأثر صحة شخص موجود في آيسلندا بالانفجار الذي حدث في تشيرنوبيل لأنّ التيارات الهوائية العالمية قد حملت التلوث الإشعاعي من تشيرنوبيل إلى آيسلندا.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

أهمية الهواء النقي

يستخدم جسمك، وأجسام الحيوانات الأخرى، الأكسجين الموجود في الهواء لإنتاج بعض الطاقة التي يحتاج إليها. ولا يمكن أن يبقى الكثير من الكائنات الحية على قيد الحياة إلا لدقائق معدودة بدون الهواء. لكن يجب أن يكون الهواء الذي تتنفّسه نقيًا وإلا يمكن أن يضرَّ بجسمك.

أنواع تلوُّث الهواء

يمكن أن تؤدي الأنشطة البشرية إلى إحداث تلوُّث ينتقل إلى الهواء ومن ثَمَّ يؤثّر في جودته. وتشمل أنواع تلوُّث الهواء الضباب الدخاني والهطول الحمضي والجسيمات العالقة ومركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) وأول أكسيد الكربون.

الضباب الدخاني

يُطلق على الضباب البني في السماء في **الشكل 16** الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي. وينشأ **الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي** عند تفاعل النيتروجين ومركّبات الكربون في ضوء الشمس. فينطلق النيتروجين ومركّبات الكربون عند حرق الوقود الأحفوري لتوفير الطاقة للمركبات ومحطات توليد الطاقة. وتتفاعل هذه المركّبات في ضوء الشمس وتكوّن مواد أخرى، وإحدى هذه المواد الأوزون. يساعد الأوزون الموجود في طبقات الغلاف الجوي العليا على حماية الكائنات الحية من أشعة الشمس فوق البنفسجية. أما الأوزون الموجود بالقرب من سطح الأرض، فهو مكوّن أساسي للضباب الدخاني.

الشكل 16 يؤدي حرق الوقود الأحفوري إلى إطلاق مركّبات يمكن أن تتفاعل في ضوء الشمس وتكوّن ضبابًا دخانيًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الهطول الحمضي

ثمة شكل آخر من التلوُّث ينشأ عن حرق الوقود الأحفوري، وهو الهطول الحمضي. إنّ **الهطول الحمضي** عبارة عن مطر أو ثلج رقمه الهيدروجيني (*pH*) أقل من الرقم الهيدروجيني لمياه الأمطار العادية، أي 5.6 تقريبًا. ويتكوّن الهطول الحمضي عندما تتفاعل الغازات التي تحتوي على النيتروجين والكبريت مع المياه والأكسجين والعناصر الكيميائية الأخرى في الغلاف الجوي. يسقط الهطول الحمضي في البحيرات والبِرك أو على الأرض، فيزيد من حموضة المياه والتربة. ولا يمكن للكثير من الكائنات الحية البقاء على قيد الحياة إذا أصبح الرقم الهيدروجيني (pH) للماء أو التربة أقل من اللازم. تأثرت الأشجار المعروضة في **الشكل 17** بالهطول الحمضي.

الشكل 17 يمكن للهطول الحمضي أن يجعل التربة حمضية ويقتل الأشجار وأشكال الحياة النباتية الأخرى.

الجسيمات العالقة

يُسمّى خليط الجسيمات الصلبة والسائلة في الهواء **الجسيمات العالقة**. وتشمل الجسيمات الصلبة الدخان والغبار والأتربة. تدخل هذه الجسيمات الهواء نتيجة العمليات الطبيعية، مثل الثورانات البركانية وحرائق الغابات، والأنشطة البشرية، مثل حرق الوقود الأحفوري في محطات توليد الطاقة وفي المركبات. ويمكن أن يتسبّب استنشاق الجسيمات العالقة في الإصابة بمشكلات الجهاز التنفسي.

مركّبات الكلوروفلوروكربون

يمتص الأوزون في طبقات الغلاف الجوي العليا الأشعة فوق البنفسجية (UV) الضارة من الشمس. ويؤثر استخدام المنتجات المحتوية على مركّبات الكلوروفلوروكربون، مثل الثلّاجات المصنوعة قبل عام 1996، في طبقة الأوزون. تتفاعل مركّبات الكلوروفلوروكربون مع الشمس وتتلف جزيئات الأوزون. نتيجةً لذلك، يقلّ سُمك طبقة الأوزون ويصل المزيد من الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض. تجدر الإشارة إلى أنّه تم الربط بين ازدياد معدلات الإصابة بسرطان الجلد وازدياد الأشعة فوق البنفسجية.

أول أكسيد الكربون

إنّ المركبات والعمليات الصناعية تطلق أول أكسيد الكربون. حرائق الغابات وبعض المواقد تطلق أيضًا أول أكسيد الكربون. ويؤدي استنشاق أول أكسيد الكربون أثناء التنفس إلى تقليل كمية الأكسجين التي تصل إلى أنسجة الجسم وأعضائه.

مفردات أكاديمية

جسيمائية **particulate** وهي مشتقة من الكلمة اللاتينية *particula*، ومعناها "جزء صغير".

المطويات

أنشئ مطويّةً مؤلّفة من صفحتين. وضّح اسمًا للصفحتين كما هو موضّح. واستخدم المطوية في تسجيل العوامل التي من شأنها زيادة تلوُّث الهواء أو تقليله.

العوامل التي تقلّل تلوُّث الهواء	العوامل التي تزيد تلوُّث الهواء

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما هي بعض أنواع تلوُّث الهواء؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أهمية الهواء النظيف

الهواء النظيف مهم لصحّة جيدة. اطرح السؤال: **ما الغاز الموجود في الهواء والذي يساعد جسمك في إطلاق الطاقة من الغذاء؟** الأكسجين

أنواع تلوُّث الهواء

الضباب الدخاني

يمكن أن تؤدي الأنشطة البشرية، مثل حرق الوقود الأحفوري، إلى تلوث الهواء. ويُعدّ الضباب الدخاني أحد أنواع تلوث الهواء، إذ يتكوّن عند تفاعل مركّبات النيتروجين والكربون في الهواء في وجود ضوء الشمس.

أسئلة توجيهية

ض م **ما الضباب الدخاني وكيف يتكوّن؟**

إنّ الضباب الدخاني هو مجموعة من المواد الملوثة القريبة من سطح الأرض تتكوّن عند تفاعل مركّبات النيتروجين والكربون الموجودة في الهواء في وجود ضوء الشمس.

أم **كيف يمكن الحد من الضباب الدخاني أو التخلص منه تمامًا؟**

يمكن الحد من الضباب الدخاني أو التخلص منه تمامًا عن طريق التقليل من حرق الوقود الأحفوري أو امتصاص الملوثات أثناء عملية الاحتراق.

الهطول الحمضي

يمكن أن يطلق الوقود الأحفوري، مثل الفحم، مركّبات الكبريت والنيتروجين عند احتراقها. فتتحد هذه المواد الكيميائية مع الماء الموجود في الغلاف الجوي ثم تسقط على سطح الأرض في صورة هطول حمضي.

أسئلة توجيهية

ق م **قارن بين الهطول الحمضي ومياه الأمطار العادية أو الثلج.**

يكون الرقم الهيدروجيني للهطول الحمضي أقل من الرقم الهيدروجيني لمياه الأمطار العادية أو الثلج.

ض م **ما الآثار البيئية السلبية للهطول الحمضي؟**

يمكن أن يزيد للهطول الحمضي أن يزيد من حموضة الماء والتربة إلى درجةٍ لا تتمكن معها الكائنات الحية التي تعيش فيهما من البقاء على قيد الحياة.

المادة الجسيمائية

أصل الكلمة

الجسيمات

اطرح السؤال: **ما المادة الجسيمائية؟** تتكوّن المادة الجسيمائية من قطع أو أجزاء صغيرة جدًا من المادة.

Ch06_TE.indb 246 1/9/2017 2:48:26 PM

مركّبات الكلوروفلوروكربون أول أكسيد الكربون

إن مركّبات الكلوروفلوروكربون أو CFCs هي مواد كيميائية شاع استخدامها كمواد مبرّدة لسنوات عديدة. عندما تنبعث هذه المواد الكيميائية في الغلاف الجوي، تدمّر طبقة الأوزون الموجودة فيه. أما أول أكسيد الكربون، فهو غاز عديم الرائحة ينطلق أحيانًا أثناء عمليات الاحتراق، ويمكن له أن يكون مميتًا إذا كان بمستويات تركيز عالية.

أسئلة توجيهية

ق م لِمَ أصبح استخدام مستحضرات الوقاية من الشمس عند التواجد في الخارج شديد الأهمية في الآونة الأخيرة؟

تمتص طبقة الأوزون الأشعة فوق البنفسجية التي يمكن أن تؤدي إلى الإصابة بسرطان الجلد. إلا أن مركّبات الكلوروفلوروكربون التي تتفاعل مع ضوء الشمس دمرت طبقة الأوزون، إذ أصبحت هذه الطبقة أقل سمكًا وأقل قدرة على حجب الأشعة فوق البنفسجية. لذا يجب استخدام مستحضرات الوقاية من الشمس لحماية الجلد من هذه الأشعة.

ض م ما بعض أنواع تلوث الهواء؟

يُعتبَر كل من الهطول الحمضي والضباب الدخاني والمادة الجسيمائية ومركّبات الكلوروفلوروكربون وأول أكسيد الكربون من أنواع تلوث الهواء.

أ م لِمَ يشكّل أول أكسيد الكربون خطورة أكبر على الأشخاص داخل المنازل من خارجها؟

إنّ أول أكسيد الكربون الذي يُطلَق داخل المنازل يتراكم ليصل إلى مستويات تركيز أعلى من مستويات تركيزه خارجها. ويشكّل ازدياد تركيزه خطورة على صحة البشر.

التدريس المتمايز

ق م إعداد بيئة المشهد التمثيلي كلّف الطلاب تلخيص كل سيناريو وإعداد قائمة بالأزياء أو الأدوات التمثيلية أو الخلفيات اللازمة، وزوّدهم بالمواد اللازمة لذلك.

أ م أمام الكاميرا اطلب من الطلاب أداء دور المراسلين الرئيسين لكل قصة.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

ثقب الأوزون وتغيّر المناخ بالقرب من القطب الشمالي، يذوب الجليد البحري بمعدل متسارع. إلا أنّ تكوّن هذا الجليد البحري يتزايد بالقرب من القطب الجنوبي. فما سبب ذلك؟ لِمَ لا يؤثر الاحترار العالمي في كلا القطبين بالدرجة نفسها؟ تفترض بعض البيانات العلمية أنّ ازدياد كمية الجليد البحري بالقرب من القطب الجنوبي، غرب القارة القطبية الجنوبية، يعود إلى ترقق طبقة الأوزون. فقد تسبب ثقب الأوزون في ازدياد الرياح السطحية والعواصف حول القارة القطبية الجنوبية، مما أدى إلى تزايد مرور الهواء البارد فوق بحر روس غرب القارة، وبالتالي إلى تزايد في تكوُّن الجليد البحري. يتوقع العلماء أنّه عندما تستعيد طبقة الأوزون مستوياتها فوق القارة القطبية الجنوبية خلال السنوات الخمسين المقبلة، سيقل الجليد البحري بالقرب من القارة القطبية الجنوبية بسبب الاحترار العالمي.

الشُفافة

التركيز على المحتوى: دورة الكربون استخدم هذه الشُفافة لمساعدة الطلاب في تصوّر اكتمال دورات الكربون في الأنظمة البيئية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Ch06_TE.indb 247 1/9/2017 2:48:26 PM

الاحترار العالمي ودورة الكربون

تأثيرات الاحترار العالمي

يتكوّن الوقود الأحفوري، مثل الفحم والنفط، من الكربون المخزَّن تحت سطح الأرض لفترات طويلة. وينتج عن حرق هذا الوقود إطلاق الكربون في الغلاف الجوي وازدياد كميته في دورته عبر الأنظمة البيئية، ما قد يؤدي إلى الاحترار العالمي. كما يمكن أن تؤثر درجات الحرارة المرتفعة على الأرض في الأنظمة البيئية بطرق متعددة. فقد تفيض المناطق الساحلية بالمياه بسبب ذوبان الأنهار الجليدية وارتفاع مستويات سطح البحر. فضلًا عن ذلك، قد يؤدي الارتفاع في متوسط درجات الحرارة في بعض المناطق إلى تغيّر حياة النباتات التي يمكنها أن تبقى على قيد الحياة فيها.

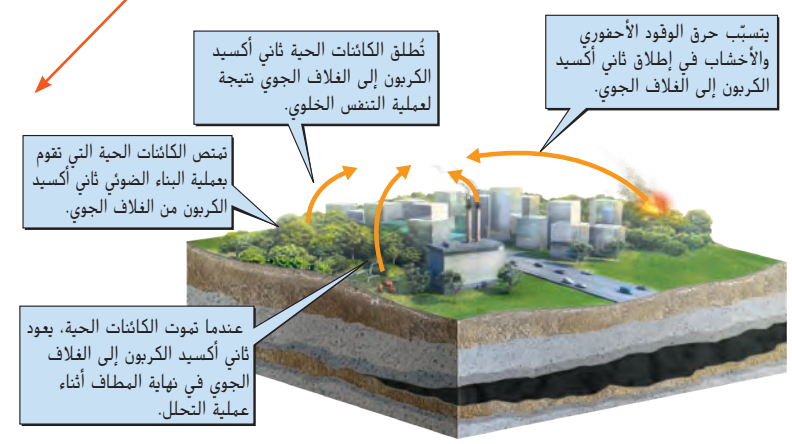
أسئلة توجيهية

ق م ما الاحترار العالمي؟	إنّ الاحترار العالمي هو ارتفاع في متوسط درجة الحرارة على سطح الأرض.
ض م ما العلاقة بين الاحترار العالمي ودورة الكربون؟	يمكن أن يؤدي الازدياد في كمية الكربون في الغلاف الجوي نتيجة قطع الغابات واحتراق الوقود الأحفوري إلى الاحترار العالمي.
أ م اشرح كيف يمكن أن تؤدي إزالة الغابات إلى ارتفاع درجات الحرارة على سطح الأرض.	تؤدي إزالة الأشجار إلى ازدياد في مستويات الكربون في الغلاف الجوي بسبب قلة الأشجار التي تمتص الكربون أثناء عملية البناء الضوئي. كما إنّ تمهيد الأرض غالبًا ما ينطوي على حرق الأشجار والشجيرات، مما يتسبب في اطلاق الكربون في الغلاف الجوي. ويمكن أن يؤدي ازدياد كمية الكربون في الغلاف الجوي إلى زيادة الاحترار العالمي.

الثقافة المرئية: دورة الكربون

ينتقل عنصر الكربون عبر سطح الأرض والغلاف الجوي عن طريق دورة الكربون. اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 18** التي توضّح دورة الكربون، ثم استخدم الأسئلة التالية لتقويم استيعابهم.

اطرح السؤال: أيّ كائنات حيّة تستهلك الكربون من الغلاف الجوي؟ تستهلك الكائنات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي، مثل الأشجار، الكربون من الغلاف الجوي.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

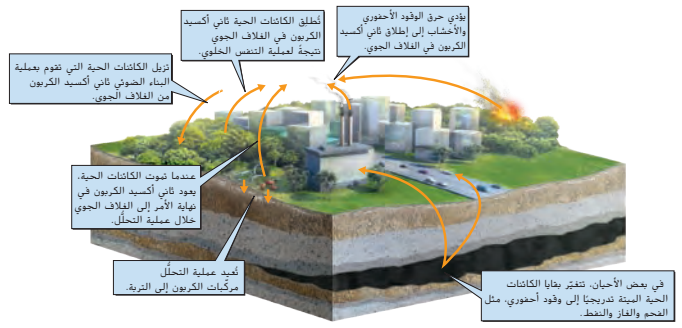
الاحترار العالمي ودورة الكربون

يؤثّر تلوُّث الهواء في الدورات الطبيعية على الأرض. على سبيل المثال، يؤدي حرق الوقود الأحفوري بغرض التدفئة والنقل وتوليد الكهرباء إلى إطلاق مواد تتسبّب في حدوث الهطول الحمضي. ويؤدي أيضًا حرق الوقود الأحفوري إلى إطلاق أول أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، كما هو موضَّح في **الشكل 18**. يمكن أن تؤدي زيادة تركيز أول أكسيد الكربون في الغلاف الجوي إلى **الاحترار العالمي**، أيّ زيادة متوسط درجة حرارة سطح الأرض. فقد زادت درجة حرارة الأرض حوالي 0.7°C على مدى المائة عام الماضية. ويُقدّر العلماء أنّها ستشهد ارتفاعًا إضافيًا بمعدل يتراوح بين 1.8 و4.0°C على مدى المائة عام القادمة. كما يمكن لزيادة طفيفة في متوسط درجة حرارة سطح الأرض أن تتسبّب في مشكلاتٍ واسعة النطاق.

تأثيرات الاحترار العالمي

يمكن أن يتسبّب ارتفاع درجات الحرارة في انصهار الجليد، مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر. ويمكن أن يتسبّب ارتفاع مستوى سطح البحر في حدوث فيضان على طول المناطق الساحلية. بالإضافة إلى ذلك، قد يؤدي ارتفاع درجة حرارة مياه المحيطات إلى حدوث زيادة في شدة العواصف ومعدل تكرارها.

يمكن أيضًا أن يؤثر الاحترار العالمي في أنواع الكائنات الحية الموجودة في الأنظمة البيئية. فبعض أشجار الخشب الصلب، على سبيل المثال، لا تعيش في البيئات الدافئة. وستنقرض هذه الأشجار في بعض المناطق إذا واصلت درجات الحرارة الارتفاع.



الشكل 18 يمكن لبعض الأنشطة البشرية أن تؤدي إلى زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

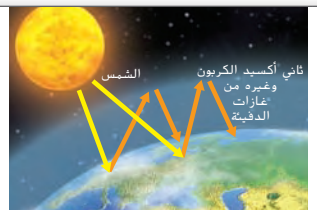
التأكد من فهم الشكل

2. ما العمليات التي تؤدي إلى زيادة الكربون في الغلاف الجوي؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. ما الرابط بين الاحترار العالمي ودورة الكربون؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 19 تمتص غازات الدفيئة الطاقة الحرارية من الشمس ثم تُعيد إشعاعها وتؤدي إلى تدفئة سطح الأرض.

التأكد من المفاهيم الأساسية

4. كيف يمكن أن يؤثّر تلوُّث الهواء في صحة الإنسان؟

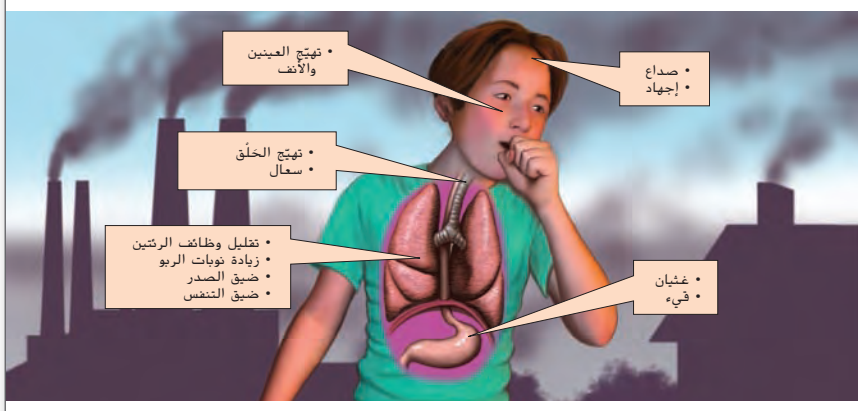
تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري

لماذا تؤدي زيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي إلى زيادة درجة حرارة الأرض؟ إنّ **تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري** هي العملية الطبيعية التي تحدث عندما تمتص غازات معيّنة في الغلاف الجوي الطاقة الحرارية من الشمس وتُعيد إشعاعها. وكما هو موضّح في **الشكل 19**، ترفع هذه الطاقة الحرارية درجة حرارة سطح الأرض. ولولا تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري، لأصبحت الأرض باردة للغاية بحيث يستحيل وجود حياة عليها كالموجودة حاليًا.

يُعدّ ثاني أكسيد الكربون أحد غازات الدفيئة. وتتضمّن غازات الدفيئة الأخرى الميثان وبخار الماء. عندما تزداد كمية غازات الدفيئة، يتم احتباس قدر أكبر من الطاقة الحرارية وترتفع درجة حرارة سطح الأرض. وعندئذٍ يحدث الاحترار العالمي.

الاضطرابات الصحية

يؤثّر تلوُّث الهواء في البيئة وفي صحّة الإنسان كذلك؛ إذ يمكن أن يؤدي إلى حدوث مشكلاتٍ في الجهاز التنفسي، بما في ذلك نوبات الربو. والربو عبارة عن اضطراب في الجهاز التنفسي تضيق معه المسالك الهوائية خلال إحدى النوبات، فيواجه الشخص صعوبة في التنفس. يوضّح **الشكل 20** بعض الاضطرابات الصحية الناتجة عن الملوِّثاتِ في الهواء.



الشكل 20 يمكن لتلوُّث الهواء الإضرار بالبيئة وبصحتك.

Ch06_TE.indb 248 1/9/2017 2:48:27 PM

تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري

إنّ تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري هو عملية تمتص فيها غازات الغلاف الجوي الطاقة الحرارية من الشمس وتعيد اطلاقها. وتضمن هذه العملية الحفاظ على دفء الأرض بما يكفي لضمان الحياة عليها.

أسئلة توجيهية

ق م **لِمَ يُعدّ تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري ضروريًا لدعم الحياة؟**
يحبس تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري الحرارة ويدفئ سطح الأرض بدرجات حرارة يمكن لها أن تدعم الحياة وتحافظ عليها.

ض م **ما العلاقة بين تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري والاحترار العالمي؟**
إنّ تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري هو عملية تمتص فيها غازات معيّنة في الغلاف الجوي الطاقة الحرارية من الشمس وتُعيد اطلاقها. ويحدث الاحترار العالمي عند ازدياد كمية غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، وبالتالي ترتفع درجات الحرارة على سطح الأرض.

أ م **توقع ما يمكن أن يحدث إذا انخفضت مستويات تركيز غازات الدفيئة إلى حد كبير في الغلاف الجوي للأرض.**
إذا انخفضت مستويات تركيز غازات الدفيئة إلى حد كبير، فسيصبح مناخ الأرض أكثر برودة على الأرجح.

الاضطرابات الصحية

الثقافة المرئية: **آثار التلوث على الصحة**
يمكن أن يؤدي تلوث الهواء إلى الإصابة بنوبات الربو وغيره من أمراض الجهاز التنفسي. اطلب من الطلاب القراءة عن الاضطرابات الصحية ودراسة **الشكل 20**.

اطرح السؤال: كيف يمكن أن يؤثّر تلوث الهواء في صحة الانسان؟
يمكن أن يؤدي تلوث الهواء إلى الصداع والإرهاق والغثيان والتقيؤ وتهيّج العينين والأنف والحلق، فضلاً عن السعال والقصور في وظائف الرئتين وزيادة نوبات الربو وضيق الصدر وضيق التنفس.

التدريس المتمايز

ق م **إذاعة الإعلانات** كلّف الطلاب تبادل الأدوار في إذاعة إعلانات الخدمة العامة على المدرسة أثناء فترة الإعلانات الصباحية.

أ م **كتابة الإعلانات** اطلب من الطلاب تحديد موضوعات الإعلانات، وتولي كتابتها.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري قم بإجراء هذا العرض التوضيحي لتوضح للطلاب طريقة احتباس الطاقة الحرارية داخل الدفيئة.

1. ثبّت مقياس حرارة بشكل عمودي فوق مكتب أو طاولة في مقدمة غرفة الصف، ثم ضع حوض سمك زجاجي بالمقلوب لتغطي به المقياس.
2. ضع مقياس حرارة آخر بجوار حوض السمك.
3. سلّط ضوء مصباح على الجزء العلوي من حوض السمك. وسلّط ضوء مصباح آخر على مقياس الحرارة الآخر.
4. اطلب من الطلاب مراقبة التغيّرات في درجة الحرارة لمدة تتراوح بين 10 إلى 15 دقيقة.
5. **اطرح السؤال: لِمَ زادت درجة الحرارة في نموذج الدفيئة أكثر منها في الهواء الطلق؟** لأن الدفيئة حبست الطاقة الحرارية التي امتصها الهواء الموجود داخل الدفيئة.
6. **اطرح السؤال: كيف تمثّل الدفيئة نموذجًا للأرض وغلافها الجوي؟** يمتص الغلاف الجوي للأرض الطاقة الحرارية من الشمس ثم يعيد إرسالها، فيؤدي ذلك إلى ارتفاع درجات حرارة على سطح الأرض.

استراتيجية القراءة

القراءة في مجموعات ثنائية وزّع الطلاب في مجموعات ثنائية واطلب من كل زميلين تبادل قراءة فقرات من هذا القسم بصوت عال. بعد قراءتهم لكل فقرة، اطلب منهم العمل معًا لتلخيص النقاط الأساسية في الفقرة.

نشاط التكنولوجيا

جودة الهواء في الولايات المتحدة إن موقع AIRNow هو موقع ويب خاص بحكومة الولايات المتحدة يوفّر قيم مؤشر جودة الهواء وتوقعاته للمدن الكبرى في الولايات الخمسين كلها. ساعد الطلاب على زيارة موقع ويب خاص بمؤشر جودة الهواء في الإمارات العربية المتحدة والبحث عن معلومات عن هذا المؤشر لأقرب مدينة إليكم. واشترك في خدمة إشعارات جودة الهواء عبر البريد الإلكتروني أو الهاتف الخلوي، مع إيصال هذه المعلومات يوميًا إلى الطلاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Cho6_TE.indb 249 1/9/2017 2:48:28 PM

قياس جودة الهواء

إنّ مؤشر جودة الهواء (AQI) هو مقياس يُظهِر الآثار الصحية المحتملة للمستويات المختلفة من الأوزون وغيره من ملوّثات الهواء. وغالبًا ما تنشر المدن الكبرى تقارير يومية عن قيم مؤشر جودة الهواء، عندما تكون قيم مؤشر جودة الهواء مرتفعة، تناشد هذه المدن سكانها الذي يعانون من حساسية لتلوث الهواء بالحد من القيام بأنشطة خارج في الهواء الطلق.

أسئلة توجيهية

ق م **هل يُعدّ وجود كميات كبيرة من الأوزون في الغلاف الجوي أمرًا جيدًا أم سيئًا؟**

إنّ المستويات العالية لتركيز الأوزون في الغلاف الجوي العلوي أمر جيد لأنها تحجب الأشعة فوق البنفسجية. لكن عندما يكون الأوزون قريبًا من الأرض، قد يسبب مشكلات صحية.

ض م **ما نوع المعلومات التي يوفرها مؤشر جودة الهواء؟**

يوضّح مؤشر جودة الهواء جودة الهواء المرتبطة بمستويات تركيز الأوزون المختلفة بالإضافة إلى الإجراءات الوقائية التي يجب اتخاذها عند مستويات التركيز المختلفة للأوزون.

أ م **ما الأمر الذي قد تفعله إذا كان سبق لك أن خططتَ للقيام برحلة إلى الشاطئ ثم اكتشفت أنّ القيمة التي أظهرها مؤشر جودة الهواء لذلك اليوم هي 164؟**

يجب أن تؤجل هذه الرحلة وتخطط لنشاط منزلي لأن مؤشر جودة الهواء يشير إلى أنّ كل فئات المجتمع يجب أن تحد من الأنشطة في الهواء الطلق التي تستغرق وقتًا طويلًا عندما تكون قيمة مؤشر جودة الهواء بهذا الارتفاع.

الإجراءات الإيجابية

المبادرات الوطنية

تتضمن المبادرات الدولية للحد من تلوث الهواء بروتوكول مونتريال الذي يهدف إلى التخلص التدريجي من استخدام مركّبات الكلوروفلوروكربون وبروتوكول كيوتو الذي يهدف إلى الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة. وقد شملت المبادرات الوطنية في الولايات المتحدة قانون الهواء النظيف الذي يضع محدّدات لانبعاثات ملوّثات معينة.

أسئلة توجيهية

ق م **لِمَ يُبذل جهد دولي للحد من انبعاثات غازات الدفيئة؟**

لأن الاحترار العالمي يؤثر في العالم ككل، وينجم عن أنشطة العديد من الدول المختلفة.

ض م **صِف بعض النجاحات التي حققها قانون الهواء النظيف.**

منذ أن صدر هذا القانون، انخفضت كميات أول أكسيد الكربون والأوزون القريبَين من سطح الأرض والمواد المُسبِّبة للهطول الحمضي إلى النصف. كما انخفضت انبعاثات المواد السامة المنبعثة من المصانع بنسبة 90%.

أ م **في رأيك، لماذا لم توقِّع بعض الدول على بروتوكول كيوتو؟**

نموذج الإجابة: قد لا توافق حكومات هذه الدول على بعض شروط الاتفاقية.

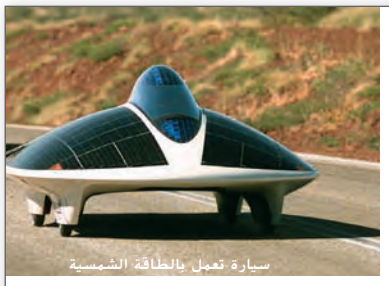
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجدول 1 مؤشر جودة الهواء

تركيز الأوزون (جزء في المليون)	قيم مؤشر جودة الهواء	وصف جودة الهواء	الإجراءات الوقائية
0.0 إلى 0.064	0 إلى 50	جيدة	لا يجب اتخاذ إجراءاتٍ وقائية.
0.065 إلى 0.084	51 إلى 100	معتدلة	يجب أن يظلل الأشخاص شديدو الحساسية من ممارسة الأنشطة الخارجية لفتراتٍ طويلة.
0.085 إلى 0.104	101 إلى 150	غير صحية للمجموعات المصابة بالحساسية	يجب أن يظلل الأشخاص المصابون بالحساسية من ممارسة الأنشطة الخارجية لفترات طويلة.
0.105 إلى 0.124	151 إلى 200	غير صحية	يجب أن تظلّل كل المجموعات من ممارسة الأنشطة الخارجية لفترات طويلة.
0.125 إلى 0.404	201 إلى 300	غير صحية على الإطلاق	**يجب أن يتجنب الأشخاص المصابون بالحساسية ممارسة الأنشطة الخارجية. كما يجب أن تقلل كل المجموعات من ممارسة الأنشطة الخارجية.**

أصف

اذكر الأفكار الأساسية الواردة في هذا القسم في السطور أدناه.



الشكل 21 تساعد المركبات العقالة من حيث الطاقة والمركبات التي تعمل بالطاقة المتجددة على الحدّ من تلوّث الهواء.

التأكد من فهم الشكل

5. كيف تساعد قيادة سيارة تعمل بالطاقة الشمسية على الحدّ من تلوّث الهواء؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

6. كيف يمكن أن يساعد الناس في منع تلوّث الهواء؟

السلوكيات الإيجابية

تعمل الدول في كل أنحاء العالم معًا للحدّ من تلوّث الهواء. على سبيل المثال، وقّعت 190 دولة، من بينها الولايات المتحدة، بروتوكول مونتريال لإنهاء استخدام مركّبات الكلوروفلوروكربون تدريجيًا. وانخفضت مستويات مركّبات الكلوروفلوروكربون منذ ذلك الحين. يهدف بروتوكول كيوتو إلى الحدّ من انبعاثات غازات الدفيئة. وبلغ عدد الدول التي وافقت على الاتفاقية حاليًا 184 دولة.

المبادرات الوطنية

في الولايات المتحدة، يفرض قانون الهواء النقي قيودًا على كمية بعض ملوّثات الهواء. ومنذ إقرار هذا القانون في عام 1970، تراجعت كميات أول أكسيد الكربون والأوزون الموجود بالقرب من سطح الأرض والمواد المُسبِّبة للهطول الحمضي بما يزيد عن 50 بالمئة، وانخفضت كميات السموم الناتجة عن المصانع الصناعية بمعدل 90 بالمئة.

الطاقة النظيفة

يساعد استخدام موارد الطاقة المتجددة في تدفئة المنازل، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية، على الحدّ من تلوّث الهواء. تذكّر أنّ الموارد المتجددة هي موارد يمكن للعمليات الطبيعية التعويض عنها في فترات زمنية قصيرة نسبيًا. ويمكن للناس أيضًا الاستثمار في المركبات والأجهزة الفعّالة من حيث الطاقة. فتستخدم السيارة الهجينة في **الشكل 21** الوقود الأحفوري وبطاريةً في تشغيلها. بالتالي، فهي أكثر فاعليةً في استخدام الطاقة وتنبعث عنها كميةٌ أقل من التلوّث مقارنةً بسيارات الوقود الأحفوري وحده. وتستخدم السيارات التي تعمل بالطاقة الشمسية الموضَّحة في **الشكل 21** طاقة الشمس وحدها في تشغيلها.

كيف يمكنك تقديم المساعدة؟

يعني ترشيد استخدام الطاقة إطلاق كمياتٍ أقل من الملوّثات في الهواء. فيمكنك خفض درجة منظِّم الحرارة في الشتاء ويمكنك رفعها في الصيف توفيرًا للطاقة. ويمكنك المشي إلى المتجر أو استخدام وسائل المواصلات العامة. فكلُّ خطوة صغيرة تساعد.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 250 1/9/2017 2:48:28 PM

طاقةٌ أكثر نظافة
كيف يمكن أن نساعد؟

إنّ استخدام مصادر الطاقة البديلة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية، يعمل على الحدّ من انبعاث غازات الدفيئة وغيرها من المواد الملوّثة للهواء. كما إنّ استخدام الطاقة بكميات أقل يحد من إطلاق الملوّثات في الغلاف الجوي. اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 21** ثم الإجابة عن هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م **ما بعض موارد الطاقة البديلة عن الوقود الأحفوري؟**

تشمل موارد الطاقة البديلة الطاقةَ الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية.

ض م **كيف يمكن أن يساعد الناس في الحدّ من تلوث الهواء؟**

يمكن أن يساعد الناس في الحدّ من تلوث الهواء من خلال خفض استخدام الطاقة. ويمكن أن يتضمن هذا خفض طاقة منظم الحرارة في الشتاء ورفعها في الصيف، والمشي أو استخدام وسائل المواصلات العامة قدر الإمكان.

أ م **كيف تساعد السيارات التي تعمل بالطاقة الشمسية على الحد من تلوث الهواء؟**

لا تعمل هذه السيارات إلا بالطاقة الشمسية، لذا فهي لا تبعث أيًا من العوادم التي تَنتُج عن احتراق الوقود الأحفوري.

ملاحظات المعلم

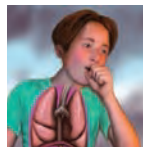
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

6.4 مراجعة

تصوّر المفاهيم

يؤدي حرق الوقود الأحفوري إلى إطلاق مركّبات الكربون والنيتروجين والجسيمات العالقة في الهواء.



يمكن أن يؤثّر تلوُّث الهواء في صحة الإنسان. حيث يتسبّب في التهاب العين والأنف والحلق وزيادة الربو ونوبات الصداع.

تُلزم بعض القوانين والاتفاقيات الدولية الناس بالحدّ من تلوُّث الهواء. ويمكن للأفراد الحدّ من تلوُّث الهواء عن طريق استخدام أشكال بديلة من الطاقة لتدفئة المنازل وتشغيل المركبات.

تلخيص المفاهيم

1. ما هي بعض أنواع تلوُّث الهواء؟

2. ما الرابط بين الاحترار العالمي ودورة الكربون؟

3. كيف يؤثّر تلوُّث الهواء في صحة الإنسان؟

4. ما الإجراءات التي تساعد على منع تلوُّث الهواء؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. **استخدم المصطلح** مؤشر جودة الهواء في جملة.

2. الارتفاع الطبيعي لدرجة حرارة سطح الأرض الذي يحدث عندما تمتص غازاتٌ معيّنة الطاقة الحرارية المنبعثة من الشمس وتعيد إشعاعها يُعرف بـ _____.

3. **عرِّف** الاحترار العالمي بأسلوبك الخاص.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. أي مما يلي لا يندرج ضمن الآثار الصحية المحتمَلة نتيجة التعرّض لتلوُّث الهواء؟
   - A. ضيق الصدر
   - B. التهاب العين
   - C. زيادة وظائف الرئتين
   - D. ضيق التنفس

5. **اربط** ماذا يحدث في دورة الكربون عند حرق الوقود الأحفوري للحصول على الطاقة؟

6. **قارن** بين أهداف بروتوكول مونتريال وبروتوكول كيوتو.

تفسير المخططات

7. **تسلسل** املأ منظّم البيانات أدناه لتحديد أنواع تلوُّث الهواء.

8. **صِفْ** جودة الهواء عندما يصل تركيز الأوزون إلى 0.112 ppm باستخدام الجدول التالي.

تركيز الأوزون (ppm)	قيم مؤشر جودة الهواء	وصف جودة الهواء
0.105 إلى 0.124	151 إلى 200	غير صحية
0.125 إلى 0.404	201 إلى 300	غير صحية على الإطلاق

التفكير الناقد

9. **توقّع** بعض الكربون مُخزّن في التربة المتجمِّدة في منطقة القطب الشمالي. فما الذي قد يحدث لمناخ الأرض في حال ذوبان هذه التربة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال**: **ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم!

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا في الأقسام التالية:

- مصادر الطاقة
- موارد الطاقة غير المتجددة
- إدارة موارد الطاقة غير المتجددة

استخدام المفردات

1. نموذج الإجابة: نظرتُ إلى مؤشر جودة الهواء للتحقُّق من مستوى الأوزون اليوم. **عمق المعرفة 1**

2. تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري **عمق المعرفة 1**

3. نموذج الإجابة: إنّ الاحترار العالمي هو ارتفاع في متوسط درجات الحرارة على سطح الأرض. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. C. ازدياد عمل الرئتين **عمق المعرفة 1**

5. تزداد كمية الكربون في الغلاف الجوي فتؤدي إلى الاحترار العالمي. **عمق المعرفة 2**

6. يهدف بروتوكول مونتريال إلى التخلص التدريجي من استخدام مركّبات الكلوروفلوروكربون لعكس عملية ترقُّق طبقة الأوزون. ويهدف بروتوكول كيوتو إلى الحد من انبعاثات غازات الدفيئة لوقف الاحترار العالمي. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

7. ينبغي أن تتضمن الإجابات ثلاثًا مما يلي: ضباب دخاني، هطول حمضي، مادة جسيمائية، مركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs)، أول أكسيد الكربون. **عمق المعرفة 2**

8. ستكون جودة الهواء غير صحية. **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

9. سيصبح مناخ الأرض أكثر دفئًا لأنّ ذوبان التربة سيضيف مزيدًا من الكربون إلى الغلاف الجوي. **عمق المعرفة 2**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 252 1/9/2017 2:48:29 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 253 1/9/2017 2:48:29 PM

6 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

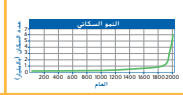
يمكن أن تؤثّر الأنشطة البشرية بشكل سلبي أو إيجابي في البيئة. وتشمل الأنشطة ذات التأثير السلبي إزالة الغابات وتلوث المياه والاحترار العالمي، بينما تشمل الأنشطة ذات التأثير الإيجابي إعادة تشجير الغابات والاستصلاح والحفاظ على المياه.

ملخص المفاهيم الأساسية

أ ب ت المفردات

6.1 الإنسان والبيئة

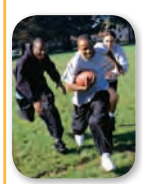
- تنبع الأرض بموارد محدودة ولا يمكنها دعم نموّ **سكاني** غير محدود.
- يمكن للأنشطة اليومية أن تتسبّب في نضوب الموارد فضلًا عن تلوث التربة والمياه والهواء.



الجماعة الأحيائية population
القدرة الاستيعابية carrying capacity

6.2 التأثيرات في اليابسة

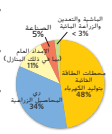
- يرتبط كل من **إزالة الغابات** و**التصحر** وتدمير البوطن البيئي وزيادة معدلات الانقراض باستخدام الأرض كمورد.
- تُقام مكبات النفايات لمنع تلوّث التربة والمياه بفعل الملوّثات الناتجة عن النفايات. ينبغي التخلّص من النفايات الخطرة بطريقة آمنة.
- إنّ التأثيرات الإيجابية في اليابسة تشمل المحافظة على البيئة و**إعادة تشجير الغابات** و**الاستصلاح**.



إزالة الغابات deforestation
التصحر desertification
الزحف العمراني urban sprawl
إعادة تشجير الغابات reforestation
الاستصلاح reclamation

6.3 التأثيرات في المياه

- يستخدم الإنسان المياه في إنتاج الكهرباء والصناعة والزراعة والاستجمام والنقل.
- يمكن لكلّ من **التلوّث المحدَّد المصدر** و**التلوّث غير محدَّد المصدر** أن يحدّ من جودة المياه.
- تساعد الاتفاقيات الدولية والقوانين الوطنية على منع تلوّث المياه. وتشمل الإجراءات الإيجابية الأخرى التخلص من النفايات بطرق آمنة والحفاظ على المياه.



تلوّث محدَّد المصدر point-source pollution
تلوّث غير محدَّد المصدر nonpoint-source pollution

6.4 التأثيرات في الغلاف الجوي

- إنّ كلًا من **الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي** ومركّبات الكلوروفلوروكربون و**الهطول الحمضي** يُعدّ من أنواع تلوّث الهواء.
- قد تتسبّب الأنشطة البشرية في ازدياد كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. يمكن للازدياد في مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي أن يؤدّي إلى **الاحترار العالمي**.
- يمكن لملوّثات الهواء أن تتسبّب في الإصابة بالتهابات الجهاز التنفسي والحدّ من وظيفة الرئتين وحدوث نوبات الربو.
- إنّ الاتفاقيات الدولية والقوانين والسلوكيات الفردية مثل محاولات الحفاظ على الطاقة تساعد في تقليل تلوّث الهواء.

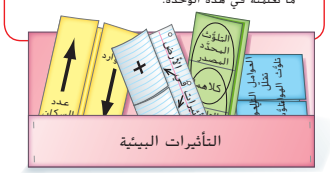
الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي photochemical smog
الهطول الحمضي acid precipitation
الجسيمات العالقة particulate matter
الاحترار العالمي global warming
تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري greenhouse effect
مؤشر جودة الهواء air Quality Index

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات®

مشروع الوحدة

جمّع مطويات الدروس كما هو مبيّن في الشكل لإعداد مشروع مطوية للوحدة. استخدم هذا المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

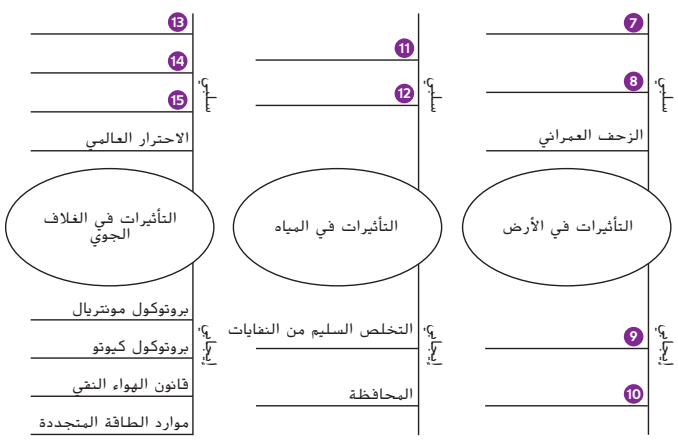


استخدام المفردات

1. استخدم المصطلح القدرة الاستيعابية في جملة.
2. ميّز بين التصحر وإزالة الغابات.
3. يُطلق على عملية زراعة أشجار لتحلّ محل الأشجار المقطوعة اسم
4. ميّز بين التلوث المحدَّد المصدر والتلوث غير محدَّد المصدر.
5. عرّف تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري بعباراتك الخاصة.
6. إنّ الجسيمات الصلبة والسائلة في الهواء تُسمّى

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

استخدم المفردات من الصفحة السابقة لاستكمال خريطة المفاهيم ادناه.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: طرح الأسئلة

يقرأ الطلاب الجمل في كثير من الأحيان بصورة عشوائية من دون فهم المعلومات التي يقرؤونها. يحثّ هذا التمرين الطلاب على الانتباه إلى المعلومات المذكورة في عبارات ملخص المفاهيم الأساسية.

1. وَجِّه الطلاب إلى مراجعة عبارات ملخص المفاهيم الأساسية ثم اطلب منهم إعداد جدول في يوميات في العلوم يشبه الجدول الموجود أدناه.
2. في العمود الأول من الجدول، ينبغي على الطلاب كتابة سؤال يمكن الإجابة عنه بإحدى عبارات المفاهيم الأساسية.
3. في العمود الثاني من الجدول، ينبغي على الطلاب تسجيل الإجابة عن السؤال (عبارة المفهوم الأساسي).
4. عندما يكمل الطلاب جدولهم، اطلب منهم تخصيص بضع دقائق لمقارنة أسئلتهم بعضها مع بعض.

مثال:

السؤال	الإجابة (عبارة المفهوم الأساسي)
كيف يستخدم الإنسان المياه؟	يستخدم الإنسان المياه في إنتاج الكهرباء وفي الصناعة والزراعة فضلًا عن الاستجمام والنقل.

أ ب ت المفردات

استراتيجية الدراسة: استخدام المفردات

إن إحدى الطرق الأكثر فاعلية لتعلم مفردات جديدة هي معرفة طريقة استخدام المصطلح في حديثنا اليومي. يوجّه هذا النشاط الطلاب إلى العثور على أمثلة من الحياة اليومية لاستخدام المصطلحات الواردة في هذه الوحدة.

1. وجّه الطلاب إلى إعداد جدول في يوميات في العلوم يشبه الجدول الموجود أدناه.
2. كلّف الطلاب استخدام مصادر مثل الإنترنت والصحف والكتب والمجلات للعثور على أمثلة لاستخدامات من "الحياة اليومية" للمصطلحات الواردة في هذه الوحدة.
3. كلّف الطلاب تسجيل نماذج الجمل التي وجدوها في جداولهم، إلى جانب مصدر الجمل. في كل مثال، ينبغي على الطلاب وضع خط تحت المصطلح.
4. كلّف الطلاب باختيار مثال أو مثالين من الجمل التي وجدوها لقراءتها بصوت عالٍ أمام باقي الطلاب.

مثال:

المصطلح	المثال	المصدر
الهطول الحمضي	الهطول الحمضي مشكلة بيئية خطرة تؤثر في أجزاء كبيرة من الولايات المتحدة وكندا.	*www.epa.gov*

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 254 1/9/2017 2:48:29 PM

المطويات®

مشروع الوحدة

استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات (Foldables®) كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

1. اطلب من كل طالب تنظيم المطويات التي أنشأها بطريقة تعكس الروابط بين المفاهيم الواردة في هذه المطويات.
2. استخدم غراء أو مشابك الورق لتثبيت المطويات بالصورة المطلوبة.
3. عند الانتهاء، كلّف كل طالب بوضع ناتج عمله في الجهة الأمامية من الغرفة. ثم أطلق حوارًا يقوم الطلاب أثناءه بنقد ومناقشة الطريقة التي نظّموا بها مطوياتهم.

ملاحظات المعلم

استخدام المفردات

1. نموذج الإجابة: لا يمكن للأرض دعم جماعة أحيائية تتجاوز قدرتها الاستيعابية.
2. إنّ التصحر عبارة عن تكوُّن ظروف شبيهة بالظروف الصحراوية بسبب الأنشطة البشرية و/أو تغيُّر المناخ. إنّ إزالة الغابات هي قطع مساحات واسعة من الغابات لأغراض بشرية.
3. إعادة تشجير الغابات
4. يأتي التلوث محدَّد المصدر من مصدر محدَّد يمكن التعرف عليه. بينما ينتج التلوث غير محدَّد المصدر عن مصادر عديدة واسعة النطاق.
5. نموذج الإجابة: إنّ تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري هو ارتفاع طبيعي لدرجة حرارة سطح الأرض يحدث عندما تمتص غازات الدفيئة الطاقة الحرارية من الشمس ثم تعيد إطلاقها.
6. المادة الجسيمائية

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

7. قطع الغابات
8. التصحّر
9. إعادة تشجير الغابات
10. الاستصلاح
11. تلوث محدَّد المصدر
12. تلوث غير محدَّد المصدر
13. الضباب الدخاني الكيميائي
14. الضوئي
15. الهطول الحمضي
    المادة الجسيمائية

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Cho6_TE.indb 255 1/9/2017 2:48:30 PM

الوحدة

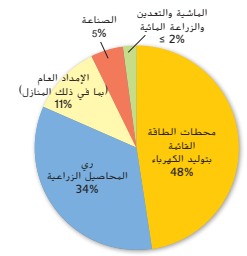
6 مراجعة

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. أي مما يلي يمثّل جماعة أحيائية؟
   - A. كل الحيوانات في حديقة حيوان ما
   - B. كل الكائنات الحية في غابة ما
   - C. كل الأشخاص في متنزه ما
   - D. كل النباتات في مساحة من الأعشاب الخضراء
2. أي مما يلي تسبّب في الازدياد الهائل للنمو السكاني؟
   - A. ارتفاع معدلات الوفيات
   - B. ازدياد معدلات الزواج
   - C. التطورات الطبية
   - D. الانتشار الواسع للأمراض
3. ما النسبة المئوية للأنواع التي تعيش في الغابات الاستوائية المطيرة على الأرض؟
   - A. 10 بالمئة
   - B. 25 بالمئة
   - C. 50 بالمئة
   - D. 75 بالمئة
4. ما العملية المبيّنة في الشكل أدناه؟

أشجار مزروعة حديثًا

   - A. التصحر
   - B. إعادة التدوير
   - C. إعادة تشجير الغابات
   - D. إدارة النفايات
5. أي مما يلي يضرّ بصحة الإنسان؟
   - A. السماد العضوي
   - B. النفايات الخطرة
   - C. النيتروجين
   - D. الاستصلاح
6. أي من مصادر التلوث التالية سيكون من الأصعب تتبعه والتحكم فيه؟
   - A. الجريان السطحي من مدينة
   - B. الجريان السطحي من منجم
   - C. تسرُّب نفطي من ناقلة نفط في أحد المحيطات
   - D. المياه الناتجة من ماسورة صرف صحي في أحد المصانع
7. وفقًا للرسم التخطيطي أدناه، ما الترتيب الصحيح لاستخدام المياه في الولايات المتحدة، من الأعلى إلى الأدنى؟



   - A. الشركات الصناعية والإمدادات العامة والري ومحطات توليد الطاقة
   - B. الري والشركات الصناعية والإمدادات العامة ومحطات توليد الطاقة
   - C. محطات توليد الطاقة والري والإمدادات العامة والشركات الصناعية
   - D. الإمدادات العامة ومحطات توليد الطاقة والشركات الصناعية والري
8. ما الهدف الأساسي لقانون مياه الشرب الآمنة؟
   - A. حظر التلوث محدّد المصدر
   - B. تنظيف البحيرات العظمى
   - C. حماية إمدادات مياه الشرب
   - D. تنظيم مكبات النفايات
9. ما السبب وراء المنع التدريجي لاستخدام مركّبات الكلوروفلوروكربون؟
   - A. لأنها تتسبّب في سقوط الأمطار الحمضية.
   - B. لأنها تُنتج ضبابًا دخانيًا.
   - C. لأنها تُتلف جزيئات الأوزون.
   - D. لأنها تؤثر في دورة النيتروجين.

Dr. Dwayne Meadows, NOAA/NMFS/OPR حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education | Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; | Science Photo Library/Alamy حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

10. **قرّر** تكون معدلات النمو السكاني أعلى في الدول النامية منها في الدول المتقدمة. ومع ذلك، يستخدم الناسُ في الدول المتقدمة قدرًا أكبر من الموارد مقارنةً بما يستخدمه الناسُ في الدول النامية. فهل ينبغي أن تتركّز الجهود الدولية على تقليل النمو السكاني أم الحدّ من استخدام الموارد؟ اشرح ذلك.
11. **اربط** كيف تساعد القدرة الاستيعابية لنوع ما على تنظيم معدل نمو جماعته الأحيائية؟
12. **قوّم** تأثيرك الشخصي في البيئة اليوم. اذكر التأثيرات الإيجابية والسلبية في كلٍّ من التربة والمياه والهواء.
13. **استدلّ** كيف يؤثر إزالة الغابات في مستويات الكربون في الغلاف الجوي؟
14. **لعب الأدوار** افترض أنّك خبير في التربة تقدّم نصيحة لمَزارع بخصوص استخدام الأسمدة. ما الذي قد تقوله للمَزارع عن التأثير البيئي للأسمدة؟

الكتابة في العلوم

15. **اكتب** فقرة من خمس عبارات تشرح أهمية الأسماء العلمية. وتأكّد من ذكر جملة محورية وجملة ختامية في الفقرة المتعلقة بك.

16. كيف تؤثر الأنشطة البشرية في البيئة؟ اذكر مثالًا على تأثير كل من الأنشطة البيئية في موارد اليابسة والمياه والهواء.
17. ما الإجراءات الإيجابية التي يمكن للناس اتخاذها للحدّ من التأثيرات السلبية في البيئة، أو عكسها؟

مهارات رياضية

استخدام النسب المئوية

18. في الفترة ما بين العامين 1960 و 1990، ازداد عدد السكان في كل ميل مربع في الولايات المتحدة وذلك من 50.7 نسمة إلى 70.3 نسمة. ما كانت النسبة المئوية لهذا التغيّر؟
19. في الفترة ما بين العامين 1950 و 1998، تراجع عدد سكان الريف في الولايات المتحدة وذلك من 66.2 مليون نسمة إلى 53.8 مليون نسمة. ما النسبة المئوية للتغيّر الحاصل في عدد سكان الريف؟
20. خلال القرن العشرين، ازداد عدد سكّان الولايات الغربية من 4.3 ملايين نسمة إلى 61.2 مليون نسمة. ما النسبة المئوية للتغيّر الحاصل خلال هذا القرن؟

استيعاب المفاهيم الأساسية

1 C. كل الأشخاص في متنزه
2 C. التقدّم الطبّي
3 C. 50 بالمئة
4 C. إعادة تشجير الغابات
5 B. النفايات الخطِرة
6 A. الجريان السطحي من مدينة
7 C. محطات توليد الكهرباء، الريّ، الإمداد العام، الصناعة
8 C. حماية إمدادات مياه الشفة
9 C. تدمر جزيئات الأوزون

التفكير الناقد

10 ستتنوّع الإجابات. قد يذكر الطلاب أنّ تقليل استخدام الموارد هو المشكلة الأكثر إلحاحًا، ذلك بسبب الموارد المحدودة للأرض.

11 لا يمكن لجماعة أحيائية خاصة بنوع ما أن تنمو لدرجة تتجاوز القدرة الاستيعابية للبيئة، والتي تمثل أكبر عدد من أفراد نوع معين يمكن لموارد الأرض أن تدعمه وتحافظ على وجوده.

12 ستتنوّع الإجابات، لكن ينبغي أن تتضمن أمثلة للإجراءات التي تؤثّر في جودة التربة والماء ونوعية الهواء.

13 تمتص الأشجار الكربون من الغلاف الجوي أثناء عملية البناء الضوئي. ومع قلة عدد الأشجار، تبقى كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

14 نموذج الإجابة: سأخبر الفلاح أنّ استخدام الأسمدة الكيميائية يزيد من كمية النيتروجين التي تتدفق عبر الأنظمة البيئية. وفي حال انجراف الأسمدة بفعل الأمطار، يمكن أن تتسرب إلى الجداول مما يؤثر سلبًا في جودة المياه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch06_TE.indb 256 1/9/2017 2:48:30 PM

الكتابة في موضوع علمي

15 سيتنوّع مضمون الرسائل لكن ينبغي أن تتضمن الضباب الدخاني ونضوب طبقة الأوزون والمطر الحمضي. ينبغي أن تشرح الرسائل أيضًا أنّ الضباب الدخاني يتكوّن عندما تتفاعل الانبعاثات الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري في وجود ضوء الشمس. أما المطر الحمضي، فهو عبارة عن هطول حمضي يتكوّن عند تفاعل المركّبات الناتجة من احتراق الوقود الأحفوري مع الماء في الغلاف الجوي. إنّ نضوب طبقة الأوزون بأنّه ترقق في الغلاف الجوي يحدث عندما تدمر مركّبات الكلوروفلوروكربون جزيئات الأوزون.

الفكرة الرئيسة

16 نموذج الإجابة: يؤثّر التصحر في التربة عن طريق التسبب في تعريتها. إنّ سكب النفايات الخطرة في المصرف يؤثر في المياه عن طريق تلوث إمدادات المياه. كما يؤثر حرق الوقود الأحفوري للتدفئة يؤثّر في الهواء عن طريق إطلاق ملوثات في الغلاف الجوي.

17 نموذج الإجابة: يمكن للأشخاص الحفاظ على المياه وتقليل استهلاك الكهرباء (لتقليل كمية الوقود الأحفوري المحترق) والمشي أو ركوب الدراجات في أغلب الأحيان (لتقليل استهلاك الوقود الأحفوري) وإعادة تدوير البلاستيك والزجاج والورق والألومنيوم وكذلك إعادة استخدام المواد والمنتجات.

مهارات الرياضيات

استخدام النسب المئوية

18. 38.7%

19. -18.7%

20. 1,323%

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Cho6_TE.indb 257 1/9/2017 2:48:31 PM

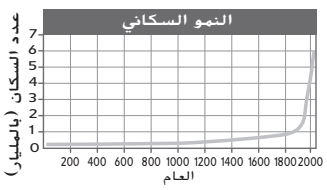
تدريب على الاختبار المعياري

الاختيار من متعدد

1. أي من الإجراءات التالية يمكن أن يساعد في تعويض الأراضي التي تعرّضت للضرر بفعل التعدين؟
- **A** إزالة الغابات
- **B** التصحر
- **C** الحفظ
- **D** الاستصلاح

2. أي مما يلي هو إحدى نتائج إزالة الغابات؟
- **A** تدمير المواطن البيئية للحيوانات.
- **B** تقليل كمية الكربون في الغلاف الجوي.
- **C** منع تآكل التربة.
- **D** إبطاء معدل الانقراض.

استخدم التمثيل البياني التالي للإجابة عن السؤال *3*.



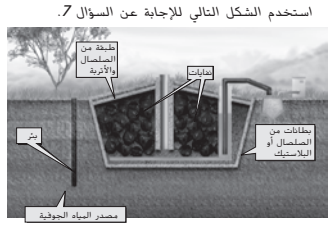
3. ما الفترة الزمنية التي شهدت أقصى ازدياد في عدد السكان؟
- **A** 1600-1400
- **B** 1800-1600
- **C** 1900-1800
- **D** 2000-1900

4. أي مما يلي يمثّل أقل مصدر لاستهلاك المياه في الولايات المتحدة؟
- **A** محطات الطاقة المولّدة للكهرباء
- **B** ري المحاصيل الزراعية
- **C** المناجم والماشية والزراعة المائية
- **D** الإمدادات العامة، بما في ذلك المنازل

5. أي مما يلي يُعدّ تلوثًا محدَّد المصدر؟
- **A** أنابيب الصرف الصحي
- **B** الجريان السطحي من المزارع
- **C** الجريان السطحي من مواقع البناء
- **D** الجريان السطحي من المناطق الحَضَرية

6. أي من ملوّثات الهواء التالية يحتوي على الأوزون؟
- **A** الهيطول الحمضي
- **B** أول أكسيد الكربون
- **C** مركّبات الكلوروفلوروكربون
- **D** الضباب الدخاني

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال *7*.



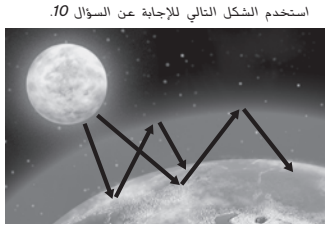
7. ما وظيفة البئر في الشكل أعلاه؟
- **A** توليد الكهرباء
- **B** مراقبة جودة المياه الجوفية
- **C** منع تلوث الأراضي القريبة
- **D** معالجة المياه الخطرة

8. أي من الإجراءات التالية يساعد في منع تلوُّث المياه؟
- **A** سَكْبُ زيت المحركات على الأرض
- **B** وضع النفايات الخطرة في حاوية المهملات
- **C** استخدام الأسمدة عند زراعة الحدائق
- **D** استخدام الخل عند التنظيف

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

9. أي من التأثيرات التالية يسبّبه الأوزون الموجود بالقرب من سطح الأرض في جسم الإنسان؟
- **A** ازدياد عمل الرئتين.
- **B** ازدياد التهاب الحَلْق.
- **C** الحدّ من مشكلات التنفس.
- **D** الحدّ من سرطان الجلد.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال *10*.



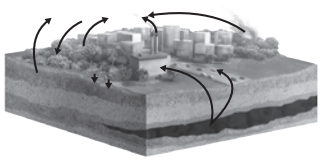
10. أي من المصطلحات التالية يصف ما هو مبيّن في الشكل أعلاه؟
- **A** الهيطول الحمضي
- **B** الاحترار العالمي
- **C** تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري
- **D** الزحف العمراني

11. أي مما يلي يؤدي إلى تدمير الموطن البيئي؟
- **A** الاستصلاح
- **B** إعادة تشجير الغابات
- **C** الزحف العمراني
- **D** حفظ المياه

12. اشرح الطريقة التي يؤثّر بها الاستحمام بالماء الساخن في البيئة.

الإجابة المبنية

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين *13* و*14*.



13. أي من الأحداث المبيّنة في الشكل تزيل ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي؟

14. اربط بين دورة الكربون المبيّنة في الشكل وكلّ من الاحترار العالمي وتأثير ظاهرة الاحتباس الحراري.

15. اذكر إجراءين يساعدان في منع تلوُّث الهواء، ثم اشرح الإيجابيات والسلبيات المترتبة على اتخاذ كل منهما.

هل تحتاج إلى مساعدة؟															
إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
فانتقل الى الدرس...	2	2	1	3	3	4	2	3	4	2	2	1	4	4	4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاختيار من متعدد

1 — D صواب. A، B، C—إنّ إزالة والتصحر هما عمليتان لهما تأثيرات سلبية في الأرض. والحفظ هو عملية تحمي الأرض من التأثير السلبي. **عمق المعرفة 1**

2 — A صواب. B، C، D— إنّ خفض انبعاثات الكربون في الغلاف الجوي ومنع تعرية التربة وتباطؤ الانقراض هي آثار مترتبة على المحافظة على الغابات أو إعادة تشجيرها. **عمق المعرفة 2**

3 — D صواب. A، B، C— من عام 1400 إلى 1900، زاد معدل الجماعة الأحيائية البشرية بمقدار مليون نسمة أو أقل. ومن عام 1900 إلى عام 2000، زاد معدل نمو الجماعة الأحيائية البشرية بنحو 5 مليارات نسمة. **عمق المعرفة 1**

4 — C صواب. A، B، D— يستهلك كل من محطات توليد الكهرباء والري وإمدادات المياه العامة كميات كبيرة من المياه مقارنة بالكمية المستهلكة في المناجم والزراعة المائية والماشية. **عمق المعرفة 1**

5 — A صواب. B، C، D— إنّ الجريان السطحي من المزارع والجريان السطحي من مواقع البناء وكذلك من المناطق الحضرية هي أمثلة لتلوث المياه غير محدَّد المصدر. **عمق المعرفة 1**

6 — D صواب. A، B، C— يتكوّن الهطول الحمضي وأول أكسيد الكربون ومركّبات الكلوروفلوروكربون من مواد كيميائية أخرى. **عمق المعرفة 1**

7 — B صواب. A، C، D— إنّ توليد الكهرباء والحد من التلوث ومعالجة النفايات الخطرة هي وظائف لأجزاء أخرى من مكب النفايات. **عمق المعرفة 1**

8 — D صواب. A، B، C— يمكن أن يؤدي سكب النفط على الأرض وإلقاء النفايات الخطرة في سلة المهملات واستخدام الأسمدة إلى زيادة تلوث المياه. **عمق المعرفة 2**

9 — B صواب. A، C، D— يُعدّ تحسين وظائف الرئتين وتقليل مشكلات التنفس آثارًا عكسية لاستنشاق غاز الأوزون. ويُعدّ تقليل حالات الإصابة بسرطان الجلد نتيجةً لارتفاع نسبة غاز الأوزون في الغلاف الجوي. **عمق المعرفة 2**

10 — C صواب. A، B، D— لم يتضح المطر الحمضي والاحترار العالمي والزحف العمراني في الشكل. ويشير تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري إلى الامتصاص الطبيعي للطاقة الحرارية وإعادة إشعاعها بواسطة غازات الغلاف الجوي. ويحدث الاحترار العالمي نتيجة لتأثير ظاهرة الاحتباس الحراري. **عمق المعرفة 1**

11 — C صواب. A، B، D— يُعدّ الاستصلاح وإعادة تشجير الغابات والمحافظة على المياه إجراءات لها تأثير إيجابي في الموطن البيئي. **عمق المعرفة 1**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Cho6_TE.indb 258 1/9/2017 2:48:32 PM

الإجابة المبنية

12 نموذج الإجابة: ربما استُخرج المعدن الذي تُصنع منه مواسير الماء ورأس مرش الاستحمام من الأرض، ما قد يُحدِث خللًا في المواطن البيئية ويلوث التربة والمياه. قد تحتوي المنشفة على قطن يُزرع غالبًا باستخدام أسمدة ومواد كيميائية تتسرب إلى المسطحات المائية وتلوثها. كما أنّ الاستحمام يتطلب مياهًا وهي مورد نادر. وقد يتم تسخين الماء باستخدام الوقود الأحفوري الذي يُعدّ أحد الموارد المحدودة ويلوث الهواء عند احتراقه. **عمق المعرفة 2**

13 إنّ امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي أثناء قيام الكائنات الحيّة بعملية البناء الضوئي، تزيل ثاني أكسيد الكربون من الجو. **عمق المعرفة 2**

14 إنّ ثاني أكسيد الكربون هو أحد غازات الدفيئة. فعند انطلاق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، يعمل تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري على زيادة درجة حرارة سطح الأرض مما يتسبب في حدوث الاحترار العالمي. **عمق المعرفة 2**

15 نموذج الإجابة: تتضمن الإجراءات ضبط منظم الحرارة لتقليل استهلاك الطاقة والمشي إلى المتجر أو استخدام وسيلة نقل عامة للذهاب إليه. ضبط منظم الحرارة: المزايا — يقلل استهلاك الطاقة ويوفر المال؛ العيوب — يتطلب ملاءمة الملابس والأغطية المستخدمة لضمان الراحة داخل المنزل. المشي أو استخدام وسيلة نقل عامة إلى المتجر: المزايا — يقلل استهلاك الطاقة ويوفر المال؛ العيوب — يتطلب تخطيطًا مسبقًا لزيارات إلى المتجر وشراء أشياء أقل في كل مرة؛ يمكن أيضًا أن تستغرق وسائل النقل العامة مزيدًا من الوقت. **عمق المعرفة 3**

مفتاح الإجابة

السؤال	الإجابة
1	D
2	A
3	D
4	C
5	A
6	D
7	B
8	D
9	B
10	C
11	C
12	انظر الإجابة المفتوحة.
13	انظر الإجابة المفتوحة.
14	انظر الإجابة المفتوحة.
15	انظر الإجابة المفتوحة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education