حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 3 الدورات في النظم البيئية

الأهداف

- اسرد خطوات دورات الماء والكربون والنيتروجين واشرح أهميتها.
- اشرح كيفية استفادة النظام البيئي من إعادة التدوير والتحويل إلى سماد.

1 تقديم

تقويم المعرفة السابقة

اشرح للطلاب أنه تتم إعادة تدوير الكثير من الأشياء في الطبيعة وإعادة استعمالها مرات ومرات. اسأل:

- **ما الأشياء التي تعيد تدويرها أو تعيد استعمالها في المنزل أو المدرسة؟** الإجابات المحتملة: إعادة تدوير الصحف والزجاج وعبوات الألمونيوم؛ إعادة استعمال الورق في الكتابة والشطب؛ ارتداء ملابس من الأشقاء الأكبر سنًا؛ إعادة تدوير مخلفات المطبخ ومخلفات تهذيب الحديقة في كومة السماد المحول
- **ما الأشياء التي تعتقد أنها معاد تدويرها في الطبيعة؟** الإجابة المحتملة: ينتقل الماء من الأرض إلى الجو ويعود إلى الأرض على شكل هطول

تهيئة

ابدأ بعرض توضيحي

اشرح للطلاب أن الماء على الأرض موجود بثلاث حالات مختلفة: صلبة وسائلة وغازية. اطلب من الطلاب أن يعطوا أمثلة على كل حالة. قم بتسجيل الإجابات على اللوحة.

الإجابات المحتملة: الصلبة – الأنهار الجليدية، الثلج، الجليد؛ السائلة المطر، المحيطات، الأنهار، البحيرات، جداول الماء، السحب؛ الغازية – بخار الماء

اعرض على الطلاب كوب ماء شفاف بداخله مكعبات ثلج. اسأل:

- **أين يوجد الماء سائلاً وأين يوجد صلبًا؟** ينبغي أن يتعرف الطلاب على الماء السائل داخل الكوب وعلى شكل تكاثف خارج الكوب والماء الصلب على شكل مكعبات ثلج في الكوب.
- **أين يوجد الماء على شكل غاز؟** في الهواء حول الكوب والماء السائل

انظر وتساءل

على الرغم من أن السماء لم تمطر، إلا أنه كانت هناك قطرات ماء على نبات الخشخاش ليلة أمس. فلماذا تكوَّنت هذه القطرات على النبات؟

الإجابة المحتملة: تكوَّنت القطرات من بخار الماء الموجود في الغلاف الجوي أو من تكاثف بخار الماء.

السؤال الأساسي كيف يتم تدوير المواد الغذائية عبر النظام البيئي؟

ستختلف الإجابات. اقبل الإجابات المعقولة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انظر وتساءل

اطلب من الطلاب أن يعرضوا ردودهم على عبارة وسؤال انظر وتساءل:

■ **ما الذي جعل قطرات ماء تتكون على هذه النباتات؟**

اكتب أفكارًا على اللوحة وقم بتدوين أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. تناول هذه المفاهيم الخاطئة أثناء شرحك للدرس.

السؤال الأساسي

اجعل الطلاب يقرؤوا السؤال المهم. أخبرهم بأن يفكروا فيه أثناء قراءتهم للدرس. انصح الطلاب بأنهم سيعودون إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

الاستكشاف

مجموعات صغيرة | XX دقائق

التخطيط المسبق اجمع كل المواد، بما في ذلك الثلج، قبل أن يصل الطلاب إلى الفصل.

الغرض يساعد هذا النشاط الطلاب على فهم أن بخار الماء غير مرئي ويوجد في الهواء. سيلاحظون أن تكاثف بخار الماء يعتمد على درجة الحرارة.

الاستقصاء المنظم

1. **انتبه!** ألوان الطعام يمكن أن تلوث كلتا اليدين والملابس. عليك تحذير الطلاب من ألوان الطعام.

كيف تتكون قطرات الماء؟

ضع فرضية

تتكوّن قطرات الماء عندما يتحول الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة. هل تؤثر درجة الحرارة في تكوّن قطرات الماء على جسمٍ ما؟ اكتب إجابتك بصيغة "إذا انخفضت درجة حرارة الكوب، فسوف..."

الإجابة المحتملة: إذا انخفضت درجة حرارة الكوب، فسوف يتكاثف الماء وتتكون قطرات من الماء على الكوب.

اختبر فرضيتك

1. املأ كوبًا بالثلج. في كوب منفصل، أضف بضع قطرات من الملوّن الغذائي للقليل من الماء البارد وقم بالتقليب. صب الماء في الكوب المليء بالثلج.
2. املأ كوبًا فارغًا بقدر من الماء في درجة حرارة الغرفة. أضف بضع قطرات من الملوّن الغذائي للماء وقم بالتقليب. تأكد من استخدام نفس الكمية من الملوّن الغذائي والماء في كل كوب.
3. **التجربة** قم برش الملح على الأطباق. ضع كوبًا على كل طبق. اترك الأكواب على الأطباق لمدة 30 دقيقة.
4. **الملاحظة** ماذا ترى على جوانب كل كوب؟

الإجابة المحتملة: تكوَّنت قطرات الماء فقط على كوب الثلج من الخارج.

المواد

- كوبان
- ثلج
- ملون غذائي
- ماء
- ملعقة
- ملح
- طبقان مسطحان

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استقصائي

استنتج الخلاصات

5 كيف يدل لون قطرات الماء عن المصدر الذي أتت منه؟

الإجابة المحتملة: لم تتلون قطرات الماء باللوّن الغذائي. أتت القطرات من الهواء الموجود خارج الكوب.

6 **استخدام المتغيرات** ما المتغير المستقل والتابع في هذه التجربة؟ وما المتغيرات المتحكم بها؟

المتغير المستقل هو درجة حرارة الكوب. والمتغير التابع هو موضع قطرات الماء؟ والمتغيرات المتحكم بها هي كمية الماء والوقت وكمية اللوّن الغذائي.

7 **الاستدلال** لماذا تعتقد أن قطرات الماء قد تكوّنت في هذا المكان؟

تكوّنت قطرات الماء على كوب الماء البارد نظرًا لأن الهواء الذي لامس الكوب كان باردًا بما يكفي بحيث سمح بتكاثف بخار الماء.

استكشاف المزيد

ماذا حدث للملح الموجود أسفل الكوب الذي تعلوه قطرات الماء؟ صمم ونفّذ تجربة تبين مكان الملح.

ستختلف الإجابات. يجب أن يلاحظ الطلاب ذوبان الملح في قطرات الماء.

نشاط استقصائي إضافي

هل ستتكوّن قطرات الماء على كوب الثلج بسرعة أم ببطء؟

ستختلف الإجابات. اقبل الإجابات المعقولة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء الموجه استكشاف المزيد

قد تختلف الملاحظات، لكن الطلاب ينبغي أن يلاحظوا أن الملح تحت الكوب الذي عليه قطرات الماء قد التقطه الماء أو ذاب في القطرات.

نشاط استقصائي إضافي

اسأل الطلاب عن مدى سرعة أو بطء تشكل قطرات الماء خارج كوب من الثلج الصلب. اجعلهم يفكروا في سؤالهم الخاص عن كيفية تشكل قطرات الماء. ينبغي أن يضعوا خطة وينفذون تجربة للإجابة على سؤالهم.

المسار السريع

استكشاف بديل

ملاحظة دورة الماء

المواد مرطبانات ذات أغطية محكمة الغلق، ماء، مقياس حرارة

اجعل الطلاب يملؤوا المرطبانين إلى نصفهما بالماء ويسجلون درجة حرارة الماء في كل مرطبان قبل إحكام غلق غطاءي المرطبانين. اجعلهم يتركوا حاوية واحدة في مكان دافئ ومشمس والأخرى في ركن بارد مظلم لمدة 30 دقيقة تقريبًا. ثم اجعل الطلاب يقيسوا درجة حرارة الماء في كل مرطبان ويسجلوا ملاحظاتهم.

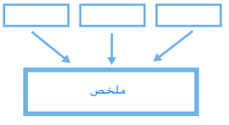
2 تدريس اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اجعل الطلاب يراجعوا الدرس عن طريق قراءة عناوين المحتوى والنظر إلى الصور. اجعلهم يتوقعوا ما سيتعلمونه.

المفردات اقرأ بصوت مرتفع تعريفًا لكل كلمة في المفردات على حدة. اجعل الطلاب يحددوا الكلمة التي تناسب التعريف.

مهارة القراءة التلخيص

خريطة المفاهيم اجعل الطلاب يملؤوا خريطة مفاهيم التلخيص وهم يقرؤون الدرس. يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد كل تلخيص.



ما دورة الماء؟

◄ ناقش الفكرة الأساسية

ناقش كيفية تحرك الماء في دورة. اسأل:

- **أين يوجد الماء في الكرة الأرضية؟** ستختلف الإجابات. الإجابة المحتملة: على السطح وفي الهواء

◄ استخدام الصور

قم بإحالة الطلاب إلى الرسم التخطيطي. اسأل:

- **كيف يعود الماء إلى الأرض من الغلاف الجوي؟** على شكل أمطار
- **ما العملية التي يعود بها الماء إلى الغلاف الجوي من الأرض؟** بالتبخر

اقرأ وأجب

ما المقصود بدورة الماء؟

ضع دائرة حول الظاهرة التي تحرّك دورة الماء.

تبدو المياه في البيئة وكأنها تتغير يوميًا. ففي أحد الأيام، تمطر السماء وفي اليوم التالي، تجف المياه كما في الصحراء. فأين تذهب كل هذه المياه؟ تحدث للمياه باستمرار عملية إعادة تدوير أو إعادة استعمال. وهذه الحركة المستمرة للمياه بين سطح الأرض والهواء وتغيره من سائل إلى غاز ثم إلى سائل مرة ثانية تُعرف باسم **دورة الماء**.

والطاقة المحركة لدورة الماء هي الطاقة الشمسية. تمتص مياه المحيطات والبحار والبحيرات والبرك والجداول حرارة الشمس. وتساعد هذه الحرارة في تسريع معدل تبخر المياه. **التبخر** هو التحول من سائل إلى غاز. ترتفع المياه المتبخرة في طبقات الغلاف الجوي وتبرد. وعندما تبرد، تتكاثف في صورة قطرات من المياه. **التكاثف** هو التحول من غاز إلى سائل. تتحد قطرات المياه مع جزيئات الغبار فتتكون السحب. وفي الوقت المحدد، يثقل الماء المتكثف ويتساقط من السحب ليحدث الهطول. **الهطول** يشير إلى أي شكل من أشكال تساقط المياه من الغلاف الجوي ووصولها إلى الأرض سواء في صورة أمطار أو صقيع أو ثلج أو برد.

وتستمر دورة الماء حيث يعيد الهطول الماء إلى سطح الأرض. وتتجمع بعض المياه المتساقطة عند الهطول على الأرض وتتدفق إلى أسفل. **مستجمع المياه** هي المنطقة التي يتم تصريف المياه منها. أما المياه المتساقطة التي تتدفق على سطح الأرض دون امتصاص، فتصل إلى الأنهار والبحيرات والجداول بفعل **الجريان السطحي**. وتتدفق معظم المياه من الأنهار إلى المحيطات. كما تستقر بعض المياه في باطن الأرض وتصبح **مياهًا جوفية**. ويتم تخزين المياه الجوفية في الفتحات الصغيرة أو المسام الموجودة في التربة والصخور.

وتلعب النباتات والحيوانات دورًا في دورة الماء. حيث تمتص جذور النباتات المياه الجوفية. وتتبخر المياه الزائدة من أوراق النباتات من خلال النتح. وكذلك تمتص الحيوانات المياه ثم تعيد بعضها إلى الغلاف الجوي من خلال التنفس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دعم اكتساب اللغة

اقرأ بصوت مرتفع اجعل الطلاب يتبادلوا الأدوار في قراءة الجمل التي تصف دورة الماء. عند مقابلة كلمة من المفردات، توقف وراجع تعريفها إلى أن يفهم الطلاب المعنى. ضع نموذجًا لنطقها ونطق أي كلمة أخرى غير مألوفة للطلاب واجعلهم يكرروا بصوت مرتفع بعدك.

مبتدئ يستطيع الطالب أن يشير إلى العمليات الرئيسة (التكاثف، التبخر، المطر) في الرسم التخطيطي لدورة الماء.

متوسط يستطيع الطالب استخدام عبارات قصيرة لإعادة صياغة ما يقرأه عن دورة الماء.

متقدم يستطيع الطالب استخدام جمل كاملة لتعريف كل كلمة في المفردات على صفحة الطالب.

تطوير المفردات

دورة الماء اشرح أن **الدورة** دائرية الشكل. اطلب من الطلاب أن يستخدموا المصطلح في جملة.

التبخر evaporation أصل الكلمة اشرح أن كلمة evaporation مشتقة من الكلمة اللاتينية evaporationem التي تعني "التشتت على شكل بخار أو عادم". اسأل الطلاب عما إذا كانوا لاحظوا نتائج تبخر الماء. أين ذهب الماء؟ الإجابة المحتملة: في الهواء

التكاثف الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام اشرح أن كلمة التكاثف في العلم تشير إلى بخار الماء الذي يتغير إلى ماء سائل. إلا أنه في الاستخدام العام، يمكن أن يعني التكثيف اختزال فقرة نصية أو مقروءة لاختصارها. اجعل الطلاب يكتبوا جملاً تستخدم التكاثف بكلتا الطريقتين.

المطر أصل الكلمة أوضح أنه في العلم، يُعتبر المطر اسمًا يشير إلى شيء يسقط، مثل الماء من السماء. اشرح أن جذر الكلمة هو "يُسقط" وهو فعل يعني "يتسبب في الحدوث"

مستجمع الأمطار الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام اشرح أن مستجمع الأمطار منطقة من الأرض وليس مسطحًا مائيًا. في الاستخدام العام، مستجمع الأمطار عبارة عن نقطة تحول. ناقش كيفية الارتباط بين الاستخدامات.

الجريان السطحي أكّد على أنه في العلم، الجريان السطحي هو تدفق الماء من المطار إلى البحيرات والأنهار والمحيطات والمسطحات المائية الأخرى.

المياه الجوفية أوضح أن المياه الجوفية تتواجد تحت سطح الأرض أو في التربة أو في طبقات الصخور المسماة مخزون الماء الجوفي.

مراجعة سريعة

1. أيٌّ مما يلي تتوقع أن يكون أعلى في معدلات التبخر—الماء الساخن أم الماء البارد؟ ولماذا تعتقد ذلك؟

يرتفع معدل التبخر في الماء الساخن لأن الحرارة تزيد من سرعة هذه العملية.

اقرأ الصورة

خلال أي مرحلة، من مراحل دورة الماء، يتحول الماء إلى الصورة الغازية؟

يوجد الماء في صورة غازية خلال مرحلتي النتح والتبخر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

363
الشرح

التدريس المتمايز

الأنشطة الموجهة

دعم إضافي اجعل الطلاب يصنعوا رسوماتهم الخاصة لدورة الماء لتوضيحها بأية طريقة يريدونها. شجّع الطلاب على إدراج كلمات المفردات كجزء من تسميات رسومهم التخطيطية.

إثراء اجعل الطلاب يكتبوا قصة قصيرة من وجهة نظر نقطة ماء تمر عبر دورة الماء. شجّع الطلاب على إدراج الظروف البيئية التي تسبب تغييرات في نقطة الماء وحركتها عبر الدورة.

ما المقصود بدورة الكربون؟

ناقش الفكرة الأساسية

وضّح للطلاب أن الكربون يمر من الكائنات الحية إلى الغلاف الجوي وإلى الأجزاء الأخرى من النظم البيئية للكرة الأرضية في دورة كما يفعل الماء تمامًا. اسأل:

- **لماذا الكربون بهذه الأهمية للبشر؟** الإجابة المحتملة: الكربون جزء من كل المواد الأساسية المرتبطة بالكائنات الحية، بما في ذلك السكر والدهون والبروتينات.
- **بأي شكل يوجد الكربون في الغلاف الجوي؟** ثاني أكسيد الكربون أو CO_2
- **كيف يحصل الناس والكائنات الحية الأخرى على الكربون؟** تمتص النباتات ثاني أكسيد الكربون من الهواء. يحصل المستهلكون مثل البشر على الكربون عن طريق أكل النباتات والحيوانات.

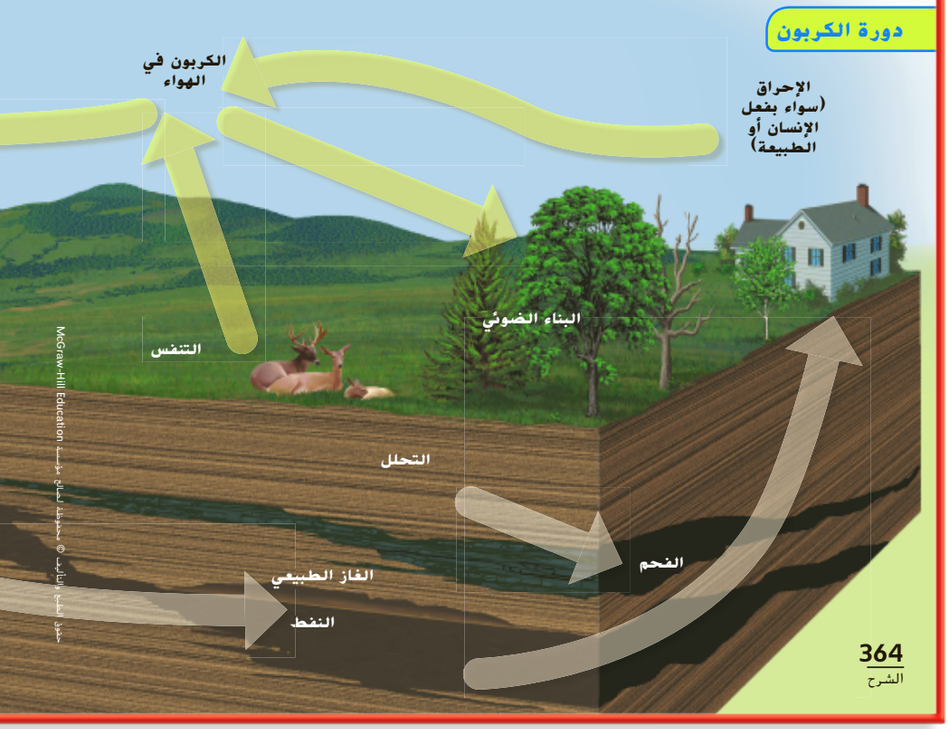
تطوير المفردات

دورة الكربون اطلب من الطلاب أن يقارنوا تعريف هذا المصطلح مع تعريف مصطلح دورة الماء. اجعل الطلاب يصفوا أوجه الشبه والاختلاف بين الدورتين.

ما المقصود بدورة الكربون؟

يعد الكربون من العناصر المهمة في حياة الكائنات الحية. فما أهمية الكربون؟ يمثّل عنصر الكربون نحو 18% من جسم الإنسان. ويوجد الكربون بوفرة في الغلاف الجوي في صورة ثاني أكسيد الكربون. ويوجد كذلك في الصخور كالحجر الجيري. ومع هذا، لا يستطيع الإنسان استخدام مصادر الكربون بشكل مباشر.

كيف يحصل الإنسان والكائنات الحية الأخرى على الكربون الذي تحتاجه؟ تشير **دورة الكربون** إلى التداول المستمر للكربون بين الكائنات الحية. تمتص النباتات والكائنات القادرة على البناء الضوئي ثاني أكسيد الكربون من الهواء. ويتحد ثاني أكسيد الكربون مع الماء داخل هذه الكائنات لإنتاج السكريات وغيرها من المواد الكيميائية، كالدهون والبروتينات. ثم تصل هذه المواد الكيميائية الغنية بالكربون بشكل مباشر إلى آكلي النباتات أو الكائنات متنوعة التغذية وبشكل غير مباشر إلى آكلي اللحوم.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المساواة في المشاركة

عندما تكلف شركاء المختبر أو المجموعات، فكّر في تنظيم الطلاب حسب الاسم الأخير أو الاسم الأول لممارسة نشاط الفصل. إذا كلفت بنشاط في هذا الدرس، فاطلب من المجموعات أن تقدم اكتشافاتها للفصل بالكامل وأن تعطي كل عضو في المجموعة فرصة لعرض مهاراته العلمية.

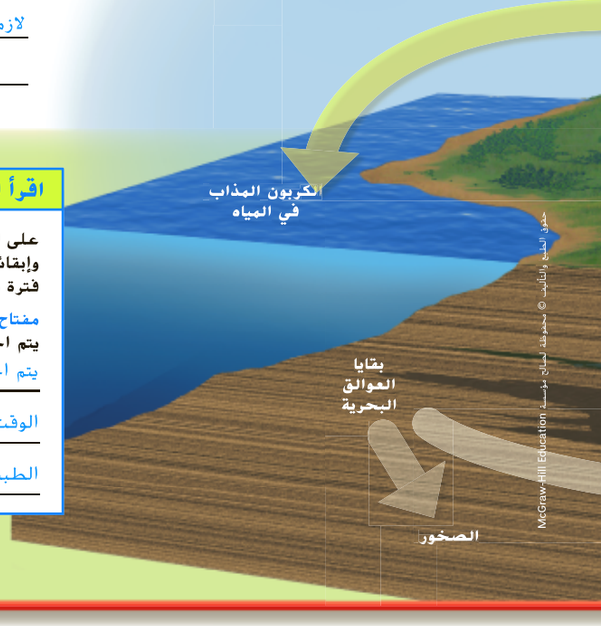
وتحرق كلٌ من الحيوانات والنباتات الأطعمة الغنية بالكربون للحصول على الطاقة من خلال عملية التنفس الخلوي. وبالتالي يعود المنتج النهائي الناتج عن التنفس الخلوي – ثاني أكسيد الكربون – إلى الغلاف الجوي. في بعض الأحيان، قد لا تتم إعادة تدوير الكربون لفترة طويلة من الوقت. فعلى سبيل المثال، تحتوي أخشاب الأشجار على كميات كبيرة من الكربون وهذه الكميات تظل مختزنة داخل الشجرة طوال حياتها. فلا يمكن إعادة استعمال الكربون المختزن في النباتات والكائنات الحية الأخرى إلا بأكل هذه النباتات أو تحللها.

تعمل المحللات كالبكتيريا والحشرات على تفكيك أنسجة النباتات والحيوانات الميتة أو المتحللة. ويؤدي تفكك أنسجة هذه الكائنات إلى خروج كميات إضافية من ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي. وهناك نباتات وحيوانات أخرى متحللة تُدفن في أعماق بعيدة في باطن الأرض. وعلى مدار فترات طويلة من الزمن ومع تعرضها لضغط هائل من طبقات الأرض فوقها، تتحول هذه النباتات والحيوانات إلى وقود أحفوري. كالنفط والغاز الطبيعي والفحم. ويتحرر الكربون الموجود في هذه المواد مرة ثانية ويخرج إلى الغلاف الجوي عند حرق هذه المواد للحصول على طاقة.

مراجعة سريعة

2. هل يمكن لإخراج الحيوانات من دورة الكربون أن يوقف هذه الدورة؟

لا. ستستمر دورة الكربون. تضيف الحيوانات إلى دورة الكربون ولكنها غير لازمة لاستمرارها.



اقرأ الصورة

على الأرجح، أين يتم احتجاز الكربون وإبقائه بعيدًا عن الغلاف الجوي لأطول فترة من الوقت؟

مفتاح الإجابة: اتبع كل مسار. أين يتم احتجاز الكربون لفترة طويلة؟

يتم احتجاز الكربون لأطول فترة من الوقت عند تخزينه في الصخور والغاز الطبيعي والنفط والفحم.

التدريس المتمايز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي **ما أنواع الكائنات الحية التي تزيل ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي؟** المنتجون مثل النباتات والطحالب يزيلون ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي أثناء تنفيذهم للتمثيل الضوئي.

إثراء **ما الذي سيحدث لدورة الكربون إذا ماتت كل المحللات على ظهر الأرض فجأة؟** ينبغي أن يدرك الطلاب أنه سيتم تخزين كميات كبيرة من الكربون في أنسجة النباتات والحيوانات الميتة ولن تتوفر لاستخدام الكائنات الحية الأخرى.

استخدام الصور

قم بإحالة الطلاب إلى الرسم التخطيطي لدورة الكربون. اجعل متطوعين "يترجموا" معنى الأسهم والتسميات في الرسم التخطيطي. اسأل:

- **كيف يعود ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي؟** من النباتات والحيوانات التي تحرق الأغذية الغنية بالكربون أثناء التنفس الخلوي ومن المحللات التي تحلل النباتات والحيوانات الميتة أو المتحللة وعند حرق الوقود الأحفوري
- **ما وظيفة المحللات؟** الإجابة المحتملة: تحليل النباتات والحيوانات المتحللة أو الميتة وإعادة ثاني أكسيد الكربون إلى الهواء
- **أين يتم تخزين الكربون لفترات زمنية طويلة؟** يتم تخزين الكربون لفترات زمنية طويلة في الخشب والكائنات الحية والوقود الأحفوري.

معالجة المفاهيم الخاطئة

من المفاهيم الخاطئة الشائعة أن الحيوانات فقط تحتوي على جهاز تنفس. الحقيقة أن كلاً من النباتات والحيوانات وكذلك كل أنواع الكائنات الحية الأخرى، تتنفس.

يجب أن تحول كل الكائنات الحية الطعام إلى طاقة من أجل نشاطات الحياة ولذلك كلهم ينفذون عملية التنفس الخلوي. لا تتعرض بعض أجزاء النبات مثل النباتات الجنينية في البذور والجذور تحت الأرض للضوء. تستخدم هذه الأجزاء التنفس لحرق الطعام لتوليد الطاقة.

ما المقصود بدورة النيتروجين؟

ناقش الفكرة الأساسية

اشرح أن النيتروجين عنصر مهم آخر لكل الكائنات الحية وأن النيتروجين، مثل الماء والكربون، يمر بدورة عبر النظم البيئية.

اسأل:

- **أين يوجد النيتروجين في الكائن الحي؟** في البروتينات التي تشكل العضلات والبشرة والأعصاب والعظام والدم والإنزيمات إلى جانب المادة الوراثية
- **ما الذي يحدث أثناء دورة النيتروجين؟** الحصر المتواصل لغاز النيتروجين في مكونات التربة وعودته إلى الغلاف الجوي
- **كيف يتم تثبيت النيتروجين في دورة النيتروجين؟** عن طريق البرق والنشاط البركاني والبكتيريا المثبتة للنيتروجين

تطوير المفردات

دورة النيتروجين اطلب من الطلاب أن يقارنوا تعريف هذا المصطلح مع تعريفي دورة الماء ودورة الكربون. اجعل الطلاب يصفوا أوجه الشبه والاختلاف بين الدورات الثلاث.

استخدام الصور

الفت انتباه الطلاب إلى الرسم التخطيطي لدورة النيتروجين.

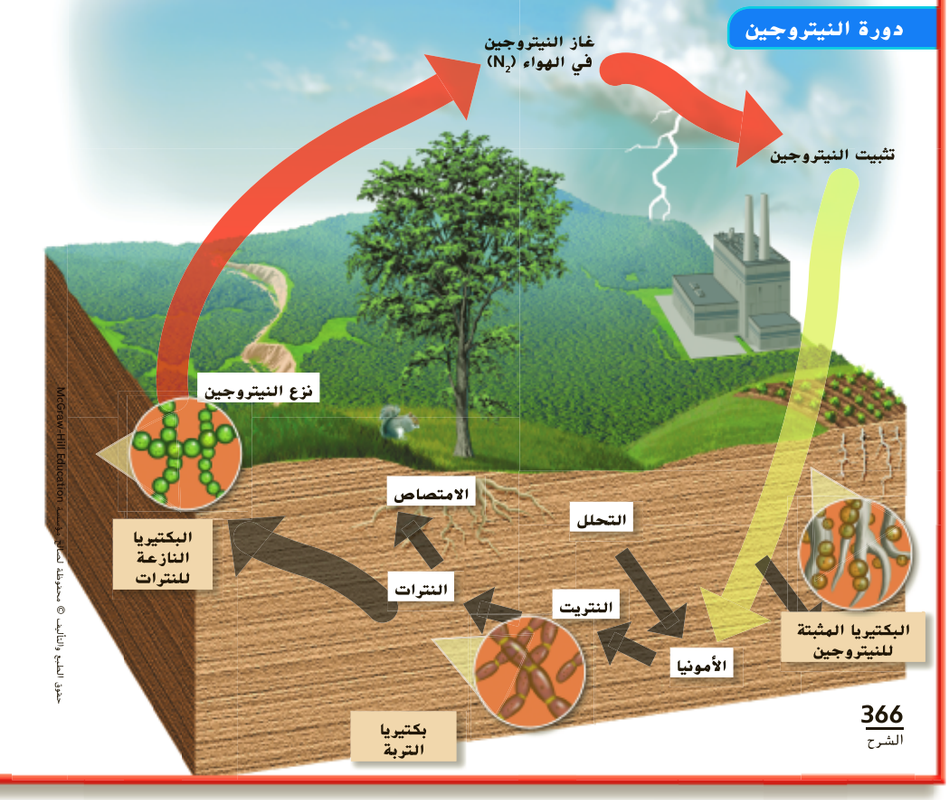
اسأل:

- **كيف تشارك البكتيريا في دورة النيتروجين؟** تعمل البكتيريا المثبتة للنيتروجين التي تعيش في العقد الجذرية للبقوليات على تحويل غاز النيتروجين إلى أمونيا. ثم تعمل بعض بكتيريا التربة على تحويل الأمونيا إلى نيتريت. تعمل بكتيريا أخرى في التربة إلى تحويل النيتريت إلى نيترات. يعمل نوع ثالث من بكتيريا التربة على تحويل النيرات إلى غاز النيتروجين مرة أخرى.
- **لماذا تلعب النباتات دورًا رئيسًا في دورة النيتروجين؟** الإجابة المحتملة: تمتص النباتات النيترات من التربة لعمل بروتينات. تحصل الحيوانات على النيتروجين عن طريق أكل النباتات المحتوية على النيتروجين أو الحيوانات الأخرى التي تأكل النباتات.
- **كيف يعود غاز النيتروجين إلى الغلاف الجوي؟** تعمل بكتيريا إزالة النيتروجين في التربة على تغيير النيترات إلى غاز النيتروجين مرة أخرى.

ما المقصود بدورة النيتروجين؟

يُعد النيتروجين عنصرًا أساسيًا لجميع الكائنات الحية. حيث تحتوي البروتينات التي تتكون منها العضلات والبشرة والأعصاب والعظام والدم وإنزيمات الجسم على النيتروجين. كما يمثّل النيتروجين جزءًا من المادة الوراثية في جميع الخلايا.

فمن أين تحصل الخلايا على النيتروجين؟ تبلغ نسبة النيتروجين في الهواء 78%. ومع هذا فلا توجد سوى كائنات حية قليلة يمكنها استخدام غاز النيتروجين. ولذا يجب تحويل النيتروجين أولاً أو تثبيته في صورة يمكن للكائنات الحية استخدامها. ويُعرف الاحتجاز المستمر لغاز النيتروجين في مركبات التربة وإعادته إلى الهواء باسم **دورة النيتروجين**



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الخلفية العلمية

أسمدة النيتروجين

يضيف الكثير من المزارعين وعاملي البستنة أسمدة تحتوي على النيتروجين إلى التربة لدفع نمو النباتات بأحجام أكبر وبشكل أسرع. ونتيجة لذلك، يغيرون دورة النيتروجين. يتراكم النيتروجين الزائد الذي لا تستخدمه النباتات في المياه الجوفية ويتدفق في النهاية في جداول الماء والأنهار والبرك والبحيرات. يمكن أن يتراكم النيتروجين الزائد في الماء ويؤدي إلى نمو الطحالب مما يقتل أعدادًا كبيرة من الأسماك والكائنات الحية المائية الأخرى. ولهذا يؤدي النيتروجين الزائد إلى تسارع العملية الطبيعية لإثراء الماء.

ويمكن تثبيت النيتروجين في التربة من خلال النشاط البركاني والبرق. ويمكن لبعض البكتيريا تثبيت النيتروجين. وتلعب الأنواع المختلفة من البكتيريا دورًا في دورة النيتروجين. تعيش البكتيريا المثبتة للنيتروجين على العقد الجذرية للبقوليات، كالفول والبازلاء والفول السوداني. وهذه البكتيريا تحوّل غاز النيتروجين إلى أمونيا وهي مادة تحتوي على النيتروجين.

ثم يتم تحويل الأمونيا إلى صورة من صور النيتروجين يمكن للنبات استخدامها. ويحدث هذا عن طريق مجموعتين من البكتيريا التي تعيش في التربة. حيث يقوم النوع الأول من البكتيريا بتحويل الأمونيا إلى مادة تحتوي على النيتروجين وتُعرف باسم النتريت. يقوم النوع الثاني من البكتيريا بتحويل النتريت إلى نترات وهي مادة أخرى تحتوي على النيتروجين.

ومع نمو النباتات، تمتص النترات من التربة. وتستخدم النيتروجين الموجود في النترات لإنتاج البروتينات. وتحصل الحيوانات على النيتروجين عندما تأكل النباتات أو تأكل الحيوانات الأخرى الآكلة للنباتات. وتستخدم الحيوانات النيتروجين في تكوين مركبات، ثم تتخلص من مواد تحتوي على نيتروجين في فضلاتها. فيعود النيتروجين الموجود في فضلات الحيوانات والمواد المتحللة إلى التربة. فتقوم البكتيريا بتحويل المواد التي تحتوي على نيتروجين مرة ثانية إلى أمونيا ومنتجات أخرى.

كيف يعود النيتروجين إلى الغلاف الجوي في صورة غاز؟ تعمل البكتيريا النازعة للنترات الموجودة في التربة على تحويل بعض النترات مجددًا إلى غاز نيتروجين وبالتالي تستمر الدورة. ويُطلق على هذه العملية اسم نزع النيتروجين

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول الجذور وحول دورة النيتروجين، قم بالتجربة السريعة الموجودة في آخر الكتاب.

مراجعة سريعة

3. **لخّص دورة النيتروجين.**

تعمل البكتيريا على "تثبيت" غاز النيتروجين في جذور البقوليات وتحويله إلى أمونيا. تقوم بكتيريا التربة بتحويل الأمونيا إلى نتريت ومنها إلى نترات. وتدخل النترات في الأنسجة النباتية. ثم تأكل الحيوانات النباتات وتستخدم النيتروجين. وتتخلص الحيوانات من النيتروجين الزائد ويتحلل هذا النيتروجين، بالإضافة إلى النيتروجين الموجود في النباتات والحيوانات المتحللة ويعود إلى التربة في صورة أمونيا. وتعيد بعض البكتيريا النترات إلى غاز نيتروجين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي **ما دورة النيتروجين؟** دورة النيتروجين هي الحصر المستمر لغاز النيتروجين في مركبات التربة التي يمكن أن تستخدمها النباتات ثم عودته إلى الهواء.

إثراء **تعلم المستوطنون الأوائل من سكان أمريكا الأصليين وضع قطعة صغيرة من السمك عند زرعهم لبذور القمح. لماذا تعتقد أن هذه فكرة جيدة؟** الإجابة المحتملة: تقوم قطعة السمك بدور السماد الطبيعي لنبات القمح أثناء نموه. كانت المحللات في التربة تحوّل السمك إلى أمونيا، فيتحول في النهاية إلى نيترات تساعد على نمو النبات.

تجربة سريعة

الأزواج 15 دقيقة

ملاحظة جذور البقوليات

انظر التجارب السريعة على ظهر الكتاب.

الهدف لاحظ العقد على جذور نبات من البقوليات.

المواد نبات من البقوليات، عدسة يد أو مجهر، جذر نبات الجزر

2. هياكل تشبه الكرات تُسمى عقد على الجذور
4. جذور نبات الجزر وجذور البقوليات عليها شعرات. جذور البقوليات عليها شتلات أو عقد وليست على جذر الجزر.
5. تعيش البكتيريا المثبتة للنيتروجين على العقد الجذرية للبقوليات مثل الفول السوداني. تمتص غاز النيتروجين من الهواء وتحوّله إلى أمونيا.

كيف تتم إعادة تدوير المواد؟

ناقش الفكرة الأساسية

اجعل الطلاب يناقشوا وجه الاختلاف بين الموارد المتجددة وغير المتجددة. اسأل:

- **لماذا تُعتبر الأشجار موردًا متجددًا؟** يمكن زرع أشجار جديدة لتحل محل الأشجار المقطوعة لصناعة الخشب والورق.
- **ما وجه الاختلاف بين المورد غير المتجدد والمورد المتجدد؟ اذكر مثالاً لكل منهما؟** لا يمكن تجديد الموارد غير المتجددة مثل النفط والمعادن بعد استخدامها؛ ويمكن استخدام الموارد المتجددة مثل الأشجار وتجديدها.
- **ما أهمية إعادة تدوير الموارد الطبيعية؟** الإجابة المحتملة: تساعد إعادة التدوير على الحد من مقدار الموارد الطبيعية التي نستخدمها.

استخدام الصور

قم بإحالة الطلاب إلى الصورة. اسأل:

- **ما عملية تركيب السماد؟** الإجابة المحتملة: عملية تركيب السماد هي عملية تحويل المادة النباتية والحيوانية الميتة إلى سماد.
- **ما أهمية السماد المحول؟** يساعد على الحد من مقدار القمامة التي نصنعها ويساعد النباتات على النمو بحجم أكبر وبشكل أسرع عن طريق توفير سماد.

تطوير المفردات

السماد المحول compost **أصل الكلمة** اشرح أن كلمة compost مشتقة من الكلمة اللاتينية *compositа* والتي تعني "الشيء المجمع". اسأل الطلاب عن الارتباط بين هذا المعنى وبين السماد المحول المصنوع من القمامة. الإجابة المحتملة: السماد المحول نوع من سماد النباتات يتجمع من المادة النباتية والحيوانية الميتة.

كيف تتم إعادة تدوير المواد؟

مثلما تعيد الطبيعة تدوير المياه والكربون والنيتروجين، نحتاج نحن أيضًا لترشيد استهلاك الموارد الطبيعية وإعادة تدويرها. بعض الموارد الطبيعية غير متجددة. فعلى سبيل المثال، يمكن إعادة زراعة الأشجار التي نستخدمها للحصول على الخشب والأوراق. وهناك موارد طبيعية أخرى، كالنفط والمعادن، غير متجددة. وهذه الموارد، بمجرد استهلاكها، لا يمكن تعويضها في البيئة. يمكننا ترشيد استهلاك بعض الموارد الطبيعية عن طريق إعادة تدويرها. ويمكننا إنتاج أشياء ومواد جديدة من مواد قديمة.

تؤدي الزراعة المتكررة في بعض الأحيان إلى استهلاك النيتروجين الموجود في التربة. ولإضافة نيتروجين إلى التربة، يمكن للمزارعين زراعة البقوليات أو استخدام الأسمدة الغنية بالنيتروجين أو إنتاج أسمدة عضوية.

السماد العضوي هو عبارة عن خليط من المواد العضوية الميتة يمكن استخدامها كسماد. ويعد التسميد العضوي من طرق إعادة تدوير النيتروجين. كما أن هذه الطريقة تقلل من كمية المخلفات التي يُخلّفها الإنسان في البيئة.

كيف يمكن للسماد العضوي إثراء التربة؟ تقوم المحللات بتفكيك أنسجة المواد النباتية والحيوانية المتحللة الموجودة في السماد العضوي. ويكون من نتائج هذا التحلل مادة الأمونيا التي تحتوي على نيتروجين. وتحوّل بكتيريا التربة الأمونيا إلى نتريت ونترات. ويعمل السماد العضوي على زيادة نسبة النيتروجين الذي تستخدمه النباتات لتنمو.

مراجعة سريعة

4. السماد العضوي مفيد، غير أن له في الغالب رائحة كريهة. فمن أين تأتي هذه الرائحة؟

تفكك المواد الكيميائية بفعل البكتيريا

وتقوم المحللات، مثل خنفساء اللحاء، بتفكيك أنسجة المواد المتحللة الموجودة في السماد العضوي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط الواجب المنزلي

عمل كومة سماد محول منزلية

اجعل الطلاب يبحثوا في كيفية إنشاء كومة منزلية من السماد المحول. يستطيع الطلاب الوصول إلى المعلومات من مواقع الإنترنت المعتمدة ومراكز البستنة المحلية والمشاتل ومن خبراء البستنة من خلال وكلاء توسيع المقاطعة. اجعل الطلاب يبتكروا ملصقًا يوضح هيكل كومة السماد المحول ومعلومات حول المواد التي يتم إدراجها وكيفية رعاية الكومة والمدة المطلوبة قبل أن يتوفر السماد المحول النهائي للاستخدام في حديقة. اجعل الطلاب يشاركوا ملصقاتهم مع زملائهم. قد يحتاج الطلاب إلى استشارة مسؤول المدرسة لمعرفة ما إذا كانت المدرسة قد تستفيد من الحصول على كومة سماد محول.

ملاحظاتي

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

3 خاتمة

مراجعة الدرس

ناقش الفكرة الأساسية

اجعل الطلاب يراجعوا إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. تناول أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

ملخص مرئي

اجعل الطلاب يلخصوا النقاط الأساسية في الدرس في الملخص المرئي. ستساعد العناوين في كل مربع على إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي أن يلخصوها.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

دورة الماء الإجابة المحتملة: تغير دورة الماء حالة المياه من الصورة السائلة إلى الصورة الغازية والعكس كذلك عند التبخر والتكاثف والهطول.

دورة الكربون الإجابة المحتملة: تغير دورة الكربون حالة الكربون في النظام البيئي من خلال التنفس والبناء الضوئي والتحلل.

دورة النيتروجين الإجابة المحتملة: تغير دورة النيتروجين حالة النيتروجين من الصورة الغازية إلى صورة كائن حي ثم تعيده إلى الصورة الغازية مرة أخرى. ويعد التسميد العضوي من طرق إعادة تدوير النيتروجين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فكّر وتحدّث واكتب

1 **المفردات** يتحول الغاز إلى سائل أثناء التكاثف.

2 **التلخيص** تحدث بإيجاز عن أهمية البكتيريا في دورة النيتروجين.

تعمل البكتيريا المثبتة للنيتروجين على تحويل غاز النيتروجين إلى أمونيا.

وتحوّل البكتيريا الأمونيا إلى نتريت والنتريت إلى نترات.

وتحوّل النترات إلى غاز نيتروجين.

التلخيص
تعد البكتيريا عنصرًا هامًا في دورة النيتروجين.

3 **التفكير الناقد** وجد أحد المزارعين أن محاصيله أقل جودة من محاصيل العام الماضي. فما الذي يمكن أن يفعله المزارع لزيادة جودة محاصيله؟

استخدام الأسمدة الغنية بالنيتروجين؛ وزراعة بقوليات لزيادة نسبة النيتروجين في التربة.

4 **إعداد اختبار** **ما العمليات التي ينتج عنها ثاني أكسيد الكربون؟**

A البناء الضوئي، التنفس.
B البناء الضوئي، حرق النفط
C التنفس، التحلل
D البناء الضوئي، التحلل

5 **إعداد اختبار** **تضيف الحيوانات نيتروجين إلى النظام البيئي عندما**

A تأكل النباتات.
B تتخلص من الفضلات.
C تتنفس.
D تحرق السكريات.

السؤال الأساسي كيف يتم تدوير المواد الغذائية عبر النظام البيئي؟

الإجابة المحتملة: يتم تدوير المواد الغذائية في النظام البيئي من خلال دورة الماء ودورة الكربون ودورة النيتروجين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب عمل مُلصق يحدد الطرق التي يمكن بها إعادة تدوير المواد في البيت أو في المدرسة.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب تحديد الدورات الثلاثة الموصوفة في الدرس وعمل رسم للدائرة التي يختارونها ووضع المسميات الخاصة بالدائرة.

تحدٍ اطلب من الطلاب عمل مخطط تدفق يُلخص العمليات التي تتضمنها دورة النيتروجين.

السؤال الأساسي

وجّه الطلاب إلى مراجعة إجابتهم الأصلية على السؤال المهم. اسأل:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن توضح ردود الطلاب أنهم توصلوا إلى فهم مادة الدرس.

كن عالمًا

مجموعات صغيرة

30 دقيقة

المهارات القياس، استخدام المتغيرات، تسجيل البيانات، تفسير البيانات

الهدف

- تعلم كيف يؤثر الضوء على معدل النتح.

المواد 4 نباتات مزروعة في إصيص لكل منها، ماء، 4 حقائب بلاستيكية، حبل، زجاجة رش، مصدر للضوء، موازن

التخطيط المسبق استخدم النباتات المزروعة المتاحة بالفعل التي لها ساق واحدة مستقيمة وكلها بالحجم نفسه تقريبًا. قم بتوزيع كل المواد على مجموعات الطلاب. اشرح الأسلوب الصحيح لربط الحقيبة البلاستيكية حول الساق.

التوسع سيوضح هذا النشاط للطلاب كيفية تأثير الضوء على معدل النتح في نبات.

الاستقصاء المنظم

كيف يدخل الماء إلى النبات وكيف يخرج منه؟

اختبر فرضيتك

1. أكّد على أن كل نبات يجب أن يحصل على الكمية نفسها من الماء.
2. **انتبه!** عليك تنبيه الطلاب إلى التعامل مع النباتات بعناية كي لا تتلف السوق أو الأوراق أو تنكسر.

الاستقصاء المنظم

كيف يدخل الماء إلى النبات وكيف يخرج منه؟

ضع فرضية

يحتاج النبات إلى المياه ليبقى على قيد الحياة. وإذا فقد النبات كميات كبيرة من المياه، فسيذبل ويموت في نهاية الأمر. ويفقد النبات المياه عن طريق النتح أو تبخر المياه من الأوراق. ومع تبخر المياه، يتم سحب المزيد من المياه من الجذور إلى أعلى عبر نسيج الخشب. كيف تؤثر كمية الضوء التي يتعرض لها النبات على معدل النتح؟ اكتب إجابتك بصيغة "إذا زادت كمية الضوء التي يتعرض لها النبات، فسوف..."

الإجابة المحتملة: إذا زادت كمية الضوء التي يتعرض لها النبات، فسوف يزيد معدل النتح كذلك.

اختبر فرضيتك

1. استخدم البخاخ في سقاية النباتات الأربعة. تأكد من توفير نفس كمية المياه لجميع النباتات.
2. ضع كل وعاء من أوعية النباتات في حقيبة بلاستيكية واستخدم الخيط في ربط الحقيبة بإحكام حول ساق كل نبات.
3. **القياس** احسب كتلة النباتات الأربعة باستخدام الميزان المتساوي ذي الكفتين. وسجّل كتل النباتات.

ستختلف الإجابات.

المواد

بخاخ

أربعة نباتات في أوعية نبات

مياه

أكياس بلاستيكية

خيط

ميزان متساوٍ ذو كفتين

مصدر للضوء

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحقق من الاستقصاء

4 **استخدام المتغيرات** ضع نباتين تحت مصدر للضوء. وضع النباتين الآخرين بعيدًا عن مصدر الضوء.

5 بعد ساعة، احسب كتل النباتات الأربعة مرة ثانية. سجّل كتل النباتات وأي تغيرات لاحظتها.
ستختلف الإجابات تبعًا لحجم النباتات المستخدمة ولكن ينبغي أن يكون لكل النباتات نفس الكتلة تقريبًا.

6 أعد النباتات إلى أماكنها الأصلية.

7 كرر الخطوتين 5 و6 بعد مرور 24 ساعة و48 ساعة. سجّل الكتل بالإضافة إلى أية ملاحظات.
ستختلف الإجابات.

استنتج الخلاصات

8 ما المتغيرات المستقلة والتابعة في هذه التجربة؟ وما المتغيرات المتحكم بها؟
المتغير المستقل هو كمية الضوء. والمتغير التابع هو كمية المياه التي يفقدها النبات. كما يظهر من تغير كتلته. والمتغيرات المتحكم بها هي كمية المياه التي يحصل عليها كل نبات وأوقات فحص النباتات.

9 **تفسير البيانات** هل تغيرت كتلة أيٍ من النباتات؟ هل تظهر بياناتك وجود علاقة بين معدلات النتح وبين كمية الضوء؟
الإجابة المحتملة: قلت كتلة النباتات المعرضة لمصدر الضوء في كل مرة قِيست فيها. لم تتغير كثيرًا كتلة النباتات الضابطة. فقدت النباتات المعرضة لمصدر الضوء كمية أكبر من المياه.

10 هل نتائجك تدعم فرضيتك؟ ولماذا أو لماذا لا؟
ستختلف الإجابات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

4 **استخدام المتغيرات** اجعل الطلاب يضعوا النباتات في المناطق المخصصة في الفصل.

5 ساعد الطلاب على تجهيز جدول بيانات يتم تسجيل البيانات فيه. ينبغي أن يتمكن الطلاب من إضافة بيانات من ملاحظتين إضافيتين على الأقل.

استنتج الخلاصات

8 المتغير المستقل هو مقدار الضوء. المتغير التابع هو مقدار الماء الذي يفقده النبات كما يظهر في التغير في كتلة كل نبات. المتغيرات المضبوطة هي مقدار الماء الذي يحصل عليه كل نبات والمرات التي تم فحص النبات فيها.

10 قد تختلف الإجابات. الإجابة المحتملة: النتائج تدعم فرضيتي أنه إذا زاد مقدار الضوء الذي يتلقاه النبات، يزيد معدل النتح. فقدت النباتات المعرضة لمصدر الضوء ماء أكثر مما فقدته النباتات المضبوطة بعيدًا عن مصدر الضوء.

الاستقصاء الموجه

كيف تأثر فقدان الماء في النباتات بالتغيرات في البيئة؟

اختبر فرضيتك اجعل الطلاب يخططوا لفرضيتهم ويختبروها عن طريق جمع المعلومات والمواد ثم تسجيل خطوات تجربتهم ونتائجها.

استنتج الخلاصات شجّع الطلاب على مقارنة نتائج تجاربهم.

كن عالمًا

الاستقصاء الموجه

كيف تؤثر التغيرات البيئية في فقدان النباتات للمياه؟

ضع فرضية

سبق ورأيت كيف يؤثر الضوء في معدل النتح. فما المتغيرات الأخرى التي تؤثر فيه؟ ماذا عن الرياح؟ اكتب إجابتك بصيغة "إذا زادت الرياح، فإن معدل النتح..."

الإجابة المحتملة: إذا زادت الرياح، سيزداد معدل النتح كذلك.

اختبر فرضيتك

صمم خطة لاختبار فرضيتك. سجّل المواد والموارد والخطوات التي تحتاج إليها. دوّن النتائج والملاحظات التي لاحظتها وأنت تسير في خطتك.

ستختلف الإجابات.

استنتج الخلاصات

هل نتائجك تدعم فرضيتك؟ ولماذا أو لماذا لا؟ اعرض نتائجك على زملائك في الفصل.

ستختلف الإجابات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كتابة متكاملة

منع فقدان الماء في النباتات

اجعل الطلاب يصفوا الكيفية التي يمكنهم من خلالها منع فقدان الماء الزائد في النباتات عبر النتح. اجعلهم يكتبوا خطابًا لبستاني يشرحون فيه جهازًا جديدًا للحفاظ على النباتات من الذبول.

اسأل:

- ماذا سيكون شكل الجهاز الذي يبطئ النتح في النباتات؟ ستختلف الإجابات. الإجابة المحتملة: يظلل الجهاز النباتات أثناء الأوقات الأكثر سخونة وشمسًا في اليوم.

اجعل الطلاب يرسموا صورًا لأجهزتهم ويصفوا كيفية عملها.

التحقق من الاستقصاء

نشاط استقصائي إضافي

ما الظروف البيئية الأخرى التي يمكن أن تؤثر على معدل النتح؟ اطرح سؤالاً وتحقق منه. على سبيل المثال، كيف تؤثر الرطوبة على معدل النتح؟ صمم تجربة للإجابة على سؤالك. يجب أن تصمم تجربتك بحيث تختبر متغيرًا واحدًا فقط.

ستختلف الإجابات.

لا تنسَ اتباع خطوات العملية العلمية.

- اطرح سؤالاً
- كوّن فرضية
- اختبر فرضيتك
- استنتج الخلاصات

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات المعلم

نشاط استقصائي إضافي

اجعل الطلاب يخططوا لتحقيقهم عن طريق تحديد متغير — مثل الرطوبة وحجم الأوراق وما إلى ذلك — يريدون اختباره والمعلومات التي سيحتاجون إلى إجابة أسئلتها. شجّع الطلاب على مشاركة نتائج تحقيقهم مع الفصل.

تخطيط درسك

الدرس 4 استعمالات الموارد

السؤال المهم

كيف يعتمد الناس على البيئة؟

الأهداف

- حلل كيفية حدوث الانقراض نتيجة التغيرات في النظم البيئية.
- صف التغيرات الطبيعية والناتجة عن تدخل بشري في النظم البيئية.

مهارة القراءة **السبب والنتيجة**

السبب ← النتيجة
←
←
←
←

ستحتاج إلى خريطة مفاهيم للسبب والنتيجة.

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت قصيرًا، تابع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 تقديم

انظر وتساءل

2 تدريس

ناقش الفكرة الأساسية

استخدام وسائل المساعدة البصرية

3 خاتمة

فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◄ ملخص مرئي

اجعل الطلاب ينظروا إلى الصور لمراجعة الأفكار الأساسية في الوحدة.

الوحدة 5 مراجعة

ملخص مرئي

الدرس 1 تصنف الموارد الطبيعية إلى طاقة متجددة أو غير متجددة.

الدرس 2 جميع المواد المستخدمة لجعل العناصر اليومية قد تعود إلى الموارد الطبيعية.

الدرس 3 تستخدم المواد الكيميائية الهامة للحياة في الماء والكربون والنيتروجين والأكسجين ويعاد استخدامها في النظام البيئي.

الدرس 4 يمكن أن تتغير الأنظمة البيئية طبيعيًا وتؤثر الأنشطة البشرية كذلك على النظام البيئي.

الدرس 5 تعد الأقاليم الأحيائية الست على الأرض هي التندر والتايغا والصحراء والغابات المطيرة والغابات المتساقطة والأراضي العشبية.

الدرس 6 تشمل الأنظمة البيئية المائية مسطحات المياه العذبة والمياه المالحة والمناطق التي تتوافر فيها المياه المالحة والمياه العذبة مختلطة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفردات

عمق المعرفة 1

أكمل كل فراغ مما يلي بالمصطلح الأفضل من القائمة.

إزالة الغابات	التلوث
مصب النهر	الموارد المتجددة
الموارد الطبيعية	صناعي
الموارد غير المتجددة	المنسوجات
بلاستيك	التندرا

1. يطلق على الإقليم الأحيائي الذي لا يوجد فيه الأشجار والذي يعيش فيه الرنة وثور المسك التندرا.
2. تصنّع المواد الصناعية التي يطلق عليها المواد البلاستيكية في عملية يطلق عليها البلمرة.
3. يعتبر البوليستر والأكريليك والقطن والخيش أمثلة على المنسوجات.
4. يطلق على النظام البيئي الذي تجتمع فيه المياه العذبة والمياه المالحة مصبات الأنهار.
5. المواد التي تؤخذ من الأرض ويستخدمها الناس هي الموارد الطبيعية.
6. نظرًا لأن الفحم يأخذ الملايين من السنين ليتشكل، فهو من الموارد غير المتجددة.
7. يطلق على المواد التي يتم انتاجها بشكل مصطنع الألياف الاصطناعية.
8. يمكن استبدال المياه بشكل طبيعي في فترة قصيرة من الزمن وبالتالي فهي من الموارد المتجددة.
9. يطلق على عملية قطع البشر للأشجار إزالة إزالة الغابات.
10. يطلق على إضافة الأشياء الضارة إلى الهواء أو الماء أو الأرض التلوّث.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عمق المعرفة

المستوى 1 التذكر يتطلب المستوى 1 تذكر حقائق أو تعريف أو إجراء. في هذا المستوى، لا توجد إلا إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 2 المهارة/المفهوم يتطلب المستوى 2 تفسيرًا أو القدرة على تطبيق مهارة. في هذا المستوى، تعكس الإجابة فهمًا عميقًا للموضوع.

المستوى 3 الاستنتاج الاستراتيجي يتطلب المستوى 3 استخدام الاستنتاج والتحليل، بما في ذلك استخدام الدليل أو المعلومات الداعمة. في هذا المستوى، قد تكون هناك أكثر من إجابة صحيحة.

المستوى 4 التوسع في الاستنتاج يتطلب المستوى 4 استكمال عدة خطوات ويتطلب تجميع المعلومات من عدة مصادر أو تخصصات. في هذا المستوى، توضح الإجابة التخطيط بعناية والاستنتاج المعقد.

الوحدة 5 مراجعة

مهارات ومفاهيم

عمق المعرفة 3-2

11. **لخص** اشرح كيفية صنع منتجات مواد مصنّعة مثل المنسوجات الاصطناعية والمنتجات البلاستيكية من الموارد الطبيعية.

تصنّع المواد الاصطناعية البلاستيكية وغيرها من البترول والوقود الأحفوري. وتنقسم هذه الجزيئات في النفط ثم يرتبط في سلاسل لتشكيل المواد التي يتم بسهولة قولبتها أو نسجها.

12. **التفكير الناقد** اذكر السبل الممكنة التي يمكن أن تستخدم بها مبدأ الحماية الثلاثي لتصميم السيارة التي تستخدم كميات أقل من الموارد غير المتجددة للأرض.

يمكن استخدام قطع غيار السيارات القديمة التي لا تزال في حالة جيدة في سيارة جديدة. ويمكن أيضًا أن تستخدم المعادن والبلاستيك من مراكز إعادة التدوير.

13. **صواب أم خطأ** جميع البكتيريا ضارة هل هذه العبارة صواب أم خطأ؟ الشرح.

خطأ. ليست جميع البكتيريا ضارة. بعض أنواع البكتيريا تلعب دورًا هامًا مثل المحللات في النظام البيئي. وتعمل هذه البكتيريا على تحليل الكائنات الحية الميتة أو على وشك الموت.

14. **تسلسل** اشرح الخطوات المتضمنة في صنع المواد البلاستيكية ومزايا استخدام البلاستيك.

استخراج البترول. تنشطر الجزيئات. ربطها في سلاسل لتكوين البلاستيك. من مزايا البلاستيك أنه سهل التشكيل والقطع والنسج بالإضافة إلى خفة وزنه وأنها عازلة جيدة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات للمعلم

15. **التفكير الناقد** لماذا لا نتوقع العثور على الطحالب في عمق سحيق من المحيط؟

من أجل البقاء على قيد الحياة، تحتاج الطحالب إلى ضوء الشمس لعملية البناء الضوئي وأشعة الشمس لا تصل إلى هذه المنطقة.

16. **استدّل** أي مصدر من مصادر الطاقة المتجددة تعتقد أنه سيكون أكثر أهمية في المستقبل؟ اشرح إجابتك.

الإجابة المحتملة: ستكون الشمس هي الأهم لأن الطاقة سوف تكون متاحة لفترة طويلة جدا واستخدام الطاقة الشمسية لا يضر البيئة.

17. **المسألة والحل** كيف يمكن لمياه الشرب أن تصبح ملوثة؟ وما الذي يمكن القيام به للحفاظ عليها؟

يمكن أن تصبح مياه الشرب ملوثة عندما تدخل الرواسب المرتبطة بالسدود والأسمدة والمواد الكيميائية الأخرى أو الأمطار الحمضية المسطح المائي. ويمكن أيضًا أن تصبح ملوثة عندما يتم تفريغ المياه الدافئة من المصنع في بحيرة أو نهر أو عندما تكون قريبة من تسربات .مرمى النفايات. يمكن الحفاظ على مياه الشرب بأمان عن طريق الحد من بناء السدود واستخدام المواد الكيميائية والتخلص بشكل صحيح من مياه الصرف الصناعية والقمامة.

الفكرة الرئيسة

18. ما أوجه الاختلاف بين الأنظمة البيئية؟

ستختلف الإجابات. يجب أن يستخدم الطلاب المعلومات من الوحدة للإجابة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات للمعلم

التحضير للاختبار

ارسم دائرة حول أفضل إجابة لكل سؤال.

1. ادرس المعلومات حول الأنواع المعرضة بالانقراض في الجدول أدناه.

الأنواع المعرضة للانقراض	التهديدات
عشبة الأباريق	فرط جمعها من قبل البشر وفقدان الموطن البيئي
فراشة كارنر الزرقاء	فرط جمعها من قبل البشر وفقدان الموطن البيئي
السنجاب الطائر	فقد الموطن البيئي
السلحفاة البحرية صقرية المنقار	الصيد وفقد الموطن البيئي لوضع البيض وتلوث المياه

ما التهديد الرئيسي لجميع هذه الأنواع؟

A زيادة أعداد الكائنات الحية الأخرى
B النشاط البشري
C الكوارث الطبيعية
D انخفاض نسبة التكاثر

2. تم إخلاء الأشجار من منطقة لاستخدامها في صناعة الخشب والورق. لاحظ سكان المناطق القريبة زيادة في أعداد الفئران. ما الذي يمكن أن نستنتجه بشأن تأثير هذا النشاط على الكائنات الحية في النظام البيئي؟

A انخفضت أعداد البوم الذين يتناولون الفئران بسبب انخفاض الموطن البيئي.
B الصيد الجائر للفئران.
C اكتسبت الفئران موطنًا بيئيًا إضافيًا عندما أزيلت الأشجار.
D بدأت الغزلان في أكل الفئران بسبب انخفاض الإمدادات الغذائية.

3. أي مثال على التأثير الإيجابي للبشر على الكائنات الحية الأخرى؟

A إزالة الغابات
B استنفاد الأوزون
C الاحترار العالمي
D حماية الأنواع المعرضة للانقراض

4. أي مما يلي يصف بشكل أفضل للأمطار الحمضية؟

A تلوث الهواء من المصانع يمتزج مع الأمطار.
B تلوث المياه من المصانع يمتزج مع الأمطار.
C تلوث الهواء يخلق ثقبًا في طبقة الأوزون.
D تلوث المياه يخلق ثقبًا في طبقة الأوزون.

5. في النظام البيئي المائية، لماذا يوجد العديد من المنتجين بالقرب من السطح؟

A لأنها تحتاج إلى ضوء الشمس.
B يوجد العديد من الكائنات الحية التي يمكنهم تناولها.
C يحتاجون إلى المياه الباردة والأقل ضوءًا.
D لا يوجد تهديد من المستهلكات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

B .1
C .2
D .3
A .4
A .5
A .6

ملاحظات للمعلم

6. استخدمت بلدة المبيدات الحشرية لمكافحة البعوض في المنطقة في عام 2013 و 2014 و 2015. لاحظ العلماء الاتجاه التالي في أعداد الخفافيش.

العام	عدد الخفافيش
2012	20,213
2013	16,696
2014	6,324
2015	3,789

أي مما يلي أفضل استنتاج يمكنك استخلاصها من هذه المعلومات؟

A صيد البشر الجائر للخفافيش.
B هذا النوع من الخفافيش أكل البعوض.
C تم تدمير الموطن البيئي للخفافيش.
D ماتت الخفافيش من الأمراض التي انتشرت عن طريق البعوض.

7. يستخدم الوقود الأحفوري في صنع

A البلاستيك.
B الورق.
C القطن.
D الطوب.

8. تختلف الأنهار والجداول عن البحيرات والبرك لأنها

A تحتوي على المياه العذبة.
B مسطحات من المياه الجارية.
C ضحلة.
D موطنًا للطحالب.

9. ادرس هذا المخطط لدورة الكربون.

أي الأسهم يمثل عودة الكربون إلى الغلاف الجوي من خلال التنفس الخلوي؟

1 A
2 B
3 C
4 D

10. اذكر ثلاثة أمثلة لكيفية تغيير البشر بيئتهم من خلال الحصول على الموارد التي نعتمد عليها واستخدام هذه الموارد. اشرح كيفية تأثير هذه التغيرات على الكائنات الحية الأخرى.

الإجابة المحتملة: يقطع الناس الأشجار للحصول على الحطب وإنشاء المباني، مما يقلل من المواطن البيئية ومصادر الغذاء للكائنات الحية. حرق الوقود الأحفوري يلوث الهواء. تلوث الهواء يمكن أن يضر الأشجار والحيوانات الصغيرة والكائنات الحية الأخرى أو يقتلها. قد يؤدي التنقيب عن النفط إلى انسكاب النفط في المياه مما قد يضر بالكائنات الحية في المحيطات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7. C
8. B
9. A
10. B
11. C
12. الإجابة المحتملة: يقطع الناس الأشجار للحصول على خشب التدفئة ولبناء منازل وأبنية أخرى. يؤدي قطع الأشجار إلى الحد من المواطن البيئية ومصادر الطعام للكائنات الحية الأخرى. يؤدي حرق الوقود الأحفوري إلى تلويث الهواء. يمكن أن يضر تلويث الهواء بالأشجار والحيوانات الصغيرة والكائنات الحية الأخرى أو يقتلها. يمكن أن يؤدي التنقيب عن النفط إلى تسريبات يمكن أن تضر الكائنات الحية في المحيط.

ملاحظات للمعلم