الدرس

6.1 التاريخ الجيولوجي وتطور الحياة

استقصاء

ماذا حدث هنا؟

نحطم حجر نيزكي يبلغ قطره 50 على كوكب الأرض قبل 50,000 عام. وتسببت قوة الارتطام في تكوين هذه الحفرة الموجودة في أريزونا. وألقت بكميات هائلة من التراب والحطام في الغلاف الجوي. يفترض العلماء أن هناك نيزكًا حجمه أكبر 200 مرة، أي ما يعادل حجم مدينة صغيرة، ارتطم بالأرض قبل 65 مليون عام. كيف أثر ذلك على الحياة على الأرض؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: كيف تؤثر العزلة الجغرافية على التطور؟

تدريب المهارات: كيف تغيرت الحياة بمرور الوقت؟

نشاط استكشافي

هل يمكنك إعداد خط زمني لحياتك؟

كيف ستنتظم الخط الزمني لحياتك؟ يمكنك تضمين أحداث عادية، مثل أيام التخرج. ولكن يمكنك أيضًا تضمين أحداث خاصة مثل رحلة تخييم في نهاية الأسبوع أو عطلة الصيف.

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة بالمختبر.
2. استعمل **المقص** لقص قطعتين من **ورق الرسم البياني** إلى نصفين. **الصقهما** معًا لصنع قطعة واحدة طويلة من الورق. اكتب أعوام حياتك بتسلسل أفقي مع وضع علامات عند فواصل زمنية منتظمة.
3. اختر ما يصل إلى 12 حدثًا مهمًا أو فترات زمنية مهمة في حياتك. ضع علامات تمثل هذه الأحداث على الخط الزمني الخاص بك.

فكّر في الآتي

1. هل تظهر الأحداث على الخط الزمني الخاص بك عند فواصل زمنية منتظمة؟

2. كيف ترى تشابه مقياس الزمن الجيولوجي مع الخط الزمني لحياتك؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة مهمة

- **كيف تطور مقياس الزمن الجيولوجي؟**
- **ما بعض أسباب الانقراض الجماعي؟**
- **كيف تأثر التطور بالتغير البيئي؟**

المفردات

دهر (eon)
حقب (era)
عصر (period)
عهد (epoch)
انقراض جماعي (mass extinction)
جسر بري (land bridge)
عزلة جغرافية (geographic isolation)

استقصاء

نبذة عن الصورة **ماذا حدث هنا؟** نتجت هذه الحفرة عن نيزك بارنجر في أريزونا. وهي تحمل اسم دانيال بارنجر المهندس الذي كان قائمًا على دراستها في أوائل تسعينيات القرن العشرين. كان يدعم بارنجر افتراضه بأن النيزك هو السبب في هذا الانخفاض الكبير في ظل وفرة مسحوق السيليكا والحديد النيزكي بداخل الحفرة وحولها. قبل أن يقرأ الطلاب التعليق على الصورة، اطرح عليهم الأسئلة الداعمة.

أسئلة توجيهية

AL **هل أعددت من قبل قطع البسكويت ببصمة إبهامك؟ إذا قمت بذلك بالفعل، فكيف تشكل الحز في قطع البسكويت؟**

ينبغي أن يكون الطلاب الذين صنعوا هذا البسكويت أو شاهدوا طريقة صنعه، قادرين على شرح أن الضغط لأسفل على كرة من العجين بالإبهام يترك حزًا أو بصمة إبهام في العجينة.

OL **في رأيك، ما الذي صنع هذه الحفرة في الأرض؟**

قد يكون بعض الطلاب على علم بأن هذه الحفرة تشكلت عند ارتطام جسم ما من الفضاء بالأرض مسببًا انخفاض هذا الجزء من الكوكب.

BL **تشكل هذا الثلم أو الحفرة عندما ارتطم نيزك بالأرض. وتسبب الارتطام في نشر كثير من الغبار في الهواء. كيف أثر الغبار على الحياة في الأرض في هذا الوقت؟**

ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على استنتاج أن الغبار العالق في الهواء قد حجب على الأقل بعض ضوء الشمس عن نطاق الأرض. وأثر هذا الانخفاض في الإضاءة على المنتجين والمستهلكين على حد سواء، وتسبب في انقراض مجموعات الكائنات الحية التي لم تستطع التكيف مع التغيرات.

إدارة التحارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مُشار إليها عند نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في *"كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية"*.

أسئلة مهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويتمكنوا من الإجابة عليها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسة التفاعلية الخاصة بهم. ثم راجع كل سؤال عندما تتناول محتواه ذا الصلة.

المفردات

تسلسل (Sequence)

اطلب من الطلاب التفكير بشأن كيفية تقسيم وحدات الزمن الشائعة؛ الأيام تُقسم إلى ساعات، والساعات تُقسم إلى دقائق، والدقائق تُقسم إلى ثوانٍ. وعلى نحو مماثل، تُقسم الأعوام إلى أشهر، وتُقسم الأشهر إلى أسابيع، وتُقسم الأسابيع إلى أيام. وضح أن الزمن الجيولوجي الذي يزيد عن 4.6 مليارات عام ينقسم أيضًا إلى وحدات أصغر بصورة تدريجية. وهذه الوحدات من الأكبر إلى الأصغر، هي *الدهور، والحقب، والعصور، والفترات*. اطلب من الطلاب قضاء بضع دقائق لحفظ هذا التسلسل حتى يكونوا قادرين على فهم الوحدات المختلفة بسهولة عند سماعها.

UAE_Science_Grade 8_Vol 1_TE_718249_Ch6.indb 188 8/18/2016 6:19:22 AM

نشاط استكشافي

هل يمكنك إعداد خط زمني لحياتك؟

التهيئة: *5 دقائق* **الدرس:** *20 دقيقة*

الهدف
إعداد خط زمني لحياة الطالب الخاصة لتمثيل المقياس الزمني الجيولوجي.

المواد
الطالب: مقص، ورقة رسم بياني، شريط لاصق

قبل بدء الدرس
قدم للطلاب أقلام رصاص أو أقلامًا ملونة حتى يتمكنوا من إظهار قدراتهم الإبداعية في إعدادهم للخطوط الزمنية الخاصة بهم.

توجيه الاستقصاء
- قد يحتاج الطلاب مساعدة في إعداد الخطوط الزمنية. أخبرهم أن يحددوا أولاً المقياس المقرر استخدامه وقد يقومون بذلك بشكل جماعي. ويمكن أن يستخدموا علامات التحديد لتمثيل الأشهر في كل عام.
- قبل أن يضيف الطلاب الأحداث على الخطوط الزمنية الخاصة بهم، اطلب منهم أولاً كتابة 10-12 عنصرًا يريدون تضمينه.
- شجّع الطلاب على الإبداع في إعداد الخطوط الزمنية. يمكنهم تضمين رسوم توضيحية وتحديد اسم كل "دهر" أو "حقبة" في حياتهم.

فكّر في الآتي
1. سيرى الطلاب أن الأحداث التي وضعوها على الخطوط الزمنية الخاصة بهم لم تحدث على فترات زمنية منتظمة. ومن المرجح أن تكون معظم الأحداث على الخطوط الزمنية قد وقعت في آونة أخيرة نسبيًا.
2. ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الربط بين الخطوط الزمنية الخاصة بهم والخط الزمني للأرض وفهم أن الأحداث التي تحدد الحدود على المقياس الزمني الجيولوجي لا تحدث على فترات زمنية منتظمة. وينبغي أن يكونوا قادرين على استنتاج أن العلماء يحددون هذه الفواصل الزمنية بأحداث معينة في تاريخ الأرض.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Science_Grade 8_Vol 1_TE_718249_Ch6.indb 189 8/18/2016 6:19:24 AM

تصميم خط زمني جيولوجي

الوحدات في الخط الزمني الجيولوجي

اطلب من الطلاب قراءة الصفحة كاملة ودراسة **الصورة 1**. ثم اطرح الأسئلة الداعمة لمساعدة الطلاب على فهم ماهية المقياس الزمني الجيولوجي وكيفية تقسيمه. وأخيرًا، اطلب من الطلاب صنع المطويات المقترحة في الصفحة التالية لتنظيم المعلومات بشأن وحدات الزمن الجيولوجي الأساسية.

أسئلة توجيهية

AL **لماذا صمم الجيولوجيون مقياسًا زمنيًا خاصًا بهم؟**
يُقاس الزمن الجيولوجي بآلاف وملايين الأعوام، والأمر سيكون مرهقًا في حالة استخدام العام الواحد باعتباره وحدة تصف الزمن الجيولوجي.

OL **ما أطول الوحدات في الزمن الجيولوجي؟ وما أقصرها؟**
الدهور هي أطول وحدات في الزمن الجيولوجي؛ والفترات هي أقصرها.

OL **متى كانت بداية حقب الحياة القديمة ونهايتها؟**
بدأت حقب الحياة القديمة قبل 542 مليون عام وانتهت قبل 251 مليون عام.

BL **ما الحقبة التي نعيش فيها؟**
نحن نعيش في حقب الحياة الحديثة.

المقياس الزمني والأحفوريات

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة الأولى في هذه الصفحة واستخدام المعلومات المتضمنة فيها وفي **الصورة 2** للإجابة على الأسئلة الداعمة. ثم استخدم ملاحظة "المفردات" التالية لمراجعة كيفية استخدام كلمة "المقياس" في المجال العلمي.

أسئلة توجيهية

AL **ما أنواع الأحفوريات التي يتم العثور عليها في الصخور الأقدم بوجه عام؟**
بشكل عام، تحتوي الصخور الأقدم على أحفوريات لأشكال حياة صغيرة بسيطة نسبيًا.

OL **باستخدام السجل الأحفوري، ما الذي يمكنك استنتاجه بشأن كيفيّة تغير أشكال الحياة بمرور الزمن الجيولوجي؟**
بمرور الوقت، تطورت أشكال الحياة أو تغيرت بنحو تدريجي إلى كائنات حية أكبر أو أكثر تعقيدًا.

BL **لماذا برأيك توجد عضديات الأرجل – الكائنات الحية الصدفية الموضحة بالصورة – في كل من الصخور القديمة والحديثة؟**
ينبغي أن يستنتج الطلاب أن عضديات الأرجل كانت قادرة على التكيف مع التغيرات التي كانت تطرأ بمرور الزمن الجيولوجي ولهذا بقيت على قيد الحياة.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

المقياس (scale)

اطرح هذا السؤال: هل يمكنك ذكر بعض الأجسام أو المواد التي تحتوي على مقاييس قد تكون استخدمتها في فصول العلوم؟ *ستختلف الإجابة ولكن قد تتضمن الأسطوانات المتدرجة، والمساطر، ومقاييس الحرارة، وورق الرسم البياني، وما إلى ذلك.*

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

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.

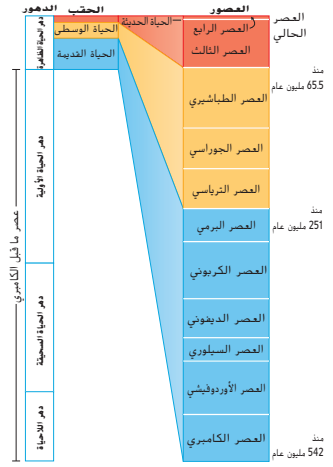
ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت

تصميم خط زمني جيولوجي

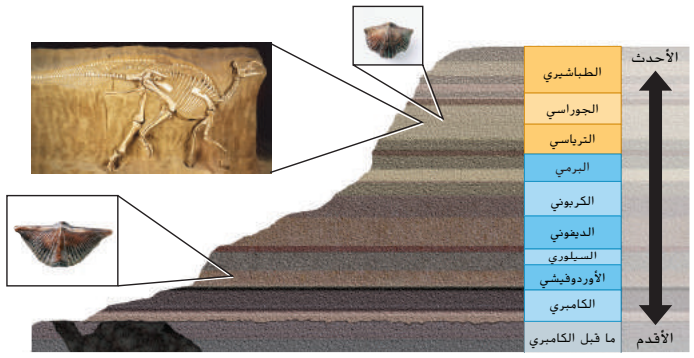
فكّر في الأمور التي قمت بها على مدار العام الماضي. ربما تكون ذهبت في عطلة أثناء الصيف أو زرت أقاربك في الخريف. لتنظيم الأحداث التي تمر بها في حياتك، يجب عليك استخدام وحدات مختلفة من الزمن مثل أسابيع وأشهر وأعوام. وينظم الجيولوجيون ماضي الأرض بطريقة مشابهة. فقد صمموا خطًا زمنيًا لماضي الأرض، وأطلقوا عليه اسم "المقياس الزمني الجيولوجي". كما هو موضح في **الصورة 1**، يمتد طول وحدات الزمن على المقياس الزمني الجيولوجي لآلاف وملايين الأعوام؛ وهي أطول من الوحدات التي نستخدمها لتنظيم الأحداث في حياتك.

الوحدات في المقياس الزمني الجيولوجي

الدهور هي *أطول وحدات الزمن الجيولوجي*. بدأ دهر الأرض الحالي، وهو دهر الحياة الظاهرة، قبل 542 مليون عام. تنقسم *الدهور إلى وحدات زمنية أصغر اسمها* **الحقب**، وتنقسم *الحقب إلى* **عصور**، وتنقسم *العصور إلى* **عهود**. الفترات غير موضحة على الخط الزمني في **الصورة 1**. لاحظ أن وحدات الزمن ليست متساوية، فعلى سبيل المثال، حقبة الحياة القديمة أطول من حقبتي الحياة الوسطى والحياة الحديثة معًا.



الصورة 1 في المقياس الزمني الجيولوجي، ينقسم تاريخ الأرض على مدار 4.6 مليار عام إلى وحدات زمنية غير متساوية الطول.



الصورة 2 تحتوي الصخور الأقدم والأحدث على أحافير لأشكال حياة صغيرة بسيطة نسبيًا. وتحتوي الصخور الأحدث فقط على أحافير كبيرة وأكثر تعقيدًا.

المقياس الزمني والأحافير

منذ مئات الأعوام، عندما بدأ الجيولوجيون في تصميم **مقياس** الزمن الجيولوجي، اختاروا الحدود الزمنية استنادًا إلى ما لاحظوه على الطبقات الصخرية للأرض. وكانت الطبقات المختلفة تحتوي على أحافير مختلفة، فعلى سبيل المثال، لم تكن الصخور الأقدم تحتوي إلا على أحافير لأشكال حياة صغيرة وبسيطة نسبيًا، بينما كانت الصخور الأحدث تحتوي على الأحافير إلى جانب أحافير لكائنات حية أخرى أكثر تعقيدًا مثل الديناصورات كما هو موضح في **الصورة 2**.

التقسيمات الكبرى في المقياس الزمني الجيولوجي

أثناء دراسة الأحافير في الطبقات الصخرية، غالبًا ما كان الجيولوجيون يرون تغيرات مفاجئة في أنواع الأحافير بداخل الطبقات. وفي بعض الأحيان، لم تكن الأحافير الكامنة في إحدى الطبقات الصخرية تظهر في الطبقات التي تعلوها مباشرة. وبدا الأمر كما لو أن الكائنات الحية التي عاشت أثناء ذلك العهد الزمنية قد اختفت فجأة. واستخدم الجيولوجيون هذه التغيرات المفاجئة في السجل الأحفوري لتحديد تقسيمات الزمن الجيولوجي. ونظرًا لأن التغيرات لم تحدث في مراحل زمنية منتظمة، فإن الحدود الفاصلة بين الوحدات الزمنية في المقياس الزمني الجيولوجي تتسم بعدم الانتظام، وهذا يعني أن الوحدات الزمنية ليست متساوية في الطول.

ويعد المقياس الزمني عملاً قيد التطوير، حيث يختلف العلماء حول وضع الحدود كلما حققوا استكشافات جديدة.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

المقياس
الاستخدام العلمي سلسلة من العلامات أو النقاط على فواصل زمنية معروفة
الاستخدام العام أداة مستخدمة في قياس وزن جسم ما

المطويات

اصنع كتابًا له أربعة أبواب من صفحة ورقية رأسية. واستخدمه لتنظيم معلوماتك عن وحدات الزمن الجيولوجي.

UAE_Science_Grade 8_Vol 1_TE_718249_Ch6.indb 190 8/18/2016 6:19:29 AM

التقسيمات الكبرى في المقياس الزمني الجيولوجي

عزز فكرة أن تقسيمات المقياس الزمني الجيولوجي غير موحدة؛ حيث ينقسم المقياس إلى فترات زمنية غير منتظمة. ويختلف ذلك عن الطرق الأخرى لتحديد الوقت التي من المرجح أن تبدو مألوفة للطلاب، مثل العقود والأعوام والشهور والأسابيع.

أسئلة توجيهية

AL **ما نوع الأدلة التي تم استخدامها لتأسيس المقياس الزمني الجيولوجي؟**

استُخدمت التغيرات المفاجئة في السجل الأحفوري لتحديد تقسيمات الزمن الجيولوجي.

OL **لماذا تعد الأحفوريات مهمة في تصميم المقياس الزمني الجيولوجي؟**

تشير التغيرات المفاجئة في السجل الأحفوري إلى التغيرات الكبرى في تاريخ الأرض، ولهذا يتم استخدامها لتقسيم الزمن الجيولوجي إلى أقسام متعددة.

BL **انظر مجددًا إلى الصورة 2. انقرضت الديناصورات في نهاية العصر الطباشيري. هل يمكن أن تعثر على أحفوريات ديناصورات في صخور لم تتم دراستها وتكون أحدث في عمرها من العصر الطباشيري؟ اشرح إجابتك.**

لأن الديناصورات انقرضت في نهاية حقب الحياة الوسطى، لن يتم العثور على مثل هذه الأحفوريات في طبقات مستقرة من الصخور الأحدث.

التدريس المتمايز

AL **إعادة تركيب القطع معًا** قدم للمجموعات الثنائية من الطلاب نسخًا من **الصورة 1** تم قصها لفصل الدهور عن الحقب عن العصور. اطلب من الطلاب إعادة تركيب المقياس الزمني بالرجوع إلى **الصورة 1** في الكتاب. اطلب من الطلاب ابتكار أداة مساعدة على التذكر ستتيح لهم تذكر عصور الزمن الجيولوجي بالترتيب الصحيح.

BL **أحداث الانقراض الجماعي** تحدَّ الطلاب واطلب منهم استخدام **الصورة 3** لحساب العدد التقريبي للأنواع التي تعرضت للانقراض خلال كل حدث من أحداث الانقراض الجماعي الأساسية الخمسة. *500 تقريبًا خلال الحدث الأوردوفيشي-السيلوري؛ و 500 خلال الحدث التالي؛ و 850 خلال الانقراض البرمي؛ و 200 خلال الحدث الترياسي؛ و 1000 خلال الحدث الطباشيري*

مجموعة أدوات المعلم

العرض التوضيحي للمعلم

ظلام دامس! املأ نصف كوب كبير أو إبريقًا زجاجيًا بماء بارد. أعتم إضاءة الغرفة. أضئ الكشاف عبر المياه، واطلب من الطلاب ملاحظة أشعة الضوء المنبثقة. واطلب من الطلاب تقديم افتراضٍ لما قد يحدث إذا أضفت إلى المياه ملاعق قليلة مليئة بالدقيق. ثم أضف الدقيق ببطء وقلب حتى يصبح معلقًا بالكامل. أضئ الكشاف عبر المياه مرة ثانية، واطلب من الطلاب ملاحظة نفاد القليل من الضوء أو عدم نفاده على الإطلاق. اربط ذلك بإمكانية تأثير الغبار الناجم عن الثوران البركاني أو ارتطام النيزك، على مقدار ضوء الشمس الذي يصل إلى الأرض.

معلومة طريفة

العام الخالي من الصيف في عام 1815، انبعثت كميات هائلة من الغازات والغبار في الغلاف الجوي للأرض جراء البركان الإندونيسي المعروف باسم "تامبورا". وامتدت آثار هذا الثوران البركاني حول العالم. وحل الصيف التالي بطقس شديد البرودة على شمال شرق الولايات المتحدة وأوروبا الغربية. ولهذا، غالبًا ما يُشار إلى العام 1816 بـــ "العام الخالي من الصيف".

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Science_Grade 8_Vol 1_TE_718249_Ch6.indb 191 8/18/2016 6:19:30 AM

الاستجابة للتغير

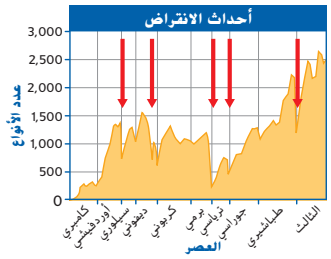
تمثل التغيرات المفاجئة في السجل الأحفوري فترات تعرضت فيها أعداد كبيرة من الكائنات الحية للموت أو الانقراض. **والانقراض الجماعي** هو *انقراض العديد من الأنواع على الأرض خلال فترة قصيرة من الزمن*. وكما هو موضح في **الصورة 3**، حيث وقعت أحداث انقراض جماعي عديدة في تاريخ الأرض.

التغيرات في المناخ

ما الذي يمكن أن يسبب انقراضًا جماعيًا؟ تعتمد جميع أنواع الكائنات الحية على البيئة لبقائها على قيد الحياة. فإذا تغيرت البيئة بسرعة، ولم تتكيف أنواع مع هذا التغير، فسوف تموت.

وتوجد أمور عدة يمكنها أن تسبب التغير المناخي، فعلى سبيل المثال، الغاز والغبار الناجمان عن البراكين يمكن أن يحجبا ضوء الشمس، ويتسببان في انخفاض درجة الحرارة. وكما قرأت في الصفحة الأولى من هذا الدرس، فإن نتائج تحطم الحجر النيزكي على الأرض قد تحجب ضوء الشمس وتغير المناخ.

يفترض العلماء أن تصادم الحجر النيزكي قد يكون سبب الانقراض الجماعي الذي حدث عندما تعرضت الديناصورات **للانقراض**. وتوجد أدلة على هذا التصادم في الطبقة الطينية المحتوية على عنصر الأيريديوم في الصخور الموجودة حول العالم. ويعتبر الأيريديوم نادرًا في صخور الأرض، ولكنه شائع الوجود في النيازك. كذلك، يتم العثور على أحافير ديناصورات في الصخور التي تعلو طبقة الأيريديوم. تظهر عينة من الصخور المحتوية على هذه الطبقة في **الصورة 4**.



الصورة 3 توجد خمسة أحداث انقراض جماعي كبرى في تاريخ الأرض. في كل حدث منها، تضاءل عدد الأنواع، وهي مجموعات الأنواع، بشكل حاد.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. صف حدثًا محتملاً يمكنه التسبب في انقراض جماعي.

أصل الكلمة

extinct (ينقرض) مستمدة من الكلمة اللاتينية *extinctus*. وتعني "يزول"

الصورة 4 الطبقة الطينية الغنية بالأيريديوم في صخور الأرض هي دليل على ارتطام حجر نيزكي كبير بالأرض قبل 65 مليون عام. ويمكن أن يكون اصطدام هذا الحجر النيزكي قد أسهم في حدوث الانقراض الجماعي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجغرافيا والتطور

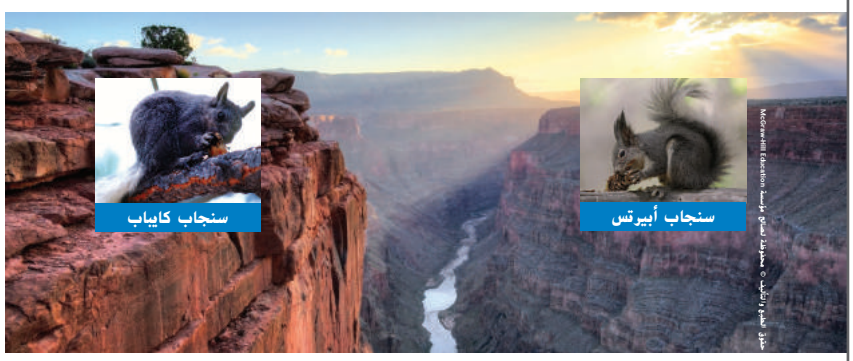
عندما تتغير البيئات، لا تكون لبعض أنواع الكائنات الحية القدرة على التكيف، ومن ثمّ تنقرض. ولكن هناك أنواع أخرى تتكيف مع التغيرات البيئية. التطور هو التغير الذي تشهده الأنواع بمرور الزمن أثناء تكيفها مع البيئة المحيطة بها. ويمكن أن تؤثر التغيرات الكارثية الفجائية في البيئة على التطور، وهو التأثير نفسه الذي تسببه الحركة البطيئة لصفائح الأرض التكتونية.

الجسور البرية عندما تتصادم القارات أو ينخفض مستوى البحر، يمكن أن تلتحم الكتل الأرضية ببعضها البعض. *يصل* **الجسر البري** *بين قارتين كانتا منفصلتين في السابق*. على مدار الزمن، تنتقل الكائنات الحية عبر الجسور البرية وتتطور أثناء تكيفها مع البيئات الجديدة.

العزلة **الجغرافية** يمكن أن تتسبب حركة الصفائح التكتونية أو الأحداث الجيولوجية البطيئة الأخرى في ابتعاد المناطق الجغرافية عن بعضها. وعندما يحدث ذلك، يمكن أن تتعرض أعداد كبيرة من الكائنات الحية للعزلة. **والعزلة الجغرافية** هي *فصل مجموعات من الكائنات الحية عن بقية أنواعها بسبب بعض الحواجز الطبيعية مثل السلاسل الجبلية أو المحيطات*. وتشهد مجموعات الأنواع المنفصلة تطورًا بطرق مختلفة أثناء تكيفها على الحياة في البيئات المختلفة. وحتى الاختلافات الطفيفة بين البيئات يمكنها أن تؤثر على التطور كما هو موضح في **الصورة 5**.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف يمكن أن تؤثر العزلة الجغرافية على التطور؟



الصورة 5 انفصلت مجموعات السناجب بشكل تدريجي مع تطور جراند كانيون. وتكيفت كل مجموعة مع بيئة مختلفة قليلاً وتطورت بطريقة مختلفة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستجابة للتغيرات

بعد أن يقرأ الطلاب المعلومات المضمنة في الفقرة الأولى، استخدم ملاحظة "المفردات" لمراجعة معنى المصطلح "ينقرض". ثم استخدم الأسئلة الداعمة وملاحظة "المعرفة المرئية" لمساعدة الطلاب على فهم الانقراضات الجماعية.

أصل الكلمة

ينقرض (extinct)

اطرح هذا السؤال: ما الذي يعنيه المصطلح ينقرض؟ *يزول* **هل يمكنك استخدام المصطلح في جملة أصلية تفسر معناه؟** *الإجابات النموذجية: الكائنات الحية التي انقرضت لن تحيا على الأرض مرة أخرى. والكائنات الحية التي انقرضت هي التي لا يوجد أفراد من أنواعها على قيد الحياة.*

أسئلة توجيهية

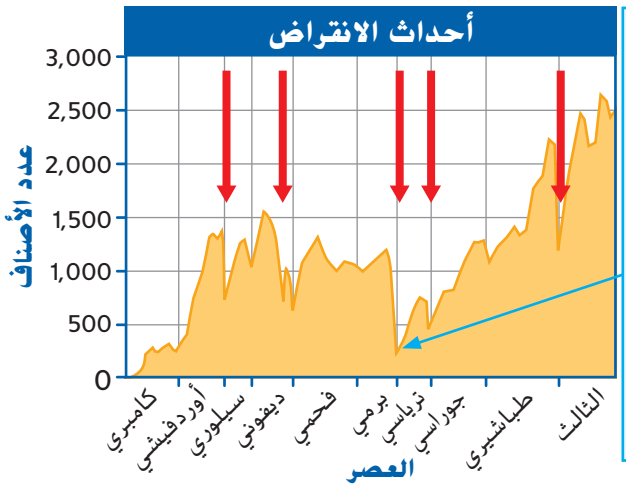
AL **ما المقصود بالانقراض الجماعي؟**
الانقراض الجماعي هو انقراض العديد من الفصائل على الأرض خلال فترة قصيرة من الزمن.

OL **أشر إلى الصورة 3. كم عدد أحداث الانقراض الجماعي التي وقعت على مر الزمن الجيولوجي؟**
وقعت خمسة أحداث انقراض جماعي على مر الزمن الجيولوجي.

BL **انظر مجددًا إلى الصورة 3. وضح السبب الذي يجعل بعض الانخفاضات في المنحنى لا تُعد أحداث انقراض جماعي.**
تشير جميع الانخفاضات في المنحنى إلى أحداث انقراض. ومع ذلك، تعد الانخفاضات الجسيمة فقط في أعداد أنواع معينة من الكائنات الحية أحداث انقراض جماعي.

المعرفة المرئية: أحداث الانقراض

اطلب من الطلاب مرة ثانية الرجوع إلى **الصورة 3**. واشرح لهم، إذا لزم الأمر، أن الأنواع هي تقسيمات تصنيفية بيولوجية. اطلب من الطلاب استخدام الرسم البياني للإجابة على الأسئلة التالية.



اطرح هذا السؤال: متى وقع أضخم حدث انقراض جماعي في الأرض؟ في *نهاية العصر البرمي* ما العدد التقريبي للأنواع التي تعرضت للفناء خلال هذا الحدث؟ *1000 نوع تقريبًا*

UAE_Science_Grade 8_Vol 1_TE_718249_Ch6.indb 192 8/18/2016 6:19:34 AM

التغيرات في المناخ

بعد أن يقرأ الطلاب بقية الصفحة فيما يتعلق بإمكانية حدوث انقراض جماعي بسبب التغيرات في المناخ، اطرح هذه الأسئلة لتقييم مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

التأكد من المفاهيم الأساسية: صف حدثًا محتملاً قد يتسبب في انقراض جماعي.

تعتبر الثورات البركانية الكبرى وارتطام الأحجار النيزكية حدثين محتملين يمكن أن يسببا انقراضًا جماعيًا.

BL **هل توجد أنواع أخرى من التغيرات المناخية التي قد تسبب انقراضًا جماعيًا؟ اشرح.**

نعم، مثلما سببت الانخفاضات في درجات الحرارة أحداث انقراض جماعي، فإن الزيادات في درجات الحرارة يمكن أن تسبب أيضًا انقراضات جماعية.

الجغرافيا والتطور

راجع مع الطلاب، إذا لزم الأمر، أن التطور هو التغير الذي يطرأ على الأنواع وليس الأفراد، بمرور فترات طويلة من الزمن. ثم اطلب من الطلاب قراءة هذه الصفحة ودراسة **الصورة 5.** اطرح الأسئلة التقويمية لتحديد مدى استيعاب الطلاب لإمكانية تأثير التغيرات الجغرافية على التطور.

أسئلة توجيهية

AL **كيف يمكن أن يؤثر الجسر البري على التطور؟**

يمكن أن يسمح الجسر البري لأفراد من أنواع كانت منفصلة سابقًا بالتفاعل وربما التناسل.

التأكد من المفاهيم الأساسية: كيف يمكن أن تؤثر العزلة الجغرافية على التطور؟

العزلة الجغرافية هي فصل مجموعات من الأنواع نتيجة لوجود حاجز مادي. وتتطور المجموعات المنفصلة بشكل مختلف أثناء تكيفها مع البيئات المختلفة.

BL **انظر إلى صور السنجابين في هذه الصفحة. بافتراض أن كل سنجاب ممثلٌ لمجموعته، فكيف أثرت العزلة الجغرافية على السناجب؟**

قد يقول الطلاب إن لون الفراء وملمسه، وبنية الذيل، وطول أذني السنجاب هي بعض التغيرات التي حدثت نتيجة العزلة الجغرافية.

التدريس المتمايز

اطلب من الطلاب كتابة مسرحيات هزلية قصيرة تلخص المعلومات الموضحة بهذه الصفحات على أن يتراوح طولها بين دقيقة واحدة إلى ثلاث دقائق ثم تمثيلها بعد ذلك. ينبغي أن تكون المسرحيات الهزلية متمايزة كما هو موصوف أدناه واجعلهم يمثلوها حسب الترتيب الزمني *"في سالف الزمان"، و"أشكال الحياة الكامبرية"، وأخيرًا "المحادثات العبثية".*

AL **المحادثات العبثية** اطلب من مجموعات الطلاب الثنائية استخدام ملحقات بسيطة لكتابة مسرحية هزلية من محادثة تدور بين اثنين من السناجب الموضحة بالصفحة، وتمثيلها. ذكّر الطلاب أن يحرصوا على الدقة العلمية مع الابتكار في مسرحياتهم.

BL في **سالف الزمان** اطلب من مجموعات صغيرة من الطلاب كتابة مسرحية هزلية تصف بدقة وابتكارية الحياة والبيئات فيما قبل العصر الكامبري، ثم تمثيلها. يجب أن تتضمن المسرحيات الهزلية أيضًا معلومات بشأن الحدث (الأحداث) الذي قد يمثل نهاية هذه المرحلة من الزمن الجيولوجي.

مجموعة أدوات المعلم

إستراتيجية القراءة

قارن وبيّن الفرق اطلب من كل طالب عمل جداول أو مخططات "فين" لعقد مقارنة وبيان الفرق بين المعلومات التالية الواردة بهاتين الصفحتين: كيف تؤثر الجسور البرية والحواجز الجغرافية الأخرى على التطور؛ وكيف تشكلت الحياة والظروف العامة التي وجدت خلال ما قبل العصر الكامبري والعصر الكامبري.

نشاط التكنولوجيا

أشكال الحياة الأولية بينما ينظر الطلاب إليك، ابحث على الإنترنت عن صور أحفوريات بعض أشكال الحياة التي سكنت البحار خلال عصر ما قبل الكامبري على الأرض. اطلب من الطلاب التفكر فيما إذا كانت أشكال الحياة القديمة هذه تشبه أي شيء رأوه من قبل. من الأفضل البدء بموقع الويب الخاص بمتحف التاريخ الطبيعي، مثل متحف علم الأحفوريات التابع لجامعة كاليفورنيا.

معلومة طريفة

ما المقصود بالتشكل الشريطي للحديد BIF؟ BIF هو تشكل شريطي للحديد تكوّن خلال عصر ما قبل الكامبري. وتمدنا هذه الصخور بمعظم الحديد المستخدم على الأرض اليوم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Science_Grade 8_Vol 1_TE_718249_Ch6.indb 193 8/18/2016 6:19:36 AM

عصر ما قبل الكامبري

الحياة في عصر ما قبل الكامبري

وضّح للطلاب أنه نظرًا لاتساع عصر ما قبل الكامبري وطوله، فهو ليس وحدة محددة من الزمن الجيولوجي. والفت انتباههم أيضًا إلى أن عصر ما قبل الكامبري يمثل حوالي 90% من تاريخ الأرض. كذلك، ذكّر الطلاب أن الكائن الحي وحيد الخلية هو كائن حي يتكون من خلية واحدة. ونادرًا ما يتم العثور على أحفوريات الكائنات الحية عديدة الخلية القليلة المنتمية إلى عصر ما قبل الكامبري لأن جميعها كانت رخوة الجسد. بعد أن يقرأ الطلاب هذا القسم، اطرح السؤال الوارد أدناه.

أسئلة توجيهية

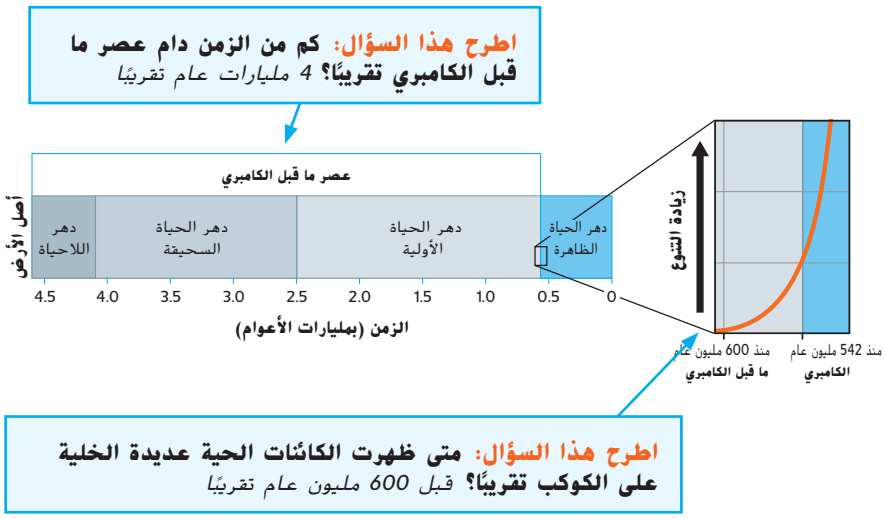
BL

على الرغم من أن عصر ما قبل الكامبري امتد لما يقرب من 90 في المئة من تاريخ الأرض، فما يُعرف عنه يُعد قليلاً نسبيًا. ما سبب ذلك من وجهة نظرك؟

بما أن الأرض تتغير باستمرار، فقد أدت العمليات التي تحدث للأرض إلى تدمير معظم صخور وأحفوريات عصر ما قبل الكامبري. ولا يُعرف إلا النذر القليل بشأن أشكال الحياة في عصر ما قبل الكامبري لأن معظمها كانت مجهرية وقليل منها تم الاحتفاظ به في السجل الأحفوري.

المعرفة المرئية: الصورة 6

اطلب من الطلاب الرجوع إلى **الصورة 6**، ثم اطرح الأسئلة الواردة أدناه.



اطرح هذا السؤال: كم من الزمن دام عصر ما قبل الكامبري تقريبًا؟ *4 مليارات عام تقريبًا*

اطرح هذا السؤال: متى ظهرت الكائنات الحية عديدة الخلية على الكوكب تقريبًا؟ *قبل 600 مليون عام تقريبًا*

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الصورة 7 تم الحفاظ على أجزاء الجسم الصلبة للمفصليات ثلاثية الفصوص في صورة أحافير.

الصورة 6 عصر ما قبل الكامبري يمثل 90% تقريبًا من تاريخ الأرض. وقد ظهرت الكثير من أشكال الحياة في بداية دهر الحياة الظاهرة خلال العصر الكامبري.

التأكد من فهم النص

3. ما المقصود بالانفجار الكامبري؟

عصر ما قبل الكامبري

ظلت الحياة تتطور على الأرض على مدى مليارات الأعوام. وأقدم دليل أحفوري على وجود الحياة على الأرض يكمن في الصخور ويبلغ عمره 3.5 مليارات عام. وكانت أشكال الحياة القديمة هذه كائنات حية بسيطة أحادية الخلية تشبه كثيرًا البكتيريا في يومنا هذا. وتعود أقدم أحافير للكائنات الحية متعددة الخلايا إلى حوالي 600 مليون عام مضت. وهذه الأحافير نادرة الوجود، ولم يُحط الجيولوجيون الأوائل بها علمًا. وافترضوا أن أول ظهور لأشكال الحياة متعددة الخلايا كان في العصر الكامبري في بداية دهر الحياة الظاهرة قبل 542 مليون عام. ويُطلق على الفترة التي تسبق العصر الكامبري اسم عصر ما قبل الكامبري. وحدد العلماء أن عصر ما قبل الكامبري يمثل 90% من تاريخ الأرض كما هو موضح في **الصورة 6**.

الحياة في عصر ما قبل الكامبري

يرجع أصل الأحافير النادرة لأشكال الحياة متعددة الخلايا الموجودة في صخور ما قبل الكامبري إلى كائنات حية لينة الجسد مختلفة عن تلك الكائنات الحية الموجودة على الأرض اليوم. وقد انقرض العديد من تلك الأنواع في نهاية عصر ما قبل الكامبري.

الانفجار الكامبري

آلت الحياة في عصر ما قبل الكامبري إلى ظهور مفاجئ لأنواع جديدة من أشكال الحياة متعددة الخلايا في العصر الكامبري. وهذا الظهور المفاجئ لأشكال الحياة الجديدة المعقدة، كما هو موضح في **الصورة 6**، غالبًا ما يُشار إليه بالانفجار الكامبري. وكانت بعض أشكال الحياة الكامبرية، مثل المفصليات ثلاثية الفصوص، أول الكائنات التي لها أجزاء جسم صلبة. تظهر أحافير المفصليات ثلاثية الفصوص في **الصورة 7**، وهي محفوظة في الحجر الكلسي. وبسبب أجزاء الجسم الصلبة التي تتمتع بها المفصليات ثلاثية الفصوص، كان من الأسهل الحفاظ عليها. هذا، وتوجد العديد من الأدلة على وجود هذه الكائنات في السجل الأحفوري. ويفترض العلماء أن بعضها أسلاف بعيدة لبعض الكائنات الحية التي تعيش اليوم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 6.1

6.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم!

التغيرات البطيئة في الجغرافيا تؤثر على التطور.

يمكن أن يكون التغير المناخي الذي نتج عن تصادم الحجر النيزكي قد أسهم في حدوث انقراض جماعي.

ينتظم تاريخ الأرض في دهور وحقب وعصور وفترات.

تلخيص المفاهيم!

1. كيف تم تطوير المقياس الزمني الجيولوجي؟

2. ما بعض أسباب الانقراض الجماعي؟

3. كيف تأثر التطور بالتغير البيئي؟

تلخيص المفاهيم!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Science_Grade 8_Vol 1_TE_718249_Ch6.indb 194 8/18/2016 6:19:39 AM

الانفجار الكامبري

قبل أن يقرأ الطلاب الفقرة، اطرح عليهم السؤال الأول التالي. ثم استخدم الأسئلة الداعمة الأخرى لتوضيح أن حدوث الانفجار الكامبري مثّل زيادة في تنوع أشكال الحياة على الأرض.

أسئلة توجيهية

AL ما الذي تفكّر فيه عندما تسمع كلمة "انفجار"؟

سيربط بعض الطلاب، على الأرجح، كلمة "انفجار" بالأشياء أو الأحداث المدمرة مثل القنابل أو الديناميت أو ارتطام النيزك.

OL ما المقصود بالانفجار الكامبري؟

الانفجار الكامبري كان الظهور المفاجئ لعدة أنواع جديدة من أشكال الحياة عديدة الخلية على الأرض.

BL السبب المحتمل لحدوث الانفجار الكامبري؟

تتضمن بعض الأسباب المحتملة التغيرات في مواقع الكتل الأرضية، والتغيرات في المناخ، والتغيرات البيولوجية على المستوى الخلوي.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما تكون مرتبطة بصورة.

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

تلخيص المفاهيم!

قد تتنوع إجابات الطلاب. يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال خريطة المفاهيم هذه في الأقسام التالية:

- تصميم خط زمني جيولوجي
- الاستجابة للتغيرات
- عصر ما قبل الكامبري

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Science_Grade 8_Vol 1_TE_718249_Ch6.indb 195 8/18/2016 6:19:41 AM

استخدام المفردات

1. **ميّز** بين الدهر والحقبة.

2. _____ قد يتشكل عندما تتحرك الفارات بالقرب من بعضها.

3. _____قد يحدث إذا تغيرت البيئة بشكل مفاجئ.

استيعاب المفاهيم الأساسية

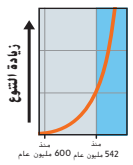
4. أي مما يلي يمكن أن يسهم في حدوث انقراض جماعي؟
   - **A.** زلزال
   - **B.** صيف حار
   - **C.** إعصار
   - **D.** ثورة بركانية

5. **اشرح** كيف يمكن أن تؤثر العزلة الجغرافية على التطور.

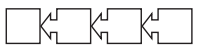
6. **ميّز** بين التقويم الزمني والمقياس الزمني الجيولوجي.

تفسير المخططات

7. **اشرح** ما الذي يمثله الرسم البياني أدناه. ماذا حدث في هذه الفترة من ماضي الأرض؟



8. **نظّم المعلومات** انسخ منظم البيانات الموضح أدناه وأكمل الفراغات لإظهار وحدات المقياس الزمني الجيولوجي من الأطول إلى الأقصر.



التفكير الناقد

9. **اعرض** كيف يمكن أن يسهم البشر في حدوث انقراض جماعي.

10. **اقترح** سبب احتواء صخور ما قبل الكامبري على عدد قليل من الأحافير.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الدهر هو وحدة من وحدات الزمن الجيولوجي، وهو أطول بكثير من الحقبة. وتُقسم الدهور إلى حقب. DOK 1

2. جسر بري DOK 1

3. انقراض جماعي DOK 1

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. D. ثورة بركانية DOK 1

5. تحدث العزلة الجيولوجية عندما تتفرق مجموعات كبيرة من الكائنات الحية عن باقي أفراد أنواعها. وكنتيجة لذلك، تتطور المجموعات بشكل مختلف أثناء تكيفها مع البيئات المختلفة. DOK 2

6. التقويم هو مخطط يُستخدم في تنظيم الوقت على مقياس العام بالأشهر والأسابيع والأيام. والمقياس الزمني الجيولوجي يشبه التقويم من حيث إنه يُستخدم لتنظيم الوقت، ولكن وحداته أكبر بكثير وغير منتظمة. حيث يستخدم هذا المقياس الدهور والحقب والعصور والفترات لقياس الوقت. DOK 2

تفسير المخططات

7. يوضح الرسم البياني كيف تغير تنوع الحياة على الأرض بشكل بالغ خلال الفترة الظاهرة على الرسم، والتي تمثل بداية العصر الكامبري. DOK 2

8. دهر ← حقبة ← عصر ← عهد DOK 2

التفكير الناقد

9. إجابة محتملة: التغير المناخي الذي يحدثه البشر من الممكن أن يؤدي إلى حدث انقراض جماعي. DOK 3

10. احتوت أشكال الحياة في عصر ما قبل الكامبري، على قليل من الأجزاء الصلبة، إن وجدت؛ ولهذا من الأقل ترجيحًا أن تكون محفوظة في صورة أحفوريات. فضلاً عن أن التغيرات العديدة التي حدثت منذ عصر ما قبل الكامبري، من المحتمل أن تكون دمرت أي أحفوريات قد تشكلت. DOK 3

إدارة التجارب

كيف تغيرت الحياة بمرور الزمن؟ ترد الإجراءات المتعلقة بهذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

UAE_Science_Grade 8_Vol 1_TE_718249_Ch6.indb 196 8/18/2016 6:19:44 AM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Science_Grade 8_Vol 1_TE_718249_Ch6.indb 197 8/18/2016 6:19:44 AM

نشاط استكشافي

هل يمكنك تصميم مشبك ورق جديد ومختلف؟

التهيئة: 5 دقائق: **الفصل** 20-15 دقيقة

الغرض
أن يشارك الطلاب في عملية التصميم والاختراع.

المواد
لكل فريقٍ من طالبين: على الأقل ثلاثة مشابك للورق، وقطاعة أسلاك، وزردية دقيقة الرأس؛ وأسلاك مطلية وغير مطلية بطول 20 cm وقياس كل منها ما بين 14 و 20. (ملاحظة: تضم الكثير من الزرديات ضمن تصميمها قطاعةً للأسلاك.) 10 أوراق من دفتر ملاحظات من النوع القابل للتدوير.

قبل بدء الدرس
جمّع واعرض تشكيلةً من مشابك الورق مختلفة الأشكال، كالعادية والملونة وذات أشكال الفراشات وغيرها. **اطرح السؤال:** كيف يمكنك جعل مشابك الورق أكثر جاذبية مع استمرارها في أداء وظيفتها في مسك الأوراق معًا؟

توجيه الاستقصاء
- أثناء دراسة الطلاب لمشابك الورق، اطلب منهم تحديد السمة المشتركة فيما بينها – السمة التي تمكّنها من مسك الأوراق معًا.
- شجّع الطلاب على التفكير في مواصفات السلك نفسه، حيث ينبغي أن يدركوا أن السلك يجب أن يكون سميكًا بما يكفي لكي يحافظ على تماسك الشكل.
- ⚠ أخبر الطلاب أن يتوخوا الحذر أثناء ليّ السلك الذي يمكن أن يكون ذا نهايتين حادتين.
- تجوّل لكي تستمع إلى النقاشات. شجع الطلاب على التفكير في الكيفية التي يمكنهم من خلالها جعل مشابك الورق خاصّتهم مميزةً من خلال تغيير شكلها وعدد ثنياتها وغير ذلك.

فكّر في الآتي
قد لا يعرف الطلاب الإجابات على جميع الأسئلة. شجّع الطلاب على طرح فرضيات.

1. يمكن أن يقول الطلاب إن هناك العديد من اللفات التي يمكن تشكيلها فوق الورق أو تحته.
2. ستتنوع الإجابات. فقد يقول بعض الطلاب إنهم سيوافقون إذا كانوا يبحثون عن شيءٍ ما مختلفٍ أو إذا كانت الأسعار هي نفسها.
3. قد تتنوع الإجابات. يمكن أن يقول الطلاب إنهم كانوا مقيدين فقط باستخدام الأطوال والأنواع المعطاة إليهم من الأسلاك. وقد يقول آخرون إنّه كان عليهم التقيد بالحجم كي لا تتسبب المشابك في إلحاق الضرر بالورق.

التوسع اطلب من الطلاب أن يتوصلوا إلى مصدر المياه التي تأتي إلى منازلهم، وما إن كانت تتم معالجتها بأي طريقةٍ أو كيفية ذلك، فضلاً عن مآل مياه الصرف الصحي الخارجة من منازلهم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات المعلم

OL ضمن المستوى AL قريب من المستوى BL أعلى من المستوى

UAE_Science_Grade 8_Vol_1_TE_718249_Ch2.indb 49 8/18/2016 4:48:54 AM