الدرس 6 التجوية والتعرية

الأهداف

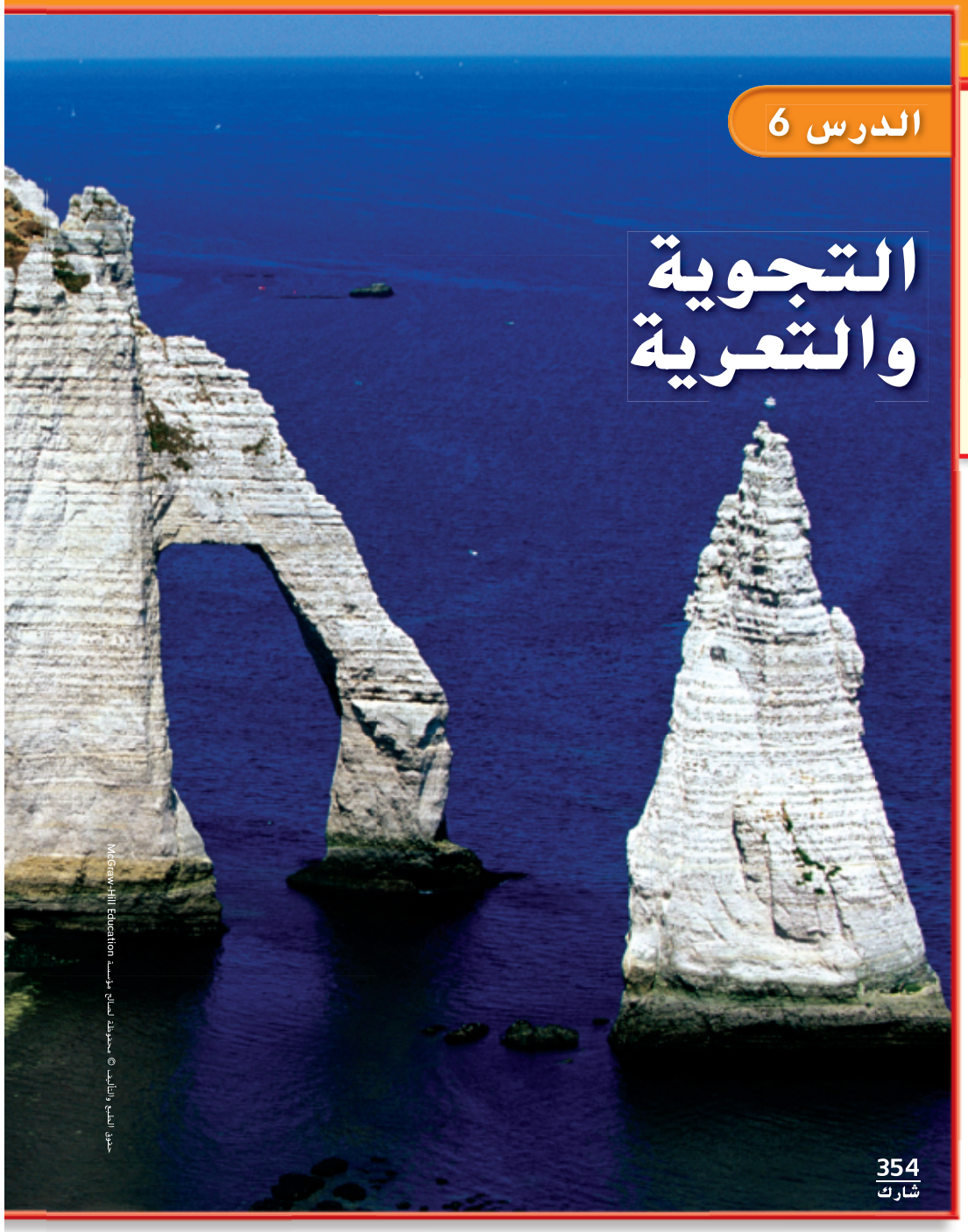
- تحديد وإعطاء أمثلة على التجوية الفيزيائية والكيميائية.
- شرح كيف تساعد التعرية في تحليل وبناء اليابسة على كوكب الأرض.

1 تقديم

تقويم المعرفة السابقة

اجعل الطلاب يناقشون العمليات التي يرونها تغير شكل اليابسة على كوكب الأرض. اسأل:

- **ما هي العمليات الطبيعية التي تشكّل الأرض؟** الإجابات المحتملة: المياه المتدفقة في الأنهار والأمطار الغزيرة والانهيارات الأرضية والأمواج المتلاطمة



حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تهيئة

ابدأ بعرض توضيحي

اطلب من الطلاب مناقشة الأحداث التي شهدتها أو رأيتها في الأفلام التي غيرت الأرض عن طريق تحريك الصخور أو التربة. أدرج الأحداث في قائمة على السبورة. وينبغي أن تتضمن القائمة العواصف العنيفة والانهيارات الأرضية والانهيارات الطينية والانهيارات الثلجية والفيضانات.

شجع الطلاب على تحديد القوى التي شاركت في هذه الأحداث، مثل طاقة الرياح والمياه المتحركة والجليد والجاذبية. اسأل:

- **ما هي القوى التي تغير اليابسة عند هبوب عاصفة؟**
- **ما هي القوى التي تغير اليابسة عند حدوث انهيار أرضي؟**

354_357_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_LO6.indd 354 22/12/16 9:16 PM

Program: UAE	Component: GEN_SCI	2nd Pass
Vendor: MPS	Grade: 4	

انظر وتساءل

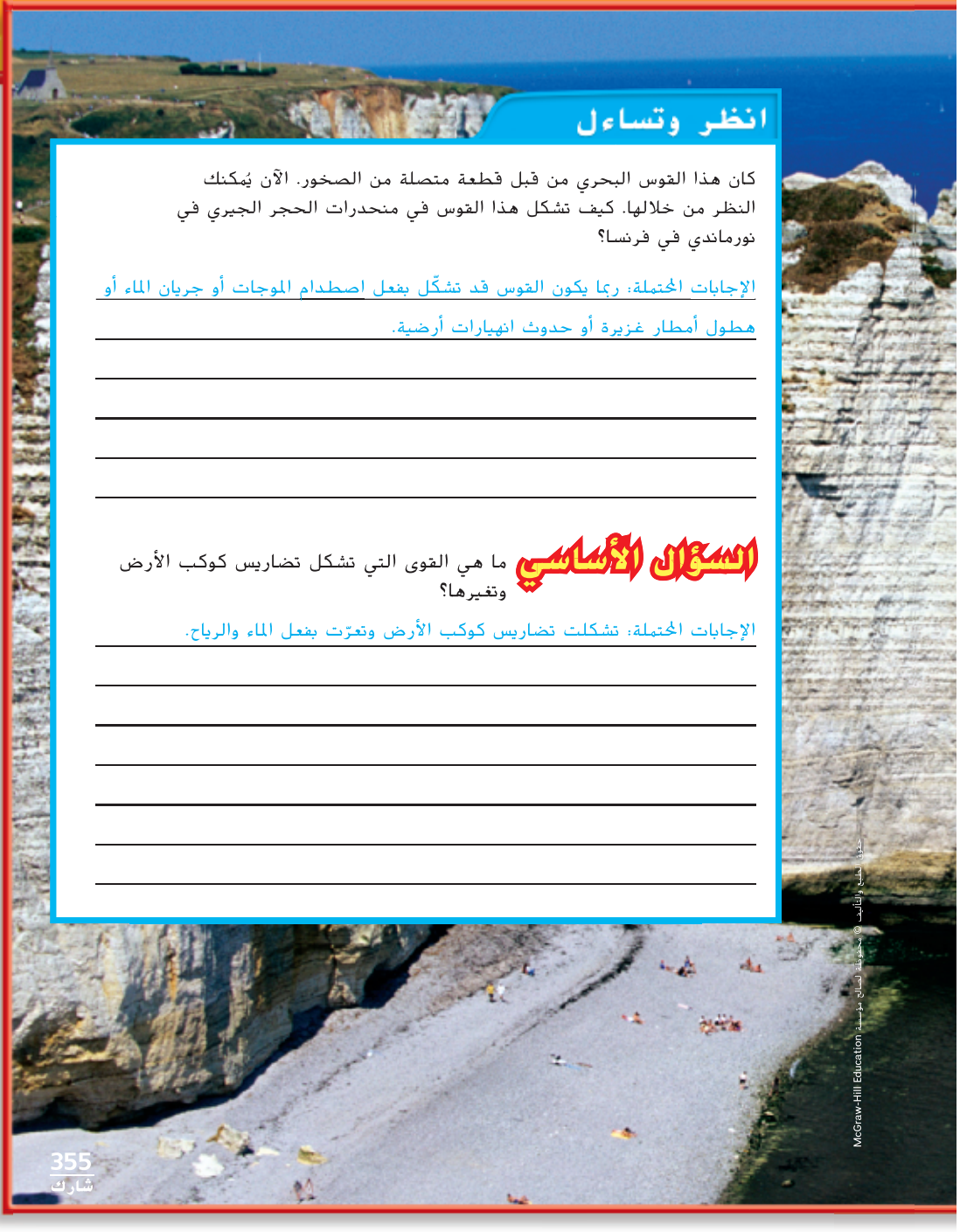
اطلب من الطلاب مشاركة إجاباتهم عن سؤال وعبارة "انظر وتساءل":

■ **كيف تشكّل هذا القوس في المنحدرات من الحجر الجيري بنورماندي، فرنسا؟**

اكتب الأفكار على السبورة وأشر إلى أية مفاهيم مغلوطة قد تكون موجودة لدى الطلاب. عالج هذه المفاهيم المغلوطة بينما تقوم بتدريس الدرس.

السؤال الأساسي

اطلب من الطلاب قراءة السؤال الرئيس. اطلب منهم التفكير في الأمر أثناء قراءة الدرس. أخبر الطلاب أنهم سوف يعودون إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.



354_357_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_LO6.indd 355 22/12/16 9:17 PM

Program: **UAE**	Component: **GEN_SCI**	**2nd Pass**
Vendor: **MPS**	Grade: **4**	

استكشف

مجموعات صغيرة
25 دقيقة

خطط مسبقًا جمع المواد اللازمة لهذا العرض التوضيحي وجهز مساحة من الصف حيث يمكن استخدام المياه.

كن حذرًا ! يجب أن يرتدي الطلاب دائمًا النظارات الواقية عند التعامل مع السوائل أيضا، لا تسكب المياه المستعملة وخليط التربة في المصرف. خُذ خليط الماء والتربة خارجا واسكبه في مكان مناسب، مثل حقل فارغ أو مشتل أزهار.

الغرض هذا النشاط يساعد الطلاب على فهم كيف يتسبب الجريان السطحي من الأمطار في تعرية التربة. سيشاهد الطلاب ما يحدث عندما يتم تطبيق كميات مختلفة من المياه إلى نموذج التربة العارية.

الاستقصاء الموجّه

توقع التوقع المحتمل: بما أن قطع من اليابسة تتحرك إلى أسفل مع الماء، فإن اليابسة تكون أدنى أو أقل عمقًا في هذه المنطقة.

2. تأكد من أن المياه يتم تطبيقها بالتساوي وبمعدل ثابت. إذا تم سكب الماء على النموذج، ستظهر قناة وسيتركز التآكل هناك.

3. **ملاحظة** كلما تساقط المزيد من المياه على التلال الغارقة، كلما بدأت التربة بالتآكل.

4. **استنتج** سوف تختلف الإجابات ولكن، كما هو الحال في العالم الحقيقي، هناك المزيد من التعرية على المنحدرات الشديدة.

كيف تحدد الأمطار شكل الأرض؟

توقع

يتحرك الماء دائمًا صوب سفح المنحدر. ماذا يحدث عندما تُمطر؟ توقع كيف يشكل سقوط الأمطار سطح الأرض.

التوقع المحتمل بينما تتحرك التربة صوب سفح التل بالماء.

ستكون الأرض أكثر انخفاضًا أو سطحيةً في تلك المنطقة.

اختبر توقعك

1. **أنشىء نموذجًا** كوّم خليطًا من تربة زراعية ورمال وحصى عند طرف مقلاة. ضع الخليط في شكل تل ذي جانب منحدر.
2. استخدم عبوة بخاخة لمحاكاة المطر. انثر رذاذ بمعدل متساوٍ حتى ينغمر جانب التل تمامًا بالماء.
3. **لاحظ** أكمل المطر بنفس المعدل. لاحظ ماذا حدث لجانب التل سجّل ملاحظاتك.

ستختلف الإجابات

المواد

- تربة وعائية
- رمال
- حصى
- وعاء مسطح
- عبوة بخاخة مملوءة بالماء

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف بديل

أي أحجام ذرات الصخر تتآكل؟

المواد مقلاة سطحية، زجاجة لرش الماء، إصيص تربة ورمل وأحجام كبيرة وصغيرة من الحصى أو الزلط

اطلب من الطلاب اختبار كيف يؤثر حجم حبة جزيئات التربة في المسافة التي تتنقل فيها الجزيئات بسبب جريان المياه من الأمطار. سيقوم الطلاب باختبار أحجام مختلفة من المواد باستخدام معدل ثابت من مياه الأمطار. ثم يحددون إذا كانت معدلات الأمطار المختلفة لازمة لنقل أحجام مختلفة من المواد.

354_357_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_LO6.indd 356 22/12/16 9:17 PM

Program: UAE	Component: GEN_SCI	2nd Pass
Vendor: MPS	Grade: 4	

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

4 **تواصل** هل تطابقت نتائجك مع توقعك؟ اشرح ماذا حدث لنموذج الأرض.

الإجابة المحتملة: طابقت الإجابة توقعي. تعرت التربة أكثر كلما جرى ماء أكثر على الأرض.

5 **استدل** كيف يشبه نموذجك العالم الحقيقي؟ استخدم دليلًا من ملاحظاتك.

الإجابة المحتملة: يشبه نموذجي العالم الحقيقي بالضبط نظرًا لوجود تعرية أكثر للمنحدرات الأكثر انزلاقًا والمطر الذي يسبب هذا التعرية.

استكشاف المزيد

هل يؤثر معدل سقوط الأمطار على كمية الأرض التي تتحرك صوب سفح التل؟
ما المتغيرات التي يجب عليك التحكم فيها لاختبار أي فرضية؟ ما المتغير الذي ستغيره؟ جرّب ذلك. قدِم تقريرًا بالنتائج التي توصلت إليها.

ستختلف الإجابات يجب أن يلاحظ الطلاب أن المعدل الأسرع في سقوط الأمطار يتسبب في المزيد من التسريب والتعرية.

استقصاء منتو

هل وجود أي عشب أو نباتات أخرى يغير كمية التعرية؟ اشرح.

ستختلف الإجابات يجب أن يلاحظ الطلاب أن النباتات تساعد في تقليل تعرية التربة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء الموجّه

استكشاف المزيد

يتعين على الطلاب رؤية أن أسرع معدل لهطول الأمطار يتسبب بالمزيد من الجريان السطحي والمزيد من التآكل. يجب أن يتم التحكم بشدة انحدار المنحدر وحجم المادة لأنه لا يمكن التحكم في معدل هطول الأمطار.

نشاط استقصائي إضافي

اسأل الطلاب إذا كان العشب أو غيره من النباتات سوف يغير كمية التآكل. اطلب من الطلاب صياغة تنبؤ حول هذا الموضوع. اطلب منهم تصميم وتنفيذ تجربة لاختبار التنبؤ اسأل: **هل يمكن للعشب أن يؤثر على مقدار تآكل التربة هناك؟**

354_357_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_LO6.indd 357 22/12/16 9:17 PM

Program: **UAE**	Component: **GEN_SCI**	**2nd Pass**
Vendor: **MPS**	Grade: **4**	

2 تدريس
اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب أن يكتبوا في دفاترهم كيف من وجهة نظرهم تغيّر الرياح والماء والثلج والجاذبية سطح الأرض.

المفردات اطلب من الطلاب أن يطرحوا أفكارهم بالصف حول المقصود بالتجوية والتعرية والترسيب. بعد المناقشة أخبر الطلاب ما المقصود بهذه الكلمات.

مهارة القراءة التصنيف

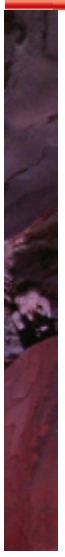
مخطط المفاهيم اطلب من الطلاب إكمال منظم البيانات الخاصة بالتصنيف أثناء قراءة الدرس. ويمكنهم استخدام أسئلة المراجعة السريعة لتحديد كل تصنيف.

ما المقصود بالتجوية؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

ساعد الطلاب على فهم الفرق بين التجوية الفيزيائية والكيميائية. اسأل:

- **أي نوع من التجوية يحدث عندما تتفتت صخرة إلى أجزاء صغيرة؟** التجوية الفيزيائية.
- **إذا تم تغيير المعادن في الصخور إلى معادن مختلفة، أي نوع من التجوية قد حدث؟** التجوية الكيميائية



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اقرأ وأجب

ما التجوية؟

كل يوم تتحرك الصخور ويتغير شكلها بفعل هبوب الرياح وسقوط الأمطار. انظر إلى الصخور بالأسفل. ماذا حدث لها؟

حتى أكبر الصخور (الجلاميد) يُمكن أن تتفتت بمرور الوقت. **التجوية** هي أبطأ عملية يُمكن أن تُفتت الصخور إلى قطع أصغر. الماء الجاري والأمطار والرياح هي بعض أسباب التجوية.

في المستقبل البعيد، قد تبدو الصخور بالأسفل مختلفة جدًا. يُمكن أن تتفتت إلى قطع بحجم الحصى أو حتى أصغر!

ضع دائرة حول أسباب التجوية المذكورة في هذه الصفحة.

مراجعة سريعة

1. أين يُمكن أن تجد أمثلة على التجوية؟

ستختلف الإجابات

الخلفية العلمية

التجوية الكيميائية واحدة من العوامل الرئيسة في التجوية الكيميائية هو حمض الكربونيك. يتشكل حمض الكربونيك الضعيف عندما يتفاعل ثاني أكسيد الكربون بالغلاف الجوي والتربة مع مياه الأمطار. حمض الكربونيك يبدل الصخور المكونة من الكلسيت المعدني (كربونات الكالسيوم)، مثل الحجر الجيري والرخام. هذه هي الطريقة التي تشكلت بها غالبية الكهوف الكلسية.

المطر الحمضي هو مصطلح حديث لمياه الأمطار الحمضية. ينتج من الانبعاثات الصناعية لغاز ثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين.

358_365_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_L6.indd 358 22/12/16 9:17 PM

Program: UAE	Component: GEN_SCI	2nd Pass
Vendor: MPS	Grade: 4	

▲ يُمكن أن تشكل التجوية الكيميائية كهوف من الحجر الجيري مثل تلك الموجودة في البرازيل.

التجوية الفيزيائية

يُمكن أن يتغير حجم الصخور وشكلها دون أن يتغير تركيبها الكيميائي. تُسمى هذه العملية التجوية الفيزيائية.

يُمكن للماء الجاري من جداول الماء والأنهار أن تصقل الصخور الحادة. يُمكن للأمواج التي تصطدم بأي منحدر أن تفتته إلى قطع أرض صغيرة. قد تتسرب الأمطار عبر الشقوق الصغيرة في أي صخرة. يُمكن لدورات التجمد والانصهار أن توسع الشقوق.

تتسبب الكائنات الحية كذلك في التجوية الفيزيائية. يُمكن لجذور النباتات أن تشق طريقها عبر الشقوق في أي صخرة. بينما تنمو النباتات، تقوى جذورها. يُمكن للجذور القوية أن تفتت أي صخرة.

التجوية الكيميائية

التجوية الكيميائية تغيرات في المعادن التي تُكوّن الصخور. يتسبب الأكسجين والأحماض وثاني أكسيد الكربون جميعها في التجوية الكيميائية. فيحولون المعادن إلى مواد جديدة.

هل رأيت أي سلسة حديد صدئة من قبل؟ يحول الماء والهواء الحديد إلى صدأ. يُمكن للصخور التي تحتوي على حديد بداخلها أن تصدأ أيضًا. يُمكن أن يشكل الماء وثاني أكسيد الكربون كهوف من الحجر الجيري. يُمكن حتى للكائنات الحية مثل الأشنات أن تصقل الصخور التي تنمو عليها.

مراجعة سريعة

2. ما هما نوعي التجوية؟

التجوية الكيميائية والفيزيائية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي اطلب من الطلاب أن يفسروا بأسلوبهم الفرق بين التجوية الفيزيائية والكيميائية. يجب أن يقدم الطلاب مثالا لكل نوع من أنواع التجوية.

إثراء كلّف الطلاب بالبحث عن كيفية تَشكُّل الكهوف الجيرية بواسطة التجوية الكيميائية. ويمكن للطلاب استخدام الموسوعات ومواقع الإنترنت المعتمدة وكتب مرجعية أخرى كمصادر. اطلب من الطلاب كتابة ورقة موجزة تشرح أبحاثهم.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب الرجوع إلى الوسائل المرئية والتي تظهر أمثلة من التجوية الفيزيائية والكيميائية. اسأل:

- **ما هي الأمثلة على التجوية الفيزيائية التي شاهدتها حول المدرسة؟** الإجابات المحتملة: الأرصفة المكسورة من قبل جذور الأشجار. تفكك الطرق والحُفر التي حدثت بفعل التجميد والذوبان
- **ما هي الأمثلة على التجوية الكيميائية التي شاهدتها حول المدرسة؟** الإجابات المحتملة: صدأ السيارات أو الهياكل المعدنية الأخرى. التماثيل أو المباني التي بنيت من الصخور المتجوية من الأمطار الحمضية

طوِّر مفرداتك

التجوية ذكّر الطلاب أن كلمة الطقس تعني "حالة الغلاف الجوي". المجوي تعني " أن يتعرض لآثار الطقس"

358_365_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_L6.indd 359 22/12/16 9:17 PM

Program: **UAE**	Component: **GEN_SCI**	**2nd Pass**
Vendor: **MPS**	Grade: **4**	

ما المقصود بالتعرية؟

مناقشة الفكرة الأساسية

تأكد من فهم الطلاب للفرق بين التجوية والتعرية. اسأل:

- **بما تسمى العمليات الكيمائية والفيزيائية التي تفتت الصخور؟** التجوية
- **أي من العمليات تجوّي الصخور وتحملها بعيدا؟** التعرية
- **أي من القوى تسبب التعرية؟** الجاذبية والمياه المتحركة والأنهار الجليدية والرياح

طوّر مفرداتك

التعرية erosion **أصل الكلمة** يشير أن كلمة التعرية تنشق من الأصل اللاتيني *erodere* وهو ما يعني التآكل تتحرك الرواسب في النهر ناخرة في الصخور المترسبة وتحمل بعيدا الرواسب الناتجة حديثا.

الترسيب deposition **أصل الكلمة** كلمة الترسيب نشق من الأصل اللاتيني، *depositus* وهو ما يعني الوضع أرضا" عندما يودع النهر رواسبه، فإن الرواسب توضع أرضا أو تسقط على جوانب أو أسفل القناة.

يُطلق على الأعمدة الطوال من الصخور الأعمدة الأرضية. تشكلت عن طريق الجليد والأمطار المفاجئة.

ما هي التعرية؟

هل بنيت قلعة من الرمال على الشاطئ من قبل؟ هل جرفته الأمواج؟ تصطدم الأمواج بشطآن المحيطات والبحيرات طول الوقت. فتلتقط رمال الشاطئ والصخور الصغيرة. ثم تحملها بعيدًا.

يُطلق على التجوية وإزالة الصخور أو التربة **التعرية**. يحدد التجوية والتعرية شكل الأرض.

أسباب التعرية

إن الماء الجاري أحد أسباب التعرية. تحمل مياه الأمطار جسيمات إلى جداول الماء والأنهار. ومن ثم يتدفق الماء الجاري صوب سفح التل وهو يحملها معه. يُمكن للجسيمات الموجودة في الماء أن تنحت الوديان على شكل صخور.

تلتقط الأمواج والرياح كذلك قطع صغيرة من الصخور وتتركها في أي مكانٍ آخر. تحرك الجاذبية الصخور صوب سفح التل. تنحت الأنهار الجليدية الأرض في أثناء انحدارها فوقها.

إن الشواهد على حدوث التعرية كلها موجودة من حولك. يُمكنك أن تجد تشققات منحوتة في صخور عتيقة بفعل التعرية. أو انظر عن قرب إلى حفنة من الرمال. بمرور الوقت، يُمكن للتجوية والتعرية أن تحول قمة حادة صخرية إلى قمة ناعمة مستديرة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دعم اكتساب اللغة

ناقش/ واسأل مناقشة التجوية الفيزيائية والتعرية مع الطلاب. اكتب كلا المصطلحين على السبورة واجعل الطلاب يرددونها. اعرض صخرة أو صور لصخرة قبل التجوية الفيزيائية وبعد التجوية الفيزيائية. اشرح أن التجوية الفيزيائية تتسبب في تكسير الصخور لقطع أصغر. اسأل الطلاب ما الذي يحرك قطع صغيرة من الصخور من مكان إلى آخر. قم بتسجيل الإجابات على السبورة.

مبتدئ ويمكن للطلاب الإشارة إلى اسم أو صور الأشياء التي تشهد التعرية أو التجوية الفيزيائية.

متوسط يستطيع الطالب استخدام العبارات أو الجمل القصيرة لوصف التعرية والتجوية الفيزيائية.

متقدم يستطيع الطالب أن يصف التعرية والتجوية الفيزيائية مستخدمًا الجمل الكاملة.

358_365_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_L6.indd 360 22/12/16 9:17 PM

Program: UAE	Component: GEN_SCI	2nd Pass
Vendor: MPS	Grade: 4	

تعرية الأنهار للأرض

يوضح الأخدود العظيم "جراند كانيون" في الأريزونا مدى القوة التي يُمكن أن تكون عليها الأنهار. يبلغ طول الأخدود 446 km. يبلغ متوسط عمقه 1.6 Km، حفر نهر الكولورادو هذه المساحة الهائلة عبر ملايين السنين.

تلتقط الأنهار وجداول الماء قطع ضئيلة الحجم من الصخور والتربة في أثناء تدفقها على الأرض. تترسب بعض القطع أو تُسقط عند ضفاف الأنهار. البعض الآخر يُحمل إلى مصب النهر.

الترسيب

الترسيب هو نقل الصخور المعرضة للتجوية. يكوّن الترسيب بالماء الدلتا وضفاف الأنهار والشطآن. يشكل الترسيب بالرياح الكثبان الرملية.

تدريب سريع.

3. ما هي العمليات التي تُعري الأرض؟ ما هي العمليات التي تُرسب الأرض؟

[تعرية الأرض] الماء الجاري والثلج والرياح؛

[ترسيب الأرض] الرياح والماء الجاري

والثلج الذائب

تحدد الأنهار شكل الأرض

اطلع على الصورة

صِف بأسلوبك كيف قد يتشكل هذا الأخدود.

تسبب النهر الجاري على الأرجح في

تعرية الصخور على مدار العديد

والعديد من السنوات.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اقرأ صورة

وضّح للطلاب أن الماء يؤدي إلى تآكل الجانبين وأسفل قناة النهر. طبقات الصخور اللينة هي أسهل للتآكل من طبقات الصخور الأصلب. المناطق التي توجد فيها نقاط الضعف، مثل الكسور والعيوب، هي أسهل للتآكل من المناطق دون نقاط الضعف. في جراند كانيون موقع العيوب حدّد مواقع العديد من الأخاديد الجانبية.

التدريس المتمايز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي **أي نوع من التضاريس تتسبب الأنهار في تكوينها؟** مجاري الأنهار والوديان والأخاديد والدلتا وضفاف الأنهار.

إثراء **كيف قام نهر كولورادو بإنشاء جراند كانيون؟** المياه المتحركة للنهر تتسبب في تآكل الأخدود بواسطة تجوية الصخور وإزالة الرواسب المصنعة حديثا.

358_365_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_L6.indd 361 22/12/16 9:17 PM

Program: UAE	Component: GEN_SCI	2nd Pass
Vendor: MPS	Grade: 4	

كيف تشكل الأنهار الجليدية الأرض؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب أن الأنهار الجليدية هي كتلة كبيرة من الجليد والصخور التي تتحرك ببطء شديد. تتشكل الأنهار الجليدية في أعلى الجبال أو كما في الصفائح الجليدية الضخمة حيث تتساقط الثلوج أكثر مما يذوب كل عام. وضح أن العصر الجليدي الأخير انتهى منذ حوالي 10,000 سنة وأنه خلال تلك الفترة، غطت الأنهار الجليدية جزء كبير من أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا. اسأل:

- **باعتقادك أين تتكون الأنهار الجليدية اليوم؟** الإجابات المحتملة: على قمم الجبال، في الدائرة القطبية الشمالية، في القطب الجنوبي
- **ما المقصود بالعصر الجليدي؟** إجابة محتملة: الزمن الذي كان أكثر برودة وغطت الأنهار الجليدية مساحات واسعة من الأرض

معالجة المفاهيم الخاطئة

هناك اعتقاد شائع خاطئ أن الأنهار الجليدية المنسحبة تتحرك صعودا. في الواقع، كل الأنهار الجليدية تتحرك إلى أسفل، سواء ما تم اعتبارها منسحبة أو متقدمة. الأنهار الجليدية المنسحبة تذوب في عند نهايتها (نهاية المهبط) أسرع من الجليد الذي يمكن أن يتراكم في الجزء العلوي من الجبل الجليدي.

اجعل الطلاب يبحثون عن مثال لكتلة جليدية منسحبة الأمثلة تشمل جبل كليمنجارو في تنزانيا أو نهر رون الجليدي في جبال الألب السويسرية.

طوِّر مفرداتك

النهاية terminus **أصل الكلمة** كلمة المحطة الأخيرة هي كلمة لاتينية تعني النهاية. يتم العثور على المحطة النهائية لنهر جليدي حيث ينتهي الجليد المثلج.

الركام الجليدي moraine **أصل الكلمة** كلمة الركام الجليدي من الكلمة الفرنسية *morêna* وهذا يعني كومة من التراب". وركام الجليد هو كومة من الطفل الجليدي المتصلب المودع في نهاية أو جانبي نهر جليدي

كيف تحدد الأنهار الجليدية شكل الأرض؟

في الأماكن الباردة جدًا، تزحف الطبقات السميكة من الثلج المعروفة بالأنهار الجليدية *glaciers* إلى الوديان. منذ مليون عامٍ والأنهار الجليدية بدأت في تغطية معظم الأرض. يوجد عدد ضئيل جدًا من الأماكن الباردة المناسبة لوجود الأنهار الجليدية اليوم.

تتكون الأنهار الجليدية حيث يتجمع الجليد بسرعة ويذوب ببطء. عامٍ تلو الآخر، ترتفع طبقات الجليد. يضغط الوزن عند قمة الجليد على الجليد أدناه. يتحول قاع النهر الجليدي ببطء إلى ثلج. بالقرب من الأرضية، ينصهر بعض الثلج.

نحت الأرض

مع زيادة وزن الثلج، يبدأ النهر الجليدي في التدفق. يتجمد القاع والجوانب على الصخور. في أثناء مواصلة النهر الجليدي التحرك، يُفتت صخورًا من الأرضية. فهو يخدش الأشياء التي في طريقه ويسطحها ويكسرها ويحملها بعيدًا. يُمكن لنهر جليدي أن يجعل واديًا أكثر اتساعًا وعمقًا.

نحت نهرٌ جليدي هذا الوادي. ▼

رواسب الانهار الجليدية على سطح الارض

حقوق الجميع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

دعم إضافي حث الطلاب على كتابة فقرة تصف نهر جليدي بكلماتهم.

إثراء اطلب من الطلاب البحث عن مكان على كوكب الأرض تغيرت تضاريسه بسبب الأنهار الجليدية. اطلب من الطلاب إعداد عرض موجز لبقية الصف.

Program: **UAE**	Component: **GEN_SCI**	**2nd Pass**
Vendor: **MPS**	Grade: **4**	

ماذا تترك الأنهار الجليدية وراءها

لقد اطلعت على الكيفية التي تُعري بها الأنهار الجليدية الأرض. تُرسب الأنهار الجليدية الصخور المعرضة للتعرية. بينما تنصهر الأنهار الجليدية، تُخلف وراءها الصخور التي حملتها. يُطلق على الصخور المُخلفة الركام النهائي *glacial debris*.

يُمكن أن تتكون الأنهار الجليدية من صخور ضخمة أو جسيمات صغيرة. يُمكن أن تحتوي على قطع ضئيلة الحجم من الحصى والرمال والطين. يُسقط النهر الجليدي معظم هذه المخلفات صوب نهاية انحداره أو **عند نهايته**.

هل سبق وأن رأيت جلمود ضخم بمفرده في أي حقل؟ ربما كانت مخلفات نهر جليدي في أغلب الأحيان. مخلفات الأنهار الجليدية هي عبارة عن خليط من الصخور الصغيرة والحصى والرمال والطين. يُطلق على هذا الخليط الركام النهائي.

يُمكن أن تكوّن المواد التي يلتقطها أي نهر جليدي أو يدفعها أكوامًا. يُطلق على هذه الأكوام **ركام**. اليوم، بإمكانك أن تجد ركام نهائي في كندا والأجزاء الشمالية من الولايات المتحدة.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد عن الأنهار الجليدية، قم بإجراء التجربة السريعة بنهاية الكتاب.

مراجعة سريعة

4. ما هي التضاريس التي تتسبب الأنهار الجليدية في تعريتها؟ ما الذي ترسبه؟

تتسبب الأنهار الجليدية في تعرية الوديان.

تُرسب أكوامًا يُطلق عليها ركام.

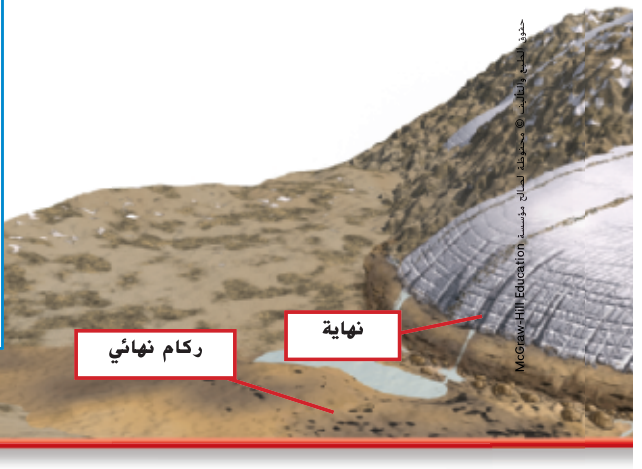
5. كيف يُمكن مقارنة الأنهار الجليدية بالأسباب الأخرى للتجوية والتعرية؟

تغير الأنهار الجليدية الأرض وتحرك الصخور شأنها في ذلك شأن العوامل الأخرى غير أنها أكثر قوة وتتسبب في تعرية صخور أكثر.

اقرأ المخطط

كيف يغير نهرٌ جليدي الأرض في أثناء ذوبانه؟

الإجابة المحتملة: في أثناء ذوبان النهر الجليدي، يُرسب صخورًا ورمالًا وطفلًا. يُمكن أن تخلف كذلك كومة من المخلفات يُطلق عليها ركامًا.



المساواة في الفصل

يستفيد الطلاب من القدوات لمن يمكنهم التواصل معهم. يمكن أن يساعد التفاعل مع علماء من الإناث والأقلية من واقع الحياة الطلاب على تصور أنفسهم في مهن مشابهة يوما ما. استخدم هذه الوحدة فرصة لدعوة عالمة أو أقلية أو المهندس الذي يعمل في الجيولوجيا إلى صفك لمناقشته أو مناقشتها في المهنة والعمل. بعد الزيارة حث الطلاب على كتابة بعض الجمل حول ما تعلموه.

تجربة سريعة

مجموعات صغيرة 15 دقيقة

نقطة الصفر، نقطة الصفر

انظر التجارب السريعة الواردة في نهاية الكتاب.

الهدف النموذج كيف تترك الأنهار الجليدية الحطام الجليدي.

المواد قوالب مكعبات الثلج، صينيتان مسطحتان أو أطباق ورمال أو الحصى والماء أو الورق المشمع أو رقائق الألومنيوم

1. إعداد مكعبات الثلج في اليوم السابق قبل تدريس المادة وينبغي أن تتضمن نصف مكعبات الثلج على الرمال أو خليط من الرمل والحصى. وضع ما يكفي من الرمل أو الحصى في مكعبات الثلج بحيث تكون المادة واضحة للعيان. لا تتخلص من مكعبات الثلج أو الماء الذي يحتوي على الرمل أو الحصى في المجاري.

3. يجب على الطلاب مراعاة أن تكون مكعبات الثلج التي تحتوي على الرمل أو الحصى تترك وراءها كومة من المواد عندما تذوب.

4. مكعبات الثلج تتصرف مثل الأنهار الجليدية عن طريق احتكاكها بالمادة، مثل الأنهار الجليدية، تاركة وراءها الرمال وغيرها من الحطام الجليدي عندما تذوب.

358_365_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_L6.indd 363 22/12/16 9:17 PM

Program: **UAE**	Component: **GEN_SCI**	**2nd Pass**
Vendor: **MPS**	Grade: **4**	

كيف يشكل الناس الأرض؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

ادر مناقشة حول طرق الناس المختلفة لتغيير الأرض. بناء المنازل والمصانع والطرق والمدارس تغيّر الأرض. الزراعة والتعدين وقطع الأشجار وبناء مكبات النفايات أيضا يغيّر الأرض. اسأل:

- **ما هي الأنشطة التي غيّرت الأرض بمنطقتك؟** الإجابات المحتملة: بناء منازل جديدة أو غيرها من المباني. بناء الطرق ومواقف السيارات الكبيرة والجسور وإزالة الغابات الزراعة.
- **ما المقصود بمكب النفايات؟** مكان حيث يتم جمع القمامة والنفايات ودفنها
- **لماذا يقلق العلماء من فقدان الغابات؟** الإجابات المحتملة: لأنها يمكن أن تقلل من مواطن الكائنات مما يدفعها إلى الانقراض. لأنها تخفض إنتاج الأكسجين الجوي مما يساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري. لأنها يمكن أن تسبب زيادة تآكل التربة وتدفق الترسيب.

كيف يحدد الناس شكل الأرض؟

تُغير معظم العمليات في الطبيعة سطح الكوكب ببطء جدًا. يستطيع الناس أن يتسببوا في تغيرات أسرع.

التعدين

إن التعدين هو أحد الطرق التي يُغير بها الناس الأرض. التعدين هو حفر الأرض للحصول على موارد نافعة مثل المعادن أو الفلزات أو الوقود.

مكبات النفايات

مكبات النفايات هي الأماكن التي يُجمع فيها الأشخاص القمامة. بعضها يُشكل أكوامًا أو تلالًا ضخمة. بعضها مُغطى بالتربة والنباتات لتختلط بالأرض.

الغابات

يحتاج الناس إلى مساحة من الأرض لبناء مزارع ومنازل. غالبًا ما يقطع الناس الغابات أو يحرقوها لإخلاء الأرض. تُستخدم الأشجار لتصنيع منتجات. تتسبب عملية التعرية في جرف التربة بسهولة دون الأشجار.

▲ **أنت تستطيع أن تخدم الأرض بالزراعة والعناية بالأشجار.**

مراجعة سريعة

6. اذكر بعض الطرق التي يحدد بها الأشخاص شكل سطح الأرض. هل هذه الطرق نافعة أم ضارة للأرض؟

التعدين	ضارة
مواقع طمر النفايات	ضارة
قطع أشجار الغابات	ضارة

قُطِع جزءٌ من هذه الغابة دائمة الخضرة. ▼

McGraw-Hill Education © حقوق الطبع محفوظة لصالح مؤسسة

نشاط الواجب المنزلي

بحث عن استصلاح أراضي المنجم

عند إغلاق منجم، يجب استصلاح الأرض المحيطة به أو تجديدها لتبدو مثل المنطقة المحيطة بها. تتم إزالة المباني والآلات القديمة. وإعادة زراعة المنطقة بالنباتات الأصلية. اطلب من الطلاب بالبحث عما يحدث لمنجم مفتوح بعد أن يتم إغلاقه وذلك باستخدام الموسوعات ومواقع الإنترنت المصرح بها وغيرها من الكتب والمراجع العلمية كمصادر. اطلب من الطلاب أن ينشئوا معا ملصقا يظهر ما يحدث عندما يتم استصلاح أرض منجم. صور المناجم المستصلحة ستكون مفيدة لتوضيح ملصقاتهم. اعرض الملصقات حول الفصول الدراسية وشجّع الطلاب على مناقشة النتائج التي توصلوا إليها.

358_365_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_L6.indd 364 22/12/16 9:18 PM

Program: **UAE**	Component: **GEN_SCI**	**2nd Pass**
Vendor: **MPS**	Grade: **4**	

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

358_365_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_L6.indd 365 22/12/16 9:18 PM

Program: **UAE**	Component: **GEN_SCI**	**2nd Pass**
Vendor: **MPS**	Grade: **4**	

3 خاتمة

مراجعة الدرس

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة

دع الطلاب يراجعون أجوبتهم للأسئلة خلال الدرس. وضّح أي أسئلة متبقية أو مفاهيم خاطئة.

◄ ملخص مرئي

اجعل الطلاب يلخصون نقاط الدرس الرئيسة في الملخص المرئي. ستساعد العناوين في كل مربع على إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

ملخص مرئي

أكمل تلخيص الدرس بأسلوبك.

التجوية إجابة محتملة: التجوية هي تفتيت الصخور إلى قطع أصغر. التجوية نوعان هما الفيزيائي والكيميائي.

التعرية إجابة محتملة: التعرية هي إزالة الصخور المُعرضة للتجوية. الترسيب هو إسقاط الصخور المُعرضة للتعرية.

يحدد الناس شكل الأرض إجابة محتملة: يُغير الناس الأرض بعدة طرق. يُمكن لهذه التغيرات أن تكون نافعة وضارة للأرض.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

366_367_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_LR6.indd 366 22/12/16 9:17 PM

Program: UAE | Component: GEN_SCI | 2nd Pass
Vendor: MPS | Grade: 4

فكر وتحدث واكتب

1 **المفردات** تتجمع مخلفات النهر الجليدي عند الـ نهاية النهر الجليدي.

2 **المقارنة والمقابلة** اذكر أمثلة على التجوية الفيزيائية وأمثلة على التجوية الكيميائية

التجوية الفيزيائية	التجوية الكيميائية
تفتيت الصخور بفعل الرياح أو الماء أو الثلج أو الجاذبية أو جذور النبات.	صدأ الحديد أو تحلل الصخور بفعل الماء أو الهواء أو الكائنات الحية مثل الأشنات.

3 **التفكير النقدي** قارن بين التجوية الطبيعية والتعرية وبين التغيرات التي يتسبب فيها الناس للأرض.

الاجابة على شكل مقارنة.

4 **الإعداد للاختبار** أي من الإجابات التالية على الأرجح يتسبب في نحت أخدود في القشرة الأرضية؟

A التجوية الكيميائية
B الرياح
C الماء الجاري
(D) الأمواج

5 **الإعداد للاختبار** أيًا منهم مكوّن من مواد مترسبة؟

A ركام
(B) جبل
C وادي
D نهر

السؤال الأساسي ما هي القوى التي تُشكّل تضاريس كوكب الأرض وتُغيرها؟

إجابة محتملة: القوى التي تُشكل الأرض هي نفسها التي تتسبب في التجوية والتعرية. يُمكن للأنهار والرياح والأنهار الجليدية والجاذبية والأنهار الحمضية أن تغير الأرض.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

السؤال الأساسي

انصح الطلاب بالعودة إلى إجابتهم الأصلية على "السؤال الرئيس". اسأل:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس حتى الآن؟

يجب أن تُبيّن إجابات الطلاب أنهم قد طوروا استيعابهم لمادة الدرس.

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب رسم صورة لنهر جليدي.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب رسم تخطيطي لنهر جليدي، يوضح الركام الجليدي والمستقر الأخير له. تأكد من تسمية الطلاب لكل جزء على رسوماتهم.

تحدي حث الطلاب على مناقشة أين وُجدت الأنهار الجليدية في شمال أمريكا اليوم بينما يستخدمون المخطط المعنون للنهر الجليدي.

366_367_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_LR6.indd 367 22/12/16 9:17 PM

Program: UAE	Component: GEN_SCI	2nd Pass
Vendor: MPS	Grade: 4	

الرياضيات والعلوم

الهدف

- تطبيق قواعد حسابية قياسية للجمع والطرح من أعداد متعددة الأرقام.

اختفاء الجبال

تعلّم

وضح للطلاب أن جمع وطرح أعداد متعددة الأرقام هو نفس جمع وطرح أعداد أصغر. وجّه الطلاب لاستخدام الإجراءات المبينة في مربع التلميح.

جرب

اكتب على السبورة: ـــــــ = 37,691 – 5,210

اطلب من الطلاب إيجاد الفارق 32,481

اختفاء الجبال

جبل ماكينلي (McKinley)

جبل ويتني (Whitney)

هذا الجدول يوضح ارتفاعات بعض قمم الجبال في الولايات المتحدة.

ارتفاعات القمم الجبلية

الارتفاع بالأمتار	ولاية	جبل
6,194	ألاسكا	جبل ماكينلي (McKinley)
4,417	كاليفورنيا	جبل ويتني (Whitney)
4,317	كاليفورنيا	جبل شاستا (Shasta)
3,982	نيفادا	قمة ويلر (Peak)

تتعرض الجبال للتعرية بكميات صغيرة. افترض أن جبل ماكينلي يتعرض لتعرية بمقدار 2 m كل عام. كم عدد السنوات التي يستغرقها الجبل ليبلغ طوله 6,174 m؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

368_369_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_MS6.indd 368 22/12/16 9:21 PM

Program: UAE | Component: GEN_SCI | 2nd Pass
Vendor: MPS | Grade: 4

جبل شاستا (Shasta)

قمة ويلر (Weller)

حل

إذا كان معدل التعرية 1 m كل عام، كم سيكون ارتفاع:

1. جبل شاستا في 20 سنة؟

4,297 متر

2. جبل ويتني في 15 سنة؟

4,402 متر

3. قمة ويلر في 80 سنة؟

3,902 متر

حل المسائل

◄ **لإيجاد عدد السنوات، عِد عكسيًا بمقدار 2 من 6,194 m إلى 6,174 m.**

6,192	6,190
6,188	6,186
6,184	6,182
6,180	6,178
6,176	6,174

سيستغرق 10 سنوات.

◄ **طريقة أخرى لإيجاد عدد الأمتار المفقودة. ثم يُمكنِك أن تُقسِم فرق الأمتار على 2.**

$6{,}194\ m - 6{,}174\ m = 20\ m$

$20 \div 2 = 10$

سيستغرق 10 سنوات.

طبّق

- اكتب الرقم 6,960 على السبورة:
- أخبر الطلاب أن أعلى قمة نصف الكرة الأرضية الغربي هي في جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية. يبلغ جبل أكونكاجوا 6,960 متر ارتفاعا. اسأل: **ما هو الفرق بين ارتفاع جبل أكونكاجوا وارتفاع جبل شاستا؟**

متر $6{,}960 - 4{,}317 = 2{,}643$

حِل

- اجعل الطلاب يعملون اعلى ثلاث مسائل بشكل مستقل. أدعو المتطوعين لشرح كيف حل كل منهم كل مسألة.

دمج الرياضيات

الجبال حول العالم

- اطلب من الطلاب استخدام الكتب المرجعية أو مواقع الإنترنت المصرح بها لإيجاد ارتفاع أطول الجبال في جبال الألب وجبال الهيمالايا وجبال القوقاز.
- اجعل الطلاب يحسبون الفرق في الارتفاع بين كل من هذه الجبال وأعلى جبل في أمريكا الشمالية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

368_369_UAE_Sci_Grade_4_TE_718768_MS6.indd 369 22/12/16 9:21 PM

Program: **UAE**	Component: **GEN_SCI**	**2nd Pass**
Vendor: **MPS**	Grade: **4**	