

الصخور

مختبر العلوم

الدرس 2 الصخور

الأهداف

- قارن بين الصخور البركانية والرسوبية والمتحولة.
- تابع مسارات دورة الصخور.

1 تقديم

◀ تقويم المعرفة السابقة

دع الطلاب يناقشون ما يعرفون عن الصخور. اسأل الطلاب عن أهمية الصخور. الإجابات المحتملة: تستخدم الصخور في بناء الأبنية والطرق، وفي صنع المجوهرات الزينة. يراقب العلماء الصخور لدلالات الحياة على الأرض في الماضي.

- كيف يمكن لأنواع الصخور أن تختلف عن بعضها؟
الإجابات المحتملة: إن للصخور ألواناً وتراكيب مختلفة. تنشأ الصخور بطرق مختلفة. يمكن أن تكون مضيئة أو قاتمة، أو قاسية أو ناعمة.
- ما هي باعتقادك العلاقة بين الصخور والمعادن؟
الإجابات المحتملة: تنشأ الصخور من أنواع مختلفة من المعادن.

522

المشاركة

تهيئة

ابدأ بنقاش

أظهر للطلاب عينات أو رسومات للصخور مثل السبج، الحجر الجيري، والرخام. دع الطلاب يصفون الصخر بوصف خصائصها الفيزيائية. أخبر الطلاب بأن كل صخرة قد تشكلت بطريقة مختلفة. اسأل:

- كيف تشكلت برأيك كل صخرة؟ ستختلف الإجابات. شجع الطلاب بدعم إجاباتهم بالأدلة.
- أي دليل حول الصخور يدعم إجابتك؟ الإجابات المحتملة: من الممكن أن تكون الحجارة اللامعة قد تشكلت بسرعة. إن للحجر الجيري طبقات، لذا من المؤكد أنه كان قد تشكل خلال وقت طويل من طبقات من معادن مختلفة.

program: UAE	Component: GEN_SC	PDF Pass
Vendor: MPS	Grade: 5	

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة أجوبتهم مع سؤال وعبارة انظر وتعجب:

■ كيف تختلف المعادن عن الحجارة، وكيف يمكن لك أن تعرفها؟ من الممكن أن يقول الطلاب أن المعادن لها قيمة أكبر من الحجارة.

اكتب أفكارا على اللوح ولاحظ المفاهيم الخاطئة التي يمكن أن تكون لدى الطلاب. عالج هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال الأساسي

دع الطلاب يقرؤون السؤال المهم. أخبرهم بأن يفكرو به أثناء أخذهم للدرس. انصح الطلاب بأن يعودوا لهذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

يُمكنك أن تجد أنواع مختلفة من الصخور والمعادن. كيف تختلف المعادن عن الصخور وكيف يمكنك تصنيف الصخور؟

الإجابات المحتملة: تُشكل الصخور والمعادن من أشياء مختلفة. لها خواص مختلفة.

ما هي أهم خواص الصخور وكيف تُصنف؟

ستختلف الإجابات. اقبل الإجابات المعقولة

المواد



- عديد من الصخور المختلفة
- عدسة يدوية مكبرة

ماذا يجعل الصخور مختلفة عن بعضها البعض؟

الهدف

اكتشف خواص الصخور المختلفة.

الإجراء

- 1 انظر إلى كل صخرة. ما هو لون الصخرة؟ ما هو شكلها؟ ما هو ملمسها؟
- 2 **تواصل** سجل ملاحظتك في هذا الجدول.

Texture	Shape	Color	Type of Rock

الخطوة 1



- 3 **لاحظ** اختر أي صخرة لها أكثر من لون واحد. استخدم عدسات يدوية مكبرة. قارن الأجزاء التي لها نفس اللون. هل تلك الأجزاء لامعة أو باهتة؟ قاس أو ناعم؟ سجل ملاحظتك في جدولك.

- 4 اختر لون آخر في نفس الصخرة. كيف تقارن الأجزاء بهذه الألوان؟ **ستختلف الإجابات.**

الخطوة 2



524

الاكتشاف



مجموعات صغيرة



استكشف

التخطيط المسبق اختر حجرين أو ثلاثة أحجار 2-3 لكل طالب مما باستطاعتهم اختياره أو مجموعة كبيرة من الحجارة وكل طالب يختار واحدة منها.

الهدف هذا النشاط يساعد الطلاب على تصور أن الصخور تحتوي أكثر من معدن.

استقصاء منظم

- 1 من الممكن أن ينفذ الطلاب هذه الخطوة على الحجارة التي لا يرونها في حال عدم وجود ما يكفي لكل طالب ليختار حجارة متعددة.

- 2 شجع الطلاب ليفكرو في المعلومات التي يريدون جمعها في جداولهم قبل إتمامها.

نشاط استقصائي

استنتج الخلاصات

5 **استدل** هل أجزاء الصخور مختلفة اللون تتكون من نفس المواد أو مواد مختلفة؟ اشرح إجابتك.

الإجابة المحتملة: يُرجح أن الأجزاء الملونة المختلفة من نفس الصخرة تكون عبارة عن مواد مختلفة لأن خواص اللون والبريق وما إلى ذلك ستختلف.

6 ما الذي في اعتقادك يجعل هذه الصخور مختلفة عن بعضها البعض؟

الإجابة المحتملة: تتكون الصخور من المعادن والمعادن المختلفة لها خواص مختلفة.

اكتشف المزيد

اختر إحدى الصخور. كيف يمكنك تحديد نوع الصخرة وتوضيح تكوينها؟ قم ببعض الأبحاث. اكتب ما توصلت إليه.

إجابات محتملة: ابحث عن الصخر في كتاب حول الصخور. قارن الصخور بعينات لصخور معروفة. قم بإجراء اختبار علمي على الصخر.

الاستقصاء المفتوح

كيف تُستخدم الصخور مثل تلك التي درستها بواسطة الإنسان؟

ستختلف الإجابات. اقبل الإجابات المعقولة

الاستقصاء الموجّه

استكشف أكثر

من الممكن أن يستخدم الطلاب ما تعلموه في الدرس السابق ليقوموا باختبارات على الصخور لمحاولة معرفة المعادن التي تحتويها. من الممكن أيضاً أن يقوموا ببحث على الانترنت أو الكتب المرجعية للاكتشاف.

نشاط استقصائي إضافي

من الممكن أن يستكشف الطلاب أنواع مختلفة من الصخور في تركيب وبناء المواد. باستطاعتهم معرفة المعادن في الحجارة وخصائص الحجارة نفسها والتي تجعلها مرغوبة بشكل خاص للاستخدامات التي يبحثون فيها.

اقرأ وأجب

ما هي الصخور؟

ضع دائرة حول الشخص الذي يدرس الصخور.

الصخرة تمثل جسم صلب يتكون طبيعيًا في القشرة الأرضية يحتوي على معدن واحد أو أكثر. فعندما تنظر إلى قطعة من الجرانيت باستخدام عدسة يدوية مكبرة، قد تستطع رؤية معادن مثل الكوارتز والفلسبار والبيوتيت. هناك مئات من الأنواع المختلفة للصخور. ترجع خواص الصخور إلى تركيبها والطريقة التي تكونت بها.

تتكوّن بعض الصخور مثل الجرانيت من عدة معادن. تتكوّن بعض الصخور مثل الحجر الجيري من معدن واحد على الأغلب. تتكوّن معظم الصخور من خليط من المعادن. تشير ألوان الصخور إلى المعادن التي تشكلها.

تشكل الصخور من قطع معدنية تُسمى بالحبيبات. بالنسبة للجيولوجي، أو لأي شخص يدرس الصخور فإن قوام الصخور بمثابة كيف تبدو حبيباتها. يعتمد النسيج على الحجم والشكل وترتيب الحبيبات. تكون حبيبات بعض الصخور كبيرة ويمكنك أن تراها بسهولة. قوام تلك الصخور خشن الملمس. وحبيبات بعض الصخور صغيرة جدًا بحيث لا يُمكنك رؤيتها. يكون قوام تلك الصخور أملسًا.

قوام الصخور



526
الشرح

2 تدریس
اقرأ وأجب

الفكرة الرئيسية اطلب من الطلاب القيام بجولة صور عن الدرس وقراءة التعليقات. اطلب منهم توقع ما قد يتعلموه عن الصخور.

مفردات اطلب من الطلاب قراءة مفردات الكلمات بصوت عالي. اطلب من الطلاب أن يعرفوا المصطلحات باستخدام كلماتهم بحدود قدرتهم. بإمكانهم أيضًا مقارنة الأنواع المختلفة من الصخور.

مهارة القراءة متسلسل

منظم الرسوم البيانية اجعل الطلاب يملؤون في منظم رسم بياني متسلسل عند قراءتهم أثناء الدرس. بإمكانهم استخدام أسئلة التفقد السريع لتعريف كل تسلسل.

ما هي الصخور؟
ناقش الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب أن يقرأوا هاتين الصفحتين وإجراء مناقشة حول ميزات الصخور. اسأل:

■ كيف تبدو الصخور؟ الإجابات المحتملة: كل الصخور هي مواد صلبة تكونت طبيعيًا في قشرة الأرض. تحتوي جميعها على معادن.

■ كيف تختلف الصخور؟ الإجابة المحتملة: تتكون بعض الصخور من عدة معادن بينما تتكون معظمها من معدن واحد فقط. لديها أحجام مختلفة من الحبيبات والتي تعطيها قوامًا مختلفًا.

التدریس المتمايز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي ما الذي يجعل قوام الصخور مختلفًا؟ يعود اختلاف قوام الصخور لاختلاف حجم الحبيبات.

إثراء كيف تمتلك الأرض أنواعًا مختلفة من الصخور؟ تمتاز الأملاح المتنوعة في الأرض في عدة طرق مختلفة لتشكيل الصخور.

تجربة سريعة

العب لعبة الصخور انظر إلى الاختبارات السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.
موضوعية صنف الصخور بحسب نوعها رسوبية أو بركانية أو متحولة.

المواد جهز مجموعة مجهولة من الصخور (مزيج من الصخور الرسوبية والبركانية والمتحولة) وعدسة يدوية ومخطط تعريف الصخور.

- 1 يفضل توفير عدد كاف من العدسات اليدوية لكل طالب إن أمكن.
- 2 بإمكان الطلاب وضع كل كومة على قطعة ورق مختلفة معنونة باسم المجموعة.
- 3 ذكر الطلاب بأن عينات نفس النوع من الصخور قد تبدو مختلفة قليلاً عن بعضها بسبب اختلاف تركيب حبيباتها في كل عينة.
- 4 يجب أن تتضمن سجلات الطلاب أفكاراً عن كيفية تشكل الصخور.

استخدام الصور

المسار السريع

وجه انتباه الطلاب إلى الصور ومقارنة وتمييز الصخور في شروط القوام والشكل والبنية. اسأل:

- كيف تختلف الصخور الخشنة عن الصخور الزجاجية؟ الإجابة المحتملة: تمتلك الصخور الخشنة المزيد من الحبيبات الظاهرة وتكون أكثر صلابة. تكون الصخور الزجاجية ملساء ولا يوجد حبيبات ظاهرة.
- ما هو الاختلاف بين الصخور المتشظية والصخور الزاوية؟ الإجابة المحتملة: تبدو الصخور المتشظية كأنها مكونة من العديد من الحجارة الصغيرة.

تجربة سريعة

لممارسة تصنيف الصخور. نقد التجربة السريعة الموجودة في آخر الكتاب.

مراجعة سريعة

1. ما هي الخطوات التي ستأخذها لوضع تصنيف للصخور في مجموعات مختلفة؟

الإجابة المحتملة: سأنظر إلى الحبيبات أولاً.

ثم سأنظر إلى الألوان.

2. لماذا تعتقد بأن للصخور خصائص مختلفة؟

الإجابة المحتملة: للصخور خصائص مختلفة

نظراً لأنها تتكون من مواد مختلفة.

في بعض الأحيان، يُمكنك أن توضح كيف تكوّن شيء ما ببساطة بالنظر إلى المنتج النهائي. فإذا قدّم لك شخصٌ بيضاً للخطور، فيمكنك أن تحدد إذا ما كان هذا البيض مقلياً أو مخفوقاً. وبالمثل، يُمكن للجيولوجي أن يوضح كيف تكوّنت الصخور بمجرد النظر إليها. إن عملية التكوين بمثابة الأساس في تصنيف الصخور إلى ثلاثة أنواع رئيسية: رسوبية وناارية ومتحولة.

شكل الصخور



تركيب الصخور



ما هي الدورة الصخرية؟

ناقش الفكرة الأساسية

اسأل الطلاب أن يصفوا دورات سبق وأن تعرفوا عليها أجابات محتملة: دورة الماء، دورة حياة الحيوانات أسأل:

■ ما الشيء المشترك بين هذه الدورات؟ جميعها لديها نمط: مجموعة من الأحداث المكررة والتي تحدث في نفس الترتيب.

ناقش الأنواع الثلاثة من الصخور وكيفية تشكلها. اجعل الطلاب يستخدمون الرسم التوضيحي الكبير لتتبع تسلسل أحداث دورة الصخور. أكد على أن الدورة ليس لديها نقطة بداية. تكون الأحداث متتالية، تبدأ في أي نقطة من الدورة، والتي يمكن تأكيدها باستخدام المخطط الصغير.

تطوير المفردات

الصخور الرسوبية أصل الكلمة المصطلح *sedimentary* يأتي من اللاتينية *sedimentum* والذي يعني "أن تستقر" تتشكل الصخور الرسوبية من الرسوبيات التي تستقر وتبقى في مكان إلى أن تتصلب وتشكل الصخور.

الصخور البركانية أصل الكلمة الكلمة *igneous* تأتي من اللاتينية *ignis* والتي يعني "نار"، تأتي الصخور البركانية من الصخور الذائبة، التي تعطي كميات هائلة من الحرارة. قد تكون الصخور الذائبة حارة كفاية لحرق المواد القابلة للاشتعال بقربها.

الصخور المتحولة أصل الكلمة الكلمة *metamorphic* يأتي من اللاتينية *metamorphosis* والذي يعني "أن تتحول" قد يألف الطلاب فكرة التحول من تحول البيرقة، خلال عملية تحول البيرقة إلى فراشة. على الرغم من عدم تكوينها لشرايق وتغيرها بشكل استعراضي، يتغير شكل الصخور المتحولة على نحو متماثل.

دورة الصخرة أصل الكلمة المصطلح *cycle* يأتي من اليونانية *kyklos* والذي يعني "دائرة" إن كانت الأحداث التي تحصل خلال دورة الصخرة متسلسلة، ستكون في دائرة

ما هي الدورة الصخرية؟

لا يبقى شيء على وجه الأرض كما هو. يتغير كلاً من الغلاف الجوي والماء والأرض والكائنات الحية على وجه الأرض بمرور الوقت. ونفس الشيء ينطبق على الصخور.

وكما تعلمت، فإن تعرية سطح الأرض وتآكلها يحرك جسيمات من الغبار والرمال والترية. ومع مرور الوقت، ترسب طبقات من هذه الرواسب. تضغط الطبقات العليا على الطبقات السفلى لأسفل. يدمج الضغط أو يضغط الرواسب معاً. يمضي الوقت، يتسبب الضغط في تماسك الرواسب أو في التصاق المعادن معاً. تُسمى أي صخور تتكون من رواسب **صخور رسوبية**

بينما تُضغط الصخور الرسوبية تحت القشرة الأرضية، تُذيبها الحرارة والضغط إلى الصهارة "الماجما". ربما تنور الصهارة "الماجما" أثناء حدوث بركان. إذا حدث بركان، تتكون **صخور نارية** بينما تبرد الحمم البركانية "اللافا" وتتصلب.

بمضي الوقت، قد تُدفن الصخور الرسوبية والنارية عميقاً تحت سطح الأرض. بحيث تكون هناك تحت ضغط وزن الصخور فوقها. تكون درجة الحرارة أيضاً أكثر ارتفاعاً. تتكوّن الصخور المتحولة عادةً على عمق لا يتجاوز 20 كيلومتر تحت سطح الأرض وفي درجة حرارة تتراوح بين 200 درجة سيليزية و 800 درجة سيليزية. تتكون **الصخور المتحولة** عندما تتحول الصخور الرسوبية والنارية تحت الحرارة والضغط دون ذوبان.

يمكن أن تتحول الصخور الرسوبية إلى صخور نارية أو صخور متحولة، يمكن أن تتحول الصخور النارية إلى صخور رسوبية أو صخور متحولة. يمكن أن تتحول الصخور المتحولة إلى صخور رسوبية أو صخور نارية.

يحدث التحول من نوع من أنواع الصخور لآخر بسبب التغييرات في الظروف فوق سطح الأرض وتحتة. يُطلق على تغير الصخور على مدار الوقت من نوع لآخر **الدورة الصخرية**.

528

الشرح

مراجعة سريعة

3. ما هي الخطوات التي تتحول بها الصخور النارية إلى صخور رسوبية؟

تكسر عوامل التعرية والتآكل الصخور وتحركها.

ترسب طبقات من الرواسب.

يلصق الضغط الجسيمات معاً لتكوين الصخور.

4. لماذا تطلق كلمة دورة على الدورة الصخرية؟

تشبه الدائرة حلقة بلا بداية أو نهاية.

تغييرات الصخور على كوكب الأرض

مستمرة وليس لها بداية أو نهاية.

دعم اكتساب اللغة

استخدم المعلومات المرئية قم بمراجعة دورة الصخرة مع الطلاب. اكتب على اللوح: بركانية، رسوبية، متحولة. اجعل الطلاب يكررون الكلمات بعدك عدة مرات. ذكر الطلاب بأن هذه هي الأنواع الرئيسية للصخور. ناقش دورة الصخرة الأنواع الثلاثة للصخور. اعرض أمثلة أو صور لكل نوع.

مبتدئ بإمكان الطالب أن يشير أو يسمي أي من أنواع الصخور الثلاثة الموصوفة في هذا الدرس.

متوسط بإمكان الطالب استخدام عبارات وجمل قصيرة لوصف ميزات الصخور البركانية والرسوبية والمتحولة.

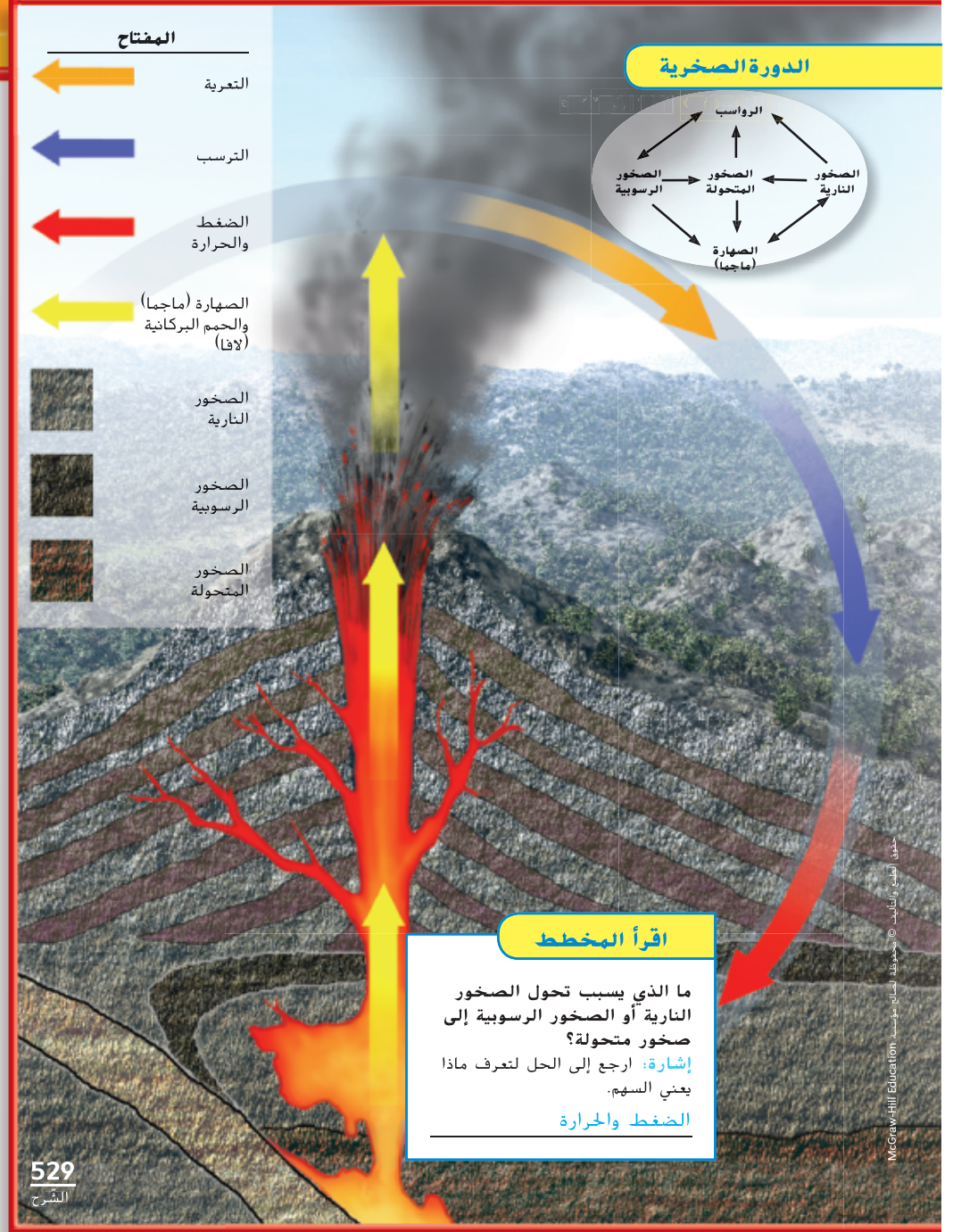
متقدم بإمكان الطالب استخدام جمل كاملة للمقارنة بين الصخور البركانية والرسوبية والمتحولة.

استخدام الصور

وجه انتباه الطلاب إلى الرسم التوضيحي لدورة الصخرة. اجعل الطلاب يقرأون النص في الأسفل ما هي دورة الصخرة؟ خلال قرائتهم، اجعلهم يحددون أجزاء من الرسم التوضيحي والمخطط الصغير الذي يظهر الخطوات الموصوفة في النص. عندما ينتهون من القراءة، بإمكان الطلاب أن يتبادلوا الدور في شرح الرسم التوضيحي باستخدام كلماتهم. شجع الطلاب لإنشاء مخططاتهم الخاصة بهم عن دورة الصخرة وعنوتها بالتفاصيل التي تعلموها عن دورة الصخرة.

بيان المفاهيم الخاطئة

مفهوم خاطئ شائع بأن معادن معينة تكون أنواع محددة فقط من الصخور. يمكن إيجاد عدة معادن في كافة أنواع الصخور. على سبيل المثال، يحتوي الكوارتز على نفس المعادن عند إيجاده في صخرة بركانية أو في حجر رملي، والذي هو صخرة رسوبية.



529
الشرح

التدريس المتمايز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي أي نوع من الصخور تتشكل دوماً بالقرب أو على سطح الأرض؟ الصخور الرسوبية

إثراء كيف يمكن لصخرة رسوبية أن تكون صخرة رسوبية أخرى؟ تتكسر الصخرة الداخلية، مكونة رسوبيات التي تتصلب مكونة صخرة رسوبية جديدة

ما هي الصخور النارية والرسوبية؟

ناقش الفكرة الأساسية

أخبر الطلاب بأنهم سيضيفون معلومات بما يعرفوه عن الصخور الرسوبية والبركانية. اجعل الطلاب ينظرون إلى النص ويجدوا ثنائيات الكلمات متداخلة وطردي، والحجم البركانية والصحارة. ناقش التعريف لهذه المصطلحات أسأل:

■ ما هو الفرق بين الصخور البركانية المتداخلة والطرديّة؟ تمتلك الصخور المتداخلة بلورات أكبر لأنها تتكون ببطء تحت سطح الأرض، بينما تمتلك الصخور الطردية بلورات أصغر لأنها تتكون بسرعة على سطح الأرض.

■ ما الاختلاف بين الحمم البركانية والصحارة؟ توجد الحمم البركانية فوق سطح الأرض، والصحارة تحت سطح الأرض.

تطوير المفردات

يمكن الطلاب استخدام معنى الجذر والبادئات لاستنتاج معنى متداخل وطردي. يشير الجذر **trusive** بأن المادة ضغطت بين طبقات الصخور. يعني البادئ **in** "أحضر إلى"، ويعني البادئ **ex** "خارج" أو "من".

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط لتمثيل كيفية تشكل الصخور البركانية، اجعل الطلاب يراقبون عملية تصلب الشمع الذائب. وأرهم أيضا صور لمعدن ذات محتوى في مسابك وأمثلة عن المعدن الصلب المتشكل عند تبرد المعدن السائل. اربط هذه الأمثلة مع تشكل الصخور البركانية.

ما هي الصخور النارية والرسوبية؟

منذ ما لا يقل عن 50 ألف عام مضت، استخدم الناس الصخور في صنع الأسلحة وإضرام النيران. كيف تكونت هذه الصخور؟ ما هي الاستخدامات الأخرى للصخور التي اكتشفها الناس؟

الصخور النارية

عندما تتكوّن الصخور النارية من الصحارة (الماجما) داخل الأرض، يُطلق عليها صخور جوفية. تحت سطح الأرض، تبرد الصخور الجوفية ببطء. ربما تأخذ 100 عام أو أكثر لتبرد حرارتها بعدد قليل من الدرجات. هذا غالبا ينتج عنه بلورات ضخمة الحجم. فإذا وجدت صخرة نارية بها بلورات ضخمة، فيمكنك استنتاج أن الصخرة نارية جوفية النوع.

الجرانيت أحد الصخور المتداخلة الشائعة. يستخدم عادة بوصفه مادة بناء. قد تتكون المعادن التي تتكوّن الأحجار الكريمة، مثل أحجار الياقوت، في الصخور المتداخلة. يُمكن كذلك استخدامها في صنع المجوهرات.



الجرانيت الوردي
أحد الصخور النارية
الجوفية بينما
الأوبسيديان السّيح
أحد الصخور النارية
الكتلية.

530
الشرح

يطلق على الصخور النارية التي تتكوّن من الحمم البركانية (لافا) على سطح الأرض صخور سطحية. على سطح الأرض، تكون الحمم البركانية (لافا) عرضة للهواء أو الماء، مما يتسبب في تبريدها وتصلبها بسرعة كبيرة. قد تبرد الحمم البركانية (لافا) في دقائق عندما تندفع في البحر أو في بضعة أيام في حال تدفقها فوق الأرض. ليس هناك وقت لتكوين البلورات الضخمة. تكون البلورات التي تتكوّن في هذه الصخور صغيرة جدًا ويصعب رؤيتها. يتشكل البازلت، بوصفه الصخر السطحي الأكثر انتشارًا، من العديد من البلورات الصغيرة.

تتكوّن بعض الصخور السطحية بسرعة كبيرة لدرجة أنها لا تحتوي على أي بلورات. الأوبسيديان والذي يسمى أيضًا بالزجاج البركاني، مثال على الصخور السطحية التي لا تحتوي على بلورات. سطحها ناعم وزجاجي. استخدم الناس الأوبسيديان لصنع أدوات حادة وأسلحة. الريوليت مثال آخر على الصخور النارية السطحية.

الخفاف نوع آخر من الصخور السطحية. أثناء تكوّن الخفاف، تنبعث فقاعات من الغازات خلال الصخر. الثقوب التي تخلفها تجعل من الخفاف خفيفًا وقاس الملمس. ونظرًا لأنه قاس الملمس فيستخدم الخفاف غالبًا في الطحن والتلميع.



نظرًا لقسوة سطحه،
يستخدم الناس
الخفاف لإزالة خلايا
الجلد الميت.

التدريس المتميز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي

اطلب من الطلاب أن يشرحوا في تقرير مصور لماذا باعتمادهم بعض الصخور البركانية خشنة وبعضها الآخر ناعم. الإجابة المحتملة: تحتوي بعض الصخور البركانية على فتحات بفعل الغاز، وبعضها الآخر لا يوجد فيها أي فتحات.

إثراء

اسأل الطلاب أن يبحثوا عن تكتل الصخور. اطلب منهم أن يجدوا أي نوع من الصخور هي وكيف تختلف عن بقية الصخور من نفس النوع. الصخور المتكتلة هي صخرة رسوبية قد لا تظهر طبقات بشكل واضح.

استخدام الصور

اجعل الطلاب ينظرون إلى الصور. اسأل:

ما هي خصائص الصخور البركانية التي تحدد السبج كصخرة متداخلة والگرانيت كصخرة طردية؟ لدى الغرانيت بلورات كبيرة نسبياً، بينما ليس للسبج أي بلورات.

- كيف يؤثر قوام الصخور البركانية على تحديد الكيفية التي يتم بها استخدام كل نوع من الصخور؟ الإجابات المحتملة: السبج أملس ويمكن أن يمتلك حواف حادة، مما يجعله مثالي للاستخدام في الأدوات الحجرية التي يجب أن تكون حادة. الغرانيت خشن لكن يمكن تنعيمه، مما يجعله جيداً كمادة للبناء.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط وفر قطعة من الخفاف للطلاب كي يروها. اجعل الطلاب يتحسسون قطعة الخفاف. اسأل:

- لماذا قطعة الخفاف خفيفة جداً؟ لاحتواءها على غازات بركانية عند تبردها.
- لو تشكلت هذه الحجرة تحت سطح الأرض، هل تعتقد بأنها ستحتوي على العديد من الغازات؟ اشرح لم أو لم لا. الإجابة المحتملة: كلا، يوجد غازات بالقرب من سطح الأرض أكثر مما يوجد بالعمق داخل الأرض.

ضع الخفاف داخل وعاء من الماء. دع الطلاب يراقبون كيف تقلل الغازات من كثافة قطعة الخفاف بشكل يجعلها تطفو فوق سطح الأرض. تختلف عينات الخفاف في الكثافة، لذلك جرب العينة قبل الدرس لتتأكد من أنها تطفو.



الصخور الرسوبية

تُشكل الصخور الرسوبية من مواد مختلفة قد ضُغِطت وتماسكت ببعضها البعض. تحتوي بعض الصخور الرسوبية على معادن أُذيبت في الماء قبل ذلك. كونت المعادن بلورات بين الرواسب التي تجتمع معاً لتكون الصخور.

تشكلت بعض الصخور الرسوبية من حبيبات دائرية أصغر ألتحمت معاً. يُطلق على هذا النوع من الصخور صخور conglomerate كنجلوميرات.

تُستخدم الصخور الرسوبية غالباً في المباني. الحجر الجيري والحجر الرملي نوعان من الصخور الرسوبية تُستخدم في الجانب الخارجي من المباني. تُستخدم كذلك في نحت التماثيل والديكورات الأخرى. الحجر الجيري الأرضي أحد مكونات الخرسانة.

مراجعة سريعة

5. أنت تقود سيارتك على طريق سريع شق عبر جدران من الصخور المكونة من طبقات. أي نوع من أنواع الصخور هذا؟

الصخور الرسوبية



هذا بناء مُغطى بالحجر الرملي والحجر الجيري.

531
الشرح

التدريس المتميز

أسئلة موجهة حسب المستوى

دعم إضافي ما الذي يجعل قوام الصخور مختلفاً؟ يعود اختلاف قوام الصخور لاختلاف حجم الحبيبات.

إثراء كيف تمتلك الأرض أنواعاً مختلفة من الصخور؟ تمتزج المعادن المتنوعة في الأرض في عدة طرق مختلفة لتشكيل الصخور.



تتج اللون في هذا الرخام عن الشوائب المعدنية الموجودة في الحجر الجيري والتي تكون منها.



بني تاج محل في الهند باستخدام الرخام الأبيض.



ما هي الصخور المتحولة؟

إذا وُضعت الصخور الرسوبية والنارية تحت الحرارة والضغط، يُمكن أن يتغير شكل وحجم البلورات بداخلهما. ربما تغير البلورات كذلك وضعها لتكون طبقات. ربما يغير الضغط والحرارة حتى أحد المعادن في الصخر إلى معدن آخر. يكسب الضغط الكبير كذلك الجسيمات معًا في الصخر الأصلي بإحكام أكثر.

إذا نظرت عن قرب إلى حجر جيري، يُمكنك أن ترى غالبًا جزيئات البقايا المتحجرة في الصخر. إذا تحول الحجر الجيري إلى رخام تحت الحرارة والضغط، عادةً ما تُسحق البقايا المتحجرة. الرخام صخر مضغوط أكثر من الحجر الجيري وبلوراته مُلتحمة ببعضها مثل أحجية الصور المتقطعة. يرجع لون الرخام إلى المعادن في قطع الحجر الجيري الأصلية.

الأردواز "سجيل" أحد أنواع الصخور التي تكون المعادن فيها مضغوطة بإحكام، مما يجعلها مقاومة للماء. إذا كُسر الأردواز "سجيل"، تظهر به انشقاقات حيث تُقسم إلى شرائح رقيقة. هذا يجعل الأردواز "سجيل" مفيدًا كونه مادة تستخدم في الأسطح والأرضيات الخارجية.

الرخام أحد الصخور المتحولة التي تحتوي على معادن تعطى ألوانًا لامعة، يسهل نحت الرخام وتشكيله، ما من شأنه أن يجعله مادة مفيدة في تشكيل التماثيل والأرضيات وطاولات البطايع والنصب التذكارية.

مراجعة سريعة

- ماذا يحدث للبقايا المتحجرة في الحجر الجيري عند تحوّل الحجر الجيري إلى رخام؟

إذا وُضع الحجر الجيري تحت الحرارة والضغط،

تُسحق البقايا المتحجرة.

532
الشرح

ما هي الصخور المتحولة؟

ناقش الفكرة الأساسية

ناقش مع الطلاب ما الذي يحدث خلال تشكل الصخور المتحولة. اسأل:

- ما الذي قد يحصل لصخرة عند تعرضها للضغط العالي ودرجة الحرارة العالية؟ الإجابات المحتملة: قد يتغير الشكل أو الحجم أو تموضع البلورات. قد يتحول معدن إلى معدن آخر. قد تضغط الجزيئات أكثر فتتقارب من بعضها بشكل أكبر.

- ما هي بعض الأمثلة عن الصخور المتحولة؟ الإجابات المحتملة: الرخام، أردواز

ناقش بعض الأمثلة الشائعة كيف يمكن للحرارة والضغط أن تغير المواد. على سبيل المثال، تجعل الحرارة الجليد يذوب وتجعل الماء يتحول إلى بخار. أظهر تأثير الضغط على قطعة من الخبز؛ يجب أن يرى الطلاب بأن الجزيئات قد دفعت أقرب إلى بعضها.

تطوير المفردات

أردواز أصل الكلمة تأتي كلمة أردواز من السلم الكهربائي الفرنسي القديم، والتي تعني "أن يتشظى". تعكس شظايا الأردواز هذا المعنى.

بيان المفاهيم الخاطئة

مفهوم خاطئ شائع بأن الصخور المتحولة تتكون فقط من الصخور الرسوبية والبركانية. بعض الصخور البركانية قد تتحول لاحقًا إلى نوع آخر من الصخور المتحولة. على سبيل المثال، تتحول الصخور الرسوبية الزيتية إلى أردواز الصخور المتحولة، والتي يمكن أن تتحول لاحقًا إلى فيليت الصخور المتحولة.

نشاط الواجب المنزلي

مما تتشكل الصخور؟

اجعل الطلاب يستخدمون المجلات والكتب والصحف ومواقع الانترنت المسموح بها وغيرها من المصادر العلمية لمعرفة ما هي المعادن التي وجدت في عدة أنواع مختلفة من الصخور. على سبيل المثال، يتكون الفرانيت من الميكا والكوارتز والفيلسبار والهورنبليند. أشر إلى أن نسبة كل معدن تتفاوت من صخرة إلى صخرة قد تخصص لكل طالب نوعين من الصخور وتشجعهم لرسم مخططات بيانية توضح تركيب المعادن في الصخور.

السؤال الأساسي

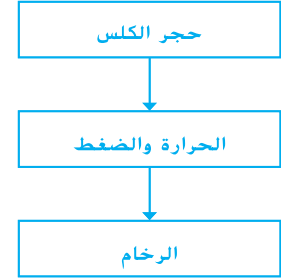
انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية عن السؤال الأساسي. اسأل:

كيف كان فهمك لتغير المادة منذ بداية الدرس؟
يجب أن تظهر إجابات الطلاب أنهم طوروا فهمهم عن مادة الدرس.

فكر وتحدث واكتب

1 **المفردات** تتشكل صخور عندما تتصلب الصهارة أو الحمم البركانية
تأريية

2 **الترتيب** ما هي الخطوات التي تمر بها الصخور الرسوبية حتى تتحول إلى صخور
متحولة؟



3 **التفكير الناقد** ما هي الخطوة في الدورة الصخرية التي تتضمن الحرارة؟
تتواجد الحرارة خلال إذابة الصخور لتشكيل الصخور النارية وتغير الصخور إلى صخور
متحولة.

4 **الإعداد للاختبار** من أي المواد تتشكل الصخور السطحية؟
A الصهارة C المعادن
B الحمم البركانية D الرواسب

5 **الإعداد للاختبار** الكنجلوميرات هو مثال على أي نوع من الصخور؟
A الصخور النارية المتداخلة
B الصخور النارية السطحية
C الصخور الرسوبية
D الصخور المتحولة

السؤال الأساسي ما هي خصائص الصخور وكيف تُصنّف؟

يمكن أن تكون الإجابات مختلفة. يجب أن ينتبه الطلاب إلى أن الصخور تصنف في صخور نارية
ورسوبية ومتحولة اعتمادًا على طريقة تشكيلها.

التركيز على المهارات



مهارة الاستقصاء: صنف

كما قرأت، الصخور هي أجسام صلبة تشكلت طبيعياً من نوع واحد أو أكثر من المعادن. كل معدن يضيف خصائصه الخاصة إلى الصخور. يوجد المليارات من أنواع الصخور المختلفة على الأرض. يجتمع أو يصنّف العلماء الصخور في ثلاث مجموعات استناداً إلى طريقة تشكلها. ومن أجل تحديد طريقة تشكلها، يلجأ العلماء لدراسة خصائص الصخور. تتضمن هذه الخصائص اللون والوزن والبنية إضافة لخاصية الطقو أو الغرق.

تعلم

عندما تصنّف، أنت تجمّع الأشياء التي تشترك بالخصائص. يجب عليك توضيح أوجه الاختلاف والمقارنة بين الأشياء من أجل استكشاف الخصائص التي تشترك بها. تذكر، من أجل أوجه المقارنة يجب عليك النظر إلى الأشياء كيف تتشابه ومن أجل أوجه الاختلاف يجب عليك النظر إلى الأشياء بماذا تختلف.

التصنيف أداة مفيدة للتنظيم والتحليل. يمكنها مساعدتك بفهم لماذا تنتمي الأشياء إلى المجموعة ذاتها وكيف يمكن أن تنتمي بعض الأشياء إلى عدد من المجموعات المختلفة. من المهم تدوين الملاحظات. ملاحظتك سوف تساعدك في استكشاف كيفية تصنيف الأشياء الأخرى.

536

التوسّع

30

دقيقة

مجموعات صغيرة
أو كل الصف

التركيز على المهارات

الأهداف

■ صنف الصخور تبعاً لخصائصها.

المواد 8 صخور مختلفة، قلم رصاص، ورقة، ماء، وعاء صغير

خطط مسبقاً في حال عدم وجود مصدر للمياه في غرفة الصف، تأكد من وجود مياه كافية لكل مجموعة.

صمم هذا النشاط للصخور الموجودة في التجهيزات العلمية. إن استخدمت صخوراً أخرى، اجمع مجموعة متنوعة حتى يتمكن الطلاب من تصنيف الصخور تبعاً للخصائص المدرجة في الجدول. يجب أن تتناسب صخرة واحدة في كل فئة على الأقل. يقترح الخفاف بسبب قدرته على الطفو.

تهديد هذا النشاط سيمنح الطلاب تدريباً في تصنيف الأجسام تبعاً لخصائصها.

مهارة الاستقصاء: صنف

اكتسب هذا المفهوم

اشرح للطلاب بأن العلماء يصنفون عدة أنواع من الأجسام. التصنيف هو استراتيجية أساسية للعلماء.

■ ما الأشياء التي يحتاجها عالم الفلك ليصنف؟ ماذا يصنف عالم الأحياء الإجابات المحتملة: يقوم علماء الفلك بتصنيف النجوم، والمجرات، علماء الأحياء يقومون بتصنيف الأنواع والنباتات والبيئات الطبيعية

■ كيف يتمكن العلماء من معرفة أي الأشياء تنتمي لمجموعة محددة؟ الإجابة المحتملة: يستخدم العلماء خصائص المواد لتحديد كيفية التصنيف.

كتابة متكاملة

كتابة تقرير مختبر

اجعل الطلاب يكتبون تقرير عن ملاحظاتهم. أخبر الطلاب أن يستخدموا مقاطع منفصلة للتحضيرات والإجراءات والنتائج وأي كانت الاستنتاجات التي يمكن أن يستخلصوها. تأكد أن يضمنوا إجابات عن الأسئلة التالية:

- ما هي الاختلافات والتشابهات التي وجدتها في عينات الصخور؟
- أي من هذه الاختلافات والتشابهات مهمة في التصنيف؟ أي من الخصائص غير مهمة؟
- إن كنت ستقوم بتكرار هذا التحقيق، ما الذي ستقوم به بشكل مختلف؟ لماذا ستقوم بتغيير الإجراءات؟

program: UAE	Component: GEN_SC	PDF Pass
Vendor: MPS	Grade: 5	

بناء المهارات

جرب

- 1 بإمكان الطلاب اختبار خصائص اللون أو الوزن أو القساوة أو وجود طبقات أو قابلية الطفو أو ابتكار خصائص إضافية لاختبارها ومراقبتها من أجل التصنيف .
- 3 **صنف** ذكر الطلاب بأن أغلب الأعمدة تحتوي عدة XS. ليس واحد فقط.

جربها

- 1 اكمل الجدول التالي. اذكر الخصائص التي تريد البحث عنها في العاود الأول.
- 2 تفحص الصخرة الأولى بعناية.
- 3 صنف ضع علامة X في الصندوق المناسب إذا كان من الممكن تصنيف هذه الصخرة من خلال الخصائص المذكورة في الصفوف.
- 4 إملأ الوعاء بالماء. ضع الصخرة في الوعاء لاختبار قابليتها للطفو.
- 5 كرر العملية على الصخور المتبقية.

تصنيف الصخور حسب الخصائص

#8	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	ستختلف الإجابات
								اللون: داكن
								اللون: فاتح
								عدة ألوان
								ثقيل
								خفيف
								خشن
								ناعم
								حاد
								به ثقب
								به طبقات
								يطفو
								يفطس

537

التوسع

ملاحظات المعلم

537 التركيز على المهارات

التركيز على المهارات

طبّق

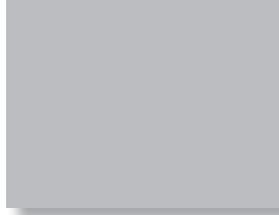
لاحظ أنك كنت قد صنّفت الصخور من خلال خصائصها. انظر للصخور التي على الأرض والتي داخل المباني. أنشئ قائمة تذكر فيها جميع الصخور التي رأيتها. اذكر الخصائص التي من الممكن أن تصنف هذه الصخور من خلالها. وأخيراً، ضع علامة على المخطط لترى أي من الصخور لديها الخصائص نفسها ويمكن أن تصنف مع بعضها.

يمكن أن تكون الإجابات مختلفة

طبّق

اعط بعضاً من وقت الحصة ليشارك الطلاب مخططاتهم مع بقية الصف. اجعل الطلاب يعملون في مجموعات صغيرة لتصنيف الصخور التي تستخدم غالباً كمواد بناء، الصخور التي توجد غالباً في الساحات والحدائق، وهكذا.

ذكر الطلاب بالخصائص التي تميز الصخور البركانية والرسوبية والمتحولة.



538
التوسّع

program: UAE	Component: GEN_SC	PDF Pass
Vendor: MPS	Grade: 5	

بناء المهارات

1 **صنّف** كم عدد الصخور التي يمكنك تصنيفها بأنها ملساء؟

يمكن أن تكون الإجابات مختلفة

2 **صنّف** كم عدد الصخور التي يمكنك تصنيفها بأنها تتكون من طبقات؟

يمكن أن تكون الإجابات مختلفة

3 **صنّف** ما الخاصية المشتركة بين أكثر الصخور؟

يمكن أن تكون الإجابات مختلفة

4 **حدد** ما إذا كانت الصخور نارية أم رسوبية أم متحولة.

يمكن أن تكون الإجابات مختلفة



539
التوسّع

ملاحظات المعلم

program: UAE	Component: GEN_SC	PDF Pass
Vendor: MPS	Grade: 5	