المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف الأول المتوسط - الفصل الدراسي الثاني

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين

يُوزع مجاناً ولا يُباع

ⓒ وزارة التعليم ، ١٤٤٤هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم
العلوم – الصف الأول المتوسط – التعليم ا لعام – الفصل الدراسي الثاني./
وزارة التعليم.– الرياض ، ١٤٤٤هـ .
١٥٢ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم
ردمك : ٣-٢٥٤-٥١١-٦٠٣-٩٧٨
١ ـ العلوم ـ تعليم – ٢ ـ التعليم المتوسط ـ السعودية ـ كتب دراسية
أ. العنوان
ديوي ٣٧٢,٣٥٠٧ ١٤٤٤/٢٢٨

رقم الإيداع : ١٤٤٤/٢٢٨
ردمك : ٣-٢٥٤-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم
www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"

IEN.EDU.SA

تواصل بمقترحاتك لتطوير الكتاب المدرسي

FB.T4EDU.COM

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

المقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد ﷺ وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد:

تهتم العلوم الطبيعية بدراسة الظواهر المادية على الأرض، وفي الكون المحيط بنا، وتشكل أساسًا للعلوم التطبيقية، وتسهم معها في تقدم الأمم ورقي الشعوب، وتحقيق الرفاهية للإنسان؛ فالعلم هو مفتاح النجاح والتنمية. ولهذا يحظى تعليم العلوم الطبيعية بمكانة خاصة في الأنظمة التربوية، حيث تُكرس الإمكاناتُ لتحسين طرائق تدريسها، وتطوير مضامينها وتنظيمها وفق أحدث التوجهات التربوية، وتطوير وتوفير المواد التعليمية التي تساعد المعلمين والطلاب على تحقيق أهداف تدريس هذه المادة على الوجه الأكمل والأمثل.

ويأتي اهتمام المملكة العربية السعودية بتطوير المناهج وتحديثها لأهميتها وكون أحد التزامات رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) هو: "إعداد مناهج تعليمية متطورة تركز على المهارات الأساسية بالإضافة إلى تطوير المواهب وبناء الشخصية"، وذلك من منطلق تطوير التعليم وتحسين مُخرجاته ومواكبة التطورات العالمية على مختلف الصُّعد.

وقد جاء كتاب العلوم للصف الأول المتوسط داعمًا لرؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) نحو الاستثمار في التعليم عبر "ضمان حصول كل طالب على فرص التعليم الجيد وفق خيارات متنوعة"، بحيث يكون للطالب فيه الدور الرئيس والمحوري في عملية التعلم والتعليم، فيتعلم الطالب في هذا الكتاب من خلال ممارساته النشاطات العملية والبحث والاستقصاء بمستوياته المختلفة. والأمر نفسه للمعلم، فقد تغيّر دوره من مصدر يدور حوله التعليم إلى موجّهٍ وميسّرٍ لتعلم الطلاب. ولهذا جاءت أهداف هذا الكتاب لتؤكد على تشجيع الطلاب على طرح التساؤلات لفَهم الظواهر الطبيعية المحيطة بهم وتفسيرها، وتزويدهم بالمعارف والمهارات والاتجاهات الإيجابية للمشاركة الفاعلة، وتزويد الطلاب بالمعارف والمهارات اللازمة لوظائف المستقبل.

جاء تنظيم وبناء محتوى كتاب الطالب بأسلوب مشوق، وبطريقة تشجع الطالب على القراءة الواعية والنشطة، وتسّهل عليه بناء أفكاره وتنظيمها، وممارسة العلم كما يمارسه العلماء. وبما يُعزّز أيضًا مبدأ رؤية (٢٠٣٠) "نتعلّم لنعمل". تبدأ كل وحدة دراسية بسؤال استهلالي مفتوح، وخلفية نظرية، ومشاريع الوحدة التي تدور حول تاريخ العلم، والتقنية، وبناء النماذج، وتوظيف الشبكة الإلكترونية في البحث. وتتضمن كل وحدة عددًا من الفصول، يبدأ كل منها بصورة افتتاحية تساعد المعلم على التمهيد لموضوع الفصل من خلال مناقشة مضمون الصورة، وتسهم في تكوين فكرة عامة لدى الطلاب حول موضوعات الفصل، ثم نشاطات تمهيدية تشمل: التجربة الاستهلالية، والمطويات، والتهيئة للقراءة، ثم ينتهي بمراجعة الفصل. ويتضمن الفصل عددًا من الدروس، يشتمل كل منها على افتتاحية

تحتوي على أهداف الدرس، وأهميته، ومراجعة المفردات السابقة، والمفردات الجديدة. وفي متن الدرس يجد الطالب شرحًا وتفسيرًا للمحتوى الذي تم تنظيمه على شكل عناوين رئيسة وفرعية بألوان معبرة، وهوامش تساعد على استكشاف المحتوى وارتباطه بمحاور رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) وأهدافها الاستراتيجية. وتعنى الدروس ببناء المهارات العملية والعلمية من خلال التجارب العملية، والتطبيقات الخاصة ببناء المهارات في الرياضيات والعلوم. ويختتم كل درس بمراجعة تتضمن ملخصًا لأبرز الأفكار الواردة في الدرس، واختبر نفسك. ويدعم عرضَ المحتوى في الكتاب الكثيرُ من الصور والأشكال والرسوم التوضيحية المختارة والمعدة بعناية لتوضيح المادة العلمية وتعزيز فهم مضامينها. كما يتضمن كتاب الطالب ملحقًا خاصًّا بمصادر تعلم الطالب، ومسردًا بالمصطلحات.

وقد وُظّف التقويم على اختلاف مراحله بكفاءة وفاعلية، فقد راعى تنوع أدواته وأغراضه، ومن ذلك، القبلي، والتشخيصي، والتكويني (البنائي)، والختامي (التجميعي)؛ إذ يمكن توظيف الصور الافتتاحية في كل وحدة وفصل، والأسئلة المطروحة في التجربة الاستهلالية بوصفها تقويمًا قبليًّا تشخيصيًّا لاستكشاف ما يعرفه الطلاب عن موضوع الفصل. ومع التقدم في دراسة كل جزء من المحتوى يُطرح سؤالٌ تحت عنوان «ماذا قرأت؟»، وتجد تقويمًا خاصًّا بكل درس من دروس الفصل يتضمن أفكار المحتوى وأسئلةً تساعد على تلمس جوانب التعلم وتعزيزه، وما قد يرغب الطالب في تعلمه في الأقسام اللاحقة. وفي نهاية الفصل يأتي دليل مراجعة الفصل متضمنًا تلخيصًا لأهم الأفكار الخاصة بدروس الفصل، وخريطة للمفاهيم تربط أبرز المفاهيم الرئيسة التي وردت في الدرس. يلي ذلك تقويم الفصل والذي يشمل أسئلة وفقرات متنوعة تستهدف تقويم تعلم الطالب في مجالات عدة، هي: استعمال المفردات، وتثبيت المفاهيم، والتفكير الناقد، وأنشطة لتقويم الأداء. كما يتضمن الكتاب في نهاية كل وحدة دراسية اختبارًا مقننًا يتضمن أسئلة وفقرات اختبارية تسهم في إعداد الطلاب للاختبارات الوطنية والدولية، بالإضافة إلى تقويم تحصيلهم للموضوعات التي سبق دراستها في الوحدة.

والله نسأل أن يحقق الكتاب الأهداف المرجوة منه، وأن يوفق الجميع لما فيه خير الوطن وتقدمه وازدهاره.

فهرس المحتويات

كيف تستخدم كتاب العلوم؟ ٨

الوحدة ٣ سطح الأرض المتغير

الفصل ٥ الصخور والمعادن ١٤

أتهيأ للقراءة – السبب والنتيجة ١٦

الدرس ١: المعادن – جواهر الأرض ١٨

الدرس ٢: أنواع الصخور ٢٥

استقصاء من واقع الحياة ٣٦

دليل مراجعة الفصل ٣٩

مراجعة الفصل ٤٠

الفصل ٦ القوى المشكلة للأرض ٤٢

أتهيأ للقراءة – التلخيص ٤٤

الدرس ١: صفائح الأرض المتحركة ٤٦

الدرس ٢: التجوية والتعرية وأثرهما ٦٠

استقصاء من واقع الحياة ٧٢

دليل مراجعة الفصل ٧٥

مراجعة الفصل ٧٦

اختبار مقنن ٧٨

فهرس المحتويات

الوحدة ٤ ما وراء الأرض

الفصل ٧ الغلاف الجوي المتحرك ٨٤

أتهيأ للقراءة – الاستدلال ٨٦

الدرس ١: الغلاف الجوي والطقس ٨٨

الدرس ٢: الكتل والجبهات الهوائية ٩٨

استقصاء من واقع الحياة ١٠٤

دليل مراجعة الفصل ١٠٧

مراجعة الفصل ١٠٨

الفصل ٨ استكشاف الفضاء ١١٠

أتهيأ للقراءة – أسئلة وإجابات ١١٢

الدرس ١: الأرض والنظام الشمسي ١١٤

الدرس ٢: الفضاء والنجوم والمجرات ١٢٦

استقصاء من واقع الحياة ١٣٦

دليل مراجعة الفصل ١٣٩

مراجعة الفصل ١٤٠

اختبار مقنن ١٤٢

مصادر تعليمية للطالب ١٤٤

كيف تستخدم ... كتاب العلوم؟

لماذا تحتاج إلى كتاب العلوم؟

هل سبق أن حضَرْتَ درس العلوم فلم تستوعبه، أو استوعبته كله لكنك عندما ذهبت إلى البيت وجدت مشكلة في الإجابة عن الأسئلة؟ وربما تساءلت عن أهمية ما تدرسه وجدواه!
لقد صُمّمت الصفحات التالية لتساعدك على أن تفهم كيف يُستعمل هذا الكتاب.

قبل أن تقرأ

- **افتتاحية الفصل:** يبدأ كل فصل بصورة تشير إلى الموضوعات التي يتناولها، ويليها **أنشطة تمهيدية**، منها **التجربة الاستهلالية** التي تهيىء الطالب لمعرفه محتويات الفصل، **والمطويات**، وهي منظم أفكار يساعد على تنظيم التعلم.
- **افتتاحية الدرس:** قُسمت الفصول إلى دروس، كلٌّ منها موضوع متكامل يستغرق أكثر من حصة دراسية. في بداية كل درس تحت عنوان «في هذا الدرس»، تحدَّد قيمة الدرس من خلال أربعة أقسام : **الأهداف** ويتم من خلالها التعرف على أهداف التعلم التي يجب أن تحققها عند الانتهاء من هذا الدرس. **الأهمية**: تدلُّنا على الفائدة التي يمكن تحقيقها من دراسة محتوى الدرس. **مراجعة المفردات**: مصطلحات تم التعرف عليها في مراحل سابقة من التعلم؛ أو من خلال خبراتك ومهارتك السابقة.
- **المفردات الجديدة :** مصطلحات تحتاج إليها في تعلم الدرس لفهم المحتوى. لذا تصفح على نحو سريع، ستلاحظ أنه بالإضافة إلى اشتماله على النصوص والصور فإن هناك أشياء جديدة، منها العلوم عبر المواقع الإلكترونية، وماذا قرأت؟ وتجارب بسيطة، وبعض التطبيقات في مختلف أنواع العلوم. وقد تضمنت الدروس صفحات مستقلة للعلوم الإثرائية. وينبغي التركيز على المفردات التي ظُلّلت واستيعاب معانيها .

عندما تقرأ

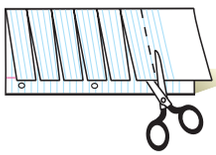
- **العناوين الرئيسة:** كُتب عنوان كل درس بأحرف حمراء كبيرة، ثم قُسم إلى عناوين كتبت باللون الأزرق، ثم عناوين أصغر باللون الأحمر في بداية بعض الفقرات؛ لكي تساعد على المذاكرة، وتلخيص النقاط الأساسية المتضمَّنة في العناوين الرئيسة والفرعية.
- **الهوامش:** سوف تجد في هوامش المحتوى مصادر مساعدة كثيرة، منها **العلوم عبر المواقع الإلكترونية، ونشاطات الربط مع المناهج الأخرى** وتهدف إلى التكامل بين المحتوى ومحتويات المناهج الأخرى، كما أن **التجارب** تعمل على ترسيخ المفاهيم العلمية التي يتم تعلُّمها.
- **بناء المهارات:** سوف تجد تطبيقات خاصة بالرياضيات والعلوم في كل فصل، مما يتيح لك ممارسة إضافية للمعرفة، وتطوير مهاراتك.
- **مصادر تعلم الطالب:** تجد في نهاية هذا الكتاب مصادر تعلم تساعد على الدراسة، وتتضمن **مهارات علمية وجداول مرجعية مختلفة ومسرد للمصطلحات**. كما يمكن استعمال المطويات بوصفها مصدرًا من المصادر المساعدة على تنظيم المعلومات ومراجعة المادة قبل الاختبار.
- **في غرفة الصف:** تذكر أنه يمكن أن تسأل المعلم توضيح أي شيء غير مفهوم.

المطويات
منظمات الأفكار

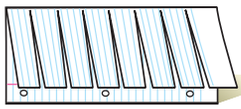
مفردات العلوم اعمل المطوية التالية لتساعدك على فهم مفردات الفصل ومصطلحاته.

الخطوة ١ **اطو** الورقة طوليًا من جانب إلى آخر.

الخطوة ٢ **قص** الجهة العلوية من الورقة لعمل أشرطة، كما في الشكل.



الخطوة ٣ **اكتب** على كل شريط مصطلحًا، أو مفردة علمية من مفردات الفصل.



بناء المفردات: في أثناء قراءتك للفصل، اكتب تعريف كل مفردة أو مصطلح في الجهة المقابلة من الورقة.

في المختبر

يعد العمل في المختبر من أفضل طرائق استيعاب المفاهيم وتطوير المهارات؛ فهو لا يمكّنك فقط من اتباع الخطوات الضرورية للاستمرار في عملية البحث، بل يساعدك أيضًا على الاستكشاف واستثمار وقتك على أكمل وجه. وسيكون هذا الكتاب مرشدًا لك في التجارب العملية. وفيما يلي بعض الإرشادات الخاصة بذلك:

- يتضمن كل استقصاء سؤال من واقع الحياة؛ ليذكرك أن العلم شيء يستعمل يوميًّا في كل مكان، لا في غرفة الصف وحدها. وهذا يقود إلى أسئلة أخرى تدور حول كيفية حدوث الأشياء في الحياة.
- تذكر أن التجارب لا تعطي دائمًا النتائج التي تتوقعها. وقد كانت بعض اكتشافات العلماء مبنية على البحث دون توقع نتائج مسبقة. وتستطيع تكرار التجربة للتحقق من أن نتائجك صحيحة، أو لتضع فرضية جديدة يمكن اختبارها.
- يمكنك كتابة أي أسئلة في دفتر العلوم قد تبرز في أثناء بحثك. وهذه أفضل طريقة تذكّرك بالحصول على إجابات لهذه الأسئلة لاحقًا.

ابحث عن:

- التجربة الاستهلالية في بداية كل فصل.
- التجربة في هامش كل فصل.
- استقصاء من واقع الحياة في نهاية كل فصل.

قبل الاختبار

تضمن الكتاب مجموعة من الطرائق لجعل الاختبارات محببة إليك. وسوف يساعدك كتابك أن تكون أكثر نجاحًا في الاختبار عند استعمالك المصادر المعطاة لك.

- راجع جميع **المفردات الجديدة**، وتأكد أنك فهمت تعريف كل منها.
- راجع الملاحظات التي دونتها ضمن المطويات أو سجلتها مع زملائك داخل الصف أو في المختبر، واكتب أي سؤال أنت في حاجة إلى الإجابة عنه.
- أجب عن أسئلة المراجعة في نهاية كل درس.
- ادرس المفاهيم الواردة في دليل مراجعة الفصل ، وأجب عن أسئلة مراجعة الفصل وأسئلة الاختبار المقنن الواردة في نهاية كل وحدة.

الوحدة ٣

سطح الأرض المتغير

ما العلاقة بين الصخور والمصابيح الفلورية؟

حوالي عام١٦٠٠م، اكتشف صانع أحذية إيطالي صخرة تحتوي على معدن يضيء في الظلام، وقد دفع هذا الاكتشاف العلماء للبحث عن معادن أخرى تتمتع بهذه الخاصية، ونجحوا في اكتشاف عدة معادن من النوع الفوسفوري، والفلوري، تتفاعل مع بعض أشكال الطاقة، وتصدر ضوءها الخاص.

وكما ترى في الصورة، يبدو أحد المعادن الفلورية بمظهر عادي عند رؤيته في ضوء النهار، لكنه يصدر إضاءة غريبة عند تعريضه للأشعة فوق البنفسجية، وفي منتصف القرن التاسع عشر، استطاع أحد العلماء أن يستفيد من تفاعل خصائص المواد الفلورية في توليد نوع جديد من الإضاءة، فوضع مادة فلورية داخل أنبوب زجاجي، ومرر فيه شحنة كهربائية، فكان هذا أول اختراع لمصباح الفلورسنت (النيون) الذي يستخدم اليوم على نطاق واسع في إضاءة الشوارع، والمنازل والمكاتب والمصانع والمدارس.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى أي موقع إلكتروني للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه بنفسك. ومن المشروعات المقترحة ما يلي:

- **التاريخ** ابحث عن الكيميائي/ الصناعي الذي اخترع الديناميت (المتفجرات)، ووضع جوائز نوبل.
- **التقنية** حلّل خواص التربة من خلال مقطع أنطقة التربة (طبقات التربة) مبيّنًا خواص كل نطاق من حيث درجة الحرارة والنسيج وحجم الحبيبات وأي خواص أخرى تحصل عليها. تواصل مع زملائك عبر النت بنتائجك.
- **النماذج** ابحث عن عينات من الصخور لها خصائص متنوعة، واستخدمها في جلسة حوار مع زملائك.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

صخور المريخ: ابحث عن خصائص كوكب المريخ، والدليل الذي قاد العلماء للاعتقاد بإمكانية وجود حياة علمية.

الفصل

٥

الصخور والمعادن

الفكرة العامة

تشكل أعداد قليلة فقط من المعادن معظم صخور الأرض

الدرس الأول

المعادن - جواهر الأرض

الفكرة الرئيسة لكل معدن خواص فيزيائية تميزه، وتستخدم في تعرفه.

الدرس الثاني

أنواع الصخور

الفكرة الرئيسة أنواع الصخور هي: نارية ورسوبية ومتحولة، وتخضع هذه الأنواع الثلاثة لعوامل كثيرة تغيرها من نوع إلى آخر باستمرار.

كيف تشكّلت هذه المعالم؟

أثناء تنزهك في هذه المنطقة ستبدو لك هذه الصخور وكأنها لا تتغير. إلا أن الصخور والمعادن المكونة لها تتغير بشكل دائم وفقًا لتغير الظروف الطبيعية.

دفتر العلوم **لاحظ صخرة أو عينة معدن قمت بالتقاطها أو أعطاك إياها المعلم، وصِف ثلاثًا من خواصها.**

نشاطات تمهيدية

ملاحظة الصخر

عندما تصل إلى القمة، تكون فرصتك أفضل للنظر عن قرب إلى الصخر الذي كنت تتسلقه. في البداية، تلاحظ أن الصخر يلمع في ضوء الشمس بسبب وجود بقع لامعة موجودة فيه، ولكن بالنظر عن قرب، يمكنك مشاهدة قطع زجاجية واضحة ووردية غير منتظمة. فَمِمَّ يتكون الصخر؟ وكيف وصل إلى هنا؟

١. احصل على صخر لامع من معلمك، وعدسة مكبّرة.

٢. شاهد الصخر باستخدام العدسة المكبرة، وسجل أكبر قدر من خصائصه التي تشاهدها.

٣. أعد الصخر إلى معلمك.

٤. صف الصخر الذي معك بطريقة تمكن طلابًا آخرين من تعرفه وتمييزه من بين مجموعة صخور أخرى.

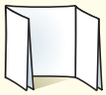
٥. **التفكير الناقد** كيف تجمعت أجزاء الصخر لتشكله كاملاً؟ صف ذلك في دفتر العلوم، واستخدم الرسوم. احرص على وضع عناوين لرسومك.

المطويات
منظمات الأفكار

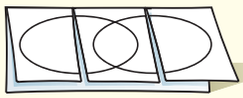
الصخور والمعادن اعمل المطوية التالية للمقارنة بين خصائص الصخور وخصائص المعادن.

الخطوة ١ **اطو** الورقة على استقامتها طوليًّا.

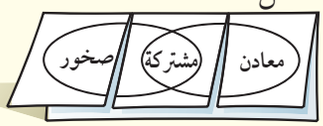
الخطوة ٢ **اطو** الورقة إلى ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣ **ابسط** الورقة، وارسم شكلين بيضيين متقاطعين، ثم قص الطبقة العلوية على طول خطي الطيات.



الخطوة ٤ **اكتب** عناوين الأشكال البيضية كما في الشكل.



ارسم مخطط ڤن وأنت تقرأ الفصل، اكتب خصائص المعادن تحت الجزء الأيمن من المطوية، وخصائص الصخور تحت الجزء الأيسر، والخصائص المشتركة بينهما تحت الجزء الأوسط.

البلورات المكونة للصخر مترابطة وتبدو متصلة مع بعضها بإحكام

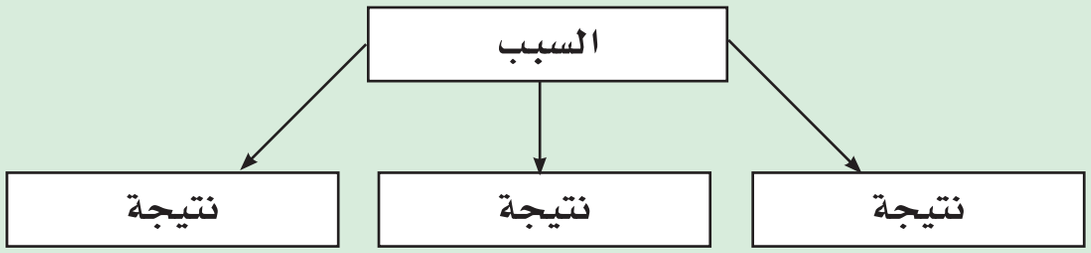
أتهيأ للقراءة

السبب والنتيجة

١ **أتعلّم** السببُ هو تعليل حدوث الأشياء، والنتيجة هي أثر ما يحدث. وباستخدام المنظمات التخطيطية يمكنك ترتيب الأسباب والنتائج وتحليلها أثناء قراءتك.

٢ **أتدرب** اقرأ الفقرة الآتية ثم استخدم المنظم التخطيطي المرفق لتوضيح ما يحدث عندما تتشكل الصخور الصلبة من المواد الصخرية المصهورة:

يؤثر التركيب الكيميائي للصهير الصخري في لون الصخر الناتج. فإذا احتوى الصهير على نسب عالية من السليكا ونسب قليلة من الحديد والماغنسيوم والكالسيوم كان الصخر فاتح اللون، ويسمى هذا النوع بالصخور الجرانيتية. أما إذا كانت نسبة السليكا قليلة وتحتوي الصهارة على الحديد والماغنسيوم والكالسيوم بنسبة عالية فإن الصخر الناري يكون غامق اللون، كما في حالة البازلت.



٣ **أطبّق** انتبه جيدًا أثناء قراءة الفصل لأسباب الذوبان ونتائجه، وحدّد سببًا واحدًا على الأقل ونتيجته.

إرشـــاد

تساعدك المنظمات التخطيطية – ومنها منظم السبب والنتيجة – على تنظيم ما تقرأ؛ ليسهل فهمه وتذكره لاحقًا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.

اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.

صحّح العبارات غير الصحيحة.

استعن بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. تصنع الأواني الفلزية والخزفية من المعادن.	
	٢. يعد اللون دائمًا أفضل خاصية يمكن الاستعانة بها لتمييز أنواع المعادن.	
	٣. المعادن المكونة لمعظم الصخور محدودة.	
	٤. تتكون الصخور النارية الجوفية على سطح الأرض، أما الصخور النارية السطحية فتتكون في باطن الأرض.	
	٥. تستغرق الصخور الرسوبية آلاف أو ملايين السنين لتتكون.	
	٦. الفحم صخر رسوبي.	
	٧. عندما تتعرض الصخور لعوامل الضغط والحرارة حتى تنصهر تصبح صخورًا متحولة.	
	٨. في دورة الصخور المستمرة تتحول الصخور النارية إلى صخور رسوبية ومن ثم إلى صخور متحولة.	

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

المعادن - جواهر الأرض

في هذا الدرس

الأهداف

- **تحدد** الفرق بين المعدن والصخر.
- **تصف** الخصائص المستخدمة في تحديد المعادن.

الأهمية

المعادن مواد أساسية في الطبيعة يستخدمها الإنسان في أغراض مختلفة.

مراجعة المفردات

الخصائص الفزيائية

خصائص للمادة يمكن ملاحظتها دون أن يؤدي ذلك إلى إحداث تغيير في ماهيتها.

المفردات الجديدة

- المعدن
- الصخر
- البلورات
- الحجر الكريم
- الخام

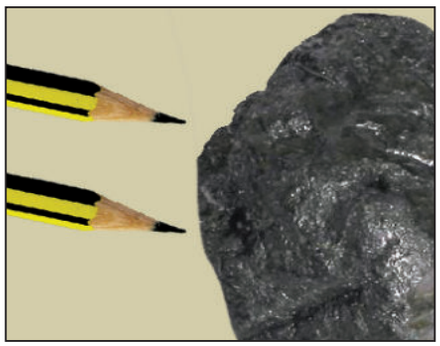
ما المعدن؟

افترض أنك تخطط للبحث عن المعادن، فأين تبحث عنها؟ هل تبحث عنها داخل كهف أم تخترق أعماق منجم؟ في الواقع، يمكنك إيجاد المعادن بسهولة في بيتك؛ داخل علبة الملح، وفي قلم الرصاص. فالأباريق الفلزية والأواني الزجاجية، وأطباق الخزف كلها منتجات مصنوعة من المعادن. انظر **الشكل ١** الذي يوضح معادن ومنتجات مألوفة مصنوعة منها.

تعريف المعدن **المعدن** مادة صلبة غير عضوية موجودة في الطبيعة. ومعنى غير عضوية أنها لم تنشأ عن نبات أو حيوان. وقد تبين من خلال فحص المعادن بالأشعة السينية أن ذراتها ذات ترتيب منتظم ومتكرر، ويشير المظهر البلوري الجميل في العديد من المعادن إلى هذا الترتيب. وينفرد كل معدن بتركيبه الكيميائي، وترتيب ذراته. أما **الصخر** فهو مكون من معدن واحد أو أكثر. وكل معدن له خصائص مميزة يمكنك بواسطتها تعرُّفه، وحتى الآن تم التعرف على أكثر من ٤٠٠٠ معدن.

كيف تتشكل المعادن؟ تتشكل المعادن بعدة طرائق، منها طريقة التبريد البطيء للصهير الصخري الموجود في باطن الأرض والمسمى الصهارة، حيث تتحد الذرات بطريقة منتظمة وتكون أنواعًا خاصة من المعادن. أما إذا وصل الصهير الصخري إلى سطح الأرض فإنه يطلق عليه اسم لابة، ويحدث له تبريد سريع فيتكون نوع آخر من المعادن، وهذه هي الطريقة الثانية لتشكّل المعادن، وهناك طرائق أخرى؛ إذ يمكن للتبخر أن يكوِّن المعادن أيضًا. فكما تتشكل بلورات

معدن الكوارتز يستخدم في صناعة الزجاج الذي تستخدمه يوميًّا.



المادة داخل قلم الرصاص ليست عنصر الرصاص، وإنما هي من معدن الجرافيت.

الشكل ١ أنت تستعمل المعادن يوميًّا دون أن تتنبه إلى ذلك؛ لأنها تدخل في صناعة الكثير من المواد والأدوات المألوفة.

الملح عند تبخُّر ماء البحر تتشكل بلورات معادن أخرى ذائبة في الماء عند تبخره، ومنها الجبس. وإضافة إلى ما سبق تتشكل المعادن بفعل عملية الترسيب؛ فالماء يمكنه حمل كميات محددة من المواد الذائبة فيه ، وما يفيض عنها يبدأ في الترسب على شكل مادة صلبة، ومن أمثلة المعادن التي تتشكل بطريقة الترسيب معدن المنجنيز؛ إذ تغطي رواسبه البلورية مساحات شاسعة من قيعان المحيطات متخذة أشكالاً كروية تسمى عُقيدات المنجنيز، تصل أقطارها إلى ٢٥سم.

الشكل٢ هذا التجمع من بلورات معدن الفلوريت تكوَّن من محلول مشبع بمعادن ذائبة فيه.

أدلة تشكُّل المعدن في بعض الأحيان، يمكنك الحكم على طريقة تكون المعدن من مظهره؛ فوجود بلورات معدنية كبيرة مرتبطة معًا بإحكام دليل على تكوُّن الصخر نتيجة عملية تبريد بطيء للصهارة. أما إذا رأيت بلورات كبيرة مكتملة الشكل فذلك يعني أن المعدن قد توافر له حيز كافٍ لينمو داخله، كما يحدث عند تكونه في فجوة موجودة داخل الصخور مثلا.

البلورات الظاهرة في **الشكل ٢** تشكلت من محلول مشبع بالمعادن الذائبة، ولمعرفة كيف يتشكل معدن ما يجب أن تلاحظ حجم البلورات، وكيف تنتظم معًا.

خصائص المعادن

إذا لمحنا عن بعد صديقًا بين حشد من الناس فقد لا نستطيع التأكد من شخصه إلا برؤية وجهه، أي من خلال معرفة سمات تميزه عن الآخرين، ومنها لون الشعر وشكل العينين والفم. نستطيع من خلالها تمييز كل معدن عن غيره من المعادن الأخرى. ومعظم المعادن الشائعة يمكن تعرفها من خلال موادّ موجودة حولك، أو يمكنك حملها في جيبك، مثل قطعة نقود أو مِبْرد فولاذ. وبالتدريب يمكنك تمييز أشكال المعادن المختلفة.

الشكل البلوري جميع المعادن تتركب من ذرات مرتبة بشكل منتظم ومتكرر. وتُسمى المادة الصلبة التي تحوي ذرات بهذا الشكل **بلورات**. وتحوي البلورات أحيانًا سطوحًا ملساء تُسمى السطوح البلورية. فمعدن البيريت يتشكل من بلورات سداسية الأوجه كما في **الشكل ٣**.

ماذا قرأت؟ **ما الذي يميز البلورات عن الأنواع الأخرى من المواد الصلبة؟**

تتركب من ذرات مرتبة بشكل منتظم ومتكرر

الربط مع علم الأحياء

تركيب العظام

إن العظام الموجودة في أجسام المخلوقات الحية، ومنها الإنسان والخيول، تحتوي على بلورات صغيرة من معدن يسمى الأباتيت. ابحث عن معدن الأباتيت، وأخبر زملاءك بما توصلت إليه.

الشكل٣ معدن البيريت يتكون عادة من بلورات سداسية الأوجه.

فسّر لماذا يسمى هذا المعدن بالذهب الزائف؟

للمعدن البيريت لون ذهبي ولمعان فلزي فيبدو كالذهب

أ معادن مجموعة المايكا لها اتجاه انفصام واحد، وتتقشر إلى صفائح.

ب معدن الهاليت (الملح الصخري) له ثلاثة اتجاهات انفصام متعامدة.
استنتج لماذا يمكن أن تظهر حُبيبات الملح الصخري على شكل مكعبات صغيرة؟

جـ المكسر يمكن أن يكون غير منتظم أو منحنيًا مثل الكوارتز.

الشكل ٤ بعض المعادن لها انفصام في اتجاه أو أكثر. إذا لم ينكسر المعدن على طول سطح مسطح يكون له مكسر.

ينتج عن الاتجاهات الثلاثة لمستويات الانفصام المتقاطعة بزوايا قائمة شكل خارجي مكعب

رقيقة، أو في ثلاثة إتجاهات متعامدة كما في معدن الهاليت **الشكل ٤** ب. ويحدث الانفصام بسبب وجود مناطق ضعف داخل ترتيب الذرات المكوّنة للمعادن. لا تظهر جميع المعادن خاصية الانفصام؛ فبعضها ينكسر ويتحول إلى قطع ذات سطوح خشنة، كما في معدن الكوارتز ويقال إن لها مكسرًا. يُظهر **الشكل ٤** جـ مكسر الكوارتز.

تجربة عملية بلورات الشب والجيود
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

اللون يشير اللون الذهبي المحمرّ في بعض قطع النقد الجديدة إلى احتوائها على النحاس، بينما يتميز الكبريت بلونه الأصفر اللامع. لذا يمكن تَعرّفُ المعدن أحيانًا من لونه، ولكن قد يكون اللون خادعًا أيضًا. فمثلاً، معدن البيريت له لون أصفر لامع مثل الذهب الحقيقي مما يخدع المُنقِّبين عن الذهب، لذلك يُسمّى ذهب المغفَّلين. وأحيانًا يكون هناك معادن مختلفة لها اللون نفسه، وقد يظهر المعدن نفسه بألوان مختلفة، كما في معدن الكالسيت، انظر **الشكل ٥**. قال تعالى:
﴿ وَمِنَ ٱلْجِبَالِ جُدَدٌۢ بِيضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ ﴿٢٧﴾ ﴾ فاطر.

الشكل ٥ يتشكل معدن الكالسيت بألوان مختلفة بسبب الشوائب.

المخدَش واللمعان المخدَش هو الفتات الناعم الملون الذي ينتج عن حك المعدن بلوح الخدش، وهو قطعة خزف بيضاء سطحها خشن. ومن العجيب أن لون المخدَش ليس بالضرورة هو لون المعدن انظر **الشكل ٦**. والاعتماد على لون المخدَش في تمييز المعادن أفضل من الاعتماد على لون المعدن نفسه. وهذه الخاصية مهمة جدًّا للمنقبين عن الذهب؛ فلون مخدَش معدن البيريت أخضر مسودّ أو بني مسودّ، بينما لون مخدَش الذهب اصفر. أما اللمعان (البريق) فيصف كيفية انعكاس الضوء عن سطح المعدن. فإذا كان سطح المعدن يشع كالفلزات قيل إن له لمعانًا فلزيًّا. ويوصف اللمعان غير الفلزي بأنه لؤلؤي، أو زجاجي، أو باهت، أو ترابي.

القساوة تتميز بعض المعادن، ومنها التلك، بأنها طرية يمكن خدشها بالظفر. وبعضها الآخر كالألماس قاس جدًّا يمكن استخدامه لقص أي مادة أخرى. في عام ١٨٢٢م قام الجيولوجي السويسري موهس بتصنيف المعادن حسب قساوتها. انظر جدول ١. ويمكنك معرفة قساوة أي معدن بخدشه بمعدن آخر لمعرفة أيهما أقسى. فمعدن الفلوريت (قساوته ٤) مثلًا سوف يخدش معدن الكالسيت (قساوته ٣)، لكنه لن يخدش معدن الأباتيت (قساوته ٥). ويمكنك استخدام مواد معروفة، منها قطعة النقد أو الزجاج؛ لتحديد القساوة. حاول معرفة ما يحدث عند خدش معدن الفلوريت بقطعة نقدية وبقطعة زجاجية.

الشكل٦ المخدَش هو لون مسحوق المعدن. معدن الهيماتيت له مخدَش بني محمرّ.

وضح كيف تحصل على مخدَش معدن؟

يخدش المعدن بلوح بورسلين أبيض اللون

جدول١ : مقياس موهس

المعدن	القساوة	قساوة مواد معروفة
التلك	١ (الأقل قساوة)	الظفر ٢,٥
الجبس	٢	قطعة نقد ٣
الكالسيت	٣	مسمار حديد ٤,٥
الفلوريت	٤	زجاج ٥,٥
الأباتيت	٥	مبرد فولاذي ٦,٥
الفلسبار	٦	لوح الخدش ٧
الكوارتز	٧	
التوباز	٨	
الكورندم	٩	
الألماس	١٠ (الأقسى)	

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تحديد موقع الأحجار الكريمة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

للبحث عن معلومات حول التوزيع الجغرافي لمناجم الأحجار الكريمة.

نشاط اختر قارة، ولتكن إفريقيا مثلًا، وأعط ثلاثة أمثلة على أحجار كريمة تتوافر فيها، وحدد مواقع التعدين على الخريطة، واعرضها على زملائك.

المعادن الشائعة

على الرغم من وجود أكثر من ٤٠٠٠ معدن في الطبيعة فإن المعادن التي تتكون منها الصخور قليلة جدًّا وتسمى المعادن المكوِّنة للصخور، والمعادن الأخرى نادرة يستخدم بعضها باعتباره أحجارًا كريمة، وبعضها الآخر كخامات لفلزات ثمينة. إن معظم المعادن المكونة للصخور هي معادن تتكون من عنصري السيليكون والأكسجين. فمعدن الكوارتز هو سليكا نقية (SiO_2). وأكثر من نصف المعادن في قشرة الأرض هي من نوع المعادن السليكاتية. ومن المجموعات الأخرى المهمة الكربونات المكوَّنَة من الكربون والأكسجين، وهي تدخل في تركيب الحجر الجيري المستخدم في البناء. وهناك معادن أخرى معروفة وتشكل قيعان البحار القديمة المتبخرة، ومن ذلك الجبس المتوافر بكثرة في مناطق عديدة، والملح الصخري المكون من معدن الهاليت.

ماذا قرأت؟ ما أهمية معدن الفلسبار السليكاتي؟

تشكل أنواع الفلسبار أكثر من نصف معادن القشرة الأرضية

تطبيق العلوم

ما مدى قساوة هذه المعادن؟

بعض المعادن- ومنها الألماس- قاسية، بينما تعدّ بعض المعادن الأخرى- ومنها التلك- طرية. كيف يمكن تحديد قساوة المعادن؟

لا، لأنه من الممكن معرفة الأقل قساوة وهو الجرافيت ثم الهاليت ثم التركواز لكن لا يمكن معرفة الأكثر قساوة الزمرد أو الياقوت لن لهما نفس البيانات

المذكورة، والعلامة (×) أنه لم يخدش.

اختبار القساوة

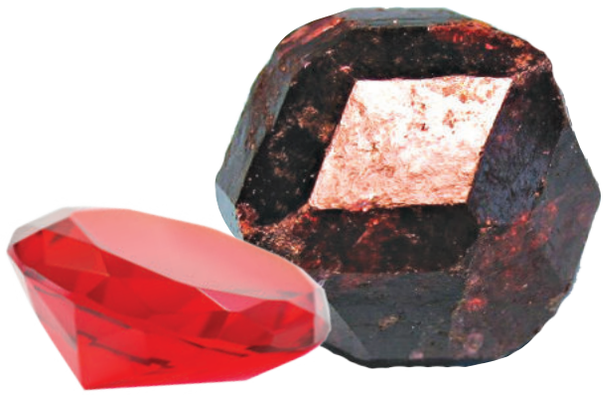
المعدن	ظفر	قطعة نقد	سكين	فولاذ
تركواز	×	×	✓	✓
هاليت	×	✓	✓	✓
ياقوت	×	×	×	×
جرافيت	✓	✓	✓	✓
زمرد	×	×	×	×

حل المشكلة

١. هل يمكن ترتيب المعادن الخمسة، من الأكثر قساوة إلى الأقل قساوة، باستخدام البيانات المعطاة في **الجدول**؟ فسِّرْ إجابتك.

٢. أي الطرائق يمكنك استخدامها لتحديد المعدن الأكثر قساوة: الياقوت أم الزمرد؟

أخدش الياقوت بالزمرد وأخدش الزمرد بالياقوت والذي يخدش الآخر هو الأقسى



الشكل٧ يزداد جمال الأحجار الكريمة بقصها وتلميعها. بلورة الجارنت في الشكل مغلفة بمعدن آخر لكنها ما زالت تشع لونًا أحمر غامقًا. وبعد قص الجارنت نحصل على حجر كريم ثمين.

الأحجار الكريمة يعدّ الألماس المستخدم في صناعة الحلي الثمينة من أنفس الأحجار الكريمة. والحجر الكريم معدن نادر قابل للقص والصقل، مما يعطيه مظهرًا جميلًا يجعله مثاليًّا لصناعة الحلي، انظر **الشكل ٧**. وحتى يُصنَّف بين الأحجار الكريمة العالية الجودة يجب أن يكون المعدن نقيًّا، خاليًا من الشقوق والعيوب، جميل اللمعان واللون. ولأن القليل من المعادن تُحقِّق هذه الشروط فهي نادرة وثمينة.

تكوُّنُ الأحجار الكريمة من أسباب ندرة الأحجار الكريمة أنها تتكون في ظروف خاصة. فالألماس مثلاً يتكون من عنصر الكربون إثر تعرضه إلى ضغوط مرتفعة أكبر من الضغوط الموجودة في قشرة الأرض. ويعتقد العلماء أن الألماس يتكون في منطقة الستار، ثم يخرج إلى السطح بثوران بركاني. وهذا الثوران يُرغِم الصهارة على الصعود من الستار إلى السطح بسرعة، حاملةً معها قطع الألماس.

تجربة

تصنيف المعادن

الخطوات

١. قرّب مغناطيسًا من عينات من الكوارتز والكالسيت والهورنبلند، والمغنيتيت، وسجل أيها ينجذب إلى المغناطيس.
٢. ضع القليل من حمض الهيدروكلوريك المخفّف على كل عينة باستخدام قطارة.
٣. اغسل العينات بالماء.

التحليل

١. صف الطريقة التي يتفاعل بها كل معدن في الخطوتين ١، ٢.
٢. سجِّل في جدول، الخصائص الطبيعية الأخرى للمعادن الأربعة.

حل السؤال ١ في الخطوة ١ :ينجذب معدن المجناتيت إلى المغناطيس
في الخطوة ٢ : عند اضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى معدن الكالسيت تتكون فقاعات

الكوارتز : أقسى من الزجاج - له لمعان فلزي ، الكالسيت : له ثلاثة اتجاهات للانفصام- له ألوان مختلفة بسبب وجود الشوائب ، الهوزنيلند : له انفصام باتجاهين - أسود اللون ، المجناتيت : يخدش الزجاج المجناتيت - له حكاكة سوداء

معالجة الخامات بعد استخراج الخام يجب معالجته للحصول على المعدن أو العنصر المطلوب. فللحصول على النحاس مثلًا يُصهر الخام، ثم ينقى للتخلص من المعادن غير المرغوب فيها. ويستخدم النحاس في صناعة أشياء كثيرة، من أهمها الألواح والتوصيلات الكهربائية في المنازل والسيارات والكثير من الأجهزة الكهربائية والإلكترونية.

مراجعة الدرس ١ — حل هذه الاسئلة في الاسفل

الخلاصة

ما المعدن؟

العديد من المنتجات التي نصادفها كل يوم في حياتنا اليومية مصنوعة من معادن.

تتشكّل المعادن بطرائق مختلفة، منها تبلور الصهارة، أو من المحاليل الغنية بالمواد الذائبة.

خصائص المعادن

تعرف المعادن من خلال خواصها الفيزيائية.

تُظهر بعض المعادن خواص فيزيائية غير عادية، منها التفاعل مع الأحماض، والمغناطيسية، وغيرها.

المعادن الشائعة

تشكل معادن قليلة - من أكثر من ٤٠٠٠ معدن معروف لدينا- معظم الصخور.

الأحجار الكريمة معادن قيِّمة تستخدم بوصفها قطعًا ثمينة في المجوهرات، وفي أشياء أخرى متنوعة.

اختبر نفسك

١. **وضح** الفرق بين المعدن والصخر. واذكر أسماء خمسة معادن تدخل في تكوين الصخور.

٢. **اكتب قائمة** تتضمن خمس خواص تُستخدم في تعرُّف المعادن.

٣. **صف** الظاهرة التي تدفع الألماس إلى سطح الأرض. أين يتكون الألماس في الأرض؟

٤. **قارن** ما الفرق بين لون المعدن ومخدشه؟ اذكر مثالاً على ذلك.

٥. **التفكير الناقد** هل توافق على السكن بالقرب من منجم ذهب يجري العمل فيه؟ فسّر إجابتك.

تطبيق الرياضيات

٦. **استخدام النسب المئوية** أنتج بلد ما حوالي ٢٣٤٠٠٠٠ طن من النحاس المكرر في عام ١٩٩٦م، وفي عام ١٩٩٧م أنتج ٢٤٤٠٠٠٠ طن منه. ما النسبة المئوية للزيادة في الإنتاج؟

رابط الدرس الرقمي

حل الاسئلة ص٢٤

ا - **الجواب ١ :** المعدن: مادة صلبة طبيعية غير عضوية النشأة ولا تركيب كيميائي محدد وترتيب ذري داخلي منت ظم
الصخر يتكون من معدنين أو أكث ر
المعادن المكونة للصخور هي: الكوارتز - الهاليت - الفلسبار - الكالسيت – الجب س

الجواب٢ : - اللون - اللمعان - الحكاكة - الانفصام – المغناطيسية

الجواب٣ :- يتكون الألماس في ستار الأرض تحت ضغوط عالية ويصعد ألماس على السطح مع المقذوفا ت البركانية

الجواب :٤ - الحكاكة: هي لون الفتات الناتج من حك المعدن بلوح الحكاكة وليس بالضرورة أن يكون لون الحكاكة هو لون المعدن والاعتماد على لون الحكاكة في تمييز المعدن أفضل من الاعتماد على ل ون المع دن
مثال: لون حكاكة معدن البيريت الأصفر يكون أخضر مسود أو بني مسود بينما لون حكاكة الذه ب صف راء

الجواب٥ : - لا أوافق، وذلك لأن المناجم يفضل تواجدها بعيداً عن المناطق السكنية وذلك للأضرار البيئية التي من الممكن أن يسببها المنج م

الجواب ٦ : - الزيادة = ٢٤٤٠٠٠٠-٢٣٤٠٠٠٠=١٠٠٠٠٠

% النسبة المئوية للزيادة = (١٠٠٠٠٠ / ٢٣٤٠٠٠٠) * ١٠٠ = ٤,٣%

والماغنسيوم والكالسيوم فإن الصخر الناري الناتج يكون غامق اللون، كما في حالة البازلت. ومعظم الصخور النارية الجوفية جرانيتية، بينما تكون الصخور السطحية بازلتية غالبًا.

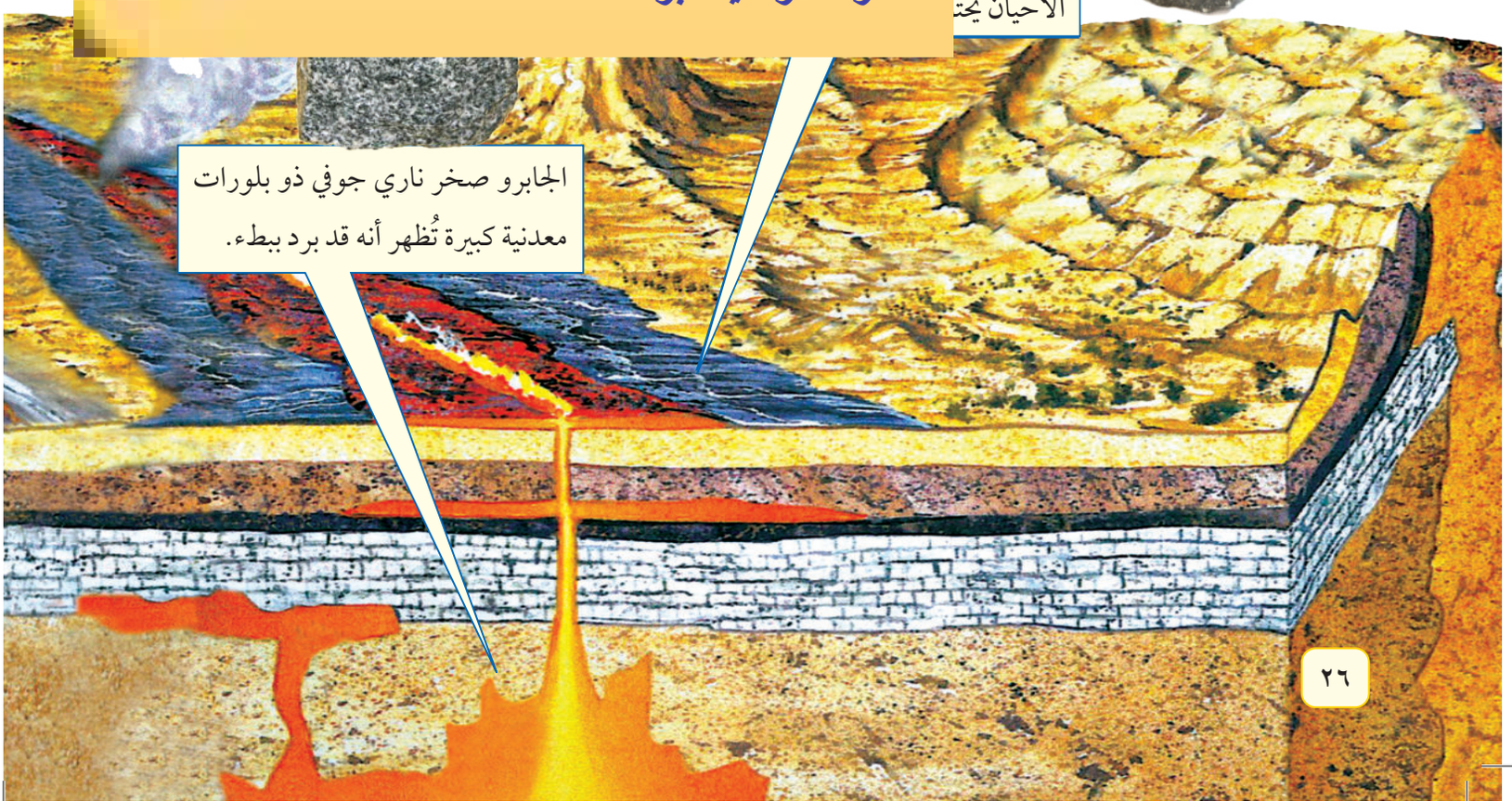
الصخور الناتجة عن اللابة تتكون الصخور النارية السطحية عندما تبرد المادة الصخرية المنصهرة على سطح الأرض، وتسمى حينئذ لابة. وتبرد اللابة بسرعة، فلا تتشكل بلورات كبيرة للمعادن. لذا تكون سطوح الصخور السطحية ملساء، وأحيانًا زجاجية المظهر.

ويمكن أن تتشكّل الصخور السطحية بطريقتين: الأولى حدوث ثوران بركاني وقذف اللابة والرماد البركاني إلى السطح. والثانية انسياب اللابة من خلال شقوق القشرة الأرضية أو فوهات البراكين إلى اليابسة أو الماء، ويسمى الانسيابَ البركاني. أما إذا خرجت اللابة إلى السطح وبردت بسرعة كبيرة جدًّا فلن تتكون بلورات في الصخر، ويتكون حينئذٍ صخر يُسمى الزجاج البركاني، وهناك نوع آخر هو الصخر البركاني المليء بالثقوب، ويتكوّن عندما تحوي اللابة كميات كبيرة من الغازات، مثل حجر الخفاف.

ماذا قرأت؟ كيف تتكون الصخور النارية السطحية؟

إما تتكون من اندفاع اللابة من الرماد أثناء ثوران البركان أو تخرج اللابة من شقوق في القشرة الأرضية عندما تخرج إلى القشرة الأرضية تبرد

البازلت من
السطحية
يمكن رؤيته
الأحيان يحت



الشكل٩ الصخور النارية السطحية تتكون على سطح الأرض، بينما الصخور النارية الجوفية تتكون في باطن الأرض. يمكن للرياح والمياه أن تعمل على حت الصخور فتبدو مظاهر جديدة.

الربط مع علم المجتمع

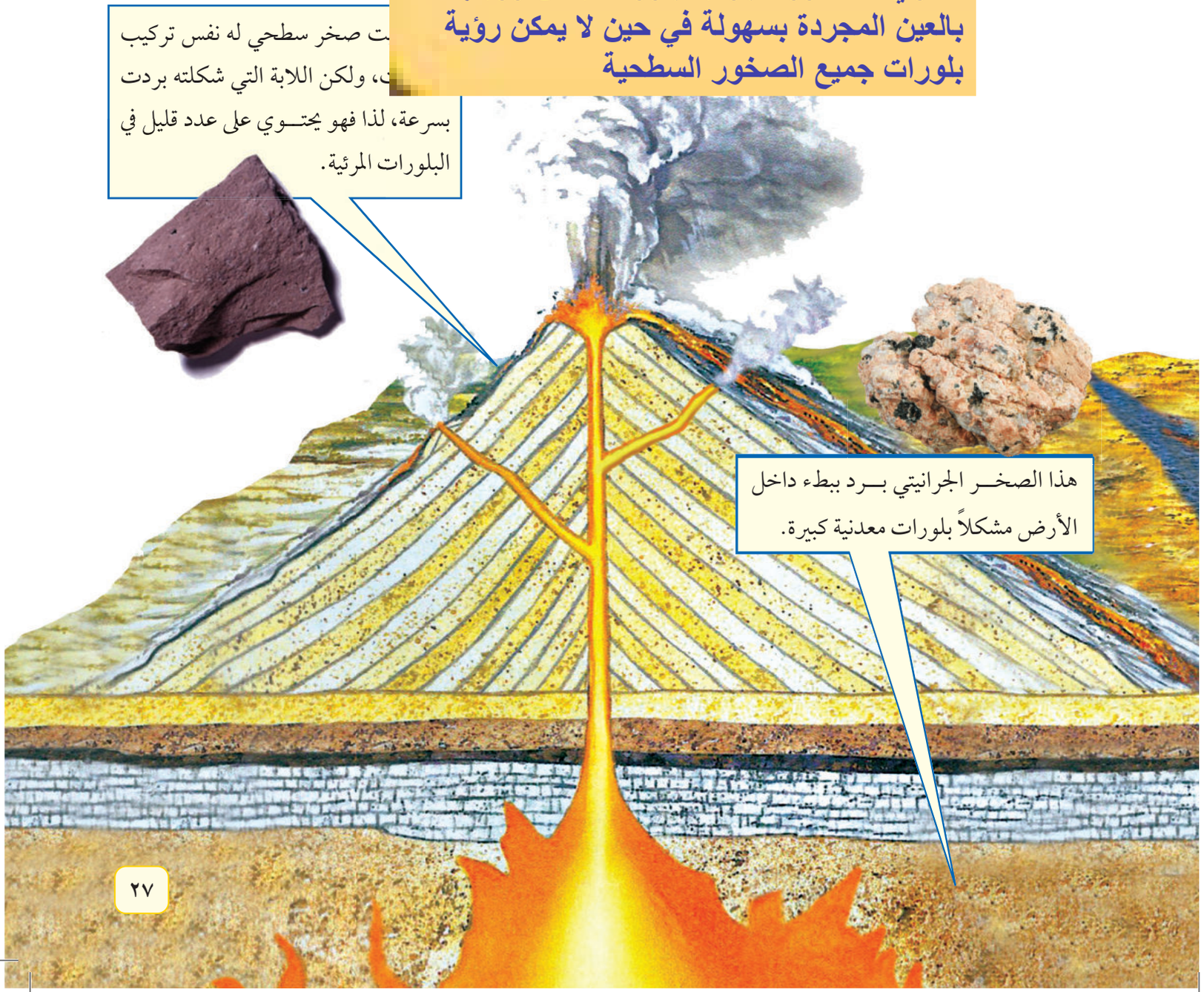
استخدامات صخر الأوبسيديان

(زجاج بركاني): تم تطوير استخدامات الزجاج البركاني من الماضي إلى الحاضر. ابحث كيف استخدم الناس هذا الصخر، واستنتج أين وجدوه؟ وكيف عالجوه؟ وأين ينتشر؟

الصخور الناتجة عن الصهارة بعض مصهور الصخور لا يصل إلى سطح الأرض، ويسمى صهارة. وتسمى الصخور النارية جوفية إذا برد مصهور الصخور تحت الأرض، كما في **الشكل ٩**. وتتكون هذه الصخور عندما تصعد كمية كبيرة من الصهارة إلى أعلى، لكن دون أن تصل إلى سطح الأرض. وتبقى هذه الصهارة تحت سطح الأرض، وتبرد ببطء خلال ملايين السنين حتى تتصلب وتسمح لبلورات المعادن بالتشكل. لذلك فإن الصخور النارية الجوفية تحوي بلورات كبيرة يمكن رؤيتها بالعين المجردة بسهولة. وهناك صخور نارية تحوي خليطًا من بلورات كبيرة وصغيرة. و يوضح **الشكل ١٠** بعض خصائص الصخور النارية.

ماذا قرأت؟ **ما أوجه الاختلاف بين الصخور النارية الجوفية والصخور النارية السطحية؟**

تحوي الصخور الجوفية بلورات يمكن رؤيتها بالعين المجردة بسهولة في حين لا يمكن رؤية بلورات جميع الصخور السطحية



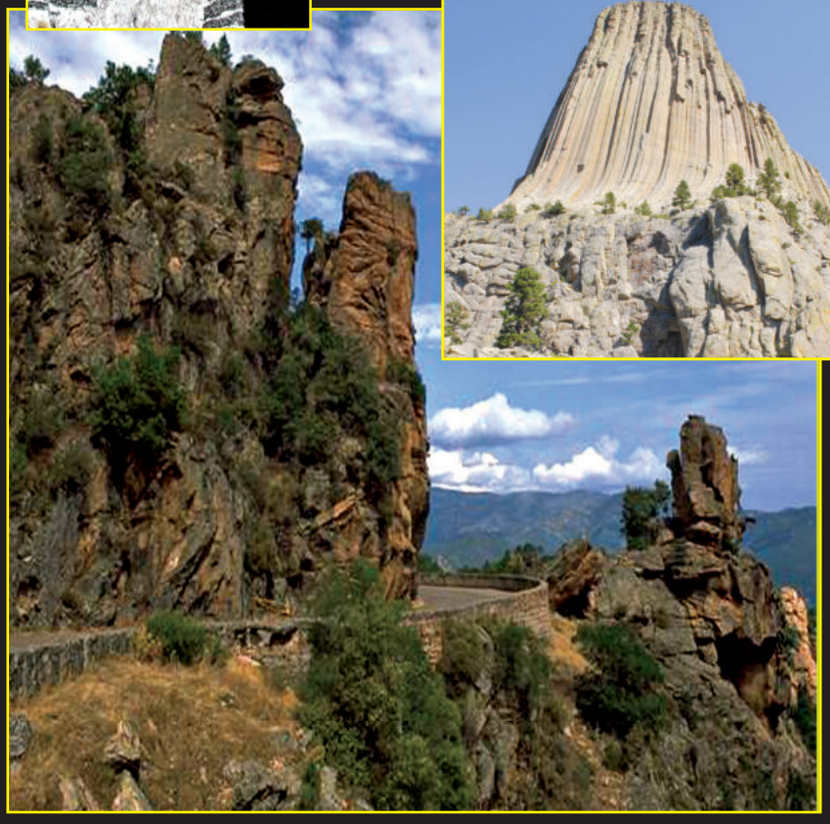
الصخور النارية الجوفية

الشكل ١٠

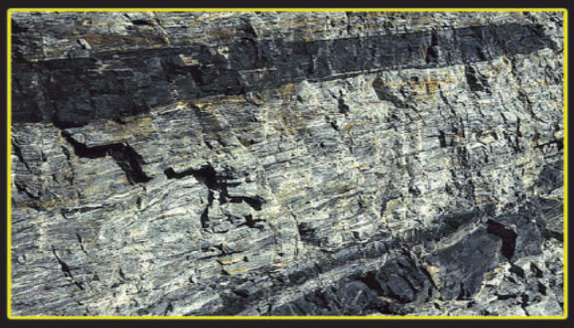
تتكون الصخور النارية الجوفيــة عندما تصعد الصهارة في اتجاه سطح الأرض وتبرد قبل أن تصل إلى السطح. تبرد الصهارة بطرائق مختلفة، ثم تتعرض الصخور التي تعلوها للرفع والتعرية، فتتكشف هذه الصخور الجوفية ويمكن رؤية مجموعة منها في هذه الصفحة.

◀ القاطــع غيــر التوافقــي يتكـــون عنـــدما تنضغط الصهارة خلال شقوق تقطع الطبقات الصخرية.

◀ تتكون الأعنــاق البركانية عندما تتصلب الصهارة داخل فوهة بــركان. ولأن الصخور داخل الفوهة أكثر قساوة فإنها تقاوم الحت وتبقى ظاهرةً بعد حت ما حولها.



◀ الباثوليت اســم يطلق على جسم ناري ضخم جدًّا يتكون نتيجة تبريد الصهــارة أســفل ســطح الأرض. والجانــب الأيمــن مــن الشــكل المجــاور جبل يشــكل جــزءًا من الباثوليت.



◀ تتكون القواطــع التوافقية عندما تندفــع الصهــارة في فراغــات بين طبقات الصخور المتوازية.

الصخور الرسوبية

تتكون الرسوبيات من فتات الصخور أو الأصداف أو حبيبات معادن أو مواد أخرى. فالرمال التي تراها على الشاطئ نوع من هذه الرسوبيات. وكما هو موضح في **الشكل** ١١، فإن الرسوبيات تتجمع في طبقات لتكون الصخور التي تُسمى **صخورًا رسوبية**. وتُحمل الرسوبيات بواسطة الأنهار وأمواج البحار والانزلاقات الطينية والجليديات وكذلك الرياح. وعندما تسقط الرسوبيات في أماكن الترسيب تتجمع في طبقات، وتخضع بعد ترسبها لعمليات طويلة تستمر آلاف السنين تجعل منها صخوراً متماسكة. ودائماً تكون الطبقات الرسوبية الأقدم في الأسفل والأحدث في الأعلى. وكما في الصخور النارية، فإن الصخور الرسوبية تُقسم إلى ثلاثة أنواع هي: الفتاتية، والكيميائية، والعضوية.

ماذا قرأت؟ كيف يتم نقل الرواسب؟

تنتقل الصخور الرسوبية عن طريق الأنهار وأمواج البحر والرياح والتدفقات الطينية والجليديات

معادن أخرى ذائبة في المياه دور المادة اللاحمة لهذا الفتات. وتساعد الرسوبيات التي فوقها أيضًا على رصّ الحُبيبات وتحويلها إلى صخر.

تعرُّف الصخور الرسوبية الفتاتية لتعرُّف أنواع الصخور الرسوبية الفتاتية ينبغي التدقيق في حجم الحبيبات التي يتكون منها كل صخر. فالأقل حجمًا هو حجم الصلصال- أصغر حبيبات الطين- الذي يعطي ملمسًا زلقًا، عندما يكون رطبًا، ويكوّن في حالته الجافة صخرًا يُسمَّى الغضار. ويكون حجم حبيبات الغرين أكبر قليلاً من حجم حبيبات الغضار، لذا فهي تشكل صخرًا أكثر خشونة وصلابة منه يُسمّى صخر الغرين (الحجر الطيني). أما الحجر الرملي فهو مكون من حبيبات حجمها أكبر من حجم حبيبات الغرين، وهي حبيبات الرمل، وأما أكبر الحبيبات فهي الحصى (الحصباء) التي تكون صخرًا يسمى الكونجلوميرات، عندما يلتحم بعضها مع بعض.

الصخور الرسوبية الكيميائية يتكون هذا النوع من الصخور الرسوبية عندما يتبخر ماء البحر الغني بالمعادن الذائبة، أو عندما تتبخر مياه مشبعة بالمعادن من الينابيع الحارة والبحيرات المالحة. وإذا جلست تحت أشعة الشمس بعد السباحة فسوف تشاهد بلورات الملح على جلدك نتيجة تبخر ماء البحر تاركًا ملح الهاليت الذي كان ذائبًا فيه.

الشكل ١١ تمثل الطبقات في هذه الصورة الأنواع المختلفة من الصخور الرسوبية.

وضح ما الذي يسبّب ظهور الطبقات في الصخور الرسوبية؟

تترسب الرسوبيات طبيعياً على شكل طبقات أفقية موازية لسطح الأرض

الغضار

الحجر الطيني

الحجر الرملي

كونجلوميرات

الشكل ١٢ يمكن مشاهدة أربعة أنواع من الصخور الرسوبية الفتاتية في الشكل: الغضار والحجر الرملي والحجر الطيني والكونجلوميرات.

تجربة

عمل تصميم يوضح كيف تشكل الأحافير صخوراً.

الخطوات

١. املأ وعاءً صغيرًا من الألمنيوم بقطع من المعكرونة المكسرة والتي تمثل الأحافير.
٢. امزج ٥٠ مل من الغراء الأبيض مع ٢٥٠ مل من المياه. وأضف المزيج إلى المعكرونة وضعها جانباً لتجف.
٣. قم بإزالة المادة من الوعاء وقارنها بعينة حجر جيري مكون من أحافير.

التحليل

١. اشرح لماذا قمت باستعمال محلول الغراء، وماذا يمثل في الطبيعة.

يلعب الصمغ دور المادة اللاحمة التي تربط الصخور بعضها ببعض وهو يحاكي طريقة عمل معدن الكالسيت الذي يسبب تلاحم أجزاء الحجر الصخري

الصخور الرسوبية العضوية قد تدهش إذا علمت أن الطباشير الذي نكتب به على السبورة وكذلك الفحم الحجري المستخدم في توليد الكهرباء صخور رسوبية. فالطباشير والفحم مثالان على نوع من الصخور الرسوبية تسمى الصخور العضوية. وتتكون هذه الصخور عندما تموت المخلوقات الحية وتترسب بقاياها، وتتراص متحولة إلى صخر. فمثلاً، الصخر المتكون من بقايا نباتات متراكمة يُسمى فحمًا، أما الصخور العضوية المتكونة في البحار فتُسمى حجرًا جيريًّا.

الأحافير الأحفورة بقايا الأجزاء الصلبة أو آثار للمخلوقات التي عاشت على الأرض وحفظت في الصخور الرسوبية حفظًا طبيعيًّا ودفنت بشكل سريع عبر الأزمنة الجيولوجية، قبل عشرة آلاف سنة تقريبًا

كما أن الأحافير لا توجد إلا في الصخور الرسوبية فقط وهذا أحد أهم مميزات الصخور الرسوبية التي تتميز بها عن باقي الصخور. ولكي تحفظ الأحافير لابد أن تتوفر فيها شروط معينة أهمها:

أن يحتوي جسم المخلوق على أجزاء صلبة كالعظام والأصداف فالمواد الرخوة تتحلل إلا إذا صادفتها ظروف خاصة تساعد على حفظها كأن تدفن وتغطى بالثلج أو أن تدفن في مواد طبيعية كالإسفلت الطبيعي.

أن يدفن المخلوق سريعًا فيحفظه ذلك من المؤثرات الجوية التي تعمل على تفتيت أجزائه الصلبة وتلاشيها.

ماذا قرأت؟ لماذا تكثر أحافير الرخويات ذات الهيكل الخارجي أكثر من غيرها؟

يلعب تغير في ظروف الضغط ودرجة الحرارة

الشكل١٣ أحفورة وجدت محفوظة في الصخور الرسوبية لكائن منقرض يطلق عليه ثلاثي التفصص. وسمي بهذا الاسم لأنه يتكون من ثلاث أجزاء (الرأس والبطن والذيل).

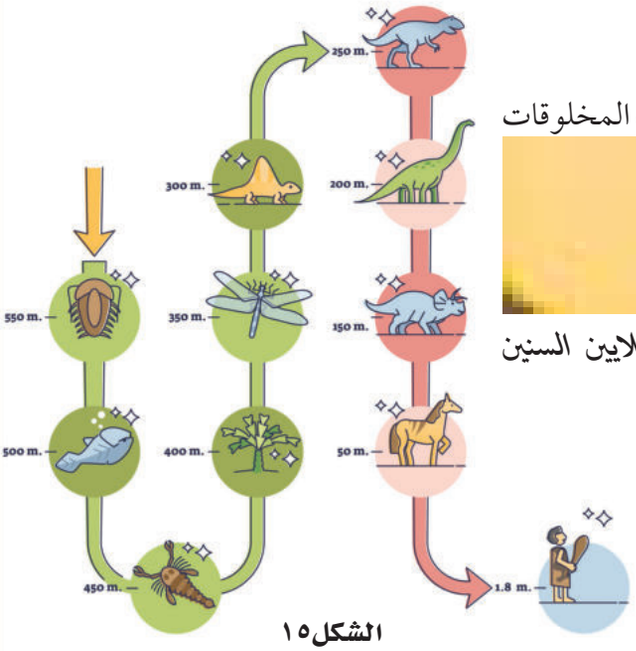
الشكل١٤ من الأحافير النادرة أحفورة لمخلوق يشبه الفيل وجده العلماء محفوظاً بشكل كامل في طبقات الثلج في صحراء سيبيريا الجليدية.

نلاحظ في **الشـــكل ١٥** ســجلًا للمخلوقات الحية ومتى ظهرت المخلوقات

حل السؤال : لماذا استمرت البكتيريا ..

لأنها تساعد في عملية التمثيل الغذائي.

ماذا قرأت؟ لماذا استمرت البكتيريا منذ ظهورها قبل ملايين السنين وحتى اليوم دون أن تنقرض؟



الشكل١٥

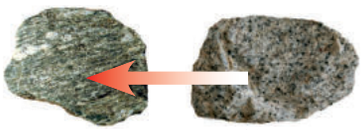
الصخور المتحولة تتكــون **الصخور المتحولة** على عمق آلاف الأمتار تحت ســطح الأرض تحت تأثيــر كل من الضغط الكبير والحــرارة المرتفعة التي تبقى دون درجــة انصهار الصخر، مما يغير من صفات وتركيب الصخر القديــم ويؤدي إلى تحوله إلى نوع آخر، أطلق عليه العلماء اسم الصخر المتحول.

ماذا قرأت؟ ماذا نعني بالصخر المتحوّل؟

تعني تغير صفات وتركيب الصخر القديم وتحوله إلى نوع آخر تحت تأثير كلاً من الضغط الكبير والحرارة المرتفعة

تغير شكل الصخر، فقد يتبلور من جديد أو يتغير تركيبه الكيميائي. وغالبًا ما يعاد ترتيب المعادن في اتجاه محدد.

أنـوع الصخـور المتحولة تنتج الصخور المتحولة عن صخور قديمة قد



الجرانيت يتحول إلى نايس.

الحجر الجيري يتحول إلى رخام.

الرمل يتحول إلى كوارتزيت.

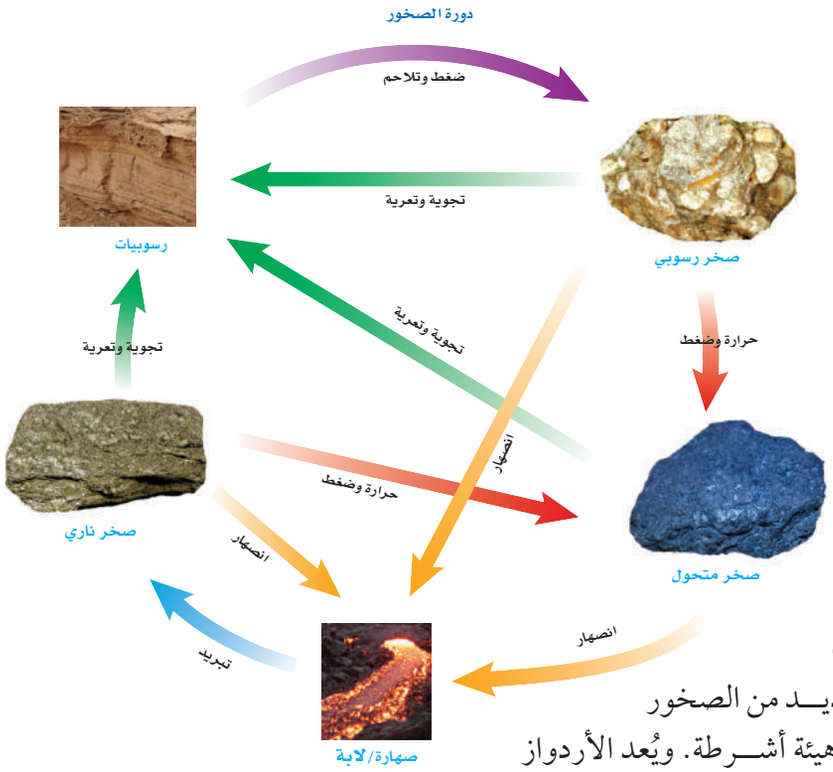
الشكل١٦ الحــرارة والضغط العاليــان يمكن أن يســبّبا تغير الصخر الموجود إلى صخر جديد متحول.

سطح البناء مصنوع من صخر الأردواز الذي يُصنف على أنه صخر متحول متورق.

أعمدة مصنوعة من الرخام موجودة في الحرم المكي، وهو صخر متحوِّل غير متورق.

الشكل١٧ هناك أنواع مختلفة من الصخور المتحوِّلة.

تكون نارية أو رسوبية أو متحولة. والخاصية الفيزيائية التي تساعدنا على تصنيف جميع الصخور هي نسيجها الصخري. ويعني **النسيج الصخري** الشكل العام للصخر ويشمل حجم وشكل وطريقة ترتيب بلورات وحبيبات المعادن المكونة للصخر. وتصنف الصخور المتحولة حسب نسيجها الصخري إلى صخور متورقة، وصخور غير متورقة، كما هو موضح في **الشكل ١٧**.



الشكل١٨ يوضح مخطط دورة الصخر تغير الصخر من نوع إلى آخر.

لدى تفحص **الصخور المتورّقة** تميز بسهولة طبقاتها المتتالية التي تشبه الأوراق والترتيب الواضح للحبيبات المعدنية. ويتكون العديد من الصخور المتورقة من معادن مختلفة الألوان على هيئة أشرطة. ويُعد الأردواز والنايس والشيست والفيلّيت أمثلة على الصخور المتورّقة.

الصخور غير المتورقة ليس لها بنية ورقية واضحة، وهي غالبًا ذات توزيع لوني متجانس، أما حبيباتها فهي غالبًا غير مرئية، ولا تصطف بنمط منتظم، ومنها صخر الرخام، وصخر الكوارتزيت الذي ينتج عن تعرض الصخر الرملي للضغط والحرارة.

دورة الصخور

تتغير الصخور من نوع إلى آخر باستمرار. وقد قام العلماء بعمل نموذج يُدعى **دورة الصخر** لوصف آليات تحول الصخور من نوع إلى آخر وعلاقة بعضها ببعض. فكل صخر يكون في رحلة مستمرة خلال دورة الصخور. انظر **الشكل ١٨**. وتستغرق رحلة الصخر في هذه الدورة ملايين السنين.

رحلة صخر اختر نقطةً على مخطط دورة الصخور، وسوف ترى كيف سيتغير الصخر في ذلك الموقع من الدورة إلى صخر آخر. ابدأ من نقطة اللابة التي تندفع إلى السطح وتبرد مكوّنة صخرًا ناريًّا. تقوم الرياح والأمطار والجليد بالتأثير في الصخر فيتآكل بالتدريج، وتنفصل منه قطع صغيرة، تسمى الرسوبيات. تحمل الجداول والأنهار الرسوبيات إلى المحيط، حيث تتراكم مع الزمن. ويؤدي ثقل الرسوبيات العلوية إلى تراصّ الرسوبيات السفلية. وتتخلّل المياه الغنية بالمعادن داخل الرسوبيات، وتؤدي إلى تلاحمها بعضها ببعض لتصبح صخرًا رسوبيًّا. وإذا دُفن الصخر الرسوبي في أعماق الأرض، فإن الضغط والحرارة يحوّلانه إلى صخر متحول. ويمكن للصخر المتحول المدفون في جوف الأرض أن ينصهر ويتحول إلى صهارة، حيث تبدأ دورة الصخر من جديد. تتغير الصخور على الأرض منذ ملايين السنين، ولا تزال عملية التغيير مستمرة حتى يومنا هذا.

ماذا قرأت؟ صف كيف يمكن أن يتغير صخر متحول إلى صخر ناري؟

اذا تم تسخين الصخر المحول الى درجة كافية بحيث ينصهر تتكون المحما وعندما تبرد المجما وتتبلور وتتشكل الصخور النارية

الخلاصة

الصخور النارية

- يشير لون الصخور النارية إلى أنواع المواد الكيميائية المكونة لها.
- اللابة والصهارة من المواد الأولية التي تكوّن الصخور النارية.

الصخور الرسوبية

- تكون الصخور الرسوبية عادة على شكل طبقات، وهي تتكون بفعل الرياح أو الماء أو الجليديات التي تعرّي الصخور وتنقل الفتات من منطقة وترسّبه في أخرى.
- لبعض الصخور تركيب حبيبي لأنها تتكون من صخور ومعادن وفتات عضوي، ملتحمة فيما بينها بمحاليل غنية بالمعادن.
- هناك صخور رسوبية ذات مظهر بلّوري، وهي تتكون مباشرة من المحاليل الغنية بالمعادن.
- الأحافير توجد في الصخور الرسوبية فقط وهذا هو سبب أهمية الصخور الرسوبية.
- دائماً تكون الأحافير مرتبة مع طبقات الصخور الرسوبية بنفس الترتيب الأقدم في الأسفل والاحدث في الأعلى.

صخور جديدة من صخور قديمة

- تنشأ الصخور المتحولة عن صخور قديمة قد تكون نارية أو رسوبية أو متحولة، نتيجة تعرضها للضغط الكبير والحرارة المرتفعة.
- الصخور المتحولة قد تكون صخورًا متورقة أو غير متورقة.

دورة الصخور

- تؤدي العمليات التي تحدث خلال دورة الصخر إلى تغير الصخور بمرور الزمن.
- تتغير كل من الصخور النارية والرسوبية والمتحوّلة باستمرار، وتتحول من نوع إلى آخر بتأثير عوامل الانصهار والتجوية وتغير درجة الحرارة والضغط.

اختبر نفسك

١. **قارن** بين تكوُّن الصخور النارية السطحية والصخور النارية الجوفية.

٢. **ارسم جدولاً** توضح فيه كيف يتكون كل نوع من الصخور الرسوبية الثلاثة، وأعط مثالاً واحدًا على كل نوع.

٣. **رتّب** الصخور الرسوبية الفتاتية من الأصغر إلى الأكبر وفق حجم الحبيبات فيها.

٤. **حدّد** عاملين يمكن أن يُنتجا صخرًا متحولاً.

٥. **اعمل** قائمة تتضمن أمثلة على صخور متحولة متورقة وأخرى غير متورقة. ووضح الفرق بين النوعين.

٦. **وضّح** كيف تتكوّن الصخور النارية والمتحولة تحت الضغط الشديد ودرجات الحرارة المرتفعة. ما الفرق بين آلية تكوّن الصخرين؟

٧. **وضّح** ما تصفه دورة الصخور.

٨. **التفكير الناقد** تتبع رحلة قطعة من الجرانيت في دورة الصخور. واشرح كيف يمكن أن تتحول هذه القطعة من صخر ناري إلى رسوبي ثم إلى متحول.

٩. **رتب** الأحافير في الصورة من الأقدم إلى الأحدث مع ذكر السبب.

حل الاسئلة ص٣٣

الجواب ١ - تبرد الصخور النارية السطحية بسرعة مكونة بلورات صغيرة أو عديمة البلورات بينما تبرد الصخور النارية الجوفية ببطء مكونة بلورات كبير ة

الجواب ٢ - الصخور الفتاتية تتكون من قطع صخور أخرى – مثل حجر رملي
الصخور الكيميائية تتكون من ترسيب معادن من محاليل مثل ملح صخ ري
الصخور العضوية : تتكون من بقايا كائنات حية مثل الفح م

الجواب٣: - طين - غرين – رمل – حصى

الجواب ٤- الضغط والحرارة ونشاط الموائع
الجواب ٥: - متورقة: نايس - أردواز - فليت - شي ت

غير متورقة رخام - كوارتزيت - حجر الصاب ون
ولا تترتب المعادن بانتظام في الصخور غير المتورقة بعكس المتورقة
الجواب ٦: - تتكون الصخور من تصلب مادة صخرية مصهورة المجما بينما تتكون الصخور المتحولة بفعل ارتفاع الضغط والحرارة لكن دون حدوث عملية انصها ر

الجواب ٧: - تبين كيف يتغير صخر من نوع إلى نوع آخ ر

الجواب٨: - بفعل الرياح والأمطار يتآكل الصخر وتنفصل منه أجزاء ترسبها الجداول والأنهار في قاع المحيط حيث تتراكم مع الزمن ويؤدي ثقل الرسوبيات العلوية إلى تراص الرسوبيات السفلية وتساعد المعادن على تلاحم الطبقات ويتكون صخر رسوبي وإذا دفن في أعماق الأرض فإنه بفعل الضغط والحرارة يتحول إلى صخر متح ول

الجواب ٩: حيث تتواجد الكثير من الأحافير على سطح الكرة الأرضية منذ العصور القديمة، وقد تعتبر الأحافير من أهم الأشياء المتواجدة في كوكب الأرض، وذلك لأن من خلالها استطاع العلماء التعرف إلى الكائنات الحية التي كانت متواجدة في السابق، وعبر موقع المرجع سيتم التعرف إلى الأحافير، كما يتم التعرف إلى حل السؤال التعليمي.

١٠. من خلال الصور أعلاه قارن بين المخلوقات الحية والمخلوقات المنقرضة وأوجد أوجه الشبه وأوجه الاختلاف من حيث الشكل والبيئة.

متروك للطالب

مراجعة الدرس ٢

اختبر نفسك

متروك للطالب

تطبيق المهارات

١١. **باستعمال الحاسوب** اعمل جدولاً توضح فيه خواص الصخور والمعادن التي درستها في هذا الفصل. وبعد ذلك قم بقص وإلصاق البيانات التي تحتويها في صفوف الجدول لتصنف الصخور والمعادن بناء على خواصها.

١٢. **ابحث** عن موقع نشاط بركاني في منطقة ما، واقرأ عن المعالم التي تريد مشاهدتها، ثم صفها وسجلها في دفتر العلوم. ولا تنس أن تصف كيف تكوَّن كل معلم.

١٣. **اكتب** تقريرًا كيف استطاع العلماء تحديد البيئة والمناخ في العصور السابقة من خلال الأحافير؟ .

تصنيف المعادن

الأهداف

تختبر خواص المعادن المهمة وتلاحظها.

الموادّ والأدوات

- مجموعة من المعادن
- عدسات مكبِّرة
- سكين
- لوح الخدش (صفيحة خزفية بيضاء خشنة)
- مقياس موهس
- دليل الصخور والمعادن

إجراءات السلامة

تحذير انتبه عندما تستعمل السكين، ولا تتذوق أي مواد تُستعمل في المختبر.

سؤال من واقع الحياة

تصادف -أحيانًا عندما تقوم بنزهة في الطبيعة- أنواعًا غريبة ولافتة من المعادن، وتلاحظ أن لبعضها ألوانًا جذابة وأوجهًا بلورية مميزة، فتعتقد أنها ثمينة، وتتحفز لتعرُّفها. إذا رغبت في ذلك فما عليك إلا استخدام دليل الصخور والمعادن. (مصادر تعليمية للطالب)

لكن، ما الخواص التي ينبغي ملاحظتها؟ وما الاختبارات التي يجب عليك إنجازها في الميدان؟

الخطوات

١. **اعمل جدولاً** مماثلًا **للجدول ١** في دفتر العلوم، ثم دوّن فيه ملاحظاتك معتمدًا على اختبارات القساوة. أدرج في العمود السادس عدد عينات المعادن التي يمكن خدشها بوساطة العينة موضوع الدراسة. ستمكنك هذه المعلومات من ترتيب العينات من الألين (الأقل قساوة) إلى الأقسى، وفقًا لمقياس موهس، وسيساعدك ذلك على تمييز المعادن وتعرّفها.

استخدام الطرائق العلمية

٢. أحضر مجموعة من المعادن إلى المختبر أو غرفة الصف.

٣. **لاحظ** واختبر كل عينة على حدة، محاولًا إدراج أكبر قدر ممكن من البيانات في الجدول، ثم ارجع إلى الجداول المرجعية الخاصة بالمعادن في مصادر الطالب التعليمية؛ لكي تساعدك على ملء العمود الأخير.

الجدول ١ خواص المعادن

رقم العينة	شكل البلورة	الانفصام/ المكسر	اللون	المخدش واللمعان (البريق)	العينات التي تم خدشها	ترتيب القساوة	اسم المعدن
١							
٢							
٣							
٤							
٥ ..... عدد العينات							

تحليل البيانات

١. **حدد** اسم ونوع المعدن، بالاستعانة بجدول بياناتك.

٢. **قوّم** هل أنت بحاجة إلى كل المعلومات الواردة في الجدول لتتعرّف المعادن؟ لماذا؟

٣. **وضّح** أي الخواص كانت سهلة التحديد، وأيها كانت أصعب؟

الاستنتاج والتطبيق

١. **قوّم** أي الخواص تساعد أكثر من غيرها على تحديد نوع المعدن؟

٢. **طبّق** هل تستطيع تمييز المعادن في الميدان بعد تنفيذ هذه التجربة؟ وأيّ الخواص من السهل تحديدها هناك، وأيها يكون صعبًا؟

٣. **صف** وجه الشبه بين ما قمت به في هذه التجربة وما يقوم به العلماء. ما العمل الإضافي الذي يمكن أن يقوم به العالم لتعرُّف المعادن المجهولة؟

تواصل

ببياناتك

أنشئ ملصقًا جذابًا يوضّح المعادن في هذه التجربة، والخواص التي تفيد في تعرّف كل معدن. تأكد من تضمين ملصقك شروحات توضيحية.

معادن مميزة .. التيتانيوم

التيتانيوم أقوى من الفولاذ وأخف منه بحوالي ٤٥٪،لذا تستخدم سبائكه في العديد من الصناعات المهمة، ومنها صناعة الطائرات والمركبات الفضائية بسبب خفة وزنه وقوته وتحمله درجات الحرارة العالية.

اكتشف التيتانيوم عام ١٧٩١م وقد تم تعدينه للحصول علي فلزه النقي سنة ١٩١٠م، لكن استخدامه ظل مقتصرًا على المختبرات حتى سنة ١٩٤٦م، حيث أصبح من الممكن استخلاصه من معادنه بشكل مجد تجاريًا.

تعد الشهب أحد مصادر التيتانيوم حيث تحتوي صخور الشهب المتجمدة على أكسيد التيتانيوم، ويوجد كذلك في الصخور البركانية وبعض الصخور الرسوبية .

التيتانيوم

معادن التيتانيوم متنوعة الأشكال والألوان، أما فلزه النقي فهو لامع أبيض، وكثافته قليلة، وقوته عالية، سهل التشكيل، ويمتاز بمقاومة كبيرة للأكسدة والصدأ.

العدد الذري ٢٢، الرمز Ti، الوزن الذري ٩ ,٤٧، درجة الانصهار ١٦٦٨°س، درجة الغليان ٣٢٨٧°س.

ابحث عن طرائق التخلص الآمن من مخلفات التعدين، ثم قدم تقريرًا عنها، وضمنه الإجراءات والتكلفة والآثار البيئية للطرائق المختلفة في التعامل مع مخلفات التعدين.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..

دليل مراجعة الفصل ٥

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول المعادن – جواهر الأرض

١. المعادن مواد صلبة غير عضوية توجد في الطبيعة، ولها مكونات كيميائية محددة وترتيب ذري داخلي منتظم. أما الصخور فمواد تتكون من معدنين أو أكثر.

٢. تُستخدم الخصائص الفيزيائية للمعادن من أجل تعرّفها.

٣. الأحجار الكريمة معادن تمتاز بندرتها وجمالها.

٤. لا بد من تعدين خامات المواد المفيدة ومعالجتها لاستخلاص المواد المرغوبة.

الدرس الثاني أنواع الصخور

١. تتكون الصخور النارية عندما تبرد المواد المصهورة في باطن الأرض أو على سطحها وتتصلب؛ فتتكوَّن الصخور النارية السطحية على سطح الأرض، أما الصخور الجوفية فتتكون تحت السطح.

٢. الصخور الرسوبية التي تتكون من معادن أو قطع صخرية تسمى الصخور الرسوبية الفتاتية.

٣. الصخور الرسوبية الكيميائية تتكون من محاليل مائية مشبعة بفعل عملية التبخر، أمّا الصخور التي تتألف من الأحافير وبقايا النباتات فتسمى الصخور الرسوبية العضوية.

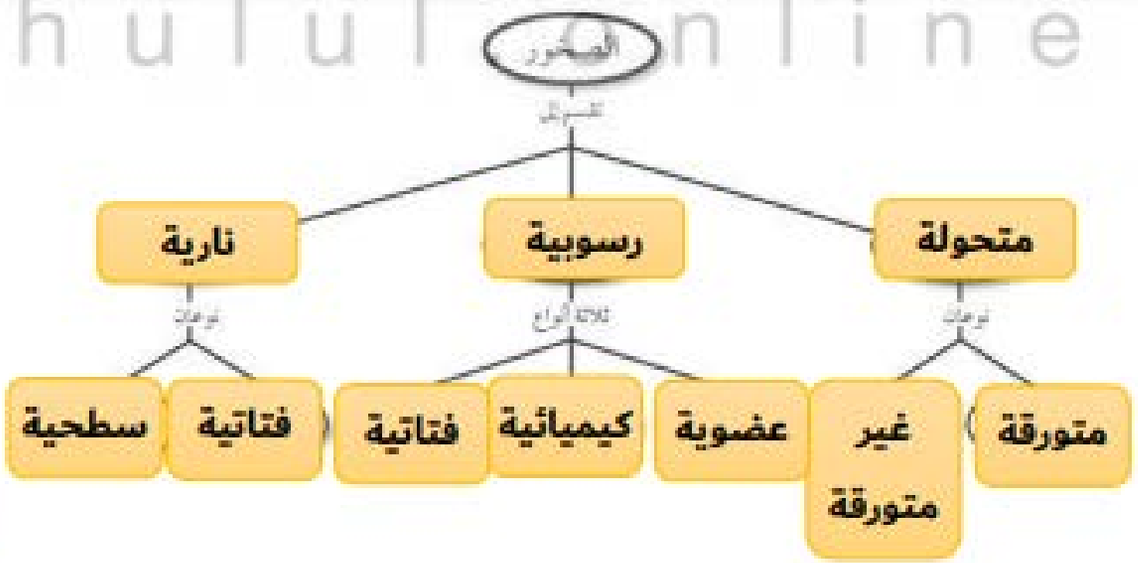
٤. تتكون الصخور المتحولة نتيجة تغيرات في كل من درجة الحرارة والضغط وظروف التدفق في باطن الأرض.

٥. تصف دورة الصخور كيف تخضع جميع الصخور لتغير مستمر.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية، وأكملها باستخدام الكلمات التالية: سطحية، جوفية، عضوية، متورقة، غير متورقة، كيميائية، فتاتية، متحولة،

hulul online



جواب ١ - المعدن مادة صلبة غير عضوية متبلورة ا لصخر يتكون من معدنين أو أكثر
جواب٢ - البلورة: مادة صلبة ذراتها منتظمة الترتيب الحجر الكريم: معدن جميل نادر يقطع عادة من البلورات ثم يتم صقله
جواب ٣- انفصام: هو تكسر المعدن وفق سطوح ناعمة ملساء ذات اتجاهات محددة مستوية مكسر تكسر الصخور بسطوح غير منتظمة .
جواب ٤- القساوة: هي قياس مدى قدرة معدن على خدش معدن آخر لخدش: هو إزالة قشرة معدن بفعل معدن آخر
جواب٥ - الصخر مكون من تجمع عدة معادن دورة الصخر: تبين تغير الصخور
جواب ٦ - الصخر السطحي: تتكون على سطح الأرض وتكون بلوراتها صغيرة لصخر الجوفي: يتكون في باطن الأرض وتكون بلوراتها كبيرة
جواب٧ - الصخر الناري: ينتج من المجما أو الادارة كبيرة . الصخر المتحول : ينتج من تعرض الصخر للضغط والحرارة الشديدين فضلاً عن تأثير السوائل النشطة
جواب٨ - توجد الصخور المتورقة على هيئة طبقات من حبيبات معادن مرتبة بصورة منتظمة في حين أن الصخور غير المتورقة ليس لها طبقا ت
جواب٩ - الصخر هو تجمع معادن بينما الخام هو صخر أو معدن يمكن تعدينه وبيعه وبربح
جواب ١٠- صخر متحول ينتج من تعرض الصخر للحرارة والضغط الشديدين أو تعرضه للسوائل النشطة
الصخر الرسوبي: ينتج من تراكم الرسوبيات أو ترسبها في محاليل في درجات حرارة تقل عن تلك التي تسبب تحول الصخر

وضّح الفرق بين كل مصطلحين فيما يأتي: **الحل بالاعلى**

١. صخر – معدن

٢. بلورة – حجر كريم

٣. انفصام – مكسر

٤. قساوة – مخدش

٥. صخر – دورة الصخر

٦. صخر سطحي – صخر جوفي

٧. صخر ناري – صخر متحوّ ل

٨. صخر متورّ ق – صخر غير متورّ ق ٩.

صخر – خام

١٠. صخر متحول – صخر رسوبي

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

١١. تتكون الصخور المتحوّلة نتيجة لـ:

أ. ترسب طبقات من الرسوبيات.
ب. تصلب اللابة في ماء البحار.
جـ. تفتت الصخور على سطح الأرض.
د. الحرارة الشديدة والضغط المرتفع.

١٢. أيّ العبارات التالية ينطبق على المادة التي تُعد معدنًا؟

أ. تكون عضوية.
ب. تكون زجاجية.
جـ. تكون حجرًا كريمًا.
د. توجد في الطبيعة.

أ. فتاتية
ب. عضوية
جـ. ورقية
د. سطحية

١٤. أي العبارات التالية ينطبق على تشكل الصخور الفتاتية؟

أ. تتكون من حبيبات صخور موجودة أصلاً.
ب. تتكون من اللابة.
جـ. تتكون بوساطة التبخر.
د. تتكون من بقايا النباتات.

١٥. ممّ تتكون الصخور عادة؟

أ. قطع صغيرة
ب. معادن
جـ. وقود أحفوري
د. تورق

١٦. يمكن تصنيف الصخور الرسوبية إلى:

أ. متورقة أو غير متورقة.
ب. أحجار كريمة أو خامات.
جـ. سطحية أو جوفية.
د. فتاتية، أو كيميائية، أو عضوية.

١٧. توصف المعادن جميعها بأنها:

أ. مواد غير عضوية صلبة.

ب. لها درجة قساوة ٤ أو أكثر.

جـ. ذات لمعان زجاجي.

د. تخدش قطعة نقدية معدنية.

٢٤. **اختبار فرضية** افترض أن معلمك أعطاك صحنًا زجاجيًّا، ومسمارًا، وقطعة نقدية نحاسية، ومغناطيسًا، فكيف تستخدم هذه المواد لمعرفة قساوة معدن الماجنتيت وبعض خصائصه المميزة؟ استعن بمقياس موهس في إجابتك.

حل هذه الاسئلة بالاسئلة

التفكير الناقد

١٨. **صنف** هل بلُّورةُ السكر معدن؟ وضح ذلك.

١٩. ما الأسباب التي تدعونا إلى الاعتقاد أن المعادن في القطب الجنوبي ليست من الخامات؟

٢٠. **توقع** هل يمكنك أن تجد عظمة ديناصور في صخر متحول؟ وضح ذلك.

٢١. **فسّر** كيف يمكن لمعدن الكوارتز أن يوجد في صخر رسوبي وصخر ناري.

٢٢. **صنف** إذا أعطاك معلمك معدنين شفافين: الكوارتز والكالسيت، فما الفحص السريع الذي تجريه لتعرُّف كل منهما؟

٢٣. **خريطة المفاهيم** انقل خريطة المفاهيم إلى دفترك ثم أكملها لتبين خواص المعادن.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. **عمل نموذج** حدّد المواد والعمليات التي تحتاج إليها لعمل نموذج يمثل دورة الصخر. صف الجوانب التي كان فيها النموذج دقيقًا أو غير دقيق، ثم اعرض نموذجك على طلبة الصف.

تطبيق الرياضيات

٢٦. **حجم الحبيبات** تحتوي عينة من الحجر الطيني على حبيبات يتراوح حجمها بين ٠٣١, ٠ مم – ٠٠٨, ٠ مم. حوّل هذا الحجم من وحدة المليمتر إلى وحدة الميكرومتر. **راجع المصادر التعليمية للطالب في نهاية الكتاب لتعرّف العلاقة بين وحدات القياس.**

حل الاسئلة ص ٤١

الجواب ١٨- لا لأن السكر نبات والمعادن مواد غير عضوية

الجواب ١٩- كمياتها قليلة أو تكاليف تعدينها مرتفعة

الجواب ٢٠ لا، لأن الضغط والحرارة والموانع تدمر العظمة

الجواب ٢١- يتكون الكوارتز في الصخر الناري عندما تبرد المجما وعندما يتعرض الكوارتز لعوامل التجوية والنقل والترسيب يتراص الكوارتز ويتلاحم في الصخر الرسوبي

الجواب ٢٢ - يتفاعل الكالسيت مع الأحماض بينما لا يتفاعل الهاليت وإذا نظرت من خلال الكالسيت يكون شكلاً مزدوجاً بينما لا يفعل ذلك الهاليت

الجواب ٢٤ - أقوم بخدش قطعة النقود والمسمار والزجاج بمعدن المغنيت عندما يستطيع المغنيت خدش معدن فإن المغنيت يكون أشد منه قساوة، سوف يخدش المغنيت الزجاج والنقد فتكون قساوته أكبر من ٥,٥ باستخدام المغناطيس نجد أنه ينجذب إلى المغناطيس

الجواب ٢٦ للتحويل من المليمتر إلى الميكرومتر
امم = ١٠٠٠ ميكرومتر
إذن ٠,٠٣١ مم = ٠,٠٣١ * ١٠٠٠ = ٣١ ميكرومتر
و٠,٨٠٠مم =٠,٨٠٠*١٠٠٠=٨ ميكرومتر
يتراوح حجم الحبيبات من ٣١ ميكرومتر إلى ٨ ميكرومتر .

هل هي جبال قديمة أم حديثة؟

هذه الجبال الرائعة المغطاة بالثلج لا تزال في مراحل تكوينها الأولى. وسوف تحتاج قممها الحادة إلى مئات ملايين السنين من الحت حتى تصبح ملساء. في هذا الفصل سوف تتعرف كيفية نشأة الجبال والقوى المسببة لحركة الصفائح الأرضية.

دفتر العلوم اكتــب فقرة قصيرة تصف فيها ما تتوقع أن يحدث لهذه الجبال بعد مرور ألف عام.