2.2 المواد وخواصها

استهلاء

التكنولوجيا على المنحدرات هل تعلم أن ألواح التزلج مصنوعة من طبقات متعددة من المواد؟ هل تعلم أن قلب اللوح مصنوع من الخشب مع طبقات من الألياف الزجاجية فوق الخشب وأسفله، ثم صناعة الطبقة السفلية من بلاستيك البولي إيثيلين الذي ينزلق بسهولة على الجليد. في رأيك، المنتجات الأخرى المصنوعة من الألياف الزجاجية؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

Tyler Stableford/Brand X Pictures/SuperStock; McGraw-Hill Education صور تعلم وتعليم © مجموعة تعلم ماكجرو هيل

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: كيف يمكنك تشكيل مادة من الخزف؟

نشاط استكشافي

ما خواص المواد؟

عندما يصمم مهندس سيارة أو جسرًا أو بناءً، يجب اختيار المواد المستخدمة لبناء الهيكل بحيث تتوافق الوظيفة المطلوبة. هل يمكن أن تؤثر عملية التصنيع في أداء المواد؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة بالمختبر.
2. باستخدام **الملقط**، أمسك قطعة بطول 5-cm من **السلك الفولاذي** في **لهب شعلة المختبر** حتى تسخن وتتوهج بلون أحمر. واصل إمساكها لمدة 30 ثانية.
3. أسقط السلك الساخن بسرعة في **كأس ماء بارد**.
4. كرر الخطوة 1 باستخدام قطعة أخرى من السلك الفولاذي بطول 5-cm. ولكن ضع السلك الساخن على سطح مقاوم للحرارة حتى يبرد بدلاً من وضعه في المياه.
5. بعد أن تبرد قطعتا السلك، حاول ثنيهما. دوّن ملاحظاتك في كراسة اليوميات الخاصة بالعلوم.

فكّر في الآتي

1. قارن وبيّن الفرق بين مرونة السلكين.

McGraw-Hill Education صور تعلم وتعليم © مجموعة تعلم ماكجرو هيل

أسئلة مهمة

- كيف يتم اختيار المواد لمنتج تم تصميمه؟
- لماذا يتم تعديل المواد لتغيير خواصها؟
- كيف يتم تصنيف المواد؟

المفردات

الخاصية الفيزيائية (physical property)
الخاصية الكيميائية (chemical property)
الخاصية الميكانيكية (mechanical property)
البوليمرات (polymers)
المادة المركبة (composite material)
السبيكة (alloy)

استهلاء

عن الشكل **التكنولوجيا على المنحدرات** تُصنع ألواح التزلج بخواص مختلفة بناء على نوع التزلج على الجليد الذي يريده المتسابق. يتم اختبار ألواح التزلج وتعديلها للوصول للنتيجة المطلوبة. وضّح أن للبشر دور أساسي في ضمان تشغيل التكنولوجيا بكفاءة. اطلب من الطلاب الإجابة على الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

AL **ما الذي يجعل لوح التزلج ينزلق على الجليد؟**
مزيج من من عوامل الجاذبية والسطح البلاستيكي الأملس لمادة البولي إيثلين يجعل لوح التزلج ينزلق بسرعة على الجليد. استخدم هذا السؤال لبدء مناقشة الخواص المادية للوح التزلج والجليد.

OL **ما المنتجات الأخرى المصنوعة من الألياف الزجاجية في رأيك؟**
إجابات ممكنة: حوض الاستحمام، وهياكل السيارات وأثاث المناطق الخارجية.

BL **ما الاعتبارات التي يجب مراعاتها برأيك عند اختيار مادة لصناعة لوح التزلج؟**
إجابات ممكنة: خفض الاحتكاك والمتانة والمرونة والكثافة والصلابة. استخدم هذا السؤال لمساعدة الطلاب في تحليل أهمية المواد في تصميم المنتج.

إدارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في *كتيّب موارد الطالب* و*كتاب الأنشطة المختبرية*.

أسئلة مهمة

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

المفردات

الروابط

يمكن لربط الكلمات بالصور مساعدة الطلاب في فهم وتذكر المصطلحات العلمية.

1. اكتب المصطلح "مادي" على اللوحة أو ورق لوحات. أمسك بقلمٍ رصاص. **اطرح هذا السؤال: ما بعض الخواص المادية لهذا القلم؟** *صلب ولونه أصفر وأملس*
وضّح أن هذه السمات يطلق عليها خواص؛ لأنها تنتمي للشيء لكن بطريقة مختلفة، إذن نحن نعتبرها مثل منزل يخص شخص. استخدم بضعة أمثلة لمقارنة استخدامين للمصطلح.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 52 18/08/2016 08:15:44

عند النظر إلى الخواص الفيزيائية أو الكيميائية أو الميكانيكية للمادة، تذكر أن الخواص تصف خصائص المادة

2. اطلب من الطلاب إضافة المفردات المتعلقة بالدرس إلى كراسة اليوميات الخاصة بالعلوم. ذكّر الطلاب بكتابة التعريف بعد كل كلمة يقرؤونها في الدرس.

نشاط استكشافي

ما خواص المواد؟

التهيئة: *5 دقائق* **الدرس:** *15 دقيقة*

الهدف

فحص كيفية استجابة المواد للتغير السريع والبطيء في درجة الحرارة.

المواد

موقد المختبر، ملاقط، عدة أكواب من المياه المثلجة، أسلاك فولاذ عيار 18

توجيه التحقيق

- وضّح أنه سيتم تسخين كلا السلكين على نفس درجة الحرارة، إذن يكون المتغير الوحيد سرعة برودة كل سلك. ذكّر الطلاب أن تسخين المعادن على درجة حرارة عالية ثم جعلها تبرد يحدث في المحركات وعناصر التدفئة.
- **اطرح سؤالاً على الطلاب** ماذا يحدث للذرات الموجودة في المعدن عند تسخينه. *تبدأ الذرات في التحرك على نحوٍ أسرع وتتغير علاقتها ببعضها البعض وتصبح أضعف.*
- **اطرح سؤالا على الطلاب** لم لا يعيد التبريد السريع حالة المرونة للسلك المعدني. *لا تجد الذرات الساخنة وقتًا للعودة إلى حالة الثبات الأصلية.*

فكّر في الآتي

1. قبل التسخين، يكون السلكان مرنين إلى حد ما. وبعدما يحدث التسخين ثم التبريد، يظل السلك الذي تعرض للتبريد ببطء مرنًا نوعًا ما. ولكن السلك الذي تعرض للتبريد بسرعة يصبح هشًا وسهل الكسر عند ثنيه.

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 53 18/08/2016 08:15:44

اكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، اكتب ما تعرفه بالفعل في العمود الأول. وفي العمود الثاني، اكتب ما تريد أن تتعلمه. وبعد الانتهاء من الدرس، اكتب ما تعلمته في العمود الثالث.

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت

خواص المواد

كيف يتخذ العالم أو المهندس قراره بشأن المادة الأنسب لاستخدام معين؟ لكل مادة خواص كيميائية وفيزيائية وميكانيكية. ولاتخاذ هذا القرار، يراجع العلماء خواص المادة لتحديد فائدتها؛ فعلى سبيل المثال، يتكون غلاف السلك الكهربائي من مادة عازلة. ومن ثمّ، العلماء الخواص الكهربائية للمادة في الاعتبار عند اختيار مادة لتغليف السلك الكهربائي.

الشكل 8 يجذب هذا المغناطيس خردة المعادن التي يمكن انتشالها من باقي الحطام.

©Photolibrary/age fotostock McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الخواص الفيزيائية

من المهم أخذ الخواص الفيزيائية للمواد في الاعتبار عند تقييم المواد. **الخاصية الفيزيائية** *هي خاصية يمكن ملاحظتها أو قياسها دون تغيير هوية المادة*. تشمل الخواص الفيزيائية المغناطيسية وتوصيل التيار والكثافة وإمكانية الذوبان ونقطة الذوبان ونقطة الغليان. ومن الخواص الفيزيائية لبعض المعادن الانجذاب للمغناطيس كما هو موضح في **الشكل** 8.

التأكد من فهم النص

1. اذكر أسماء المزيد من الخواص الفيزيائية التي يجب أخذها في الاعتبار عند تقييم المواد.

الشكل 9 تآكل هيكل هذه السيارة نتيجة تعرضه للماء والأوكسجين. عند اختيار المواد، من الهام تقييم الظروف البيئية التي سيتم استخدام المادة فيها.

الخواص الكيميائية

لا بد وأنه قد سبق لك على الأرجح رؤية التحذيرات في محطات البنزين التي تقول إن البنزين سائل سريع الاشتعال؛ مما يعني أن البنزين يشتعل بسهولة. قابلية الاشتعال هي خاصية كيميائية لأن ينتج عنه مادة جديدة. **الخاصية الكيميائية** هي قدرة *المادة أو عدم قدرتها على الاندماج مع مادة جديدة أو أكثر أو التحوّل إليها*. وتعد القدرة على تكوّن الصدأ من الخواص الكيميائية أيضًا كما هو موضح في **الشكل** 9.

الخواص الميكانيكية

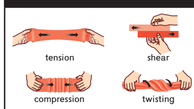
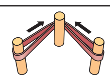
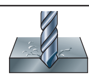
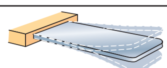
يمتلئ عالمنا بالمواد المفيدة والغريبة التي يتم استخدامها لإنتاج منتجات مختلفة لأنها تتسم بخواص مختلفة. بالإضافة إلى الخواص الكيميائية والفيزيائية، تتمتع المواد أيضًا بخواص ميكانيكية. **الخواص الميكانيكية** هي خواص تحدد *كيفية استجابة المادة للقوى*. من خلال اختبار الخواص الميكانيكية، يمكن للمهندس التعرّف على المواد وتحديد فائدتها وعمر المنتجات المصنعة باستخدام هذه المواد. ويوضح **الجدول** 2 أدناه الخواص الميكانيكية الأربع الأساسية.

التأكد من فهم الصورة

2. أي الخواص الميكانيكية تصف قدرة المادة على تحمل قوة مثل الانضغاط؟

الجدول 2 يفحص المهندسون خواص المادة لتحديد مدى مناسبتها لاستخدام معين.

الجدول 2 الخواص الميكانيكية

القوة—يتم تحديد قوة المادة من خلال مدى تحملها للقوى المختلفة مثل الشد والضغط والقص والانثناء.	
الليونة—الليونة هي قدرة المادة على التمدد خارج نطاق شكلها ثم العودة لشكلها الأصلي.	
الصلابة—يتم تحديد صلابة المادة بقدرتها على تحمل الخدوش والانبعاج والقطع.	
المرونة—ويُقصد بهذا الخاصية القدرة على مقاومة الانكسار نتيجة الانثناء.	

خواص المواد

راجع مع الطلاب أن جميع الأشياء لها خواص فيزيائية. ثم اطلب من أحد الطلاب أن يصف الخواص الفيزيائية لشيء موجود في الغرفة. اطلب من الطلاب الآخرين تحديد هذا الشيء. ثم اكتب الكلمات بخط مائل على اللوحة. ذكّر الطلاب أن المواد تتمتع بهذه الخواص الثلاثة جميعًا.

الخواص الفيزيائية

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة وتعريف *الخواص الفيزيائية*. اكتب التعريف على اللوحة. وجه انتباه الطلاب إلى **الشكل** 9 واقرأ الشرح. ثم اطلب منهم الإجابة على الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

AL **اذكر إحدى الخواص الفيزيائية للمعادن؟**	*الإجابات الممكنة: المغناطيسية، اللمعان، قابلية الطرق، المطاوعة*
تأكد من فهم النص: اذكر أسماء المزيد من الخواص الفيزيائية التي يجب أخذها في الحسبان عند تقييم المواد؟	*الإجابات الممكنة: الشكل، اللون، الحجم، المغناطيسية*
BL **أي خاصية فيزيائيّة هي الأهم للتقويم عند اختيار المواد اللازمة لصناعة جدارة للسباق؟ لماذا؟**	*إجابة ممكنة: الكثافة؛ فالمادة عالية الكثافة قد تتطلب بذل الكثير من الدراجة المزيد من الطاقة.*

الخواص الكيميائية

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة. ووجّه انتباههم إلى **الشكل 10**. ثم اطلب منهم وصف التغير الكيميائي الذي حدث لمادة السيارة. اكتب تعريف الخاصية الكيميائية على اللوحة بجوار تعريف الخاصية الفيزيائية. اطلب من الطلاب الإجابة على الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

AL **أيّ نوع من الخصائص يعطي المادة القدرة على التحوّل إلى مادةٍ أخرى؟**	*الخاصية الكيميائية*
OL **ما المقصود بالخصائص الكيميائية؟**	*قدرة المادة أو عدم قدرتها على الاندماج مع مادة جديدة واحدة أو أكثر أو التحول إليها.*
BL **لماذا يعد الصدأ خاصيةً كيميائية؟**	*بسبب تكوّن مادة جديدة نتيجة للصدأ.*

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 54 18/08/2016 08:15:45

الخواص الميكانيكية

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة وتعريف الخواص الميكانيكية. اكتب التعريف على اللوحة، ثم وجّه انتباه الطلاب إلى **الجدول 2** وناقش الخواص الميكانيكية الأربعة. استخدم هذه الأسئلة لمساعدة الطلاب على فهم الخواص الميكانيكية.

أسئلة توجيهية

AL **ما المقصود بالخاصية الميكانيكية؟**

هي خاصية تحدد كيفية استجابة المادة للقوى

التأكد من فهم الصورة: أي الخواص الميكانيكية تصف قدرة المادة على تحمل قوى مثل الانضغاط؟

القوة

BL **أي الخواص الميكانيكية هي الأقل تفضيلاً لبناء جدران المنازل؟**

إجابة ممكنة: المرونة. لأن جدران المنازل لن تحافظ على استوائها ولن تحتفظ بقدرتها على دعم السقف بشكل صحيح.

التدريس المتمايز

AL **خصائص البلاستيك** اطلب من الطلاب إحضار خمسة أشياء بلاستيكيةٍ صغيرةٍ إلى الصف. باستخدام رقاقةٍ من الورق الملون أو ورق الحائط، ارسم خطًا ينتهي برأسي سهمٍ على طرفيه. اكتب كلمة مرن على الجهة اليسرى وكلمة غير مرن على الجهة اليمنى. اطلب من الطلاب وضع الأشياء التي أحضروها على ورق الحائط تبعًا لمرونة البلاستيك. قد ترغب في تنفيذ التجربة نفسها باستخدام خاصية الشفافية.

BL البوليمرات شكّل مجموعاتٍ صغيرةً من 3 إلى 4 طلاب. اطلب من كل مجموعةٍ البحث في البوليمرات وإعداد عرضٍ تقديميٍ على لوحةٍ تفاعليةٍ بيضاء ليشاركوا النتائج التي توصلوا إليها. يمكن للطلاب أيضًا أن يستخدموا تطبيقًا لصنع الملصقات عبر شبكة الإنترنت.

مجموعة أدوات المعلم

معلومة طريفة

البلاستيك يتم تقييم المواد البلاستيكية تبعًا لمرونتها ومتانتها وخفة وزنها وسهولة معالجتها. ونظرًا لأن المواد البلاستيكية تستغرق أعوامًا كي تتحلّل، فلا يمكن أن ترقى لأن تكون منتجًا مثاليًا للاستخدام والتخلص. يشكّل البلاستيك القابل للتحلّل الحيوي بديلاً لتغليف المواد الغذائية والاستخدامات الأخرى. يصنع أحد أنواع البلاستيك القابل للتحلّل الحيوي من الذرة. ويستهلك صنع البلاستيك من الذرة كميةً من الطاقة أقل من صنع البلاستيك التقليدي، كما أنه ينتج كمياتٍ أقل بكثيرٍ من الغازات الدفيئة خلال عملية الإنتاج. وبالنسبة للبعض، يعدّ هذا المنتج صديقًا للبيئة. وبالنسبة لآخرين، فلا يتعدى أكثر من مجرّد نوعٍ آخر من النفايات.

علوم من الحياة اليومية

الورق أم البلاستيك؟ قم بإجراء استبيانٍ في الصف للتوصل إلى ما إذا كان عدد الطلاب الذين يشترون أصناف البقالة في أكياس ورقيةٍ أكثر من الذين يشترونها في أكياس بلاستيكية. ثم اسأل أيّ النوعين يعتقدون أنه الأفضل للاستخدام، مع ضرورة أن يضعوا في الاعتبار الناحية البيئية والراحة في الاستخدام.

1. قسّم الصف إلى مجموعات صغيرة.
2. ينبغي أن تبحث كلّ مجموعةٍ فيما إن كانت الأكياس الورقية أم البلاستيكية تتحلّل حيويًا بصورةٍ أسرع.
3. أثناء البحث، ينبغي على الطلاب التفكير في الظروف البيئية المختلفة، كدرجة الحرارة والرطوبة وضوء الشّمس.
4. ينبغي على كل مجموعةٍ إعداد ملصقٍ يعرض المعلومات التي توصلت إليها.

أنواع المواد

اكتب المصطلحين عضوي وغير عضوي على اللوحة. واطلب من الطلاب تحديد مواد تناسب كلتا الفئتين. أنشئ مخططًا على لوحةٍ تفاعليةٍ بيضاء أثناء تحديد المواد، ثم قارن وبيّن الفرق بين خصائص الأشياء التي تم اختيارها.

أصل الكلمة

مونومر

اطرح هذا السؤال: ما الكلمتان اليونانيتان اللّتان تشكّلان كلمة مونومر؟ *مونو يعني واحد وميروز تعني جزء.*

اطرح هذا السؤال: إذا دمجت الكلمتان معًا، فماذا تعنيان؟ *جزءٌ واحد*

الخشب والبوليمرات

وجّه انتباه الطلاب إلى **الشكل 10** واطلب منهم قراءة الشرح، ثم اطلب منهم تحديد العناصر. بعد أن يقرأ الطلاب الفقرتين، ناقش معاهم الخصائص التي تميز البوليمرات. استخدم الأسئلة التالية لتقويم فهم الطلاب.

أسئلة توجيهية

AL **ما هي بعض استخدامات الخشب؟** *إجابات ممكنة: بناء المنازل، صنع الدمى والأثاث، صناعة أقلام الرصاص.*

OL **ما العلاقة بين البوليمرات والمونومرات؟** *تتركّب البوليمرات من جزيئات متكررة تدعى المونومرات.*

التأكد من فهم النص: ما سبب وجود أنواع كثيرة للغاية من البوليمرات؟ *إن تغيير عدد المونومرات وأنواعها ومواضعها يغيّر خواصّ البوليمر. ويمكن أن ينتج عن هذه التغييرات عدد كبير من البوليمرات المختلفة.*

البلاستيك

يستخدم البلاستيك في العديد من المنتجات بفضل خواصه المرغوبة، إذ يمكن أن يكون خفيف الوزن ومقاومًا للماء ومتينًا وغير مكلف. إن الشفافية ودرجة حرارة الذوبان والمرونة هي خواص للبلاستيك تتعلق بتركيب البوليمر. اطلب من الطلاب قراءة الفقرة وتحديد خصائص البلاستيك، ثم اطلب منهم تحديد منتجاتٍ في الصف الدراسي مصنوعةٍ من البلاستيك.

أسئلة توجيهية

AL **أيّ نوعٍ من المواد يعتبر من البلاستيك؟** *بوليمر*

OL **ما الخصائص الثلاثة للبلاستيك؟** *درجة حرارة الذوبان، الشفافية، المرونة.*

BL **ما الذّي يحدّد خصائص نوع معين من البلاستيك؟** *تركيب البوليمير الذي يشكّل البلاستيك.*

المطويات

اصنع كتابًا يحتوي على ستة تبويبات. ميز التبويبات بالأسماء على النحو الموضح. استخدم الكتاب لتلخيص خواص كل مادة واستخداماتها.

أصل الكلمة

مونومر (monomer) مأخوذ من الكلمة اليونانية *mono*، بمعنى واحد والكلمة اليونانية *meros* بمعنى جزء

التأكد من فهم النص

3. ما سبب وجود أنواع كثيرة للغاية من البوليمرات؟

الشكل 10 هذه المنتجات مصنوعة من أنواع مختلفة من البوليمرات.

حقوق الصور والطبع © مجموعة شركات ماكجرو هيل للتعليم McGraw-Hill Education

المركبات

في السابق، كانت هياكل السيارات تُصنع بالكامل من المعادن، وكان هيكل السيارة المعدني ثقيل الوزن ويصدأ بسهولة. ومع تطور تكنولوجيا البوليمرات، تتم حاليًا صناعة هياكل السيارات من نوع من البوليمر يُسمى المركبات. **المادة المركبة** هي مزيج من *مادتين أو أكثر – تشكّل إحداهما طبقة داخل الأخرى*. وتكون المادة الجديدة أفضل من المواد الأصلية كل على حدة، حيث توفر مكونات المركب الخواص الفيزيائية المناسبة، كما يوجد لاصق أو غراء يحافظ على تماسكها معًا. تُستخدم المواد المركبة لصناعة هياكل السيارات بحيث تكون قوية وخفيفة الوزن ومقاومة للصدأ. كما تُستخدم المركبات لصناعة منتجات أخرى مثل القوارب والمعدات الرياضية.

السبائك

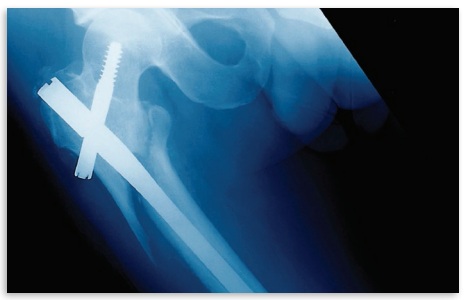
يواصل الإنسان البحث عن مواد أفضل لجعل حياته أكثر راحة ومهامه أكثر سهولة. وقد أسهمت التطورات في مجال معالجة المعادن في تحسين مزج المعادن أو صناعة السبائك لتطوير منتجات معدنية أفضل. **السبيكة** هي مزيج من معدنين *أو أكثر*. تُستخدم السبائك عند الحاجة إلى تحسين خواص المعدن لتوافق أحد الاستخدامات. ويمكن إنتاج السبائك لتحسين صلابة المعدن أو قوته أو كثافته أو متانته؛ فعلى سبيل المثال، الفولاذ المقاوم للصدأ هو مزيج من الحديد والكروم والنيكل. يحتفظ المزيج بقوة الحديد لكنه يقاوم التآكل، مما يجعل الفولاذ المقاوم للصدأ مفيدًا داخل جسم الإنسان من أجل استبدال أو إصلاح العظام المكسورة كما هو موضح في **الشكل 11**.

التأكد من المفاهيم الأساسية

4. لماذا يفضل صانعو السيارات استخدام المواد المركبة بدلاً من المعادن في هياكل السيارات؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

5. ما المزايا المحتملة للسبيكة مقابل المعدن النقي؟



الشكل 11 يمكن استخدام الفولاذ المقاوم للصدأ داخل جسم الإنسان لأنه لا يتفاعل مع سوائل الجسم. تم تثبيت مسمار جراحي بعظم الفخذ المكسور للمساعدة في الشفاء.

حقوق الصور والطبع © مجموعة شركات ماكجرو هيل للتعليم McGraw-Hill Education; Science Photo Library RF/Getty Images

المركبات

اكتب المصطلح مواد مركّبة على اللوحة واقرأ تعريفها. ارسم مخطّط فن على اللوحة لشرح المقصود بالمواد المركبة من خلال رسم دائرتين متداخلتين. اكتب كلمة حصى في إحدى الدائرتين، وإسمنت في الدائرة الأخرى، وخرسان (المادة المركبة) في مركز منطقة التداخل. وجه انتباه الطلاب إلى **الشكل 12** واقرأ الشرح، ثم اطلب منهم شرح السبب الذي يجعل التمثال مادةً مركبة.

أسئلة توجيهية

AL **ما المادّة المركّبة؟** — *هي مزيجٌ من مادتين أو اكثر، أحدهما تتكوّن من طبقاتٍ بداخل الأخرى*

التأكد من المفاهيم الأساسية: لماذا يفضل صانعو السيارات استخدام المواد المركبة بدلا من المعادن في هياكل السيارات؟ — *يؤدي استخدام مادةٍ مركبةٍ في هيكل السيارة إلى أن تكون السيارة أخفّ وزنًا ومقاومةً للصدأ.*

BL **ما فائدة استخدام المواد المركبة في إنتاج المنتجات؟** — *إجابة ممكنة: توفّر المواد المركّبة الخواص الفيزيائية الصحيحة والمطلوبة في تصميم المنتج.*

السبائك

يتركّب الفولاذ في معظمه من الحديد، ولكن بإضافة عناصر أخرى، يمكن تغيير خواصّ السبيكة الناتجة. وجه انتباه الطلاب إلى **الشكل 13** واقرأ التوضيح، ثم اشرح أن الفولاذ المقاوم للصدأ هو سبيكة. اطلب من الطلاب قراءة الفقرات، ثم ارجع إلى **الشكل 13** وناقش المزايا الطبية لاستخدام الفولاذ المقاوم للصدأ في الأغراض الطبية.

أسئلة توجيهية

AL **ما السبيكة؟** — *هي خليط يحتوي على معدنين أو أكثر.*

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما المزايا المحتملة للسبيكة مقابل المعدن النقي؟ — *يمكن صنع السبائك لتحسين خصائص المعدن.*

BL **ما هي خصائص المعادن التي يمكن تحسينها باستخدام السبائك؟** — *الصلابة والقوة والكثافة والمتانة*

التدريس المتمايز

AL **التعلّم عن الخزفيات** وجّه الدعوة لمعلم مادة الفنون في المدرسة أو أحد النحّاتين المحليين للحضور إلى الصف من أجل شرح كيفية صنع الخزف. إن أمكن، امنح الفرصة للطلاب لصنع مجسم من الخزفيات. ناقش الخواص الفيزيائية للطمي بينما يقوم الطلاب بتشكيله.

BL **المواد المركبة** اشرح أن لوح التزلّج المصوّر في مقدّمة الدرس مصنوعٌ من مواد مركّبة. قسِّم الصف إلى فِرق، واطلب من كل فريقٍ أن يبحث عن منتجاتٍ مستخدمةٍ في الصناعات الرياضية تكون مصنوعة من مادةٍ مركبة. ينبغي على الطلاب إنشاء رسمٍ تخطيطيٍّ لمواد مركبةٍ تستخدم في المنتج وضع اقتراحاتٍ لإدخال تحسيناتٍ على تصميم المنتجات. اطلب من فرق الطلاب مشاركة عملهم مع الصف.

مجموعة أدوات المعلم

العرض التوضيحي للمعلم

الفولاذ المقاوم للصدأ أعطِ مجموعةً من الأدوات الشائعة من الفولاذ المقاوم للصدأ، كالشوكة والمقلاة وصينية الخَبز وأوعية الخلط وغيرها من الأواني. اشرح أن الفولاذ المقاوم للصدأ هو سبيكةٌ مصنوعةٌ من الكروم والحديد ومعادن أخرى. ناقش مع الطلاب أن الكروم في الفولاذ المقاوم للصدأ يتفاعل مع الأوكسجين ليبطأ من تعرض هذا الفولاذ للصدأ ويسهّل تنظيفه. اعرض شيئًا من الفولاذ المقاوم للصدأ وقطعةً من الصوف الفولاذي وضعت في كمياتٍ منفصلةٍ من المياه لمدة ثلاثة أيام. اطلب من الطلاب ملاحظة الفرق في مظهر المادتين. ناقش مزايا الفولاذ المقاوم للصدأ على الفولاذ العادي في الاستخدامات اليومية.

إستراتيجية القراءة

تدوين الملاحظات ارسم منظّم البيانات التالي على اللوحة واطلب من الطلاب نسخه. شكّل صفًا لكلّ نوعٍ من أنواع المواد، ثم اطلب من الطلاب إكمال منظم البيانات مضيفًا إليه الخشب والبوليميرات والبلاستيك والمواد المركبة والسبائك والخزفيات. شكّل مجموعاتٍ ثنائيةً من الطلاب واطلب منهم مشاركة مخططاتهم.

نوع المادة	تفاصيل مهمة

OL ضمن المستوى AL قريب من المستوى BL أعلى من المستوى

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 57 18/08/2016 08:15:46

الخزفيات

تشبه هذه المجموعة من المواد السبائك في أنها مزيج يتم إنتاجه لتحقيق خواص مطلوبة. وتُصنع الخزفيات من الطين أو المواد المشابهة للطين ثم يتم تجفيفها. يتم تشكيل الطين كما هو موضح في **الشكل 12**، ثم تسخينه لدرجات حرارة مرتفعة في فرن للوصول إلى المنتج النهائي. تتميز الخزفيات بالقوة على الرغم من سهولة كسرها. ويمكن تعديل خواص الخزفيات لتناسب مجموعة متنوعة من الاستخدامات مثل ورق الصنفرة والفخار وأواني الطعام، والمواد المستخدمة في الأفران ومكوك الفضاء.

الشكل 12 كانت مواد الخزفيات القديمة تُصنع من الطين الذي يتم تسخينه للوصول إلى مادة قوية وصلبة.

تأكد من فهم النص

6. ما مدى الشبه بين الخزف والسبائك؟

صف

ضع قائمة بالأفكار الأساسية الواردة في هذا القسم في السطور أدناه.

Image Publishing/Harry McGraw-Hill Education سيمو مع حقوق © سيمو مع حقوق

2.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم!

جميع المواد لها خواص فيزيائية وكيميائية وميكانيكية. وتحدد هذه الخواص فائدة المواد.

تُستخدم أنواع كثيرة من المواد، مثل البلاستيك والسبائك، لتصنيع المنتجات. ولكل نوع من المواد خواص فريدة تجعله مفيدًا في استخدامات متنوعة.

تلخيص المفاهيم!

1. كيف يتم اختيار المواد لمنتج ثم تصميمه؟

2. لماذا يتم تعديل المواد لتغيير خواصها؟

3. كيف يتم تصنيف المواد؟

(t)Photodisc/Getty Images ©Photodisc/Getty Images سيمو مع حقوق © سيمو مع حقوق

تلخيص المفاهيم!

الخزفيات

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة والشرح الخاص **بالشكل 14**، ثم اطلب منهم مشاركة تجاربهم المتعلقة بصناعة الخزف أو معرفتهم بالمنتجات الخزفية. اطلب من الطلاب تحديد الخواص المادية للخزفيات.

أسئلة توجيهية

AL	**ما المواد التي يصنع منها الخزف؟**	*الطين الجاف أو مواد تشبه الطمي*
	التأكد من فهم النص: ما مدى الشبه بين الخزف والسبائك؟	*يعتبر كل من الخزف والسبائك خليطًا مصممًا لإنتاج الخواص المطلوبة.*
BL	**ما العملية التي تجعل الطين يتحول من المادة المفرغة في قالب إلى مادة قوية وصلبة؟**	*تسخين الطين*

ملخص بالصور

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما تكون مقترنة بالصور. **اطرح هذا السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به هذه الشكل؟**

تلخيص المفاهيم!

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظم البيانات هذا في الأجزاء التالية:

- الخواص الفيزيائية
- الخواص الميكانيكية
- أنواع المواد

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 58 18/08/2016 08:15:47

ملاحظات المعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 59 18/08/2016 08:15:47

استخدام المفردات

1. _____ هي خاصية تحدد كيفية استجابة المادة للقوى.

2. **عرّف** *السبيكة* بأسلوبك الخاص.

3. **استخدم المصطلح** *خاصية فيزيائية* في جملة مفيدة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. أي مما يلي لم يتم تعديل خواصه؟

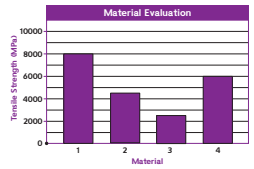
A. السبائك C. المعادن

B. الخزفيات D. البوليمرات

5. **اشرح** كيف يمكنك تصنيف مادة تحتوي على مزيج من ثلاثة معادن.

تفسير المخططات

6. **حلل** قوة الشد هي مقياس لمقدار جهد الشد الذي يمكن لجسم تحمله قبل أن ينكسر. باستخدام الرسم البياني، أي المواد ينبغي التفكير في اختيارها لتصنيع منتج يجب أن يتميز بقوة الشد الكبرى؟



7. **لخّص المعلومات** انسخ منظّم البيانات أدناه لإعطاء أمثلة على الخواص المختلفة المستخدمة لاختيار المواد.

أمثلة	الخواص
	الخواص الفيزيائية
	الخواص الكيميائية
	الخواص الميكانيكية

التفكير الناقد

8. إذا كنتَ تصمم ناطحة سحاب في منطقة زلازل، فما الخواص الواجب توافرها في مواد البناء؟

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لماكرو هيل للتعليم McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لماكرو هيل للتعليم McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الخواص الميكانيكية DOK 1

2. السبائك خليط يحتوي على معدنين أو أكثر. DOK 1

3. إجابة ممكنة: الخاصية الفيزيائية هي خاصية يمكن ملاحظتها أو قياسها دون تغيير هوية المادة. DOK 2

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. C. المعادن DOK 2

5. يُصنّف الخليط على أنه سبيكة؛ لأن السبائك عبارة عن خليط يتكون من معدنين أو أكثر. DOK 3

تفسير المخططات

6. المادة 1 DOK 2

7. DOK 3

أمثلة	الخواص
إجابات ممكنة: التوصيل والكثافة ونقطة الذوبان وإمكانية الذوبان	الخواص الفيزيائية
إجابات ممكنة: قابلية الاحتراق وإمكانية الصدأ.	الخواص الكيميائية
إجابات ممكنة: القوة والليونة والصلابة والإجهاد	الخواص الميكانيكية

التفكير الناقد

8. يلزم أن تتسم المواد بالقوة لدعم وزن المبنى والمرونة لمقاومة القوى الناشئة عن الزلازل. DOK 4

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 60 18/08/2016 08:15:47

ملاحظات المعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 61 18/08/2016 08:15:47