تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثامن اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/8

* للحصول على جميع أوراق الصف الثامن في مادة علوم ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/8science

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثامن في مادة علوم الخاصة بـ الفصل الثالث اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/8science3

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثامن اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/grade8

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

الدرس 2 الصوت

الأهداف

- معرفة كيفية انتقال موجة صوتية وكيفية عمل تحديد موقع الصدى.
- معرفة أجزاء الموجة: التردد وطبقة الصوت والحجم.

1 المقدمة

تقويم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن الصوت. اسأل الطلاب عن أهمية الصوت. اكتب إجابات الطلاب على اللوحة.
الإجابات المحتملة: القدرة على سماع الموسيقى؛ تحذيرنا بصفارات الإنذار؛ سماع المعلومات

- **كيف يحدث الصوت؟** عن طريق اهتزاز الأجسام
- **كيف ينتقل الصوت من مكان إلى آخر؟** عن طريق الموجات الصوتية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 2

الصوت

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تهيئة

ابدأ بالمناقشة

ضع أربع حاويات زجاجية متماثلة على مكتب. صبّ الماء في كل كأس بحيث يمتلئ حوالي 20 بالمئة من الكأس الأول، وحوالي 40 بالمئة من الكأس الثاني، وحوالي 60 بالمئة من الكأس الثالث، وحوالي 80 بالمئة من الكأس الأخير. انقر جانب كل كأس لتوضيح أن لكل كأس يهتز صوتًا مختلفًا. اسأل:

- **ما الذي يحدد قوة أو انخفاض الصوت في كل كأس؟** كمية الماء الموجودة في كل كأس
- **ما الكأس الذي يُحدث أقل صوتًا؟** الكأس الذي يحتوي على أقل كمية من الماء
- **ما الكأس الذي يُحدث أعلى صوتًا؟** الكأس الذي يحتوي على أكبر كمية من الماء

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل، واطرح السؤال التالي:

■ **ماذا ستشعر إذا كنت بالقرب من دويّ صوت في رأيك؟**

اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وعالِج هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلِّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرؤون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

تتشكل السحابة مع كسر الطائرة النفاثة لحاجز الصوت وينشئ دوي اختراق. ماذا سيكون شعورك إذا كنت بجوار دوي اختراق، برأيك؟

الإجابة المحتملة: سوف تشعر باهتزاز مرتفع للغاية يمكن أن يحدث ضررًا بالغًا بحاسة السمع لديك.

السؤال المهم

ما هي خواص الصوت؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 943 3/10/2017 6:34:06 PM

استكشف

25 دقيقة | مجموعات صغيرة

التخطيط المسبق وفّر مناطق مخصصة بحيث يمكن للطلاب بناء أدواتهم.

الهدف سيساعد هذا النشاط الطلاب في معرفة أن الاهتزازات تنتج صوتًا. سيوضح الطلاب أن الاهتزاز الأكثر شدة سينتج صوتًا أعلى.

الاستقصاء المنظم

2 **الملاحظة** ينبغي أن يسمع الطلاب صوتًا ويلاحظوا اهتزاز الشريط المطاطي.

3 ينبغي أن يلاحظ الطلاب أن السحب القوي ينتج صوتًا أعلى من السحب برفق.

4 **تفسير البيانات** ينبغي أن يذكر الطلاب هل تم إثبات فرضيتهم أم لا. إذا لم يتم إثبات فرضيتهم، ينبغي أن يوضح الطلاب كيف اختلفت نتائجهم عن توقعاتهم.

ما الذي يصدر الصوت؟

وضع فرضية

عند سحب الرباط المطاطي على "الأداة" الموضحة، فإنه يصدر صوتًا. كيف يعتمد هذا الصوت على الطريقة التي تسحب بها الرباط المطاطي؟ اكتب إجابتك بالصيغة "إذا تم سحب الرباط المطاطي مع قوة الضغط، فسوف يكون الصوت..."

الإجابة المحتملة: إذا تم سحب الرباط المطاطي بقوة زائدة، فسوف يكون الصوت أعلى.

المواد

- نظارات
- كوب ورقي
- عود أسنان
- رباط مطاطي
- مسطرة خشبية أو بلاستيكية
- شريط لاصق

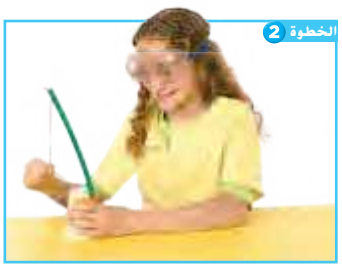
اختبر الفرضية

1 احترس. ارتدي النظارات. ضع الرباط المطاطي على "الأداة" كما هو موضح. اثقب فتحة صغيرة في أسفل الكوب باستخدام عود الأسنان. اربط أحد طرفي الرباط المطاطي المقطوع بعود الأسنان. مرر عود الأسنان من خلال الفتحة في الكوب. اربط الرباط المطاطي الذي تم تمديده بالمسطرة وألصق المسطرة بالكوب.

2 لاحظ لف يد واحدة حول الكوب مع قيامك بسحب الرباط المطاطي. ما الذي تسمعه وتشعر به؟ سَجِل ملاحظاتك.

تصدر الأداة صوتًا. يهتز الكوب.

3 اسحب الرباط المطاطي برفق وبقوة. سَجل كيفية تأثير ذلك على الصوت. كرر الإجراءات التي تقوم بها للتحقق من نتائجك.



يكون الصوت أكثر انخفاضًا عندما أسحب الرباط المطاطي برفق. يكون الصوت أعلى عندما أسحب الرباط المطاطي بشدة.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 944 3/10/2017 6:34:13 PM

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

4 تفسير البيانات هل دعمت ملاحظاتك الفرضية التي وضعتها؟ اشرح.

الإجابة المحتملة: نعم، يصبح الصوت أعلى عندما أسحب الرباط المطاطي بقوة أكبر.

5 **الاستدلال** كيف أصدر الرباط المطاطي على "الأداة" صوتًا، برأيك؟ استخدم ملاحظاتك من الخطوة 2 لمساعدتك.

تصدر الأداة الصوت عن طريق نقل اهتزازات الرباط المطاطي إلى الكوب وتحريك الهواء حول الأداة.

استكشاف المزيد

كيف يؤثر تمديد الرباط المطاطي المسحوب على ارتفاع أو انخفاض طبقة الصوت؟ اكتب فرضيتك. ثم قم بإجراء تجارب لاختبارها.

الإجابة المحتملة: فرضيتي هي أنه إذا تم تمديد الرباط المطاطي بشكل أكبر، فسوف تكون طبقة الصوت أعلى. سوف أقوم بتمديد الرباط المطاطي بثلاث طرق مختلفة: بشكل رخو، بإحكام أكثر، ثم بإحكام شديد. سوف أستمع إلى الصوت الذي يصدره. تظهر نتائجي أن فرضيتي صحيحة: ترتفع طبقة الصوت عندما يتم تمديد الرباط المطاطي بإحكام شديد.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الاستقصاء الموجه استكشاف المزيد

الاستقصاء المفتوح

ما الذي يجعل طبقة الصوت لآلة نفخ موسيقية، مثل البوق، مرتفعة أو منخفضة؟ اطلب من الطلاب التفكير في سؤال عن كيفية إحداث أصوات مختلفة باستخدام زجاجات الصودا الفارغة. اطلب منهم وضع خطة وتنفيذ تجربة للإجابة عن سؤالهم.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

المسار السريع

استكشاف البدائل

كيف تُحدث الطبلة صوتًا؟

المواد علبة قهوة فارغة، ورق، شريط مطاطي، مشابك ورقية، قلم رصاص

سيقوم الطلاب بعمل طبلة وملاحظة أن المشابك الورقية الموجودة على سطح الطبلة تتحرك عندما يقرع الطلاب الطبلة. سيجرب الطلاب قرع الطبلة برفق وبقوة ويلاحظون أن عند قرع الطبلة بقوة، يصبح الصوت الناتج أعلى وتتحرك المشابك الورقية أكثر. ينبغي أن يستنتج الطلاب أن الاهتزازات تنتج صوتًا.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 945 3/10/2017 6:34:24 PM

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب مشاهدة الصورة بالدرس واطلب منهم مناقشة ما يعتقدون أنهم سيتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عال. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجِّل الإجابات على اللوحة.

مهارة القراءة الحقيقة والرأي

منظم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظّم البيانات "الحقيقة والرأي" خلال قراءتهم الدرس. يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد الحقائق والآراء.

حقيقة	رأي

كيف ينتج الصوت؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب تسمية مصادر الصوت المختلفة. واطرح السؤال التالي:

- **ما السمة المشتركة بين مصادر الصوت هذه؟** جميعها تهتز لتنتج صوتًا.
- **ما السبب وراء اختلاف بعض الأصوات عن غيرها؟** الإجابات المحتملة: نوع المادة المهتزة؛ كمية المادة المهتزة؛ مدى انتظام الاهتزازات؛ قوة الاهتزازات
- **كيف تؤثر الاهتزازات في المادة من حولها؟** تتسبب الاهتزازات في اقتراب جزيئات المادة حولها من بعضها ثم تباعدها عن بعضها.
- **ماذا تُسمى هذه المناطق المختلفة في المساحة الواقعة بين هذه الجزيئات؟** انضغاطات وتخلخلات

اقرأ وأجب

كيف يُنتج الصوت؟

هل لاحظت من قبل الصوت الصادر من طائرة نفاثة على ارتفاع منخفض الذي يؤدي إلى اهتزاز الأطباق في المطبخ؟ قد تكون لاحظت شيء مشابه عندما يقوم شخص ما بتشغيل نظام ستيريو بصوت مرتفع للغاية. ما الذي يؤدي إلى اهتزاز الأجسام عندما تصدر أصوات مرتفعة بجوارها؟

عندما يصدر جسم ما صوتًا، فإنه يهتز للأمام والخلف. والاهتزازات الناتجة عن الطبل تعمل على ضغط جزيئات الهواء ثم نشرها بالتبادل. ينشأ عن هذا مناطق الهواء التي تشتمل على عدة جزيئات تسمى *الانضغاطات*، ومناطق الهواء التي تشتمل على جزيئات قليلة، تسمى *التخلخلات*.
تتحرك الانضغاطات والتخلخلات عبر الهواء، حاملةً طاقة الصوت. وتتحرك كل منطقة من الهواء فقط للأمام والخلف.

متابعة النص: مناطق الهواء التي تشتمل على عدة جزيئات تسمى
A. التخلخلات
B. الاهتزازات
C. الانضغاطات
D. الطاقة

تهتز الموجات الصوتية في نفس اتجاه انتقالها.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

خلفية عن العلوم

كيف تعمل سماعات الأذن؟

عادة، تدخل موجات الصوت إلى الأذن وتصطدم بطبلة الأذن مسببةً اهتزازها؛ حيث تخترق هذه الاهتزازات العظام والأعضاء حتى تصل إلى العصب السمعي فيحولها إلى نبضات كهربائية ثم يرسلها إلى الدماغ. تحتوي سماعة الأذن البسيطة على ميكروفون ومكبر للصوت، أما سماعة الأذن الرقمية الأكثر تطورًا فتحتوي على رقاقة حاسب آلي. بُرمجت هذه الرقاقة على جمع الإعدادات السمعية المناسبة وتضخيم أداءها وتنقيتها واختيار ما يحقق السمع الأفضل لكل مستخدم.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تنتج الاهتزازات الناتجة عن شفرات الطائرة المروحية موجات صوتية مرتفعة.

تسمى سلسلة التخلخلات والانضغاطات التي تنتقل عبر المادة **موجة صوتية**. وتسمى المادة التي تنتقل الموجة من خلالها **وَسَط** الموجة. ومثل جميع الموجات، تحمل موجات الصوت الطاقة. عندما تمر عبر وسط، فلا ينتقل الوسط بشكل دائم. ولكن تنتقل الطاقة بشكل دائم من مكان لآخر.

تعمل الموجات الصوتية على اهتزاز الوسط في نفس اتجاه انتقال الطاقة. وتسمى بالموجات *الطولية*. نستطيع كذلك تمثيل الموجات الصوتية كسلسلة من القمم والقيعان. تظهر القمم الكثافة المرتفعة للهواء في الانضغاطات. وتظهر القيعان الكثافة المنخفضة للهواء في التخلخلات. لكن، تذكر أن الهواء لا ينتقل لأعلى ولأسفل مثل القمم والقيعان.

عندما تصطدم الموجات الصوتية بجسم، يبدأ الجسم في الاهتزاز. ينتقل الجسم بفعل طاقة الموجة. هذه هي الكيفية التي تجعل الصوت المرتفع الصادر من طائرة أو ستيريو يهز الأطباق. يمكنك أن تشعر بالاهتزازات الناتجة عن مثل هذه الأصوات المرتفعة.

تدريب سريع

1. **صِف كثافة الهواء في غرفة عندما يتم تشغيل الموسيقى.**

الإجابة المحتملة: عندما تمر الموجات الصوتية بأية نقطة في الغرفة، فسوف تزيد كثافة الهواء وتنخفض بالتبادل عندما تمر عبر الانضغاطات والتخلخلات.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى الصورة التوضيحية. واطرح الأسئلة التالية:

- **كيف تصدر الموجات الصوتية عن الطبول المعدنية؟** الإجابة المحتملة: تنطلق الموجات عبر وسط الهواء. تتسبب الموجات الصوتية في اهتزاز وسط الهواء في الاتجاه نفسه الذي تتحرك فيه الطاقة.
- **ما الذي يتحرك على طول موجة صوتية مثل هذه؟** الطاقة

تنمية المفردات

الموجة الصوتية وضح للطلاب أن الموجة الصوتية هي نوع من الموجات يُسمى بالموجات الطولية؛ وأكد على حقيقة إمكانية انتقال الموجة عبر المواد الصلبة أو السائلة أو الغازية فقط: اشرح أنه أثناء انضغاط جزيئات المادة أو ابتعادها عن بعضها لا تغير موضعها.

الوسط ***الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام*** ذكِّر الطلاب بالمعنى العام لكلمة *وسط*؛ "الشيء الذي يقع في المنتصف بين شيئين". اربط هذا المعنى بالمعنى العلمي لكلمة وسط "المادة التي تقع بين مصدر الموجة الصوتية ووجهتها".

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب شرح مصطلح *موجة صوتية بأسلوبهم*؛ ثم اطلب منهم رسم صورة لانضغاطات الموجة الصوتية وتخلخلاتها في يوميات في العلوم.

الإثراء اطلب من الطلاب إجراء أبحاث عن تأثير درجات الحرارة في سرعة انتقال الموجات الصوتية في الهواء. وشجِّعهم على ابتكار طريقة لحساب سرعة الصوت عند درجات الحرارة المختلفة؛ ثم اطلب منهم مشاركة نتائج أبحاثهم مع بقية الصف.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 947 3/10/2017 6:34:56 PM

كيف ينتقل الصوت؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ناقش حركة الموجات الصوتية. ذكّر الطلاب أن الموجة الصوتية عبارة عن سلسلة من الانضغاطات والتخلخلات، ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية:

- **ما الذي يلزم لحمل هذه الانضغاطات والخلخلات؟** يلزم وجود وسط لحمل الموجات الصوتية.
- **ما المواد التي يمكن استخدامها كوسط؟** العديد من المواد، مثل الماء والخشب، يمكن أن تكون وسطًا. تنتقل معظم الأصوات التي نسمعها عبر وسط الهواء.
- **هل تنتقل الموجات الصوتية في جميع الأوساط بالسرعة نفسها؟** لا. سرعة انتقال الموجات الصوتية في المواد الصلبة أكبر من سرعة انتقاله في المواد السائلة، وسرعة انتقاله في المواد السائلة أكبر من سرعة انتقاله في المواد الغازية.

معالجة المفاهيم الخاطئة

هناك اعتقاد شائع خاطئ بأن الاتصالات تنتقل من المركبة الفضائية عبر الموجات الصوتية.

حقيقة **لا يمكن أن ينتقل الصوت عبر الفضاء الخارجي.** فحيث إنه يوجد مقدار لا يُذكر من المادة في الفضاء، لا يتوافر وسط تنتقل الموجات الصوتي عبره.

كيف ينتقل الصوت؟

يستطيع الصوت الانتقال عبر المواد الصلبة والسوائل والغازات. وفي الواقع، يميل الصوت إلى الانتقال بأعلى سرعة في المواد الصلبة وأقل سرعة في الغازات. وعلى سبيل المثال، ينتقل الصوت عبر الصلب بسرعة 6,000 m/s. لكن ينتقل الصوت عبر الهواء بسرعة 343 m/s فقط.

تنشأ هذه الفروق في سرعة الصوت عن مدى ابتعاد الجزيئات عن بعضها البعض. تحمل الجزيئات الطاقة الصوتية ويمثل تصادمها كيفية انتقال طاقة الصوت. في المواد الصلبة، تقترب الجزيئات من بعضها البعض ولذلك تصطدم بسرعة وتنقل الصوت. في الغازات، تكون الجزيئات متباعدة عن بعضها البعض، لذا ينتقل الصوت بسرعة أقل.

تؤثر كذلك درجة حرارة الوسط على سرعة الصوت. في حالة الهواء الأكثر دفئًا، تتحرك الجزيئات أسرع. ونتيجة لذلك فهي تصطدم بشكل أكبر وتنقل الصوت أسرع.

هل يستطيع الصوت الانتقال في منطقة لا تشتمل على أي جزيئات؟ لا. لا يستطيع الصوت الانتقال بدون وجود وسط. وعلى سبيل المثال، فإن الفضاء الخارجي يشتمل على جزيئات أقل، إذًا لا يوجد وسط ينتقل من خلاله الصوت. الفضاء الخارجي هو **فراغ**، ويُعرف على أنه منطقة تشتمل على القليل من الجزيئات أو لا تشتمل على أي من الجزيئات.

اختبئ لا يستطيع الصوت الانتقال عبر الفضاء الخارجي.

يعتبر الماء وسط جيد لأصوات مثل أغاني الدولفين.

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستويات

متوسط **من بين الهواء والماء والحديد، أي وسط تنتقل الموجات الصوتية بسرعة أكبر عبره؟ وأي وسط تنتقل عبره بسرعة أقل؟** أسرع وسط تنتقل عبره الموجات الصوتية هو الحديد ويأتي بعده الماء ثم الهواء.

الإثراء **بمَ يُسمى تحول الطاقة عند اختفاء موجة داخل سطح ما؟** عند اختفاء موجة داخل سطح ما، يُسمى تحول الطاقة بالامتصاص.

McGraw-Hill Education مؤسسة محفوظة لصالح © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 948 3/10/2017 6:35:04 PM

تغيير كيفية انتقال الصوت

هل دخلت من قبل في غرفة عازلة للصوت؟ تكون الجدران في هذه الغرف مغطاة عادةً بمادة ناعمة، سميكة، غير مستوية. عندما تصطدم موجة صوتية بهذه المادة، يتم امتصاص طاقة الموجة. الامتصاص هو انتقال الطاقة عندما تختفي موجة على السطح. تتحول الموجات الصوتية التي تم امتصاصها إلى طاقة حرارية على ذلك السطح.

عندما تصطدم موجات صوتية بسطح مستوي وصلب، ترتد معظم طاقتها. هل سمعت من قبل صدى صوت؟ صدى الصوت هو الموجات الصوتية التي تنعكس مرة أخرى إلى مكبر الصوت. الانعكاس هو ارتداد موجة عند اصطدامها بالسطح. عندما تنعكس موجة صوتية عند اصطدامها بالسطح، يتم امتصاص البعض منها. ولهذا السبب لا يكون مطلقًا صدى الصوت بنفس شدة صوت الموجة الصوتية الأصلية.

تم إنشاء الجدران في هذه الغرفة بحيث تمتص الصوت.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول ماهية المواد المصنوع منها الملابس، قم بإجراء التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

تدريب سريع

1. **يقول صديق أن صدى الصوت يكون مخيفًا لأنه يكون أخف من الأصوات العادية. ما الجزء بهذه العبارة الذي يمثل حقيقية وما الجزء الذي يمثل رأيًا؟**

يكون صدى الصوت أخف من الأصوات العادية هذه هي حقيقة. وكونها مخيفة يمثل رأيًا.

2. **كيف يمكنك وضع أذنيك على الأرض لسماع صوت أسرع من سماعه في الهواء؟**

تكون سرعة الصوت في جسم صلب أسرع عادةً من سرعة الصوت في الهواء. إذًا، فقد يتيح لك الاستماع عبر الأرض الصلبة سماع صوت أسرع من سماعه عبر الهواء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب وضع أيديهم في حلوقهم والتكلم. ينبغي حينها أن يشعروا باهتزاز أحبالهم الصوتية.

الإثراء اطلب من الطلاب إنشاء رسم تخطيطي مُسمى يوضح مصدر صوت يقع في منتصف غرفة تُمتص موجاته من قِبل أحد الجدران وتنعكس عن جدار آخر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تجربة سريعة

مجموعات صغيرة 15 دقائق

الهدف ملاحظة كيفية انتقال الصوت عبر الأوساط المختلفة.

المواد مذياع، طاولة خشبية، كيس بلاستيكي قابل لإعادة الغلق مملوء بالمياه.

1. أفضل وسط يمكن سماع الصوت عبره هو الخشب.
2. تتطلب هذه التجربة وجود مذياع، إلا أنه يمكن استخدام ساعة طنانة أو ساعة عالية الصوت أو بندول إيقاع أو أي مصدر آخر ذو صوت ثابت.
3. لن يُسمع الصوت بالقوة نفسها عند إبعاد الكيس البلاستيكي المملوء بالمياه عن الأذن.
4. الهواء والماء والخشب
5. ينبغي على الطلاب اعتبار أن قدرة الإسفنج على حمل الصوت تقع بين الماء والهواء. إذا أمكن، اطلب من الطلاب تأكيد استدلالاتهم عبر تجربة.

تنمية المفردات

الفراغ vacuum *أصل الكلمة* أخبر الطلاب أن كلمة vacuum تأتي من الكلمة اللاتينية vacuus والتي تعني خواء. وأكد على أن الفراغ يعني خلو الحيز من أي شكل من أشكال المادة حتى جزيئات الهواء.

الامتصاص absorption *أصل الكلمة* اشرح للطلاب أن كلمة absorption تأتي من الكلمة اللاتينية absorbere والتي تعني ابتلاع الشيء، ثم اطلب منهم استخدام كلمة *امتصاص* في جملة تصف اختفاء الموجات الصوتية داخل سطح ما.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 949 3/10/2017 6:35:12 PM

ما هي طبقة الصوت؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أجر مناقشة حول خصائص الصوت. ثم اطرح الأسئلة التالية:

- **ماذا نسمي الخاصية التي تعبر عن مدى ارتفاع الصوت؟** طبقة الصوت
- **أي من خصائص الصوت تحدد طبقة الصوت؟** التردد
- **ماذا يُقصد بالتردد؟** التردد هو عدد القمم أو الانضغاطات أو الاهتزازات في الموجة في كل ثانية.
- **ما وحدات قياس التردد؟** الدورة لكل ثانية (1/s) أو الهرتز (Hz)

أخبر الطلاب أن صوتًا تردده 55 Hz هو صوت منخفض، إلا أنه يمكن لآلة البيانو أن تصدر صوتًا أقل من ذلك بطبقة جواب واحدة. وأن طبقة الصوت كونسيرت A أو (الطبقة المعيارية) ذات التردد 440 Hz هي غالبًا العلامة الموسيقية التي تضبط الفرق الموسيقية من خلالها أصوات آلاتها.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور والرسم التخطيطي. ثم اطرح الأسئلة التالية:

- **ما الذي يوضحه الرسم التخطيطي عن التردد؟** في طبقة الصوت عالية التردد تكون قمم الموجة قريبة من بعضها، مما يعني زيادة عدد الاهتزازات في الثانية.
- **لمَ نباح الكلب الأصغر تردده أعلى باعتقادك؟** لأن أحبال الكلب الصوتية أقصر.

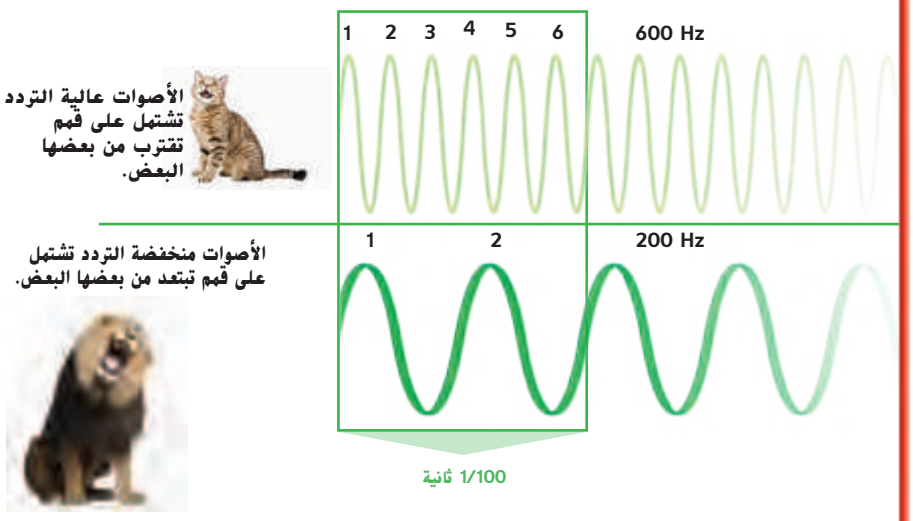
ما طبقة الصوت؟

ما مدى ارتفاع صوتك أثناء الغناء؟ ما مدى انخفاض صوتك أثناء الغناء؟ ما التغيير الذي يحدث عند انتقالك من الغناء بنغمة مرتفعة إلى نغمة منخفضة؟ تكون الموجة الصوتية التي تصل إلى أذنيك مختلفة. تصبح سلسلة القمم والقيعان في الموجة أكثر اقترابًا عندما تغني بصوت أعلى. **التردد** هو عدد مرات اهتزاز جسم في الثانية. ووحدة قياسه هي الدورات في الثانية (1/s) أو الهرتز (Hz). تشتمل النغمات المرتفعة على تردد أعلى من النغمات المنخفضة.

يتم تعريف النوتة الموسيقية مثل تلك التي تغنيها حسب طبقة الصوت الخاصة بها. **طبقة الصوت** هي مدى ارتفاع صوت أو انخفاضه، وتكون متعلقة بالتردد. وفي الموسيقى، يتم عادةً تعيين حروف لطبقة الصوت تسمى "C" و"D" و"E" و"F" و"G" و"A" و"B". تكرر السلسلة نفسها بحيث تصبح النوتة الثامنة هي "C" مرة أخرى. تسمى السلسلة المكونة من ثماني نوت موسيقية *الثماني*.

إذا قمت بالغناء بالطبقة "A" الأولى عند التردد 55 Hz ، تكون "A" في الثماني التالي بتردد 110 Hz . سوف تسمع طبقة A الثانية بضعف ارتفاع طبقة الصوت الأولى. وتكون "A" الثالثة بثلاثة أضعاف ارتفاع طبقة صوت "A" الأولى. ولكن لن يكون ترددها على الرغم من ذلك 165 Hz ، بل يكون 220 Hz ! يتم مضاعفة التردد لكي ثماني.

طبقة الصوت والتردد هما طريقتين مختلفتين لوصف الموجات الصوتية. طبقة الصوت هي الطريقة التي تدرك بها أذاننا التردد. وترتبط ارتباطًا وثيقًا بعدد القمم في موجة صوتية، ولكنها تختلف عن التردد.



الأصوات عالية التردد تشتمل على قمم تقترب من بعضها البعض.

الأصوات منخفضة التردد تشتمل على قمم تبتعد من بعضها البعض.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

دعم التحصيل اللغوي

المفردات وضِّح معنى كلمة *طبقة الصوت*. اكتب المعنى على السبورة. ثم اطلب من الطلاب نطق الكلمة معك موجهًا إياهم في قراءة التعريف بصوت عال. ثم أكد على أن طبقة الصوت تعنى مدى ارتفاع الصوت أو انخفاضه.

مبتدئ يمكن للطلاب تحديد الأصوات عالية الطبقة من الأصوات منخفضة الطبقة بينما تصدر النغمات من آلة البيانو أو المسجل أو أي آلة أخرى في الصف.

متوسط يمكن أن يستخدم الطلاب عباراتٍ وجملًا قصيرة لوصف الأنواع المختلفة لطبقات الصوت.

متقدم يمكن أن يستخدم الطلاب جملاً كاملة لوصف الأنواع المختلفة لطبقات الصوت.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

تأثير دوبلر

تغيير طبقة الصوت

لجعل طبقة الصوت أعلى، قم بزيادة عدد مرات اهتزازها في الثانية. على آلة وترية، يؤدي تقصير الوتر إلى رفع طبقة الصوت. وعلى آلة نفخ موسيقية، يؤدي تقصير الأنبوب إلى رفع طبقة الصوت. يصدر الأنبوب الأقصر طبقة صوت أعلى لأن الهواء بداخله يهتز بشكل أسرع.

يمكنك زيادة تردد موجة صوتية بالتحرك تجاهها. التردد هو عدد قمم الموجة في الثانية. إذا تحركت تجاه موجة، فسوف تسمع القمم أسرع مما إذا وقفت ثابتًا. إذا ابتعدت عن الموجة، فسوف تصل القمم إلى أذنيك بشكل أبطأ وتكون طبقة الصوت أكثر انخفاضًا.

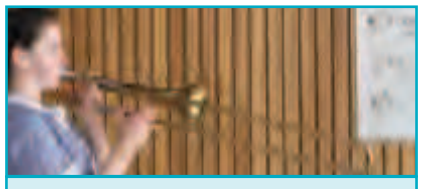
يسمى التغير في التردد بسبب الانتقال تجاه موجة أو الابتعاد عنها *تأثير دوبلر*. تستطيع أي حركة إحداث تأثير دوبلر، ولكن السرعات الأعلى فقط سوف تقوم بتغيير طبقة الصوت بما يكفي لكي تلاحظها.

الاطلاع على الصورة

هل طبقة صوت صافرة القطار هذه مرتفعة أم منخفضة عن المعتاد؟

مفتاح الحل: هل يتحرك القطار تجاهك أم يبتعد عنك؟

تكون طبقة صوت صافرة القطار أعلى من المعتاد لأن القطار يتحرك تجاهك. وهذا هو مثال على تأثير دوبلر.



تتغير طبقة صوت آلة الترومبون وفقًا لطول الأنابيب الخاصة بها.

تدريب سريع

3. **كيف تقوم بتغيير طبقة صوتك، برأيك؟**

تقوم بتغيير طبقة صوتك بشد الأحبال الصوتية أو إرخائها. يؤدي الشد إلى رفع طبقة الصوت، ويؤدي الإرخاء غلى خفض طبقة الصوت.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تنمية المفردات

التردد frequency *أصل الكلمة* وضِّح للطلاب أن كلمة frequency تأتي من الكلمة اللاتينية frequentum. والتي تعني "متكرر"، ثم ساعد الطلاب في فهم أن اهتزازات الصوت عبارة عن نمط متكرر يمكن رؤيته من خلال أداة تُسمى راسم الذبذبات.

طبقة الصوت الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام *أخبر الطلاب أن كلمة* طبقة الصوت *تشير إلى* تنوع مستويات *الصوت* بين المرتفع والمنخفض.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور. ثم اطرح الأسئلة التالية:

- **ما وجه الشبه بين اتجاه موجة صوتية تسمعها واتجاه قطار قادم؟** كلاهما واحد.
- **كيف يتسبب تغيير الشريحة في آلة الترومبون في إصدار أصوات مختلفة؟** من خلال تغيير طول عمود الهواء المهتز.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

ماذا يحدث لتردد الصوت كلما ارتفعت طبقة الصوت؟ يرتفع التردد بدوره.

الإثراء

لمَ ينتقل الصوت في المواد الصلبة أسرع من المواد الغازية؟ لأن جزيئات المواد الصلبة تكون قريبة من بعضها بشكل أكبر مما يسمح لطاقة الموجة بالتحرك عبر الوسط بشكل أسرع.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 951 3/10/2017 6:35:29 PM

ما هو حجم الصوت؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب بأنه يوجد طاقة للموجات مثل الموجات الصوتية، ثم اطرح الأسئلة التالية:

- **كيف يتأثر شكل الموجة الصوتية بتغير الطاقة الموجودة بها؟** يتغير ارتفاع الموجة الصوتية بتغير مقدار الطاقة الموجود بها.
- **ما وجه الاختلاف بين الموجات عالية الطاقة والموجات منخفضة الطاقة؟** ارتفاع الموجات عالية الطاقة يكون أعلى من ارتفاع الموجات منخفضة الطاقة.
- **ما الكلمة المستخدَمة لوصف حجم الصوت أو مدى شدته؟** *السعة*

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الرسم التخطيطي. ثم اطرح السؤال التالي:

- **أي من جزأي الرسم التخطيطي يوضح الصوت الأكثر شدة؟** الصوت الموضَح بالموجة ذات السعة الأكبر (الصادر عن السماعة الأكبر) هو الصوت الأكثر شدة.

ما درجة الصوت؟

افترض أنك في غرفة وقد قام شخص برفع حجم صوت الراديو كثيرًا. هل يكون من السهل سماع أصوات أخرى؟ ما الذي يجعل الصوت مرتفعًا للغاية؟

يسمى ارتفاع موجة صوتية **السعة**. والسعة هي مدى كثافة الهواء في الانضغاطات أو التخلخلات مقارنةً بالهواء العادي. ويعتمد ارتفاع، أو درجة الصوت، على سعة الموجات الصوتية.

يقيس العلماء درجة الأصوات بالديسيبل (dB). وتشتمل الضوضاء 20 dB على طاقة أكبر بـ 10 مرات من الضوضاء 10 dB. وتشتمل الضوضاء 30 dB على طاقة أكبر بـ 100 مرة عن الضوضاء 10 dB.

تسمع آذاننا الأشياء بصورة مختلفة. تكون الضوضاء 30 dB بضعف ارتفاع الضوضاء 20 dB وأربعة أضعاف ارتفاع الضوضاء 10 dB. والأصوات الأعلى من 85 ديسيبل تؤدي إلى إتلاف السمع. ارتدي سدادات الأذن عندما تكون بجوار الأصوات المرتفعة!

درجة الأصوات

مستوى الديسيبل	الصوت
180 dB	محرك صاروخ عند 30 m (98 قدم)
130 dB	حد الألم. بوق القطار على مسافة 10 m (33 قدم)
120 dB	موسيقى الروك
110 dB	المنشار الآلي المسلسل على مسافة 1 m (3.3 قدم)
100 dB	آلة ثقب الصخور على مسافة 2 m (6.6 قدم)
85 dB	حد إتلاف السمع
80 dB	المكنسة الكهربائية على مسافة 1 m
60 dB	المحادثة العادية
50 dB	هطول المطر
30 dB	المسرح (بدون تحدث)
10 dB	تنفس الإنسان على مسافة 3 m (10 قدم)
0 dB	حد حاسة السمع البشرية (مع الأذن في حالة صحية جيدة)

قراءة جدول

هل يمكن أن يتسبب الصوت الصادر من محرك صاروخ على مسافة 30 m منك في إحداث الألم بأذنيك؟

مفتاح الحل: قارن حجم الصوت الصادر من محرك الصاروخ وحد الألم.

نعم، لأن حجم الصوت الصادر من محرك الصاروخ هو 180 dB، وحد الألم هو 130 dB، وهو أقل.

السعة الصغيرة (صوت منخفض)

السعة الكبيرة (صوت مرتفع)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دعم التحصيل اللغوي

المفردات وجّه انتباه الطلاب إلى الجدول الموجود في هذه الصفحة. ثم اطلب من الطلاب إيجاد مستوى ديسيبل لهطول المطر. اطلب من الطلاب شرح مصطلح حجم *الصوت* في سياق الحديث عن الأصوات. اشرح أن حجم *الصوت* يشير إلى طاقة الموجات الصوتية.

مبتدئ يمكن للطلاب الإشارة إلى الجدول وتحديد مستويات ديسيبل للأصوات الأكثر شدة والأصوات الأقل شدة.

متوسط يمكن للطلاب استخدام عبارات وجمل قصيرة لتحديد الأصوات الأكثر شدة والأصوات الأقل شدة.

متقدم يمكن للطلاب استخدام جمل كاملة لوصف مدى مستويات ديسيبل والأصوات عند كل مستوى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مع انتقال الموجة الصوتية من الجرس، فإنها تصبح أكثر انخفاضًا.

تغيير درجة الصوت

يمكنك أن تجعل الأصوات أكثر ارتفاعًا باستخدام مزيد من الطاقة. وعلى سبيل المثال، يمكنك النقر على وتر بقوة أكبر، باستخدام المزيد من الهواء في صوتك، أو الدق على طبلة بقوة أكبر. تعمل الطاقة الإضافية على زيادة كثافة الجزيئات في الانضغاطات. وكذلك تصبح التخلخلات أقل كثافة من ذي قبل.

يؤدي تغيير وسط موجة صوتية كذلك إلى تغيير سعتها. عندما توجد الموجة في مادة كثيفة يكون لها سعة أصغر من وجودها في الهواء. ولكن، يكون للموجة نفس كمية الطاقة. وعلى الرغم من أن السعة تكون أصغر، إلا أن هناك المزيد من الجزيئات التي تتحرك في الموجة.

تكون درجة الصوت أصغر كلما ابتعدت على مصدره. لماذا؟ فكِّر في الموجات في بحيرة. في مركزها، تكون الموجات مرتفعة، ولكن عندما تتمدد للخارج، تصبح أصغر. تنتشر نفس كمية الطاقة الموجودة في الموجة على المساحة الأكبر بشكل متزايد. وعندما تبتعد عن مصدر الصوت، تصبح الطاقة في الموجة عند أي نقطة أصغر. وتعني الطاقة الأقل حجم الصوت الأقل، وتسمع الفرق.

تدريب سريع

4. **تسمع صوت الطبل عند 45 dB ثم 55 dB ثم 65 dB. كيف يمكن أن يحدث هذا؟**

الإجابات المحتملة: ربما يكون ضرب الطبل أقوى لإنتاج موجات صوتية أعلى؛ ربما يكون الطبل يتحرك تجاهك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة أو مجموعات ثنائية بحيث يقوم كل طالبين بشد شريط مطاطي بينهما ثم إفلاته لسماع الصوت الصادر عن ذلك. ثم اطلب منهم شد الشريط المطاطي مرة أخرى ولكن إلى مسافة أبعد هذه المرة ثم إفلاته. سيلاحظون أن الصوت الصادر عن ذلك أكثر شدة.

تنمية المفردات

السعة amplitude أخبر الطلاب بأن كلمة amplitude تتكون من كلمة ample، التي تعني "مكتمل" لذا فإن الموجة ذات السعة الأكبر تكون أكثر اكتمالًا أو أكثر ارتفاعًا.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور. ثم اطرح السؤال التالي:

- **لمَ تضعف شدة الصوت كلما بعُد مصدر الصوت؟** بسبب توزع طاقة الموجة على منطقة أكبر.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب إنشاء رسم تخطيطي لموجة صوتية يحددون عليها التردد والسعة.

الإثراء اطلب من الطلاب إنشاء رسم تخطيطي لموجة صوتية يحددون عليها التردد والسعة. ثم اطلب من الطلاب إنشاء رسم تخطيطي آخر لموجة صوتية يبقى فيه تردد الموجة كما هو بينما تزيد سعة الموجة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 953 3/10/2017 6:35:51 PM

ما هو تحديد موقع الصدى؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب بأنّ الصوت ينتقل من خلال موجات. ثم اطرح الأسئلة التالية:

- **ماذا يحدث للموجة الصوتية عند اصطدامها بجسم قوي؟** تنعكس.
- **ماذا نطلق على الموجة الصوتية المنعكسة؟** صدى الصوت
- **ما أنواع الحيوانات التي تستخدم صدى الصوت لإيجاد الطعام؟** الخفافيش والحيتان والدلافين.
- **ما اسم الجهاز الذي يستخدم الموجات الصوتية المنعكسة لمعرفة المسافات ومواقع الأجسام؟** جهاز السونار (الملاحة وتقدير المدى من خلال الصوت)

استخدام وسائل المساعدة البصرية

أشر إلى الصورة. ثم اطرح السؤال التالي:

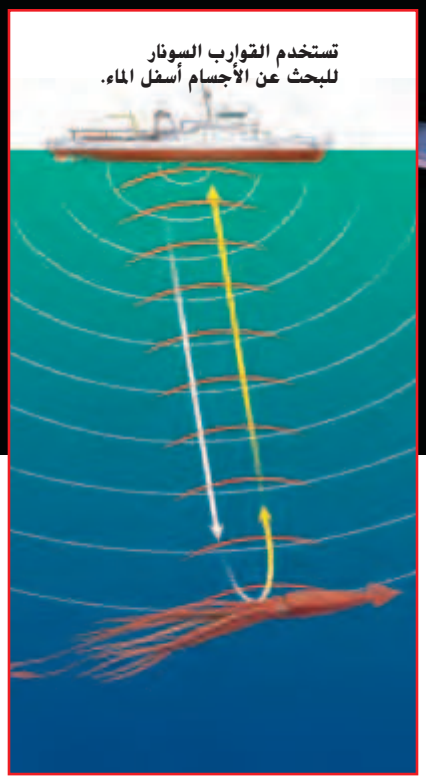
- **كيف يمكن للخفافيش تحديد مواقع الحشرات ليلًا عندما يكون الظلام** منسدلًا؟ تصدر الخفافيش أصواتًا، ترتد الموجات الصوتية عن الحشرات عائدةً إلى الخفافيش، ثم تتبع الخفافيش مسار هذه الموجات لتحديد مواقع الحشرات.

تنمية المفردات

تحديد الموقع بالصدى echolocation ***أصل الكلمة*** أشر إلى أن كلمة echolocation تتكون من كلمة echo التي تعني صدى وكلمة location. التيتعني مكان. الصدى هو صوت متكرر ناتج عن انعكاس موجات الصوت. لذا فإن مصطلح echolocation يعني استخدام الصدى لإيجاد المواقع.

أخبر الطلاب بأنّ كلمة صدى تأتي من الأساطير اليونانية. فوفقًا لتلك الأساطير، كانت توجد حورية ثرثارة للغاية تُسمى صدى، كثرة حديثها دفعت الآلهة إلى حرمانها من قدرتها على التكلم إلا بالكلمة الأخيرة من جملتها أو فكرتها.

تستخدم الخفافيش الصوت المرتد للصدى لتحديد موقع الحشرات.



ما تحديد الموقع بالصدى؟

يمكن الاستفادة من صدى الصوت. فالخفافيش، على سبيل المثال، تصدر أصواتًا يرتد صداها لتحديد موقع فريستها. يعرف الخفاش من الصدى المرتد موقع ضحيته. ويعرف البحث عن الغذاء أو أشياء أخرى بهذه الطريقة باسم **تحديد الموقع بالصدى**. تستخدم كذلك الحيتان والدلافين تحديد الموقع بالصدى لتحديد اتجاهها وللبحث عن الغذاء.

قام العلماء بتطوير نظام يسمى *السونار* ويعمل مثل نظام تحديد الموقع بالصدى للحيوانات. وكلمة سونار هي اختصار "الملاحة بالصوت وتحديد المدى". ويتم استخدامه أسفل الماء للبحث عن الأجسام. يرسل نظام السونار موجات صوتية تنعكس عن الأجسام. وبعد ذلك يكتشف الموجات الصوتية المنعكسة. ويتم استخدام وقت العودة واتجاه صدى السونار لحساب موقع الجسم.

تدريب سريع

5. هل يمكن أن يعمل السونار على الأرض؟ لما ولما لا؟

الإجابات المحتملة: تنتقل الموجات الصوتية من خلال الأرض وكذلك الماء، إذًا يمكن أن يعمل السونار على الأرض. ويتم استخدام الأشعة فوق الصوتية، التي تستخدم تكنولوجيا شبيهة بالسونار، في الطب.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

نشاط الواجب المنزلي

سماعات إلغاء الضوضاء

اطلب من الطلاب استخدام المجلات أو الكتب أو الجرائد أو مواقع الإنترنت المعتمدة أو أي من مصادر العلوم الأخرى للبحث عن سماعات إلغاء الضوضاء ومعرفة كيفية عملها. اطلب من الطلاب كتابة ما حصلوا عليه من نتائج في فقرة موجزة والاستعداد لعرض أعمالهم عرضًا تقديميًا أمام طلاب الصف الدراسي.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 955 3/10/2017 6:36:01 PM

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

مناقشة الفكرة الأساسية

كلِّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

ملخص مرئي

كلِّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

ما الذي تصدره الأجسام المهتزة؟ الإجابة المحتملة: تصدر الأجسام المهتزة الموجات الصوتية في وسط.

الموجات الصوتية الإجابة المحتملة: يمكن للمواد أو الأجسام نقل الموجات الصوتية أو امتصاصها أو عكسها

طبقة الصوت الإجابة المحتملة: مع زيادة تردد موجة صوتية، تصبح طبقة الصوت أعلى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 956 3/10/2017 6:36:13 PM

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** المادة التي تنتقل موجة من خلالها تسمى وسط.

2 **الحقيقة والرأي** هل يجب عليك ارتداء سدادات الأذن خلال استخدام مكنسة كهربائية؟ دعم رأيك بالحقائق.

الحقيقة	الرأي
الصوت الصادر من المكنسة الكهربائية لا يكون مرتفعًا بالقدر الذي يتلف أذنيك.	لا يكون استخدام سدادات الأذن لازمًا عند استخدام مكنسة كهربائية.

3 **التفكير الناقد** هل تكون الطاقة أكبر في الموجة الصوتية التي تبلغ 30 dB أم التي تبلغ 40 dB؟ لماذا؟

توجد طاقة أكبر في الموجة الصوتية 40 dB لأن الديسيبل يقيس حجم الموجة الصوتية وكلما كانت الموجة الصوتية أعلى، كانت الطاقة لديها أكبر.

4 **التحضير للاختبار** **ما درجة الصوت التي تبدأ عندها الأصوات في إتلاف السمع؟**

A 10 ديسيبل
B 65 ديسيبل
C 85 ديسيبل
D 150 ديسيبل

5 **التحضير للاختبار** **الصدى هو مثال على موجةصوتية يتم**

A نقلها.
B امتصاصها.
C عكسها.
D ركوبها.

السؤال المهم ما خواص الصوت؟

الموجة الصوتية هي سلسلة من التخلخلات والانضغاطات التي تنتقل عبر وسط. طبقة الصوت هي مدى ارتفاع أو انخفاض صوت وترتبط بالتردد. تعتمد درجة الصوت على سعة الموجات الصوتية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم: واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهِر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة الدرس.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 957 3/10/2017 6:36:26 PM

كن عالمًا

مجموعات صغيرة أو الصف كاملاً

30 دقائق

المهارات تصميم النماذج، التجربة، الملاحظة، الاستدلال

الهدف

■ معرفة كيف يؤثر طول عمود الهواء المهتز في طبقة الصوت.

المواد 10 شفاطات، مقص، مسطرة، شريط لاصق

التخطيط المسبق قم بقص مجموعة الشفاطات واجمعها مسبقًا. وقد يحتاج بعض الطلاب إلى تصوُّر المجموعة لوضع الشفاطات مع بعضها البعض.

توسيع نطاق النشاط سيوضح هذا النشاط للطلاب العلاقة بين طول عمود الهواء المهتز وطبقة الصوت الناتجة عنه.

الاستقصاء المنظم

كيف يمكنك تغيير صوت؟

اختبر الفرضية

1. **صنع النماذج** اقترح على الطلاب أن يضعوا علامة تشير لطول الشفاطة بقلم تحديد قبل قصها.
2. تحقق من قياس الطلاب لكل شفاطة ووضع علامة عليها قبل قصها.
3. اطلب من أحد الطلاب الإمساك بالشفاطات بعناية بينما يستخدم طالب آخر الشريط اللاصق.
4. **التجربة** لدواعٍ صحية، تأكد من استخدام الطلاب الشفاطات الخاصة بهم. وإذا استخدمت المجموعات معًا مجموعة واحدة من الشفاطات، فيجب أن ينفخ طالب واحد فقط في كل مجموعة عبر الشفاطات.

الاستقصاء المنظم

كيف يمكنك تغيير صوت؟

وضع فرضية

زيادة أو خفض عدد الاهتزازات لكل صوت يعمل على تغيير طبقة الصوت. على سبيل المثال، يتم عزف أعلى النغمات على الجيتار عند اهتزاز الأوتار بأعلى سرعة. وبالنسبة للأدوات الموسيقية ذات الأنابيب، يحدد طول كل أنبوب مدى سرعة اهتزاز الهواء بالداخل.

كيف يؤثر طول أنبوب على حدة الأصوات التي تصدر منه؟ اكتب إجابتك كفرضية في صيغة "في حال تقصير أنبوب الأداة الموسيقية النحاسية، عندها تكون طبقة الصوت..."

الإجابة المحتملة: في حال زيادة مقدار الضوء الذي يتلقاه النبات، تزداد النغمة.

المواد

متص

10 ماصات

مسطرة

شريط لاصق

اختبر الفرضية

1. **اصنع نموذجًا** استخدم مقصًا لتقطيع ماصة شرب إلى أجزاء بطول 15 سنتيمترًا.
2. اقطع ماصة الشرب التالية بحيث تكون أقصر مما قبلها بـ 1 cm. كرر هذا الإجراء حتى تقطيع جميع ماصات الشرب. يجب أن تكون آخر ماصة شرب بطول 6 cm.
3. ضع ماصات الشرب على الطاولة بترتيب الحجم. ضع قطعة من الشريط اللاصق على جميع ماصات الشرب.

الخطوة 2

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 958 3/10/2017 6:36:36 PM

التحقق من الاستقصاء

4 **تجربة** امسك الأداة بفمك، ثم قم بالنفخ في الماصات لإنتاج صوت.

الخطوة 4

استنتاج الخلاصات

5 **الملاحظة** كيف يكون صوت أطول وأقصر أنبوب؟ هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ لماذا ولماذا لا؟

يتميز أقصر أنبوب بأعلى صوت، وأطول أنبوب بأقل صوت.

6 **الاستدلال** هل سيكون الصوت الناتج عن ماصة الشرب التي يبلغ طولها 12 cm مطابقًا للصوت الناتج عن الماصة التي يبلغ طولها 6 cm إذا تم قطعها نصفين؟ لمَ ولمَ لا؟

يجب أن يتولد نفس الصوت عند استخدام كلا الماصتين حيث إنهما الآن نفس الحجم والشكل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استنتاج الخلاصات

5 **الملاحظة** يجب أن يذكر الطلاب ما إذا كانت هذه الفرضية صحيحة أم لا ويلخصون البيانات التي استخدموها للوصول إلى أحكامهم.

6 **الاستدلال** يجب أن يتوصل الطلاب إلى أن نصفي الشفاطة التي طولها 12 cm تصدران الأصوات نفسها التي تصدرها الشفاطة التي طولها 6 cm.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 959 3/10/2017 6:36:40 PM

الاستقصاء الموجه

ما مدى الارتباط بين طبقة الصوت والشدة؟

اختبار الفرضية اطلب من الطلاب التخطيط لاختبار فرضياتهم بشدّ شريط مطاطي على أطوال المختلفة ثم إفلاته لإصدار صوت منه. وثبّت الشريط المطاطي في مكان ثابت وقِس الطول في كل اختبار.

استنتاج الخلاصات شجّع الطلاب على تحليل النتائج ومقارنتها بفرضياتهم.

الاستقصاء الموجه

ما مدى الارتباط بين طبقة الصوت والشد؟

وضع فرضية

إلى أي مدى تعتقد بأن شد رباط مطاطي يؤثر على الصوت الصادر منه؟ اكتب إجابتك في صيغة "في حال زيادة شد الرباط المطاطي، فإن طبقة الصوت..."

الإجابة المحتملة: في حال زيادة شد الرباط المطاطي، فإن طبقة الصوت ستزداد.

اختبر الفرضية

⚠ **احترس.** ارتد نظارات. صمم تجربتك للتحقق من التأثير الذي يسببه شد الرباط المطاطي على الصوت الصادر عنه. قم بإدراج المواد التي تحتاج إليها والخطوات التي ستتبعها. سجّل نتائجك وملاحظاتك.

الإجابة المحتملة: سأقوم بدق مسامير في لوح على مسافات مختلفة وسأقوم بوضع شريط مطاطي عليها، مع شدها لأطوال مختلفة. ثم سأقوم بالنقر على الشريط المطاطي وأستمع إلى الصوت.

استنتاج الخلاصات

هل دعمت التجربة فرضيتك؟ لماذا أو لماذا لا؟

تظهر البيانات بأنه كلما كان الشد أقوى على الرباط المطاطي، كانت طبقة الصوت الصادرة أعلى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 960 3/10/2017 6:36:54 PM

التحقق من الاستقصاء

الاستقصاء المفتوح

ما المتغيرات الأخرى التي قد تؤثر على طبقة الصوت؟ على سبيل المثال، ما مدى تأثر الصوت بالأوساط المختلفة؟ حدد المواد المطلوبة للتحقيق. يجب كتابة تجربتك لتستطيع مجموعة أخرى إكمالها باتباع تعليماتك.

سوف تتنوع الإجابات.

تذكّر اتباع خطوات الطريقة العلمية.

- طرح سؤال
- وضع فرضية
- اختبار الفرضية
- استنتاج الخلاصات

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الكتابة المتكاملة

اكتب حول الموسيقى

أخبر الطلاب بأنّ عرض الأوركسترا السيمفونية يتكون من العديد من الآلات الموسيقية المختلفة التي تصدر أصواتًا ذات طبقات مختلفة.

- اطلب من الطلاب استخدام المواد البحثية لإيجاد ترتيب الآلات في الأوركسترا وطبقات الصوت المختلفة الصادرة عن كل قسم.
- اطلب من الطلاب إجراء بحث حول ما إذا كانت الترتيبات نفسها موجودة في الفِرق الموسيقية التي تؤدي استعراضات أم لا.
- بمجرد أن يستكمل الطلاب بحثهم، اطلب منهم تلخيص النتائج في تقرير مكتوب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء المفتوح

ساعد الطلاب على التخطيط لتحقيقاتهم. واطلب منهم البدء بتحديد المواد والمعلومات التي سيحتاجون إليها لاختبار فرضياتهم.

يجب تنظيم التجربة لاختبار متغير مستقل واحد فقط. وأخبر الطلاب بأنه يتعين عليهم تسجيل تجاربهم حتى يتمكن طلاب آخرين إعادة إنتاج ظروف التجربة.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 961 3/10/2017 6:37:11 PM

توقّف هنا من أجل

التخطيط لدرسك

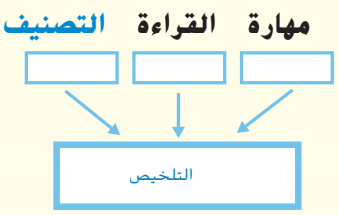
الدرس 1 الضوء

السؤال المهم

كيف ينتقل الضوء ويتفاعل مع المادة؟

الأهداف

- تعلُّم أن الضوء عبارة عن موجة وجسيم.
- استنتاج أن الضوء يمكن أن ينعكس وينحني، وأن للضوء أطوال موجية وألوان.



ستحتاج إلى منظّم بيانات التصنيف.

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت غير كافٍ، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 التدريس

استخدام وسائل المساعدة البصرية

مناقشة الفكرة الأساسية

طوِّر مفرداتك

3 الخاتمة

فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 1 3/10/2017 6:37:16 PM

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 2 3/10/2017 6:37:18 PM

الدرس 3 الضوء

الأهداف

- معرفة أن الضوء عبارة عن موجة وجسيم.
- استنتاج أن الضوء يمكن أن ينعكس وينحني، وأن للضوء أطوالاً موجية وألوانًا.

1 المقدمة

تقويم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن الضوء. واسألهم عن أهميته بالنسبة إليهم. واسرد إجابات الطلاب على السبورة. الإجابات المحتملة: يجعلنا نرى الأشياء، يعكس ما تشعر به

- **هل تتشابه كل أشعة الضوء؟** الإجابة المحتملة: لا؛ حيث تختلف أشعة الضوء من حيث السطوع واللون.
- **فيمَ نستخدم الضوء؟** الإجابات المحتملة: رؤية الأشياء، الزينة، جعل النباتات تنمو، قطع الأشياء (مثل الليزر)، اكتشاف النجوم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تهيئة

البدء بالمناقشة

وضّح للطلاب أن الضوء ينكسر عندما يمر من وسط إلى آخر. املأ كوبًا بالماء معظمه تقريبًا. وأضف قطرات قليلة من الحليب إلى الماء. ثم قلّب السائل كي يختلط الحليب بالماء. وضَعْ ضوءًا متوهجًا خلف كوب اللبن والماء أو سلّط مصباحًا يدويًا عليه.

ستكسر جسيمات اللبن الضوء بالطريقة نفسها التي يكسر بها الغلاف الجوي ضوء الشمس. واشرح أن ضوء الشمس في الظلام يمر عبر طبقات من الهواء أكثر سُمكًا من الطبقات الموجودة عند منتصف اليوم. ويرجع الاختلاف في درجة الانكسار إلى وجود السماء الزرقاء أثناء اليوم والسماء الحمراء عند الظلام. واطرح الأسئلة التالية:

- **لماذا يكون لبعض أوقات الغروب ألوان أكثر من الأوقات الأخرى؟**
- **كيف يؤثر غطاء السحاب الكثيف في الغروب؟**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 962 3/10/2017 6:37:37 PM

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل، واطرح السؤال التالي:

- **برأيك، ما نوع المسار الذي تتبعه كي تظهر بهذا الشكل؟**

اكتب أفكارًا على السبورة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وصحّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلِّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرءون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتأمل

يصطدم الضوء من الشمس بالأرض بزاوية. ما نوع المسار الذي تعتقد أنه يتبعه للوصول هنا؟

ينتقل الضوء من الشمس في مسار مستقيم ليصل إلى الأرض. ويؤثر دوران الأرض وميلها على الزاوية التي نرى بها الضوء يصطدم بالأرض.

السؤال المهم كيف ينتقل الضوء ويتفاعل مع المادة؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 963 3/10/2017 6:37:46 PM

استكشف

مجموعات صغيرة | 30 دقيقة

التخطيط المسبق وفّر مناطق يمكن للطلاب إعداد أجهزتهم فيها. احضر أدوات محو مطاطية ناعمة أو صلصالاً كي تكون قواعد للأقلام الرصاص.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على تصوُّر قانون الانعكاس. حيث سيلاحظون أن زاوية الأشعة المنعكسة مساوية لزاوية الأشعة الساقطة.

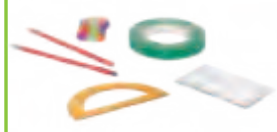
الاستقصاء المنظم

3 **القياس** يتعين على الطلاب أن يضعوا قلمًا رصاصًا على أحد جانبي الحرف T. ثم يحركوا أنفسهم بحيث يظهر القلم الرصاص في المرآة الموجودة في منتصف الجزء الطويل من الحرف T. ثم بعد ذلك، عليهم وضع قلمًا رصاصًا آخر بحيث يحجب تمامًا رؤية القلم الأول في المرآة. ثم يقيسون الزاوية بين الحرف T والخط التخيلي الذي يبدأ من القلم الموجود في منتصف المرآة. يجب أن تكون هذه الزاوية هي نفسها الزاوية بين كلا القلمين.

5 **تفسير البيانات** ساعد الطلاب في الربط بين الزاوية المقيسة والزاوية التي يرتد منها الضوء عن المرآة. وعلى الطلاب شرح السبب سواء أكانت الفرضية صحيحة أم غير صحيحة.

الاستكشاف

المواد



- شريط لاصق
- مرآة مسطحة
- 2 قلم رصاص
- 2 ممحاة
- منقلة

ما المسار الذي يتبعه الضوء؟

وضع فرضية

عندما تنظر في المرآة، ترى الضوء ينتقل إلى المرآة، ويرتد وينتقل إلى عينيك. كيف تقارن بين زاوية اصطدام الضوء بالمرآة وبين زاوية ارتداد الضوء إلى عينيك؟ اكتب إجابتك بالصيغة "إذا انخفضت زاوية اصطدام الضوء بالمرآة، فسوف..."

الفرضية المحتملة: إذا انخفضت زاوية اصطدام الضوء بالمرآة، فسوف تنخفض كذلك زاوية ارتداد الضوء إلى عينيك.

اختبر الفرضية

1 باستخدام قطعتين من الشريط، قم بإنشاء الحرف الكبير T. ضع المرآة في الوضع المستقيم أعلى الحرف T. الصق كل قلم رصاص، بحيث يشير لأسفل، على الممحاة ليستطيع الوقوف بشكل مستقل .

2 **تجربة** ضع قلم رصاص على الجانب الأيسر من الحرف T. ضع رأسك على الجانب الأيمن. حرك رأسك إلى أن يظهر القلم الرصاص في وسط المرآة أعلى الحرف T. والآن ضع القلم الرصاص الثاني بحيث يحجب تمامًا رؤيتك للقلم الرصاص الأول في المرآة.

3 **القياس** حرك المرآة وضع منقلة في أعلى الحرف T. أوجد الزاوية بين أعلى يسار الحرف T والقلم الرصاص الأول. ويمثل هذا المتغير المستقل. أوجد الزاوية بين أعلى يمين الحرف T والقلم الرصاص الثاني. ويكون هذا هو المتغير غير المستقل.

4 كرر الخطوتين 2 و 3 ثلاث مرات إضافية، مع نقل القلم الرصاص الأول ليبتعد عن الحرف T كل مرة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 964 3/10/2017 6:38:00 PM

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

5 **تفسير البيانات** انظر إلى الزوايا التي قمت بقياسها. هل تدعم بياناتك فرضيتك؟ لما ولما لا؟

الزاوية بين كل قلم رصاص وسطح المرآة واحدة. كانت الفرضية صحيحة.

استكشاف المزيد

ماذا سيحدث إذا كان أحد الأقلام الرصاص قريبًا من المرآة بينما كان الآخر بعيدًا عنها؟ هل ستتغير الزوايا؟ اكتب فرضية وقم بإجراء تجربة لاختبارها.

الفرضية المحتملة: لن تتغير الزوايا إذا قمت بتغيير المسافة إلى المرآة. ستختلف التجارب:

تحقق من أجل وضوح الإجراء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف البدائل

ماذا يحدث عندما ترتد كرة بزوايا مختلفة؟

المواد كرة، خيط، شريط في هذا النشاط، يقذف الطلاب كرة بزوايا مختلفة على سطح أملس، مثل جدار أو حائط، ويتبعون مسار الكرة. يمكن أن يقوم الطلاب بذلك بسهولة من خلال دحرجة الكرة على الأرض وبذلك ترتد على الجدار بزوايا مختلفة. ويمكنهم استخدام الخيط والشريط لوضع علامة في مسار الكرة وملاحظة الزوايا.

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

قد تؤثر المسافة من المرآة في سهولة قياس الزوايا، ولكنها لن تغير الزوايا.

الاستقصاء المفتوح

هل يمكن استخدام العديد من المرايا لانعكاس الضوء؟ اطلب من الطلاب التفكير في طريقة لوضع المرايا مع بعضها البعض لتكوين بيريسكوب (منظار الأفق) يسمح لهم بالنظر حول زاوية. اطلب منهم تصميم خطة وإجراء تجربة.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 965 3/10/2017 6:38:12 PM

2 التدريس

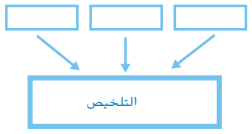
اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب تصفح الدرس لمشاهدة الصور واطلب منهم مناقشة ما يعتقدون أنهم سيتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ. ثم اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجّل الإجابات على اللوحة.

مهارة القراءة التلخيص

منظم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظّم بيانات التلخيص أثناء قراءتهم الدرس. يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد كل تلخيص.



ما الضوء؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب إجراء مناقشة حول طبيعة الضوء. واسأل:

- من أين ينبعث الضوء؟ الإجابة المحتملة: ينبعث من مصادر اللهب والشمس والفتيل المتوهج في مصابيح الضوء.

اشرح أنَّ الهزة الواحدة الكاملة للموجة المستعرضة لأعلى ولأسفل تعرف باسم الدورة.

طوّر مفرداتك

الطول الموجي ذكّر الطلاب بأن الطول الموجي كلمة مركبة. فالطول هو مقياس المسافة، والموجة عبارة عن اضطراب متكرر بشكل منتظم. أخبر الطلاب أنَّ الطول الموجي يمكن قياسه بداية من أي نقطة على الموجة المحددة.

الفوتون وضح أنَّ الفوتون يتكون من مقطعين، الأول فوتو، ويشير في الإنجليزية إلى "الضوء" والثاني ون، ويشير في الإنجليزية إلى وحدة قياس واحدة. ومن ثم، فالفوتون عبارة عن وحدة ضوئية واحدة.

اقرأ وأجب

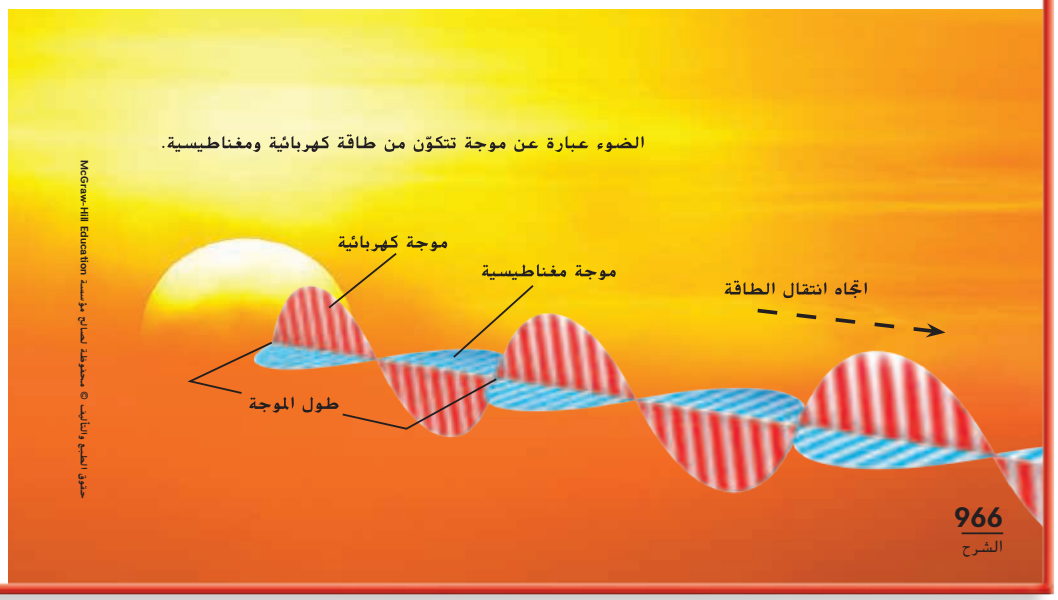
من أين تأتي المواد التي نستخدمها في حياتنا اليومية؟

ينتقل الضوء من الشمس لما يزيد عن 90 مليون ميل ليصل إلى الأرض فقط في $8\frac{1}{3}$ دقائق! يتكون الضوء من الطاقة الكهربائية والمغناطيسية المهتزة. تنتقل هذه الطاقة كموجة – تشتمل على كل من التردد والسعة. وتهتز موجات الضوء في اتجاه عمودي على اتجاه حركتها. وتسمى بالموجات *المستعرضة*.

لا يعتمد الضوء على الانضغاطات أو التخلخلات. في الواقع، تستطيع موجات الضوء الانتقال في وجود وسط وبدونه. وفي الفراغ، ينتقل الضوء بسرعة كبيرة جدًا – حوالي 300,000 km/s. ويتحرك الضوء أبطأ قليلاً عبر أوساط مثل الهواء أو الماء أو الزجاج. وفي الزجاج، على سبيل المثال، ينتقل الضوء بسرعة 197,000 km/s (122,000 mi/s). إن سرعة الضوء كبيرة للغاية إلى الحد الذي جعل بعض العلماء يعتقد بأنه لا يوجد ما ينتقل أسرع منه.

طول الموجة هي المسافة بين قمة والقمة التي تليها في موجة. وعندما تضرب طول الموجة لأحد الموجات في ترددها، تحصل على سرعة تلك الموجة.

ارسم دائرة حول الكلمة التي تم استخدامها لوصف المسافة بين قمتي موجتين متتاليتين.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خلفية عن العلوم

لماذا تبدو الصور في مرايا السيارة الجانبية أصغر من حجمها الحقيقي؟

تعد المرآة الخارجية التي امام السائق في السيارة مسطحة أو مستوية. لا يغير هذا النوع من المرايا الأجسام الظاهرة. إلا أنَّ مرآة الركاب الجانبية بعيدة جدًا عن عين السائق ومن غير الملائم أن تكون مرآة مستوية. يجب استخدام المرآة الضاغطة للمنظر في هذا الموقع لتسمح للسائق برؤية الأجسام التي خلفه بوضوح. تتميز المرآة الكروية المحدبة بهذه الخاصية. حيث يبدو أي جسم يظهر في المرآة المحدبة أصغر من حجمه الحقيقي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

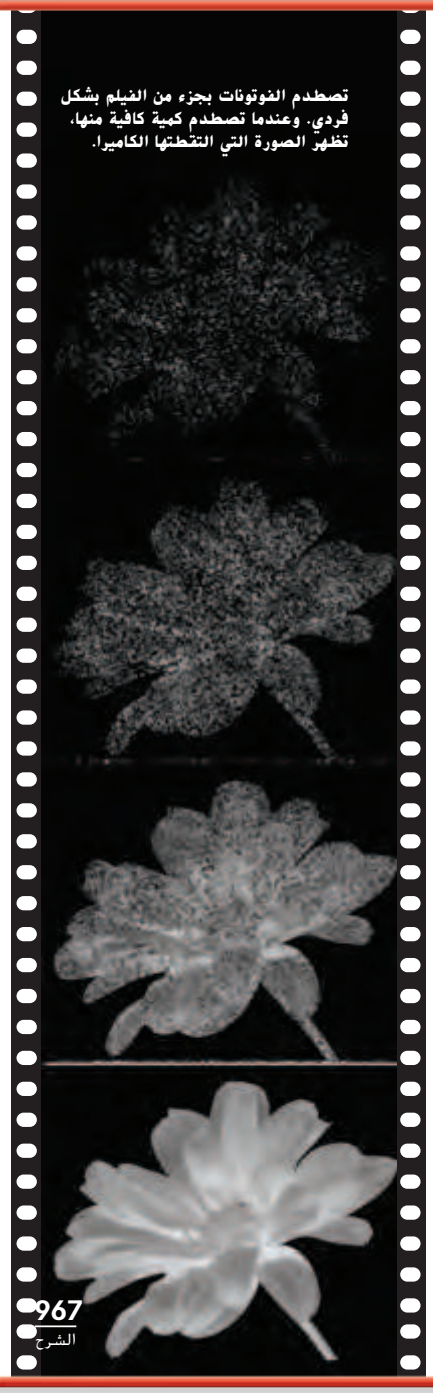
UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 966 3/10/2017 6:38:32 PM

الضوء هو أيضًا جسيمات

على الرغم من أن الضوء موجة طاقة، إلا أنه جسيمي كذلك. كيف يمكن أن يكون شيء ما موجة وجسيم في آن واحد؟ لقد أثار هذا السؤال حيرة العلماء لوقت طويل. قاموا بإجراء عدة تجارب واكتشفوا أن الضوء يشتمل على خصائص كل من الموجات والجسيمات، ولذلك فقد استنتجوا أنه يعتبر كلاهما.

الضوء يشبه الجسيمات بعدة طرق. فهو ينتقل في خطوط مستقيمة تسمى أشعة الضوء. وليس للضوء كتلة مثل الجسيم ولكنه يشتمل على كمية حركة مثل الجسيم. عندما يصطدم الضوء بجسم؛ فهو يعمل مثل جسيم صغير. يستطيع كذلك الضوء تغيير اتجاه ذرات الرمال وغيرها من الجسيمات الصغيرة. وهناك طريقة أخرى يعمل بها الضوء كجسيم وهو ما يظهر في فيلم الكاميرا. عندما يصطدم الضوء بفيلم الكاميرا، فإنه ينتج نقاط صغيرة. وبمرور الزمن، تشكل هذه النقاط الصورة الأصلية.

تسمى جسيمات الضوء بالفوتونات. والفوتون هو حزمة دقيقة من الطاقة ينتقل من خلالها الضوء. وتكون طاقة الفوتون الواحد صغيرة جدًا؛ يشتمل فوتون الضوء الأحمر فقط على حوالي J 0.00000000000000000003 من الطاقة! ويعمل كل فوتون كذلك كموجة حيث يكون له تردد. إذا كان الفوتون يشتمل على تردد أعلى، يكون له كذلك طاقة أعلى.



تصطدم الفوتونات بجزء من الفيلم بشكل فردي. وعندما تصطدم كمية كافية منها، تظهر الصورة التي التقطتها الكاميرا.

تدريب سريع

1. **ما خصائص الجسيمات الموجودة في الضوء؟**

ينتقل في خط مستقيم، لديه كمية حركة (زخم) ويصطدم بالأجسام.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى الرسوم التوضيحية. ساعد الطلاب في استيعاب أنَّ موجة الضوء تتكون من نوعين من الطاقة هما الطاقة الكهربائية والمغناطيسية. ثم اسأل:

- **ما وجه الشبه بين الموجات الكهربائية والمغناطيسية؟**
  كلاهما موجات مستعرضة.
- **وفقًا للرسم التخطيطي، ما الطول الموجي لموجة الضوء؟** الإجابة المحتملة: المسافة بين إحدى القمم والتي تليها

معالجة المفاهيم الخاطئة

من المفاهيم الخاطئة الشائعة أنَّ الضوء مكوّن من موجات فقط. لكن في الحقيقة، يتمتع الضوء ببعض خصائص الجسيمات.

حقيقة **الضوء عبارة عن موجة وجسيم.**

ينتقل الضوء في خط مستقيم. وله كمية حركة كما أنَّه قادر على الانتقال عبر الفضاء حيث لا يوجد وسط.

اطلب من الطلاب إجراء بحث عن المفهوم العلمي للضوء مستعينين بمواقع الإنترنت المعتمدة والموسوعات وغيرها من الكتب المرجعية.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب أن يشرحوا بأسلوبهم مصطلح فوتون. كلفهم بتصميم رسم تخطيطي عن فهمهم لمصطلح الفوتون في يوميات في العلوم.

الإثراء أخبر الطلاب بأن الفوتون يمكن أن يكون له سلوك مشابه للجسيم والموجة. اطلب من الطلاب إجراء بحث عن الفوتونات. ثم اطلب منهم مشاركة نتائج البحث مع طلاب الصف.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 967 3/10/2017 6:38:39 PM

كيف يصنع الضوء الظلال؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب مناقشة تجاربهم مع الظلال. ثم اسأل:

- **ما المقصود بالظل؟** الظل هو حجب الضوء في منطقة مضاءة.
- **متى ترى الظل على الأرجح؟** الإجابات المحتملة: في الأيام المشمسة، عندما يسلط شخص ما الضوء على جسم ما، عندما تسير في شارع مضاء جيدًا.

طوّر مفرداتك

شبه شفاف **أصل الكلمة** وضح أنَّ مصطلح شبه شفاف تتكون من كلمتين شبه وشفاف، ويشير إلى "إمكانية انتقال الضوء من خلاله". اسأل الطلاب ما الكلمات الأخرى التي تصف قدرة الضوء على المرور عبر المادة. الإجابات المحتملة: شفاف، ومعتم

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لعمل ظلال على الجدار. اطلب منهم إجراء التجربة باستخدام الأجسام الشفافة وشبه الشفافة والمعتمة. يجب أن يتضمن المشروع إلقاء الظل باستخدام مواد مقصوصة وكذلك الأجسام المتحركة. اطلب من الطلاب مشاركة اكتشافاتهم مع طلاب الصف.

كيف يصنع الضوء الظلال؟

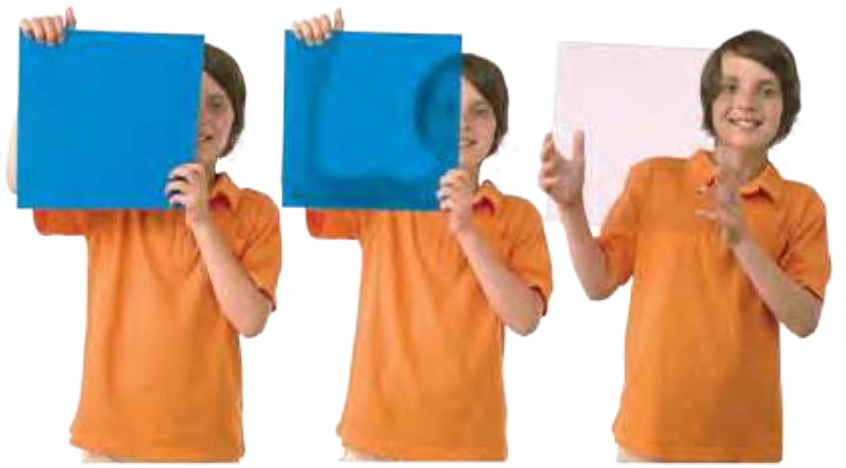
عندما يصطدم الضوء بسطح جسم، ترتد الفوتونات بعيدًا بزوايا عشوائية. ويسمى ذلك تشتت الضوء. نرى الأجسام لأن الضوء قام بتشتيتها وتدخل أعيننا.

في بعض الأحيان، عندما يصطدم الضوء بجسم، يتم امتصاص الفوتون. تكتسب هذه الأجسام الطاقة. يتم عادة تحويل الضوء الذي تم امتصاصه إلى طاقة حرارية. تمتص الأجسام الغامقة ضوء أكثر من الأجسام الفاتحة اللون.

يستطيع كذلك الضوء اختراق الأجسام. وتسمى الأجسام التي تسمح باختراق معظم الضوء **الشفافة**.وتسمى الأجسام التي تشوش على الضوء أثناء اختراقه **شبه الشفافة**. ويسمى الجسم الذي يتيح اختراق قدر ضئيل من الضوء أو بعدم اختراقه مطلقًا، **المعتم**.

إن كون الجسم معتمًا، شبه شفاف أو شفاف يعتمد على نوع مادته وسمك مادته ولون الضوء. تشتمل الأجسام الأكثر سمكًا على مزيد من الجزيئات لامتصاص الفوتونات، لذا يكون من الأرجح أن تكون معتمة. تكون بعض الأجسام معتمة، شفافة أو شبه شفافة في لون ضوء واحد فقط.

تحجب الأجسام المعتمة وشبه الشفافة الضوء. تكون المنطقة الموجودة وراء تلك الأجسام معتمة أكثر – يكون لها ظل. الظلال هي غياب الضوء.



الأجسام الشفافة تسمح باختراق معظم الضوء.

الأجسام شبه الشفافة تشوش على الضوء المخترق.

الأجسام المعتمة تسمح باختراق قدر ضئيل من الضوء أو بعدم اختراق ضوء على الإطلاق.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي ما الفرق بين الجسم الشفاف والجسم شبه الشفاف؟ يسمح الجسم الشفاف بمرور كل الضوء من خلاله. أما الجسم شبه الشفاف فيسمح بمرور بعض الضوء فقط من خلاله.

الإثراء ما الذي يجعل الظل يبدو كبيرًا؟ كلما اقترب مصدر الضوء من الجسم، بدا ظل الجسم أكبر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 968 3/10/2017 6:38:53 PM

يمكنك إيجاد حجم وشكل ظل بتتبع أشعة الضوء.

عندما يكون جسم ما بين مصدر ضوء وجسم آخر، فسوف يلقي ظلاً على الجسم الآخر. ويمكن أن تكون مصادر الضوء طبيعية مثل الشمس أو صناعية مثل المصباح اليدوي.

تلقي الظلال على الأرض عندما تسطع الشمس. هل شاهدت من قبل طول ظلك عند شروق الشمس؟ تكون الشمس منخفضة في السماء. ينتقل الضوء من الشمس تجاهك بزاوية صغيرة. وعند هذه الزاوية، توجد مسافة طويلة قبل اصطدام ضوء الشمس بالأرض خلفك. ومع ارتفاع الشمس، تزيد زاوية ضوء الشمس. وهذا يؤدي إلى تقصير ظلك.

تعتمد الظلال على الزاوية والمسافة بين مصدر الضوء والجسم، وبين الجسم والمكان الذي يتم إلقاء الظل فيه. يساعدك رسم أشعة الضوء على تتبع مخطط ظل. كلما اقترب مصدر الضوء من الجسم، يكون الظل الذي يلقيه الجسم أكبر.

تدريب سريع

2. ما الطرق التي يتفاعل بها الضوء مع المادة؟

يمكن أن يتشتت؛ يتم امتصاصه (معتم)؛ يتم السماح له بالاختراق بشكل جزئي (شبه شفاف) أو يتم السماح باختراق معظمه (شفاف).

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور. واسأل:

- **ما المقصود بالظل؟** الظل هو المنطقة المظلمة نتيجة حجب الضوء المنبعث من مصدر الضوء.
- **كيف يمكنك إيجاد شكل الظل؟** من خلال تتبع أشعة الضوء

وضح أنَّ الظلال تتأثر أيضًا بالمسافة بين الجسم والسطح الذي يظهر عليه الظل. ثم اسأل:

- **كيف يوضح ظل لاعب التنس خاصية الظلال هذه؟** تبدو أعضاء جسمه البعيدة عن الأرض، رأسه وكتفيه، أكبر نسبيًا من أعضاء جسمه القريبة من الأرض، رجليه وقدميه.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب شرح سبب اختلاف الظلال في الحجم حسب فترة النهار. في وسط النهار، تكون الشمس عمودية على الأرض وتكون الظلال صغيرة وقريبة من الأجسام. في فترات النهار الأخرى، تزداد الزاوية بين الشمس والجسم الذي يلقي الظل، ما ينتج عنه ظل أطول.

الإثراء إذا كان الضوء ينتقل بسرعة 300,000 كيلومتر في الثانية، فاحسب المسافة من الشمس إلى الأرض إذا كان الضوء يستغرق 8 دقائق لينتقل من الشمس حتى يصل إلينا. المسافة = الزمن× السرعة؛ الزمن = 8 دقائق × 60 ثانية= 480 ثانية؛ السرعة = 300,000 km/s؛ المسافة=300,000 km/s × 480 = 144,000,00km. (يستغرق ضوء الشمس في الحقيقة 8.3 دقائق تقريبًا ليصل إلى الأرض.)

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 969 3/10/2017 6:38:59 PM

كيف يرتد الضوء وينثني؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطرح مناقشة حول قدرة أشعة الضوء على الارتداد والانثناء. ثم اسأل:

- **ما شكل سطح المرآة؟** أملس ولامع
- **ماذا يحدث للضوء إذا لم يكن سطح الزجاج لامعًا؟** سينفذ الضوء عبر الزجاج أو سيتشتت ولن يرتد.
- **ما المقصود بالانكسار؟** الانكسار يعني انحناء الموجات الضوئية عند انتقالها من وسط إلى آخر.
- **ماذا تعتقد أن يحدث عند انتقال الضوء من وسط إلى آخر، مثل انتقاله عبر الهواء ثم عبر الزجاج؟** يبطئ الضوء، حيث تزيد سرعة الضوء عندما يغادر الزجاج ويدخل الهواء.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة لمحاكاة الاستعراض العسكري ذي القطارات الخمسة باستخدام العملات المعدنية أو أداة تقليب القهوة لتمثيل قطارات وصفوف المشاة. اطلب منهم تحريك العصي للأمام في خط مستقيم ثم تصميم نموذج لما سيحدث إذا وُجد انحناء في طريق الاستعراض.

أخبر الطلاب أنَّ الخطوط يجب أن تظل مستقيمة. أثناء المحافظة على استقامة الصفوف وتحريكها، يجب أن ينتشر الجانب البعيد عن المنعطف ويتحرك أسرع، في حين يجب أن يتحرك المشاة في موضعهم ليبقوا في الصف.

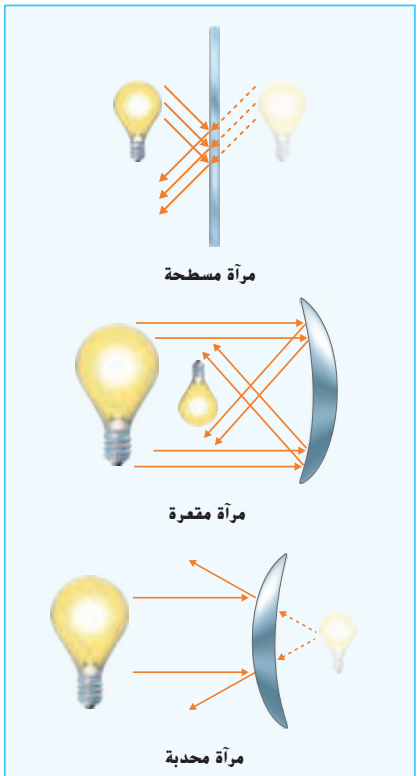
وضح أنَّ الضوء يسلك سلوكًا مشابهًا عند انتقاله إلى وسط مختلف نتيجة الاختلاف في الكثافة.

كيف يرتد الضوء وينثني؟

عندما تنظر في مرآة، فسوف ترى صورة. **الصورة** هي "صورة" مصدر الضوء التي يقوم الضوء بإنشائها عندما يرتد عن سطح لامع. ينعكس الضوء من المرآة على النحو الذي يصدر به الصدى من منحدر. تكون الصورة في المرآة واضحة لأن معظم موجة الضوء تنعكس على نفس النحو من السطح الأملس للمرآة. الانعكاس هو التشتت المنظم للموجة.

عندما يصطدم الضوء بمرآة، فهو يتبع *قانون الانعكاس*: تكون زاوية شعاع الضوء الساقط مساوية لزاوية شعاع الضوء المنعكس. تبدو الصورة في مرآة مسطحة وكأنها خلف المرآة. تكون المسافة إلى الصورة مساوية لمسافة انتقال الضوء من الجسم إلى المرآة.

تم تكبير صور الفتاة وعكسها بواسطة مرآة منحنية.



قد تظهر الصور المنعكسة خلف المرآة (المصابيح الضعيفة) أو يتم إسقاطها أمام المرآة (المصابيح المضيئة).

يمكن كذلك إنشاء المرايا باستخدام الأسطح المنحنية. إذا كان الانحناء للداخل، تكون مقعرة. وإذا كان الانحناء للخارج، تكون محدبة. تشكل المرايا المنحنية عدة أنواع من الصور. يمكن أن تكون معتدلة أو مقلوبة. يمكن كذلك تكبيرها أو تصغيرها. تنتج دائمًا المرايا المحدبة الصور المعتدلة والمصغرة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

دعم التحصيل اللغوي

المفردات وضح معنى كلمة صورة. اكتب التعريف على اللوحة. اطلب من الطلاب أن ينطقوا الكلمة معك ووجههم أثناء قراءة التعريف بصوت عال. الفت انتباه الطلاب إلى الرسوم التخطيطية موضحًا كيف يسقط الضوء على المرايا المختلفة.

مبتدئ يمكن أن يشير الطلاب إلى المرايا المستوية والمقعرة والمحدبة وينطقون الكلمات.

متوسط يستطيع الطلاب استخدام العبارات أو الجمل القصيرة لوصف كيفية إنتاج المرايا المحدبة صورًا مصغرة.

متقدم يستطيع الطلاب استخدام الجمل الكاملة لوصف الصور وقانون الانعكاس.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

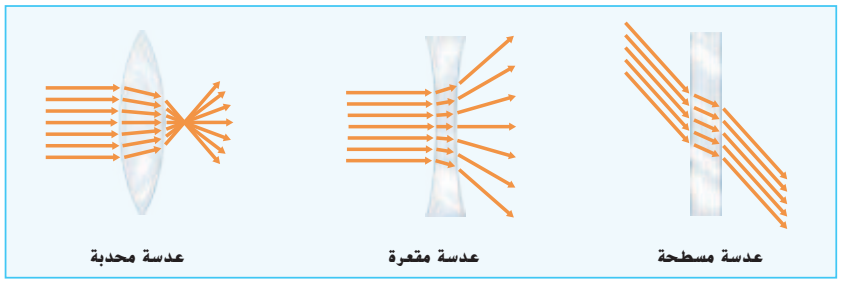
الضوء قادر على الانحراف

عندما تضع جسم في كوب ماء، فسوف يبدو وكأنه منكسرًا. لكن، إذا سحبت الجسم للخارج، فلا يزال مستقيمًا. كيف يمكن حدوث ذلك؟ الضوء المنبعث من الجسم هو الذي ينحرف وليس الجسم نفسه.

عندما يتغير وسط الضوء، تتغير كذلك سرعته. وعندما تتغير سرعة الموجات، فهي تنكسر. **الانكسار** هو انحراف الموجات مع مرورها من مادة إلى أخرى. وعلى الرغم من أن الانكسار لا يكون ملحوظًا مع موجات الصوت، إلا أنه يظهر بوضوح مع موجات الضوء.

يؤدي الانكسار إلى ظهور القلم الرصاص هذا وكأنه منكسر.

تنحرف الأشعة التي تدخل وسط أكثر كثافة لتنشئ زاوية



أكبر مع السطح. ولكن الأشعة التي تترك وسط أكثر كثافة تنحرف في الاتجاه المقابل.

تستخدم العدسات الانكسار لتشكيل الصور. تعمل العدسات المحدبة مثل المرايا المقعرة، وتعمل العدسات المقعرة مثل المرايا المحدبة.

تُستخدَم العدسات في النظارات لجعل الأجسام تظهر في البؤرة. ونستخدم كذلك العدسات في الكاميرات والتلسكوب لتغيير حجم الصورة التي نراها. يعتمد حجم الصورة وموقعها على مكان الجسم والعدسة بالنسبة لبعضهم البعض.

تعمل النظارات الطبية على تركيز الضوء لمساعدتك في الرؤية.

تدريب سريع

3. **ما خصائص الصور إذا كانت قد تم تشكيلها بواسطة عدسة مقعرة أو مرآة محدبة؟**

تكون أصغر من الجسم الأصلي وتكون معتدلة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الرسوم التوضيحية. أدر مناقشة حول استخدامات الضوء المنكسر. ذكّر الطلاب بأنّ الزجاج أو العدسات التصحيحية تقوم على مبدأ انحناء الضوء أو انكساره. اسأل:

- **ما وظيفة العدسة في النظارة الطبية؟** تعمل العدسة على انحناء الضوء.
- **ما الأمران اللذان يمكن أن تقوم بهما العدسات؟** يمكنها التركيز على الأشياء، كما تغير حجم الصورة.
- **هل تتشابه كل العدسات في الشكل؟** لا. تنحني العدسات المحدبة للخارج أما العدسات المقعرة فتنحني للداخل.

طوّر مفرداتك

صورة **أصل الكلمة** وضح أنَّ كلمة صورة مشتقة من الكلمة صوَّر، وتعني "الرسم المطابق للجسم". اطلب من الطلاب فحص كلمة صورة وملاحظة أنَّها تشبه كلمة صوَّر.

الانكسار أكّد على أنَّ الانكسار يعني وجود تغير في اتجاه مسار الضوء نتيجة تغير سرعة الضوء. أخبر الطلاب أنَّ يمكن ملاحظة هذا بدرجة أكبر عند انتقال الضوء من وسط إلى آخر.

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي ماذا يحدث للضوء عند انكساره؟ ينحني الضوء.

الإثراء ماذا يحدث عند دخول أشعة الضوء إلى وسط أكثر كثافة؟ تنحني لعمل زاوية أكثر انحدارًا عند السطح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 971 3/10/2017 6:39:13 PM

لماذا نرى الألوان؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أخبر الطلاب بأنّ الألوان التي نراها ناتجة عن ترددات الضوء الداخل إلى العين. ثم اسأل:

- **ما ألوان الضوء التي نراها؟** الإجابة المحتملة: الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي والبنفسجي (ألوان الطيف)
- **ما الذي يميز كل لون؟** لكل لون مجموعة مميزة من الأطوال الموجية.
- **ما الضوء الأبيض؟** الضوء الأبيض عبارة عن مزيج من ألوان الضوء.

وضح أنَّ قوس قزح يتكون عندما ينعكس الضوء من سطح قطرة المطر الخلفي وينكسر عند مروره عبر قطرة المطر. دائمًا ما تكون الشمس خلفك عندما ترى قوس قزح.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الرسوم التخطيطية. ثم اسأل:

- **لماذا يبدو الجسم المعتم بلون محدد لنا؟** يشتت الضوء نحو أعيننا مرة أخرى. حيث يمثل اللون المنعكس لون الجسم ويتم امتصاص كل ألوان الضوء الأخرى.
- **لماذا يبدو الجسم شبه الشفاف بلون محدد لنا؟** يبدو كأنه لون الضوء المار عبر الجسم.

لماذا نرى الألوان؟

عندما يصطدم ضوء الشمس بقطرات المطر في السماء، يظهر قوس قزح. من أين أتت هذه الألوان؟ الألوان موجودة بالفعل في ضوء الشمس الذي أنشأ قوس قزح.

ترى أعيننا موجات الضوء المشتملة على أطوال موجات مختلفة كألوان مختلفة. تبدو موجات الضوء المرئية التي تشتمل على أطوال الموجات الأطول حمراء. تبدو موجات الضوء المرئية التي تشتمل على أطوال الموجات الأقصر بنفسجية. وجميع الألوان بين الأحمر والبنفسجي تشتمل على أطوال موجات في المنتصف بينهما. الضوء الأبيض، مثل ضوء الشمس، هو بالفعل مجموعة من عدة أطوال موجات مختلفة ممتزجة معًا.

تأخذ أطوال الموجات المختلفة للضوء تنعكس وتنكسر في زوايا مختلفة. ويفسر هذا سبب انتشار الضوء الأبيض المنكسر بواسطة قطرات الماء في السماء إلى قوس قزح. يمكنك كذلك فصل الضوء باستخدام منشور. **المنشور** هو جزء تم قطعه من الزجاج أو البلاستيك النقي في شكل مثلث أو شكل هندسي آخر. وتسمى مجموعة الألوان في قوس قزح أو من الضوء المخترق لمنشور **طيف**.

الأجسام المعتمة تأخذ لون الضوء الذي تشتته.

الأجسام شبه الشفافة تأخذ لون الضوء الذي يخترقها.

الاطلاع على الصورة

أي من ألوان الطيف يتم انكسار أكبر قدر منها؟

مفتاح الحل: انظر إلى زاوية خروج الضوء من المنشور.

قام المنشور بحرف أكبر قدر من أطوال الموجات البنفسجي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دعم التحصيل اللغوي

المفردات اكتب الكلمتين المنشور والطيف على اللوحة ثم اطلب من الطلاب تكرار الكلمات. ناقش معنى الكلمتين. الفت انتباه الطلاب إلى الرسوم التوضيحية للمنشور. ناقش شكل المنشور.

مبتدئ يمكن أن يشير الطلاب إلى المنشور والطيف الموضحين ويذكرون اسميهما.

متوسط يمكن أن يستخدم الطلاب عبارات وجملاً قصيرة لوصف المنشورات المختلفة.

متقدم يمكن أن يستخدم الطلاب جملاً كاملة لتعريف المشورات والأطياف.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

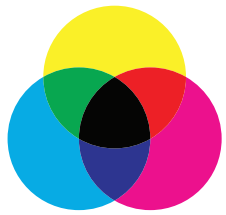
الألوان المتداخلة

إن قيام جسم بتشتيت ضوء أو امتصاصه أو نقله قد يعتمد على طول موجة الضوء. عندما يصطدم الضوء بجسم معتم، يتم تشتيته أو امتصاصه. تظهر الأجسام المعتمة بلون الضوء الذي قامت بتشتيته. وتمتص جميع ألوان الضوء الأخرى.

عندما يصطدم الضوء بجسم شبه شفاف، يتم امتصاص بعض الألوان وتخترق ألوان أخرى الجسم. تظهر الأجسام شبه الشفافة بلون الضوء الذي اخترقها. وتمتص جميع ألوان الضوء الأخرى.

يتم إنشاء صورة التليفزيون الملون كنقاط حمراء، و خضراء وزرقاء من الضوء. لماذا يتم استخدام هذه الألوان؟ يمكن إنشاء أي لون من الضوء بمزج الضوء الأحمر والأخضر والأزرق بالكميات الصحيحة.

عندما يتم مزج أجزاء متساوية من أشعة الضوء الحمراء والخضراء والزرقاء، فهي تشكل الضوء الأبيض.



عندما يتم مزج أجزاء متساوية من ألوان الأرجواني والسماوي والأصفر، فإنها تمتص كل الضوء وتظهر سوداء.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول كيفية مزج ألوان الضوء لتشكل الضوء الأبيض، أجرِ نشاط "التجربة السريعة" الموجود في الجزء الخلفي من الكتاب.

لهذا السبب، يطلق على الألوان الأحمر والأخضر والأزرق ألوان الضوء الأساسية. وإذا تم مزج الألوان الأحمر والأخضر والأزرق بالتساوي، فإنها تنتج ضوء أبيض.

يتم عادةً استخدام الأرجواني والسماوي والأصفر لإنشاء اللون عن طريق التشتيت. وعلى سبيل المثال، قد تحتاج إلى جعل جزء من الصورة باللون الأزرق عندما يصطدم الضوء الأبيض بها. يمكنك مزج كميات متساوية من الطلاء الأرجواني والسماوي. يعمل الأرجواني على تشتيت فقط الأحمر والأزرق. ويعمل السماوي على تشتيت فقط الأزرق والأخضر. وعندما يتم مزج الاثنين، يمتص الأرجواني الأخضر السماوي ويمتص السماوي الأحمر الأرجواني. ويعملان معًا فقط على تشتيت الأزرق.

تدريب سريع

4. **ما الألوان التي تنشأ عن مزج الضوء الأحمر والأخضر والأزرق مرتين في نفس الوقت بكميات متساوية؟**

الأرجواني (الأحمر والأزرق)، و السماوي (الأزرق والأخضر) والأصفر (الأخضر والأحمر)

5. **ماذا يحدث إذا جعلت ضوء أصفر يسطع على جسم معتم أزرق؟**

تعمل الأجسام المعتمة الزرقاء فقط على تشتيت الضوء الأزرق. ولا يشتمل الضوء الأصفر على ضوء أزرق بداخله، إذًا لن يقوم الجسم الأزرق بتشتيت أي ضوء وسوف يظهر باللون الأسود أو الداكن للغاية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اسمح للطلاب بأخذ أجسام ملونة للخارج لعرضها في ضوء الشمس. يتألف ضوء الشمس من ألوان الأضواء الفلورية المختلفة وتتشتت الألوان المختلفة نحو العين.

الإثراء اطلب من الطلاب تصميم رسمين تخطيطيين لمنشورين. اعرض الضوء الأبيض الداخل إلى المنشور والمنكسر ليكون ألوان الطيف. ثم اعرض الضوء الملون الداخل إلى المنشور الثاني والمنبعث في صورة ضوء أبيض. اسمح للطلاب بالتحقق من صحة هذا في المنشورين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تجربة سريعة

أزواج 15 دقيقة

مزج الألوان انظر التجارب السريعة الواردة في نهاية الكتاب.

الهدف توضيح كيف تمتزج ألوان الضوء لتكوين الضوء الأبيض.

المواد صفيحة ورقية؛ أقلام تلوين حمراء وزرقاء وخضراء أو أقلام رصاص ملونة؛ دبوس تثبيت؛ قلم رصاص بممحاة

3 يجب أن تمتزج الألوان لتكون اللون الأبيض. يتكوّن الضوء الأبيض من خلال تداخل جميع الأطوال الموجية للضوء.

سيرى الطلاب عادة اللون "الأبيض المائل إلى الصفرة" بدلاً من الأبيض الحقيقي. يرجع هذا إلى أنَّ الألوان المستخدمة في تغطية الطبق ليست ألوانًا ساطعة أو ثابتة بدرجة كافية لتكوّن ضوءًا أبيضًا حقيقيًا.

طوّر مفرداتك

المنشور أصل الكلمة أخبر الطلاب أنَّ كلمة منشور مستمدة من الكلمة "نشر" التي تعني "قطّع الخشب". أكّد على الشكل المثلثي للمنشور. اسأل الطلاب كيف يمكن الوصول إلى شكل المنشور حسب رأيهم. عن طريق قطع الزجاج أو نشره

الطيف أصل الكلمة تشتق كلمة طيف من الكلمة طاف، وتعني "خيال يراه النائم". تمثل الصورة المرئية في الطيف حزمة الألوان، الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي والبنفسجي، التي تظهر دومًا بالترتيب نفسه.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط رتب لاصطحاب الطلاب إلى مركز فنون محلي به مسرح. أضئ بعض أضواء المسرح الملونة واطلب من أحد المتطوعين من الطلاب بالسير في مناطق الأضواء الملونة. سيلاحظ الطلاب الأضواء التي تمتصها ملابسهم أو تشتتها.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 973 3/10/2017 6:39:31 PM

هل كل الضوء مرئي؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب بأنّ الضوء صورة من صور الطاقة وينتقل في موجات. حيث يعد الضوء المرئي جزءًا واحدًا من مجموعة الموجات التي تكوّن الطيف الكهرومغناطيسي. تتضمن مكونات الطيف الكهرومغناطيسي الأخرى كلاً من موجات الراديو والأشعة تحت الحمراء والأشعة السينية وأشعة جاما.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

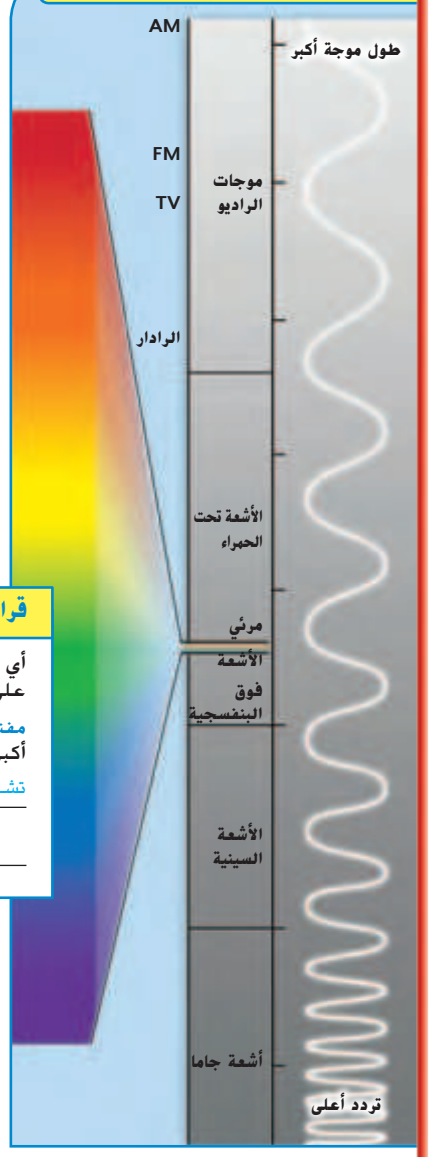
الفت انتباه الطلاب إلى الرسم التخطيطي للطيف الكهرومغناطيسي. ثم اسأل:

- **أي مما يلي ذا تردد أعلى، أشعة جاما أم الضوء تحت الأحمر؟** وفقًا للرسم التخطيطي للطيف الكهرومغناطيسي، تتميز أشعة جاما بتردد أعلى.
- **هل كل الإشعاع الكهرومغناطيسي مرئي؟** لا، إنَّ جزءًا صغيرًا جدًا من الإشعاع الكهرومغناطيسي فقط مرئي. يختلف الإشعاع الكهرومغناطيسي في الطول الموجي والطاقة.

طوّر مفرداتك

الكهرومغناطيسية وضح أنَّ الكهرومغناطيسية كلمة مركبة تتركب من كهرو ومغناطيسية. وضح أنَّ هذا المصطلح يشير إلى الطاقة المنتقلة بواسطة موجات ذات خصائص كهربائية ومغناطيسية. يُطلق على تفاعل الخصائص الكهربائية والمغناطيسية الكهرومغناطيسية.

الطيف الكهرومغناطيسي



هل كل الضوء مرئي؟

تسمى الطريقة التي تتفاعل بها القوة الكهربية والمغناطيسية **الكهرومغناطيسية**. تعرف أن الضوء يتكون من الموجات الكهربائية والمغناطيسية التي تستطيع التنقل عبر الفضاء. الضوء هو أحد أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي.

يعرف العلماء عدة أشكال للإشعاع الكهرومغناطيسي بالإضافة إلى الضوء المرئي. تنتقل جميعها بسرعة الضوء وتستطيع التنقل عبر فراغ. ولكنها تختلف على الرغم من ذلك في طول الموجة والطاقة. وتعمل معًا على تشكيل الطيف الكهرومغناطيسي.

ما المصدر الواحد الذي يستطيع إنتاج جميع أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي؟ إذا كانت إجابتك هي الشمس، فأنت على صواب. إن معظم الإشعاع من الشمس هو الأشعة تحت الحمراء، والضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية. وعلى الرغم من ذلك، فإن الانفجارات الشمسية تخرج جميع أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي عند انفجارها.

قراءة رسم

أي من موجات الراديو أو فوتونات شعاع جاما تشتمل على طاقة أكبر؟

مفتاح الحل: تشتمل فوتونات التردد الأعلى على طاقة أكبر.

تشتمل فوتونات شعاع جاما على تردد أعلى وطاقة أكبر.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

نشاط الواجب المنزلي

ألوان الضوء في المنشور

اطلب من الطلاب استخدام المجلات أو الكتب أو الجرائد أو مواقع الإنترنت المعتمدة أو أي من مصادر العلوم الأخرى للبحث عن سبب فصل المنشورات لألوان الطيف. كلّف الطلاب بإعداد عروض توضيحية لدعم بحثهم. واطلب منهم شرح العروض التوضيحية في فقرة موجزة والاستعداد لعرض أعمالهم أمام طلاب الصف الدراسي.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

مناقشة الفكرة الأساسية

كلِّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

ملخص مرئي

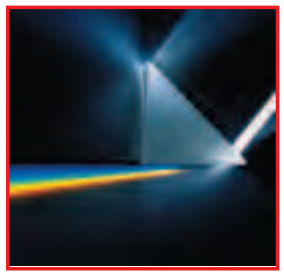
كلِّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلماتٍ من عندك.

الفوتونات الإجابة المحتملة: ينتقل الضوء كموجات كهرومغناطيسية، ولكن يمكن كذلك التفكير فيه باعتباره جسيمات تسمى الفوتونات.

الضوء والأوساط الإجابة المحتملة: ينعكس الضوء بعيدًا عن الأسطح وينحرف عند دخوله في مادة جديدة.



لون الضوء الإجابة المحتملة: يعتمد لون الضوء على طول الموجة الخاص به.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

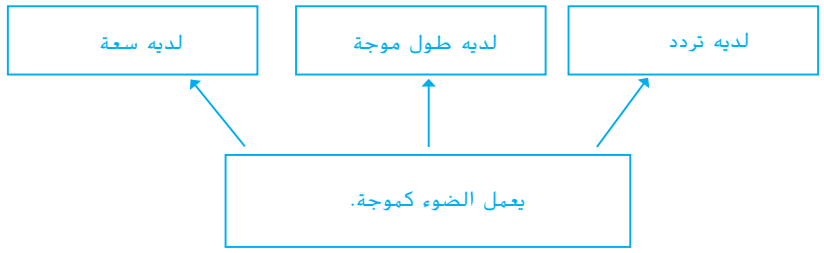
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 976 3/10/2017 6:39:52 PM

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** مادة أو جسم يحجب الضوء تمامًا يكون مادة معتمة.

2 **لخّص** كيف يعمل الضوء كموجة؟



3 **التفكير الناقد** كيف يتغير الضوء عندما يدخل في وسط جديد؟
الإجابة المحتملة: يغير سرعته واتجاهه.

4 **التحضير للاختبار** ينص **قانون الانعكاس على أن زوايا السقوط والانعكاس**
(A) تكون متساوية دائمًا.
B لا تكون متساوية مطلقًا.
C تكون كبيرة دائمًا.
D تكون صغيرة دائمًا.

5 **التحضير للاختبار** **ما نوع الضوء الذي يشتمل على طول موجة أقصر من الضوء الأخضر؟**
A الضوء الأحمر
B موجات الراديو
(C) الأشعة السينية
D الضوء الأصفر

السؤال المهم كيف ينتقل الضوء ويتفاعل مع المادة؟
ينتقل الضوء كموجة في خط مستقيم. ويتفاعل مع المادة كجزيء. وباعتباره جزيء، يوجد لدى الضوء كمية حركة ويستطيع الاصطدام بالمادة. ويستطيع كذلك تغيير اتجاهات الذرات وغيرها من الجزيئات الصغيرة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم: واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهِر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة الدرس.

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب إنشاء مخطط يوضح اللون الظاهري لقطعة القماش الخضراء عند تعرضها للضوء الأبيض والأخضر والأحمر.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب فحص صورة ملونة من إحدى الجرائد لتحديد عدد ألوان الحبر المختلفة المستخدمة.

تحدٍّ اطلب من الطلاب فحص صورة ملونة من إحدى المجلات لتحديد مدى امتزاج الألوان معًا لإنتاج ألوان مختلفة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 977 3/10/2017 6:40:00 PM

الرياضيات والعلوم

الهدف

- استخدام الرسوم البيانية الشريطية لمشاركة البيانات العددية

التمثيل البياني للأطوال الموجية للضوء

اكتسب هذا المفهوم

وجه الطلاب أثناء الإجراء تحت مسمى "تصميم رسم بياني شريطي". تأكد من فهم الطلاب أنه يجب أن تبدأ الأرقام على المحور الرأسي والمحور الأفقي من الصفر.

جرّب

- اكتب الأرقام التالية على اللوحة: 139 ,121 ,116 ,72 ,66 ,54. اسأل:

- **إذا كنت ستضع هذه الأرقام في تمثيل بياني، كيف ستُرقِّم المحور الرأسي؟** الإجابة المحتملة: من 0 إلى 150 بالعشرات

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 978 3/10/2017 6:40:14 PM

حل المسألة

1. أي الألوان طوله الموجي أطول؟ وكم يساوي؟

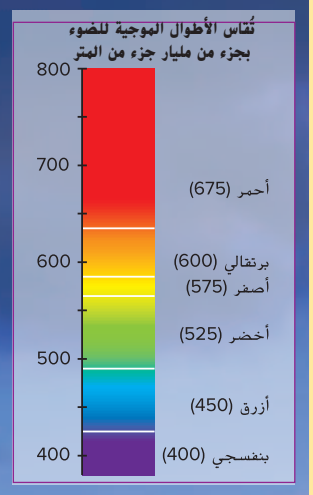
أحمر؛ 675 جزء من مليار جزء من المتر

2. ما الفرق في الطول الموجي بين الضوء الأصفر والبرتقالي؟

فرق 25 جزء من مليار جزء من المتر

3. صمّم رسمًا بيانيًا شريطيًا باستخدام الألوان والأطوال الموجية الموجودة في المخطط.

تحقق من الرسوم البيانية الشريطية للطلاب للتأكد من دقتها.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

طبّق

- اكتب على اللوحة:

الصف الثالث — 112 طالبًا
الصف الرابع — 97 طالبًا
الصف الخامس — 128 طالبًا

اطلب من الطلاب استخدام هذه المعلومات لإنشاء رسم بياني شريطي.

دمج الرياضيات

أضف واحدًا

- **يُعد اللون النيلي غالبًا أحد ألوان قوس قزح. اطلب من الطلاب إجراء بحث لتحديد الطول الموجي للضوء النيلي والجدل المحيط به. ثم اطلب منهم إضافة اللون النيلي إلى الرسوم البيانية الشريطية.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 979 3/10/2017 6:40:25 PM

التخطيط لدرسك

توقّف هنا من أجل

الدرس 4 الكهرباء

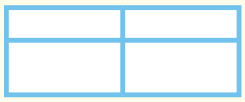
السؤال المهم

ما المقصود بالكهرباء وكيف نستخدمها؟

الأهداف

- فهم الكهرباء الساكنة والتجاذب بين الأجسام المشحونة.
- وصف الأنواع المختلفة للدارات الكهربائية.

مهارة القراءة التسلسل



ستحتاج إلى منظّم بيانات التسلسل.

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة

انظر وتساءل

2 التدريس

طوّر مفرداتك
استخدام وسائل المساعدة البصرية
مناقشة الفكرة الأساسية
مصادر الثقافة

3 الخاتمة

فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 1 3/10/2017 6:40:29 PM

الوحدة 13 مراجعة

ملخص مرئي

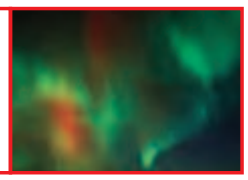
لخّص كل درس بكلمات من عندك.

الدرس 1 الحرارة تتدفق بين الأشياء التي لها درجات حرارة مختلفة.

الدرس 2 تصدر الأصوات عندما تهتز الأشياء.

الدرس 3 ينتقل الضوء كموجات، ولكن يمكن وصفه كذلك كجزيئات.

الدرس 4 الكهرباء هي أحد أشكال الطاقة ويمكن أن تتدفق في دّارة كهربائية.



الدرس 5 تشتمل قِطع المغناطيس على القطبين الشمالي والجنوبي ولديهما قوة يؤثران بها على قِطع مغناطيسية أخرى ومواد مغناطيسية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 1014 3/10/2017 6:45:29 PM

Vocabulary

DOK 1

املأ كل فراغ مما يلي بالمصطلح الأنسب من القائمة.

السعة	**فوتون**
دّارة كهربائية	**طبقة الصوت**
التوصيل	**انكِسار**
المغناطيس الكهربائي	**الكهرباء الساكنة**
المولد	**درجة الحرارة**

1. حزمة دقيقة من الطاقة ينتقل من خلالها الضوء تُسمى فوتون.
2. مسار غير منقطع من الموصلات يحمل تيار كهربائي هو دارة كهربائية.
3. دارة كهُرَبائيّة تنتج مَجال مَغْناطيسِيّ هي المغناطيس الكهربائي.
4. متوسط طاقة الجزيئات في جسم هو درجة الحرارة الخاصة به.
5. يكون صوت النغمة الموسيقية مرتفعًا أو منخفضًا حسب طبقة الصوت الخاصة بها.
6. عند تلامس الأجسام الصلبة، تستطيع الحرارة أن تمر من خلال التوصيل.
7. يُسمى ارتفاع الموجة السعة الخاصة بها.
8. انثناء الأمواج وهي تمر من مادة إلى أخرى يُسمى انكسار.
9. يمكن أن ينتج البرق بعد تراكم الكهرباء الساكنة الكبيرة.
10. ينتج السد الكهرومائي الكهرباء عندما تحفز المياه المولد.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

عُمق المعرفة

المستوى 1 تذكر يتطلب المستوى 1 ذكرى حقيقية أو تعريف أو إجراء. وفي هذا المستوى، لا توجد إلا إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 2 المهارة / المفهوم يتطلب المستوى 2 تفسيرًا أو القدرة على استخدام مهارة. وفي هذا المستوى، تعكس الإجابة فهمًا عميقًا للموضوع.

المستوى 3 الاستنتاج الإستراتيجي يتطلب المستوى 3 استخدام المنطق والتحليل، بما في ذلك استخدام الأدلة أو المعلومات الداعمة. وفي هذا المستوى، قد تكون هناك أكثر من إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 4 التوسع في الاستنتاج يتطلب المستوى 4 إتمام خطوات متعددة ويتطلب تجميع معلومات من مصادر أو تخصصات متعددة. وفي هذا المستوى، توضح الإجابة التخطيط الدقيق والاستنتاج المعقد.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 1015 3/10/2017 6:45:33 PM

الوحدة 13 مراجعة

المهارات والمفاهيم

DOK 2-3

11. كيف تستطيع أن تجعل المغناطيس الكهربائي أدناه أكثر قوة؟

A استخدام مسمار خشبي بدلاً من المسمار الحديد.
B لف السلك حول المسمار عشرة مرات إضافية.
C استخدام بطارية بجهد أقل.
D إزالة المسمار.

12. عندما تمر الكهرباء عبر فتيلة مصباح كهربائي، فهي تتغير إلى
A طاقة حرارية وضوئية.
B الكهرباء الساكنة.
C طاقة حرارية وصوتية.
D طاقة شمسية.

13. ما الموصل الجيد للكهرباء؟
A البلاستيك
B الخشب
C المطاط
D الفلز

14. **قارن وقابل** ما أوجه الشبه والاختلاف بين الحرارة ودرجة الحرارة؟

كلاهما يقيس الطاقة. تقيس الحرارة الطاقة التي تتدفق بين الأجسام مع درجات الحرارة المختلفة. ودرجة الحرارة هي قياس الطاقة بداخل جسم.

15. **لخّص** كيف تم إنشاء الألوان في قوس قزح أدناه؟

عندما يسقط المطر، تعمل قطيرات الماء على انكسار الضوء الأبيض في السماء. تنفصل الألوان التي يحتوي عليها الضوء الأبيض إلى الطيف، أو قوس قزح.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

ملاحظات المعلم

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 1016 3/10/2017 6:45:38 PM

16. **صواب أم خطأ** تستخدم *العدسات* في *النظارات الانعكاس لجعل الأجسام تظهر* في *البؤرة*. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ اشرح.

خطأ. مع مرور الضوء عبر العدسة، فهو ينثني. وهذا هو الانكسار وليس الانعكاس.

17. **ضع فرضية** افترض أن الأضواء في غرفة واحدة بمنزلك قد ذهبت، ولكنها لا تزال موجودة في غرفة أخرى. ضع فرضية لشرح هذا. واذكر كيف ستختبر فرضيتك.

قد تكون الكهرباء في تلك الغرفة في دّارة كهربائية مختلفة، أو أن مصهر منفجر تداخل مع الدّارة الكهربائية.

18. **التفكير الناقد** ما مزايا استخدام الوسادة الهوائية بالرفع المغناطيسي لتشغيل نظام نقل عام وعيوبها؟

المزايا هي أن القطارات تسير بسرعة كبيرة ويكون الركوب مريحًا للغاية. معظم العيوب تنحصر في التكلفة: يجب إنشاء نظام نقل جديد.

19. **الكتابة التوضيحية** اكتب فقرة توضح فيها كيفية عمل تحديد الموقع بالصدى مع تقديم مثال.

الصدى هو الموجات الصوتية التي ترتد مرة أخرى إلى مكبر الصوت. تستخدم بعض الحيوانات الصدى لتوجيه نفسها أو للبحث عن الغذاء.

الفكرة الرئيسة

20. ما أشكال الطاقة؟

من بين أشكالها: الحرارة، والصوت، والضوء، والكهرباء والمغناطيسية.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ملاحظات المعلم

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 1017 3/10/2017 6:45:42 PM

التحضير للاختبار

1. A: التوصيل. في هذا الإعداد، ستنتقل الحرارة خلال أنبوب إلى الشمع. الحمل الحراري عبارة عن تدفق الحرارة خلال سائل أو غاز. الإشعاع عبارة عن نقل الطاقة خلال الأشعة الكهرومغناطيسية. الاحتكاك عبارة عن قوة تعوق الحركة.

2. A: النحاس. يسخن الماء الموجود في وعاء مصنوع من النحاس أسرع لأن النحاس يوصل الحرارة أسرع من المواد الأخرى الموجودة في الجدول.

3. D: الامتصاص. عندما يصطدم الصوت بسطح ما، تُمتص بعض طاقة الصوت. وأن ما تسمعه هو الصوت المنعكس. لا تسمع الصوت المنعكس بنفس شدة الصوت الأصلي بسبب امتصاص بعض طاقة الصوت.

4. A: الفراغ. تنتقل الموجات الصوتية عن طريق اهتزاز جسيمات الهواء. يُعد الفراغ عبارة عن منطقة تحتوي على عدد قليل من الجسيمات أو لا تحتوي على جسيمات. إذا لم يوجد وسط لانتقال الصوت من خلاله، فلا يمكنك سماع الصوت. بالرغم من ذلك، لا يحتاج الضوء لوسط للانتقال من خلاله. يمكن أن ينتقل الضوء خلال الفضاء، الذي يُعد فراغًا.

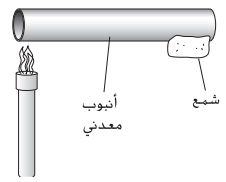
5. C: ديسيبل(dB). يُقاس تردد الصوت بالهرتز (Hz). تُقاس المقاومة في الدائرة الكهربائية بالأوم (Ω). تُقاس كمية الشحنة الكهربائية التي تنتقل في دائرة بالأمبير (A).

6. C: الانكسار. يُعد الانكسار عبارة عن انحناء أشعة الضوء عندما تمر خلال وسطين مختلفين. يبدو القلم الرصاص مكسورًا لأن أشعة الضوء تمر خلال الماء والهواء.

7. D: ينتقلان بنفس السرعة. تنتقل جميع أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي بنفس السرعة — سرعة الضوء. بالرغم من ذلك، لكل نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسي طول موجة وتردد مختلف. نرى ألوانًا مختلفة من الطيف المرئي. لهذه الألوان أيضًا أطوال موجية وترددات مختلفة. تنتقل أيضًا بسرعة الضوء.

التحضير للاختبار

1. ادرس الصور أدناه.



ما العملية المسؤولة عن انصهار الشمع في طرف الأنبوب؟

(A) التوصيل
B الحمل الحراري
C الإشعاع
D الاحتكاك

2. يوضح المخطط التالي التوصيل الحراري لبعض المواد.

تسخن المياه بشكل أسرع في قدر مصنوع من

المادة	عدد المرات التي توصل فيها الحرارة أفضل من الهواء
الزجاج	42
الفولاذ المقاوم للصدأ	534
الألمنيوم	8,300
النحاس	15,300

(A) النحاس.
B الألمنيوم.
C الزجاج.
D الفولاذ المقاوم للصدأ.

3. الصوت الأصلي أكثر ارتفاعًا من صداه لأن بعض الطاقة من الموجة الصوتية الأصلية قد

A انعكست.
B انضغطت.
C تم تكبيرها.
(D) تم امتصاصها.

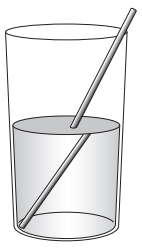
4. بخلاف الموجات الصوتية، تستطيع الموجات الضوئية أن تنتقل من خلال

(A) الفراغ.
B السائل.
C الصلب.
D الغاز.

5. ما الوحدة التي يتم استخدامها لقياس حجم الصوت؟

A الهرتز (Hz)
B الأوم (Ω)
(C) الديسبل (dB)
D الأمبير (A)

6. ما العملية التي تتسبب في ظهور الماصة أدناه وكأنها مكسورة؟



A الانعكاس
B الامتصاص
(C) الانكِسار
D المغناطيسية الكهربائية

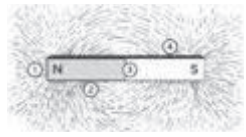
حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات المعلم

7. الضوء المرئي وأشعة جاما هما نوعين مختلفين من الإشْعاع الكهْرَمَغْناطيسيّ. ما الأشياء المشتركة بين هذين الشكلين من الإشعاع؟

A لهما نفس طول الموجة.
B لهما نفس التردد.
C لهما نفس اللون.
D ينتقلان بنفس السرعة.

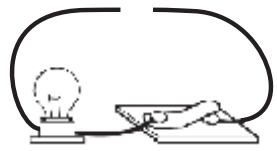
8. تم نثر قطع من برادة الحديد حول المغناطيس أدناه.



ما الموقع على المغناطيس الذي يكون له أقوى انجذاب إلى القطب الجنوبي لمغناطيس آخر؟

A 1
B 2
C 3
D 4

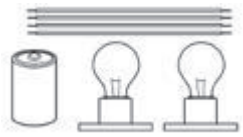
9. أنشأ أيمن الدّارة أدناه.



ما العنصر الذي يحتاجه أيمن لإكمال الدّارة وإضاءة المصباح؟

A مصباح كهربائي آخر
B قضيب زجاجي
C قضيب من البلاستيك
D بطارية

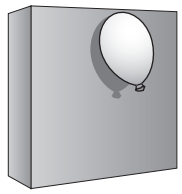
10. ادرس العناصر الواردة بالصورة.



كيف يمكنك تجميع هذه الأشياء إلى دارة التوالي ودارة التوازي؟ ماذا سيحدث إذا قمت بإزالة أحد المصابيح من دارة التوالي؟ اشرح.

ستتنوع الإجابات

11. ادرس الصورة أدناه.



اشرح ما الذي يؤدي إلى التصاق البالون بالحائط. تأكد من وصف الخطوات التي سوف تتخذها لتجعل البالون يلتصق بالحائط.

الإجابة المحتملة: الالتصاق الساكن هو الذي يؤدي إلى التصاق البالون بالحائط. لأجعل البالون يلتصق بالحائط، أحك البالون في رأسي. يؤدي هذا إلى تراكم الجزيئات المُحَمَلة بالشحنات على البالون. عندما أحرك البالون قريبًا من الحائط، تنجذب الجزيئات المُحَمَلة بالشحنات في البالون إلى الجزيئات التي تشتمل على شحنات متعارضة في الحائط.

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة نصائح مؤسسة McGraw-Hill Education

عُمق المعرفة

المستوى 1 تذكر يتطلب المستوى 1 ذكرى حقيقية أو تعريف أو إجراء. وفي هذا المستوى، لا توجد إلا إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 2 المهارة / المفهوم يتطلب المستوى 2 تفسيرًا أو القدرة على استخدام مهارة. وفي هذا المستوى، تعكس الإجابة فهمًا عميقًا للموضوع.

المستوى 3 الاستنتاج الإستراتيجي يتطلب المستوى 3 استخدام المنطق والتحليل، بما في ذلك استخدام الأدلة أو المعلومات الداعمة. وفي هذا المستوى، قد تكون هناك أكثر من إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 4 التوسع في الاستنتاج يتطلب المستوى 4 إتمام خطوات متعددة ويتطلب تجميع معلومات من مصادر أو تخصصات متعددة. وفي هذا المستوى، توضح الإجابة التخطيط الدقيق والاستنتاج المعقد.

8. A: 1. يمكن أن تنتشر برادة الحديد على قضيب مغناطيسي لتوضح خطوط المجال المغناطيسي للمغناطيس. كلما اقتربت خطوط المجال المغناطيسي من بعضها، تصبح القوى المغناطيسية أقوى في هذه المنطقة. في هذا المغناطيس، تصبح خطوط المجال المغناطيسي قريبة من بعضها بجوار القطبين. سيصبح للقطب الجنوبي للمغناطيس الأول قوة جذب أقوى بالقرب من القطب الشمالي للمغناطيس الآخر بالقرب من طرف المغناطيس.

9. D: البطارية. تحتاج الدوائر الكهربائية إلى مصدر جهد لنقل الإلكترونات خلال الدائرة: تُعد البطارية هي مصدر الجهد. لن يضئ المصباح إذا تم استخدام أي خيارات أخرى.

10. يمكن أن يرسم الطلاب ترتيب العناصر المتوفرة في دائرة التوالي أو وصفها؛ ينبغي أن تُوصل المصابيح على التوالي. ينبغي أن تُوصل أيضًا المصابيح الموجودة في الطرف بالبطارية. في دائرة التوازي، ينبغي أن يوجد أكثر من مسار موصل يمكن أن يمر التيار الكهربائي من خلاله. إذا أُبعد مصباح واحد من دائرة التوالي؛ تتعطل الدائرة الكهربائية. لا يمكن مرور تيار كهربائي خلال الدائرة؛ ولن يضيء المصباح.

11. الإجابة المحتملة: الالتصاق الساكن هو الذي يؤدي إلى التصاق البالون بالحائط. لأجعل البالون يلتصق بالحائط، أحك البالون في رأسي. يؤدي هذا إلى تراكم الجزيئات المُحَمَلة بالشحنات على البالون. عندما أحرك البالون قريبًا من الحائط، تنجذب الجزيئات المُحَمَلة بالشحنات في البالون إلى الجزيئات التي تشتمل على شحنات متعارضة في الحائط.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 1019 3/10/2017 6:45:51 PM

مهن في العلوم

الهدف

- معرفة فرص العمل في مناطق تصميم الآلات وإصلاحها.

مهندس ميكانيكا

النوع: الواقعية وجّه انتباه الطلاب إلى الصورة. اسأل: **ما أنواع الآلات التي يعمل عليها الأشخاص في الصورة؟** توضح الصورة أن الأشخاص يعملون على صاروخ.

تحدث عن الموضوع

- **مهندس ميكانيكا** ما نوع الأشياء التي نستخدمها يوميًا ويصممها المهندسون الميكانيكيون؟ الإجابة المحتملة: يصمم المهندسون العديد من الأشياء، بما في ذلك مبراة الأقلام الرصاص والآلات التي تعبئ العصير في زجاجات.

تعلم عن الموضوع

اكتب عن الموضوع

اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة: حدد مهنة، إما أن تكون هذه المهنة مهندسًا ميكانيكيًا أو ميكانيكي سيارات، لكل مجموعة. اطلب من كل مجموعة إجراء بحث حول التدريب المطلوب لهذه المهنة وكتابة تقرير عن ما تعلموه.

مهن في العلوم

مهندس ميكانيك

إذا كنت ترغب في تفكيك الأشياء للتعرف على كيفية عملها، فأنت هنا في المكان الصحيح – إنه المهندس الميكانيكي. يقوم بتصميم عدة أنواع من الآلات وإنشائها وتشغيلها مثل تلك التي تعمل على تشغيل الثلاجات والمصاعد والسيارات والمولدات الكهربائية. يقوم كذلك المهندس الميكانيكي بإنشاء الإنسان الآلي. تقوم أجهزة الإنسان الآلي بعدة أنواع من المهام، بدءًا من الصناعات الثقيلة إلى جراحات القلب الدقيقة. لتكون مؤهلاً لوظيفة في الميكانيكا، ابدأ بتطوير مهارات الرياضيات والعلوم والكمبيوتر لديك وأنت في المدرسة. وفي الكلية وبعد التخرج، يمكنك التخصص في الهندسة الميكانيكية.

يقوم المهندس الميكانيكي بإنشاء جميع أنواع الآلات – بما في ذلك البعض الذي ينتقل إلى الفضاء.

اكتب عن الموضوع

يقوم المهندس الميكانيكي بتصميم عدة أنواع من الآلات التي تساعد الأشخاص وتطويرها. اكتب عن آلة أو أداة يستطيع المهندس الميكانيكي تطويرها في المستقبل.

سوف تتنوع الإجابات. اقبل جميع الإجابات المنطقية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الكتابة المتكاملة

البحث حول المهنة

اطلب من الطلاب افتراض أنهم مهندسون ميكانيكيون أو ميكانيكو سيارات وطُلب منهم إعداد تقرير عن آلة أو سيارة قاموا بصيانتها. اطلب من الطلاب إعداد تقرير يتضمن أسماءهم والتاريخ واسم الآلة. اطلب منهم اتباع هذه الإرشادات.

- صف مشكلة الآلة.
- اذكر الخطوات المقترحة لصيانة الآلة.
- وضح كيف سيتم اختبار الآلة لتوضيح أنها تعمل بصورة صحيحة بعد صيانتها؛ أو وضح لماذا لا يمكن صيانتها.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 1020 3/10/2017 6:45:58 PM