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

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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؟**

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

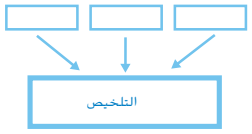
اقرأ وأجب

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 منظِّم 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 ذكِّر 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

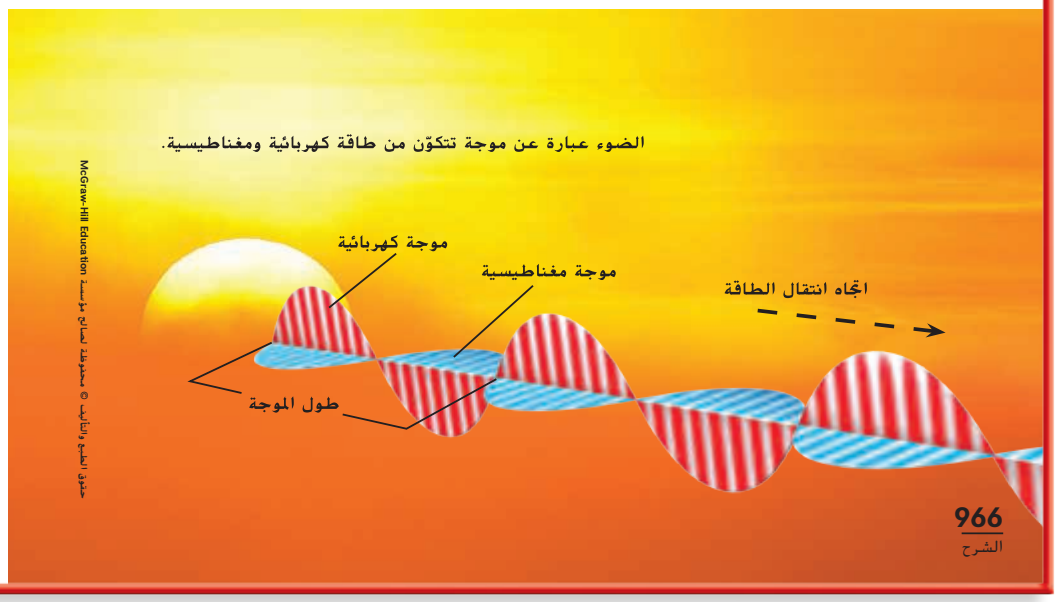
من أين تأتي المواد التي نستخدمها في حياتنا اليومية؟

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

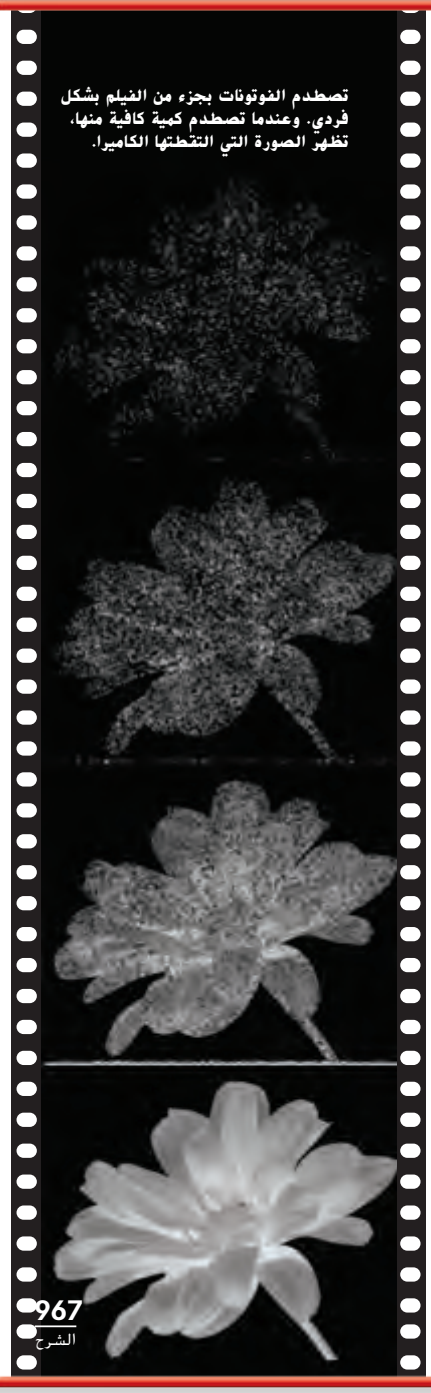
UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch13_718778.indb 966 3/10/2017 6:38:32 PM

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؟

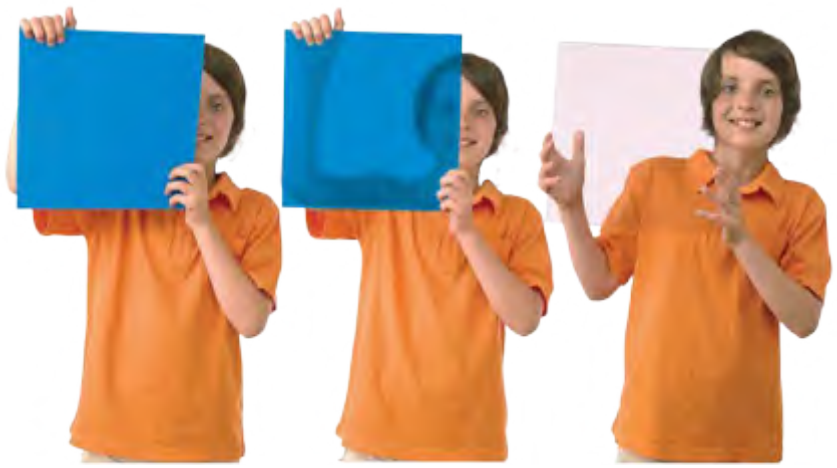
عندما يصطدم الضوء بسطح جسم، ترتد الفوتونات بعيدًا بزوايا عشوائية. ويسمى ذلك تشتت الضوء. نرى الأجسام لأن الضوء قام بتشتيتها وتدخل أعيننا.

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.

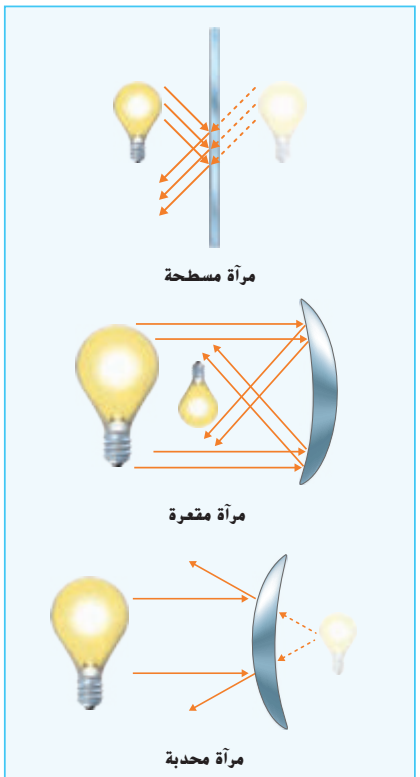
وضح أنَّ الضوء يسلك سلوكًا مشابهًا عند انتقاله إلى وسط مختلف نتيجة الاختلاف في الكثافة.

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 صورة 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

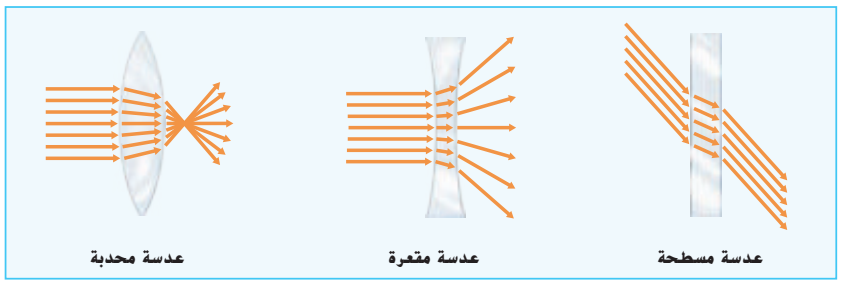
الضوء قادر على الانحراف

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 تراها. 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 تمّ 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

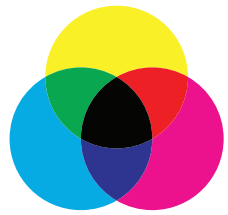
الألوان المتداخلة

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.

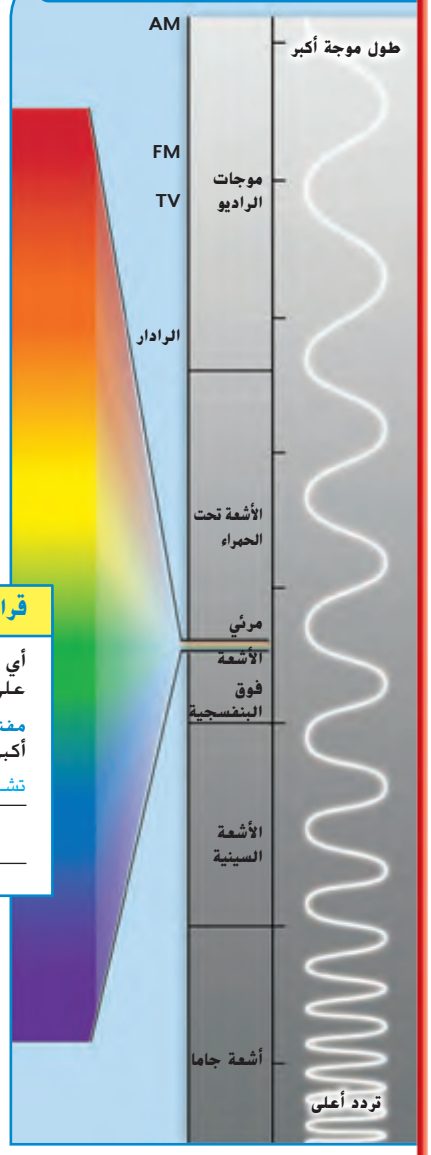
هل كل الضوء مرئي؟

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.

الطيف الكهرومغناطيسي



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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

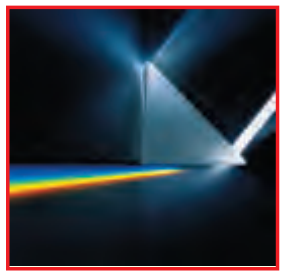
كلِّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

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

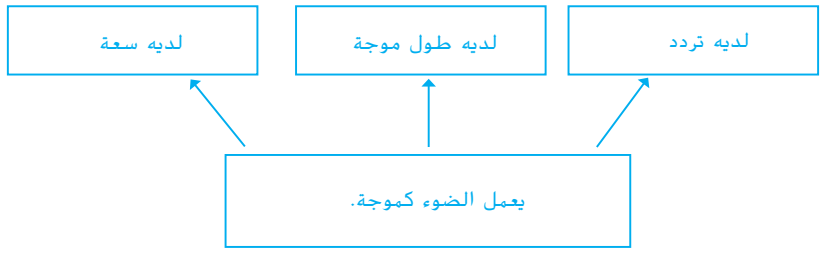
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

تمثيل الأطوال الموجية للضوء بيانيًا

هل نظرت من قبل إلى قوس قزح متسائلًا عن الألوان؟ لماذا تظهر دائمًا بالترتيب نفسه؟ تظهر الألوان تبعًا للطول الموجي، بحيث يكون أكبر طول موجي في الخارج. استخدم المعلومات الموجودة في الجدول لتكتشف ترتيب الألوان في قوس قزح.

تصميم رسم بياني شريطي

- **لتصميم رسم بياني شريطي باستخدام البيانات، اجعل كل محور يُمثل متغيرًا واحدًا.**
- **إذا كان المحور يحتوي على أرقام، فاستخدم زيادات متساوية (على سبيل المثال: 350، 400، 450 500...) وسمِّ الوحدات.**
- **استخدم البيانات في رسم شريط بالارتفاع الصحيح لكل نقطة موجودة على المحور الأفقي.**

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 978 3/10/2017 6:40:14 PM

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.

حل المسألة

1. أي الألوان طوله الموجي أطول؟ وكم يساوي؟

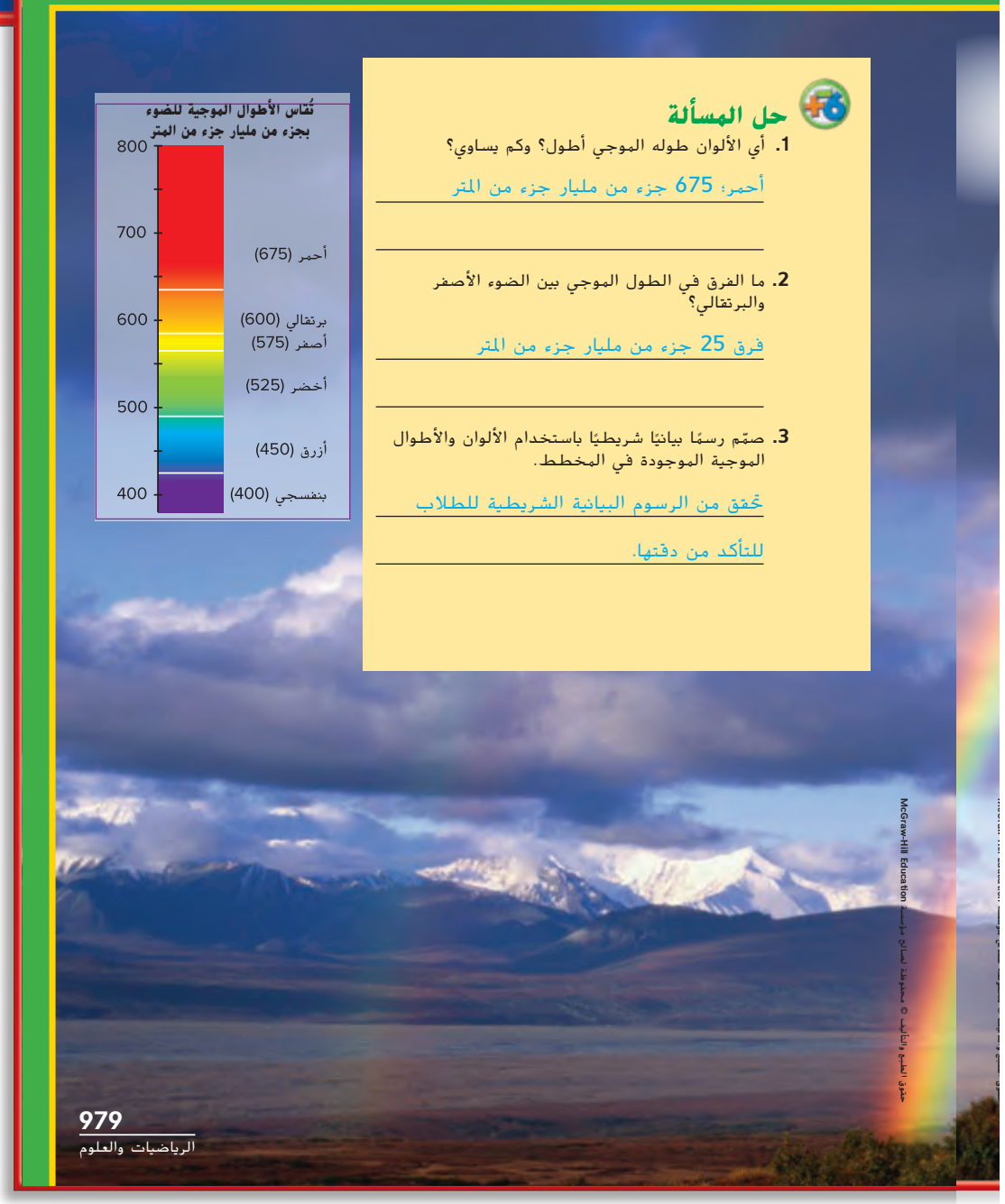
أحمر؛ 675 جزء من مليار جزء من المتر

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

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