الدرس 1 تغيّرات الحالة

الأهداف

- قِس وسجّل درجة حرارة الماء في حالات مختلفة.
- حدد آثار تسخين المادة وتبريدها.

1 تقديم

تقويم المعرفة السابقة

اجعل الطلاب يتناقشوا حول تغييرات الحالة المعروفة. اسأل:

- **ماذا يحدث للمثلجات عند وضعها خارج الثلاجة؟** تتحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.
- **ماذا يحدث للشمعة الذائبة بعد اختفاء شعلة النار.** تتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

اجعل الطلاب يذكروا أمثلة أخرى لتغييرات الحالة.

تهيئة

نموذج استهلالي

أضف ماءً ساخنًا إلى كوب أو كأس بلاستيكي نظيف إلى أن يمتلئ نصفه تقريبًا. ضع صحنًا زجاجيًا فوق الكوب أو الكأس، ثم ضع مكعبين من الثلج في الصحن. بعد دقيقتين، أزل الصحن واجعل الطلاب يلاحظوا قاعه. اسأل:

- **ماذا ترون في أسفل الصحن؟** قطرات من الماء
- **من أين أتي الماء برأيكم؟** الإجابة المحتملة: من الماء في الجو

أخبر الطلاب أنهم سيتعلمون كيف تتغير المواد من حالة إلى أخرى. إذا كان الطلاب يعتقدون أن الماء قد جاء من الثلج، فاجعلهم يعيدوا النظر في إجابتهم لاحقًا خلال الدرس.

انظر وتساءل

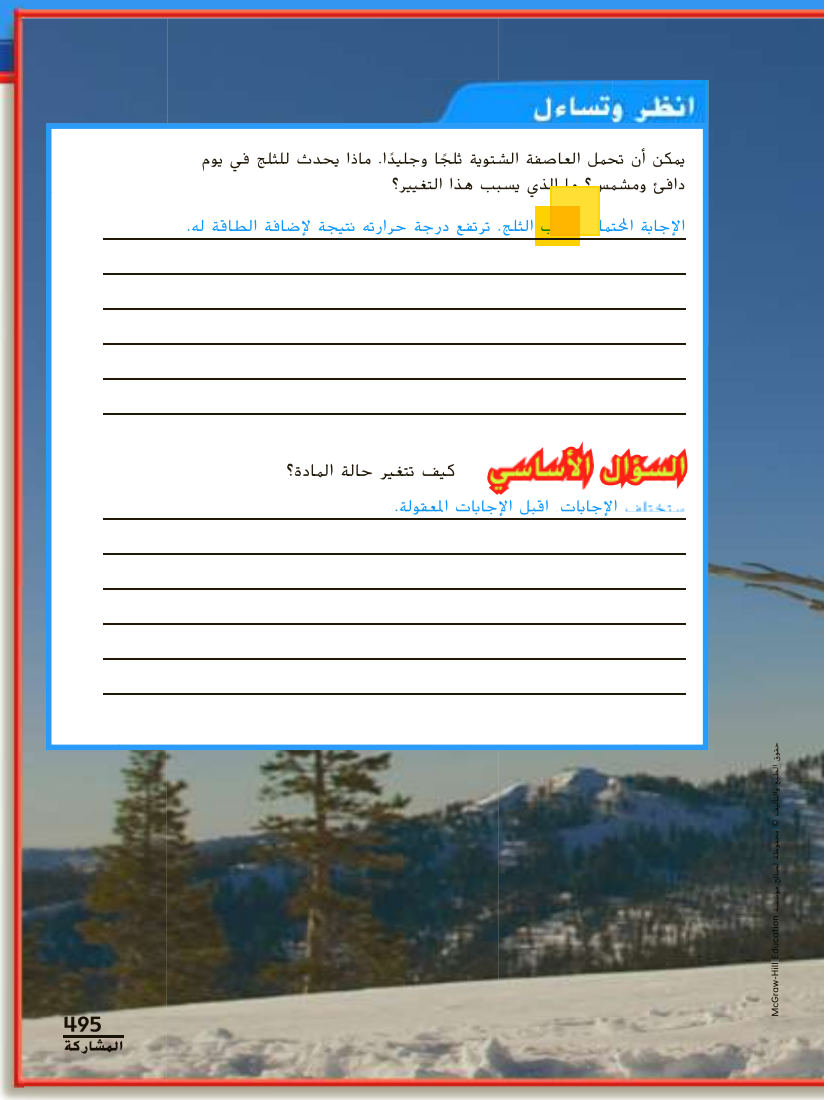
حث الطلاب إلى مشاركة إجاباتهم عن سؤال انظر وتساءل:

■ **ماذا يحدث للثلج في يوم دافئ ومشمس؟ ما الذي يسبب هذا التغيير؟**

اكتب أفكاراً على اللوحة ولاحظ أي مفاهيم خاطئة ربما تكونت لدى الطلاب. عالج هذه المفاهيم الخاطئة في أثناء شرح الدرس.

السؤال الأساسي

اجعل الطلاب يقرؤوا "السؤال الرئيس". أخبرهم أن يفكروا فيه في أثناء قراءة الدرس. أخبر الطلاب بأنهم سوف يعودون إلى هذا السؤال بنهاية الدرس.



استكشف

مجموعات صغيرة | XX دقائق

التخطيط المسبق وفّر مبرّدات لتخزين الثلج إلى حين استخدامه. وتأكد من توفر ما يكفي من مقاييس الحرارة. حضّر أوعية للنفايات للثلج المذاب في حال عدم توفر حوض.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على ملاحظة تغيير حالة الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

الاستقصاء المنظم

1. **قِس كن حذرًا!** نبّه الطلاب إلى الانتباه عند استخدام مقاييس الحرارة، حيث أنها قد تتعرض للكسر بسهولة.

ما الذي يحدث عند تسخين الثلج؟

المواد

- مقياس درجة الحرارة (الثيرموميتر)

- كأس بلاستيكي يحتوي على ثلج

- ملعقة

توقّع

كيف يتغير الثلج أثناء تسخينه؟ توقّع.

الإجابة المحتملة: يذوب الثلج بينما يتم تسخينه.

اختبر توقعك

1. **قِس** ضع مقياس درجة الحرارة في كأس من الثلج. قم بقياس درجة حرارة الثلج. سجل درجة الحرارة في الجدول التالي.

خطوة 1

الوقت	درجة الحرارة

ستختلف الإجابات.

2. ضع الكأس في مكان دافئ، مثل حافة نافذة معرضة للشمس.

3. **قِس** قم بتقليب الثلج وقم بقياس الحرارة كل خمس دقائق لمدة نصف ساعة. سجل درجة الحرارة في الجدول.

4. قُم بوصف كيفية تغير الثلج.

ستختلف الإجابات. يجب أن يلاحظ الطلاب انصهار الثلج.

خطوة 3

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استقصائي

استنتج الخلاصات

5 **مشاركة المعرفة** كيف تغيّر الثلج عندما تم تسخينه؟ هل توقعك صحيح؟

ستختلف الإجابات حسب توقعات الطلاب.

6 **استدلّ** ما الذي يحدث لدرجة حرارة الماء عند انصهار الثلج؟ عند أي درجة حرارة يذوب الثلج؟

تبقى درجة الحرارة نفسها حتى انصهار الثلج. تم استخدام كل الطاقة لانصهار الثلج وليس لخفض درجة الحرارة.

استكشف أكثر

توقع ما الذي سيحدث للماء عندما يظل في مكان دافئ بعد انصهار الثلج؟ اختبر توقعك لاكتشاف ماذا سيحدث.

ستختلف الإجابات. التوقع المحتمل: ستزداد درجة حرارة الماء؛ سيتبخر بعض الماء.

نشاط استقصائي إضافي

هل ستختلف نتائجك لو تم استخدام الماء الدافئ لصنع الثلج؟ فسّر.

ستختلف الإجابات. اقبل الإجابات المعقولة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استقصائي إضافي

اسأل الطلاب حول كيف يمكن أن تختلف النتائج فيما لو استخدموا ماءً ساخنًا عوضًا عن البارد لصنع الثلج. اجعلهم يفكروا في سؤالهم الخاص عن كيفية تأثير درجة حرارة الماء بالنتائج. ثم اطلب منهم تخطيط تجربة ثم تنفيذها للإجابة عن هذا السؤال. اسأل:

كيف تؤثر درجة حرارة الماء في البداية في نتائج التجربة؟

كيف تؤثر الطاقة في الحالة؟

المواد ماء بدرجة حرارة الغرفة

اجعل كل طالب أو طالبة يضع نقطة ماء بدرجة حرارة الغرفة على يده أو يدها ثم توزيعها على راحة اليد. اجعلهم يلاحظوا كيف يشعرون بالماء على جلدهم. اجعلهم يتركوا الماء ليتبخر ويشرحوا لماذا حدث هذا التغير في الحالة؟

2 تدريس اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اجعل الطلاب يتصفحوا صور الدرس واطلب منهم مناقشة ما يعتقدون أنهم سيتعلمونه.

المفردات اجعل الطلاب يدرسوا مصطلحات المفردات في الدرس. اطلب منهم فرز المصطلحات التي يعرفونها عن تلك التي لا يعرفونها. واطلب منهم تقديم أمثلة عن المصطلحات التي يعرفونها.

مهارة القراءة توقّع

منظم البيانات اجعل الطلاب يملؤوا منظم البيانات الخاص بالتوقّع أثناء قراءة الدرس. يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد أي تنبؤ سيصنعونه.

ما أتوقعه	ما يحدث

ما الذي يحدث عند تسخين المادة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اجعل الطلاب يناقشوا كيف أن إضافة الطاقة إلى المادة تغيرها. اسأل:

- **اذكر بعض الأمثلة عن تغير المادة عن طريق إضافة الطاقة إليها.** الإجابات المحتملة: غلي الماء عن طريق تسخينه وانصهار مكعب الثلج عن طريق تركه خارج الثلاجة.
- **ما الطريقتان اللتان تؤثران على المادة عن طريق إضافة الطاقة؟** الإجابة المحتملة: زيادة درجة الحرارة أو تغيير حالتها

اقرأ وأجب

ما الذي يحدث عند تسخين مادة ما؟

عند تسخين مادة معينة، فإنها تحصل على الطاقة. وترتفع درجة حرارتها. عند درجة حرارة معينة، ستتغير حالة المادة.

التحوّل من صلب إلى سائل

ستنصهر معظم المعادن إن قمت بتسخينها إلى درجة حرارة مرتفعة كافية. **الانصهار** هو التغير من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة. تنصهر عدة أنواع من المادة عند درجات حرارة مختلفة. يذوب الثلج عند درجة حرارة أقل من درجة ذوبان الصخور. يذوب الثلج عند 0 °C. تنصهر الصخور على درجة أعلى من 593 °C!

تذكّر أن كل المواد مكونة من جسيمات صغيرة. تكون هذه الجسيمات متماسكة ومتقاربة مع بعضها في المواد الصلبة. عند تسخين الصلب واكتسابه للطاقة، تبدأ جسيماته بالتحرك بعيدًا عن بعضها البعض. تتحرك الجسيمات حول بعضها البعض ولا تبقى متماسكة بقوة مع بعضها. يسبب ذلك فقدان الجسم الصلب لشكله. ويصبح سائلاً.

الحمم البركانية المتدفقة من هذا البركان هي صخور ذابت تحت سطح الأرض.

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الخلفية العلمية

تغيير الحالة تعتمد درجة الحرارة التي تتغير عندها حالة المادة بشكل جزئي على كتلة الجسيمات فيها وبشكل جزئي على كمية التجاذب بين هذه الجسيمات. على سبيل المثال، الماء والبروم يكونان سوائل في درجة حرارة الغرفة. لأن جسيمات البروم تمتلك كتلة أكبر من جسيمات الماء، فإن نقطة غليان البروم من المتوقع أن تكون أعلى من نقطة غليان الماء. ومع ذلك، يوجد تجاذب كهربائي أقوى بين جزيئات الماء. والسبب في أن نقطة غليان الماء أعلى لأن التجاذب بين جزيئات الماء أقوى.

▲ ستجف هذه الملابس المبللة عندما تكتمل عملية تبخّر الماء.

التحول من سائل إلى غاز

إن قمت بتسخين سائل إلى درجة حرارة مرتفعة بشكل كاف، فإنه **سيغلي** وحين يغلي السائل، يتحول من الحالة السائلة للحالة الغازية. تتسبب طاقة التسخين في جعل الجسيمات تتحرك بشكل أسرع. فتنفصل عن بعضها. يتحول السائل إلى غاز. تتكون على شكل فقاعات.

يمكن للغازات أيضًا أن **تتبخر**. أو تتحول إلى غاز من دون أن تغلي. عندما يتم وضع الملابس المبللة في الشمس، يتبخر الماء الموجود في الملابس. تقوم الشمس بتسخين قطرات الماء الموجودة في الملابس. يتحول الماء ببطء إلى غاز. وتجف الملابس. تسمى الحالة الغازية للماء بخار الماء. لا يمكنك أن ترى بخار الماء ولكنه جزء من الغلاف الجوي.

تسخين الماء

الاطلاع على الصورة

ماذا يحدث عند تسخين الثلج؟

سيتحول إلى سائل ثم إلى غاز.

مراجعة سريعة

ا. ماذا سيحدث للجبن عند تسخينه؟

يذوب الجبن.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◄ استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب الرجوع إلى الصور في أسفل الصفحة. اسأل:

■ **ما الذي يوفر الطاقة في هذه الصور؟** لهب الغاز

■ **ماذا يحدث للجسيمات التي تمتص الطاقة؟** تتحرك بشكل أسرع. إذا تحركت بشكل سريع بما فيه الكفاية فإن المادة تتغير حالتها.

■ **ما التغير في الحالة الذي يحدث؟** الإجابات المحتملة: الصورة ا: الذوبان؛ الصورة 3: الغليان

◄ طوّر مفرداتك

يذوب أصل الكلمة يأتي أصل الكلمة *melt* من السابقة الأولية الهندي أوروبية *meld*– والتي تعني الليونة "softness". عندما تذوب المواد الصلبة، تصبح أكثر ليونة.

يغلي أصل الكلمة يأتي أصل الكلمة *boil* من الفعل اللاتيني "bullire" والذي يعني يخرج الفقاعات. تتشكل الفقاعات عندما يغلي السائل.

يتبخر أصل الكلمة يأتي أصل الكلمة *evaporate* على الأرجح من اللاتينية العامية (اللغة اليومية المحكية لدى الرومان) "*extufare*". حيث *ex* تعني يخرج و*vapor* تعني بخار. عندما يتبخر السائل، يتحول إلى بخار.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

دعم إضافي اجعل الطلاب يرسموا ما يحدث لجسيمات الماء السائل عند غلي الماء.

إثراء اطلب من الطلاب البحث عن الفرق بين التبخر والغليان. اجعل الطلاب يشرحوا الفرق بكلماتهم الخاصة.

ما الذي يحدث عند تبريد مادة معينة؟

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب تحديد أوجه الاختلاف والمقارنة بين المصطلحات التي تصف تغيرات الحالة. اسأل:

- **خلال أي عملية يتم امتصاص الطاقة؟** الغليان، التبخر، الانصهار
- **خلال أي عملية تنطلق الطاقة؟** التجمد والتكاثف
- **ماذا يحدث لجسيمات الماء السائل عند تجمد الماء؟** تطلق الطاقة وتقل سرعتها وتظل في مكانها.
- **كيف يختلف هذا عما يحدث لجسيمات الماء السائل عندما يغلي؟** تمتص الطاقة وتزداد سرعتها وتتحول إلى غاز.

طوّر مفرداتك

يتكثف (*condense*) أصل الكلمة يأتي أصل الكلمة *condense* من الفعل اللاتيني *condensare* والذي يعني "التكاثف".

يتجمد (*freeze*) الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام تُستخدم كلمة يتجمد غالبًا للدلالة على معنى التوقف عن الحركة. عندما يتجمد السائل، لا تتوقف جسيماته عن الحركة ولكنها تقلل من سرعتها وتتحرك فقط في مكانها.

ما الذي يحدث عند تبريد مادة معينة؟

عند تبريد مادة معينة، فإنها تخسر طاقة. وتنخفض درجة حرارتها. عند درجة حرارة معينة، تتغيّر حالة المادة.

التحول من غاز إلى سائل

إن قمت بتبريد غاز إلى درجة حرارة مناسبة، فسوف يتكاثف. **التكاثف** هو التحول من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة. على سبيل المثال، في الصباح البارد، يمكن أن تظهر قطرات ماء صغيرة على العشب والنوافذ وتسمى **الندى**. يحدث هذا عندما يلامس بخار الماء الموجود في الهواء أجسامًا باردة ويخسر طاقة. تتقارب جسيمات بخار الماء من بعضها. تتحول إلى قطرات من الماء السائل

▲ **يتشكل الندى عندما يبرد بخار الماء في الهواء ويتكاثف.**

يتكاثف بخار الماء خلال تنفس هذا الحصان في اليوم البارد.

McGraw-Hill Education جميع الحقوق محفوظة لصالح مؤسسة © المؤلف

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

دعم إضافي

ما العملية التي تشرح تشكل قطرات الندى على العشب؟ التكاثف

إثراء

لماذا يجب لف الأشياء التي لا تنتقل حرارتها بسهولة حول أنابيب الماء في المناطق الباردة؟ يحفظ لف الأنابيب الماء من فقدان الكثير من الطاقة التي تتعرض للتجمد.

التحوّل من سائل إلى صلب

إن قمت بتبريد سائل إلى درجة حرارة مناسبة، فسوف يتجمد. **تجمد** الماء هو تحوله من سائل إلى صلب. تخسر الجزيئات في السائل الطاقة وتتحرك ببطء أكثر وتتقارب من بعضها. يتم تثبيتها في وضع معين وتشكل الصلب. على سبيل المثال، عندما تضع الماء السائل في الثلاجة، فإنه يفقد طاقة. يبرد إلى درجة حرارة معينة ويتحول إلى جليد.

تجربة سريعة

لتعلم المزيد عن التكاثف وبخار الماء، قم بإجراء التجربة السريعة في آخر الكتاب.

مراجعة سريعة

2. ماذا سيحدث لبخار الماء عند تبريده؟

سيتكاثف بخار الماء إلى سائل إن تمّ تبريده بشكل كاف.

عندما يتم تبريد العصير بشكل كافٍ، سيتجمد ويتحول إلى صلب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تجربة سريعة

مجموعات صغيرة — 15 دقيقة

تكثّف بخار الماء راجع التجارب السريعة في نهاية الكتاب.

الأهداف: توضيح كيف يتكثف الغاز ويتحول إلى سائل.

المواد كوب بلاستيكي ومكعبات ثلج وماء.

1. لا يمكن إجراء هذا النشاط إذا كانت الرطوبة النسبية منخفضة. إذا كانت الرطوبة النسبية منخفضة، فإن غلي الماء في الغرفة قبل الدرس سوف يزيد الرطوبة. الإجابة المحتملة: يبدو الكوب جافًا وباردًا.
3. الإجابة المحتملة: يبدو الكوب رطبًا قليلاً وباردًا.
4. الإجابة المحتملة: تظهر قطرات ماء صغيرة على الجانب الخارجي للكوب.
5. تأكد من فهم الطلاب أن الماء خارج الكوب لم يأتِ من الماء الذي في داخل الكوب. الإجابة المحتملة: تتشكل الماء من بخار الماء الموجود الذي تكثّف خارج الكوب البارد.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

أخبر الطلاب أن المواد تتغير أحيانًا مباشرة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون أن تصبح في الحالة السائلة أولًا. اسأل:

- **ماذا برأيك يحدث لقطعة لحم عندما تتعرض إلى "حرق الثلاجة"؟** الإجابة المحتملة: يتحول الثلج في اللحم إلى بخار الماء ويترك اللحم يجف.

دعم اكتساب اللغة

نموذج/حركات تمثيلية اكتب الكلمات صلب وسائل وغاز على اللوحة واجعل الطلاب يكرروا هذه الكلمات من بعدك. اجعل الطلاب يستخدموا كرات صغيرة أو أي أجسام أخرى لتمثيل حركة الجسيمات خلال تغير المادة. على سبيل المثال، عند التغير من الحالة الصلبة إلى السائلة، اجعل الطلاب يشاهدوا الكرات تتجمع مع بعضها في البداية ثم تبتعد عن بعضها البعض. اجعلهم يذكروا اسم كل تغير للحالة خلال التمثيل.

مبتدئ اسأل الطلاب أسئلة تتطلب الإجابة عليها كلمة واحدة فقط. ما السائل الذي يمكن أيضًا أن يكون صلبًا وغازًا؟ ماذا تُطلق على الماء المتجمد؟

متوسط يمكن للطلاب استخدام عبارات وجمل قصيرة لوصف تغيرات الحالة.

متقدم يمكن للطلاب وصف تغير الحالة باستخدام جمل كاملة.

كيف يختلف الماء عن بقية أنواع المواد؟

مناقشة الفكرة الأساسية

للمساعدة في المناقشة، ارسم منظم البيانات للفكرة الأساسية على اللوحة. يجب أن يُظهر أن الماء موجود على شكل ثلج وماء سائل وبخار الماء. في كل من هذه الحالات الفيزيائية للماء، اذكر التفاصيل التي ذكرها الطلاب حولها. قد تتضمن هذه التفاصيل وصفًا للحالات وكيف وأين تستخدم هذه الحالات.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب الرجوع إلى الصورة. استخدام جهاز العرض العلوي، اجعل الطلاب ينظروا إلى ست قطع عملات معدنية مرتبة بالقرب من بعضها بقدر ما يمكن. أخبرهم أن هذه العملات المعدنية تمثل الجسيمات في الماء السائل. وبجانب هذه العملات المعدنية الستة. اجعل الطلاب ينظروا إلى ست قطع عملات معدنية أخرى ما زالت تلامس بعضها في شكل معيّن ولكنها متباعدة أكثر. تمثل هذه العملات الجسيمات في الثلج. أخبر الطلاب أن الثلج يطفو على الماء السائل لأن عدد الجسيمات نفسه في الماء يأخذ مساحة أكبر في الثلج.

طوّر مفرداتك

النسيج (textile) أخبر الطلاب أنه عندما تأخذ كمية معينة من المادة مساحة أكبر فإنها تتمدد. وعندما تأخذ مساحة أقل، فإنها تتقلص. عندما يتجمد الماء يتمدد وعندما يذوب يتقلص.

اطلب من الطلاب ذِكر أمثلة لمواد تتقلص وتتمدد. إذا كان الأمر ممكنًا، اجعل الطلاب يشاهدوا صور حواجز التمدد في جسر كبير والتي تسمح للجسر بالتمدد والتقلص بتغير درجات الحرارة دون إضعاف بنيته.

كيف يختلف الماء عن بقية أنواع المواد؟

معظم أنواع المادة تتقلص عندما تتجمد. يتم تجميع جسيماتها بشكل أقرب إلى بعضها. وتشغل حيزًا أصغر من الفراغ. لكن الماء يزداد حجمه عندما يتجمد.

عندما يتجمد الماء، تتجمع جسيماته بشكل دائري. وتصنع نمطًا خاصًا. تتكون مسافات فارغة بين الجسيمات. يأخذ الماء المتجمد مساحة أكثر من الماء السائل. لهذا السبب يؤدي تجميد كأس من الماء إلى تشقق الكأس.

يطفو الثلج فوق الماء السائل. وهذا يحمي البحيرات والأحواض من التجمد بشكل كامل. يمكن للكائنات الحية أن تظل حية تحت الثلج.

الجسيمات في الثلج تكون موزعة بشكل أكبر مما هي عليه في الماء السائل. لهذا السبب يطفو الثلج ▼

مراجعة سريعة

3. ماذا سيحدث إن قمت بوضع عبوة بلاستيكية مملوءة بالماء السائل في الثلاجة؟ لماذا يحدث هذا؟

عندما يتجمد الماء الموجود في العبوة، قد تتكسر العبوة بسبب زيادة حجم الماء وتمدده عندما يتجمد.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط الواجب المنزلي

تجربة التجميد

تحت إشراف شخص بالغ، اجعل الطلاب يملؤوا بالونًا هوائيًا بالماء ويربطونه. نبّه الطلاب بعدم ملء البالون لأقصى درجة ممكنة. يجب أن يكون البالون قادرًا على التمدد عند تجمد الماء. اجعلهم يقيسوا المسافة حول البالون. ثم اجعلهم يضعوا البالون في الثلاجة. عندما يتجمد الماء، اجعلهم يقيسوا المسافة حول البالون مرة أخرى. اجعلهم يكتبوا ملاحظاتهم واستنتاجاتهم.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

3 خاتمة

مراجعة الدرس

مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب مراجعة إجاباتهم عن الأسئلة خلال الدرس. تناول أية أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

ملخص مرئي

اطلب من الطلاب تلخيص النقاط الرئيسة للدرس في الملخص المرئي. ستساعد العناوين الواردة في كل مربع على إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي يجب تلخيصها.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

ما الذي يحدث عند تسخين مادة ما؟ الإجابة المحتملة: عندما يتم تسخين معظم المواد الصلبة، تتحول إلى سائل. عندما يتم تسخين سائل، يتحول إلى غاز.

ما الذي يحدث عند تبريد مادة معينة؟ الإجابة المحتملة: عندما يتم تبريد الغاز، فإنه يتكاثف عادة إلى سائل. عندما يتم تبريد سائل، فإنه يتحول إلى صلب.

كيف يختلف الماء عن المواد الأخرى؟ الإجابة المحتملة: الماء هو حالة خاصة من المادة. يزداد حجمه عندما يتجمد.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** ما الذي يحدث عندما يتكاثف الغاز؟

تخسر جسيماتها طاقة وتتباطأ حتى تشكل سائلاً.

2 **توقّع** بعد عاصفة ممطرة، تشرق الشمس وتشع بشكل ساطع. ما الذي سيحدث للبرك المائية التي كوّنتها العاصفة الممطرة؟

ما أتوقعه	ما يحدث
ستقوم الشمس بتسخين البرك وستختفي هذه البرك.	تتبخر البرك.

3 **التفكير الناقد** أنت ترى قطرات الماء على مرآة الحمام بعد الاستحمام. ما الذي سبب تكوّن قطرات الماء؟

الإجابة المحتملة: يسخن الهواء الموجود في الحمام بسبب دش الماء. يلمس الهواء الساخن المرآة الأبرد ويتكاثف متحولاً إلى سائل.

4 **التحضير للاختبار** كيف يختلف الماء عن بقية السوائل؟

(A) يزداد حجم الماء عندما يتجمد.
B ينقص حجم الماء عندما يتجمد.
A يبقى حجم الماء على حاله عندما يتجمد.
B الماء لا يتجمد أبدًا.

السؤال الأساسي كيف تتغير حالة المادة؟

الإجابة المحتملة: يمكن للمادة أن تغير حالتها عند تسخينها أو تبريدها إلى درجات حرارة معينة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال الأساسي

انصح الطلاب بالرجوع إلى إجاباتهم الأصلية عن "السؤال الرئيس". اسأل:

كيف تغيّر تفكيرك منذ بداية الدرس؟

يجب أن تبين إجابات الطلاب أنهم قد طوروا استيعابهم لمادة الدرس.

التقويم التكويني

قريب من المستوى اجعل الطلاب يبحثوا عن صورة في إحدى المجلات تظهر تغيّر الحالة، مثل غليان السائل أو ذوبان الثلج.

ضمن المستوى اجعل الطلاب يكتبوا موضوعًا يشرحون فيه كيف تختلف المياه عن المواد الأخرى عندما تتحول حالتها.

تحدي اجعل الطلاب يرسموا خريطة مفهوم سلسلة الأحداث. بدءًا من الحالة الصلبة، اجعلهم يظهروا التغيرات في الحالة عند إضافة المزيد من الطاقة.

التركيز على المهارات

الهدف

- تحديد ما إذا كان الماء المالح أو الماء العذب يتجمد بشكل أسرع.

المواد أسطوانة مدرّجة أو كوب قياس وماء وكوبان بلاستيكيان متطابقان وملح وملعقة قياس وملصقات ومجمّد

التخطيط المسبق تأكد من توفير مساحة كافية في الثلاجة لكل مجموعة صغيرة. في حال عدم توفر مساحة كافية في الثلاجة، يمكن تنفيذ هذا النشاط على مستوى الصف أو في المنزل. خصص وقتًا للفحص كل 15 دقيقة إلى حين تجمّد محتويات أحد الكوبين.

التوسع سوف يعلّم هذا النشاط الطلاب كيفية التنبؤ ومن ثم إجراء تجربة لتحديد ما إذا كان التنبؤ صحيحًا أم لا.

التركيز على المهارات

مهارات الاستقصاء: توقّع

لقد تعلمت كيف تتحول السوائل إلى مواد صلبة. أيهما يتجمد بشكل أسرع: الماء المالح أو الماء العذب؟ لاكتشاف الإجابات عن هذه الأسئلة، **بتوقع** العلماء ما الذي سيحدث باعتقادهم. وبعد ذلك، يجرون تجربة لاكتشاف ما يحدث. ثم، يقارنون نتائجهم بتوقعاتهم.

حقوق الطبع والتأليف © مؤسسة ماكجرو هيل للتعليم McGraw-Hill Education

مهارة الاستقصاء: توقّع

◄ اكتسب هذا المفهوم

- اشرح للطلاب أن التنبؤات لا يمكن توقعها بشكل صحيح دائمًا. كما أنه لا يمكن توقعها وما هي إلا تخمينات. التنبؤات هي تخمينات حول ما سوف يحدث اعتمادًا على ما هو معروف حول الموضوع.
- وضّح أهمية مقارنة التنبؤ بالنتائج الحقيقية لتحديد ما إذا كان التنبؤ صحيحًا أم لا. إذا لم يكن صحيحًا، فيجب دراسة التنبؤ لتحديد كيف يمكن للتنبؤات الأخرى أن تكون أكثر دقة.

بناء المهارات

◄ اكتسب هذا المفهوم

عندما **تتوقع**، فإنك تذكر النتائج المحتملة لحدث أو تجربة معينة. من المهم أن تسجل توقعك قبل إجراء تجربة ما. بعد ذلك، سجل ملاحظاتك عندما تجري التجربة. ثم سجل النتائج النهائية. ومن ثَمّ، يكون لديك بيانات كافية لاستنتاج ما إذا كان توقعك صحيحًا أم لا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

507
التوسع

ملاحظات المعلم

التجربة

يمكن استخدام أي كوب ثلاجة ولكن يجب أن تكون الأكواب متطابقة حتى لا يؤثر نوع الكوب على النتائج. تأكد من وضع الطلاب للملصقات على الأكواب ومن عدم تذوقهم للمحتويات.

يجب أن تظهر النتائج أن الماء العذب يتجمد بشكل أسرع. تعتمد دقة التنبؤات على صناعة هذه التنبؤات ذاتها.

التركيز على المهارات

جرّب

أيهما يتجمد بشكل أسرع: الماء المالح أو الماء العذب؟ **توقع** ما الذي سيحدث عندما يتجمد الماء العذب والماء المالح. دون توقّعك في المخطط. ثم قم بإجراء تجربة لاختبار توقعك.

المواد **كوب قياس، ماء، كوبان بلاستيكيان، ملح، ملعقة قياس**

1. اسكب 125 mL مِلّيلِتْرًا من الماء في كأس بلاستيكي. اكتب على هذا الكوب ماء عذب.
2. اسكب 125 mL من الماء في كأس بلاستيكي آخر. قم بإضافة 15 جرامًا من الملح وقم بتقليبه بملعقة. اكتب على هذا الكوب ماء مالح.
3. ضع الكأسين في الثلاجة. افحصهما كل 15 min ارسم ملاحظاتك أو اكتبها.

أجب عن هذه الأسئلة الآن. أيهما تجمد أسرع: الماء العذب أو الماء المالح؟ هل توقعك صحيح؟

ستختلف الإجابات. يجب أن يلاحظ الطلاب أن الماء العذب يتجمد بشكل أسرع.

أيهما يتجمد أسرع؟

توقعاتي	
ملاحظات عن الماء العذب	
ملاحظات عن الماء المالح	
النتائج	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

قراءة متكاملة

القراءة عن الملح على الثلج

اطلب من الطلاب استخدام الكتب المرجعية أو مواقع الإنترنت المعتمدة للقراءة حول سبب وضع الملح على الثلج في الطرقات وممرات المشي.

- **لماذا يسبب الملح ذوبان الثلج؟**
- **هل توجد درجة حرارة معينة لتجمد الماء المالح؟**

اجعل الطلاب يقارنوا نتائج هذا النشاط مع ما قرؤوه. يجب أن تخبرهم قراءتهم أن الملح يذيب الأسطح الثلجية لأن الملح يجعل الماء يتجمد عند درجات حرارة أدنى من درجات الحرارة التي يتجمد عندها الماء العذب.

بناء المهارات

◄ التطبيق

الآن بعد أن تعلمت كيف تفكر مثل العالم. قدّم توقعًا آخر. هل **تتوقع** أن الماء العذب أو الماء المالح سيتبخر أسرع؟ خطط لتجربة لتستنتج ما إذا كان توقعك صحيحًا أم لا.

ستختلف الإجابات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات المعلم

◄ التطبيق

اجعل الطلاب يجروا تجربة لاكتشاف ما إذا كان الماء العذب أم الماء المالح يتبخر بسرعة أكبر. وتأكد مجددًا من أن الطلاب يستخدمون أكواب متطابقة حتى تتعرض مساحة السطح نفسها للهواء في كلا الكوبين.

ضع الأكواب المفتوحة في المساحة نفسها. يجب أن يكون كل منهما يتعرض للظروف نفسها حتى لا تؤثر عوامل مثل ضوء الشمس أو نفحات الهواء على النتائج. يجب أن تظهر نتائج الطلاب أن الماء العذب يتبخر بشكل أسرع.

قد يستقصي الطلاب المهتمون عن سبب تبخر الماء العذب بشكل أسرع. تعتمد نسب التبخر النسبية على مساحة سطح الماء. إذا كانت جميع العوامل الأخرى نفسها. في حالة الماء المالح، يحتوي السطح على بعض الجسيمات من الملح. لذلك تكون نسبة الماء على السطح أقل. وبما أن مساحة السطح أقل، تكون نسبة التبخر أبطأ.