القسم 2

تمهيد للقراءة

الأسئلة الرئيسة

- ما أوجه المقارنة والمقابلة بين الكتلة والوزن؟
- ما سبب اهتمام الكيميائيين بالوصف غير المرئي بالمجهر للمادة؟
- ما الذي يحدد الفروع المتنوعة للكيمياء؟

مفردات للمراجعة

التكنولوجيا technology: تطبيق عملي للمعلومات العلمية

مفردات جديدة

الكتلة	mass
الوزن	weight
النموذج	model

الكيمياء والمادة

الفكرة الرئيسة تتضمن فروع الكيمياء دراسة الأنواع المختلفة للمادة.

الكيمياء في حياتك يُطلق أحيانًا على الكيمياء اسم العِلم المركزي. فالأبحاث والتكنولوجيا مثل الطاقة الخضراء وأدوية الأمراض تعتمد على الكيمياء. حتى عندما تغسل أسنانك بالفرشاة أو تهضم وجبة الإفطار، تحدث عمليات كيميائية مهمة.

المادة وخصائصها

إنّ للمادّة، وهي ما يُشكّل الكون، العديد من الأشكال المُختلفة. فكلّ ما يُحيط بك، مثل الأشياء المُبيّنة في الشكل 7، هي مادّة. بعض المواد طبيعيّ، مثل الأوزون والبعض الآخر منها غير طبيعيّ مثل مُرَكّبات الكلوروفلوروكربون، التي قرأت عنها في القسم 1.

قد تدرك أنّ الأشياء التي تصادفها يوميًا تتألف من مادة، لكن كيف تعرّف المادة؟ تذكر أنّ المادة هي أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا. وتذكر أيضًا أنّ **الكتلة** هي مقياس يعكس مقدار المادة. أنت تعلم أنّ كتابك المدرسي له كتلة ويشغل حيزًا. لكن هل الهواء مادة؟ فالهواء لا يُمكن رؤيته أو الشعور به دومًا. ومع ذلك، عندما تنفخ بالونًا، فإنه يتمدد لتوفير مساحة للهواء. ويزداد البالون ثقلًا. بالتالي، يجب أن يكون الهواء مادة. هل كل شيء مادة؟ إنّ المعتقدات والأفكار التي تملأ ذهنك ليست مادّة. وكذلك الأمر بالنسبة إلى الحرارة والضوء والموجات اللاسلكية والمجالات المغناطيسية. هل تستطيع ذكر أشياء أخرى لا تندرج تحت إطار المادة؟ ما هي؟

الكتلة والوزن هل استخدمت يومًا مقياس الوزن لقياس وزنك؟ إنّ **الوزن** ليس قياس مقدار المادة فحسب، بل أيضًا قياس تأثير قوّة جاذبيّة الأرض في تلك المادة. وهذه القوة ليست هي نفسها بالضبط في كل مكان على سطح الأرض وتقل بالفعل مع الابتعاد عن سطح الأرض عند مستوى سطح البحر. قد لا تلاحظ وجود اختلاف في وزنك من مكان إلى آخر، لكن ثمّة اختلافات دقيقة بالفعل.

الشكل 7 إنّ كل شيء مبين في هذه الصورة هو مادة وله كتلة ووزن.
قارن وقابل بين الكتلة والوزن.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

ضعاف البصر كلّف الطلاب اختيار العديد من الأجسام، مثل كتبهم، ووصفها. قد تتضمن الخصائص أنّ لها وزنًا وشكلًا. ساعد الطلاب على فهم هذه الخواص، كالكتلة والحجم. انفخ بالونًا، كلّف الطلاب لمسه "ليشعروا" بكتلة البالون وحجم الهواء الذي في داخله. **دم**

مشروع الكيمياء

السفر إلى الفضاء إسأل الطلاب البحث عن كيفية قيام رواد الفضاء بالمهام التقليدية، مثل العمل باستخدام الأدوات والأكل، أثناء انعدام الوزن في الفضاء. كلّف الطلاب تجهيز تقرير قصير يفصّل نتائجهم. **دم** **ضم** **دم**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القسم 2

1 التركيز

الفكرة الرئيسة

فروع الكيمياء اكتب المصطلح الكيمياء الحيوية على اللوحة. واسأل الطلاب عمّا يدرسه عالم الكيمياء الحيوية برأيهم. كيمياء الحياة اكتب المصطلح الكيمياء البيئية على اللوحة. كلّف الطلاب الاستدلال على ما يدرسه الكيميائي البيئي. الكيمياء والبيئة وضّح للطلاب أنّ دراسة الكيمياء واسعة النطاق وتتضمّن العديد من المجالات. يتخصص العديد من علماء الكيمياء في دراساتهم ويركزون على جانب ضيّق من الكيمياء.

2 التدريس

- **سؤال عن النص** قد تتضمن الإجابات المشاعر والانفعالات والموجات المتناهية الصغر والصوت.
- **سؤال حول الشكل 7** إنّ الكتلة هي قياس كمية المادة ولا تستند إلى الجاذبية. إنّ الوزن، هو تأثير الجاذبية على المادة

عرض توضيحي سريع

الكيمياء والمادة أشعل شمعة تُستخدم في التجربة الاستهلالية. ناقش اشتعال الشمعة من حيث المادة. تنطوي الكيمياء على دراسة تركيب المادة، مثل الشمع في الشمعة والأكسجين في الهواء، والتغيّرات في المادة، مثل التغيّرات التي تحدث في الشمع أثناء اشتعاله.

تطوير المفاهيم

المادة أحضر إلى الصف الدراسي مكعبات من أشكال وأحجام ومواد مختلفة. يمكنك استخدام مكعبات مصنوعة من الخشب والبلاستيك والورق والفوم. كلّف الطلاب مقارنة ومقابلة المكعبات. اسألهم ما إذا كانت المكعبات مادة، واطلب منهم تبرير إجاباتهم. إنّها كلّها مواد لأنّ لها كتلة وتشغل حيزًا. تختلف المكعبات في أنّ كل صنف منها يحتوي على نوع وكمية من المادة مختلفين. ش م

■ **سؤال حول الشكل 8** يصعب استيعاب مفهوم الذرات لأنّ رؤيتها بالعين المجردة غير ممكنة. تساعد النماذج علماء الكيمياء على "رؤية" الذرات ودراستها.

التأكد من فهم النص

ستتنوّع الإجابات، لكنها قد تتضمن نماذج عن السيارات والمنتجات الاستهلاكية، والغلاف الجوي وما إلى ذلك.

نموذج مبنى إداري

نموذج طائرة

■ **الشكل 8** يستخدم العلماء نماذج لتصور الأفكار المعقدة، مثل المواد والبنية المستخدمة لبناء مبانٍ إدارية. قد يستخدمون النماذج لاختبار مفهوم ما، مثل تصميم طائرة جديدة قبل إنتاجها بكميّات كبيرة.

استدل على سبب استخدام الكيميائيين النماذج لدراسة الذرات.

قد يبدو استخدام الوزن بدلًا من الكتلة أمرًا مريحًا بالنسبة إلى العلماء. لماذا يُعتبر من المهمّ التفكير بالمادة من حيث كتلتها؟ يجب أن يتمكن العلماء من مقارنة القياسات التي يقومون بها في مناطق مختلفة من العالم. ويمكنهم تحديد قوّة الجاذبيّة في كل مرة يزنون فيها شيئًا ما، لكنّ هذا لن يكون عمليًا ولا مناسبًا. إضافةً إلى ذلك، إنهم يستخدمون الكتلة كوسيلة لقياس المادة بصورة مستقلة عن قوّة الجاذبيّة.

البنية والخصائص الملاحظة ما الذي تلاحظه بشأن الشكل الخارجي لمبنى مدرستك؟ أنت تعلم أنه توجد أمور تتعلق بالمبنى أكثر مما يمكنك ملاحظته من الخارج. إنّ من بين الأشياء الأخرى الموجودة، دعامات داخل الجدران تمنح المبنى البنية والاستقرار والأداء. فكّر في مثال آخر. عندما تثني ذراعك عند المرفق، تلاحظ أنّ ذراعك يتحرك، لكن ما لا يمكنك رؤيته هو أنّ العضلات أسفل الجلد تتقلص وتسترخي لتحرك ذراعك.

إنّ معظم خصائص المادة وسلوكها، يُرى بالعين المجرّدة. أي لا يحتاج إلى مجهر لملاحظته. ستتعلم في الوحدة 3 أنّ المجموعة المتنوعة الهائلة من المواد المحيطة بك يمكن أن تنقسم إلى أكثر من مئة نوع من المادة تسمى العناصر. وتتألف تلك العناصر من جسيمات تسمى الذرات. إنّ الذرات دقيقة جدًا لدرجة أنها لا تُرى حتى بالمجاهر الضوئية. لذلك، توصف الذرات بأنها دون مجهرية. وتتميز بأنها صغيرة جدًا لدرجة أنه يمكن احتواء ما يزيد عن تريليون ذرة في النقطة الموجودة في نهاية هذه الجملة. كما يمكن شرح تركيب وتكوين وسلوك أي مادة على المستوى دون المجهري أو الذري. إنّ كل ما تلاحظه عن المادة، يعتمد على الذرات والتغيّرات التي تمر بها.

تسعى الكيمياء إلى شرح الأحداث دون المجهرية التي تؤدي إلى الملاحظات العيانيّة. إنّ إحدى الطرق لإجراء ذلك تكون عبر إنشاء نموذج. **والنموذج هو شرح** مرئي أو لفظي أو رياضي للبيانات التجريبية. يستخدم العلماء عدة أنواع من النماذج لتمثيل الأشياء التي يصعب تصورها، مثل البنية والمواد المستخدمة في إنشاء مبنى والنموذج الحاسوبي للطائرة المبيّن في **الشكل 8**. إضافةً إلى ذلك، يستخدم الكيميائيون أنواع عديدة مختلفة من النماذج لتمثيل المادة، كما ستتعلم قريبًا.

التأكد من فهم النص **حدّد** نوعين إضافيين من النماذج التي يستخدمها العلماء.

ستتعلم
ستتعلم معلومات من هذا القسم في مطويتك.

المفردات

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الوزن weight

الاستخدام العلمي: قياس مقدار المادة وقوة الجاذبية الواقعة على جسم ما وزن جسم ما هو ناتج ضرب كتلته والتسارع الموضعي للجاذبية.

الاستخدام العام: الثقل النسبي لجسم ما ثبت الهرة بمسرعة كبيرة حيث ضاعفت وزنها خلال أسابيع.

دفتر الكيمياء

انعدام الوزن كلّف الطلاب بالكتابة عمّا قد يشعرون به عند تواجدهم في بيئة منعدمة الجاذبية، حسب اعتقادهم. كيف سيؤثر نقص الجاذبية في وزنهم؟ هل يُحتمَل أن يبقى تعريف الكتلة مناسبًا لهم؟ نعم، ستكون لديهم كتلة وسيشغلون حيزًا. استخدم هذا السيناريو للتفريق بين الكتلة والوزن. ش م

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

382 الوحدة 14 • مقدمة إلى الكيمياء

الجدول 1 بعض فروع الكيمياء

الفرع	مجال الدراسة	أمثلة
الكيمياء العضوية	معظم المواد الكيميائية التي تتضمن كربون	المستحضرات الدوائية، المنتجات البلاستيكية
الكيمياء غير العضوية	بوجه عام، المادة التي لا تحتوي على كربون	المعادن والطرات واللافلزات وأشباه الموصلات
الكيمياء الفيزيائية	سلوك المواد وتغيّراتها وتغيّرات الطاقة ذات الصلة	سرعات التفاعل وآلياته
الكيمياء التحليلية	مكونات المواد وتركيبها	المواد الغذائية ومراقبة الجودة
الكيمياء الحيوية	مواد الكائنات الحية وعملياتها	الأبض، التخمر
الكيمياء البيئية	المادة والبيئة	التلوّث، دورات الكيمياء الحيوية
الكيمياء الصناعية	العمليات الكيميائية في الصناعة	الدهانات، الطلاءات
كيمياء البوليمر	البوليمرات والمنتجات البلاستيكية	المنسوجات، الطلاءات، المنتجات البلاستيكية
الكيمياء النظرية	تفاعلات كيميائية	العديد من مجالات الدراسة
الكيمياء الحرارية	الحرارة الداخلة في العمليات الكيميائية	حرارة التفاعل

الكيمياء: العلم المركزي

تذكّر من القسم 1 أنّ الكيمياء هي دراسة المادة والتغيّرات التي تمر بها. إنّ الفهم الأساسي للكيمياء أمرٌ محوريّ لكل العلوم، مثل علم الحياة والفيزياء وعلم الأرض وعلم البيئة والعلوم الأخرى. إنّ المجالات الدراسية في الكيمياء متعددة، نظرًا إلى وجود أنواع كثيرة للغاية من المادة، تنقسم الكيمياء إلى فروع تركز على مجالات معينة، مثل تلك الواردة في الجدول 1. على الرغم من تقسيم الكيمياء إلى مجالات دراسية معينة، إلا أنّ العديد منها يتداخل بعضه ببعض. على سبيل المثال، كما نرى في الجدول 1، يمكن لأخصائي الكيمياء العضوية دراسة المنتجات البلاستيكية، لكن يمكن أيضًا أن يركز أخصائي الكيمياء الصناعية أو كيميائي البوليمر على المنتجات البلاستيكية.

القسم 2 مراجعة

ملخص القسم

- إنّ النماذج هي أدوات يستخدمها العلماء، بما فيهم الكيميائيون.
- تعكس الملاحظات المباشرة للمادة سلوكيات الذرات على مقياس دون مجهري.
- توجد عدة فروع للكيمياء، بما فيها الكيمياء العضوية والكيمياء غير العضوية والكيمياء الفيزيائية والكيمياء التحليلية والكيمياء الحيوية

1. **مراجعة** **اشرح** سبب وجود فروع مختلفة من الكيمياء.
2. **اشرح** سبب استخدام العلماء للكتلة بدلًا من الوزن لعمليات القياس.
3. **لخّص** لماذا تعتبر دراسة التغيّرات في العالم على المستوى دون المجهري مهمّة بالنسبة للكيميائيين.
4. **استدل** لماذا يستخدم الكيميائيون النماذج لدراسة المواد دون المجهرية.
5. **حدّد** ثلاثة نماذج يستخدمها العلماء، واشرح سبب اعتبار كل نموذج مفيدًا.
6. **قيّم** كيف قد تختلف كتلتك ووزنك على سطح القمر؟ تبلغ قوّة الجاذبية على سطح القمر سدس قوة الجاذبية على سطح الأرض.
7. **قيّم** إذا ما وضعت ميزانًا في أحد المصاعد ووزنت نفسك عند الصعود ثم عند الهبوط، فهل ستكون قراءة الميزان نفسها في كلتا الحالتين؟ اشرح إجابتك.

التقويم

المعرفة كلّف الطلاب تحديد قضية راهنة، وتحديد مجال الكيمياء الذي يرجّح أن يدرسها. الإجابات المحتملة: علاج للسرطان أو الإيدز، الكيمياء الحيوية. ش م د ف

3 التقويم

التأكد من الفهم

كلّف الطلاب تعريف المصطلحين الكتلة والوزن. إنّ الكتلة هي قياس يعكس كمية المادة. أما الوزن، فهو قوة السحب الناتجة عن جاذبية الأرض للمادة. ش م

إعادة التدريس

استخدم المعادلة الوزن = الكتلة × العجلة بسبب الجاذبية الأرضية ($W = mg$) لتبيّن للطلاب طريقة ارتباط الكتلة والوزن رياضيًا. إلفت الانتباه إلى وجوب ضرب الكتلة في العجلة بسبب الجاذبية الأرضية للحصول على قيمة عددية للوزن. ش م

التوسّع

كلف الطلاب توضيح التطبيقات أو المنتجات أو العمليات التي تحدث في حياتهم اليومية والتي قد يتضمنها فرع محدد من الكيمياء. الإجابات المحتملة: قد يدرس كيميائي البوليمرات المواد المستخدمة في صنع الأحذية الرياضية. وقد يدرس عالم الكيمياء الحيوية العمليات الحيوية في جسم الإنسان. ش م

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القسم 2 مراجعة

1. إنّ دراسة الكيمياء مجال واسع، لذا يتخصص علماء الكيمياء في مجالات صغيرة.
2. إنّ الكتلة ثابتة ولا تتأثر بالجاذبية. يختلف الوزن باختلاف الجاذبية.
3. تبدأ التغيّرات التي نراها بالعين المجرّدة، بتغيّرات على المستوى دون المجهري.
4. تمكّن النماذج علماء الكيمياء من فهم المفاهيم الصعبة التي لا يمكنهم رؤيتها عادةً.
5. الإجابات المحتملة: تسمح نماذج الطائرات للعلماء باختبار تصاميمهم قبل إنفاق المال على الطائرة. تسمح النماذج الحاسوبية للعمليات الكيميائية لعلماء الكيمياء باختبار العمليات قبل بناء مرافق التصنيع.
6. قد تظل كتلتك نفسها لكن وزنك قد يصبح 1/6 وزنك على كوكب الأرض.
7. عند تحرك المصعد إلى الأعلى وإلى الأسفل بسرعة متجهة ثابتة، ستظل القراءة على الميزان نفسها عند ثبات المصعد في مكانه. لكن، أثناء تسارع المصعد إلى الأعلى، ستشير القراءة على الميزان إلى وزنٍ أعلى؛ أثناء تسارعه إلى الأسفل، ستشير القراءة إلى وزنٍ أقل.