الوحدة 9

استكشاف الحياة وتصنيف الكائنات الحية

الفكرة الرئيسة
ما الكائنات الحية وكيف يمكن تصنيفها؟

الدرس 9.1
خصائص الحياة
- ما الخصائص التي تتشاركها جميع الكائنات الحية؟

الدرس 9.2
تصنيف الكائنات الحية
- ما الطرق المستخدَمة في تصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات؟
- لماذا يكون لكل نوع اسم علمي؟

الدرس 9.3
استكشاف الحياة
- كيف غيّرت المجاهر أفكارنا عن الكائنات الحية؟
- ما أنواع المجاهر وكيف يمكن المقارنة في ما بينها؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

أنظمة التصنيف

ناقَشَ طلاب الصف في حصة علم الأحياء التي تدرّسها السيدة ايمان أفكارهم المتعلقة بأنظمة التصنيف. كان لطلاب الصف أفكار مختلفة متعلقة بالطرق التي تطوّرت بها أنظمة التصنيف. في ما يلي الأفكار التي طرحوها:

المجموعة A تعتقد أنّ أنظمة التصنيف قد تطوّرت طبيعيًا بالطريقة نفسها التي تتجمّع بها الكائنات الحية في الطبيعة.

المجموعة B تعتقد أنّ أنظمة التصنيف قد تطوّرت وفق أهداف العلماء المتمحورة حول تجميع الكائنات الحية.

ما المجموعة التي تتوافق أكثر مع طريقة تفكيرك بشأن التصنيف؟ اشرح تبريرك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف الحياة وتصنيف الكائنات الحية

الفكرة الرئيسة

ليس من إجابات صحيحة أو خاطئة عن هذه الأسئلة. اكتب على لوحة ورقية الأسئلة التي توصّل إليها الطلاب خلال المناقشة وعد إليها خلال الوحدة:

أسئلة توجيهية

ق م **ما الكائنات الحية؟**

يساعد هذا السؤال الطلاب في البدء بالتفكير في خصائص جميع الكائنات الحية وتلك التي تفصل الكائنات الحية عن الأشياء غير الحية. وابدأ بطرح أسئلة على الطلاب عن الخصائص المشتركة بين الحيوانات. ثم اسأل عن الخصائص المشتركة بين الحيوانات والنباتات. ثم اسأل عن أوجه الاختلاف بين الحيوانات والنباتات من جهة والأشياء غير الحية من جهة ثانية.

ض م **ما الذي تعرفه عن بعض الأنواع المختلفة من الكائنات الحية؟**

يثير هذا السؤال تفكير الطلاب في مجموعة متنوعة من الكائنات الحية. وإذا لم يذكر الطلاب أي كائنات حية مجهرية، اسألهم عن احتمال وجود كائنات حية صغيرة جدًا لا يمكن رؤيتها.

أ م **كيف يمكن تصنيف الكائنات الحية؟**

يساعد هذا السؤال الطلاب على البدء بالتفكير في طريقة تصنيف الكائنات الحية عن طريق أوجه الاختلاف بينها. ابدأ بطرح أسئلة عن أوجه الاختلاف بين النباتات والحيوانات.

الاستعداد للقراءة

ما رأيك؟

استخدم دليل الفهم الاستباقي هذا لقياس الخلفية المعرفية والتصورات المسبقة لدى الطلاب بشأن المحيطات. في نهاية الوحدة، اطلب من الطلاب قراءة إجاباتهم السابقة وتقييمها. ينبغي تشجيع الطلاب على تغيير ما يختارونه من إجاباتهم.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 1

1. **جميع الكائنات الحية تتحرّك.**

لا أوافق. الحركة ليست خاصية لجميع الكائنات الحية.

2. **تمدّ الشمس جميع الكائنات الحية تقريبًا الموجودة على كوكب الأرض بالطاقة.**

أوافق. تستخدم معظم الكائنات الحية الطاقة التي تستمدها من الشمس في كل العمليات التي تؤديها.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 2

3. **يمكن استخدام مفتاح ثنائي التفرع لتحديد كائن حي مجهول.**

أوافق. تؤدي سلسلة الأسئلة في المفتاح ثنائي التفرع إلى تحديد هوية الكائن الحي.

4. **تُعدّ أوجه الشبه الجسدية الصفات الوحيدة المستخدَمة لتصنيف الكائنات الحية.**

لا أوافق. تُستخدم أوجه الشبه البدنية وأوجه الشبه الجزيئية والعلاقات بين الأسلاف لتصنيف الكائنات الحية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 3

5. إنّ معظم الخلايا صغيرة جدًا بحيث لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

أوافق. يجب تكبير معظم الخلايا مئات المرات لفحصها.

6. العلماء فقط هم من يستخدمون المجاهر.

لا أوافق. يستخدم العديد من الأشخاص من مجالات مختلفة المجاهر، بما في ذلك علماء الطب الشرعي والعاملون في مجال الرعاية الصحية وفنّيو التصنيع.

خيارات التقويم المُسبق

1. **ما رأيك؟** استخدم التمرين الوارد في هذه الصفحة لتحديد المعرفة الحالية لدى طلابك.
2. **وضع خريطة المفاهيم** كلّف الطلاب بإكمال خريطة المفاهيم في دليل الدراسة الخاص بالوحدة. استخدم النتيجة لتحديد المعرفة الحالية والجوانب التي تحتاج إلى تحسين لدى الطلاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 339 1/10/2017 6:15:09 PM

الدرس

9.1 خصائص الحياة

استقصاء

ما العنصر المفقود؟ تشبه هذه الدمية الحيوان ويمكن أن تتحرّك. لكنها ليست سوى روبوت. ما الخصائص التي تفتقدها التي تجعلها حية؟ لتكتشف ذلك.

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: هل رمَشت؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

هل هي حية؟

للكائنات الحيّة خصائص محدّدة. هل الصخر كائنٌ حي؟ هل الهرّ كائنٌ حي؟ ما الخصائص التي تشير إلى أنّ شيئًا ما حي؟

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ضع ثلاث قطع من **المعكرونة** أسفل **كوب بلاستيكي شفاف**.
3. أضِف **مياهًا غازيّة** إلى الكوب حتى يمتلئ إلى الثلثين.
4. لاحظ محتويات الكوب لمدة 5 دقائق. وسجّل ملاحظاتك في الكراسة اليومية الخاصة بالعلوم.

فكّر في الآتي

1. فكّر في عدد من الكائنات الحية. كيف تعرف أنّها على قيد الحياة؟

2. ما خصائص الحياة التي تظنّ أنّك تلاحظها في الكوب؟

3. **المفهوم الأساسي** هل المعكرونة حيّة؟ كيف لك أن تعرف ذلك؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال المهم

- ما الخصائص التي تتشاركها جميع الكائنات الحية؟

المفردات

الكائن الحي	organism
الخلية	cell
أحادية الخلية	unicellular
متعددة الخلايا	multicellular
الاتزان الداخلي	homeostasis

استقصاء

حول الصورة ما الشيء المفقود؟ بالرغم من أنّ الكلب الروبوتي يشبه الكلب الحقيقي، إلا أنّه من الواضح مجرد لعبة ميكانيكية. لكن ماذا لو بدا وكأنه يتحرّك مثل الكلب الحقيقي تمامًا بل وكانت له ضربات قلب صناعية؟ كيف نعرف أنه ليس حيًا؟ ابدأ الدرس بأسئلة حول خصائص الحياة.

أسئلة توجيهية

ض م **كيف يمكننا تحديد ما إذا كان الروبوت المتطور حيًا أم لا؟ ما الذي يفتقده ليجعله حيًا؟**

ربما علينا ملاحظة ما إذا كان يقوم بالوظائف الحيوية مثل النمو أو الغذاء أو التكاثر.

أ م **إذا تمت صناعة الروبوت من مواد بيولوجية وأدى الوظائف الحيوية، فهل يكون كائنًا حيًا؟**

نعم، سنعتبره كائنًا حيًا. كما يكون هذا النوع من الروبوتات أساسًا للخيال العلمي. ويُطلق عليها أندرويد (لكن هذا المصطلح واسع حيث يشمل أيضًا الروبوتات الشبيهة بالإنسان المصنوعة من مواد صناعية).

إدارة التجارب

جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس موضحة في القسم المناسب. يمكن الاطلاع عليها في دليل التجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به. المفردات

المفردات

التفكير في المفردات الشاملة

1. اكتب الكلمة كائن حي على لوحة ورقية أو على السبورة وراجع تعريف الكائنات الحية الوارد في الدرس: الكائنات التي لها كل خصائص الحياة.
2. اشرح للطلاب أنّ الكائن الحي يمكن أن يكون حيوانًا أو نباتًا أو فطرًا أو حتى شيئًا مجهريًا مثل الأميبا. وإذا أردنا مناقشة الكائنات الحية كمجموعة، يمكننا ببساطة أن نقول "الكائنات الحية البيولوجية" بدلًا من "الحيوانات والنباتات والفطريات والكائنات الحية الدقيقة". ومن ثم يمكن اعتبار الكلمة الكائنات الحية كلمة شاملة، مصطلحًا يضم مجموعتين أو أكثر.
3. تمعّن مع الطلاب في بعض الكلمات الشاملة الأخرى. على سبيل المثال، تعني الكلمة إخوة "الإخوة والأخوات" وتشمل الكلمة الطائرات كل أنواع المركبات الطائرة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 340 1/10/2017 6:15:11 PM

نشاط استكشافي

هل هي حية؟

التحضير: *5 min* **التنفيذ:** *15 min*

الهدف

سيلاحظ الطلاب ويحددون الخصائص التي يمكن أن تُنسب إلى كل من الكائنات الحية والأشياء غير الحية، ويفهمون أنّ تلك الكائنات فقط التي لها كل خصائص الحياة هي كائنات حية.

المواد

للمعلّم: معكرونة صغيرة (معكرونة على شكل قوس، أو عقدة) ومياه غازية (صودا) وأكواب بلاستيكية شفافة ومناشف ورقية

قبل البدء

ذكّر الطلاب بإحضار يوميات في العلوم. اختبر المعكرونة في البداية لتضمن أنّها خفيفة ما يكفي لترفعها الفقاعات التي تتكوّن على السطح.

توجيه التحقيق

- اطلب من الطلاب الإجابة بشكل فردي عن الأسئلة التمهيدية في بداية التجربة، ثم مشاركة الإجابات وإجراء عصف ذهني حول قائمة بخصائص الكائنات الحية.
- ⚠ اطلب من الطلاب ارتداء النظارات الواقية ومعاطف المختبر.
- **استكشاف المشكلات وإصلاحها** تأكد من استخدام زجاجات مغلقة في حصص لاحقة لضمان عدم خروج الغازات من زجاجة المياه الغازية.

فكّر في الآتي

1. تتميّز الكائنات الحية بالتنظيم وتنمو وتتطوّر وتتكاثر وتستجيب وتحافظ على ظروف داخلية معينة وتستخدم الطاقة. وقد يذكر الطلاب أيضًا أو يستبدلون خصائص مثل القدرة على الحركة والحاجة إلى الغذاء وغيرها من المفردات البسيطة.
2. عندما تتكوّن الفقاعات على المعكرونة، ترتفع المعكرونة عبر السائل. وعندما تنفجر الفقاعات، تغوص المعكرونة. يَظهر ذلك كحركة، لذلك قد يقترح الطلاب أنّ المعكرونة تستخدم الطاقة للحركة أو أنّ المعكرونة تستجيب للبيئة المحيطة بها.
3. لا، الجسم ليس حيًا. أعرف ذلك لأنّ المعكرونة تُظهِر فقط بعضًا من خصائص الكائنات الحية و ليس كلّها.

اطلب من الطلاب تحديد أشياء غير حية أخرى وخصائص الحياة فيها. استخدم شيئًا يشبه الكائن الحي كمثال، مثل دمية تتحرك أو تتكلم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

CH09.indb 341 1/10/2017 6:15:11 PM

خصائص الحياة

بعد قيام الطلاب بقراءة أول فقرتين، استخدم سؤالَي الدعم التدريجي أدناه لبدء مناقشة بهدف ربط تجربتهم في **التجربة الاستهلالية** بالدرس.

أسئلة توجيهية

ض م **ما أوجه الاختلاف بين الكائنات الحية والأشياء غير الحية؟**	تتميّز الكائنات الحية بالتنظيم وتنمو وتتطوّر وتتكاثر وتستجيب وتحافظ على ظروف داخلية معينة وتستخدم الطاقة. وقد تتسم الأشياء غير الحية ببعض صفات الكائنات الحية لا كلها.
أ م **كم عدد الكائنات الحية التي يمكنك ذكرها؟ وكم عدد الأشياء غير الحية التي يمكنك ذكرها؟**	ستتنوّع الإجابات. ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على التمييز بين الكائنات الحية والأشياء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

خصائص الحياة

انظر حولك في غرفة الصف ثم إلى **الشكل 1**. قد ترى العديد من الأشياء غير الحية، مثل الأضواء والكتب. انظر مرة أخرى، وقد ترى العديد من الكائنات الحية، مثل مُعلمك وزملائك في الصف والنباتات. ما الذي يجعل الأشخاص والنباتات مختلفةً عن الأضواء والكتب؟

يتميّز الأشخاص والنباتات، مثل جميع الكائنات الحية، بكل خصائص الحياة. فجميع الكائنات الحية منظَّمة وتنمو وتتطوّر وتتكاثر وتستجيب وتحافظ على ظروف داخلية معينة وتستخدم الطاقة. قد تتميّز الأشياء غير الحية ببعض هذه الخصائص، لكنها لا تمتلكها كلها. فقد يتم تنظيم الكتب إلى وحدات، وقد تستخدم الأضواء الطاقة. ومع ذلك، وحدها تلك الكائنات التي تتميّز بكل خصائص الحياة هي التي تندرج ضمن الكائنات الحية. ونُعرف الكائنات التي لديها كل خصائص الحياة باسم **الكائنات الحية**.

الشكل 1 قد تحتوي غرفة الصف على كائنات حية وأشياء غير حية.

التأكد من فهم النص

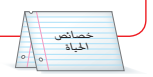
1. ما أوجه الاختلاف بين الكائنات الحية والأشياء غير الحية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 342 1/10/2017 6:15:11 PM

المطويات

اطو ورقة إلى نصفين لإنشاء مطويّة. وميّزها بالأسماء على النحو المبيّن. واستخدمها لتنظيم ملاحظاتك حول خصائص الكائنات الحية.



التنظيم

قد يكون منزلك منظَّمًا بطريقةٍ ما. على سبيل المثال، المطبخ هو المكان الخاص بالطهي وغرف النوم معدّة للنوم. بالمثل، تتميّز الكائنات الحية بالتنظيم. سواء أكان الكائن الحي مكوّنًا من **خلية** واحدة، أصغر وحدات الحياة، أو من العديد من الخلايا، فإنّ لدى جميع الكائنات الحية تراكيب تقوم بوظائف محددة.

تُسمى الكائنات الحية التي لا تتكوّن إلّا من خلية واحدة كائنات حية **أحادية الخلية**. ويوجد بداخل الكائن الحي أحادي الخلية تراكيب تتمتع بوظائف متخصّصة، تمامًا كمنزلٍ فيه غرف للأنشطة المختلفة. تمتصّ بعض هذه التراكيب المواد المغذية أو تتحكّم بأنشطة الخلية. في حين تتولى التراكيب الأخرى مهمة تمكين الكائن الحي من التحرُّك.

تُسمى الكائنات الحية التي تتكوّن من خليتين أو أكثر كائنات حية **متعددة الخلايا**. وتتكوّن بعض الكائنات الحية متعددة الخلايا من عددٍ قليل من الخلايا، في حين يتكوّن بعضها الآخر من تريليونات الخلايا. في العادة، لا تؤدي الخلايا المختلفة للكائن الحي متعدد الخلايا الوظيفة نفسها. بدلًا من ذلك، تُنظَّم الخلايا في مجموعات تتمتع بوظائف متخصّصة، مثل الهضم أو الحركة.

التأكد من فهم الشكل

2. ما خصائص الحياة التي يمكنك تحديدها في الشكل 2؟

الشكل 2 يزداد حجم أبو ذنيبة أثناء تطوره إلى ضفدعٍ بالغ.

النمو والتطور

أبو ذنيبة الظاهر في **الشكل 2** لا يعدّ ضفدعًا. لكنه سيفقد ذيله قريبًا وتنمو أرجله، وفي نهاية المطاف يصبح ضفدعًا بالغًا. ويحدث هذا لأنّ أبو ذنيبة، مثله مثل جميع الكائنات الحية، سينمو ويتطوّر. عندما تنمو الكائنات الحية، يزداد حجمها. وينمو الكائن الحي أحادي الخلية عندما يزداد حجم الخلية، وتنمو الكائنات الحية متعددة الخلايا عندما يزداد عدد الخلايا.

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تُعرف التغيُّرات التي تحدث في الكائن الحي أثناء فترة حياته باسم التطوُّر. في الكائنات الحية متعددة الخلايا، يحدث التطوُّر عندما تصبح الخلايا متخصّصة وتتحوّل إلى أنواع مختلفة من الخلايا، مثل خلايا الجلد أو الخلايا العضلية. وتخضع بعض الكائنات الحية إلى تغيُّرات تطورية هائلة خلال فترة حياتها، مثل تطوُّر أبو ذنيبة إلى ضفدع.

التكاثر

عندما تنمو الكائنات الحية وتتطوّر، تصبح عادةً قادرة على التكاثر. والتكاثر هو عملية ينتج فيها الكائن الحي كائنًا حيًّا واحدًا أو العديد من الكائنات الحية الجديدة. يجب أن تتكاثر الكائنات الحية لضمان استمرار بقائها. بعض الكائنات الحية ضمن جماعةٍ أحيائيّة، قد لا تتكاثر. لكن البعض الآخر يجب أن يتكاثر لضمان بقاء النوع على قيد الحياة.

تجدر الإشارة إلى أنّ جميع الكائنات الحية لا تتكاثر بالطريقة نفسها. فبعض الكائنات الحية، مثل الكائنات المبيّنة في **الشكل 3**، يستطيع التكاثر عن طريق الانقسام ليصبح كائنين حيّين جديدين. أما البعض الآخر، فلديه خلايا متخصّصة للتكاثر. ويجب أن يكون لبعض الكائنات الحية شريك للتكاثر، في حين يمكن أن تتكاثر كائنات حية أخرى من دون شريك. يختلف عدد الذرّيّة الذي يتم إنتاجه من كائن حي إلى آخر. فعادةً لا ينجب الإنسان إلّا مولودًا واحدًا أو مولودين في المرة الواحدة، بينما تستطيع كائنات حية أخرى، مثل الضفدع المبيّن في **الشكل 2**، أن تنتج ذرّيّةً بالمئات في المرة الواحدة.

الشكل 3 تتكاثر بعض الكائنات الحية أحادية الخلية، مثل البكتيريا المبيّنة هنا، عن طريق الانقسام بحيث يكون الكائنان الحيّان الجديدان مطابقين للكائن الحي الأصلي.

التأكد من فهم النص

3. ماذا يحدث خلال عملية التطور؟

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التنظيم

قد تكون الكائنات الحية أحادية الخلايا أو متعددة الخلايا. اطلب من الطلاب تدوين ملاحظات بشأن هذه الحقيقة أثناء إعداد مطوية عن خصائص الحياة. واستخدم الأسئلة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب للنص.

أسئلة توجيهية

ق م **ما أصغر وحدات الحياة؟**	الخلية هي أصغر وحدات الحياة.
ض م **إلى أي مدى يتشابه الكائن الحي أحادي الخلية مع البيت الذي يضمّ عدة غُرَف ذات وظائف متنوعة؟**	يتميّز الكائن الحي أحادي الخلية بتركيبات تؤدي وظائف متخصصة. ويمكن تشبيه هذه التركيبات بغُرَف المنزل.
أ م **في رأيك، لماذا يحتاج الكائن الحي أحادي الخلية إلى تركيبات تؤدي وظائف متخصصة؟**	يحتاج الكائن الحي أحادي الخلية إلى تركيبات تؤدي وظائف متخصصة حتى يتسنى له البقاء على قيد الحياة.

النمو والتطور

اشرح للطلاب أنّ النمو يمكن أن يحدث بطريقتين. ينمو الكائن الحي أحادي الخلية بازدياد حجم الخلية. وفي الكائن الحي متعدد الخلايا، ينتج النمو عن ازدياد عدد الخلايا. اشرح للطلاب أنّه عندما ينمو الكائن الحي، يتعرّض لتغيّرات تُعرف بالتطور. اطلب من الطلاب التفكير في الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م **ما خصائص الحياة التي يمكنك تحديدها في الشكل 2؟**	ينمو أبو ذنيبة ويتطور ليصبح ضفدعًا، ويتكاثر.
ض م **ما التغيُّرات التطورية التي يمرّ بها أبو ذنيبة حتى يصبح ضفدعًا؟**	يفقد ذيله وتنمو له أرجل.
أ م **ما الذي يحدث في مراحل التطور؟**	في الكائنات الحية متعددة الخلايا، تصبح الخلايا متخصصة في أنواع مختلفة من الخلايا.

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 344 1/10/2017 6:15:13 PM

التكاثر

أشر إلى أنّه في حال لم تنجح الأنواع في عملية التكاثر والبقاء على قيد الحياة، فسينتهي بها الأمر إلى الانقراض. وتبقى بعض الكائنات الحية على قيد الحياة كأنواع لأنّها تتكاثر بأعداد هائلة. على الرغم من أنّ غالبية الذرية لا تبقى حتى البلوغ، إلا أنّ عددًا كافيًا منها يبقى على قيد الحياة ليتكاثر ويضمن استمرارية النوع. اطرح على الطلاب الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م **ما التكاثر؟**	إنّ التكاثر هو عملية ينتج فيها الكائن الحي كائنات حية جديدة من النوع نفسه.
ض م **كيف تتكاثر معظم الكائنات الحية أحادية الخلايا، مثل البكتيريا؟**	تتكاثر البكتيريا من خلال انقسامها إلى كائنَين حيَّيْن جديدين، كل منهما مطابق للكائن الحي الأصلي.
أ م **هل من الضروري بقاء كل ذرية الكائن الحي حتى يبقى النوع على قيد الحياة؟**	لا. بالنسبة إلى كائن حيّ ينتج المئات من أفراد الذرية في المرة الواحدة، مثل الضفدع، لن يعيش معظمها ليتكاثر.

الثقافة المرئية: النمو والتطور

استخدم صورة الضفدعة وبيوضها في **الشكل 2** لتشرح للطلاب أنّ بعض الأنواع تنتج عددًا كبيرًا من الذريّة.

اطرح السؤال: **لاحظ كمية البيوض الهائلة التي وضعتها الضفدعة. إذا كانت الضفادع تضع الكثير من البيوض، فلماذا لا تجتاح الضفادع العالم؟** يتطور القليل من البيض ليصبح ضفادع بالغة إذ تلتهم الحشرات والأسماك والثعابين والطيور وغيرها من المفترسين معظم بيوض الضفادع أو أبي ذنيبة الذي يفقس منه. وفي نهاية المطاف، لا يصبح من بيوض الضفادع ضفادع بالغة إلا واحد بالمئة.

اطرح السؤال: **وفقًا للشكل، كيف ستنمو البيوض وتتطوّر؟** ستتطوّر البيوض لتصبح أبا ذنيبة، وسيواصل أبو ذنيبة النمو وتنمو له أرجل. ومع استمرار أبي ذنيبة في النمو، سيفقد ذيله وتنمو له أربعة أرجل.

التدريس المتمايز

ق م **متى يصبح ضفدعًا؟** اطلب من الطلاب تعلم المزيد عن دورة حياة الضفدع والتفكير في هذا السؤال: في أي مرحلة من مراحل نموه يتطور أبو ذنيبة إلى ضفدع؟ وضّح أنّ هناك مرحلة انتقالية من مراحل التطور، ليست موضّحة في **الشكل 2**، حينما لا يزال للحيوان الصغير أربعة أرجل وذيل قصير. وفي تلك المرحلة يُطلق عليه اسم ضفدع صغير، فهو يشبه الضفدع أكثر من أبي ذنيبة.

أ م **غذاء المفترسين** اطلب من الطلاب تعلم المزيد عن العديد من الحيوانات التي تأكل بيوض الضفادع وأبا ذنيبة والضفادع الصغيرة. فالعالم تحفه المخاطر بالنسبة إلى الضفادع أثناء تطوّرها، ولا غرابة في ألا تتطور ولا حتى بيضة واحدة من المئة بيضة لتصبح ضفدعًا بالغًا. اطلب من الطلاب تقديم تقرير شفهي حول ما تعلموه.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

قوة التضاعف استخدم آلة حاسبة لتوضيح مدى سرعة تضاعف البكتيريا. واشرح أنّ البكتيريا تتضاعف كل 20 min تقريبًا. ولتسريع الأمور، قلل المدة من 20 min إلى 20 s. أدخل 1 على الآلة الحاسبة عند مرور عقرب الثواني في ساعة الحائط على الرقم 12 ثم سلمه إلى الطالب. اطلب من الطالب أن يضرب في 2 ويضغط على مفتاح "يساوي" عند علامة 20 s. اطلب من الطلاب تناوب الأدوار للضرب في 2 كل 20 s لمدة قدرها 500 s كاملة. عند هذه النقطة، سيكون الإجمالي 33,554,432. هذا هو عدد البكتيريا الذي تنتجه البكتيريا الواحدة بعد 500 min، أو في أقل من 8½ h، إذا كان لديها ما يكفي من الغذاء. اشرح أنّ البكتيريا ستظل تنقسم حتى ينفد ما لديها من طعام وتتراكم الفضلات. عندئذ، سيتجاوز معدل وفيات البكتيريا معدل تضاعفها.

حقيقة ترفيهية

أعداد البكتيريا الوفيرة هل تساءلت من قبل كم يبلغ عدد البكتيريا الموجودة في العالم؟ في عام 1998، قدّر العلماء في جامعة جورجيا أنّ عدد البكتيريا الموجود على الأرض يبلغ 5 ملايين تريليون تريليون. وذكّر العلماء أنّه إذا كانت كل واحدة من هذه البكتيريا فلسًا واحدًا، فإنها ستشكّل عمودًا من العملات يمتد إلى الفضاء على مدى تريليون سنة ضوئية، أو تبعد أكثر من المجرات البعيدة التي لا يمكن أن يراها العلماء بحوالي 70 ضعفًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستجابات للمؤثرات

اشرح للطلاب أنّ من خصائص الكائنات الحية استجابتها للمؤثرات على الصعيد الداخلي والخارجي.

المؤثرات الداخلية والخارجية

يستجيب الإنسان والحيوان للمؤثرات الداخلية باستمرار. وتُعدّ التغيُّرات في بيئة الكائن الحي التي تؤثر فيه مؤثرات خارجية. استخدم الأسئلة أدناه لبدء مناقشة مع الطلاب.

أسئلة توجيهية

ق م **ما المثالان على المؤثرات الخارجية؟**	الضوء ودرجة الحرارة والمشاهد والأصوات والروائح.
ض م **ما المؤثران الداخليان اللذان يستجيب لهما الإنسان بصفة مستمرة؟**	يستجيب الإنسان لمؤثري الجوع والعطش عدة مرات في اليوم. كما يستجيب للإرهاق والحاجة إلى استخدام الحمام.
ض م **كيف ينشئ المؤثر الخارجي مؤثرًا داخليًا؟**	يحدث هذا طوال الوقت. على سبيل المثال، قد ينتج عن رائحة الهامبرجر الساخن إحساس بالجوع.
أ م **ما المؤثران الداخليان المزعجان اللذان يفضل الإنسان ألا يشعر بهما؟**	الألم أو الخوف أو الحرارة الزائدة أو البرد.

الاتزان الداخلي

مراجعة تعريف الاتزان الداخلي: قدرة الكائن الحي على المحافظة على استقرار الظروف الداخلية عند تغير الظروف الخارجية.

أهمية الاتزان الداخلي

ينبغي أن يستوعب الطلاب أنّ الاتزان الداخلي وظيفة حيوية لجميع الكائنات الحية. فعدم القدرة على المحافظة على بيئة داخلية مستقرة قد يؤدي إلى الإصابة بالمرض أو الوفاة. استخدم الأسئلة أدناه لقياس استيعاب الطلاب للقراءة.

أسئلة توجيهية

ض م **لماذا يمثّل الحفاظ على الاتزان الداخلي أمرًا مهمًا للكائنات الحية؟**	يضمن الاتزان الداخلي قدرة الكائن الحي على أداء وظائفه.
ض م **ماذا يحدث في حال عدم قدرة الكائن الحي على حفظ الاتزان الداخلي؟**	قد يُصاب الكائن الحي بالمرض أو يموت.

أصل الكلمة

الاتزان الداخلي

اطرح السؤال: **ما الكلمات الأخرى التي تعرف أنّها مشتقة من كلمة اتزن؟** ينبغي أن تكون الإجابة مدعومة بالشرح لتوضيح أنّ الكلمة مشتقة من كلمة اتزن، مثل اتزان كيميائي واتزان الجسم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 346 1/10/2017 6:15:14 PM

الاستجابات للمؤثرات

إذا رمى شخصٌ ما الكرة باتجاهك، قد تتفاعل محاولًا الإمساك بها. وبعود سبب ذلك إلى أنّك، مثلك مثل جميع الكائنات الحية، تستجيب للتغيّرات الموجودة في البيئة. وقد تكون هذه التغيّرات داخلية أو خارجية وتُسمى المؤثرات.

المؤثرات الداخلية

أنتَ تستجيب للمؤثرات الداخلية (مفردها مؤثر) كل يوم. فإذا شعرتَ بالجوع ثم قمت بالبحث عن الطعام، تكون قد استجبت لمؤثر داخلي. وهو الشعور بالجوع. إنّ الشعور بالعطش الذي يدفعك إلى البحث عن الماء وشربه، هو أيضًا مؤثِّر داخلي.

المؤثرات الخارجية

إنّ التغيُّرات في بيئة الكائن الحي التي تؤثر فيه هي مؤثرات خارجية. ومن بعض أمثلة المؤثرات الخارجية الضوء ودرجة الحرارة.

العديد من النباتات، مثل النبات المبيَّن في **الشكل 4**، سينمو باتجاه الضوء. أنتَ تستجيب للضوء أيضًا. فقد يستجيب جلدك لضوء الشمس بأن يصبح داكن اللون أو يتحول إلى اللون الأحمر أو يصاب بالنمش.

تستجيب بعض الحيوانات للتغيُّرات في درجة الحرارة. وقد تكون الاستجابة ممثلةً بتدفق كميّة أكثر أو أقل من الدم إلى الجلد. على سبيل المثال إذا زادت درجة الحرارة، يزداد قطر الأوعية الدموية للحيوان، فيتيح بذلك تدفق المزيد من الدم إلى الجلد فيبرد الحيوان.

الشكل 4 إن أوراق وسيقان النباتات المماثلة لهذه النبتة، ستنمو باتجاه مصدر الضوء.

أصفُ

وزّع أفكار هذا القسم الرئيسة في هذا الإطار.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاتزان الداخلي

هل سبق ولاحظتَ أنّك إذا شربت المياه بمعدلٍ أكثر من المعتاد، فستحتاج إلى قضاء حاجتك بشكل أكثر تكرارًا؟ يعود هذا الأمر إلى أنّ جسمك يعمل على إبقاء بيئتك الداخلية ضمن الظروف الطبيعية. ويُطلق على قدرة الكائن الحي على المحافظة على ثبات الظروف الداخلية عند تغيُّر الظروف الخارجية اسم **الاتزان الداخلي**.

أهمية الاتزان الداخلي

هل من ظروف معيّنة تحتاج إليها للقيام بواجبك المنزلي؟ قد تحتاج إلى غرفة هادئة فيها الكثير من الضوء. كذلك تحتاج الخلايا إلى ظروف معيّنة لتؤدي وظائفها بصورةٍ صحيحة. إنّ الحفاظ على ظروفٍ معيَّنة — الاتزان الداخلي — يضمن قيام الخلايا بوظائفها. في حال لم تستطع الخلايا تأدية وظائفها بشكلٍ طبيعي، فقد يمرض الكائن الحي أو حتى يموت.

طرق التنظيم

قد لا يبقى الشخص على قيد الحياة إذا تغيَّرت درجة حرارة جسمه وتجاوزت 37°C ببضع درجات. فعندما تصبح بيئتك الخارجية شديدة السخونة أو شديدة البرودة، سيبدأ جسمك بالاستجابة. فيحدث تعرُّق أو ارتعاش أو تغيّرات في تدفق الدم للحفاظ على درجة حرارة الجسم عند 37°C.

إنّ للكائنات الحية أحادية الخلية، مثل البراميسيوم المبيّن في **الشكل 5**، طرقًا لتنظيم الاتزان الداخلي. فيعمل التركيب الذي يُسمى فجوة منقبضة على تجميع فائض الماء وضخّه خارج الخلية.

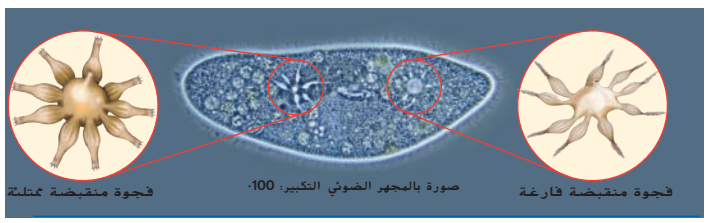
تجدر الإشارة إلى أنّ كمية التغيّر التي يمكن أن تحدث داخل الكائن الحي تكون محدودة. على سبيل المثال، لن تستطيع البقاء على قيد الحياة في مياه درجة حرارتها أقل من 10°C إلّا بضع ساعات. وأيًّا كان النشاط الذي يؤديه جسمك، فلن يتمكّن من الحفاظ على ثبات الظروف الداخلية، أو الاتزان الداخلي، في ظل هذه الظروف. نتيجةً لذلك، تفقد خلاياك قدرتها على أداء وظائفها.

أصل الكلمة

الاتزان الداخلي homeostasis في الإنجليزية، وهي مصطلح مشتق من الكلمة اليونانية *homoios*، وتعني "مثل، مشابه" وكلمة *stasis*، تعني "لا يزال قائمًا"

التأكد من فهم النص

4. لماذا يمثّل الحفاظ على الاتزان الداخلي أمرًا مهمًا للكائنات الحية؟



الشكل 5 يعيش هذا البراميسيوم في المياه العذبة حيث يستمر الماء في الدخول إلى خليته ويتجمّع في الفجوات المنقبضة. تنقبض الفجوات وتطرد فائض الماء من الخلية. ويعمل ذلك على ضمان الحفاظ على مستويات المياه الطبيعية في الخلية.

طرق التنظيم

تأكد من أنّ الطلاب يستوعبون أنّ جميع الكائنات الحية، بداية من البراميسيوم وحتى الإنسان، يجب أن تحافظ على اتزانها الداخلي. ومع ذلك، تتميز الكائنات الحية بطرق مختلفة لتنظيم ظروفها الداخلية. استخدم الأسئلة الداعمة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب للنص.

أسئلة توجيهية

ق م **ماذا يفعل جسم الإنسان استجابة لتغيّر درجة الحرارة الخارجية كي يحافظ على اتزانه الداخلي؟**	إذا زادت درجة الحرارة وأصبح الجسم دافئًا بدرجة كبيرة، فستزداد نسبة العرق وتدفق الدم إلى الجلد. وإذا أصبح الجسم باردًا جدًا، فستنقبض عضلات معينة مما يسبب الرعشة.
ض م **كيف تمكّن الفجوات القابلة للانقباض لدى البراميسيوم الكائن الحي من تنظيم الاتزان الداخلي؟**	تؤدي الفجوات وظيفة تشبه وظيفة المضخات الدقيقة. فهي تجمع المياه الزائدة من البراميسيوم وتضخها خارج الخلية.
أ م **في رأيك، لماذا لا يستطيع الجسم البشري حفظ الاتزان الداخلي لفترة طويلة في المياه التي تقل درجة حرارتها عن 10°C؟**	لا يستطيع الجسم توليد حرارة كافية للتعويض عن الحرارة المفقودة في الماء، لذا تنخفض درجة حرارة الجسم لدرجة لا تتمكن معها الخلايا من أداء وظائفها بشكل صحيح.

التدريس المتمايز

ق م **الاتزان الداخلي الشخصي** اطلب من الطلاب مناقشة الأوقات التي تأقلمت فيها أجسامهم مع الظروف المتغيّرة. على سبيل المثال، قد يتذكرون أيامًا أغرقهم فيها العرق أو ارتعشت أجسامهم لاإراديًا.

أ م **كيف تجري الأمور** اطلب من الطلاب استكشاف الآليات التي من خلالها يحفظ العرق والرعشة الاتزان الداخلي. وسيكتشفون أنّ العرق يسمح بخروج درجة الحرارة من الجسم بواسطة تبخر الماء – العرق – من المسام. كما سيكتشفون أنّ الرعشة تؤدي إلى انقباض العضلات وانبساطها بسرعة كبيرة، وبالتالي تولّد الحرارة. اطلب من الطلاب كتابة تقرير حول ما تعلموه.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

الأدوية المثيرة للجدل من أشهر الكلمات التي تحتوي على كلمة مثلي كلمة الطب المثلي والكلمات المشتقة منها مثل المعالجة المثلية. إنّ المعالجة المثلية هي علاج المرض باستخدام كميات ضئيلة من المادة التي يمكن، بكميات كبيرة منها، أن تنتج الأعراض الناتجة نفسها عن هذا المرض. ويُشتق اسم المعالجة المثلية من كلمة "التماثل" وتشير إلى "مرض مماثل". نشأت النظرية التي تثبت أنّ "المثل يعالج المثل" في أواخر القرن الثامن عشر على يد الطبيب الألماني، صامويل هانيمان، مكتشف المعالجة المثلية.

علوم واقع الحياة

وظيفة الحمى تحتفظ أجسامنا في أغلب الأوقات بدرجة حرارة 37°C. مع ذلك، عند مقاومة عدوى فيروسية أو بكتيرية، يكوّن الجسم دفاعًا يتضمن ارتفاع درجة حرارة الجسم، إلا أنّها في العادة لا تزيد عن 40°C. وعلى الرغم من أنّ العلماء لا يزالون يتجادلون بأمر وظائف الحمى في الجسم، إلا أنّه من الواضح أنّها ترفع الاستجابة المناعية. إن لم ترتفع درجة الحرارة عن 40°C، لا يُنصح بمحاولة خفضها بأقراص الأسبرين أو الأدوية الأخرى. فللحمى هدف محدد في مكافحة المرض، ودفعها إلى الانخفاض قد يُعيق استجابة الجسم المناعية ضد المرض.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

CH09.indb 347 1/10/2017 6:15:14 PM

الطاقة

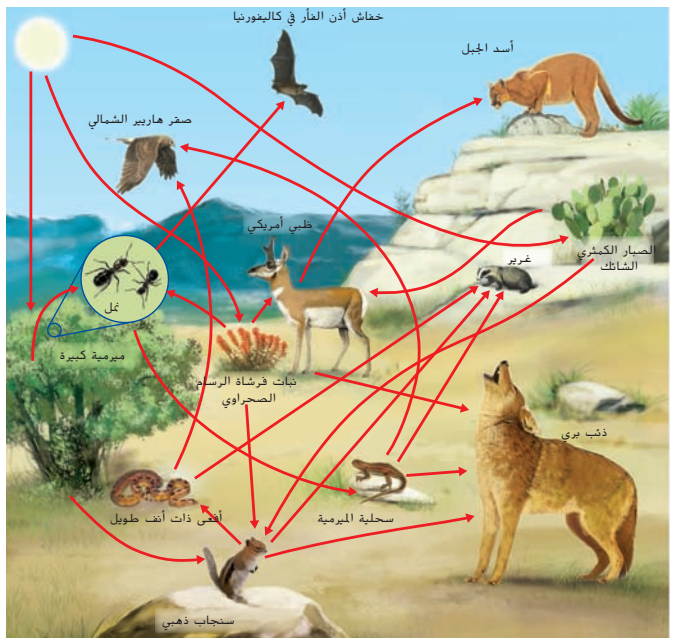
إنّ كل نشاط تقوم به يتطلّب طاقة. فيضم الطعام والنوم والتفكير والقراءة وكل خصائص الحياة المبيَّنة في **الجدول 1** الوارد في الصفحة التالية تتطلّب طاقة. وتستمر الخلايا في استخدام الطاقة لنقل المواد وتكوين خلايا جديدة وإجراء التفاعلات الكيميائية. ما مصدر هذه الطاقة؟

بالنسبة إلى معظم الكائنات الحية، تُعتبر الشمس هي المصدر الأصلي للطاقة الموجودة على كوكب الأرض. كما هو مبيّن في **الشكل 6**. على سبيل المثال، إنّ مصدر الطاقة الموجودة في نبات الصبار هو الشمس. يحصل السنجاب على الطاقة عن طريق التغذّي على نبات الصبار. ويحصل الذئب البري على الطاقة عن طريق التغذّي على السنجاب.

التأكد من المفاهيم الأساسية

5. ما الخصائص المشتركة بين الكائنات الحية؟

الشكل 6 تحتاج جميع الكائنات الحية إلى الطاقة للبقاء على قيد الحياة. وفي هذه الشبكة الغذائية، تنتقل الطاقة من كائن حي إلى آخر وتنتقل إلى البيئة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الطاقة

يتطلب كل ما يقوم به الإنسان، أو الكائن الحي، طاقة. وتُعتبر الشمس مصدر الطاقة لكل ما يوجد على كوكب الأرض من حياة تقريبًا. استخدم الأسئلة أدناه للتحقق من استيعاب الطلاب.

أسئلة توجيهية

ق م **فيم تستخدم الخلايا الطاقة؟**
إنها تستخدم الطاقة لنقل المواد وتكوين خلايا جديدة وإجراء التفاعلات الكيميائية.

ض م **أي من الكائنات الحية تحصل على طاقتها مباشرة من الشمس؟ أي من الكائنات الحية تحصل على الطاقة الشمسية بطريقة غير مباشرة، وكيف تحصل عليها؟**
تحصل النباتات على الطاقة من الشمس مباشرة. بينما تحصل الحيوانات على الطاقة الشمسية بطريقة غير مباشرة عن طريق التغذي على النباتات أو الحيوانات الأخرى.

ض م **ما الخصائص التي تشترك فيها جميع الكائنات الحية؟**
جميع الكائنات الحية منظمة وتنمو وتتطور وتتكاثر وتستجيب للمؤثرات وتحافظ على الاتزان الداخلي وتستخدم الطاقة.

ض م **من أي مصادر للغذاء يحصل الغرير في الشكل 6 على الطاقة؟**
يحصل الغرير على الطاقة من الثعبان والسحلية والسنجاب.

الثقافة المرئية: خصائص الحياة

ناقش خصائص الحياة الست التي تم تناولها في الدرس والوارد تلخيصها في **الجدول 1** التالي. واستخدم الأسئلة التوجيهية الواردة في الصفحة التالية لاختبار استيعاب الطلاب.

الجدول 1 خصائص الحياة

الخاصية	التعريف
التعريف	تتميّز الكائنات الحية بتراكيب متخصصة تؤدي وظائف متخصصة. وتتميّز الكائنات الحية التي لديها أكثر من خلية واحدة بمستوى أكبر من التنظيم، لأنّ مجموعات الخلايا تؤدي وظائفها معًا.
النمو والتطور	تنمو الكائنات الحية عن طريق زيادة حجم الخلية و/أو زيادة عدد الخلايا. وتتطور الكائنات الحية عندما تُطوِّر الخلايا وظائف متخصصة.
التكاثر	تنتج الكائنات الحية المزيد من الكائنات الحية من خلال عملية التكاثر.
الاستجابة للمؤثرات	تتكيّف الكائنات الحية مع التغيّرات وتستجيب لها في بيئاتها الداخلية والخارجية.
الاتزان الداخلي	تحافظ الكائنات الحية على استقرار الظروف الداخلية.
استخدام الطاقة	تستخدم الكائنات الحية الطاقة لكل العمليات التي تؤديها. وتحصل على هذه الطاقة عن طريق صُنع غذائها بنفسها أو تناول الغذاء أو امتصاصه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 348 1/10/2017 6:15:15 PM

أسئلة توجيهية

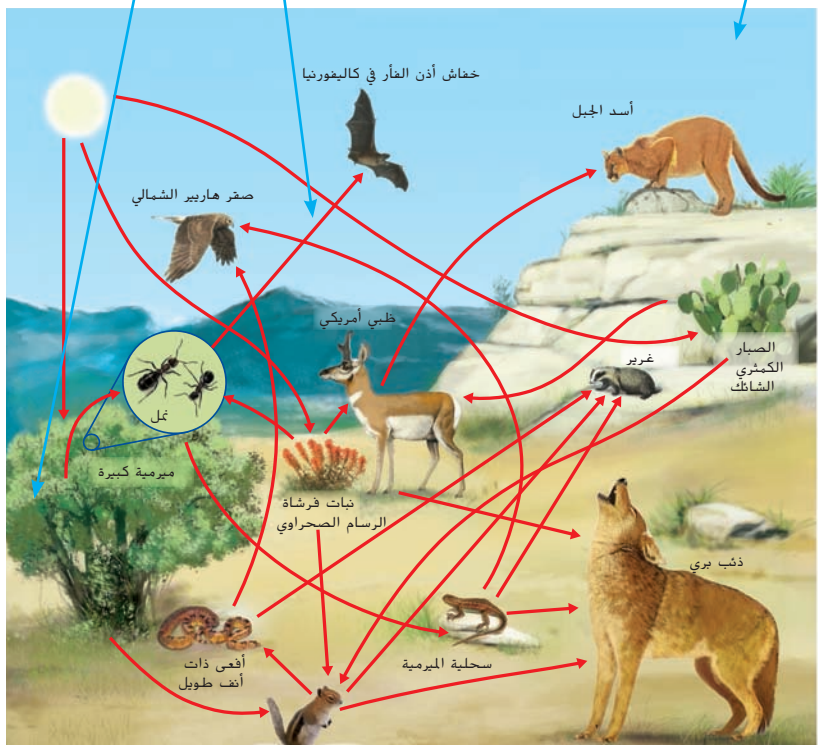
ق م **ما خصائص الحياة الست؟**	إنّ خصائص الحياة الست هي التنظيم والنمو والتطور والتكاثر والاستجابة للمؤثرات والاتزان الداخلي واستخدام الطاقة.
ض م **ما نوعا المؤثرات اللذان تستجيب لهما الكائنات الحية؟**	تستجيب الكائنات الحية للمؤثرات الداخلية والخارجية.
أ م **ما أوجه الاختلاف بين النمو والتطور؟**	إنّ النمو هو زيادة حجم الخلية أو عدد الخلايا. والتطور هو تكوُّن تركيبات ذات وظائف متخصصة.

الثقافة المرئية: استخدام الطاقة.

قد لا يستوعب الطلاب أنّ الحياة بأكملها على الأرض تمثّل جزءًا من شبكة غذائية معقدة. اعرض لهم جزءًا من الشبكة الغذائية الوارد في **الشكل 6**.

اطرح السؤال: لماذا لا يوجد سهم متجه من أسد الجبل؟ يُعدّ أسد الجبل المفترس الأكبر – فهو يحتل قمة الشبكة الغذائية.

اطرح السؤال: ماذا يُقصد بالسهمين المتجهين من نبات فرشاة الرسام الصحراوي إلى الظبي الأمريكي ومن الظبي الأمريكي إلى أسد الجبل؟ يقصد بهما أنّ الظبي الأمريكي يحصل على الطاقة من خلال التغذي على نبات فرشاة الرسام الصحراوي وأنّ أسد الجبل يحصل على الطاقة عن طريق التغذي على الظبي الأمريكي.



التدريس المتمايز

ق م **مساعدة الطلاب على التذكر** اطلب من الزملاء مراجعة خصائص الحياة الست التي تمت مناقشتها في الدرس. ووفِّر للطلاب حيلة للتذكر، وسيلة للتذكر، لمساعدتهم على تذكر الخصائص الست. على سبيل المثال: تتشابه الخصائص الست في أحرفها الأولى، فائنتان منها تبدآن بالتاء وواحدة بالنون وثلاثة بالألف. وهي تنظيم، تكاثر، نمو وتطور، استجابة للمؤثرات، اتزان داخلي، استخدام الطاقة.

أ م **التحقق من الخصائص الست** اطلب من الطلاب التعاون في كتابة تقرير يلخص خصائص الحياة الست. واطلب من كل طالب اختيار خاصية من الخصائص الست وكتابة فقرة تفصيلية عنها.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

الروبوت مقابل الحيوانات أحضر صورتين من المجلات أو الإنترنت إلى غرفة الصف الدراسي: صورة روبوت متطور شبيه بالبشر وصورة حشرة. واطلب من الطلاب تحديد الصورتين الأكثر تعقيدًا. الإجابة هي الحشرة. في المستقبل، قد يتفوق الربوت على العديد من الكائنات الحية في شدة تعقيده، لكن في الوقت الراهن، لا يوجد من الربوتات ما يضاهي تعقيد حتى أصغر الحشرات.

نشاط الرياضيات

الطاقة البشرية لمدة عام من وحدات الطاقة الشائعة السُعر الحراري، ويُعرّف بأنّه مقدار الحرارة اللازم لرفع درجة حرارة 1 g من الماء بمقدار 1°C. وتُدرج الطاقة الموجودة في الغذاء على الملصقات بالسُعر الحراري، لكنها في الواقع تكون بالكيلو سعر حراري، أو وحدات مكوّنة من 1,000 سُعر حراري. يبلغ مقدار الطاقة الغذائية اللازم لإبقاء الشخص المتوسط بصحة جيدة لمدة عام حوالي 882 مليون سُعر حراري. فكم يبلغ مقدارها بالكيلو سُعر حراري في اليوم؟
الإجابة: 365/882,000,000 يومًا = 2,416,438 سعرًا في اليوم؛ 1000/2,416,438 كيلو سُعر حراري = 2,416 كيلو سُعرًا حراريًا في اليوم. يأكل المواطن الأمريكي المتوسط البالغ حوالي 3,500 كيلو سُعر حراري من الغذاء يوميًا، وهو مُعدل كبير جدًا بالنسبة إلى معظم الأشخاص. وقد ينتج عن تناول ما يزيد عن حاجة الجسم من الطعام السمنة المفرطة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

CH09.indb 349 1/10/2017 6:15:16 PM

الدرس

9.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم

كائن حي له جميع خصائص الحياة.

للكائنات الحية أحادية الخلية تراكيب متخصّصة تشبه إلى حدٍ كبير منزلًا فيه غرف خاصة بأنشطة مختلفة.

يُمكّن الاتزان الداخلي الكائنات الحية من الحفاظ على ثبات بيئتها الداخلية.

تلخيص المفاهيم

1. ما الخصائص التي تتشاركها جميع الكائنات الحية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. _____ هي أصغر وحدات الحياة.
2. **ميّز** بين أحادي الخلية ومتعدّد الخلايا.
3. **عرّف** مصطلح الاتزان الداخلي بكلمات من عندك.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. أي مما يلي لا يمثّل خاصية مشتركة بين جميع الكائنات الحية؟
   - A. التنفس
   - B. النمو
   - C. التكاثر
   - D. استخدام الطاقة
5. **قارن** بين عمليتَي التكاثر والنمو.
6. **اختر** خاصية من خصائص الكائنات الحية تعتقد أنها الأهم. واشرح سبب اختيارك لها.
7. **انقد** العبارة التالية: لهب الشمعة شيء حي.

تفسير المخططات

8. **لخّص** أكمل منظّم البيانات الوارد أدناه لتلخيص خصائص الكائنات الحية.

9. **صِف** كل خصائص الحياة الممثّلة في الشكل التالي.

التفكير الناقد

10. **اقترحْ** الطريقة التي قد تختلف بها الكائنات الحية في حال كانت غير منظّمة.
11. **ضَع فرضية** عما قد يحدث إذا لم تستطع الكائنات الحية التكاثر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تلخيص المفاهيم

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا في الأقسام التالية:

- خصائص الحياة

استخدام المفردات

1. الخلية **عمق المعرفة 1**
2. تتكوّن الكائنات الحية أحادية الخلية من خلية واحدة فقط. وتتكوّن الكائنات الحية متعددة الخلايا من أكثر من خلية واحدة. **عمق المعرفة 2**
3. نموذج الإجابة: يحافظ الاتزان الداخلي على الظروف الداخلية للكائن الحي ويجعلها مستقرة دائمًا حتى عند تغير الظروف الخارجية. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

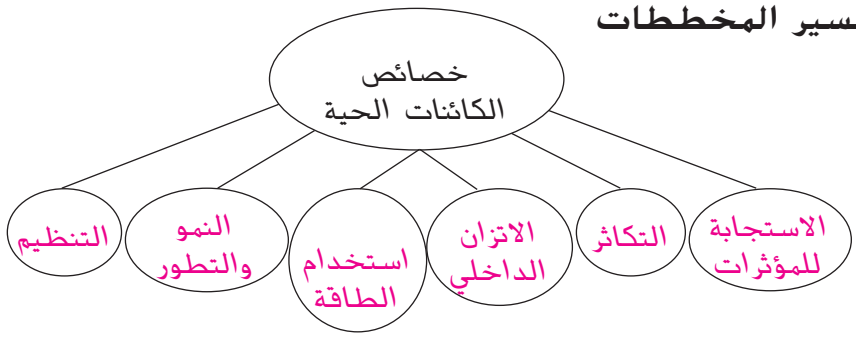
4. A. التنفس **عمق المعرفة 1**
5. إنّ التكاثر هو إنتاج خلية أو خلايا جديدة ويؤدي إلى إنتاج كائن حي جديد. ويتضمن النمو إنتاج المزيد من الخلايا لكن من دون إنتاج كائن حي جديد. **عمق المعرفة 2**
6. ستتنوّع إجابات الطلاب. نموذج الإجابة: تُعدّ الطاقة أهم خصائص الكائنات الحية. فبدون الطاقة، لن تستطيع الكائنات الحية إجراء أي عملية أخرى ضرورية للحياة. **عمق المعرفة 3**
7. لا يُعدّ لهب الشمعة كائنًا حيًا. يمكن أن يستجيب لهب الشمعة للرياح وأن يستهلك طاقة، لكنه غير منظم ولا يمكنه التكاثر أو النمو والتطور أو الحفاظ على الاتزان الداخلي. **عمق المعرفة 3**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 350 1/10/2017 6:15:16 PM

تفسير المخططات

8.



عمق المعرفة 2

9. النمو لأنّ حجم اليسروع يزداد، والتطور لأنّ اليسروع يتطور إلى فراشة؛ واستخدام الطاقة لأنّ اليسروع يتناول الطعام وتتطلب كل هذه العمليات طاقة **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

10. نموذج الإجابة: ليس من المرجح أن تكون الكائنات الحية، حتى الكائنات أحادية الخلية، معقدة التركيب إذا لم يكن لدى هذه الكائنات تراكيب متخصصة لأداء وظائف متخصصة.
عمق المعرفة 3

11. إذا لم يكن لدى الكائنات الحية القدرة على التكاثر، فلن يبقى كائنات حية في نهاية الأمر. **عمق المعرفة 3**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

9.2 تصنيف الكائنات الحية

استقصاء

متشابهة أم لا؟

في الفرقة الموسيقية، يتم تنظيم الآلات الموسيقية في مجموعات. مثال مجموعة آلات النحاس، ومجموعة آلات النفخ. فالآلات الموسيقية الموجودة ضمن مجموعة واحدة تتشابه في نواحٍ عدّة. وبطريقة مماثلة، تُصنف الكائنات الحية إلى مجموعات. لماذا تُصنّف الكائنات الحية؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: كيف يمكنك تسمية كائن حي مجهول؟

تدريب المهارات: كيف يمكنك تصنيف كائن ما على أنه خنفساء؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استقصاء

حول الصورة متماثلة أم لا؟ اطلب من الطلاب تحديد الآلات الظاهرة في الصورة. ناقشهم حول الأدوات التي تبدو متشابهة وتلك التي تبدو مختلفة؟ ابدأ الدرس من خلال مطالبة الطلاب بوضع قائمة بأنواع الموسيقى، مثل الجاز والموسيقى الكلاسيكية والموسيقى الغربية وموسيقى الهيب هوب وغيرها. ناقش مع الطلاب اختلاف أنواع الموسيقى في ما بينها، واشتراكها في الأصوات نفسها على الرغم من أنّ الأصوات منظمة على نحو مختلف.

أسئلة توجيهية

ق م **ما أوجه الشبه بين الآلات الظاهرة في الصورة؟ وما أوجه الاختلاف في ما بينها؟**	يجب أن يعرف الطلاب أنّ هذه الآلات تتطلب من العازف النفخ فيها كي تصدر صوتاً، لكنها تختلف من حيث الشكل وتصدر أصواتاً مختلفة.
ض م **ما الخصائص التي تستخدمها لتصنيف هذه الآلات إلى مجموعات؟**	ربما يقترح الطلاب تصنيف الآلات بحسب الصوت أو التركيبة.
أ م **لماذا تُصنّف الكائنات الحية؟**	ينبغي أن يعرف الطلاب أنّ المجموعات المختلفة من الكائنات الحية لها خصائص فريدة.

إدارة التجارب

جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس موضحة في القسم المناسب. يمكن الاطلاع عليها في دليل التجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

كن مكتشف الكلمة

1. اكتب الكلمة التسمية على السبورة أو اللوحة الورقية. واشرح أنّ الكلمة التسمية تعني "نظام أو مجموعة من الأسماء" وهي مشتقة من الكلمة "اسم". ثمة مجموعات من التسميات في الفن والعلوم والرياضيات وغيرها من المواد الدراسية الأخرى.
2. اكتب ثلاثة موضوعات كعناوين رئيسة مثل الموسيقى، والكمبيوتر، والموضة، على السبورة أو على لوحة ورقية. واطلب من الطلاب اقتراح تسميات مختلفة لكل موضوع. ثم ناقش كيف تنتمي كلمات معينة إلى هذا الموضوع. قسّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة. واطلب من كل مجموعة اختيار موضوع وتطوير مجموعة التسميات الخاصة به. شجّع الطلاب على التفكير بإبداع.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 352 1/10/2017 6:15:18 PM

نشاط استكشافي

كيف تحدِّد العناصر المتشابهة؟

هل تقوم بفرز الحلوى تبعًا للونها قبل أن تتناولها؟ عندما تقوم أسرتك بغسل الملابس، فهل تعمد أولًا إلى فرز الملابس بحسب اللون؟ إنّ تحديد خصائص عناصر معيّنة يمكن أن يساعدك في تصنيفها إلى مجموعات.

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. افحص اثنتي عشرة **ورقة** من أوراق الشجر. اختر خاصية يمكنك اعتمادها لتقسيم هذه الأوراق إلى مجموعتين. وسجّل الخاصية في الكراسة اليومية الخاصة بالعلوم.
3. وزّع الأوراق في المجموعتين *A* و *B*. وفقاً للخاصية التي اخترتها في الخطوة 2.
4. اختر خاصية أخرى يمكنك اعتمادها هذه المرة لتقسيم أوراق المجموعة A. سجّل الخاصية ثم قسّم الأوراق.
5. كرر الخطوة 4 مع أوراق المجموعة B.

فكّر في الآتي

1. ما هي أنواع الخصائص التي اختارتها المجموعات الأخرى في الصف لتقسيم الأوراق على أساسها؟

2. **المفهوم الأساسي** لماذا يحتاج العلماء إلى قواعد لتقسيم العناصر وتحديدها؟

الأسئلة المهمة

- ما الطرق المستخدمة لتصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات؟
- لماذا يكون لكل نوع اسم علمي؟

المفردات

ثنائي التسمية
binomial nomenclature
النوع species
الجنس genus
مفتاح ثنائي التفرع
dichotomous key
مخطط تشعبي
cladogram

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

3. اطلب من كل مجموعة مشاركة مجموعة التسميات مع باقي الطلاب. وأنشئ قائمة بالمفردات على السبورة أو اللوحة الورقية أثناء اقتراحها من قِبل كل مجموعة. ووضّح أنّ الكلمات الموجودة في قائمة المفردات هي تسميات علمية.

نشاط استكشافي

كيف تحدِّد العناصر المتشابهة؟

التحضير: *30 min* **التنفيذ:** *15 min*

الغرض
تعريف مفهوم التصنيف للطلاب من خلال مقارنة عينات من أوراق أشجار.

المواد
بالنسبة إلى المعلم: 12 ورقة من أشجار مختلفة لكل طالب أو كل مجموعة طلاب
اختياري/بديل: يمكن استخدام أي مجموعة من الأشياء التي لها خصائص متعددة. في حال عدم توافر أوراق أشجار حقيقية، يمكن استخدام أوراق من الحرير من متجر للصناعات الحرفية. وتتوافر بالفعل صور لأوراق الأشجار والحيوانات عبر الإنترنت.

قبل البدء
ذكّر الطلاب بإحضار يوميات في العلوم. قسّم عينات الأوراق إلى مجموعات مكوّنة من 12 ورقة لكل مجموعة طلاب.

توجيه التحقيق
- عندما يختار الطلاب الخاصية التي يستخدمونها للتصنيف، ينبغي أن تشتمل العناصر الموجودة في إحدى المجموعات على خاصية لا توجد في العناصر الموجودة في مجموعة أخرى (مثلًا، أزرق مقابل ليس أزرق).
- ⚠ تأكد من أنّه يمكنك تحديد الأوراق السامة كي لا تختارها. واطلب من الطلاب غسل اليدين جيدًا بالصابون والماء عند الانتهاء.

فكّر في الآتي

1. ستتنوّع الإجابات لكن ينبغي أن تتضمن خصائص مثل جوانب الورق (الحواف) والفروع أو الأوردة المتوازية والفصوص (حزازات) وما إلى ذلك.
2. يستخدم العلماء قواعد لفصل الأشياء وتحديدها، لذلك يتوصل كل العلماء إلى النتيجة نفسها إذا كانوا يصنفون الكائن الحي نفسه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 353 1/10/2017 6:15:18 PM

تصنيف الكائنات الحية

بعد أن يقرأ الطلاب أول فقرتين، استخدم أسئلة الدعم التدريجي الواردة أدناه لبدء مناقشة لربط تجربتهم في **التجربة الاستهلالية** بالدرس.

أسئلة توجيهية

ق م	**ما الطرق الأخرى التي يمكنك التفكير فيها لتصنيف المنتجات وتنظيمها؟**	ستتنوّع الإجابات لكن يمكن أن تتضمن اللون والشكل والحجم والنوع.
ض م	**ما الصفات التي استخدمها أرسطو في نظام تصنيفه للحيوانات والنباتات؟**	ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على ايجاد روابط مع طريقة تصنيف أرسطو للحيوانات والنباتات. وقد يشرح الطلاب أنّ أرسطو قد صنّف الحيوانات وفقًا لبيئتها وحجمها وشكلها ووجود الدم الأحمر وأنّه صنّف النباتات وفقًا لبنيتها وحجمها.
أ م	**كيف طوَّر نظام التصنيف لأرسطو فهمَنا للكائنات الحية؟**	ربما ساعد نظام التصنيف لأرسطو الناسَ على ملاحظة الاختلافات بين النباتات والحيوانات بشكل أكثر دقة.

تحديد الممالك

استخدم الأسئلة أدناه للتحقق من الاستيعاب.

أسئلة توجيهية

ق م	**ما الذي ساهم به كارلوس لينيوس في العلم؟**	لقد وضع نظام تصنيف يقسّم الكائنات الحية إلى مجموعتين أو مملكتين.
ض م	**كيف يختلف نظام التصنيف الذي وضعه روبرت هاردينغ ويتيكر عن نظام التصنيف الذي وضعه لينيوس؟**	إنّ نظام تصنيف ويتيكر أكثر تفصيلاً من نظام لينيوس ويتضمّن خمس ممالك بدلًا من مملكتين.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

المملكة

اطلب من الطلاب قراءة تعريفي الاستخدام العلمي والاستخدام العام. في الاستخدام العام، يندرج تحت كلمة "المملكة" مجموعة من الفئات. فنرى ملك أو ملكة ووزراء وفرسان وغيرهم. وتُصنّف كل مجموعة أفراد في المملكة في فئة وفقًا لسلطتها داخل المملكة.

اطرح السؤال: ما وجه الشبه بين الاستخدام العلمي لكلمة مملكة والاستخدام العام لها؟ إنّ المملكة عبارة عن فئة تصنيفية في نظام التصنيف.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تصنيف الكائنات الحية

أكتشِفُ

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

تصنيف الكائنات الحية

كيف يمكنك العثور على الفاكهة أو الخضروات الطازجة المفضلة لديك في متجر البقالة؟ قد تبحث في قسم المنتجات، على مثال ذلك المبيّن في **الشكل 7**. حيث تُعرض أنواع مختلفة من الفلفل في منطقة واحدة، بينما تُوضع الفواكه الحمضية مثل البرتقال والليمون والجريب فروت في منطقة أخرى. ثمة العديد من الطرق المختلفة لتنظيم المنتجات في متجر بقالة. والأمر مشابه بالنسبة للكائنات الحية إذ ثمة العديد من الأفكار المختلفة حول كيفية تنظيمها أو تصنيفها.

لقد كان الفيلسوف اليوناني أرسطو (384 ق.م.–322 ق.م.) أحد الأشخاص الأوائل الذين صنّفوا الكائنات الحية. فقسّم أرسطو جميع الكائنات الحية إلى مجموعتين كبيرتين، هما النباتات والحيوانات؛ إذ صنّف الحيوانات بناءً على وجود "الدم الأحمر" وبيئة الحيوان وشكل الحيوان وحجمه. بينما صنّف النباتات وفقًا لبُنية النبات وحجمه سواء أكان النبات شجرة أم شجيرة أم عشبًا.

الشكل 7 تُصنّف منتجات هذا المتجر في مجموعات

التأكد من فهم الشكل

1. ما الطرق الأخرى التي يمكنك التفكير فيها لتصنيف المنتجات وتنظيمها؟

تحديد الممالك

في القرن الثامن عشر، صنّف كارولوس لينيوس، الطبيب وعالِم النباتات السويدي، الكائنات الحية بناءً على التراكيب المتشابهة. قسّم لينيوس جميع الكائنات الحية إلى مجموعتين رئيستين أسماهما **المملكتين**. على مدار الأعوام الـ 200 اللاحقة، تعرّف الناس على المزيد من الكائنات الحية واكتشفوا كائنات حية أخرى جديدة. ثم في العام 1969 اقترح عالِم الأحياء الأمريكي روبرت هاردينغ ويتيكر نظام الممالك الخمس لتصنيف الكائنات الحية، واشتمل نظامه على ممالك الأوليات والطلائعيات والنباتات والفطريات والحيوانات.

تحديد فوق الممالك

لا يزال نظام تصنيف الكائنات الحية يخضع للتغيير، وتُسمى طريقة التصنيف الحالية بالتصنيف الحديث. تُستخدم هذه الطريقة كل الدلائل المعروفة عن الكائنات الحية لتصنيفها. تشمل هذه الأدلة نوع خلية الكائن الحي وموطنه البيئي، وطريقة حصوله على الغذاء والطاقة، وتركيبه ووظائف خصائصه، والسلف المشترك بين الكائنات الحية. كما يتضمّن التصنيف الحديث التحليل الجزيئي، أي دراسة الجزيئات مثل DNA داخل الكائنات الحية.

باستخدام هذا التصنيف، حدّد العلماء مجموعتين متميزتين في مملكة الأوليات: البكتيريا والكائنات الحية القديمة. وقد أدى ذلك إلى تطوير مستوى آخر من التصنيف يسمى فوق الممالك. حاليًا تُصنّف كل الكائنات الحية إلى واحدة من بين ثلاث فوق ممالك، البكتيريا أو الكائنات الحية القديمة أو الكائنات حقيقية النواة، ثم إلى واحدة من الممالك الست، كما هو مبيّن في **الجدول 2**.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

المملكة

الاستخدام العلمي فئة تصنيفية تتمركز في منطقة أعلى من الشعبة وأدنى من فوق المملكة

الاستخدام العام منطقة نفوذ يحكمها ملِك أو ملكة

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. ما الدليل المستخدم لتصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات؟

الجدول 2 فوق الممالك والممالك

فوق المملكة	البكتيريا	الكائنات الحية القديمة	الكائنات حقيقية النواة			
المملكة	البكتيريا	الكائنات الحية القديمة	الطلائعيات	الفطريات	مملكة النباتات	مملكة الحيوانات
المثال						
الخصائص	البكتيريا هي كائنات حية بسيطة أحادية الخلية.	الكائنات الحية القديمة هي كائنات حية بسيطة أحادية الخلية تعيش غالبًا في البيئات القاسية.	الطلائعيات هي كائنات حية أحادية الخلية وأكثر تعقيدًا من البكتيريا أو الكائنات الحية القديمة.	الفطريات هي كائنات حية أحادية الخلية أو متعددة الخلايا وتمتص الطعام.	النباتات هي كائنات حية متعددة الخلايا وتصنع غذاءها بنفسها.	الحيوانات هي كائنات حية متعددة الخلايا وتحصل على غذائها.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

CH09.indb 354 1/10/2017 6:15:19 PM

تحديد فوق الممالك

لمساعدة الطلاب في فهم سبب حاجة العلماء إلى وضع نظام تصنيف مفصل، اطلب منهم التفكير في الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ض م **ما الأدلة المستخدمة لتصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات؟**

نوع الخلية، والموطن البيئي، وطريقة حصول الكائن الحي على الغذاء والطاقة، والسلف المشترك، والجزيئات داخل الكائن الحي (مثل *DNA*).

أ م **ما المقصود بالتصنيف الحديث؟**

إنّ التصنيف الحديث نظام تصنيف أكثر تفصيلًا من النظام الذي وضعه ويتيكر.

الثقافة المرئية: الممالك وفوق الممالك

أحِل الطلاب إلى **الجدول 2** والنسخة المختصرة منه أدناه. واقرأ المفردات الخاصة بالممالك وفوق الممالك المختلفة. لاحظ المثال المقدَّم على كلّ منها، ثم اطلب من الطلاب قراءة خصائص كل مملكة.

اطرح السؤال: ما فوق الممالك الثلاث؟ البكتيريا والكائنات الحية القديمة وحقيقية النوى

اطرح السؤال: ما أكثر فوقَ مملكةٍ تُثير اهتمامك؟ لماذا؟ ينبغي أن يحدِّد الطلاب خصائص فوق المملكة المختارة ويناقشوها.

اطرح السؤال: ماذا تلاحظ بخصوص عدد الممالك؟ ينبغي أن يلاحظ الطلاب أنّ فوق مملكة حقيقية النواة تتضمن أربع ممالك.

الممالك وفوق الممالك

فوق المملكة	المملكة	الخصائص
البكتيريا	البكتيريا	البكتيريا كائنات حية بسيطة أحادية الخلية
الكائنات الحية القديمة	الكائنات الحية القديمة	الكائنات الحية القديمة هي كائنات حية بسيطة أحادية الخلية تعيش غالبًا في البيئات القاسية.
حقيقية النواة	الطلائعيات	الطلائعيات هي كائنات حية أحادية الخلية وأكثر تعقيدًا من البكتيريا أو الكائنات الحية القديمة.
	الفطريات	الفطريات هي كائنات حية أحادية الخلية أو متعددة الخلايا وتمتص الطعام.
	مملكة النباتات	النباتات هي كائنات حية متعددة الخلايا وتصنع غذاءها بنفسها.
	مملكة الحيوانات	الحيوانات هي كائنات حية متعددة الخلايا وتحصل على غذائها بنفسها.

التدريس المتمايز

ق م **الممالك** اطلب من الطلاب إعداد مجموعة ملصقات باستخدام رسوماتهم للممالك الست أو بقص صور لها من المجلات القديمة. شجعهم على أن يكونوا مبدعين في تصميم مجموعات الملصقات.

أ م **ثنائي التسمية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإعداد جدول لمملكة النباتات حقيقية النوى يشبه **الجدول 3**. وشجعهم على إعداد رسوم توضيحية لجداولهم.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

عائلة الدببيات تتضمن عائلة الدببيات ثمانية أنواع من الدببة الموجودة في كل القارات ما عدا قارة أستراليا والقارة القطبية الجنوبية، وتتراوح في الحجم بين الدببة صغيرة الحجم مثل دببة الشمس (*Helarctos malayanus*) التي تزن 25 kg والدببة القطبية (*Ursus maritimas*) التي يمكن أن يصل وزنها إلى 800 kg.

مهن في العلوم

العمل باستخدام أنظمة التصنيف يوجد العديد من المهن التي تتضمن العمل باستخدام أنظمة التصنيف. وقد يرغب الطلاب الشغوفون بدراسة العلوم في التفكير في إحدى المهن كعالِم الحيوان مثلًا. يتخصص الكثير من علماء الحيوان في عائلة حيوانية واحدة. ويتطلب الأمر عدة سنوات من الدراسة الجامعية لكي يصبح المرء عالِم حيوان، إلا أنّ الطلاب الذين يرغبون في بدء التعامل مع الحيوانات بشكل مبكر قد يحتاجون إلى التطوع للعمل في حديقة حيوان أو حضور دورات تدريبية تمكنهم من العمل كمساعدين في حديقة حيوان أو أحد مراكز الطبيعة.

استراتيجية القراءة

قراءة الأسماء العلمية يمكن أن تكون قراءة بعض الأسماء العلمية أو تذكرها أمرًا صعبًا، لذا قسِّم هذه الأسماء إلى مقاطع ثم اكتب المقاطع المشدَّدة بحروف كبيرة. اقرأ الأسماء بصوت عالٍ، مع توضيح المقاطع المشدَّدة أثناء نطقها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

CH09.indb 355 1/10/2017 6:15:19 PM

الأسماء العلمية

اكتب المفردة ثنائي التسمية على السبورة أو على لوحة ورقية. اقرأها ببطء عدة مرات، واطلب من الطلاب قراءتها معك. ذكّرهم أنّ كارلوس لينيوس عاش في القرن الثامن عشر، إلا أنّ نظام التسمية الذي وضعه لا يزال يُستخدم حتى الآن.

ثنائي التسمية

استخدم الأسئلة التالية لمناقشة **الجدول 3**.

أسئلة توجيهية

ق م	**ماذا تلاحظ بخصوص المجموعات التصنيفية كلما انتقلتَ إلى أسفل القائمة؟**	تتضمّن كل مجموعة عددًا أقل من الحيوانات (تصبح أكثر انتقائية).
ض م	**ما فوق المملكة التي ينتمي إليها الدب البني؟**	فوق مملكة حقيقية النواة.
أ م	**ما وجه الارتباط بين النوع والجنس من جانب والممالك وفوق الممالك من جانب آخر؟**	تُصنَّف الأنواع المتشابهة في جنس واحد، تمامًا كما تُصنَّف الممالك المتشابهة في فوق مملكة واحدة.

أصل الكلمة

الجنس

اطلب من الطلاب قراءة أصل كلمة جنس. وناقش كيف يمكن أن يساعد معرفة أصل الكلمة في فهم المفردات الجديدة.

استخدامات الأسماء العلمية

الثقافة المرئية: الشكل 8

وجِّه انتباه الطلاب إلى **الشكل 8**. واقرأ التعليق بصوت عالٍ. ثم اكتب الأسماء العلمية على السبورة أو على لوحة ورقية. اشرح لطلابك أنّه عادةً قد يشير بعض الأشخاص إلى الشجرتين الموجودتين في الصورة على أنّهما من الأشجار دائمة الخضرة، على الرغم من أنّهما مختلفتان.

اطرح السؤال: ما أوجه الشبه في الصورة؟ وما أوجه الاختلاف؟ ستتنوّع الإجابات. كل منهما شجرة، إلا أنّ إحداهما لها أوراق قصيرة والأخرى لها أوراق طويلة.

اطرح السؤال: كيف يمكنك معرفة أن هاتين الشجرتين مختلفان في النوع؟ تختلف أوراق الشجرتين في الشكل والحجم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسماء العلمية

افترض أنّه ليس لديك اسم. بماذا إذًا سيناديك الناس؟ كل الكائنات الحية، تمامًا مثل الأشخاص، لديها أسماء. وعندما صنّف لينيوس الكائنات الحية إلى ممالك، وضع أيضًا نظامًا لتسمية الكائنات الحية، أسماه النظام ثنائي التسمية، وهو النظام المُستخدم حاليًا.

ثنائي التسمية

يوفّر نظام لينوس للتسمية، أي النظام **ثنائي التسمية**، لكل كائن حي اسمًا علميًا مكونًا من كلمتين، مثل أورسوس أركتوس للدب البني، ليكون هذا الاسم العلمي المكوَّن من كلمتين الأولى تدل على الجنس والثانية تدل على النوع. **والنوع** هو مجموعة من الكائنات الحية التي لها سمات وراثية متشابهة وتكون قادرة على إنتاج نسل يتمتع بالخصوبة. أما **الجنس**، فهو مجموعة من أنواع متشابهة. ويمكن أن تصف الكلمة الثانية من الاسم مظهر الكائن الحي أو سلوكه.

ما وجه الارتباط بين النوع والجنس من جانب، والممالك وفوق الممالك من جانب آخر؟ تُصنّف الأنواع المتشابهة ضمن جنس واحد (والجمع أجناس). وتُصنف الأجناس المتشابهة إلى عائلات ورُتب وفئات وشُعب وممالك وأخيرًا فوق الممالك أو العالم، كما هو مبيّن في تصنيف الدب الأشيب الظاهر في **الجدول 3**.

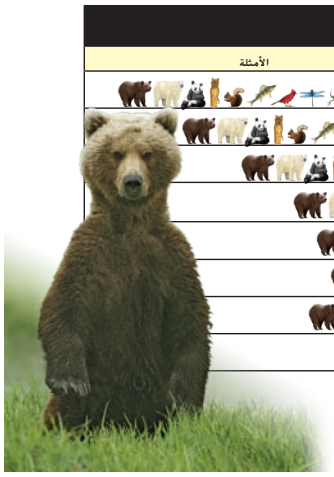
التأكد من فهم الشكل

3. ما فوق المملكة التي ينتمي إليها الدب البني؟

الجدول 3 يُظهر تصنيف الدب البني أو الدب الأشيب أنّ الدب ينتمي إلى رُتبة آكلات اللحوم.

الجدول 3 تصنيف الدب البني

المجموعة التصنيفية	عدد الأنواع	الأمثلة
فوق مملكة الكائنات حقيقية النواة	حوالي 4 – 10 ملايين	
مملكة الحيوانات	حوالي مليونين	
شعبة الحبليات	حوالي 50,000	
طائفة الثدييات	حوالي 5,000	
رُتبة آكلات اللحوم	حوالي 270	
عائلة الدببيات	8	
الجنس أورسوس	4	
النوع أورسوس أركتوس	1	



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدامات الأسماء العلمية

عندما تتحدث عن الكائنات الحية، قد تستخدم أسماءً مثل طير أو شجرة أو عيش الغراب. مع ذلك، توجد أسماء شائعة تُطلق على عدد من الأنواع المختلفة. وفي بعض الأحيان، توجد عدة أسماء شائعة لكائن حي واحد. فعلى سبيل المثال، قد يُطلق على الحيوان المذكور في **الجدول 3** في الصفحة السابقة اسم الدب البني أو الدب الأشيب، لكن لديه اسم علمي واحد فقط وهو أورسوس أركتوس.

في أحيانٍ أخرى، قد يشير الاسم الشائع إلى عدة أنواع مختلفة من الكائنات الحية. على سبيل المثال، يمكن تسمية كلتا الشجرتين الموضحتين في **الشكل 8** شجرتي صنوبر. لكنهما شجرتان من نوعين مختلفين. كيف يمكنك معرفة ذلك؟ تحمل الأسماء العلمية أهمية لأسبابٍ عدة. ولكل نوع الاسم العلمي الخاص به. تكون الأسماء العلمية هي نفسها في كل أنحاء العالم، ما يسهم في مشاركة المعرفة الخاصة بالكائنات الحية بفعالية أكبر، بسبب استخدام كل شخص الاسم نفسه للنوع نفسه.

الشكل 8 هاتان شجرتان من نوعين مختلفين حيث يتميّز الصنوبر الأبيض الحقيقي بأوراقه الطويلة، بينما يتميّز نبات الأشوغة الكندية بأوراقه القصيرة.

أدوات التصنيف

افترض أنّك ذهبت إلى الصيد واصطدت سمكة لا تعرف نوعها. كيف يمكنك معرفة نوع السمكة التي اصطدتها؟ يوجد عدة أدوات يمكنك استخدامها لتحديد الكائنات الحية.

مفاتيح ثنائية التفرع

إنّ **المفتاح ثنائي التفرع** هو سلسلة من الأوصاف المرتبة في مجموعات ثنائية تكشف للمستخدم هوية كائن حي مجهول. وينتج عن التصنيف المختار إما عبارتان جديدتان أو تحديد هوية الكائن الحي. وتستمر الاختيارات حتى يتم تحديد هوية الكائن الحي. يحدّد المفتاح ثنائي التفرع المبيّن في **الشكل 9** عدة أنواع من الأسماك.

التأكد من المفاهيم الأساسية

4. لماذا يكون لكل نوع اسم علمي؟

الشكل 9 تتضمّن المفاتيح ثنائية التفرع سلسلة من الأسئلة لتحديد الكائنات الحية.

1a	**1. a.** لهذه السمكة فم يمتد إلى ما بعد عينها. وهي سمكة جوبي سهمية الشكل. **b.** ليس لهذه السمكة فم يمتد إلى ما بعد عينها. انتقل إلى الخطوة 2.
2a	**2. a.** لهذه السمكة جسم داكن اللون مرقّط بخطوط. وهي سمكة جوبي الحرباء. **b.** لهذه السمكة جسم فاتح اللون لا يحوي خطوطًا. انتقل إلى الخطوة 3.
3a	**3. a.** هذه السمكة لها زعنفة ظهرية مائلة إلى اللون الأسود. وهي سمكة جوبي الخليج. **b.** هذه السمكة لها زعنفة ظهرية رقطاء. وهي سمكة الجوبي ذات الزعنفة الصفراء.
3b	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 356 1/10/2017 6:15:21 PM

أسئلة توجيهية

ق م **ما الأمر المتفق عليه بالنسبة إلى الأسماء العلمية؟** إنّها موحّدة على مستوى العالم.

ض م **لماذا يكون لكل نوع اسم علمي؟** تسمح الأسماء العلمية للأشخاص في كل أنحاء العالم بتحديد الكائن الحي لأنّ كل اسم علمي فريد من نوعه ويُطبَّق على نوع واحد فقط من الكائنات الحية.

أ م **لم قد تفضل مجموعة من العلماء استخدام الاسم العلمي لنوع معين من النباتات بدلًا من استخدام الاسم الشائع له؟** لأنّ الاسم العلمي يشير إلى نوع معين، وباستخدامه يعرف جميع العلماء أنّهم يتحدثون عن النبات نفسه.

أدوات التصنيف

اطلب من الطلاب تحديد الأدوات المختلفة مثل المطرقة والمثقاب، وشرح الطريقة التي تساعد فيها كل أداة في أداء مهمة معينة. وأخبر الطلاب أنّ أدوات التصنيف تساعدهم في أداء مهمة تحديد الكائنات الحية.

المفاتيح ثنائية التفرع

وجّه الطلاب إلى مراجعة **الشكل 9**. واكتب الكلمة ثنائي التفرع على السبورة وقسّمها إلى مقاطع ثم اقرأها بصوت عالٍ. أخبر الطلاب أنّ الكلمة ثنائي التفرع تعني "مُقسَّم إلى جزأين". اقرأ التعليق بصوت عالٍ. كلّف الطلاب المقارنة والمقابلة بين سمكتين من الأسماك الظاهرة في **الشكل 9**. أنشىء رسم فيين مقارنًا السمكتين في الجزء المشترك بين الدائرتين ومقابلًا إياهما في كل دائرة خارجية.

أسئلة توجيهية

ق م **ما المقصود بالمفتاح ثنائي التفرع؟** إنّ سلسلة من الأسئلة تُستخدَم لتحديد كائن حي مجهول.

ض م **كيف يُستخدم المفتاح ثنائي التفرع لتحديد كائن حي؟** يجيب القارئ عن سلسلة من الأسئلة المتعلقة بالكائنات الحية المتشابهة حتى يتم تحديد كائن حي معيّن.

أ م **كيف تساعد أسئلة المفتاح ثنائي التفرع القارئَ في تحديد كائن حي؟** تشير الأسئلة إلى خصائص معينة لمجموعة من الحيوانات المتشابهة.

التدريس المتمايز

ق م **أوجه الشبه والاختلاف** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة لرسم صور لأربعة أنواع مختلفة من الطيور أو لإيجاد صور لها. ينبغي أن يستخدم الطلاب الصور لإعداد ملصق لمفتاح ثنائي التفرع. اطلب من كل مجموعة طلاب مشاركة ملصق المفتاح ثنائي التفرع الخاص بها مع الصف.

أ م **إعداد مخطط تشعيبي** كلّف الطلاب العمل في مجموعات صغيرة لإعداد مخطط تشعيبي باستخدام حيوانات مختلفة عن تلك الظاهرة في **الشكل 10**، واطلب منهم مشاركة مخططاتهم التشعيبية وشرحها للصف الدراسي.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

أدوات التصنيف اطلب من الطلاب أن يذكروا أسماء ستة حيوانات مختلفة، ودوّن أسماءها على اللوحة.

1. ارسم مخططًا متفرعًا على السبورة أو على لوحة ورقية. وفكّر بصوت عالٍ بينما تحدد الخصائص المشتركة بين كل الحيوانات.
2. فكّر بصوت عالٍ بينما تلاحظ خاصية لكل الحيوانات ما عدا حيوان واحد (مثل له خياشيم). وأضف هذه الخاصية إلى المخطط المتفرع، ثم ضَع الحيوان الذي ليس له هذه الخاصية إلى يسارها.
3. تابع العرض التوضيحي إلى أن تتم إضافة كل الحيوانات إلى المخطط التشعيبي.

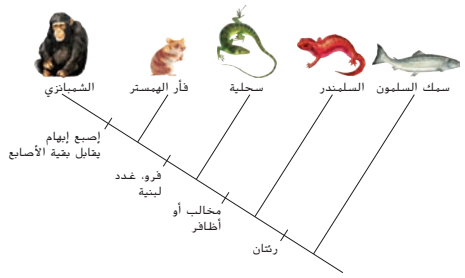
نشاط التكنولوجيا

خلايا حية! اطلب من مجموعات الطلاب إعداد عرض تقديمي تفاعلي على جهاز الكمبيوتر يشرح تصنيف أحد الكائنات الحية ابتداءً من فوق المملكة وصولًا إلى النوع.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

CH09.indb 357 1/10/2017 6:15:21 PM



الشكل 10 يوضّح المخطط التشعيبي العلاقات بين الأنواع. وفي هذا المخطط تظهر حيوانات السلمندر أكثر ارتباطًا بالسحالي كما هي عليه بفتران الهمستر.

المطويات®

أنشئ مطوية مؤلفة من صفحتين أفقيتين للمقارنة بين أداتين من الأدوات التي يستخدمها العلماء لتحديد الكائنات الحية، والمفاتيح ثنائية التفرع والمخططات التشعيبية.

المخططات التشعيبية

توضّح شجرة العائلة العلاقات بين أفراد العائلة، بما في ذلك الأسلاف المشتركين. ويستخدم علماء الأحياء رسمًا تخطيطيًا مشابهًا، يُسمّى مخططًا تشعيبيًا. **المخطط التشعيبي** عبارة عن رسم تخطيطي متفرع يوضّح العلاقات بين الكائنات الحية، بما في ذلك الأسلاف المشتركين. ويشتمل المخطط التشعيبي، كما هو مبيّن في **الشكل 10**، على سلسلة من الفروع. لاحظ أنّ كل فرع يتبع خاصية جديدة، ويتم رصد كل خاصية في كل الأنواع التي تتميز بها. على سبيل المثال، يتميّز السلمندر والسحلية وفأر الهمستر والشمبانزي بوجود رئتين، بينما لا توجد هذه الخاصية في سمك السلمون. بالتالي، إنّ هذه الحيوانات مرتبطة ببعضها أكثر من ارتباطها بسمك السلمون.

أصفُ

وزّع أفكار هذا القسم الرئيسة في هذا الإطار.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

9.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم

تُصنف جميع الكائنات الحية ضمن واحدة من ثلاث فوق ممالك: إمّا البكتيريا وإمّا الكائنات الحية القديمة وإمّا حقيقية النوى.

لكل كائن حي اسم فريد لنوعه.

يساعد المفتاح ثنائي التفرع في تحديد كائن حي مجهول من خلال سلسلة من الأوصاف المزدوجة.

تلخيص المفاهيم

1. ما الطرق المستخدمة في تصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات؟

2. لماذا يكون لكل نوع اسم علمي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تلخيص المفاهيم

المخططات التشعيبية

بعد أن يقرأ الطلاب الفقرة الأولى، استخدم أسئلة الدعم التدريجي الواردة أدناه لربط المعلومات الموجودة في الفقرة **بالشكل 10**.

أسئلة توجيهية

ق م **ما المقصود بالمخطط التشعيبي؟**
إنّ المخطط التشعيبي هو رسم تخطيطي متفرع يوضّح العلاقات بين الكائنات الحية.

ض م **كيف يُقرأ المخطط التشعيبي؟**
كل الكائنات الحية الواقعة على يمين الخاصية المكتوبة في المخطط التشعيبي لها هذه الخاصية. أما الكائنات الحية الواقعة على يسار الخاصية، فليست لها هذه الخاصية.

أ م **أي من الكائنات الحية في المخطط التشعيبي ترتبط ببعضها ارتباطًا وثيقًا؟**
ترتبط كل الكائنات الحية الواقعة على يمين الخاصية المكتوبة في المخطط التشعيبي بعضها ببعض ارتباطًا وثيقًا.

تلخيص المفاهيم

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا في الأقسام التالية:

- تحديد الممالك وتحديد فوق الممالك
- الأسماء العلمية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 358 1/10/2017 6:15:22 PM

تصنيف الكائنات الحية

استخدام المفردات

1. إنّ نظام التسمية الذي يعطي كل كائن حي اسمًا علميًا من كلمتين هو _____.

2. **استخدم المصطلح** مفتاح ثنائي التفرع في جملة.

3. **الكائنات الحية** من _____ نفسه تستطيع إنتاج ذرّية مخصبة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

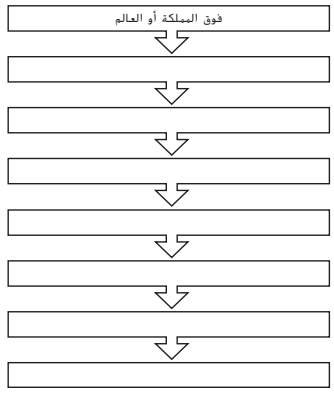
4. **صِف** طريقتك في كتابة اسم علمي.

5. **قارن** بين البيانات المتوفرة اليوم عن طريقة تصنيف الكائنات والبيانات المتوفرة في زمن أرسطو.

6. أي مما يلي لا يُستخدم لتصنيف الكائنات الحية
   A. السلف
   B. الموطن البيئي
   C. عمر الكائن الحي
   D. الدليل الجزيئي

تفسير المخططات

7. **نظّم البيانات** أكمل منظّم البيانات أدناه لتوضيح طريقة تصنيف الكائنات الحية.



التفكير الناقد

8. **اقترِح** سببًا محتَملًا قد يدفع العلماء إلى التفكير في تغيير نظام التصنيف الحالي.

9. **قيّم** أهمية الأسماء العلمية.

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. ثنائي التسمية **عمق المعرفة 1**

2. نموذج الإجابة: استخدمت مفتاحًا ثنائي التفرع لتحديد شجرتين مختلفتين في مدرستي. **عمق المعرفة 1**

3. النوع **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. تصف الكلمة الأولى في الاسم العلمي جنس الكائن الحي. أما الكلمة الثانية من الاسم، فقد تصف شكل الكائن الحي أو سلوكه. **عمق المعرفة 2**

5. إنّ البيانات الفيزيائية والجزيئية متوفرة اليوم، وهو ما لم يكن متوفرًا في زمن أرسطو. **عمق المعرفة 3**

6. **C.** عمر الكائن الحي **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

7. من الأعلى إلى الأسفل: فوق المملكة، المملكة، الشعبة، الطائفة، الرتبة، العائلة، الجنس، النوع **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

8. ستتنوّع الإجابات. تُقبل كل الإجابات المعقولة. **عمق المعرفة 3**

9. تكمن أهمية الأسماء العلمية في توحيد استخدام الأسماء نفسها للتعبير عن الأنواع نفسها على مستوى العالم. **عمق المعرفة 4**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 360 1/10/2017 6:15:22 PM

الدرس

9.3 استكشاف الحياة

استقصاء

هل هذه حشرة عملاقة؟ على الرغم من أنها تبدو مثل حشرة عملاقة، إلّا أنها في حقيقة الأمر صورة لقرادة صغيرة تُنبطت بمجهر فائق القوة. يمكن لهذا النوع من المجاهر تكبير صورة كائن حتى 200,000 مرة. كيف يمكن أن تساعدك رؤية صورة مكبّرة لكائن حي على فهم الحياة؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: كيف يمكن للمجاهر أن تساعدنا في المقارنة بين الكائنات الحية؟

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

استقصاء

حول الصورة هل الحشرة الظاهرة في الصورة حشرة عملاقة؟ إن القراد حيوانات مفصلية في فئة العناكب نفسها، العنكبوتيات. وهي تتطفل على الحيوانات وتتغذى على الدم. كما إنّ العديد من سمات العنكبوتيات هذه لا تُرى بالتفصيل من دون استخدام المجهر.

ابدأ الدرس بأسئلة حول حشرة القراد الظاهرة في الصورة، وأوضِح بعض سماتها الخارجية. اطلب من الطلاب عدّ الأرجل. وأخبرهم أنّ معظم حشرات القراد يبلغ طولها 2–6 mm.

أسئلة توجيهية

ق م **ما سمات حشرة القراد التي يمكن رؤيتها في الصورة المجهرية؟**

الرأس وأجزاء الفم وجسم مسطح وشعيرات وثمانية أرجل.

ض م **هل تعتقد أنّ هذه الصورة شوهدت بواسطة عدسة مكبِّرة أم مجهر؟ اشرح ذلك.**

شوهدت هذه الصورة بواسطة مجهر قوي. فالعدسة المكبِّرة ليست قوية بما يكفي لتوضيح التفاصيل مثل الشعيرات.

أ م **كيف يمكن أن تساعدك مشاهدة صورة مكبَّرة لكائن حي في فهم الحياة؟**

ستتنوّع الإجابات. سيجيب بعض الطلاب أنّ ذلك يجعل فهمهم للكائنات الحية أكثر عمقًا.

إدارة التجارب

جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس موضحة في القسم المناسب. يمكن الاطلاع عليها في دليل التجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

استكشاف الحياة باستخدام عدسة مكبِّرة

1. يجب أن يلاحظ الطلاب أنّ المفردات الثلاث عبارة عن أنواع من المجاهر. اشرح أنّ كلمة مركّب تعني "أكثر من واحد" وأنّ المجهر المركّب يحتوي على أكثر من عدسة. أما المجهر البسيط، مثل العدسة المكبِّرة، فيحتوي على عدسة واحدة فقط.
2. كوّن مجموعات ثنائية من الطلاب وأعطِ كل مجموعة عدسة مكبِّرة. كلّفهم اختيار كائن حي واحد أو جزء من كائن حي مثل جلده أو خصلة من شعره أو حشرة كاملة. اطلب منهم فحص الجزء الذي اختاروه باستخدام العدسة.
3. اطلب من الطلاب كتابة تفصيل واحد عن الجزء الذي تعلموه فقط من خلال ملاحظته تحت المجهر في يوميات في العلوم.

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

نشاط استكشافي

هل بإمكان قطرة ماء جعل الأجسام تبدو أكبر أو أصغر من حجمها الفعلي؟

دأب الناس لقرون طويلة على البحث عن طرق يستطيعون من خلالها رؤية الأجسام بشكل أكثر تفصيلًا. فكيف يمكن لشيء بسيط مثل قطرة ماء أن يجعل هذا الأمر ممكنًا؟

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ضع ورقة من **صحيفة** على مكتبك. افحص أحد أسطر النص، ولاحظ حجم وشكل كل حرف. سجّل ملاحظاتك في يوميات في العلوم.
3. ضع قطرة **ماء** كبيرة في وسط قطعة **بلاستيك شفافة**. احمل قطعة البلاستيك فوق السطر نفسه على مسافة 2 cm منها.
4. انظر عبر قطرة الماء إلى السطر الذي كنت تنظر إليه في الخطوة 2. وسجّل ملاحظاتك.

فكّر في الآتي

1. صِف كيف بدت ورقة الصحيفة عند النظر إليها من خلال نقطة الماء.

2. **المفهوم الأساسي** كيف يمكن للمجاهر أن تغيّر أفكارنا عن الكائنات الحية؟

الأسئلة المهمة

- كيف غيّرت المجاهر أفكارنا عن الكائنات الحية؟
- ما أنواع المجاهر وكيف يمكن مقارنتها؟

المفردات

المجهر الضوئي
light microscope
المجهر المركّب
compound microscope
المجهر الإلكتروني
electron microscope

نشاط استكشافي

هل تظهر الأجسام أكبر أم أصغر برؤيتها عبر قطرة ماء؟

التحضير: *2 min* **التنفيذ:** *15 min*

الغرض
مقارنة جسم مرئي بالعين المجردة وآخر مرئي عبر قطرة ماء.

المواد
ورقة صحف ومياه وغطاء بلاستيكي شفاف وقطّارة

قبل البدء
اجمع العناصر المطبوعة قبل النشاط. ووفِّر مناشف ورقية لتنظيف الانسكابات.

توجيه التحقيق
سيحتاج الطلاب إلى قطرة ماء صغيرة فقط لأنّ استخدام كمية كبيرة من الماء سينتج عنه تسرب الماء من البلاستيك. يمكن لورقة من الأسيتات أن تحلّ محل البلاستيك.

فكّر في الآتي
لا تتوقع أن يحدّد الطلاب الإجابة الصحيحة. يجب تشجيع الطلاب على التخمين. استخدم مجموعة الإجابات لتوجيه استنتاج الطلاب.

1. تبدو الحروف أكبر.
2. ستتنوّع الإجابات، لكن ينبغي أن تتضمن أنّ المجاهر تمكننا من رؤية الكثير من التفاصيل عن الكائنات الحية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

CH09.indb 363 1/10/2017 6:15:24 PM

أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

تطوير المجاهر

هل سبق واستخدمت عدسة مكبِّرة لرؤية تفاصيل جسم ما؟ إذا قمتَ بذلك، تكون قد استخدمت أداةً تشبه المجهر الأول. فقد مكّن اختراع المجاهر الأشخاص من رؤية تفاصيل الكائنات الحية التي لا يمكنهم رؤيتها بالعين المجردة، بالإضافة إلى تحقيق العديد من الاكتشافات المتعلقة بالكائنات الحية.

في منتصف القرن السابع عشر، حقّق العالم الإنجليزي روبرت هوك واحدًا من أهم الاكتشافات باستخدام مجهر. فقد لاحظ الخلايا وسمّاها. قبل ظهور المجاهر، لم يكن أحدٌ يعلم أنّ الكائنات الحية تتكوّن من خلايا. وفي أواخر القرن السابع عشر، أجرى التاجر الهولندي أنطوني فان ليفنهوك تحسينات على المجاهر الأولى. قد تميّز المجهر الذي صمّمه، والذي يشبه المجهر الموضّح في **الشكل 11**، بعدسة واحدة وبقدرته على تكبير الصورة حوالي 270 مرة مثل حجمها الأصلي. وبهذا أصبح من السهل رؤية الكائنات الحية.

الشكل 11 لاحظ أنطون فان ليفنهوك مياه البرك والحشرات باستخدام مجهر يشبه المجهر الموضّح أعلاه.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. كيف غيّرت المجاهر أفكارنا عن الكائنات الحية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أنواع المجاهر

من بين الخصائص التي تشترك فيها كل المجاهر قدرتها على تكبير الأجسام التي تجعل الجسم يبدو أكبر مما هو عليه حقًا. وتتمثّل الخاصية الأخرى في الدقة، أي مدى وضوح رؤية الجسم الذي يتم تكبيره. الجدير بالذكر أنّ النوعين الأساسيين من المجاهر، أي المجهر الضوئي والمجهر الإلكتروني، يختلفان من حيث التكبير والدقة.

المجاهر الضوئية

إذا سبق واستخدمتَ مجهرًا في المدرسة، تكون على الأرجح استخدمتَ مجهرًا ضوئيًا. وتستخدم **المجاهر الضوئية** الضوء والعدسات لتكبير صورة أي جسم. لا يشتمل المجهر الضوئي البسيط إلّا على عدسة واحدة. ويُسمى المجهر الضوئي الذي يستخدم أكثر من عدسة واحدة لتكبير الجسم **المجهر المركّب**. يُكبِّر هذا المجهر الصورة باستخدام عدسة واحدة أولًا، تُسمى العدسة الشيئية، ثم يزداد تكبير الصورة بعدسة أخرى تسمى العدسة العينية. يساوي إجمالي قوة تكبير الصورة ناتج ضرب قوة تكبير كل من العدسة العينية وتكبير العدسة الشيئية.

تستطيع المجاهر الضوئية تكبير الصور 1,500 مرة مثل حجمها الأصلي، وتبلغ دقة المجهر الضوئي حوالي 0.2 ميكرومترًا (µm) أو جزئين من المليون من المتر. تعني الدقة التي تساوي 0.2 µm أنك تستطيع بوضوح رؤية نقاط موجودة على جسم تبعد بحد أدنى مسافة قدرها 0.2 µm.

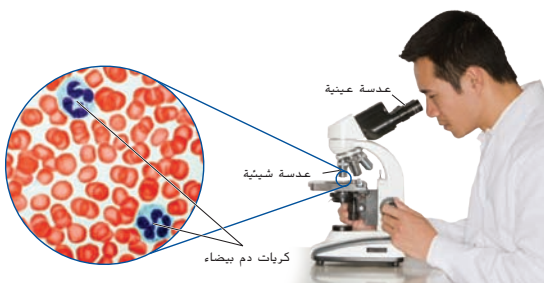
يمكن استخدام المجاهر الضوئية لرؤية الكائنات الحية والكائنات غير الحية. في بعض المجاهر الضوئية، يُوضع الجسم تحت المجهر مباشرةً، وفي البعض الآخر، يجب تثبيته على شريحة. وفي بعض الحالات، يجب إضافة صبغة إلى الجسم، مثل كريات الدم البيضاء في **الشكل 12**، حتى تستطيع رؤية التفاصيل.

المطويات

أنشئ مخططًا مطويًا يتكون من عمودين، سمِّ الجانب الأمامي أنواع المجاهر، وسمِّ الجزء الداخلي كما هو موضّح. واستخدمه لتنظيم ملاحظاتك المتعلقة بالمجاهر.

التأكد من فهم النص

2. ما بعض الطرق التي يمكن من خلالها فحص جسم تحت المجهر الضوئي؟



الشكل 12 هذه صورة لكرية دم بيضاء عند رؤيتها عبر مجهر ضوئي مركّب. وقد تكبير الصورة 1,000 مرة مثل حجمها الأصلي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تطوير المجاهر

قد يجد الطلاب صعوبة في تصور طريقة عمل مجهر فان ليفينهوك. **اطرح السؤال: أين وُضعت العينة؟** على طرف البرغي لُفَّ البرغي حتى أصبحت العينة موازية للعدسة. ثم رفع الملاحظ المجهر لأعلى حتى وصل إلى مستوى العين ونظر من خلال العدسة. استخدم الأسئلة الواردة أدناه لبدء مناقشة حول المجاهر.

أسئلة توجيهية

ق م	**ماذا عرَف روبرت هوك عن الكائنات الحية؟**	عرَف أنّ الكائنات الحية مكوّنة من خلايا.
ض م	**كيف غيّرَت المجاهر أفكارنا عن الكائنات الحية؟**	سمح اختراع المجاهر للعلماء برؤية الخلايا مما مكّنهم من مواصلة استكشاف الحياة وتصنيف الكائنات الحية.
أ م	**إذا اكتشفت جسمًا غريبًا، فكيف يمكنك معرفة ما إذا كان كائنًا حيًا أم شيئًا غير حي؟**	يمكنك فحصه تحت مجهر لترى ما إذا كان مكوّنًا من خلايا أم لا.

أنواع المجاهر

قدِّم للطلاب مجموعة متنوعة من الصور المجهرية الضوئية والإلكترونية. ولمساعدة الطلاب على التمييز بين التكبير والدقة، قم بالإشارة إلى نوعين من التركيبات المتجاورة واشرح أنّه عندما تكون الدقة ضعيفة، سيظهر التركيبان في حجم أكبر ولكن على هيئة تركيب واحد. استخدم الأسئلة الواردة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب.

أسئلة توجيهية

ق م	**ما الخاصية الموجودة في المجهر وتُكبِّر جسمًا ما؟**	يجعل التكبير الجسم يبدو أكبر مما هو عليه.
ض م	**لماذا قد يظهر الجسم ضبابيًا تحت المجهر؟**	قد تكون دقة المجهر ضعيفة.
أ م	**أي من خصائص المجهر أكثر أهمية عند فحص تفاصيل تركيبات الخلايا الدقيقة؟**	قد تكون الدقة أكثر أهمية، على الرغم من أنّ التكبير الجيد أمر ضروري أيضًا لتكبير الصورة. وبدون الدقة الجيدة، ستكون التركيبات كبيرة لكن ضبابية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 364 1/10/2017 6:15:24 PM

المجاهر الضوئية

وزّع على الطلاب رسومًا تخطيطية غير معنونة لمجهر ضوئي، واطلب منهم تسمية العدستين ومصدر الضوء والمرحلة التي تُوضع فيها العينة. ثم استخدم أسئلة الدعم التدريجي الواردة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب لبنية المجهر.

أسئلة توجيهية

ق م **كم عدد العدسات التي ينتقل الضوء من خلالها في المجهر المركّب؟ بم تُسمى؟**

ينتقل الضوء عبر عدستين في المجهر المركّب، وهما العدسة الشيئية والعدسة العينية.

ض م **ما بعض الطرق التي يمكن من خلالها فحص جسم تحت المجهر الضوئي؟**

يمكن وضع جسم ما على المجهر مباشرة أو يمكن تثبيته على شريحة وإضافة صبغة إليه لإظهار مزيد من التفاصيل.

أ م **يبعد تركيبان في خلية مسافة قدرها 0.1 µm. كيف سيظهر التركيبان تحت المجهر الضوئي؟ لماذا؟**

سيبدو التركيبان على هيئة تركيب واحد لأنّ دقة المجهر لا تستطيع تمييزهما كنقطتين منفصلتين.

التدريس المتمايز

ق م **يوميات فان ليفينهوك** اطلب من الطلاب تخيّل أنّهم أنطون فان ليفينهوك، ومن ثمّ كتابة مذكرة يومية يصفون فيها حماسه عند رؤية كائنات حية في قطرة ماء المطر.

أ م **يوميات هوك** اطلب من الطلاب تخيّل أنّهم روبرت هوك، وكلّفهم كتابة مذكرة يومية يصفون فيها مشاعره عند اكتشاف أنّ الفلين مكوّن من خلايا. اطلب من الطلاب شرح سبب إطلاق هوك عليها اسم خلايا.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

رؤية الذرات مكّن تطوير مجاهر جديدة وأكثر قوة العلماء من رؤية ليس فقط الذرات الفردية بل أيضًا المسارات التي تدور فيها الإلكترونات حول النواة.

علوم واقع الحياة

الفن المجهري دوامات الألوان والأنماط المجردة والتصميمات الفريدة — يطبع الآن العديد من العلماء–الفنانين صورًا مجهرية لحبيبات الرمال وبلورات السكر وأجزاء الجسم بهدف استخدامها في الفن التشكيلي. لتعرف المزيد عن الفن التشكيلي المجهري، تقفد أحد مواقع الويب العديدة المتاحة عن طريق البحث عن "الفن التشكيلي المجهري".

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

CH09.indb 365 1/10/2017 6:15:25 PM

المجاهر الإلكترونية

لمساعدة الطلاب على تذكر نَوعَي المجاهر الإلكترونية، وضِّح أنّ المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) يمرّر الإلكترونات فوق سطح الجسم، والمجهر الإلكتروني النافذ (TEM) يمرّر الإلكترونات عبر الجسم. واستخدم أسئلة الدعم التدريجي الواردة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب للمجاهر الإلكترونية.

أسئلة توجيهية

ق م	**كيف يُركز المجهر الإلكتروني حزمة الإلكترونات؟**	يستخدم مجالاً مغناطيسيًا لتركيز حزمة الإلكترونات.
ض م	**ما أنواع المجاهر، وكيف يمكن مقارنتها؟**	يستخدم المجهر الضوئي الضوء ويحوي عدسة واحدة أو أكثر لتكبير الصورة حتى *1,500* ضعف حجمها الأصلي. ويستخدم المجهر الإلكتروني مجالًا مغناطيسيًا لتوجيه حزم الإلكترونات ولتكبير الصورة *100,000* ضعف أو أكثر.
أ م	**ما نوع المجهر الذي تعتقد أنّه أنتج صورة القراد في مقدمة الدرس؟ لماذا؟**	ربما استُخدِم المجهر الإلكتروني الماسح لأنّ الصورة عرض ثلاثي الأبعاد لسطح القراد.

مفردات للمراجعة

الذرة

اطرح السؤال: ما الذرة؟ الذرة هي أصغر جسيم من عنصر يحدِّد هذا العنصر. **أين توجد الذرات؟** تتكوّن جميع المواد من ذرات. **ما الجسيمات التي توجد في الذرة؟** تتكوّن نواة الذرة من البروتونات والنيوترونات، وتحيط بها الإلكترونات. **ما جزء الذرة المستخدم في المجاهر؟** الإلكترونات

الثقافة المرئية: المجاهر الإلكترونية

اطلب من الطلاب مقارنة الصور المجهرية الواردة في **الشكل 13**. ثم استخدم أسئلة الدعم التدريجي الواردة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب للمجاهر الإلكترونية الماسحة والمجاهر الإلكترونية النافذة.

اطرح السؤال: ما أوجه المقارنة بين الصورتين؟ صورة المجهر الإلكتروني الماسح ثلاثية الأبعاد. وصورة المجهر الإلكتروني النافذ عبارة عن شريحة لمقطع عرضي عبر خلية.

اطرح السؤال: ما الصورة التي تُظهِر قدرًا أكبر من التفاصيل؟ صورة المجهر الإلكتروني النافذ

مهارات الرياضيات

استخدام الضرب

اطلب من الطلاب الإجابة عن سؤال التدريب. الإجابة هي 40x = 4 × 10.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة المفردات

الذرة **atom** في الإنجليزية، وهي وحدة بناء المادة وتتكوّن من بروتونات ونيوترونات وإلكترونات

التأكد من المفاهيم الأساسية

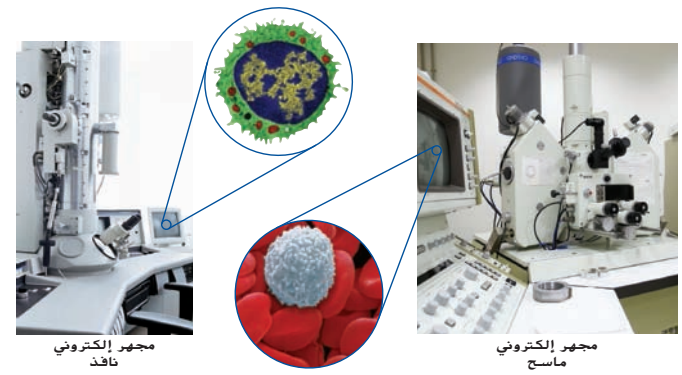
3. ما أنواع المجاهر، وكيف يمكن مقارنتها؟

المجاهر الإلكترونية

ربما تعرف أنّ الإلكترونات عبارة عن جسيمات صغيرة موجودة داخل الذرّات. تستخدم **المجاهر الإلكترونية** مجالًا مغناطيسيًا لتركيز شعاع الإلكترونات عبر جسمٍ معين أو على سطح جسمٍ معين. يستطيع المجهر الإلكتروني تكبير الصورة حتى 100,000 مرّة أو أكثر. وقد تكون دقة المجهر الإلكتروني صغيرة بحيث تساوي 0.2 نانومترًا (nm) أو جزأين من المليار من المتر وتزيد هذه الدقة بمقدار 1,000 ضعف مقارنةً بالمجهر الضوئي. والنوعان الرئيسان للمجاهر الإلكترونية هما المجاهر الإلكترونية النافذة (TEMs) والمجاهر الإلكترونية الماسحة (SEMs).

تُستخدم المجاهر الإلكترونية النافذة عادةً لدراسة الأجسام الصغيرة للغاية مثل تركيبات الخلية. ونظرًا إلى أنّه يجب تثبيت الأجسام على قطعة بلاستيكية ثم شريحة رفيعة للغاية، فإنّه لا يمكن رؤية إلّا الأجسام الميتة باستخدام مجهر إلكتروني نافذ. في المجهر الإلكتروني النافذ، تمرّ الإلكترونات عبر الجسم، فتتكوّن صورة لهذا الأخير على جهاز كمبيوتر. وتُوضِّح صورة لكرية دم بيضاء النُقِطت باستخدام مجهر إلكتروني نافذ في **الشكل 13**.

تُستخدم المجاهر الإلكترونية الماسحة لدراسة سطح الجسم. في المجهر الإلكتروني الماسح، ترتد الإلكترونات عن الجسم، فتتكوّن صورة ثلاثية الأبعاد على جهاز كمبيوتر. وتظهر في **الشكل 13** صورة لكرية دم بيضاء النُقِطت باستخدام مجهر إلكتروني ماسح. لاحظ أوجه الاختلاف بالتفصيل في هذه الصورة مقارنةً بالصورة الظاهرة في **الشكل 12** لكرية دم بيضاء النُقِطت بمجهر ضوئي.



الشكل 13 يكبّر المجهر الإلكتروني النافذ شرائح رفيعة من الجسم بأضعاف كبيرة. ويُستخدم المجهر الإلكتروني الماسح لرؤية صورة ثلاثية الأبعاد للجسم.

مجهر إلكتروني نافذ

مجهر إلكتروني ماسح

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المجاهر

تُعدّ **المجاهر** المستخدمة حاليًا أكثر تقدمًا من المجاهر التي استخدمها ليفينهوك وهوك. وقد أسهمت جودة المجاهر الضوئية الموجودة حاليًا، إلى جانب اختراع المجاهر الإلكترونية في جعل المجهر أداةً مفيدة تُستخدم في العديد من المجالات.

الرعاية الصحية

غالبًا ما يستخدم الأشخاص الذين يعملون في مجالات الرعاية الصحية، مثل الأطباء وفنيّي المختبر، المجاهر. تُستخدم المجاهر في العمليات الجراحية، كجراحات إعتام عدسة العين وجراحات الدماغ، حيث تمكِّن الأطباء من رؤية المكان الذي تُجرى فيه العملية الجراحية بتفصيلٍ أكبر. بالإضافة إلى ذلك، يمكن عرض المكان الذي تجري رؤيته تحت المجهر على شاشة تلفاز، حتى يستطيع الأشخاص الآخرون مشاهدة تنفيذ العملية الجراحية. يستخدم فنيّو المختبر المجاهر لتحليل سوائل الجسم، مثل الدم والبول. ويستخدمونها أيضًا لتحديد ما إذا كانت عيّنات الأنسجة سليمة أم معتلة.

استخدامات أخرى

لا تمثّل الرعاية الصحية المجال الوحيد الذي تُستخدم فيه المجاهر. هل تساءلتَ يومًا عن طريقة تحديد الشرطة لطريقة ومكان حدوث الجريمة؟ يستخدم علماء الطب الشرعي المجاهر لدراسة الأدلة التي تم جمعها في مسرح الجريمة. يمكن أن يساعد وجود حشرات مختلفة في تحديد زمان ومكان حدوث جريمة القتل حيث يمكن أن تُستخدم المجاهر **لتحديد** نوع الحشرات وعمرها.

قد يَستخدم الأشخاص الذين يدرسون الأحافير المجاهر إذ يمكنهم فحص الأحفورة والمواد الأخرى المستخرَجة من مكان وجود الأحفورة.

كذلك، يمكن استخدام المجاهر في بعض الصناعات. ففي صناعة الصلب، يتم استخدام المجاهر لفحص الصلب بحثًا عن الشوائب. وتُستخدم المجاهر لدراسة المجوهرات وتحديد ماهية الأحجار. فالأحجار تتميّز ببعض العلامات والشوائب التي لا يمكن رؤيتها إلّا باستخدام المجهر.

التأكد من فهم النص

4. اذكر بعضًا من استخدامات المجاهر.

مهارات الرياضيات

استخدام الضرب

يتم التعبير عن قوة تكبير العدسة برقم ورمز الضرب (×). على سبيل المثال، تبلغ قوة تكبير العدسة التي تجعل الجسم أكبر بمعدل عشر مرّات × 10. لتحديد قوة تكبير المجهر، اضرب قوة تكبير العدسة العينية في قوة تكبير العدسة الشيئية. وبهذا تساوي قوة تكبير مجهر ذات عدسة عينية قوة تكبيرها ×10 وعدسة شيئية قوة تكبيرها × 10 لجسم 10 × 10 أو 100 مرّة.

تدريب

ما قوة تكبير مجهر مركّب تبلغ قوة تكبير عدسته العينية ×10 وقوة تكبير عدسته الشيئية ×4؟

أصل الكلمة

المجهر **microscope** في الإنجليزية، وهي مصطلح مشتق من الكلمة اللاتينية *microscopium*، وتعني "أداة لرؤية ما هو صغير"

مفردات أكاديمية

حدّد **identify** في الإنجليزية، وهي (فعل) تحديد خصائص شخص أو شيء ما

CH09.indb 366 1/10/2017 6:15:25 PM

استخدام المجاهر

الرعاية الصحية واستخدامات أخرى

تُستخدم المجاهر في مجال الرعاية الصحية على نطاق واسع لأنّها تمكن متخصصي الرعاية الصحية من رؤية عينات الأنسجة بصورة أكثر تفصيلًا. استخدم أسئلة الدعم التدريجي أدناه لبدء مناقشة حول الاستخدامات العديدة للمجاهر في الوقت الحالي.

أسئلة توجيهية

ض م **اذكر بعضًا من استخدامات المجاهر.** في الدراسات العلمية؛ للعمليات الجراحية والتحاليل الطبية؛ في مجال الطب الشرعي؛ لدراسة الأحافير والصلب والمجوهرات.

أ م **لماذا يحتاج الأطباء إلى المجاهر أثناء القيام بعملية جراحية؟** يُعدّ تكبير أجزاء الجسم الدقيقة أمرًا ضروريًا ليسهُل رؤية التفاصيل.

أصل الكلمة

المجهر

اطرح السؤال: **ما بعض الأجسام الصغيرة التي يمكن رؤيتها باستخدام المجهر؟** الكائنات الحية المجهرية والخلايا وأجزاء الخلايا وأجزاء الجسم الصغيرة وتركيبة المادة مثل الأحافير والمعادن

مفردات أكاديمية

حدّد

اطرح السؤال: **أيّ من سمات الحشرة قد يستخدمها العلماء لتحديدها في رأيك؟** قد يقترح الطلاب عدد الأرجل والأجنحة والهيكل والغطاء الخارجي ونوع الهوائي وأجزاء خارجية أخرى.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

مجهر الطب الشرعي بفضل انتشار البرامج التلفزيونية المتعلقة بالجرائم، أصبح العامة على دراية باستخدام المجاهر في إيجاد حلول لها. تُستخدم المجاهر الإلكترونية الماسحة للتعرّف على بقايا الطلق الناري وتُستخدم المجاهر الإلكترونية النافذة لفحص صبغات الطلاء وتُستخدم مجاهر الأشعة تحت الحمراء للتعرّف على العقاقير.

مهن في العلوم

فنيّو مختبر الطب الشرعي يجمع فنيّو مختبر الطب الشرعي أدلة من مسرح الجريمة ويحللونها. ويحتاجون إلى عامين من التدريب المتخصص أو الحصول على شهادة جامعية أو درجة البكالوريوس للقيام بأعمالهم. من المفيد أيضًا أن يكون لديك القدرة على العمل مع الآخرين بشكل جيد.

نشاط التكنولوجيا

بركة الحياة استخدم كاميرا فيديو رقمية رخيصة نسبيًا لإعطاء الطلاب صورة لأشكال الحياة في قطرة من ماء البركة. يمكنك إنشاء مقاطع فيديو أو شراء تسلسلات لمقاطع فيديو جاهزة إما في شكل دورات Java التعليمية التفاعلية أو مشغل وسائط Windows.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

CH09.indb 367 1/10/2017 6:15:26 PM

الدرس

9.3 مراجعة

تصوّر المفاهيم

يمكن رؤية الكائنات الحية باستخدام المجاهر الضوئية.

يُعدّ المجهر المركّب أحد أنواع المجاهر الضوئية المجهّزة بأكثر من عدسة.

لا يمكن رؤية الكائنات الحية باستخدام المجاهر الإلكترونية النافذة.

تلخيص المفاهيم

1. كيف غيّرت المجاهر أفكارنا عن الكائنات الحية؟

2. ما أنواع المجاهر، وكيف يمكن المقارنة في ما بينها؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

استخدام المفردات

1. **عرّف** مصطلح المجهر الضوئي بعباراتك الخاصة.

2. يُركز _____ شعاع الإلكترونات عبر جسم معيّن أو على سطح جسم معيّن.

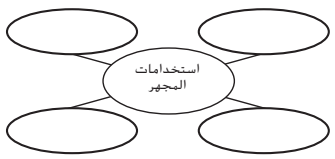
استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **اشرح** الطريقة التي غيّر بها اكتشاف المجاهر ما نعرفه عن الكائنات الحية.

4. أي مجهر قد تستخدم إذا أردتَ دراسة سطح جسم ما؟
   - **A.** المجهر المركّب
   - **B.** المجهر الضوئي
   - **C.** المجهر الإلكتروني الماسح
   - **D.** المجهر الإلكتروني النافذ

تفسير المخططات

5. **حدّد** وأكمل منظّم البيانات الوارد أدناه بهدف تحديد أربعة استخدامات للمجاهر.



6. **قارن** بين صور كريات الدم البيضاء الواردة أدناه. ما أوجه الاختلاف في ما بينها؟

التفكير الناقد

7. **ضع** قائمة إرشادات لاختيار المجهر اللازم استخدامه.

مهارات الرياضيات

8. يفحص طالب عيّنة دم باستخدام مجهر مركّب له عدسة عينية قوة تكبيرها ×10 وعدسة شيئية قوة تكبيرها ×40. ما معدل الازدياد في حجم كرية الدم التي تظهر تحت المجهر؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

تلخيص المفاهيم!

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا في الأقسام التالية:

- تطوير المجاهر
- أنواع المجاهر

استخدام المفردات

1. نموذج الإجابة: يستخدم المجهر الضوئي الضوء والعدسات لتكبير صورة الجسم. **عمق المعرفة 1**

2. المجهر الإلكتروني **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. أدى اختراع المجاهر إلى اكتشاف أنّ كل الكائنات الحية تتكوّن من خلايا. وتتيح لنا المجاهر أيضًا دراسة الأجسام والكائنات الحية بالتفصيل الدقيق. **عمق المعرفة 2**

4. **C.** المجهر الإلكتروني الماسح **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

5. الشكل البيضاوي المركزي: استخدامات المجهر؛ الأشكال الفرعية: قد تتنوّع إجابات الطلاب وقد تتضمّن الجراحة وعلم الطب الشرعي ودراسة الأحافير وتحليل الصلب وتحليل الأحجار الكريمة. **عمق المعرفة 1**

6. إنّ الصورة إلى اليسار من مجهر ضوئي وتُظهِر كرية دم بيضاء مصبوغة. والصورة في الوسط من مجهر إلكتروني نافذ وتُظهِر تفاصيل أكثر من التفاصيل التي تُظهِرها صورة المجهر الضوئي. أما الصورة إلى اليمين، فمن مجهر إلكتروني ماسح وتُظهِر سطح كرية دم بيضاء. **عمق المعرفة 2**

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

CH09.indb 368 1/10/2017 6:15:27 PM

التفكير الناقد

7. قد تتضمن نماذج الإجابة نوع الجسم، أو ما إذا كان الجسم حيًا أم ميتًا، أو ما إذا كان يجب دراسة الجسم داخليًا أم سطحيًا، أو مستوى التكبير اللازم. **عمق المعرفة 3**

مهارات الرياضيات

استخدام الضرب

8. 400 = 40 × 10، لذا تكون الصورة أكبر بمقدار 400 ضعف **عمق المعرفة 1**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

CH09.indb 369 1/10/2017 6:15:27 PM

9 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

تتميّز جميع الكائنات الحية بخصائص معينة مشتركة ويمكن تصنيفها باستخدام عدة طرق. وقد أتاح لنا اختراع المجهر إمكانية استكشاف الحياة بشكلٍ أكبر. وقد أدّت هذه الاستكشافات إلى إحداث تغييرات في التصنيف.

ملخص المفاهيم الأساسية

أبـ المفردات

9.1 خصائص الحياة

- يُصنّف **الكائن الحي** على أنه كائن حي لأنّه يتمتّع بكل خصائص الحياة.
- تتميّز جميع الكائنات الحية بالتنظيم وتنمو وتتطور وتتكاثر وتستجيب للمؤثرات، لتحافظ على **الاتزان الداخلي**. وتستخدم الطاقة.

الكائن الحي **organism**
الخلية **cell**
أحادية الخلية **unicellular**
متعددة الخلايا **multicellular**
الاتزان الداخلي **homeostasis**

9.2 تصنيف الكائنات الحية

- تُصنّف الكائنات الحية إلى مجموعات مختلفة بناءً على أوجه الشبه البدنية أو الجزيئية في ما بينها.
- تُعرف بعض **الأنواع** بالعديد من الأسماء الشائعة المختلفة. ولتجنب الخلط، أصبح لكل نوع اسم علمي بناءً على نظامٍ يُسمّى **ثنائي التسمية**.

ثنائي التسمية **binomial nomenclature**
النوع **species**
الجنس **genus**
مفتاح ثنائي التفرع **dichotomous key**
مخطط تشعبي **cladogram**

9.3 استكشاف الحياة

- أتاح اختراع المجاهر للعلماء إمكانية رؤية الخلايا، التي بدورها مكّنتهم من التوسّع في استكشاف الحياة وتصنيفها.
- يستخدم **المجهر الضوئي** الضوء ويحتوي على عدسة واحدة أو أكثر لتكبير أي صورة حتى 1,500 ضعف حجمها الأصلي. ويستخدم **المجهر الإلكتروني** مجالًا مغناطيسيًا لتوجيه أشعة من الإلكترونات ويكبّر الصورة 100,000 ضعف أو أكثر.

المجهر الضوئي **light microscope**
المجهر المركّب **compound microscope**
المجهر الإلكتروني **electron microscope**

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

المطويات® مشروع الوحدة

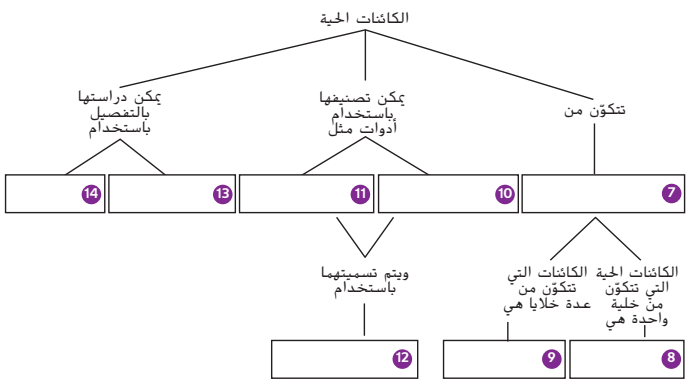
جمّع مطويات الدروس كما هو مبيّن في الشكل أدناه لإعداد مشروع الوحدة. استخدم هذا المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذا الوحدة.

استخدام المفردات

1. _____ هو كائن حي لا يتكوّن إلّا من خلية واحدة.
2. إنّ شبيهًا يتميّز بكل خصائص الحياة هو _____
3. إنّ _____ يبيّن العلاقات بين الأنواع.
4. إنّ مجموعة تضمّ أنواعًا متشابهة هي _____
5. إنّ دقة _____ تفوق دقة المجهر الضوئي بمعدل 1,000 ضعف.
6. _____ هو مجهر ضوئي يستخدم أكثر من عدسة واحدة لتكبير أي صورة.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

انسخ خريطة المفاهيم هذه ثم استخدم مفردات من الصفحة السابقة لاستكمالها.



McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

ملخص المفاهيم الأساسية

أبـ المفردات

استراتيجية الدراسة: التقويم الذاتي

يُكمل الطلاب غالبًا القراءة بدون التفكير في استيعابهم للمفاهيم. يساعد التقويم الذاتي الطلاب في ممارسة تفكير ما وراء المعرفة، وبالتالي زيادة وعيهم بمدى استيعابهم.

1. اطلب من الطلاب أن يرسموا في يوميات في العلوم جدولًا مماثلًا للجدول الوارد أدناه، مع إدراج أسئلة المفاهيم الأساسية الموجودة في الصفحة الأولى من كل درس.
2. حفّز الطلاب على قراءة ملخص المفاهيم الأساسية الخاص بكل أسئلة المفاهيم الأساسية.
3. بالنسبة إلى كل سؤال من أسئلة المفاهيم الأساسية، اطلب من الطلاب تقويم استيعابهم ذاتيًا ووضع علامة X في العمود الملائم في الجدول.
4. اطلب من الطلاب مراجعة أي مفاهيم لم توضع أمامها علامة X في عمود "أنا أستوعب".

مثال:

المفهوم الأساسي	أنا أستوعب	أنا أستوعب إلى حد ما	لا أستوعب
ما الخصائص المشتركة بين جميع الكائنات الحية؟	X		

استراتيجية الدراسة: بكلمات من عندك

اطلب من الطلاب كتابة جمل تستخدم المفردات في سياق. يتطلب استخدام المفردات في جمل فهمَ الطلاب لمعاني هذه المفردات وقدرتهم على استخدامها بشكل صحيح.

1. اطلب من الطلاب إنشاء جدول مكوّن من عمودين مماثل للجدول الوارد أدناه في يوميات في العلوم.
2. اطلب منهم كتابة المفردات في دليل الدراسة الوارد في العمود الأيسر.
3. اطلب من الطلاب وصف ما يعرفونه عن مفردات الوحدة بعباراتهم الخاصة (من دون الرجوع إلى الكتاب المدرسي).

مثال:

المفردات الأساسية	جملتي
الكائن الحي	كائن حي لم أستطع التعرف عليه قفز إلى داخل العشب الطويل.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

CH09.indb 370 1/10/2017 6:15:28 PM

المطويات®

استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات (Foldables®) كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

1. اطلب من كل طالب تنظيم المطويات التي أنشأها بطريقة تعكس الروابط بين المفاهيم الواردة في هذه المطويات.
2. استخدم غراء أو مشابك الورق لتثبيت المطويات عند الضرورة.
3. عند الانتهاء، كلّف كل طالب بوضع ناتج عمله في الجهة الأمامية من الغرفة. ثم أطلق حوارًا يقوم الطلاب أثناءه بنقد ومناقشة الطريقة التي نظّموا بها مطوياتهم.

استخدام المفردات

1. أحادي الخلية
2. الكائن الحي
3. المخطط التشعيبي
4. الجنس
5. المجهر الإلكتروني
6. المجهر المركَّب

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

7. الخلايا
8. أحادي الخلية
9. متعدد الخلايا
10. 11. المفاتيح ثنائية التفرع؛ المخططات التشعيبية
12. ثنائي التسمية
13. 14. المجاهر الضوئية؛ المجاهر الإلكترونية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

CH09.indb 371 1/10/2017 6:15:28 PM

9 مراجعة

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. أي مما يلي هو مؤثّر داخلي؟
   A. ازدياد الرطوبة
   B. الشعور بالجوع
   C. عدد ساعات النهار
   D. درجة الحرارة في الليل
2. أي مما يلي هو مثال على النمو والتطور؟
   A. تحوّل الخنفساء إلى فراشة
   B. وضع الدجاجة للبيض
   C. خوار البقرة
   D. أكل الأرنب للجزر
3. وفقًا لشبكة الغذاء الواردة أدناه، ما مصدر الطاقة التي يحصل عليها العُرْس؟

   A. الثعلب
   B. العشب
   C. البومة
   D. الثعبان
4. أي مما يلي يبين الترتيب الصحيح لتصنيف الأنواع؟
   A. فوق المملكة، المملكة، الطائفة، الرُتبة، الشعبة، العائلة، الجنس، النوع
   B. فوق المملكة، المملكة، الشعبة، الطائفة، الرُتبة، العائلة، الجنس، النوع
   C. فوق المملكة، المملكة، الشعبة، الطائفة، الرُتبة، العائلة، النوع، الجنس
   D. فوق المملكة، المملكة، الشعبة، الرُتبة، الطائفة، العائلة، الجنس، النوع
5. إلى أي مملكة ينتمي الكائن الحي المبيّن أدناه؟

   A. مملكة الحيوانات
   B. الكائنات الحية القديمة
   C. البكتيريا
   D. مملكة النباتات
6. أي مما يلي تم اكتشافه باستخدام المجهر؟
   A. الدم
   B. العظام
   C. الخلايا
   D. الشعر
7. ما نوع المجهر الذي يُرَجّح استخدامه للحصول على صورة للديدان الحلقية الحية؟
   A. المجهر الضوئي المركّب
   B. المجهر الإلكتروني الماسح
   C. المجهر الضوئي البسيط
   D. المجهر الإلكتروني النافذ
8. أي مما يلي يمثّل أفضل وصفٍ للمجهر المركّب؟
   A. يستخدم إلكترونات لتكبير صورة جسم ما
   B. يستخدم العديد من العدسات لتكبير صورة جسم ما
   C. يستخدم عدسة واحدة لتكبير صورة جسم ما
   D. يستخدم موجات صوتية لتكبير صورة جسم ما

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

التفكير الناقد

9. **ميّز** بين كائن حي أحادي الخلية وكائن حي متعدد الخلايا.

10. **انقد** العبارة التالية: الكائن الحي الذي يتكوّن من خلية واحدة فقط لا يحتاج إلى تنظيم.

11. **استدلّ** في الشكل أدناه، أي نبتة استجابت لفقدان الماء في بيئتها؟ اشرح إجابتك.

12. **اشرح** الطريقة التي يمكن بها لاستخدام مفتاح ثنائي التفرع أن تساعدك في تحديد الكائن الحي.

الكتابة في العلوم

13. **اكتب** فقرة مؤلّفة من خمس عبارات تشرح فيها أهمية الأسماء العلمية. احرص على تضمين فقرتك جملة محورية وجملة ختامية.

الفكرة الرئيسة

14. عرّف الخصائص المشتركة بين جميع الكائنات الحية.

15. توضّح الصورة أدناه كائنات حية وأشياء غير حية. كيف يمكن لك أن تصنّف الكائنات الحية إلى فوق المملكة والمملكة؟

مهارات الرياضيات

استخدام الضرب

16. إنّ قوة تكبير العدسة العينية في مجهر تبلغ ×10. تبدو الأجسام من خلال المجهر أكبر بحوالي 500 مرّة. فكم تبلغ قوّة تكبير العدسة الشيئية؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. B. الشعور بالجوع
2. A. تحوُّل الخنفساء إلى فراشة
3. B. العشب
4. B. فوق المملكة، المملكة، الشعبة، الطائفة، الرتْبة، العائلة، الجنس، النوع
5. A. مملكة الحيوانات
6. C. الخلايا
7. C. المجهر الضوئي البسيط
8. B. تُستخدَم العديد من العدسات لتكبير صورة جسم

التفكير الناقد

9. تحتوي الكائنات الحية أحادية الخلية على خلية واحدة فقط. وتحتوي الكائنات الحية متعددة الخلايا على خلايا عديدة. تنطوي الخلية في الكائن الحي أحادي الخلية على تراكيب تؤدي وظائف متخصصة، في حين أنّ الخلايا في الكائن الحي متعدد الخلايا تؤدي وظائف متخصصة.
10. يجب تنظيم الكائن الحي أحادي الخلية لأنّه يجب أن يؤدي كل الوظائف الضرورية لبقائه على قيد الحياة. ويجب تأدية هذه الوظائف بواسطة تركيبات مختلفة متخصصة لكل وظيفة.
11. يستجيب النبات الموجود إلى اليمين لنقص المياه في بيئته كما يتضح من الأوراق الذابلة.
12. ستتنوّع إجابات الطلاب. ينبغي أن تعكس الإجابات فهم الطلاب لمعنى المفتاح ثنائي التفرُّع وطريقة استخدامه لتحديد جسم/كائن حي.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

CH09.indb 372 1/10/2017 6:15:29 PM

الكتابة في موضوع علمي

13. ستتنوّع الإجابات. نموذج الإجابة: تُمكِّن الأسماء العلمية الأشخاص في مختلف أنحاء العالم من مشاركة المعرفة الخاصة بالكائنات الحية. فالاسم العلمي لكائن حي هو اسم محدَّد لهذا الكائن. قد يُستخدم الاسم العام ليشير إلى العديد من الكائنات الحية المتشابهة أو قد يكون لدى كائن حي أكثر من اسم عام. ويمنع الاسم العلمي حدوث التباس يمكن أن ينتج عن استخدام الاسم العام.

الفكرة الرئيسة

14. تشترك جميع الكائنات الحية في خصائص التنظيم والنمو والتطور والتكاثر والاستجابة للمؤثرات والاتزان الداخلي واستخدام الطاقة. وتشير كلمة التنظيم إلى الخلايا أو التراكيب داخل خلية التي تختص بتأدية وظائف محددة. ويشير النمو إلى ازدياد حجم الكائن الحي مع زيادة عدد الخلايا. أما التطور، فهو سلسلة من التغيّرات التي تحدث داخل الكائن الحيّ أثناء فترة حياته. والتكاثر هو تكوُّن كائن حي جديد. كذلك، تستجيب جميع الكائنات الحية للمؤثرات الداخلية أو الخارجية. ويعني الحفاظ على الاتزان الداخلي أنّ الظروف الداخلية للكائن الحي تتغيّر استجابةً للتغيّرات في الظروف الخارجية. تستخدم جميع الكائنات الحية الطاقة في تأدية المهام.

15. فوق مملكة حقيقية النواة، مملكة النباتات

مهارات الرياضيات

استخدام الضرب

16. 5,000 = 500 × 10، إذًا تبدو أكبر 5,000 ضعف

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

دوّن إجابتك في ورقة الإجابات التي زوّدك بها المعلّم أو أي ورقة عادية.

الاختيار من متعدد

1. ما خاصية الكائنات الحية التي يصفها هذان المصطلحان: أحادية الخلية ومتعددة الخلايا؟

A طريقة التنظيم

B طريقة التكاثر

C طريقة الحفاظ على ثبات درجة الحرارة

D طريقة إنتاج الجزيئات الضخمة

استخدم الرسم التخطيطي التالي للإجابة عن السؤال *2*.

2. أي خاصية من خصائص الحياة يظهرها الرسم التخطيطي؟

A الاتزان الداخلي

B التنظيم

C النمو والتطور

D الاستجابة للمؤثرات

3. كائن حي مُكتشف حديثًا يبلغ طوله 1 m. متعدد الخلايا. أخضر اللون، ينمو على اليابسة ويقوم بعملية البناء الضوئي. إلى أي مملكة ينتمي هذا الكائن على الأرجح؟

A مملكة الحيوانات

B الفطريات

C مملكة النباتات

D الطلائعيات

4. ما الممالك التي ينتمي إليها أفراد الكائنات الحية أحادية الخلية؟

A مملكة الحيوانات، الكائنات الحية القديمة، مملكة النباتات

B الكائنات الحية القديمة، البكتيريا، الطلائعيات

C البكتيريا، الفطريات، مملكة النباتات

D الفطريات، مملكة النباتات، الطلائعيات

5. أي مجهر هو الأمثل لتكبير السطح الخارجي للخلية؟

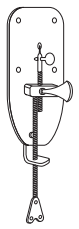
A الضوئي المركّب

B الإلكتروني الماسح

C النشريحي البسيط

D الإلكتروني النافذ

استخدم الرسم التخطيطي التالي للإجابة عن السؤال *6*.



6. أي اكتشاف **لم** يتم التوصل إليه بواسطة الأداة الواردة أعلاه؟

A أنّ للخلايا البكتيرية جدرانًا سميكة.

B أنّ الدم هو خليط من مركّبات.

C أنّ للحشرات أجزاء بدنية صغيرة.

D أنّ الأجسام الدقيقة تعيش في مياه البرك.

7. أي من العبارات التالية هو "خطأ"؟

A تُطلق الأسماء ثنائية التسمية على جميع الكائنات الحية المعروفة.

B الأسماء ثنائية التسمية أقل دقة مقارنةً بالأسماء الشائعة.

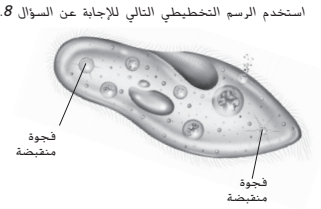
C تختلف الأسماء ثنائية التسمية عن الأسماء الشائعة.

D تمكّن الأسماء ثنائية التسمية العلماء من مشاركة المعرفة بدقة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

استخدم الرسم التخطيطي التالي للإجابة عن السؤال *8*.



8. أي مما يلي يمثّل وظيفة التركيبين في البراميسيوم؟

A النمو

B الاتزان الداخلي

C الحركة

D التكاثر

9. ما هو التسلسل الذي يبدأ من أصغر مجموعة في الكائنات الحية حتى أكبر مجموعة؟

A جنس ← عائلة ← نوع

B جنس ← نوع ← عائلة

C نوع ← عائلة ← جنس

D نوع ← جنس ← عائلة

10. ما المعلومة المتعلقة بالكائنات الحية التي تم استبعادها عند دراسة التصنيف الحديث؟

A العمر الزمني

B التحليل الجزيئي

C مصدر طاقة

D الموطن البيئي العادي

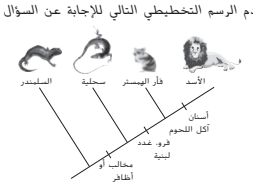
الإجابة المبنية

11. أكمل الجدول أدناه المتعلّق بخصائص الحياة الست.

الخاصية	الشرح

12. اختر إحدى خصائص الكائنات الحية واشرح مدى تأثيرها في حياة الإنسان اليومية. ومن خلال معرفتك الخاصة، أورِدْ مثالًا محددًا.

استخدم الرسم التخطيطي التالي للإجابة عن السؤال *13*.



13. اشرح السبب في أنّ ارتباط الأسد بفأر الهمستر أكبر من ارتباط فأر الهمستر بالسلمندر.

هل تحتاج إلى مساعدة؟													
إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
انتقل إلى الدرس...	1	1	2	2	3	3	2	1	2	2	1	1	2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاختيار من متعدد

1. A—صواب. B، C، D—الخلية هي أصغر وحدات الحياة. والكائنات الحية منظَّمة بحسب تراكيبها الخلوية. تتكوّن الكائنات الحية أحادية الخلية من خلية واحدة فقط، بينما تتكوَّن الكائنات الحية متعددة الخلايا من بضع خلايا إلى تريليونات الخلايا. **عمق المعرفة 2**

2. C—صواب. A، B، D—يوضّح الرسم التخطيطي نمو الضفدع ومراحل تطوره. ويبدأ الضفدع دورة حياته كبيضة ثم ينمو ليصبح أبا ذنيبة له ذيل وخياشيم. ثم يتطور أبو ذنيبة ليصبح ضفدعًا، فيفقد ذيله وخياشيمه وتنمو له أرجل ورئتان. ويتكاثر الضفدع الكبير من خلال وضع البيوض، وتبدأ الدورة من جديد. **عمق المعرفة 2**

3. C—صواب. A، B، D—من الممالك المذكورة، تُعدّ الكائنات الحية الموجودة في مملكة النباتات فقط متعددة الخلايا وقادرة على إنتاج غذائها بنفسها. ويتوافق حجم الكائن الحي وقدرته على النمو فوق الأرض مع هذه المملكة. **عمق المعرفة 2**

4. B—صواب. A، C، D—تحتوي ممالك البكتيريا، والبكتيريا القديمة والطلائعيات على كائنات حية أحادية الخلايا فقط. وتحتوي مملكة الفطريات على كائنات حية أحادية الخلايا ومتعددة الخلايا. في حين تحتوي مملكة النباتات ومملكة الحيوانات على كائنات حية متعددة الخلايا فقط. **عمق المعرفة 2**

5. B—صواب. A، C، D—يُقدم المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) صورة ثلاثية الأبعاد دقيقة التفاصيل للجسم من خلال ارتداد الإلكترونات عن سطح الجسم. وفي حين أنّ المجاهر الضوئية يمكنها تصوير السطح الخارجي للخلية أيضًا، إلا أنّ الصور التي تقدمها تُعدّ أقل تفصيلًا من تلك التي تقدمها المجاهر الإلكترونية الماسحة. **عمق المعرفة 2**

6. A—صواب. B، C، D—هذا الرسم التخطيطي ناتج من أحد المجاهر البدائية، حيث يتمكن الجهاز أحادي العدسة من تكبير الأجسام إلى ما يقرب من 270 ضعف حجمها الأصلي. وعلى الرغم من أنّ درجة تكبيره أتاحت للعلماء ملاحظة الكائنات الحية الموجودة في مياه البرك وخلايا الدم والحشرات الدقيقة إلا أنّه لم يتمكن من كشف طبيعة جدران الخلايا. **عمق المعرفة 1**

7. B—صواب. A، C، D—يوفر نظام ثنائي التسمية الذي وضعه لينوس اسمًا محدّدًا لكل كائن حي. ويدل الاسم الثنائي (من كلمتين) على نوع الكائن الحي تحديدًا. وتُعدّ الكلمة الأولى اسمًا لجنس الكائن الحي، وقد تصف الثانية شكل الكائن الحي أو سلوكه. **عمق المعرفة 2**

8. B—صواب. A، C، D—نظرًا إلى أنّ البراميسيوم يعيش في بيئة المياه العذبة، تدخل المياه الخلية باستمرار. وتجمع الفجوات القابلة للانقباض المياه الزائدة وتضخها خارج البراميسيوم، ما يساعد على الحفاظ على الاتزان الداخلي. **عمق المعرفة 2**

9. D—صواب. A، B، C—في نظام التسمية العلمية، تُعدّ الأنواع أصغر مجموعة من الكائنات الحية، يتبعها الجنس، ثم العائلة. ويحتوي الجنس على أنواع مشابهة، وتحتوي العائلة على أجناس مشابهة. **عمق المعرفة 2**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH09.indb 374 1/10/2017 6:15:30 PM

10. A—صواب. B، C، D—باستخدام التصنيف الحديث، يصنّف العلماء الكائنات الحية من خلال وضع عدة أدلة في الاعتبار، بما في ذلك الموطن البيئي للكائن الحي، وطريقة حصوله على الغذاء والطاقة، والتحليل الجزيئي الخاص به. ولا يُعدّ عصر التقويم معيارًا ضمن التصنيف الحديث. **عمق المعرفة 2**

الإجابة المبنية

11. قد تتنوّع الإجابات. نموذج الإجابات:

الخاصية	الشرح
التنظيم	للكائن الحي تركيبات محددة ذات وظائف متخصصة.
النمو والتطور	تنمو الكائنات الحية عن طريق زيادة حجم الخلية أو عدد الخلايا، وتتطور بتطور وظائف الخلايا المتخصصة.
التكاثر	تنتج الكائنات الحية المزيد من الكائنات الحية من خلال عملية التكاثر.
الاستجابة للمؤثرات	تتكيّف الكائنات الحية مع التغيّرات في بيئاتها الداخلية والخارجية وتستجيب لها.
الاتزان الداخلي	تحافظ الكائنات الحية على استقرار البيئات الداخلية.
استخدام الطاقة	تستخدم الكائنات الحية الطاقة في كل ما تقوم به. فهي تحصل على الطاقة من خلال الغذاء أو الامتصاص أو إنتاج غذائها بنفسها.

عمق المعرفة 3

12. قد تتنوّع الإجابات. الإجابة المحتملة: التنظيم: يحتوي جسم الإنسان على الكثير من الأعضاء التي تنتظم في عدة أجهزة ذات وظائف مختلفة، بعضها خارجي وبعضها داخلي. مثال: يهضم الجهاز الهضمي الطعام الذي يأكله الأفراد ويتخلص من الفضلات. **عمق المعرفة 3**

13. قد تتنوّع الإجابات. الإجابة المحتملة: يتميّز الأسد عن الهامستر بصفة واحدة في المخطط التشعيبي، ألا وهي أسنان آكلة اللحوم. ويتميّز الهامستر عن السمندر بصفتين. على الرغم من وجود عدة اختلافات أخرى بين الحيوانات، إلا أنّ هذين الاختلافين كافيَان للتمييز بينها بدرجة كبيرة. **عمق المعرفة 3**

مفتاح الإجابة

السؤال	الإجابة
1	A
2	C
3	C
4	B
5	B
6	A
7	B
8	B
9	D
10	A
11	انظر الإجابة الموسعة.
12	انظر الإجابة الموسعة.
13	انظر الإجابة الموسعة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مخطط العلاقات التركيبية

الخلفية المعرفية المطلوبة

لاستيعاب المفاهيم الأساسية في هذه الوحدة، ينبغي أن يكون لدى الطلاب الخلفية المعرفية التالية:

* تتكوّن جميع الكائنات الحية من خلايا، بداية من خلية واحدة فقط إلى ملايين الخلايا، والتي لا تكون تفاصيلها مرئية إلا من خلال مجهر.

* يتم القيام داخل الخلايا بالكثير من الوظائف الأساسية للكائنات الحية، مثل استخلاص الطاقة من الطعام والتخلص من الفضلات.

* American Association for the Advancement of Science. (1993). Benchmarks for Science Literacy. New York: Oxford University Press.

الدرس 1
الخلايا والحياة

1 أدّى اختراع المجهر إلى اكتشافات خاصة بالخلايا.

2 تتكوّن الخلايا بشكل أساسي من الماء والبروتينات والأحماض النووية والدهون والكربوهيدرات.

3 ما أوجه الشبه والاختلاف بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة؟

الدرس 2
الخلية

3a تفتقر الخلية بدائية النواة إلى نواة وعضيات محاطة بغشاء.

3b تحتوي الخلية حقيقية النواة على نواة وعضيات محاطة بغشاء.

4 تتميّز تراكيب الخلية بوظائف محددة، مثل دعم أو نقل خلية ومعالجة الطاقة ونقل الجزيئات.

الدرس 3
انتقال المادة الخلوية

5 تدخل المواد إلى الخلية وتخرج منها عن طريق غشاء الخلية باستخدام النقل غير النشط أو النقل النشط والابتلاع والإخراج الخلوي.

6 نظرًا إلى أنّ الخلية تحتوي على نسبة مساحة سطح إلى حجم مرتفعة، يمكن للمواد الانتقال بسهولة إلى جميع أجزاء الخلية.

الدرس 4
الخلايا والطاقة

7 تحصل الخلية على الطاقة من جزيئات الطعام عن طريق التنفس الخلوي و/أو التخمّر.

8 تصنع بعض الخلايا جزيئات الطعام باستخدام طاقة الضوء والماء وثاني أكسيد الكربون عن طريق عملية البناء الضوئي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحديد المفاهيم الخاطئة

الخلايا بدائية النواة وحقيقية النواة

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن...

... الخلايا بدائية النواة هي الخلايا النباتية وأنّ الخلايا حقيقية النواة هي الخلايا الحيوانية.

مناقشة

راجع أوجه الاختلاف بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة عن طريق مساعدة الطلاب في إنشاء نموذج خلية. باستخدام ثلاث ورقات من اللوحة، ارسم شكلًا بيضاويًا كبيرًا على كل ورقة. وقم بتسمية أحد الأشكال باسم خلية بدائية النواة والشكلين الآخرين باسم خلية حقيقية النواة. جهّز أشكالًا من ورق تصميمات إنشائية لتمثيل العضيات التالية: النواة والجسم الفتيلي (الميتوكندريا) والشبكة البلازمية الداخلية والبلاستيدة الخضراء وجهاز جولجي. واقطع أجزاءً من خيط لتمثيل DNA الموجود في الخلايا بدائية النواة. في النهاية، استخدم أقلام تحديد ملونة لإضافة جدار الخلية إلى الخلايا بدائية النواة وإلى الخلايا النباتية، والسيتوبلازم إلى جميع الخلايا الثلاث. **اطرح السؤال:** ما الذي يوجد في خلية بدائية النواة؟ أضف العناصر إلى الخلية المرسومة على اللوحة بينما يُجيب الطلاب. **اطرح السؤال:** ما الذي يوجد في الخلية النباتية حقيقية النواة؟ أضف المصطلح نباتًا إلى اللوحة لإنشاء الخلية بينما يُجيب الطلاب. **اطرح السؤال:** ما الذي يوجد في خلية حقيقية النواة ليست خلية نباتية؟ قم بإنشاء الخلية حقيقية النواة بينما يُجيب الطلاب. وذكّر الطلاب بأنّ معظم الخلايا بدائية النواة هي عضيات أحادية الخلية، وأنّ النباتات والفطريات والحيوانات والطلائعيات تتكوّن من خلايا حقيقية النواة.

تعزيز الفهم

نشاط ساعد الطلاب على فهم أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة.

1. قسّم طلاب الصف الدراسي إلى مجموعات مكونة من ثلاثة أفراد. واعطِ كل مجموعة مجموعةً من أقلام التحديد ومخزون بطاقات وألوانًا مختلفة من ورق تصميمات إنشائية ومقصًّا وغراء.
2. اشرح أنّه على كل مجموعة تصميم أحجيتين، واحدة لخلية بدائية النواة وواحدة لخلية حقيقية النواة. ويجب على الطلاب إنشاء كل خلية وتقسيمها إلى رقائق إن أمكن، ثم تقطيعها إلى أشكال أحجيات من اختيارهم.
3. يجب أن تتبادل مجموعات الطلاب الأحجيات لإعادة بنائها.
4. كمجموعة، ناقش أوجه الاختلاف بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة.

التنفس الخلوي والبناء الضوئي

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن...

... التنفس الخلوي والبناء الضوئي يحدثان في الخلايا النباتية والحيوانية.

مناقشة

وفّر حاويتين بأغطية، إحداهما مميزة باسم الجسم الفتيلي (الميتوكندريا) والحاوية الثانية مميزة باسم بلاستيدة خضراء، وأجسامًا ذات ألوان مختلفة (مثل الوحدات المتشابكة) لتمثيل الجلوكوز والأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) والأكسجين وثاني أكسيد الكربون وضوء الشمس والماء. ضع الأجسام التي تمثّل الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) والماء وثاني أكسيد الكربون في الحاوية المميزة باسم الجسم الفتيلي (الميتوكندريا). **اطرح السؤال:** ما المطلوب لحدوث التنفس الخلوي؟ بينما يُجيب الطلاب، ضع الأجسام التي تمثّل جزيئات الجلوكوز والأكسجين في الحاوية المميزة باسم الجسم الفتيلي (الميتوكندريا). **اطرح السؤال:** ما الذي ينتج من التنفس الخلوي؟ بينما يُجيب الطلاب، أخرج الأشياء التي تمثّل الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) والماء وثاني أكسيد الكربون. **اطرح السؤال:** ما الذي يحدث لجزيئات الجلوكوز والأكسجين؟ **تم استخدامها لتكوين الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) والماء وثاني أكسيد الكربون.** باستخدام ثاني أكسيد الكربون الذي تمت إزالته من الجسم الفتيلي (الميتوكندريا)، كرر التمرين للبناء الضوئي باستخدام الحاوية المميزة باسم بلاستيدة خضراء. ثم خذ الأكسجين الناتج بواسطة البناء الضوئي وضعه في الحاوية المميزة باسم الجسم الفتيلي (الميتوكندريا) وكرر كلا المثالين. ناقش إنتاج الطاقة في الخلايا الحيوانية والنباتية، وتبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون.

تعزيز الفهم

نشاط وزّع على كل طالب واحدًا مما يلي: الكربون (C) والهيدروجين (H) والأكسجين (O) و +.

1. اكتب التنفس الخلوي على السبورة أو اللوحة. اسأل الطلاب عن المطلوب للتنفس الخلوي (جزيء جلوكوز واحد وستة من O_2). واطلب منهم الحضور إلى مقدمة الغرفة لتكوين جزيء جلوكوز وستة من O_2.
2. اطلب من الطلاب إعادة التجمع لتشكيل منتجات التنفس الخلوي – ثاني أكسيد الكربون والماء والطاقة.
3. اكتب البناء الضوئي على السبورة أو اللوحة. وكرر النشاط بداية بالأكسجين والماء.
4. ناقش أوجه الشبه والاختلاف بين العمليتين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Chapter_10.indb 4 1/10/2017 4:33:33 PM