الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

عام المجتمع
YEAR OF COMMUNITY
54
UAE ٢٤١

نحن الإمارات
WE THE UAE
2031

2025-2026

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة



الصف
5

Mc Graw Hill

McGraw-Hill Education

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة

للصف 5 مجلد 1





Project: McGraw-Hill Education United Arab Emirates Edition Integrated Science Grade 5 Vol 1
FM. Front Matter, from Elementary Science NY, Grade 5 ©2016
1. Building a Better Scientist, Chapter 1, from Elementary Science NY, Grade 5 ©2016
2. Parents and Offspring, Chapter 2, from Science, A Closer Look Grade 5 ©2011
3. Interactions in Ecosystems, Chapter 5, from Elementary Science NY, Grade 5 ©2016
& Interactions in Ecosystems, Chapter 3, from Science, A Closer Look Grade 5 ©2011
4. Using Earth's Resources, Chapter 6, from Elementary Science NY, Grade 5 ©2016
& Ecosystems and Biomes, Chapter 4, from Science, A Closer Look Grade 5 ©2011
EM. End Matter, from Elementary Science NY, Grade 5, Student Edition ©2016

صورة الغلاف: Rich Carey/Shutterstock.com

mheducation.com/prek-12

جميع الحقوق محفوظة © للعام 2020 لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا المنشور أو توزيعه في أي صورة أو بأي وسيلة كانت أو تخزينه في قاعدة بيانات أو نظام استرداد من دون موافقة خطية مسبقة من McGraw-Hill Education، بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، التخزين على الشبكة أو الإرسال عبرها أو البث لأغراض التعليم عن بُعد.

الحقوق الحصرية للتصنيع والتصدير عائدة لمؤسسة McGraw-Hill Education. لا يمكن إعادة تصدير هذا الكتاب من البلد الذي باعته له McGraw-Hill Education. هذه النسخة الإقليمية غير متاحة خارج أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا.

طُبع في دولة الإمارات العربية المتحدة.

رقم النشر الدولي: 978-1-44-709378-7 (نسخة الطالب)
MHID: 1-44-709378-X (نسخة الطالب)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 XXX 22 21 20 19 18 17

النسخة الإلكترونية

رقم النشر الدولي: 978-1-44-700721-0 (نسخة الطالب)
MHID: 1-44-700721-2 (نسخة الطالب)
رقم النشر الدولي: 978-1-44-700723-4 (نسخة المعلم)
MHID: 1-44-700723-9 (نسخة المعلم)

جدول المحتويات

طبيعة العلم والتكنولوجيا
إعداد أفضل العلماء

علوم الحياة
الآباء والأبناء
التفاعلات في النظم البيئية

علوم الأرض والفضاء
استعمال موارد الأرض
المعادن والصخور والتربة

العلوم الفيزيائية
مقارنة أنواع المادة
التغيرات الكيميائية والفيزيائية
استخدام القوى
استخدام الطاقة

العلوم والتكنولوجيا والهندسة
التكنولوجيا والتصميم

يتم تعريف المحتوى على تطبيق التعلم الذكي



Front Matter, from Elementary Science NY, Grade 5, Student Edition ©2016 McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مؤلفو البرنامج

الدكتور جاي ك. هاكيت
دكتوراه فخرية في علوم الأرض
جامعة نورث كولورادو
غريلي، كولورادو

الدكتور ريتشارد هـ. موير
أستاذ تعليم مادة العلوم والعلوم والطبيعية
جامعة ميشيغان ــ ديربورن
ديربورن، ميشيغان

الدكتورة جوان فاسكويز
مستشار ة تعليم مادة العلوم للمرحلة الابتدائية
الرئيس السابق للجمعية الوطنية لأساتذة العلوم NSTA
عضو المجلس الوطني للعلوم ومجلس التعليم في ناسا NASA

مولوجاتا تيفري، ماجستير
مدير مدرسة جايتواي الإعدادية
مركز الرياضيات، والعلوم، والتكنولوجيا
مدارس سانت لويس العامة
سانت لويس، ميزوري

كاثرين لوروي، ماجستير
الرئيس التنفيذي
خدمات المناهج الدراسية
مدارس مقاطعة دوفال، فلوريدا

الدكتورة دوروثي ج. ت. تيرمان
مستشار تطوير مناهج العلوم
المنسق السابق للعلوم والرياضيات للمراحل التعليمية K-12
منطقة إرفاين التعليمية الموحدة
إرفاين، كاليفورنيا

الدكتور جيرالد ف. ويلر
المدير التنفيذي
الجمعية الوطنية لأساتذة العلوم NSTA

كلية تربية بنك ستريت
نيويورك، إن واي

المؤلفون المساهمون

الدكتورة سالي رايد
سالي رايد للعلوم
سان دييجو، كاليفورنيا

لوسيل فيلغاس باريرا، ماجستير التربية
مشرف العلوم في المرحلة الابتدائية
مقاطعة مدرسة هيوستن المستقلة
هيوستن، تكساس

المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي
نيويورك، إن واي

الكاتب المساهم

إيلان سي. غرايس، ماجستير العلوم
مستشارة
البوكوارك، نيومكسيكو

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مستشارو المحتوى

بول ر. هابرسترو، حاصل على درجة الدكتوراه
كلية موهافي المجتمعية
مدينة ليك هافاسو، أريزونا

تيموثي لونج
كلية علوم الأرض والغلاف الجوي
معهد جورجيا للتكنولوجيا
أتلانتا، جورجيا

الدكتور ريك ماكفرسن، حاصل على درجة الدكتوراه
مدير البرنامج
تحالف الشعاب المرجانية
سان فرانسيسكو، كاليفورنيا

الدكتور هيكتور كوردوفا ميريلس، حاصل على درجة الدكتوراه
قسم الفيزياء
جامعة البوليتكنيك بولاية كاليفورنيا
بوموِنا، كاليفورنيا

الدكتورة شارلوت أ. أوتو، حاصلة على درجة الدكتوراه
قسم العلوم الطبيعية
جامعة ميتشيغان ديربورن
ديربورن، ميتشيغان

الدكتور ب. زيتزيويتز، حاصل على درجة الدكتوراه
قسم العلوم الطبيعية
جامعة ميتشيغان ديربورن
ديربورن، ميتشيغان

الهيئة الاستشارية للتحرير

ديبورا تي. بوروس، درجة الماجستير
رئيس جمعية المكرمات الرئاسية للمرحلة الابتدائية
معلم الصف الثاني
ميسيسيبي المرحلة الابتدائية
كون رابيدز، مينيسوتا

لوران كونراد
منسق العلوم للمراحل التعلمية K-12
مقاطعة مدرسة ريتشلاند رقم 2
كولومبيا، ساوث كارولينا

كيتي فارنل
منسق العلوم/الصحة/التربية الرياضية
مدرسة حي 5 بمقاطعتي ليكسينجتون وريتشلاند
بالينتين، نورث كارولينا

الدكتورة كاثي غرايمز، حاصلة على درجة الدكتوراه
أخصائي العلوم
لاس فيغاس، نيفادا

ريتشارد هوغن
مدرس الصف الرابع
مدرسة رودي بولونيا الابتدائية
تشاندلر، أريزونا

كاثي هورستماير
مستشار تعليمي
الرئيس السابق، جمعية المكرمات الرئاسية
مدير سابق لمرحلة ما قبل المدرسة/ المرحلة الابتدائية/ الجمعية الوطنية لأساتذة العلوم NSTA
كيرفري، أريزونا، وتشيستر، كونكتيكت

جين كوغلر
مدرسة جايوود الابتدائية
مدارس مقاطعة الأمير جورج العامة
لانهام، ماريلاند

الدكتور بيل متز، حاصل على درجة الدكتوراه
مستشار تعليم العلوم
فورت واشنطن، بنسلفانيا

كارين ستراتون
منسق العلوم للمرحلة التعليمية K-12
المقاطعة الأولى ليكسينجتون
ليكسينجتون، ساوث كارولينا

الدكتورة إيما والتون، حاصل على درجة الدكتوراه
مستشار تعليم العلوم
الرئيس السابق للجمعية الوطنية لأساتذة العلوم NSTA
أنكوريج، ألاسكا

ديبي ويكرهام
معلمة
مدارس مدينة فيندلي
فيندلي، أوهايو

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جدول المحتويات

طبيعة العلم والتكنولوجيا

الوحدة 1: إعداد أفضل العلماء 2

الدرس 1 أن تصبح عالمًا. 4

• القراءة في العلوم. 20

الدرس 2 الطريقة العلمية 22

• بناء مهارات الاستقصاء 36

الدرس 3 أدوات العالِم 40

• بناء مهارات الاستقصاء 52

الدرس 4 إجراء قياسات 56

• بناء مهارات الاستقصاء 72

الوحدة 1 المراجعة والإعداد للاختبار 76

مهن في العلوم 82

علوم الحياة

الوحدة 2: الآباء والأبناء 84

الدرس 1 التكاثر 86

• الكتابة فى العلوم 98

الدرس 2 دورة حياة النباتات 100

• بناء مهارات الاستقصاء 116

الدرس 3 دورة حياة الحيوانات. 118

الوحدة 2 المراجعة والإعداد للاختبار. 130

مهن في العلوم 136

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الوحدة 3: التفاعلات في النظم البيئية 138

الدرس 1 البناء الضوئي 140

• بناء مهارات الاستقصاء 154

الدرس 2 تدفق الطاقة في النظم البيئية 156

• الرياضيات في العلوم 172

الدرس 3 العلاقات في النظم البيئية 174

الدرس 4 التّكيُّف والبقاء على قيد الحياة 186

الوحدة 3 المراجعة والإعداد للاختبار 198

علوم الأرض والفضاء

الوحدة 4: استعمال موارد الأرض 206

الدرس 1 الموارد الطبيعية 208

• القراءة في العلوم 224

الدرس 2 استخدامات الموارد 226

• الرياضيات في العلوم 242

الدرس 3 الدورات في النظم البيئية 244

الوحدة 4 المراجعة والإعداد للاختبار 258

مهن في العلوم 264

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العلوم الفيزيائية

الوحدة 5: مقارنة أنواع المادة

الدرس 1 العناصر

• القراءة فى العلوم

الدرس 2 الفلزات واللافلزات وأشباة الفلزات

• بناء مهارات الاستقصاء

الوحدة 5 المراجعة والإعداد للاختبار

الوحدة 6: التغيرات الكيميائية والفيزيائية

الدرس 1 المخاليط

الدرس 2 المركبات والتغيرات الكيميائية

• الرياضيات في العلوم

الدرس 3 الأحماض والقواعد والأملاح

• القراءة في العلوم

الوحدة 6 المراجعة والإعداد للاختبار

مهن في العلوم



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 7: استخدام القوى

الدرس 1 الحركة

• القراءة في العلوم

الدرس 2 القوى والحركة

الدرس 3 الشغل والطاقة

• بناء مهارات الاستقصاء

الوحدة 7 المراجعة والإعداد للاختبار

الوحدة 8: استخدام الطاقة

الدرس 1 الصوت

• بناء مهارات الاستقصاء

الدرس 2 الضوء

• الرياضيات في العلوم

الوحدة 8 المراجعة والإعداد للاختبار

علوم الأرض والفضاء

الوحدة 9: المعادن و الصخور والتربة

الدرس 1 المعادن

• بناء مهارات الاستقصاء

الدرس 2 الصخور

• بناء مهارات الاستقصاء

الدرس 3 التربة

• بناء مهارات الاستقصاء

الوحدة 9 المراجعة والإعداد للاختبار

مهن في العلوم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العلوم والتكنولوجيا والهندسة

الوحدة 10: التكنولوجيا والتصميم

الدرس 1 التكنولوجيا وحياتك

• الكتابة في العلوم

الدرس 2 التكنولوجيا والطبيعة

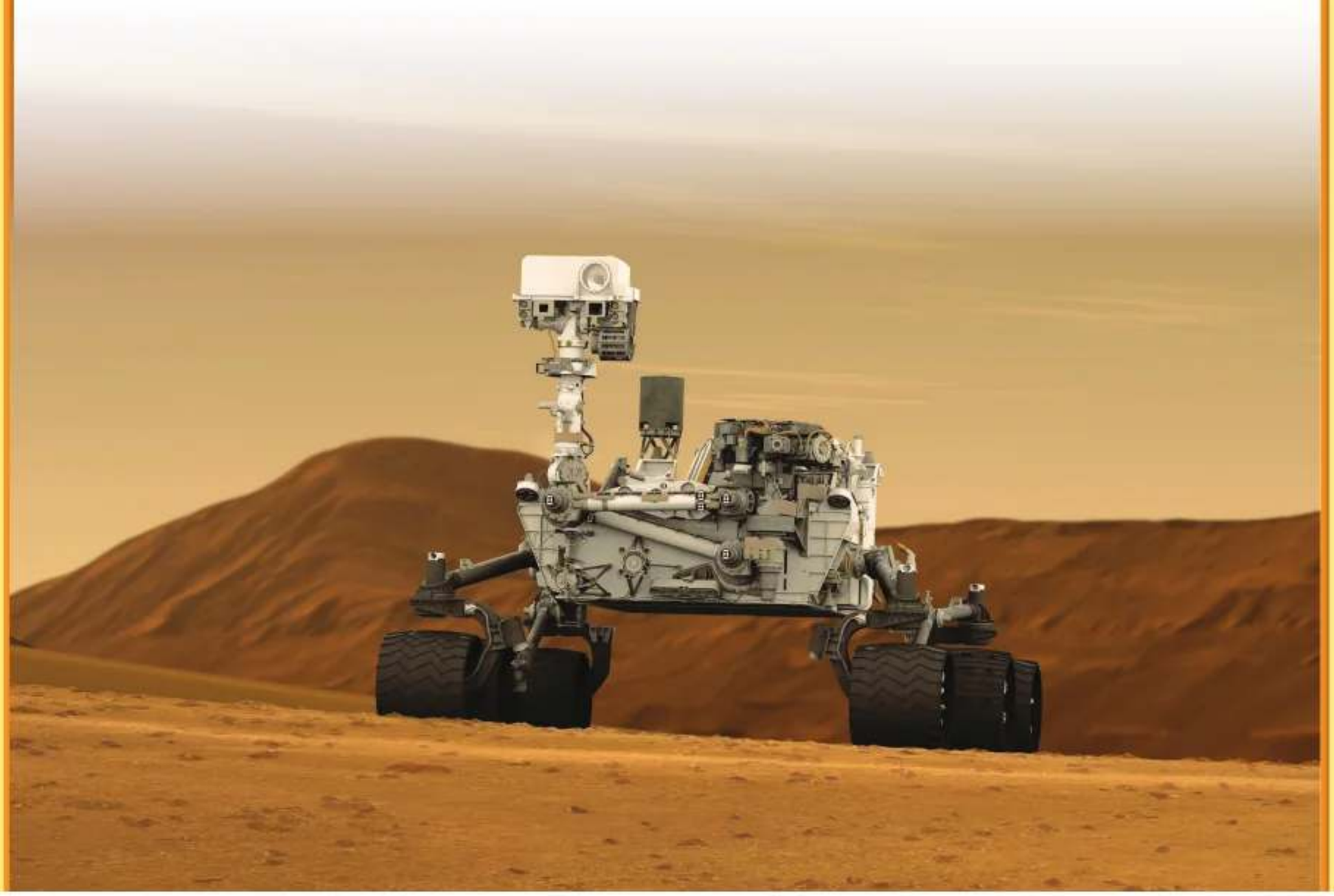
• القراءة في العلوم

الدرس 3 عملية التصميم

• بناء مهارات الاستقصاء

الوحدة 10 المراجعة والإعداد للاختبار

مهن في العلوم



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

طَبيعَةُ العِلْمِ والتِّكنولوجيا



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إِعْدادُ أَفْضَلِ العُلَماءِ

الفكرة الرئيسة

كَيْفَ يُجْري العُلَماءُ التَّحْقيقاتِ العِلْمِيَّةَ؟

Sourced from Building a Better Scientist, Chapter 1, from Elementary Science NY, Grade 5 ©2016 McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

المُفْرَداتُ



مُلاحَظَةٌ (observation)
اِسْتِخدامُ حاسَّةٍ واحِدَةٍ أَوْ أَكثَرَ لِتَحديدِ شَيْءٍ ما أَوْ تَعَلُّمِهِ.



تَجْرِبَةٌ مَضْبوطَةٌ (controlled experiment)
تَحْقيقٌ عِلْمِيٌّ يَقومُ على اِسْتِخْدامِ عامِلٍ واحِدٍ وَمُلاحَظَةِ تَأْثيرِهِ على عامِلٍ آخَرَ مَعَ الحِفاظِ عَلى ثَباتِ العَوامِلِ الأُخْرى جَميعِها.



تِكْنولوجيا (technology)
التَّطْبيقُ العَمَلِيُّ لِلْعُلومِ.



فَرَضِيَّةٌ (hypothesis) تَنَبُّؤٌ أَوْ إِجابَةٌ عَنْ مَسْأَلَةٍ يُمْكِنُ اختِبارُها.



بَيانات (data)
أَنْواعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ المَعْلوماتِ الّتي يُمْكِنُ جَمْعُها لِلْإِجابَةِ عَنْ إِحدى المَسائِلِ العِلْمِيَّةِ.



الضَّبْطُ (precision) وَصْفٌ لِمَدى تَقارُبِ القِياساتِ المُتَكَرِّرَةِ مِنْ بَعضِها بَعضاً.

دَوِّنْ ما تَعرِفُهُ بِالْفِعْلِ في العَمودِ الأَوَّلِ قَبْلَ قِراءَةِ الوَحدَةِ، وَفي العَمودِ الثّاني دَوِّنْ ما تُريدُ أَنْ تَتَعلَّمَهُ، وَبَعدَ إِتْمامِ هذِهِ الوَحدَةِ دَوِّنْ ما تَعَلَّمْتَهُ في العَمودِ الثّالِثِ.

إعداد أفضل العلماء		
ماذا أَعْرِفُ	ماذا أُريدُ أَنْ أَعْرِفَ	ماذا تَعَلَّمْتُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 1

أَنْ تُصْبِحَ عالِمًا

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

هَلْ رَأَيْتَ السَّماءَ بِهذا الشَّكْلِ مِنْ قَبْلُ؟ ما الَّذي يُمْكِنُ أَنْ يُؤَدّي إِلى حُدوثِ ذَلِكَ؟ يَطْرَحُ العُلَماءُ أَسْئِلَةً كَهَذِهِ حَوْلَ الطَّبيعَةِ، وَيُجْرونَ تَحْقيقاتٍ لِلتَّوَصُّلِ إِلى إِجاباتٍ عَنْ أَسْئِلَتِهِمْ. كَيْفَ تَسْتَطيعُ أَنْ تَعْرَفَ سَبَبَ حُدوثِ ذَلِكَ؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ

ماذا يَفْعَلُ العُلَماءُ؟

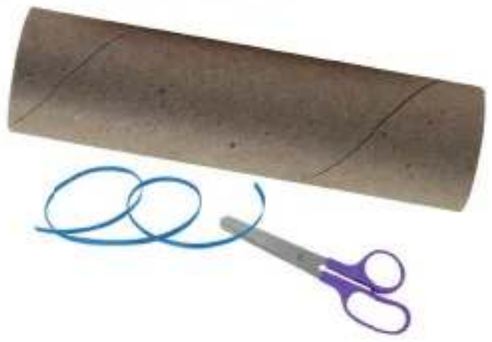
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

لِماذا يَخْتَلِفُ تَفْسيرُ العُلَماءِ لِلْمَعْلُوماتِ؟

الهَدَفُ

يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ المَلْحوظاتِ الّتي يَجْمَعونَها لِتَكوينِ التَّفْسيراتِ. في هذا النَّشاطِ سَتَعرِفُ هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يَنْطَبِقَ أَكْثَرُ مِنْ تَفْسيرٍ على مُلاحَظَةٍ واحِدَةٍ أَمْ لا؟

المواد



- أُنبوبٌ مِنَ الوَرَقِ المُقَوّى.
- مِقَصٌّ.
- خَيْطٌ.

الإِجْراءُ

1. سَتُلاحِظُ أُنْبوبًا مِنَ الوَرَقِ المُقَوّى تَخْرُجُ مِنْهُ أَرْبَعَةُ خُيوطٍ، مَعَ وُجودِ خَيْطٍ واحِدٍ أَطْوَلَ مِنَ الخُيوطِ الثَّلاثَةِ. سَيُريكَ مُعَلِّمُكَ أَنَّهُ عِنْدَ سَحْبِ أَيِّ خَيْطٍ مِنَ الخُيوطِ الثَّلاثَةِ القَصيرَةِ – **A** أَوْ **C** أَوْ **D** – سَيَقِلُّ طُوْلُ الخَيطِ الأَطْوَلِ **B**، وَأَنَّهُ عِنْدَ سَحْبِ الخَيْطِ **B** سَتَعودُ الخُيوطُ الأُخْرى إِلى أَطْوالِها الأَصْلِيَّةِ.



2. **التَنَبُّؤ** تَنَبَّأ مَدى نَجاحِ تَجْرِبَةِ مُعَلِّمِكَ.

_____

_____

_____

_____

3. **تَصْميمُ نَموذَجٍ** بِناءً على تَنَبُّؤِكَ، اُرْسُمْ نَموذَجًا لِأُنْبوبٍ تَخْرُجُ مِنْهُ خُيوطٌ، ثُمَّ صَمِّمْ نَموذَجًا وَفْقًا لِلرَّسْمِ مُسْتَخْدِمًا أُنْبوبًا مِنَ الوَرَقِ المُقَوّى وَخَيْطَيْنِ بِطُوْلَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ.

4. اِخْتَبِرْ نَموذَجَكَ بِسَحْبِ كُلِّ خَيْطٍ مِنَ الخَيْطَيْنِ، وَإِذا لَمْ يَحْدُثْ ما حَدَثَ في نَموذَجِ المُعَلِّمِ فَقُمْ بِتَعديلِ تَنَبُّؤِكَ، وَصَمِّمِ النَّموذَجَ لِيَعْمَلَ كَنَموذَجِ المَعَلِّمِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة Mc Graw-Hill Education

اِسْتَنْتِجْ خُلاصَةً

5 **التَّواصُلُ** هَلِ النَّموذَجُ الّذي صَمَّمْتَهُ هو النَّموذَجُ نَفْسُهُ الّذي صَمَّمَهُ زُمَلاؤُكَ؟ هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يُعطي أَكْثَرُ مِنْ نَموذَجٍ الإِجابَةَ نَفْسَها؟ اِشْرَحْ.

6 **أَسْتَدِلُ** هَلْ تَسْتَطيعُ أَنْ تُوَضِّحَ النَّماذِجَ المُماثِلَةَ لِلنَّموذَجِ الّذي صَمَّمَهُ مُعَلِّمُكَ دونَ أَنْ تَفْتَحَ الأَنابيبَ؟

استكشف المزيد

صَمِّمْ نَموذَجًا لِلْمَجْموعَةِ الشَّمْسِيَّةِ. هَلْ هُناكَ أَكْثَرُ مِنْ طَريقَةٍ يُمْكِنُكَ اِسْتِخْدامُها لِتَصميمِ النَّموذَجِ؟ إِلى أَيِّ مَدىً يَخْتَلِفُ النَّموذَجُ الّذي صَمَّمْتَهُ عَنِ الحَياةِ الواقِعِيَّةِ؟ ما نِقاطُ القُوَّةِ وَنِقاطُ الضَّعْفِ في النَّموذَجِ الّذي صَمَّمْتَهُ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اِقْرَأْ وَأَجِبْ

ما العِلْمُ؟

عَنْدَما تُفَكِّرُ في عالِمٍ، هَلْ تُفَكِّرُ في شَخْصٍ في مُخْتَبَرٍ مُحاطٍ بِأَنابيبِ اختِبارٍ فُقاعِيَّةٍ؟ قَدْ يُدهِشُكَ أَنْ تَعْرِفَ أَنَّ العالِمَ يُطْلَقُ على أَيِّ شَخْصٍ يُحاوِلُ أَنْ يَدرُسَ الطَّبيعَةَ.

العالِمُ المَوجودُ في الصُّورَةِ الوارِدَةِ أَدناهُ هوَ عالِمُ أَحياءٍ يُجْري مُعظَمَ أَبْحاثِهِ تحتَ الماءِ. **العِلْمُ** هوَ مِنْهاجٌ لِدراسَةِ الطَّبيعَةِ. يَرغَبُ العُلَماءُ في مَعرفَةِ لِماذا حَدثَ شَيْءٌ ما أَوْ كيفَ حَدَثَ أَوْ مَتى حَدثَ. يَطرَحُ العُلَماءُ أَسئِلةً عَن الطَّبيعَةِ، وَيُحاوِلونَ الإِجابَةَ عَنْ تِلكَ الأَسئلَةِ بِاسْتِخدامِ الأَدِلَّةِ الّتي يَجمعونَها. يُطلَقُ على هَذِهِ العَمليَّةِ اِسْمُ *الاِسْتِقْصاءِ العِلْمِيِّ*.

غالِبًا ما يَبدأُ الاِسْتِقصاءُ العِلْمِيُّ بِالمُلاحظَةِ.
المُلاحظَةُ هيَ اِسْتِخدامُ حاسَّةٍ أَوْ أَكثرَ لِلتَّعرُّفِ إِلى شَيْءٍ ما أَوْ دِراسَتِهِ. تَقودُ المَلحوظاتُ في كَثيرٍ مِنَ الأَحيانِ إِلى أَسئلَةٍ عَنِ الطَّبيعةِ. على سَبيلِ المِثالِ، قَدْ تُلاحِظُ أَنَّ ساعاتِ النَّهارِ في فَصْلِ الشِّتاءِ تَكونُ أَقلَّ، فَيَدفعُكَ هذا إِلى أَنْ تَسْأَلَ عَنِ السَّبَبِ وَراءَ ذَلِكَ، وَيُمْكِنُكَ بعدَ ذَلِكَ إِجراءُ بَحْثٍ، وَجَمْعُ عِدَّةِ أَنواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ المَعلوماتِ لِتُساعِدَكَ على الإِجابَةِ عَنْ سُؤالِكَ.

حَوِّطِ المُصْطلَحَ الّذي يَصِفُ العَمَلِيَّةَ الّتي يَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ لِجَمْعِ الأَدِلَّةِ.

مختبر سريع

لِمَعرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَلِيَّةِ الاِسْتِقصاءِ، طَبِّقِ التَّجربَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنشِطَةِ المُختَبريّةِ.



لَيْسَ العُلَماءُ كُلُّهُمْ يَتعامَلونَ مَعَ مَوادَّ كيميائيَّةٍ في المُخْتَبَرِ، فَعالِمُ الأَحياءِ البَحْرِيُّ هذا يَدرُسُ الشِّعابَ المَرجانِيَّةَ المَوْجودَةَ في المُحيطِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يُسْتَدَلُّ – أَحيانًا– على إجاباتِ الأَسئِلَةِ العِلْمِيَّةِ. **الاِسْتِدْلالُ** هو اِسْتِنتاجٌ يَتِمُّ اِسْتِنباطُهُ مِنَ المَعلوماتِ أَوِ الأَدِلَّةِ المُتاحَةِ. وَاسْتِنادًا إِلى المَعلوماتِ الّتي تَجْمَعُها قَدْ تَسْتَدِلُّ على أَنَّ السَّبَبَ وَراءَ قِلَّةِ ساعاتِ النَّهارِ في فَصْلِ الشِّتاءِ هو مَيْلُ مِحْوَرِ الأَرْضِ.

تُعَدُّ إِجابَةُ أَيِّ سُؤالٍ عِلْمِيٍّ غَيرَ مُؤَكَّدةٍ؛ لِأَنَّ الإِنْسانَ لا يَعرِفُ أَبَدًا كُلَّ شَيْءٍ عَنِ العالَمِ الّذي يُحيطُ بِهِ، وَبِاسْتِخدامِ المَعرِفَةِ الجَديدَةِ قَدْ يُدْرِكُ أَنَّ بَعضَ التَّفسيراتِ القَديمَةَ لَمْ تَعُدْ تَتناسَبُ مَعَ المَعلوماتِ الجَديدَةِ.

يُوَضِّحُ الشَّكلُ الوارِدُ أَدناهُ الطَّريقَةَ الّتي يُعَدِّلُ بِها العُلَماءُ تَفسيراتِهِمْ عِنْدَما تَتوافَرُ لَدَيْهِمْ مَعلوماتٌ جَديدَةٌ.

قَدْ تَدفَعُ بَعضُ المَلحوظاتِ العُلَماءَ إِلى التَّفكيرِ في تَفْسيراتٍ جَديدَةٍ، وَإِنَّ كُلَّ ما يَستَطيعُ العِلْمُ تَقديمَهُ هو تَفسيراتٌ مُحْتَمَلَةٌ.

مُراجعةٌ سَريعةٌ

1. اِشْرَحِ الفَرْقَ بينَ المُلاحظَةِ، والاسْتِدلالِ.

_____

_____

_____

_____

_____

قِراءَةُ رَسْمٍ تَخطيطيٍّ

ماذا يَفعلُ العُلَماءُ عِنْدَ اِكْتِشافِ مَعلوماتٍ جَديدَةٍ تَتعلَّقُ بِأَحَدِ التَّفسيراتِ الحالِيَّةِ؟

دليل: اُنْظُرْ إِلى المُرَبّعاتِ.

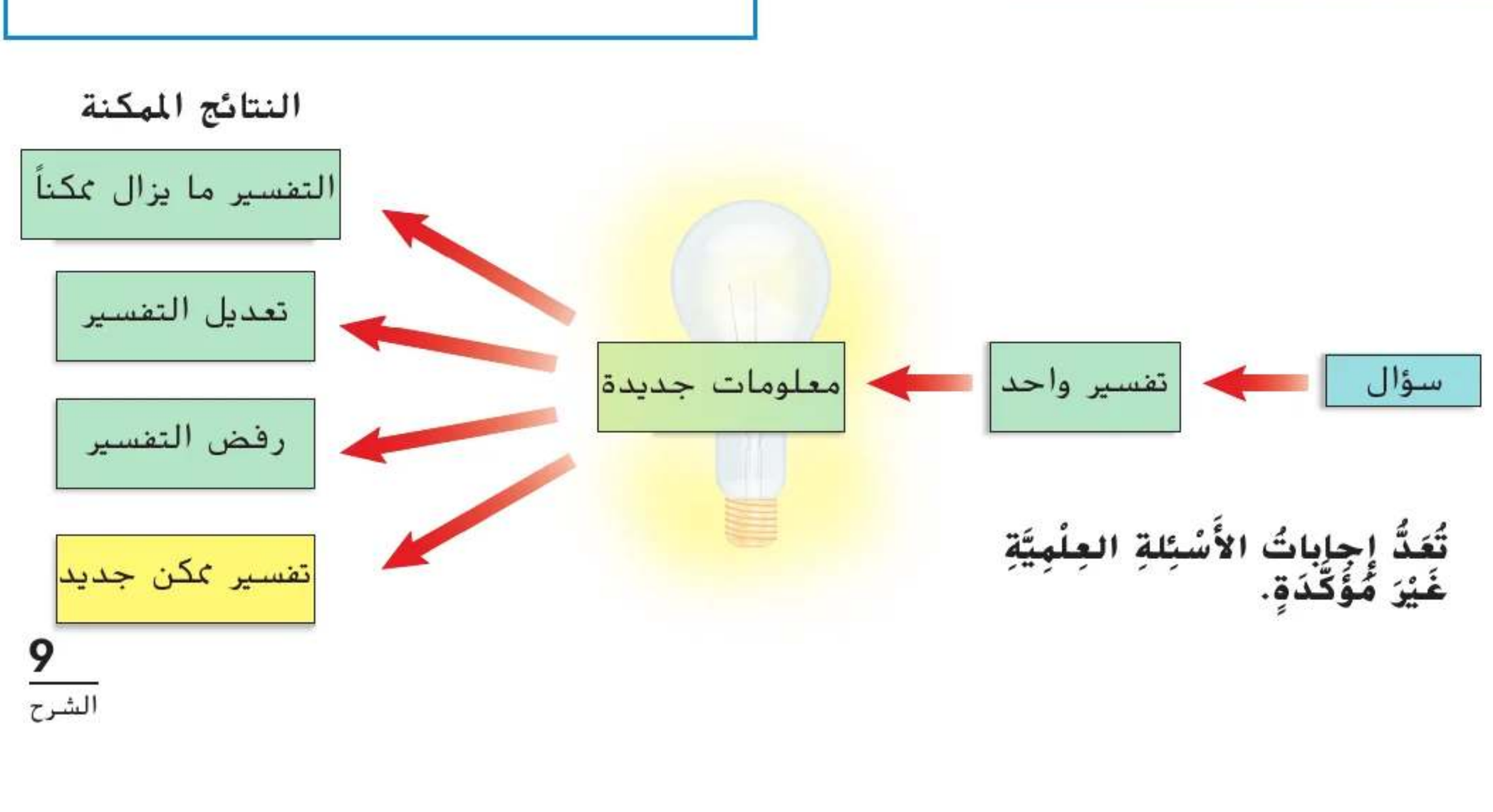
_____

_____

_____

_____

تَعديلُ التَّفسيراتِ



تُعَدُّ إِجاباتُ الأَسْئِلَةِ العِلْمِيَّةِ غَيْرَ مُؤَكَّدَةٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما التَّحْقيقُ العِلْمِيُّ؟

التَّحقيقُ العِلْمِيُّ طَريقَةٌ لِلْإِجابَةِ عَنْ سُؤالٍ عِلْمِيٍّ.

غالِبًا ما يَتِمُّ اِخْتِبارُ الأَسْئِلَةِ المَطروحَةِ عَنْ آثارِ عامِلٍ ما على عامِلٍ آخَرَ عَنْ طَريقِ إِجْراءِ تَجْرِبَةٍ. **تَجْرِبَةٌ ضابِطَةٌ** تَحْقيقٌ عِلْمِيٌّ يَقومُ على تَغييرِ عامِلٍ واحِدٍ وَمُلاحَظَةِ آثارِهِ على عامِلٍ آخَرَ، معَ الحِفاظِ على ثَباتِ العَوامِلِ الأُخْرى جَميعِها.

لا يُمكِنُ الإِجابَةُ – أَحيانًا– عَنْ أَسئِلَةِ العُلَماءِ بِتَجرِبَةٍ مُختبَرِيّةٍ.

كَثيرًا ما يُحاوِلُ العُلَماءُ الإِجابَةَ عَنْ هَذِهِ الأَنواعِ مِنَ الأَسئِلَةِ عَنْ طَريقِ مُلاحظَةِ الطَّبيعَةِ.

الدِّراسَةُ المَيدانيَّةُ تَحقيقٌ يَقومُ خِلالَهُ العُلَماءُ بِمَلحوظاتٍ، وَيَجمَعونَ مَعلوماتٍ خارِجَ مُحيطِ المُخْتَبَرِ.

يُعَدُّ تَصميمُ نَموذَجٍ وَسيلَةً فَعّالَةً – أَحيانًا – لِلْإِجابَةِ عَنْ سُؤالٍ عِلْمِيٍّ. **النَّموذَجُ** هوَ: تَمثيلٌ لِجِسْمٍ أَوْ حَدَثٍ، وَيُسْتَخدَمُ النَّموذجُ – عادَةً– كأَداةٍ لِفَهْمِ الطَّبيعَةِ.

تُصَمَّمُ النَّماذِجُ في كَثيرٍ مِنَ الأَحيانِ عِنْدَما يَتَضمَّنُ التَّحقيقُ عَناصِرَ تَصعُبُ مُلاحظَتُها أَوْ فَهْمُها.

تُعَدُّ النَّماذِجُ مُفيدَةً، وَلَكِنَّها لَيْسَتْ دَقيقةً، وَغالِبًا ما تَنْقصُها تَفاصيلُ.

يُجْري العُلَماءُ تَجارِبَ، وَيُصَمِّمونَ نَماذِجَ، وَيُجرونَ دِراساتٍ مَيْدانيَّةً لِجَمْعِ مَعلوماتٍ تُساعِدُهُمْ على الإِجابَةِ عَنْ أَسْئِلَتِهِمْ.


تَجرِبَةٌ


دِراسَةٌ مَيدانيَّةٌ


نموذجٌ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تَجْرِبَةٌ ضابِطَةٌ



يُضيفُ هذا الطّالبُ أنواعًا مُختَلِفَةً مِنَ الغازاتِ إلى أُنْبوبَةٍ مِنْ أنابيبِ الاِخْتِبارِ التَّجْريبيِّ. لَنْ يُضيفَ أيَّ غازٍ إلى أُنبوبِ الاِخْتِبارِ الضّابِطِ.

قِراءَةُ الصُّوْرَةِ

ما المُتَغيِّرُ المُسْتَقِلُ في هذِهِ التَّجربَةِ؟

دليل: ما العامِلُ الّذي تَغَيَّرَ؟

_____

_____

المُتَغيِّراتُ

تُتيحُ التَّجربةُ الضّابِطَةُ لِلْعُلَماءِ تَحديدَ علاقَةِ السَّبَبِ وَالأَثَرِ بينَ العَوامِلِ المُتَغيِّرَةِ في التَّجربَةِ، وَيُطلَقُ على هذِهِ العَوامِلِ اِسْمُ المُتَغيِّراتِ، وَيُطلَقُ على المُتَغيِّرِ الّذي يَتغيَّرُ في التَّجربَةِ الضّابِطَةِ اِسْمُ **المُتَغيِّرِ المُسْتَقِلِّ**. ويُطلَقُ على المُتَغيِّرِ الّذي يَتِمُّ قياسُ مدى أَثَرِهِ اِسْمُ **المُتَغَيِّرِ التّابِعِ**. قَدْ يَتغيّرُ المُتَغيِّرُ التّابِعُ نَتيجَةً لِلتَّغيّرِ الّذي يَطرَأُ على المُتَغيّرِ المُسْتَقِلِّ، وَيُحاوِلُ العُلَماءُ الحِفاظَ على ثَباتِ المُتَغيِّراتِ الأُخْرى كُلِّها، أَوْ عَدَمَ تَغييرِها.

يَجِبُ أَضنْ تَحتوي التَّجربَةُ الضّابِطَةُ على مَجْموعَتينِ: مَجْموعَةٍ ضابِطَةٍ وَمَجموعَةٍ تَجْريبيّةٍ.

يَتغيّرُ المُتَغيِّرُ المُسْتَقِلُّ في المَجموعَةِ التَّجريبيّةِ، وَلا يَتَغيّرُ في المَجْموعَةِ الضّابِطَةِ، وَتَشملُ كِلتا المَجموعَتينِ العَوامِلَ نَفسَها في ظِلِّ الظّروفِ نَفسِها.

اُنْظُرْ إلى تَجربَةِ الطّالِبِ في الصّورَةِ الوارِدَةِ أَعلاهُ، حَيْثُ يَقومُ بِتَجرِبَةٍ ضابِطَةٍ، وَيَجمَعُ أَنواعًا مُخْتَلِفَةً في بالونٍ، وَيُضيفُ الغازاتِ إلى أَنابيبِ الاِختبارِ المُنْفَصِلَةِ لِمَعرِفَةِ الرَّقمِ الهَيدروجينيِّ (pH) في عَصيرِ المَلفوفِ داخِلَ أَنابيبِ الاختبارِ. لَنْ يُضيفَ أَيَّ غازٍ إلى أُنبوبِ الاِختِبارِ الضّابِطِ.

تُتيحُ المَجموعَةُ الضّابِطَةُ لِلعُلَماءِ تَحديدَ هَلِ التَّغَيُّراتُ الّتي تَمَّتْ مُلاحظَتُها في أَثناءِ التَّجربَةِ نَتيجَةً لِلتَّغَيّراتِ الّتي طَرَأَتْ على المُتَغيِّرِ التّابِعِ أَمْ نَتيجَةً لِلتّغيّراتِ الّتي طَرَأَتْ على مُتَغيِّرٍ آخَرَ؟

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

2. ما المُتَغيِّرُ المُسْتَقِلُ في التَّجربَةِ الّتي تُحَقِّقُ في أَثَرِ الوَزْنِ على سُرْعَةِ السَّيّاراتِ؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يَتَواصَلُ العُلَماءُ؟

بَعدَ الاِنْتِهاءِ مِنَ التَّحقيقِ سَيُجري عُلَماءُ آخَرونَ التَّحقيقَ نَفْسَهُ – غالِبًا– لِلتَّأَكُّدِ مِنْ صِحّةِ الاِسْتِنتاجِ. وَسَيُراجِعُ عُلَماءُ آخَرونَ التَّحقيقَ – أَحيانًا– أَوْ سَيَسْتَخدمونَ النَّتائِجَ لإِجراءِ تَحقيقاتٍ ذاتِ صِلَةٍ.

غالِبًا ما تَتِمُّ مُراجَعَةُ التَّحقيقاتِ العَمَليّةِ وَتَكرارُها مَرّاتٍ عَديدَةً.

وَمِنَ المُهِمِّ أَنْ يَتواصَلَ العُلَماءُ بِشَأْنِ نَتائِجِ التَّحقيقِ، وكذلِكَ بِشَأْنِ الطّرائِقِ الّتي تَمَّ إِجراءُ التَّحقيقِ بِها، وَبِهذِهِ الطَّريقَةِ يُمكِنُ أَنْ يُكَرِّرَ الآخَرونَ الأَعمالَ.

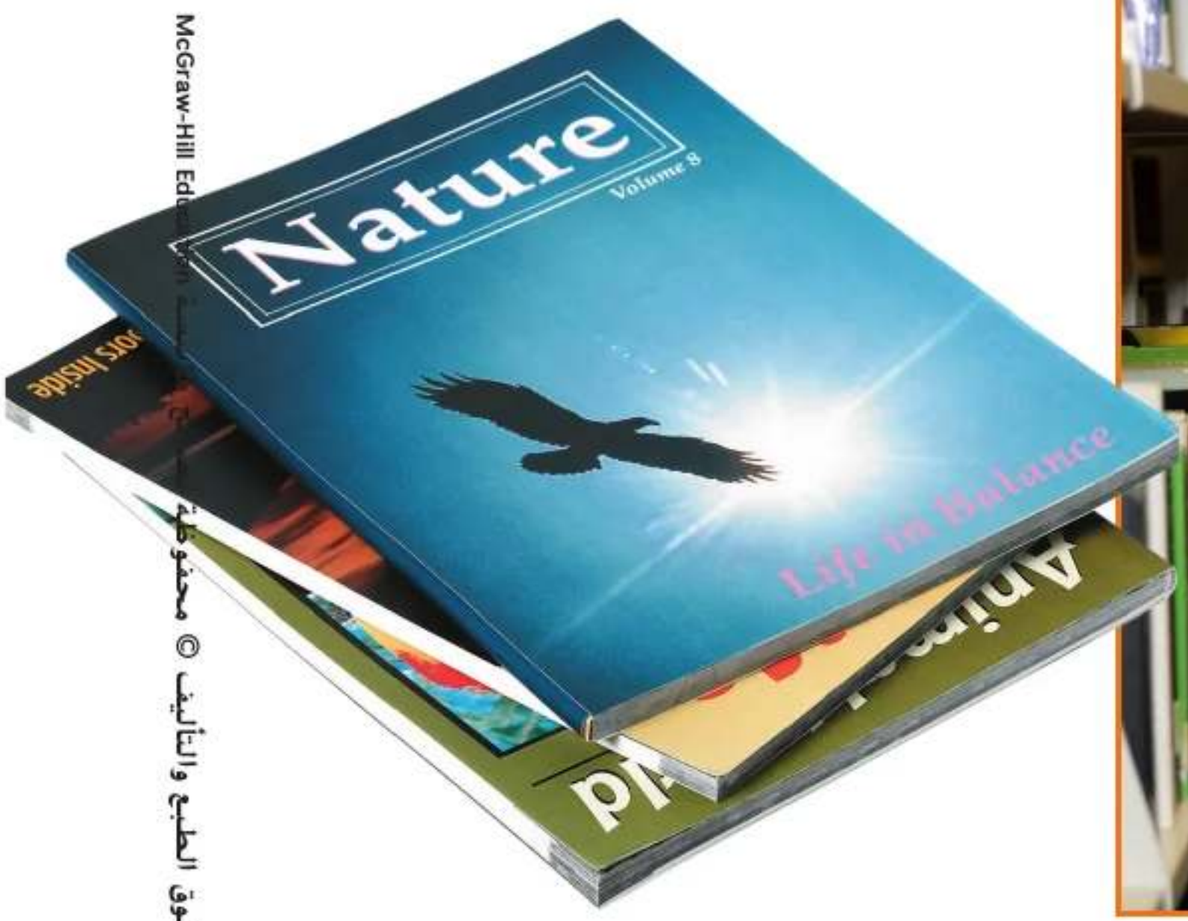
يَنشُرُ العُلَماءُ في كَثيرٍ مِنَ الأَحيانِ تَقاريرَ في مَجَلّاتٍ وَكُتُبٍ، وَعَبْرَ «الإنترنت» لِعَرْضِ أَعمالِهِمْ. عَلاوَةً على ذَلِكَ قَدْ يَحضرُ العُلَماءُ اِجْتِماعاتٍ يُقَدِّمونَ فيها عُروضًا تَقديميَّةً لِأَعمالِهِمْ.

يُقَيِّمُ العُلَماءُ نَتائِجَ تَحقيقاتِهِمْ، وَكَذلِكَ التَّحقيقاتِ الّتي يُجريها الآخَرونَ بِطَريقَةٍ نَقدِيَّةٍ. إِنَّهُمْ يَطرحونَ أَسئِلَةً مِثْلَ: « ما البَياناتُ الّتي اِسْتَخدمَها العُلَماءُ لِدَعمِ اِسْتِنْتاجاتِهِمْ؟

هَلْ توجَدُ تَفسيراتٌ أُخرى؟ هَلْ تَمَّ تَكرارُ النّتائِجِ؟ هَل استَندَتِ اِستنتاجاتُ خُلاصَةٍ إلى رَأْيِ شَخْصٍ ما»؟

يَجِبُ أَنْ تَستنِدَ التَفسيراتُ العِلميّةُ إلى المَعلوماتِ الّتي يَتِمُّ جَمْعُها في التَّحقيقِ، وَلا تَستنِدُ إلى رَأْيِ شَخصيٍّ، وَلا تُقبَلُ التَّفسيراتِ العِلميّةَ إلّا بعدَ أَنْ يَثْبُتَ أَنّها مَوثوقٌ مِنها، وَتُؤدّي إلى تَوقُّعاتٍ دَقيقَةٍ حَوْلَ التَّحقيقاتِ في المُستقبَلِ. ويَجِبُ أَنْ تُؤدي التَّجارِب المُتكررة إلى نَتائِج مُتوافقة قَبلَ قُبول تلكَ النّتائِج.

تُعَدُّ المَجَلّاتُ وَالمؤْتَمراتُ العِلميَّةُ طَريقَتينِ يَتواصَلُ مِنْ خِلالِهما العُلَماءُ بِشأْنِ أَبْحاثِهِمْ.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة McGraw-Hill Education



النَّظريّاتُ العِلْمِيَّةُ

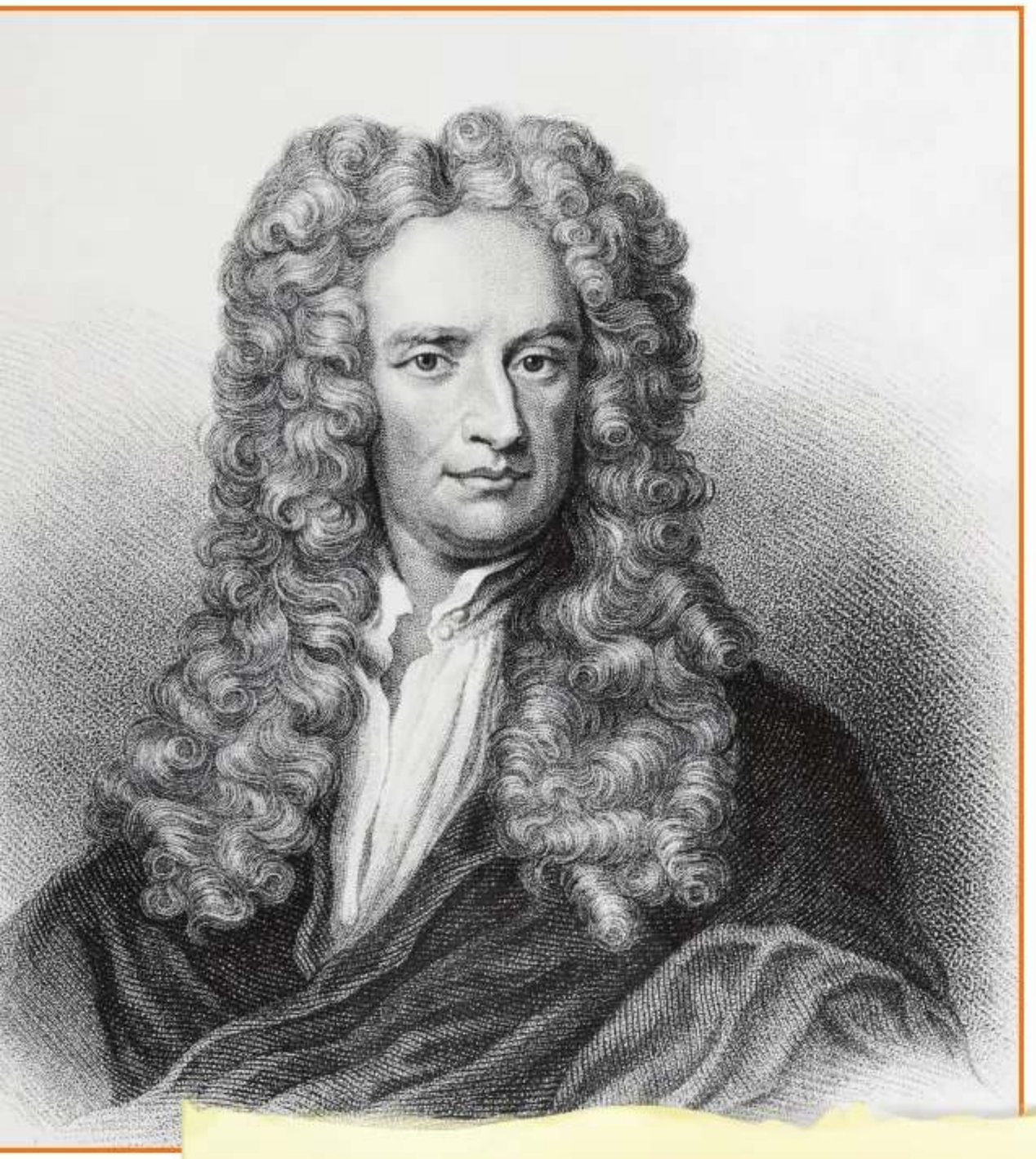
بَعدَما يَقبَلُ المُجتمَعُ العِلمِيُّ أَحدَ التَّفسيراتِ العِلميَّةِ، تَتِمُّ صياغَةُ النَّظريَّةِ العِلميَّةِ. **النَّظَريَّةُ العِلمِيَّةُ** مُحاولَةٌ لِتَفسيرِ نَمطٍ مُعَيَّنٍ بِتَكرارِ مُلاحَظتِهِ في الطَّبيعَةِ. وَلا تُعَدُّ هَذِهِ النَّظريّاتُ تَخميناتٍ أَوْ آراءَ شَخصٍ ما أَوْ أَفكارًا غامِضةً.

تَدعَمُ المَلحوظاتُ والنَّتائِجُ المُستخلصَةُ مِنَ العَديدِ مِنَ التَحقيقاتِ نَظريّاتٍ عِلْمِيّةً، وَتُعَدُّ النَّظَريّاتُ أَفْضلَ تَفسيراتٍ تَمَّ التَّوصُّلُ إِليها حَتّى الآنَ، ومَعَ ذلِكَ فَقدْ تَتغيَّرُ النَّظريّاتُ عِندَما تَتوفّرُ مَعلوماتٌ جَديدَةٌ.

لَقد اِكْتَشفَ ألبرت آينشتاين نَظريَّةَ النِّسبيّةِ، وَظَلَّتْ هَذِهِ النَّظريَّةُ تُطَبَّقُ على مَدى سَنواتٍ عَديدَةٍ، وَيَدعمُها عَددٌ كَبيرٌ مِنَ الأَدِلَّةِ.

القَوانينُ العِلْمِيَّةُ

يُطْلَقُ على القاعِدَةِ الّتي تَصِفُ أَحدَ الأَنماطِ في الطَّبيعَةِ اِسْمَ **القانونِ العِلْمِيِّ**. وَلِكَيْ تُصبِحَ المُلاحظَةُ قانونًا عِلميًّا يَجِبُ إِجراؤُها بِشَكلٍ مُتَكَرِّرٍ، وَيَظلُّ القانونُ بعدَ ذَلِكَ حتّى يُقَدِّمَ شَخْصٌ ما مَلحوظاتٍ تُخالِفُ هذا القانونَ. وَعلى عَكسِ النَّظريَّةِ، لا يُحاوِلُ القانونُ تَفسيرَ سَبَبِ حُدوثِ شَيْءٍ ما، بَلْ يَصِفُ بِبَساطَةٍ نَمطًا ما. وَتُوَضِّحُ قَوانينُ الحَركَةِ لِنيوتن كيفَ تَتحرَّكُ الأَجسامُ.



قانونُ نيوتن الأوَّلُ

يَظلُّ الجِسْمُ السّاكِنُ ساكِنًا، وَيَظلُّ الجِسْمُ المُتَحرِّكُ مُتَحرِّكًا بِسُرعَةٍ مُنْتظَمَةٍ ما لَمْ تُؤَثِّر عَليهِ قُوَّةٌ غَيْرَ مُتَوازِنَةٍ.

قانونُ نيوتن الثّاني

القُوَّةُ غَيْرُ المُتَوازِنَةِ الّتي تُؤَثِّر على جِسْمٍ تُساوي كُتْلَةَ الجِسْمِ مَضروبَةً في تَسارُعِهِ:

$F = m \times a$.

قانونُ نيوتن الثّالِثُ

تَحدُثُ كُلُّ القُوى في شَكْلِ قُوَّتَينِ، وَتَكونُ هاتانِ القُوَّتانِ مُتَساوِيَتينِ في المِقدارِ، وَمُتَضادَّتَينِ في الاتِّجاهِ.

يوضِّحُ كُلُّ قانونٍ مِنْ قَوانينِ نيوتن حَركَةَ الجِسْمِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. **تُمارِسُ الأَجسامُ كُلُّها قُوَّةَ جَذْبٍ على أَجسامٍ أُخْرى، فَهلْ هذا قانونٌ عِلْمِيٌّ؟ اِشْرَحْ.**

_____

_____

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

كَيْفَ يُطَبَّقُ العِلْمُ؟

على الرّغمِ أَنَّهُ مِنَ المُهِمِّ مَعرفةُ إِجاباتِ الأَسئلةِ العِلميَّةِ، إِلّا أَنَّ الإِجاباتِ لا تُساعِدُ الإِنسانَ إِلّا إِذا تَمَّ تَطبيقُ تِلكَ المَعلوماتِ بِطَريقةٍ أَوْ بِأُخرى. **التِّكنولوجيا** هي التَّطبيقُ العَمليُّ لِلْعِلْمِ أَو العِلْمُ التَّطبيقيُّ، وَهي الطَّريقةُ الّتي يَستخدِمُها الإِنسانُ لِيُكَيِّفَ الطَّبيعةَ، بِحَيثُ تُلَبّي اِحتياجاتِهِ وَرَغباتِهِ، وَهي الطَّريقةُ الّتي نَستخدِمُ بِها الأَدواتِ والتِّقنيّاتِ والوَسائلَ اللّازِمةَ لِمَعرفةِ المَزيدِ عَنْ عالَمِنا. وَيرتكِزُ العِلْمُ على التِّكنولوجيا، وَيُعدُّ تاريخُ النَّقلِ مِثالاً جَيّدًا للاِرتباطِ الوَثيقِ بينَ العِلْمِ والتِّكنولوجيا. وَقَدْ كانَ لِزامًا على المُخْتَرِعينَ الأَوائِلِ اِستيعابُ المَفاهيمِ العِلْمِيَّةِ مِثْلَ الجاذِبيّةِ والاِحتكاكِ لِتضمكينِ السّيّاراتِ مِنَ العَملِ.

وَكُلّما زادَ فَهْمُ الإِنسانِ لِلمبادِئِ الّتي تُؤَثِّرُ على النَّقلِ والتَّصنيعِ بِمُرورِ الزَمنِ أَصبحَتِ السَّيّاراتُ أَسرعَ وَأَقلَّ تَكلِفةً، وَأَصبحَتْ كَفاءَتُها أَعلى. وَيُوضِّحُ الجَدولُ الزَّمنيُّ الوارِدُ أَدناهُ كيفَ تَتَغيّرُ وَسائِلُ النَّقلِ بِمُرورِ الزَمنِ، فَكُلّما تَقَدَّمَتِ التِّكنولوجيا في مَجالِ النَّقلِ زادَتْ قُدرَةُ الإِنسانِ على السَّفرِ، وَأَصبحَ بِإِمكانِهِ بِشَكلٍ أَكثرَ سُرعَةً، وَعَبرَ مسافاتٍ أَبعدَ.

لَقَدْ مَكَّنَتْ زيادَةُ قُدرةِ الإِنسانِ على السَّفرِ مَعَ اِكْتِسابِ المَزيدِ مِنَ المَعرِفَةِ العِلميَةِ، حيثُ يَستطيعُ الإِنسانُ – الآنَ – السَّفَرَ إِلى أَنحاءِ العالَمِ جميعِها، وَحَتّى إِلى الفَضاءِ الخارِجيِّ لِإِجراءِ تَحقيقاتٍ عِلْمِيّةٍ.

تِكنولوجيا النَّقلِ



أَوّلُ عَجلةٍ: حوالي عامِ 3500 قبلَ الميلادِ





أَوّلُ عَربةٍ: حوالي عامِ 2000 قبلَ الميلادِ



أَوّلُ مُحَرِّكٍ نَفّاثٍ: 1939



أَوّلُ قاطرة بخارية: 1804

أَوّلُ قِطارٍ مِغناطيسيٍّ مُعَلَّقٍ 1984

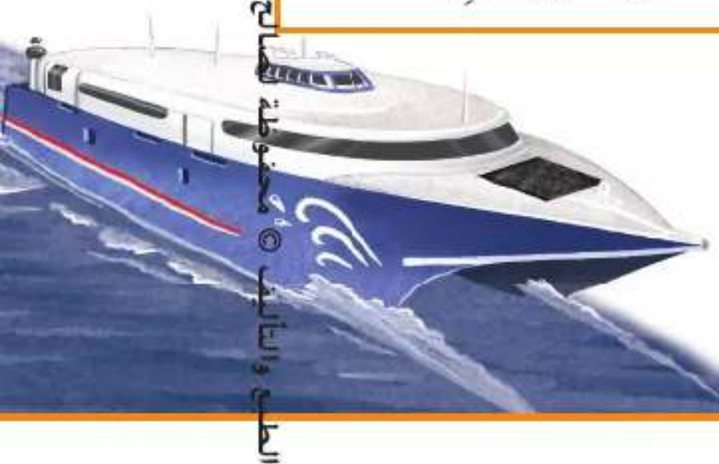
أَوّلُ عَربةِ حِصانٍ: حوالي عامِ 1500



الطِّرازُ الأَوّلُ T: 1908



أَوّلُ مَراكِبَ ثُنائيّةِ الهَياكلِ: 1997



يوضِّحُ هذا الجَدولُ الزَّمنيُّ كيفَ تَغيَّرَتْ تِكنولوجيا النَّقلِ بِمُرورِ الزَمن.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تِكنولوجيا الاتِّصالاتِ

تُعَدُّ الاتِّصالاتُ مَجالاً آخرَ تَعمَلُ فيهِ التِّكنولوجيا على تَغييرِ حَياةِ الإنسانِ وَزيادَةِ المَعرفَةِ العِلميَّةِ لَديْهِ كَذلِكَ. وَكُلّما تَقَدَّمَتِ التِّكنولوجيا زادَتْ قُدرَةُ الإنسانِ على التَّواصُلِ.

مُنْذُ زَمنٍ طَويلٍ إذا أَرَدْتَ التَّواصُلَ مَعَ شَخصٍ في أَيِّ مَكانٍ في المَدينَةِ أَوْ عَبْرَ الدّولَةِ كانَ يَلزَمُكَ اِستخدامُ إشاراتِ الدُّخانِ أَوْ قَرعُ الطُّبولِ أَوْ إرسالُ رَسائِلَ عَبْرَ خِدْمَةِ البَريدِ. وَبَعدَ ذَلِكَ مَكَّنَتِ الكَهرباءُ الإنسانَ مِنْ إرسالِ رَسائِلِ التِّلغرافِ بِسُرعَةٍ عَبْرَ مَسافاتٍ طَويلَةٍ.

وَبِفضلِ اِختراعِ الهاتفِ في عامِ 1876 أَمْكنَ نَقلُ الصَّوتِ عَبْرَ مَسافاتٍ طَويلَةٍ، وَفي الوَقْتِ نَفسِهِ أَصبحَ الرّاديو وَسيلةً للاتِّصالِ. وَبِفَضلِ اختِراعِ التِّلفازِ أَمكنَ إرسالُ الصُّوَرِ بِسُرعَةٍ عَبْرَ مَسافاتٍ بَعيدَةٍ.

وَفي الوَقْتِ الحاليِّ مَكَّنَ الحاسوبُ وَمُشَغِّلاتُ MP3 والهَواتفُ الذَّكِيَّةُ الإنسانَ مِنْ إرسالِ العَديدِ مِنْ أَنواعِ المَعلوماتِ المُختلفَةِ، بِما في ذَلِكَ النُّصوصُ والصُّوَرُ وَاَشرَطَةُ الفيديو وَالوثائِقُ بِسُرعَةٍ عَبْرَ مَسافاتٍ طَويلَةٍ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

4. كيفَ تَغيَّرَ العِلْمُ نَتيجَةً لِتَطويرِ تِكنولوجيا النَّقلِ والاتِّصالاتِ؟



1844: تَمَّ إرسالُ أَوّلِ بَرقِيَّةٍ في الوِلاياتِ المُتَّحِدَةِ.





1876: تَمَّ إجْراءُ أَوَّلِ مُكالَمَةٍ هاتِفيَّةٍ.

1920: بَدأَتْ مَحَطَّةُ الإذاعَةِ في إعدادِ جَدوَلٍ لِبَثِّ بَرامِجَ إذاعِيَّةٍ.



1927: بُثَّتْ أَوَّلُ صُوَرٍ تِلفزيونيَّةٍ في إنجلترا.



1958: صُنِعَتْ أَوَّلُ شَريحَةٍ حاسوبِيَّةٍ.

اليومَ تَجمَعُ الهَواتِفُ الذَّكِيَّةُ بينَ العَديدِ مِنَ التِّقنيّاتِ المُخْتَلِفَةِ.



في مُنتصَفِ التِّسعيناتِ مِنَ القَرْنِ العِشرينَ أَصبحَتْ مُشَغِّلاتُ MP3 مَشهورةً.



لَقدْ تَغَيَّرَتْ وَسائِلُ الاتِّصالاتِ بِمُرورِ الوَقْتِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



عُلومُ الحَياةِ



عِلْمُ الأَرْضِ وَالفَضاءِ



العُلومُ الفيزيائيّةُ

يَدرسُ كُلٌّ مِنْ عُلَماءِ الأَحياءِ وَالأَرْضِ وَالعُلومِ الفيزيائيةِ أَجْزاءً مُختلِفةً مِنَ الطَّبيعَةِ.

ما فُروعُ العِلمِ؟

يَنقسِمُ العِلْمُ في كَثيرٍ مِنَ الأَحيانِ إلى ثَلاثَةِ فُروعٍ هي عُلومُ الحَياةِ، وَعُلومُ الأَرضِ والفَضاءِ والعُلومُ الفيزيائيَّةُ، وَيَطرحُ كُلُّ فَرعٍ أَنواعًا مُخْتَلِفةً مِنَ الأَسئلَةِ، وَيُركِّزُ الجُهودَ البَحثيّةَ على مَوْضوعاتٍ مُختَلِفَةٍ.

يُطْلَقُ على الفَرعِ الّذي يَختَصُّ بِدراسَةِ الكائِناتِ الحَيَّةِ اِسْمُ عُلومِ الحَياةِ وَيَدرسُ عُلَماءُ الأَحياءِ النّباتاتِ وَالحَيواناتِ والأَماكِنَ الّتي تَعيشُ فيها وكَيفَ تَتفاعَلُ معَ بَعضِها بَعضًا.

وَيُطلَقُ على العِلْمِ الّذي يَختَصُّ بِدِراسَةِ الأَرضِ والفَضاءِ اِسْمُ عِلْمِ الأَرضِ وَالفَضاءِ، وَيَدرسُ عُلَماءُ الأَرضِ الصُّخورَ أَو التُّربَةَ أَو المُحيطاتِ أَو المَجَرّاتِ أَو الغُيومَ أَو الأَنهارَ أَو الكَواكِبَ أَو الغِلافَ الجَوِّيَّ، كما يَشمَلُ عِلْمُ الأَرضِ أَيضًا دِراسَةَ أَنظِمَةِ الطَّقسِ وَالمَناخِ الّتي تُؤَثِّرُ على الأَرضِ.

العُلومُ الفيزيائيَّةُ هي العُلومُ الّتي تَختَصُّ بِدِراسَةِ المادَّةِ والطّاقَةِ. وَالمادَّةُ هي أَيُّ شَيْءٍ يَشغلُ حَيِّزًا وَلَهُ كُتلَةٌ، وَالطّاقَةُ هي القُدرَةُ على إِحداثِ تَغييرٍ في المادَّةِ. وَتَتكوَّنُ الكائِناتُ الحَيَّةُ والجَماداتُ – مِثلَ النّباتاتِ وَالحَيواناتِ والصُّخورِ وَالغِلافِ الجَوِّيِّ– الّتي يَدرسُها عُلَماءُ الحَياةِ وَالأَرضِ مِنَ المادَّةِ.

وَتَنقسِمُ العُلومُ الفيزيائيَّةُ إِلى مَجالَينِ هُما الكيمياءُ وَالفيزياءُ. وَتَدرسُ الكيمياءُ المادَّةَ وَتَفاعُلاتِ، وَتَدرسُ الفيزياءُ الطّاقَةَ وَقُدرتَها على تَغييرِ المادَّةِ.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

5. ما فَرْعُ العِلْمِ الّذي قَدْ يَدرسُ الطَّريقَةَ الّتي تَنتشِرُ بِها الأَمراضُ في جَماعَةٍ أَحيائيّةٍ مُعَيَّنَةٍ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّصٌ بَصَريٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرسِ بِاستِعمالِ كَلِماتٍ مِنْ عِنْدِكَ.



العِلْمُ _____

_____

_____

_____



التَّحقيقاتُ العِلْمِيَّةُ _____

_____

_____

_____

_____



التِّكنولوجيا _____

_____

_____

_____

_____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

فَكِّرْ، وَتَحَدَّثْ، وَاكْتُبْ

1 **المُفردات** يُشيرُ تَطبيقُ العُلومِ إلى _____.

2 **التَّصنيفُ** اِشْرَحِ الفَرْقَ بينَ المُتَغيِّرِ المُسْتَقِلِّ وَالمُتَغيِّرِ التّابِعِ.

المُتَغَيِّرُ التّابِعُ	المُتَغيِّرُ المُسْتَقِلُّ

3 **التّفْكيرُ النّاقِدُ** أُذْكُرْ مِثالًا على كَيفيّةِ اِسْتِخدامِكَ اليَوْمِيّ لِلتِّكنولوجيا. ما المَفاهيمُ العِلْمِيَّةُ الّتي يَجِبُ اِسْتِعابُها لِتَطويرِ هذِهِ التِّكنولوجيا؟

4 **تَحْضيرُ الاِخْتِبارِ** النَّظريّاتُ العِلمِيَّةُ عِبارةٌ عَنْ
A تَخميناتٍ لِسَبَبِ وُقوعِ حَدثٍ ما.
B نَظريّاتٌ مَدعومَةٌ بِمَلحوظاتٍ وَنَتائِجَ مِن استِقصاءاتٍ كَثيرَةٍ.
C آراءٌ عِلْمِيَّةٌ.
D قَواعِدُ تَصِفُ أَنماطَ الطَّبيعَةِ.

5 **تَحْضيرُ الاِخْتِبارِ** يُشيرُ المُتَغيِّرُ الّذي يُغَيِّرُهُ العالِمُ في التّجرِبَةِ المَضبوطَةِ إلى
A المُتَغَيِّرِ المُسْتَقِل.
B المُتَغَيِّرِ التّابِعِ.
C مُتَغَيِّرٍ ضابِطٍ.
D مُتَغَيِّرٍ تَجريبيٍّ.

السُّؤالُ الرَّئيسُ ماذا يَفعَلُ العُلَماءُ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتشافات بعثة فوياجر



في عامِ 1977 أَطلقَتْ وَكالةُ «ناسا» بعثةً يُطلَقُ عَليها (بعثةُ "فوياجر" بينَ النّجومِ) لِاستكشافِ المُشْتَري وَزُحَلَ وأورانوس وَأَقمارِ هذِهِ الكَواكبِ. كانَ التَّخطيطُ لِكُلِّ رِحلَةٍ مِنْ هذِهِ البِعثَةِ غايَةً في الدِّقَّةِ، حيثُ كانَ يَلزَمُ حِسابُ السُّرعاتِ وَالمَسافاتِ بِدِقَّةٍ، وَكانَ يَجِبُ أَنْ تَقتَرِبَ مَركبَةُ «فوياجر» الفَضائيّةَ مِنْ كُلِّ كَوْكَبٍ بِما يَكفي لِجَمْعِ البَياناتِ وَاكْتِسابِ قُوّةٍ دافِعَةٍ مِنْ جاذِبيّةِ الكَوْكَبِ لِلتَّوَجُّهِ إلى الوِجهَةِ التّاليةِ.

وَفي الوَقْتِ نَفسِهِ كانَ يَجِبُ أَنْ تَبقى المَركَبتانِ بَعيدَتَينِ بِما يَكفي عَنْ الكَواكِبِ كي لا تَنْجَذِبا نَحوَ المَداراتِ المَوْجودَةِ حَوْلَهُما.

لَقَدْ نَجحَ التَّخطيطُ الدَّقيقُ الّذي وَضَعَتْهُ وَكالَةُ «ناسا»، فَقَدْ مَكَّنَتْ بعثَةُ «فوياجر» العُلَماءَ مِنَ النَّظَرِ إلى أَبْعَدِ الكَواكِبِ بِطَرائِقَ جَديدَةٍ، وَأَكثرَ دِقَّةً.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

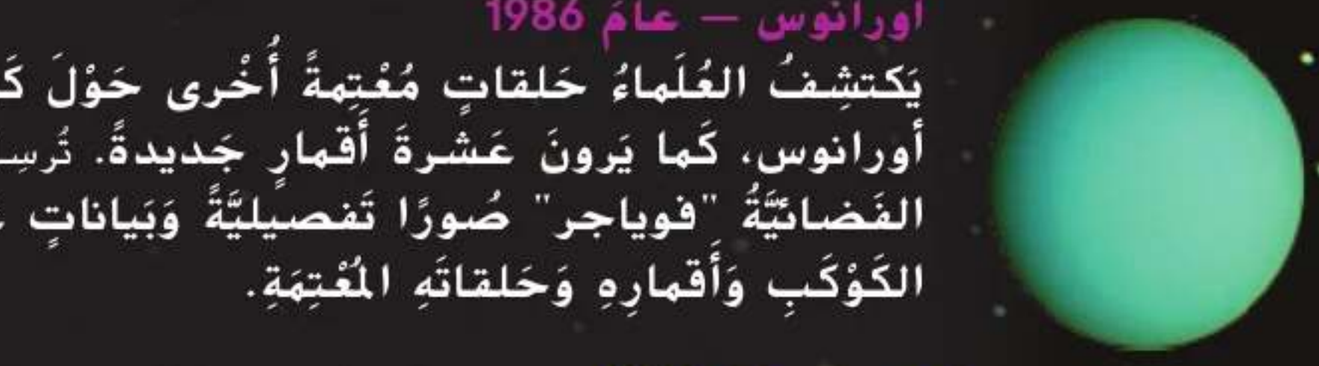


كَوْكَبُ المُشْتَري – عام 1979

تُوضِّحُ الصُّوَرُ حَلقاتِ كَوْكَبِ المُشتَري، وَيُلاحَظُ وَجودُ نَشاطٍ بُركانِيٍّ على "آيو"، وَهو أَحدُ أَقمارِ كَوْكَبِ المُشْتَري، وَقَدْ يَكونُ هُناكَ مُحيطٌ تَحتَ القِشْرَةِ الجَليديّةِ لِلْقَمرِ "يوروبا"، وَهو قَمرٌ آخَرُ تابِعٌ لِلْمُشْتَري.

زُحَلُ – عامَ 1980

يُلقي العُلَماءُ نَظرَةً عَنْ قُرْبٍ على حَلقاتِ كَوْكَبِ زُحَل، وَتَحتوي الحَلقاتُ على بِنْياتٍ تُشبِهُ الأَشِعّةَ أَوِ الشّرائِطَ الزَّيْتِيّةَ.



أورانوس – عامَ 1986

يَكتشِفُ العُلَماءُ حَلقاتٍ مُعْتِمةً أُخْرى حَوْلَ كَوْكَبِ أورانوس، كَما يَرونَ عَشرةَ أَقمارٍ جَديدةً. تُرسِلُ المَركبَةُ الفَضائيَّةُ "فوياجر" صُورًا تَفصيليَّةً وَبَياناتٍ عَنِ الكَوْكَبِ وَأَقمارِهِ وَحَلقاتِهِ المُعْتِمَةِ.



نبتون – عامَ 1989

تُلاحَظُ عواصِفُ هائِلةٌ على هذا الكَوْكَبِ، وَمِنْ بَينِ هذِهِ العَواصِفِ عاصِفَةٌ تُسَمّى البُقْعَةَ المُظْلِمَةَ العُظْمَى على كَوْكَبِ «نبتون». كانَ العُلَماءُ يَعتقدونَ أَنَّ كَوْكَبَ نبتون شَديدُ البُرودَةِ لِدَرجَةٍ لا تَجعلُهُ مُؤَهَّلًا لِيَدعمَ هذا النَّوْعَ مِنَ الطَّقسِ.

وَبَعدَ أَنْ رَصدَتِ المَركبَةُ الفَضائيَّةُ "فوياجر" هَذِهِ الكَواكِبَ واصَلَتْ رِحلتَها عَبْرَ الفَضاءِ، وَكانَ هذا النَّوْعُ مِنَ المَركَباتِ الفَضائيَّةِ هوَ أَوَّلُ أَجسامٍ مِنْ صُنْعِ الإِنسانِ تَخْتَرِقُ الغِلافَ الشَّمْسِيَّ.

يُقصَدُ بِالغِلافِ الشَّمْسِيِّ المَنطقَةَ الفَضائيّةَ الّتي تَصِلُ إِلَيها طاقَةُ الشَّمْسِ، وَيَمتدُّ هذا الغِلافُ مُتَجاوِزًا أَبْعَدَ الكَواكِبِ في المَجْموعَةِ الشَّمسيَّةِ.

اُكْتُبْ عَنْ ذَلِكَ

السَّبَبُ والأَثَرُ ما سَبَبُ دَفْعِ مَرْكَبَتي الفَضاءِ «فوياجر» مِنْ كَوْكَبٍ إِلى آخَرَ؟

_____

_____

_____

السَّبَبُ والأَثَرُ

- **البَحثُ عَنْ كَيفِيَّةِ وُقوعِ حَدَثٍ ما لِمَعرِفَةِ السَّبَبِ.**
- **الأَثَرُ هو ما يَحدُثُ نَتيجَةَ هذا السَّبَبِ.**

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 2

الطَّرِيقَةُ العِلْمِيَّةُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

نَعرِفُ الكَثيرَ عَنِ النُّجومِ بِفَضْلِ التّحقيقاتِ الّتي يُجريها العُلَماءُ. هَلْ يَدرسُ العُلَماءُ النُّجومَ بِطَرائِقَ مُخْتَلِفَةٍ؟ هَلْ هُناكَ أيُّ شَيْءٍ مُشتَرَكٍ بينَ التَّحقيقاتِ الّتي يُجريها العُلَماءُ؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ

ما الطَّريقَةُ الّتي يَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ لِجَمْعِ المَعلوماتِ؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

كيفَ يَجمَعُ العُلَماءُ المَعلوماتِ؟

المَدَفُ

بِرَأْيِكَ، كيفَ يَجمَعُ العُلَماءُ المَعلوماتِ لِيُجيبوا عَنْ أَسئِلَتِهِمْ؟ في هذا النَّشاطِ سَيَضعُ مُعَلِّمُكَ غَرضًا مِنَ الأغراضِ المَدرسيَّةِ في صُندوقٍ، وَسَتُفَكِّرُ أَنْتَ بِصِفَتِكَ عالِمًا لِلتَّعَرُّفِ إلى ما بِداخِلِ الصُّندوقِ.

المواد



- صُندوقٌ بِهِ غَرَضٌ غَيْرُ مَعروفٍ.
- أَغراضٌ مَوجودَةٌ بِغُرفَةِ الصَّفِّ.
- ميزانٌ وَمَجموعَةٌ مِنَ الأَوزانِ.

الإِجْراءُ

1. اِحصَلْ مِنْ مُعَلِّمِكَ على صُندوقٍ يَكونُ في داخِلِهِ غَرضٌ مِنَ الأغراضِ المَدرسيَّةِ، وَلاحِظْ أَنَّهُ لَنْ يَكونَ بِإمكانِكَ فَتحُ الصُّندوقِ لِلتَّعَرُّفِ إلى ما في داخِلِهِ، فَغالِبًا لا يَتمكَّنُ العُلَماءُ مِنَ التَّوصُّلِ إلى إجاباتٍ مُباشِرةٍ عَنْ أَسئِلَتِهِمْ، بَلْ يَضطرّونَ إلى تَحديدِ المَلحوظاتِ أَوِ الأَدِلَّةِ الّتي يُمْكِنُهُمْ جَمْعُها لِتُساعِدَهُمْ في التَّوصُّلِ إلى إجاباتٍ عَنْ أَسئِلَتِهِمْ.
2. أَنْشِئْ قائِمةً بِالخَصائِصِ الّتي يُمْكِنُكَ مُلاحَظتُها دونَ أَنْ تَفتَحَ الصُّندوقَ، وَاكْتُبْ أَيضًا الطَّريقَةَ الّتي سَتَخْتَبِرُ بِها كُلَّ خاصِّيَّةٍ.

3. **المُلاحَظَةُ** اِخْتَبِرْ كُلَّ خاصّيَّةٍ، وَسَجِّلْ مَلْحوظاتِكَ.

4. **التَنَبُّؤ** تَنَبَّأْ ما بِداخِلِ الصُّندوقِ بِناءً على مَلْحوظاتِكَ.



الخطوة 3

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاِستنتاجاتُ

5 قُمْ بِإِجراءِ اختِبارٍ لِتَعرِفَ هَلْ تَنَبُّؤكَ صَحيحٌ أَمْ لا. اِحْصَلْ على الغَرضِ الّذي تَعتَقِدُ أَنَّهُ داخِلَ الصُّندوقِ، وَضَعْهُ في صُندوقٍ مُماثِلٍ، ثُمَّ احسُبْ وَزْنَ كُلِّ غَرَضٍ بِاسْتِخدامِ ميزانٍ. فَهَل الوَزنانِ مُتَماثِلانِ؟

6 **تَفْسيرُ البَياناتِ** إذا كانَ الوَزْنانِ مُتَماثِلَينِ، فَهلْ يَعني ذَلِكَ أَنَّ تَنَبُّؤكَ صَحيحٌ؟

استكشف المزيد

هَلْ تَستَطيعُ أَنْ تَجمعَ أَدِلَّةً تُثْبِتُ صِحَّةَ تَنَبُّؤكَ؟ أَنْشِئْ قائِمَةً بِالأَدِلَّةِ الأُخرى الّتي يُمْكِنُكَ جَمْعُها دونَ أَنْ تَفْتَحَ الصُّندوقَ.

هَلْ يُمْكِنُكَ التَّأَكُّدُ مِنْ صِحَّةِ تَنَبُّؤكَ بَعدَ جَمْعِ المَزيدِ مِنَ الأَدِلَّةِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إقرأ وأجب

ماذا يَفْعَلُ العُلَماءُ؟

ضَعْ خَطًّا تَحْتَ أَجزاءِ النَّصِّ الّتي تُوَضِّحُ كيفَ تُساعِدُ الطّريقَةُ العِلْمِيَّةُ العُلَماءَ.

يَسأَلُ العُلَماءُ الكَثيرَ مِنَ الأَسئلَةِ عَنِ العالَمِ مِنْ حَولِهِمْ، وَيَستخدِمونَ في كُلِّ أَنواعِ العُلومِ الطَّريقَةَ العِلْمِيَّةَ لِلتَّحَقُّقِ وَالإِجابَةِ عَنْ هَذِهِ الأَسئِلَةِ. **الطَّريقَةُ العِلْمِيَّةُ** هي سِلْسِلَةٌ مِنَ الخطواتِ يَتَّبِعُها العُلَماءُ عِنْدَ إِجراءِ تَحقيقٍ ما.

تُساعِدُ الطّريقَةُ العِلمِيَّةُ العُلَماءَ على شَرْحِ الظَّواهِرِ الطَّبيعيَّةِ، كما أَنَّها تُيَسِّرُ لِلْعُلَماءِ الآخَرينَ تكرارَ الإجراءاتِ على نَحْوٍ مَوْثوقٍ، وَبِهذِهِ الطَّريقَةِ يُمكِنُ التَّحَقُّقُ مِنَ العَملِ.

لا يَتَّبِعُ العُلَماءُ – دائِمًا– خُطواتِ الطّريقَةِ العِلميَّةِ جَميعِها بِالتّرتيبِ، وَمعَ ذَلِكَ فَهُمْ – دائِمًا– يُحافِظونَ على سِجلّاتٍ دَقيقَةٍ لِلْإِجراءاتِ وَالمَلحوظاتِ الّتي قاموا بِها، ثُمَّ يُمكِنُهُمُ الرّجوعُ إلى مَلحوظاتِهِمْ لاحِقًا عِنْدَ إِجراءِ المَزيدِ مِنَ البَحْثِ.

اِسْتَخدمَ العالِمانِ **أورسولادي ماركو وموردیکاي ـ مارك ماك لو** الطَّريقةَ العِلْمِيَّةَ عِنْدَ دِراسَةِ النُّجوم، وَمِنْ مَلحوظاتِهِما تَوَصَّلا إلى أنَّ النُّجومَ تَتغيَّرُ بِمُرورِ مِلياراتِ السِّنينَ، حَيثُ تَتَكوَّنُ النُّجومُ، وَتَصِلُ إِلى مَرحلَةِ الاِكتِمالِ ثُمَّ تَموتُ في النّهايَةِ، وَتَظهَرُ فيما يَلي دَوْرَةُ حَياةِ النُّجومِ.

لاحَظَ **ماك لو ودي ماركو** وَغَيرهُما مِنَ العُلَماءِ النُّجومَ، وَوَضعوا فَرَضِيّاتٍ بِشَأْنِها. **الفَرَضِيَّةُ** هي إِجابَةٌ مُحْتَمَلَةٌ أَوْ تَنَبُّؤٌ يُمكِنُ اِخْتِبارُهُ.

لاحَظَ العُلَماءُ أَنَّ بَعضَ النُّجومِ لَها نُجومٌ مُصاحِبَةٌ، وَيَدورُ النَّجمانِ كُلٌّ مِنْهُما حَوْلَ الآخَرِ، وَيُسَمّيانِ نَجْمًا ثُنائِيًّا.

دَوْرَةُ حَياةِ نَجْمٍ

قد يكونُ الغازُ والغُبارُ في القُرصِ حَوْلَ نَجْمٍ صَغيرٍ كَواكِبَ.

تبردُ النُّجومُ المُعَمِّرَةُ الشَّبيهَةُ بالشَّمسِ، وَتَتمدَّدُ لِتُصبِحَ عَمالِقَةً حُمْرًا.

مرحلة الولادة

نجم بدائي

نجم شبيه بالشمس

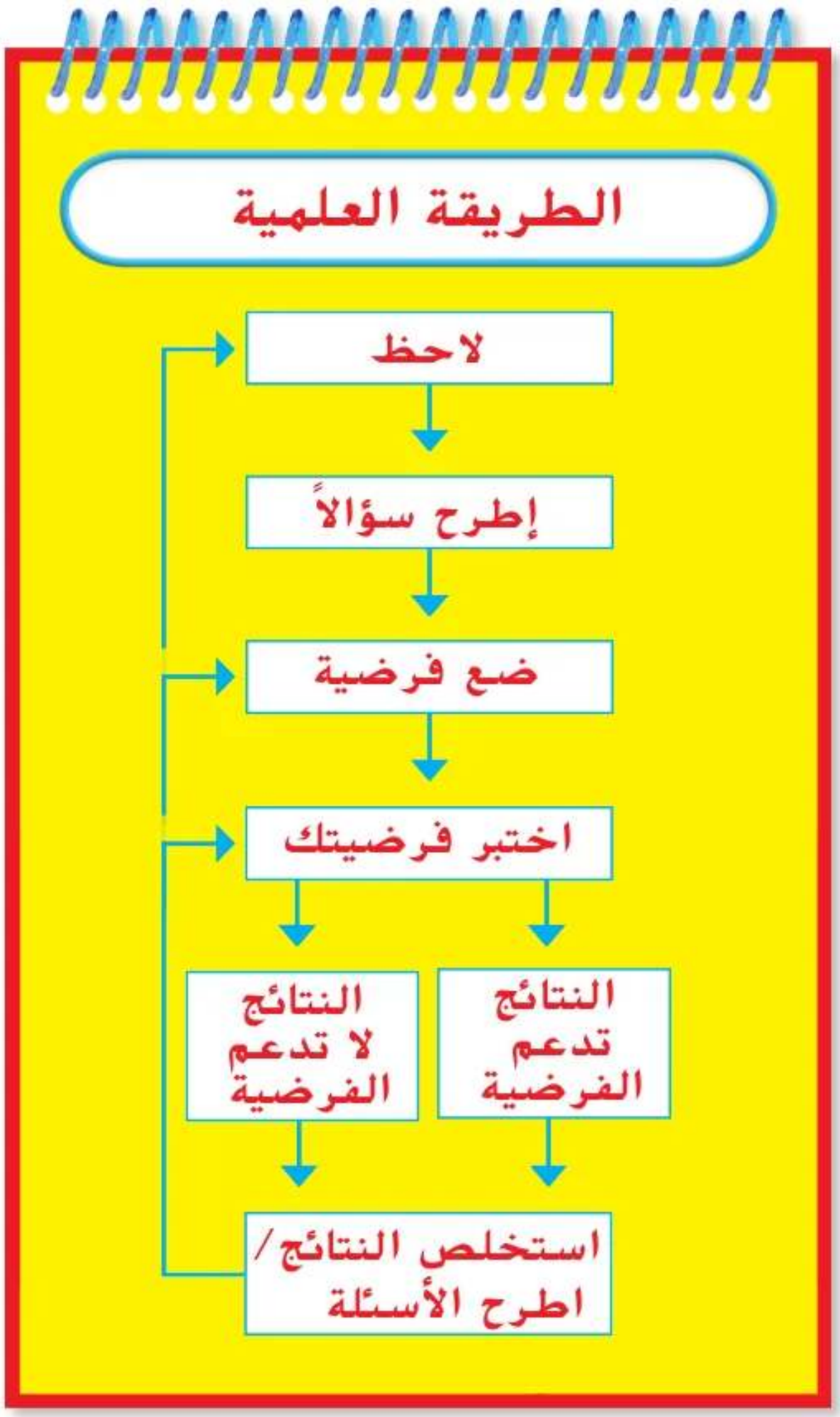
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

وَفي بَعضِ النُّجومِ الثُّنائِيَّةِ قَدْ يَكونُ النَّجمانِ على بُعْدِ مِليارِ كيلومِتْرٍ عَنْ بَعضِهِما، وَفي نُجومٍ ثُنائِيّةٍ أُخرى يَدورُ النَّجمانِ بِالقُربِ جِدًّا حَتّى يُصبِحَ مِنَ الصَّعبِ مُلاحظَةُ أَنَّهُما مُنْفَصِلانِ.

في بَعض الأَحيانِ تُلاحِظُ **دي ماركو** ثُنائيّاتٍ تَدورُ حَوْلَ بَعضِهِما، وَأَحَدُها قَزمٌ أَبيضُ، وَتَكونُ المَسافَةُ بَيْنَهُما أَقَلَّ مِنْ حَجْمِ العِملاقِ الأَحمَرِ الأَصلِيِّ الّذي أَصبحَ قَزمًا أَبيضَ، فَلِماذا يَحدثُ ذَلِكَ؟

يَفتَرِضُ العُلَماءُ أَنَّ العِملاقَ الأَحمرَ قَدْ «أَكلَ» النَّجْمَ المُصاحِبَ لَهُ.

يَقتَرِبُ النَّجْمُ المُصاحِبُ نَحْوَ النَّجْمِ العِملاقِ بِطَريقَةٍ حَلزونيّةٍ، مَعَ إِزاحَةِ طَبَقاتِ الغازِ الخارِجيَّةِ لِلعِملاقِ، وَيُصبِحُ العِملاقُ الأَحمَرُ قَزمًا أَبيضَ، وَيَنتهي الأَمْرُ بِالنَّجْمِ المُصاحِبِ في مَدارٍ ضَيِّقٍ.



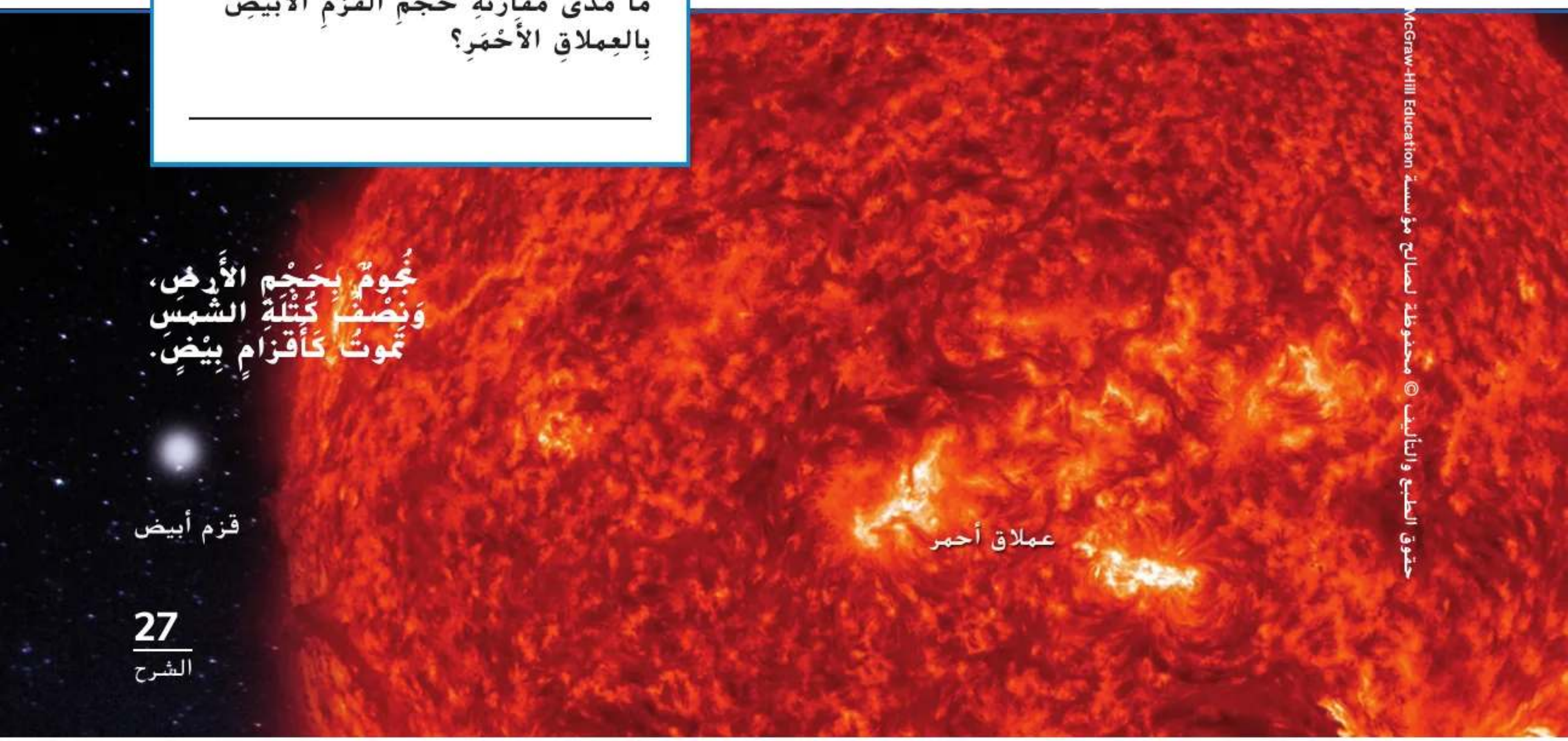
مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

1. _____ يَتَّبِعُها العُلَماءُ عِنْدَ إِجْراءِ تَحقيقٍ.
2. تُساعِدُ الطَّريقَةُ العِلْمِيَّةُ على شَرْحِ _____ .

قراءة رسم تخطيطي

ما مَدى مُقارَنَةِ حَجْمِ القَزمِ الأَبيضِ بِالعِملاقِ الأَحْمَرِ؟

_____



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يَخْتَبِرُ العُلَماءُ فَرَضِيَّتَهُمْ؟

يُريدُ **ماك لو ودي ماركو** اِختبارَ فَرَضِيَّتِهِما. وَلِلقيامِ بِهَذا يَحتاجانِ إِلى جَمْعِ البَياناتِ. **البَياناتُ** (وَمُفرَدُها *بَيانٌ*): هيَ مَعلوماتٌ تَمَّ جَمْعُها في أَثْناءِ إِجراءِ تَحقيقٍ. وَيُمكِنُ تَسجيلُ البَياناتِ في صُورَةِ وَصْفٍ أَوْ جَداوِلَ أَوْ مُخَطَّطاتٍ أَوْ رُسوماتٍ بَيانِيَّةٍ أَوْ رُسوماتٍ تَوْضيحِيَّةٍ. وَيُسَجِّلُ العُلَماءُ بِعِنايةٍ كُلَّ شَيْءٍ يَحدُثُ، بِما في ذَلِكَ ما يُلاحِظونَهُ، وَما يَقيسونَهُ.

تَقضي **دي ماركو** أَسابيعَ تَنظرُ مِنْ خِلالِ تليسكوب مِثلَ ذَلِكَ المُبَيَّنِ أَدناهُ، وَتَقيسُ المَسافاتِ بَينَ النَّجْمَينِ في الثُّنائِيّاتِ عَنْ طَريقِ مُلاحظَةِ كَيْفَ تَتَحَرَّكُ، وَتُشاهِدُ، وَتُسَجِّلُ الوَقْتَ الَّذي يَستَغرِقُهُ النَّجمانِ في الثُّنائِيِّ لِيَدورَ كُلٌّ مِنْهُما حَوْلَ الآخَرِ. ثُمَّ تَستَخدِمُ هَذِهِ المَعلوماتِ لِحِسابِ المَسافاتِ بَيْنَ النُّجومِ، وَتُرفِقُ بَياناتِها مَعَ البَياناتِ الَّتي أَعَدَّها عُلَماءُ آخَرونَ.

إِنَّ الكَوْنَ فَسيحٌ لِلغايَةِ، إِلى دَرَجَةِ أَنَّهُ مِنَ المُمْكِنِ أَنْ يَظَلَّ العالِمُ طِيلَةَ حَياتِهِ يَنظُرُ عَبْرَ التِّلسكوب دونَ أَنْ يُشاهِدَ نَجمًا يَأْكُلُ. وَمِنْ ثَمَّ يَجِبُ على **دي ماركو** وماك لو اِستخدامُ نَموذَجٍ مُحَوسَبٍ لِاِختبارِ فَرَضِيَّتِهما. وَيُمكِنُ حينَها مُقارَنَةُ النَّموذَجِ بِمَلحوظاتِ **دي ماركو**.

► داخِلَ مَرْصَدِ قِمَّةِ كت

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

والنَّموذَجُ الخاصُّ بِهِما هوَ بَرنامَجُ حاسوبٍ يوَضِّحُ كَيفَ تَعمَلُ العَمَليّاتُ الطَّبيعيَّةُ. وَيَشرحُ **ماك لو** "أَحتاجُ إلى نَموذَجٍ يَستخدِمُ قَوانينَ الفيزياءِ لِتَوقُّعِ مَداراتِ النُّجومِ بَعدَ أَنْ تَندمِجَ" "وَلِحُسْنِ الحَظِّ، لا تَنْطَبِقُ العَمَلِيّاتُ الأَساسيَّةُ مِثْلَ الجاذِبيّةِ وَالضَّغْطِ على الأَرْضِ فَقطْ، وَلَكِنَّها تَنْطَبِقُ في أَجْزاءِ الكَوْنِ جَميعِها».

هَذِهِ القُوى هي جُزْءٌ مُهِمٌّ مِنْ هذا النَّموذَجِ. يُدخِلُ ماك لو أَيضًا القِيَمَ المَبْدَئيَّةَ لِلْمُتَغيّراتِ الأَساسيَّةِ لِلنَّموذَجِ الخاصِّ بِهِ- على سَبيلِ المِثالِ: كُتْلَتا النَّجْمَيْنِ اللَّذَيْنِ يَتَكَوَّنُ مِنْهُما النَّجْمُ الثُّنائيُّ والمَسافَةُ بَيْنَهُما. وَيَقومُ بِتَجرِبَةِ النَّموذَجِ عِدَّةَ مَرّاتٍ مَعَ تَغييرِ القِيَمِ المَبْدَئيَّةِ لِلْمُتَغيّراتِ في كُلِّ مَرَّةٍ.

مختبر سريع

لِمَعرفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَليَّةِ الاِسْتِقْصاءِ، طَبِّقِ التَّجرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبَريّةِ.



مَرْصَدُ قِمَّةِ كت، الواقِعُ بِالقُرْبِ مِنْ توسون، أريزونا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يُحَلِّلُ العُلَماءُ البَياناتِ؟

ماذا يَحدُثُ عِنْدَما يَنْتهي التَّحقيقُ الَّذي تُجْريهِ؟ بَعْدَ اِنْتِهاءِ التَّحقيقِ يَجِبُ عَلَيْكَ اِكْتِشافُ ماذا تَعني النَّتائِجُ الَّتي تَوَصَّلْتَ إِلَيْها؟ وَلِلقيامِ بِهذا تُحَلِّلُ البَياناتُ لِلبَحْثِ عَنِ الأَنْماطِ. وَيَجِبُ عَلَيْكَ مُراجَعَةُ المَلحوظاتِ وَالقياساتِ النَّاتِجَةِ كُلِّها عَنِ التَّحقيقِ.

يُساعِدُ تَنْظيمُ النَّتائِجِ في جَداوِلَ وَرُسوماتٍ بَيانِيَّةٍ العُلَماءَ في تَحليلِ البَياناتِ. وَيُمْكِنُكَ رَسْمُ جَداوِلَ وَرُسوماتٍ بَيانِيَّةٍ أَو اِسْتِخدامُ أَجْهِزَةِ الحاسُوبِ لِرَسْمِها.

بِالنِّسبَةِ إِلى **دي ماركو وماك لو** تَسْتَغرِقُ كُلُّ دَوْرَةٍ مِنَ النَّموذَجِ أُسْبُوعًا تَقْريبًا لِإِنْهائِها بِاسْتِخدامِ حاسُوبٍ عِملاقٍ. وَتتوقَّعُ كُلُّ دَوْرَةٍ مَسافَةً نِهائِيَّةً بَيْنَ النَّجْمَيْنِ.

وَبَعْدَ تَجرِبَةِ النَّماذِجِ كُلِّها تصبِحُ لَدى ماك لو مَجْموعَةً مِنَ النَّتائِجِ الَّتي تَعكِسُ المَجْموعاتِ المُخْتَلِفَةَ مِنَ القِيَمِ المَبْدَئِيَّةِ لِلْمُتَغيّراتِ الأَساسِيَّةِ (الكُتْلَةِ وَالمَسافَةِ بينَ النَّجْمَينِ قَبْلَ التَّجرِبةِ).

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. **ما الطَّرائِقُ الّتي اِسْتَخْدَمَها ماك لو ودي ماركو لِاخْتِبارِ فَرَضِيَّتِهِما؟**

4. **كَيْفَ يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ عَمَلَ الآخَرينَ لِمُساعَدَتِهِمْ في أَبْحاثِهِمْ؟**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يُنَظِّمُ **ماك لو ودي ماركو** البَياناتِ حَتّى يَتَمَكّنا مِنْ مُقارَنَةِ تَنَبُّؤاتِ **ماك لو** بِمَلحوظاتِ **دي ماركو**.

يَقومُ **ماك لو** بِهَذا عَنْ طَريقِ وَضْعِ تَصَوّراتٍ مَرْئِيَّةٍ لِلبَياناتِ الّتي أَنْشَأَها النَّموذجُ الخاصُّ بِهِ. وَالتَّصَوُّراتُ المَرئِيَّةُ هيَ صُوَرٌ أَوْ أَفْلامٌ تُمَثِّلُ مَجْموعاتٍ مُعَقَّدةً مِنَ البَياناتِ.

تُبَيِّنُ دَوْراتُ تَصَوّراتِ **ماك لو** ما يَحدُثُ عِندَما تَدورُ النُّجومُ ذاتُ الكُتَلِ المُخْتَلِفَةِ والمَسافاتِ المَبدئِيَّةِ في شَكْلِ دَوّامَةٍ إلى داخِلِ مَركَزِ العِمْلاقِ الأَحمَرِ.

تَحليلُ البَياناتِ

1. نَظِّمِ البَياناتِ في صُورَةِ مُخَطَّطٍ مِثْلَ جَدوَلٍ أَوْ رَسْمٍ بَيانِيٍّ أَوْ مُخَطَّطٍ بَيانِيٍّ أَوْ خَريطَةٍ أَوْ مَجْموعَةٍ مِنَ الصُّوَرِ.

2. اِبْحَثْ عَنْ أَنْماطٍ في المُخَطَّطِ تُوَضِّحُ رَوابِطَ بينَ المُتَغَيِّراتِ المُهِمَّةِ في الفَرَضِيَّةِ الّتي يَجري اِخْتِبارُها.

◄ **اِحْرِصْ على التَّحَقُّقِ مِنَ البَياناتِ عَنْ طَريقِ مُقارَنَتِها بِالبَياناتِ المُسْتَمَدَّةِ مِنْ مَصادِرَ أُخْرى.**

مُراجَعةٌ سَريعَةٌ

5. ما الخُطواتُ الّتي اِتَّبَعَها ماك لو لِتَحليلِ البَياناتِ؟

_____

_____

_____

_____

6. لِماذا يُعَدُّ التَّحَقُّقُ مِنَ البَياناتِ مُهِمًّا؟

_____

_____

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيف يستخلص العلماء النتائج؟

بَعْدَ تَحليلِ البَياناتِ حانَ وَقْتُ اِسْتِنتاجِ الخُلاصَةِ. وَالخُلاصَةُ هيَ بَيانٌ بِخُصوصِ هَلِ الفَرَضِيَّةُ صالِحَةٌ أَمْ لا بِناءً على البَياناتِ الّتي تمَّ جَمْعُها.

يُقارِنُ **ماك لو ودي ماركو** تَنَبُّؤاتِ النَّموذَجِ بالمَلحوظاتِ. فَإِذا اتَّفقَت النَّتائِجُ الّتي تَمَّ التَّوَصُّلُ إِلَيها مِنَ النَّموذَجِ مَعَ المَلحوظاتِ فَهذا دَليلٌ لِصالِحِ الفَرَضيَّةِ. وَإِذا لَمْ تَتَّفِقْ النَّتائِجُ فَإِمّا أَنْ تكونَ الفَرَضِيَّةُ غَيْرَ صَحيحَةٍ أَوْ أَنَّ النَّموذَجَ غَيْرُ مُكْتَمِلٍ.

تَقولُ **دي ماركو** "حَتّى الآنَ وَجَدْنا بَعْضَ التَّنَبُّؤاتِ الأَوَّلِيَّةِ في النَّموذَجِ تُطابِقُ البَياناتِ الّتي تَمَّتْ مُلاحَظَتُها».

إِذا لَمْ تَكُنِ البَياناتُ تَدْعَمُ فَرَضِيَّتَكَ فَقَدْ تَحتاجُ إِلى تَعديلِ الفَرَضيَّةِ أَوْ وَضْعِ فَرَضيَّةٍ أُخْرى. وَإِذا كانَتِ التَّجرِبَةُ تَدعَمُ فَرَضيَّتَكَ فَقدْ تَكونُ لَدَيْكَ أَسْئِلَةٌ أُخْرى يُمْكِنُ اِخْتِبارُها.

تَذَكَّرْ أَنَّ العُلَماءَ يُخْبِرونَ غَيْرَهُمْ مِنَ العُلَماءِ وَأَفرادًا مِنَ العامَّةِ عَمّا تَعَلَّموهُ. وَعَنْ طَريقِ نَشْرِ نَتائِجِهِمْ يَستَطيعُ غَيْرُهُمْ مِنَ العُلَماءِ أَيْضًا الاِسْتِفادَةَ مِنْ أَعمالِهِمْ – نادِرًا– إِنْ لَمْ يَكُنْ مُسْتَحيلًا، أَنْ يَعمَلَ أَحَدُ العُلَماءِ بِمُفْرَدِهِ.

اِسْتِنْتاجُ الخُلاصاتِ

1. قَرِّرْ ما إِذا كانَتِ البَياناتُ تَدْعَمُ بِوضوحٍ الفَرَضِيَّةَ المَوْضوعَةَ، أَوْ لا تَدْعَمُها.
2. إِذا لَمْ تَكُنِ النَّتائِجُ واضِحَةً، فَأَعِدِ التَّفْكيرَ في الكَيْفِيَّةِ الّتي تَمَّ بِها اِخْتِبارُ الفَرَضِيَّةِ وَوَضْعُ خُطَّةٍ جَديدَةٍ.
3. دَوِّنِ النَّتائِجَ لِمُشارَكَتِها مَعَ الآخَرينَ.

◄ **تَأَكَّدْ مِنْ طَرْحِ أَسْئِلَةٍ جَديدَةٍ.**

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

7. **كَيْفَ يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ فَرَضِيَّتَهُم وَالبياناتِ الّتي جَمَعوها في اِسْتِنتاجِ الخُلاصاتِ؟**

_____

_____

_____

8. **اِشْرَحْ لِماذا لا تَزالُ تَحْقيقاتُ العُلَماءِ ذاتَ قيمَةٍ حَتَّى إِذا لَمْ تَكُنِ البَياناتُ تَدعَمُ الفَرَضيَّةَ؟**

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مَلْحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

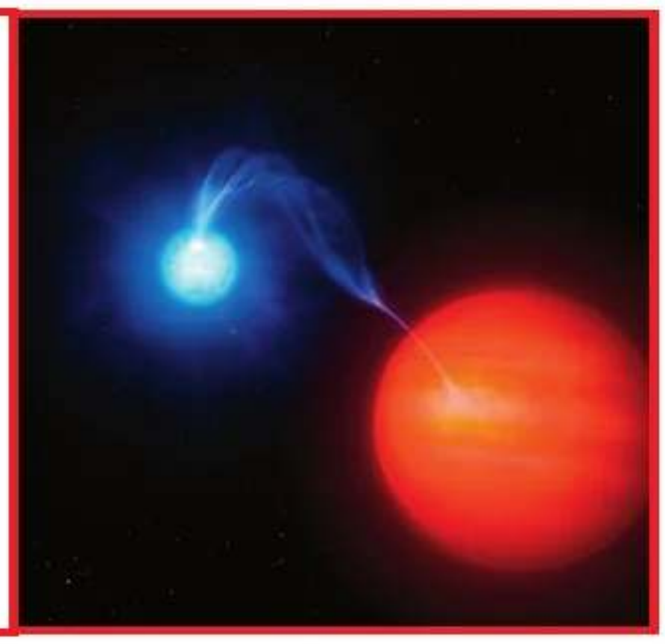
مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِاسْتِعْمالِ كَلِماتٍ مِنْ عِنْدِكَ.

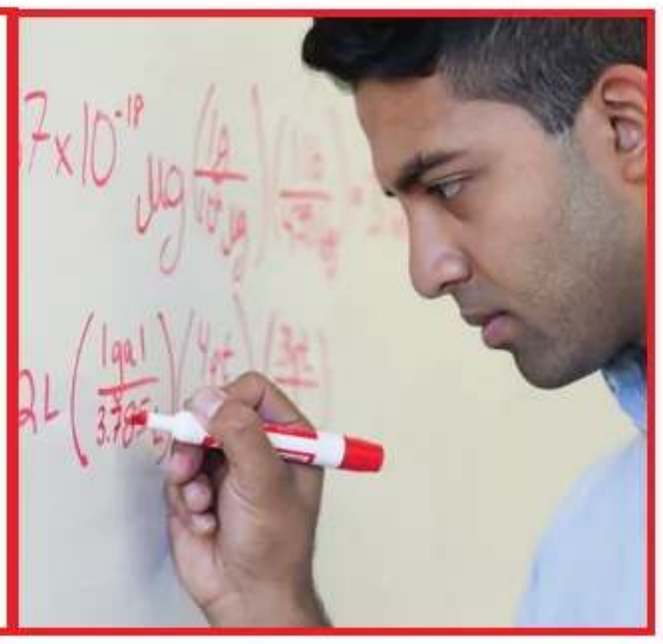


الفَرَضِيّاتُ

تَحْليلُ البَياناتِ



كِتابَةُ الخُلاصاتِ

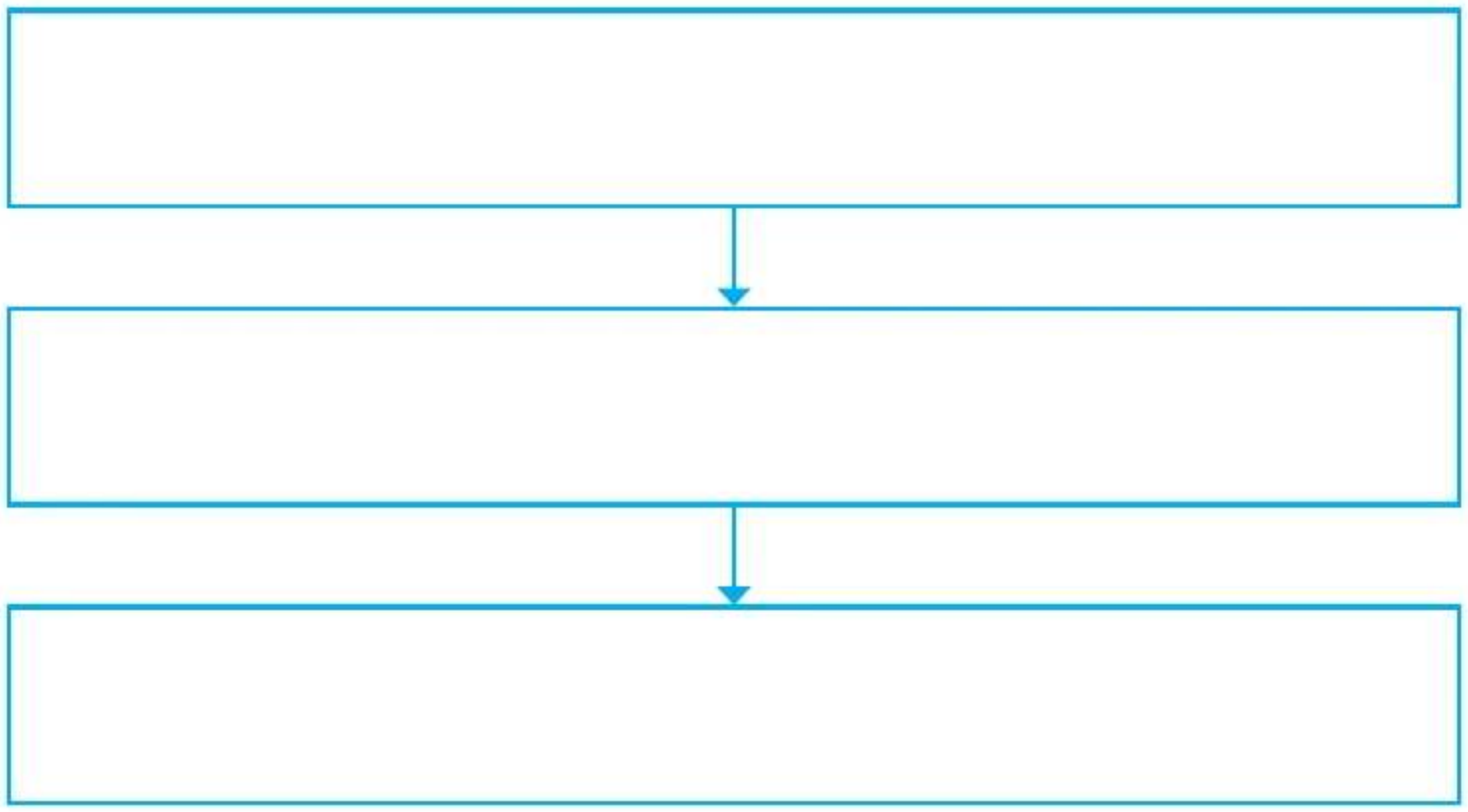


حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ، وَتَحَدَّثْ، وَاكْتُبْ

1 **المُفْرَداتُ** العِبارَةُ الَّتي يُمْكِنُ اِخْتِيارُها لِلْإِجابَةِ عَنْ سُؤالٍ يُطْلَقُ عَلَيها _____

2 **التَّسَلْسُلُ** اِشْرَحْ كَيفَ يُكَوِّنُ العُلَماءُ الفَرَضِيّاتِ.



3 **التفكيرالناقد** ما الطريقة التي استخدمها **دي ماركو وماك لو** لاختبار فرضيتهما؟

_____

_____

4 **الإِعدادُ لِلْاِخْتِبارِ** أَيٌّ مِمّا يَلي تُعَدُّ فَرَضِيَّةً؟

A تَدَحْرَجَتِ الكُرَةُ 5 أَمْتارٍ في 12 ثانيةً.

B إِذا كانَ المُنْحَدَرُ أَكْثَرَ اِنْحِدارًا فَستكونُ دَحْرَجةُ الكُرَةِ أَسْرَعَ.

C الكُرَةُ لَوْنُها أَحْمَرُ وَمَصنوعَةٌ مِنَ المَطّاطِ.

D تُحسَبُ سُرْعَةُ الكُرَةِ بِقِسْمَةِ المَسافَةِ على الزَّمَنِ.

5 **الإِعدادُ لِلْاِخْتِبارِ** إِذا كانَتِ النَّتائِجُ الَّتي تَوَصَّلْتُ إِلَيها في الاِسْتِقصاءِ الَّذي أَجْرَيْتَهُ لا تَدْعَمُ فَرَضِيَّتَكَ، فَما الَّذي يَجِبُ عَلَيْكَ فِعْلُهُ؟

A تَكرارُ الاِسْتِقصاءِ إِلى أَنْ يَتَوافَقَ مَعَ فَرَضِيَّتِكَ.

B لا شَيْءَ.

C تَعديلُ فَرَضِيَّتِكَ.

D تَغْييرُ البَياناتِ.

السُّؤالُ الرَّئيسُ ما العَمَلِيَّةُ الَّتي يَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ لِجَمْعِ المَعلوماتِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مَهارَةُ الاِسْتِقْصاءِ: اِسْتِخْدامُ المُتَغَيِّراتِ

لِأَنَّ الماءَ السّاخِنَ يَحتوي على كَمّيَّةٍ أَكْبَرَ مِنَ الطّاقَةِ الّتي يَجِبُ أَنْ يَفقِدَها قَبْلَ التَّجَمُّدِ.

فَمِنَ المُؤَكَّدِ أَنَّهُ لا يَتَجمَّدُ قَبْلَ الماءِ البارِدِ. هذا ما اِعْتَقَدَهُ كَثيرٌ مِنَ النّاسِ. وَلَكِنْ أَرادَ العُلَماءُ أَنْ يَتَأَكّدوا مِنْ صِحَّةِ ذَلِكَ فَقاموا بِإِجراءِ سِلْسِلَةٍ مِنَ التَّجارِبِ، وَدَوَّنوا المَلحوظاتِ.

وَفي هذِهِ التَّجارِبِ غَيَّرَ العُلَماءُ مُتَغَيِّرًا واحِدًا فَقَطْ في كُلِّ مَرَّةٍ، وَقَدْ تَوَصَّلوا بِهَذِهِ الطَّريقَةِ إِلى سَبَبِ النَّتيجَةِ الّتي لاحَظوها. يُطْلَقُ على المُتَغَيِّرِ الّذي غَيَّرَهُ العُلَماءُ المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ، وَقَد اِكْتَشَفوا أَنَّ الماءَ السّاخِنَ يَتَجَمَّدُ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ مِنَ الماءِ البارِدِ أَحيانًا، وَيُسَمّى هذا تأْثيرَ مابيمبا.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◄ تَعَلَّمْ ذَلِكَ

عِندَما **تَستخدِمُ المُتَغَيِّراتِ** فأَنْتَ تُغَيِّرُ شَيئًا واحِدًا في كُلِّ مَرَّةٍ لِتَرى مَدى تَأْثيرِهِ في نَتيجَةِ التَّجرِبَةِ، وَيُسَمّى الشَّيْءُ الّذي تُغَيِّرُهُ المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ.

أَمّا النَّتيجَةُ فَهي المُتَغَيِّرُ التّابِعُ، وَتَعتَمِدُ طَريقَةُ تَغَيُرِ المُتَغَيِّرِ التّابِعِ على طَريقَةِ تَغَيُّرِ المُتَغَيِّرِ المُسْتَقِلِّ.

بِالنِّسبَةِ إِلى هذِهِ التَّجربَةِ نَجِدُ أَنَّ المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ هو دَرجَةُ الحَرارَةِ الأَوَّلِيَّةِ لِلماءِ، وَالمُتَغَيِّرُ التّابِعُ هوَ الزمن الّذي يَسْتَغْرِقُهُ الماءُ لِيَصِلَ إِلى دَرجَةِ التَّجَمُّدِ.

تُغيّرُ دَرجةَ الحَرارةِ الأَوَّليّةِ لِلماءِ، وَتُدوّنُ مَدى تأثيرِ ذَلِكَ على الزمن المُسْتَغْرَقِ لِتَجَمُّدِ الماءِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



التركيز على المهارات

جَرّبْ ذَلِكَ

المواد **ماءٌ ساخِنٌ، ماءٌ بارِدٌ، أَكوابٌ بلاستيكيَّةٌ، مِقياسُ حَرارَةٍ، مُلْصَقاتٌ، مِخْبارٌ مُدَرَّجٌ، مُجَمِّدٌ.**

1. ضَعْ 120 mL مِنَ الماءِ السّاخِنِ في كُوبٍ، وَاكْتُبْ على هذا الكُوْبِ «ماء ساخِن»، وَضَعْ 120 mL مِنَ الماءِ المُثَلَّجِ في كُوبٍ آخَرَ، وَاكْتُبْ على هذا الكُوْبِ «ماء مُثَلّج»، وَضَعْ 80 mL مِنَ الماءِ المُثَلَّجِ وَ 40 mL مِنَ الماءِ السّاخِنِ في كُوبٍ ثالِثٍ، وَاكْتُبْ على هذا الكُوبِ «ماء بارِد»، وَضَعْ 80 mL مِنَ الماءِ السّاخِنِ وَ 10 mL مِنَ الماءِ المُثَلَّجِ في كوبٍ رابِعٍ، وَاكْتُبْ على هذا الكُوبِ «ماء دافِئ».
2. سَجِّلْ دَرَجَةَ حَرارَةِ كُلِّ كُوبٍ في الجَدْوَلِ، فَسَيكونُ ذَلِكَ هو المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ.
3. ضَعِ الأَكوابَ كُلَّها في مُجَمِّدٍ واحِدٍ، وَيَجِبُ أَنْ تَكونَ الأَكوابُ قَريبَةً مِنْ بَعضِها، وَفي المُسْتَوى نَفْسِهِ داخِلَ المُجَمِّدِ.
4. تَحَقَّقْ مِنَ الأَكوابِ داخِلَ المُجَمِّدِ كُلَّ 10 دَقائِقَ، وَسَجِّلْ زَمَنَ بِدايَةِ تَجَمُّدِ الماءِ في كُلِّ كُوبٍ، ثُمَّ سَجِّلْ زَمَنَ تَجَمُّدِ الماءِ تَمامًا في كُلِّ كُوبٍ، وَسَتكونُ هذِهِ هي المُتَغَيِّراتُ التّابِعَةُ.
5. سَجِّلِ البَياناتِ في الجَدْوَلِ.

الزمن المُسْتَغْرَقُ لِلتَّجَمُّدِ

دَرجةُ الحَرارةِ	يَبدأُ التَّجَمُّدُ	يَكْتَمِلُ تَجَمُّدُهُ
الماءُ السّاخِنُ (°C)		
الماءُ الدّافِئُ (°C)		
الماءُ الفاتِرُ (°C)		
الماءُ البارِدُ (°C)		

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◀ طَبِّقْ ذَلِكَ

1. ما الماءُ الّذي تَجَمّدَ أَوَّلًا: المُثَلَّجُ أَمِ البارِدُ أَمِ الدّافِئُ أَمِ السّاخِنُ؟ كَرّرِ التَّجرِبةَ لِلتَّأَكُّدِ مِنَ النَّتائجِ الّتي تَوَصَّلْتَ إِلَيها.

2. غَيّرَ العُلَماءُ المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ لِمَعرِفَةِ تَأْثيرِ مابيمبا. فَما الّذي تَعَلَّمْتَهُ مِنَ النّتائِجِ؟ هَلْ تَتَّفِقُ على حُدوثِ تَأثيرِ مابيمبا؟

3. بِرَأْيِكَ، ما الّذي سَيَحدثُ إِذا اِسْتَخْدَمْتَ ماءً مُتَجَمِّدًا تَقريبًا أَوْ حَتّى ماءً دَرَجَةُ حَرارَتِهِ أَعلى؟ هَلْ سَتَسْتَخدِمُ المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ نَفْسَهُ أَيْضًا؟ **اِسْتَخْدِمِ المُتَغيّراتِ،** وَسَجِّلِ البَياناتِ عَنْ هذا الاِسْتِقْصاءِ، ثُمَّ اِسْتَخْدِمِ البَياناتِ لِتُساعِدَكَ على تَكوينِ رَأْيٍ عَنْ كَيْفيّةِ تَجَمُّدِ الماءِ.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 3

أدوات العالِم

حقوق الطبع محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education التعليمية

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

يَستخدِمُ العُلَماءُ أَنواعًا مُختلِفَةً وَمُتَنوِّعَةً مِنَ الأَدواتِ لِجَمْعِ المَعلوماتِ، فَكيفَ يَسْتَخدِمُ العُلَماءُ المَعلوماتِ الّتي يَجْمَعونَها؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ

كَيْفَ يَقومُ العُلَماءُ بِجَمْعِ البَياناتِ وَتَحليلِها وَتَبادُلِها؟



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

كَيْفَ يُمْكِنُكَ تَصميمُ نَموذَجٍ لِغُرْفَةِ الصَّفِّ؟

الهَدفُ

يوضح الرسم المقياسي الشيء بحجمه الدقيق باستثناء أن كل المقاييس تكبر أو تصغر بمقدار معين، يسمى مقياس الرسم. في هذا النشاط، ستمثّل غرفة الصف في رسم مقياسي.

الإِجراءُ

1 **القياسُ** اِسْتَخْدِمْ عَصا مِتريَّةً لِقياسِ طُولِ غُرفَةِ الصَّفِّ وَعَرضِها بالأَمْتار. لاحِظْ أَماكِنَ الأَبواب والنَّوافِذِ والمَقاعِدِ وَأَحجامِها.

2 سَجِّلْ أَبعادَ كُلِّ عُنْصُرٍ في جَدْوَلِ بَياناتٍ.
سَوفَ تَختلِفُ الإِجاباتُ.

العُنْصُرُ	القياسُ بِالأمتارِ	اِضْرِبْ في 2	مِقياسُ الرَّسْمِ (cm)

3 **اِستخدامُ الأَرقامِ** في الرَّسْمِ المِقياسيِّ كُلُّ مِتْرٍ واحِدٍ يُساوي سَنتيمترينِ. اِضْرِبْ كُلَّ قياسٍ في الجَدوَلِ في 2 cm وَسَجِّلِ الأَرقامَ في الجَدوَلِ. مِقياسُ الرَّسْمِ هو 2 cm = 1 m.

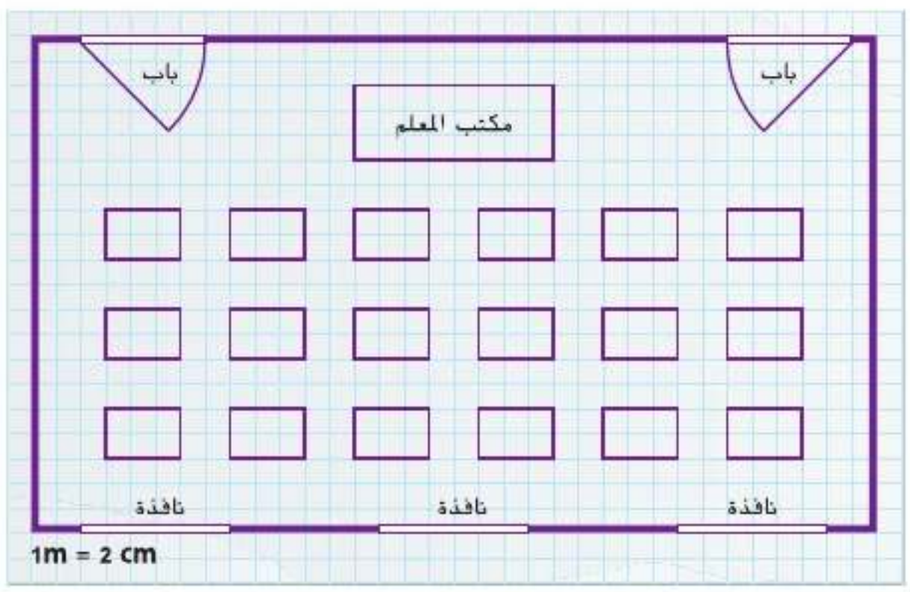
4 اُرْسُمْ مُخَطَّطَ الأَرْضِيَّةِ على وَرَقَةِ رَسْمٍ بَيانِيٍّ. وَتَأَكَّدْ مِنْ تَوضيحِ مِقياسِ الرَّسْمِ على الرَّسْمِ.

المواد



- وَرَقَةُ رَسْمٍ بَياني 1-cm
- عصا مِتريّة

4 الخطوة



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نَشاطٌ اِسْتِقْصائيٌّ

الاِسْتِنْتاجاتُ

5 **أَسْتَدِلُّ** كَيْفَ سَيَكونُ شَكْلُ رَسْمِكَ عِنْدَما تَسْتَخْدِمُ مِقياسًا مُخْتَلِفًا؟

6 **التَّواصُلُ** ما وَجْهُ المُقارَنَةِ بَيْنَ رَسْمِكَ وَرَسْمِ زُمَلائِكَ في الصَّفِّ؟ هَلْ تَكونُ لِلأَشياءِ الأَحْجامُ نَفْسُها؟ اِشْرَحْ. كَيْفَ يُمْكِنُكَ تَحسينُ رَسْمِكَ؟

استكشف المزيد

اُرْسُمْ غُرْفَتَكَ في مَنْزِلِكَ في ذاكِرَتِكَ، مَعَ تَقديرِ قِياساتِ الأَشياءِ في غُرْفَتِكَ وَعَرْضِ الغُرْفَةِ وَطولِها، وَقارِنْ بَيْنَ هذا الرَّسْمِ وَالرَّسْمِ المِقياسيِّ لِغُرفَةِ الصَّفِّ.

الاِسْتِقْصاءُ المَفْتوحُ

كيفَ يَستَخْدِمُ العالِمُ رَسْمًا مِقياسِيًّا لِتَمثيلِ أَحَدِ الكائِناتِ المِجْهَرِيَّةِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالحمؤسسة McGraw-Hill Education

ما أَنْواعُ البَياناتِ؟

لَقَدْ تَعَلَّمْتَ أَنَّ المَعلوماتِ الّتي يَتِمُّ جَمْعُها في أَثْناءِ تَحقيقٍ مُعَيَّنٍ تُسَمّى بَياناتٍ. وَفي التَّحقيقِ العِلْمِيِّ تَرتَبِطُ البَياناتُ الّتي يَجمعُها العُلَماءُ بِالفَرَضِيّةِ، وَتُتيحُ هذِهِ البَياناتُ لِلعُلَماءِ إِمكانِيَّةَ الإِجابَةِ عَنْ الأَسئِلَةِ، وَيُمكِنُ أَنْ تَدعَمَ فَرَضيّاتِهِمْ أَوْ تَدحَضَها.

البَياناتُ الكَمّيّةُ وَالنَّوْعِيَّةُ

يوجَدُ نَوْعانِ رَئيسانِ مِنَ البَياناتِ هُما: البَياناتُ النَّوعِيَّةُ وَالكَمّيَّةُ: **البَياناتُ الكَمِّيَّةُ** هي بَياناتٌ يُمْكِنُ قياسُها، وَهي عِبارَةٌ عَنْ أَعدادٍ أَوْ كَمِّيّاتٍ، وَيُعَدُّ كُلٌّ مِنَ الطُّوْلِ وَالعَرْضِ وَالاِرتفاعِ وَالكُتْلَةِ وَالوَزْن أَمْثِلَةً لِلبَياناتِ الكَمّيّةِ.

البَياناتُ النَّوعِيَّةُ هي بَياناتٌ وَصفِيَّةٌ لا يُمكِنُ قِياسُها، وَيُعَدُّ كُلٌّ مِنَ الألوانِ وَالرّوائِحِ أَمْثِلَةً على البَياناتِ النَّوْعِيَّةِ.

كَيْفَ سَتَصِفُ الأَشياءَ أَدْناهُ؟



الحَجْمُ مِثالٌ على البَياناتِ الكَمِّيَّةِ، وَاللَّوْنُ مِثالٌ على البَياناتِ النَّوْعِيَّةِ. ▼

McGraw-Hill Education محفوظة لصالحمؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الوَصْفُ وَالتَّفسيرُ

الوَصْفُ هوَ مُلَخّصٌ لِلْمَلحوظاتِ، وَيُمكِنَ أَنْ يَكونَ الوَصْفُ لَفظيًّا أَوْ كِتابِيًّا، وَيُمكِنُ أَنْ تَشمَلَ المُواصَفاتُ أَنواعًا مُخْتَلِفَةً مِنَ المَلحوظاتِ حَوْلَ شَيْءٍ أَوْ حَدَثٍ مُعَيَّنٍ بِما في ذَلِكَ الرّوائِحُ أَوِ الأَلوانُ أَوِ الأَصواتُ، وَيَستخدِمُ العُلَماءُ أَنواعًا مُختَلِفةً مِنَ البَياناتِ.

التَّفسيرُ هوَ شَرْحٌ لِلمَلحوظاتِ، وَيُمكِنُ أَن يَشرحَ العُلَماءُ كَيفيّةَ حُدوثِ شَيْءٍ ما أَوْ سَبَبِ ذَلِكَ.

الدِّقَّةُ وَالضَّبْطُ

يُعَدُّ تَحديدُ ما إذا كانَتِ البَياناتُ دَقيقةً أَوْ لا إِحْدى طَرائِقِ تَقييمِ البَياناتِ الكَمّيَّةِ.

الدِّقَّةُ هيَ مَدى قُرب قيمة تم قياسُها مِنَ القيمَةِ الصَّحيحَةِ. وَيُمكِنُ أَنْ تُحَدِّدَ أَدواتُ القياسِ دِقَّةَ المَقاييسِ، كَما أَنَّ الشَّخْصِ الَّذي يَقومُ بِالقياساتِ يُمكِنَ أَنْ يُؤَثِّرَ على الدِّقَّةِ.

الدِّقَّةُ في القياسِ



قِراءَةُ صُوْرَةٍ

أَيُّ مِسْطَرَةٍ تَتميَّزُ بِدِقَّةٍ أَكبرَ؟

الدَّليلُ: أَيُّ مِسْطَرَةٍ تُسْتَخْدَمُ مِقياسًا أَصْغَرَ؟

_____

مختبر سريع

لِمَعرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَليَّةِ الاِسْتِقصاءِ طَبِّقِ التَّجرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبَرِيَّةِ.

الضَّبْطُ هوَ القُدْرَةُ على تكرارِ أَداءِ مَهمَّةٍ مُعَيَّنَةٍ معَ وُجودِ القَليلِ مِنَ الاِخْتِلافاتِ.

دَفْتَرُ العُلوم

سَتَقومُ بِتَسجيلِ البَياناتِ الّتي جَمَعْتَها في دَفْتَرِ العُلومِ الخاصِّ بِكَ.

قُمْ بِتَدوينِ مَلحوظاتِكَ في وَقْتِ التَّحقيقاتِ العِلْمِيَّةِ، وَيُمكِنُ أَنْ تُنسى تَفاصيلُ مُهِمّةٌ إِذا انْتَظَرْتَ لِعِدَّةِ ساعاتٍ أَوْ أَيّامٍ قَبْلَ أَنْ تُدَوِّنَ مَلحوظاتِكَ، كما يَجِبُ أَنْ تَتأَكَّدَ مِنْ تَنظيمِ دَفْتَرِكَ، فَسَيُساعِدُكَ ذَلِكَ في العُثورِ على البَياناتِ الّتي جَمَعْتَها سابِقًا، وَابْدَأْ مُدخلاتِكَ – دائِمًا– بِتَسجيلِ التّاريخِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. **ما الّذي يُمكِنكَ فِعْلُهُ لِلْحفاظِ على الدِّقةِ عِنْدَ تَسجيلِ البَياناتِ في دَفْتَرِ العُلومِ الخاصِّ بِكَ؟**

_____

_____

2. **ما العَوامِلُ الّتي قَدْ تُسَبِّبُ وُجودَ اختِلافٍ في البَياناتِ الّتي يَتِمُّ جَمْعُها في أَثناءِ تَحقيقٍ مُعَيَّنٍ؟**

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يَنْقُلُ العُلَماءُ البَياناتِ؟

يَحتاجُ أَيُّ شَخْصٍ يَتعامَلُ مَعَ الأَعدادِ، وَيُقارِنُ بينَ القياساتِ، أَوْ يَجمَعُ البَياناتِ إِلى طَريقَةٍ مُنَظَّمةٍ لِجَمْعِ البَياناتِ وَتَحليلِها وَعَرضِها، وَتُسَهِّلُ الجَداوِلُ وَالتَّمثيلاتُ البَيانيّةُ وَالإِحصائِيَّةُ على العُلَماءِ فَهْمَ البَياناتِ الخاصَّةِ بِهِمْ وَمُشارَكَتَها مَعَ الآخَرينَ.

التَّمثيلاتُ البَيانِيَّةُ

تُسْتَخدَمُ التَّمثيلاتُ البَيانيَّةُ لِتَنظيمِ البَياناتِ وَتَلخيصِها بِطَريقَةٍ بَصَرِيَّةٍ. وَعِندَما يُحَلِّلُ العُلَماءُ البَياناتِ فَإِنَّ العَلاقاتِ بينَ البَياناتِ تَكونُ مَرئِيَّةً بِدَرَجَةٍ أَكثرَ وُضوحًا عادَةً عِنْدَما يَتِمُّ تَمثيلُ البَياناتِ في رَسْمٍ بَيانِيٍّ. وَتُوجَدُ ثَلاثَةُ أَنواعٍ مِنَ التَّمثيلاتِ البَيانِيَّةِ، وَهيَ التَّمثيلاتُ البَيانِيَّةُ بِالأَعْمِدَةِ، وَالخَطِّيّةِ وَالدّائِرِيَّةِ. وَكذلِكَ الخَرائِطُ.

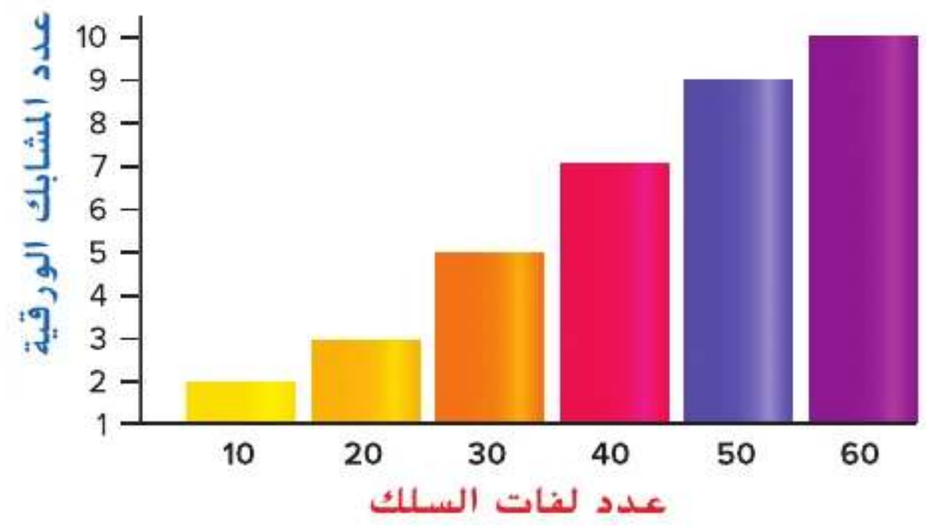
الجَداوِلُ

تَعرِضُ الجَداوِلُ بَياناتٍ في صُفوفٍ وَأَعمِدَةٍ حَتّى تَسْهُلَ قِراءَتُها وَفَهْمُها، كَما تَجعلُ الجَداوِلُ رُؤيةَ البَياناتِ بِنَظرَةٍ سَريعَةٍ أكثرَ سُهولَةً.

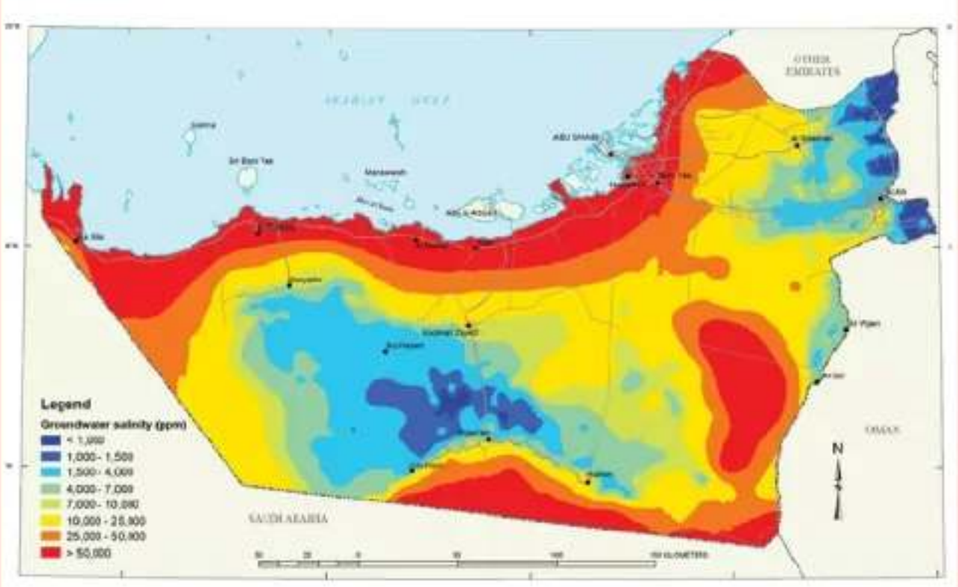
يُمْكِنُ تَمثيلُ البَياناتِ في أَحَدِ الجَداوِلِ في فِقْرَةٍ مُعَيَّنَةٍ، وَلَكِنْ قَدْ يَكونُ مِنَ الصَّعْبِ اِسْتِخلاصُ الحَقائِقِ وَعَقْدُ مُقارَناتٍ.

وَتوجَدُ عَناوينُ لِلْأَعْمِدَةِ وَالصُّفوفِ تُخْبِرُكَ بِنَوْعِ البَياناتِ في كُلِّ جُزْءٍ مِنَ الجَدْوَلِ. وَتُسْتَخْدَمُ هَذِهِ الجَداوِلُ – عادَةً– عِنْدَ جَمْعِ البَياناتِ أيضًا.

يَتِمُّ اِسْتِخْدامُ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ التَّمْثيلاتِ البَيانِيَّةِ لِعَرْضِ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ البَياناتِ. ◄



التَّمثيلاتُ البَيانيَّةُ بالأَعمدةِ تَستخدِمُ التَّمثيلاتُ البَيانيَّةُ بِالأعمدَةِ أَعمِدَةً لِعَرْضِ العَلاقاتِ بَيْنَ المُتَغيِّراتِ. وَيُوَضِّحُ هذا الرَّسْمُ البَيانِيُّ كَيْفَ يُؤَثِّرُ عَدَدُ لَفّاتِ السِّلْكِ المَلفوفِ حَوْلَ مِسْمارٍ على عَدَدِ المَشابِكِ الوَرَقِيَّةِ الّتي يُمكِنُ أَنْ يَجذِبَها مِغناطيسٌ كَهربائِيٌّ.



التَّمثيلاتُ البَيانيّةُ بِواسِطَةِ الخَرائِطِ
تُستخدَمُ التَّمثيلاتُ البَيانيَّةُ بِواسِطَةِ الخَرائِطِ الّتي في الرَّسْمِ لِعَرْضِ نِسْبَةِ مُلوحَةِ المِياهِ الجَوْفِيَّةِ في دَوْلَةِ الإِماراتِ العَرَبيّةِ المُتَّحِدَةِ.



التَّمثيلاتُ البَيانيّةُ الخَطِّيَّةُ
تُوَضِّحُ العَلاقاتِ بينَ مُتَغَيِّرَينِ، كما يوجَدُ فيها خَطٌّ يَربطُ بينَ نقاطِ البَياناتِ، وَيُوضِّحُ هذا الرَّسْمُ البَيانِيُّ العَلاقَةَ بينَ دَرَجَةِ الحَرارَةِ وَالزَّمَنْ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الإِحصائِيّاتُ

يَتِمُّ اِسْتِخدامُ الإِحصائِيّاتِ بِالإِضافَةِ إِلى الجَداوِلِ وَالرّسوماتِ البَيانِيَّةِ لِتَلخيصِ البَياناتِ وَتَقييمِها. وَيَتِمُّ اِسْتِخْدامُ المُتَوسِّطِ الحِسابِيِّ وَالوَسيطِ وَالمَدى لِتَلخيصِ مَجموعَةٍ مِنَ البَياناتِ الكَمّيَّةِ.

المُتَوَسِّطُ الحِسابِيُّ لِمَجْموعَةٍ مِنَ البَياناتِ عِبارَةٌ عَنْ مَجْموعِ الأَرقامِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ مَقسومَةً على عَدَدِ الإِدخالاتِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.
الوَسيطُ هوَ الرَّقَمُ الأَوْسَطُ في مَجْموعَةِ بَياناتٍ عِنْدَ تَرتيبِ البَياناتِ تَرتيبًا عَدَديًّا.

المَدى مَجْموعَةٌ مِنَ البَياناتِ تُمَثِّلُ الاِخْتِلافَ بينَ القِيَمِ العُظْمى وَالصُّغرى.

يَجْمَعُ العُلَماءُ كَمّيّاتٍ كَبيرَةً مِنَ البَياناتِ في أَثْناءِ التَّحقيقاتِ، وَحَتّى في التَّحقيقاتِ المُتَكَرِّرَةِ تَخْتَلِفُ البَياناتُ عادَةً.

وَيُمْكِنُ أَنْ تَختَلِفَ البَياناتُ وَفقًا لِقياسٍ أَوْ جَمْعِ بَياناتٍ غَيْرِ مُتَّسِقَةٍ أَوْ بِسَبَبِ قياسٍ غَيْرِ دَقيقٍ أَوْ مُتَغيّراتٍ لا يُمكِنُ التَّحكُّمُ فيها.

وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ العُلَماءَ يُحاوِلونَ جَعْلَ بَياناتِهِمْ دَقيقَةً بِقَدْرِ الإِمْكانِ، فَإِنَّ بَعْضَ الاِخْتِلافاتِ تَكونُ مَقبولَةً، وَيُسْتَخْدَمُ المَدى كَقياسٍ لِكَمّيَّةِ المُتَغَيِّرِ في مَجموعَةِ بَياناتٍ، وَيَتِمُّ اِسْتِخْدامُ الوَسيطِ أَوْ المُتَوَسِّطِ الحِسابِيِّ لِتَلخيصِ البَياناتِ الّتي بِها اِخْتِلافٌ. وَتُتيحُ الإِحصائِيّاتُ لِلْعُلَماءِ إِمكانِيَّةَ الحُكْمِ على أَهميَّةِ البَياناتِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. **كَيْفَ يُساعِدُ تَنظيمُ البَياناتِ العُلَماءَ على التَّواصُلِ؟**

_____

_____

_____

يَتِمُّ تنظيمُ البَياناتِ – عادَةً – عَنْ طَريقِ حِسابِ المُتَوَسِّطِ الحِسابِيِّ وَالوَسيطِ وَالمَدى. ◀

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جَمْعُ الإِحصائِيّاتِ

المتوسط الحسابي الشهري لدرجة الحرارة في أحد المُدُن	
الشهر	درجة حرارة (C°)
يناير	9.9
فبراير	11.6
مارس	15.1
أبريل	19.1
مايو	23.0
يونيو	26.6
يوليو	27.7
أغسطس	27.6
سبتمبر	25.1
أكتوبر	19.6
نوفمبر	14.4
ديسمبر	10.8

حِسابُ المُتَوَسِّطِ الحِسابِيِّ

1. اِجْمَعْ مَجْموعَةَ الأَعدادِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.
   9.9 + 11.6 + 15.1 + 19.1 + 23.0 + 26.6 + 27.7 + 27.6 + 25.1 + 19.8 + 14.4 + 10.8 = 230.7
2. اِقْسِمْ عَددَ المُدخَلاتِ على مَجموعَةِ البَياناتِ.
   230.7/12 = 19.2°C .

حِسابُ الوَسيطِ

1. رَتِّبِ الأَرقامَ في مَجْموعَةِ البَياناتِ مِنَ الأَصْغَرِ إِلى الأَكْبَرِ.
   9.9، 10.8، 11.6، 14.4، 15.1، 19.1، 19.8، 23.0، 25.1، 26.6، 27.6، 27.7.
2. حَدِّدِ الرَّقَمَ الأَوْسَطَ في مَجموعَةِ البَياناتِ. إِذا كانَتْ مَجموعَةُ البَياناتِ تَشمِلُ عَدَدًا زَوْجِيًّا مِنَ المُدْخَلاتِ فاجْمَعِ العَدَدَيْنِ الأَوْسَطَيْنِ. وَاقْسِمْهُما على 2 (19.1 + 19.8)/2 = 19.5°C

حِسابُ المَدى

1. حَدِّدْ أَكْبَرَ الأَرقامِ وَأَصْغَرَها في مَجْموعَةِ البَياناتِ.
   أَكْبَرُ رَقَمٍ = 27.7
   أَصْغَرُ رَقَمٍ = 9.9
2. اِطْرَحْ أَصْغَرَ رَقَمٍ مِنْ أَكْبَرِ رَقَمٍ.
   27.7 − 9.9 = 17.8°C

أَمانُ المُختبَرِ

مِنَ المُهِمِّ اِرْتِداءُ مَلابِسَ واقِيَةٍ، وَتَوفيرُ المُعدّاتِ اللّازِمَةِ عِنْدَ إِجراءِ التَّحقيقاتِ العِلميَّةِ.



كَيْفَ يُمْكِنُنا البَقاءُ في أَمانٍ في المُخْتَبَرِ؟

سَتُنَفِّذُ في مُخْتَبَرِ العُلومِ العَديدَ مِنْ أَنواعِ التَّحقيقاتِ، وَقَبْلَ إِجرائِها يَجِبُ عَلَيْكَ أَنْ تَتعلَّمَ أَوَّلًا كَيْفيَّةَ الحِفاظِ على أَمانِكَ أَنْتَ وَالآخَرينَ بِاتِّخاذِ تَدابيرِ الأَمانِ اللّازِمَةِ.

يَجِبُ عَليكَ دائِمًا التَّفكيرُ قَبْلَ التَّصَرُّفِ، سَواءٌ أَكانَ ذلِكَ في المُخْتَبَرِ أَمْ في الحَقْلِ، كما عَليكَ اتِّباعُ إِرشاداتِ مُعَلِّمِكَ.

اِرْتَدِ دائِمًا المَلابِسَ الواقِيَةَ وَالمُعدّاتِ المُناسِبَةَ لِإِجراءِ التَّحقيقِ الّذي تُنَفِّذُهُ، وَتَعرَّفْ إِلى مَكانِ مُعدّاتِ الأَمانِ، وَتَعلَّمْ كَيْفَ يَجِبُ اِسْتِخْدامُها، وَاقْرَأِ التَّوْجيهاتِ دائِمًا قَبْلَ بَدْءِ التَّحقيقِ، وَإِذا كانَتْ لَدَيْكَ أَيَّةُ أَسْئِلَةٍ فاطْرَحْها على مُعَلِّمِكَ، كما يَجِبُ عَلَيْكَ غَسْلُ يَدَيْكَ دائِمًا قَبْلَ التَّحقيقِ وَبَعْدَهُ.

قِراءَةُ صورَةٍ

كيفَ تَظَلُّ هذِهِ الطّالِبَةُ في أَمانٍ بَيْنَما هي تُنَفِّذُ تَحقيقًا؟

الدَّليلُ: اُنْظُرْ إِلى ما تَرتَديهِ.

_____

_____

عِنْدَ التَّعامُلِ مَعَ أَيِّ نَوْعٍ مِنَ الحَيواناتِ فَمِنَ المُهِمِّ أَنْ تَكونَ حَذِرًا، وَأَنْ تَتعامَلَ مَعَ الحَيَوانِ بِعِنايَةٍ، فَحَتّى الحَيواناتِ الصَّغيرَةِ يُمكِنُ أَنْ تَكونَ خَطيرَةً وَغاضِبَةً إِنْ لَمْ يَتِمَّ التَّعامُلُ مَعَها بِشَكْلٍ صَحيحٍ.

سَيُرشِدُكَ مُعَلِّمُكَ حَوْلَ التَّعامُلِ الصَّحيحِ مَعَ الحَيواناتِ، وَلا تَنْسَ غَسْلَ يَدَيْكَ دائِمًا قَبْلَ وَبَعْدَ التَّعامُلِ مَعَها.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

4. **لِماذا مِنَ المُهِمِّ اتِّباعُ الإِرشاداتِ عِنْدَ إِجراءِ تَحقيقاتٍ عِلْميَّةٍ؟**

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



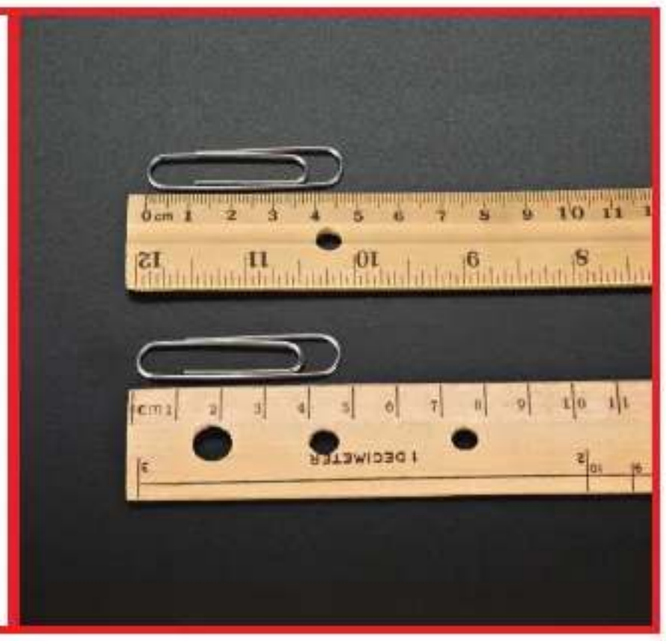
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّص بَصَريٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِأُسلوبِكَ.



أَنْواعُ البَياناتِ



أدواتُ القياسِ



إِجْراءاتُ الأَمانِ في المُخْتَبَرِ

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

فَكِّرْ، وَتَحَدَّثْ، وَاكْتُبْ

1 المُفرداتُ يَستخدِمُ العُلَماءُ _____ حتّى يَتِمَّ تَكرارُ المَهامِّ مَعَ وُجودِ اِخْتِلافاتٍ قَليلةٍ.

2 الاِسْتِنتاجاتُ كيفَ يُمْكِنُك التَّأَكُّدُ مِنْ دِقَّةِ قياساتِكَ؟

القَرائِنُ النَّصِّيّةُ	اِستنتاجاتٌ

3 التَّفكيرُ النّاقِدُ ما أَدواتُ الأَمانِ الّتي يَجِبُ اِرْتِداؤُها في أَثْناءِ التَّعامُلِ مَعَ المَوادِّ الكيميائيّةِ الخَطيرةِ؟

---

4 التَّفكيرُ النّاقِدُ اُذْكُرْ أَمْثِلَةً لِلْبَياناتِ النَّوْعِيَّةِ.

A اللَّونُ وَالكُتْلَةُ.
B اللَّوْنُ وَالرّائِحَةُ.
C الرّائِحَةُ وَالحَجْمُ.
D الوَزنُ وَالكُتْلَةُ.

5 الإِعدادُ لِلاختبارِ ماذا تُمَثِّلُ الإِحصائِيّاتُ لِلرَّقَمِ الأَوْسَطِ في مَجموعَةِ بَياناتٍ؟

A المُتَوسِّطَ الحِسابيَّ
B الوَسيطَ
C المدى
D المِنْوالَ الإِحصائيَّ

السُّؤالُ الرَّئيسُ كَيْفَ يَجْمَعُ العُلَماءُ البَياناتِ، وَيُحَلِّلونَها، وَيُلَخِّصونَها، وَيَنقلونَها؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مَهارَةُ الاِسْتِقصاءِ: اِسْتِخدامُ الأَعْدادِ

عِندَما يَستخدِمُ العُلَماءُ **الأَعدادَ** فَإِنَّهُمْ يَجْمَعونَ الأَعدادَ، أَوْ يَطْرَحونَها، أَوْ يَضربونَها، أَوْ يُقَسِّمونَها، أَوْ يُحْصُونَها، أَوْ يُرَتِّبونَها لِشَرْحِ البَياناتِ وَتَحليلِها.

تَتَميَّزُ مَداراتِ كُلِّ كَوْكَبٍ في النِّظامِ الشَّمسيِّ بِأَنَّ لَها أَنصافَ أَقْطارٍ مُخْتَلِفَةً، وَهذا يَعني أَنَّ كُلَّ كَوْكَبٍ يَسْتَغرِقُ مُدَّةً زَمَنيَّةً مُخْتَلِفَةً لِلدَّورانِ حَوْلَ الشَّمْسِ، وَكُلَّما ازدادَ نِصْفُ قُطْرِ مَدارِ الكَوْكَبِ اِزْدادَت الفَترَةُ الزَّمَنيَّةُ لِلدَّوْرَةِ. فَكَمْ سَيَكونُ عُمرُكَ إِذا كُنْتَ تَعيشُ على كَوْكَبٍ مُخْتَلِفٍ؟

◄ تَعَرَّفْ إلى ذَلِكَ

يُوَضِّحُ مُخَطَّطُ الكَواكِبُ الزمن الّذي يَسْتَغْرِقُهُ كُلُّ كَوْكَبٍ لِلدَّورانِ حَوْلَ الشَّمْسِ بِالأَيّامِ أَوْ بِالسَّنواتِ الأَرْضِيَّةِ.

يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ **الأَعدادَ** لِلْمُقارَنَةِ بينَ مُدَّةِ الدَّورانِ لِلْكَواكِبِ الأُخْرى في نِظامِنا الشَّمْسِيِّ وَمُدَّةِ دَورانِ كَوْكَبِ الأَرْضِ. وَيُمْكِنُكَ القِيامُ بِذَلِكَ عَنْ طَريقِ تَقسيمِ مُدّةِ الدَّورانِ لِكَوْكَبٍ مُعَيّنٍ على وَقْتِ دَورانِ الأَرضِ.

عَلى سَبيلِ المِثالِ تَسْتَغرِقُ الأَرضُ 365.25 يَومًا لِلدَّورانِ حَوْلَ الشَّمْسِ. وَيَسْتَغرِقُ كَوْكَبُ المَرّيخِ 687 يَومًا لِإِكمالِ دَوْرَتِهِ. وَإِذا قَسَّمْتَ الزمن الّذي يَسْتَغرِقُهُ كَوْكَبُ المَرّيخِ لِإِكمالِ دَوْرَتِهِ على الزمن الّذي تَسْتَغرِقُهُ الأَرضُ لِإِكمالِ دَوْرَتِها فَستَحصُلُ على 1.88 فَيَسْتَغرِقُ كَوْكَبُ المَرّيخِ ضِعْفَ المُدَّةِ الزَّمنيّةِ الّتي تَسْتَغرِقُها الأَرضُ تَقريبًا لِإِكمالِ دَوْرَتِها.

إِذا كانَ عُمرُكَ هو 62 عامًا بِالسِّنينَ الأَرضيَّةِ فَكَمْ يَكونُ عُمرُكَ بِسَنواتِ كَوْكَبِ المَرّيخِ؟ وَنِسبَةُ دَوْرَةِ كَوْكَبِ المَرّيخِ إِلى كَوْكَبِ الأَرضِ هي 1.88. اِقْسِمْ عُمرَكَ على نِسبَةِ كَوْكَبِ الأَرضِ إِلى الكَوْكَبِ لِحسابِ عُمرِكَ على كَوْكَبٍ مُعَيَّنٍ.

الكوكب	الدوران (أيام)	نسبة الأرض إلى الكوكب	العمر على الكوكب
عطارد			
الزهرة			
الأرض	365	1	62
المريخ	687	1.88	33
المشترى			
زحل			
أورانوس			
نبتون			

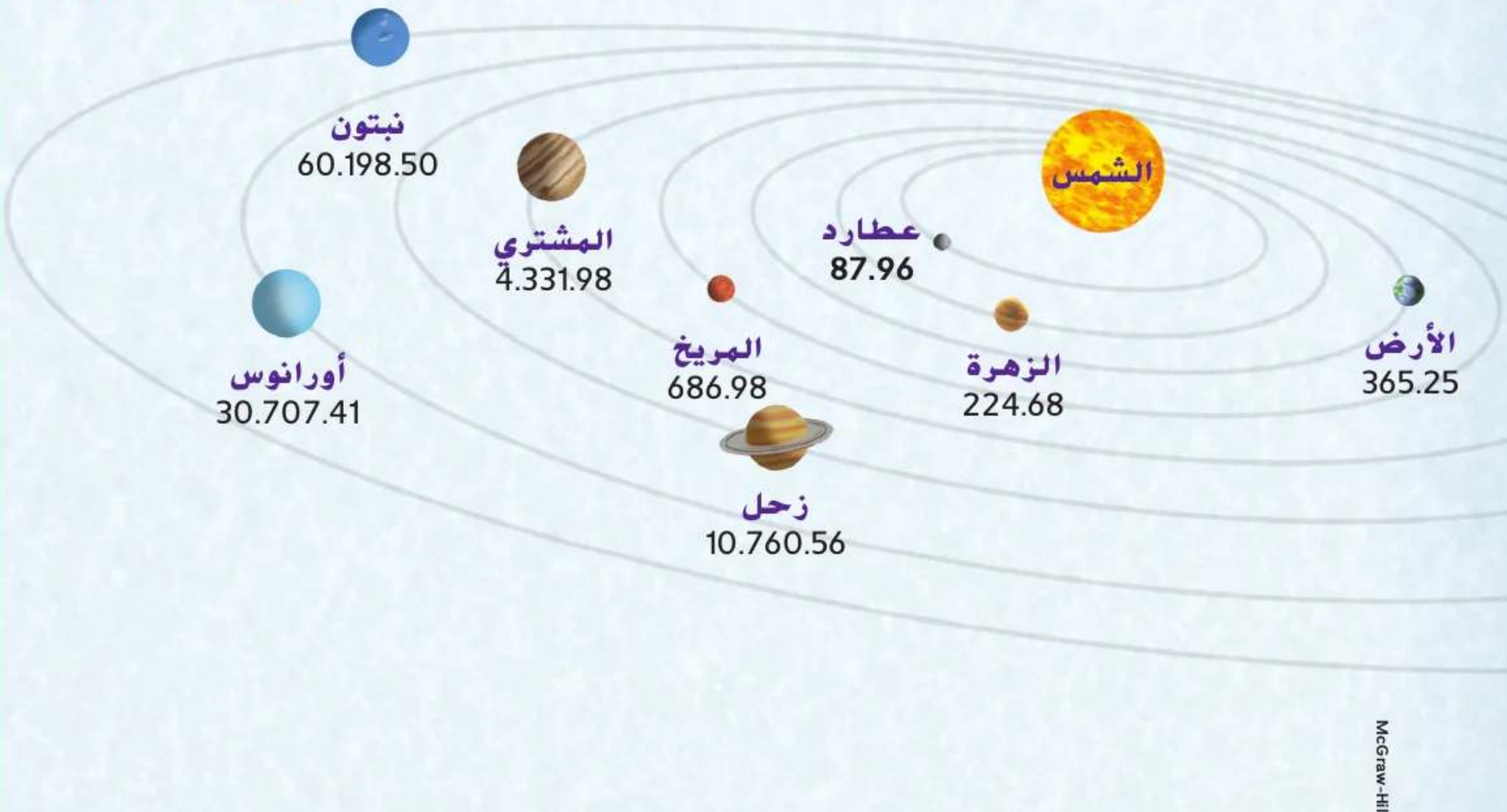
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عدد ايام

دوران كل

كوكب يدور

حول الشمس



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جَرِّبْ ذَلِكَ

1 قُمْ بِإعدادِ مُخَطَّطٍ يَشملُ العَناوينَ مِثلَ المُخَطَّطِ المُوَضَّحِ، وَسَجِّلْ بَياناتِ الدَّورانِ مِنَ المُخَطَّطِ في الرَّسمِ التَّخطيطيِّ لَدَيْكَ.

الكَوكَبُ	الدّورةُ (بِالأيّامِ)	نِسبةُ الأَرضِ إلى الكَوكبِ	السِّنُّ على الكَوكبِ
عُطارِدُ			
الزَّهرةُ			
الأرضُ			
المَرّيخُ			
المُشْتَري			
زُحَلُ			
أورانوس			
نبتون			

2 **اِسْتِخدامُ الأَعدادِ** أُحسُبْ نِسبةَ الأَرضِ إلى الكَوْكَبِ بِالنِّسبَةِ إلى الكَواكِبِ جَميعِها.

3 إذا كانَ عُمرُكَ هو 6 سَنواتٍ بِالسِّنينَ الأَرضيَّةِ، فَكَمْ يَكونُ عُمُرُكَ بِسَنواتِ كَوْكَبِ المَرّيخ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◀ طَبِّقْ ذَلِكَ

1 **اِسْتِخدامُ الأَعدادِ** أُحسُبْ كَمْ سَيَكونُ عُمرُكَ إِذا كُنْتَ تَعيشُ على كَوْكَبٍ مِنْ هذِهِ الكَواكِبِ.

2 على أَيِّ كَوْكَبٍ سَتُصبِحُ أَكثرَ عُمرًا بِسَنواتِ هذا الكَوْكَبِ؟ وَعلى أَيِّ كَوْكَبٍ سَتَكونُ أَصْغَرَ عُمرًا؟

3 ما الّذي يُمْكِنُكَ اِستنتاجُهُ حَوْلَ زَمنِ الدَّوَرانِ لِلْكَوْكَبِ؟ وَكَمْ سَيَكونُ عُمرُكَ على هذا الكَوْكَبِ؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدَّرسُ 4

إجراءُ قِياساتٍ

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

يُمْكِنُ مُلاحَظَةُ العَديدِ مِنْ خَصائِصِ المادَّةِ أَوْ قياسُها بِاسْتِخدامِ الأَدواتِ الَّتي يَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ.

السُّؤالُ الرَّئيسُ

كيفَ يُمْكِنُ قِياسُ خَصائِصِ الأَشياءِ؟



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill للطبع والتأليف ©

كيفَ يُمْكِنُكَ تَصنيفُ الأَشياءِ؟

الهَدَفُ

يُساعِدُكَ المِفتاحُ ثُنائيُّ التَّفَرُّعِ على تَصنيفِ الأَشياءِ أَوْ تَعريفِها. إِنَّهُ سَلاسِلُ مِنَ المُواصَفاتِ مُرَتَّبَةٌ على ثُنائِيّاتٍ، وَفي هذا النَّشاطِ سَتُقارِنُ بينَ الأَشياءِ وَتَصنيفِها بِاسْتِخْدامِ المِفْتاحِ ثُنائِيِّ التَّفَرُّعِ.

المواد



- أَشياءُ مُتَعدِّدَةٌ أَحْضَرَها مُعَلِّمُكَ.
- مِسْطَرَةٌ مِتْرِيَّةٌ.
- 4 بِطاقاتُ فَهْرَسَةٍ.
- قَلَمُ تَلوينٍ.

الإِجْراءُ

1 **مُلاحَظَةٌ** أُنْظُرْ إِلى الأَشياءِ الّتي أَعطاها لَكَ مُعَلِّمُكَ، وَافْحَصْ خَصائِصَها. ما أَوْجُهُ الاِخْتِلافِ بينَ الأَشياءِ؟ وَما مَدى التَّشابُهِ بَيْنَها؟

_____

_____

_____

2 **تَصنيفٌ** اِسْتَخْدِمِ المِفْتاحَ ثُنائِيَّ التَّفَرُّعِ أَدناهُ لِتَصنيفِ الأَشياءِ إِلى مَجْمُوعاتٍ.

مِفْتاحٌ ثُنائِيُّ التَّفريعِ
1a. الشَّيْءُ دائِرِيٌّ.....انتقلَ إلى 2 1b. الشَّيْءُ ليسَ دائِرِيًّا.....انتقلَ إلى 3
2a. الشَّيْءُ أَطولُ مِنْ 2 cm .....المَجْموعَةُ "أ" 2b. الشَّيْءُ أَقصرُ مِنْ 2 cm .....المَجْموعَةُ "ب"
3a. الشَّيْءُ لَهُ حَجْمٌ أَكْبَرُ مِنْ $500\ cm^3$.....المَجْموعَةُ "ج" 3b. الشَّيْءُ لَهُ حَجْمٌ أَقَلُّ مِنْ $500\ cm^3$.....المَجْموعَةُ "د"

3 كَرِّرِ الخُطْوَةَ الثّانيةَ حَتّى يَتِمَّ تَصنيفُ كُلِّ كائِنٍ إِلى مَجْموعَةٍ مُعَيَّنَةٍ.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

نَشاطٌ اِسْتِقْصائيٌّ

اِسْتَنْتِجْ خُلاصَةً

4 **فَسِّرِ البَياناتِ** كَيْفَ تَمَكَّنْتَ مِنْ وَصْفِ مُحتَوياتِ المَجْموعاتِ كُلِّها؟

5 **اِسْتَدِلَّ** لِماذا قَدْ يُساعِدُ المِفْتاحُ ثُنائِيُّ التَّفَرُّعِ العُلَماءَ؟

استكشف المزيد

ما الخَصائِصُ الأُخْرى لِلْأَشْياءِ الّتي يُمْكِنُكَ تَصنيفُها؟ اِصْنَعْ مِفْتاحَكَ ثُنائِيَّ التَّفَرُّعِ بِاسْتِخْدامِ خاصَّتَيْنِ أَوْ ثَلاثِ خَصائِصَ لِتَصنيفِ العَديدِ مِنَ العَناصِرِ إلى مَجْمُوعاتٍ، ثُمَّ اطلُبْ إلى أَحَدِ زُملاءِ الفَصْلِ اِسْتِخْدامَ مِفتاحِكَ لِتَصنيفِ الأَشْياءِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ تَتِمُّ مُلاحَظَةُ الخَصائِصِ الفيزيائِيّةِ وَوَصْفُها؟

كَما تَعَلَّمْتَ، يُمْكِنُ مُلاحظَةُ بَعضِ الخَصائِصِ الفيزيائِيّةِ بِحَواسِّكَ فَقطَ. **المُلاحظَةُ** هيَ اِسْتِخدامُ حَواسِّكَ لِمُلاحَظَةِ أَشياءَ عَنْ كائِنٍ أَوْ حَدَثٍ مُعَيّنٍ، كما يُمْكِنُكَ اسْتِخدامُ أَدواتٍ مِثْلَ العَدَساتِ المُكَبِّرَةِ وَالمِجْهَرِ. فَهذِهِ الأَدواتُ تُتيحُ لِلْعُلَماءِ التَّعَرُّفَ إلى المَزيدِ حَوْلَ عالَمِ الطَّبيعَةِ بِدَرجَةٍ أَكْبَرَ مِمّا يُمْكِنُ مُلاحَظَتُهُ بِاسْتِخدامِ حَواسِّهِمْ فَقَطْ.

وَيُمكِنُ أَنْ تُتيحَ المُواصَفاتُ المُفصّلَةُ لِلعُلَماءِ إمكانيَّةَ نَقْلِ اكتِشافاتِهِمْ إلى عُلَماءَ آخَرينَ.

الوَصْفُ هوَ سَرْدُ تَفاصيلَ حَوْلَ الخَصائِصِ الفيزيائيّةِ لِشَيْءٍ أَوْ كائِنٍ أَوْ حَدَثٍ مُعَيّنٍ. وَالغَرَضُ مِنَ الوَصْفِ هو إِعطاءُ الآخَرينَ صُورَةً عَنِ الشَّيْءِ.

وَلِرؤيَةِ أَشياءَ صَغيرَةٍ بِوضوحٍ أَكْبَرَ يَستَخْدِمُ العُلَماءُ أَجْهِزَةَ المِجْهَرِ.

العَدَسَةُ المُكَبِّرَةُ هيَ عَدساتٌ تُمْسَكُ بِاليَدِ. وَتَجعَلُ الأَشياءَ تَبدو بِشَكْلٍ أَكْبَرَ. كما أَنَّ العَدَسَةَ المُكَبِّرَةَ هي مِجْهَرٌ بَسيطٌ أَوْ مِجْهَرٌ بِعَدَسَةٍ واحِدَةٍ فَقَطْ. وَيَستخدِمُ العُلَماءُ العَدَساتِ المُكَبِّرَةَ لِإِعدادِ مُواصَفاتٍ أَكْثَرَ تَفصيلًا لِلْأَشياءِ مِثْلَ الصُّخورِ، وَالحَشَراتِ، وَالنَّباتاتِ، وَالتُّربَةِ.

يُمكِنُكَ اِسْتِخْدامُ عَدَساتٍ مُكَبِّرَةٍ لِمُلاحَظَةِ مُواصفاتٍ مُفصّلةٍ لِهذِهِ الفَراشَةِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَحْصُ الخَلايا

هَذِهِ الخَلايا صَغيرَةٌ جِدًّا، وَتَصعُبُ رُؤْيَتُها دونَ استِخْدامِ مِجْهَرٍ.



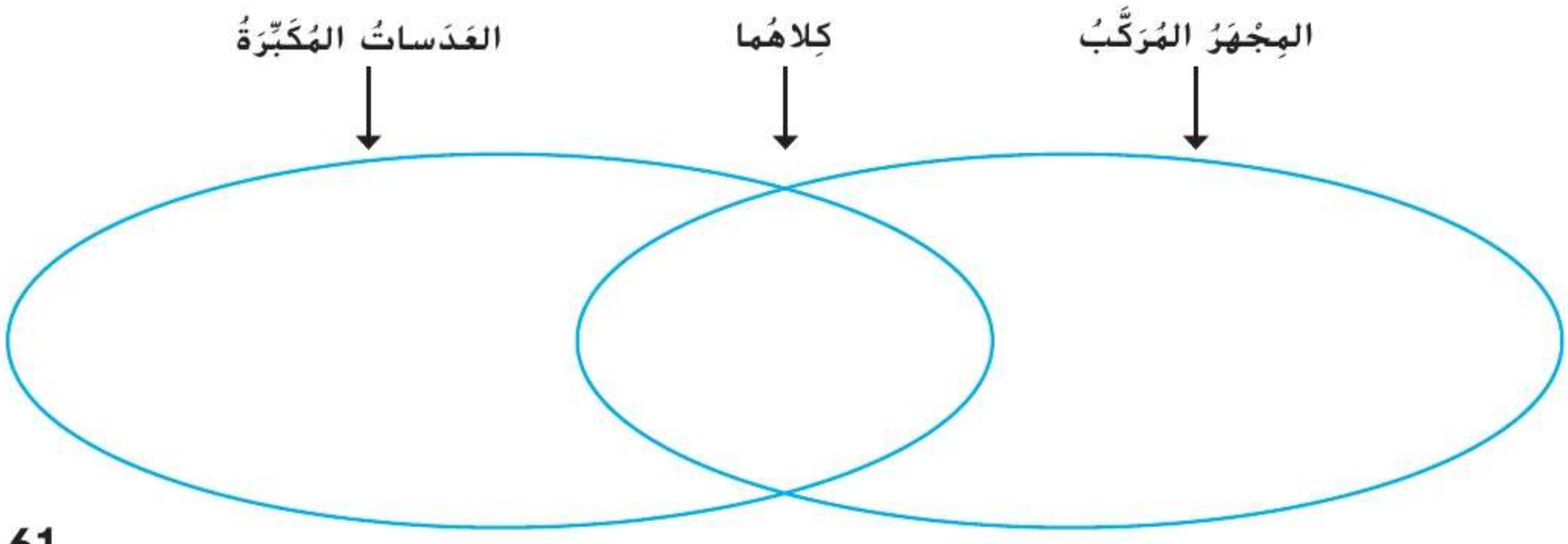
لِتَكبيرِ الأَشياءِ الصّغيرَةِ جِدًّا مِثْلَ الخَلايا يَسْتَخدِمُ العُلَماءُ مَجاهِر مُرَكَّبةٍ، وَيوجَدُ في هذِهِ المَجاهِرِ العَديدُ مِنَ العَدَساتِ.

رَبَّما رَأَيْتَ مِجْهرًا مُرَكَّبًا في فَصْلِكَ الدِّراسِيِّ، وَبعضُ المَجاهِرِ الّتي يَستخدِمُها العُلَماءُ قَوِيّةٌ جِدًّا حَيْثُ يُمكِنُها تَكبيرُ الخَلِيّةِ بِمِقدارِ مِئاتِ آلافٍ مِنَ المَرّاتِ!

الذَّرّاتُ صَغيرَةٌ جِدًّا بِدَرجَةٍ غَيْرِ مَعقولَةٍ، ولا تُمْكِنُ رُؤْيَتُها بِالمَجاهِرِ العادِيَّةِ؛ لِذَلِكَ يَتِمُّ اِسْتِخدامُ مَجاهِرَ إِلِكترونيّةٍ خاصّةٍ لِفَحْصِ الذّرّاتِ، وَتَسْتَخْدِمُ هذِهِ المَجاهِرُ جُسيماتٍ دَقيقةً جِدًّا تُسَمّى إِلكتروناتٍ لِفَحصِ الذّرّات، وَيُمكِنُ اِسْتِخْدامُ مِجْهَرٍ خاصٍّ آخَرَ يُسَمّى مِجْهَرَ المَسْحِ النّفَقيّ الماسِحِ لِفَحصِ الذّرّاتِ، وَتوجَدُ فيهِ نِهايَةٌ إِبَريّةٌ تَتَحرَّكُ على سَطْحِ الشَّيْءِ، وَتَتَحرَّكُ الإِبْرَةُ إِلى أَعلى وَإِلى أَسْفلِ كُلِّ ذَرَّةٍ في السَّطْحِ لِلحُصولِ على صُوْرَةٍ تُوَضِّحُ الذّرّاتِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. كيفَ تَكونُ المُقارَنةُ بَيْنَ عَدَساتٍ مُكَبِّرَةٍ وَمِجْهَرٍ مُرَكَّبٍ؟



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

كيفَ يَتمُّ قياسُ الخَصائِصِ الفيزيائِيَّةِ؟

كَما تَعَلَّمْتَ، يُمكِنُ استِخْدامُ العَديدِ مِنَ الخَصائِصِ الفيزيائيّةِ المُخْتَلِفَةِ لِوَصْفِ شَيْءٍ ما. وَيُمكِنُ أَنْ يَتَضمَّنَ وَصفُكَ لِكُرَةٍ مُعَيَّنَةٍ كَلِماتٍ مِثْلَ: دائِريّةٌ، وَحَمراءُ، وَناعِمَةٌ، وَكَبيرَةٌ، وَخَفيفَةٌ، وَتُعَدُّ الكَلِماتُ (دائِريّةٌ، وَحَمراءُ، وَناعِمَةٌ) مُواصَفاتٍ جَيِّدَةً لِلْكُرَةِ، لكِنَّ الكَلِماتِ (كَبيرَةٌ، وَخَفيفَةٌ) لَيْسَتْ كَلِماتٍ دَقيقةً.

وَتوجَدُ طَريقَةٌ أَكْثَرَ دِقَّةً لِوَصْفِ حَجْمِ الكُرَةِ وَوَزْنِها، وَهي إِعطاءُ قياساتِ الكُرَةِ. . **القياسُ** هوَ تَعبيرٌ دَقيقٌ عَنْ خاصّيّةٍ فيزيائِيّةٍ مِثْلَ الطّولِ أَوِ الكُتْلَةِ، وَيَتمُّ القياسُ بِوَحداتٍ مُحَدّدَةٍ مِثْلَ السّنتيمترِ أو الجرامِ.

يَستخدِمُ مُعظَمُ الأَشخاصِ حَوْلَ العالَمِ النِّظامَ الدَّوْلِيَّ لِلْوَحداتِ (SI) لِقياسِ الخَصائِصِ المادّيَّةِ لِلأجسامِ، وَيَتمُّ اِسْتِخْدامُ الوَحداتِ المِتْرِيّةِ القياسيّةِ مِثْلَ السّنتيمترِ والميلليترِ و الجرامِ في هذا النِّظامِ. وَهذِهِ هيَ الوَحداتُ الّتي تَستخدِمُها في صَفِّ العُلومِ.كيفَ يُمكِنُنا أَخْذُ أَنْواعٍ مُختلفَةٍ مِنَ القياساتِ لِشَيءٍ مُعَيَّنٍ؟ يُمْكِنُ أَنْ تُساعِدَنا أَدَواتٌ وَمُعادَلاتٌ رياضيّةٌ مُعَيَّنَةٌ.



يُمْكِنُكَ وَصْفُ هذِهِ الكُرَةِ بِأَنّها كَبيرَةُ الحَجْمِ، وَلَكِنْ: ما مَدى كِبَرِ حَجْمِها؟ سَتُوَفِّرُ قِياساتُ اِرتِفاعِها وَكُتْلَتِها وَصْفًا أَكْثَرَ دِقَّةً.

الطُّوْلُ وَالعَرْضُ وَالاِرْتِفاعُ

لِقياسِ الطُّوْلِ أَوِ العَرْضِ أَوِ الاِرتِفاعِ لِشَيْءٍ ما يُمْكِنُكَ اِسْتِخْدامُ مِسْطَرَةٍ مِتْرِيّةٍ أَوْ شريطِ قياسٍ، وَيمكِنُكَ وَفْقًا لِحَجْمِ الشَّيْءِ اِسْتِخْدامُ المِلّيمتراتِ أَو السّنتيمتراتِ أَو الأَمتارِ أَوْ حَتّى الكيلو مِتراتٍ كَوَحدَةٍ. يُمْكِنُ قياسُ عُلْبَةِ الكِبْريتِ بِالمِلليمتراتِ (mm) أَو بِالسّنتيمتراتِ (cm)، وَيُمكِنُ قياسُ مِنْضَدَةٍ بِالأمتارِ (m)، وَيُمكِنُ قياسُ الطَّريقِ بِالكيلومِتراتِ (km).



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



◄ عَرْضُ الزِّرِّ هو سنتيمترٍ واحِدٍ. (10 ملليمتر)



► يَبلُغُ سُمْكُ الدِّرْهَمِ حَوالي مِلليمترٍ واحِدٍ.



يَصِلُ طولُ الجيتارِ إلى مِتْرٍ واحِدٍ تَقريبًا. ◄

ماذا تَفعلُ إنْ كُنْتَ بِحاجَةٍ إلى المُقارَنَةِ بينَ وَحْدَتَينِ مُخْتَلِفَتينِ؟ أَنْتَ تَعرِفُ طُوْلَ صُنْدوقٍ مُعَيَّنٍ بِالسَّنتيمتراتِ، وَطُوْلَ حُجْرَةٍ صَغيرَةٍ بِالأمتارِ.

وَلِتَحديدِ عَددِ الصَّناديقِ الّتي تَتَّسِعُ لَها الحُجْرَةُ الصَّغيرَةُ يَجِبُ عَلَيْكَ تَحويلُ الوَحداتِ مِنْ نَوْعٍ مُعَيّنٍ إلى نَوْعٍ آخَرَ.

يُمْكِنُكَ التَّحويلُ إلى وَحداتٍ مِتْريّةٍ أَصغرَ أَوْ أَكبرَ عَنْ طَريقِ الضَّربِ أَو القِسْمَةِ على مُضاعَفاتِ العَشرَةِ، وَلِتَحويلِ السَّنتيمتراتِ إلى أَمتارٍ اِقْسِمْ على 100 فالصُّنْدوقُ الّذي يَبلغُ طُولُهُ 47.3 cm يَبلغُ طُولُهُ 0.473 m. وَلِتَحويلِ الأَمتارِ إلى سَنتيمتراتٍ اِضْرِبْ في 100.

بادِئاتٌ شائِعةٌ لِلْوَحدَةِ المِتريَّةِ

البادئة	المَعنى
الكيلو(k) -	1,000
ديكا(da) -	10
ديسي(d) -	0.1
سنتي (cm)	0.01
مللي(m) -	0.001

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

2. كيفَ تَتِمُّ مُقارَنَةُ السّنتيمِترِ بِالكيلومِترِ؟

_____

_____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

كَيْفَ يَتِمُّ قياسُ الكُتْلَةِ وَالوَزْنِ؟

الكُتْلَةُ هي كَمّيّةُ المادَّةِ المَوْجودَةِ في شَيْءٍ مُعَيّنٍ، وَيَتمُّ قياسُ كُتْلَةِ شَيْءٍ ما بِاسْتِخْدامِ **ميزانٍ مِتريٍّ**، وَيُسَمّى أيضًا (ميزانًا بِكِفَّتَينِ).

وَلِاسْتِخْدامِ الميزانِ المِتريِّ ضَعْ شَيْئًا بِكُتْلَةٍ غَيْرِ مَعروفَةٍ على إِحدى الكِفّتَيْنِ، ثُمَّ ضَعْ أَشياءَ بِكُتَلٍ مَعروفَةٍ على الكِفَّةِ الأُخْرى.

يَتِمُّ اِسْتِخْدامُ قِطَعٍ مِعياريّةٍ تُسَمّى كُتَلًا جراميّةً – عادَةً– لِإيجادِ كُتلَةِ شَيْءٍ ما. وَعِنْدَما تَتوازَنُ الكِفّتانِ تَكونُ كَمّيّةُ المادَّةِ في الشَّيْءِ وَفي الكُتَلِ الجراميَّةِ مُتَساوِيَةً.اجْمَعْ كُتَلَ القِطَعِ الجراميَّةِ، فإِنَّ إِجمالِيَّ كُتْلَتِها يُساوي كُتْلَةَ الشَّيْءِ. وَيَقيسُ العُلَماءُ الكُتْلَةَ – عادَةً– بِالجرامَاتِ (g) أَوْ بِالكيلوجراماتِ (kg).

وَبِالمِثْلِ مَعَ وَحَداتِ الطّولِ يَسهُلُ تَحويلُ وَحَداتِ الكُتْلَةِ. وَيُساوي الكيلوجرامِ الواحدِ 1000 g . وَلِتَحويلِ الجراماتِ إلى كيلوجراماتٍ اِقْسِمْ عَددَ الجراماتِ على 1000. وَلِتَحويلِ الكيلوجراماتِ إلى جراماتٍ اِضْرِبْ عَددَ الكيلوجراماتِ في 1000.

يُسْتَخْدَمُ الميزانُ المِتريُّ أَو الميزانُ بِكِفَّتَيْنِ لِقياسِ كُتْلَةِ شَيْءٍ مُعَيَّنٍ.

مختبر سريع

لِمَعرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَليَّةِ الاِسْتِقصاءِ طَبِّقِ التَّجرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبريّةِ.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوَزْنُ

كَما تَعَلَّمْتَ، الوَزْنُ هوَ مَدى قُوَّةِ الجاذِبيَّةِ الّتي تَجْذِبُ شَيئًا ما، وَلِقياسِ وَزْنِ شَيْءٍ ما نَستَخْدِمُ ميزانًا يُسَمّى **المِيزانَ الزُّنْبَرَكِيَّ**.

عِنْدَما تَقِفُ على ميزانٍ زُنْبَرَكِيٍّ تَجْذِبُكَ الجاذِبيَّةُ إلى الأَسفلِ فَيُؤَدّي ذَلِكَ إلى ضَغْطِ أَوْ كَبْسِ الزُّنْبَرِكِ إلى داخِلِ الميزانِ، وَكُلَّما زادَ وَزْنَكَ زادَ الضَّغْطُ على الزُّنْبَرِكِ، وَتَقيسُ أَنواعٌ أُخْرى مِنَ المَوازينِ الزُّنْبَرَكيَّةِ وَزْنَ الشَّيْءِ عِنْدَما تُعَلِّقُهُ في الميزانِ الزُّنْبَرَكيِّ، فَتَسحَبُ الجاذِبيَةُ الشَّيْءَ إلى الأَسْفَلِ مِمّا يُمَدِّدُ الزُّنْبَرَكَ.

وَيَقيسُ العُلَماءُ الوَزْنَ بِوَحْدَةِ النيوتن (N). يُساوي الكيلوجرامِ الواحِدُ على الأَرضِ حوالي 9.8.N. وَلِتَحويلِ الكيلوجراماتِ إلى نيوتن اِضْرِبْ عَدَدَ الكيلوجراماتِ في 9.8.

كَمِّيَةُ المادَّةِ

يُمكِنُ استِخدامُ كُلٍّ مِنَ الكُتْلَةِ وَالوَزْنِ على الأَرْضِ لِلْمُقارَنَةِ بينَ كَمّيّاتِ المادَّةِ. وَإذا لَمْ يَتَغيَّرْ مَوْقِعُ الشَّيْءِ فَلَنْ تَتغيَّرَ قُوَّةُ جَذْبِ الجاذِبيَّةِ لِلشَّيْءِ، وَنَتيجَةُ ذَلِكَ أَنَّهُ سَيَتناسبُ وَزْنُ الشَّيْءِ طَرديًّا مَعَ كُتْلَتِهِ.

إذا كانَتْ كُتْلَةُ الشَّيْءِ "أ" مِثْلَ ضِعْفِ كُتْلَةِ الشَّيْءِ "ب"، فَسَيكونُ وَزْنُ الشَّيْءِ "أ" ضِعْفَ وَزْنِ "ب" أَيضًا طالَما كانَ الشَّيئانِ على الأَرضِ، وَباسْتِخْدامِ أَيِّ قياسٍ يُمْكِنُكَ وَصْفُ الشَّيْءِ "أ" على أَنَّهُ يَحْمِلُ ضِعْفَ كُتْلَةِ مادَّةِ الشَّيْءِ "ب".



▲ **الكَثيرُ مِنَ المَوازينِ المَنْزِليَّةِ هي مَوازينُ زُنْبَرَكِيَّةٌ.**



▲ **يَتِمُّ اِسْتِخْدامُ الميزانِ الزُّنْبَرَكِي - غالِبًا- في مُخْتَبَرِ العُلومِ لِتَحديدِ وَزْنِ شَيْءٍ ما.**

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. تَزدادُ قُوَّةُ الجاذِبيّةِ على كَوْكَبِ المُشتري بِمُعَدَّلِ 2.53 مَرَّةً عَنْ قُوَّةِ الجاذِبيَّةِ على الأَرْضِ، فَهَلْ سَيَكونُ وَزْنَكَ أَكْبَرَ أَمْ أَقَلَّ على كَوْكَبِ المُشتري؟ كَمْ سَتَكونُ كُتْلَتُكَ؟ اِشْرَحْ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ يَتِمُّ قياسُ الحَجْمِ؟

تَذَكَّرْ أَنَّ الحَجْمَ هوَ كَمّيّةُ الحَيِّزِ الّذي تَشغَلُهُ المادَّةُ. وَتوجَدُ طَرائِقُ مُخْتَلِفَةٌ وَفْقًا لِلشَّيْءِ لِقياسِ الحَجْمِ.

المَوادُّ الصُلْبَةُ ذاتُ الأَشْكالِ المُنْتَظَمَةِ

يُمْكِنُكَ اِسْتِخدامُ مُعادَلَةٍ لِحسابِ حَجْمِ شَيْءٍ صُلْبٍ بِاسْتِخدامِ شَكْلٍ هَندَسِيٍّ مُنْتَظَمٍ. وَبِالنِّسبَةِ إلى شَيْءٍ مُسْتَطيلٍ مِثْلَ الكِتابِ اِضْرِبْ طُوْلَهُ في عَرْضِهِ في اِرتِفاعِهِ.

الحَجْمُ = الطُّوْلُ × العَرْضِ × الاِرْتِفاعِ

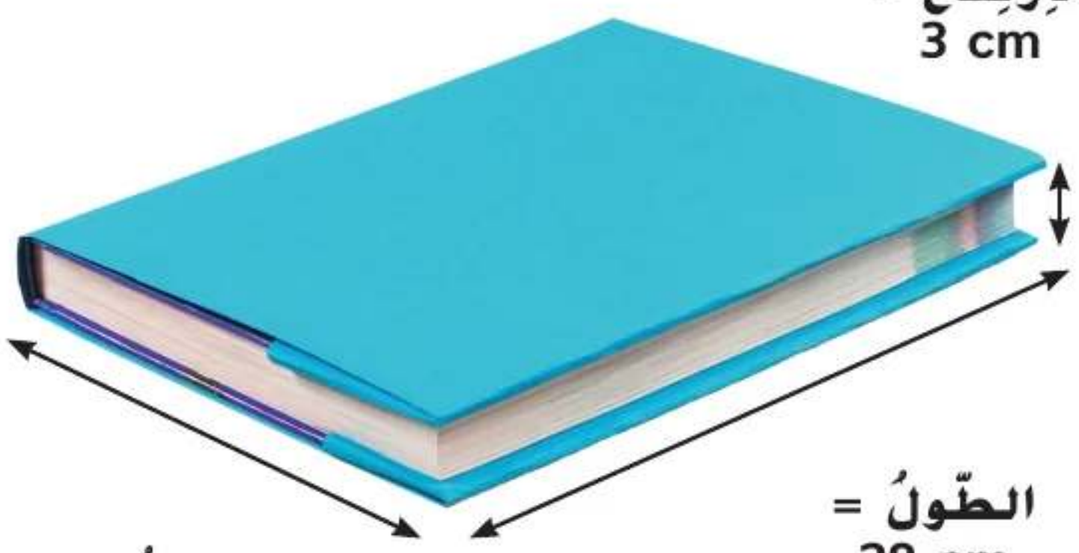
إذا كانَتْ قياساتُ طُولِكَ وَعَرْضِكَ وَارْتِفاعِكَ بِالسَّنتيمترِ فَسَيكونُ الحَجْمُ بِالسَّنتيمترِ المُكَعَّبِ (cm^3).

مُكَعَّبُ الوَحْدَةِ هوَ مُكَعَّبٌ يُساوي طُوْلُ كُلِّ جانِبٍ مِنْ جَوانِبِهِ مِقْدارَ وَحدَةٍ طولِيَّةٍ واحِدَةٍ. وَيَحتوي على وَحْدَةٍ مُكَعَّبَةٍ واحِدَةٍ مِنَ الحَجْمِ.

مُكَعَّبُ الوَحْدَةِ الّذي يَكونُ طُوْلُ جَوانِبِهِ 1 cm يَشمَلُ حَجمًا يُساوي $1\ cm^3$ ، وَالكِتابُ الّذي يَصِلُ حَجْمُهُ إلى cm^3 1900 يُساوي 1900 مِنْ هذِهِ الوَحداتِ المُكَعَّبَةِ. وَبِطَريقَةٍ أُخْرى سَيَشغَلُ عَددُ مُكَعَّبٍ وَحْدةٍ مُجتَمعَينِ يَصِلُ طُوْلُ جَوانِبِها إلى 1 cm المِقدارَ نَفْسَهُ لِلْمِساحَةِ الّتي يَشغلُها الكِتابُ.

يَتِمُّ اسْتِخْدامُ المِخْبارِ المُدَرّجِ لِقياسِ حَجْمِ السّوائِلِ. ◀

قياسُ الحَجمِ



قِراءَةُ رَسْمٍ تَخْطيطيٍّ

ما حَجْمُ هذا الكِتابُ؟ اِشْرَحْ كَيْفَ تَوَصَّلْتَ إلى إجابَتِكَ؟

الدَّليلُ: اُنْظُرْ إلى أَبْعادِ الكِتابِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

قياسُ حَجْمِ السَّوائِلِ

يُمْكِنُكَ اِسْتِخدامُ دَوْرَقٍ أَوْ مِخْبارٍ مُدرَّجٍ لِقياسِ أَحجامِ السَّوائِلِ.

المِخْبارُ المُدَرَّجُ هو وِعاءٌ طَويلٌ وَضَيِّقٌ وَشَفّافٌ يُسْتَخدَمُ لِقياسِ حَجْمِ السَّوائِلِ، وَتُشيرُ العَلاماتُ خارِجَها إلى عَدَدِ المِيلِّليمتراتٍ، وَعِنْدَ قِراءَةِ حَجْمِ السّائِلِ تَأَكَّدْ مِنْ رُؤيَةِ السّائِلِ على مُستَوى العَيْنِ.

يَتِمُّ تَمثيلُ حَجْمِ السّائِلِ بِالمِلّليمتراتِ (mL) أَو اللِّتراتِ (L). في قياساتِ الحَجمِ، 1 L يُساوي 1000 mL. اِضْرِبْ عَددَ اللِّتراتِ في 1000 لِلحُصولِ على عَدَدِ المِلّليمتراتِ لِمادَّةٍ مُعَيّنَةٍ.

لِحسابِ حَجْمِ شَيْءٍ غَيْرِ مُنْتَظَمِ الشَّكْلِ مِثْلَ صَخْرَةٍ اِمْلَأْ وِعاءً أَوْ مِخْبارًا مُدَرَّجًا بِالماءِ بِمِقدارِ النِّصفِ، وَسَجِّلْ مُسْتَوى الماءِ، ثُمَّ ضَعِ الشَّيْءَ داخِلَ الماءِ، وَاقْرَأْ مُسْتَوى الماءِ الجَديدِ، وَاطْرَحْ مُسْتَوى الماءِ الأَوَّلِ مِنَ الثّاني، فَسَيُعطيكَ ذَلِكَ حَجْمَ الشَّيْءِ بِالمِلّليمتراتِ، وَتُعرَفُ هذِهِ الطَّريقَةُ لِحِسابِ الحَجْمِ بِالإِزاحَةِ. المِلّليمترُ الواحِدُ يُساوي $1\ cm^3$ ، وَالصَّخْرَةُ الّتي يَصِلُ حَجْمُها إلى 50 mL لَها حَجْمٌ يَصِلُ إلى $50\ cm^3$.

لِحِسابِ حَجْمِ صَخْرَةٍ اِطْرَحِ الماءَ قَبْلَ وَضْعِ الصَّخْرَةِ مِنْ حَجْمِ الماءِ بَعْدَ وَضْعِ الصَّخْرَةِ فيهِ.



اِقْرَأِ المِخْبارَ المُدَرَّجَ بِمُسْتَوى العَيْنِ.
يَحتَوي المِخْبارُ المُدَرَّجُ على 195 mL مِنَ السّائِلِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

4. **ما الفَرْقُ بينَ قياسِ حَجْمِ جِسْمِ صُلْبٍ وَقياسِ حَجْمِ سائِلٍ؟**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يَتِمُّ قياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ؟

يُسْتَخْدَمُ مِقياسُ دَرجَةِ الحَرارَةِ لِقياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ، وَتَشمَلُ مَقاييسُ دَرَجَةِ الحَرارةِ الشّائِعَةُ كُلًّا مِنْ مِقياسِ فهرنهايت (°F)، وَمِقياسِ سيلزيوس (°C) وَمِقياس كلفن (K). وَتَكونُ مُعظَمُ الدَّرجاتِ في العُلومِ بِالدَّرَجاتِ السِّيليزيَّةِ.

لا توجَدُ في مِقياسِ كلفن أَرقامٌ بِالسّالِبِ، وَلا يَسْتَخْدِمُ مِقياسُ كلفن كِلِمةَ "دَرجاتٍ"، وَهوَ يَسْتَخدِمُ المُصْطَلحَ "كلفن" بِبَساطَةٍ مِثلَ "312 كلفن".

توجَدُ أَنواعٌ كَثيرَةٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنْ مَقاييسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ، وَيوجَدُ نَوْعٌ مِنْ مَقاييسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ هوَ عِبارَةٌ عَنْ سائِلٍ في أُنبوبٍ زُجاجِيٍّ.

أُنْبوبٌ زُجاجِيٌّ شَفّافٌ يَحتَوي على سائِلٍ، وَيَتَمَدَّدُ هذا السّائِلُ عِنْدَما تَرتَفِعُ دَرَجَةُ حَرارَتِهِ، وَيُمكِنُكَ قِراءَةُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ بِالنَّظَرِ إِلى العَلامَةِ عِنْدَ مُسْتَوى السّائِلِ.

يَحتوي مِقياسُ دَرجَةِ الحَرارَةِ ذو القُرْصِ على شَريطٍ مَلْفوفٍ مَصنوعٍ مِنْ فِلِزَّيْنِ، وَيَتَمَدَّدُ الشَّريطُ عِنْدَما تَرتَفِعُ دَرَجَةُ حَرارَتِهِ.

وَيَتكوَّنُ مِقياسُ دَرجَةِ الحَرارَةِ ذو البِلّوراتِ السّائِلَةِ مِنْ شَريطٍ بِلاستيكيٍّ مَمْلوءٍ بِمَوادَّ يَتَغيَّرُ لَوْنُها عِنْدَ دَرَجاتِ حَرارَةٍ مُعَيّنَةٍ، وَيُوجَدُ في مِقياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ الإِلِكترونِيِّ أَوْ الرَّقْمِيِّ مُسْتَشْعِرٌ إِلِكترونِيٌّ يَكْشِفُ عَنْ دَرَجَةِ حَرارَةِ الشَّيْءِ.

قِراءَةُ صُوْرَةٍ

كيفَ تَتِمُّ المُقارَنَةُ بينَ مَقاييسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ المُوَضَّحَةِ هُنا؟

الدَّليلُ: اُنْظُرْ كيفَ يُشيرُ كُلُّ مِقياسٍ لِدَرجَةِ الحَرارَةِ إِلى دَرجَةِ الحَرارَةِ؟

_____

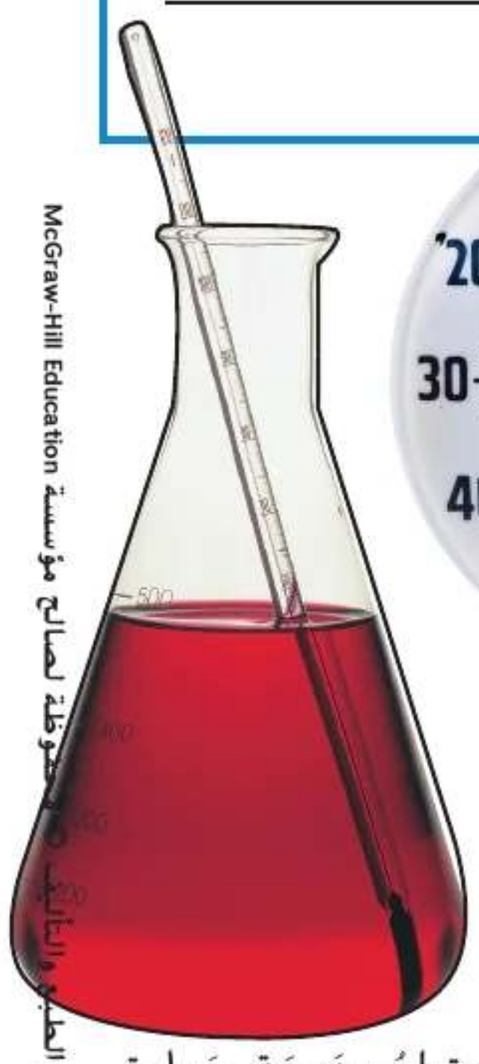
_____

_____

أَنْواعُ مَقاييسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ



مِقياسُ دَرجَةِ الحَرارَةِ المُزَوَّدُ بِقُرْصٍ



مِقياسُ دَرجَةِ حَرارَةٍ زُجاجِيٌّ مُزَوَّدٌ بِسائِلٍ



مِقياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ ذو البِلّوراتِ السّائِلَةِ.



مِقياسُ دَرَجَةِ حَرارَةٍ رَقْمِيٌّ أَوْ إِلِكترونِيٌّ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّص بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِأُسلوبِكَ.



المُلاحَظَةُ وَالوَصْفُ



خَصائِصُ الأَشياءِ



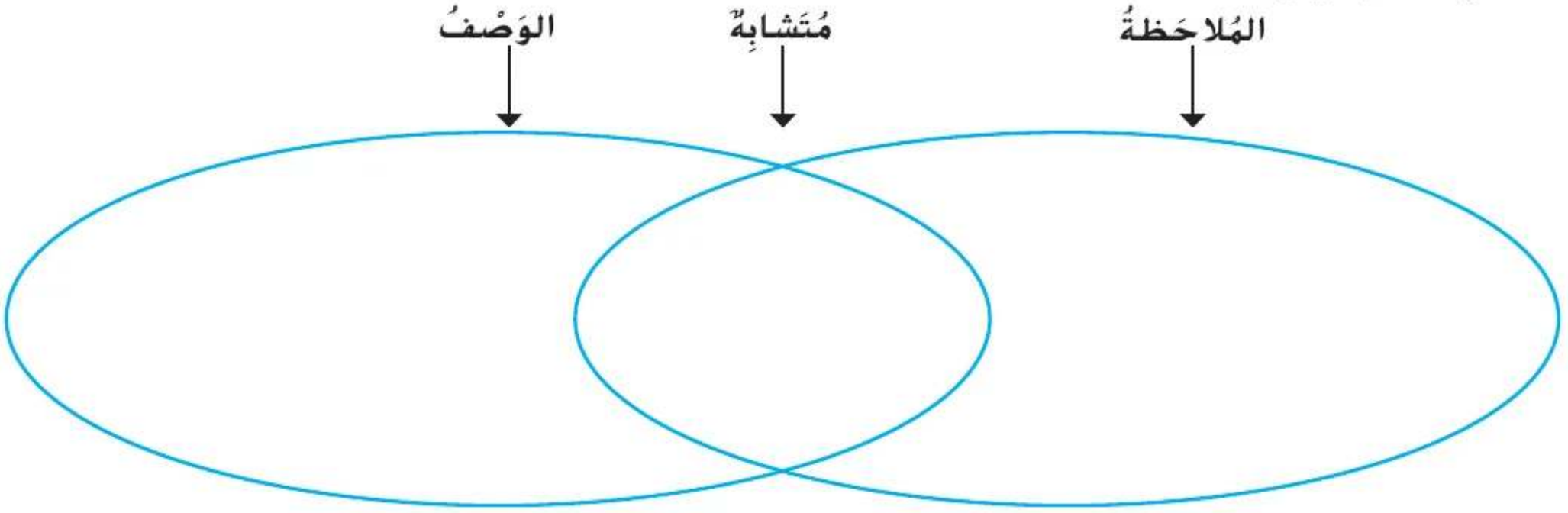
قياسُ الحَجْمِ وَدَرَجَةِ الحَرارَةِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ، وَتَحَدَّثْ، وَاكْتُبْ

1 المُفرداتُ يَتِمُّ اِسْتِخْدامُ وِعاءٍ طَويلٍ وَضَيِّقٍ وَشَفّافٍ مِنْ أَجْلِ قياسِ حَجْمِ السَّوائلِ هي _____.

2 قارِنْ، وَبَيِّنِ الفَرقَ كيفَ تَكونُ المُلاحَظةُ والوَصْفُ لِشَيْءٍ مُعَيَّنٍ مُتَماثِلَيْنِ؟ ما مَدى الاِختلافِ بَيْنَهُما؟



3 التَّفكيرُ النّاقِدُ هَلْ سَيَظَلُّ ميزانٌ على سَطْحِ القَمَرِ الّذي تُعادِلُ جاذِبِيَّتُهُ سُدسَ جاذِبِيّةِ الأَرْضِ يَقْرَأُ الكُتَلَ بِشَكْلٍ صَحيحٍ؟ فَسِّرْ إِجابَتَكَ، سَواءٌ أكانَتْ (نَعَمْ) أَوْ (لا).

_____

_____

4 الإِعدادُ للاِختبارِ أيُّ خاصّيّةٍ تَقيسُ الحَيِّزَ الّذي يَشغلُهُ شَيْءٌ ما؟

A الحَجْمُ
B الكُتْلَةُ
C دَرجَةُ الحَرارَةِ
D الوَزْنُ

5 الإِعدادُ لِلاختبارِ أَيُّ صِفَةٍ تَعتمِدُ على قُوَّةِ الجاذِبيّةِ؟

A الحَجْمُ
B الكُتْلَةُ
C دَرجَةُ الحَرارَةِ
D الوَزْنُ

السُّؤالُ الرَّئيسُ كيفَ يُمكِنُ قياسُ خَصائِصِ الأَشياءِ؟

_____

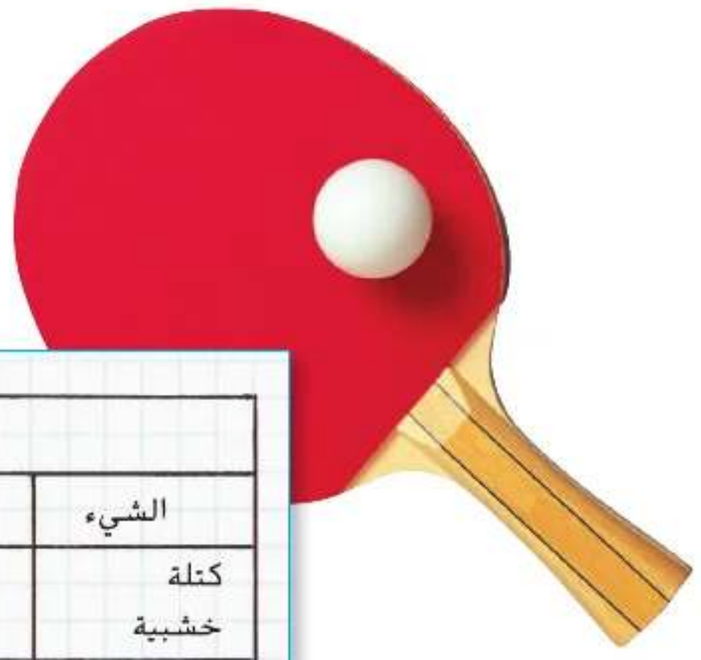
_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مَهارَةُ الاِسْتِقصاءِ: القِياسُ

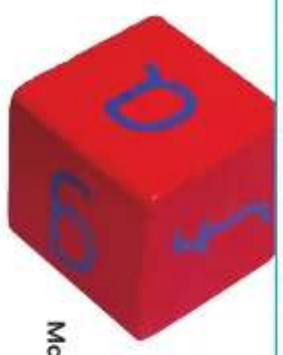
المادَّةُ هيَ الشَّيْءُ الّذي يَصْنَعُ كُلَّ الأَشياءِ. وَتوجَدُ مَلايينُ الأَشياءِ المُخْتَلِفَةِ في هذا العالَمِ. فَكيفَ يُمَيِّزُ العُلَماءُ بَيْنَ شَيْءٍ وَآخَرَ؟ **وَمِنْ إِحدى الطّرائِقِ لِذَلِكَ** قِياسُ الخَصائِصِ الفيزيائيَّةِ العامَّةِ لِلْأَشْياءِ، وَالمُقارَنَةُ بَيْنَها.





الخواص الفيزيائية للأشياء

الشيء	اللون	النسيج	الكتلة(g)	الحجم (cm^3)	الكثافة (g/cm^3)
كتلة خشبية					
مكعب سكر					
كرة الغولف					
كرة تنس طاولة					
ورقة					
قطعة طباشير					
ملعقة بلاستيك					







McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

◄ تَعَرَّفْ إِلى ذَلِكَ

القِياسُ هوَ حِسابُ الحَجْمِ، أَوِ المَسافَةِ، أَوِ الزَّمَنِ، أَوِ المِساحَةِ، أَوِ الكُتْلَةِ أَوْ دَرَجَةِ الحَرارَةِ لِشَيْءٍ مُعَيَّنٍ. وَمِنَ الضَّروريِّ تَسجيلُ القِياساتِ، وَإِذا كُنْتَ تَسْتَخْدِمُ جَدْوَلًا لِتَسجيلِ المَعلوماتِ فَسَتَتَمَكَّنُ مِنْ رُؤْيَةِ البَياناتِ بِنَظْرَةٍ سَريعَةٍ.

الكَثافَةُ هي إِحدى الخَصائص الفيزيائيَّةِ الّتي يُمْكِنُ قياسُها، وَهي نِسْبَةُ الكُتْلَةِ إِلى الحَجْمِ. وَلِحسابِ الكَثافَةِ لِشَيْءٍ مُعَيَّنٍ اِقْسِمْ كُتْلَتَهُ على حَجْمِهِ، كما يُمْكِنُ قياسُ الحَجْمِ بِالسَّنتيمتراتِ المُكَعَّبَةِ، لِذا يُمكِنُ تَمثيلُ الكَثافَةِ بِالجرامِ لِكُلِّ سَنتيمترٍ مُكَعَّبٍ.



يُمْكِنُكَ اسْتِخدامُ الماءِ لِحسابِ حَجْمِ بَعضِ الأَشياءِ.



يُعادِلُ الماءُ المُزاحُ حَجْمَ الشَّيْءِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز على المهارات

◄ جَرِّبْ ذَلِكَ

بِالنِّسْبَةِ إِلى الأَشْياءِ المُدْرَجَةِ في الجَدْوَلِ في الصَّفحَةِ72، أَيُّ الأَشْياءِ تَعْتَقِدُ أَنَّهُ يُطابِقُ "المادَّةَ الغامِضةَ" المَوْصوفَةَ في هَذا الصُّنْدوقِ؟

فَكِّرْ في مَدى صِحَّةِ إِجابَتِكَ. فيما يلي كَيْفيّةُ فِعْلِ ذَلِكَ.

مادّةٌ غامِضَةٌ
اللَّوْنُ: بَيْضاءُ
البِنْيَةُ: ناعِمَةٌ
الكَثافَةُ: $2.6\ g/cm^3$

المَوادُّ كُتْلَةٌ خَشَبِيَّةٌ، مُكَعَّبُ سُكَّرٍ، كُرَةُ غولف، كُرَةُ تِنس طاوِلَةٍ، نَموذَجٌ وَرَقِيٌّ، قِطْعَةُ طَباشيرَ، مِلْعَقَةٌ بلاستيكيَّةٌ، مِيزانٌ، أَوْزانٌ بِالجرامِ، مِسْطَرَةٌ. مِخْبارٌ مُدَرَّجٌ، ماءٌ، قَلَمُ رَصاصٍ.

1. لاحِظْ لَوْنَ كُلِّ شَيْءٍ وَبِنْيَتَهُ.
2. سَجِّلِ المَعلوماتِ في الجَدْوَلِ التّالي.

العُنْصُرُ	اللَّوْنُ	البِنْيَةُ	الكُتْلَةُ	الحَجْمُ	الكَثافَةُ

3. **قِسْ**، وَسَجِّلْ كُتْلَةَ كُلِّ شَيْءٍ بِالجرامِ بِاسْتِخْدامِ الميزانِ وَمَجْموعَةِ الكُتْلَةِ المِعياريَّةِ.
4. اُحْسُبْ حَجْمَ الأَشياءِ المُسْتَطيلَةِ ذاتِ الشَّكْلِ المُنْتَظَمِ بِاسْتِخدامِ هذِهِ المُعادَلَةِ: الحَجْمُ = الطّوْلُ × العَرْضِ × الارتفاعِ. سَجِّلِ النَّتائِجَ في جَدْوَلِكَ.
5. لِحِسابِ حَجْمِ الأَشْياءِ ذاتِ الأَشْكالِ غَيْرِ المُنْتَظَمَةِ، اِمْلَأْ مِخْبارًا مُدَرَّجًا بِشَكْلٍ جُزْئِيٍّ بِالماءِ، وَ**قِسِ** الحَجْمَ. ضَعِ الشَّيْءَ في المِخْبارِ، وَإِذا طَفا الشَّيْءُ فاسْتَخْدِمْ سِنَّ قَلَمِ الرَّصاصِ لِدَفْعِهِ تَحْتَ الماءِ. **قِسِ** الحَجْمَ الجَديدَ، ثُمَّ اطرَحْ حَجْمَ الماءِ وَحْدَهُ مِنْ حَجْمِ الماءِ بَعْدَ وَضْعِ الشَّيْءِ فيهِ، وَسَجِّلْ ذَلِكَ كَحَجْمٍ لِلشَّيْءِ في جَدْوَلِكَ.
6. اُحْسُبْ كَثافَةَ كُلِّ شَيْءٍ، وَسَجِّلِ البَياناتِ في جَدْوَلِكَ.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

◀ طَبِّقْ ذٰلِكَ

1 أَيُّ الأَشْياءِ يَتَميَّزُ بِأَنَّهُ أَقَلُّ كَثافَةً؟ وَماذا كانَتِ المادَّةُ الغامِضَةُ؟ وَهَلْ يَكونُ الشَّيْءُ الأَصْغَرُ أَخَفَّ وَزْنًا دائِمًا مِنَ الشَّيْءِ الأَكْبَرِ؟

2 قُمْ بِإِعدادِ رَسْمٍ بَيانِيٍّ بِالأَعْمِدَةِ لِعَرْضِ قياساتِ الكَثافَةِ، وَارْسُمْ صُوْرَةً لِكُلِّ عُنْصُرٍ، ثُمَّ لَوِّنِ الأَعْمِدَةَ لِلْمُقارَنَةِ السَّريعَةِ بينَ الكَثافاتِ الفِعْلِيَّةِ لِلكائِناتِ مِنَ الأَقَلِّ كَثافَةً إِلى الأَكْثَرِ كَثافَةً.

3 اِخْتَرْ بَعضَ الأَغراضِ مِنْ فَصْلِكَ الدِّراسِيِّ، وَتَنَبَّأْ بِالغَرَضِ الَّذي سَيَكونُ أَقَلَّ كَثافَةً. **قِسْ** كُتْلَةَ كُلِّ شَيْءٍ وَحَجْمِهِ، ثُمَّ احسُبْ كَثافَتَهُ. هَلْ كانَ تَنَبُّؤُكَ صَحيحًا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

لَخِّصْ كُلَّ دَرْسٍ بِأُسْلوبِكَ.



أنْ تُصْبِحَ عالِماً



الطّريقَةُ العِلْمِيَّةُ



أَدواتُ العالِمِ



إِجراءُ قياساتٍ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفردات

اِمْلَأْ كُلَّ فَراغٍ بِالمُصْطَلَحِ المُناسِبِ مِنَ القائِمَةِ:

الدقة	متوسّط حسابيّ
بيانات	ميزان مِتريّ
المُتغيّر التّابع	الطّريقة العِلْمِيّة
فرضيّة	ميزان زنبركيّ
المُتَغَيِّر المُستقِلّ	تكنولوجيا

1. العامِلُ الّذي يَتِمُّ قياسُهُ في أَثْناءِ التَّحَقُّقِ، يُسَمَّى _____.
2. سِلْسِلَةٌ مِنَ الخُطواتِ الّتي يَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ عِنْدَ إِجْراءِ تَحقيقٍ عِلْمِيٍّ تُسَمّى _____.
3. تُسَمّى المَعلوماتُ الَّتي يَتِمُّ جَمْعُها في أَثْناءِ التَّحقيقِ العِلْمِيِّ _____.
4. يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ _____ لِلتَّأَكُّدِ مِنْ أَنَّ المَهامَّ وَالإِجْراءاتِ يُمْكِنُ أَنْ تَتَكَرَّرَ مَعَ وُجودِ اختِلافاتٍ بَسيطَةٍ.
5. يَتِمُّ قياسُ كُتْلَةِ شَيْءٍ ما بِاسْتِخْدامِ _____.
6. _____ هوَ مَجموعُ الأَعْدادِ مَقْسومَةً على عَدَدِ المُدْخَلاتِ في مَجموعَةِ البَياناتِ.
7. يُسَمّى اسْتِخْدامُ العُلومِ لِتَلبيَةِ احتياجاتِ الإِنسانِ وَرَغباتِهِ بِاسْمِ _____.
8. _____ في تَجربَةٍ مَضْبوطَةٍ هوَ المُتَغَيِّرُ الّذي تَغَيَّرَ.
9. _____ في تَحقيقٍ مُعَيَّنٍ هي تَنَبُّؤٌ يُمْكِنُ اختِبارُ صِحَّتِهِ.
10. يُسْتَخْدَمُ _____ لِقياسِ الوَزْنِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 1 مراجعة

المهارات والمفاهيم

11. **اِستخدامُ المُتَغيّراتِ** عِندَما يَرغَبُ العُلَماءُ في دِراسَةِ كيفَ سَتَعمَلُ أَدويةٌ جَديدَةٌ، تَحصلُ مَجموعَةٌ واحِدةٌ مِنَ المَرضى على الدَّواءِ، وَلا تَحصلُ مَجموعَةٌ أُخْرى عَليهِ. اِشْرَحِ السَّبَبَ.

12. **اِسْتَدِلَّ** لِماذا مِنَ المُهِمِّ بِالنِّسبَةِ إلى العُلَماءِ نَقْلُ المَعلوماتِ حَوْلَ عَملِهِمْ وَالتَّقَدُّمِ الّذي يُحرِزونَهُ؟

13. **تَواصَلْ** اِشْرَحْ لِماذا يَجِبُ التَّحَقُّقُ مِنْ صِحَّةِ تَجرِبَةٍ مُعَيَّنَةٍ مِنْ خِلالِ العَديدِ مِنْ عَمَليّاتِ التَّحقيقِ قَبْلَ المُوافَقَةِ على النَّتائِجِ؟

14. **لَخِّصْ** صِفْ ثَلاثَ خُطواتٍ إِجرائيَّةٍ لِلأَمانِ يَجِبُ اتِّباعُها عِنْدَ إِجراءِ تَحقيقٍ عِلْمِيٍّ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

15. **اِسْتَدِلَّ** اِشْرَحْ ماذا سَيَفعَلُ أَحَدُ العُلَماءِ بَعدَ الانتِهاءِ مِنْ جَمْعِ البَياناتِ؟

16. ما نَوْعُ العَرْضِ الّذي سَيُمَثِّلُ عَدَدَ مَرّاتِ الفَوْزِ لِكُلِّ فَريقِ كُرَةِ قَدَمٍ في مُقاطَعَةِ مَدْرَسَتِكَ بِشَكْلٍ أَفْضَلَ؟

أ رَسْمٌ بَيانِيٌّ خَطّيٌّ.

ب رَسْمٌ بَيانِيٌّ دائِرِيٌّ.

ج رَسْمٌ بَيانِيٌّ بِالأَعمِدَةِ.

د وَحداتٌ مِتْرِيَّةٌ.

17. **تَنَبَّأْ** اِخْتَرْ مِهْنَةً في العُلومِ تَسْتَخْدِمُ نَوْعًا مِنَ التِّكنولوجيا.
اِشْرَحْ كَيْفَ سَتَكونُ هذِهِ المِهْنَةُ مُخْتَلِفَةً إِذا لَمْ يَتَمَّ اختِراعُ التِّكنولوجيا؟

الفكرة الرئيسة

18. كيفَ يُنَفِّذُ العُلَماءُ التَّحقيقاتِ العِلْمِيَّةَ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحضير للاختبار

حَوِّطْ أَفْضَلَ إِجابَةٍ لِكُلِّ سُؤالٍ.

1. تُنَفِّذُ هالَةُ تَجرِبَةً لِمَعرِفَةِ هَلِ الارْتِفاعُ الَّذي تُسْقَطُ مِنْهُ كُرَةٌ مَطّاطِيَّةٌ سَيُؤَثِّرُ على الارْتِفاعِ الّذي سَتَرْتَدُّ إِلَيْهِ الكُرَةُ أَمْ لا؟ ما المُتَغِّرُ المُسْتَقِلُّ في تَجْرِبَتِها؟

A الكُرَةُ المَطّاطِيَّةُ.

B الارْتِفاعُ الَّذي تُسْقَطُ مِنْهُ الكُرَةُ.

C الارْتِفاعُ الّذي سَتَرْتَدُّ إِلَيْهِ الكُرَةُ.

D كُتْلَةُ الكُرَةِ.

2. يُوَضِّحُ الجَدْوَلُ أَدْناهُ مُتَوَسِّطَ دَرَجاتِ الحَرارَةِ وَسُقوطَ الأَمْطارِ كُلَّ شَهْرٍ مَرَّتَيْنِ في مَدينَتَيْنِ.

المدينة A	مارس	أبريل	مايو
متوسط درجة الحرارة	6°C	12°C	19°C
متوسط سقوط المطر	43 cm	38 cm	8 cm

المدينة B	مارس	أبريل	مايو
متوسط درجة الحرارة	5°C	9°C	12°C
متوسط سقوط المطر	10 cm	71 cm	41 cm

ما الاِسْتِنْتاجُ الّذي يُمْكِنُ التَّوَصُّلُ إِلَيْهِ مِنَ البَياناتِ؟

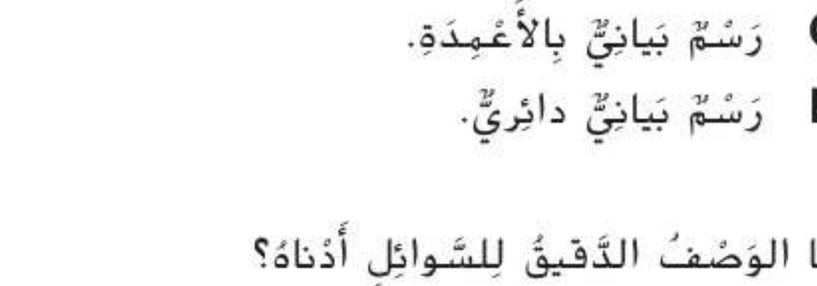
A دَرَجاتُ حَرارَةِ فَصْلِ الرَّبيعِ في المَدينَةِ A أَقَلُّ مِنْ مَثيلَتِها في المَدينَةِ B.

B لا يوجَدُ اخْتِلافٌ في دَرَجاتِ حَرارَةِ فَصْلِ الرَّبيعِ في المَدينَةِ A مِثْلَما يَحدثُ في دَرَجاتِ حَرارَةِ فَصْلِ الرَّبيعِ في المَدينَة B.

C يَسقُطُ المَطَرُ في المَدينَةِ A بِدَرَجَةٍ أَكْبَرَ مِنَ المَدينَةِ B في فَصْلِ الرَّبيعِ.

D تُوْجَدُ في المَدينَةِ B دَرَجاتُ حَرارَةٍ أَقَلَّ في فَصْلِ الرَّبيعِ مُقارَنَةً بِالمَدينَةِ A.

3. يُنَفِّذُ فارِسٌ تَحقيقًا عِلْمِيًّا بِاسْتِخْدامِ الأَداةِ أَدْناهُ. فَبِأَيِّ وَحْدَةٍ في النِّظامِ المِتْرِيِّ يُحْتَمَلُ أَنْ يُسَجِّلَ فارِسٌ بَياناتِهِ؟



A الجراماتُ.

B الأَرْطالُ.

C الأَمْتارُ

D **السَّنتيمِتراتِ المُكَعَّبَةُ.**

4. أَيُّ نَوْعٍ مِنَ التَّمْثيلاتِ البَيانِيَّةِ يَجِبُ استِخْدامُهُ لِعَرْضِ تَركيبِ الغازاتِ في الغِلافِ الجَوِّيِّ لِلْأَرْضِ؟

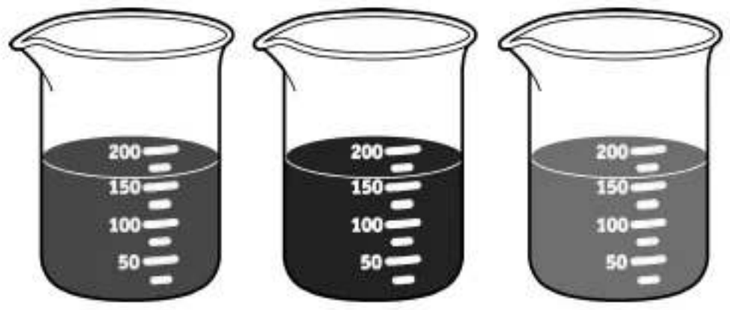
A رَسْمٌ بَيانِيٌّ خَطِّيٌّ.

B مُخَطَّطٌ مُبَعثَرٌ.

C رَسْمٌ بَيانِيٌّ بِالأَعْمِدَةِ.

D رَسْمٌ بَيانِيٌّ دائِرِيٌّ.

5. ما الوَصْفُ الدَّقيقُ لِلسَّوائِلِ أَدْناهُ؟



A السّائِلُ في الوِعاءِ الأَوْسَطِ داكِنُ اللَّوْنِ بِدَرَجَةٍ تَفوقُ السَّوائِلَ الأُخْرى.

B السّائِلُ في الوِعاءِ على اليَمينِ أَقَلُّ دَرَجَةً في اللَّوْنِ؛ لِأَنَّ السّائِلَ أَكْثَرُ تَركيزًا.

C السَّوائِلُ كُلُّها لَها الكُتْلَةُ نَفْسُها.

D الاِخْتِلافاتُ في اللَّوْنِ ناتِجَةٌ عَنِ المَوادِّ الذّائِبَةِ المُخْتَلِفَةِ في السَّوائِلِ.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

6. لِماذا قَدْ يَرْغَبُ العُلَماءُ في حِسابِ مَدى مَجْموعَةِ بَياناتٍ؟

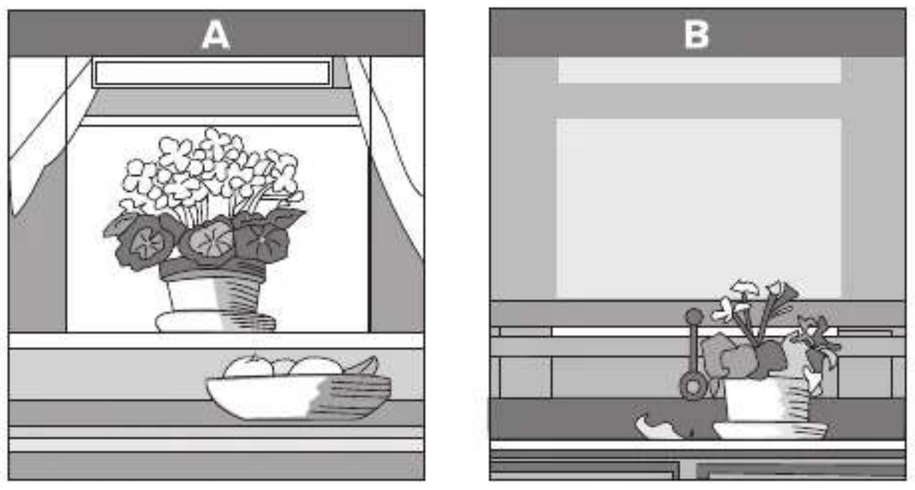
A لِتَحديدِ الرَّقمِ الأَوْسَطِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.

B لِفَهْمِ كَمِّ الاِخْتِلافاتِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.

C لِلتَّأَكُّدِ مِن اتِّباعِ الإِجْراءِ بِشَكْلٍ صَحيحٍ.

D لِتَحديدِ أَصْغَرِ رَقمٍ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.

7. ما المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ في التَّجرِبَةِ أَدْناهُ؟



A نَوْعُ النَّباتِ.

B سَلامَةُ النَّباتِ.

C كَمِّيَّةُ ضَوْءِ الشَّمْسِ.

D عَدَدُ الأَزْهارِ.

8. ما الأَداةُ الّتي سَيَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ لِحِسابِ حَجْمِ كَمِّيَّةٍ صَغيرَةٍ مِنَ الماءِ؟

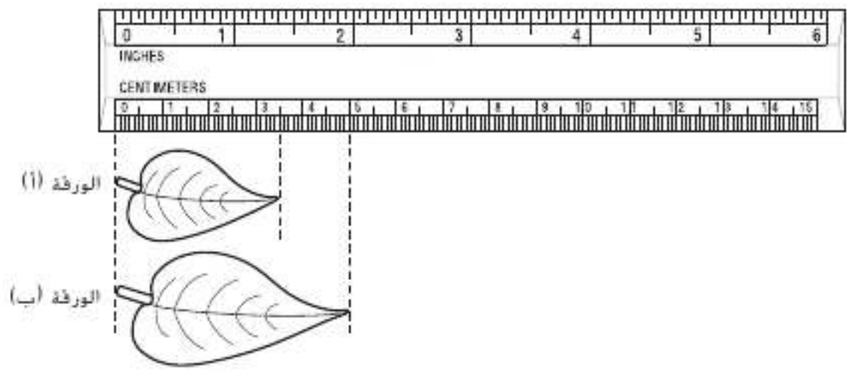
A مِخْبارٌ مُدَرَّجٌ.

B مِقياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ.

C ميزانٌ.

D جِهازُ حاسُوبٍ.

9. ما طُوْلُ الوَرَقَةِ "ب" في وَحداتِ النِّظامِ المِتْرِيِّ؟



A 5 بوصاتٍ.

B سَنتيمتراتٍ.

C 2.5 سَنتيمترٍ

D 5 سنتيمترٍ.

10. ما الّذي يُمَثِّلُ قاعِدَةَ أَمانٍ مُهِمَّةٍ يَنْبَغي اتِّباعُها عِنْدَ إِجْراءِ تَحقيقٍ عِلْمِيٍّ؟

A طَرْحُ الأَسْئِلَةِ عِنْدَ الاِنْتِهاءِ مِنَ التَّحقيقِ فَقَطْ.

B قِراءَةُ الخُطْوَةِ الأَخيرَةِ في تَحقيقٍ مُعَيَّنٍ فَقَطْ.

C تَجَنُّبُ غَسْلِ الأَيْدي بَعْدَ إِجْراءِ التَّحقيقِ.

D اِرْتِداءُ النَّظّاراتِ الواقِيَةِ وَمَلابِسِ الحِمايَةِ في أَثْناءِ التَّعامُلِ مَعَ المَوادِّ الكيميائِيَّةِ.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مهن في العلوم

عالِمُ الفَلَكِ.

هَلْ أَنْتَ مُهْتَمٌّ بِالْبَحْثِ عَن الكَواكِبِ حَوْلَ النُّجومِ البَعيدَةِ أَوْ مُشاهَدَةِ أَنْظِمَةٍ شَمْسِيَّةٍ تَتَكَوَّنُ؟

يَدْرُسُ عُلَماءُ الفَلَكِ النُّجومَ، وَيَتَعرَّفونَ إلى كَواكِبَ وَشُموسٍ أُخْرى في الكَوْنِ، وَإِذا كُنْتَ عالِمَ فَلَكٍ فَإِنَّكَ سَتَسْتَخْدِمُ التّلسكوبات والأقمارَ الصِّناعيَّةَ لِجَمْعِ البَياناتِ حَوْلَ أَنْظِمَةٍ شَمْسِيَّةٍ أُخْرى، ثُمَّ سَتَرغَبُ في تَفسيرِ تِلْكَ البَياناتِ لِلتَّعَرُّفِ إلى تَكوينِ النُّجومِ وَالكَواكِبِ، وَكَمْ عُمرُها.

وَلِكَيْ تُصبِحَ عالِمَ فَلَكٍ سَتَحتاجُ إلى الإِجادَةِ في الرِّياضِيّاتِ وَالفيزياءِ، وَالتَّمَتُّعِ بِمَهاراتٍ جَيِّدَةٍ في الحاسُوبِ، وَالحُصولِ على دَرَجَةِ الدّكتوراه في الفَلَكِ، وَبَعْدَ ذَلِكَ قَدْ تَقولُ: إِنَّهُ لا يَقِفُ شَيْءٌ أَمامَكَ!



▲ يُراقِبُ عالِمُ الفَلَكِ النُّجومَ وَالكَواكِبَ.

اُكْتُبْ عَنْ ذَلِكَ

كيفَ قَدْ يَكونُ أَحَدُ الأَيّامِ في حَياةِ عالِمِ فَلَكٍ؟ اُكْتُبْ اِفْتِتاحِيَّةً لِصَحيفَةٍ مِنْ وجهَةِ نَظَرِ عالِمِ فَلَكٍ، وَصِفْ نِظامَكَ اليَوْمِيَّ، وَأَيّةَ اِكْتِشافاتٍ قُمْتَ بِها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الآباءُ وَالأَبْناءُ

الفكرة الرئيسة

كَيْفَ تُمَرِّرُ الكائِناتُ الحَيَّةُ الصِّفاتِ لِأَبْنائِها؟

Chapter Sourced from: Parents and Offspring, Chapter 2, Lesson 1-3, from Science, A Closer Look Grade 5 ©2011 McGraw-Hill Education

المفردات



التَّكاثُرُ الجِنْسيُّ. sexual reproduction
إِنتاجُ كائِنٍ حَيٍّ جَديدٍ مِنْ اتِّحادِ خَلِيَّةٍ جِنْسيَّةٍ أُنْثَوِيَّةٍ، وَخَلِيَّةٍ جِنْسيَّةٍ ذَكَرِيَّةٍ.



التَّكاثُرُ اللَّاجِنْسِيُّ asexual reproduction
إِنتاجُ كائِنٍ جَديدٍ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ فَقَطْ.



التَّكاثُرُ الخضريُّ vegetative propagation
تَكاثُرٌ لاجِنْسيٌّ في النَّباتِ الَّذي يُنتِجُ نباتاتٍ جَديدَةً مِنَ الأَوْراقِ أَو الجُذورِ أَو السّيقانِ.



التَّلقيحُ pollination
نَقْلُ حُبوبِ اللّقاحِ لِعُضْوِ إِنتاجِ البَيْضِ في النَّباتِ.



التَّحوُّلُ metamorphosis
سِلْسِلَةٌ مِنْ مَراحِلِ النُّمُوِّ المُتَمَيِّزَةِ الَّتي يَختَلِفُ بَعضُها عَنْ بَعضٍ.



الوِراثَةُ hereditYi
تَوريثُ الصِّفاتِ المَوْروثَةِ مِنْ جيلٍ إِلى جيلٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دَوِّنْ ما تَعرِفُهُ بِالْفِعْلِ في العَمودِ الأَوَّلِ قَبْلَ قِراءَةِ الوَحدَةِ، وَفي العَمودِ الثّاني دَوِّنْ ما تُريدُ أَنْ تَتَعلَّمَهُ، وَبَعدَ إِتْمامِ هذِهِ الوَحدَةِ دَوِّنْ ما تَعَلَّمْتَهُ في العَمودِ الثّالِثِ.

الآباءُ وَالأَبْناءُ		
ماذا أَعْرِفُ	ماذا أُريدُ أَنْ أَعْرِفَ	ماذا تَعَلَّمْتُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدَّرْسُ 1

التَّكاثُرُ



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

كُلُّ نَباتٍ صَغيرٍ هوَ نُسْخَةٌ مُطابِقَةٌ لِنَباتِ الصَّبّارِ الّذي يَنمو عَلَيْهِ، فَكَيْفَ نَمَتْ هذِهِ النَّباتاتُ بِدونِ بُذورٍ أَوْ أَبواغٍ؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ

كيفَ تَتَكاثَرُ الكائِناتُ الحَيَّةُ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

هَلْ يُمكِنُ أَنْ تَنمو بَعضُ النَّباتاتِ المُزْهِرَةِ بِدونِ بُذورٍ؟

تَنَبَّأْ

لَقَدْ تَعَلَّمْتَ أَنَّ النَّباتاتِ المُزْهِرَةَ تَسْتَخْدِمُ البُذورَ لِتَتكاثَرَ. فَهَلْ يُمكِنُ أَنْ تَتَكاثَرَ بَعضُ النَّباتاتِ المُزْهِرَةِ بِدونِ بُذورٍ؟ هَلْ يُمكِنُكَ استِخْدامُ جُزْءٍ مِنْ أَحَدِ النَّباتاتِ لِإِنتاجِ نَباتٍ جَديدٍ؟ تَنَبَّأْ.

المواد



- نَباتُ اللَّبْلابِ
- مِقَصٌّ آمِنٌ
- عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ
- كوبٌ مِنَ البلاستيكِ.
- ماءٌ
- جُزْءٌ مَقْطوعٌ مُنْذُ أُسْبوعَيْنِ في كُوبٍ مِنَ البلاستيكِ. (اختياري)

اِخْتَبِرْ تَنَبُّؤَكَ

1. اِقْطَعْ جُزْءًا مِنْ جِذْعِ نَباتِ اللَّبلابِ الَّذي يَبلُغُ طولُهُ 15cm. اِقْطَعِ الأَوْراقَ الأَقرَبَ لِلنّباتِ، وَاتْرُكْ وَرَقَتينِ في أَعْلى قِمَّةِ الجُزْءِ المَقطوعِ.
2. **لاحِظْ** اُنْظُرْ إِلى القَطْعِ بِالعَدَسَةِ المُكَبِّرَةِ، وَسَجِّلْ مَلحوظاتِكَ.



3. اِمْلَأِ الكُوبَ البلاستيكيَّ $\frac{2}{3}$ بِالماءِ، وَضَعِ الجُزْءَ المَقطوعَ في الكُوبِ البلاستيكيِّ.
4. **فَسِّرِ البَياناتِ** اِفْحَصِ الجُزْءَ المَقطوعَ يَوْمِيًّا بِاسْتِخْدامِ العَدَسَةِ المُكَبِّرَةِ، وَسَجِّلْ مَلحوظاتِكَ وَأَيَّةَ تَغييراتٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نَشاطٌ اِسْتِقْصائيٌّ

استنتج خلاصة

5 **اِستَدِلّ** ماذا حَدَثَ لِلنَّباتاتِ في كُوبِ بلاستيكٍ بِهِ ماءٌ؟

6 هَلْ يُمكِنُ زِراعَةُ نَباتٍ جَديدٍ بِدونِ وَضْعِ بِذرَةٍ؟ اِشْرَحْ.

استكشف المزيد

هَلْ يُمكِنُ أَنْ تَنمو نَباتاتٌ أُخرى بِطَريقَةٍ مُماثِلَةٍ لِنَباتِ اللّبلابِ؟ أَجْرِ تَحقيقًا لِلإِجابَة عَنِ السُّؤالِ. اُكْتُبْ تَقريرًا بِالنَّتائِجِ الّتي تَوَصَّلْتَ إِلَيها، وَقَدِّمْهُ إِلى الفَصلِ.

الاِستقصاءُ المَفتوحُ

هَلْ تَعتَقِدُ نُموَّ أَجزاءٍ أُخْرى مِنْ أَحَدِ النَّباتاتِ في نَباتٍ آخَرَ؟ نَعَمْ، أَوْ لا؟

McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة

اِقْرَأْ وَأَجِبْ

ما هو التَّكاثُرُ الجِنْسِيُّ واللَّاجِنْسِيِّ؟

مِنْ أينَ تَأتي الكائِناتُ الحَيَّةُ؟ تَأتي الكائِناتُ الحَيَّةُ مِنْ كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخرى، وَيَعتَمِدُ بَقاءُ الأَنواعِ على قُدرَتِها على إِنتاجِ أَعضاءٍ جُدُدٍ، وَتأتي مُعظَمُ الكائِناتِ الحَيَّةِ مِنْ كائِنٍ حَيٍّ أَبٍ وَآخَرَ أُمٍّ من خِلالِ عَمليَّةِ التَّكاثُرِ.

وَالتَّكاثُرُ يَكونُ مِنْ نَقلِ المادَّةِ الوِراثيّةِ مِنَ الآباءِ إِلى الأَبْناءِ، وَتَحتوي المادَّةُ الوراثيّةُ على مَعلوماتٍ تَتحكَّمُ في مَظهَرِ وَوَظيفَةِ الفَردِ الجَديدِ، وَهُناكَ نَوْعانِ أَساسيّانِ مِنَ التَّكاثُرِ: نَوْعٌ جِنسيٌّ، وَنَوعٌ غَيْرُ جِنْسِيٍّ.

التَّكاثُرُ الجِنْسيُّ

التَّكاثُرُ الجِنْسيُّ هو إِنتاجُ كائِنٍ حَيٍّ جَديدٍ مِنْ والِدَينِ. تَجتمِعُ خَليَّةٌ مَنويَّةٌ لِأَحدِ الذُّكورِ معَ خَليَّةِ بُوَيْضَةٍ مِنْ إِحدى الإِناثِ في وَحدةٍ واحِدَةٍ في عَمليّةٍ تُسَمّى **الإِخصابَ** . تَحتوي خَليَّةُ البُوَيْضَةِ المُخَصَّبَةِ على مادَّةٍ وراثيّةٍ مِنْ كِلا الولِدَيْنِ. **الصِّفةُ** هي أَيُّ خاصّيَّةٍ مِنْ خَصائِصِ الكائِنِ الحَيِّ، وَعلى سَبيلِ المِثالِ قَدْ يَكونُ النَّباتُ طَويلًا، وَبِهِ زُهورٌ وَرديّةٌ، وَيُعَدُّ كُلٌّ مِنَ الطُّولِ وَلَوْنِ الزّهرَةِ مِنَ الصِّفاتِ الّتي تَنتَقِلُ إِلى الأَبْناءِ مِنَ الآباءِ.

تَتكاثَرُ الثّدييّاتُ جَميعُها جِنسيًّا، وَيَحصلُ شِبلُ الأَسَدِ على صِفاتٍ مِنْ كِلا الوالِدَيْنِ.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



أنواعُ التّكاثُرِ	عَددُ الآباءِ	الخلايا الجنسية	الأبناءُ	مَزجُ الصِّفاتِ
التّكاثُرُ اللّاجِنسيُّ	1	غير ضروري	مطابق للأم	لا
التَّكاثُرُ الجِنسيُّ	2	ضروري	مختلف عن الأم	نعم

التَّكاثُرُ اللَّاجِنْسِيِّ

التَّكاثُرُ اللَّاجِنْسِيِّ هو إِنتاجُ كائِنٍ حَيٍّ جَديدٍ مِنْ والِدٍ واحِدٍ، حَيثُ يَنتُجُ ابنٌ جَديدٌ يَتمتّعُ بِالمَعلوماتِ الوراثيّةِ نَفسِها كالوالِدِ، وَلا تَجتَمِعُ خَلايا جِنسيّةٌ ذَكَريّةٌ وَأُنثَويّةٌ في أَثناءِ التّكاثُرِ اللّاجِنْسِيِّ. وَلا تَختَلِطُ المَعلوماتُ الوراثيّةُ، وَيَكونُ الأبناءُ مُطابِقينَ لِلوالِدِ الأَصليِّ.

يُمكِنُكَ العُثورُ على كائِناتٍ حَيّةٍ تَتكاثَرُ لاجِنْسِيًّا في المَمالِكِ السِّتِّ جَميعِها، وَتَتكاثَرُ أَعضاءُ مَمالِكِ البَكتيريا جَميعُها وَمُعظَمُ وَحيداتِ الخَليَّةِ لاجِنْسِيًّا. وَيُمكِنُ أَنْ تَتكاثَرَ مُعظَمُ الفِطريّاتِ وَالعَديدُ مِنَ النّباتاتِ لاجِنْسيًّا في أَثناءِ إِحدى مَراحِلْ حَياتِها، وَجِنسيًّا في أَثناءِ مَرحلَةٍ أُخرى.

وَيُمكِنُ أَنْ تُكَوِّنَ حَيواناتٌ كَقِنديلِ البَحرِ وَالمَرجانِ وَالدّيدانِ وَبَعضِ الشوكيّاتِ أَبناءً جُددًا لاجِنْسيًّا، كما يُمكِنُ أَنْ تَتكاثَرَ بَعضُ أَنواعِ السَّحالي وَالضّفادِعِ وَالأَسماكِ وَالحَشراتِ لاجِنْسيًّا.

تَتكاثرُ النَّباتاتُ العَنكبوتيَّةُ لاجِنْسيًّا، وَتُعدُّ النّباتاتُ المُتناهِيَةُ الصِّغَرِ جَميعِها اِبْنًا جَديدًا.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

1. **ما أَوَّلُ خُطوَةٍ في عَمليَّةِ التَّكاثُرِ الجِنْسيِّ؟**

2. **تُنْتِجُ عَمليَّةُ التَّكاثُرِ اللّاجِنْسيِّ نُسخَةً مُطابِقةً لِلكائِنِ الحَيِّ الوالِدِ. مَتى يَكونُ هذا الأَمْرُ ضَررًا؟**

حَقيقةٌ يُمكنُ أَنْ تَتكاثَرَ الكائِناتُ الحَيَّةُ لاجِنْسيًّا.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تَتكاثَرُ الكائِناتُ الحَيَّةُ تَكاثُرًا لاجِنسيًّا؟

هُناكَ العَديدُ مِنْ طَرائِقِ التّكاثُرِ اللّاجِنسيّ مِنْ خِلالِ مَجموعَةٍ مُتَنوّعَةٍ مِنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ. وَإِنَّ أَشكالَ التَكاثُرِ اللّاجِنسيّ جَميعَها تَتمُّ دونَ حاجَةِ الكائِنِ الحَيّ لِلعثورِ على قَرينٍ، وَتُنتِجُ جَميعُها نُسخًا وِراثيّةً لِلكائِنِ الوالِدِ.

الاِنْقِسامُ

تَتكاثرُ وَحيداتُ الخَليَّةِ وَالبَكتيريا جَميعُها بِبَساطَةٍ مِنْ خِلالِ الانشِطارِ إِلى خَلِيّتَينِ. وَقبلَ الاِنْقِسامِ يَنسخُ الكائِنُ الحَيُّ المادَّةَ الوراثيّةَ الخاصَّةَ بِهِ. وَيَمتَلِكُ كِلا الوالِدَينِ نُسخةً مِنَ المادَّةِ الوراثيّةِ الّتي يَحتاجانِها لِتَنفيذِ عَمليّاتِ الحَياةِ، وَيُمكِنُ أَنْ تَنقَسِمَ بعضُ البَكتيريا إِلى كائِنَينِ في كُلِّ 10–20 دَقيقةً.

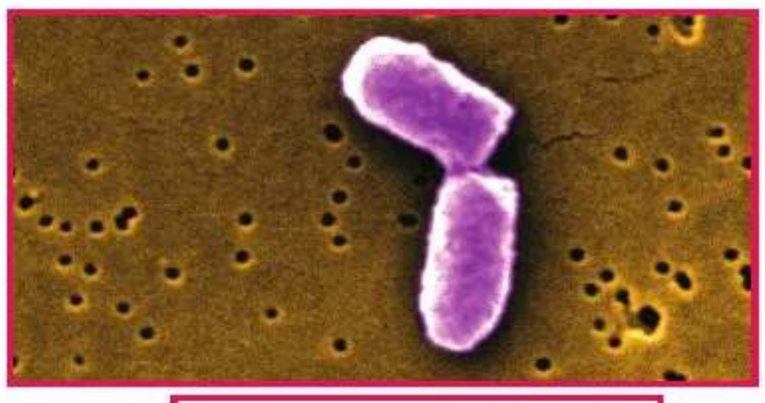
التَّبَرعُمُ

يُمكِنُ أَنْ تَتكاثَرَ بَعضُ الكائِناتِ الحَيَّةِ كاكائِناتِ المُجَوَّفَةِ وَالإِسفنْجِ وَبَعضِ الفِطريّاتِ مِنْ خِلالِ التَّبرعُمِ.

وَفي أَثناءِ التَّبرعُمِ يَتحوَّلُ جُزْءٌ صَغيرٌ مِنْ جِسْمِ الوالِدِ إِلى بُروزٍ صَغيرٍ وَكامِلٍ مِنَ الوالِدِ، وَفي بَعضِ الحالاتِ يَنفَصِلُ البُرعُمُ مِنَ الكائِنِ الوالِدِ، وَيَستَمِرُّ في النُّموِّ. وَفي كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخرى كالمَرْجانِ يَظلُّ البُرعمُ الجَديدُ مُعَلَّقًا بِالوالِدِ.

مختبر سريع

لِمَعرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمليَّةِ الاستِقصاءِ، طَبِّقِ التَّجربةَ السّريعةَ في دَليلِ الأَنشِطَةِ المُخْتَبريّةِ.



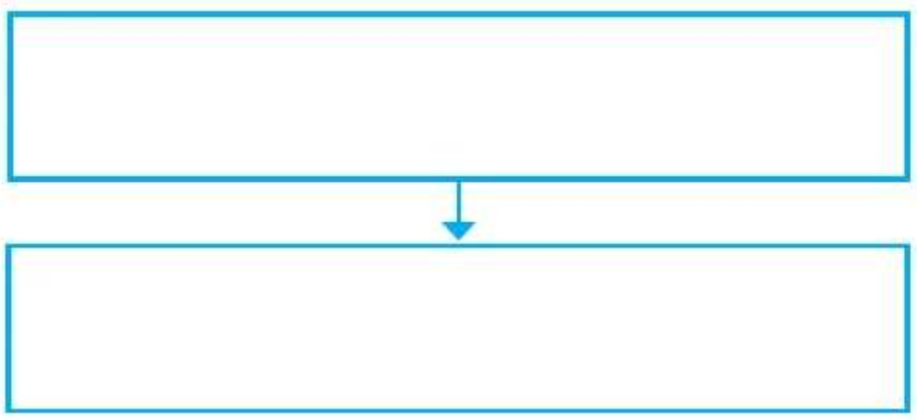
الاِنْقِسامُ البَكتيريُّ



تَبرعُمُ الهيدرا

التَّحَقُّقُ السَّريعُ

3. صِفْ خُطواتِ عَمَلِيَّةِ تَكاثُرِ البَكتيريا.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

أَشْكالٌ أُخْرى مِنَ التَّكاثُرِ اللّاجِنْسيِّ في الحَيواناتِ

تَتكاثَرُ بَعضُ أَنواعِ الأَسْماكِ والحَشراتِ والضَّفادعِ والسَّحالي مِنْ خِلالِ التَّكاثُرِ اللّاجِنْسيِّ بِطَريقَةٍ مُختلِفَةٍ.

تُنْتِجُ إِناثُ هذِهِ الحَيواناتِ البَيْضَ، وَعادَةً ما يَتمُّ تَخصيبُ هذا البَيْضِ مِنْ قِبَلِ خَلايا ذَكَريَّةٍ، وَلَكِنْ في بَعضِ الحالاتِ لا يَحدثُ إِخصابٌ أَبدًا.

يَتحوَّلُ البَيْضُ إِلى حَيوانٍ جَديدٍ بِدونِ إِخصابٍ، فَعلى سَبيلِ المِثالِ: عِنْدَما تَضعُ مَلِكاتُ النَّحلِ البَيْضَ يَتِمُّ إِخصابُ بَعضِ البَيْضِ، وَبَعضُهُ الآخَرُ لا يَتمُّ تَخصيبُهُ، وَيَتحوَّلُ البَيْضُ المُخَصَّبُ إِلى إِناثٍ أَوْ نَحْلٍ عامِلٍ (شَغّالات عسل النَّحلِ)، وَيُصبِحُ البَيْضُ غَيرَ المُخصَّبِ ذُكورَ نَحْلٍ.

التَّكاثُرُ الخضريُّ

يُمكِنُ أَنْ تُجري النَّباتاتُ أَحدَ أَشكالِ التَّكاثُرِ اللّاجِنْسيِّ.

التَّكاثُرُ الخضريُّ هو تَكاثُرٌ ليسَ جِنْسِيًّا في النَّباتاتِ الّتي تُنتِجُ نَباتاتٍ جَديدَةً مِنَ الأَوراقِ أَو الجُذوعِ.

وَتَتكاثَرُ مُعظَمُ النَّباتاتِ عادَةً بِهذِهِ الطَّريقَةِ مِنْ خِلالِ إِنتاجِ السّيقانِ المَدّادةِ.

السِّيقانُ المَدّادةُ هي سيقانُ النَّباتاتِ الّتي تَقعُ على أَوْ أَسفلَ الأَرضِ، وَتُنْبِتُ نَباتاتٍ جَديدَةً.

وَيُمكِنُ أَنْ تَنموَ السّيقانُ المَدّادَةُ مِنَ النَّباتاتِ المُعلَّقَةِ، وَيُمكِنُ أَنْ تَتكاثَرَ نَباتاتُ الفَراولةِ وَأَشجارُ الحَوْرِ وَالسَّرخَسِ وَمُعظَمُ الأَعشابِ مِنْ خِلالِ السّيقانِ المَدّادَةِ.

تَكاثُرُ الفَراولة

تَأَمَّل الصُّورةَ

ما جُزْءُ نَباتِ الفَراولَةِ الّذي يُمكِنُ أَنْ يُنتِجَ نَباتاتٍ جَديدَةً بِدونِ بُذورٍ؟

الدَّليلُ أُنْظُرْ إِلى الصُّورَةِ: ما جُزْءُ النّباتِ الأَصليِّ المُعَلَّقُ في نَباتِ الفَراولَةِ الجَديدَةِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تَتمُّ مُقارَنَةُ التَّكاثُرِ الجِنْسِيِّ وَاللّاجِنْسِيِّ؟

يَجوزُ أَن تَتساءَلَ لِماذا تَتكاثَرُ بَعضُ الحَيواناتِ لاجِنسيًّا، بَينَما يَتكاثَرُ بَعضُها الآخَرُ جِنْسِيًّا؟ لا يَجِبُ أَنْ يَعتمِدَ الكائِنُ الحَيُّ الّذي يَتكاثَرُ لاجِنْسيًّا على كائِنٍ حَيٍّ آخَرَ، وَإِنَّهُ يُمكِنهُ أَنْ يَعيشَ في عُزْلَةٍ، وَيَستمرَّ في التَّكاثُرِ.

تَميلُ الكائِناتُ الحَيّةُ الّتي تَتَكاثَرُ لاجِنْسِيًّا لِأَنْ تَكونَ مُناسِبةً لِبيئَتِها، وَتُنتِجَ أبناءً مُناسِبينَ بِالقَدْرِ نَفسِهِ.

لِذا، لِماذا تُعاني الكائِناتُ الحَيَّةُ مِنَ التّكاثُرِ الجِنْسِيِّ؟ إِنَّ أَحدَ مُمَيّزاتِ التّكاثُرِ الجِنْسِيِّ هو تَعزيزُ تَعَدُّدِ الأنواعِ، وَيُمكِنُ أَنْ يُنتِجَ التّكاثُرُ الجِنْسِيُّ أَبناءً أَكثرَ مُلاءَمةً لِلتَّغيُّراتِ البيئيَّةِ مِنَ الوالِدَينِ،وَبَعضُ الأبناءِ غَيرُ مُطابِقينَ لِأَحدِ الآباء، وَبَعضُهُمْ أَصغَرُ، أَوْ أَكبرُ، أَوْ أَسرَعُ مِنْ بَعضٍ.

على سَبيلِ المِثالِ، القُدرَةُ على الرَّكْضِ بِسُرعَةٍ ميزَةٌ لِبَعضِ الكائِناتِ كالفِئرانِ.

والفِئرانُ البَطيئَةُ أَكثرُ عُرضةً لِلإمساكِ بِها وَأَكلِها مِنْ قِبَلِ حَيواناتٍ أُخْرى كالبومِ وَالثّعابينِ. وَقَدْ تَمتلِكُ الفِئرانُ الأكثرَ سُرعةً قُدْرَةً على البَقاءِ على قَيْدِ الحَياةِ أكثرَ مِنَ الفِئرانِ البَطيئَةِ، وَعلى مَرِّ الزَّمنِ سَتَتكاثَرُ الفِئرانُ السّريعَةُ، وَتورِّثُ هذِهِ الصّفةَ إِلى أَبنائِها.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

4. ما مِيزَةُ التَّكاثُرِ اللّاجِنْسِيِّ؟

_____

_____

_____

التَّنوُّعُ

تَأمَّلِ الصُّورةَ

كيفَ يُمكِنُكَ اِسْتِنتاجُ أَنَّ هذِهِ القِططَ لَيْسَتْ نَتيجةَ تَكاثُرٍ لا جِنْسيًّا؟

_____

_____

_____



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّص بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِماتٍ مِنْ عِنْدِكَ.



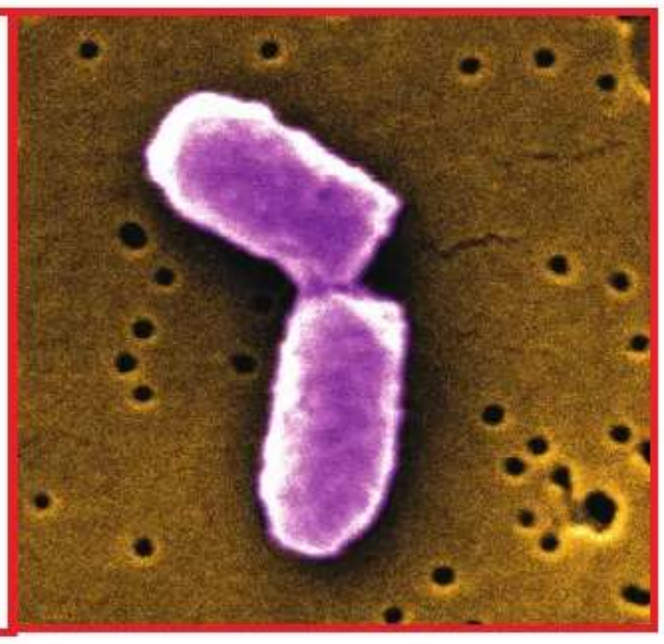
التَّكاثُرُ _____

_____

_____

_____

_____



التَّكاثُرُ اللّاجِنسِيّ _____

_____

_____

_____

_____



التَّكاثُرُ الجِنسِيُّ _____

_____

_____

_____

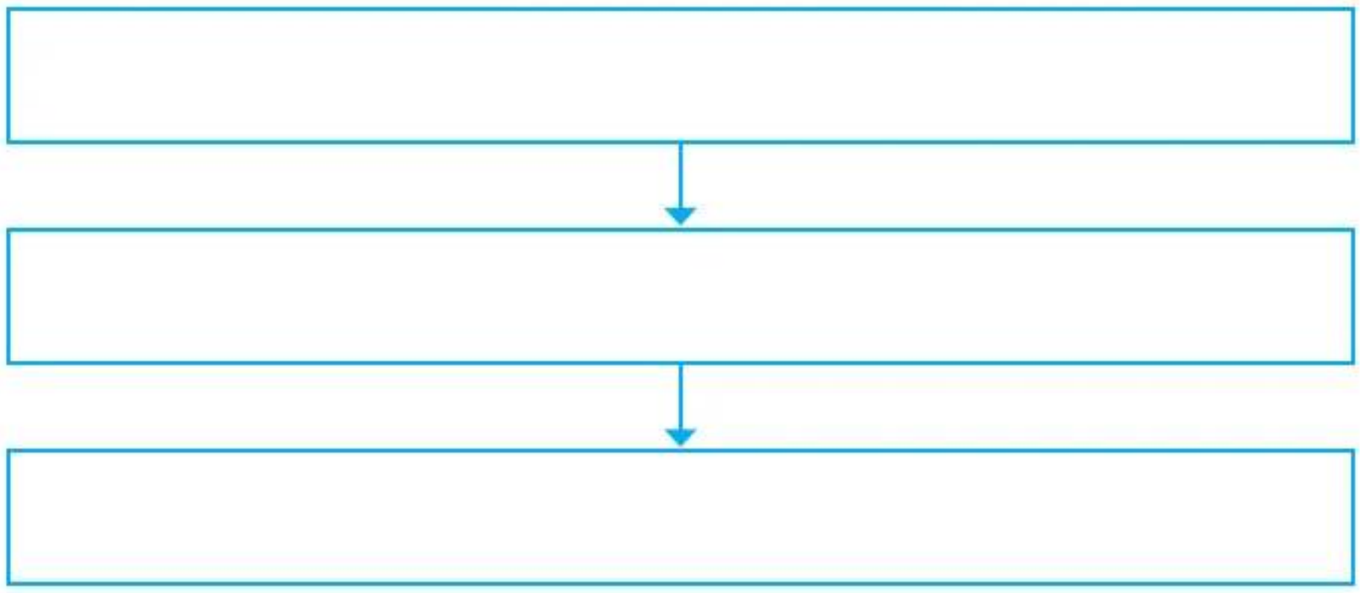
_____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

فَكِّرْ، وَتَحَدَّثْ، وَاكْتُبْ

1 المُفْرَداتُ النَّباتُ المَدّادُ هو أَحدُ أَشكالِ التَّكاثُرِ اللّاجِنسِيِّ. وَيُسَمّى _____.

2 التَسَلْسُلُ ماذا يَحدثُ بَعدَ أَنْ يُشَكِّلَ أَحَدُ البَراعِمِ كائِنًا حَيًّا؟



3 التَّفْكيرُ النَاقِدُ ما مُمَيّزاتُ التَّكاثُرِ الجِنْسِيِّ؟

_____

_____

4 الإِعدادُ لِلاِخْتِبارِ ما أَفْضَلُ ما يَصِفُ التَّبَرعُمَ؟

A يَتطوَّرُ النَّسْلُ مِنْ بُوَيْضَةٍ مُلَقَّحةٍ.
B يَتطوَّرُ النَّسْلُ على أَحَدِ الوالِدَينِ.
C يَتطوَّرُ النَّسْلُ مِنَ الجِذْعِ.
D يَتطوَّرُ النَّسْلُ مِنَ الوالِدَينِ.

5 الإِعدادُ لِلاِخْتِبارِ ما الكائِناتُ الحَيَّةُ الّتي تَتكاثَرُ عَنْ طَريقِ الاِنقِسامِ الثُّنائِيِّ البَسيطِ (الاِنْشِطارُ)؟

A البَكتريا
B قِنديلُ البَحْرِ
C العِنَبُ
D نَحْلُ العَسَلِ.

السُّؤالُ الرَّئيسُ كيف تَتَكاثرُ الكائِناتُ الحَيَّةُ؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيف تتكاثر نجوم البحر



تتجدد نجمة البحر الجديدة من أحد الأشعة.

ما الأَمْرُ المُدهِشُ حَوْلَ نُجومِ البَحرِ؟

لَديها القُدرَةُ على التَّكاثُرِ لاجِنسيًّا، وَتُداوي نَفسَها مِنْ خِلالِ التَّجديدِ! كيفَ تَعملُ هذِهِ العَمليَّةُ؟ يُقَدِّمُ جِسْمُ نَجْمِ البَحْرِ دَليلًا هامًّا، حَيثُ يَتكوَّنُ مِنْ قُرْصٍ مَركَزِيٍّ وَخَمْسِ أَذْرُعٍ أَوْ أَشِعَّةٍ أَوْ أَكثرَ. تُعدُّ الأَشِعَّةُ اِمتِداداتٍ لِلْجِسْمِ الرَّئيسيِّ، وَتَحتوي على جُزْءٍ مِنَ القُرصِ المَركزيِّ.

ماذا يَحدُثُ عِندَما يَنْقَسِمُ جِسْمُ نَجْمِ البَحْرِ إلى جُزْءَيْنِ؟ أَوَّلًا: تُغَطّي خَلايا جِذعيَّةَ الجُرْحَ، ثُمَّ تَعملُ خَلايا جِذعيّةً على إِصلاحِ المُشكِلَةِ، وَتَنقَسِمُ هذِهِ الخَلايا، وَتُصبِحُ أَنواعًا مِنَ الخَلايا المُتَخصِّصَةِ اللّازِمَةِ لإِنشاءِ أَجزاءٍ جَديدَةٍ في الجَسَدِ.

وَفي النِّهايةِ يَتجدَّدُ النِّصفانِ، وَيُصبِحانِ نَجْمَتي بَحرٍ جَديدَتَينِ، وَفي بَعضِ الأَحيانِ قَدْ يَنقَسِمُ جَسَدُ نَجمِ البَحرِ إلى أَربَعٍ، ثُمَّ تصبِحُ كُلٌّ مِنْهُنَّ نَفسَها، وَيُصبِحْنَ أَربعَ نُجومِ بَحرٍ جُدُدٍ.

وَفي بَعضِ الأَوقاتِ تَنكَسِرُ إِحدى الأَذرعِ أَوْ الأَشِعّةِ كُلّيًا، وَمِنْ ثَمَّ إذا تَمَّتَ الشُّعاعُ خُمْسَ القُرصِ المَركَزِيِّ على الأَقَلِّ تَتجدَّدُ، وَتُصبِحُ نُسخةً مِنْ نَجمَةِ البَحرِ الأَصليّةِ.

ماذا يَحدثُ لِنَجمَةِ البَحرِ ذاتِ الذِّراعِ المَقطوعَةِ؟ تَتجدَّدُ، وَتَنمو ذِراعٌ جَديدَةٌ، وَلكنَّ التَّجديدَ عَمليَّةٌ بَطيئَةٌ يُمكِنُ أَنْ تَستَغرِقَ أكثرَ مِنْ عامٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُكْتُبْ عَنْ ذَلِكَ

كِتابَةٌ تَوضيحِيَّةٌ اِشْرَحْ كيفَ تُنْتِجُ نُجومُ البَحرِ أَبناءً بِاستِخدامِ التَّجديدِ، وَاختَرْ حَيوانًا آخَرَ يَتكاثَرُ لاجِنْسِيًّا، وَدَوِّنْ تَوضيحًا لِكَيفيَّةِ حُدوثِ هذِهِ العَمليَّةِ.

الكتابة التوضيحية

تَوْضيحٌ جَيِّدٌ

- قَدِّمْ تَفاصيلَ واضِحةً عَنْ إِحدى الأَفكارِ الرَّئيسَةِ.
- قُمْ بِإِعدادِ قائِمَةٍ بِما يَحدثُ بِطَريقَةٍ مُنَظَّمَةٍ وَمَنْطِقيَّةٍ.
- اِسْتَخْدِمْ كَلِماتِ بالتَّرتيبِ الزَّمَنيِّ لِتَوضيحِ الوَصْفِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 2

دَوْرَةُ حَياةِ النباتات

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

يُمكِنُ لِنَباتِ دَوّارِ الشَّمْسِ إِنتاجُ أَكثرَ مِنْ 1,000 بِذرَةٍ! ما الحالاتُ الّتي يُمكِنُ فيها لِهذِهِ البُذورِ أَنْ تَتحوَّلَ إلى نَباتِ دَوّارِ شَمْسٍ جَديدَةٍ؟

_____

_____

السُّؤالُ الرَّئيسُ كيفَ تَنمو، وَتَتطوَّرُ، وَتَتكاثَرُ النَّباتاتُ؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تَتكاثَرُ النَّباتاتُ المُزْهِرَةُ؟

ضَعْ فَرَضيَّةً

هَلْ تَحتاجُ البُذورُ لِظُروفٍ رطْبَةٍ أَمْ جافَّةٍ كي تَنمو؟ دَوِّن الإِجابةَ في الاستِمارَةِ "عِنْدَ وَضْعِ البُذورِ في بيئَةٍ رَطْبَةٍ، ....."

اِخْتَبِرْ فَرَضِيَّتَكَ.

المواد



- مَناشِفُ وَرَقيَّةٌ.
- 4 أَكوابٍ مِنَ البلاستيكِ.
- ماءٌ.
- بُذورُ فاصولياءِ (ليما)
- تُرْبَةٌ.

1. بَلِّلْ مِنْشفَةً وَرَقيَّةً، وَضَعْها في الجُزْءِ السُّفليِّ في كُوْبٍ مِنَ البلاستيكِ.
2. ضَعْ بِذرَةَ فاصولياءَ (ليما) في الكُوبِ، وَقُمْ بِطَيِّ المِنْشَفَةِ الوَرقيَّةِ على البِذْرَةِ.
3. أَعِد الخُطْوَتَينِ الأولى والثّانيةَ بِاسْتِخدامِ مِنْشَفَةٍ وَرَقيَّةٍ جافَةٍ.
4. **تَجربةٌ** ضَع الأَكوابَ في مَكانٍ مُشْمِسٍ، وَلاحِظْهُمْ يَوميًّا لِمُدَّةِ 5 أَيّامٍ، وَسَجِّلْ مَلحوظاتِكَ في الجَدوَلِ الآتي.



يوم	لا يوجد ماء	ماء
1		
2		
3		
4		
5		

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استقصائي



5 بَعدَ 5 أَيّامٍ اِمْلَأْ كُوبَينِ بِالتُّرابِ.

6 ضَعْ كُلَّ بِذرَةٍ في كُوبٍ مُمتَلِئٍ بِالتُّرابِ، وَقُمْ بِتَغطيَةِ كُلِّ بِذرَةٍ بِتُرابٍ، وَصُبَّ القَليلَ مِنَ الماءِ عَليها.

7 **لاحِظْ** ضَعِ الأَكوابَ في مَكانٍ مُشْمِسٍ، وَقُمْ بِرَيِّ البُذورِ يَوميًّا، وَلاحِظْ أَيَّ تَغييرٍ، وَسَجِّلْ مَلحوظاتِكَ في جَدْوَلِ البَياناتِ.

اِستنتِجْ خُلاصَةً

8 ما المُتَغيِّراتُ المُسْتَقِلَّةُ وَالتّابِعَةُ في هذِهِ التَّجرِبَةِ؟

_____

_____

9 **اِستَدِلّ** ما الحالاتُ اللّازِمَةُ لِنُموِّ البُذورِ؟

_____

10 هَلْ دَعَمَت النّتائِجُ اِفْتِراضَكَ؟

_____

_____

استكشف المزيد

تابِعْ مُلاحظَةَ النَّباتِ معَ مُرورِ الزمنِ. ماذا يَحتاجُ النَّباتُ لإنتاجِ بُذورٍ؟ تَنبَّأْ ثُمَّ اختَبِرْ تَنَبُّؤكَ. وَقَدِّم النّتائِجَ إلى الفَصلِ.

_____

_____

الاستقصاء المفتوح

ما أَهمِيَّةُ البُذورِ لِبَقاءِ النَّباتاتِ على قَيْدِ الحَياةِ؟

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إقْرَأْ وَأَجِبْ

ما هي دَوْرَةُ حَياةِ النَّباتاتِ بِدونِ بُذورٍ؟

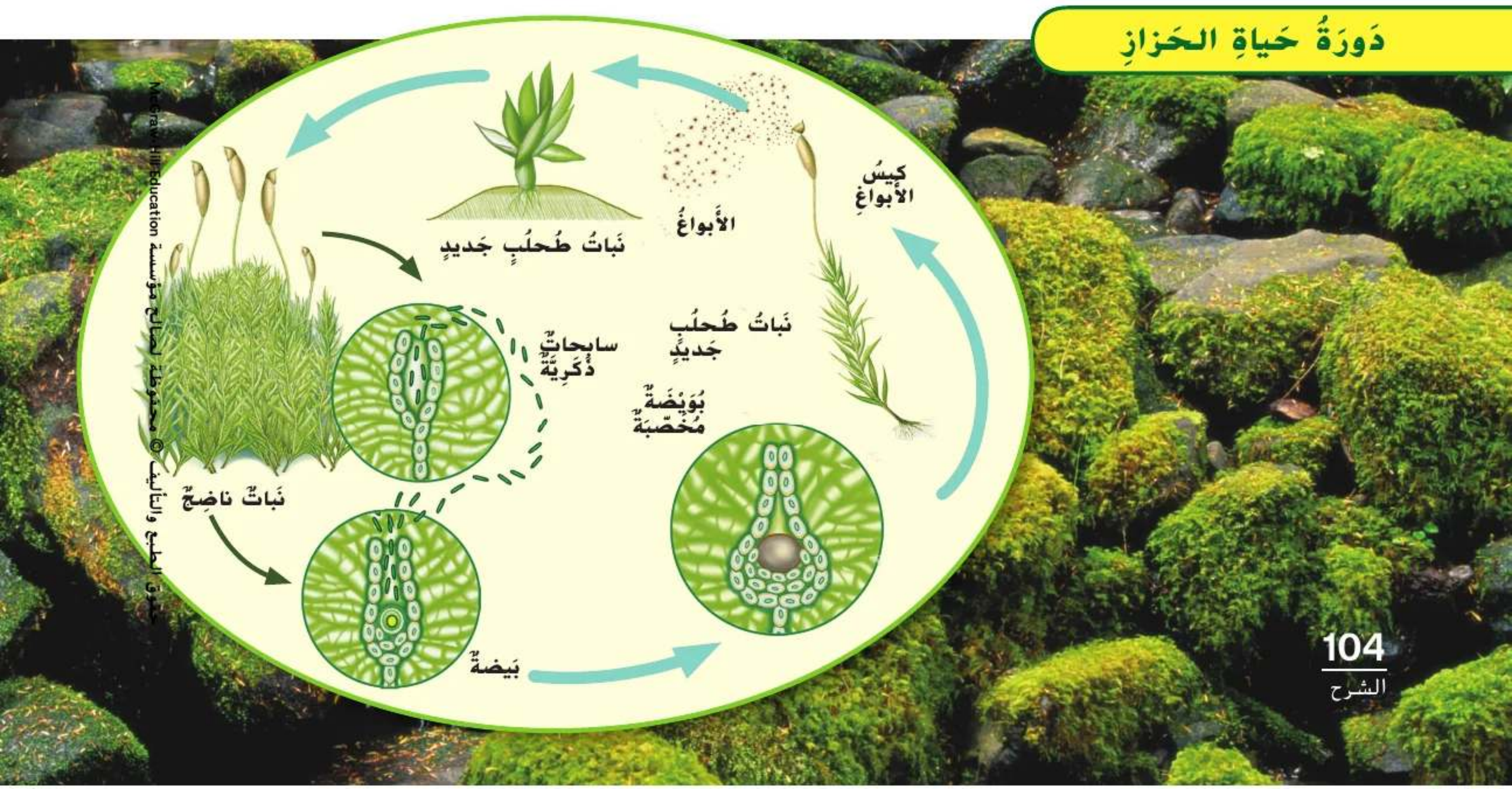
الكائِناتُ الحَيَّةُ جَميعُها لَها دَوْرَةُ حَياةٍ. وَدَوْرَةُ الحَياةِ هي سِلْسِلَةٌ مِنْ مَراحلِ التَّطَوُّرِ المُخْتَلِفَةِ. تَتضمّنُ دَورةُ حَياةِ النَّباتاتِ المَرحَلتَيْنِ الجِنْسيَّةَ وَاللَاجِنْسِيَّةِ. وَتُسَمّى عَمليَّةُ التَّناوبِ بينَ التّكاثُرِ الجِنْسِيّ وَاللّاجِنْسِيّ تَعاقُبَ الأَجيالِ.

دَوْرَةُ حَياةِ الحَزازِ

تَبدَأُ دَوْرَةُ حَياةِ الحَزازِ مِنْ خِلالِ التَّكاثُرِ اللّاجِنْسِيّ. حيثُ تُنْبِتُ نَباتاتُ الحَزازيّاتِ سيقانًا بنيَّةً رَقيقَةً معَ كَبسولاتٍ في الأَعلى. وَتَحتوي هذِهِ الكَبسولاتُ على أَبواغٍ صَغيرَةٍ. وَالأَبواغُ هي خَلايا يُمكِنُ أَنْ تَتحوَّلَ إِلى نَباتاتٍ جَديدَةٍ بِدونِ تَخْصيبٍ. وَعِنْدَما تُفْتَحُ الكَبسولَةُ تَتَحرَّرُ الأَبواغُ. وَتَحمِلُها الرِّياحُ. وَمِنَ المُحْتَمَلِ أَنْ تَنموَ الأَبواغُ الّتي تَهبِطُ في تُربَةٍ رَطبَةٍ مُظَلَّلةٍ.

وَفي مَرحَلَةِ التَّكاثُرِ الجِنْسِيّ تَتَحوَّلُ البوغةُ إِلى نَباتٍ أَخْضَرَ ناضِجٍ يُشْبِهُ السِّجّادَ. وَيَمتَلِكُ النَّباتُ النّاضِجُ تَركيباتٍ ذَكَريَّةً تُنتِجُ أَمْشاجًا مُذَكّرَةً وَتَركيباتٍ أُنْثَويَّةً تُنْتِجُ البَيْضَ.

وَيَحمِلُ الماءُ المَشيجَ الذَّكَرِيَّ (سابح ذكري) إِلى الخَليّةِ الأُنْثَوِيَّةِ. حَيثُ تَتِمُّ عَمَليَّةُ الإِخصابِ. فَتَنمو البُوَيْضَةُ المُخَصَّبَةُ في الخَليّةِ الأُنْثَويَّةِ. وَتَحَوَّلُ إِلى ساقٍ بُنّيَّةٍ معَ كَبسولَةٍ بوغيّةٍ. وَتَستَمِرُّ دَوْرَةُ الحَياةِ.





أُدْرُسِ المُخَطَّطَ

هَلْ يَشتَمِلُ النَّباتُ على شَكْلِ قَلْبٍ على المَعلوماتِ الوراثيَّةِ نَفْسِها مِثْلَ نَباتِ السَّرْخَسِ المُورِقِ؟ اِشْرَحْ.

دَوْرَةُ حَياةِ السَّرْخَسِ

تَبدأُ السَّراخِسُ دَوْرَةَ حَياتِها كالحَزازيّاتِ بِالتّكاثُرِ اللّاجِنْسِيّ. كما تُنْتِجُ أَبواغًا على الجُزْءِ السُّفْلِيّ لِلسَّعفاتِ أو الأَوْراقِ. وَعادَةً ما تَكونُ الأَبواغُ في مَجموعاتٍ داخِلَ كيسِ الأَبواغِ. وَعِنْدَما يُفْتَحُ الكيسُ تَتَحرَّرُ البويغاتُ.

تَتحوَّلُ بُوَيْغاتُ السَّرْخَسِ الّتي تَجِدَ الظُّروفَ المُلائِمَةَ إِلى نَباتاتٍ صَغيرَةٍ على شَكْلِ قَلْبٍ معَ خَلايا ذَكريَّةٍ وَأُنْثَويَّةٍ. وَهُنا يُجري السَّرْخَسُ التّكاثُرَ الجِنْسِيَّ. وَيُنتِجُ النّباتُ على شَكلِ قَلبٍ خَلايا جِنْسِيَّةً ذَكرِيّةً وَأُنثَوِيَّةً.

في حالَةِ تَخصيبِ إِحدى الخَلايا الجِنْسيّةِ الذَّكريّةِ لِخَليَّةٍ أُنْثَويّةٍ تُشَكِّلُ البُوَيْضَةُ المُخصّبةُ نَباتًا جَديدًا. وَيَتحوَّلُ النَّباتُ الجَديدُ إِلى نَباتِ سَرْخَسٍ مُوْرِقٍ. وَتُنْتِجُ كَبسولاتُ الأَبواغِ المَوْجودَةَ على سَعفاتِ السَّرخسِ أَبواغًا. وَتَستَمِرُّ الدَّوْرَةُ.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

1. **ما الّذي يُسَبِّبُ تَشكيلَ ساقٍ وَكَبْسولَةِ الأَبواغِ في الحَزازيّاتِ؟**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما أَجْزاءُ الزَّهْرَةِ؟

هُناكَ أَكثَرُ مِنْ 300.000 نَوْعٍ مِنَ النَّباتاتِ تَمَّ تَحديدُها على الأَرضِ. حَوالي 250.000 مِنْ هَذِهِ النَّباتاتِ تَكونُ مُغَطّاةَ البُذورِ، فَما الّذي يَجعلُ النّباتاتِ المُزْهِرَةَ مُتَعَدِّدَةً لِلغايَةِ؟

وَتُعَدُّ النّباتاتُ المُزْهِرَةُ صانِعَةً فَعّالَةً لِلغِذاءِ، وَهي تَنمو سَريعًا، وَلَكِنَّها جَيِّدَةٌ في إِنتاجِ الأَبْناءِ، كما تُعَدُّ المَجموعَةَ الوَحيدَةَ الّتي تُنْتِجُ أَزهارًا وَبُذورًا وَفاكِهَةً.

وَالزَّهورُ هيَ الجِهازُ التَّناسُليُّ لِمُغَطّاةِ البُذورِ، وَتُنْتِجُ كُلًّا مِنْ خَلايا حُبوبِ اللِّقاحِ وَالبوَيْضَةِ، وَتُنْتِجُ مُغَطّاةُ البُذورِ جَميعُها أَزْهارًا، وَلكِنَّ هذِهِ الأَزْهارَ جَميعَها لَيْسَتْ مُتماثِلَةً.

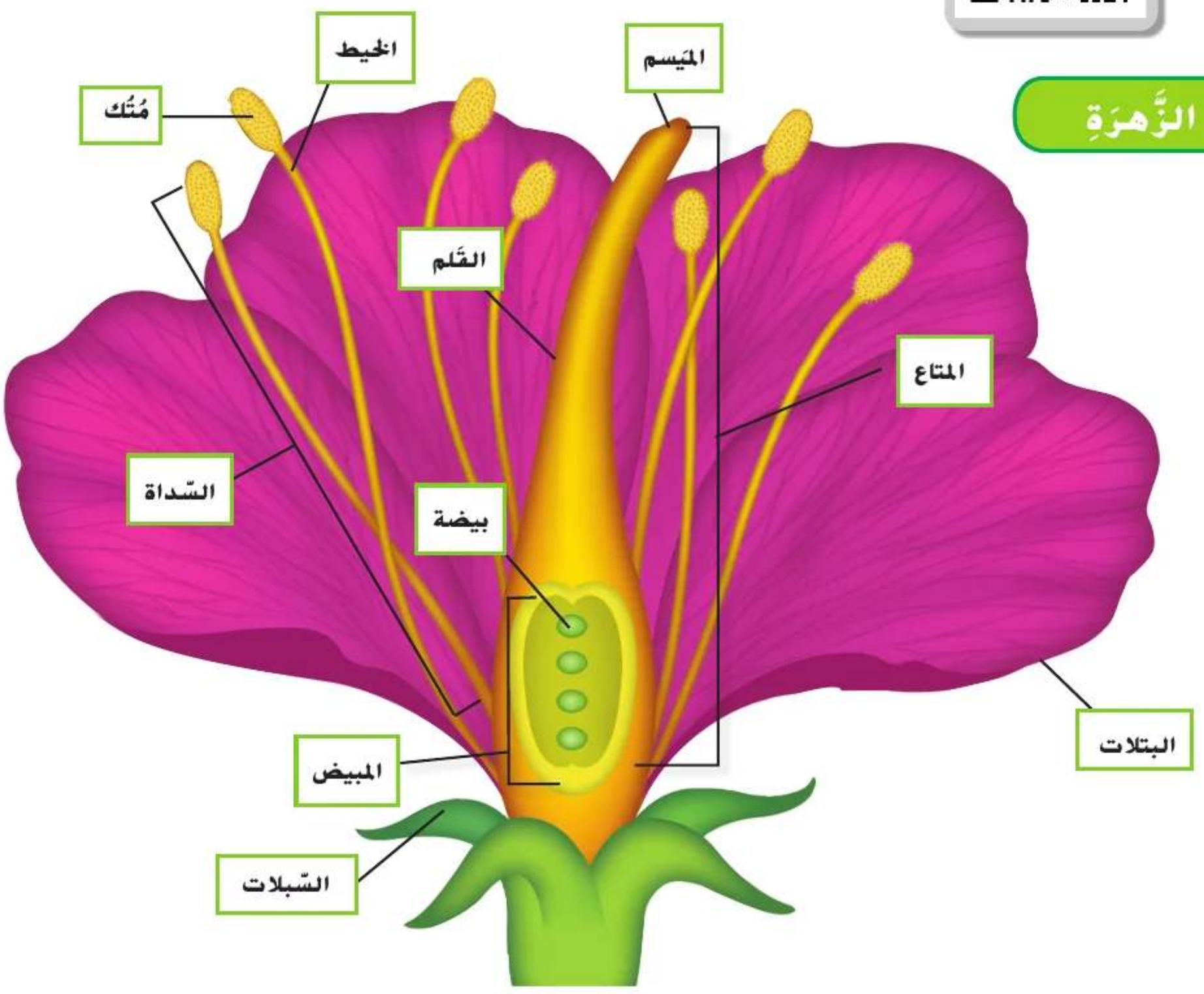
وَتَشتَمِلُ الزَّهرَةُ الكامِلَةُ على أَربَعَةِ الأَجزاءِ الرّئيسَةِ، وَهي: البَتلاتُ، وَكأْسُ الزَّهرَةِ، والسَّداةُ، وَالمتاعُ. وَالبَتلاتُ هي الأَجْزاءُ الخارِجيَّةُ ذاتُ الأَلوانِ الزّاهيةِ لِلزَّهرَةِ، وَتُوجَدُ السّبلاتُ – الّتي عادَةً ما تَتميّزُ بِاللَّوْنِ الأَخضَرِ– تَحْتَ البَتلاتِ.

وَالسّبلاتُ تُغَطّي، وَتَحمي أَجْزاءَ الزَّهرَةِ عِنْدَما تَكونُ مُجَرَّدَ بُرْعُمٍ، وَالسَّداةُ هي الجُزْءُ الذَّكَريُّ لِلزَّهْرَةِ، في حينِ أَنَّ المتاعَ المَركَزيَّةَ هي العُضو الأُنْثَويُّ لِلزَّهرَةِ.

وَتَحتوي الزُّهور –عادَةً– على أَكثرَ مِن سَداةٍ واحِدَةٍ، وَتَتكوَّنُ كُلُّ سَداةٍ مِنْ خَيْطٍ وَمُتُكٍ، وَالخَيْطُ هو جُزءُ السّاقِ الرّفيعِ المَوجودُ بِالسَّداةِ.وَيوجَدُ المُتُكُ أَعلى الخَيْطِ، وَيُنْتِجُ حُبوبَ اللِّقاحِ.

وَيَتكوَّنُ المتاعُ مِنَ المَيْسمِ وَحامِلِ المَيْسمِ وَالمِبْيَضِ، وَالمَيْسمُ هو الفَتْحَةُ المَوجودَةُ أَعلى المتاعِ، وَحامِلُ المَيْسمِ هو الجُزْءُ الطَّويلُ الّذي يؤدّي إلى المِبْيَضِ في الأَسفَلِ، وَيُشبِهُ الرَّقبَةَ، أَمّا المِبْيَضُ فَيضمُّ خَلايا البَيْضِ، وَهو المَكانُ الّذي يَحدثُ فيهِ الإِخصابُ.

أَجْزاءُ الزَّهرَةِ



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الزَّهرَةُ غَيْرُ المُكْتَمِلَةِ يَنقصُها جُزْءٌ أَوْ أَكثرُ مِنْ أَجْزاءِ الزَّهرَةِ الكامِلَةِ.

وَالزَّهرَةُ المِثالِيَّةُ لَدَيْها كُلٌّ مِنَ السَّداةِ والمتاعِ(الجُزْآنِ الذَّكَريُّ وَالأُنْثَويُّ). وَمِنْ أَمثِلَةِ الزُّهورِ المِثالِيّةِ الزَّنابِقُ والجلاديولس والتّوليبُ وَمُعظَمُ زُهورِ الفاكِهَة.

قَدْ تَكونُ الزَّهرَةُ مِثالِيّةً وَغَيْرَ مُكْتَمِلَةٍ، وَعلى سَبيلِ المِثالِ: لا يَشتَمِلُ نَباتُ الويندفلور على بَتلاتٍ، وَلكِنْ لَدَيْهِ خَلايا ذَكَريَّةٌ وَأُنثَويَّةٌ وَكَأسُ زَهْرةٍ، وَيَتميّزُ نَباتُ ويندفلور بِمَظْهَرٍ يُشبِهُ البَتلاتِ.

وَالزُّهورُ غَيْرُ المِثالِيَّةِ يَنقصُها إِمّا السَّداةُ أَو المَتاعُ، وَبِمعنىً آخرَ هذِهِ الزُّهورُ إِمّا ذَكَرٌ أَوْ أُنْثى.

وَتُنْتِجُ بَعضُ النَّباتاتِ مِثْلَ أَشجارِ الصَّفصافِ زُهورًا ذَكريَّةً أَوْ أُنثَويَّةً. وَتُنْتِجُ النَّباتاتُ الأُخْرى زُهورًا ذَكَريَّةً وَأُنْثَويَّةً مُنْفَصِلَةً في النَّباتِ نَفسِهِ، وَعلى سَبيلِ المِثالِ: يَحتوي نَباتُ ذُرَةٍ واحِدٍ على كُلٍّ مِنَ الزُّهورِ الذَّكريَّةِ وَالزُّهورِ الأُنْثَويّةِ.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

2. ما الأَثَرُ الرَّئيسيُّ لِكَوْنِ النَّباتِ زَهْرَةً غَيْرَ مِثاليّةٍ؟

_____

_____

_____

أُدْرُسِ المُخَطَّطَ

كيفَ تَختلِفُ الزُّهورُ الكامِلَةُ وَالزُّهورُ غَيْرُ المُكْتَمِلَةِ؟

_____

_____

_____

أَنواعُ الزُّهورِ



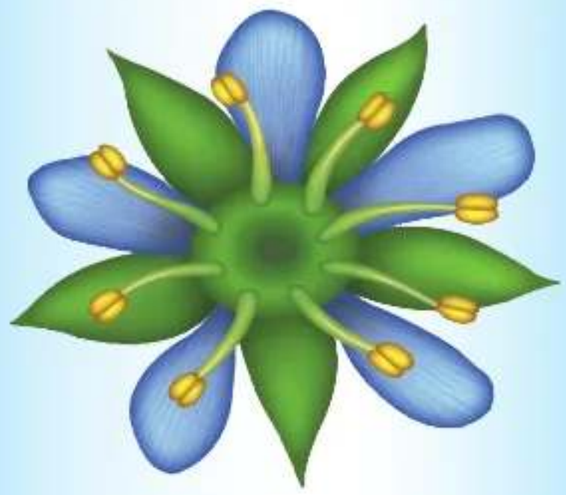
الزَّهْرَةُ المِثاليَّةُ/الكامِلَةُ



الزَّهْرَةُ المِثاليَّةُ/غَيْرُ المُكْتَمِلَةِ



الزَّهرَةُ غَيْرُ المِثاليَّةِ/غَيْرُ المُكْتَمِلَة(أُنثى)



الزَّهرَةُ غَيْرُ المِثاليَّةِ/غَيْرُ المُكْتَمِلَة (ذَكَرٌ)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما دَوْرَةُ حَياةِ مُغَطّاةِ البُذورِ؟

يَجِبُ أَنْ يَحدُثَ التَّلقيحُ قَبْلَ الإِخْصابِ.

التَّلقيحُ هو نَقْلُ اللِّقاحِ مِنَ السَّداةِ إلى المتاعِ.

اللِّقاحُ هو مَسْحوقٌ أَصْفَرُ اللَّوْنِ يَحتوي على حُبوبِ اللِّقاحِ، وَتَكمنُ المُشكِلَةُ في أَنَّ اللِّقاحَ لا يَتمكَّنُ مِنَ التَّحَرُّكِ بِنَفسِهِ، فَكيفَ يَتمُّ تَلقيحُ النَّباتاتِ؟

إِحدى الطَّرائِقِ تَتمُّ مِنْ خِلالِ المُلَقِّحاتِ، مِثْلَ النَّحلِ، وَالطُّيورِ، وَالحَيواناتِ الأُخْرى، فَلِماذا يَنبَغي على هذِهِ الحَيواناتِ المُساعَدَةُ في تَلقيحِ الزَّهرَةِ؟ لِأَنَّ المُلَقِّحاتِ تَحصلُ على شَيْءٍ مِنْها: الرَّحيقُ.

وَالرَّحيقُ هو سائِلٌ حُلْوٌ تُنْتِجُهُ الزُّهورُ لِجَذْبِ المُلَقِّحاتِ، وَتَتميّزُ الزُّورُ بِبَتلاتٍ مُلَوَّنَةٍ وَأَشكالٍ مُثيرَةٍ، وَرَوائِحَ تَروقُ لِلْمُلَقِّحاتِ.

وَبِمُجَرَّدِ تَفَتُّحِ الزَّهرَةِ يَصِلُ النَّحلُ وَالمُلَقِّحاتُ الأُخْرَياتُ، فَتَنْجَذِبُ المُلَقِّحاتُ إلى الرَّحيقِ السُّكَّريِّ، وَبَيْنَما تَشرَبُ المُلَقِّحاتُ الرَّحيقَ تَلتَصِقُ حُبوبُ اللِّقاحِ على جَسَدِها، وَعِندَها يَنتَقِلُ المُلَقِّحُ إلى الزَّهرَةِ التّاليةِ تَسقطُ بَعضُ هذِهِ الحُبوبُ على متاعِ الزَّهرَةِ، وَيَحدثُ التَّلقيحُ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الحَيواناتُ لَيْسَت الوَسيلَةَ الوَحيدَةَ لِتَلقيحِ الزُّهورِ. وَتَعتَمِدُ بَعضُ النَّباتاتِ المُزْهِرَةِ على الرّياحِ لِنَقْلِ حُبوبِ اللّقاحِ مِنَ السّداةِ إلى المتاعِ. وَتَشمَلُ النَّباتاتُ المُلَقَّحَةُ بِالرِّياحِ الأَعشابَ وَبَعضَ الأَشجارِ.

وَعادَةً ما يَتمُّ تَلقيحُ الأَزهارِ المُعَطَّرَةِ الكَبيرَةِ مِنْ قِبَلِ الحَيواناتِ، وَتَجذِبُ رَوائِحُها وَأَلوانُها المُلَقِّحاتِ. وَلا تَجذِبُ النَّباتاتُ المُلَقَّحَةُ بِالرِّياحِ الحَيواناتِ.؛ وَلِذا تَبدو أَزْهارُها صَغيرَةً وَذابِلَةً.

وَيُمكِنُ تَنفيذُ التَّلقيحِ بِعَدَدٍ مِنَ الطَّرائِقِ كالتَّلقيحِ الذّاتيِّ الّذي يَحدثُ عِندَما تَقومُ زَهرَةٌ مِثالِيَّةٌ لَدَيْها الجُزْآنِ الذَّكَريُّ وَالأُنْثَويُّ بِتَلقيحِ نَفسِها.

وَيَحدثُ التَّلقيحُ الخَلْطيُّ عِندَما يَقومُ اللِّقاحُ مِنْ أَحدِ النَّباتاتِ بِتَلقيحِ زَهْرَةٍ مِنْ نَباتٍ آخَرَ. لاحِظْ أَنَّهُ يُمكِنُ تَنفيذُ كُلٍّ مِنَ التَّلقيحِ الذّاتيِّ وَالتّلقيحِ الخَلْطيِّ بِواسِطَةِ الرِّياحِ أَوْ حَيوانٍ مُلَقِّحٍ. وَبِمُجرَّدِ التَّلقيحِ تَتحرَّكُ خَلايا حُبوبِ اللِّقاحِ تَحْتَ حامِلِ القَلَمِ إلى المِبْيَضِ، وَيَحدثُ الإِخصابُ عِنْدَما تَجتمِعُ حُبوبُ اللِّقاحِ وَخَليَّةُ البُوَيْضَةِ لِتكوِّنَ بِذرَةً.


يشرب بعض العث الرحيق من الزهور.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

3. **هَلْ يُمكِنُ أَنْ يَحدثَ التَّلقيحُ بِدونِ إِخصابٍ؟ اِشْرَحْ إِجابَتَكَ.**



تَعتمِدُ بَعضُ النَباتاتِ كالأَعشابِ على الرِّياحِ لِكَي يَتمَّ التَّلقيحُ.

حَقيقَةٌ تَستخدِمُ النَّباتاتُ التَّكاثُرَ الجِنْسِيَّ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة Graw-Hill Education

ماذا يوجَدُ في البِذْرَةِ؟

تَتَحوَّلُ خَلِيَّةُ حُبوبِ اللّقاحِ وَخَلِيَّةُ البُوَيْضَةِ المُدْمَجَةِ إلى جَنينٍ داخِلَ المِبْيَضِ.

الجَنينُ هو بِدايَةُ خَلْقِ نَسْلٍ جَديدٍ، وَبِمُجرَّدِ ما تَنمو يَتَكوَّنُ الجَنينُ داخِلَ بِذْرَةٍ، وَعِنْدَما تَتطوَّرُ البِذْرَةُ يَكبرُ المِبْيَضُ حَتّى يُصبِحَ ثَمرَةَ فاكِهَةٍ، فَتَحمي ثَمرَةُ الفاكِهَةِ البُذورَ داخِلَها.

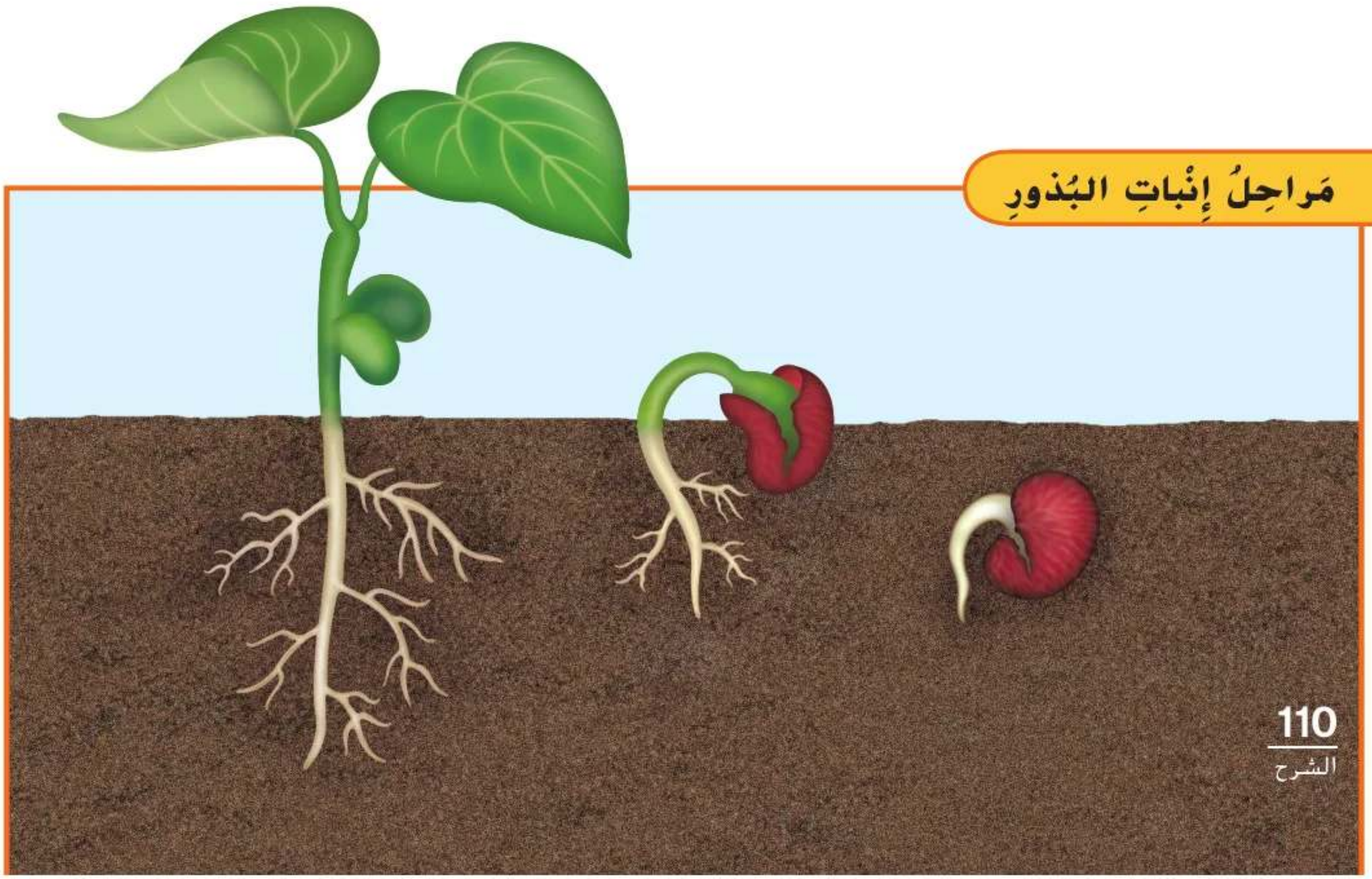
وَتَتكوَّنُ البِذْرَةُ مِنْ ثَلاثَةِ أَجْزاءَ رئيسَةٍ، وَالجَنينُ الصّغيرُ هو النَّسْلُ الّذي يُمْكِنُ أَنْ يَتحوَّلَ إلى نَباتٍ جَديدٍ، وَيُحيطُ بِالجَنينِ الغِذاءُ أو الفلقَةُ، وَيَعيشُ الجَنينُ الجَديدُ الّذي يَنمو على الغِذاءِ حَتّى يُصبِحَ كَبيرًا بِالقَدْرِ الكافي لِيُنْتِجَ الغِذاءَ بِنَفْسِهِ، وَأَخيرًا تُحاطُ البذورَ بِالكامِلِ بِغِشاءٍ خَشِنٍ يُسَمّى **غِلافَ البِذْرَةِ.**

وَبِمُجَرَّدِ التَّكوينِ يَجِبُ تَفريقُ البُذورِ أَوْ نَشْرُها في مَكانٍ مُناسِبٍ لِكَي تَنْبُتَ.

الإِنْباتُ هو تَحويلُ البِذْرَةِ إلى نَباتٍ جَديدٍ، وَيُمكِنُ أَنْ تَنْتَظِرَ البُذورُ سَنَواتٍ لِكَي تُنْبُتَ، أَيْ حَتّى تَتوفّرَ لَها ظُروفُ النُّموِّ، وَتَشملُ هذِهِ الظُّروفُ الماءَ، وَضوْءَ الشَّمسِ، وَمساحَةً لِلنُّموِّ.

وَتَنتشِرُ البُذورُ بِعِدَّةِ طَرائِقَ، كما يَتَمتَّعُ بَعضُها بِهَياكِلَ تُشبِهُ المِظَلَّةَ الّتي تُساعِدُها على الطَّفْوِ أَو الحَمْلِ بِواسِطَةِ الرِّياحِ إلى مَكانٍ جَديدٍ. وَيُمكِنُ لِبَعضِ البُذورِ مِثْلَ جَوْزِ الهِنْدِ أَنْ تَطفوَ، وَتَنتشِرَ بِالماءِ. وَتَستخدِمُ بَعضُ البُذورِ الأُخرى الحَيواناتِ كي تَنْتَشِرَ، وَتَحتوي النّتوءاتُ على خطّافاتٍ لَزِجَةٍ تَلتَصِقُ بِفِراءِ أَوْ ريشِ الحَيوانِ، وَيَتمُّ حَمْلُها إلى أَماكِنَ جَديدَةٍ، وَأَكثَرُ طَرائِقِ نَشْرِ البُذورِ شُيوعًا هي أَنْ يُطَوِّقَ النَّباتُ البِذرةَ بِثَمرةِ فاكِهَةٍ طَريّةٍ وَحُلوَةٍ، وَعِنْدَما تُؤْكَلُ ثَمرَةُ الفاكِهَةِ تُمَرَّرُ البُذورُ إلى الجِهازِ الهَضميِّ لِلحَيوانِ، وَتوضَعُ في مَكانٍ جَديدٍ.

مَراحِلُ إِنْباتِ البُذورِ



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر سريع

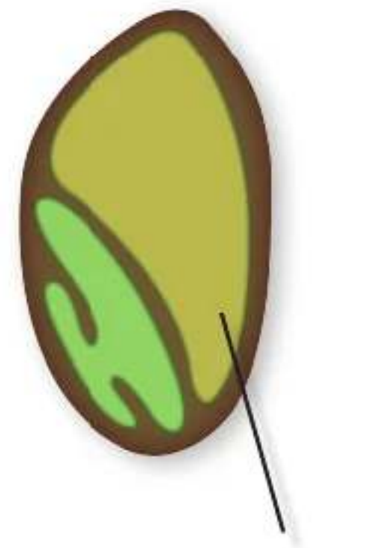
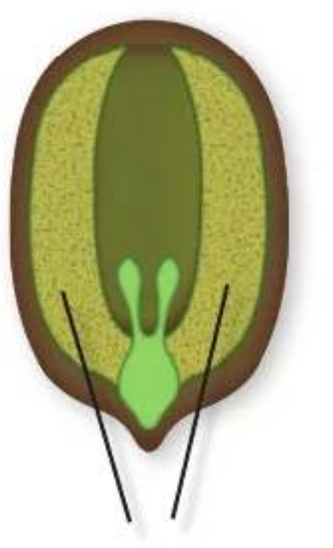
لِمَعرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمليَّةِ الاِسْتِقْصاءِ، طَبِّقِ التَّجربَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبريَّةِ.

أَنواعُ النَّباتاتِ المُزْهِرةُ

تَنْقَسِمُ النَّباتاتُ المُزْهِرَةُ إِلى مَجْموعَتَيْنِ بِناءً على أَنواعِ البُذورِ الَّتي تُنْتِجُها.

تُنْتِجُ النَّباتاتُ **أُحادِيَّةُ الفَلْقَةِ** بُذورًا بِفَلْقَةٍ واحِدَةٍ، وَتُظْهِرُ أَوْراقُها نَمَطَ تَعَرُّقٍ مُوازٍ، وَتأتي البَتلاتُ لِلزَّهْرَةِ أُحادِيَّةِ الفَلْقَةِ في مَجْموعَةٍ مِنْ ثَلاثٍ، وَتَشمَلُ أُحاديَّةُ الفَلْقاتِ النَّموذجيَّةُ نَباتاتِ الذُّرَةِ وَبَساتينَ الفاكِهَةِ وَالأَعشابَ.

يُنْتِجُ النّباتُ **ثُنائِيُّ الفَلْقَةِ** بُذورًا بِفَلْقَتَينِ، وَتُظْهِرُ أَوْراقُهُ نَمطَ تَعَرُّقٍ مُتَفَرِّعٍ، وَتَأتي البَتلاتُ لِلزَّهرَةِ ثُنائيَّةِ الفَلْقَةِ في مَجموعاتٍ مِنْ أَرْبَعٍ أَوْ خَمْسٍ، وَتَشمَلُ النّباتاتُ ثُنائِيَّةُ الفَلْقَةِ نَباتاتِ الفُوْلِ وَالوَرْدِ.

أُحادِيَّةُ الفَلْقَةِ	ثُنائيُّ الفَلْقَةِ
	
أَجْزاءُ الزُّهورِ في ثَلاثٍ، أَوْ مُضاعَفاتُها	أَجْزاءُ الزُّهورِ في أَرْبَعٍ أَوْ خَمْسٍ وَمُضاعَفاتُها
	
العُروقُ المُتَوازِيَةُ	العُروقُ المُتَفَرِّعَةُ
	
فَلْقَةٌ واحِدَةٌ	فَلْقَتانِ

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

4. لِماذا تَكونُ البُذورُ قادِرَةً على انتِظارِ الظُّروفِ المُناسِبَةِ لِلإِنْباتِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما دَوْرَةُ حَياةِ الصَّنَوْبَرِيّاتِ؟

الصَّنَوْبَرِيّاتُ هي نَباتاتٌ مُعَرّاةُ البُذورِ، وَلَيْسَتْ لَها زُهورٌ. وَتَشملُ الصَّنَوْبَرِيّاتُ نَباتًا دائِمَ الخُضْرَةِ مِثْلَ الصَّنَوْبَرِ، وَالتِّنّوبِ، وَالأَرُزِّ، وَالخَشَبِ الأَحمَرِ، وَالأَشْجارِ الأُخرى حامِلَةِ الصَّنَوبراتِ.

وَتَختلِفُ النَّباتاتُ مُعَرّاةُ البُذورِ عَنْ مُغَطّاةِ البُذورِ بِميزَتَيْنِ رَئيسَتَيْنِ:

أَوَّلًا: تُنْتِجُ مُعَرّاةُ البُذورِ صَنَوْبَراتٍ لِلتَّكاثُرِ فَضْلًا عَنِ الزُّهورِ.

ثانيًا: تَتمتَّعُ مُعَرّاةُ البُذورِ بِبُذورٍ مَكشوفَةٍ. (لا توضَعُ بُذورُها داخِلَ ثَمرَةٍ فاكِهَةٍ مِثْلَ بُذورِ النَّباتاتِ المُزْهِرَةِ).

تُنْتِجُ مُعظَمُ الصَّنَوْبَريّاتِ صَنَوْبَراتٍ ذَكَرِيَّةً وَأُنْثَوِيَّةً. وَيُطلِقُ الصَّنوبَرُ الذَّكَريُّ الأَصْغَرُ غُيومًا مِنْ حُبوبِ اللِّقاحِ الَّتي تَنْتَشِرُ في مَهبِّ الرّيحِ. وَيُنْتِجُ الصَّنَوْبَرُ الأُنْثَويُّ الأَكْبَرُ سائِلًا لَزِجًا. وَيَحدثُ التَّلقيحُ عِنْدَما يَهبِطُ اللِّقاحُ على السّائِلِ اللَّزِجِ. وَبَعْدَ حُدوثِ التَّلقيحِ تَظَلُّ البُوَيْضَةُ المُطَوَّرَةُ مُعَلَّقَةً في الصَّنَوْبَرِ الأُنْثَويِّ حَيْثُ تَتحوَّلُ إِلى بِذرَةٍ.

كيفَ تَنْتَشِرُ بُذورُ الصَّنَوْبَرِ؟ تَتَميَّزُ البُذورُ بِهَياكِلَ تُشبِهُ الجَناحَ تُساعِدُها في أَخْذِ طَريقِها إِلى الأَرْضِ. وَيُمكِنُ لِلرِّياحِ القَويَّةِ نَفْخُ البُذورِ بَعيدًا عَنِ الشَّجرَةِ الَّتي تَحَرَّرَتْ مِنها. وَيُمكِنُ أَنْ تَتحوَّلَ هذِهِ البُذورُ إِلى أَشْجارٍ جَديدَةٍ تَحْتَ الظُّروفِ المُلائِمَةِ.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

5. كيفَ يُؤَثِّرُ السّائِلُ اللَّزِجُ المُنْتَجُ في الصَّنَوْبَريّاتِ الأُنْثَوِيَّةِ على دَوْرَةِ حَياةِ الصَّنَوْبَرِ؟

_____

مَلحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِماتٍ مِنْ عِنْدِكَ.



دَوْرَةُ حَياةِ النَّباتِ _____

_____

_____

_____

_____

_____



مُغَطّاةُ البُذورِ _____

_____

_____

_____

_____

_____



الصَّنَوْبَرِيّاتُ _____

_____

_____

_____

_____

_____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

فَكِّرْ، وَتَحَدَّثْ، وَاكْتُبْ

1 المُفرَداتُ النَّباتاتُ المُزْهِرَةُ ذاتُ البَتلاتِ الّتي تَظهَرُ في مَجموعاتٍ مِنْ ثَلاثٍ هي _____.

2 السَّببُ والتَّأثيرُ ما أَثَرُ الماءِ في دَوْرَةِ حَياةِ الحَزازيّاتِ؟

السَّببُ	الأَثَرُ

3 التَّفكيرُ النّاقِدُ هَلْ يُمكِنُ أَنْ يَحدثَ التَّخصيبُ بِدُونِ حُدوثِ تَلقيحٍ لِلنَّباتاتِ المُزْهِرَةِ؟

---

4 الإِعْدادُ للاِخْتِبارِ الزُّهورُ المُلَقَّحَةُ بِالرِّياحِ عادَةً ما تَكونُ

A صَغيرَةً وَذابِلَةً.
B مُلَوَّنَةً وَصَغيرَةً.
C ذابِلةً وَمُعَطَّرَةً.
D كَبيرَةً وَمُلَوَّنَةً.

5 الإِعدادُ لِلاختِبارِ ما الّذي لا يُعْتَبَرُ جُزْءًا مِنْ بِذْرَةٍ؟

A الجَنينُ.
B غِلافُ البِذْرَةِ.
C الفَلْقَةُ.
D السَّداةُ.

السؤال الرئيس كيفَ تَنمو، وَتَتَطوَّرُ، وَتَتَكاثَرُ النَّباتاتُ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز على المهارات

مَهارَةُ الاِسْتِقصاءِ: لاحِظْ

لَقدْ تَعَلَّمْتَ دَوْرَةَ حَياةِ النَّباتاتِ وَتَركيبَ النَّباتِ، وَعلى سَبيلِ المِثالِ: تَتَكاثَرُ النَّباتاتُ المُزْهِرَةُ جِنْسِيًّا عَنْ طَريقِ تَكوينِ البُذورِ عِندَما تُخصِبُ حَبَّةٌ مِنْ حُبوبِ اللِّقاحِ خَلِيَّةَ بُوَيْضَةٍ داخِلَ المَتاعِ.

الزُّهورُ المِثالِيَّةُ لَدَيْها كُلٌّ مِنَ المَتاعِ (جُزْءٌ أُنثَوِيٌّ)، وَسَداةٌ (جُزْءٌ ذَكَرِيٌّ)، أَمّا الزُّهورُ غَيْرُ المِثالِيَّةِ فَيَكونُ لَدَيْها إِمّا مَتاعٌ أَوْ سَداةٌ، وَلَيْسَ الاثنانِ مَعًا. فَكَيفَ يَعرِفُ العُلَماءُ ذَلِكَ؟

يُلاحِظونَ الزُّهورَ الواقِعِيَّةَ!

◄ تَعَلَّمْها

عِنْدَما **نُلاحِظُ** تُسْتَخْدَمُ أَحَدُ الحَواسِّ لِتَعَلُّمِ مَوْضوعٍ ما، وَمِنَ المُهِمِّ تَسجيلُ ما **تُلاحِظُهُ**.

وَإِحدى الطَّرائِقِ هي رَسْمُ مُخَطَّطٍ معَ عَلاماتٍ لِتَحديدِ ماذا رَأَيْتَ؟

وَيُمكِنُكَ تَسجيلُ مَلحوظاتٍ أُخْرى مِثْلَ الرّوائِحِ وَالأَصواتِ أَسْفَلَ المُخَطَّطِ، وَمِنْ ثَمَّ يُمْكِنُكَ اِسْتِخدامُ المَعلوماتِ لِلمُساعَدةِ في تَحديدِ نَباتاتٍ أُخرى وَأَجْزائِها.

هَذا المُخَطَّطُ هو سِجِلٌّ لِمَلحوظاتِ أَحَدِ الأَشخاصِ، وَكُلُّ جُزْءٍ زَهْرَةٍ مُصَنَّفٌ.

لاحِظِ المَلحوظاتِ المَوْجودَةَ أَسْفَلَ المُخَطَّطِ.



تبدو النّباتاتُ ناعِمَةً وَمُخْمَلِيَّةُ المَلْمَسِ. حُبوبُ اللِّقاحِ تَبدو كَمَسحوقٍ ناعِمٍ. البَتلاتُ لَيْسَتْ لها رائِحَةٌ.

تُحْدِثُ أَجزاءُ النَّباتِ فَرْقَعَةً عِنْدَ كَسْرِها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◄ حاوِلْ

المَوادُّ **زَهْرَةٌ وَوَرَقٌ وَقَلَمُ رَصاصٍ وَأَلوانٌ أَوْ أَقلامُ تَحديدٍ وَعَدسَةٌ مُكَبِّرَةٌ.**

1. **لاحِظْ** انْظُرْ إِلى زَهْرَةٍ.
2. صَمِّمْ مُخَطَّطًا مِثْلَ المُخَطَّطِ المُبَيَّنِ في الصَّفحَةِ السّابِقَةِ، وَتَأَكَّدْ مِنْ تَضمينِ العَلاماتِ وَتَلوينِ الزُّهورِ وَأَجزائِها.
3. دَوِّنْ أَيَّةَ مَلحوظاتٍ أُخْرى عَن الزَّهرَةِ تَحْتَ المُخَطَّطِ.

◄ طَبِّقْ

1. حانَ الوَقْتُ لاستِخْدامِ المُخَطَّطِ وَالمَلْحوظاتِ الأُخرى لِلإِجابَةِ عَنِ الأَسئِلَةِ.

   ما الحَواسُّ المُسْتَخْدَمَةُ **لِمُلاحَظَةِ** هَذِهِ الزَّهرَةِ؟ هَلْ هَذِهِ الزَّهرَةُ مِثالِيَّةٌ أَمْ غَيْرُ مِثالِيَّةٍ؟ كيفَ يُمْكِنُكَ الإِخْبارُ؟

2. تابِعِ استِخْدامَ مَهاراتِ المُلاحَظَةِ، وَاخْتَرْ أَحَدَ الأَشْياءِ المَوْجودَةِ في الفَصْلِ الدِّراسِيِّ مِثْلَ الدَّبّاسَةِ أَو مِبْراةِ القَلَمِ أَو التِّلفازِ، أَوْ نِظامِ «الأنترنت».
3. **لاحِظْ** اُنْظُرْ إِلى الشَّيْءِ الّذي اخترْتَهُ، ثُمَّ صَمِّمْ مُخَطَّطًا لِلشَّيْءِ، وَأَضِفْ عَلاماتٍ لِتَحديدِ الأَجزاءِ، وَكَيفيَّةِ استِخْدامِها دونَ أَيَّةِ مَلحوظاتٍ أُخْرى مِثْلَ: كيفَ يَبدو اللَّمْسُ وَالصَّوْتُ الّذي يُخرِجُهُ تَحْتَ المُخَطَّطِ؟

4. شارِكِ المُخَطَّطَ وَالمَلحوظاتِ مَعَ زُمَلائِكَ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 3

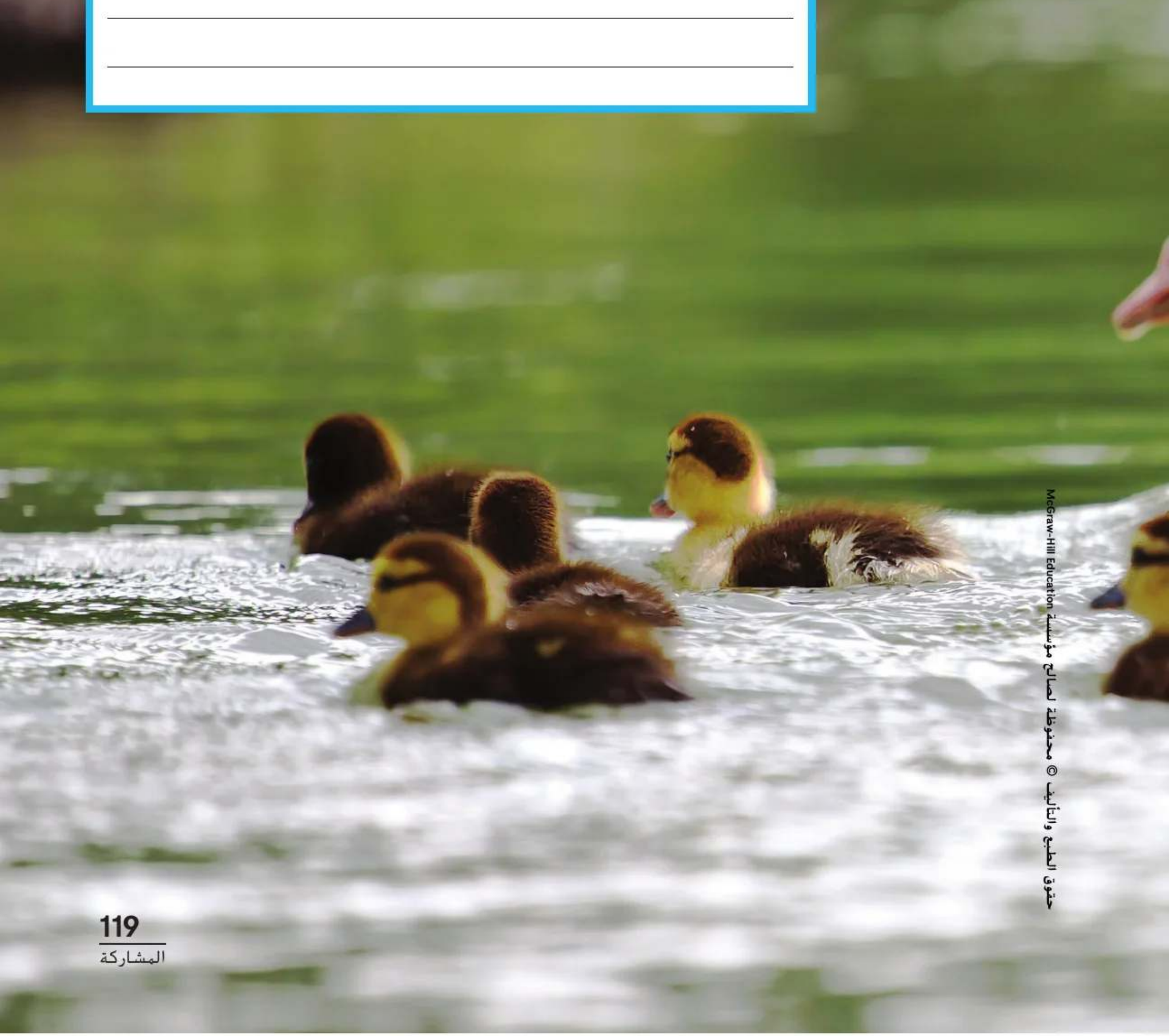
دَوْرَةُ حَياةِ الحَيواناتِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

بَعدَ أَنْ تَضَعَ البَطَّةُ البَيْضَ، يَسْتَغرِقُ البَيْضُ 30 يَومًا حَتّى يَفقسَ، فَكيفَ يَتَحوَّلُ البَطُّ الصَّغيرُ إِلى بَطٍّ بالِغٍ؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ كيفَ تَنمو، وَتَتطَوّرُ، وَتَتكاثَرُ الحَيواناتُ؟

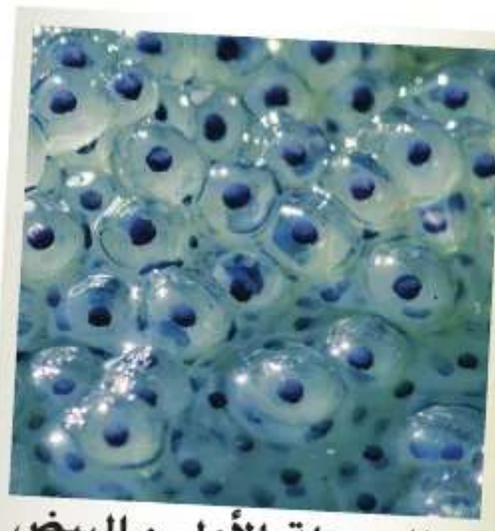


حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المَراحِلُ المَوْجُودَةُ في دَوْرَةِ حَياةِ الحَيوانِ؟

الهَدَفُ

أَنْتَ جُزْءٌ مِنْ حَمْلَةٍ تَدرسُ دَوْرَةَ حَياةِ الضَّفادِعِ. وَقَدْ جَمَعْتَ بَعضَ البَياناتِ حَوْلَ الضَّفادِعِ الّتي راقَبْتَها. فَسِّرِ البَياناتِ وَالصُّوَرَ لِتَحديدِ كَمْ تَسْتَغْرِقُ كُلُّ مَرْحَلَةٍ مِنْ دَوْرَةِ حَياةِ الضَفْدَعِ.



المرحلة الأولى: البيض المخصب
التاريخ: 1 إبريل



المرحلة الثانية: الشرغوف
التاريخ: 5 إبريل



المرحلة الثالثة: أبو ذنيبة
التاريخ: 23 يونيو



المرحلة الرابعة: ضفدع صغير
التاريخ: 7 يوليو



المرحلة الخامسة: ضفدع ناضج
التاريخ: 21 يوليو

الخُطواتُ الإِجْرائِيَّةُ.

1. **لاحِظ** أَلْقِ نَظْرَةً على المَراحِلِ المُتَضَمّنةِ في تَطَوُّرِ الضّفْدَعِ.
2. سَجِّلِ التَّغَيُّراتِ في تَركيبِ جَسَدِ الضّفدَعِ في أَثْناءِ كُلِّ مَرْحَلَةِ تَطويرٍ في المُخَطَّطِ أَدْناهُ.

المرحلة الأولى		
المرحلة الثانية		
المرحلة الثالثة		
المرحلة الرابعة		
المرحلة الخامسة		

3. **تَفْسيرُ البَياناتِ** اِسْتَخْدِمِ الصُّوَرَ لِتَحديدِ كَمْ تَسْتَغْرِقُ كُلُّ مَرحلَةٍ. سَجِّلِ المَعلوماتِ في المُخَطَّطِ.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

نَشاطٌ اِسْتِقْصائيٌّ

اِسْتَنْتِجْ خُلاصَةً

4 ما أَقْصَرُ مَرْحَلَةٍ في مَراحِلِ تَطَوُّرِ الضّفْدَعِ؟ وَما أَطْوَلُ مَرْحَلَةٍ؟

5 **اِسْتَدِلَّ** مَتى بَدَأَ التَّغييرُ على الكائِنِ الحَيِّ على نَحْوٍ كَبيرٍ؟

6 كيفَ يَخْتَلِفُ الكائِنُ الحَيُّ في المَرْحَلَةِ الثّانيةِ عَنِ الكائِنِ في المَرْحَلَةِ الرّابِعَةِ؟

استكشف المزيد

كيفَ تَتَحوَّلُ بُوَيْضَةُ الضّفْدَعِ المُخَصَّبَةُ إِلى (أبو ذنيبة)؟ اِبْحَثْ عَنْ صُورَةٍ فوتوغرافيّةٍ لِأَوَّلِ أَرْبَعَةِ أَيّامٍ مِنْ حَياةِ (أبو ذنيبة). صِفِ التَّغييراتِ الّتي تَراها.

الاِستِقصاءُ المَفتوحُ

ماذا يُشْبِهُ (أبو ذنيبة) عِنْدَما يَكبُرُ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة Graw-Hill Education

دَوْراتُ حَياةِ الحَيواناتِ

تَمُرُّ الحَيواناتُ بِدَوْراتِ حَياةٍ مَثْلَ النَّباتاتِ، وَعِنْدَما تَبْدَأُ مُعْظَمُ الحَيواناتِ حَياتَها تُشْبِهُ الحَيواناتِ البالِغَةَ الّتي سَتُصبِحُ مِثْلَها. وَعلى سَبيلِ المِثالِ: بَعْدَما يَفْقِسُ صَغيرُ الحِرْباءِ يَزْدادُ حَجْمُ جِسْمِهِ تَدريجيًّا حَتّى يَبلغَ، وَتَمُرُّ بَعضُ الحَيواناتِ مِثْلَ البَرمائيّاتِ بِعَمَلِيَّةِ تَحَوُّلٍ.

التَّحَوُّلُ سِلْسِلَةٌ مِنْ مَراحِلِ النُّمُوِّ المُمَيَّزَةِ الّتي تَخْتَلِفُ عَنْ بِعضِها بَعضًا.

التَّحَوُّلُ الكامِلُ

تَمُرُّ بَعضُ الحَيواناتِ، بِما في ذَلِكَ الفَراشاتُ وَالعِثُّ وَالذُّبابُ وَالخَنافِسُ بِتَحَوُّلٍ كامِلٍ. وَفي **التَّحَوُّلِ الكامِلِ** يَمُرُّ الحَيوانُ بِأَرْبَعِ مَراحِلَ مُمَيَّزَةٍ، وَيَبدو جِسْمُ الحَيوانِ البالِغِ مُخْتَلِفًا تَمامًا عَنِ الحَيوانِ الفاقِسِ حَديثًا.

تَخْرُجُ الفَراشَةُ – على سَبيلِ المِثالِ– مِنَ البَيْضَةِ مِثْلَ اليَرَقَةِ المُنْتَفِخَةِ، وَتُعَدُّ **اليَرَقَةُ** مَرحَلَةً غَيْرَ بالِغَةٍ لا تُشْبِهُ الفَراشَةَ البالِغَةَ، وَلا توجَدُ أَجْنِحَةٌ لِيَرقَةِ الفَراشَةِ الّتي تُشْبِهُ الدُّودَةَ أَو اليَسروعَ، وَتَتَغَذّى – عادَةً– على غِذاءٍ مُخْتَلِفٍ عَنْ غِذاءِ الحَشَرَةِ البالِغَةِ.

بَعْدَ الفَقْسِ يَبْدَأُ اليَسْروعُ فَتْرَةً مِنَ التَّغذِيَةِ المُسْتَمِرَّةِ، وَفي أَثْناءِ نُمُوِّهِ يَتَمَدَّدُ جِلْدُهُ الخارِجِيُّ، وَيُحَفِّزُ هذا التَّمَدُّدُ إِفرازاتِ الهرموناتِ الّتي تَبْدَأُ المَرْحَلَةَ التّالِيَةَ مِنْ دَوْرَةِ الحَياةِ، وَهيَ الشَّرْنَقَةُ، وَتُعَدُّ **الشَّرنَقَةُ** مَرْحَلةً بِدونِ تَغذيَةٍ، وَيُحيطُ بِالكائِنِ الحَيِّ خِلالَها غِشاءٌ واقٍ سَميكٌ يُشْبِهُ الصُّندوقَ.

وَيُعْتَقَدُ غالِبًا أَنَّ الشَّرْنَقَةَ مَرْحَلَةُ سُكونٍ، وَرَغمَ أَنَّها تَبدو ساكِنَةً، لَكِنَّهُ يوجَدُ داخِلَ الغِشاءِ الواقي كائِنٌ حَيٌّ نَشِطٌ جِدًّا، وَيَتغيَّرُ الجِسْمُ بِالكامِلِ، وَتَظهَرُ أَجْنِحَةٌ وَأَجزاءٌ مُختَلِفَةٌ مِنَ الفَمِ وَعَضَلاتٌ جَديدَةٌ وَأَرْجُلٌ جَديدَةٌ، وَعِنْدَما يُفْتَحُ الغِشاءُ الواقي تَخْرُجُ فَراشَةٌ بالِغَةٌ بِجِسْمٍ مُكْتَمِلِ النُّمُوِّ.





حِرباءُ فَقَسَتْ حَديثًا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التَّحَوُّلُ الكامِلُ، وَالتَّحَوُّلُ غَيْرُ الكامِلِ



حَشَرَةٌ كامِلَةٌ



شَرْنَقَةٌ



يَرَقَةٌ



البَيْضُ

التَّحَوُّلُ الكامِلُ
فَراشَةٌ



حَشَرَةٌ كامِلَةٌ



الحُوريّةُ



البَيْضُ

التَّحَوُّلُ غَيْرُ الكامِلِ
الجَرادُ

اُدْرُسِ المُخَطَّطَ

ما المَرحَلَةُ غَيْرُ المَوْجودَةِ في التَّحَوُّلِ غَيْرِ الكامِلِ؟

التَّحَوُّلُ غَيْرُ الكامِلِ

تَمُرُّ بَعضُ أَنواعِ الحَشَراتِ، بِما في ذَلِكَ الجَرادُ وَالنَّمْلُ الأَبْيَضُ وَبَقُّ الفِراشِ بِتَحَوُّلٍ غَيْرِ كامِلٍ، وَيَمُرُّ الحَيوانُ في أَثْناءِ **التَّحَوُّلِ غَيْرِ الكامِلِ** بِثَلاثِ مَراحِلَ تَحدثُ تَدريجيًّا. يَأخُذُ صِغارُ الجَرادِ – على سَبيلِ المِثالِ – شَكْلَ جِسْمِ الحُوريَّةِ بَعْدَ الفَقْسِ مِنَ البَيْضِ، وَتُشبِهُ **الحُوريّةُ** شَكْلَ الحَيوانِ البالِغِ، وَلَكِنَّها أَصْغَرُ حَجْمًا، وَبِدونِ أَجْنِحَةٍ وَأَعضاءٍ تَناسُلِيَّةٍ، وَرُبّما تُوْجَدُ عِدَّةُ مَراحِلَ مُخْتَلِفَةٍ لِلحُورِيَّةِ قَبْلَ بُلوغِ الحَيوانِ.

وَنَظرًا لِأَنَّ الحَشَرَةَ مُحاطَةٌ بِهَيْكَلٍ خارِجِيٍّ سَميكٍ، فَلا يُمْكِنُ أَنْ تَنمو تَدريجيًّا مِثْلَ الحَيَوانِ الثَّديِيِّ، وَلَكِنَّها تَتَخلَّصُ مِنْ هَيْكَلِها السَّميكِ مَرَّةً واحِدَةً لِتُوَسِّعَ مَكانًا لِجِسْمٍ أَكْبَرَ، وَيَمُرُّ الجَرادُ بِخَمْسِ مَراحِلَ مِنَ الإِنْسِلاخِ قَبْلَ الوصولِ إِلى سِنِّ البُلوغِ، وَخِلالَ كُلِّ مَرْحَلَةٍ تَظْهَرُ الأَجْنِحَةُ أَكثرَ قَليلًا، وَعِنْدَما يَصِلُ الجَرادُ إِلى مَرحلَتِهِ النِّهائِيَّةِ يَكْتَمِلُ شَكْلُ الجِسْمِ البالِغِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. لِماذا لا يُمْكِنُ أَنْ يَنمو الجَرادُ إِلّا تَدريجيًّا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ يَحدثُ الإِخْصابُ في الحَيواناتِ؟

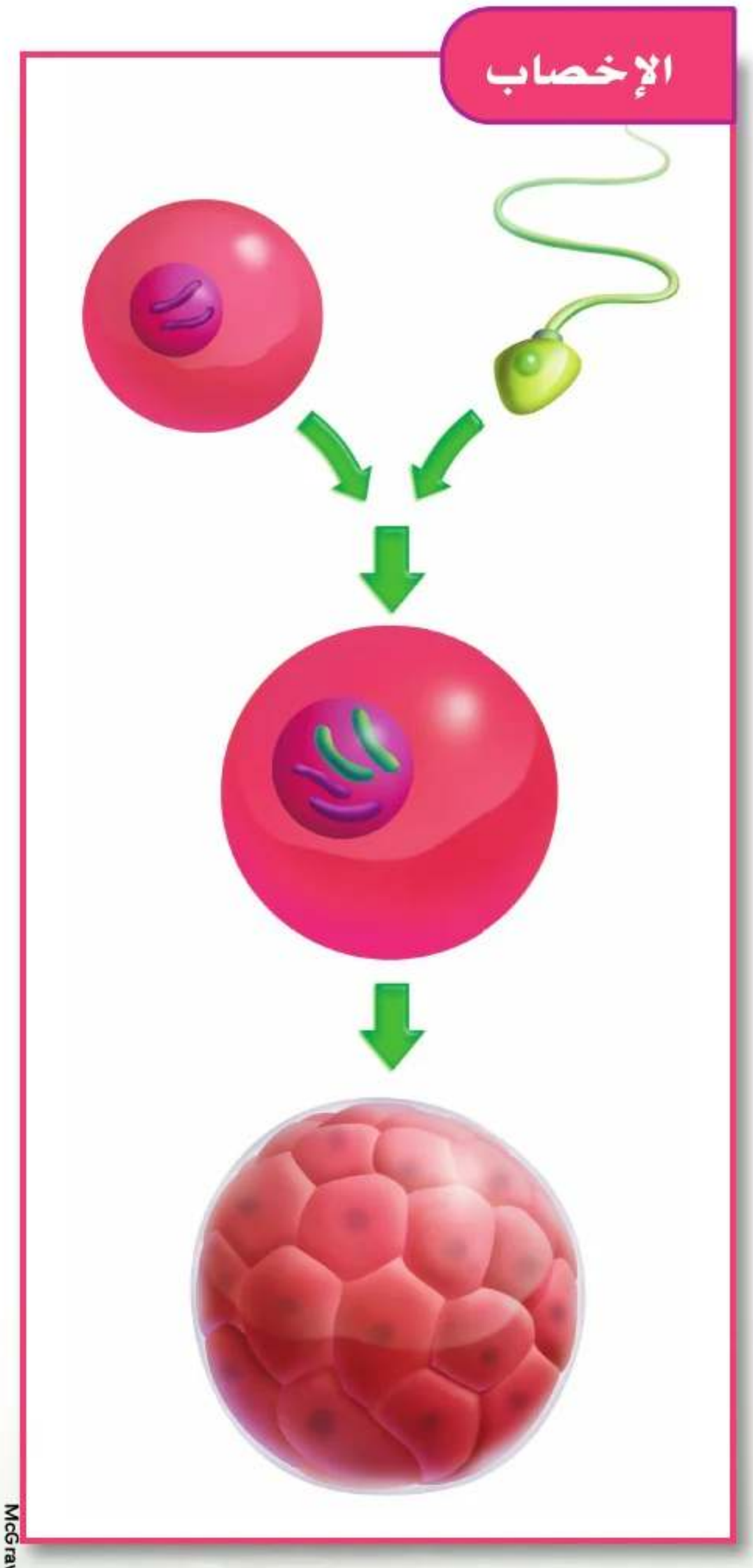
يَبدأُ التَّكاثرُ الجِنسيُّ في الحَيواناتِ بِالإِخصابِ، وَعِندَما تَتَّحِدُ خَليّةُ حَيوانٍ مَنويٍّ مَعَ خَليّةِ بوَيْضَةٍ تَبْدَأُ البويْضَةُ المُخَصَّبةُ النّاتِجَةُ في النُّموِ. وَثَمَّةَ مُشْكِلَةٌ تواجِهُ مُعظَمَ الحَيواناتِ، وَهي أَنَّ الخَلايا الجِنْسيَّةَ حَسّاسَةٌ؛ لِذا يَجِبُ حِمايَتُها حتّى يَحدُثَ الإِخصابُ.

الإِخْصابُ الخارِجيُّ

تَحُلُّ مُعظَمُ البَرمائيّاتِ وَمُعظَمُ الأَسماكِ هذِهِ المُشكِلَةَ عَنْ طَريقِ إِفرازِ الخَلايا الجِنْسيّةِ في الماءِ، وَيَستَعِدُّ ذَكَرُ سَمَكِ السَّلَمون – على سَبيلِ المِثالِ– لِلإِخصابِ بِالبَحثِ عَنْ جُزْءٍ في قاعِ البَحرِ مُكَوَّنٍ مِنَ الحَصى.

تَحفِرُ الأُنثى حُفْرَةً سَطحيّةً في الحصى، وَتَضعُ بَيضَها، وَعِنْدَ وَضْعِ البَيضِ يفرِزُ الذَّكَرُ الحَيوانَ المَنَويَّ عَلَيْهِ في الماءِ، وَيُسَمّى الاتِّحادُ بينَ البُوَيْضَةِ وَالحَيوانِ المَنَويِّ خارِجَ جِسْمِ الأُنثى **الإِخْصابَ الخارِجِيَّ**.

يُعَدُّ الإِخْصابُ الخارِجِيُّ عَمَليّةً عاليَةَ المَخاطِرِ، وَتَحتوي البِرَكُ وَالبُحَيراتُ وَالأَنهارُ وَالمُحيطاتُ على كَمّيّاتٍ هائِلَةٍ مِنَ الماءِ، وَتَقِلُّ فُرَصُ عُثورِ خَلايا الحَيواناتِ المَنَويّةِ على خَلايا البُوَيْضَةِ وَإِخصابِها في كَمّيّاتِ الماءِ الهائِلَةِ، فَيُفْقَدُ عَددُ كَبيرٌ مِنَ الخَلايا الجِنسيّةِ، وَتَأْكلُ الحَيواناتُ الأُخرى بَعضَها، كما يُمكِنُ أَنْ تَتَعرَّضَ الخَلايا الجِنسيَّةُ أيضًا إلى دَرجاتِ حَرارَةٍ مُرتَفِعَةٍ، وَإلى التَّلَوُّثِ في الماءِ.



يفرز ذكر سمك السلمون هذا خلايا الحيوانات المنوية على خلايا البويضات التي تفرزها الأنثى في الماء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ تَنْجَحُ هذِهِ الحَيواناتُ في التَّكاثُرِ في ظِلِّ هذِهِ الظُّروفِ؟

إِنَّها تَضْمَنُ التَّكاثُرَ عَنْ طَريقِ إِفرازِ عَددٍ كَبيرٍ جِدًّا مِنَ الخَلايا الجِنْسيّةِ مَرَّةً واحِدةً، وَتَزيدُ الأَعدادُ الكَبيرَةُ مِنْ فُرَصِ حُدوثِ الإِخصابِ، وَلا تَصِلُ - عادَةً- إِلّا بُوَيْضَةٌ واحِدَةٌ أَوْ بُوَيْضَتانِ مِنْ كُلِّ أَلْفِ بُوَيْضَةٍ إِلى سِنِّ البُلوغِ. وَلِهذا السَّبَبِ يَميلُ العَديدُ مِنَ الأَسماكِ وَالبَرْمائِيّاتِ إِلى إِنتاجِ الكَثيرِ مِنَ البُوَيْضاتِ.

الإِخْصابُ الدّاخِليُّ

كيفَ تَعيشُ الخَلايا الجِنسيَّةَ لِلحَيواناتِ البَرِّيَّةِ في الظُّروفِ الجافَّةِ على الأَرْضِ؟ تَحلُّ الزّواحِفُ وَالطّيورُ وَالثَّدييّاتُ هذِهِ المُشكِلَةَ بِالإِخصابِ الدّاخِلِيِّ. **الإِخْصابُ الدّاخِليُّ** هوَ اتِّحادُ خَلايا الحَيوانِ المَنَويِّ والبُوَيْضَةِ داخِلَ جِسْمِ الأُنْثى.

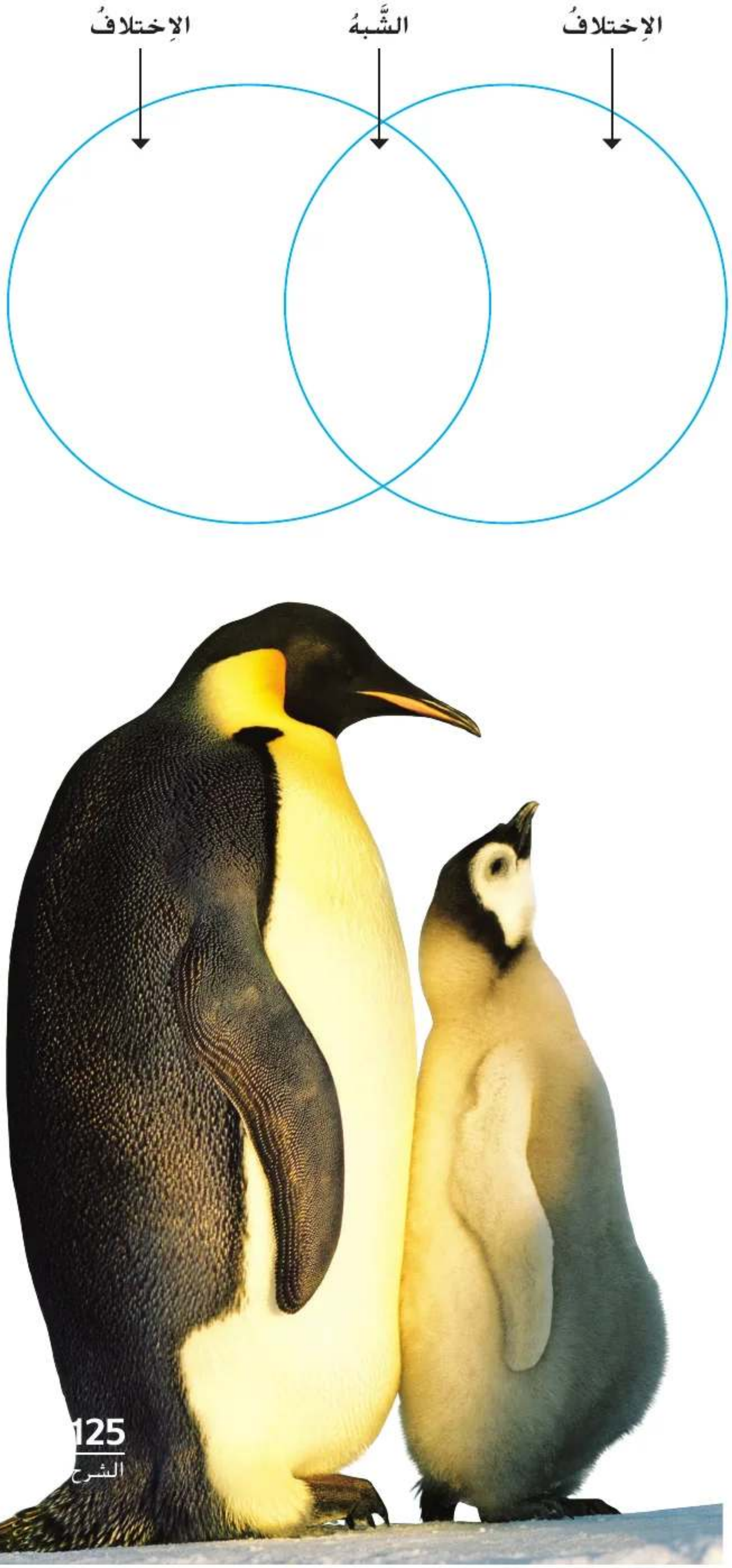
يَزيدُ الإِخْصابُ الدّاخِلِيُّ مِنْ فُرَصِ الإِخْصابِ وَبَقاءِ الصِّغارِ، وَيَحمي الخَلايا الجِنْسيَّةَ وَالبُوَيْضاتِ المُخَصّبَةَ مِنَ الجَفافِ، كما يَحميها أَيضًا مِنْ مَخاطِرِ البيئاتِ القاسيَةِ وَالكائِناتِ الحَيَّةِ الأُخْرى. وَنَظرًا لِأَنَّ فُرَصَ حُدوثِ الإِخصابِ بِهذِهِ الطَّريقَةِ أَكبَرُ بِكَثيرٍ مِنَ الإِخصابِ الخارِجيِّ فَلا يَلزَمُ إِلّا إِنتاجُ عَددٍ قَليلٍ مِنَ البُوَيضاتِ.

مختبر سريع

لِمَعرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَليَّةِ الاِسْتِقصاءِ، طَبِّقِ التَّجرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ التَّجارِبِ المُخْتَبَريّةِ.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

2. **ما أَوْجُهُ الشَّبَهِ بَيْنَ الإِخْصابِ الخارِجِيِّ وَالإِخْصابِ الدّاخِلِيِّ؟ وَما أَوْجُهُ الاِختِلافِ بَيْنَهُما؟**



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ماذا يَحدثُ لِلْبُوَيْضَةِ المُخَصَّبَةِ؟

يُنْتِجُ الإِخْصابُ النّاجِحُ بُوَيضَةً يَنمو في داخِلِها الجَنينُ. وَتوجَدُ لَدى الحَيَواناتِ بُوَيضاتٌ مُختَلِفَةٌ حَسَبَ هَيْكَلِها وَالبيئاتِ الّتي تَعيشُ فيها.

تَبيضُ الطُّيورُ وَبَعضُ الثَّدييّاتِ، وَكَذلِكَ مُعظَمُ الأَسماكِ وَالبَرْمائيّاتِ وَالزّواحِفِ. وَتَبيضُ الأَسماكُ وَالضَّفادِعُ في الماءِ. وَتُوَفِّرُ الطَّبقَةُ الهُلامِيَّةُ الّتي تُحيطُ بِالبَيْضَةِ بَعضَ سُبُلِ الحِمايَةِ لِلْأَجِنَّةِ. وَتَحصلُ الأَجِنَّةُ على غِذائِها مِنْ صَفارِ البَيْضِ.

يَتميَّزُ بَيْضُ الزَّواحِفِ وَالطُّيورِ بِقُشورٍ صَلبَةٍ مُمْتَلِئَةٍ بِسائِلٍ مائِيٍّ. وَيَمنحُ السّائِلُ الجَنينَ بيئَةً رطبَةً يَحتاجُ إِلَيها حتّى يَنمو. وَيَحميه مِنَ الجَفافِ. وَلِهذا يُمكِنُ أَنْ تَبيضَ الزّواحِفُ وَالطُّيورُ على الأَرْضِ. وَيُوَفِّرُ الصَّفارُ المَوْجودُ داخِلَ البَيْضَةِ الغِذاءَ إِلى الجَنينِ.

تَعتَني مُعظَمُ الثَّدييّاتِ بِسَلامَةِ الجَنينِ أَكثرَ مِنْ غَيْرِها مِنَ الحَيواناتِ الأُخْرى. وَبَدلًا مِنَ الفَقْسِ خارِجَ جِسْمِ الأُمِّ يَنمو بَيْضُ مُعظَمِ الثَّدييّاتِ داخِلَ جِسْمِ الأُمِّ؛ نَظَرًا لِحِمايَةِ البَيْضِ داخِلَ جِسْمِ الأُمِّ. وَلا تُنْتِجُ مُعْظَمُ الثَّدييّاتِ الكَثيرَ مِنَ البَيْضِ مِثْلَ الحَيواناتِ الأُخْرى. وَتَتَغَذّى الأَجِنَّةُ مِنْ أَجْسامِ الأُمّهاتِ في أَثْناءِ فَتْرَةِ نُمُوِّها.

مِنْقارُ البَطِّ: مِنَ الثَّدييّاتِ الوَحيدَةِ الّتي تَبيضُ. وَتَلِدُ الثَّدييّاتُ الأُخْرى جَميعًا صِغارَها.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. **تَميلُ الحَيواناتُ الّتي تَضَعُ بَيْضًا كَثيرًا – مِثْلَ الزَّواحِفَ – إِلى عَدَمِ الاِهْتِمامِ بِصِغارِها كَثيرًا.**
لِماذا قَدْ يَكونُ هذا صَحيحًا؟

_____

_____

_____

_____

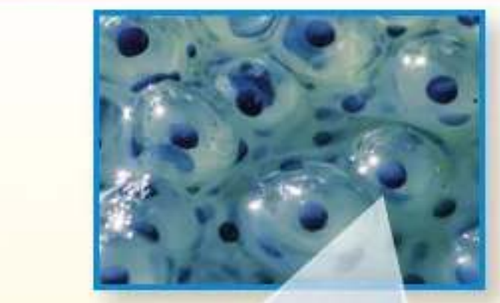
مُقارَنةُ البَيْضِ

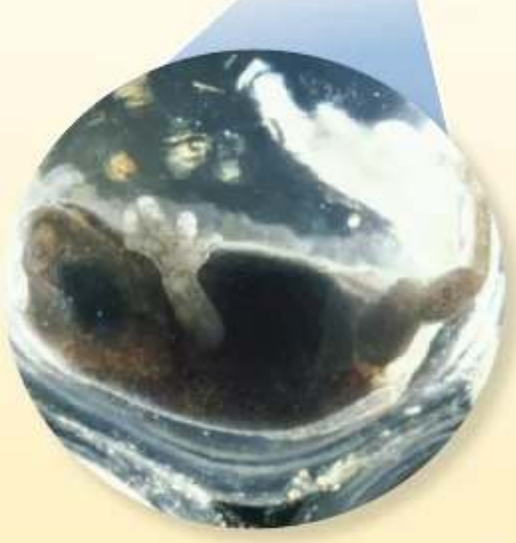


بَيْضَةُ دَجاجٍ



بَيْضَةُ تِمْساحٍ





بَيْضَةُ ضِفْدَعٍ.

تَأَمَّلِ الصُّورَةَ

ما البَيْضَةُ الّتي تُوَفِّرُ أَقَلَّ حِمايَةٍ إِلى الجَنينِ النّامي؟

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِماتٍ مِنْ عِنْدِكَ.



التَّحَوّلُ _____

_____

_____

_____

_____

_____



الإِخْصابُ الدّاخِلِيُّ وَالإِخْصابُ الخارِجِيُّ _____

_____

_____

_____

_____

_____



البَيْضُ _____

_____

_____

_____

_____

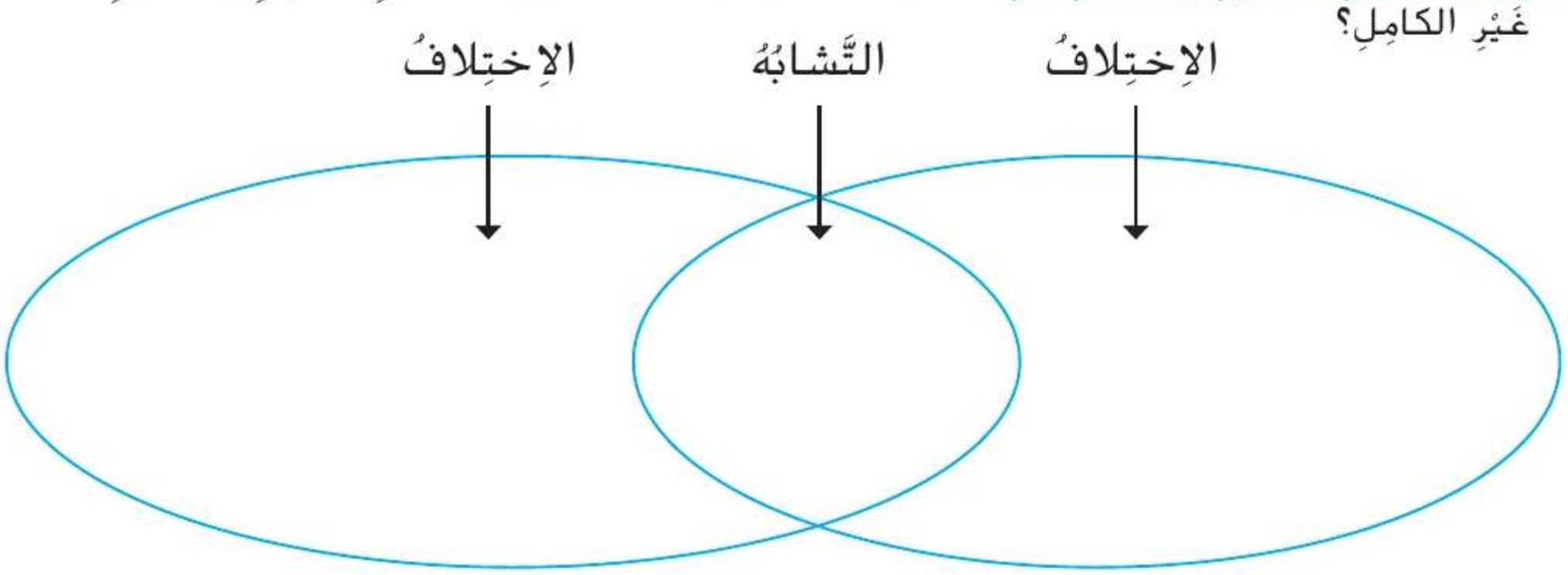
_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ، وَتَحَدَّثْ، وَاكْتُبْ

1 **المُفرداتُ** في التَّحَوّلِ الكامِلِ يَتَكوَّنُ غِشاءٌ واقٍ سَميكٌ في أَثْناءِ مَرحلَةِ _____.

2 **بَيانُ أَوْجُهِ الشَّبَهِ وَالاختِلافِ** ما أَوْجُهُ الشَّبَهِ وَالاختِلافِ بَيْنَ التَّحَوّلِ الكامِلِ وَالتَّحَوّلِ غَيْرِ الكامِلِ؟



3 **التَّفكيرُ النّاقِدُ** يَحتوي بَيْضُ الدَّجاجِ على مَوادَّ غِذائِيَّةٍ كَثيرَةٍ لِلْجَنينِ. لِماذا لا يَحتوي بَيْضُ مُعْظَمِ الثَّدييّاتِ على ذَلِكَ؟ اِشْرَحْ.

4 **الإِعدادُ لِلاِخْتِبارِ** **الحَيواناتُ الّتي تَقومُ بِالإخصابِ الدّاخِلِيِّ عادَةً:**

أ تُنْتِجُ الكَثيرَ مِنَ البَيْضِ.
ب تُنْتِجُ بَيْضةً واحِدةً فَقَطْ طَوالَ حَياتِها.
ج تُنْتِجُ آلافَ الصِّغارِ.
د تُنْتِجُ عَدَدًا قَليلًا مِنَ البَيْضِ.

5 **الإِعدادُ لِلاِخْتِبارِ** **ما مَرحلَةُ اليَسروعِ؟**

أ البُوَيْضَةُ.
ب اليَرَقَةُ.
ج الشَّرنقَةُ.
د اِكْتِمالُ النُّمُوِّ.

السُّؤالُ الرَّئيسُ كيفَ تَنمو الحَيواناتُ، وَتَتطوَّرُ، وَتَتَكاثَرُ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِماتٍ مِنْ عِنْدِكَ.



التَّكاثُرُ



دَوْرَةُ حَياةِ النّباتِ



دَوْرَةُ حَياةِ الحَيواناتِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفردات

اِمْلَأِ الفَراغاتِ بِالمُصطَلَحِ المُناسِبِ مِنَ القائِمَةِ.

جَنين　　الإِخصاب

التَّحَوّل　　الإِنبات

التَّلقيح　　الشَّرنقة

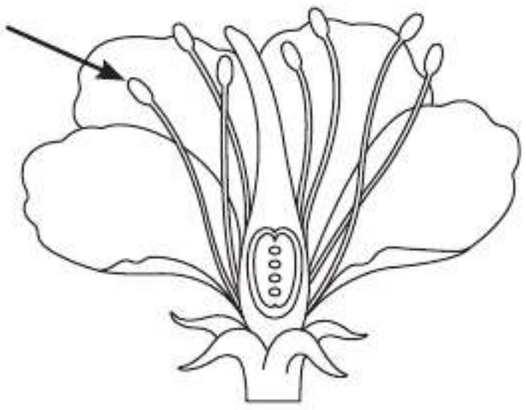
1. بِدايَةُ شَكْلٍ جَديدٍ مِنْ أَشْكالِ الحَياةِ يُسَمّى _____.
2. المَرحَلةُ الّتي تَتَكوَّنُ فيها كسوة حَوْلَ الكائِنِ الحَيِّ تُسَمَّى _____
3. يَتِمُّ نَقْلُ حُبوبِ اللِّقاحِ مِنْ السّداةِ إِلى المَتاعِ في الزَّهرَةِ في أَثناءِ _____
4. تَتَّحِدُ خَلِيَّةُ حَيَوانٍ مَنَوِيٍّ مَعَ خَلِيَّةِ بُوَيْضَةٍ في وَحْدَةٍ واحِدَةٍ جَديدَةٍ في أَثْناءِ _____.
5. في أَثناءِ دَوْرَةِ حَياتِها تَمُرُّ الفَراشَةُ بِـ _____ الكامِلِ.
6. تَطَوُّرُ البِذْرَةِ لِتَكوينِ نَباتٍ جَديدٍ يُسَمّى _____.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المهارات والمفاهيم

أَجِبْ عَنْ كُلٍّ مِمّا يأتي:

7. أَيُّ جُزْءٍ مِنْ أَجْزاءِ الزَّهْرَةِ يُشيرُ إِلَيْهِ السَّهْمُ فيما يأتي؟



A سَبلة
B سَداة
C مُتُك
D بَتلة

8. **المُلاحَظةُ** اُنْظُرْ إلى زَهْرَةٍ، وَارْسُمْها، وَاذْكُرْ أَيّةَ صِفاتٍ تُلاحِظُها. قَدْ يَشملُ هذا لَوْنَ مَرْكَزِ الزَّهْرَةِ وَبَتلاتِها وَعَددَ البَتلاتِ وَطُوْلَ السّاقِ.

9. **أَوْجُهُ التّشابُهِ وَالاِخْتِلافِ** قارِنْ بينَ الأَزْهارِ الّتي تُلَقَّحُ عَنْ طَريقِ الرِّياحِ وَالأَزْهارِ الّتي تُلَقَّحُ عَنْ طَريقِ الحَيَواناتِ. هَلْ هذِهِ الزَّهْرَةُ تَمَّ تَلقيحُها عَنْ طَريقِ الحَيواناتِ؟ اِشْرَحْ.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

10. **الكِتابَةُ التَّفسيريَّةُ** اِشْرَحْ عُيوبَ الإِخْصابِ الخارِجِيِّ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحضير للاختبار

ضَعْ دائِرَةً حَوْلَ أَفْضَلِ إِجابَةٍ لِكُلِّ سُؤالٍ.

1. اُدْرُسْ هذِهِ الصُّورَةَ.



يَتكاثَرُ هذا النَّباتُ مُسْتَخْدِمًا:

A البُذورَ.
B التَّبَرْعُمَ.
C المَخاريطَ.
D التَّكاثُرَ الخضريَّ.

2. تَتَكاثَرُ الطَّحالِبُ وَالسَّرخَسيَّاتُ مُسْتَخْدِمَةً:

A البُذورَ.
B المَخاريطَ.
C الأَبواغَ.
D الجُذورَ.

3. عِنْدَ اكتِمالِ حُدوثِ التَّحَوُّلِ الكامِلِ فَإِنَّ الحَيوانَ:

A تَكونُ لَدَيْهِ البِنياتُ نَفْسُها في مَرْحَلَتَي البُلوغِ وَما قَبْلَ البُلوغِ.
B يُصبِحُ حوريَّةً.
C يَمُرُّ بِأَربَعِ مَراحِلَ مُسْتَقِلَّةٍ.
D يَمُرُّ بِثلاثِ مَراحِلَ مُسْتَقِلَّةٍ.

4. يَجِبُ أَنْ تَحتَوِيَ الزَّهْرَةُ الكامِلَةُ على:

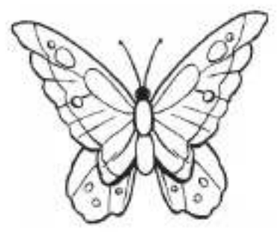
A أَسْديَةٍ وَمَتاعٍ.
B بَتلاتٍ وَأَسْدِيَةٍ.
C بَتلاتٍ وَأَوْراقٍ.
D سَبلاتٍ وَمِبْيَضٍ.

5. ما أَهَمِيَّةُ الصَّفارِ في بَيْضِ الطُّيورِ؟

A يَحمي الجَنينَ مِنَ الجَفافِ.
B يَحتوي على الطَّعامِ لِلْجَنينِ.
C يُحافِظُ على الجَنينِ آمِنًا مِنَ الحَيواناتِ الأُخْرى.
D يُحافِظُ على دِفْءِ الجَنينِ.

6. أَيُّ مُخَطَّطٍ يُوَضِّحُ طَوْرَ الشَّرْنَقَةِ في دَوْرَةِ حَياةِ الفَراشَةِ؟

A



B



C



D



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7. تَكونُ أَزْهارُ بَعضِ النَّباتاتِ زاهِيَةً وَمُلَوَّنَةً مِنْ أَجْلِ:

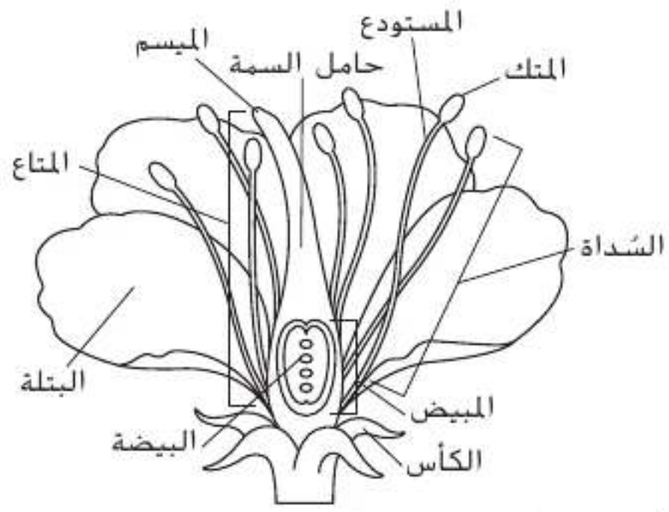
A جَذْبِ الإِنسانِ لِيَقطِفَها.

B تَحذيرِ الكائِناتِ الحَيَّةِ الأُخْرى مِنْ أَنَّها خَطِرَةٌ.

C اِلْتِقاطِ الضَّوْءِ مِنَ الشَّمسِ.

D جَذْبِ المُلَقِّحاتِ.

8. أُدْرُسْ مُخَطَّطَ الزَّهْرَةِ هذا.



حدد الأعضاء المذكرة والمؤنثة في الزهرة. ما حبوب اللقاح وأين يتم إنتاجها؟ اشرح كيف يتم تخصيب البويضة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مهن في العلوم

فَنِّيُّ الرِّعايَةِ الصِّحّيَّةِ

يَفْحَصُ الأَطِبّاءُ المَرْضى، وَيُعطونَهُم العِلاجَ الطِّبّيَّ المُناسِبَ لَهُمْ. وَلكِنَّهُمْ لا يَعمَلونَ بِمُفْرَدِهِمْ. فَهُمْ يَحتاجونَ إِلى مُساعدَةِ فَنِّيي الرِّعايَةِ الصّحّيَّةِ.

وَإِذا كُنْتَ تَرغَبُ في العَملِ معَ الجُمْهورِ فَسَتُعجِبُكَ هذِهِ المِهْنَةُ. وَسَتَتدرَّبُ عَليها عِندَ العَملِ معَ الطَّبيبِ في عيادَةٍ أَوْ مُسْتَشفىً أَوْ دارٍ لِلتَّمريضِ. وَقَدْ تُنَظِّمُ المَواعيدَ. وَتُتابِعُ تَرتيبَ فَحْصِ المَرضى. وَكَذلِكَ قَدْ تَقومُ بِعَملِ أَشِعّةٍ سينيَّةٍ لِعَضلاتِ وَعِظامِ المَرضى. وَقَدْ تَأْخُذُ عَيِّناتٍ مِنَ الدّمِ لِإِجراءِ التّحاليلِ أَوْ مِنْ أَجْلِ العِلاجِ. وَكذلِكَ قَدْ تَجمَعُ عَيّناتِ المُخْتَبَرِ. وَتُجْري التَّحاليلَ. وَبِمُجَرَّدِ اكتِسابِكَ الخِبْرَةَ سَيَقَعُ على عاتِقِكَ المَزيدُ وَالمَزيدُ مِنَ المَسؤولِيّاتِ. وَسَيَعتَمِدُ عَلَيْكَ كُلٌّ مِنَ الأَطِبّاءِ وَالمَرضى في القيامِ بِمَهامِّكَ على نَحْوٍ جَيِّدٍ.



▲ **فَنّيو الرّعايَةِ الصِّحّيَّةِ يُجَهِّزونَ العَيِّناتِ المُرادُ تَحليلُها.**

اُكْتُبْ عَنْ ذَلِكَ

يَقومُ فَنِّيّو الرِّعايَةِ الصِّحّيَةبِالعَديدِ مِنَ المَهامِّ. اُكْتُبْ عَن الصُّعوباتِ الّتي قَدْ يُواجِهُها فَنِّيُّ الرِّعايَةِ الصِّحّيَّةِ في مِهْنَتِهِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوَحْدَةُ 3

التَّفاعُلاتُ في النُّظُمِ البيئيَّةِ

الفكرة الرئيسة

كَيْفَ تَتَفاعَلُ الكائِناتُ الحَيَّةُ مَعَ بَعْضِها؟

_____

_____

_____

المُفْرَداتُ



بِناءٌ ضَوئِيٌّ (Photosynthesis)
عَمَلِيَّةُ صُنْعِ الغِذاءِ بِواسِطَةِ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ.



مُفْتَرِسٌ (Predator)
كائِنٌ حَيٌّ يَقومُ بِاصْطِيادِ الكائِناتِ الحَيَّةِ الأُخرى لِلحُصولِ عَلى الغِذاءِ



نِظامٌ بيئِيٌّ (Ecosystem)
جَميعُ الكائِناتِ الحَيَّةِ وَغَيرُ الحَيَّةِ المَوجودَةِ بِإِحْدى البيئاتِ، وَالَّتي تَتَضَمَّنُ تَفاعُلاتِهِمْ مَعَ بَعْضِهِمْ بَعْضًا.



هَرَمُ الطّاقَةِ (Energy pyramid)
مُخَطَّطٌ يُوَضِّحُ مِقْدارَ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةِ في كُلِّ مُسْتَوىً مِنْ مُسْتَوياتِ النِّظامِ البيئِيِّ.



شَبَكَةٌ غِذائِيَّةٌ (food web)
السَّلاسِلُ الغِذائِيَّةُ المُتَداخِلَةُ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ.



تَكافُلُ أَوْ تَبادُلُ المَنْفَعَةِ (symbiosis)
عَلاقَةٌ تَنْشَأُ بَيْنَ نَوْعَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مِنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ يَسْتَفيدُ مِنْها الطَّرَفانِ.

Chapter Sourced FromInteractions in Ecosystems, Chapter 5, Lesson 1-3, from Elementary Science NY, Grade 5 ©2016 & Interactions in Ecosystems, Chapter 3, Lesson 3, from Science, A Closer Look Grade 5 ©2011

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

قَبْلَ أَنْ تَقْرَأَ هذِهِ الوَحْدَةَ اُكْتُبْ ما تَعْرِفُهُ بِالفِعْلِ في العَمودِ الأَوَّلِ، وَفي العَمودِ الثّاني اُكْتُبْ ماذا تُريْدُ أَنْ تَتَعَلَّمَهُ، وَبَعْدَ إِتْمامِكَ لِهذِهِ الوَحْدَةِ، اُكْتُبْ ما تَعَلَّمْتَهُ في العَمودِ الثّالِثِ.

التَّفاعُلاتُ في النُّظُمِ البيئيَّةِ

ماذا أَعْرِفُ	ماذا أُريدُ أَنْ أَعْرِفَ	ماذا تَعَلَّمْتُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 1

البِناءُ الضَّوئِيُّ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

تَحْتَوي خَلايا أَوْراقِ النَّباتِ عَلى أَكْثَرِ المَصانِعِ غَزارَةً في الإنْتاجِ في العالَمِ. هَلْ تَعْلَمُ ما الَّذي تَصْنَعُهُ هذِهِ المَصانِعُ؟

_____

_____

السُّؤالُ الرَّئيسُ كَيْفَ تَصْنَعُ النَّباتاتُ غِذاءَها الخاصَّ؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هَلْ تَسْتَخْدِمُ النَّباتاتُ ثاني أُكْسيدِ الكَربونِ؟

الهَدَفُ

يُمْكِنُ لِلنَّباتاتِ صُنْعُ غِذائِها الخاصِّ بِاسْتِخْدامِ ثاني أُكْسيدِ الكَربونِ، وَالماءِ، وَضَوْءِ الشَّمْسِ. في هذا النَّشاطِ، سَتَسْتَخْدِمُ مَحْلولَ (بروموثيمول) الأَزْرَقَ لإِظْهارِ أَنَّ النَّباتاتِ تُخْرِجُ أَثْناءَ التَّنَفُّسِ غازَ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ. يَتَحَوَّلُ لَوْنُ (بروموثيمول) الأَزْرَقُ إلى اللَّوْنِ الأَصْفَرِ، في وُجودِ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ.

المَوادُّ



- نَظّاراتُ السَّلامَةِ الواقِيَةُ
- شَفّاطَةٌ
- (بروموثيمول) الأَزْرَقُ
- أَنابيبُ اِخْتِبارٍ بِأَغْطِيَةٍ
- نَباتُ (الأيلوديا)
- كوبٌ
- قُمْعٌ
- قَطّارَةٌ

الإِجْراءُ

1. ⚠ **كُنْ حَذِرًا،** اِرْتَدِ نَظّاراتِ السَّلامَةِ الواقِيَةِ. اِمْلأْ ثُلُثَيِ الكوبِ بِالماءِ. أَضِفْ قَطَراتٍ مِنَ (البروموثيمول) الأَزْرَقِ إلى الماءِ في الكوبِ؛ حَتّى يَتَحَوَّلُ الماءُ إلى اللَّوْنِ الأَزْرَقِ. سَجِّلْ لَوْنَ السّائِلِ.

_____

2. اِسْتَخْدِمْ شَفّاطَةً لِلنَّفْخِ بِبُطْءٍ في كوبِ مَحْلولِ (البروموثيمول) الأَزْرَقِ. تَأَكَّدْ مِنْ إِطْلاقِ الزَّفيرِ عَبْرَ الشَّفّاطَةِ، وَلا تَأْخُذْ مِنْها شَهيقًا. سَجِّلْ لَوْنَ السّائِلِ.

خطوة 2



_____

3. ضَعْ نَباتَ (الأيلوديا) في أُنْبوبِ اِخْتِبارٍ. اِمْلأْ كِلا أُنْبوبَيِ الاخْتِبارِ بِمَحْلولِ (البروموثيمول) الأَزْرَقِ وَغَطِّيْهِما.

خطوة 3



4. **لاحظْ** ضَعْ أَنابيبَ الاخْتِبارِ بِالقُرْبِ مِنْ نافِذَةٍ. اِفْحَصْ لَوْنَ المَحْلولِ كُلَّ 20 دَقيقَةً لِمُدَّةِ 2 ساعتينِ. سَجِّلْ لَوْنَ السّائِلِ كُلَّ 20 دَقيقَةً.

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اسْتَنْتِجْ خُلاصَةً

5 **فَسِّرِ البَياناتِ:** ما التَّغَيُّراتُ الَّتي لاحَظْتَها في مَحْلولِ (بروموثيمول) الأَزْرَقِ في كُلِّ أُنْبوبِ اِخْتِبارٍ؟

6 **اِسْتَدِلَّ:** ما الَّذي جَعَلَ مَحْلولَ (بروموثيمول) الأَزْرَقَ يَتَغَيَّرُ لَوْنُهُ في الخُطْوَةِ 2؟ ما الَّذي جَعَلَ مَحْلولَ (بروموثيمول) الأَزْرَقَ يَتَغَيَّرُ لَوْنُهُ بَعْدَ مُرورِ ساعَتَيْنِ؟ لِماذا لَمْ يَتَغَيَّرْ لَوْنُ مَحْلولِ (بروموثيمول) الأَزْرَقِ في أُنْبوبِ الاخْتِبارِ الخالي مِنَ (الأَيلوديا)؟

استكشف المزيد

ماذا يَحْدُثُ إذا وَضَعْتَ (الأيلوديا) في مَكانٍ مُظْلِمٍ؟ هَلْ سَيَسْتَمِرُّ لَوْنُ مَحْلولِ (بروموثيمول) الأَزْرَقِ في التَّغَيُّرِ؟ تَنَبَّأْ، وَصَمِّمْ طَريقَةً لاخْتِبارِهِ. ثُمَّ حَلِّلْ، وَاكْتُبْ تَقريرًا بِالنَّتائِجِ الَّتي حَصَلْتَ عَلَيْها.

استقصاء مفتوح

ما الَّذي تَحْتاجُ إِلَيْهِ (الأيلوديا) أَيْضًا لِتَحْويلِ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ إلى أُكْسجين؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إقْرَأْ وَأَجِبْ

ما البِناءُ الضَّوئِيُّ؟

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. **إذا لاحَظْتَ بِواسِطَةِ المَيكروسكوبِ أَنَّ إِحْدى الخَلايا تَحْتوي عَلى بلاستيدات خَضْراءَ، فَهَلْ يُمْكِنُكَ اِسْتِنْتاجُ أَنَّ هذِهِ خَلِيَّةٌ نَباتِيَّةٌ؟ اِشْرَحْ.**

كُلُّ الكائِناتِ الحَيَّةِ تَحْتاجُ إلى الطّاقَةِ لِلبَقاءِ عَلى قَيْدِ الحَياةِ. مِنْ أَيْنَ تَحْصُلُ الكائِناتُ الحَيَّةُ عَلى الطّاقَةِ؟ تَتَغَذّى الحَيَواناتُ عَلى الطَّعامِ لِلْحُصولِ عَلى الطّاقَةِ، وَتَصْنَعُ النَّباتاتُ غِذاءَها بِنَفْسِها. وَلكِنْ مِنْ أَيْنَ تَحْصُلُ النَّباتاتُ عَلى الطّاقَةِ لِصُنْعِ الغِذاءِ؟

ضَوءُ الشَّمْسِ هُوَ أَحَدُ أَشْكالِ الطّاقَةِ الَّتي تَسْتَخْدِمُها النَّباتاتُ لِصُنْعِ غِذائِها. تَجْمَعُ النَّباتاتُ طاقَةَ الضَّوْءِ وَتُخَزِّنُهُ في الغِذاءِ الَّذي تَصْنَعُهُ.

البِناءُ الضَّوئِيُّ: عَمَلِيَّةُ صُنْعِ الغِذاءِ بِواسِطَةِ ضَوْءِ الشَّمْسِ. عِنْدَما يَحْتاجُ النَّباتُ لاحِقًا إلى هذِهِ الطّاقَةِ، يَسْتَرْجِعُها مِنَ الغِذاءِ الَّذي صَنَعَهُ.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

البِناءُ الضَّوئِيُّ

تَصْنَعُ النَّباتاتُ غِذاءَها الخاصَّ في بِنْياتٍ داخِلَ خَلاياها تُسَمّى **بلاستيداتٍ خَضْراءَ**. يُمْكِنُ أَنْ توجَدَ البلاستيداتُ الخَضْراءُ أَيضًا في بَعْضِ الكائِناتِ الأُخْرى، مِثْلِ (اليوجلينا). وَيَسْتَخْدِمُ النَّباتُ أَيضًا البلاستيداتِ الخَضْراءَ في صُنْعِ غِذائِهِ الخاصِّ.

المَطْلوبُ لإتْمامِ البِناءِ الضَّوئِيِّ هُوَ تَوافُرُ ضَوءِ الشَّمْسِ، وَالماءِ، وَثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ. يَسْقُطُ ضَوْءُ الشَّمْسِ عَلى الجُزْءِ الأَخْضَرِ مِنَ النَّباتِ، مِثْلِ الأَوْراقِ. الأَوْراقُ خَضْراءُ؛ لأَنَّها تَحْتَوي عَلى مادَّةٍ خَضْراءَ تُسَمّى (الكلوروفيل)، وَهِيَ المَوْجودَةُ في البَلاسْتيداتِ الخَضْراءِ. (الكلوروفيل) يَجْمَعُ الطّاقَةَ مِنَ الشَّمْسِ. تُساهِمُ طاقَةُ الضَّوْءِ في عَمَلِيَّةِ البِناءِ الضَّوْئِيِّ. تَعْمَلُ البِلاسْتيداتُ الخَضْراءُ مِثْلَ المَصانِعِ الصَّغيرَةِ جِدًّا. بِداخِلِ البلاستيداتِ الخَضْراءِ، يَتَّحِدُ الماءُ مَعَ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ لِصُنْعِ الغِذاءِ في صورَةِ سُكَّرِيّاتٍ. يَتِمُّ أَيْضًا إِنْتاجُ الأَكْسجينِ بِاعْتِبارِهِ مِنْ مُخْرَجاتِ البِناءِ الضَّوْئِيِّ. لَمْ يَكُنْ لِهذا التَّفاعُلِ أَنْ يَحْدُثَ دونَ مُساعَدَةِ طاقَةِ الضَّوْءِ.

السُّكَّرِيّاتُ المَصنوعَةُ في الوَرَقَةِ تَنْسابُ في عُروقِ الوَرَقَةِ، وَمِنْها إلى جَميعِ أَجْزاءِ النَّباتِ. يَنْطَلِقُ الأُكْسجينُ النّاتِجُ مِنَ النَّباتِ في الهَواءِ.





اِقْرَأِ الرَّسْمَ

ما المَوادُّ الخامُّ الَّتي يَحْتاجُ إِلَيْها النَّباتُ لِعَمَلِيَّةِ البِناءِ الضَّوْئِيِّ؟

مِفْتاحُ الحَلِّ: ضَوْءُ الشَّمْسِ لَيْسَ مادَّةً خامًّا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما الَّذي تَفْعَلُهُ أَوْراقُ النَّباتِ؟

تُؤَدّي أَوْراقُ النَّباتِ وَظيفَةً مُهِمَّةً في تَنْفيذِ عَمَلِيَّةِ البِناءِ الضَّوئِيِّ. وَلكِنْ كَيْفَ تَحْصُلُ وَرَقَةُ النَّباتِ عَلى المَوادِّ المَطْلوبَةِ لِعَمَلِيَّةِ البِناءِ الضَّوئِيِّ؟ تَمْتَصُّ جُذورُ النَّباتِ الماءَ، وَيَنْتَقِلُ الماءُ إلى الأَوْراقِ عَبْرَ نَسيجٍ يُسَمّى نَسيجَ الخَشَبِ. ثاني أُكْسيدِ الكَربونِ الَّذي تَحْتاجُ إِلَيْهِ النَّباتاتُ لِتَنْفيذِ عَمَلِيَّةِ البِناءِ الضَّوئِيِّ يَدْخُلُ إلى النَّباتِ عَبْرَ الهَواءِ مِنْ خِلالِ مَسامٍ دَقيقَةٍ تُسَمّى ثُغورًا. الثُّقْبُ الواحِدُ يُسَمّى ثَغْرًا. هذِهِ الفَتْحاتُ مَوْجودَةٌ غالِبًا عَلى السَّطْحِ السُّفْلِيِّ مِنَ الأَوْراقِ أَكْثَرَ مِنَ السَّطْحِ العُلْوِيِّ. إِلّا أَنَّها مَوْجودَةٌ أَيْضًا عَلى السّيقانِ. تَفْتَحُ الثُّغورُ وَتُغْلِقُ لإِدْخالِ الغازاتِ وَإِخْراجِها وَهِيَ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ وَالأُكْسجينِ.

وَظيفَةُ فَتْحِ الثُّغورِ وَإِغْلاقِها مَسْؤولِيَّةُ الخَلِيَّتَيْنِ الحارِسَتَيْنِ اللَّتَينِ تُحيطانِ بِها. الخَلايا الحارِسَةُ تَفْتَحُ الثُّغورَ وَتُغْلِقُها في اِسْتِجابَةٍ إلى مِقْدارِ الماءِ وَالضَّوْءِ الَّذي يَحْصُلُ عَلَيْهِ النَّباتُ. عِنْدَما يَكونُ لَدى النَّباتِ القَليلُ جِدًّا مِنَ الماءِ، فَإِنَّ الخَلايا الحارِسَةَ سَتَغْلِقُ الثُّغورَ لِلْحِفاظِ عَلى الماءِ في النَّباتِ. عِنْدَما يَكونُ لَدى النَّباتِ كَثيرٌ مِنَ الماءِ، تَنْتَفِخُ الخَلايا الحارِسَةُ، وَتَفْتَحُ الثُّغورُ؛ وَذلِكَ يَسْمَحُ لِلْماءِ وَالهَواءِ بِالخُروجِ مِنَ النَّباتِ.



▲ **تَتَّخِذُ الأَوراقُ أَشكالًا وَأَحْجامًا مُخْتَلِفَةً، إِلّا أَنَّ جَميعَها يَصْنَعُ الغِذاءَ لِلنَّباتِ.**

أَجْزاءُ الوَرَقَةِ



حقوق الطبع والتأليف © لمجموعة مؤسسة McGraw-Hill Education لصالح

في مُعْظَمِ النَّباتاتِ، يَحْدُثُ البِناءُ الضَّوْئِيُّ في الخَلايا الواقِعَةِ أَسْفَلَ القِشْرَةِ.

القِشْرَةُ: هِيَ الطَّبَقَةُ الخارِجِيَّةُ مِنَ الوَرَقَةِ. سَطْحُ الوَرَقَةِ العُلْوِيُّ يَحْتَوي أَيْضًا عَلى غِشاءٍ شَمْعِيٍّ، وَهِيَ طَبَقَةٌ تَمْنَعُ فُقْدانَ الماءِ. وَفي بَعْضِ النَّباتاتِ، يَحْدُثُ البِناءُ الضَّوْئِيُّ في السّيقانِ.

يَدْخُلُ ثاني أُكْسيدِ الكَربونِ وَالماءُ إلى البِلاستيداتِ الخَضْراءِ، وَيَتَّحِدا في وُجودِ طاقَةِ الضَّوْءِ. يَنْتُجُ عَنْ ذلِكَ سُكَّرِيّاتٌ وَأُكْسجينُ. يَسْتَهْلِكُ النَّباتُ السُّكَّرِيّاتِ في صورَةِ غِذاءٍ. تَنْتَقِلُ السُّكَّرِيّاتُ إلى خَلايا النَّباتِ عَبْرَ نَسيجٍ يُسَمّى اللِّحاءَ. يَتِمُّ تَخْزينُ السُّكَّرِ الفائِضِ في صورَةِ نِشا. وَيُمْكِنُ لِلنَّباتِ أَنْ يُحَلِّلَها مَرَّةً أُخْرى؛ لِيَتَغَذّى عَلَيْها. يَخْرُجُ مُعْظَمُ الأُكْسجينِ عَبْرَ الثُّغورِ.

يُعَبِّرُ العُلَماءُ عَمّا يَحْدُثُ أَثْناءَ البِناءِ الضَّوْئِيِّ بِالمُعادَلَةِ الكيميائِيَّةِ أَدْناهُ. تُظْهِرُ المُعادَلَةُ كَيْفَ أَنَّ المَوادَّ الخامَّ في عَمَلِيَّةِ البِناءِ الضَّوْئِيِّ تَتَفاعَلُ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا، وَمَعَ ما تُنْتِجُهُ.

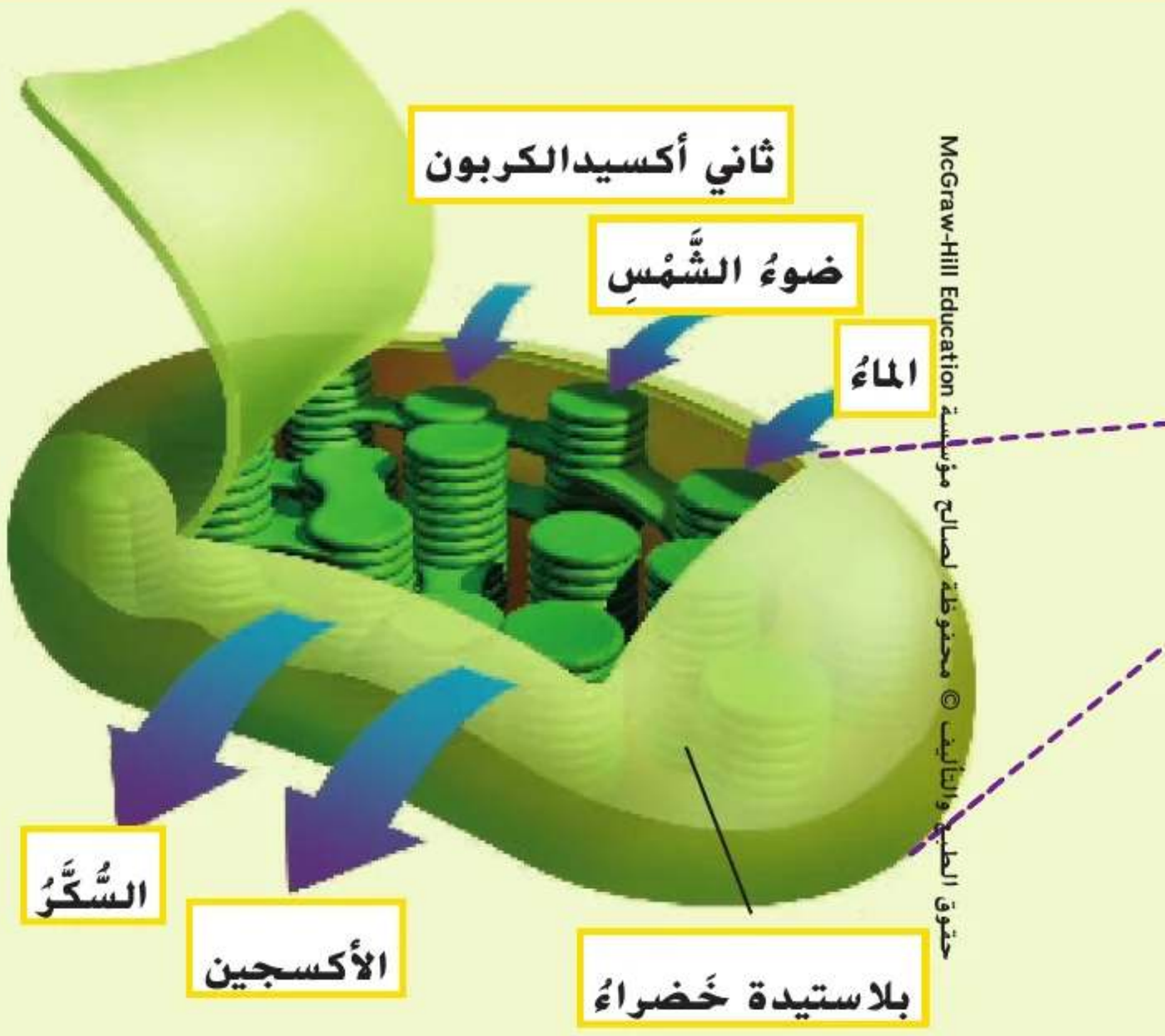
مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

2. **اِفْتَرِضْ أَنَّكَ لَمْ تَرْوِ نَباتًا لِمُدَّةِ أُسْبوعَيْنِ. هَلْ تَتَوَقَّعُ مِنَ الثُّغورِ أَنْ تَكونَ مَفْتوحَةً أَمْ مُغْلَقَةً؟ اِشْرَحْ.**

_____

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{الطّاقَةُ} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

ثاني أكسيد الكربون — الماءُ — الطّاقَةُ — السُّكَّرُ — الأكسجين



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اِقْرَأِ الرَّسْمَ

ماالجُزْءُ في الوَرَقَةِ المُكَوَّنُ مِنْ نَسيجِ الخَشَبِ وَاللِّحاءِ؟

_____

_____

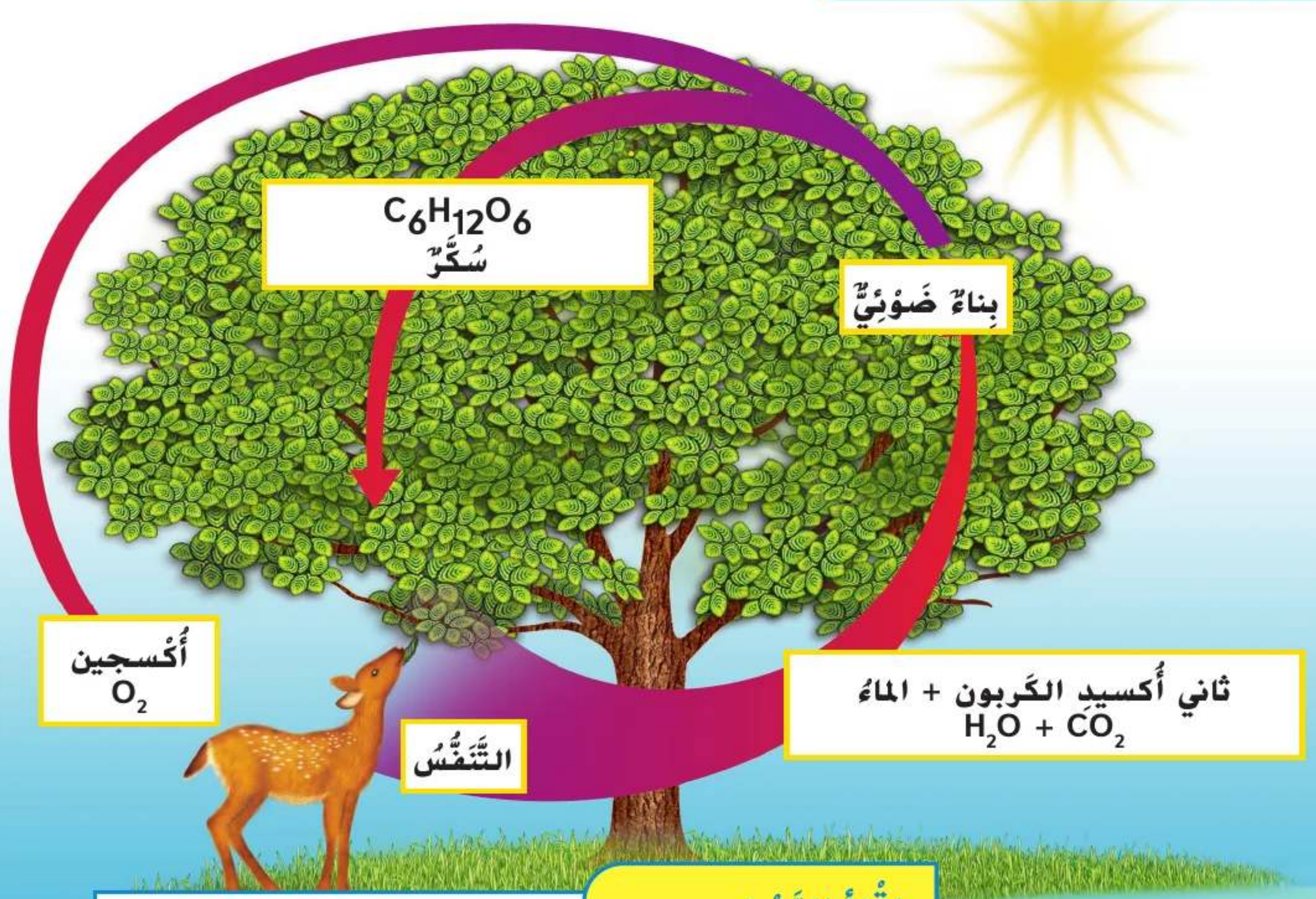
البِناءُ الضَّوئِيُّ وَدَوْرَةُ التَّنَفُّسِ

تَحْتاجُ كُلُّ الكائِناتِ الحَيَّةِ إلى الطّاقَةِ لِلقِيامِ بِعَمَلِيّاتِها الحَيَوِيَّةِ. يُوَفِّرُ البِناءُ الضَّوئِيُّ وَدَوْرَةُ التَّنَفُّسِ الطّاقَةَ لِلنَّباتاتِ وَالحَيواناتِ.

السُّكَّرُ الَّذي تُنْتِجُهُ النَّباتاتُ أَثْناءَ البِناءِ الضَّوئِيِّ يُسَمّى كَربوهيدراتٍ.

كَربوهيدراتٌ: الاسْمُ الَّذي يُطْلَقُ عَلى مَجْموعَةٍ مِنَ المَوادِّ المُكَوَّنَةِ مِنَ الكَرْبونِ وَالهَيْدروجينِ وَالأُكْسجينِ. يُمْكِنُ تَخْزينُ الكَرْبوهيدراتِ البَسيطَةِ في صورَةِ غِذاءٍ أَوْ تَعْديلُها لِصُنْعِ مَوادَّ بِنائِيَّةٍ.

البِناءُ الضَّوئِيُّ وَدَوْرَةُ التَّنَفُّسِ



اِقْرَأِ الرَّسْمَ

ماذا يَنْتُجُ عَنِ البِناءِ الضَّوْئِيِّ وَالتَّنَفُّسِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عِنْدَما تَقومُ النَّباتاتُ بِتَخْزينِ السُّكَّرِيّاتِ، عادَةً يَكونُ ذلِكَ في صورَةِ نِشا. النِّشا وَالسّيليولوز. كَرْبوهيدراتٌ مُعَقَّدَةٌ تَتَكَوَّنُ مِنْ آلافِ وَحْداتِ السُّكَّرِ البَسيطَةِ.

تَعْتَمِدُ الحَيواناتُ عَلى البِناءِ الضَّوْئِيِّ حيثُ إِنَّهُ مَصْدَرُها للطّاقَةِ. عِنْدَما يَتَغَذّى الحَيَوانُ عَلى نَباتٍ، فَإِنَّهُ يَأْكُلُ الكَرْبوهيدراتِ المُخَزَّنَةَ في النَّباتِ. حَتّى عِنْدَما تَكونُ الحَيَواناتُ مِنْ آكِلاتِ اللُّحوم، وَتَتَغَذّى عَلى حَيَواناتٍ أُخْرى، فَإِنَّها تَأْكُلُ الكَرْبوهيدراتِ الَّتي اِكْتَسَبَتْها هذِهِ الحَيَواناتُ مِنَ التَّغْذِيَةِ عَلى النَّباتِ في البِدايَةِ.

الأُكْسِجينُ الَّذي تُنْتِجُهُ النَّباتاتُ أَثْناءَ البِناءِ الضَّوْئِيِّ تَتَنَفَّسُهُ الحَيَواناتُ أَثْناءَ التَّنَفُّسِ. بَعْضُ الأُكْسجينِ تَسْتَهْلِكُهُ أَيْضًا النَّباتاتُ. عِنْدَما تَحْتاجُ خَلايا النَّباتِ أَوِ الحَيَوانِ إِلى الطّاقَةِ، يُمْكِنُها الحُصولُ عَلَيْها مِنَ الكَرْبوهَيْدراتِ المُخَزَّنَةِ. تَنْطَلِقُ طاقَةُ الكَرْبوهيدراتِ عِنْدَما تَسْتَهْلِكُ خَلايا الكائِناتِ الحَيَّةَ الأُكْسجينَ لِتَفْتيتِ السُّكَّرِيّاتِ في عَمَلِيَّةٍ تُسَمّى **تَنَفُّسٌ خَلَوِيٌّ**.

يُمْكِنُكَ التَّفكيرُ في التَّنَفُّسِ وَالبِناءِ الضَّوئِيِّ عَلى أَنَّهُما مُتَقابِلانِ في المَعْنى. أَثْناءَ التَّنَفُّسِ الخَلَوِيِّ، تُنْتِجُ خَلايا النَّباتِ وَالحَيوانِ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ وَالماءَ، اللَّذينِ يَتَحَرَّرانِ وَيَعودانِ ثانِيَةً إِلى الهَواءِ. تَسْتَخْدِمُ النَّباتاتُ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ مَعَ الماءِ؛ لإِنْتاجِ السُّكَّرِيّاتِ أَثْناءَ البِناءِ الضَّوْئِيِّ. وَتَبْدَأُ الدَّوْرَةُ مَرَّةً أُخْرى.

مختبر سريع

لِمَعْرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَلِيَّةِ الاسْتِقْصاءِ، طَبِّقِ التَّجْرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبَرِيَّةِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. **ما طَرائِقُ اِعْتمادِ الحَيواناتِ عَلى النَّباتاتِ؟**

4. **هَلْ يوجَدُ مَزيدٌ مِنَ الطّاقَةِ في النَّباتِ قَبْلَ البِناءِ الضَّوْئِيِّ أَوْ بَعْدَهُ؟**

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة



كَيْفَ يَنْتَقِلُ الماءُ في النَّباتِ؟

تَمْتَصُّ الجُذورُ الماءَ مِنَ التُّرْبَةِ. تَقومُ السّيقانُ وَالأَوْراقُ بِنَقْلِ الماءِ داخِلَ النَّباتِ. قَدْ لا تَبْدو هذِهِ مَهَمَّةً صَعْبَةً في نَباتٍ صَغيرٍ، وَلكِنْ كَيْفَ لِلْماءِ أَنْ يَصِلَ إِلى قِمَّةِ شَجَرَةٍ (سيكويا) عِمْلاقَةٍ طولُها 09 مِترًا؟

تَتَآزَرُ عِدَّةُ قِوى مَعَ بَعْضِها بَعْضًا لِنَقْلِ الماءِ داخِلَ النَّباتِ. يَتَوَلَّدُ الضَّغْطُ في الجُذورِ، وَيُجْبِرُ الماءَ عَلى الصُّعودِ لأَعْلى في السّيقانِ. في النَّباتاتِ الصَّغيرَةِ، يَكونُ ذلِكَ كافِيًا لِنَقْلِ الماءِ في كُلِّ أَنْحاءِ النَّباتِ. وَمَعَ ذلِكَ، لا يَكونُ ضَغْطُ الجَذْرِ كافِيًا في مُعْظَمِ النَّباتاتِ لِدَفْعِ الماءِ عَبْرَ السّيقانِ الطَّويلَةِ وَفي الأَوْراقِ. القِوى الَّتي تَسْحَبُ الماءَ إلى أَعْلى مَطْلوبَةٌ أَيْضًا.

إِحْدى القِوى الَّتي تَسْحَبُ الماءَ إلى أَعْلى تَكونُ بِسَبَبِ البَخْرِ. **النَّتْحُ**: فُقْدانُ الماءِ عَبْرَ أَوْراقِ النَّباتِ. الماءُ في النَّباتِ يَنْتَقِلُ إلى أَعْلى عَبْرَ عُروقِ الأَوْراقِ، ثُمَّ يَتَبَخَّرُ في الهَواءِ عَنْ طَريقِ الثُّغورِ. وَحَيْثُ إِنَّ النَّباتَ يَفْقِدُ الماءَ، يَتَحَرَّكُ المَزيدُ مِنَ الماءِ في خَلايا النَّباتِ لِيَحِلَّ مَحَلَّ الماءِ المَفْقودِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

5. اُذْكُرْ بَعْضَ القُوى الَّتي تَنْقُلُ الماءَ صُعودًا داخِلَ النَّباتِ؟

اِقْرَأِ الرَّسْمَ

كَيْفَ يَنْتَقِلُ السُّكَّرُ المُنْتَجُ في الأَوْراقِ إلى الجُذورِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصِ الدَّرْسَ بِكَلِماتٍ مِنَ اِسْتِخدامِكَ.



البناء الضوئي _____

_____

_____

_____

_____

_____



التنفس _____

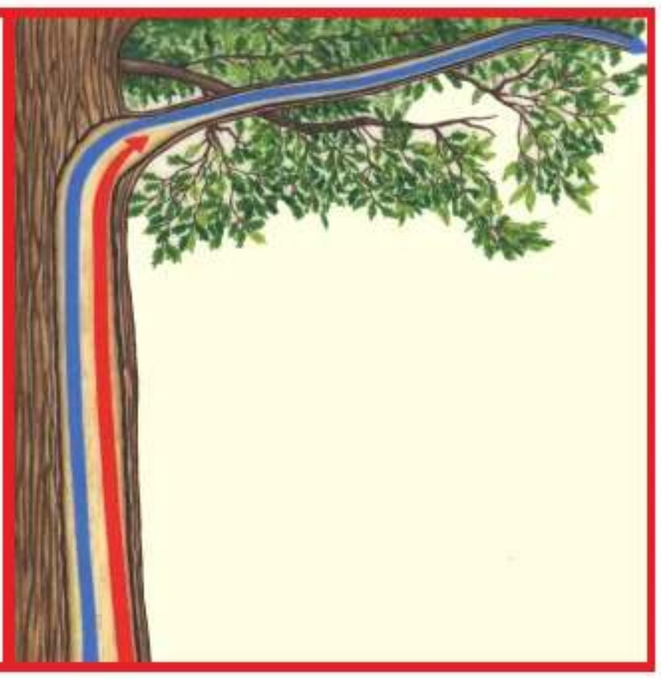
_____

_____

_____

_____

_____



النتح _____

_____

_____

_____

_____

_____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 المُفْرَداتُ: تَسْتَخْدِمُ الكائِناتُ الحَيَّةُ الأُكْسجينَ لِتَفْتيتِ السُّكَّرِيّاتِ وَتَحْريرِ الطّاقَةِ في عَمَلِيَّةٍ تُسَمّى _____.

2 اِسْتَنْتِجْ خُلاصَةَ: لا تَسْتَطيعُ الحَشَرَةُ أَنْ تَعيشَ في بَرْطَمانٍ مُغَطّى عَلى الرَّغْمِ مِنْ وُجودِ الغِذاءِ وَالماءِ بِالبَرْطَمانِ. عِنْدَ إضافَةِ نَبْتَةٍ إلى البَرْطَمانِ، يُمْكِنُ لِلْحَشَرَةِ الآنَ أَنْ تَعيشَ. اِشْرَحْ.

مَفاتيحُ النَّصِّ	الاسْتِنْتاجاتُ

3 التَّفكيرُ النّاقِدُ: كَيْفَ تَسْتَفيدُ الحَيَواناتُ مِنْ طَريقَةِ النَّباتِ في تَخْزينِ السُّكَّرِيّاتِ؟

4 إِعْدادُ الاخْتِبارِ

ما البِنْيَةُ الَّتي تَسْمَحُ لِلنَّباتاتِ بِصُنْعِ الغِذاءِ مِنْ خِلالِ البِناءِ الضَّوْئِيِّ؟

A نَسيجُ الخَشَبِ
B بلاستيدات خَضْراءُ
C جِدارُ الخَلِيَّةِ
D البَشْرَةُ

السُّؤالُ الرَّئيسُ كَيْفَ تُنْتِجُ النَّباتاتُ الغِذاءَ بِنَفْسِها؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تركيز على المهارات

مَهارَةُ الاسْتِقْصاءِ: لاحِظْ

تَحْتَوي النَّباتاتُ عَلى نظِامٍ مِنَ الخَلايا وَالأَنابيبِ لِنَقْلِ الماءِ مِنَ التُّرْبَةِ إلى خَلايا النَّباتِ. كَيْفَ يَعْرِفُ العُلَماءُ ذلِكَ؟ إنَّهُمْ **يُلاحِظونَ** النَّباتاتِ.

◀ تَعَلَّمْ ذلِكَ

عِنْدَما **تُلاحِظُ**، فَإنَّكَ تَسْتَخْدِمُ واحِدَةً أَوْ أَكْثَرَ مِنْ حَواسِّكَ؛ لِتَعْرِفَ العالَمَ المُحيطَ بِكَ. فَالعُلَماءُ مُسْتَمِرّونَ في مُلاحَظَةِ النَّباتاتِ، عَلى الرُّغْمِ مِنَ أَنَّهُمْ يَعْلَمونَ كَثيرًا عَنْها. العُلَماءُ يَتَعَلَّمونَ دائِمًا أَشْياءَ جَديدَةً عَنِ النَّباتاتِ؛ فَهُمْ يَقومونَ بِتَسْجيلِ مُلاحَظاتِهِمْ؛ وَبِذلِكَ يُمْكِنُ لِلآخَرينَ الحُصولُ عَلى المَعْلوماتِ، فَهُمْ يَسْتَخْدِمونَ مُلاحَظاتِهِمْ في مُحاوَلَةِ فَهْمِ الأَشْياءِ في عالَمِنا. أَنْتَ أَيْضًا تَسْتَطيعُ!

◀ جَرِّبْ ذلِكَ

سَوْفَ تَقومُ في هذا النَّشاطِ **بِمُلاحَظَةٍ** كَيْفَ يَنْتَقِلُ الماءُ داخِلَ النَّباتِ. لا تَنْسَ تَسْجيلَ مُلاحَظاتِكَ.

المواد **ماءٌ، بَرْطَمانٌ، لَوْنٌ أَزْرَقُ غِذائِيٌّ، مِلْعَقَةٌ، ساقُ نَباتِ الكَرَفْسِ، مِقَصٌّ**

1. صُبَّ 100mL مِنَ الماءِ في بَرْطَمانٍ. أَضِفْ قَطَراتٍ قَليلَةٍ مِنْ لَوْنٍ أَزْرَقَ غِذائِيٍّ إلى البَرْطَمانِ. قَلِّبِ المُحْتَوَياتِ بِاسْتِخْدامِ مِلْعَقَةٍ.
2. اسْتَخْدِمْ مِقَصًّا لِقَطْعِ نَحْوِ 3cm مِنْ أَسْفَلِ ساقِ نَباتِ الكَرَفْسِ الطّازَجِ. ضَعِ الجُزْءَ المَقْطُوعَ في بَرْطَمانِ ماءٍ. سَجِّلْ وَقْتَ قِيامِكَ بِذلِكَ.

3. لاحِظْ نَباتَ الكَرَفْسِ لِمُدَّةِ 30 دَقيقَةً. سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ. اِسْتَخْدِمْ مُلاحَظاتِكَ في وَصْفِ كَيْفَ يَنْتَقِلُ الماءُ داخِلَ النَّباتِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◀ طَبِّقْ ذلِكَ

وَالآنَ **لاحِظْ** كَيْفَ يَنْتَقِلُ الماءُ داخِلَ نَباتاتٍ أُخْرى. كَرِّرْ سُؤالَكَ بِاسْتِخْدامِ زَهْرَةٍ بَيْضاءَ، مِثْلِ زَهْرَةِ القُرُنْفُلِ. سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ. ثُمَّ قُمْ بِمُشارَكَةِ مُلاحَظاتِكَ مَعَ زُمَلائِكَ.





حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 2

تدفق الطاقة في النظم البيئية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

الفَهْدُ الَّذي يُطارِدُ فَريْسَةً يَقْطَعُ مَسافَةَ 112 كيلو مترًا في السّاعَةِ. ذلِكَ يَسْتَهْلِكُ كَثيرًا مِنَ الطّاقَةِ! كَيْفَ تَعْتَمِدُ الكائِناتُ الحَيَّةُ عَلى بَعْضِها بَعْضًا في الحُصولِ عَلى الطّاقَةِ؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ

كَيْفَ تَتَدَفَّقُ الطّاقَةُ بَيْنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

كَيْفَ تَتَفاعَلُ الكائِناتُ الحَيَّةُ فِي سِلْسِلَةٍ غِذائِيَّةٍ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا؟

الهَدَفُ

تُمَثِّلُ السِّلْسِلَةُ الغِذائِيَّةُ نَموذَجًا لِكَيْفِيَّةِ تَحَوُّلِ طاقَةِ الغِذاءِ مِنْ كائِنٍ حَيٍّ إِلى آخَرَ. الكائِناتُ الحَيَّةُ المُنْتِجَةُ تَصْنَعُ غِذاءَها بِنَفْسِها. آكِلاتُ النَّباتاتِ تَسْتَهْلِكُ الكائِناتِ المُنْتِجَةَ. آكِلاتُ اللَّحْمِ تَسْتَهْلِكُ آكِلاتِ النَّباتاتِ. أُنْشِئُ سِلْسِلَةً غِذائِيَّةً بِاسْتِخْدامِ القائِمَةِ أَدْناهُ.

الكائِناتُ المُنْتِجَةُ	آكِلاتُ النَّباتاتِ	أَكِلاتُ اللُّحومِ
طَحالِبُ	جُنْدُبٌ	ذِئْبٌ
التّوتُ، نَباتاتٌ مُزْهِرَةٌ	ظَبْيٌ	ثَعْلَبُ الماءِ
شُجَيراتٌ	سِنْجابٌ مُخَطَّطٌ	صَقْرٌ
بُذورٌ، عُشْبٌ	سِنْجابٌ	طائِرُ أَبو الحِنّاءِ
جَوْزُ شَجَرَةِ البَلّوطِ	سَمَكٌ	بومَةٌ

المَوادُّ



- بِطاقاتُ مُلاحَظاتٍ فارِغَةٌ
- وَرَقٌ مُقَوًّى
- صَمْغٌ لاصِقٌ
- مِجَلّاتٌ
- أَقْلامُ إِظْهارٍ
- مِقَصٌّ

الإِجْراءُ

1. اِصْنَعْ بِطاقاتٍ لِلْكائِناتِ الحَيَّةِ المَذْكورَةِ في المُخَطَّطِ أَعْلاهُ. اُرْسُمْ أَوْ أَلْصِقْ صورَةً لإِحْدى الكائِناتِ الحَيَّةِ عَلى كُلِّ بِطاقَةٍ.

2. اُرْسُمْ مُخَطَّطًا مِنْ ثَلاثَةِ أَعْمِدَةٍ عَلى الوَرَقِ. قُمْ بِتَسْمِيَةِ الأَعْمِدَةِ كَما هُوَ مُوَضَّحٌ.

3. اِسْتَخْدِمْ بِطاقاتِ الكائِناتِ الحَيَّةِ الخاصَّةَ بِكَ في تَصْميمِ خَمْسِ سَلاسِلَ غِذائِيَّةٍ. ضَعْ بِطاقاتِ الكائِناتِ الحَيَّةِ في الأَعْمِدَةِ المُلائِمَةِ عَلى مُخَطَّطِكَ.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

نشاط استقصائي

اِسْتَنْتِجْ خُلاصَةً

4 **تَواصُلٌ:** قارِنْ بَيْنَ السِّلْسِلَةِ الغِذائِيَّةِ الخاصَّةِ بِكَ بِأُخْرى تَخُصُّ أَحَدَ زُمَلاءِ الصَّفِّ. اِشْرَحْ أَوْجُهَ المُقارَنَةِ بَيْنَهُما.

5 **اِسْتَدِلَّ:** هَلْ يُمْكِنُ أَنْ تَتَداخَلَ السَّلاسِلُ الغِذائِيَّةُ؟ كَيْفَ يُؤَثِّرُ ذلِكَ عَلى النِّظامِ البيئِيِّ؟

اِسْتَكْشِفِ المَزيدَ

اِبْحَثْ في إِحْدى السَّلاسِلِ الغِذائِيَّةِ الخاصَّةِ بِكَ: ما النِّظامُ البيئِيُّ الَّذي تَتْبَعُهُ؟ ما الكائِناتُ الحَيَّةُ الأُخْرى الَّتي تَتْبَعُ هذا النِّظامَ البيئِيَّ؟ كَيْفَ تَتَّصِلُ هذِهِ الكائِناتُ الحَيَّةُ بِالسِّلْسِلَةِ الغِذائِيَّةِ الخاصَّةِ بِكَ؟

اِسْتِقْصاءٌ مَفْتوحٌ

ما هِيَ بَعْضُ السَّلاسِلِ الغِذائِيَّةِ في نُظُمٍ بيئِيَّةٍ أُخْرى؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما النِّظامُ البيئِيُّ؟

أَنْتَ تَقومُ بِنُزْهَةٍ في غابَةٍ جَميلَةٍ. ماذا تَرى؟ النَّباتاتِ، بِما في ذلِكَ أَشْجارُ الصَّفْصافِ، وَالزُّهورُ البَرِّيَّةُ، والأَعْشابُ، كُلُّها تَنْمو في طَريقِكَ. السَّناجِبُ تَنْطَلِقُ مُسْرِعَةً عَبْرَ الطَّريقِ، وَتَطيرُ الطُّيورُ مِنْ فَوْقِكَ. هذِهِ بَعْضُ الكائِناتِ الحَيَّةِ أَوِ *العَوامِلُ الحَيَّةُ*، في البيئَةِ.

تَرى أَيْضًا كَثيرًا مِنَ الكائِناتِ غَيْرِ الحَيَّةِ، أَوِ المُكَوِّناتِ غَيْرِ الحَيَّةِ. تُحِسُّ بِالهَواءِ المُنْعِشِ يَمْلَأُ رِئَتَيْكَ. تَرى الصُّخورَ عَلى الطَّريقِ. في الأَسْفَلِ تَسْمَعُ صَوْتًا مُتَقَطِّعًا لِجَدْوَلٍ قَريبٍ مُمْتَلِئٍ بِالماءِ. هذِهِ العَوامِلُ الحَيَّةُ وَغَيْرُ الحَيَّةِ –مُجْتَمِعَةً– تُشَكِّلُ النِّظامَ البيئِيَّ لِلْغابَةِ. يَشْتَمِلُ **النِّظامُ البيئِيُّ** عَلى كُلِّ الكائِناتِ الحَيَّةِ وَالمُكَوِّناتِ غَيْرِ الحَيَّةِ في بيئَةٍ ما.

تَتَفاعَلُ المُكَوِّناتُ الحَيَّةُ وَغَيْرُ الحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ، وَتُوَفِّرُ اِحْتياجاتِ الكائِناتِ الحَيَّةِ. تَذَكَّرْ أَنَّ النَّباتاتِ تَحْتاجُ إِلى العَوامِلِ غَيْرِ الحَيَّةِ لِلْبَقاءِ عَلى قَيْدِ الحَياةِ، بِما في ذلِكَ التُّرْبَةُ، وَالشَّمْسُ، وَالهَواءُ، وَالماءُ. وَتُوَفِّرُ النَّباتاتُ، بِدَوْرِها الغِذاءَ لِمُعْظَمِ الحَيَواناتِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ.

النِّظامُ البيئِيُّ لِلْغابَةِ



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يُمْكِنُ تَصْنيفُ الكائِناتِ الحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ إلى جَماعاتٍ أَحْيائِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ. **الجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ** تَشْمَلُ كُلَّ أَعْضاءِ نَوْعٍ واحِدٍ في مَنْطِقَةٍ ما، في وَقْتٍ مُعَيَّنٍ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، كُلُّ أَشْجارِ الصَّفْصافِ في غابَةٍ ما تُشَكِّلُ جَماعَةً أَحْيائِيَّةً. يُشَكِّلُ كُلُّ نَوْعٍ جَماعَتَهُ الأَحْيائِيَّةَ الخاصَّةَ. فَراشَةُ المَلِكَةِ، وَفَراشَةُ السَّيِّدَةِ المُلَوَّنَةُ، جَميعُها تُشَكِّلُ جَماعاتٍ أَحْيائِيَّةً مُنْفَصِلَةً مِنَ الفَراشاتِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ.

الجَماعاتُ الأَحْيائِيَّةُ الكَثيرَةُ المُخْتَلِفَةُ تُشَكِّلُ سَوِيًّا مُجْتَمَعًا أَحْيائِيًّا. **المُجْتَمَعُ الأَحْيائِيُّ** يَشْمَلُ كُلَّ الكائِناتِ الحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ. بِالإِضافَةِ إلى النَّباتاتِ وَالحَيواناتِ، فَإِنَّ المُجْتَمَعَ الأَحْيائِيَّ يَشْتَمِلُ عَلى البِكْتيريا وَوَحيداتِ الخَلِيَّةِ وَالفُطْرِيّاتِ. قَدْ يَشْتَمِلُ المُجْتَمَعُ الأَحْيائِيُّ لِمُعْظَمِ النُّظُمِ البيئِيَّةِ عَلى آلافٍ مِنَ الجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ.

يُمْكِنُ لِلنِّظامِ البيئِيِّ أَنْ يَكونَ مَحَلِّيًّا أَوْ مُنْتَشِرًا عَلى نِطاقٍ واسِعٍ. يُمْكِنُ اِعْتِبارُ الغابَةِ بِأَكْمَلِها الَّتي تُغَطّي مِساحَةً ضَخْمَةً نِظامًا بيئِيًّا. إِلّا أَنَّ قِطْعَةَ خَشَبٍ واحِدَةً تَسْقُطُ في مُنْتَصَفِ هذِهِ الغابَةِ، يُمْكِنُها أَنْ تُشَكِّلَ أَيضًا نِظامًا بيئِيًّا.



قِطْعَةُ الخَشَبِ السّاقِطَةُ هذِهِ جُزْءٌ مِنْ نِظامٍ بيئِيٍّ صَغيرٍ جِدًّا يَشْتَمِلُ عَلى الفُطْرِيّاتِ، وَالطَّحالِبِ، وَالبِكْتيريا.

تَمْرينٌ سَريعٌ

1. **اُذْكُرْ مُكَوِّناتِ نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ مِنَ الأَصْغَرِ إلى الأَكْبَرِ.**

_____

_____

_____

تَأَمَّلْ صورَةً

ما المُكَوِّناتُ الحَيَّةُ وَغَيرُ الحَيَّةِ الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تَراها في هذِهِ الصّورَةِ؟

_____

_____

McGraw-Hill Education مؤسسة

كَيْفَ تَتَشابَهُ سَلاسِلُ الغِذاءِ؟

المَسارُ الَّذي تَسْلُكُهُ الطّاقَةُ وَالمَوادُّ المُغَذِّيَةُ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ يُسَمّى **سِلْسِلَةً غِذائِيَّةً**. تَضَعُ السَّلاسِلُ الغِذائِيَّةُ نَموذَجًا لِلْعَلاقاتِ الغِذائِيَّةِ بَيْنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ. تَنْسابُ الطّاقَةُ في اِتِّجاهٍ واحِدٍ في السَّلاسِلِ الغِذائِيَّةِ. بِمُجَرَّدِ أَنْ يَقومَ الكائِنُ الحَيُّ بِاسْتِهْلاكِ الطّاقَةِ، فَإِنَّها تَتَحَرَّرُ مِنْ جِسْمِهِ عَلى شَكْلِ حَرارَةٍ. وَلا تَتَوافَرُ بَعْدَها لِلْكائِناتِ الأُخْرى في النِّظامِ البيئِيِّ.

تَبْدَأُ الطّاقَةُ في السِّلْسِلَةِ الغِذائِيَّةِ مِنَ **الشَّمْسِ**؛ فَهِيَ مَصْدَرُ الطّاقَةِ لِكُلِّ الكائِناتِ عَلى وَجْهِ الأَرْضِ تَقْريبًا.

المُنْتِجاتُ: كائِناتٌ تَسْتَهْلِكُ طاقَةَ الشَّمْسِ في صُنْعِ السُّكَّرِيّاتِ وَالأُكسجينِ. تُعَدُّ المُنْتِجاتُ هِيَ البِدايَةُ لِكُلِّ سِلْسِلَةٍ غِذائِيَّةٍ.

في أَثْناءِ عَمَلِيَّةِ البِناءِ الضَّوْئِيِّ، تَقومُ المُنْتِجاتُ، مِثْلُ النَّباتاتِ وَالطَّحالِبِ، بِتَصْنيعِ السُّكَّرِيّاتِ مِنْ ثاني أُكْسيدِ الكَربونِ وَالماءِ. السُّكَّرِيّاتُ هِيَ المَصْدَرُ الأَصْلِيُّ لِغِذاءِ الكائِناتِ المُسْتَهْلِكَةِ. *المُسْتَهْلِكُ* هُوَ أَيُّ حَيَوانٍ يَتَغَذّى عَلى النَّباتاتِ أَوِ الحَيَواناتِ الأُخْرى.

سِلْسِلَةٌ غِذائِيَّةٌ في اليابِسَةِ



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الحَيواناتُ الَّتي تَأْكُلُ المُنْتِجاتِ تُسَمّى **آكِلاتِ النَّباتاتِ**. آكِلاتُ النَّباتاتِ تَشْمَلُ السَّناجِبَ، وَبَعْضَ الطُّيورِ، وَبَعْضَ الحَشَراتِ، وَالماشِيَةَ. الحَيواناتُ الَّتي تَأْكُلُ الحَيواناتِ الأُخْرى تُسَمّى **آكِلاتِ اللُّحومِ**. الأَسَدُ وَالنَّمِرُ وَالصَّقْرُ مِنْ آكِلاتِ اللُّحومِ. الحَيواناتُ الَّتي تَأْكُلُ كُلًّا مِنَ النَّباتاتِ وَالحَيواناتِ الأُخْرى تُسَمّى *آكِلاتِ اللُّحومِ وَالنَّباتاتِ*. حَيواناتُ الرّاكونِ، وَالفِئْرانُ، وَبَعْضُ حَيواناتِ سَلْطَعونِ البَحْرِ مِنْ آكِلاتِ اللُّحومِ وَالنَّباتاتِ.

يُوجَدُ أَيْضًا **المُحَلِّلاتُ** في السِّلْسِلَةِ الغِذائِيَّةِ. *المُحَلِّلاتُ* تَحْصُلُ عَلى الطّاقَةِ بِاسْتِهْلاكِ الفَضَلاتِ وَالكائِناتِ المَيِّتَةِ. تَشْتَمِلُ المُحَلِّلاتُ عَلى الفُطْرِيّاتِ، وَالبِكْتيريا، وَالأَرْضِيّاتِ، وَكَثيرٍ مِنْ أَنْواعِ الدّيدانِ.

يُمْكِنُ أَنْ تَشْتَمِلَ السِّلْسِلَةُ الغِذائِيَّةُ أَيْضًا عَلى المُحَلِّلاتِ. *المُحَلِّلُ* هُوَ مُسْتَهْلِكٌ يَتَغَذّى عَلى بَقايا الحَيواناتِ المَيِّتَةِ الَّتي لَمْ يَقُمْ بِاصْطِيادِها أَوْ قَتْلِها. طُيورُ العُقابِ النَّسْرِيِّ، وَحَيواناتُ الرّاكونِ، وَابْنُ آوى، وَالغِرْبانُ، وَبَعْضُ أَنْواعِ السَّلْطَعونِ البَحْرِيِّ.

تَمْرينٌ سَريعٌ

2. **ما أَقَلُّ عَدَدٍ مِنَ الرَّوابِطِ يُمْكِنُ أَنْ تَحْتَوِيَ عَلَيْهِ السِّلْسِلَةُ الغِذائِيَّةُ؟ وَما أَقْصى عَدَدٍ؟**

_____

_____

_____

سِلْسِلَةٌ غِذائِيَّةٌ في الماءِ



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مِمَّ تَتَكَوَّنُ الشَّبَكاتُ الغِذائِيَّةُ؟

في مُعْظَمِ الشَّبَكاتِ الغِذائِيَّةِ، لا يَتَغَذّى مُسْتَهْلِكٌ واحِدٌ فَقَطْ عَلى الكائِنِ الحَيِّ الواحِدِ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، قَدْ يَتَغَذّى قِطٌّ أَوْ صَقْرٌ عَلى أَحَدِ الفِئْرانِ. وَهذا يَجْعَلُ الفَأْرَ جُزْءًا مِنْ سِلْسِلَتَيْنِ غِذائِيَّتَيْنِ مُنْفَصِلَتَيْنِ. يُمْكِنُ دَمْجُ هذِهِ السَّلاسِلِ الغِذائِيَّةِ لِتُشَكِّلَ شَبَكَةً غِذائِيَّةً أَكْبَرَ.

الشَّبَكَةُ الغِذائِيَّةُ: هِيَ تَداخُلٌ لِمَجْموعَةٍ مِنَ السَّلاسِلِ الغِذائِيَّةِ المُتَّصِلَةِ فيما بَيْنَها. قَدْ تَبْدو الشَّبَكَةُ الغِذائِيَّةُ مُعَقَّدَةً. وَلكِنْ كَما تَرى، فَإِنَّ الشَّبَكاتِ الغِذائِيَّةَ عِبارَةٌ عَنْ عِدَّةِ سَلاسِلَ غِذائِيَّةٍ فَقَطْ مُرْتَبِطَةٍ بِبَعْضِها. كَيْفَ تَقْرَأُ الشَّبَكَةَ الغِذائِيَّةَ؟ كَما هُوَ الحالُ مَعَ السَّلاسِلِ الغِذائِيَّةِ، فَإِنَّ الأَسْهُمَ تُمَثِّلُ اِنْسِيابَ الطّاقَةِ مِنْ كائِنٍ إِلى كائِنٍ آخَرَ. الأَسْهُمُ الَّتي تُشيرُ إِلى كائِنٍ تُظْهِرُ الكائِناتِ الحَيَّةَ الَّتي يَتَغَذّى عَلَيْها الكائِنُ. الأَسْهُمُ الَّتي تُشيرُ بَعيدًا عَنِ الكائِنِ تُظْهِرُ الحَيواناتِ الَّتي تَتَغَذّى عَلى هذا الكائِنِ.

الشَّبَكَةُ الغِذائِيَّةُ في الغاباتِ وَالمُسْتَنْقَعاتِ المالِحَةِ

اِقْرَأِ الرَّسْمَ

اُذْكُرْ أَسْماءَ ثَلاثِ سَلاسِلَ غِذائِيَّةٍ مُنْفَصِلَةٍ في الشَّبَكَةِ الغِذائِيَّةِ عَلى هذِهِ الصَّفَحاتِ؟

_____

_____

_____

المحلِّل

في المُخَطَّطِ، الأَسْهُمُ الَّتي تُشيرُ إلى الصَّقْرِ تُظْهِرُ أَنَّهُ يَصْطادُ السَّمَكَ، وَالفِئْرانَ، وَالطُّيورَ الصَّغيرَةَ. **المُفْتَرِسُ**: كائِنٌ حَيٌّ يَصْطادُ وَيَقْتُلُ الكائِناتِ الحَيَّةَ الأُخْرى مِنْ أَجْلِ الغِذاءِ. آكِلاتُ اللُّحومِ العُلْيا هِيَ أَعْلى دَرَجاتِ الكائِناتِ المُفْتَرِسَةِ في الشَّبَكَةِ الغِذائِيَّةِ. الأَسْهُمُ الَّتي تُشيرُ بَعيدًا عَنِ الفَأْرِ تُظْهِرُ الصُّقورَ وَحَيواناتِ الرّاكونِ وَالقِطَّ البَرِّيَّ وَهِيَ تَصْطادُهُ.

الفَرِيسَةُ: كائِناتٌ تَتَغَذّى عَلَيْها الكائِناتُ المُفْتَرِسَةُ.

الكائِناتُ المُفْتَرِسَةُ مُهِمَّةٌ في الشَّبَكاتِ الغِذائِيَّةِ وَالسَّلاسِلِ الغِذائِيَّةِ؛ فَهِيَ تَحُدُّ مِنْ حَجْمِ الجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ لِلْفَريسَةِ. عِنْدَما يَتِمُّ الحَدُّ مِنْ أَعْدادِ الفَرائِسِ، فَإِنَّ أَعْدادَ المُنْتِجاتِ وَالمَوارِدِ الأُخْرى في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ تَتَوافَرُ تَوافُرًا أَكْبَرَ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. صِفْ خُطُواتِ إِنْشاءِ شَبَكَةٍ غِذائِيَّةٍ.

المُحلِّل

مختبر سريع

لِمَعْرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَلِيَّةِ الاسْتِقْصاءِ، طَبِّقِ التَّجْرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبَرِيَّةِ.

أَهْرامُ الطّاقَةِ

هَرَمُ الطّاقَةِ مُخَطَّطٌ يُوَضِّحُ مِقْدارَ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةِ في كُلِّ مُسْتَوىً مِنْ مُسْتَوياتِ النِّظامِ البيئِيِّ. ما مِقْدارُ الطّاقَةِ الأَصْلِيَّةِ لِلشَّمْسِ الَّذي يَتِمُّ اِسْتِهْلاكُهُ في الواقِعِ أَثْناءَ عَمَلِيَّةِ البِناءِ الضَّوْئِيِّ؟ في الواقِعِ، يَتَحَوَّلُ 10 بِالمِئَةِ تَقْريبًا فَقَطْ مِنْ طاقَةِ الشَّمْسِ إلى طاقَةٍ غِذائِيَّةٍ بِواسِطَةِ المُنْتِجِ.

عِنْدَما تَتِمُّ التَّغْذِيَةُ عَلى إِحْدى الكائِناتِ المُنْتِجَةِ، فَإِنَّ نَحْوَ 10 بِالمِئَةِ مِنْ طاقَةِ الغِذاءِ الَّتي يَحْتَوي عَلَيْها تَدْخُلُ في بِناءِ أَنْسِجَةِ المُسْتَهْلِكِ. يَتِمُّ اِسْتِهْلاكُ الباقي في الأَنْشِطَةِ اليَوْمِيَّةِ الَّتي يَقومُ بِها الكائِنُ، وَيَتَحَرَّرُ بَعْضُها في صورَةِ حَرارَةٍ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، تَمْتَصُّ الفَراشَةُ رَحيقَ الأَزْهارِ لِلْحُصولِ عَلى الطّاقَةِ، وَبَعْدَها يَسْتَهْلِكُ جِسْمُ الفَراشَةِ هذِهِ الطّاقَةَ في دَعْمِ عَمَلِيّاتِهِ الحَيَوِيَّةِ.

إِذا تَحَوَّلَ 10 بِالمِئَةِ فَقَطْ مِنْ أَنْسِجَةِ النَّباتِ إلى أَنْسِجَةِ الفَراشَةِ، فَإِنَّ 90 بِالمِئَةِ مِنْ طاقَةِ النَّباتِ لا تَسْتَهْلِكُها الفَراشَةُ! يَسْتَمِرُّ هذا النَّمَطُ مَعَ كُلِّ مُسْتَوىً

هَرَمٌ غِذائِيٌّ في اليابِسَةِ

هَرَمُ الطّاقَةِ في هذِهِ الصَّفْحَةِ يُوَضِّحُ الكائِناتِ المُنْتِجَةَ، وَآكِلاتِ النَّباتاتِ، وَآكِلاتِ اللُّحومِ، وَآكِلاتِ النَّباتِ وَاللُّحومِ، مِنَ المُسْتَوى الأَسْفَلِ إلى الأَعْلى. ▼



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

في هَرَمِ الطّاقَةِ. عِنْدَما يَتَغَذّى طائِرٌ عَلى الفَراشَةِ، فَإنَّهُ يَحْصُلُ عَلى طاقَةٍ أَقَلَّ. عِنْدَ كُلِّ مَرْحَلَةٍ، فَإنَّهُ لا يَتِمُّ الاسْتِفادَةُ مِنْ 90 بالمِئَةِ تَقْريبًا مِنَ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةِ. ماذا يَعْني ذلِكَ؟ هذا يَعْني أَنَّ مُعْظَمَ أَنْماطِ التَّغْذِيَةِ لَيْسَتْ فَعّالَةً جِدًّا.

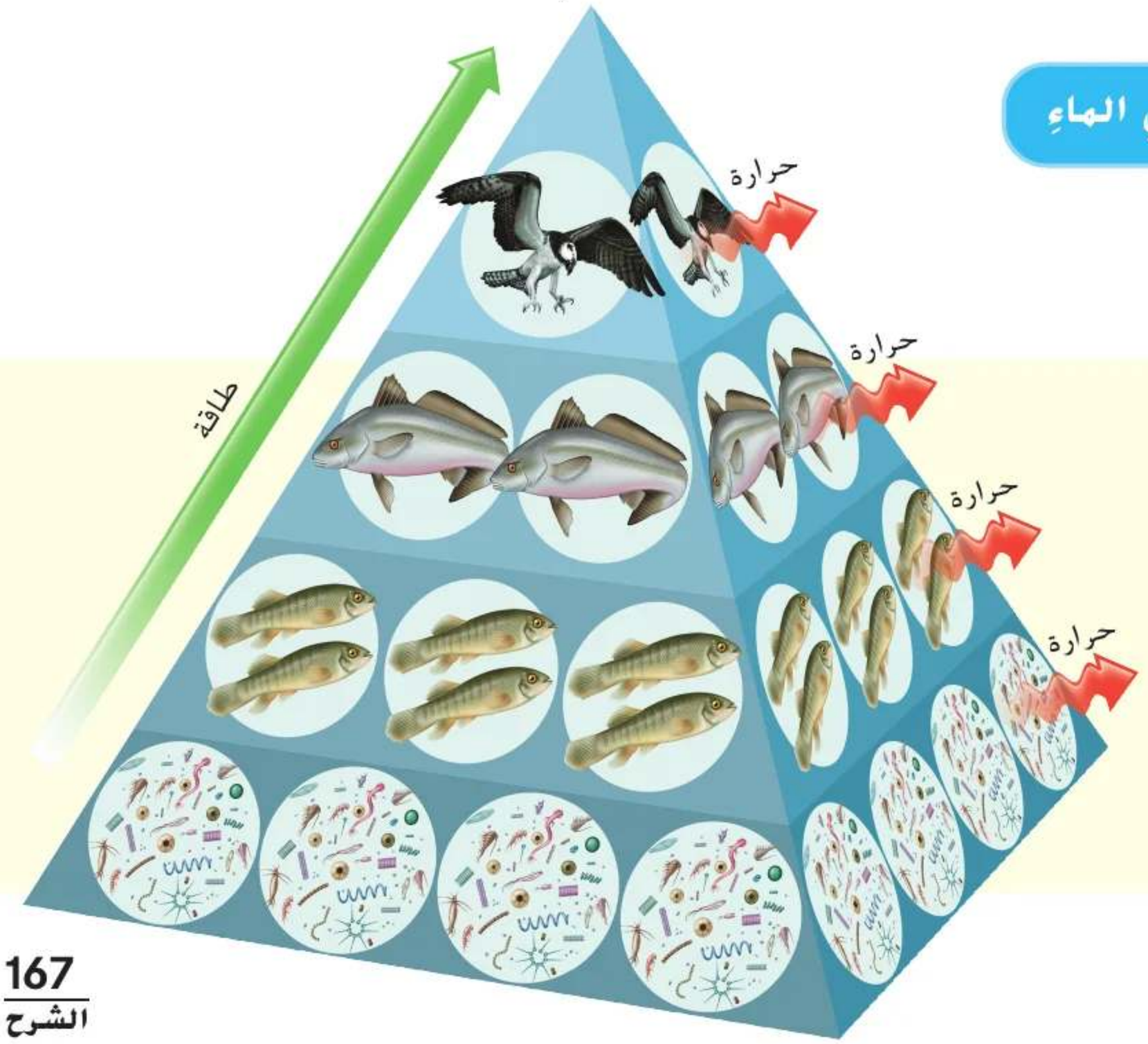
قاعِدَةُ الهَرَمِ تُمَثِّلُ الكائِناتِ المُنْتِجَةَ. ذلِكَ هُوَ المُسْتَوى الأَكْبَرُ عَلى الإطْلاقِ؛ لأَنَّهُ يَحْتَوي عَلى مُعْظَمِ الكائِناتِ، وَبِالتّالي مُعْظَمِ الطّاقَةِ. توجَدُ أَعْدادٌ أَقَلُّ مِنَ الكائِناتِ، وَطاقَةٌ مُتَوَفِّرَةٌ أَقَلُّ عِنْدَ كُلِّ مُسْتَوىً في الهَرَمِ.

في أَيِّ نِظامٍ بيئِيٍّ يَكونُ عَدَدُ الكائِناتِ المُنْتِجَةِ أَكْبَرَ مِنْ عَدَدِ آكِلاتِ النَّباتاتِ. وَبِالمِثْلِ، يُوجَدُ كَثيرٌ جِدًّا مِنْ آكِلاتِ النَّباتاتِ أَكْثَرَ مِنْ آكِلاتِ اللُّحومِ. في الغابَةِ، عَلى سَبيلِ المِثالِ، توجَدُ أَزْهارٌ أَكْثَرُ مِنَ الفَراشاتِ. يوجَدُ كَثيرٌ جِدًّا مِنَ الفَراشاتِ وَحَشَراتٍ أُخْرى أَكْثَرَ مِنَ الطُّيورِ. وَيوجَدُ كَثيرٌ جِدًّا مِنَ الطُّيورِ أَكْثَرَ مِنْ أَعْدادِ الأُسودِ وَالنُّمورِ، آكِلاتِ اللَّحْمِ العُلْيا.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

4. في النِّظامِ البيئِيِّ لِلْمَراعي، هَلْ تَتَوَقَّعُ أَنْ تَكونَ أَعْدادُ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ لِلأَرانِبِ أَكْبَرَ أَمِ الصُّقورِ؟ اِشْرَحْ.

هَرَمٌ غِذائِيٌّ في الماءِ



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يُؤَثِّرُ التَّغْييرُ عَلى الشَّبَكَةِ الغِذائِيَّةِ؟

تَظَلُّ مُعْظَمُ النُّظُمِ البيئِيَّةِ في تَوازُنٍ مُعْظَمَ الوَقْتِ. ما الَّذي يَحْدُثُ عِنْدَ إِزالَةِ أَحَدِ آكِلاتِ اللُّحومِ العُلْيا مِنْ شَبَكَةٍ غِذائِيَّةٍ؟ ما الَّذي يَحْدُثُ عِنْدَما تَزْدادُ أَعْدادُ جَماعَةٍ أَحْيائِيَّةٍ في شَبَكَةٍ غِذائِيَّةٍ؟ تُطْلِقُ هذِهِ التَّغْييراتُ سِلْسِلَةً مِنَ الأَحْداثِ تُؤَثِّرُ عَلى جَميعِ الكائِناتِ في الشَّبَكَةِ الغِذائِيَّةِ.

عِنْدَ إِزالَةِ آكِلاتِ اللُّحومِ العُلْيا مِنْ سِلْسِلَةٍ غِذائِيَّةٍ، تَزْدادُ أَعْدادُ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ لِلْفَرائِسِ اِزْدِيادًا لا يُمْكِنُ السَّيْطَرَةُ عَلَيْهِ. وَالآنَ، يُمْكِنُ لِلْكائِناتِ الفَريسَةِ أَنْ تَتَكاثَرَ بِلا حُدودٍ. عِنْدَما تَزْدادُ أَعْدادُ الجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ لِلْفَريسَةِ، يَزْدادُ الطَّلَبُ عَلى الكائِناتِ المُنْتِجَةِ؛ لِتَزْويدِهُمْ بِالطّاقَةِ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، إذا قُمْتَ بِإِزالَةِ الأُسودِ وَالنُّمورِ وَالصُّقورِ مِنَ الشَّبَكَةِ الغِذائِيَّةِ لِلْغابَةِ، فَإِنَّ أَعْدادَ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ لِلطُّيورِ، وَالفِئْرانِ، وَالرّاكونِ سَتَزْدادُ. وَبَعْدَها بِقَليلٍ تَقِلُّ مِساحَةُ العُشْبِ وَالأَشْجارِ وَكائِناتٌ مُنْتِجَةٌ أُخْرى مِنْ أَجْلِ دَعْمِ هذِهِ الكائِناتِ الحَيَّةِ.

أَحْيانًا، يُمْكِنُ لِجَماعَةٍ أَحْيائِيَّةٍ واحِدَةٍ أَنْ تَنْمُوَ خارِجَ السَّيْطَرَةِ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، **المَدُّ الأَحْمَرُ** هُوَ زِيادَةٌ هائِلَةٌ مُفاجِئَةٌ في نُمُوِّ الطَّحالِبِ وَحيدَةِ الخَلِيَّةِ في المَناطِقِ السّاحِلِيَّةِ. يُمْكِنُ أَنْ تَحْدُثَ ظَواهِرُ المَدِّ الأَحْمَرِ عِنْدَ صُعودِ المِياهِ العَميقَةِ الغَنِيَّةِ بِالمَوادِ المُغَذِّيَةِ إلى السَّطْحِ بَعْدَ هُبوبِ عاصِفَةٍ. مَعَ وُجودِ كَثيرٍ جِدًّا مِنَ المَوادِ المُغَذِّيَةِ في الماءِ، تَسْتَمِرُّ الطَّحالِبُ في التَّكاثُرِ. السُّمومُ الَّتي تُنْتِجُها الطَّحالِبُ. يُمْكِنُ أَنْ يُسبِبَ مَوتُ الكائِناتِ الَّتي تَتَغذى عَلى الطَّحالِبِ، مثل السَّمَك الصغير. وَيعملُ ذلِكَ عَلى خَفضِ الطّاقَةِ الغِذائِيَّةِ المُتَوَفِرة للكائِناتِ المُفْتَرِسَةِ الَّتي تَتَغذى عَلى الأَسماكِ.



تَمْرينٌ سَريعٌ

5. ما الَّذي يَحْدُثُ عِنْدَ إزالَةِ أَحَدِ آكِلاتِ اللُّحومِ العُلْيا مِنْ شَبَكَةٍ غِذائِيَّةٍ؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مَلحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّص بَصَرِيٌّ

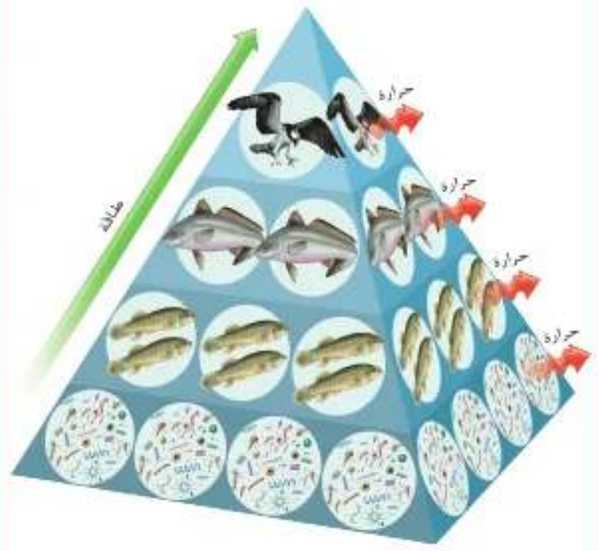
أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِماتٍ مِنَ اِسْتِخْدامِكَ.



السِّلْسِلَةُ الغِذائِيَّةُ



الشَّبَكَةُ الغِذائِيَّةُ



أَهْرامُ الطّاقَةِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ وَاُكْتُبْ

1 المُفْرَداتُ: الكائِنُ المُسْتَهْلِكُ الَّذي يَصْطادُ مِنْ أَجْلِ غِذائِهِ يُسَمّى _____.

2 تَسَلْسُلٌ: اُذْكُرْ ما يَحْدُثُ عِنْدَما تَنْتَقِلُ طاقَةُ الشَّمْسِ عَبْرَ هَرَمِ الطّاقَةِ.

3 التَّفكيرُ النّاقِدُ: في أَيِّ تَرْتيبٍ تَضَعُ المُحَلِّلاتِ في هَرَمِ الطّاقَةِ؟ اِشْرَحْ.

4 إِعْدادُ الاخْتِبارِ: يُمْكِنُ تَفْتيتُ شَبَكَةٍ غِذائِيَّةٍ إِلى وَحْداتٍ مُنْفَصِلَةٍ مِنْ:

A كائِناتٍ مُنْتِجَةٍ.
B مُحَلِّلاتٍ.
C سَلاسِلَ غِذائِيَّةٍ.
D أَهْرامٍ غِذائِيَّةٍ.

5 إِعْدادُ الاخْتِبارِ: ما المَجْموعَةُ الأَكْبَرُ في هَرَمِ الطّاقَةِ؟

A الكائِناتُ المُسْتَهْلِكَةُ
B الكائِناتُ المُنْتِجَةُ
C آكِلاتُ اللُّحومِ
D آكِلاتُ النَّباتاتِ

السُّؤالُ الرَّئيسُ كَيْفَ تَتَدَفَّقُ الطّاقَةُ بَيْنَ الكائِناتِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

احسب كم الطاقة المستخدم

في هَرَمِ الطّاقَةِ، يَتِمُّ اِسْتِهْلاكُ نَحْوَ 10% فَقَطْ مِنَ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةِ في صورَةِ طاقَةٍ غِذائِيَّةٍ عِنْدَ كُلِّ مُسْتَوى. وَهذا اِسْتِخْدامٌ غَيْرُ فَعّالٍ لِلطّاقَةِ. يُمْكِنُكَ حِسابُ كَمِّ الطّاقَةِ المُسْتَهْلَكَةِ لِلغِذاءِ، وَكَمِّ الطّاقَةِ المُحَوَّلَةِ إلى حَرارَةٍ عِنْدَ كُلِّ مُسْتَوى؛ لِتَعْرِفَ بِالضَّبْطِ كَمِ الهَدْرِ.

اِفْتَرِضْ أَنَّ الشَّمْسَ مَنَحَتْنا 95,000 وَحْدَةِ طاقَةٍ. لِحِسابِ عَدَدِ وَحْداتِ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةِ عِنْدَ مُسْتَوى الكائِنِ المُنْتِجِ، فَإِنَّهُ يَجِبُ عَلَيْكَ حِسابُ 10% مِنَ الرَّقْمِ الكُلِّيِّ 95,000. هكَذا تَرى أَنَّ 10% مِنْ 95,000 يُساوي 9,500. هذا هُوَ كَمُّ الطّاقَةِ الَّذي سَيَتَوَفَّرُ عِنْدَ مُسْتَوىً الكائِنِ المُنْتِجِ.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مَسْأَلَةٌ لِلْحَلِّ:

1. اِفْتَرِضْ أَنَّهُ يوجَدُ 9,500 وَحْدَةِ طاقَةٍ عِنْدَ مُسْتَوى الْكائِناتِ المُنْتِجَةِ. اِحْسُبْ عَدَدَ وَحْداتِ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةِ الَّتي سَيَحْصُلُ عَلَيْها كُلُّ مَسْتَوى. كَمْ عَدَدُ وَحْداتِ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةِ الَّتي سَتَتَحَوَّلُ إلى طاقَةٍ حَرارِيَّةٍ عِنْدَ كُلِّ مُسْتَوى؟

تَلْميحٌ: لِمَعْرِفَةِ كَمِّ الطّاقَةِ المُتَحَوِّلِ، فَإِنَّهُ يَجِبُ عَلَيْكَ أَنْ تَجِدَ 90% مِنَ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةِ.

حِسابُ النِّسَبِ المِئَوِيَّةِ

◄ **اُكْتُبِ النِّسْبَةَ المِئَوِيَّةَ في صورَةِ رَقَمٍ عَشْرِيٍّ.**

10% = 0.10

◄ **اِضْرِبِ الرَّقْمَ العَشْرِيَّ في الرَّقَمِ الكُلِّيِّ.**

95,000 x 0.1 = 9,500

2. اِفْتَرِضْ أَنَّ هُناكَ نَباتًا اِسْتَهْلَكَ 6,400 وَحْدَةِ طاقَةٍ مِنَ الشَّمْسِ. كَمْ عَدَدُ وَحْداتِ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةِ الَّتي سَيَحْصُلُ عَلَيْها آكِلُ اللَّحْمِ عِنْدَما يَتَغَذّى عَلى آكِلِ النَّباتاتِ؟ كَمْ عَدَدُ وَحْداتِ الطّاقَةِ الَّتي حَوَّلَها النَّباتُ إلى حَرارَةٍ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدَّرْسُ 3

العلاقات في النظم البيئية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

تَقْضي طُيورُ الجاكانا الأفْريقِيَّةُ ساعاتٍ في اِصْطِيادِ الحَشَراتِ الصَّغيرَةِ وَالْتِقاطِ القُرادَةِ مِنْ عَلى ظُهورِ حَيَواناتِ فَرَسِ النَّهْرِ. كَيْفَ تُساعِدُ هذِهِ العَلاقَةُ كِلا الكائِنَيْنِ عَلى الحَياةِ؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ

كَيفَ تَتَفاعَلُ الكائِناتُ الحَيَّةُ وَغَيْرُ الحَيَّةِ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إقْرَأْ وَأَجِبْ

لِماذا تَتَنافَسُ الكائِناتُ الحَيَّةُ؟

الحَياةُ في النِّظامِ البيئِيِّ كِفاحٌ مُسْتَمِرٌّ؛ ذلِكَ لأَنَّ الغِذاءَ وَالماءَ وَالمِساحاتِ الخالِيَةَ وَالمَوارِدَ الأُخرى مَحْدودَةٌ. تُكافِحُ الكائِناتُ الحَيَّةُ لِلْحُصولِ عَلى حُصَّتِها في كُلِّ مَوْرِدٍ. وَهذا الصِّراعُ عَلى المَوارِدِ المَحْدودَةِ يُسَمّى **المُنافَسَةَ**.

مَنْ يُنافِسُ مَنْ في النِّظامِ البيئِيِّ؟ تَتَنافَسُ الكائِناتُ الحَيَّةُ داخِلَ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا؛ فَالثَّعْلَبُ يَجِبُ عَلَيْهِ التَّنافُسُ مَعَ الثَّعالِبِ الأُخْرى لاصْطِيادِ الأَرانِبِ. الجَماعاتُ الأَحْيائِيَّةُ أَيْضًا تَتَنافَسُ. الثَّعالِبُ وَالصُّقورُ، عَلى سَبيلِ المِثالِ، كِلاهُما يَأْكُلُ الأَرانِبَ. وَبِسَبَبِ وُجودِ عَدَدٍ مَحْدودٍ مِنَ الأَرانِبِ، فَإِنَّ كِلْتا الجَماعَتَيْنِ الأَحْيائِيَّتَيْنِ المُفْتَرِسَتَيْنِ تَتَنافَسانِ عَلى الغِذاءِ. يَجِبُ عَلى الأَرانِبِ أَيْضًا أَنْ تَتَنافَسَ مَعَ جَماعاتٍ أَحْيائِيَّةٍ أُخْرى مِنْ آكِلَةِ النَّباتاتِ؛ لِلْحُصولِ عَلى غِذائِها.

وَعُمومًا، فَإِنَّ قُدْرَةَ الجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ عَلى البَقاءِ تَتَوَقَّفُ عَلى وُجودِ المَوارِدِ. **العامِلُ المُحَدِّدُ** هُوَ أَيُّ مَوْرِدٍ يَتَحَكَّمُ في نُمُوِّ أَوْ بَقاءِ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ عَلى قَيدِ الحَياةِ . الغابَةُ، عَلى سَبيلِ المِثالِ، تَهْطِلُ عَلَيْها الأَمْطارُ بِكَثْرَةٍ، وَهِيَ أَكْثَرُ دِفْئًا في الصَّيْفِ عَنْها في الشِّتاءِ. في الصَّيْفِ، يُمْكِنُ لِلْغابَةِ أَنْ تَسْتَضيفَ المَزيدَ مِنَ الجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ عَنْها في الشِّتاءِ. وفي هذِهِ الحالَةِ، يُعَدُّ هُطولُ الأَمْطارِ وَدَرَجَةُ الحَرارَةِ مِنَ العَوامِلِ المُحَدِّدَةِ. وَمِنَ العَوامِلِ المُحَدِّدَةِ غَيْرِ الحَيَّةِ وَالشّائِعَةِ: الماءُ، وَدَرَجَةُ الحَرارَةِ، وَالطَّقْسُ، وَنَوْعُ التُّرْبَةِ، وَالمِساحاتُ الخالِيَةُ، وَالمَأْوى، وَضَوْءُ الشَّمْسِ.

مختبر سريع

لِمَعْرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَلِيَّةِ الاسْتِقْصاءِ، طَبِّقِ التَّجْرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبَرِيَّةِ.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف



هذِهِ البِرْكَةُ مُزْدَحِمَةٌ جِدًّا بالطَّحالِبِ.

يُمْكِنُ أَيْضًا لِلْعَوامِلِ غَيْرِ الحَيَّةِ أَنْ تَحِدَّ مِنَ النُّظُمِ البيئِيَّةِ؛ فَالنِّظامُ البيئِيُّ في المَراعي الخَضْراءِ بِهِ كائِناتٌ مُنْتِجَةٌ أَكْثَرُ مِنَ النِّظامِ البيئِيِّ في الصَّحراءِ. وَكَنَتيجَةٍ لِذلِكَ، يُمْكِنُ لِلْمَرعى اِسْتِضافَةُ المَزيدِ مِنْ آكِلاتِ النَّباتاتِ، وَمِنْ ثَمَّ اِسْتِضافَةُ المَزيدِ مِنْ آكِلاتِ اللُّحومِ. وَفي هذِهِ الحالَةِ، يَكونُ مِقْدارُ الغِذاءِ المُتَوَفِّرُ هُوَ العامِلُ المُحَدِّدُ غَيْرُ الحَيَوِيِّ لِلنِّظامِ البيئِيِّ في الصَّحْراءِ.

وَهكَذا تُحَدِّدُ العَوامِلُ الحَيَّةُ وَغَيْرُ الحَيَّةِ -سَوِيًّا- الطّاقَةَ الاسْتيعابِيَّةَ لِكُلِّ جَماعَةٍ أَحْيائِيَّةٍ. **الطّاقَةُ الاسْتيعابِيَّةُ** هِيَ أَكْبَرُ عَدَدٍ مِنَ الأَفْرادِ داخِلَ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ يُمْكِنُ أَنْ يَسْتَضيفَهُ النِّظامُ البيئِيُّ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، يُمْكِنُ أَنْ تَسْتَضيفَ الغابَةُ المَطيرَةُ عَدَدًا مُعَيَّنًا مِنَ النُّمورِ. إذا زادَ عَدَدُ النُّمورِ، يَصْعُبُ عَلَيْها إيجادُ غِذائِها بِسُهولَةٍ. بَعْدَها، يَموتُ بَعْضُ أَفْرادِ النُّمورِ، وَتَعودُ الجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ إِلى ما كانَتْ عَلَيْهِ قَبْلَ زِيادَةِ أَعْدادِها.

الزِّيادَةُ المُفْرِطَةُ في الأَعْدادِ أَيْضًا تَحِدُّ مِنَ النُّمُوِّ. البِرْكَةُ الغَنِيَّةُ بِالموادِّ المُغَذِّيَةِ قَدْ تَتَسَبَّبُ في نُمُوِّ الطَّحالِبِ، وَالزِّيادَةِ المُفْرِطَةِ في أَعْدادِها. يُمْكِنُ لِلطَّحالِبِ أَنْ تَسْتَنْفِذَ كُلَّ الأُكْسِجينِ في البِرْكَةِ. وَدونَ أُكْسِجينٍ كافٍ، تَبْدَأُ الكائِناتُ الحَيَّةُ في المَوْتِ.

تَأَكَّدْ سَريعًا

1. **بِالمُقارَنَةِ مَعَ السَّطْحِ، فَإِنَّ قاعَ المُحيطِ مُظْلِمٌ، وَبِهِ عَدَدٌ قَليلٌ جِدًّا مِنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ. ما العامِلُ المُحَدِّدُ في هذا النِّظامِ البيئِيِّ؟**

2. **لِماذا -عادَةً- تَكونُ الزِّيادَةُ المُفاجِئَةُ في أَعْدادِ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ المُفْتَرِسَةِ مُؤَقَّتَةً ؟**

حقيقة لا يُمْكِنُ أَنْ تَسْتَمِرَّ أَعْدادُ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ في الزِّيادَةِ إلى ما لا نِهايَةٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ تَتَجَنَّبُ الكائِناتُ الحَيَّةُ المُنافَسَةَ؟

يَتَجَنَّبُ الكائِنُ الحَيُّ المُنافَسَةَ بِأَنْ يوجَدَ في مَنْطِقَةٍ خاصَّةٍ، وَيَلْعَبَ دَوْرًا مُتَفَرِّدًا داخِلَ النِّظامِ البيئِيِّ. **المَوْطِنُ البيئِيّ**: المَكانُ الجُغْرافِيُّ الَّذي يَعيشُ فيْهِ الكائِنُ الحَيُّ، وَيَصْطادُ غِذاءَهُ. تَعيْشُ بَعْضُ الكائِناتِ الحَيَّةِ في مَواطِنَ بيئيَّةٍ صَغيرَةٍ جِدًّا. بَعْضُ أَنْواعِ الحَشَراتِ، تَقْضي مُعْظَمَ وَقْتِها تَحْتَ أَوْ حَوْلَ جِذْعِ شَجَرَةٍ أَوْ صَخْرَةٍ. المَوْطِنُ البيئِيُّ لِلنَّحْلِ أَكْبَرُ حَجْمًا؛ فَالنَّحْلُ لا يَسْكُنُ خَلِيَّةَ النَّحْلِ فَقَطْ، بَلْ يَسْكُنُ أَيضًا في الحُقولِ وَالغاباتِ؛ حَيْثُ يَبْحَثُ عَنِ الأَزْهارِ.

الوَضْعُ الوَظيفِيُّ: الدَّوْرُ الخاصُّ الَّذي يَقومُ بِهِ الكائِنُ الحَيُّ في مُجْتَمَعٍ أَحْيائِيٍّ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، قَدْ يَعيشُ اِثْنانِ مِنَ الطُّيورِ في المَكانِ نَفْسِهِ، وَيَتَغَذَّيانِ عَلى الغِذاءِ نَفْسِهِ، إِلّا أَنَّ أَحَدَهُما يَنْشَطُ لَيلًا، بَيْنَما يَنْشَطُ الآخَرُ نهارًا؛ لِذلِكَ، لِكُلٍّ مِنْهُما وَضْعٌ وَظيفِيٌّ مُخْتَلِفٌ عَنِ الآخَرِ.

وَبِالْمِثْلِ، قَدْ يَتَشارَكُ اِثْنانِ مِنَ الطُّيورِ نَفْسَ المَوْطِنِ البيئِيِّ في غابَةٍ مَطيرَةٍ، إِلّا أَنَّ غِذاءَهُما مُخْتَلِفٌ؛ أَحَدُهُما يَتَغَذّى عَلى النَّباتاتِ، بَيْنَما يَتَغَذّى الآخَرُ عَلى الحَشَراتِ. الطّائِرانِ يَشْغَلانِ اِثْنَيْنِ مِنَ الأَوْضاعِ الوَظيْفِيَّةِ المُخْتَلِفَةِ في المُجْتَمَعِ نَفْسِهِ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، الطُّيورُ الباحِثَةُ عَنِ العَسَلِ عِبارَةٌ عَنْ فَصيلَةٍ واحِدَةٍ مِنَ الطُّيورِ كانَتْ تَعيشُ عَلى جَزيرَةِ هاواي. تَشارَكَتْ هذِهِ الطُّيورُ جَميعًا نَفْسَ المَوْطِنِ البيئِيِّ، إِلّا أَنَّها تَجَنَّبَتِ التَّنافُسَ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا بِالتَّغْذِيَةِ عَلى أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الغِذاءِ.



عُصْفورُ أكيابولاو يَتَغَذّى عَلى الحَشَراتِ مِنْ أَسْفَلِ لِحاءِ الأَشْجارِ.



طائِرُ ليوي الطَّنّانُ يَمُصُّ رَحيقَ الأَزْهارِ ذاتِ السّيقانِ الأُنْبوبِيَّةِ الطَّويلَةِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

طائِرُ هاواي الباحِثُ عَنِ العَسَلِ



عُصْفورُ **ماوي باروت** يَجِدُ الحَشَراتِ وَاليَرَقاتِ بِتَحْطيمِ الأَغْصانِ.



طائِرُ ماوي يَتَغَذّى عَلى الحَشَراتِ وَاليَرَقاتِ الَّتي يَجِدُها عَلى أَوْراقِ وَفُروعِ وَلِحاءِ الأَشْجارِ.



طائِرُ هاواي القِرْمِزِيُّ أباباني آكِلُ العَسَلِ يَمُصُّ رَحيقَ الأَزْهارِ في أَعْلى قِمَمِ أَشْجارِ الغابَةِ المَطيرَةِ.

اِقْرَأْ صورَةً

لِماذا يَخْتَلِفُ شَكْلُ مِنْقارِ كُلِّ طائِرٍ باحِثٍ عَنِ العَسَلِ عَنِ الآخَرِ؟

_____

_____

_____

_____

_____

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ:

3. **اِثْنَتانِ مِنَ الجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ تَتَشارَكانِ نَفْسَ الغِذاءِ وَالمَوْطِنِ البيئِيِّ. ما أَوْجُهُ الاِخْتِلافِ الرَّئيسَةُ بَيْنَهُما الَّتي تَجْعَلُهُما يَشْغَلانِ أَوْضاعًا وَظيفِيَّةً مُخْتَلِفَةً؟**

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ تَسْتَفيدُ الكائِناتُ الحَيَّةُ مِنَ التَّفاعُلاتِ؟

تَعْتَمِدُ الكائِناتُ الحَيَّةُ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ عَلى بَعْضِها بَعْضًا. عَلى سَبيلِ المِثالِ، تَعْتَمِدُ الحَيَواناتُ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ عَلى النَّباتاتِ وَعَلى حَيَواناتٍ مُنْتِجَةٍ أُخْرى في الغِذاءِ. تَعْتَمِدُ النَّباتاتُ عَلى الحَيَواناتِ في إِنْتاجِ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ. هذِهِ العَلاقاتُ المُتَداخِلَةُ بِمَثابَةِ أَمْثِلَةٍ عَلى الاعْتِمادِ المُتَبادَلِ. **الاعْتِمادُ المُتَبادَلُ** هُوَ اِعْتِمادُ كائِناتٍ حَيَّةٍ عَلى كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخْرى مِنْ أَجْلِ البَقاءِ. تَتَرابَطُ بَعْضُ أَشْكالِ الاعْتِمادِ المُتَبادَلِ فيما بَيْنَها أَكْثَرَ مِنَ الأَشْكالِ الأُخْرى.

تَكافُلٌ أَوْ تَبادُلُ مَنْفَعَةٍ

عَلاقَةٌ تَنْشَأُ بَيْنَ نَوْعَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مِنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ يَسْتَفيدُ مِنْها الطَّرَفانِ. تُعَدُّ العَلاقَةُ بَيْنَ كائِنٍ مُلَقِّحٍ وَنَباتٍ مُزْهِرٍ مِثالًا عَلى تَبادُلِ المَنْفَعَةِ. الكائِنُ المُلَقِّحُ، عادَةً ما يَكونُ حَشَرَةً أَوْ طائِرًا، يَحْصُلُ عَلى الرَّحيقِ الحُلْوِ مِنَ الزَّهْرَةِ. يَنْتَقِلُ لُقاحُ النَّباتِ إِلى عُضْوِ التَّأْنيثِ في زَهْرَةٍ أُخْرى. يَسْتَفيدُ كِلا الكائِنَيْنِ مِنْ هذِهِ العَلاقَةِ.

تُعَدُّ العَلاقَةُ بَيْنَ النَّمْلِ وَأَشْجارِ السَّنْطِ مِثالًا آخَرَ عَلى عَلاقَةِ تَبادُلِ المَنْفَعَةِ؛ حَيْثُ تُوَفِّرُ شَجَرَةُ السَّنْطِ الغِذاءَ وَالسَّكَنَ لِلنَّمْلِ. وَبِدَوْرِهِ، يُدافِعُ النَّمْلُ عَنِ الشَّجَرَةِ ضِدَّ الآفاتِ الحَشَرِيَّةِ الأُخْرى. إِلى أَيِّ مَدىً تَنْجَحُ هذِهِ العَلاقَةُ؟ اِسْتَخْدَمَ العُلَماءُ مَوادَّ كيميائِيَّةً لِلتَّخَلُّصِ مِنَ النَّمْلِ المَوْجودِ عَلى إِحْدى أَشْجارِ السَّنْطِ؛ فَوَجَدوا أَنَّهُ دونَ النَّمْلِ، ماتَتِ الشَّجَرَةُ بَعْدَها بِوَقْتٍ قَصيرٍ!

تُمَثِّلُ الأَشْنات مِثالًا آخَرَ عَلى تَبادُلِ المَنْفَعَةِ؛ فَنَبْتَةُ **الأَشْنةِ** في الواقِعِ عِبارَةٌ عَنْ كائِنَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ–فِطْرٍ وَطُحْلُبٍ–يَعيشانَ مَعَ بَعْضِهِما بَعْضًا.. وَتُوَفِّرُ الفُطْرِيّاتُ لِلطَّحالِبِ المَوادَّ المُغَذِّيَةَ وَالسَّكَنَ. وَكَنَتيجَةٍ لِذلِكَ، فإِنَّ الطَّحالِبَ لا تَجِفُّ. أَمّا الطَّحالِبُ، فَبِدَوْرِها، تُوَفِّرُ لِلفُطْرِيّاتِ الغِذاءَ وَالأُكْسِجينَ.



يُدافِعُ هذا النَّمْلُ عَنْ هذِهِ الشَّجَرَةِ ضِدَّ هُجومِ الحَشَراتِ الأُخْرى.



أَشْنَةُ الجُنْدي البِريطانِيِّ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



سَمَكُ الرّاي والرّيمورا

تَأَمَّلِ الصّورَةَ

ما الفائِدَةُ الَّتي تَعودُ عَلى سَمَكِ الرّيمورا مِنْ إِلْصاقِ نَفْسِهِ بِسَمَكِ الرّايِ؟

تَعايُشٌ أَوْ إِفادَةٌ

سَمَكُ الرّيمورا يَلْتَصِقُ بِأَجْسامِ سَمَكِ الرّايِ أَوْ سَمَكَةِ القِرْشِ. يَحْصُلُ سَمَكُ الرّيمورا مِنْ سَمَكِ الرّايِ عَلى بَقايا غِذائِهِ وَاِسْتِخْدامِهِ؛ لِلانْتِقالِ وَالحِمايَةِ. ما الَّذي يَسْتَفيدُهُ سَمَكُ الرّايِ مِنْ سَمَكِ الرّيمورا؟ بَيْنَما لا يُؤْذي سَمَكُ الرّيمورا سَمَكَ الرّايِ بِأَيِّ حالٍ، فَإِنَّهُ أَيْضًا لا يُساعِدُ سَمَكَ الرّايِ في أَيِّ شَيْءٍ. إِنَّها عَلاقَةٌ يَسْتَفيدُ مِنْها كائِنٌ دونَ أَنْ يُؤْذِيَ الكائِنَ الآخَرَ، وَهِيَ تُسَمّى **تَعايُشًا أَوْ إِفادَةً**.

وَهُناكَ مِثالٌ آخَرُ عَلى التَّعايُشِ أَوِ الإِفادَةِ في زُهورِ الأوركيدِ الَّتي تَنْمو عَلى الأَشْجارِ في الغابَةِ المَطيرَةِ؛ فَبَدَلًا مِنْ تَثْبيتِ جُذورِها في التُّرْبَةِ، تُثَبِّتُ زُهورُ الأوركيدِ نَفْسَها في أَعْلى الشَّجَرَةِ. هذا الحالُ يُساعِدُ زُهورَ الأوركيدِ، لكِنَّهُ لا يُؤْذي الشَّجَرَةَ، وَيُعَدُّ ذلِكَ مِثالًا عَلى التَّعايُشِ أَوِ الإِفادَةِ. مَحارُ البرنقيلِ الَّذي يَنْمو عَلى ظُهورِ الحيتانِ هُوَ أَيْضًا حَيَوانٌ مُتَعايِشٌ. يَحْصُلُ مَحارُ البرنقيلِ عَلى السَّكَنِ عَلى ظُهورِ الحيتانِ، وَلا تَتَأَذّى الحيتانُ مِنْهُ.

أَحْيانًا، يَكونُ مِنَ الصَّعْبِ اِعْتِبارُ عَلاقَةٍ بَيْنَ اِثْنَينِ مِنَ الكائِناتِ مِثالًا عَلى التَّعايُشِ أَوِ الإِفادَةِ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، سَمَكَةُ المُهَرِّجِ، تَعيشُ مُنْدَسَّةً بَيْنَ لَوامِسِ شَقائِقِ النُّعْمانِ. وَهِيَ تَنْدَسُّ بَيْنَ شَقائِقِ النُّعْمانِ لِلْحِمايَةِ مِنَ الأَعْداءِ. وَعِنْدَما تُطارِدُها الأَسْماكُ المُفْتَرِسَةُ، تَنْدَسُّ سَمَكَةُ المُهَرِّجِ بَيْنَ لَوامِسِ شَقائِقِ النُّعْمانِ. وَفي هذِهِ العَلاقَةِ، تَحْصُلُ سَمَكَةُ المُهَرِّجِ عَلى مُساعَدَةٍ واضِحَةٍ تَمامًا مِنْ شَقائِقِ النُّعْمانِ. وَمَعَ ذلِكَ، فَإِنَّهُ مِنَ الصَّعْبِ اِعْتِبارُ شَقائِقِ النُّعْمانِ مُسْتَفيدَةً مِنْ هذِهِ العَلاقَةِ. يَعْتَقِدُ مُعْظَمُ العُلَماءِ أَنَّ هذِهِ العَلاقَةَ مِثالٌ عَلى التَّعايُشِ أَوِ الإِفادَةِ..

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

4. **كَيْفَ تَسْتَفيدُ الطَّحالِبُ وَالفُطْرِيّاتُ مِنَ العَيْشِ سَوِيًّا في صورَةِ أَشْنَةٍ؟**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



▲ رُؤْيَةٌ مُكَبَّرَةٌ لِحَشَرَةِ القُرادَةِ عَلى جِلْدٍ بَشَرِيٍّ



▲ رُؤْيَةٌ مُكَبَّرَةٌ لِرَأْسِ دودَةٍ شَريطِيَّةٍ

ما الطُّفَيْلِيّاتُ؟

التَّطَفُّلُ عَلاقَةٌ يَسْتَفيدُ فيها كائِنٌ حَيٌّ، وَيَتَضَرَّرُ فيها الكائِنُ الآخَرُ. يَعيشُ **الطُّفَيلُ** في أَوْ عَلى الكائِنِ المُضيفِ. وَيَسْتَفيدُ مِنْ هذِهِ العَلاقَةِ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، تَتَطَفَّلُ حَشَراتُ القُرادَةِ عَلى الحَيَواناتِ؛ حَيْثُ تَسْتَخْدِمُ القُرادَةُ جِسْمَ المُضيفِ بِاعْتِبارِهِ سَكَنًا وَمَصْدَرًا لِلْغِذاءِ. تُلْحِقُ القُرادَةُ نَفْسَها بِالمُضيفِ، ثُمَّ تَضُرُّهُ بِمَصِّ بَعْضٍ مِنْ دَمِهِ. لا يَحْصُلُ مُضيفُ القُرادَةِ عَلى أَيَّةِ فائِدَةٍ مِنْ هذِهِ العَلاقَةِ.

تُسَبِّبُ بَعْضُ الطُّفَيْلِيّاتِ الضَّرَرَ الشَّديدَ لِلْكائِنِ المُضيفِ. لَدى مَلايينِ مِنَ البَشَرِ حَوْلَ العالَمِ طُفَيْلِيّاتٌ تُسَمّى الدّيدانَ الشَّريطِيَّةَ. تَعيشُ هذِهِ الدّيدانُ داخِلَ القَناةِ المِعَوِيَّةِ لِلشَّخْصِ. يَصِلُ طولُ الدّيدانِ الشَّريطِيَّةِ في البَشَرِ إِلى أَكْثَرَ مِنْ 70 سَمِ. يُمْكِنُ أَنْ تُسَبِّبَ الدّيدانُ الشَّريطِيَّةُ الضَّرَرَ لِمُضيفيها بِإِحْداثِ الحُمّى، وَمُشْكِلاتٍ في الهَضْمِ.

يوجَدُ طُفَيْلٌ آخَرُ خَطيرٌ يُسَمّى سَمَكَ الشِّلْقِ. سَمَكُ الشِّلْقِ سَمَكٌ طُفَيْلِيٌّ. يَسْتَخْدِمُ هذا السَّمَكُ فَمَهُ الماصَّ في إِلْحاقِ نَفْسِهِ بِالأَسْماكِ الأُخْرى. وَهذا السَّمَكُ يَضُرُّ مُضيفَهُ بِمَصِّ دَمِهِ وَسَوائِلَ أُخْرى مِنَ الجِسْمِ.

بَعْضُ الطُّفَيْلِيّاتِ وَحيدَةُ الخَلِيَّةِ، بِما في ذلِكَ أَنْواعُ الأَميبا الَّتي تُسَبِّبُ مَرَضًا يُسَمّى **الزُّحارَ**. تَدْخُلُ الأَميبا المُسَبِّبَةُ لِلزُّحارِ إِلى جِسْمِ المُضيفِ عَبْرَ الطَّعامِ أَوِ الماءِ المُلَوَّثِ. تَعيشُ وَحيداتُ الخَلِيَّةِ الَّتي تُسَبِّبُ **مَرَضَ النَّوْمِ** في أَفْريقيا في أَجْسامِ الأَبْقارِ وَحَيواناتٍ ضَخْمَةٍ أُخْرى. وَعِنْدَما تَتَعَرَّضُ هذِهِ الحَيَواناتُ لِلْقَرْصِ مِنَ الذُّبابِ، فَإِنَّهُ يَنْقُلُ هذِهِ الطُّفَيْلِيّاتِ إِلى البَشَرِ، مُسَبِّبًا المَرَضَ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

5. لِماذا تَكونُ الطُّفَيْلِيّاتُ مُؤْذِيَةً، وَلكِنَّها لا تَقْتُلُ مُضيفَها؟

_____

_____

_____

سَمَكُ الجَلْكِيِّ



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ملحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّص بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِماتِكَ الخاصَّةِ.



التَّنافُسُ وَالعَوامِلُ المُحَدَّدَةُ



الأَوْضاعُ الوَظيفِيَّةُ وَالمَواطِنُ البيئِيَّةُ



تَبادُلُ المَنْفَعَةُ

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ وَاُكتُبْ

1 **المُفْرَداتُ:** الدَّوْرُ الوَظيفِيُّ الَّذي يَقومُ بِهِ الكائِنُ الحَيُّ في مُجْتَمَعٍ أَحْيائِيٍّ: _____

2 **الاسْتِدلال:** تَنْخَفِضُ الجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ لِلْمُفْتَرِسينَ عَلى نَحْوٍ مُفاجِئٍ بِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ الجَماعَةَ الأَحْيائِيَّةَ لِلْفَرائِسِ تَبْقى عَلى حالِها. إلى جانِبِ الأَمْراضِ، ما الَّذي يُمْكِنُ أَنْ يُفَسِّرَ سَبَبَ هذا التَّغْييرِ؟

أَدِلَّةٌ	ما أَعْرِفُهُ	ما أَسْتَدِلُّهُ

3 **التَّفْكيرُ النّاقِدِ:** كَيْفَ يُغَيِّرُ الإنْسانُ العَوامِلَ غَيْرَ الحَيَّةِ في مَوْطِنِهِ البيئِيِّ؟ الشَّرْحُ

4 **التَّهْيِئَةُ لِلاخْتِبارِ:** أَيٌّ مِنْ هذِهِ الخَياراتِ تَصِفُ عَلاقَةً بَيْنَ كائِنَيْنِ حَيَّيْنِ يَسْتَفيدُ مِنْها الطَّرَفانِ؟

أ تَنافُسٌ
ب إفادَةٌ
ج تَطَفُّلٌ
د تَبادُلُ المَنْفَعَةِ

5 **التَّهْيِئَةُ لِلاخْتِبارِ:** أَيُّ مُصْطَلَحٍ مِنْ هذِهِ المُصْطَلَحاتِ يُمَثِّل جَميعَ الكائِناتِ الحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ؟

أ مُجْتَمَعٌ أَحْيائِيٌّ
ب جَماعَةٌ أَحْيائِيَّةٌ
ج عامِلٌ مُحَدِّدٌ
د مَوْطِنٌ بيئِيٌّ

السُّؤالُ الرَّئيسُ كَيْفَ تَتَفاعَلُ الكائِناتُ الحَيَّةُ وَغَيْرُ الحَيَّةِ داخِلَ نِظامٍ بيئِيٍّ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 4

التّكيُّف و البقاء على قيد الحياة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

تَبْدو هذِهِ الحَشَرَةُ الَّتي تُشْبِهُ العَصا مُشابِهَةً تَمامًا لِلغُصْنِ الَّذي تَقِفُ عَلَيْهِ. كَيْفَ يُساعِدُ اِنْسِجامُ الكائِنِ الحَيِّ في بيئَةٍ مُعَيَّنَةٍ؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ

كَيْفَ يُساعِدُ التَّكَيُّفُ الكائِناتِ الحَيَّةَ عَلى البَقاءِ عَلى قَيْدِ الحَياةِ في بيئاتِها؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما التَّكَيُّفُ؟

التَّكَيُّفُ: أَيُّ سِمَةٍ تُساعِدُ الكائِنَ الحَيَّ عَلى البَقاءِ عَلى قَيْدِ الحَياةِ في بيئَتِهِ. مَعَ مُرورِ الوَقْتِ، تَسْتَطيعُ الكائِناتُ الحَيَّةُ الَّتي لَدَيْها تَكَيُّفٌ ناجِحٌ أَنْ تَبْقى عَلى قَيْدِ الحَياةِ أَكْثَرَ بِكَثيرٍ مِنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ الأُخْرى. تَرِثُ صِغارُها أَساليبَ التَّكَيُّفِ هذِهِ. يُمْكِنُ لِعَمَلِيّاتِ التَّكَيُّفِ أَنْ تَكونَ تَرْكيبِيَّةً أَوْ سُلوكِيَّةً.

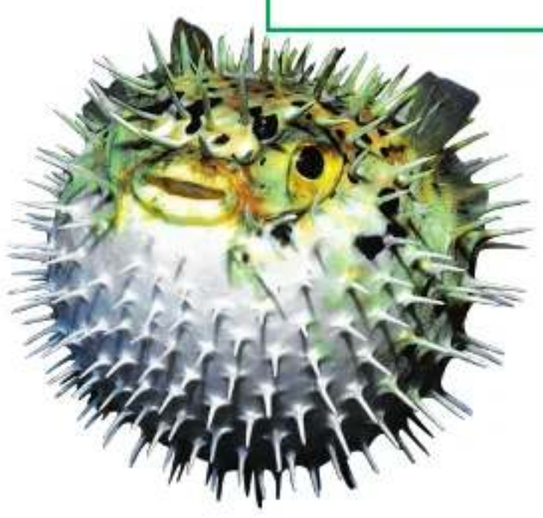
التَّكَيُّفُ التَّرْكيبِيُّ

التَّكَيُّفُ التَّرْكيبِيُّ: تَعْديلاتٌ تُدْخَلُ عَلى التَّرْكيبِ الجُسْمانِيِّ الدّاخِلِيِّ أَوِ الخارِجِيِّ. . يُعَدُّ لَوْنُ الفِراءِ، وَالأَطْرافُ الطَّويلَةُ، وَالفُكوكُ القَوِيَّةُ، وَالقُدْرَةُ عَلى الرَّكْضِ بِسُرعَةٍ، تَكْييفًا تَرْكيبِيًّا. بَعْضُ أَنْواعِ التَّكَيُّفِ التَّرْكيبِيِّ تُساعِدُ الكائِناتِ الحَيَّةَ عَلى البَقاءِ حَيَّةً في بيئاتٍ مُعَيَّنَةٍ. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، طائِرُ البَطِّ لَهُ أَقْدامٌ غِشائِيَّةٌ تُساعِدُهُ عَلى السِّباحَةِ وَالحَرَكَةِ في الماءِ. الصَّبّارُ لَهُ جِسْمٌ سَميكٌ وَشَمْعِيٌّ يَمْنَعُ فُقْدانَهُ الماءَ في بيئَتِهِ الجافَّةِ.

توجَدُ طَرائِقُ أُخْرى لِلتَّكَيُّفِ التَّرْكيبِيِّ تَحْمي الفَريسَةَ مِنَ الحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةِ أَوْ تُمَكِّنُ الحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةَ مِنَ الاصْطِيادِ بِنَجاحٍ أَكْثَرَ. تَمْلِكُ السَّلاحِفُ دَرَقاتٍ صُلْبَةً تَحْميها مِنَ الحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةِ. الحَيَواناتُ المُفْتَرِسَةُ، مِثْلُ أَسْماكِ القِرْشِ، لَدَيْها حاسَّةُ شَمٍّ مُمْتازَةٌ، وَأَسْنانٌ حادَّةٌ. تُساعِدُ كِلْتا الميزَتَيْنِ أَسْماكَ القِرْشِ عَلى صَيْدِ فَرائِسِها.



التَّكَيُّفُ التَّرْكيبِيُّ عِنْدَما تَشْعُرُ سَمَكَةُ اليَنْفوخَةِ بِالتَّهْديدِ، تَمْلَأُ جَسَدَها بِالهَواءِ أَوْ بِالماءِ. بَيْنَما تَمْلَأُ جَسَدَها، يَبْرُزُ شَوكُها خارِجًا. يُوَفِّرُ شَوكُها وَحَجْمُها الكَبيرُ حِمايَةً ضِدَّ الحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةِ.



التَّكَيُّفُ التَّرْكيبِيُّ
تَمْتَلِكُ كَثيرٌ مِنَ النَّباتاتِ، مِثْلِ الوُرودِ وَالصِّبّارِ، أَشْواكًا في سيقانِها. هذِهِ الأَوْراقُ المُعَدَّلَةُ تَحْمي النَّباتاتِ مِنَ الحَيَواناتِ العاشِبَةِ.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التَّكَيُّفُ السُّلوكِيُّ

التَّعْديلُ في سُلوكِ الكائِنِ الحيِّ هُوَ *التَّكيُّفُ السُّلوكِيُّ*. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، اِنْتِقالُ الذِّئابِ في مَجْموعاتٍ هُوَ تَكيُّفٌ سُلوكِيٌّ. يُمْكِنُ لِمَجْموعاتِ الذِّئابِ اِصْطِيادُ فَريسَةٍ كَبيرَةٍ لا يَقْدِرُ ذِئْبٌ وَحْدَهُ عَلى القَبْضِ عَلَيْها. تَتَنَقَّلُ العَديدُ مِنَ الفَرائِسِ كذلِكَ في مَجْموعاتٍ. تَسْبَحُ بَعْضُ الأَسْماكِ في مَجْموعاتٍ لِحِمايَةِ نَفْسِها مِنَ الحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةِ. تُعَدُّ العَلاقاتُ التَّكافُليّةُ أَيْضًا تَكَيُّفًا سُلوكِيًّا.

تُساعِدُ بَعْضُ التَّعديلاتِ السُّلوكِيَّةُ الحَيَواناتِ عَلى البَقاءِ حَيَّةً خِلالَ التَّغَيُّراتِ المَوسِمِيَّةِ في المُناخِ. تُهاجِرُ العَديدُ مِنَ الحَيَواناتِ، مِثْلِ الطُّيورِ وَالفَراشاتِ وَالأَسْماكِ.

الهِجْرَةُ هِيَ اِنْتِقالُ الحَيَواناتِ بَحْثًا عَنِ الغِذاءِ وَلِلتَّكاثُرِ في ظُروفٍ أَفْضَلَ أَوْ لإيجادِ مُناخٍ أَقَلَّ قَساوَةً. تَدْخُلُ حَيَواناتٌ أُخْرى، مِثْلُ الخَفافيشِ وَالثَّعابينِ وَالسَّلاحِفِ وَالضَّفادِعِ في سُباتٍ (بَياتٍ شَتَوِيٍّ) هَرَبًا مِنَ البَرْدِ. ***البَياتُ الشَّتَوِيُّ*** هوَ فَتْرَةٌ مِنَ الخُمولِ خِلالَ الطَّقْسِ البارِدِ. تَظَلُّ الحَيَواناتُ خامِلَةً حَتّى تَرْتَفِعَ دَرَجاتُ الحَرارَةِ في فَصْلِ الرَّبيعِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. **كَيْفَ تَسْتَطيعُ ثَعالِبُ البَحْرِ أَكْلَ الحَيَواناتِ ذاتِ الأَصْدافِ؟**

_____

_____

التَّكَيُّفُ السُّلوكِيُّ: تَأْكُلُ ثَعالِبُ البَحْرِ الحَيَواناتِ ذاتَ الأَصْدافِ مِثْلَ سَرَطاناتِ البَحْرِ وَالمَحارِ؛ فَهِيَ تَقومُ بِفَتْحِ أَصْدافِ الحَيَواناتِ بِاسْتِخْدامِ الحِجارَةِ. تُمْسِكُ ثَعالِبُ البَحْرِ بِحَجَرٍ عَلى بَطْنِها، وَتَسْحَقُ السَّرَطانَ أَوِ المَحارَ عَلى الحَجَرِ.



التّكيُّف السُّلوكي تتميّز الفِيَلَةُ بسلوكيّاتٍ اجتماعيّةٍ مُعقّدة. تُكوّنُ الفِيَلَةُ الرّاشدة قطعانًا تحمي صغارها من الحيوانات المُفترسة والمخاطر الأخرى. يتمسّكُ الفيلُ الصّغيرُ في كثيرٍ من الأحيانِ بِذيل أُمّه حتّى يبقى على مقرُبةٍ من القطيع.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

اُذْكُرْ بَعْضَ طَرائِقِ التَّكَيُّفِ عِنْدَ النَّباتاتِ.

تَمْلِكُ كاسِياتُ البُذورِ زُهورًا مُعَطَّرَةً تَجْذِبُ بَعْضَ المُلَقِّحاتِ. وَلَدَيْها أَوْراقٌ تَلْتَقِطُ ضَوْءَ الشَّمْسِ، وَجُذورٌ تَمْتَصُّ الماءَ. طَرائِقُ التَّكَيُّفِ هذِهِ وَغَيْرُها تُساعِدُ النَّباتاتِ عَلى البَقاءِ عَلى قَيْدِ الحَياةِ.

بَعْضُ النَّباتاتِ لَها تَكَيُّفٌ تَرْكيبِيٌّ خاصٌّ لِكُلِّ بيئَةٍ مُخْتَلِفَةٍ. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، لَدى النَّباتاتِ في الغاباتِ المَطيرَةِ، مِثْلِ السَّحالِبِ، طَرائِقُ تَكَيُّفٍ تُساعِدُها عَلى البَقاءِ عَلى قَيْدِ الحَياةِ في الجَوِّ الرَّطْبِ، وَفي دَرَجاتِ الحَرارَةِ السّاخِنَةِ. تَتَمَتَّعُ سيقانُ السُّحْلُبِ بِأَعْضاءٍ لِلتَّخْزينِ تُدْعى *الأَبْصالَ الزّائِفَةَ*. وَوَظيفَتُها هِيَ تَخْزينُ الماءِ في النَّبْتَةِ. الجُذورُ الهَوائِيَّةُ لِلسُّحْلُبِ، تُساعِدُهُ عَلى تَأْمينِ اِرْتِفاعٍ عالٍ عَلى الشَّجَرِ في الغاباتِ المَطيرَةِ. تَمْتَصُّ هذِهِ الجُذورُ الماءَ مِنَ الهَواءِ الرَّطْبِ أَيْضًا. مِثْلُ العَديدِ مِنَ النَّباتاتِ في الغاباتِ المَطيرَةِ، يَمْلِكُ السُّحْلُبُ أَوْراقًا ذاتَ أَطْرافٍ زَلَقَةٍ. تَتَكَيَّفُ هذِهِ الأَوْراقُ مَعَ الأَجْواءِ المُمْطِرَةِ الدّائِمَةِ لِلْغاباتِ المَطيرَةِ. تَتَخَلَّصُ أَطْرافُها مِنَ المِياهِ الزّائِدَةِ.

طَرائِقُ تَكَيُّفِ زُهورِ الأوركيد



اُدْرُسِ المُخَطَّطَ

إلى أَيِّ جُزءٍ مِنَ السُّحْلُبِ تَنْتَمي الأَبْصالُ الزّائِفَةُ؟

تَلْميحٌ: بِماذا تَلْتَصِقُ الأَبْصالُ الزّائِفَةُ؟

_____

حقوق التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

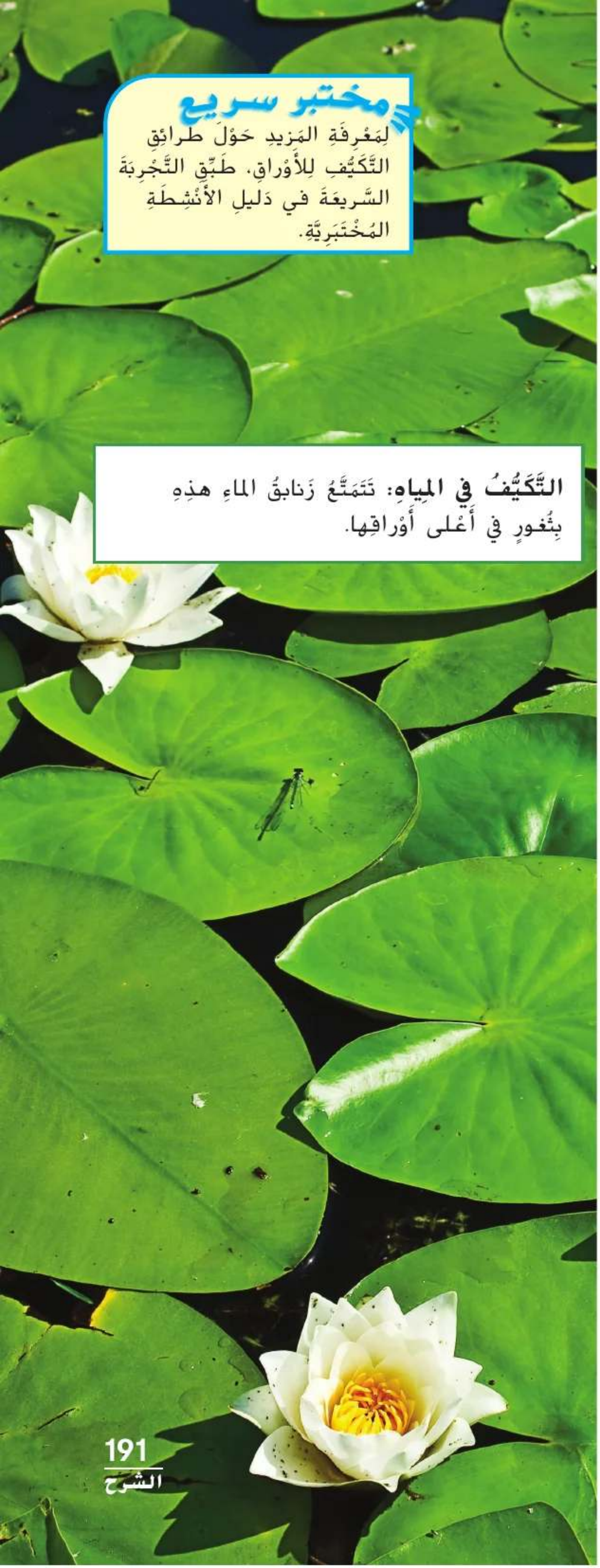
تَتَمَتَّعُ النَّباتاتُ، الَّتي تَعيشُ في البيئاتِ الحارَّةِ وَالجافَّةِ، مِثْلُ الصَّبّارِ، بِسيقانٍ سَميكَةٍ وَشَمْعِيّةٍ تَحولُ دُونَ فُقْدانِ الماءَ. لَدَيْها جُذورٌ كَثيفَةٌ وَضَحْلَةٌ جِدًّا تَمْتَصُّ الأَمْطارَ بِسُرْعَةٍ. النَّباتاتُ الَّتي تَعيشُ في الغاباتِ، مِثْلُ أَشْجارِ البَلّوطِ، تَفْقِدُ أَوْراقَها في فَصْلِ الشِّتاءِ. هذا يَحولُ دُونَ فُقْدانِها الماءَ. النَّباتاتُ الَّتي تَنْمو في المُناخِ البارِدِ، مِثْلُ الطَّحالِبِ، قادِرَةٌ عَلى إِكْمالِ دَوْرَتِها الحَياتِيَّةِ في حَلْقَةِ نُمُوٍّ قَصيرَةٍ. بَعْضُ النَّباتاتِ المائِيَّةِ، مِثْلِ زِنابِقِ الماءِ، تَتَمَتَّعُ بِثُغورٍ عَلى السَّطْحِ العُلْوِيِّ لِلْوَرَقَةِ بَدَلًا مِنَ السُّفْلِيِّ. وَهذا يُتيحُ لِلثُّغورِ أَنْ تَتَنَفَّسَ وَتُطْلِقَ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ.

تَتَمَتَّعُ العَديدُ مِنَ النَّباتاتِ بِطَرائِقَ تَكَيُّفٍ تُتيحُ لَها الدِّفاعَ عَنْ نَفْسِها مِنَ الحَيَواناتِ العاشِبَةِ. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، تُنْتِجُ بَعْضُ النَّباتاتِ مَوادَّ كيميائِيَّةً تَمْنَحُها مَذاقًا سَيِّئًا. عِنْدَما تَأْكُلُ مُعْظَمُ الحَيَواناتِ العاشِبَةِ الأَوْراقَ، لا يُعْجِبُهُمُ المَذاقُ، وَيَتَوَقَّفُونَ عَنْ أَكْلِ النَّبْتَةِ. نَباتاتٌ أُخْرى، مِثْلُ الصَّقْلابِ، تُنْتِجُ مَوادَّ كيميائِيَّةً سامَّةً بِالنِّسْبَةِ لِمُعْظَمِ الحَيَواناتِ. كِلْتا طَريقَتي التَّكَيُّفِ تُوَفِّرُ حِمايَةً لِلنَّباتاتِ مِنَ الحَيواناتِ المُفْتَرِسَةِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

2. كَيْفَ تُطْلِقُ النَّباتاتُ المائِيَّةُ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ في عَمَلِيَّةِ التَّنَفُّسِ وَالأَكْسِجينَ في عَمَلِيَّةِ البِناءِ الضَّوْئِيِّ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



مختبر سريع

لِمَعْرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ طَرائِقِ التَّكَيُّفِ لِلأَوْراقِ، طَبِّقِ التَّجْرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبَرِيَّةِ.

التَّكَيُّفُ في المِياهِ: تَتَمَتَّعُ زَنابِقُ الماءِ هذِهِ بِثُغورٍ في أَعْلى أَوْراقِها.

طَرائِقُ التَّكَيُّفِ عِنْدَ الحَيَواناتِ.

مِثْلُ النَّباتاتِ، لِلْحَيواناتِ طَرائِقُ تَكَيُّفٍ تُساعِدُها عَلى البَقاءِ عَلى قَيدِ الحَياةِ في بيئاتٍ مُعَيَّنَةٍ. تَتَمَتَّعُ الحَيَواناتُ الَّتي تَعيشُ في المُناخاتِ البارِدَةِ بِفَرْوٍ سَميكٍ وَدُهونٍ إضافِيَّةٍ في الجِسْمِ تُساعِدُ عَلى إبْقائِها دافِئَةً. الحَيَواناتُ الصَّحْراوِيَّةُ غالِبًا ما تَكونُ *لَيْلِيَّةً*، أَوْ نَشِطَةً في اللَّيلِ؛ فَهِيَ تَمْكُثُ في المَأوى أَوْ الجُحورِ تَحْتَ الأَرْضِ خِلالَ النَّهارِ لِتَجَنُّبِ الحَرارَةِ. تَخْرُجُ الحَيَواناتُ اللَّيْلِيَّةُ لَيْلاً لِلْبَحْثِ عَنِ الغِذاءِ.

تَمْلِكُ الحَيَواناتُ الَّتي تَعيشُ في الماءِ كَذلِكَ طَرائِقَ للتَّكَيُّفِ؛ عادَةً ما تَكونُ الحَيَواناتُ المائِيَّةُ أَكْثَرَ اِنْسِيابِيَّةً مِنَ الحَيَواناتِ البَرِّيَّةِ. وَهذا يَجْعَلُها قادِرَةً عَلى السِّباحَةِ بِسُرْعَةٍ في الماءِ. يُمْكِنُ لِلثَّدْييّاتِ المائِيَّةِ أَنْ تَحْبِسَ أَنْفاسَها لِفَتَراتٍ طويلَةٍ مِنَ الزَّمَنِ. تَتَنَفَّسُ حَيَواناتٌ مائِيَّةٌ أُخْرى تَحْتَ الماءِ بِاسْتِخْدامِ الخَياشيمِ.

تَتَطَوَّرُ العَديدُ مِنْ طَرائِقِ التَّكَيُّفِ عِنْدَ الحَيَواناتِ نَتيجَةً لِلْعَلاقَةِ بَيْنَ المُفْتَرِسِ وَالفَريسَةِ. تَتَمَتَّعُ الفَريْسَةُ بِطَرائِقِ تَكَيُّفٍ تُمَكِّنُها مِنْ تَجَنُّبِ الحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةِ. الحَيَواناتُ المُفْتَرِسَةُ لَها طَرائِقُ تَكَيُّفٍ تُساعِدُها عَلى تَعَقُّبِ الفَريسَةِ وَالقَبْضِ عَلَيها.

الفَرائِسُ مِثْلُ الغُزْلانِ لَدَيْها القُدْرَةُ عَلى الرَّكْضِ بِسُرْعَةٍ تَصِلُ إلى 80km/h. بَعْضُ الحَيَواناتِ تَسْتَخْدِمُ مَوادَّ كيميائِيَّةً لِلفِرارِ مِنَ الحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةِ. عِنْدَما تَشْعُرُ الظِّرْبانُ بِالتَّهْديدِ، فإنَّها تَرُشُّ سائِلًا ذا رائحةٍ سَيِّئَةٍ. تُساعِدُ أَشْكالُ التَّكَيُّفِ هذِهِ الفَريْسَةَ عَلى الفِرارِ مِنَ المُفْتَرِسِ.

تَتَمَتَّعُ الحَيَواناتُ المُفْتَرِسَةُ كذلِكَ بِقُدُراتٍ عَلى التَّكَيُّفِ تَزيدُ مِنْ كَفاءَتِها في الصَّيدِ. طُيورُ البومِ، عَلى سَبيلِ المِثالِ، لَدَيها العَديدُ مِنْ طَرائِقِ التَّكَيُّفِ الَّتي تُعَزِّزُ نَجاحَها في الصَّيْدِ لَيْلاً.

الآذانُ: طُيورُ البومِ لَها حاسَّةُ سَمْعٍ مُمتازَةٌ؛ مِمّا يُساعِدُها عَلى المُطارَدَةِ. إحْدى آذانِها أَعْلى مِنَ الأُخْرى. وَهذا يَزيدُ مِنْ قُدْرَتِها عَلى تَمْييزِ مَصادِرِ الأَصْواتِ، وَتَقْديرِ المَسافَةِ.

العُيونُ: طُيورُ البومِ لَها عَيْنانِ كَبيرَتانِ تُساعِدُها عَلى رُؤْيَةِ الفَريسَةِ الصَّغيرَةِ في الظَّلامِ، مِثْل الفِئْرانِ. توجَدُ أَعْيُنُها في الجُزْءِ الأَمامِيِّ مِنْ رَأْسِها لِمَنْحِها رُؤْيَةً أَفْضَلَ.

الأَجْنِحَةُ: أَجْنِحَةُ البُومَةِ الكَبيرَةُ وَالقَوِيَّةُ تُمَكِّنُها مِنْ مُطارَدَةِ الفَرائِسِ بِسُرْعَةٍ. الأَطْرافُ الخاصَّةُ عَلى ريشِ الأَجْنِحَةِ تَكْتُمُ صَوتَ الهَواءِ المُنْدَفِعِ عَبْرَ الأَجْنِحَةِ خِلالَ طَيَرانِ البومَةِ. وَهذا يُمَكِّنُ البومَةَ مِنَ الطَّيَرانِ في صَمْتٍ.

السِّيقانُ: تَتَكَيَّفُ سيقانُ البومَةِ أَيْضًا مِنْ أَجْلِ الصَّيْدِ. وَلَدَيْها مَخالِبُ، لاقْتِناصِ الفَريسَةِ بِدِقَّةٍ. هذا التَّكَيُّفُ يُساعِدُها عَلى اِلْتِقاطِ فَرائِسَ أَكْبَرَ.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © لمصلحة مؤسسة

التَّمْويهُ

تَزيدُ بَعْضُ الكائِناتِ الحَيَّةِ مِنْ فُرَصِ بَقائِها عَلى قَيْدِ الحَياةِ في بيئَةٍ ما عَنْ طَريقِ الانْسِجامِ. وَيُسَمّى أَيُّ تَلْوينٍ أَوْ شَكْلٍ أَوْ نَمَطٍ يُمَكِّنُ الكائِنَ الحَيَّ مِنَ الانْسِجامِ مَعَ بيئَتِهِ **التَّمْويهُ**

تَسْتَطيعُ الحَيَواناتُ المُفْتَرِسَةُ الَّتي تَمْتَلِكُ خاصِيَّةَ التَّمْويهِ، التَّسَلُّلَ إِلى الفَريسَةِ. يُساعِدُ التَّمْويهُ كَذلِكَ الفَرائِسَ عَلى الاخْتِباءِ عَنِ الحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةِ.

التَّلَوُّنُ لِلْحِمايَةِ هُوَ نَوْعٌ مِنَ التَّمْويهِ يُساعِدُ فيهِ لَونُ الحَيَوانِ عَلى الانْسِجامِ مَعَ بيئَتِهِ. في فَصْلِ الشِّتاءِ، يَكونُ الثَّعْلَبُ القُطْبِيُّ مَكْسُوًّا بِفِراءٍ أَبْيَضَ مُنْسَجِمٍ مَعَ لَوْنِ الثَّلْجِ. في فَصْلِ الصَّيْفِ، يَتَغَيَّرُ لَوْنُ فِراءِ الثَّعْلَبِ لِمُساعَدَتِهِ عَلى الانْسِجامِ مَعَ النَّباتاتِ الَّتي تَنْمو في الطَّقْسِ الحارِّ. وَعَلى نَحْوٍ مُماثِلٍ، تَجْعَلُ الخُطوطُ رُؤْيَةَ النَّمِرِ بَيْنَ الأَعْشابِ صَعْبَةً. تُمَكِّنُ الخُطوطُ النَّمِرَ مِنَ التَّخَفّي عَنْ فَريسَتِهِ.

بَعْضُ الكائِناتِ الحَيَّةِ تَتَخَطّى التَّلْوينَ لِلْحِمايَةِ إِلى ما أَبْعَدَ مِنْ ذلِكَ. تُدْعى مُطابَقَةُ لَوْنِ وَشَكْلِ وَبِنْيَةِ بيئَةٍ ما **التَّشابُهَ لِلْحِمايَةِ**. تُشْبِهُ حَشَرَةُ العَصا، عَلى سَبيلِ المِثالِ، عَصًا أَوْ فَرْعًا صَغيرًا في بيئَتِها.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. كَيْفَ يُمْكِنُكَ تَحْديدُ ما إِذا كانَ الأَرْنَبُ يَنْحَدِرُ مِنْ بيئَةٍ طَقْسُها بارِدٌ أَوْ مِنْ بيئَةٍ طَقْسُها حارٌّ؟

4. تَتَمَتَّعُ العَديدُ مِنَ النَّباتاتِ المُزْهِرَةِ بِزُهورٍ ذاتِ أَلْوانٍ زاهِيَةٍ لافِتَةٍ لِلانْتِباهِ. لِماذا لا تَسْتَعْمِلُ هذِهِ النَّباتاتُ أَساليبَ التَّخَفّي؟



التَّلْوينُ لِلحِمايَةِ يُساعِدُ الأَرانِبَ البَرِّيَّةَ في القُطْبِ الشَّماليِّ عَلَى الانْسِجامِ مَعَ بيئَتِها الثَّلْجِيَّةِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المُحاكاةُ (التَّقْليدُ)؟

لَقَدْ تَكَيَّفَتْ بَعْضُ الحَيَواناتِ مَعَ بيئَتِها عَنْ طَريقِ مُحاكاةِ كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخْرى مُتَأَقْلِمَةً تَأَقْلُمًا جَيِّدًا. التَّكَيُّفُ الَّذي يَكونُ فيهِ الحَيَوانُ مَحْمِيًّا مِنَ المُفْتَرِسينَ مِنْ خِلالِ تَشَبُّهِهِ بِحَيَوانٍ مُنَفِّرٍ يُسَمّى **المُحاكاةَ**. فَراشَةُ نائِبِ المَلِكِ، عَلى سَبيلِ المِثالِ، مَحْمِيَّةٌ مِنَ الحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةِ؛ لأنَّها تَبْدو سَيِّئَةَ المَذاقِ وَسامَّةً مِثلَ الفَراشَةِ المَلَكِيَّةِ.

يُمْكِنُ لِلْكائِناتِ الحَيَّةِ المُحاكِيَةِ أَنْ تُشْبِهَ كَثيرًا حَيَوانًا خَطيرًا وَمُنَفِّرًا كَي تُبقِيَ المُفْتَرِسَ بَعيدًا. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، يُقَلِّدُ الثُّعْبانُ المَلِكُ لَوْنَ الثُّعْبانِ المَرْجانِيِّ السّامِّ.

الحَيَواناتُ المُفْتَرِسَةُ أَيْضًا تَلْجَأُ لِلمُحاكاةِ لِخِداعِ فَرائِسِها. بَعْضُ السَّلاحِفِ النَّهّاشَةِ الشّائِعَةِ، عَلى سَبيلِ المِثالِ، لَدَيْها القُدْرَةُ عَلى أَنْ تَهُزَّ القَليلَ مِنْ لَحْمِها في أَفْواهِها وَكَأَنَّهُ "طُعْمٌ". يُشْبِهُ طُعْمَ الصَّيْدِ. عِنْدَما تَقْتَرِبُ الأَسْماكُ مُحاوِلَةً أَكْلَ "الطُعْمِ"، تُمْسِكُ بِها السَّلاحِفُ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

5. **كَيْفَ تَزيدُ المُحاكاةُ مِنْ فُرَصِ الكائِنِ الحَيِّ في البَقاءِ عَلى قَيْدِ الحَياةِ؟**

_____

_____

_____

المُحاكاةُ عِنْدَ الثَّعابينِ





فَهْمُ الصّورَةِ

كَيْفَ يُمْكِنُكَ التّفْرِقَةُ بَيْنَ الثُّعْبانِ المَلِكِ وَالثُّعْبانِ المَرْجانِيِّ؟

تَلْميحٌ: اِبْحَثْ عَنِ الاخْتِلافاتِ الرَّئيسَةِ في نَمَطِ زينَةِ الجِلْدِ.

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح

مَلْحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِمُفْرَداتِكَ الخاصَّةِ.



التَّكَيُّفُ عِنْدَ الحَيَوانِ _____



التّكيُّفُ عِنْدَ النّباتاتِ _____



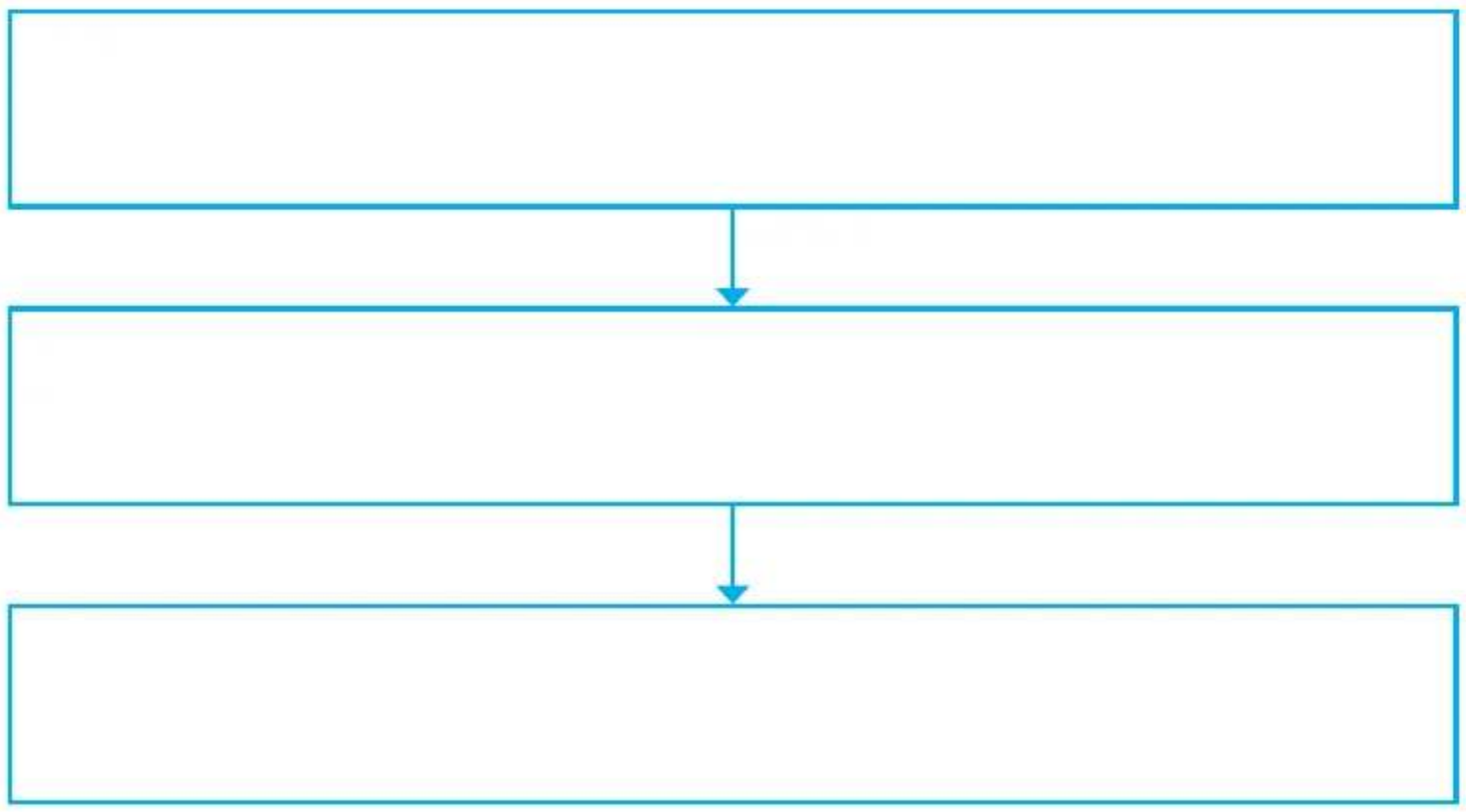
التّخَفّي وَالتَّمْويهُ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 **المُفْرَداتُ:** يُسَمّى الكائِنُ الحَيُّ الَّذي يُحاكي كائِنًا حَيًّا مُؤْذِيًا بـ _____.

2 **المُشْكِلَةُ وَ الحَلُّ:** كَيْفَ تَسْتَطيعُ الحَيَواناتُ المائِيَّةُ البَقاءَ حَيَّةً في الماءِ؟



3 **(التَّفْكيرُ النّاقِدُ)** هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ التَّكَيُّفُ سُلوكِيًّا وَتركيبِيًّا في الوَقْتِ نَفْسِهِ؟ اِشْرَحْ.

_____

_____

4 **الإِعْدادُ لِلاخْتِبارِ:** أَيُّ طَريقَةٍ مِنْ هذِهِ الطُّرائِقِ تُعَدُّ تَكَيُّفًا مَعَ الطَّقْسِ البارِدِ؟

أ فَرْوٌ سَميكٌ، أُذُنانِ كَبيرتانِ
ب فَرْوٌ سَميكٌ، الدُّهونُ في الجِسْمِ
ج الدُّهونُ في الجِسْمِ،خَياشيمُ
د جِسْمٌ أَمْلَسُ،خَياشيمُ

5 **الإِعْدادُ للاخْتِبارِ:** ما الَّذي يُعَدُّ تَكَيُّفًا سُلوكِيًّا؟

أ جِلدٌ حُرشُفِيٌّ
ب أسنانٌ حادَّةٌ
ج السُّباتُ
د التَّخَفّي

السُّؤالُ الرَّئيسُ

كَيْفَ يُساعِدُ التَّكَيُّفُ الكائِناتِ الحَيَّةَ عَلى البَقاءِ عَلى قَيْدِ الحَياةِ في بيئاتِها؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُراجَعَةُ الوَحْدَةِ 3

مُلَخَّص بَصرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِماتٍ مِنَ اِسْتِخْدامِكَ



البِناءُ الضَّوْئِيُّ



تَدَفُّقُ الطّاقَةِ في النُّظُمِ البيئِيَّةِ



العَلاقاتُ في النُّظُمِ البيئِيَّةِ



التَّكَيُّفُ وَالبَقاءُ عَلى قَيْدِ الحَياةِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفردات

اِمْلَأْ كُلَّ فَراغٍ بِالمُصْطَلَحِ المُناسِبِ مِنَ القائِمَةِ.

فَريسَةٌ	**نِظامٌ بيئِيٌّ**
ثُغورٌ	**السِّلْسِلَةُ الغِذائِيَّةُ**
التَّكافُلُ	**التَّطَفُّلُ**
البِناءُ الضَّوْئِيُّ	**المُحاكاةُ**

1. تُشَكّلُ كُلٌّ مِنَ المُكَوِّناتِ الحَيَّةِ وَغَيْرِ الحَيَّةِ في بيئَةٍ ما _____.
2. تُسَمّى العَلاقَةُ بَيْنَ اِثْنَيْنِ مِنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ الَّتي يَسْتَفيدُ مِنْها كائِنٌ بَيْنَما تَضُرُّ بالآخَرِ بـ _____
3. تُسَمّى العَمَلِيَّةُ الَّتي يَقُومُ بِها النَّباتُ لِيَصْنَعَ الغِذاءَ مِنْ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ بِـ _____.
4. تُسَمّى الحَيَواناتُ الَّتي يَتِمُّ أَكْلُها مِنْ قِبَلِ حَيَواناتٍ أُخْرى بِـ _____.
5. تُسَمَّى المَسامُّ الصَّغيرَةُ في أَوْراقِ النَّباتِ بِـ _____.
6. يُسَمّى المَسارُ الَّذي تَتَّخِذُهُ الطّاقَةُ وَالمَوادُّ المُغَذِّيَةُ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ بِـ _____.
7. تَبادُلُ المَنْفَعَةِ وَالإفادَةِ هُما نَوْعانِ مُخْتَلِفانِ مِنَ _____.
8. تَمْتَزِجُ بَعْضُ الكائِناتِ الحَيَّةِ مَعَ البيئَةِ الَّتي تَعيشُ فيها مُسْتَخْدِمَةً _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُراجعة الوحدة 3

المهارات والمفاهيم

أَجِبْ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتِيَةِ بِجُمَلٍ كامِلَةٍ.

9. **اِسْتِنْتاجٌ:** لِماذا تُعَدُّ التُّرْبَةُ مُكَوِّنًا لا أَحْيائِيًّا مُهِمًّا في الغاباتِ؟

10. **اِسْتِنْتاجٌ:** كَيْفَ تَعْمَلُ المُكَوِّناتُ غَيْرُ الحَيَّةِ لِمُحيطِ هذِهِ البِرْكَةِ كَعَوامِلَ مُحَدِّدَةٍ في هذِهِ البيئَةِ؟



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

11. **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** ما الَّذي قَدْ يَحْدُثُ إذا ماتَ كائِنٌ حَيٌّ في أَسْفَلِ السِّلْسِلَةِ الغِذائِيَّةِ ؟

12. **المُشْكِلَةُ وَالحَلُّ:** ما التَّكَيُّفاتُ البِنْيَوِيَّةُ وَالسُّلوكِيَّةُ المَوْجودَةُ لَدى الكائِناتِ الحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في الصَّحْراءِ؟

13. **قِصَّةٌ خَيالِيَّةٌ** اُكْتُبْ قِصَّةً قَصيرَةً تَدورُ أَحْداثُها في المُسْتَقْبَلِ. لِنَفْتَرِضَ أَنَّ بَعْضَ النّاسِ قَدِ اِسْتَقَرُّوا مَعَ حَيواناتِهِمُ الأَليفَةِ عَلى كَوْكَبٍ جَديدٍ. قُمْ بِإِنْشاءِ نِظامٍ بيئِيٍّ لِلْكَوْكَبِ . اِشْرَحْ كَيْفَ تَتَفاعَلُ الكائِناتُ الحَيَّةُ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا.

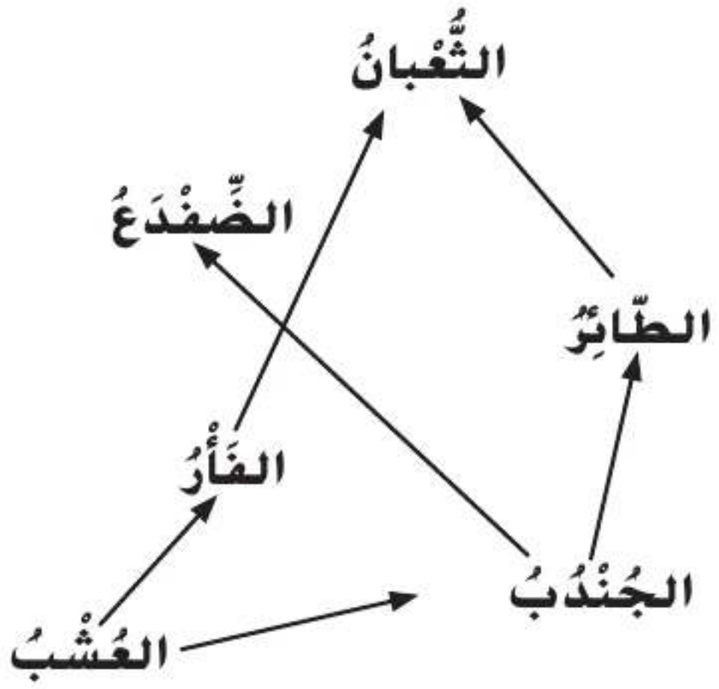
الفكرة الرئيسة

14. كَيْفَ تَتَفاعَلُ الكائِناتُ الحَيَّةُ فيما بَيْنَها؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحضير للاختبار

اِسْتَخْدِمِ الشَّبَكَةَ الغِذائِيَّةَ الآتِيَةَ لِلإجابَةِ عَنِ الأَسْئِلَةِ 1–2



1. بِناءً عَلى المَعْلوماتِ المَوجودَةِ في الشَّبَكَةِ الغِذائِيَّةِ، أَيُّ حَيَوانَيْنِ في تَنافُسٍ؟

A الفَأْرُ وَالثُّعْبانُ

B الضِّفْدَعُ وَالجُنْدُبُ

C الثُّعْبانُ وَالطّائِرُ

D الطّائِرُ وَالضِّفْدَعُ

2. أَيُّ الحَيَواناتِ الآتِيَةِ حَيَوانٌ عاشِبٌ؟

A الثُّعْبانُ

B الضِّفْدَعُ

C الجُنْدُبُ

D الثعلب

3. أَيُّ هذِهِ الأَمْثِلَةِ تُظْهِرُ كَيْفِيَّةَ تَنَقُّلِ الطّاقَةِ داخِلَ السِّلْسِلَةِ الغِذائِيَّةِ؟

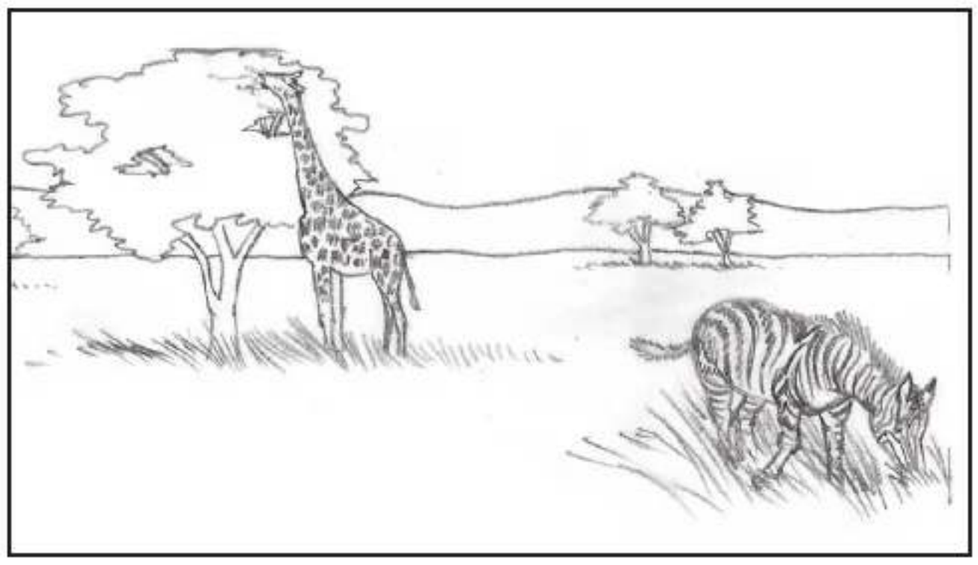
A طائِرُ أَبو الحِنّاءِ ← توتُ العُلَّيْقِ ← قِطٌّ بَرِّيٌّ

B توتُ العُلَّيْقِ ← طائِرُ أَبو الحِنّاءِ ← قِطٌّ بَرِّيٌّ

C قِطٌّ بَرِّيٌّ ← توتُ العُلَّيْقِ ← طائِرُ أَبو الحِنّاءِ

D طائِرُ أَبو الحِنّاءِ ← قِطٌّ بَرِّيٌّ ← توتُ العُلَّيْقِ

اِسْتَخْدِمِ الصُورَةَ الآتِيَةَ لِلإجابَةِ عَنِ السُّؤالِ 4



4. تُظْهِرُ الصّورَةُ أَعْلاهُ جُزْءًا مِنْ نِظامٍ بيئِيٍّ أفْريقِيٍّ. أَيُّ التَّفاسيرِ الآتِيَةِ تَشْرَحُ شَرْحًا أَفْضَلَ، كَيْفَ تَتَقاسَمُ هذِهِ الحَيَواناتُ النِّظامَ البيئِيَّ نَفْسَهُ؟

A كِلاهُما حَيَواناتٌ آكِلَةُ لُحومٍ تُطارِدُ الفَريسَةَ نَفْسَها.

B كِلاهُما حَيَواناتٌ مُنْتِجَةٌ تَصْنَعُ غِذاءَها الخاصّ.

C كُلٌّ مِنْهُما فَريسَةٌ لِلْحَيواناتِ المُفْتَرِسَةِ، بِالتّالي فَإِنَّها تَحْمي بَعْضَها بَعْضًا.

D لِكُلٍ مِنْهُما مَصْدَرٌ غِذائِيٌّ مُخْتَلِفٌ، بِالتّالي فإِنَّها لا تَتَنافَسُ.

5. تُعَدُّ مَجْموعَةٌ مِنَ الأسودِ وَقَطيعٌ مِنَ الفِيَلَةِ في المَراعي في أَفْريقيا:

A جُزْءًا مِنْ جَماعَةٍ أَحْيائِيَةٍ.

B جُزْءًا مِنْ مُجْتَمَعٍ أَحْيائِيٍّ.

C مِثالًا عَنِ الإفادَةِ.

D مَجموعَةً مِنَ الحَيواناتِ المُنْتِجَةِ.

6. تُعَدُّ المُحَلِّلاتُ مُهِمَّةً في الشَّبَكَةِ الغِذائِيَّةِ؛ لأَنَّها:

A تَفْتَرِسُ الحَيواناتِ آكِلَةَ اللُّحومِ.

B تُحَلِّلُ المَوادَّ النَّباتِيَّةَ وَالحَيوانِيَّةَ.

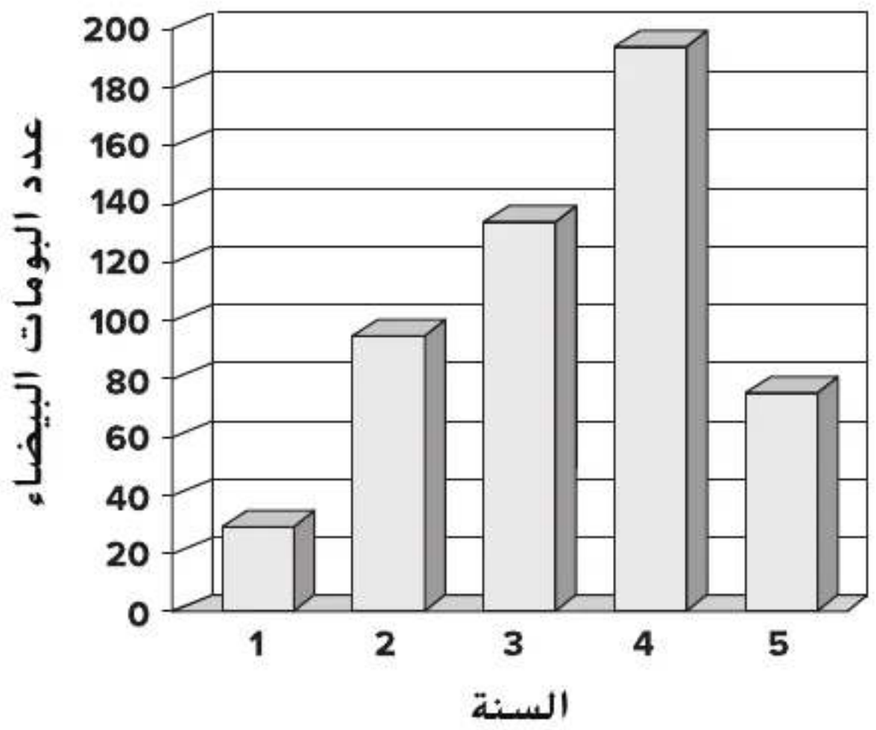
C تُعَدُّ غِذاءً لِلْحَيواناتِ المُنْتِجَةِ.

D تَفْتَرِسُ آكِلَةَ اللُّحومِ وَالنَّباتِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7. رَصَدَ باحِثونَ الجَماعَةَ الأَحْيائِيَّةَ لِلبومَةِ البَيضاءِ لِمُدَّةِ خَمْسِ سَنَواتٍ.
يُمَثِّلُ الرَّسْمُ البَيانِيُّ أَدْناهُ البَياناتِ الَّتي جَمَعوها.

الجماعة الأحيائيّة للبومة البيضاء



ما أَفْضَلُ خُلاصَةٍ يُعبِّرُ عَنْها هذا الرَّسْمُ البَيانِيُّ ؟

A لَمْ تَصِلِ الجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ لِطاقَتِها الاسْتيعابِيَّةِ.

B كانَتْ هُناكَ عَوامِلُ مُحَدِّدَةٌ في بيئَةِ البومَةِ البَيضاءِ.

C العَوامِلُ المُحَدِّدَةُ لا تُؤَثِّرُ عَلى حَجْمِ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ لِلبومَةِ البَيْضاءِ.

D اِسْتَمَرَّتِ الجَماعَةُ الأَحْيائِيَّة لِلبومَةِ البَيضاءِ في النُّمُوِّ خِلالَ السَّنَواتِ: 6 و 7.

8. يَظْهَرُ الذِّئْبُ البَرِّيُّ في قِمَّةِ هَرَمِ الطّاقَةِ. أَيٌّ مِنَ الأَمْثِلَةِ الآتِيَةِ تُعَدُّ صَحيحَةً؟

A يَحْتاجُ إِلى كَثيرٍ مِنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ لِدَعْمِهِ.

B حَيَوانٌ مُنْتِجٌ.

C حَيَوانٌ آكِلُ عُشْبٍ.

D يَسْتَخْدِمُ الذِّئْبُ البَرِّيُّ نَحْوَ 90 في المِئَةِ مِنْ طاقَةِ الشَّمْسِ.

9. بَعْضُ أَنْواعِ البِكْتيريا الَّتي تَعيشُ في مَعِدَةِ البَقَرَةِ تُساعِدُها عَلى تَحْليلِ وَهَضْمِ المَوادِّ النَّباتِيَّةِ الَّتي تَتَغَذّى عَلَيها. يُعَدُّ هذا مِثالًا عَلى: _____.

A الإفادَةِ

B التَّطَفُّلِ

C تَبادُلِ المَنْفَعَةِ

D التَّنافُسِ

10. أَيُّ نَوعٍ مِنْ أَنْواعِ الكائِناتِ الحَيَّةِ يَسْتَخْدِمُ طاقَةَ الشَّمْسِ لِصُنْعِ السُّكَّرِيّاتِ وَالأُكسِجينِ؟

A المُحَلِّلاتُ

B المُنْتِجاتُ

C المُفْتَرِساتُ

D الحَيَواناتُ المُسْتَهْلِكَةُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملحوظاتي



عُلومُ الأَرْضِ وَالفَضاءِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اِسْتِعْمالُ مَوارِدِ الأَرْضِ

الفكرة الرئيسة

مِنْ أَيْنَ تَأْتي الطّاقَةُ وَالمَوادُّ الَّتي يَسْتَخْدِمُها الإِنْسانُ؟

المُفْرَداتُ



المَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ
Natural resources
المَوادُّ الَّتي يَأْخُذُها الإِنْسانُ مِنَ الأَرْضِ.



الوَقودُ الأُحْفورِيُّ
Fossil fuel
مادَّةٌ تَتَكَوَّنُ مِنْ تَحَلُّلِ الكائِناتِ الحَيَّةِ القَديمَةِ، وَتُسْتَخْدَمُ في الوَقْتِ الحالي كَمَصْدَرٍ للطّاقَةِ.

المَوارِدُ غَيْرُ المُتَجَدِّدَةِ
Non-renewable resources
مَوارِدُ طَبيعِيَّةٌ تُسْتَخْدَمُ بِمُعَدَّلٍ أَسْرَعَ مِنْ قُدْرَتِها عَلى التَّكَوُّنِ.

التَّلَوُّثُ
Pollution
إِضافَةُ مَوادَّ ضارَّةٍ إِلى البيئَةِ الطَّبيعِيَّةِ.



المَوارِدُ المُتَجَدِّدَةُ
Renewable resources
مَوارِدُ طَبيعِيَّةٌ يُمْكِنُ تَعْويضُها في فَتْرَةٍ زَمَنِيَّةٍ قَصيرَةٍ.



إِزالَةُ الغاباتِ
Deforestation
عَمَلِيَّةُ قَطْعِ الغاباتِ.

Chapter Sourced from Using Earth›s Resources, Chapter 6, Lesson 2-1, from Elementary Science NY, Grade 2016© 5 & Ecosystems and Biomes, Chapter 4, Lesson 1, from Science, A Closer Look Grade 2011© 5 McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

قَبْلَ قِراءَةِ هذِهِ الوَحْدَةِ دَوِّنْ ما تَعْرِفُهُ بِالفِعْلِ في العَمودِ الأَوَّلِ، وَفي العَمودِ الثّاني دَوِّنْ ماذا تُريْدُ أَنْ تَتَعَلَّمَهُ، وَبَعْدَ إِتْمامِكَ لِهذِهِ الوَحْدَةِ، دَوِّنْ ما تَعَلَّمْتَهُ في العَمودِ الثّالِثِ.

اِسْتِعْمالُ مَوارِدِ الأَرْضِ		
ماذا أَعْرِفُ	ما أُريدُ أَنْ أَعْرِفَهُ	ما تَعَلَّمْتُهُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدَّرْسُ 1

المَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

هذِهِ الأَلْواحُ الشَّمْسِيَّةُ تَجْمَعُ ضَوْءَ الشَّمْسِ لِاسْتِخْدامِهِ كَمَصْدَرٍ للطّاقَةِ. يَحْصُلُ الإنْسانُ عَلى الطّاقَةِ مِنَ العَديدِ مِنَ المَصادِرِ، بِما في ذلِكَ الوَقودُ الأُحْفورِيُّ وَالمِياهُ وَالرِّياحُ. فَما وَجْهُ المُقارَنَةِ بَيْنَ هذِهِ المَصادِرِ المُخْتَلِفَةِ للطّاقَةِ؟ كَيْفَ يُمْكِنُنا اِسْتِخْدامُ مَوارِدِ الأَرْضِ بِصورَةٍ أَكْثَرَ كَفاءَةً؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ

ما مَصادِرُ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةُ أَمامَ الإنْسانِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هَلْ تَسْتَهْلِكُ بَعْضُ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ طاقَةً أَقَلَّ مِنْ غَيْرِها؟

ضَعْ فَرَضِيَّةً

تُصْدِرُ المَصابيحُ الكَهْرَبِيَّةُ ضَوْءًا وَحَرارَةً. هَلْ تُصْدِرُ بَعْضُ أَنْواعِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ كَمِّيَّةً أَكْبَرَ مِنَ الحَرارَةِ، وَتُبَدِّدُ كَمِّيَّةً أَكْبَرَ مِنَ الطّاقَةِ مُقارَنةً بِغَيْرِها؟

أُكْتُبْ إجابَتَكَ بِصيغَةِ: "إذا كانَ أَحَدُ أَنْواعِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ يُصْدِرُ كَمِّيَّةً أَقَلَّ مِنَ الحَرارَةِ مُقارَنَةً بِغَيْرِهِ، فَهذا يَعْني....."

_____

_____

_____

_____

⚠ **اِنْتَبِهْ:** أُتْرُكِ المَصابيحَ لِتَبْرُدَ قَبْلَ أَنْ تَلْمِسَها.

المَوادُّ



- مِنْشَفَةٌ بَيْضاءُ
- حامِلُ مِصْباحٍ مَكْتَبِيٍّ
- سِلْكُ تَوْصيلٍ
- مِقْياسُ دَرَجَةِ حَرارَةٍ (ثيرموميتر)
- مِصْباحٌ مُتَوَهِّجٌ
- عَصا مِتْرِيَّةٌ
- ساعَةُ تَوْقيتٍ
- مِصْباحُ (فلورسنت)

اِخْتَبِرْ فَرَضِيَّتَكَ

1 **القِياسُ** ضَعِ المِنْشَفَةَ عَلى الطّاوِلَةِ. ضَعِ المِصْباحَ عَلى أَحَدِ طَرَفَيِ المِنْشَفَةِ، وَضَعِ الثّيرموميتر عَلى الطَّرَفِ الآخَرِ. سَجِّلْ دَرَجَةَ حَرارَةِ البِدايَةِ. _____

ضَعِ المِصْباحَ المُتَوَهِّجَ داخِلَ حامِلِ مِصْباحِ المَكْتَبِ، وَقُمْ بِتَوْصيلِهِ بِالكَهْرُباءِ. اِضْبِطْ وَضْعَ المِصْباحِ بِحَيْثُ يُضيءُ عَلى مِقْياسِ الحَرارَةِ.



2 **التَّجْرِبَةُ:** اِجْعَلِ المِصْباحَ يُضيءُ عَلى مِقْياسِ الحَرارَةِ لِمُدَّةِ 5 دَقائِقَ، ثُمَّ سَجِّلِ دَرَجَةَ الحَرارَةِ. _____ أَطْفِئْ حامِلَ مِصْباحِ المَكْتَبِ، وَافْصِلْهُ عَنِ الكَهْرُباءِ. اُتْرُكْ حامِلَ مِصْباحِ المَكْتَبِ وَالطّاوِلَةَ لِتَبْرُدا؛ حَتّى يَصِلا إلى دَرَجَةِ حَرارَةِ البِدايَةِ. كَرِّرِ الخُطُواتِ بِاسْتِخْدامِ مِصْباحِ (فلورسنت).



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نَشاطٌ اِسْتِقْصائِيٌّ

اِسْتَنْتِجِ الخُلاصاتِ:

3 الاِسْتِدْلالُ: أَيُّ أَنْواعِ المَصابيحِ يُبَدِّدُ كَمِّيّاتٍ أَقَلَّ مِنَ الطّاقَةِ في صورَةِ حَرارَةٍ؟

4 مُشارَكَةُ المَعْرِفَةِ: أَيُّ أَنْواعِ المَصابيحِ توصي بِهِ مَنْ يُريدونَ تَوفيرَ الطّاقَةِ؟

اِسْتِكْشافُ المَزيدِ

أَيٌّ مِمّا يَلي يُفَضَّلُ اِسْتِخْدامُهُ في مَنْزِلٍ مُكَيَّفِ الهَواءِ: المَصابيحُ المُتَوَهِّجَةُ أَمْ مَصابيحُ (الفلورسنت)؟ ضَعْ فَرَضِيَّةً، وَصَمِّمْ طَريقَةً لاخْتِبارِها.

الاِسْتِقْصاءُ المَفْتوحُ

أَيٌّ مِمّا يَلي يُصْدِرُ ضَوءًا أَكْثَرَ- مِصْباحٌ مُتَوَهِّجٌ أَمْ مِصْباحُ (فلورسنت)؟
اِشْرَحْ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المَقْصودُ بِالمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ؟

ما الَّذي تَحْتاجُهُ للعَيْشِ عَلى الأَرْضِ؟ تَحْتاجُ كُلُّ الحَيَواناتِ إلى الهَواءِ؛ لِتَتَنَفَّسَ، وَإلى الماءِ لِتَشْرَبَ وإلى الغِذاءِ؛ لِتَأْكُلَ وَلِتَحْصُلَ عَلى الطّاقَةِ. وَيَحْتاجُ الإنْسانُ إلى التُّرْبَةِ لِزِراعَةِ الغِذاءِ. وَنَحْتاجُ إلى الصُّخورِ وَالمَعادِنِ؛ لِتَكَوُّنِ التُّرْبَةِ. تُنْتِجُ الغاباتُ بَعْضًا مِنَ الأُكْسِجينِ الَّذي يَتَنَفَّسُهُ الإنْسانُ، بِالإضافَةِ إلى المَوادِّ الخامِّ المُسْتَخْدَمَةِ في تَوْفيرِ المَأْوى وَالوَقودِ المُسْتَخْدَمِ في إشْعالِ النّيرانِ. **المَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ** هِيَ المَوادُّ الَّتي يَأْخُذُها الإنْسانُ مِنَ الأَرْضِ. وَكُلُّ ما يَسْتَخْدِمُهُ الإنْسانُ تَقْريبًا يَأْتي بِشَكْلٍ مُباشِرٍ أَوْ غَيْرِ مُباشِرٍ مِنْ مَوْرِدٍ طَبيعِيٍّ.

حاوِيَةُ الجازولينِ هذِهِ مَصْنوعَةٌ مِنَ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ الَّذي يُعَدُّ مَوْرِدًا غَيْرَ مُتَجَدِّدٍ.



المَوارِدُ الَّتي يَسْتَغْرِقُ تَعْويضُها وَقْتًا طَويلًا تُعَدُّ غَيْرَ مُتَجَدِّدَةٍ. **المَوارِدُ غَيْرُ المُتَجَدِّدَةِ** هِيَ المَوارِدُ المُتَوَفِّرَةُ بِكَمِّيّاتٍ ثابِتَةٍ أَوِ الَّتي تُسْتَهْلَكُ بِوَتيرَةٍ أَسْرَعَ مِنْ قُدْرَةِ الطَّبيعَةِ عَلى تَعْويضِها. فَالنِّفْطُ مِنَ المَوارِدِ غَيْرِ المُتَجَدِّدَةِ؛ لأَنَّهُ يَسْتَغْرِقُ مَلايينَ السِّنينِ لِيَتَكَوَّنَ. فَبِمُجَرَّدِ أَنْ يَنْفَدَ المَخْزونُ الحالِيُّ مِنَ النِّفْطِ، لَنْ يُمْكِنَ تَعويضُهُ. وَكَذلِكَ تُعَدُّ المَوارِدُ المَحْدودَةُ مِنَ المَعادِنِ، كالنُّحاسِ وَالذَّهَبِ، مَوارِدَ غَيْرَ مُتَجَدِّدَةٍ.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

المَوارِدُ المُتَجَدِّدَةُ هِيَ المَوارِدُ الَّتي تُعَوِّضُها الطَّبيعَةُ، في بَعْضِ الأَحْيانِ بِمُعَدَّلٍ قَريبٍ مِنْ مُعَدَّلِ اِسْتِهْلاكِها. إذا تَمَّ قَطْعُ الأَشْجارِ، فَيُمْكِنُ زِراعَةُ بُذورِها. كَما تَتَجَدَّدُ المِياهُ بِاسْتِمْرارٍ مِنْ خِلالِ دَوْرَةِ الماءِ. وَبَعْضُ المَوارِدِ، كالطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ، لا تَنْضُبُ.

وَسَواءٌ أكانَ المَوْرِدُ مُتَجَدِّدًا أَمْ غَيْرَ مُتَجَدِّدٍ، يَجِبُ أَنْ نَنْظُرَ إلى المَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ بِاعْتِبارِها مِنْ كُنوزِ الأَرْضِ. وَلِكَيْ تَسْتَمِرَّ الحَياةُ، وَلِكَي نُحافِظَ عَلى الأَرْضِ لِلأَجْيالِ القادِمَةِ، يَجِبُ أَنْ نَتَّخِذَ قَراراتٍ حَكيمَةً. تُرَجِّحُ فِكْرَةَ الاسْتِدامَةِ، أَيْ أَنْ يَفِيَ النّاسُ بِاحْتِياجاتِهِمُ الحالِيَّةِ دونَ أَنْ يُعَرِّضوا لِلْخَطَرِ قُدْرَةَ الأَجْيالِ القادِمَةِ عَلى الوَفاءِ بِاحْتِياجاتِهِمْ.

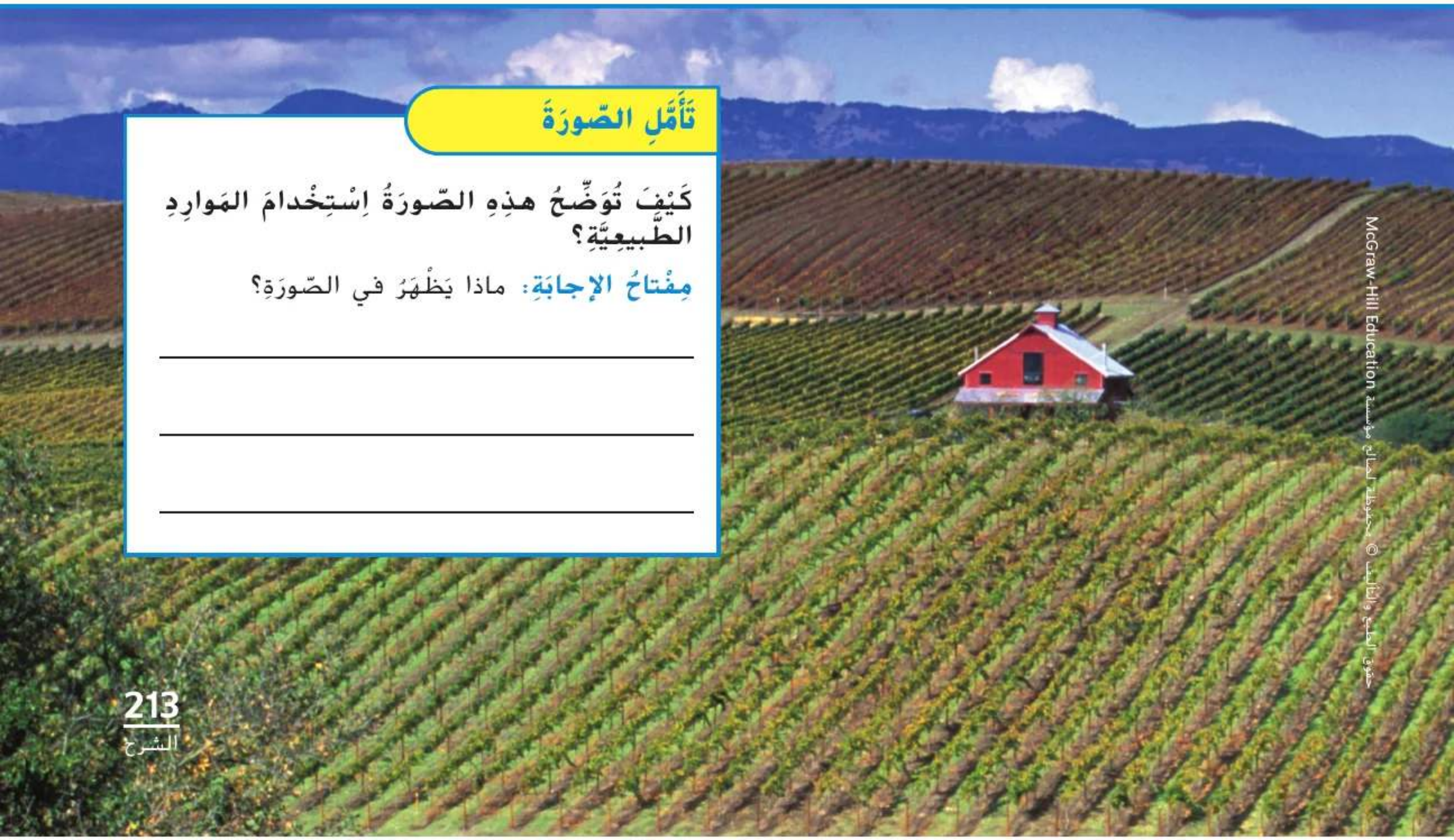
مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. **ما الفَرْقُ بَيْنَ المَوارِدِ المُتَجَدِّدَةِ وَالمَوارِدِ غَيْرِ المُتَجَدِّدَةِ؟**

_____

_____

_____



تَأَمَّلِ الصّورَةَ

كَيْفَ تُوَضِّحُ هذِهِ الصّورَةُ اِسْتِخْدامَ المَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ؟

مِفْتاحُ الإجابَةِ: ماذا يَظْهَرُ في الصّورَةِ؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما الوَقودُ الأُحْفورِيُّ؟

كانَتِ النَّباتاتُ المَوجودَةُ مُنْذُ مَلايينِ السِّنينَ تَسْتَخْدِمُ ضَوْءَ الشَّمْسِ لإعْدادِ غِذائِها، مِثْلَما تَفْعَلُ النَّباتاتُ في الوَقْتِ الحالي. وَكانَتْ تُخَزِّنُ الطّاقَةَ الشَّمْسِيَّةَ في صورَةِ سُكَّرِيّاتٍ. ثُمَّ ماتَتْ هذِهِ النَّباتاتُ في النِّهايةِ. وَتَراكَمَتْ فَوْقَها طَبَقاتٌ مِنَ الرَّواسِبِ. وَعَلى مَدارِ مَلايينِ السِّنينَ، أَدّى الضَّغْطُ النّاتِجُ عَنِ الرَّواسِبِ لِضَغْطِ النَّباتاتِ سَوِيًّا وَتَكَوُّنِ الفَحْمِ. وَيُعَدُّ الفَحْمُ أَحَدَ أَشْكالِ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ. **الوَقودُ الأُحْفورِيُّ** هُوَ مادَّةٌ تَتَكَوَّنُ مِنْ تَحَلُّلِ الكائِناتِ الحَيَّةِ القَديمَةِ، وَتُسْتَخْدَمُ في الوَقْتِ الحالِيِّ كَمَصْدَرٍ لِلطّاقَةِ. وَيُعَدُّ النِّفْطُ وَالغازُ الطَّبيعِيُّ كَذلِكَ مِنْ أَشْكالِ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ؛ حَيْثُ إِنَّهُما تَكَوَّنا مِنَ التَّحَلُّلِ الجُزْئِيِّ لِلكائِناتِ البَحْرِيَّةِ الَّتي دُفِنَتْ عَلى عُمْقٍ كَبيرٍ في المُحيطاتِ.

اِسْتِخْداماتُ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ

عِنْدَ حَرْقِ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ، تَتَحَرَّرُ الطّاقَةُ المُخْتَزِنَةُ في النَّباتاتِ المَيِّتَةِ، وَفي الحَيَواناتِ الَّتي أَكَلَتْ هذِهِ النَّباتاتِ الَّتي كانَ مَصْدَرُها ضَوْءَ الشَّمْسِ. وَيُمْكِن لِلإنْسانِ تَحْويلُ هذِهِ الطّاقَةِ المُخْتَزَنَةِ إلى نَوْعٍ مُخْتَلِفٍ مِنَ الطّاقَةِ أَوِ اِسْتِخْدامُها لِلقِيامِ بِالعَمَلِ.

فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، يُنْتِجُ الجازولينُ المَوجودُ في السَّيّارَةِ طاقَةً لِتَشْغيلِ المُحَرِّكِ. وَكَذلِكَ تَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ الصّادِرَةُ عَنِ اِحْتِراقِ النِّفْطِ إلى طاقَةٍ حَرارِيَّةٍ تُسْتَخْدَمُ لِتَدْفِئَةِ المَنازِلِ. وَيُمْكِنُ حَرْقُ الغازِ الطَّبيعِيِّ في المَوْقِدِ لِطَهْوِ الطَّعامِ أَوْ في الأَفْرانِ لِتَدْفِئَةِ المَنازِلِ.



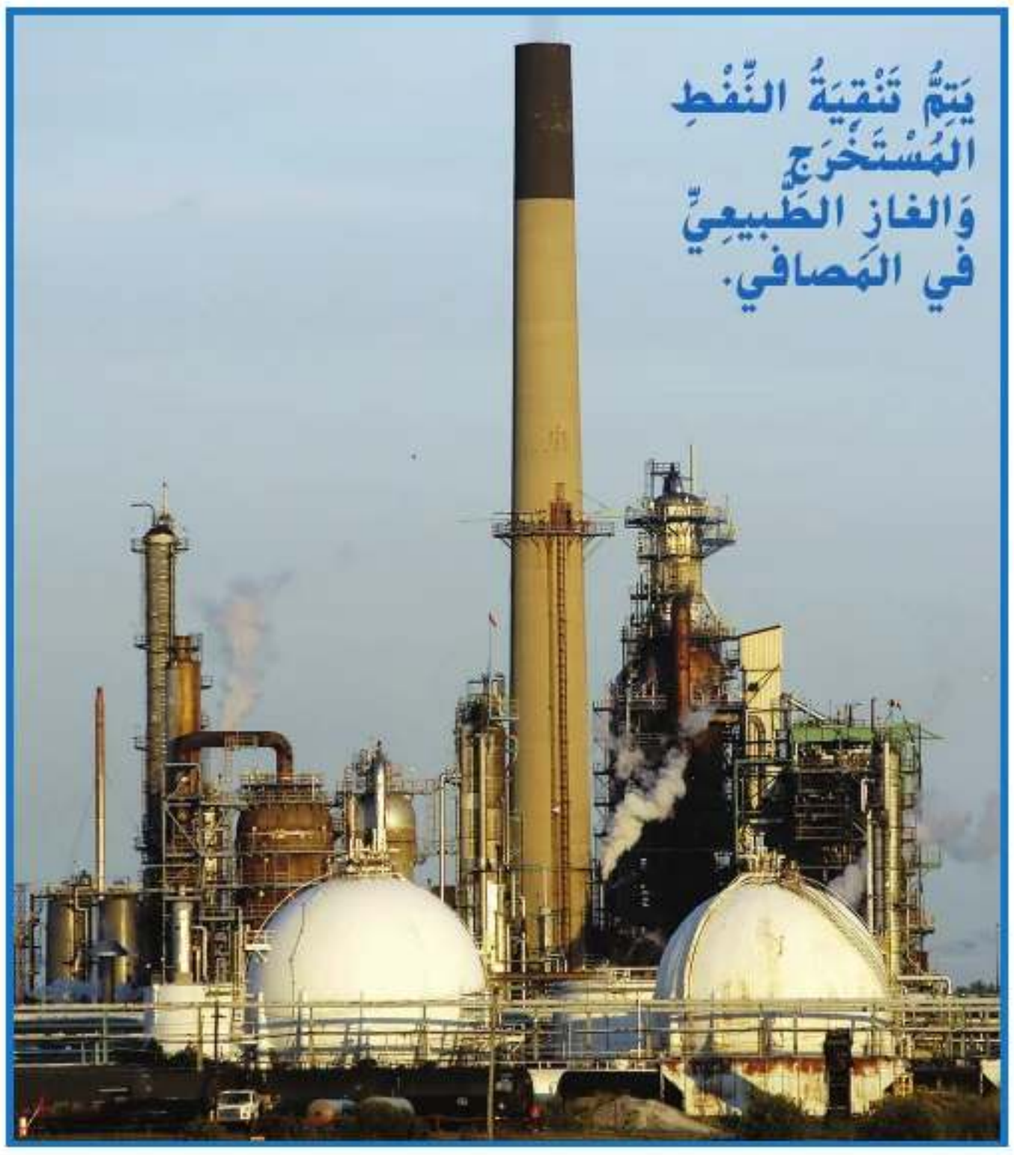
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الكَهْرَباءُ هِيَ إِحْدى صُوَرِ الطّاقَةِ الَّتي يَسْتَخْدِمُها الإِنْسانُ يَوْمِيًّا. وَتُسْتَخْدَمُ الكَهْرَباءُ لِإِضاءَةِ المَنازِلِ وَالمَدارِسِ وَالمَباني الإِدارِيَّةِ وَالشَّوارِعِ. وَتُسْتَخْدَمُ لِتَشْغيلِ الأَجْهِزَةِ، كالسّاعاتِ وَالمَصاعِدِ وَمُشَغِّلاتِ DVD وَأَجْهِزَةِ الكُمْبيوتَرِ.

فَمِنْ أَيْنَ تَأْتي الكَهْرَباءِ الَّتي نَسْتَخْدِمُها؟ تَتَوَلَّدُ مُعْظَمُ الكَهْرَباءِ الَّتي يَسْتَخْدِمُها الإِنْسانُ في مَحَطّاتِ تَوْليدِ الكَهْرَباءِ. وَفي هذِهِ المَحَطّاتِ، تُسْتَخْدَمُ الطّاقَةُ لِتَشْغيلِ المُوَلِّدِ الكَهْرَبائِيِّ. وَعِنْدَما يَعْمَلُ المَوَلِّدُ الكَهْرَبِيُّ، تَتَوَلَّدُ الكَهْرَباءُ. ثُمَّ تَنْتَقِلُ عَبْرَ الأَسْلاكِ إِلى الأَماكِنِ الَّتي تُسْتَخْدَمُ فيها كَالمَنازِلِ.

يَلْزَمُ وُجودُ طاقَةٍ لِتَشْغيلِ المُوَلِّداتِ الكَهْرَبائِيَّةِ في مَحَطّاتِ تَوْليدِ الكَهْرَباءِ. فَمِنْ أَيْنَ تَأْتي هذِهِ الطّاقَةُ؟ تَحْصُلُ مَحَطّاتُ تَوْليدِ الكَهْرَباءِ عَلى الطّاقَةِ اللّازِمَةِ لِتَشْغيلِ المُوَلِّداتِ الكَهْرَبائِيَّةِ مِنْ خِلالِ مَصادِرَ كَالفَحْمِ وَالنِّفْطِ وَالغازِ الطَّبيعِيِّ. غَيْرَ أَنَّ مَصادِرَ الطّاقَةِ هذِهِ تُعَدُّ مَوارِدَ غَيْرَ مُتَجَدِّدَةٍ؛ فَقَدِ اِسْتَغْرَقَ الأَمْرُ مَلايينَ السِّنينَ لإِنْتاجِ النِّفْطِ وَالغازِ الطَّبيعِيِّ وَالفَحْمِ الَّذي نَسْتَخْدِمُهُ في الوَقْتِ الحالي. وَقَدْ تَنْضُبُ هذِهِ المَوارِدُ في غُضونِ مِئاتِ السِّنينَ، وَرُبَّما لا تَتَوَفَّرُ هذِهِ المَوارِدُ لِلأَجْيالِ القادِمَةِ. كَيْفَ سَيَتَغَيَّرُ شَكْلُ العالَمِ دوْنَ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ؟



مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

2. ***يَنْتُجُ الوَقودُ الأُحْفورِيُّ مِنَ النَّباتاتِ وَالحَيَواناتِ المُتَحَلِّلَةِ. هَلْ هذِهِ العِبارَةُ حَقيقَةٌ أَمْ رَأْيٌ؟ اِشْرَحْ.***

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مَصادِرُ الطّاقَةِ البَديلَةِ (المَوارِدُ المُتَجَدِّدَةُ)

يُوَفِّرُ كَوْكَبُ الأَرْضِ مَصادِرَ أُخْرى لِلطّاقَةِ لِتَوْليدِ الكَهْرُباءِ، وَالمُحافَظَةِ عَلى اِسْتِمْرارِيَّةِ الحَرَكَةِ، وَإِمْدادِنا بِالدِّفْءِ. وَيُطْلَقُ عَلى مَصادِرِ الطّاقَةِ الأُخْرى -خِلافَ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ - اِسْمُ **مَصادِرِ الطّاقَةِ البَديلَةِ**. وَتَشْمَلُ هذِهِ المَصادِرُ الرِّياحَ وَالمِياهَ المُتَحَرِّكَةَ وَالطّاقَةَ الشَّمْسِيَّةَ أَوِ الطّاقَةَ النّاتِجَةَ عَنِ الشَّمْسِ.

طاقَةُ الرِّياحِ

يُشيرُ مُصْطَلَحُ الرِّياحِ بِبَساطَةٍ إِلى الهَواءِ المُتَحَرِّكِ. وَتُحَرِّكُ الرِّياحُ عَنَفات طَواحينِ الهَواءِ الَّتي تَكونُ مُتَّصِلَةً بِتُروسٍ وَأَعْمِدَةٍ. وَهذِهِ التُّروسُ وَالأَعْمِدَةُ تَكونُ مُتَّصِلَةً بِمُوَلِّدٍ مِثْلِ المُوَلِّدِ الكَهْرِبائِيِّ أَوْ مِطْحَنَةِ الحُبوبِ.

وَعِنْدَما تَدورُ عَنَفَةُ طَواحينِ الهَواءِ، تَعْمَلُ أَجْزاءُ المُوَلِّدِ، وَتَتَوَلَّدُ الكَهْرُباءِ. وَتُسْتَخْدَمُ طَواحينُ الهَواءِ لِتَوْليدِ الكَهْرُباءِ في العَديدِ مِنَ الدُّوَلِ، كالدّنمارك وَألمانيا وَالولاياتِ المُتَّحِدَةِ وَالهِنْدِ.

وَطاقَةُ الرِّياحِ لا تُلَوِّثُ الهَواءَ الَّذي نَتَنَفَّسُهُ. وَمَع ذلِكَ فَلا يُمْكِنُ اِسْتِخْدامُها سِوى في الأَماكِنِ الَّتي تَهُبُّ فيها الرِّياحُ طُوالَ الوَقْتِ تَقْريبًا. يَشْعُرُ بَعْضُ النّاسِ بِالقَلَقِ مِنْ أَنْ تُعَرْقِلَ طَواحينُ الهَواءِ مَسارَ طَيَرانِ الطُّيورِ المُهاجِرَةِ.

طاقَةُ المِياهِ المُتَحَرِّكَةِ

توجَدُ طاقَةٌ كامِنَةٌ في المِياهِ المُتَحَرِّكَةِ في الجَداوِلِ وَالأَنْهارِ. وَتَسْتَخْدِمُ عَنَفاتُ المِياهِ طاقَةَ المِياهِ المُتَحَرِّكَةِ لِلقِيامِ بِعَمَلِها. وَتَعْمَلُ المِياهُ المُتَحَرِّكَةُ أَوِ المُتَساقِطَةُ عَلى تَدْويرِ العَنَفَةِ الَّتي تَتَحَرَّكُ عَلى مِحْوَرٍ. وَيُمْكِنُ تَوْصيلُ المِحْوَرِ بِآخَرَ مُتَّصِلٍ بِعَدَدٍ مِنَ الأَجْهِزَةِ المُخْتَلِفَةِ مِثْلِ المُوَلِّدِ الكَهْرَبائِيِّ أَوْ مِطْحَنَةِ الحُبوبِ.

مَصادِرُ الطّاقَةِ البَديلَةِ



يُمْكِنُ لِطَواحينِ الهَواءِ تَحْويلُ حَرَكَةِ الهَواءِ إلى كَهْرُباءِ.



يُمْكِنُ لِلسُّدودِ تَوْليدُ الكَهْرُباءِ مِنَ المِياهِ المُتَحَرِّكَةِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَفي المِطْحَنَةِ، يُحَرِّكُ المِحْوَرُ حَجَرَيْنِ كَبيرَيْنِ مُسْتَديرَيْنِ. وَعِنْدَ وَضْعِ الحُبوبِ بَيْنَ الحَجَرَيْنِ، تُؤَدّي حَرَكاتُهُما إلى طَحْنِ الحُبوبِ، وَتَحْويلِها إلى مَسْحوقٍ.

وَفي مَحَطّاتِ تَوْليدِ الطّاقَةِ الكَهْرومائِيَّةِ، تَعْمَلُ المَياهُ المُتَحَرِّكَةُ أَوِ المُتَساقِطَةُ عَلى تَدْويرِ المُوَلِّدِ. وَكَما نَرى، فَالشِّقُّ الثّاني مِنْ كَلِمَةِ كَهْرومائِيَّةٍ مَأْخوذٌ مِنْ لَفْظِ "المِياهِ". وَمَحَطّاتُ تَوْليدِ الطّاقَةِ الكَهْرومائِيَّةِ هِيَ المَحَطّاتُ الَّتي تَسْتَخْدِمُ المِياهَ لِتَوْليدِ الكَهْرَباءِ.

وَهذِهِ المَحَطّاتُ لا تُلَوِّثُ الهَواءَ وَلا المِياهَ. وَمَعَ هذا، فَلا يُمْكِنُ اِسْتِخْدامُها إلّا حَيْثُما توجَدُ مِياهُ أَنْهارٍ مُتَحَرِّكَةٌ. وَهذِهِ المَحَطّاتُ قَدْ تُؤَثِّرُ عَلى الحَيَواناتِ الَّتي تَعيشُ في الماءِ.

الطّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ

يُطْلَقُ عَلى الطّاقَةِ النّاتِجَةِ عَنِ الشَّمْسِ اِسْمُ الطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ. والطّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ مِنَ المَوارِدِ المُتَجَدِّدَةِ الَّتي سَتَسْتَمِرُّ مادامَتْ هُناكَ شَمْسٌ تُشْرِقُ. كَيْفَ يُمْكِنُ تَحْويلُ الطّاقَةِ الضَّوْئِيَّةِ وَالحَرارِيَّةِ النّاتِجَةِ عَنِ الشَّمْسِ إلى صُوَرٍ أُخْرى مِنَ الطّاقَةِ يَسْتَخْدِمُها الإنْسانُ؟

تَعْمَلُ خَلايا الأَلْواحِ الشَّمْسِيَّةِ عَلى تَحْويلِ ضَوْءِ الشَّمْسِ السّاقِطِ عَلَيْها إلى طاقَةٍ كَهْرَبِيَّةٍ تُسْتَخْدَمُ في المِنازِلِ. وَبَعْضِ الآلاتِ الحاسِبَةِ تَعْمَلُ بِالخَلايا الشَّمْسِيَّةِ. وَيُمْكِنُ كَذلِكَ لِلطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ تَسْخينُ الماءِ المُسْتَخْدَمِ في المَنازِلِ.

وَالطّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ لا تَنْضُبُ. وَلا تُسَبِّبُ تَلَوُّثًا مِنْ أَيِّ نَوْعٍ. كَما أَنَّها مُتَوَفِّرَةٌ في كُلِّ الأَماكِنِ الَّتي تُشْرِقُ فيها الشَّمْسُ؛ وَلِكَيْ تُصْبِحَ الأَلْواحُ الشَّمْسِيَّةُ أَكْثَرَ فَعالِيَّةً، يَجِبُ وَضْعُها في المَناطِقِ الَّتي تَخْلو مِنَ الغُيومِ في مُعْظَمِ أَيّامِ السَّنَةِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. **ما الأَثَرُ الَّذي سَيَعودُ عَلى الإنْسانِ مِنْ نُضوبِ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ؟**

_____

_____

_____

تَأَمَّلِ الصّورَةَ

أَيٌّ مِنْ مَصادِرِ الطّاقَةِ البَديلَةِ التّالِيَةِ تَسْتَخْدِمُ المِياهَ؟

_____



تَلْتَقِطُ الأَلْواحُ الشَّمْسِيَّةُ الطّاقَةَ الشَّمْسِيَّةَ.



يُمْكِنُ الْتِقاطُ طاقَةِ أَمْواجِ المُحيطِ بِاسْتِخْدامِ التّوْرْبيناتِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

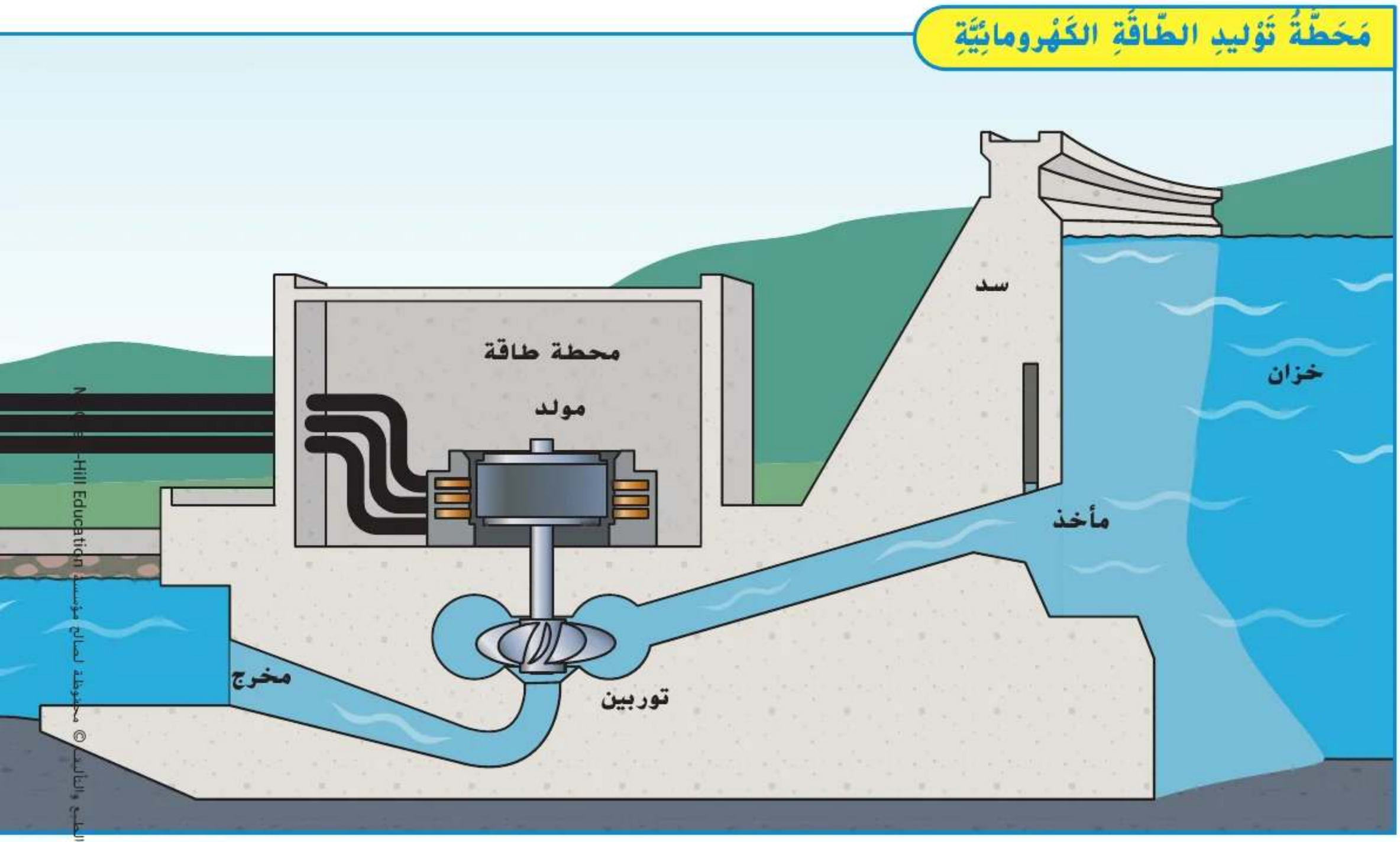


كَيْفَ تَعْتَمِدُ الطّاقَةُ الكَهْرومائِيَّةُ عَلى الطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ؟

الطّاقَةُ الكَهْرومائِيَّةُ مِنْ مَوارِدِ الطّاقَةِ المُتَجَدِّدَةِ. وَتَتَوَلَّدُ بِفِعْلِ قُوَّةِ المِياهِ المُتَساقِطَةِ أَوِ الجارِيَةِ. وَتَعْتَمِدُ الطّاقَةُ الكَهْرومائِيَّةُ عَلى دَوْرَةِ الماءِ؛ حَيْثُ تَعْمَلُ الشَّمْسُ عَلى تَسْخينِ المِياهِ المَوْجودَةِ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ، فَتَتَبَخَّرُ المِياهُ بِفِعْلِ الحَرارَةِ أَوْ تَتَحَوَّلُ إِلى بُخارِ ماءٍ، وَعِنْدَما يَرْتَفِعُ بُخارُ الماءِ في الغُلافِ الجَوِّيِّ، يَبْرُدُ وَيَتَكَثَّفُ. وَفي الوِقْتِ المُحَدَّدِ، تَتَساقَطُ المِياهُ مُجَدَّدًا عَلى الأَرْضِ في صورَةِ هُطولٍ، لِتَزْدادَ المِياهُ في الأَنْهارِ وَالبُحَيْراتِ وَالمُحيطاتِ.

وَيَعْمَلُ تَدَفُّقُ المِياهِ مِنَ الجَداوِلِ وَالأَنْهارِ عَلى تَغْذِيَةِ مَحَطّاتِ تَوْليدِ الطّاقَةِ الكَهْرومائِيَّةِ. في الغالِبِ، تُبْنى السُّدودُ لِمَنْعِ تَدَفُّقِ المِياهِ، وَبِالتّالي تُكَوِّنُ خَزّاناتٍ كَبيرَةً. وَيُمْكِنُ فَتْحُ السُّدودِ أَوْ غَلْقُها لِلتَّحَكُّمِ في تَدَفُّقِ الماءِ. وَتَعْتَمِدُ جَميعُ مَصادِرِ المِياهِ هذِهِ عَلى الهُطولِ لِلْحِفاظِ عَلى مُسْتَوياتِها.

مَحَطَّةُ تَوْليدِ الطّاقَةِ الكَهْرومائِيَّةِ



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تَسْتَخْدِمُ مَحَطّاتُ الطّاقَةِ الكَهْرومائِيَّةِ طاقَةَ المِياهِ المُتَساقِطَةِ لِتَوْليدِ الكَهْرَباءِ.

مُمَيِّزاتُ الطّاقَةِ الكَهْرومائِيَّةِ وَعُيوبُها

تَعْمَلُ الجاذِبِيَّةُ عَلى سَحْبِ الماءِ لِأَسْفَلَ عَبْرَ الأَنابيبِ وُصولًا إلى مَحَطّاتِ تَوْليدِ الكَهْرَباءِ. وَهُنا تَعْمَلُ الطّاقَةُ الميكانيكِيَّةُ لِلْمِياهِ المُتَحَرِّكَةِ عَلى تَدْويرِ عَنَفَةِ التّوربيناتِ. وَتُوَلِّدُ التّوربيناتُ الدَّوّارَةُ طاقَةً كَهْرَبِيَّةً في المُوَلِّداتِ.

هُناكَ مَزايا لِتَوْليدِ الطّاقَةِ الكَهْرومائِيَّةِ؛ فَهِيَ مُتَجَدِّدَةٌ وَغَيْرُ مُكَلِّفَةٍ؛ لِأَنَّها تَعْتَمِدُ عَلى المِياهِ وَالجاذِبِيَّةِ. وَنَظَرًا لِأَنَّها لا تَنْطَوي عَلى حَرْقِ أَيِّ شَيْءٍ، فَهِيَ لا تُلَوِّثُ الهَواءَ، كَما يَحْدُثُ عِنْدَ حَرْقِ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ.

وَمَعَ ذلِكَ، فَهِيَ لا تَخْلو مِنْ عُيوبٍ. فَلا يُمْكِنُ إِنْشاءُ مَحَطّاتِ الطّاقَةِ الكَهْرومائِيَّةِ إِلّا في عَدَدٍ مَحْدودٍ مِنَ المَواقِعِ. كَما أَنَّ بِناءَ سَدٍّ لِتَوْفيرِ المِياهِ لِمَحَطّاتِ تَوْليدِ الكَهْرَباءِ يُمْكِنُ أَنْ يُغَيِّرَ البيئَةَ عَنْ طَريقِ إِغْراقِ مَناطِقَ بيئِيَّةٍ مُهِمَّةٍ. كَذلِكَ يُؤَثِّرُ بِناءُ السُّدودِ عَلى النُّظُمِ النَّهْرِيَّةِ. وَيُمْكِنُ لِلسَّدِّ أَنْ يُغَيِّرَ دَوْرَةَ الفَيَضانِ السَّنَوِيِّ الَّذي يُعَوِّضُ الرَّواسِبَ في السُّهولِ الفَيْضِيَّةِ. وَهذِهِ التَّغَييراتُ يُمْكِنُ أَنْ تَضُرَّ الأَنْواعَ النَّباتِيَّةَ وَالحَيَوانِيَّةَ في المَنْطِقَةِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

4. اُذْكُرْ حَقيقَةً وَرَأْيًا بِشَأْنِ الطّاقَةِ الكَهْرومائِيَّةِ

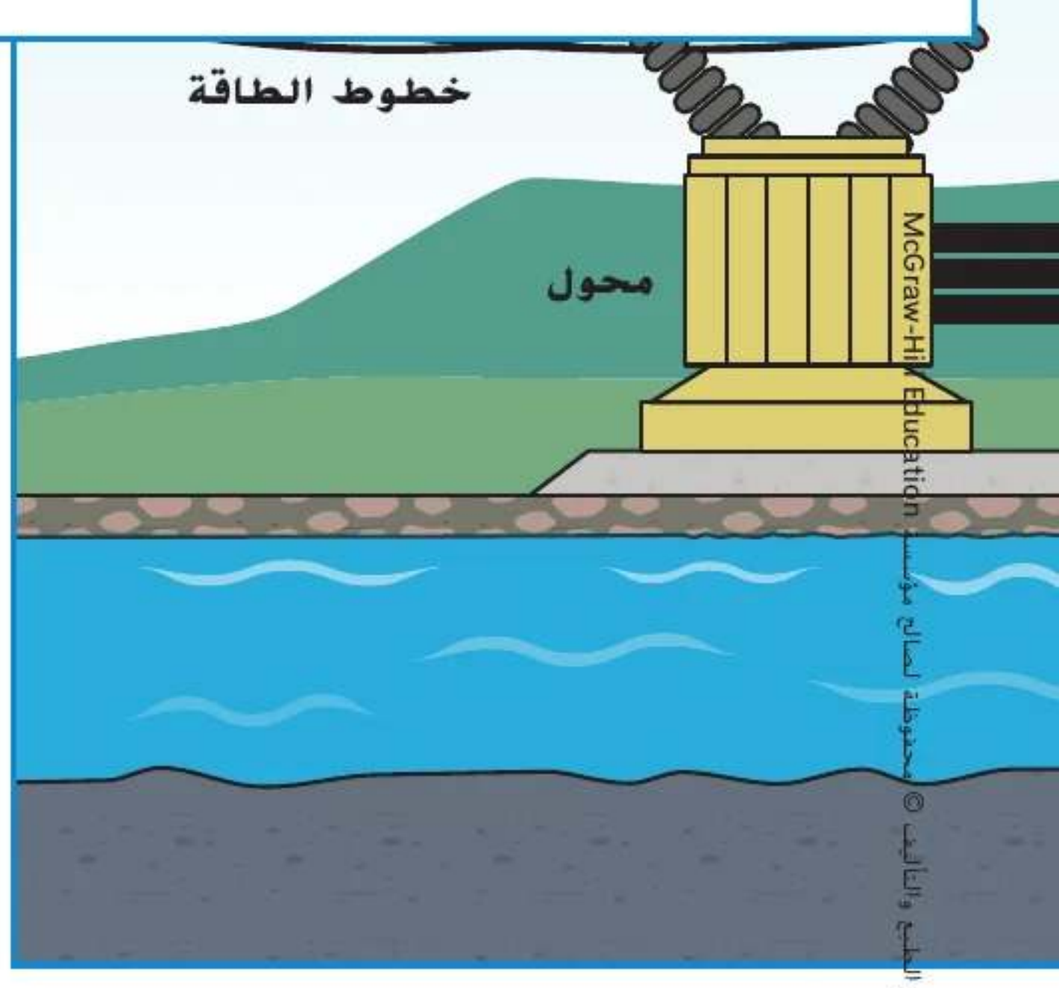
حَقيقَةٌ	رَأْيٌ



تَأَمَّلِ الصّورَةَ

في أَيِّ اِتِّجاهٍ تَتَحَرَّكُ المِياهُ لِتَصِلَ إلى مَحَطَّةِ تَوْليدِ الطّاقَةِ الكَهْرومائِيَّةِ؟

مِفْتاحُ الإِجابَةِ: اُنْظُرْ إلى مَوْقِعِ السَّدِّ.



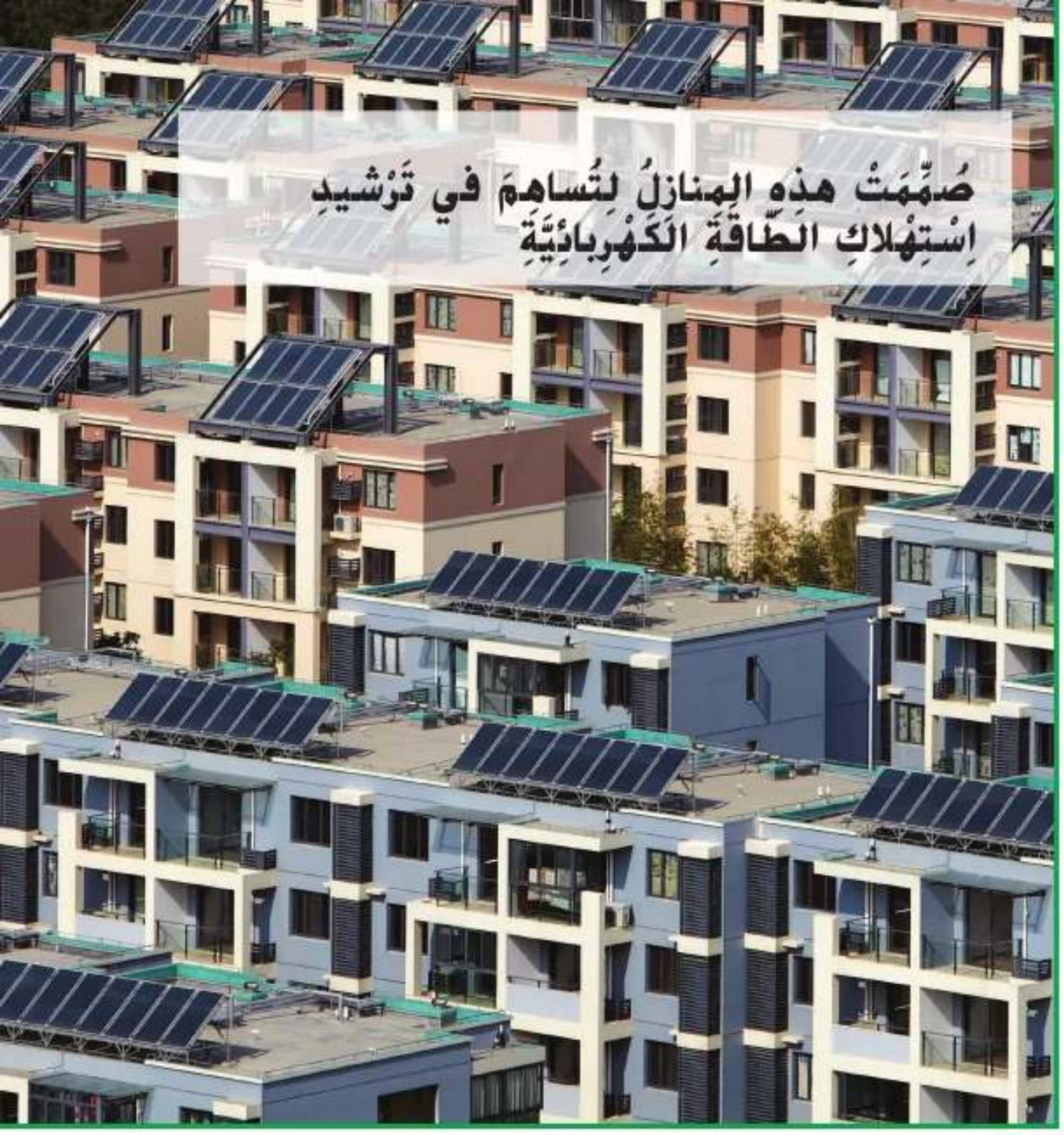
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يُمْكِنُنا تَرْشيدُ الطّاقَةِ؟

أَنْتَ وَأُسْرَتُكَ تَسْتَخْدِمونَ الطّاقَةَ يَوْمِيًّا. وَرُبَّما لا تُدْرِكُ أَنَّ نَشاطًا مُعَيَّنًا يَسْتَهْلِكُ طاقَةً. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، عِنْدَما تُضيءُ الأَنْوارَ، تَسْتَهْلِكُ طاقَةً. بَلْ وَتَسْتَهْلِكُ كَذلِكَ فَحْمًا وَنِفْطًا وَغازًا طَبيعِيًّا؛ لأَنَّ العَديدَ مِنْ مَحَطّاتِ تَوْليدِ الكَهْرَباءِ تَسْتَخْدِمُ هذا الوَقودَ لِتَوْليدِ الكَهْرَباءِ.

وَعِنْدَما تَرْكَبُ سَيّارَةً، فَالبَنْزينُ الَّذي يَحْتَرِقُ في مُحَرِّكِ السَّيّارَةِ يَأْتي مِنَ النِّفْطِ. وَعِنْدَما تَسْتَحِمُّ، رُبَّما تَكونُ بِذلِكَ تَسْتَخْدِمُ الغازَ الطَّبيعِيَّ أَوِ النِّفْطَ، وَذلِكَ لِأَنَّ العَديدَ مِنْ غَلّاياتِ الماءِ السّاخِنِ تَحْرِقُ هذِهِ المَوارِدَ الطَّبيعِيَّةَ. وَإِذا شَعَرْتَ بِالبَرْدِ داخِلَ المَنْزِلِ، فَقَدْ تَقومُ بِتَشْتَغيلِ المِدْفَأَةِ. وَعِنْدَما تَفْعَلُ ذلِكَ، يَتِمُّ حَرْقُ المَزيدِ مِنَ النِّفْطِ أَوِ الغازِ الطَّبيعِيِّ.

أَيًّا كانَتْ طَريقَةُ اِسْتِخْدامِكَ لِلطّاقَةِ، فَهُناكَ دائِمًا طَريقَةٌ لِتَرْشيدِ هذا الاِسْتِهْلاكِ. بِرَأْيِكَ كَيْفَ يُمْكِنُكَ أَنْتَ وَأُسْرَتُكَ تَرشيدُ الطّاقَةِ؟



صُمِّمَتْ هذِهِ المَنازِلُ لِتُساهِمَ في تَرْشيدِ اِسْتِهْلاكِ الطّاقَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

5. اِشْرَحْ: ما المَقْصودُ بِكَوْنِكَ تَسْتَخْدِمُ الوَقودَ الأُحْفورِيَّ أَثْناءَ مُشاهَدَةِ بَرْنامَجٍ تِلْفِزْيونِيٍّ.

_____

_____

_____

نَصائِحُ لِتَرْشيدِ اِسْتِهْلاكِ الطّاقَةِ



أَطْفِئِ الأَنْوارَ عِنْدَما تَخْرُجُ مِنَ الغُرْفَةِ.



أَغْلِقْ صُنْبورَ الماءِ السّاخِنِ إِذا كُنْتَ لا تَسْتَخْدِمُهُ.



أَغْلِقِ الأَجْهِزَةَ الإِلِكْترونِيَّةَ إِذا كُنْتَ لا تَسْتَخْدِمُها.



تَشارَكِ السَّيّارَةَ، أَوِ اِعْتَمِدْ عَلى وَسائِلِ مُواصَلاتٍ عِنْدَ الإِمْكانِ.



اِسْتَخْدِمْ رُؤوسَ الدُّشِّ المُوَفِّرَةَ لِلمِياهِ، وَلا تُطِلْ وَقْتَ الاِسْتِحْمامِ.



اِخْفِضْ دَرَجَةَ حَرارَةِ المِدْفَأَةِ، أَوِ اِرْفَعْ دَرَجَةَ حَرارَةِ جِهازِ التَّكييفِ عِنْدَما تَكونُ خارِجَ المَنْزِلِ. اِعْزِلِ النَّوافِذَ وَالأَبْوابَ لِمَنْعِ فَقْدانِ الحَرارَةِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مَلْحوظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسَ بِكَلِماتٍ مِنْ عِنْدِكَ.



المَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ _____

_____

_____

_____

_____



الوَقودُ الأُحْفورِيُّ _____

_____

_____

_____

_____



المَوارِدُ البَديلَةُ _____

_____

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 المُفْرَداتُ: يُمْكِنُ اِسْتِخْدامُ طاقَةِ الرِّياحِ مِرارًا وَتَكْرارًا. وَبِالتّالي تُعَدُّ الرِّياحُ _____.

2 حَقيقَةٌ وَرَأْيٌ: اُذكُرْ حَقيقَةً وَرَأْيًا بِشَأْنِ نَقْصِ إنْتاجِ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ.

حَقيقَةٌ	رَأْيٌ

3 التَّفْكيرُ النّاقِدُ: كَيْفَ يُمْكِنُ لِتَرْشيدِ اِسْتِهْلاكِ الطّاقَةِ أَنْ يُحافِظَ عَلى المَوارِدِ وَالبيئَةِ؟

_____

_____

_____

4 الإعْدادُ لِلاخْتِبارِ: أَيٌّ مِمّا يَلي مِنْ مَصادِرِ الطّاقَةِ البِديلَةِ؟

A النِّفْطُ
B طاقَةُ الرِّياحِ
C الغازُ الطَّبيعِيُّ
D الفَحْمُ

5 الإعْدادُ للاخْتِبارِ: أَيٌّ مِمّا يَلي لا يُعَدُّ مِنَ المَوارِدِ المُتَجَدِّدَةِ؟

A النَّباتاتُ
B الطّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ
C الفَحْمُ
D الحَيَواناتُ

السُّؤالُ الرَّئيسُ ما مَصادِرُ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةُ أَمامَ الإنْسانِ؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



البُخار النظيف

نَحْنُ نَحيا في مُجْتَمَعٍ مُتَقَدِّمٍ مِنَ النّاحِيَةِ التِّكْنولوجِيَّةِ. فَنَحْنُ نَعْمَلُ عَلى أَجْهِزَةِ الحاسوبِ وَنُسَخِّنُ طَعامَنا في أَفْرانِ (المِايكروويف) وَنُبَرِّدُ مَنازِلَنا بِأَجْهِزَةِ التَّكْييفِ. وَكُلُّ هذِهِ الأَجْهِزَةِ تَسْتَهْلِكُ كَمِّيّاتٍ كَبيرَةً مِنَ الطّاقَةِ الكَهْرَبِيَّةِ. فَهَلْ يُمْكِنُكَ أَنْ تَتَخَيَّلَ قَضاءَ يَوْمٍ واحِدٍ دونَ اِسْتِخْدامِ الكَهْرَباءِ؟

مَعَ تَزايُدِ اِسْتِهْلاكِ الكَهْرَباءِ، بَدَأَ العُلَماءُ يَبْحَثونَ عَنْ طَرائِقَ جَديدَةٍ لِتَحْويلِ صُوَرِ الطّاقَةِ المُخْتَلِفَةِ إِلى طاقَةٍ كَهْرَبِيَّةٍ. بَعْضُ مَصادِرِ الطّاقَةِ قَدْ يَكونُ لَها آثارٌ سَلْبِيَّةٌ. فَعِنْدَما نَحْرِقُ الوَقودَ الأُحْفورِيَّ، كَالفَحْمِ وَالنِّفْطِ، فَنَحْنُ بِذلِكَ نَسْتَهْلِكُ مَوارِدَ لَنْ تُعَوَّضَ لِمَلايينِ السِّنينَ، وَنَتَسَبَّبُ في تَلَوُّثِ الهَواءِ وَزِيادَةِ اِنْبِعاثاتِ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ.

أَمّا الطّاقَةُ الحَرارِيَّةُ الأَرْضِيَّةُ أَوِ الحَرارَةُ الصّادِرَةُ مِنْ باطِنِ الأَرْضِ، فَتَخْلو مِنْ هذِهِ الآثارِ السَّلْبِيَّةِ. وَيُمْكِنُ أَنْ نَحْصُلَ عَلى الطّاقَةِ الحَرارِيَّةِ الأَرْضِيَّةِ مِنَ البُخارِ أَوْ مِنَ الماءِ السّاخِنِ أَوْ بِشَكْلٍ مُباشِرٍ مِنَ الصُّخورِ السّاخِنَةِ المَوْجودَةِ عَلى مَقْرُبَةٍ مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ أَوْ عَلى عُمْقِ عِدَّةِ كيْلومِتْراتٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، يَسْتَفيدُ سُكّانُ (سانتا روزا) بِوِلايَةِ (كاليفورنيا) مِنَ الطّاقَةِ الحَرارِيَّةِ الأَرْضِيَّةِ. حَيْث يُسْتَخْدَمُ البُخارُ السّاخِنُ الصّادِرُ عَنْ يَنابيْعِ الماءِ الحارَّةِ في تِلْكَ المِنْطَقَةِ بِهَدَفِ تَوْليْدِ الكَهْرَباءِ في مَحَطّاتِ تَوْليْدِ الكَهْرَباءِ. عِنْدَما يُفَكِّرُ مُعْظَمُ النّاسِ في يَنابيْعِ المِياهِ الحارَّةِ، فَإِنَّهُمْ يَتَخَيَّلونَ نافورَةَ مِياهٍ ساخِنَةٍ تَخْرُجُ مِنَ الأَرْضِ. بَيْنَما تَخْتَلِفُ يَنابيْعُ المِياهِ الحارَّةِ القَريبَةِ مِنْ (سانتا روزا) تَمامَ الاِخْتِلافِ عَنْ هذِهِ الصّورَةِ. فَهذِهِ اليَنابيْعُ تُنْتِجُ كثيْرًا مِنَ البُخارِ، وَكَمِّيّاتٍ مَحْدودَةً جِدًّا مِنَ المِياهِ. وَتُمَثِّلُ هذِهِ اليَنابيْعُ أَكْبَرَ حَقْلِ بُخارٍ جافٍّ في العالَمِ.

وَالسُّؤالُ هُنا، إِذا كانَتِ الطّاقَةُ الحَرارِيَّةُ الأَرْضِيَّةُ هائِلَةً لِهذِهِ الدَّرَجَةِ، فَلِماذا لا يَسْتَخْدِمُها الجَميْعُ؟ مِنْ بَيْنِ الأَسْبابِ أَنَّها غَيْرُ مُتَوَفِّرَةٍ في جَميْعِ الأَماكِنِ. باطِنُ الأَرْضِ حارٌّ جِدًّا، وَلكِنْ هذِهِ الحَرارَةُ لا تَقْتَرِبُ بِما يَكْفي مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ إِلّا في مَناطِقَ بِعَيْنِها. وَهذِهِ المَناطِقُ في العادَةِ هِيَ الَّتي شَهِدَتْ نَشاطًا بُرْكانِيًّا في الآوِنَةِ الأَخيْرَةِ. وَتُعَدُّ (سانتا روزا) واحِدَةً مِنْ مَوْقِعَيْنِ في العالَمِ يَسْتَخْدِمانِ البُخارَ الجافَّ لِتَشْغيْلِ التّوربيناتِ لِتَوْليْدِ الكَهْرَباءِ.



تُنْتِجُ مَحَطَّةُ الطّاقَةِ الحَرارِيَّةِ الأَرْضِيَّةِ في (سانتا روزا) كَمِّيَّةً مِنَ الكَهْرَباءِ تَكْفي 1.1 مِليونِ شَخْصٍ.

اُكْتُبْ عَنْ هذا المَوْضوعِ

التَّلْخيصُ

1. بِشَكْلٍ عامٍّ، كَيْفَ يُؤَثِّرُ اِسْتِخْدامُ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ عَلى البيئَةِ؟

_____

_____

2. كَيْفَ تُسْتَخْدَمُ الطّاقَةُ الحَرارِيَّةُ الأَرْضِيَّةُ في تَوْليدِ الكَهْرَباءِ؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدَّرْسُ 2

اِسْتِخْداماتُ المَوارِدِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

هَلْ فَكَّرْتَ مِنْ قَبْلُ عِنْدَ رُكوبِ السَّيّارَةِ، في المَوادِّ الَّتي دَخَلَتْ في تَصْنيعِها؟ يَتِمُّ تَجْميعُ السَّيّاراتِ في المَصانِعِ مِنْ أَجْزاءٍ مَصْنوعَةٍ مِنَ الصُّلْبِ وَالمَطّاطِ وَالبِلاسْتيكِ وَالزُّجاجِ وَغَيْرِها مِنَ المَوادِّ. فَمِنْ أَيْنَ تَأْتي هذِهِ المَوادُّ؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ

كَيْفَ يَعْتَمِدُ الإنْسانُ عَلى البيئَةِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مِمَّ صُنِعَتْ هذِهِ المُنْتَجاتُ؟

تَنَبَّأْ

ما المَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ الَّتي صُنِعَتْ مِنْها مُعْظَمُ المُنْتَجاتِ؟
هَلْ أَتَتْ هذِهِ المُنْتَجاتُ مِنَ النَّباتاتِ أَمِ الحَيَواناتِ أَمِ الصُّخورِ أَمِ التُّرْبَةِ أَمِ المَعادِنِ أَمِ النِّفْطِ أَمِ المِياهِ أَمِ الفِلِزّاتِ؟ صُغْ تَنَبُّؤاتِكَ بِصيغَةِ: "مُعْظَمُ الأَجْسامِ المَوْجودَةِ في الفَصْلِ مُصَنَّعَةٌ مِنْ . . ."

_____

_____

المَوادُّ



- لَوْحَةٌ طَويلَةٌ مِنَ الوَرَقِ الأَبْيَضِ المُقَوّى
- لاصِقٌ
- أَقْلامُ تَحْديدٍ بِأَلْوانٍ مُخْتَلِفَةٍ أَوْ طَباشيرَ

اِخْتَبِرْ تَنَبُّؤاتِكَ:

1. قُمْ بِلَصْقِ الوَرَقِ الأَبْيَضِ المُقَوّى عَلى حائِطِ الفَصْلِ. قَسِّمِ الوَرَقَةَ إِلى أَرْبَعَةِ أَقْسامٍ: النَّباتاتِ، الحَيواناتِ، المَعادِنِ، النِّفْطِ.

2. اُطْلُبْ إِلى المُدَرِّسِ إِسْنادَ كُلِّ قِسْمٍ مِنْ أَقْسامِ الوَرَقَةِ إِلى مَجْموعَةٍ صَغيرَةٍ مِنَ الطُّلّابِ بِحَيْثُ تَقومُ مَجْموعَةٌ بِتَحْديدِ كُلِّ الأَجْسامِ المَوجودَةِ في الفَصْلِ، وَالمُصَنَّعَةِ مِنْ مَوادَّ نَباتِيَّةٍ، وَتَقومُ مَجْموعَةٌ أُخْرى بِتَحْديدِ الأَجْسامِ المُصَنَّعَةِ مِنَ الحَيَواناتِ، وَهكَذا.

3. **التَّصْنيفُ:** اُرْسُمْ بَعْضَ المُنْتَجاتِ عَلى الحائِطِ، وَحَدِّدِ المَوارِدَ الطَّبيعِيَّةَ المُسْتَخْدَمَةَ في تَصْنيعِ كُلِّ جِسْمٍ. وَضِّحْ ما إِذا كانَ المَوْرِدُ الطَّبيعِيُّ مُتَجَدِّدًا أَمْ غَيْرَ مُتَجَدِّدٍ.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نَشاطٌ اِسْتِقْصائِيٌّ

اِسْتَنْتِجِ الخُلاصاتِ:

4 **تَفْسيرُ البَياناتِ:** كَيْفَ يُمْكِنُكَ شَرْحُ ما لاحَظْتُهُ؟ هَلْ بَعْضُ الأَجْسامِ مُصَنَّعَةٌ بِاسْتِخْدامِ عِدَّةِ مَوارِدَ طَبيعِيَّةٍ؟

5 هَلْ مَلْحوظاتُكَ تَدْعَمُ تَنَبُّؤاتِكَ؟

6 **الاسْتِدْلالُ:** حَدِّدْ نَوْعَ الطّاقَةِ اللّازِمَةِ لِتَصْنيعِ كُلِّ جِسْمٍ؟

اِسْتِكْشافَ المَزيدِ

ما أَنْواعُ التَّلَوُّثِ النّاشِئِ عَنْ تَصْنيعِ هذِهِ المَوادِّ؟ تَنَبَّأْ. وَابْحَثْ. ثُمَّ حَلِّلْ. وَاعْرِضْ نَتائِجَكَ.

الاِسْتِقْصاءُ المَفْتوحُ

مِنْ بَيْنِ جَميعِ المَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ الَّتي دَرَسْتَها، بِرَأْيِكَ، ما أَكْثَرُ المَوارِدَ الَّتي يَزْدادُ عَلَيْها الطَّلَبُ؟
هَلْ تَعْرِفُ لِماذا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اقْرَأْ وَأَجِبْ

مِنْ أَينَ تَأْتي هَذِه المَوادُّ الخامُّ ؟

ضعْ دائرةً حولَ المَصْدَرِ الرَّئيسِ لِلأَلمِنيومِ.

فَكِّرْ في إحدى مُقْتَنياتِكَ المُفَضَّلَةِ؟ كَيْفَ تَبْدو؟ هَلْ هِيَ مَصنوعَةٌ مِنَ الخَشَبِ أَمْ مِنَ المَعْدَنِ أَمْ مِنَ البلاسْتيكِ؟ لابُدَّ أَنَّ الموادَّ الخامَّ الّتي دَخَلَتْ في صِناعَةِ هَذهِ العَناصِرِ قَدْ نَمَتْ أَوْ اسْتُخْرِجَتْ مِنَ الأَرْضِ بِطريقَةٍ أَو بِأُخْرى.

الموادُّ الخامُّ هِيَ اللَّبِناتُ الأَساسِيَةُ في المُنْتَجاتِ. مُعْظَمُ الموادِّ الَّتي نَسْتَخْدِمُها في حَياتِنا اليَوميَّةِ مُصَنَّعَةٌ مِنْ مَوارِدَ طَبيعيَّةٍ، سواءٌ أكانَتْ مُتَجَدِّدَةً أَمْ غَيرُ مُتَجَدِّدَةٍ. وَبَعْضُ المَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ، كالصُّوفِ والخَشَب، تَكونُ صالِحَةً لِلاسْتِعمالِ بِحالَتِها الأَصليَّةِ. والبَعْضُ الآخَرُ يَحْتاجُ إِلى تَجْهيزِهِ وتَحْويلِه إِلى أَشْكالٍ أَصْلَحَ للاسْتخدامِ. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، يُعَدُّ خامُّ البوكْسيتِ هُوَ المَصْدَرُ الرَّئيسُ للأَلمِنيوم. وَيَحْتاجُ خامُّ البوكسيتِ إِلى عِدَّةِ عَمَلِيّاتٍ حتّى نَحْصُلَ عَلى فِلزِّ الألمنيومِ. يُمكِنُ تَشكيلُ الألمنيومِ في صورَةِ قِطَعِ غِيّارٍ للسَّياراتِ وعُلَبٍ ورقاقات مَعْدَنِيَّةٍ.

تأَمَّلِ الصّورَةَ

مِمَّ صُنِعَتْ هَذِه الأَشْياءُ؟

_____

_____

الموادُّ اليوميَّةُ



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تَحْتاجُ العَديدُ مِنَ المَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ لِلخُضوعِ لِعمليّاتٍ كيميائيَّةٍ قَبْلَ تَصنيعِها في صورَةِ مُنْتجاتٍ. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، تُحَوِّل المُخْتَبَراتُ البِتْرولَ إِلى مَوادَّ مِثلِ البلاسْتيكِ والطَّباشيرِ والمُنَظِّفاتِ ومُزيلاتِ العَرَقِ والنَّظّاراتِ والإطاراتِ.

الموادُّ

يُعَدُّ النَّباتُ مِنَ المَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ المُهمَّةِ. حيْثُ يَستفيدُ الإنْسانُ مِنْ خَشَبِ الأشْجارِ ويَسْتَخْدِمُهُ في بِناءِ المَنازلِ وَتَصْنيعِ الأثاثِ والآلاتِ المُوسيقيَّةِ وغَيْرِ ذلكَ الكَثيرِ. كَذلكَ تَأْتي المُنْتَجاتُ الوَرَقيَّةُ مِنَ الأَشْجارِ. وَيَأْتي القُطْنُ المُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ المَلابِسِ مِنْ نَباتِ القُطْنِ. وهُناكَ نَباتاتٌ أُخْرى تَدْخُلُ في صِناعَةِ الأَدْويَةِ وَمُسْتَحْضراتِ التَّجميلِ والمَطّاطِ وَالوَقودِ والأَصْباغِ والأَقْمِشَةِ والصّابونِ والأَحْبارِ.

وَكذلِكَ تُوفِّرُ لَنا الصُّخورُ والمَعادِنُ عَناصِرَ الحَياةِ اليَوْميَّةِ. فعَلى سَبيلِ المِثالِ، تَضُمُّ موادُّ البِناءِ الأساسِيَةِ الخَرْسانَةَ والطّوبَ والزُّجاجَ والجِبْسَ لِعَمَلِ الأَلْواحِ الجِداريَةِ. وَكُلُّ هَذِهِ المَوادِّ جاءَتْ مِنَ الصُّخورِ والمَوادِّ الخامِّ الأُخْرى. كَذلِكَ تُوفِّرُ الصُّخورُ والمَعادِنُ الفلِزّاتِ والأَحْجارَ الكَريمَةَ والمَوادَّ المُسْتَخْدَمَةَ في صِناعَةِ الخَزَفِ.

وَتتَمَتَّعُ الفِلزّاتُ بِخَصائِصَ تَجْعَلُها مُناسِبَةً للْكثيرِ مِنَ الاسْتِخداماتِ. فَبَعْضُ الفلزّاتِ، كالنُّحاسِ، يُمْكِنُ سَحْبُهُ وتَحْويلُهُ إلى جَدائِلَ رَقيقَةٍ دونَ أَنْ يَنْكَسِرَ. وَهَذِهِ الخاصِّيَةُ في النُّحاسِ، إلى جانبِ قُدْرَتِهِ عَلى تَوْصيلِ الكَهْرباءِ، تَجْعَلُهُ مِثالِيًا للدُّخولِ في صِناعَةِ الأَسْلاكِ الكَهْرَبيَّةِ. وَكَذلِكَ يُسْتَخْدَمُ فِلزُّ الحَديدِ الصَّلْبِ في صِناعَةِ الأدَواتِ وَموادِّ البِناءِ وخُطوطِ السِّكَكِ الحَديديَّةِ وفي العَديدِ مِنَ الأَغْراضِ الأُخْرى.



يَأْتي الخَشَبُ مِنَ الأَشْجارِ وَالّتي تُعدُّ مَوردًا مُتَجَدّدًا.

مُراجعةٌ سَريعَةٌ

1. **اشْرَحْ كَيْفَ أنَّ الموادَّ المُسْتَخْدَمَةَ في صِناعَةِ جَميعِ المُنتجاتِ حَوْلَنا تَرْجِعُ أصولُها إِلى الموارِدِ الطَّبيعيَّةِ.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المَقْصودُ بِالبلاسْتيكِ؟

بَعْضُ المَوادِّ تَكونُ مُشْتَقَّةً مِنْ مَوارِدَ طَبيعِيَّةٍ تَمَّ تَعْديلُها مِنْ خِلالِ عَمَلياتٍ كيميائيَّةٍ في المُخْتَبراتِ. وبِالتّالي تَكونُ المادَّةُ النّاتِجَةُ **اصْطناعِيَّةً** أَوْ مُصَنَّعَةً.

البلاسْتيكُ عِبارةٌ عَنْ مادَّةٍ اصْطناعيَّةٍ مشْتَقَّةٍ مِنَ البِتْرولِ الَّذي يُعَدُّ مِنَ الوَقودِ الأُحفوريِّ.

يُعَدُّ البلاسْتيكُ مُكوِّنًا رَئيسًا في العَديدِ مِنَ المُنتَجاتِ. فَعِنْدَ تَسْخينِ البلاسْتيكِ وُصولاً إِلى الحالَةِ السّائلَةِ، يُمكنُ تَحويلُه إِلى أَلْيافٍ أَوْ أَلواحٍ أَوْ قَوالِبَ. وَيُمْكِنُ خَلْطُ البلاسْتيكِ بِعَناصِرَ أُخْرى لِلحفاظِ عَلى مُرونَتِهِ وَيُمْكِنُ جَعْلُهُ صَلْبًا. وَتَدْخُلُ الأَلْيافُ البلاسْتيكيَّةُ في صِناعَةِ المَلابِسِ والسَّجّادِ. وتَدْخُلُ الأَلواحُ البلاسْتيكيَّةُ في صِناعَةِ حفّاظاتِ الأَطفالِ الَّتي تُسْتَخْدَمُ لمرَّةٍ واحدَةٍ أَوْ في صِناعَةِ أدواتِ المائِدَةِ. وَيُمْكِنُ اسْتخدامُ البلاسْتيكِ في صِناعَةِ الخوذاتِ الواقيَةِ أَو مَصَدّاتِ السَّيّاراتِ.



اسْتِخْداماتُ البلاسْتيكِ

تأَمَّلِ الصُّورَةَ

أيٌّ مِنَ الأَجْسامِ التّاليَةِ مَصنوعٌ مِنَ البلاسْتيكِ؟

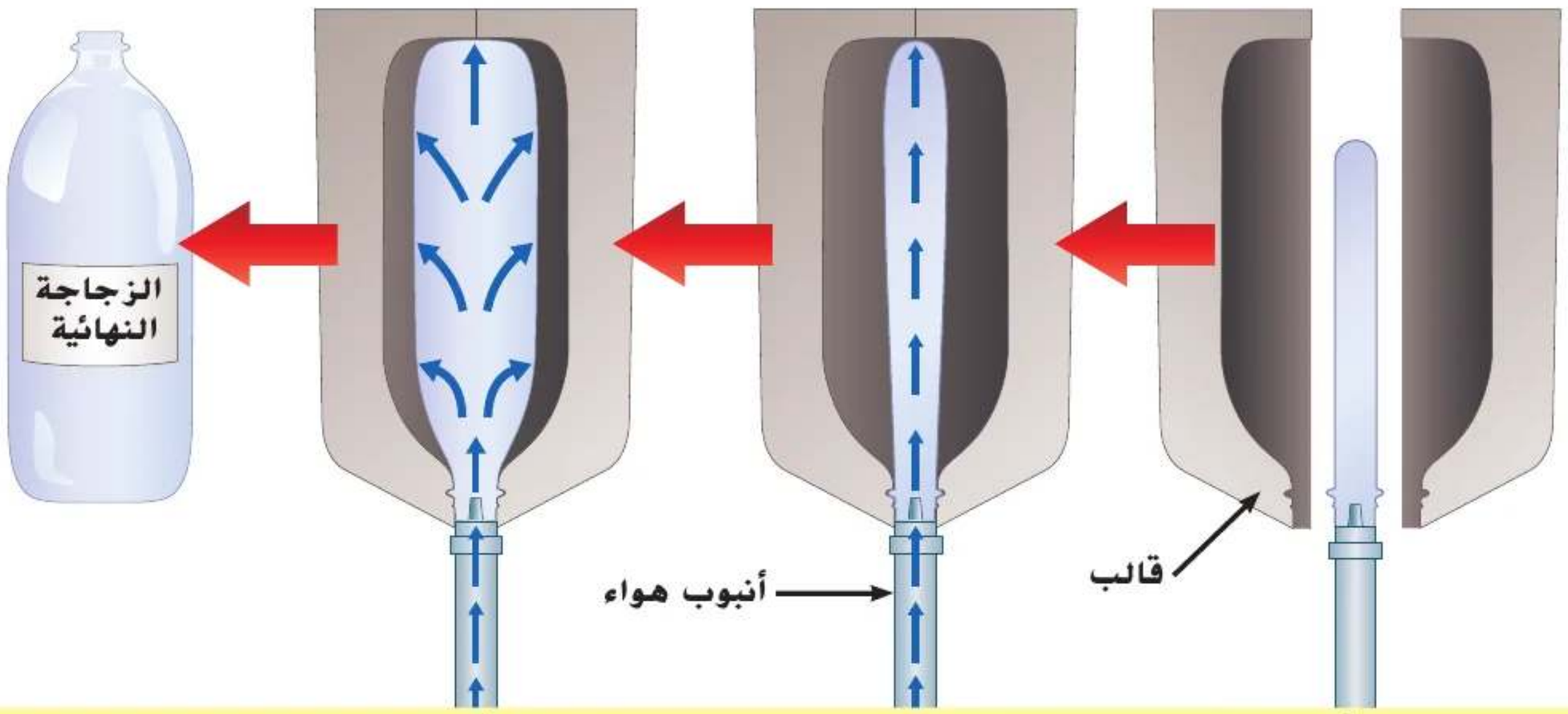
مِفتاحُ الإجابةِ: انْظُر إِلى كُلِّ جِسْمٍ مِنَ الأَجْسامِ المَوجودَةِ في الصُّورَةِ.

_____

_____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

عَمَليَّةُ التَّشكيلِ بِالنَّفْخِ



يَتِمُّ وَضْعُ أُسْطوانَةٍ بلاستيكيَّةٍ ساخِنَةٍ في قالَبٍ

ثُمَّ يَتِمُّ نَفْخُ الهَواءِ في الأُسْطوانَةِ داخِلَ القالَبِ.

فَتَتَمَدَّدُ الأُسْطوانَةُ وتأْخُذُ شَكْلَ القالَبِ مِنَ الدّاخِلِ.

وَعِنْدَ فَتْحِ القالَبِ، يُمكنُ إخْراجُ الأُسْطوانَةِ البلاسْتيكيَّةِ.

مُعْظَمُ الموادِّ البلاسْتيكيَّةِ يُمْكِنُ إعادَةُ تسْخينِها وَتَشْكيلِها مَرّاتٍ ومَرّاتٍ. وَهَذِه الخاصّيَةُ في البلاسْتيكِ تَجْعَلُهُ سَهْلَ الاسْتخْدامِ.

الموادُّ البلاسْتيكيَّةُ موادٌّ عازِلَةٌ بشَكْلٍ جَيِّدٍ. في بَعْضِ الأَحيانِ، تُصْنَعُ مَقابِضُ الأَوعيَةِ مِنَ البلاسْتيكِ، كَما في أَواني الطَّهْي وأَزْرار مُحَمَّصِ الخُبْزِ وَأَطْباقِ المايكروويف. كَذلِكَ يُمكِنُ تَصْنيعُ أَغْلِفَةِ وأَوْعيَةِ تَخْزينِ الطَّعامِ مِنَ البلاسْتيكِ. قُمْ بِجَولَةٍ خارجَ المَنْزِلِ وسَجِّل، تُصنَعُ أَدواتُ البَسْتَنَةِ، كَعرَباتِ اليَدِ ومِرشّاتِ الماءِ وأَدواتِ الرَّشِّ مِنَ البلاسْتيكِ.

كَما أَنَّ الأُرجوحاتِ والزَّلّاقاتِ المَصنوعَةِ مِنَ البلاسْتيكِ لا تَرْتَفِعُ دَرَجَةُ حَرارَتِها كالمَعْدَنِ وبالتّالي تَكونُ أَكْثَرَ أَمانًا عِنْدَ اللَّعبِ. نَظرًا لإمْكانيَةِ تَسْخينِ البلاسْتيكِ وإعادَةِ تَشْكيلِهِ وتَحْويلِه إلى أَشْياءَ أُخْرى، يُمْكِنُ إعادَةُ تَدويرِ البلاسْتيكِ وإعادَةُ اسْتِعْمالِه.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

2. بِرَأْيِكَ، لماذا أَصْبَحَتِ الشَّركاتُ تَسْتَخْدِمُ البلاسْتيك بَدلاً مِنَ المَعْدَنِ بِشَكْلٍ مُتَزايِدٍ في صِناعَةِ السَّيّاراتِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ تَتِمُّ صِناعَةُ النَّسيجِ؟

النَّسيجُ هُوَ أَيُّ نَوعٍ مِنَ الأَلْيافِ، خاصَّةً تِلْكَ المَصْنوعَةُ عَنْ طَريقِ نَسْجِ أَوْ حِيّاكَةِ أَلْيافٍ مَعَ بَعْضِها. وَبالإضافَةِ إلى المَلابِسِ، تَدْخُلُ المَنْسوجاتُ في صِناعَةِ الأَثاثِ والمَفْروشاتِ والمِظلّاتِ والأَشْرِعَةِ وَالأَعْلامِ والسَّجّادِ وَالخيّامِ والمَناشِفِ وَغَيرِها مِنَ الأَشْياءِ.

وتَدْخُلُ العَديدُ مِنَ المَوادِّ في صِناعَةِ المَنْسوجاتِ، أَكْثَرُها مِنَ المَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ. فَبَعْضُ المَنسوجاتِ تُصنَعُ مِنْ مُنتَجاتٍ حيوانيَّةٍ. فَعلى سَبيلِ المِثالِ، يَأْتي الصّوفُ مِنْ أَصْوافِ الغَنَمِ وَيأْتي الكَشميرُ والموهيرُ مِنْ شَعْرِ الماعِزِ. والحَريرُ في واقِعِ الأَمْرِ هُو عِبارةٌ عَنِ الأَلْيافِ الَّتي تَنْسُجُها دودَةُ القَزِّ لِعَمَلِ الشَّرانِقِ. وَتُوَفِّرُ بَعْضُ النَّباتاتِ، مِثْلِ الكتّانِ والقُطْنِ والعُشْبِ ونباتِ القِنَّبِ، المادَّةَ الخامَّ لِبَعْضِ المَنْسوجاتِ.

ويَتِمُّ تَصنيعُ أَلْيافِ النَّسيجِ الصِّناعيَّةِ مِنَ النِّفطِ الخامِّ والغازِ الطَّبيعيِّ وكِلاهُما مِنْ أَشْكالِ الوَقودِ الأُحْفوري. وَمِنْ بَيْنِ هَذِهِ الأَلْيافِ النايلونِ والبوليسْتِر والأَكْريليك والأُولفينِ ويدخُلُ الأَخيرُ في صِناعَةِ المَلابِسِ والسَّجّادِ والأَثاثِ. ويتَميَّزُ النايلون بقُوّتِه وسُهولَةِ الاعْتناءِ بِهِ. وَمِنْ بَيْنِ اسْتخداماتِهِ، يَدْخُلُ في صِناعَةِ الجوارِبِ والمَلابِسِ وخَراطيمِ إِطْفاءِ الحَريقِ.

يَخْضَعُ نباتُ القُطْنِ للعَديدِ مِنْ مَراحِلِ التَّجهيزِ قَبْلَ أَنْ يُصْبِحَ نَسيجًا مُفيدًا.









حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يمكنُ تَصْنيعُ بَعْضِ المَلابِسِ مِنْ موادَّ بلاستيكيّةٍ مُعادٍ تَدويرُها، مِمّا يُقَلِّلُ اسْتِهلاكَ الموادِّ الخامِّ. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، يُمْكِنُ تَصنيعُ السُّتراتِ الصُّوفيَّةِ مِنَ الزُّجاجاتِ البلاسْتيكيَّةِ القَديمَةِ. ويُصْنَعُ الصُّوفُ الاصْطناعيُّ مِنَ البوليستِرِ الَّذي هُو عبارَةٌ عَنْ خيوطٍ بلاستيكيَّةٍ مَنْسوجَةٍ. وَيتمُّ كَذلِكَ تَحويلُ الموادِّ البلاسْتيكيَّةِ إلى أَلْيافٍ تُستَخْدَمُ في السَّجّادِ وَغَيْرِهِ مِنَ المَنْسوجاتِ.

تجربة سريعة

لمَعْرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ الموادِّ المُسْتَخْدَمَةِ في صِناعَةِ المَلابِسِ، قُمْ بالتَّجْرِبَةِ السَّريعَةِ المَوجودَةِ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبَرِيَّةِ.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

3. ناقِشْ طَريقَتَيْنِ أَساسِيَتَيْنِ مِنْ طُرُقِ صِناعَةِ النَّسيجِ.

4. اذْكُر اسْتِخْدامًا آخَرَ لزُجاجاتِ المياهِ الغازِيَةِ المَصْنوعَةِ مِنَ البلاسْتيكِ؟

يُمكِنُ اسْتخدامُ حَوالَي 100 زجاجَةٍ بسِعَةِ لِتْرٍ لِعَمَلِ سُترَةٍ واحِدَةٍ مِنَ الصُّوفِ الصِّناعيِّ.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اسْتِخدامُ الموارِدِ الطَّبيعيَّةِ في بِناءِ المَنازِلِ

يُمثِّلُ المأْوى أَحَدَ الاحْتياجاتِ الأَساسيَّةِ لِكُلِّ كائِنٍ حَيٍّ. وَيَسْتَخْدِمُ الإنسانُ العَديدَ مِنَ المَوارِدِ لِبناءِ المَنازِل. وَتَشْمَلُ هَذهِ المَوارِدُ، في بَعْضِ مَناطِقِ العالَمِ، العُشْبَ وَجُلودَ الحَيواناتِ والطّينَ اللَّبِنَ والأَخْشابَ والصُّخورَ والطّوبَ المَصْنوعَ مِنَ الطّينِ. وتَسْتَخْدِمُ مُعْظَمُ المَنازِلِ المَبْنيَّةِ حاليًا مَجْموعَةً واسِعَةً ومُتنوِّعَةً مِنَ المَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ.

مراحلُ بناءِ المَنْزِلِ

مِنْ أَيْنَ سَتَبْدَأُ إذا أَرَدْتَ بناءَ مَنْزِلٍ؟ مِنَ النّاحيَةِ المِثاليَةِ، يَجبُ أَنْ تَتَمتَّعَ المَنازِلُ بِأساسٍ قَويٍّ لِيَدْعَمَ وَزْنَ البِناءِ بِأَكْمَلِهِ. وتُسْتَخْدَمُ الخَرْسانَةِ في الغالِبِ لِهذا الغَرَضِ. الخَرْسانَةُ هِيَ عبارَةٌ عَنْ مَزيجٍ مِنَ الرِّمالِ والحَصى وَقِطَعِ الصُّخورِ يَمْتزجونَ سَويًّا بِفِعْلِ مادَّةٍ لاصِقَةٍ مِثْلَ الأَسْمَنْتِ. وَفي بَعْضِ الأَحيانِ يَتمُّ وَضْعُ قُضْبانٍ مِنَ الصَّلبِ في الأَساسِ لِتَعزيزِهِ.

وَبَعْد الانْتهاءِ مِنْ وَضْعِ الأَساسِ، تَأْتي الخُطْوَةُ الثّانيةُ وَهيَ تَأْطيرُ المَنْزِلِ. وتُستَخْدَمُ في العادَةِ أُطُرٌ مِنَ الخَشَبِ أَوِ الصَّلْبِ مَعَ المَباني السَّكَنيَّةِ. وَتَحْتاجُ المَباني المُرْتَفِعَةُ لِتَأْطيرِها بِمَوادَّ كالصَّلْبِ.

وَلِنَضْمَنْ صُمودَ المَنْزِلِ أَمامَ الماءِ، نَكْسو الأَسْقُفَ بِالأَلْواحِ. وَتُصْنَعُ أَلواحُ السَّقْفِ مِنْ مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ وَأَشْهَرُها مِنَ الأَسْفَلْتِ. ويُصنَعُ الأَسْفَلْتُ مِنَ البِتْرولِ.


المنازلُ العُشْبيَةُ


صُورٌ لمنازِلَ تَقْليديَّةٍ قَديمَةٍ مِنَ الإماراتِ


المنازلُ الحَجَريَّةُ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

موادُّ البناءِ



مفتاح المواد

- خشب
- طوب
- أسمنت
- زجاج
- بلاط
- معدن
- فينيل

اقرأِ الصُّورَةَ

أيّ منْ أَجزاءِ المَنزلِ تُصنَعُ مِنَ الخَشَبِ؟

_____

_____

الأَجزاءُ الخارجيَّةُ

وَبَعْدَ ذلِكَ، يتمُّ تَركيبُ الأَبْوابِ والنَّوافِذِ الخارجيَّةِ. تُصْنَعُ النَّوافِذُ مِنَ الزُّجاجِ. والمُكوِّنُ الأساسيُّ في الزُّجاجِ هُوَ رَمْلُ السّيليكا. وتُصنَعُ الأبْوابُ في الغالِبِ مِنْ مَزيجٍ مِنَ الزُّجاجِ والصَّلْبِ والخَشَبِ. يتمُّ طلاءُ المَنازلِ عادةً في الوَقْتِ الحالي بموادَّ مُقاوِمَةٍ للرُّطوبَةِ والهَواءِ. حيْثُ تُسْتَخْدَمُ الأَلْيافُ الاصْطناعيَّةُ مِثْلَ البولي إثيلين في تَصْنيعِ هَذه الطِّلاءاتِ الواقيَةِ.

ثمَّ تَأْتي الخُطْوَةُ التّاليَةُ وَهِيَ تَغْطيَةُ الجُزْءِ الخارجيِّ مِنَ المَنْزِلِ بمادَّةٍ مِثْلِ الخَشَبِ والأَحْجارِ وَالفينيلِ. ثُمَّ يتمُّ تَركيبُ شَبَكَةِ الأَسلاكِ ومواسير المِياهِ داخِلَ المَنْزِلِ. وَيجِبُ أنْ تكونَ الأَسْلاكُ عازِلَةً للكَهْرباءِ وَمَصْنوعَةً مِنَ البلاسْتيكِ أَو المطّاطِ لِتَحْقيقِ السَّلامَةِ. وتُستَخْدَمُ في أَعْمالِ السِّباكَة المواسيرُ المَصْنوعَةُ مِنَ البلاسْتيكِ القَويِّ والنُّحاسِ. وتُغطّى الحَوائطُ في الغالِبِ بِطَبَقَةٍ مِنَ الجِبْسِ. وَفي النِّهايَةِ يتمُّ طِلاءُ المَنْزِلِ. وتُصْنَعُ العَديدُ مِنْ موادِّ الطِّلاءِ مِنَ المُنْتَجاتِ البِترولِيَةِ.

مُراجَعةٌ سَريعَةٌ

5. ما الموارِدُ الطَّبيعيَّةُ المُسْتَخْدَمَةُ في بِناءِ المنازِلِ؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ تُستخدمُ مَوارِدُ الوَقودِ في وَسائِلِ النَّقْلِ؟

يُمْكِنُ اسْتخْدامُ الوَقودِ الأُحفوريِّ في العَديدِ مِنَ الأَغْراضِ. فَيُمْكِنُ أَنْ يَدْخُلَ النِّفْطُ في صِناعَةِ المَنسوجاتِ والموادِّ البلاسْتيكيَّةِ. ويُمْكِنُ أَنْ يُستخْدَمَ في تَدْفِئَةِ المَنازِلِ وتَوليدِ الكَهْرباءِ. غَيْرَ أَنَّ مُعْظَمَ النِّفْطِ يُسْتَخْدَمُ في وَسائِلِ النَّقْلِ. حَيْثُ يَتِمُّ تكْريرُ النِّفطِ وتَحْويلُهُ إلى جازولين تَسْتَخْدِمُهُ السَّياراتُ والشّاحناتُ والحافِلاتُ. يَنْتُجُ عَنْ حَرقِ الوَقودِ الأُحفوريِّ أدْخِنَةٌ وَغازاتٌ ومُنْتَجاتٌ أُخْرى ثانَويَّةٌ. وَهَذِهِ الموادُّ تُلوِّثُ البيئَةَ ويُمْكِنُ أنْ تَتَسَبَّبَ في مُشكلاتٍ صِحّيَّةٍ خَطيرةٍ.

وَيَعْمَلُ العُلماءُ والمُهندِسونَ حالِيًا عَلى كِلا المَسارَيْنِ. فَأَصْبَحَ هُناكَ وَقودٌ بَديلٌ غَيْرُ مَصنوعٍ مِنَ النِّفْطِ وَهذا الوَقودُ عِنْدَ احْتراقِهِ يَكونُ أَكْثَرَ نَظافَةً مِنَ النِّفْطِ. تَجْمَعُ السَّياراتُ الهَجينَةُ بَيْنَ مَصْدَرَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مِنْ مَصادِرِ الطّاقَةِ، هُما الجازولين والكَهْرَباءُ. وَنَظرًا لأَنَّ هَذه السَّيّاراتِ تَسْتَخْدِمُ كَمِّيةً أقلَّ مِنَ الوَقودِ مُقارنةً بالسَّيّاراتِ التَّقليديَّةِ وتَعودُ عَلى البيئَةِ بِقَدْرٍ أقلَّ مِنَ التَّلوُّثِ، فَقَدْ أَصْبَحَتْ هَذِهِ السَّيّاراتُ تَحْظى بِشَعْبِيَّةٍ مُتَزايدَةٍ.

يُمْكِنُ لِبَعْضِ النَّماذِجِ الهَجينَةِ أَنْ تَقْطَعَ مَسافَةً تُقدَّرُ بِنَحْو 1,060 كيلومترًا بِخزّانٍ يَحْتوي عَلى 45 لِترًا مِنَ الغازِ.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

6. ما المُشكلاتُ الَّتي تَعودُ مِنِ اسْتِخْدامِ الوَقودِ الأُحْفوريِّ في وَسائِلِ النَّقْلِ؟

_____

_____

_____

_____

_____



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والنشر ©

مُلاحَظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّص بَصَريٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِماتٍ مِنْ عِنْدِكَ.



الموادُّ البلاسْتيكيَّةُ _____

_____

_____

_____

_____



مَصْدَرُ الموادِّ الخامِّ؟ _____

_____

_____

_____

_____



وَسائلُ النَّقْلِ والمَوارِدِ _____

_____

_____

_____

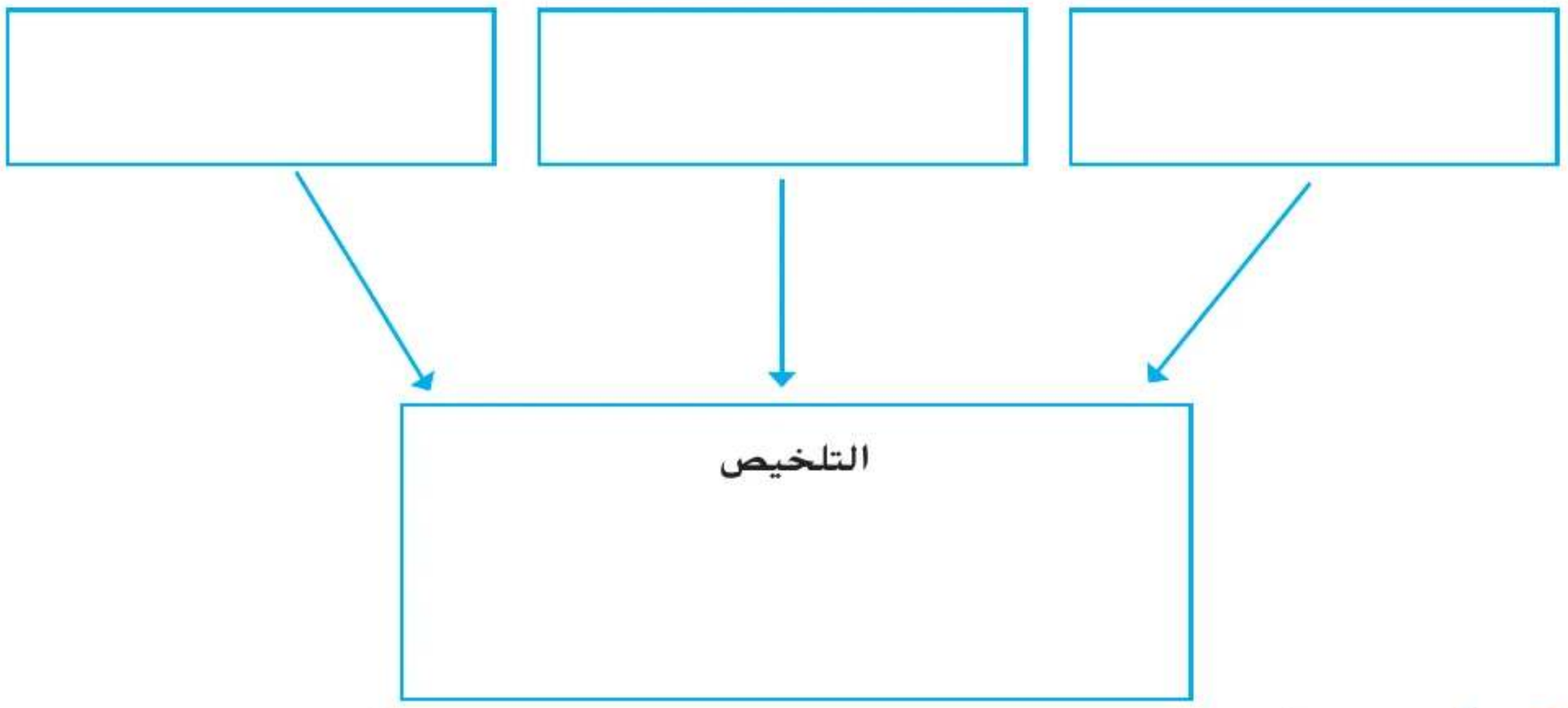
_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ واكْتُبْ

1 المُفرداتُ يُعرَفُ المُنْتَجُ الاصْطناعيُّ الذي يُحضر في المختبر _____.

2 التَّلخيصُ ما المَقصودُ بِالسَّياراتِ الهَجينَةِ وما المَزايا الَّتي تَعودُ عَلى الشَّخْصِ مِنْ قيادَةِ سَيّارَةٍ هَجينَةٍ؟



3 التَّفكيرُ النّاقِدُ لماذا يُعدُّ مِنَ المُفيدِ اسْتِخدامُ المَنْسوجاتِ المَصْنوعَةِ مِنَ الأَلْيافِ الاصْطناعيَّةِ؟

_____

_____

4 الإعْدادُ للاخْتبارِ **أيٌّ مِمّا يَلي يُمْكِنُ اسْتِخْدامُهُ في صِناعَةِ المَلابِسِ؟**

A البلاسْتيكُ
B الرُّخامُ
C الرِّمالُ
D الأَحجارُ

5 الإعْدادُ للاخْتبارِ **ما المُصْطَلَحُ الَّذي يُطلَقُ عَلى أَيِّ نَوعٍ مِنَ الأَلْيافِ المَصنوعَةِ مِنْ أَيِّ مَصْدَرٍ غَيْرِ نَباتِيٍّ أو حَيوانيٍّ؟**

A أَلْيافٌ اصطِناعيَّةٌ
B نَسيجٌ
C بوليمر
D طينٌ لَبِنٌ

السُّؤالُ الرَّئيسُ كيفَ يَعْتَمِدُ الإنْسانُ عَلى البيئَةِ؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَمْ تَبْلُغُ كَمِّيَّةُ المِيّاهِ الّتي يَسْتَخْدِمُها الإنْسانُ يَوميًّا؟



تَسْتَهْلِكُ الأُسْرَةُ في المُتَوَسِّطُ حَوالَي 285 لترًا مِنَ المِياهِ للفَرْدِ يَوميًّا. انْظُرْ إلى الجَدْوَلِ الَّذي يُوضِّحُ مُتوسِّطَ اسْتِخْدامِ الأُسْرَةِ مِنَ الماءِ في المَنازِل. اسْتَخْدِمْ هَذِهِ الْمَعْلومَةَ لإيجادِ عَدَدِ لِتْراتِ الماءِالَّتي يَسْتَخْدِمُها الفَرْدُ يَوميًّا بِغَرَضِ الاسْتِحْمامِ. _____. بِرَأْيِكَ هَلْ هَذِهِ الكَمِّيَّةُ مِنَ المِياهِ المُسْتَخْدَمَةِ بِغَرَضِ الاسْتِحْمامِ مقْبولَةٌ؟

_____.

مُتَوَسِّطُ اسْتخدامِ الماءِ	
الحمّامُ	1.7%
الاسْتِحمامُ	16.8%
الصُّنبورُ	15.7%
غَسّالَةُ المَلابِسِ	21.7%
غَسّالَةُ الأَطْباقِ	1.4%
التَّسْريباتُ	13.7%
أُخْرى	2.2%

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أَجِبْ عَنِ السُّؤالِ

1. تَقريبًا كَمْ تَبْلُغُ كِمِّيَّةُ الماءِ الَّتي يَسْتَهْلِكُها الفَردُ يَوميًّا بِغَرَضِ الاسْتحمامِ؟ بِرَأْيِكَ هَلْ هَذِهِ الكِمِّيَّةُ مَقْبولَةٌ؟

حِسابُ النِّسبَةِ المِئَويَّةِ

- **غيِّرْ النِّسْبَةَ المِئَويَّةَ إلى نُقْطَةٍ عُشَرِيَّةٍ.**
  16.8% = 0.168
- **اضْرِبِ الكَسْرَ العُشَرِيَّ في العَددِ الكُلِّيِّ. لا تَنْسَ الحِفاظَ عَلى نَفْسِ عَدَدِ الأَرْقامِ على يَمينِ النُّقْطَةِ العُشَرِيَّةِ.**

2. كَمْ تَبْلُغُ النِّسْبَةُ المِئَويَّةُ للماءِ المُسْتَخْدَمة يوميًّا في غَسْلِ المَلابِسِ والأَطباقِ؟
مفتاحُ الإجابَةِ: يُمْكِنُ جَمْعُ النِّسَبِ المِئَويَّةِ أَوْ طَرْحُها بِنَفْسِ طَريقَةِ جَمْعِ الكُسورِ العُشَرِيَّةِ أَوْ طَرْحِها. لا تنسَ مُحاذاةَ النِّقاطِ العُشَريَّةِ رَأْسِيًّا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدَّرْسُ 3

الدَّوَراتُ في النُّظُمِ البيئيَّةِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

عَلى الرَّغْمِ مِنْ أَنَّ السَّماءَ لَمْ تُمْطِرْ، إلاّ أَنَّهُ كانَتْ هُناكَ قَطَراتُ ماءٍ عَلى النبات لَيْلَةَ أَمْسِ. فَلِماذا تَكوَّنَتْ هَذِهِ القَطراتُ عَلى النَّباتِ؟

السُّؤالُ الرئيس

كيفَ يَتِمُّ تَدويرُ الموادِّ الغِذائِيَّةِ عَبْرَ النِّظامِ البيئيِّ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ تَتَكَوَّنُ قَطراتُ الماءِ؟

ضَعْ فَرَضِيَّةً

تتكوَّنُ قَطراتُ الماءِ عِنْدَما يَتَحَوَّلُ الماءُ مِنَ الحالَةِ الغازِيَةِ إلى الحالَةِ السّائِلَةِ. هَلْ تُؤَثِّرُ دَرَجَةُ الحَرارةِ في تَكوُّنِ قطراتِ الماءِ عَلى جِسْمٍ ما؟ اكْتُبْ إجابَتَكَ بِصيغَةِ "إذا انْخَفَضَتْ دَرَجَةُ حَرارَةِ الكوبِ، فسَوْفَ..."

المواد



- كوبان
- ثلج
- ملون غذائي
- ماء
- ملعقة
- ملح
- طبقان مسطحان

اخْتَبِرْ فَرَضِيَّتَكَ

1. امْلأْ كوبًا بِالثَّلجِ. في كُوبٍ مُنْفَصِلٍ، أَضِفْ بِضْعَ قَطَراتٍ مِنَ المُلَوِّنِ الغِذائيِّ للقَليلِ مِنَ الماءِ البارِدِ وَقُمْ بالتَّقليبِ. صُبَّ الماءَ في الكوبِ المليءِ بالثَّلجِ.

2. امْلأْ كوبًا فارِغًا بِقَدْرٍ مِنَ الماءِ في دَرَجَةِ حرارَةِ الغُرفَةِ. أَضِفْ بِضْعَ قَطراتٍ مِنَ المُلَوِّنِ الغِذائيِّ لِلماءِ وَقُمْ بِالتَّقليبِ.
تَأَكَّدْ مِنِ اسْتِخْدامِ نَفْسِ الكَمِّيَّةِ مِنَ المُلَوِّنِ الغِذائيِّ والماءِ في كُلِّ كوبٍ.

3. **التَّجْرِبَةُ** قُمْ بِرَشِّ المِلْحِ عَلى الأَطْباقِ. ضَعْ كوبًا عَلى كُلِّ طَبَقٍ. اتْرُكِ الأكوابَ عَلى الأَطباقِ لِمُدَّةِ 30 دَقيقَة.

4. **المُلاحَظَةُ** ماذا تَرى عَلى جَوانِبِ كُلِّ كوبٍ؟

الخطوة 1



الخطوة 3



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استقصائي

اسْتَنْتِجِ الخُلاصاتِ

5 كَيْفَ يَدُلُّ لَوْنُ قَطَراتِ الماءِ عَلى المَصْدَرِ الَّذي أَتَتْ مِنْهُ؟

6 **اسْتِخْدامُ المُتَغَيِّراتِ** ما المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ والتّابِعُ في هَذِهِ التَّجْرِبَةِ؟ ومَا المُتَغَيِّراتُ المُتَحَكَّمْ بِها؟

7 **الاسْتِدْلالُ** لِماذا تَعْتَقِدُ أَنَّ قَطَراتِ الماءِ قَدْ تَكوَّنَتْ في هَذا المَكانِ؟

اسْتِكْشافُ المَزيدِ

ماذا حَدَثَ لِلمِلْحِ المَوجودِ أَسْفَلَ الكوبِ الَّذي تَعلوهُ قَطراتُ الماءِ؟ صَمِّمْ ونَفِّذْ تَجْرِبَةً تُبَيِّنُ مَكانَ المِلْحِ.

الاِسْتِقْصاءُ المَفْتوحُ

هَلْ سَتَتَكَوَّنُ قَطراتُ الماءِ عَلى كوبِ الثَّلجِ بِسُرْعَةٍ أَمْ بِبُطْءٍ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اِقْرَأْ وأَجِبْ

ما المَقْصودُ بِدَورَةِ الماءِ؟

ضَعْ دائرَةً حَولَ الظَّاهِرَةِ الَّتي تُحَرِّكُ دَورَةَ الماءِ.

تَبْدو المياهُ في البيئَةِ وكَأنَّها تَتَغَيَّرُ يَوميًّا. فَفي أحَدِ الأيّامِ، تُمْطِرُ السَّماءُ وفي اليَومِ التّالي، تَجِفُّ المياهُ كَما في الصَّحْراءِ، فأينَ تَذْهَبُ كُلُّ هَذِهِ المياهِ؟ تَحْدُثُ للمياهِ باسْتِمْرارٍ عَمَليَّةُ إعادَةِ تَدْويرٍ أو إعادَةِ اسْتِعْمالٍ، وهَذِهِ الحَرَكَةُ المُسْتَمِرَّةُ للمياهِ بَينَ سَطْحِ الأرْضِ والهَواءِ وتَغَيُّرِهِ من سائلٍ إلى غازٍ ثُمَّ إلى سائلٍ مَرَّةً ثانيَةً تُعْرَفُ باسْمِ **دَورَةِ الماءِ**.

والطّاقَةُ المُحَرِّكَةُ لِدَورَةِ الماءِ هيَ الطّاقَةُ الشَّمْسيَّةُ، تَمْتَصُّ مياهُ المُحيطاتِ والبِحارِ والبُحَيراتِ والبِرَكِ والجَداوِلِ حَرارَةَ الشَّمْسِ، وتُساعِدُ هَذِهِ الحَرارَةُ في تَسْريعِ مُعَدَّلِ تَبَخُّرِ المياهِ. **فالتَّبَخُّرُ** التَّحَوُّلُ من سائلٍ إلى غازٍ، تَرْتَفِعُ المياهُ المُتَبَخِّرَةُ في طَبَقاتِ الغِلافِ الجَوّيِّ وتَبْرُدُ، وعِنْدَما تَبْرُدُ، تَتَكاثَفُ في صورَةِ قَطَراتٍ من المياهِ. **التَّكاثُفُ** التَّحَوّلُ من غازٍ إلى سائلٍ، حَيثُ تَتَّحِدُ قَطَراتُ المياهِ مَعَ جُزَيئاتِ الغُبارِ فَتَتَكَوَّنُ السُّحُبُ، وفي الوَقْتِ المُحَدَّدِ، يَثْقُلُ الماءُ المُتَكَثِّفُ، فَيَتَساقَطُ من السُّحُبِ لِيَحْدُثَ الهُطولُ. **الهُطولُ** يُشيرُ إلى أيِّ شَكْلٍ من أشْكالِ تَساقُطِ المياهِ من الغِلافِ الجَوّيِّ ووصولِها إلى الأرْضِ سَواءٌ في صورَةِ أمْطارٍ أو صَقيعٍ أو ثَلْجٍ أو بَرَدٍ.

وتَسْتَمِرُّ دَورَةُ الماءِ حَيثُ يُعيدُ الهُطولُ الماءَ إلى سَطْحِ الأرْضِ، وتَتَجَمَّعُ بَعْضُ المياهِ المُتَساقِطَةِ عِنْدَ الهُطولِ على الأرْضِ وتَتَدَفَّقُ إلى أسْفَلَ. **مُسْتَجْمَعُ المياهِ** المِنْطَقَةُ الَّتي يَتِمُّ تَصْريفُ المياهِ مِنْها. أمّا المياهُ المُتَساقِطَةُ الَّتي تَتَدَفَّقُ على سَطْحِ الأرْضِ دونَ امْتِصاصٍ، فَتَصِلُ إلى الأنْهارِ والبُحَيراتِ والجَداوِلِ بِفِعْلِ **الجَرَيانِ السَّطْحِيِّ**. وتَتَدَفَّقُ مُعْظَمُ المياهِ من الأنْهارِ إلى المُحيطاتِ، كَما تَسْتَقِرُّ بَعْضُ المياهِ في باطِنِ الأرْضِ وتُصْبِحُ **مِياهًا جَوفيَّةً**. ويَتِمُّ تَخْزينُ المياهِ الجَوفيَّةِ في الفَتَحاتِ الصَّغيرَةِ أو المَسامِّ المَوجودَةِ في التُّرْبَةِ والصُّخورِ.

وتَلْعَبُ النَّباتاتُ والحَيَواناتُ دَورًا في دَورَةِ الماءِ، حَيثُ تَمْتَصُّ جُذورُ النَّباتاتِ المياهَ الجَوفيَّةَ. وتَتَبَخَّرُ المياهُ الزّائدَةُ من أوراقِ النَّباتاتِ من خِلالِ النَّتْحِ. وكَذَلِكَ تَمْتَصُّ الحَيَواناتُ المياهَ ثُمَّ تُعيدُ بَعْضَها إلى الغِلافِ الجَوّيِّ من خِلالِ التَّنَفُّسِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دورة الماء



مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. أيٌّ مِمّا يأتي تَتَوَقَّعُ أنْ يَكونَ أعْلى في مُعَدَّلاتِ التَّبَخُّرِ—الماءُ السّاخِنُ أم الماءُ البارِدُ؟ ولِماذا تَعْتَقِدُ ذَلِكَ؟

_____

_____

اِقْرَأِ الصّورَةَ

خِلالَ أيِّ مَرْحَلَةٍ، من مَراحِلِ دَورَةِ الماءِ، يَتَحَوَّلُ الماءُ إلى الصّورَةِ الغازيَّةِ؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المَقْصودُ بِدَورَةِ الكَرْبونِ؟

يُعَدُّ الكَرْبونُ من العَناصِرِ المُهِمَّةِ في حَياةِ الكائناتِ الحَيَّةِ. فَما أَهَمِّيَّةُ الكَرْبونِ؟ يُمَثِّلُ عُنْصُرُ الكَرْبونِ نَحْوَ 18% من جِسْمِ الإنْسانِ، ويوجَدُ الكَرْبونُ بوَفْرَةٍ في الغِلافِ الجَوِّيِّ في صورَةِ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ، وكَذَلِكَ في الصُّخورِ كالحَجَرِ الجيريِّ، ومَعَ هذا، لا يَسْتَطيعُ الإنْسانُ اسْتِخْدامَ مَصادِرِ الكَرْبونِ بِشَكْلٍ مُباشَرٍ.

كَيفَ يَحْصُلُ الإنْسانُ والكائناتُ الحَيَّةُ الأُخْرى على الكَرْبونِ الَّذي تَحْتاجُهُ؟ تُشيرُ **دَورَةُ الكَرْبونِ** إلى التَّداولِ المُسْتَمِرِّ للكَرْبونِ بَينَ الكائناتِ الحَيَّةِ، حَيثُ تَمْتَصُّ النَّباتاتُ والكائناتُ القادِرَةُ على البِناءِ الضَّوئِيِّ ثانيَ أُكسيدِ الكَرْبونِ من الهَواءِ، ويَتَّحِدُ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ مَعَ الماءِ داخِلَ هَذِهِ الكائناتِ لإنْتاجِ السُّكَّرِيّاتِ وغَيرِها من المَوادِّ الكيميائيَّةِ، كالدُّهونِ والبروتيناتِ، ثُمَّ تَصِلُ هَذِهِ المَوادُّ الكيميائيَّةُ الغَنيَّةُ بالكَرْبونِ بِشَكْلٍ مُباشَرٍ إلى آكلي النَّباتاتِ أو الكائناتِ مُتَنَوِّعَةِ التَّغْذِيَةِ وبِشَكْلٍ غَيرِ مُباشَرٍ إلى آكلي اللحومِ.

دَورَةُ الكَرْبونِ

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

وتَحْرَقُ كُلٌّ من الحَيَواناتِ والنَّباتاتِ الأطْعِمَةِ الغَنيَّةِ بالكَرْبونِ للحُصولِ على الطّاقَةِ من خِلالِ عَمَليَّةِ التَّنَفُّسِ الخَلَويِّ، وبالتّالي يَعودُ المُنْتَجُ النِّهائِيُّ النّاتِجُ عن التَّنَفُّسِ الخَلَويِّ – ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ – إلى الغِلافِ الجَوّيِّ، وفي بَعْضِ الأحْيانِ، قد لا تَتِمُّ إعادَةُ تَدْويرِ الكَرْبونِ لِفَتْرَةٍ طويلَةٍ من الوَقْتِ، فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، تَحْتَوي أخْشابُ الأشْجارِ على كَمّيّاتٍ كَبيرَةٍ من الكَرْبونِ، وهَذِهِ الكَمّيّاتُ تَظَلُّ مُخْتَزَنَةً داخِلَ الشَّجَرَةِ طَوالَ حَياتِها، فَلا يُمْكِنُ إعادَةُ اسْتِعْمالِ الكَرْبونِ المُخْتَزَنِ في النَّباتاتِ والكائناتِ الحَيَّةِ الأُخْرى إلّا بأكْلِ هَذِهِ النَّباتاتِ أو تَحَلُّلِها.

تَعْمَلُ المُحَلِّلاتُ كالبَكْتيريا والحَشَراتِ على تَفْكيكِ أنْسِجَةِ النَّباتاتِ والحَيَواناتِ المَيْتَةِ أو المُتَحَلِّلَةِ، ويُؤَدّي تَفَكُّكُ أنْسِجَةِ هَذِهِ الكائناتِ إلى خُروجِ كَمّيّاتٍ إضافيَّةٍ من ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ إلى الغِلافِ الجَوّيِّ، وهُناكَ نَباتاتٌ وحَيَواناتٌ أُخْرى مُتَحَلِّلَةٌ تُدْفَنُ في أعْماقٍ بَعيدَةٍ في باطِنِ الأرْضِ، وعلى مَدارِ فَتَراتٍ طَويلَةٍ من الزَّمَنِ، تَتَعَرَّضُ لِضَغْطٍ هائِلٍ من طَبَقاتِ الأرْضِ فَوقَها، فَتَتَحَوَّلُ هَذِهِ النَّباتاتُ والحَيَواناتُ إلى وقودٍ أُحْفورِيٍّ، كالنِّفْطِ والغازِ الطَّبيعِيِّ والفَحْمِ، ويَتَحَرَّرُ الكَرْبونُ المَوجودُ في هَذِهِ المَوادِّ مَرَّةً ثانيَةً ويَخْرُجُ إلى الغِلافِ الجَوّيِّ عِنْدَ حَرْقِ هَذِهِ المَوادِّ للحُصولِ على الطّاقَةِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

2. هَلْ يُمْكِنُ لإخْراجِ الحَيَواناتِ من دَورَةِ الكَرْبونِ أنْ يوقِفَ هَذِهِ الدَّورَةَ؟

_____

_____

_____

_____

اِقْرَأِ الصُّورَةَ

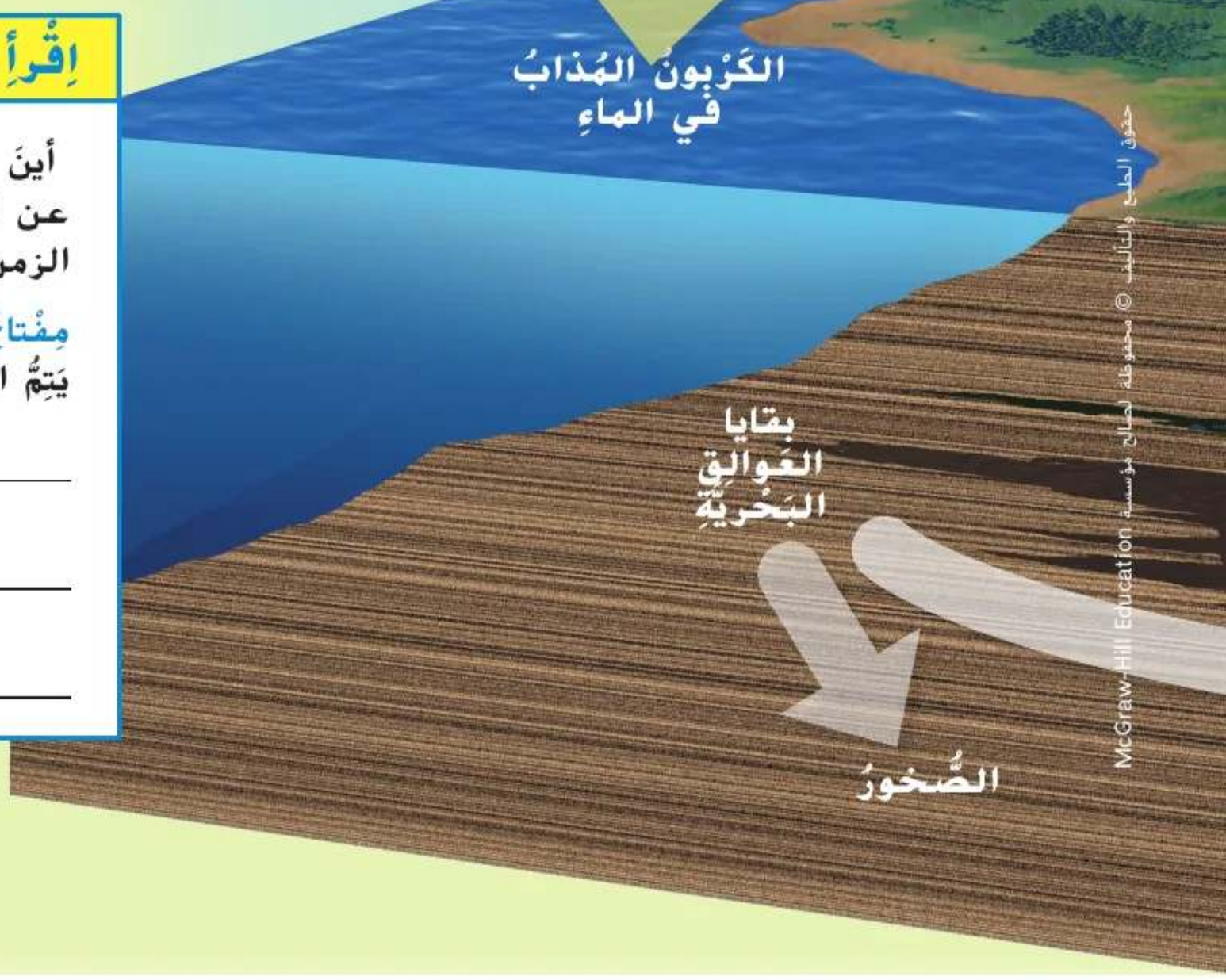
أينَ يَتِمُّ احْتِجازُ الكَرْبونِ وإبْقاؤهُ بَعيدًا عن الغِلافِ الجَوّيِّ لأطْوَلِ فَتْرَةٍ من الزمن؟

مِفْتاحُ الإجابَةِ: اتَّبِعْ كُلَّ مَسارٍ، أينَ يَتِمُّ احْتِجازُ الكَرْبونِ لِفَتْرَةٍ طَويلَةٍ؟

_____

_____

_____



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المَقْصودُ بَدَورَةِ النَّيتروجينِ؟

يُعَدُّ النّيتروجينُ عُنْصُرًا أساسيًّا لِجَميعِ الكائناتِ الحَيَّةِ، حَيثُ تَحْتَوي البروتيناتُ الَّتي تَتَكَوَّنُ منها العَضَلاتُ والبَشَرَةُ والأعْصابُ والعِظامُ والدَّمُ وإنْزيماتُ الجِسْمِ على النّيتروجينِ كَما يُمَثِّلُ النّيتروجينُ جُزْءًا من المادَّةِ الوِراثيَّةِ في جَميعِ الخَلايا.

فَمِنْ أيْنَ تَحْصُلُ الخَلايا على النّيتروجينِ؟ تَبْلُغُ نِسْبَةُ غازِ النّيتروجينِ في الهَواءِ 78%. ومَعَ هَذا فلا توجَدُ سِوى كائناتٍ حَيَّةٍ قَليلَةٍ يُمْكِنُها اسْتِخْدامُ غازِ النّيتروجينِ، لِذا يَجِبُ تَحْويلُ النّيتروجينِ أوَّلًا أو تَثْبيتُهُ في صورَةٍ يُمْكِنُ للكائناتِ الحَيَّةِ اسْتِخْدامُها. ويُعْرَفُ الاحْتِجازُ المُسْتَمِرُّ لِغازِ النّيتروجينِ في مُرَكَّباتِ التُّرْبَةِ وإعادَتُهِ إلى الهَواءِ باسْمِ **دَورَةِ النّيتروجينِ**

دَورَةُ النّيتروجينِ

غازُ النيتروجينِ في الهَواءِ (N_2)

تَثْبيتُ النّيتروجينِ

نَزْعُ النّيتروجينِ

الامْتِصاصُ

التَّحَلُّلُ

البكتيريا النازعة للنترات

النَّتْراتُ

النَّتْريتُ

البَكْتيريا المُثَبِّتَةُ للنّيتروجينِ

الأمونيا

بَكْتيريا التُّرْبَةِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح

ويُمْكِنُ تَثْبيتُ النّيتروجينِ في التُّرْبَةِ من خِلالِ النَّشاطِ البُرْكانيِّ والبَرْقِ، وبَعْضِ البَكتيريا، وتَلْعَبُ الأنْواعُ المُخْتَلِفَةُ من البَكْتيريا دَورًا في دَورَةِ النّيتروجينِ، حَيثُ تَعيشُ البَكْتيريا المُثَبِّتَةُ للنّيتروجينِ على العُقَدِ الجَذْريَّةِ للبَقوليّاتِ، كالفولِ والبازِلّاءِ والفولِ السّودانِيِّ، وهَذِهِ البَكْتيريا تُحَوِّلُ غازَ النّيتروجينِ إلى أمونيا وهيَ مادَّةٌ تَحْتَوي على النّيتروجينِ.

ثُمَّ يَتِمُّ تَحويلُ الأمونيا إلى صورَةٍ من صُوَرِ النّيتروجينِ يُمْكِنُ للنَّباتِ اسْتِخْدامُها، ويَحْدُثُ هَذا عن طَريقِ مَجْموعَتَينِ من البَكْتيريا الَّتي تَعيشُ في التُّرْبَةِ، حَيثُ يَقومُ النَّوعُ الأوَّلُ من البَكْتيريا بِتَحْويلِ الأمونيا إلى مادَّةٍ تَحْتَوي على النّيتروجينِ وتُعْرَفُ باسْمِ النَّتْريتِ، ويَقومُ النَّوعُ الثّاني من البَكْتيريا بِتَحْويلِ النَّتْريتِ إلى نِتْراتٍ وهيَ مادَّةٌ أُخْرى تَحْتَوي على النّيتروجينِ.

ومَعَ نُموِّ النَّباتاتِ، تَمْتَصُّ النِّتْراتَ من التُّرْبَةِ، وتَسْتَخْدِمُ النّيتروجينَ المَوجودَ في النِّتْراتِ لإنْتاجِ البروتيناتِ، وتَحْصُلُ الحَيَواناتُ على النّيتروجينِ عِنْدَما تأكُلُ النَّباتاتِ أو تأكُلُ الحَيَواناتِ الأُخْرى الآكِلَةِ للنَّباتاتِ، وتَسْتَخْدِمُ الحَيَواناتُ النّيتروجينَ في تَكْوينِ مُرَكَّباتٍ، ثُمَّ تَتَخَلَّصُ من مَوادَّ تَحْتَوي على نيتروجينَ في فَضَلاتِها. فَيَعودُ النّيتروجينُ المَوجودُ في فَضَلاتِ الحَيَواناتِ والمَوادِّ المُتَحَلِّلَةِ إلى التُّرْبَةِ، فَتَقومُ البَكْتيريا بِتَحْويلِ المَوادِّ الَّتي تَحْتَوي على نيتروجينَ مَرَّةً ثانيَةً إلى أمونيا ومُنْتَجاتٍ أُخْرى.

كَيفَ يَعودُ النّيتروجينُ إلى الغِلافِ الجَوّيِّ في صورَةِ غازٍ؟ تَعْمَلُ البَكْتيريا النّازِعَةُ للنِّتْراتِ المَوجودَةِ في التُّرْبَةِ على تَحْويلِ بَعْضِ النِّتْراتِ مُجَدَّدًا إلى غازِ نيتروجينَ وبالتّالي تَسْتَمِرُّ الدَّورَةُ، ويُطْلَقُ على هَذِهِ العَمَليَّةِ اسْمُ نَزْعِ النّيتروجينِ

تجربة سريعة

لِمَعْرِفَةِ المَزيدِ حَولَ الجُذورِ وحَولَ دَورَةِ النّيتروجينِ، قُمْ بالتَّجْرِبَةِ السَّريعَةِ المَوجودَةِ في دَليلِ التَّجارِبِ المُخْتَبَريَّةِ

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. **لَخِّصْ دَورَةَ النّيتروجينِ.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيفَ تَتِمُّ إعادَةُ تَدْويرِ المَوادِّ؟

مِثْلَما تُعيدُ الطَّبيعَةُ تَدْويرَ المياهِ والكَرْبونِ والنّيتروجينِ، نَحْتاجُ نَحْنُ أيضًا لِتَرْشيدِ اسْتِهلاكِ المَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ وإعادَةِ تَدْويرِها. إنَّ بَعْضَ المَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ غَيرُ مُتَجَدِّدَةٍ، فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، يُمْكِنُ إعادَةُ زِراعَةِ الأشْجارِ الَّتي نَسْتَخْدِمُها للحُصولِ على الخَشَبِ والأوْراقِ، وهُناكَ مَوارِدُ طَبيعيَّةٌ أخْرى، كالنِّفْطِ والمَعادِنِ، غَيرُ مُتَجَدِّدَةٍ، وهَذِهِ المَوارِدُ، بِمُجَرَّدِ اسْتِهْلاكِها، لا يُمْكِنُ تَعْويضُها في البيئَةِ، ويُمْكِنُنا تَرْشيدُ اسْتِهْلاكِ بَعْضِ المَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ عن طَريقِ إعادَةِ تَدْويرِها، ويُمْكِنُنا إنْتاجُ أشْياءَ ومَوادَّ جَديدَةٍ من مَوادَّ قَديمَةٍ.

تُؤَدّي الزِراعَةُ المُتَكَرِّرَةُ في بَعْضِ الأحْيانِ إلى اسْتِهْلاكِ النّيتروجينِ المَوجودِ في التُّرْبَةِ. ولإضافَةِ نِيتروجينَ إلى التُّرْبَةِ، يُمْكِنُ للمُزارِعينَ زِراعَةُ البَقوليّاتِ أو اسْتِخْدامُ الأسْمِدَةِ الغَنيَّةِ بالنّيتروجينِ أو إنْتاجُ أسْمِدَةٍ عُضْوِيَّةٍ.

السَّمادُ العُضْوِيُّ عِبارَةٌ عن خَليطٍ من المَوادِّ العُضْوِيَّةِ المَيتَةِ يُمْكِنُ اسْتِخْدامُها كَسَمادٍ، ويُعَدُّ التَّسْميدُ العُضْوِيُّ من طَرائِقِ إعادَةِ تَدْويرِ النّيتروجينِ، كَما أنَّ هَذِهِ الطَّريقَةَ تُقَلِّلُ من كَمّيَّةِ المُخَلَّفاتِ الَّتي يُخلِّفُها الإنْسانُ في البيئَةِ.

كَيفَ يُمْكِنُ للسَّمادِ العُضْوِيِّ إثْراءُ التُّرْبَةِ؟ تَقومُ المُحَلِّلاتُ بِتَفْكيكِ أنْسِجَةِ المَوادِّ النَّباتيَّةِ والحَيَوانيَّةِ المُتَحَلِّلَةِ المَوجودَةِ في السَّمادِ العُضْوِيِّ، ويَكونُ من نَتائِجِ هَذا التَّحَلُّلِ مادَّةَ الأمونيا الَّتي تَحْتَوي على نِيتروجينَ، وتُحَوِّلُ بَكْتيريا التُّرْبَةِ الأمونيا إلى نتريتَ ونِتْراتٍ، ويَعْمَلُ السَّمادُ العُضْوِيُّ على زيادَةِ نِسْبَةِ النّيتروجينِ الَّذي تَسْتَخْدِمُه النَّباتاتُ لِتَنْموَ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

4. السَّمادُ العُضْوِيُّ مُفيدٌ، غَيرَ أنَّ له في الغالِبِ رائِحَةٌ كَريهَةٌ. فَمِنْ أيْنَ تأتي هَذِهِ الرّائِحَةُ؟

_____

_____





وتَقومُ المُحَلِّلاتُ، مِثْلُ خُنْفُساءِ اللِّحاءِ، بِتَفْكيكِ أنْسِجَةِ المَوادِّ المُتَحَلِّلَةِ المَوجودَةِ في السَّمادِ العُضْوِيِّ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة Arab Education

مَلحوظاتي

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

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

أكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِماتٍ من عِنْدِكَ.



دَورَةُ الماءِ



دَورَةُ الكَرْبونِ



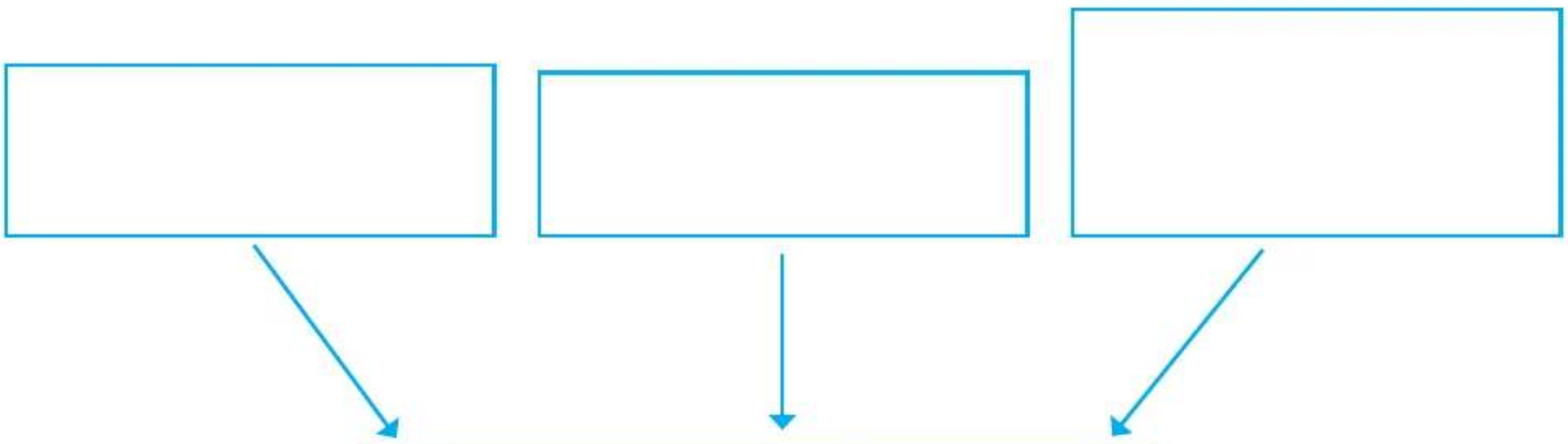
دَورَةُ النّيتروجينِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ وتَحَدَّثْ واكْتُبْ

1 المُفْرَداتُ يَتَحَوَّلُ الغازُ إلى سائلٍ أثْناءَ _____.

2 التَّلْخيصُ تَحَدَّثْ بإيجازٍ عن أهَمّيَّةِ البَكْتيريا في دَورَةِ النّيتروجينِ.



3 التَّفْكيرُ النّاقِدُ وَجَدَ أحَدُ المُزارِعينَ أنَّ مَحاصيلَهُ أقَلُّ جَودَةً من مَحاصيلِ العامِ الماضي. فَما الَّذي يُمْكِنُ أنْ يَفْعَلَهُ المُزارِعُ لِزيادَةِ جَودَةِ مَحاصيلِهِ؟

_____

_____

4 إعْدادُ اخْتِبارٍ ما العَمَليّاتُ الَّتي يَنْتُجُ عَنْها ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ؟

A البِناءُ الضَّوئِيُّ، التَّنَفُّسُ،
B البِناءُ الضَّوئِيُّ، حَرْقُ النِّفْطِ
C التَّنَفُّسُ، التَّحَلُّلُ
D البِناءُ الضَّوئِيُّ، التَّحَلُّلُ

5 إعْدادُ اخْتِبارٍ تُضيفُ الحَيَواناتُ نيتروجينَ إلى النِّظامِ البيئيِّ عِنْدَما

A تأكُلُ النَّباتاتِ.
B تَتَخَلَّصُ من الفَضَلاتِ.
C تَتَنَفَّسُ.
D تَحْرُقُ السُّكَّريّاتِ.

السُّؤالُ الرَّئيسُ كَيفَ يَتِمُّ تَدْويرُ المَوادِّ الغِذائيَّةِ عَبْرَ النِّظامِ البيئيِّ؟

_____

_____

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة الطبع والتأليف

الوَحْدَةُ 4 مُراجَعَةٌ

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

أكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ باسْتِعْمالِ كَلِماتٍ من عِنْدِكَ.



المَوارِدُ الطَّبيعيَّةُ

_____

_____

_____



اِسْتِخْداماتُ المَوارِدِ

_____

_____

_____



الدَّوراتُ في النُّظُمِ البيئيَّةِ

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفردات

أكْمِلْ كُلَّ فَراغٍ مِمّا يأتي بالمُصْطَلَحِ الأفْضَلِ من القائمَةِ.

المَوارِدُ المُتَجَدِّدَةُ　　المَوارِدُ الطَّبيعيَّةُ

اِصْطِناعيَّةٌ　　المَوارِدُ غَيرُ المُتَجَدِّدَةِ

المَنْسوجاتُ　　بلاستيكُ

1. تُصَنَّعُ المَوادُّ الَّتي يُطْلَقُ عَليها _____ من البِتْرولِ.

2. يُعْتَبَرُ البوليسترُ والأكريليكُ والقُطْنُ والخَيشُ أمْثِلَةً عَلى _____
.

3. المَوادُّ الَّتي تُؤخَذُ من الأرْضِ ويَسْتَخْدِمُها النّاسُ هِيَ _____.

4. نَظَرًا لِأنَّ الفَحْمَ يأخُذُ مَلايينَ السِّنينَ لِيَتَشَكَّلَ، فَهُوَ من
_____.

5. يُطْلَقُ على المَوادِّ الَّتي يَتِمُّ اِنْتاجُها بِشَكْلٍ مُصْطَنَعٍ _____
.

6. يُمْكِنُ تَعْويضُ الماءِ بِشَكْلٍ طَبيعِيٍّ في فَتْرَةٍ قَصيرَةٍ من الزَّمَنِ وبالتّالي
فَهِيَ مِنْ _____.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 4 مراجعة

المهارات والمفاهيم

7. **لَخِّصْ** اِشْرَحْ كَيفيَّةَ صُنْعِ مَنْتَجاتٍ من مَوادَ مُصَنَّعَةٍ مِثْلَ المَنْسوجاتِ الاصْطِناعيَّةِ والمُنْتَجاتِ البلاستيكيَّةِ من المَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ.

8. **التَّفْكيرُ النّاقِدُ** اُذْكُرِ السُّبُلَ المُمْكِنَةَ الَّتي يُمْكِنُ أنْ تَسْتَخْدِمَ فيها مَبْدأَ الحِمايَةِ الثُّلاثِيِّ لِتَصْميمِ السَّيّارَةِ الَّتي تَسْتَخْدِمُ كَمّيّاتٍ أقَلَّ من المَوارِدِ غَيرِ المُتَجَدِّدَةِ للأرْضِ.

9. **تَسَلْسُلٌ** اِشْرَحِ الخُطُواتِ المُتَضَمِّنَةِ في صُنْعِ المَوادِّ البلاستيكيَّةِ ومَزايا اسْتِخْدامِ البلاستيكِ.

10. **اِسْتَدَّل** أيُّ مَصْدَرٍ من مَصادِرِ الطّاقَةِ المُتَجَدِّدَةِ تَعْتَقِدُ أنَّهُ سَيَكونُ أكْثَرَ أهَمّيَّةً في المُسْتَقْبَلِ؟ فَسِّرْ إجابَتَكَ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحضير للاختبار

اُرْسُمْ دائرَةً حَولَ أفْضَلِ إجابَةٍ لِكُلِّ سُؤالٍ.

1. اُدْرُسِ المَعْلوماتِ حَولَ الأنْواعِ المُعَرَّضَةِ للانْقِراضِ في الجَدْوَلِ أدْناهُ.

الأنواع المعرضة للانقراض	التهديدات
عشبة الأباريق	فرط جمعها من قبل البشر وفقدان الموطن البيئي
فراشة كارنر الزرقاء	فرط جمعها من قبل البشر وفقدان الموطن البيئي
السنجاب الطائر	فقد الموطن البيئي
السلحفاة البحرية صقرية المنقار	الصيد وفقد الموطن البيئي لوضع البيض وتلوث المياه

ما التَّهْدَيدُ الرَّئيسِيُّ لِجَميعِ هَذِهِ الأنْواعِ؟

A زِيادَةُ أعْدادِ الكائناتِ الحَيَّةِ الأُخْرى

B النَّشاطُ البَشَرِيُّ

C الكَوارِثُ الطَّبيعيَّةُ

D اِنْخِفاضُ نِسْبَةِ التَّكاثُرِ

2. تَمَّ إخْلاءُ الأشْجارِ من مِنْطَقَةٍ لاسْتِخْدامِها في صِناعَةِ الخَشَبِ والوَرَقِ. لاحَظَ سُكّانُ المَناطِقِ القَريبَةِ زِيادَةً في أعْدادِ الفِئْرانِ. ما الّذي يُمْكِنُ أنْ نَسْتَنْتِجَهُ بِشَأنِ تأثيرِ هَذا النَّشاطِ على الكائناتِ الحَيَّةِ في النِّظامِ البيئيِّ؟

A اِنْخَفَضَتْ أعْدادُ البومِ الَّتي تَتَناولُ الفِئْرانَ بِسَبَبِ انْخِفاضِ المَوطِنِ البيئيِّ.

B الصَّيدُ الجائرُ للفِئْرانِ.

C اِكْتَسَبَتِ الفِئْرانُ مَوطِنًا بيئيًّا إضافيًّا عِنْدَما أزيلَتِ الأشْجارُ.

D بَدأتِ الغِزْلانُ في أكْلِ الفِئْرانِ بِسَبَبِ انْخِفاضِ الإمْداداتِ الغِذائيَّةِ.

3. أيُّ مِثالٍ على التّأثيرِ الإيجابِيِّ للبَشَرِ على الكائناتِ الحَيَّةِ الأُخْرى؟

A إزالَةُ الغاباتِ

B اِسْتِنْفادُ الأوزونِ

C الاحْتِرارُ العالَمِيُّ

D حِمايَةُ الأنْواعِ المُعَرَّضَةِ للانْقِراضِ

4. أيٌّ مِمّا يأتي يَصِفُ الأمْطارَ الحَمْضيَّةَ بِشَكْلٍ أفْضَلَ؟

A تَلَوُّثُ الهَواءِ من المَصانِعِ يُمْتَزَجُ مَعَ الأمْطارِ.

B تَلَوُّثُ المياهِ من المَصانِعِ يَمْتَزِجُ مَعَ الأمْطارِ.

C تَلَوُّثُ الهَواءِ يَخْلُقُ ثُقْبًا في طَبقَةِ الأوزونِ.

D تَلَوُّثُ المياهِ يَخْلُقُ ثُقْبًا في طَبقَةِ الأوزونِ.

5. في نِظامِ البيئَةِ المائيَّةِ، لِماذا يوجَدُ العَديدُ مِن المُنْتِجينَ بالقُرْبِ من السَّطْحِ؟

A لأنَّها تَحْتاجُ إلى ضَوءِ الشَّمْسِ.

B يوجَدُ العَديدُ من الكائناتِ الحَيَّةِ الّتي يُمْكِنُهُمْ تَناولُها.

C يَحْتاجونَ إلى المياهِ الباردَةِ والأقَلِّ ضَوءًا.

D لا يوجَدُ تَهْديدٌ من المُسْتَهْلِكاتِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

6. اِسْتَخْدَمَتْ بَلْدَةٌ المُبيداتِ الحَشَريَّةَ لِمُكافَحَةِ البَعوضِ في المِنْطَقَةِ في عام 2013 و 2014 و 2015. لاحَظَ العُلَماءُ الاتِّجاهَ الآتي في أَعْدادِ الخَفافيشِ.

العامُ	عَدَدُ الخَفافيشِ
2012	20,213
2013	16,696
2014	6,324
2015	3,789

أيٌّ مِمّا يأتي أَفْضَلُ اسْتِنْتاجٍ يُمْكِنُكَ اسْتِخْلاصُها من هَذِهِ المَعْلوماتِ؟

A صَيدُ البَشَرِ الجائرِ للخَفافيشِ.
B هَذا النَّوعُ من الخَفافيشِ أَكَلَ البَعوضَ.
C تَمَّ تَدْميرُ المَوطِنِ البيئيِّ للخَفافيشِ.
D ماتَتِ الْخَفافيشُ من الأَمْراضِ الَّتي انْتَشَرَتْ عن طَريقِ البَعوضِ.

7. يُسْتَخْدَمُ الوقودُ الأُحْفوريُّ في صُنْعِ

A البلاستيكِ.
B الوَرَقِ.
C القُطْنِ.
D الطّوبِ.

8. تَخْتَلِفُ الأَنْهارُ والجَداوِلُ عن البُحَيراتِ والبِرَكِ لأَنَّها:

A تَحْتَوي على المياهِ العَذْبَةِ.
B مَسَطَّحاتٌ من المياهِ الجاريَةِ.
C ضَحْلَةٌ.
D مَوطِنٌ للطَّحالِبِ.

9. اُذْكُرْ ثَلاثَةَ أَمْثِلَةٍ لِكَيفيَّةِ تَغْييرِ البَشَرِ بيئَتَهُمْ من خِلالِ الحُصولِ على المَوارِدِ الَّتي نَعْتَمِدُ عَلَيها واسْتِخْدامِ هَذِهِ المَوارِدِ. اِشْرَحْ كَيفيَّةَ تأثيرِ هَذِهِ التَّغَيُّراتِ على الكائناتِ الحَيَّةِ الأُخْرى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عالِمُ بيئَةِ النَّباتِ

هَلْ تُحِبُّ الطَّبيعةَ كَثيرًا والنَّباتَ بِشَكْلٍ خاصّ؟ إذا كانَ الأمْرُ كَذلِكَ، فَقَدْ تَرْغَبُ في أنْ تُصْبِحَ عالِمَ بيئةِ النَّباتِ. وأثْناءَ عَمَلِكَ عالِمًا لبيئةِ النَّباتِ، سَتُؤدّي الكَثيرَ من العَمَلِ في الخارِجِ في الهَواءِ الطَّلْقِ وكَذلكَ في المُخْتَبَراتِ. ويَدْرُسُ عُلَماءُ بيئةِ النَّباتِ العَلاقاتِ بينَ النَّباتاتِ والبيئةِ الَّتي يَعيشونَ فيها. وتَتَضَمَّنُ القَضايا الَّتي يَهْتَمّونَ بها كالمَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ وحِمايَةِ الأنْواعِ المُهَدَّدَةِ بالانْقِراضِ وقَضايا الحِفاظِ على البيئةِ. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، يَهْتَمُّ عُلَماءُ بيئةِ النَّباتِ بالأنْظِمَةِ البيئيَّةِ للأراضي الرَّطْبَةِ. فالعَديدُ من النَّباتاتِ المَوجودَةِ في هَذا النِّظامِ البيئيِّ مُعَرَّضَةٌ للانْقِراضِ مِثْلِ عُشْبَةِ الأباريقِ. ولا بُدَّ من الحُصولِ على بكالوريوسَ في العُلومِ للمُبْتَدِئِ في هَذا المَجالِ وبَعْدَها يُمْكِنُ الحُصولُ على دِراساتٍ ما بَعْدَ التَّخَرُّجِ.



يُلاحِظُ عالِمُ النَّباتِ عُشْبَةَ الأباريقِ.



اُكْتُبْ عَنْ هَذا المَوضوعِ

كَيفَ تَتَخَيَّلُ يَومًا من حَياةِ عالِمِ بيئةِ نَباتٍ؟ اُكْتُبْ مُذَكِّرَةً من وجْهَةِ نَظَرِ عالِمِ بيئةِ نَباتٍ. اُذْكُرْ فيها الرّوتينَ اليَومِيَّ ونَوعَ البيئَةِ الَّتي تَوَدُّ أنْ تَعْمَلَ فيها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المراجع



دليل العلوم

وحدات القياس SR2
إجراء القياسات SR3
قياس الكتلة والوزن والحجم SR4
جمع البيانات SR5
استخدام الآلات الحاسبة SR6
استخدام الحواسب الآلية SR7
استخدام الرسوم البيانية SR8
استخدام الجداول والخرائط SR9
تنظيم الجسم البشري SR10
الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي SR11
الجهاز الدوري والجهاز التنفسي SR12
الجهاز الهضمي والجهاز الإخراجي SR13
جهاز المناعة SR14
الأمراض السارية SR15
الجهاز العصبي SR16
المؤثر والاستجابة SR17
الحواس SR18
جهاز الغدد الصماء SR20



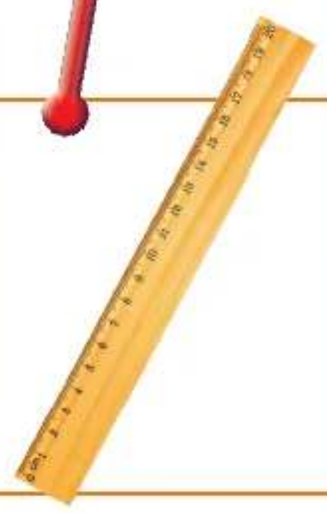
Sourced from: End Matter, from Elementary Science NY, Grade 5, Student Edition ©2016 McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القياسات

وحدات القياس

جدول القياسات

النظام الدولي للوحدات (SI)		الوحدات العرفية
درجة الحرارة يتجمد الماء عند درجة حرارة 0°C ويغلي عند درجة 100°C.		**درجة الحرارة** يتجمد الماء عند درجة حرارة 32°F (درجات الحرارة بالفهرنهايت) ويغلي عند درجة 212°F.
الطول والمسافة 1,000 m = 1 km 100 cm = 1 m 10 mm = 1 cm		**الطول والمسافة** (mi) ميل 1 = (ft) أقدام 5,280 (yd) ياردة 1 = (ft) أقدام 3 (ft) قدم 1 = (in.) بوصة 12
الحجم 1,000 mL = 1 L 1 cm^3 = 1 mL		**الحجم** (gal) غالون 1 = (qt) 4 (qt) كوارت 1 = (pt) 2 (pt) باينت 1 = (c) 2 (c) كوب 1 = (oz) 8
الكتلة 1,000 g = 1 kg		**الكتلة والوزن** (T) طن 1 = (lb) رطل 2.000 (lb) رطل 1 = (oz) أونصة 16
الوزن 1 كيلو جرام (kg) يزن 9.81 نيوتن (N).		

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إجراء القياسات

درجة الحرارة

استخدم ميزان حرارة لقياس درجة الحرارة. يمكن صنع ميزان حرارة من أنبوب دقيق بداخله سائل أحمر اللون عادة. حينما ترتفع درجة حرارة السائل الموجود داخل الأنبوب، يتمدد ويتحرك إلى أعلى الأنبوب. حينما تنخفض درجة حرارة السائل، ينكمش ويتحرك إلى أسفل

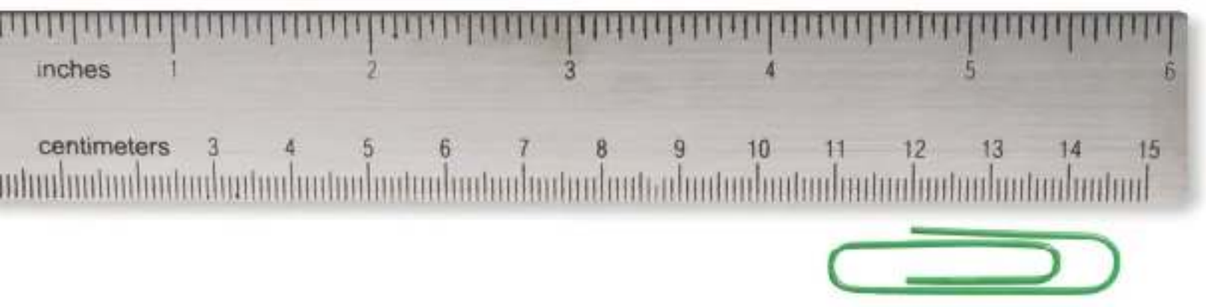
1. انظر إلى ميزان الحرارة الموضح هنا. له مقياسان—مقياس فهرنهايت والمقياس السيليزي.
2. ما هي درجة الحرارة على ميزان الحرارة؟ عند أي درجة حرارة يتجمد الماء وبأي مقياس؟



الطول

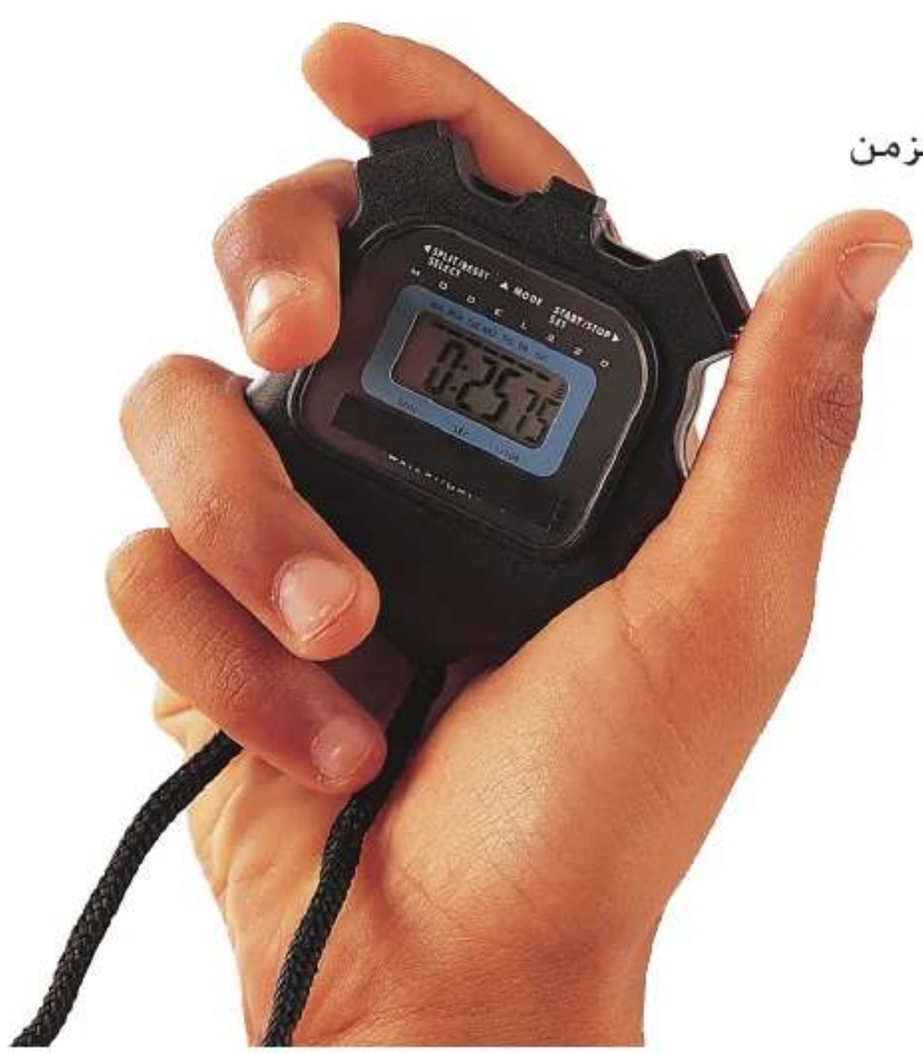
1. انظر إلى المسطرة المؤَّضحة بالأسفل. كل سنتيمتر مقسَّم إلى 10 ملليمترات. قدِّر طول مِشبك الورق.
2. طول مِشبك الورق يساوي تقريبًا 3 سنتيمترات و 8 ملليمترات. يمكنك كتابة هذا الطول بصيغة 3.8 سنتيمتر.

حاول تقدير أطوال بعض الأشياء الموجودة في فصلك. ثم قِس أطوال هذه الأشياء باستخدام مسطرة. قارن الأطوال التي قدرتها بالقياسات الدقيقة.



الزمن

تستخدم بعض أجهزة التوقيت لقياس مقدار الزمن المُتطلب لحدوث شيء. ثمة أداتان للتوقيت: ساعة التوقيت وساعة الحائط المزوَّدة بعقرب للثواني. تبلغ دقة ساعة الحائط المزوّدة بعقرب الثواني 1 ثانية. تبلغ دقة ساعة التوقيت أجزاء من الثانية



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القياسات

قياس الكتلة والوزن والحجم

الكتلة

الكتلة هي مقدار ما يحويه الجسم من مادة. يمكنك استخدام ميزان لقياس الكتلة. لإيجاد كتلة جسم، فإنك تزنها أو تقارنها بكُتل أخرى تعرفها.

1. ضع الميزان على سطح مستوٍ. تحقق من أن كفتي الميزان خاليتان ونظيفتان ومتوازنتان مع بعضهما البعض. يجب أن يشير المؤشر إلى العلامة الوُسطى. إذا لم يكن كذلك، حرِّك القطعة المنزلقة يمينًا أو يسارًا حتى تصبح الكفتان متوازنتين.
2. ضع الجسم الذي تريد قياسه برفق في الكفة اليسرى. حينئذ سترجُح الكفة اليسرى.
3. أضِف الآن كُتلًا إلى الكفة اليُمنى حتى تعود كلتا الكفتان متوازنتين مرة أخرى. أضِف الكُتل إلى الكفة اليمنى لتحصل على الكتلة الكلية. مجموع الكُتل هو كتلة الجسم بوحدة الجرام.



الوزن

يمكنك استخدام ميزان زنبركي لقياس الوزن. الوزن هو مقدار قوة الجاذبية التي تجذب كتلة الجسم إلى أسفل. وبالتالي فالوزن هو قوة يقاس الوزن بوحدة النيوتن (N)

1. لإيجاد وزن الجسم، أمسك الميزان الزنبركي من الجزء العلويّ. عيِّن وزن كوب البلاستيك الفارغ. أضِف الجسم إلى الكوب.
2. اطرح القياس الأول من من القياس الثاني والفرق هو مقدار وزن الحجر.



الحجم

1. يمكنك استخدام كأس أو مخبار مدرَّج لمعرفة حجم السائل.
2. يمكنك كذلك معرفة حجم مادة صلبة كالصخر مثلًا. أضِف الماء إلى الكأس أو الأسطوانة المدرجة. أسقِط الجسم بالتدريج داخل الكأس. لإيجاد وزن الحجر، اطرح حجم السائل في البداية من الحجم الجديد. الفرق بين الحجمين يساوي حجم الحجر.





حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جمع البيانات

أجهزة المِجهر.



1. انظر إلى الصورة وتعلم أجزاء المِجهر المختلفة.
2. احمل المِجهر دائمًا بكلتا يديك. امسك ذراع المِجهر بيد واحدة، وضع يدك الأخرى تحت قاعدته. ضع المِجهر على سطح مستوٍ.
3. حرِّك المرآة بحيث تعكس ضوء الغرفة إلى أعلى باتجاه منصة المجهر. لا توجه المرآة أبدًا مباشرةً إلى الشمس أو إلى ضوء ساطع. ⚠ **توخَ الحذر.** قد يسبب الضوء الساطع تلفًا دائمًا في العين.
4. ضع قطعة صغيرة من ورق الصحف على شريحة زجاجية. ضع الشريحة الزجاجية تحت مشبكي منصة المجهر. تأكد من أن المنطقة التي ستفحصها فوق الفتحة الموجودة في المنصة.
5. انظر من خلال العدسة العينية. أدِر مفتاح التركيز بالتدريج حتى تتضح عينة الجريدة.
6. ارسم ما تراه من خلال المِجهر.
7. تفحَّص أشياء أخرى من خلال المجهر. جرِّب فحص قطعة من ورقة شجر أو شعرة إنسان أو علامة بالقلم الرصاص.

عدسات أخرى



تستخدم عدسة اليد لتكبير شيء ما، أو جعله يبدو أكبر حجمًا. يمكنك باستخدام عدسة اليد أن ترى تفاصيل أكثر من التي يمكنك رؤيتها بدون العدسة. انظر إلى القليل من حبيبات الملح باستخدام عدسة اليد، ثم ارسم ما تراه. المنظار المزدوج هو أداة تجعل الأشياء البعيدة تبدو على مسافة أقرب. يستخدم العلماء المِنظار المزدوج في الطبيعة للنظر إلى الحيوانات من دون إزعاجها. قد يكون الاقتراب من تلك الحيوانات خطرًا، أو ربما تفزع إذا اقترب منها الناس. يمكن لآلة التصوير أن تؤدي وظيفة المِنظار المزدوج، أو يمكن استخدامها لرؤية الأشياء على مدى قريب. تتميز آلات التصوير بإمكانية تسجيل ملاحظاتك. يمكن لآلة التصوير تسجيل اللقطات على فيلم تصوير أو حفظها كبيانات على إحدى الرقائق الحاسوبية.





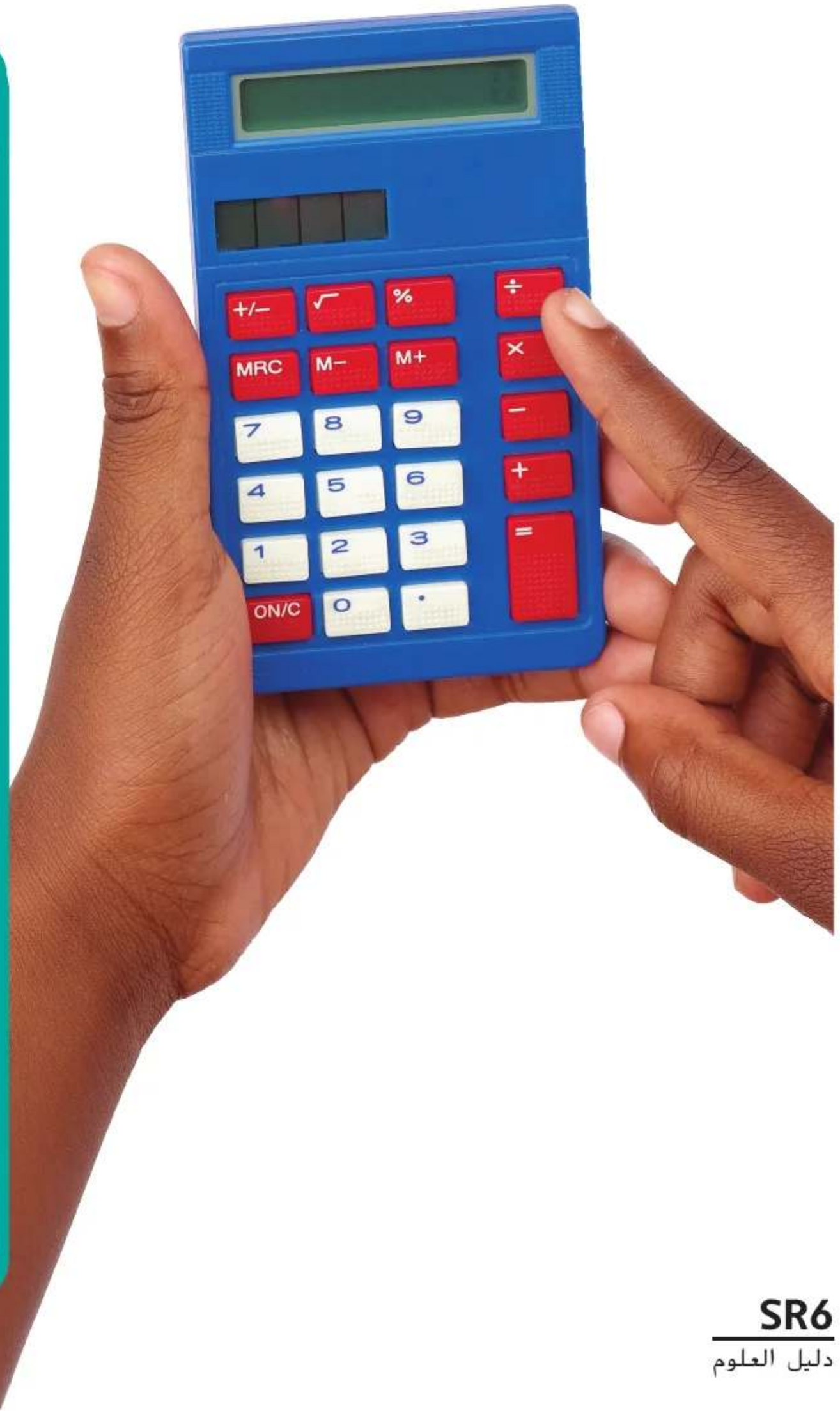
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام الآلات الحاسبة

في بعض الأحيان بعدما تُجري عمليات القياس، يكون عليك تحليل ما جمعتَه من بيانات لترَ ما تعنيه. قد يتضمن ذلك إجراء الحسابات على بياناتك.
تساعدك الآلة الحاسبة المحمولة في إجراء الحسابات بسرعة وبدقة، ويمكن استخدامها كذلك للتحقق من حساباتك.

تلميحات

- تأكد من تشغيل الآلة الحاسبة، وتحقق من مسح العمليات الحسابية السابقة.
- لجمع مجموعة من الأرقام، اضغط على علامة + بعد أن تُدخل كل رقم. بعد أن تُدخل الرقم الأخير، اضغط على علامة = لحساب المجموع.
- إذا ارتكبت خطأ ما أثناء إدخال الأرقام، اضغط على مفتاح مسح الإدخال. يمكنك بعد ذلك إدخال الرقم الصحيح.
- لإجراء عملية الطرح، أدخِل الرقم الأول ثم اضغط على علامة -. ثم أدخِل الرقم الذي تريد طرحه. ثم اضغط على علامة = لإيجاد الفرق.
- للقيام بعملية الضرب، أدخِل الرقم الأول، ثم اضغط علامة × ثم أدخِل الرقم الثاني الذي تريد الضرب فيه. ثم اضغط على علامة = لإيجاد ناتج الضرب.
- لإجراء عملية القسمة، أدخِل الرقم الذي تريد قسمته، ثم اضغط على علامة ÷ ثم أدخِل الرقم الذي تريد القسمة عليه. ثم اضغط على علامة = لإيجاد ناتج القسمة.
- يمكنك كذلك حساب المتوسطات والنسب المئوية باستخدام الآلة الحاسبة والتحقق من عملك.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



استخدام الحواسب الآلية

للحاسب الآلي استخدامات كثيرة. يمكنك كتابة بحث على الحاسب الآلي. يمكنك استخدام البرامج لتنظيم البيانات وعرضها في تمثيل بياني أو في جدول. تربط شبكة الإنترنت حاسوبك بالكثير من الحواسيب وقواعد البيانات الأخرى حول العالم. يمكنك إرسال البحث الذي كتبته إلى صديق لك في إمارة أو دولة أخرى. يمكنك جمع كافة أنواع المعلومات من مصادر قريبة وبعيدة. والأفضل من ذلك كله أنه بإمكانك استخدام الحاسب الآلي في الاستطلاع والاكتشاف والتعلم. كما يمكنك الحصول على المعلومات من الأقراص الحاسوبية التي يمكنها تخزين قدر كبير من المعلومات. يمكنك تخزين المعلومات الموجودة على موسوعة كاملة على قرص واحد.

استخدم الطلاب في أحد الصفوف الدراسية الحواسب الآلية للعمل على مشروع للعلوم. استطاع أولئك الطلاب جمع البيانات من طلاب في امارة أخرى كانوا يعملون على مشروع مشابه، ثم مشاركة تلك البيانات معهم. استطاعوا كذلك استخدام الإنترنت لمراسلة العلماء المحليين وطلب المعلومات. جمع الطلاب البيانات وخزنوها، وغيروا الفقرات والكلمات، وصنعوا الرسوم البيانية. ثم أصبحوا قادرين على طباعة تقريرهم لمشاركة ما توصلوا إليه مع الآخرين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تنظيم البيانات

استخدام الرسوم البيانية

حينما تُجري تجربة في مادة العلوم، فإنك تجمع المعلومات أو البيانات. لمعرفة ما تعنيه تلك البيانات، يمكنك تنظيمها باستخدام الرسوم البيانية. يمكن إعداد أنواع كثيرة ومختلفة من الرسوم البيانية. يمكنك اختيار نوع الرسم البياني الذي ينظم بياناتك بالشكل الأفضل، ويسهل عليك وعلى الآخرين فهم البيانات المعروضة.

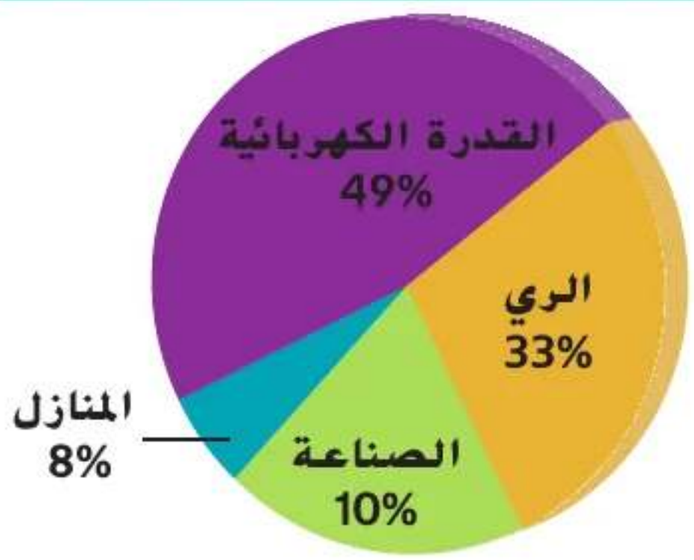
الرسم البياني بالأعمدة

يعرض الرسم البياني بالأعمدة البيانات باستخدام الأعمدة. فماذا لو أنك على سبيل المثال أجريت تجربة لاختبار قوة مغناطيس كهربائي بمسمار ملفوفة حوله ملفات سلك كهربي؟ يُظهر هذا الرسم البياني أنه بزيادة عدد ملفات السلك تزيد قوة المغناطيس الكهربائي.



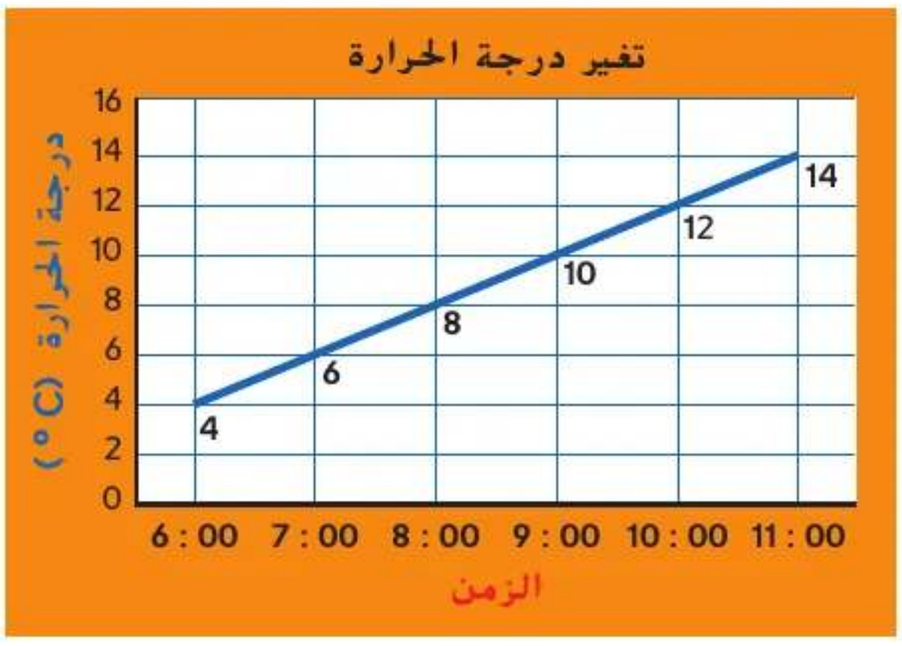
الرسم البياني الدائري

يُستخدم الرسم البياني الدائري لعرض مجموعة كاملة من البيانات مُقسَّمة إلى أجزاء. يظهر هذا النوع من الرسم البياني كيفية استخدام المياه في الولايات المتحدة. لا بد أن يبلغ مجموع البيانات الممثلة في الرسم البياني الدائري 100.



الرسم البياني الخطيّ

يعرض الرسم البياني الخطي المعلومات من خلال توصيل نقاط مرسومة على الرسم البياني. يستخدم الرسم البياني الخطي غالبًا لتوضيح التغيرات التي تحدث بمرور الزمن. يُظهر هذا الرسم البياني الخطي على سبيل المثال العلاقة بين درجة الحرارة والزمن بالنسبة إلى الفترة الصباحية في يوم معين.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام الجداول والخرائط

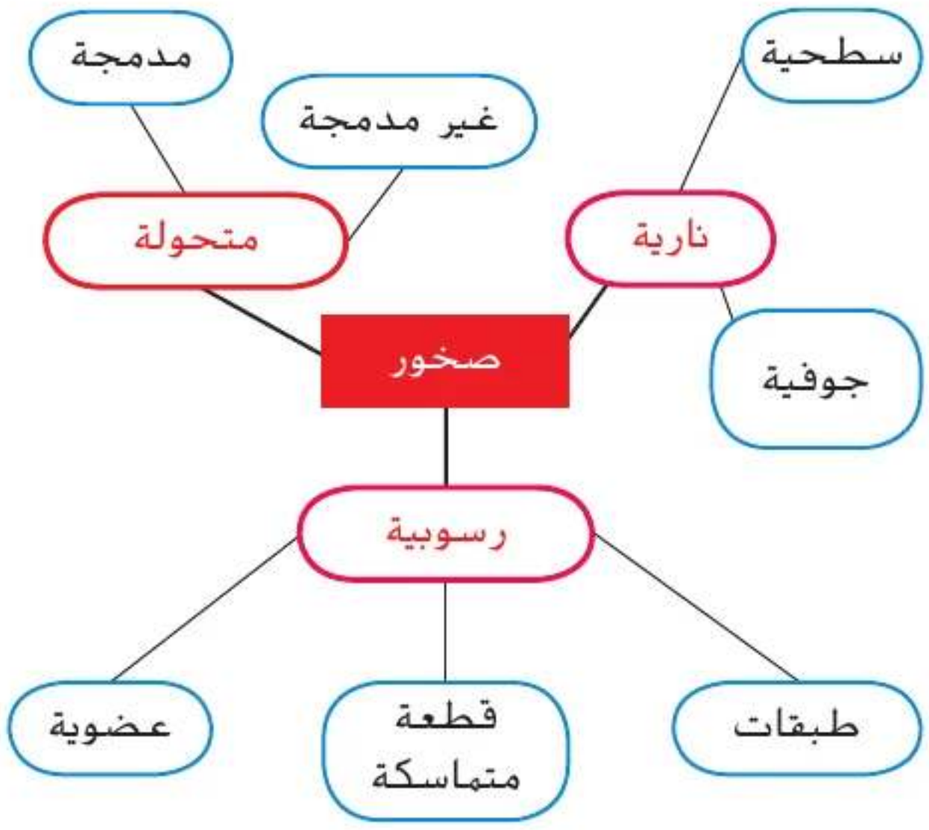
الجداول

تساعدك الجداول على تنظيم البيانات أثناء التجارب. تحتوي معظم الجداول على أعمدة رأسية وصفوف أفقية. توضع عناوين للأعمدة والصفوف لإخبارك بنوع البيانات المُدرجة في كل جزء من الجدول. يعرض هذا الجدول سجلًا لموصلية أنواع كثيرة من المواد المختلفة.

المادة	الموصلية الحرارية
الألمنيوم	109.0
النحاس	385.0
الخشب	0.1
المطاط المُستخدم في التعبئة	0.01

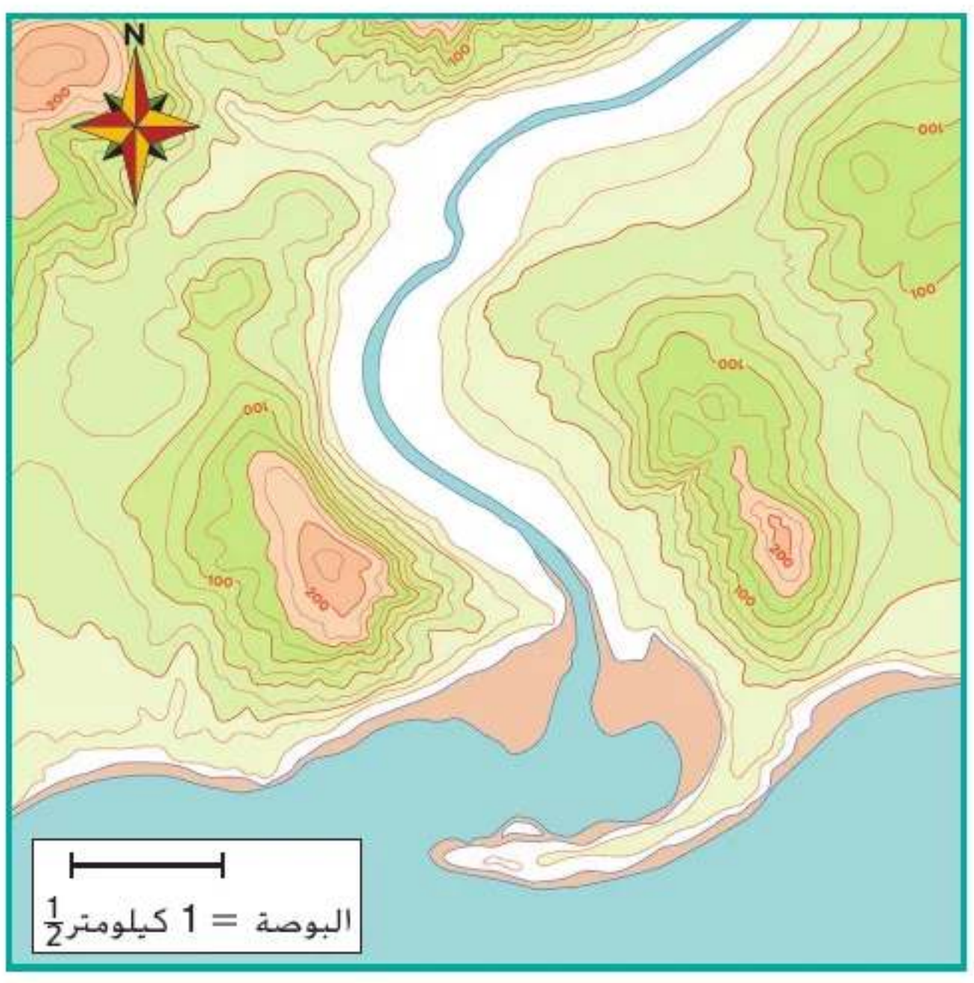
خرائط الأفكار

يعرض هذا النوع من الخرائط كيفية ارتباط الأفكار والمفاهيم ببعضها البعض. تساعدك خرائط الأفكار على تنظيم المعلومات حول موضوع ما. تربط خريطة الأفكار الموضَحة هنا ما بين أفكار مختلفة حول الصخور.



الخرائط

الخريطة هي رسم يعرض منطقة ما من أعلى. تساعدك الخرائط على أن تعرف معلومات عن موقع ما. ربما تكون أكثر إلمامًا بخرائط الطرق، والتي تُستخدم غالبًا لتخطيط طرق السفر من مكان إلى آخر. ثمة أنواع أخرى من الخرائط تعرض التضاريس الأرضية. فعلى سبيل المثال، يمكن عرض التلال والأودية في بعض أنواع الخرائط. تحتوي الخريطة الجيدة على مفتاح خريطة يوضح مقياس الرسم الذي صُمِّمت الخريطة عليه، وبوصلة تشير على الأقل إلى اتجاه الشمال.

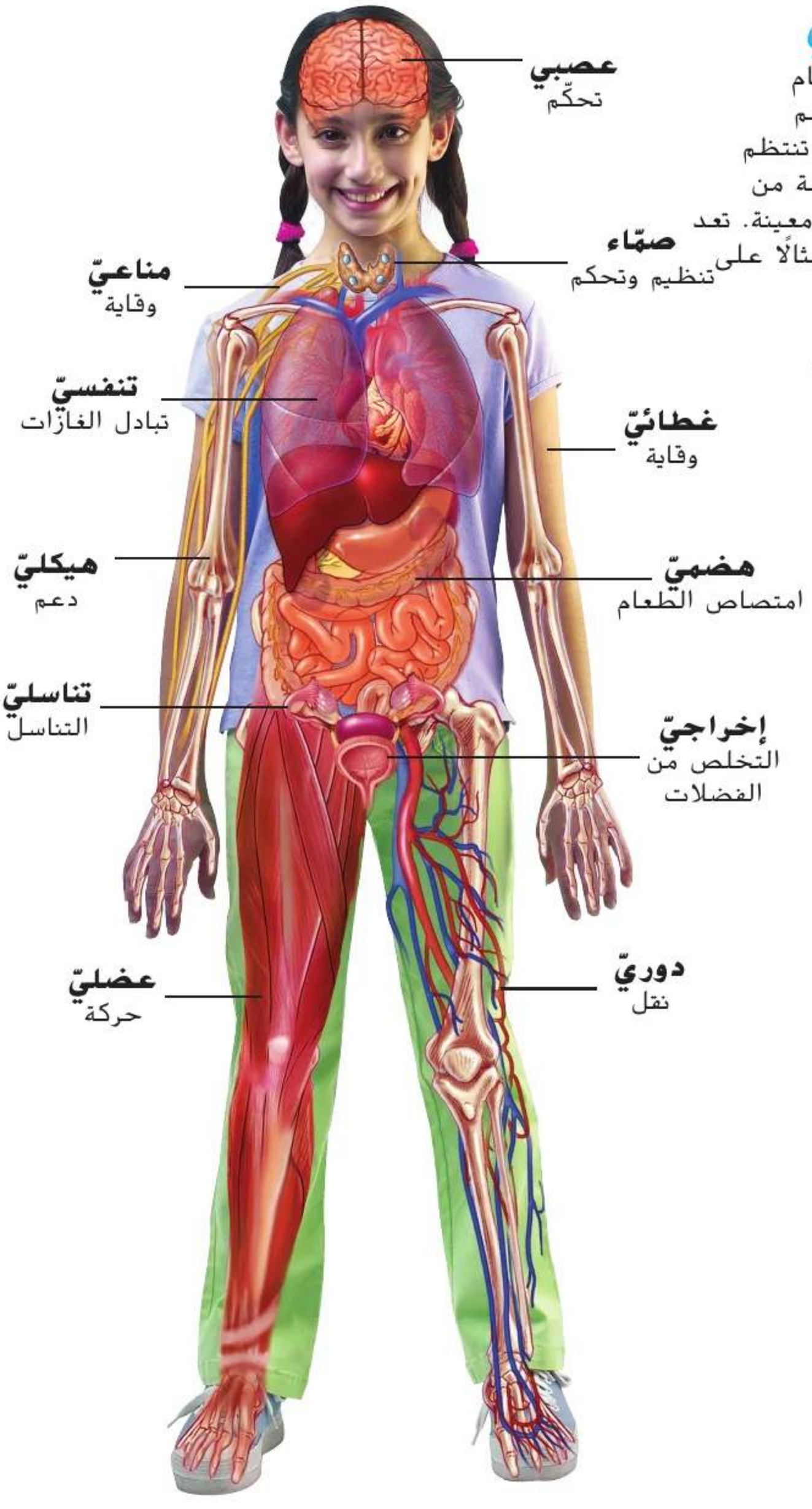


حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أجهزة جسم الإنسان

تنظيم الجسم البشري

يتكون جسم الإنسان، كغيره من أجسام الكائنات الحية، من خلايا. بل إن جسم الإنسان يتكون من تريليونات الخلايا. تنتظم هذه الخلايا في أنسجة، وهي مجموعة من الخلايا المتجانسة التي تؤدي وظيفة معينة. تعد العضلة القلبية الموجودة في قلبك مثالًا على النسيج. تكوِّن مجموعة الأنسجة بدورها أعضاء. فقلبك ورئتيك أمثلة على الأعضاء. وأخيرًا، تعمل الأعضاء مع بعضها البعض كجزء من أجهزة عضوية. يُعَد القلب والأوعية الدموية على سبيل المثال جزءًا من الجهاز الدوري. تعمل الأجهزة العضوية في جسم الإنسان معًا للحفاظ على صحة الجسم.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي

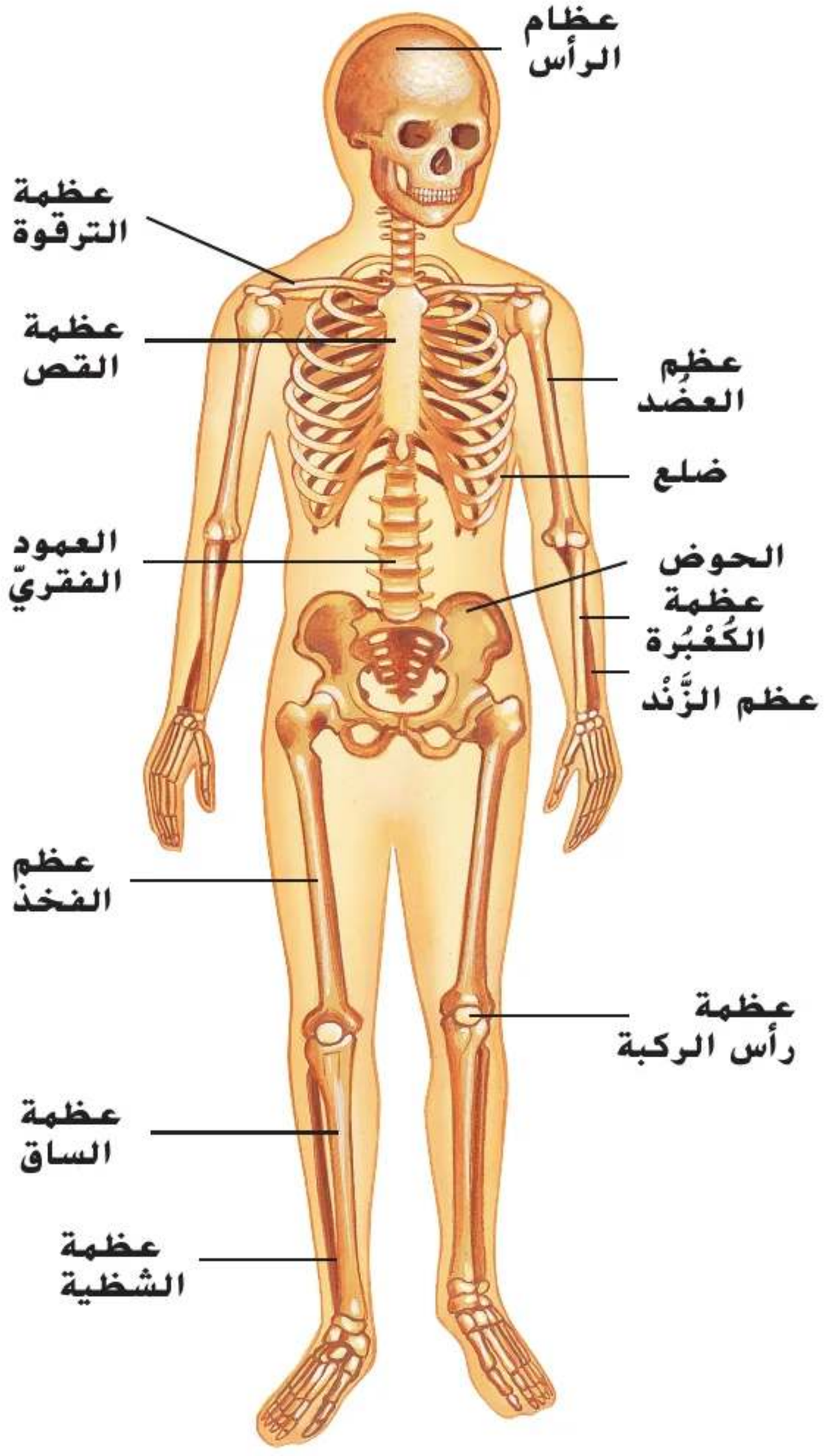
للجسم إطار داعم يُسمى الهيكل العظمي، ويتكون من العظام. يعطي الهيكل العظمي للجسم شكله، ويحمي الأعضاء الموجودة داخل الجسم، ويعمل مع العضلات على تحريك الجسم.

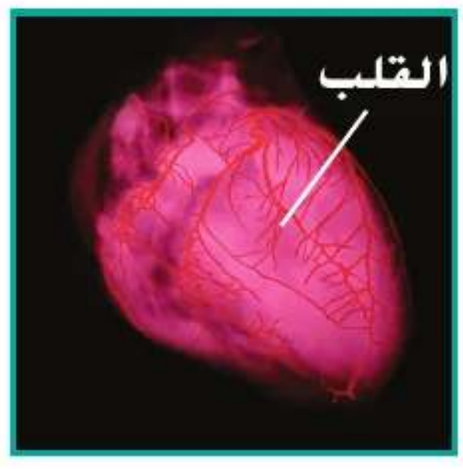
تكون كل عظمة من عظام الهيكل العظمي البالغ عددها 206 عظمة في الشكل والحجم الأنسب لأداء وظيفتها. فعلى سبيل المثال، تدعم العظام الطويلة القوية وزن الجسم.

يتكون الجسم من ثلاثة أنواع من العضلات: العضلة الهيكلية والعضلة القلبية والعضلة الملساء. لا توجد العضلات القلبية إلا في القلب فقط. تنقبض هذه العضلات لضخ الدم إلى جميع أجزاء الجسم.

تكوِّن العضلات الملساء الأعضاء الداخلية مثل الأمعاء والأوعية الدموية.

تسمى العضلات المتصلة بالعظام والتي تُحركها بالعضلات الهيكلية. تشد العضلات الهيكلية العظام لتحريكها. تعمل معظم العضلات في أزواج لتحريك العظام.





عضلة قلبية



عضلات هيكلية



عضلة ملساء

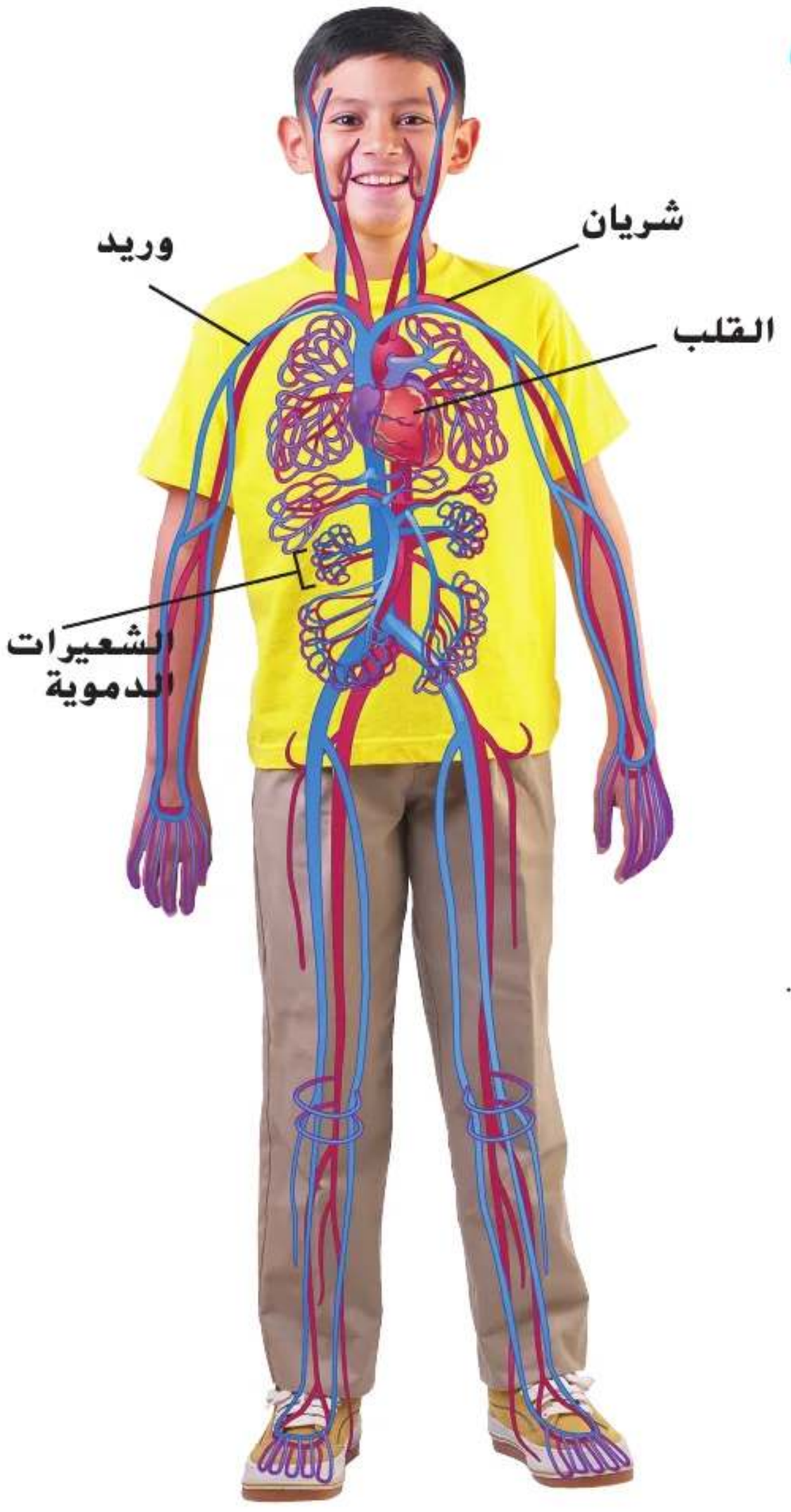
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

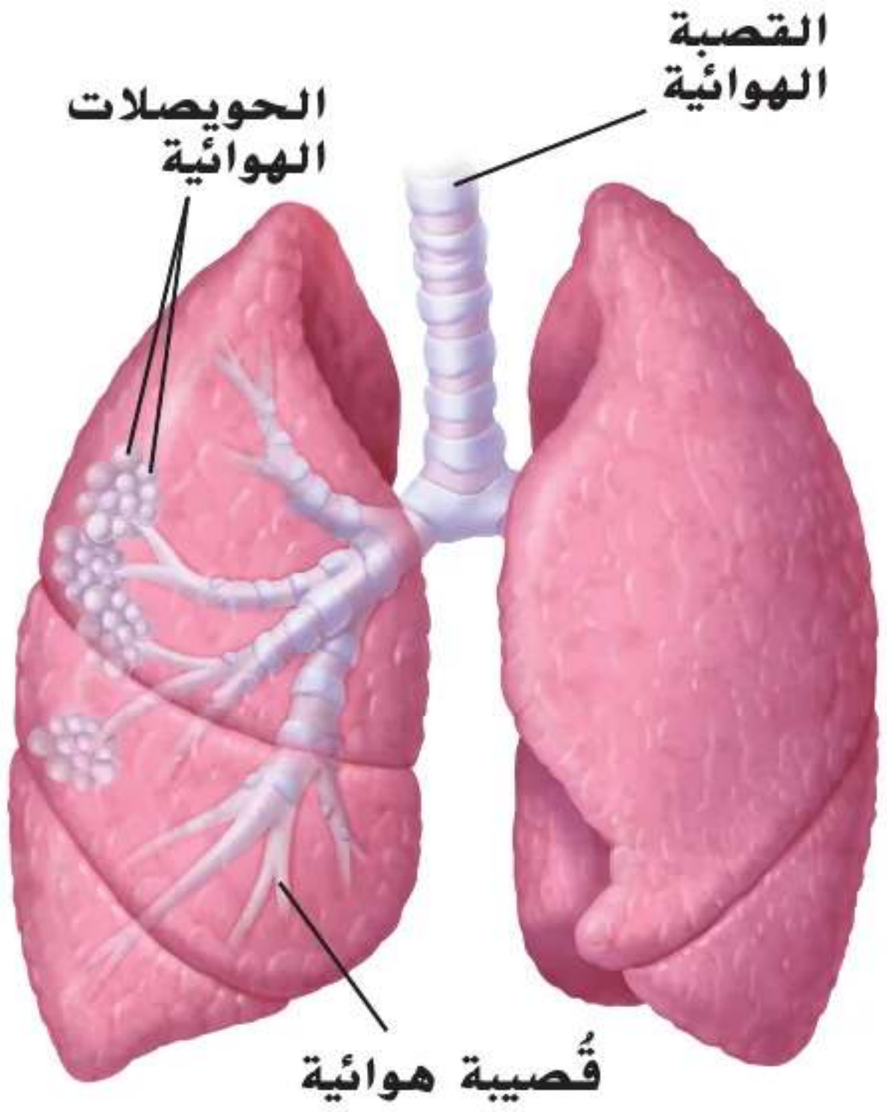
أجهزة جسم الإنسان

الجهاز الدوري والجهاز التنفسي

يتكون الجهاز الدوري من القلب والأوعية الدموية والدم. الدورة الدموية هي تدفق الدم في جميع أجزاء الجسم. الدم هو سائل يحتوي على كريّات الدم الحمراء وكريّات الدم البيضاء والصفائح الدموية. تحمل كريّات الدم الحمراء الأكسجين والمواد الغذائية إلى الخلايا. كما تتخلص كذلك من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 والفضلات الخلوية الموجودة في الخلايا. تعمل كريّات الدم البيضاء على مقاومة الجراثيم التي تدخل الجسم. الصفائح الدموية هي شُدَف من الخلايا تساعد على تجلط الدم.

القلب عضو عضليّ حجمه يضاهي حجمه حجم راحة اليد تقريبًا. تنقل الشرايين الدم من القلب. تحمل بعض الشرايين الدم إلى الرئتين، حيث تلتقط كريّات الدم الحمراء الأكسجين. تحمل الشرايين الدم من أجزاء الجسم الأخرى إلى القلب. تنقل الأوردة الدم من أجزاء الجسم الأخرى إلى القلب. يحمل الدم المتدفق في معظم الأوردة الفضلات التي تنتجها الخلايا، ولا يكون فيه نسبة أكسجين تُذكَر. يتدفق الدم من الشرايين إلى الأوردة من خلال أوعية ضيقة تسمى الشعيرات الدموية.





تُسمَى عملية الحصول على الأكسجين واستخدامه بعملية التنفس. حينما يأخذ الشخص شهيقًا فإنه يسحب الهواء إلى داخل الأنف أو الفم. ينتقل الهواء إلى القصبة الهوائية. تنقسم القصبة الهوائية في الصدر إلى شعبتين هوائيتين. تتفرع إحدى الشعبتين الهوائيتين إلى شُعب أصغر تُسمى القُصيبات. توجد في نهاية كل قُصيّبة هوائية أكياس هوائية دقيقة تُسمى الحويصلات الهوائية. تُبادل الحويصلات الهوائية الأكسجين بغاز ثاني أكسيد الكربون.

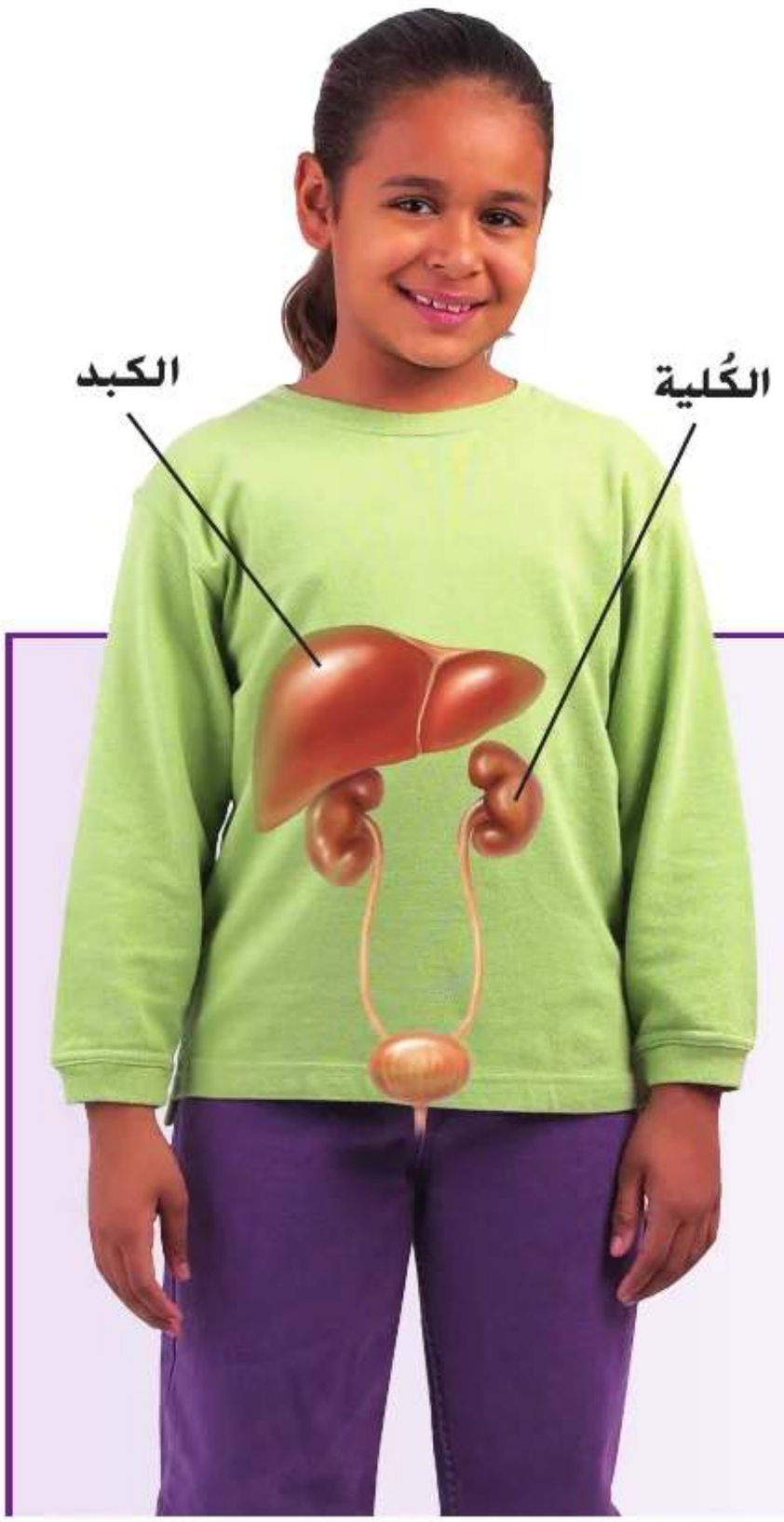
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجهاز الهضمي والجهاز الإخراجي

الهضم هو عملية تحليل الطعام إلى مواد بسيطة يمكن للجسم استخدامها. تبدأ عملية الهضم حينما يمضغ الشخص الطعام. يحلل المضغ الطعام إلى أجزاء أصغر ويرطبها باللُعاب. يمر الطعام عبر المريء إلى المعدة. تخلط المعدة العُصارات الهضمية بالطعام قبل تمريره إلى الأمعاء الدقيقة.

يُمتَص الطعام المهضوم في الأمعاء الدقيقة. تُبطِّن جدران الأمعاء الدقيقة بالزُغابات ، وهي نواتئ تشبه أصابع اليد. يُمتَص الطعام المهضوم من خلال سطح الزُغابات. ينقل الدم المواد الغذائية من الزُغابات إلى كل أجزاء الجسم. يُمتَص الماء من الطعام غير المهضوم في الأمعاء الغليظة.





الإخراج هو عملية التخلص مما ينتجه الجسم من فضلات. يصفّي الكبد فضلات النيتروجين من الدم ثم يحولها إلى يُوريا. يحمل الدم اليُوريا بعد ذلك إلى الكليتين لإخراجها. تحتوي كل كُلية على أكثر من مليون نفرون. النفرونات هي وحدات بناء في الكليتين تقوم بتصفية الدم.

يشترك الجلد في عملية الإخراج حينما يعرق الشخص. تُفرز الغدد الموجودة في طبقة الجلد الداخلية العرق. يتكون العرق في معظمه من الماء. كما يحتوي العرق على كمية ضئيلة من اليُوريا والأملاح المعدنية.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

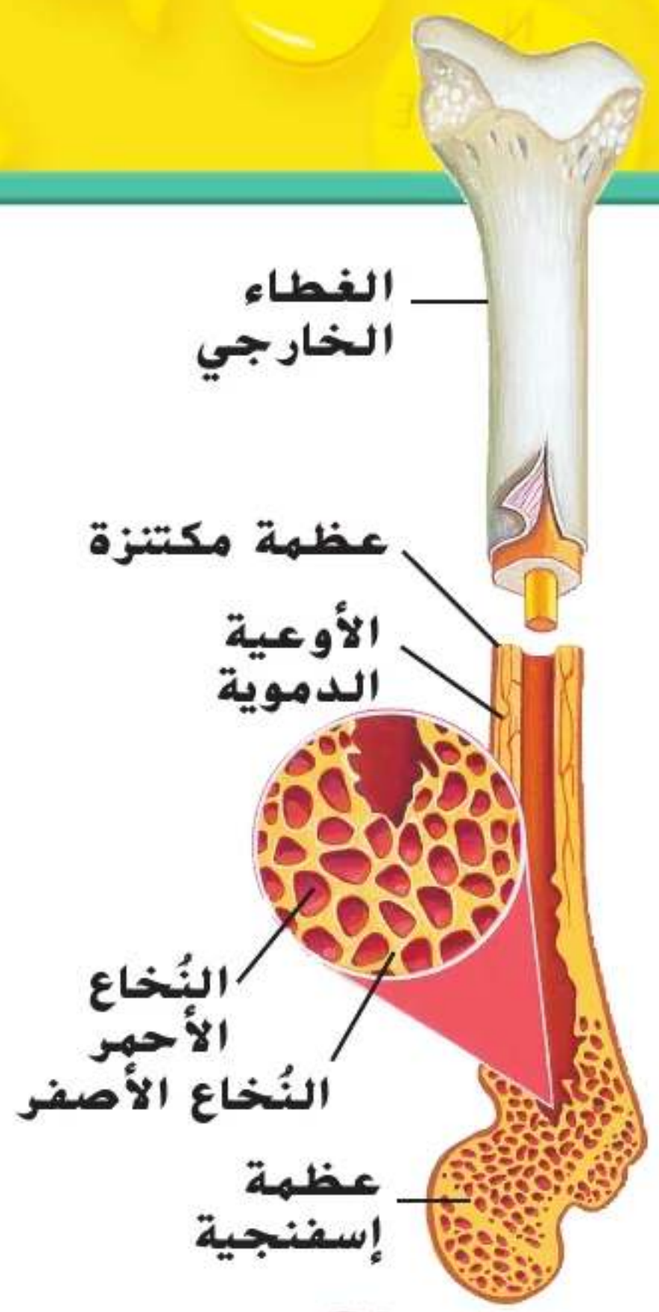
أجهزة جسم الإنسان

جهاز المناعة

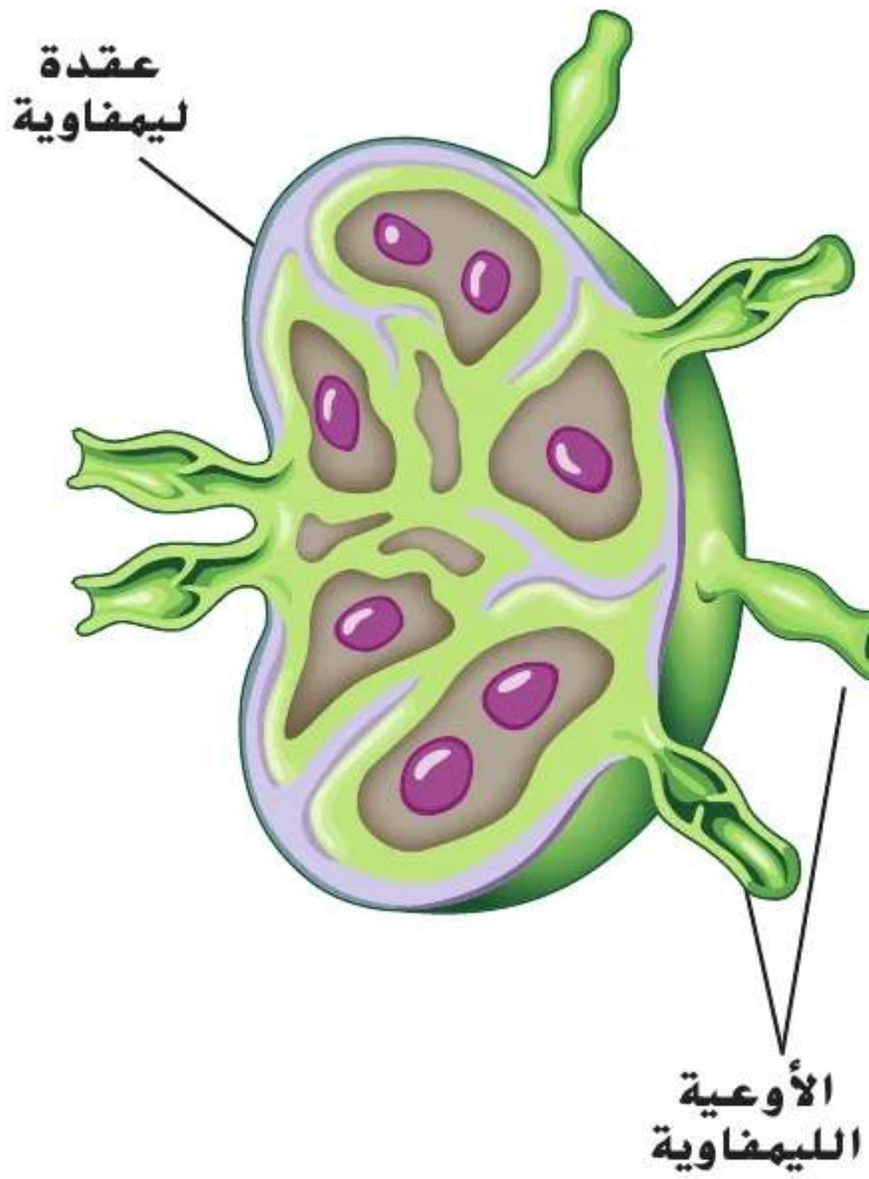
يساعد جهاز المناعة الجسم على مقاومة الأمراض. ثمة نسيج ليّن يُعرَف بالنخاع الأحمر يملأ الفراغات الموجودة في بعض العظام. يصنع النخاع الأحمر كريّات الدم الحمراء الجديدة، وكريّات الدم البيضاء المقاومة للجراثيم، والصفائح الدموية التي توقف نزيف الجروح.

توجد كريّات الدم البيضاء في الأوعية الدموية وفي الأوعية الليمفاوية. تُشبه الأوعية الليمفاوية الأوعية الدموية. ولكنها تحمل الدم بدلًا من اللِيمف. اللِيمف هو سائل أصفر اللون يحيط بخلايا الجسم.

تصفيّ العقد الليمفاوية المواد الضارة الموجودة في سائل الليمف. تُنتج العقد اللميفاوية، مثلها مثل النخاع الأحمر، كريّات الدم البيضاء لمقاومة العدوى. تعد العُقَد الليمفاوية المتضخمة في الرقبة دليلًا على أن الجسم يقاوم الجراثيم.







حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الأمراض المعدية

المرض هو أي شيء يتدخل في وظائف الجسم الطبيعية. تنتج بعض الأمراض عن مواد ضارة في البيئة. تنتج الكثير من الأمراض بسبب الكائنات الحية المجهرية والفيروسات، وقد تنتقل من شخص إلى آخر. يسمى هذا النوع من الأمراض بالأمراض القابلة للنقل، أو الأمراض المُعدية.

تسمى العوامل المُسببة للأمراض بمسببات المرض. تشمل مسببات المرض أنواعًا كثيرة من البكتيريا والفيروسات كذلك. تُسمى الأمراض الناتجة عن مسببات المرض كذلك بالأمراض المعدية؛ حيث يمكن انتقالها من شخص إلى آ خر. لا بد أن تدخل مسببات المرض إلى الجسم قبل أن تسبب أي مرض. ما أن تدخل هذه الكائنات الغازية إلى الجسم، يعمل الجهاز المناعي جاهدًا على صدها.

الأمراض المُعدية للإنسان.

المرض	التي تسببها	الجهاز العضوي المصاب بالمرض
نزلة بَرد	فيروس	الجهاز التنفسي
الحُماق	فيروس	الجلد
الجُدَري	فيروس	الجلد
شلل الأطفال	فيروس	الجهاز العصبي
السُعار	فيروس	الجهاز العصبي
الإنفلونزا	فيروس	الجهاز التنفسي
الحصبة	فيروس	الجلد
التهاب الغدة النكافيّة	فيروس	الجهاز الهضمي والجلد
مرض السُل	بكتيريا	الجهاز التنفسي
الكُزَاز	بكتيريا	الجهاز العضلي
التهاب السَحايا	بكتيريا أو فيروس	الجهاز العصبي
التهاب المعدة والأمعاء	بكتيريا أو فيروس	الجهاز الهضمي والجهاز الإخراجي

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © جميع الحقوق

أجهزة جسم الإنسان

الجهاز العصبي

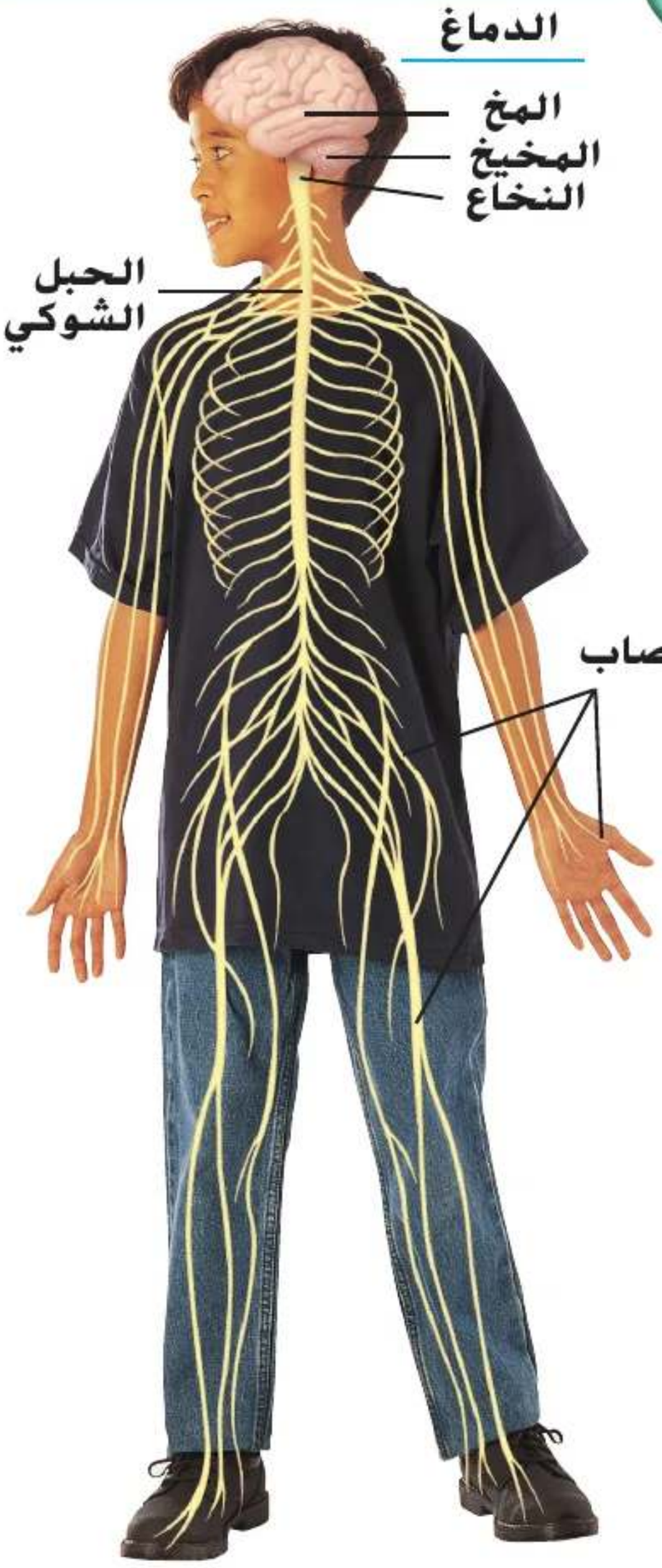
يتكون الجهاز العصبي من جزأين. الدماغ والحبل الشوكي يكوِّنان الجهاز العصبي المركزي. وتكوِّن جميع الأعصاب الأخرى الجزء الخارجي، أو الطرفي، من الجهاز العصبي.

يمثل المخ الجزء الأكبر من دماغ الإنسان. ثمة أخدود عميق يفصل النصف الأيمن للمخ –أو نصف الكرة المخيّة– عن النصف الأيسر. يحتوي نصفا الكرة المُخية الأيمن والأيسر على مراكز تحكم للحواس. المخ هو الجزء من الدماغ الذي تحدث فيه عملية التفكير.

يقع المُخيخ أسفل المخ. وينسق حركة العضلات الهيكلية حتى تعمل مع بعضها البعض بسلاسة. كما أنه يساعد على حفظ التوازن.

يتصل جذع الدماغ بالحبل الشوكي. النخاع هو الجزء الأدنى من جذع المخ. يتحكم النخاع في نبض القلب والتنفس وضغط الدم والعضلات الموجودة في الجهاز الهضمي.

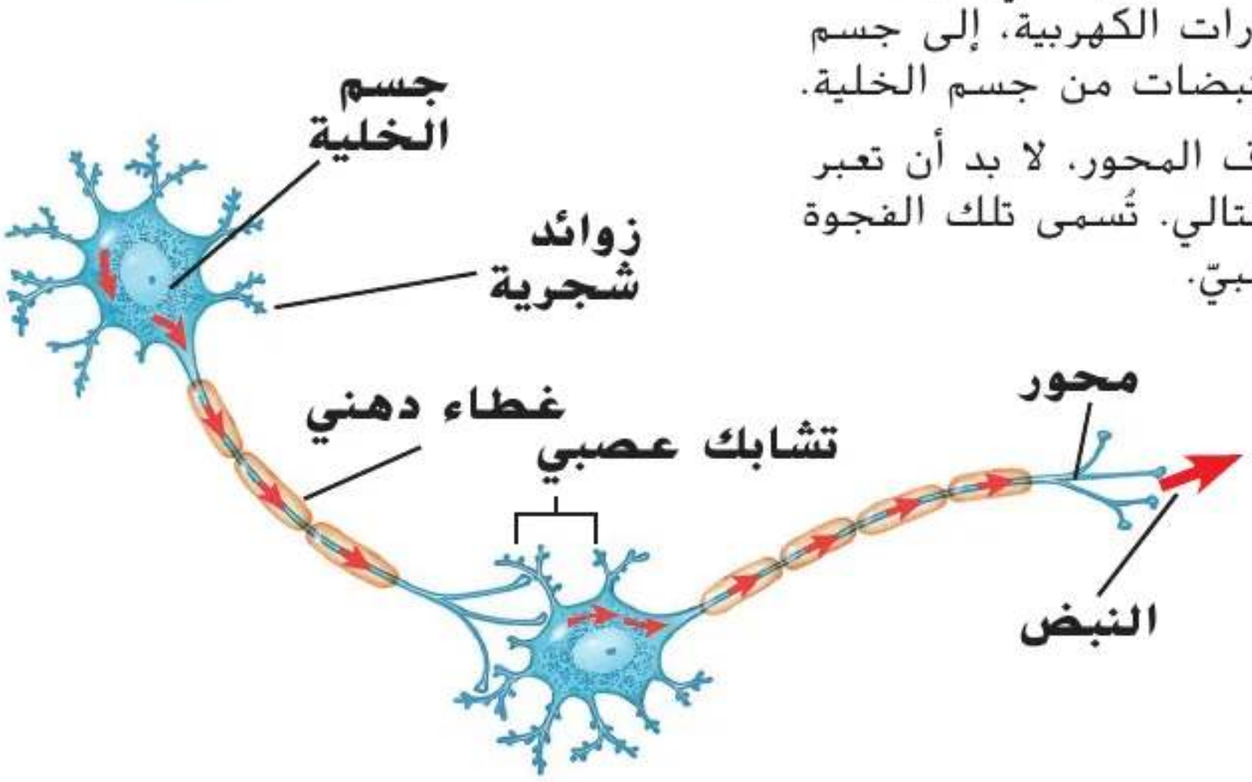
الحبل الشوكي شريط سميك من الأعصاب يحمل الرسائل من الدماغ وإليها. تتفرع الأعصاب من الحبل الشوكي إلى جميع أجزاء الجسم. يتحكم الحبل الشوكي كذلك في ردود الأفعال المنعكسة. رد الفعل المنعكس هو رد فعل سريع يحدث من دون انتظار وصول رسالة من الدماغ أو إليها. على سبيل المثال، إذا لمست شيئًا ساخنًا فإنك تسحب يديك من دون التفكير في ذلك.



أجزاء العصبون

تتكون الأعصاب في الجهاز العصبي من خلايا عصبية تسمى العصبونات. يتكون كل عصبون من ثلاثة أجزاء رئيسية: جسم الخلية والزوائد الشجرية والمحور. الزوائد الشجرية هي ألياف عصبية متفرعة تحمل النبضات، أو الإشارات الكهربية، إلى جسم الخلية. المحور هو ليف عصبي يحمل النبضات من جسم الخلية.

حينما تصل إحدى النبضات إلى طرف المحور، لا بد أن تعبر فجوة صغيرة جدًا لتصل إلى العصبون التالي. تُسمى تلك الفجوة الموجودة بين العصبونات بالتشابك العصبيّ.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

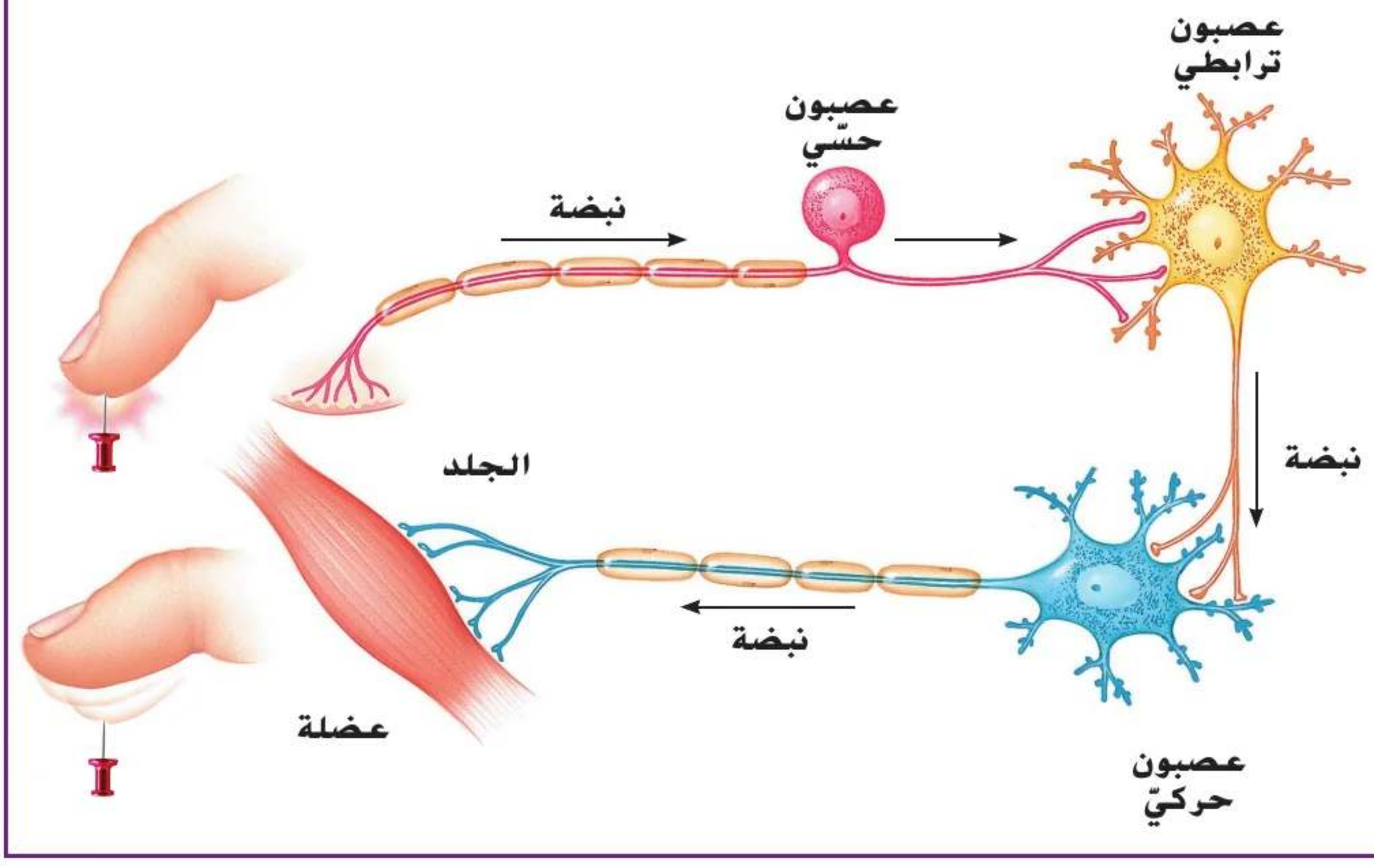
المؤثر والاستجابة

يعمل كلٌّ من الجهاز العصبي والجهاز الهيكلي والجهاز العضلي سويًا لمساعدتك على التكيف مع البيئة المحيطة بك. يُسمَّى أي شيء في البيئة المحيطة يتطلب من جسمك أن يتأقلم معه بالمؤثر (الجمع: مؤثرات). يسمى رد الفعل تجاه المؤثر بالاستجابة.

تُسمى الخلايا العصبية، كما تعلمت، بالعصبونات. ثمة ثلاثة أنواع من العصبونات: الحسية والترابطية والحركية. يؤدي كل نوع وظيفة مختلفة لمساعدة جسمك على الاستجابة للمؤثرات. تتلقى العصبونات الحسية المؤثرات من جسمك ومن البيئة المحيطة. تصل العصبونات الترابطية العصبونات الحسية بالحركية. تحمل العصبونات الحركية الإشارات من الجهاز العصبي المركزي إلى الأعضاء أو الغُدد.

يستجيب جسمك، علاوة على استجابته للمؤثرات الخارجية، إلى التغيرات الداخلية. ينظم جسمك بيئته الداخلية للحفاظ على وضع مستقر من أجل البقاء. يسمى ذلك بوضع الحالة المستقرة.

استجابة عصبية



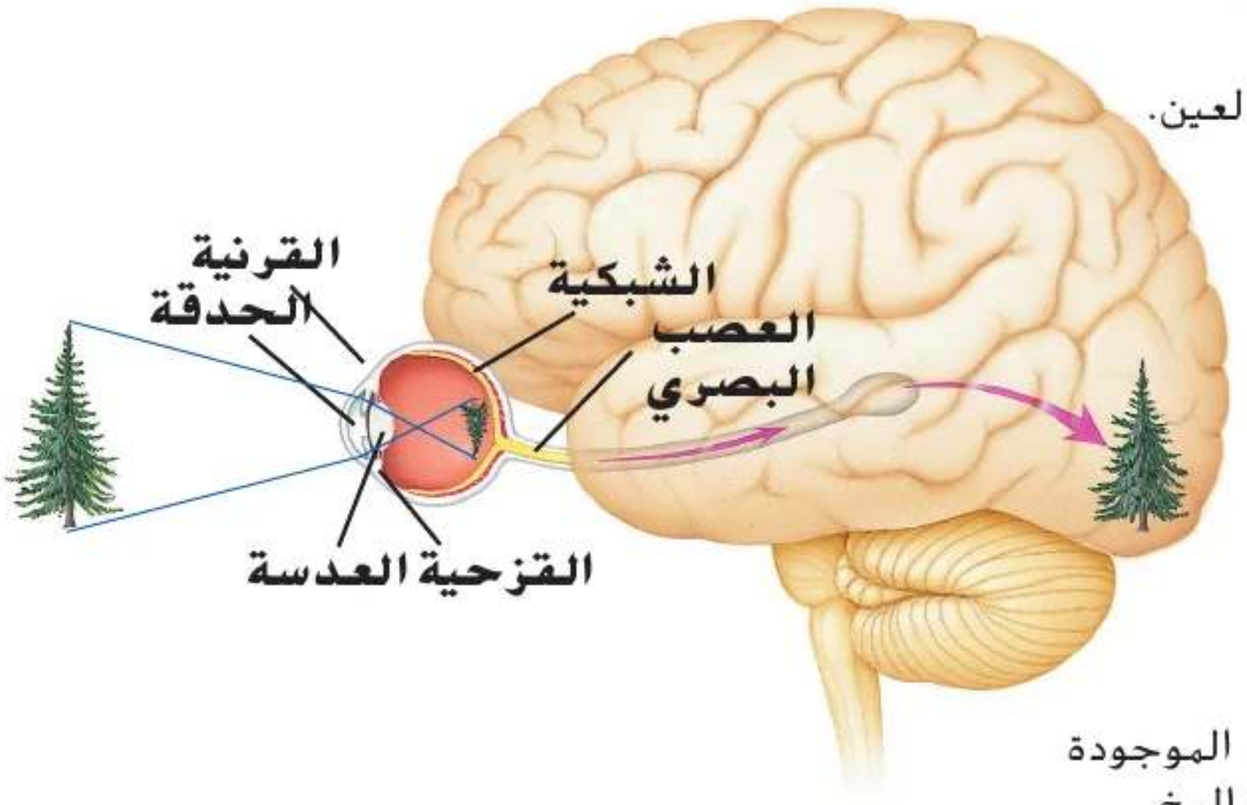
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أجهزة جسم الإنسان

الحواس

حاسة البصر

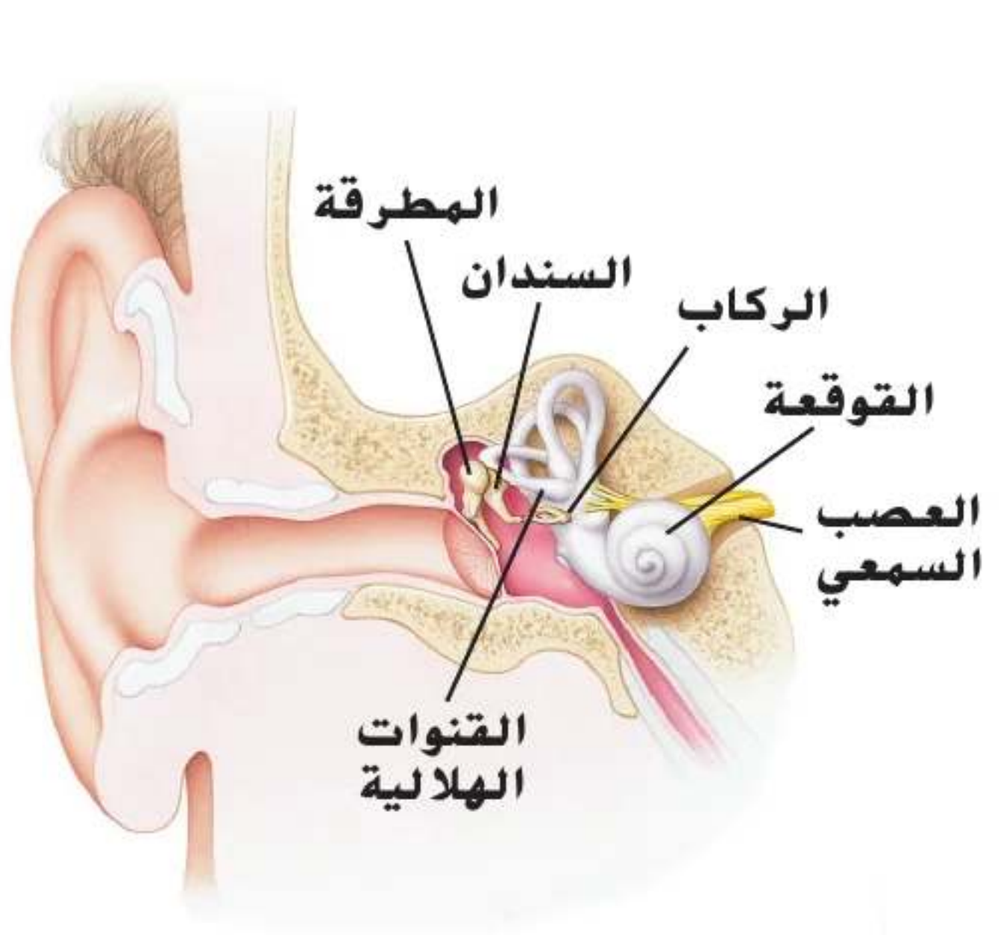
يدخل الضوء المنعكس من الأشياء إلى العين ويسقط على الشبكية. تحوّل الخلايا المستقبِلة الضوء إلى إشارات كهربية أو نبضات. تنتقل تلك النبضات على طول العصب البصري إلى مركز الإبصار في الدماغ.



1. ينعكس الضوء من الشجرة إلى داخل العين.
2. يمر الضوء من خلال القرنية والحدقة إلى القزحية .
3. تكسر العدسة الضوء ليسقط على الشبكية.
4. تحوّل لخلايا المُستقبلة الموجودة في شبكية العين الضوء إلى إشارات كهربائية.
5. تنتقل النبضات على طول العصبونات الموجودة في العصب البصري إلى مركز الإبصار في المخ.

حاسة السمع

تدخل الموجات الصوتية إلى أذنك وتسبب اهتزاز طبلة الأذن. تحول الخلايا المُستقبِلة الموجودة في الأذن الموجات الصوتية إلى نبضات تنتقل على طول العصب السمعيّ إلى مركز السمع في الدماغ

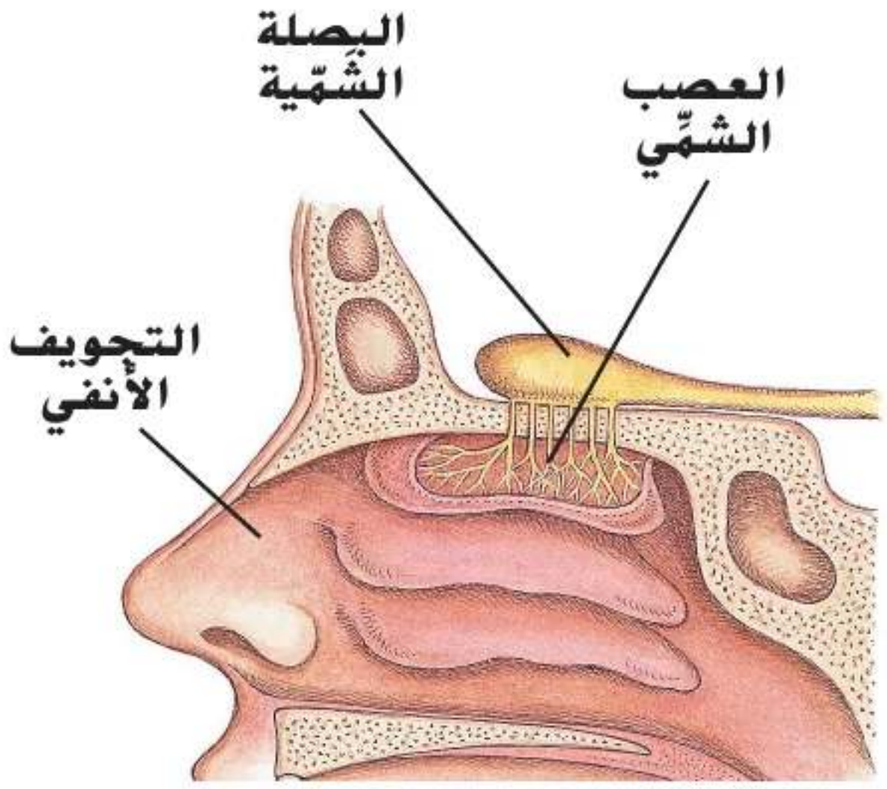


1. تجمع أذنك الموجات الصوتية.
2. تنتقل تلك الموجات عبر قناة الأذن.
3. تهتز طبلة الأذن.
4. تهتز ثلاث عظيمات في الأذن.
5. تهتز قوقعة الأذن.
6. تحوّل الخلايا المُستقبِلة داخل قوقعة الأذن.
7. تنتقل النبضات الكهربية على طول العصب السمعي إلى مركز السمع في الدماغ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

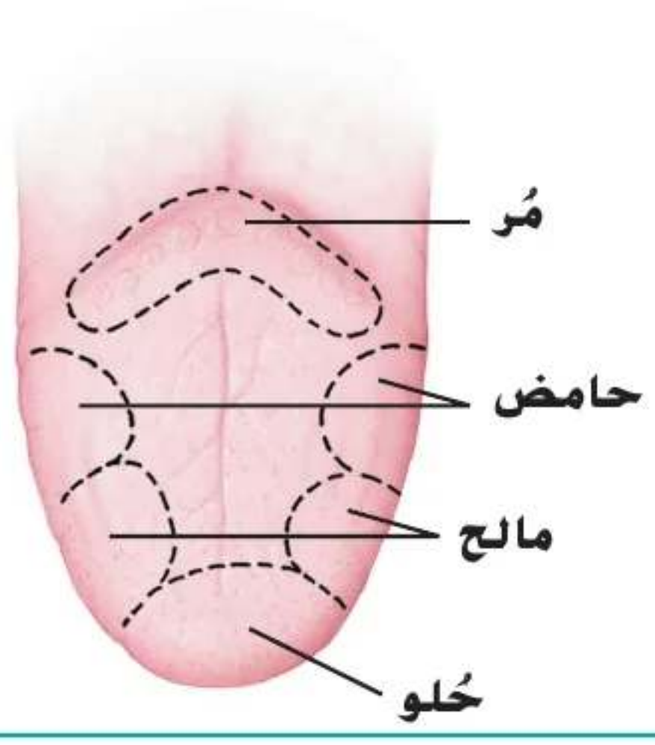
حاسة الشم

حاسة الشم هي القدرة على اكتشاف المواد الكيميائية في الهواء. حينما تتنفس، تذوب المواد الكيميائية في المخاط الموجود في الجزء العلوي من أنفك، أو التجويف الأنفي. حينما تتفاعل المواد الكيميائية مع الخلايا المُستقبِلة، تُرسل الخلايا نبضات على طول العصب الشَمّي إلى مركز الشم في الدماغ.



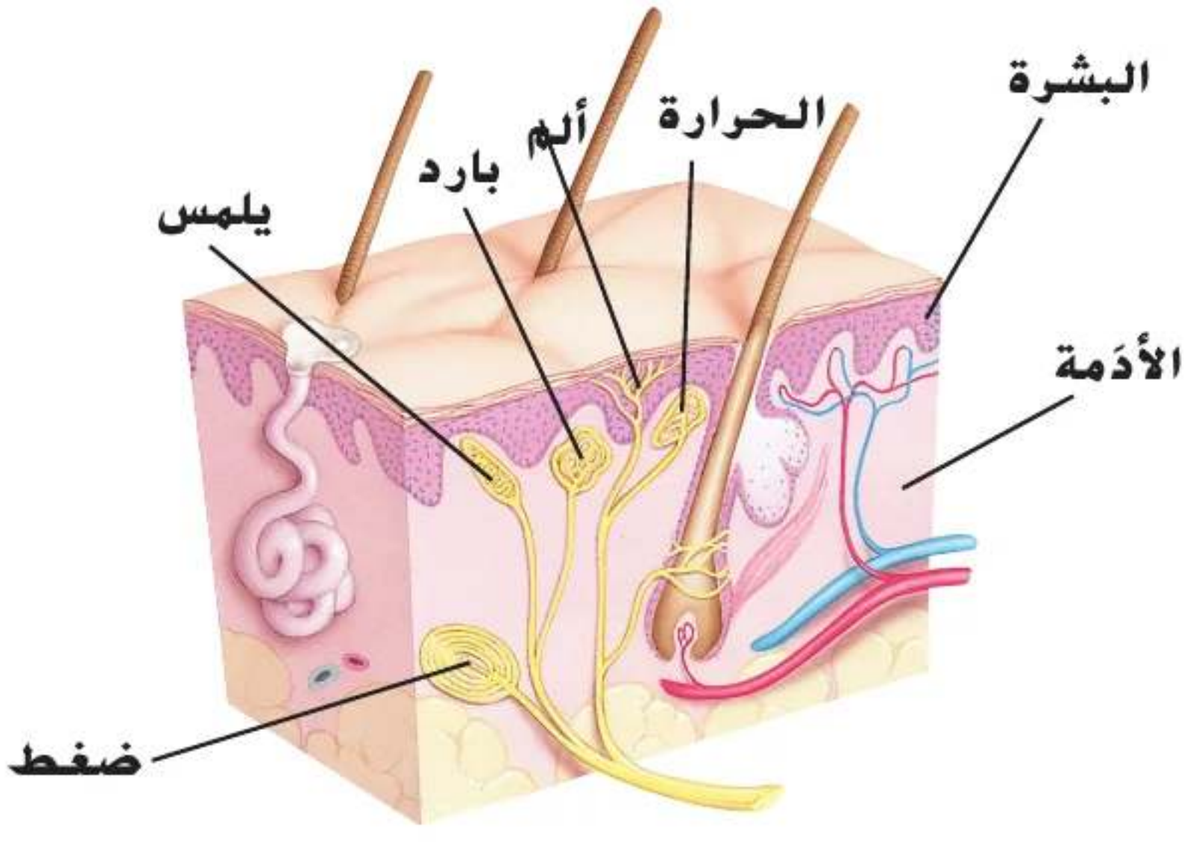
حاسة التذوق

حينما تتناول الطعام، تذوب المواد الكيميائية في الطعام في اللُعاب. يحمل اللُعاب المواد الكيميائية إلى براعم التذوق على اللسان. توجد داخل كل بُرعُم من براعم التذوق مُستقبِلات تستطيع تمييز الطعوم الرئيسية الأربعة: الطعم الحُلو والحامض والمالح والمُر. تُرسل المُستقبِلات نبضات من خلال أحد الأعصاب إلى مركز التذوق في الدماغ. يتعرّف الدماغ على مذاق الطعام، والذي يكون عادةً مزيجًا من مجموعات الطعوم الأربعة المختلفة.



حاسة اللمس

تساعد الخلايا المُستقبلة في الجلد الشخص على تمييز الأشياء الساخنة من الباردة، والرطبة من الجافة. كما يمكن لتلك الخلايا تمييز لمسة الريشة الخفيفة أو الضغط الناشئ عن الوقوف على أحد الأحجار. تُرسل كل خلية مُستقبلة نبضات على امتداد الأعصاب الحسية إلى الحبل الشوكي. ثم يرسل الحبل الشوكي النبضات إلى مركز اللمس في الدماغ.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أجهزة جسم الإنسان

جهاز الغدد الصماء

الهرمونات هي مواد كيميائية تتحكم في وظائف الجسم. يسمى العضو الذي يُنتج الهرمونات بالغُدة الصمَّاء

تنتشر الغدد الصماء في جميع أنحاء الجسم. تصنع كل غدة هرمونًا أو أكثر يستهدف كل هرمون عضوًا أو جهازًا عضويًا. والمكان الذي يؤدي فيه الهرمون وظيفته في الجسم. يوصِّل التغير في مستويات الهرمونات المختلفة رسائل هامة إلى الأعضاء والأجهزة العضوية المُستهدفة.

تساعد الغدد الصماء في الحفاظ على وضع مستقر وصحي داخل جسمك. يمكن لتلك الغدد تعطيل أو تفعيل إنتاج الهرمونات كلما أفرز جسمك كمية ضئيلة أو كبيرة للغاية من هرمون معين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

شکر و تقدیر

نسخة الطلاب

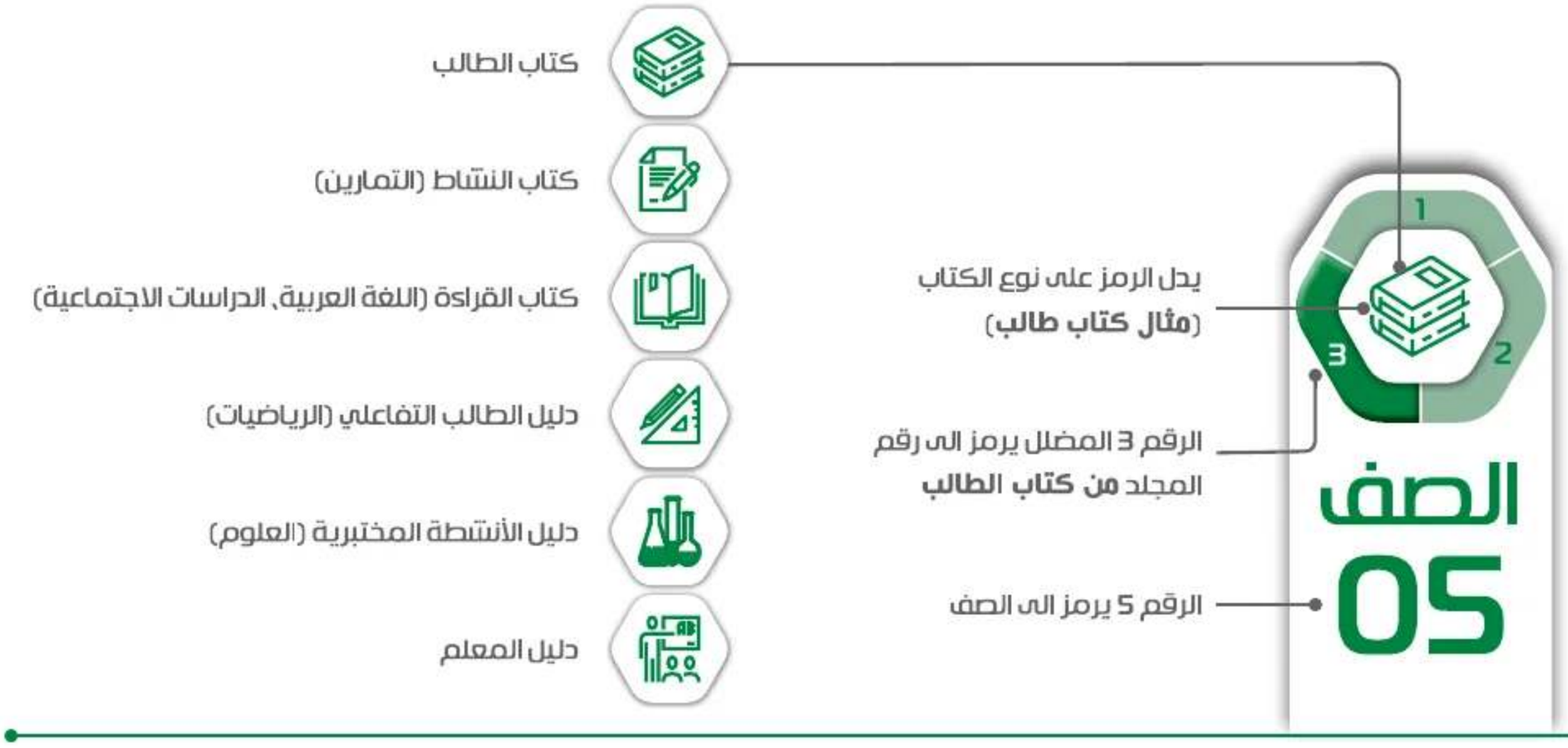
ix Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; x S-F/Shutterstock.com; xii NASA/JPL-Caltech; 001 Openfinal/Shutterstock.com; 002 (cr) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 002 (cl) McGraw-Hill Education; 002 (br) Dave Moyer; 002 (tr) Openfinal/Shutterstock.com; 002 (tr) Comstock Images/Alamy; 002 (tl) Adam Gault/age fotostock; 002 (bl) Matt Meadows; 004-005 Theo Allofs/Digital Vision/Getty Images; 006 (b) Amanita Pictures; 006 (t) Michael Scott/McGraw-Hill Education; 006 (cl) Joe Polillio/McGraw-Hill Education; 006 (cr) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; 008 Purestock/SuperStock; 010 (b) Compliments of the United Arab Emirates Ministry of Education; 010 (c) Compliments of the United Arab Emirates Ministry of Education; 010 (t) Compliments of the United Arab Emirates Ministry of Education; 011 Ken Karp/McGraw-Hill Education; 012 (r) Compliments of the United Arab Emirates Ministry of Education; 012 (r) Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; 013 Pixtal/age fotostock; 015 (l to r - t to b) Burke/Triolo/Brand X Pictures/Getty Images; 015 (7) Hero/Corbis/Glow Images; 015 (3) Comstock Images/Alamy; 015 (5) Comstock Images/Alamy; 015 (6) McGraw-Hill Education; 015 (4) Ingram Publishing/SuperStock; 015 (2) Index Stock/Alamy Stock Photo; 016 (r) Compliments of the United Arab Emirates Ministry of Education; 016 (c) Compliments of the United Arab Emirates Ministry of Education; 016 (l) Adam Gault/age fotostock; 017 Compliments of the United Arab Emirates Ministry of Education; 018 (t) Purestock/SuperStock; 018 (b) McGraw-Hill Education; 018 (c) Ryan McVay/Getty Images; 020 NASA/JPL; 021 (tr) NASA, ESA, and A. Simon (NASA-GSFC); 021 (br) Voyager 2, NASA; 021 (bl) NASA/JPL; 021 (tl) NASA/JPL; 022-023 David Nunuk/Science Source; 024 (b) Richard Hutchings; 024 (t) McGraw-Hill Education; 026 (cr) Viktar Malyshchyts/Shutterstock; 026 (cl) NASA/JPL-Caltech; 026 (r) NASA images; 026-027 (l) NASA/GSFC/SDO; 026-027 (bkgd) Q-lieb-in/Shutterstock; 028 (inset) Dave Moyer; 028-029 (bkgd) P. Marenfeld (NOAO/AURA/NSF); 034 (t) McGraw-Hill Education; 034 (b) Kevin Dodge/Blend Images; 034 (c) Science Photo Library/Alamy; 036-037 McGraw-Hill Education; 040-041 Compliments of the United Arab Emirates Ministry of Education; 042 (t) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 042 (b) Janette Beckman/McGraw-Hill Education; 044 Comstock/Getty Images; 045 Matt Meadows; 048 (r) McGraw-Hill Education; 048 (l) McGraw-Hill Education; 050 (c) Matt Meadows; 050 (b) McGraw-Hill Education; 050 (t) Comstock/Getty Images; 052 McGraw-Hill Education; 056-057 Compliments of the United Arab Emirates Ministry of Education; 058 (t) McGraw-Hill Education; 058 (b) McGraw-Hill Education; 060 (bkgd) Kris Bradley/Getty Images; 060 (inset) Hutchings Photography/Digital Light Source; 061 (l) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; 061 (r) Lebendkulturen.de/Shutterstock.com; 062 Design Pics/Ron Nickel; 063 (c) Ingram Publishing/Alamy; 063 (tl) McGraw-Hill Education; 063 (tr) McGraw-Hill Education; 064 Ken Karp/McGraw-Hill Education; 065 (t) Jamie Grill/Getty Images; 065 (b) Matt Meadows/McGraw-Hill Education; 066 (b) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 066 (t) McGraw-Hill Education; 067 (l) McGraw-Hill Education; 067 (inset) McGraw-Hill Education; 068 (3) Stockbyte/Getty Images; 068 (5) McGraw-Hill Education; 068 (4) Comstock/Getty Images; 068 (2) Boris Sosnovyy/Shutterstock.com; 068 (l to r) Stockbyte/Getty Images; 070 (c) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 070 (b) Comstock/Getty Images; 070 (t) Kris Bradley/Getty Images; 072 (cw from top) Design Pics/Darren Greenwood; 072 (5) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; 072 (2) Lawrence Manning/Getty Images; 072 (6) George Doyle/Getty Images; 072 (4) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; 072 (3) Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; 073 (b) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 073 (t) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 076 (4) Compliments of the United Arab Emirates Ministry of Education; 076 (3) Compliments of the United Arab Emirates Ministry of Education; 076 (2) David Nunuk/Science Source; 076 (t to b) Theo Allofs/Digital Vision/Getty Images; 082 urbancow/Getty Images; 084 (bl) Image Source; 084 (cr) NHPA/M. I. Walker/Photoshot; 084 (tr) Digital Vision/Getty Images; 084 (br) Evelyn Jo Johnson/McGraw-Hill Education; 084 (tl) MedioTuerto/Getty Images; 084 (cl) NHPA/George Bernard/PhotoShot; 086-087 Steven P. Lynch; 088 (c) McGraw-Hill Education; 088 (t) McGraw-Hill Education; 088 (b) McGraw-Hill Education; 090-091 Digital Vision/Getty Images; 091 (tl) Ingram Publishing/Alamy; 092 (t) Janice Haney Carr/CDC; 092 (b) NHPA/M. I. Walker/Photoshot; 093 Evelyn Jo Johnson/McGraw-Hill Education; 094 Image Source; 096 (c) Janice Haney Carr/CDC; 096 (t) Digital Vision/Getty Images; 096 (b) Image Source; 098 (bkgd) divedog/Shutterstock.com; 098 (inset) Fotosearch/Getty Images; 100-101 Design Pics/Corey Hochachka/Getty Images; 102 (b) McGraw-Hill Education; 102 (t) McGraw-Hill Education; 103

McGraw-Hill Education; 104 Glen Allison/Getty Images; 105 Jim Lundgren/Pixtal/age fotostock; 108 Steve Skjold/Alamy; 109 (b) Sodapix AG, Switzerland/Glow Images; 109 (t) MedioTuerto/Getty Images; 112 (bkgd) PHOTO 24/Getty Images; 112 (t) Siede Preis/Getty Images; 114 (b) Siede Preis/Getty Images; 114 (c) MedioTuerto/Getty Images; 114 (t) Jim Lundgren/Pixtal/age fotostock; 116 Vorobyeva/Shutterstock; 118-119 Photo by Jim Boud/Getty Images; 120 (2) Jason Edwards/National Geographic/Media Bakery; 120 (t to b) Sebastian Schneider/Flickr/Getty Images; 120 (5) Justus de Cuveland/Imagebroker/Getty Images; 120 (3) NHPA/George Bernard/Photoshot; 120 (4) NHPA/George Bernard/PhotoShot; 122 (r) Radius Images/Getty Images; 122 (l) bbb/Getty Images; 123 (tr) Papilio/Alamy; 123 (br) Ammit/Getty Images; 123 (tcr) Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; 123 (bl) Ingram Publishing/Alamy; 123 (tl) Ingram Publishing/Alamy; 123 (bc) McGraw-Hill Education; 123 (tcl) Paul Beard/Getty Images; 124 Darryl Leniuk/Getty Images; 125 Digital Vision/SuperStock; 126 (c) Mark Deeble and Victoria Stone/Photodisc/Getty Images; 126 (r) Sebastian Schneider/Flickr/Getty Images; 126 (l) MAIKA 777/Moment Open/Getty Images; 128 (c) Digital Vision/SuperStock; 128 (t) Ingram Publishing/Alamy Stock Photo; 128 (b) MAIKA 777/Moment Open/Getty Images; 130 (t) Steven P. Lynch; 130 (b) Photo by Jim Boud/Getty Images; 130 (c) Design Pics/Corey Hochachka/Getty Images; 133 MedioTuerto/Getty Images; 136 Tyler Olson/Shutterstock.com; 138 (br) Paulina Lenting-Smulders/iStock/Getty Images; 138 (br) Frank Leung/iStock/Getty Images; 138 (br) Lisa Thornberg/Getty Images; 138 (br) john shepherd/iStock/Getty Images; 138 (bl) Stephen Frink/Getty Images; 138 (br) Ingram Publishing; 138 (br) David & Micha Sheldon/F1online/Getty Images; 138 (tr) Alan John Lander Phillips/Getty Images; 138 (br) Givaga/iStock/Getty Images; 138 (br) larigan - Patricia Hamilton/Moment/Getty Images; 138 (br) CDC/James Gathany; 138 (br) Ingram Publishing; 138 (cr) Design Pics/Carson Ganci; 138 (tl) U.S. Fish & Wildlife Service/John & Karen Hollingsworth; 140-141 Design Pics/PunchStock; 142 (b) Mazer Creative Services; 142 (t) Mazer Creative Services; 142 (c) Mazer Creative Services; 144 (inset) Alan John Lander Phillips/Getty Images; 144 (bkgd) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 145 (b) Siede Preis/Getty Images; 146 (t) Lauren Burke/Getty Images; 155 (br) Hutchings Photography/Digital Light Source; 155 (bl) M. Photos/Shutterstock.com; 156-157 Stuart G Porter/Shutterstock.com; 158 (br) Siede Preis/Getty Images; 158 (bl) Andrew Darrington/Alamy; 158 (t) McGraw-Hill Education; 158 (bc) Steve Hamblin/Alamy; 158 (bkgd) McGraw-Hill Education; 160-161 (bkgd) Design Pics/Carson Ganci; 161 (inset) Stephen Plume/Alamy; 162 (b) john shepherd/iStock/Getty Images; 162 (tr) ©Ingram Publishing/Alamy Stock Photo; 162 (cl) Frank Leung/iStock/Getty Images; 162 (l) Wataru Yanagida/Photodisc/Getty Images; 162 (bkgd) Tetra Images/Getty Images; 164 (tr) Ingram Publishing; 164 (tc) Ingram Publishing; 164 (c) Lisa Thornberg/Getty Images; 164 (cl) Frank Leung/iStock/Getty Images; 164 (l) David & Micha Sheldon/F1online/Getty Images; 164 (bc) Paulina Lenting-Smulders/iStock/Getty Images; 164 (bl) john shepherd/iStock/Getty Images; 164 (br) CDC/James Gathany; 164-165 (bkgd) Givaga/iStock/Getty Images; 164-165 (bkgd) larigan - Patricia Hamilton/Moment/Getty Images; 165 (3) alexsvirid/iStock/Getty Images; 165 (br) Jezperklauzen/iStock/Getty Images; 165 (br) chengyuzheng/iStock/Getty Images; 165 (br) alexsvirid/iStock/Getty Images; 165 (6) Sawayasu Tsuji/iStock/Getty Images; 165 (br) Topaz777/iStock/Getty Images; 165 (7) Jezperklauzen/iStock/Getty Images; 165 (2) Nancy Nehring/Getty Images; 165 (br) Natasha Litova/iStock/Getty Images; 165 (br) daniel budiman/iStock/Getty Images; 165 (4) Topaz777/iStock/Getty Images; 165 (8) chengyuzheng/iStock/Getty Images; 165 (9) Natasha Litova/iStock/Getty Images; 165 (br) Sawayasu Tsuji/iStock/Getty Images; 165 (cw from top) daniel budiman/iStock/Getty Images; 165 (br) Nancy Nehring/Getty Images; 168 (bkgd) NOAA News Archive 120910, NOAA/Department of Commerce; 168 (inset) Biophoto Associates/Photo Researchers; 170 (t) Frank Leung/iStock/Getty Images; 170 (c) john shepherd/iStock/Getty Images; 170 (c) David & Micha Sheldon/F1online/Getty Images; 170 (3) alexsvirid/iStock/Getty Images; 170 (c) Frank Leung/iStock/Getty Images; 170 (c) Paulina Lenting-Smulders/iStock/Getty Images; 170 (c) Natasha Litova/iStock/Getty Images; 170 (c) larigan - Patricia Hamilton/Moment/Getty Images; 170 (t) john shepherd/iStock/Getty Images; 170 (c) Ingram Publishing; 170 (c) CDC/James Gathany; 170 (c) Topaz777/iStock/Getty Images; 170 (t) Wataru Yanagida/Photodisc/Getty Images; 170 (c) Givaga/iStock/Getty Images; 170 (c) Ingram Publishing; 170 (c) daniel budiman/iStock/Getty Images; 170 (c) Jezperklauzen/iStock/Getty Images; 170 (t) Tetra Images/Getty Images; 170 (c) Lisa Thornberg/Getty Images; 170 (c) chengyuzheng/iStock/Getty Images; 170 (t) ©Ingram Publishing/Alamy Stock Photo; 170 (c) Nancy Nehring/Getty Images; 170 (c) Sawayasu Tsuji/iStock/Getty Images; 174-175 Goddard_Photography/iStock/Getty Images; 176 Yvette Cardozo/Alamy; 177 Nagel Photography/Shutterstock.com; 178 (br) Michael Stubblefield/Alamy; 178 (bl) Sami Sarkis/Getty Images; 178-179 Comstock Images/Alamy; 180 (b) Bill Brooks/Alamy; 180 (t) Tomasz Pietryszek/Getty Images; 181 Stephen Frink/Getty Images; 182 (t) Jason Edwards/National Geographic/Getty Images; 182 (b)

Nature Photographers Ltd/Alamy; 182 (c) Juan Gaertner/Shutterstock; 184 (c) Sami Sarkis/Getty Images; 184 (b) Bill Brooks/Alamy; 184 (t) Yvette Cardozo/Alamy; 186-187 KarSol/Getty Images; 188 (r) Organics image library/Alamy; 188 (tl) Amir A/Shutterstock.com; 189 (b) Beth-Sullivan/Getty Images; 189 (t) Russell Illig/Photodisc/Getty Images; 190 tc397/Getty Images; 191 Yuriy Kulik/Shutterstock.com; 192 Blickwinkel/Alamy; 193 Visual-Communications/Getty Images; 194 (r) Jason Ondreicka/Alamy; 194 (l) Design Pics/Jack Goldfarb; 196 (c) tc397/Getty Images; 196 (b) Fotosearch/Getty Images; 196 (t) Russell Illig/Photodisc/Getty Images; 198 (t to b) Design Pics/PunchStock; 198 (2) Stuart G Porter/Shutterstock.com; 198 (3) Goddard_Photography/iStock/Getty Images; 198 (4) KarSol/Getty Images; 200 McGraw-Hill Education; 205 Image Science and Analysis Laboratory, NASA/JSC; 206 (l to r - t to b) Gary Whitton/Shutterstock.com; 206 (3) Al Franklin/Corbis Premium RF/Alamy; 206 (6) Greenshoots Communications/Alamy; 206 (4) think4photop/Shutterstock; 206 (2) Brad Perks Lightscapes/Alamy; 206 (5) Phototreat/Getty Images; 208-209 Vasiliki Varvaki/Getty Images; 210 (b) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 210 (t) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 210 (c) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 212 (t) Ingram Publishing/SuperStock; 212-213 (b) Brad Perks Lightscapes/Alamy; 214 Gary Whitton/Shutterstock.com; 215 (b) Dennis MacDonald/Alamy; 215 think4photop/Shutterstock; 216 (r) Thinkstock Images/Getty Images; 216 (l) TDP Photography/Alamy; 217 (r) Greenshoots Communications/Alamy; 217 (l) Don Farrall/Stockbyte/Getty Images; 218-219 Danita Delimont/Alamy Stock Photo; 220 George Hammerstein/Corbis/Glow Images; 222 (3) Thinkstock Images/Getty Images; 222 (t to b) Brad Perks Lightscapes/Alamy; 222 (2) think4photop/Shutterstock; 224-225 Lorcel/Shutterstock.com; 225 Julie Donnelly-Nolan/U.S. Geological Survey; 226-227 Ingram Publishing; 228 (t) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 228 (b) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 230 Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; 231 Glow Images; 232 Corbis/Alamy; 234 (t to b) Linda Johnsonbaugh/iStock/Getty Images; 234 (4) Bartosz Hadyniak/Getty Images; 234 (3) James Hardy/PhotoAlto; 234 (2) David Sucsy/Getty Images; 235 Photodisc/Getty Images; 236 (r) Konstantin Grishin/Getty Images; 236 (br) neal and molly jansen/Alamy; 236 (br) Michele Falzone/Alamy Stock Photo; 238 S-F/Shutterstock.com; 240 (3) S-F/Shutterstock.com; 240 (t to b) Corbis/Alamy; 240 (2) Linda Johnsonbaugh/iStock/Getty Images; 242 Orlando florin Rosu/Getty Images; 244 (b) Ingram Publishing; 244 (t) Vasiliki Varvaki/Getty Images; 250 U.S. Fish & Wildlife Service; 358-359 magdanatka/Getty Images; 360 (t) McGraw-Hill Education; 360 (c) McGraw-Hill Education; 360 (b) McGraw-Hill Education; 360 (tc) Ken Karp/McGraw-Hill Education; 368 (r) Holt Studios International Ltd/Alamy; 368 (l) Johnnie Pakington/Getty Images; 372 (7) McGraw-Hill Education; 372 (3) McGraw-Hill Education; 372 (6) McGraw-Hill Education; 372 (8) McGraw-Hill Education; 372 (10) McGraw-Hill Education; 372 (5) McGraw-Hill Education; 372 (2) McGraw-Hill Education; 372 (4) McGraw-Hill Education; 372 (9) McGraw-Hill Education; 372 (t to b) McGraw-Hill Education; 374 McGraw-Hill Education; 428 (3) magdanatka/Getty Images; 434 U.S. Fish & Wildlife Service; GL03 Stephen Frink Collection/Alamy; GL05 sciencephotos/Alamy; GL06 Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; QL01 tea maeklong/Shutterstock.com; QL04 McGraw-Hill Education; QL05 Ken Karp/McGraw-Hill Education; QL06 Ken Karp/McGraw-Hill Education; QL07 Ken Karp/McGraw-Hill Education; QL08 Ken Karp/McGraw-Hill Education; SR01 (t) Siede Preis/Getty Images; SR01 (b) McGraw-Hill Education; SR02 (3) Ken Karp/McGraw-Hill Education; SR02 (t to b) Belka10/Shutterstock.com; SR02 (2) M. Unal Ozmen/Shutterstock.com; SR02 (4) Richard Hutchings; SR03 (tl) Amos Morgan/Getty Images; SR03 (b) McGraw-Hill Education; SR03 (c) Dot Box Inc./McGraw-Hill Education; SR03 (tr) Burke/Triolo/Brand X Pictures/Jupiterimages; SR04 (c) Ken Karp/McGraw-Hill Education; SR04 (t) Ken Karp/McGraw-Hill Education; SR04 (br) Richard Hutchings; SR04 (bl) Ken Karp/McGraw-Hill Education; SR05 (t) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; SR05 (c) Paul Springett/Alamy; SR05 (bl) Ingram Publishing/Alamy; SR05 (br) Burke Triolo Productions/Brand X Pictures/Getty Images; SR06 McGraw-Hill Education; SR07 Zurijeta/Shutterstock; SR10 Joe Polillio/McGraw-Hill Education; SR11 David Bassett/Photo Researchers, Inc.; SR12 McGraw-Hill Education; SR13 (b) McGraw-Hill Education; SR13 (t) Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; SR14 McGraw-Hill Education; SR15 (b) Science Source/Photo Researchers; SR15 (t) Littlekidmoment/Shutterstock.com; SR16 McGraw-Hill Education.

دلائـــل رمـــوز الغلاف

لون الحلقة الثانية



مركز اتصال وزارة التربية والتعليم

اقتراح - استفسار - شكوى

80051115

www.moe.gov.ae

ccc.moe@moe.gov.ae