



الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم



2018 - 2019

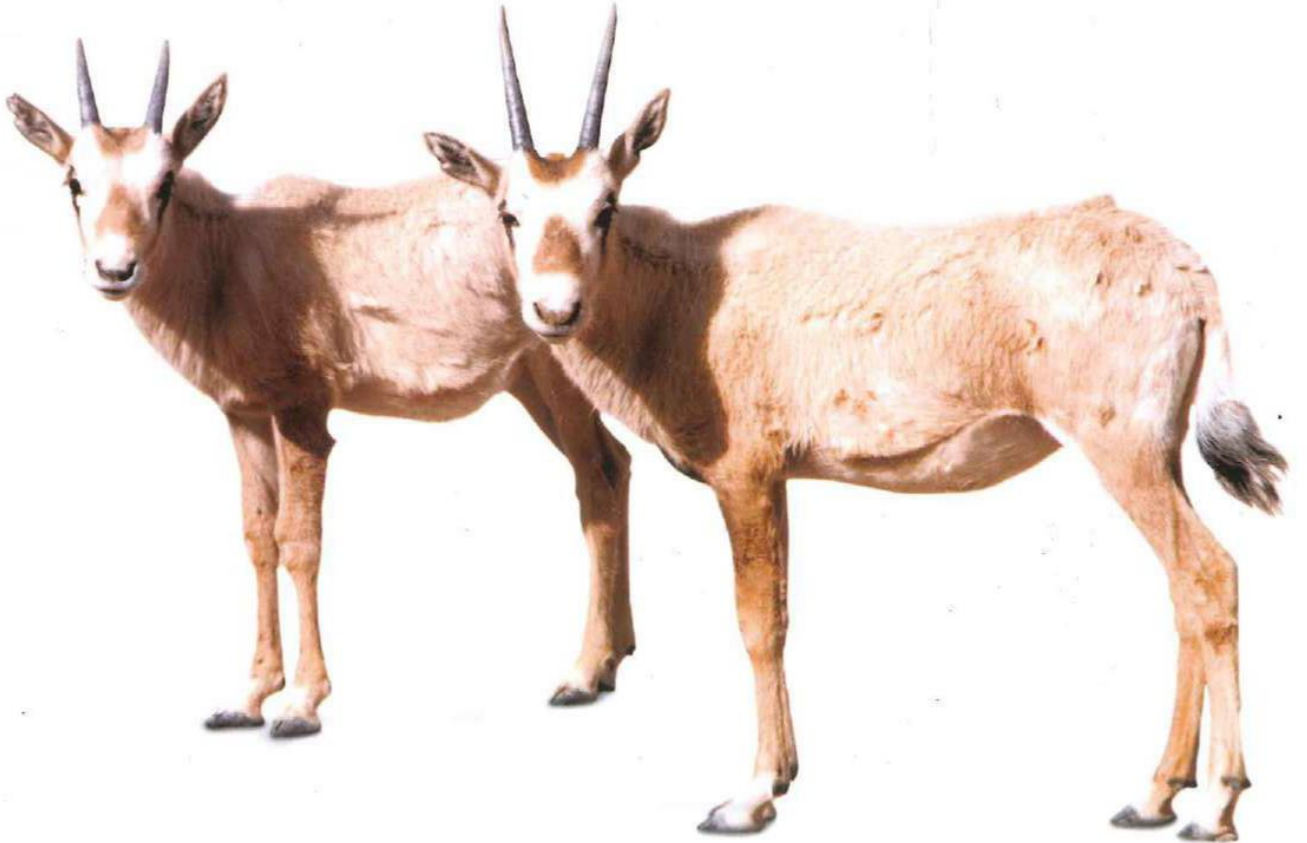
3



McGraw-Hill Education

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة



Mc
Graw
Hill
Education

McGraw-Hill Education

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة

لصف 3 مجلد 3

Mc
Graw
Hill
Education

صورة الغلاف: John Zada/Alamy Stock Photo

mheducation.com/prek-12



جميع الحقوق محفوظة © للعام 2019 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.

النسخة الإلكترونية

طُبِعَ في دولة الإمارات العربية المتحدة.

رقم النشر الدولي: 978-1-52-688428-2 (نسخة الطالب)
MHID: 1-52-688428-3 (نسخة الطالب)
رقم النشر الدولي: 978-1-52-688430-5 (نسخة المعلم)
MHID: 1-52-688430-5 (نسخة المعلم)

رقم النشر الدولي: 978-1-52-688424-4 (نسخة الطالب)
MHID: 1-52-688424-0 (نسخة الطالب)
رقم النشر الدولي: 978-1-52-688426-8 (نسخة المعلم)
MHID: 1-52-688426-7 (نسخة المعلم)



**صاحب السمو الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان
رئيس دولة الإمارات العربية المتحدة، حفظه الله**

**”يجب التزوّد بالعلوم الحديثة والمعارف الواسعة، والإقبال عليها
بروح عالية ورغبة صادقة؛ حتى تتمكن دولة الإمارات خلال
الألفية الثالثة من تحقيق نقلة حضارية واسعة.“**
من أقوال صاحب السمو الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان



**صاحب السمو الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان
رئيس دولة الإمارات العربية المتحدة، حفظه الله**

**”يجب التزوّد بالعلوم الحديثة والمعارف الواسعة، والإقبال عليها
بروح عالية ورغبة صادقة؛ حتى تتمكن دولة الإمارات خلال
الألفية الثالثة من تحقيق نقلة حضارية واسعة.“**

من أقوال صاحب السمو الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان

جدول المحتويات

الوحدة 1: كُنْ عَالِمًا

علوم الحياة

- الوحدة 2: ألق نظرة على الكائنات الحيّة
- الوحدة 3: الكائنات الحيّة تنمو وتتغيّر
- الوحدة 4: الكائنات الحيّة في الأنظمة البيئية

العلوم والتكنولوجيا والهندسة الوحدة 5: التكنولوجيا والتصميم

تقنيّة المعلومات

- الوحدة 6: أساسيات الحاسب الآليّ
- الوحدة 7: الكتابة باستخدام لوحة المفاتيح

علوم الأرض والفضاء الوحدة 8: تغيّرات الأرض الوحدة 9: تغيّرات الطقس

العلوم الفيزيائية الوحدة 10: المادّة

تقنيّة المعلومات الوحدة 11: معالجة النصوص الوحدة 12: الإنترنت

العلوم الفيزيائية الوحدة 13: تغيّرات المادّة الوحدة 14: القوّة والحركة الوحدة 15: صور الطّاقة

مؤلفو البرنامج الدراسي

دكتور جاي كيه. هاكيت

أستاذ فخري في علوم الأرض
جامعة نورث كولورادو
جريلي، كولورادو

دكتور ريتشارد إتش. موير

أستاذ تعليم العلوم والعلوم الطبيعية
جامعة ميتشجان - ديربورن
ديربورن، ميتشجان

دكتورة جواني فاسكويز

مستشارة تعليم العلوم للمرحلة الابتدائية
الرئيس السابق لرابطة معلمي العلوم الوطنية
عضو مجلس إدارة مؤسسة العلوم التومية وعضو مجلس إدارة التعليم
بوكالة ناسا

مولجيتا تيفري، حاصل على درجة الماجستير في الآداب.

مدير مدرسة جيت وأي الإعدادية
مركز الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا
مدارس سانت لويس العامة
سانت لويس، ميزوري

كاثرين ليروي، ماجستير في العلوم

مدير عام خدمات المناهج الدراسية
مدارس دوفال كاوتني العامة، فلوريدا

دكتورة دورثي جيه. تي. تيرمان

مستشارة تطوير مناهج العلوم
المنسق السابق لمادتي العلوم والرياضيات من مرحلة رياض الأطفال إلى
الصف 12 إدارة إرفاين التعليمية الموحدة
إرفاين، كاليفورنيا

دكتور جيرالد إف. ويلر

المدير التنفيذي لرابطة
معلمي العلوم الوطنية

كلية بنك ستريت للتعليم

نيويورك، نيويورك

إم. جو فانت ميلبورن، حاصلة على درجة

الماجستير في التربية

اختصاصية تكنولوجيا التعليم
مدارس جيفرسون كاوتني العامة
لوفيفيل، كنتاكي

المؤلفون المشاركون

دكتورة سالي رايد

سالي رايد ساينس
سان دييجو، كاليفورنيا

لوسيل فيلجاس بارييرا، حاصلة على درجة

الماجستير في التربية

مشرف العلوم للمرحلة الابتدائية
الإدارة التعليمية المستقلة في هيوستن
هيوستن، تكساس

المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي

نيويورك، نيويورك

الكاتب المشارك

إيلين سي جريس، ماجستير في العلوم

مستشار
ألباكركي، نيو مكسيكو

مستشارو المحتوى

بي. آر. هايبيرستروه، حاصل على درجة الدكتوراه

كلية مجتمع موهافي
ليك هافاسو سيتي، أريزونا

تيموثي لونج

مدرسة علوم الأرض
والغلاف الجوي

معهد جورجيا للتكنولوجيا
أتلانتا، جورجيا

ريك ماك بيرسون، حاصل على درجة الدكتوراه

مدير البرنامج الدراسي
التحالف المعني بالشعب المرجانية
سان فرانسيسكو، كاليفورنيا

هيكتر كوردوفا ميرليز، حاصل على درجة الدكتوراه

قسم الفيزياء

ولاية كاليفورنيا

جامعة البوليتكنيك

بومونا، كاليفورنيا

تشارلوت أيه. أوتو، حاصل على درجة الدكتوراه

قسم العلوم الطبيعية

جامعة ميتشجان - ديربورن

ديربورن، ميتشجان

بي. زيذيفيتز، حاصل على درجة الدكتوراه

قسم العلوم الطبيعية

جامعة ميتشجان - ديربورن

ديربورن، ميتشجان

مجلس التحرير الاستشاري

دي. تي. بوروس، حاصل على درجة الماجستير في الآداب

رئيس جمعية العائدين بالمنح الرئاسية
في المرحلة الابتدائية معلم الصف الثاني

مدرسة الميسيسيبي الابتدائية

كوون رايدز، مينيسوتا

لوريان كونراد

منسق مادة العلوم من مرحلة رياض الأطفال

إلى الصف 12 إدارة ريتشلاند كاوتني التعليمية

رقم 2 كولومبيا، كارولينا الجنوبية

كيتي فارنيل

منسقة العلوم والصحة والتربية البدنية

الإدارة التعليمية رقم 5 بمقاطعتي ليكسنجتون

وريتشلاند

بالبنتان، كارولينا الجنوبية

كاثي جريمز، حاصلة على درجة الدكتوراه

اختصاصية علوم

لاس فيجاس، نيفادا

ريتشارد هوجين

معلم الصف الرابع

مدرسة رودي بولوجونا الابتدائية

تشاندلر، أريزونا

كاثي هورستهاير

مستشار تعليمي الرئيس السابق لجمعية العائدين

بالبمنح الرئاسية في المرحلة الابتدائية المدير

السابق للرابطة الوطنية لمعلمي العلوم للمرحلتين

الابتدائية وما قبل المدرسة كيرفري، أريزونا

ونشيمستر، كونيتيكت

جين كوجلر

مدرسة جايوود الابتدائية

المدارس العامة في مقاطعة الأمير جورج

لانهام، ماريلاند

بيل ميتز، حاصل على درجة الدكتوراه

مستشار تعليم العلوم

فورت واشنطن، بنسلفانيا

كارين ستراون

منسقة العلوم من مرحلة رياض الأطفال

إلى الصف 12

المنطقة التعليمية الأولى في ليكسنجتون

ليكسنجتون، كارولينا الجنوبية

إيما والتون، حاصلة على درجة الدكتوراه

مستشار تعليم العلوم الرئيس السابق

لرابطة معلمي العلوم الوطنية

أنكوريج، ألاسكا

ديبي ويكرهام

معلم مدارس فيندلي سيتي

فيندلي، أوهايو



كن عالمًا

- 2 الطريقة العلمية
- 4 ماذا يفعل العلماء؟
- 5 تكوين فرضية
- 6 كيف يختبر العلماء الفرضية؟
- 7 اختبر فرضيتك
- 9 تحليل البيانات
- 9 كيف يحلل العلماء البيانات؟
- 10 كيف يستخلص العلماء النتائج؟
- 11 استخلاص النتائج
- 12 التركيز على المهارات
- 14 نصائح للسلامة



علوم الحياة

الوحدة 2: ألق نظرة على الكائنات الحية..... 16

- الدرس 1 الكائنات الحية واحتياجاتها 18
- القراءة في العلوم..... 30
- الدرس 2 النباتات وأجزاؤها..... 32
- التحقق من الاستقصاء..... 46
- الدرس 3 الحيوانات وتراكيبها..... 50
- بناء مهارات الاستقصاء..... 62
- الدرس 4 تصنيف الحيوانات 64
- الكتابة في موضوع علمي 78
- مراجعة الوحدة 2 والتهيئة للاختبار 80

الوحدة 3: الكائنات الحية تنمو وتتغير 86

- الدرس 1 دورات حياة النباتات 88
- بناء مهارات الاستقصاء..... 102
- الدرس 2 دورات حياة الحيوانات..... 104
- الرياضيات والعلوم 116
- الدرس 3 من الآباء إلى الأبناء..... 118
- القراءة في العلوم..... 128
- مراجعة الوحدة 3 والتهيئة للاختبار 130



الوحدة 4: الكائنات الحيّة في الأنظمة البيئية..... 136

الدرس 1 السلاسل والشبكات الغذائية..... 138

152 * بناء مهارات الاستقصاء

الدرس 2 مظاهر التكيف 156

172 * التحقّق من الاستقصاء

مراجعة الوحدة 4 والتّهيئة للاختبار 176

العلوم والتكنولوجيا والهندسة

الوحدة 5: التكنولوجيا والتصميم 184

الدرس 1 التكنولوجيا..... 186

200 * بناء مهارات الاستقصاء

الدرس 2 عمليّة التصميم 204

216 * العلوم والهندسة

الدرس 3 التكنولوجيا والبيئة 220

232 * القراءة في العلوم

مراجعة الوحدة 5 والتّهيئة للاختبار 236

المهن في العلوم 240



تَقْنِيَّةُ الْمَعْلُومَاتِ

- 242 تاريخ أجهزة الحاسوب.
246 الأمان والأخلاقيات المتعلقة باستخدام الحاسوب

الوحدة 6: أساسيات الحاسب الآلي 250

- 251 **الدّرس 1** مراجعة المهارات الأساسية
252 معلومات حقوق التأليف والنشر
253 **الدّرس 2** فتح الملفات
254 استخدام ميزة التعليمات.
255 **الدّرس 3** استخدام ميزة البحث
256 العمل على Windows
257 المشروع والاختبار على الوحدة 6

الوحدة 7: الكتابة باستخدام لوحة المفاتيح 259

- 260 **الدّرس 1** المفاتيح Space و Return/Enter و مفتاح Backspace
261 صف الارتكاز
262 مفتاح أ ومفتاح ث.
263 مفتاح هـ ومفتاح ق
264 **الدّرس 2** مفتاح خـ ومفتاح ف.
265 مفتاح ي ومفتاح ل
266 مفتاح Shift الأيسر ومفتاح ز.
267 مفتاح ع ومفتاح و
268 مفتاح ص ومفتاح Shift الأيمن
269 **الدّرس 3** مراجعة



270	مفتاح لا ومفتاح غ	
271	مفتاح ة ومفتاح ء	
272	مفتاح ح ومفتاح ر	
273	مفتاح ض ومفتاح و	
274	مفتاح ئ ومفتاح ك	الدرس 4
275	مفتاح ظ وعلامة الاستفهام	
276	مفتاح Tab	
277	العددان 1 و 7	
278	العددان 4 و 8	
279	العددان 5 و 9	
280	العددان 3 و 0	
281	العددان 2 و 6	
282	مفاتيح الرموز	
283	مراجعة	
284	المشروع والاختبار على الوحدة 7	

علوم الأرض وَالْمَضاءِ

288	الوحدة 8: تغيّرات الأرض	
290	الدرس 1 خصائص الأرض	
304	• بناء مهارات الاستقصاء	
306	الدرس 2 التغيّرات المفاجئة للأرض	
318	• القراءة في موضوع علمي	
320	الدرس 3 التجوية والتعرية	
332	• الرياضيات والعلوم	
334	مراجعة الوحدة 8 والتّهيئة للاختبار	

340	الوحدة 9: تغيرات الطّقس.
342	الدّرس 1 الطّقس.
354	• بناء مهارات الاستقصاء.
358	الدّرس 2 دورة الماء
374	• القراءة في العلوم
376	الدّرس 3 المناخ وفصول السنّة
388	• الرّياضيّات والعلوم
390	مراجعة الوحدة 9 والتّهيئة للاختبار

العلوم الفيزيائيّة

398	الوحدة 10: المادّة
400	الدّرس 1 خصائص المادّة
412	• القراءة في العلوم
414	الدّرس 2 قياس المادّة
430	الدّرس 3 الأجسام الصّلبة والسّوائل والغازات.
442	• الرّياضيّات والعلوم
444	مراجعة الوحدة 10 والتّهيئة للاختبار
450	مهن في العلوم

454	الوحدة ١١: معالجة النصوص	
455	مراجعة مهارة معالجة النصوص	الدرس 1
456	المسافات البادئة	
457	تباعد الأسطر	الدرس 2
458	الفواصل والتقطتان وعلامات التنصيص	
459	المدقق الإملائي	
460	الخط أسفل الكتابة والخط الغامق	الدرس 3
461	تغيير الخط	
462	تحديد نص	
463	نسخ النصوص ولصقها	
462	أمر تحديد الكل	
465	فواصل الصفحات	الدرس 4
466	تحرير فقرة	
467	المشروع والاختبار على الوحدة ١١	

469	الوحدة 12: الإنترنت
470	الدرس 1 مراجعة أساسيات شبكة الويب
471	الروابط Hyperlinks
472	المفضّلات Favorites
473	الدرس 2 حفظ التّصوُّص من الويب
474	المساعدة في الواجبات المنزليّة عبر الإنترنت
475	الدرس 3 إرسال بريد إلكترونيّ
476	الردّ على بريد إلكترونيّ
477	المشروع والاختبار على الوحدة 12

العلوم الفيزيائية

480	الوحدة 13: تغيّرات المادّة
482	الدرس 1 تغيّرات الحالة
485	• بناء مهارات الاستقصاء
498	الدرس 2 التغيّرات الفيزيائية
500	• القراءة في موضوع علميّ
512	الدرس 3 التغيّرات الكيميائيّة
523	• التّحقّق من الاستقصاء
526	مراجعة الوحدة 13 والتّهيّئة للاختبار

الوحدة 14: القوّة والحركة 532

534 الدّرس 1 الموقع والحركة

546 • القراءة في موضوع علميّ

548 الدّرس 2 القوّة

561 • التّحقّق من الاستقصاء

564 الدّرس 3 استخدام الآلات البسيطة

578 • الكتابة في موضوع علميّ

580 مراجعة الوحدة 14 والتّهيئة للاختبار

586 مهن مرتبطة بالعلوم

الوحدة 15: صور الطّاقة 588

590 الدّرس 1 الشّغل والطّاقة

603 • بناء مهارات الاستقصاء

606 الدّرس 2 الحرارة

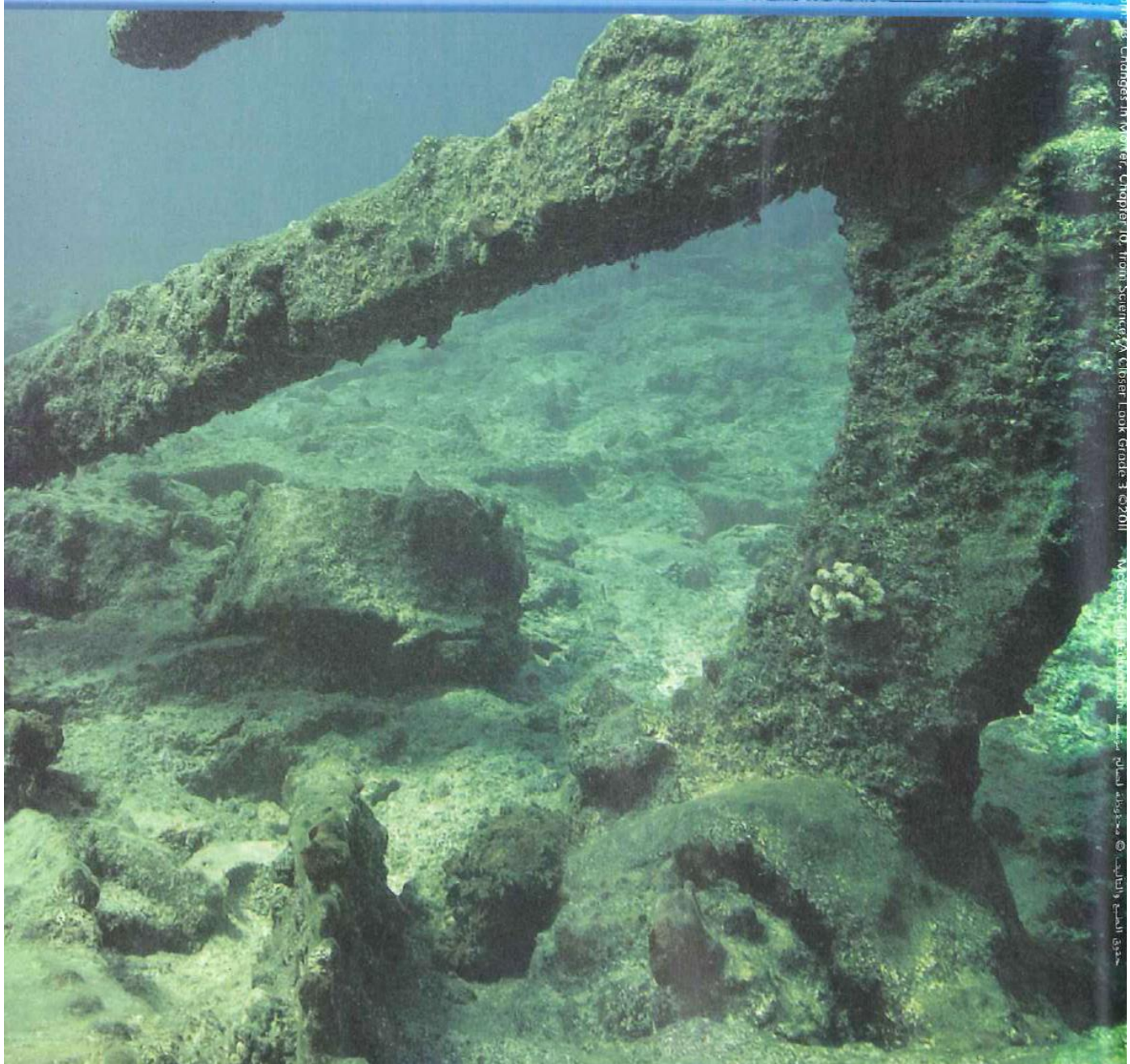
621 • بناء مهارات الاستقصاء

624 الدّرس 3 الكهرباء

636 • الكتابة في موضوع علميّ

638 مراجعة الوحدة 15 والتّهيئة للاختبار

العلوم الفيزيائية



Chapter sources from the changes in World Chapter 10 from science A closer look Grade 3 ©2011 - Mc Graw Hill Education حقوق الطبع والنشر © 2011 - Mc Graw Hill Education

التغيرات في المادة

الفكرة الرئيسية
ما هي طرائق تغيير المادة؟

المفردات

الخليط
(mixture) مزيج من
مادتين أو أكثر



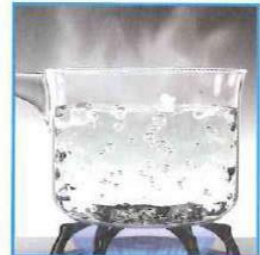
الانصهار
(melting) هو تحول
المادة من الحالة الصلبة
إلى الحالة السائلة



المحلول
(solution) عندما
يتمزج نوع أو أكثر من
المادة بشكل متساو
في نوع آخر من المادة



الغليان (boiling) هو
تحول سائل ما إلى بخار
نتيجة لتسخين هذا
السائل



التغير الكيميائي
(chemical change)
هو تغير يؤدي إلى
تحول المادة إلى مادة
جديدة



التغير الفيزيائي
(physical
change) هو التغير
في شكل المادة

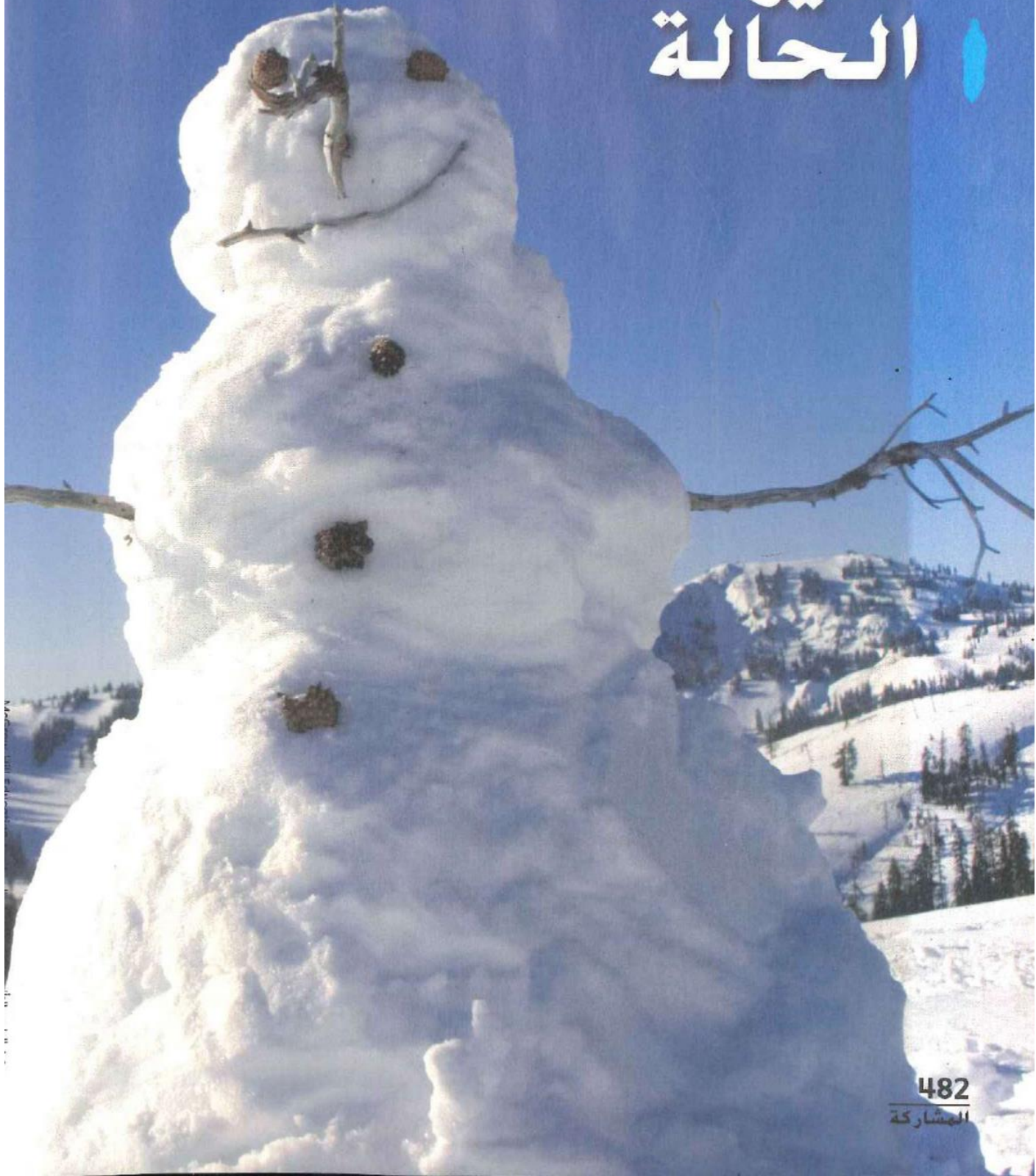


قَبْلَ قِرَاءَةِ هَذِهِ الْوَحْدَةِ، دَوِّنْ مَا تَعْرِفُهُ مُسَبِّقًا فِي الْعَمُودِ الْأَوَّلِ، وَفِي الْعَمُودِ الثَّانِي، دَوِّنْ مَا تُرِيدُ أَنْ تَعْرِفَهُ بَعْدَ الْإِنْتِهَاءِ مِنْ هَذِهِ الْوَحْدَةِ، ثُمَّ دَوِّنْ مَا تَعَلَّمْتَهُ فِي الْعَمُودِ الثَّلَاثِ.

التَّغْيِيرَاتُ فِي الْمَادَّةِ

ماذا تَعَلَّمْتِ	ماذا أُرِيدُ أَنْ أَعْرِفَ	ماذا أَعْرِفُ

تغيّرات الحالة



يُمْكِنُ أَنْ تَحْمِلَ العاصِفَةُ الشَّتَوِيَّةُ بَرْدًا وَتَلْجَأَ. مَاذَا يَحْدُثُ لِلتَّلْجِ فِي يَوْمٍ دافئٍ
وَمُشْمِسٍ؟ مَا الَّذِي يُسَبِّبُ هَذَا التَّغْيِيرَ؟

السُّؤالُ الرَّابِعُ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ حَالَةُ المَادَّةِ؟

المواد

- مقياس درجة الحرارة (الثيرموميتر)



- كأس بلاستيكي يحتوي على ثلج



- ملعقة

ما الذي يحدث عند تسخين الثلج؟ توقع كيف يتغير الثلج أثناء تسخينه؟ توقع.

اختر توقعك

- 1 **قِسْ** صُغْ مِقْيَاسَ دَرَجَةِ الْحَرَارَةِ فِي كَأْسٍ مِنَ الثَّلْجِ، وَفَمَّ بِمِقْيَاسِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ الثَّلْجِ ثُمَّ سَجَّلْ دَرَجَةَ الْحَرَارَةِ فِي الْجَدْوَلِ اللَّاتِي.

خطوة 1	الزمن	درجة الحرارة



خطوة 3

- 2 **صُغِ** الكَأْسَ فِي مَكَانٍ دَافِيٍّ، مِثْلَ حَافَةِ نَافِذَةٍ مُعَرَّضَةٍ لِلشَّمْسِ.

- 3 **قِسْ** فَمَّ بِتَقْلِيبِ الثَّلْجِ وَفَمَّ بِمِقْيَاسِ دَرَجَةِ الْحَرَارَةِ كُلِّ خَمْسِ دَقَائِقٍ لِمُدَّةِ نِصْفِ سَاعَةٍ، ثُمَّ سَجَّلْ دَرَجَةَ الْحَرَارَةِ فِي الْجَدْوَلِ.

- 4 **صِفْ** كَيْفِيَّةَ تَغْيِيرِ الثَّلْجِ.

إِسْتَنْجِ الْخُلَاصَاتِ

5 **مُشَارَكَةُ الْمَعْرِفَةِ** كَيْفَ تَغَيَّرَ التَّلْجُ عِنْدَمَا تَمَّ تَسْخِينُهُ؟ هَلْ تَوَقَّعَكَ صَحِيحٌ؟

6 **إِسْتَدَلُّ** مَا الَّذِي يَحْدُثُ لِدَرَجَةِ حَرَارَةِ الْمَاءِ عِنْدَ أَنْصَهَارِ التَّلْجِ؟ وَعِنْدَ أَيِّ دَرَجَةِ حَرَارَةٍ يَنْصَهُرُ التَّلْجُ؟

استكشف أكثر

تَوَقَّعْ مَا الَّذِي سَيَحْدُثُ لِلْمَاءِ عِنْدَمَا يَبْقَى فِي مَكَانٍ دَافِئٍ بَعْدَ أَنْصَهَارِ التَّلْجِ؟ اخْتَبِرْ تَوَقَّعَكَ لِاِكْتِشَافِ مَا سَيَحْدُثُ.

نشاط استقصائي إضافي

هَلْ سَتَحْتَلِفُ نَتَائِجُكَ لَوْ تَمَّ اسْتِخْدَامُ الْمَاءِ الدَّافِئِ لِصُنْعِ التَّلْجِ؟ فَسِّرْ.

اقرأ وأجب

ما الذي يحدث عند تسخين مادة ما؟

عند تسخين مادة معينة، فإنها تكتسب طاقة، وترتفع درجة حرارتها عند درجة حرارة معينة، ستتغير حالة المادة.

التحول من صلب إلى سائل

ستنصهر معظم الفلزات إن قُمت بتسخينها إلى درجة حرارة مرتفعة و كافية.

الانصهار: هو تغيير المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، حيث تنصهر عدة أنواع من المادة عند درجات حرارة مختلفة، وينصهر الثلج عند درجة حرارة أقل من درجة انصهار الصخور. ينصهر الثلج عند 0°C وتنصهر الصخور على درجة أعلى من 1593°C

تذكر أن كل المواد مكونة من جسيمات صغيرة، وتكون هذه الجسيمات متماسكة ومتقاربة مع بعضها في المواد الصلبة، وعند تسخين الصلب واكتسابه للطاقة، تبدأ جسيماته بالتحرك بعيداً عن بعضها البعض، فتتحرك الجسيمات حول بعضها البعض ولا تبقى متماسكة بقوة مع بعضها، ويسبب ذلك فقدان الجسم الصلب لشكله ويصبح سائلاً.

▶ **الحمم البركانية**
المتدفقة من
هذا البركان هي
صخور انصهرت
تحت سطح
الأرض.





التَّحَوُّلُ مِنْ سَائِلٍ إِلَى غَازٍ

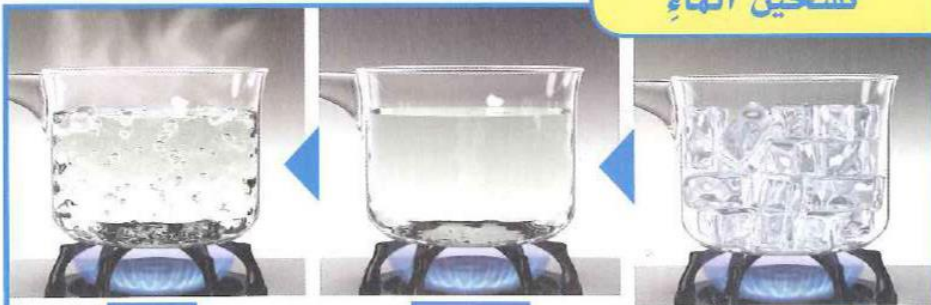
إِنْ قُمْتَ بِتَسْخِينِ سَائِلٍ إِلَى دَرَجَةِ حَرَارَةٍ مُرْتَفِعَةٍ
وَكَافِيَةٍ، فَإِنَّهُ سَيَغْلِي وَحِينَ يَغْلِي السَّائِلُ، يَتَحَوَّلُ مِنْ
الحَالَةِ السَّائِلَةِ إِلَى الْحَالَةِ الْغَازِيَّةِ، وَتَسَبَّبَ طَاقَةُ التَّسْخِينِ
فِي جَعْلِ الْجُسَيْمَاتِ تَتَحَرَّكُ بِشَكْلِ أَسْرَعٍ، فَتَتَفَصَّلُ عَنِ
بَعْضِهَا، ثُمَّ يَتَحَوَّلُ السَّائِلُ إِلَى غَازٍ حَيْثُ تَظْهَرُ عَلَى شَكْلِ
فُتَاعَاتٍ.

▲ سَتَجِفُّ هَذِهِ
المَلَابِيسُ
المُبَلَّلَةُ عِنْدَمَا
تُكْتَمَلُ
عَمَلِيَّةُ تَبْخُرِ
المَاءِ.

يُمْكِنُ لِلسَّوَائِلِ أَيْضًا أَنْ تَتَبَخَّرَ، أَوْ تَتَحَوَّلَ إِلَى غَازٍ
مِنْ دُونِ أَنْ تَغْلِي، وَعِنْدَمَا يَتَمُّ وَضْعُ المَلَابِيسِ المُبَلَّلَةِ فِي
السَّمْسِ، يَتَبَخَّرُ المَاءُ المَوْجُودُ فِي المَلَابِيسِ، فَتَقُومُ السَّمْسُ
بِتَسْخِينِ قَطْرَاتِ المَاءِ المَوْجُودَةِ فِي المَلَابِيسِ، وَيَتَحَوَّلُ
المَاءُ بِطَءٍ إِلَى غَازٍ، وَتَجِفُّ المَلَابِيسُ.

تُسَمَّى الْحَالَةُ الْغَازِيَّةُ لِمَاءٍ، بِبُخَارِ المَاءِ وَلَا يُمْكِنُكَ أَنْ
تَرَى بُخَارَ المَاءِ وَلَكِنَّهُ جُزْءٌ مِنَ الْغِلافِ الجَوِّيِّ.

تَسْخِينُ المَاءِ



غَازٌ

سَائِلٌ

صَلْبٌ

الاطَّلَاعُ عَلَى الصُّورَةِ

مَاذَا يَحْدُثُ لِلثَّلْجِ عِنْدَ تَسْخِينِهِ؟

✓ مُرَاجَعَةٌ سَرِيعَةٌ

١. مَاذَا سَيَحْدُثُ لِلجَبِينِ
عِنْدَ تَسْخِينِهِ؟



ما الذي يحدث عند تبريد مادة معينة؟

عند تبريد مادة معينة، فإنها تخسر طاقة وتخفض درجة حرارتها، عند درجة حرارة معينة، تتغير حالة المادة.

التحول من غاز إلى سائل

إن قُمت بتبريد غاز إلى درجة حرارة مناسبة، فسوف يتكاثف،

التكاثف هو التحول من الحالة

الغازية إلى الحالة السائلة، وعلى

سبيل المثال، في الصباح البارد،

يمكن أن تظهر قطرات ماء صغيرة

على العشب والتوافذ وتسمى **الندى**،

ويحدث هذا عندما يلامس بخار الماء

الموجود في الهواء أجسامًا باردة

ويخسر طاقة، تتقارب جسيمات بخار

الماء من بعضها فتتحول إلى قطرات

من الماء السائل.

▲ يتشكل الندى عندما يبرّد بخار الماء في الهواء ويتكاثف.

يتكاثف بخار الماء خلال تنفس هذا الحصان في اليوم البارد.



تجربة سريعة

لِتَعْلَمَ الْمَزِيدَ عَنِ التَّكَاثُفِ
وَبُخَارِ الْمَاءِ، فَمِ يَأْجُرْ
التَّجْرِبَةَ السَّرِيعَةَ فِي نِهَائِهِ
الْكِتَابِ.

مراجعة سريعة

2. ماذا سيحدث لبخار الماء
عند تبريده؟

التَّحَوُّلُ مِنْ سَائِلٍ إِلَى صَلْبٍ

إِنْ قَمْتَ بِتَبْرِيدِ سَائِلٍ إِلَى دَرَجَةِ حَرَارَةٍ
مُنَاسِبَةٍ، فَسَوْفَ يَتَجَمَّدُ، نَجْمُ الْمَاءِ
هُوَ تَحَوُّلُهُ مِنْ سَائِلٍ إِلَى صَلْبٍ. تَخَسَّرُ
الجسيماتُ في السائلِ الطَّاقَةَ وَتَتَحَرَّكُ
بِطَءٍ أَكْثَرَ، وَتَتَقَارَبُ مِنْ بَعْضِهَا، تُصْبِحُ
صَلْبَةً، وَعَلَى سَبِيلِ الْمِثَالِ، عِنْدَمَا تَضَعُ
الماءَ السَّائِلَ فِي الثَّلَاجَةِ، فَإِنَّهُ يَفْقَدُ
طَاقَةً. وَيَبْرُدُ إِلَى دَرَجَةِ حَرَارَةٍ مُعَيَّنَةٍ
وَيَتَحَوَّلُ إِلَى جَلِيدٍ.

عِنْدَمَا يَتَمُّ تَبْرِيدُ الْعَصِيرِ
بِشَكْلِ كَافٍ، سَيَتَجَمَّدُ
وَيَتَحَوَّلُ إِلَى صَلْبٍ.



كَيْفَ يَخْتَلِفُ الْمَاءُ عَنِ بَقِيَّةِ أَنْوَاعِ الْمَوَادِّ؟

✓ مراجعة سريعة

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

مُعْظَمُ أَنْوَاعِ الْمَادَّةِ تَتَقَلَّصُ عِنْدَمَا تَتَجَمَّدُ، يَتِمُّ تَجْمِيعُ جُسَيْمَاتِهَا بِشَكْلِ أَقْرَبَ إِلَى بَعْضِهَا، وَتَشْغَلُ حَيِّزًا أَصْفَرَ مِنَ الْفَرَاغِ، لَكِنَّ الْمَاءَ يَزْدَادُ حَجْمُهُ عِنْدَمَا يَتَجَمَّدُ.

عِنْدَمَا يَتَجَمَّدُ الْمَاءُ، تَتَجَمَّعُ جُسَيْمَاتُهُ بِشَكْلِ دَائِرِيٍّ، وَتَصْنَعُ نَمَطًا خَاصًّا. فَتَتَكَوَّنُ مَسَافَاتٌ فَارِغَةٌ بَيْنَ الْجُسَيْمَاتِ، وَيَأْخُذُ الْمَاءُ الْمُتَجَمِّدُ مِسَاحَةً أَكْثَرَ مِنَ الْمَاءِ السَّائِلِ، وَلِهَذَا السَّبَبُ يُؤَدِّي تَجْمِيدُ كَأْسٍ مِنَ الْمَاءِ إِلَى تَشَقُّقِ الْكَأْسِ.

يَطْفُو الثَّلْجُ فَوْقَ الْمَاءِ السَّائِلِ، وَهَذَا يَحْمِي الْبَحِيرَاتِ وَالْأَحْوَاضَ مِنَ التَّجَمُّدِ بِشَكْلِ كَامِلٍ، يُهَكِّنُ لِبَعْضِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ أَنْ تَظُلَّ حَيَّةً تَحْتَ الثَّلْجِ.

الْجُسَيْمَاتُ فِي الثَّلْجِ تَكُونُ مُوزَّعَةً بِشَكْلِ أَكْبَرَ بِمَا هِيَ عَلَيْهِ فِي الْمَاءِ السَّائِلِ، لِهَذَا السَّبَبِ يَطْفُو الثَّلْجُ



مُلَخَّصٌ مَرَّتَيْنِ

أَكْمَلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِمَاتٍ مِنْ عِنْدِكَ.

ما الَّذِي يَحْدُثُ عِنْدَ تَسْحِينِ مَادَّةٍ مَا؟



ما الَّذِي يَحْدُثُ عِنْدَ تَبْرِيدِ مَادَّةٍ مُعَيَّنَةٍ؟



كَيْفَ يَخْتَلِفُ الْمَاءُ عَنِ الْمَوَادِّ الْأُخْرَى؟



فَكَّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 **المُفْرَدَاتُ** ما الذي يَحْدُثُ عِنْدَمَا يَتَكَثَّفُ الْغَازُ؟

2 **تَوَقَّعْ** بَعْدَ عَاصِفَةٍ مُهْطِرَةٍ، تُشْرِقُ الشَّمْسُ وَتَشِعُّ بِشَكْلِ سَاطِعٍ، مَا الَّذِي سَيَحْدُثُ لِلْبَرَكِ الْمَائِيَّةِ الَّتِي كَوَّنَتْهَا الْعَاصِفَةُ الْمُهْطِرَةُ؟

ما يَحْدُثُ	ما أَتَوَقَّعُهُ

3 **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ** أَنْتَ تَرَى قَطْرَاتِ الْمَاءِ عَلَى مِرَاةِ الْحَمَامِ بَعْدَ الْاسْتِحْمَامِ. مَا الَّذِي سَبَّبَ تَكْوُنَ قَطْرَاتِ الْمَاءِ؟

4 **التَّحْضِيرُ بِلاخْتِيارٍ** كَيْفَ يَخْتَلِفُ الْمَاءُ عَنِ بَقِيَّةِ السُّؤَالِ؟
 A يَزْدَادُ حَجْمُ الْمَاءِ عِنْدَمَا يَتَجَمَّدُ.
 B يَنْقُصُ حَجْمُ الْمَاءِ عِنْدَمَا يَتَجَمَّدُ.
 C يَبْقَى حَجْمُ الْمَاءِ عَلَى حَالِهِ عِنْدَمَا يَتَجَمَّدُ.
 D الْمَاءُ لَا يَتَجَمَّدُ أَبَدًا.

السؤال الرئيسي كَيْفَ تَتَغَيَّرُ حَالَةُ الْمَادَّةِ؟

مهارات الاستقصاء:

التَّوَقُّعُ

لَقَدْ تَعَلَّمْتَ كَيْفَ تَتَحَوَّلُ السَّوَائِلُ إِلَى مَوَادِّ صَلْبَةٍ، أَيُّهُمَا
يَتَجَمَّدُ بِشَكْلِ أَسْرَعِ الْمَاءِ الْمَالِحِ أَمْ الْمَاءِ الْعَذْبِ؟ لَأَكْتِشِفَ
الإجاباتِ عَنْ هَذِهِ الْأَسْئَلَةِ، **يَتَوَقَّعُ** الْعُلَمَاءُ مَا الَّذِي
سَيَحْدُثُ بِاعْتِقَادِهِمْ. وَبَعْدَ ذَلِكَ، يَجْرُونَ تَجْرِبَةً لَأَكْتِشِفَ مَا
يَحْدُثُ. ثُمَّ يُقَارِنُونَ نَتَائِجَهُمْ بِتَوَقُّعَاتِهِمْ.



تَعَلَّم

عِنْدَمَا **تَتَوَقَّعُ**، فَإِنَّكَ تَذْكُرُ النَّتَائِجَ الْمُحْتَمَلَةَ لِحَدِيثٍ أَوْ تَجْرِبَةٍ مُعَيَّنَةٍ، وَمِنْ الْمُهِيْمِ أَنْ تَسْجَلَ تَوَقُّعَكَ قَبْلَ إِجْرَاءِ تَجْرِبَةٍ مَا، بَعْدَ ذَلِكَ سَجَلِ مَلْحُوظَاتِكَ عِنْدَمَا تَجْرِي التَّجْرِبَةَ، ثُمَّ سَجَلِ النَّتَائِجَ النَّهَائِيَّةَ، وَمِنْ ثَمَّ، يَكُونُ لَدَيْكَ بَيَانَاتٌ كَافِيَةٌ لِاسْتِنْتَاجِ مَا إِذَا كَانَ تَوَقُّعُكَ صَّحِيحًا أَمْ لَا.



◀ جَرِّبْ

أَيُّهُمَا يَتَجَمَّدُ بِشَكْلِ أَسْرَعٍ: المَاءُ المَالِحُ أَوْ المَاءُ العَذْبُ؟ **تَوَقَّعْ** مَا الَّذِي سَيَحْدُثُ عِنْدَمَا يَتَجَمَّدُ المَاءُ العَذْبُ وَالمَاءُ المَالِحُ. دُونَ تَوَقُّعِكَ فِي المَخْطَطِ. ثَمَّ قُمْ بِإِجْرَاءِ تَجْرِبَةٍ لِإِخْتِبَارِ تَوَقُّعِكَ.

المواد كَأْسُ قِيَاسٍ، مَاءٌ، كَأْسَانِ بِلَاسْتِيكِيَّانِ، مَلْحٌ، مِلْعَقَةٌ قِيَاسٍ

- 1 إِسْكُبْ 125 mL مِنَ المَاءِ فِي كَأْسٍ بِلَاسْتِيكِيٍّ وَاكْتُبْ عَلَى هَذَا الكَأْسِ مَاءً عَذْبًا.
- 2 إِسْكُبْ 125 mL مِنَ المَاءِ فِي كَأْسٍ بِلَاسْتِيكِيٍّ آخَرَ. قُمْ بِإِضَافَةِ 15 جَرَامًا مِنَ المَلْحِ وَقُمْ بِتَقْلِيْبِهِ بِمِلْعَقَةٍ. وَاكْتُبْ عَلَى هَذَا الكَأْسِ مَاءً مَالِحًا.
- 3 ضَعْ الكَأْسَيْنِ فِي الثَّلَاجَةِ. إِفْحِضْهُمَا كُلَّ 15 min أَرَسِّمْ مَلْحُوظَاتِكَ أَوْ اكْتُبْهَا. أَحِبْ عَنِ هَذِهِ الأَسْئَلَةِ الآنَ. أَيُّهُمَا تَجَمَّدَ أَسْرَعًا: المَاءُ العَذْبُ أَمْ المَاءُ المَالِحُ؟ هَلْ تَوَقُّعُكَ صَحِيحٌ؟

أَيُّهُمَا يَتَجَمَّدُ أَسْرَعًا؟

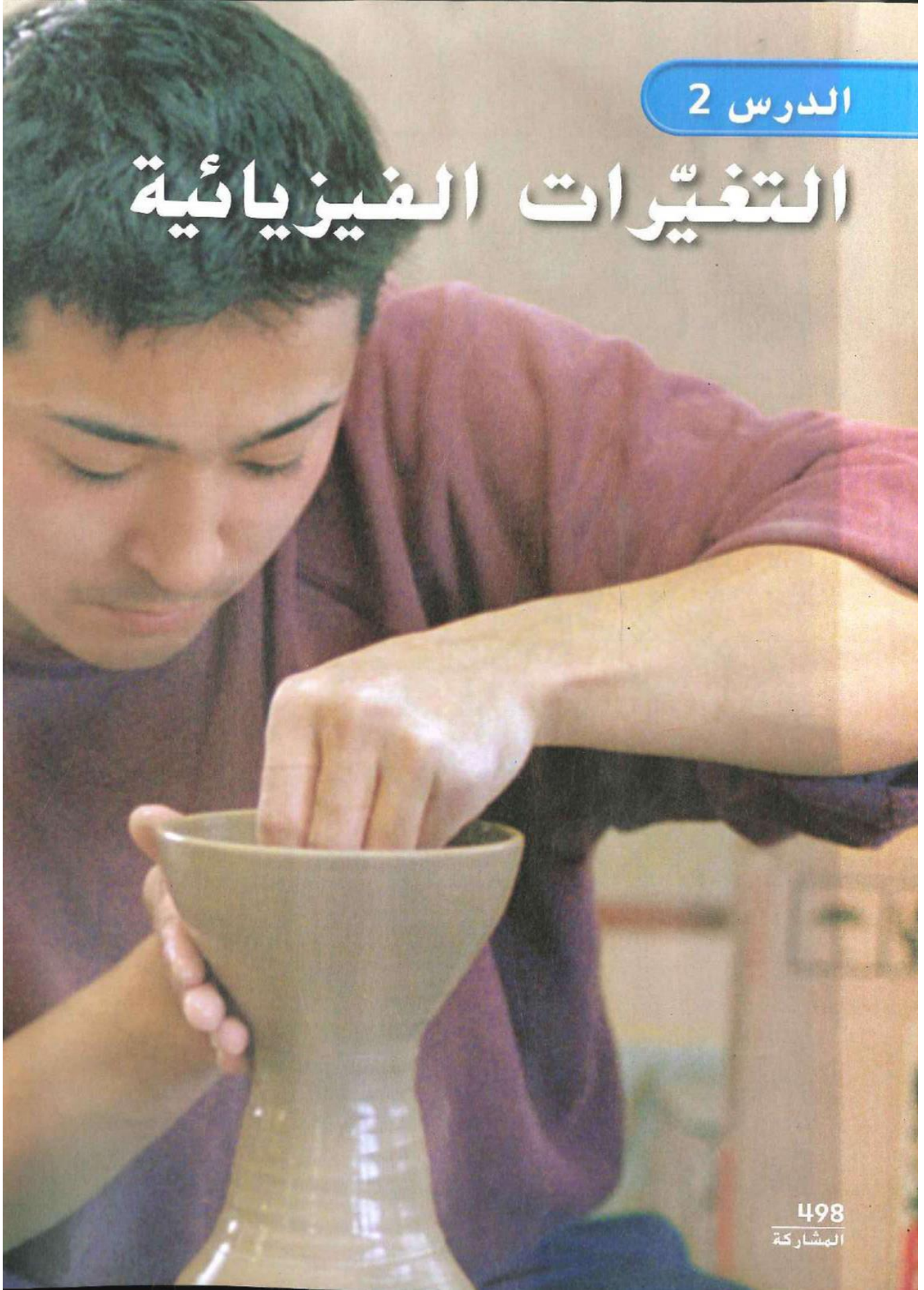
	تَوَقُّعَاتِي
	مَلْحُوظَاتٌ عَنِ المَاءِ العَذْبِ
	مَلْحُوظَاتٌ عَنِ المَاءِ المَالِحِ
	النَتَائِجُ

التطبيق

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



التغيرات الفيزيائية



انظر وتساءل

تَحَدِّثُ التَّغْيِرَاتُ حَوْلَكَ فِي كُلِّ الْأَوْقَاتِ، يَتَغَيَّرُ شَكْلُ قِطْعَةِ الصَّلْصَالِ هَذِهِ.
مَا الْمَوَادُّ الَّتِي تَتَغَيَّرُ حَوْلَكَ كُلَّ يَوْمٍ؟ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ؟

ما الذي يَحْدُثُ عِنْدَمَا تَتَعَرَّضُ مَادَّةٌ مَا لِتَغْيِيرٍ فِيزِيَاءِيٍّ؟

السؤال الرئيسي

المواد

ورقة



صلصال



مكعبات ثلج



مقص

كَيْفَ يُمَكِّنُكَ تَغْيِيرُ الْمَادَّةِ؟

الهدف

اسْتَنْتِجْ بَعْضَ الطَّرِيقِ الَّتِي يُمَكِّنُكَ تَغْيِيرُ الْمَادَّةِ مِنْ جَلَالِهَا.

الإجراء

1 أكْمِلِ الْجَدْوَلَ التَّالِي.

الجسم	نوع التغيير	الخصائص التي تغيرت
ورقة		
صلصال		
مكعبات ثلج		

2 **لاحظ** أَنْظِرْ إِلَى كُلِّ جِسْمٍ. وَعَدِّدْ خَصَائِصَهُ. كَيْفَ يُمَكِّنُكَ أَنْ تَغْيِيرَ شَكْلَ كُلِّ مِنْ هَذِهِ الْأَجْسَامِ؟ وَحَدِّدْ خُطَّتَكَ.

3 **جرب** غَيِّرْ شَكْلَ كُلِّ جِسْمٍ. مَا الْخَصَائِصُ الَّتِي يَمْتَلِكُهَا كُلُّ جِسْمٍ الْآنَ؟ سَجِّلِ الْخَصَائِصَةَ الَّتِي تَغْيَّرَتْ. اُنْتَبِهْ. أُمْسِكِ الْمُقَصَّ بِحَدَرٍ.



خطوة 3

استنتج الخلاصات

4 كيف تَخْتَلِفُ المَوَادُّ بَعْدَ قِيَامِكَ بالتَّغْيِيرَاتِ؟

5 **اَسْتَدِلُّ** هل تَعْتَقِدُ أَنَّكَ غَيَّرْتَ نَوْعَ المَادَّةِ عِنْدَ حُدُوثِ التَّغْيِيرِ؟ فَسِّرْ.

استكشف أكثر

تجربة ما الَّذِي سَيَحْدُثُ إِنْ أَضَفْتِ مِلْعَقَةَ مَلْحٍ إِلَى كَأْسٍ مِنَ المَاءِ؟ كَيْفَ سَيَتَغَيَّرُ كُلٌّ مِنَ المَاءِ وَالمَلْحِ؟ كَيْفَ يُمْكِنُكَ فَضْلُ المَلْحِ عَنِ المَاءِ؟

نشاط استقصائي إضافي

عِنْدَمَا يَنْصَهَرُ الثَّلْجُ، هل يَتَغَيَّرُ تَرْكِيْبُ هَذِهِ المَادَّةِ؟ فَسِّرْ.

اقرأ وأجب

ما المقصود بالتغيرات الفيزيائية؟

يُمْكِنُ أَنْ تَتَغَيَّرَ الْمَادَّةُ. **التَّغْيِيرُ الْفِيْزِيَاءِيُّ** هُوَ تَغْيِيرٌ فِي سَكْلِ الْمَادَّةِ، تَمْزِيْقُ قِطْعَةٍ مِنْ الْوَرَقِ هُوَ تَغْيِيرٌ فِيزِيَاءِيٌّ، يَتَغَيَّرُ حَجْمُ الْوَرَقَةِ وَسَكْلِهَا، لَكِنَّهَا تَظَلُّ وَرَقَةً، تَبْدُو الْمَادَّةُ مُخْتَلِفَةً بَعْدَ التَّغْيِيرِ الْفِيْزِيَاءِيِّ، لَكِنَّهَا مَا تَرَالُ مَكْوَنَةٌ مِنْ نَوْعِ الْمَادَّةِ نَفْسِهَا.

تَغْيِيرُ الْحَالَةِ هُوَ تَغْيِيرٌ فِيزِيَاءِيٌّ أَيْضًا، عِنْدَمَا يَتَجَمَّدُ الْمَاءُ، تَتَغَيَّرُ حَالَتُهُ مِنْ السَّائِلِ إِلَى الصَّلْبِ، يَبْدُو الْمَاءُ مُخْتَلِفًا، لَكِنَّهُ يَظَلُّ مَاءً.

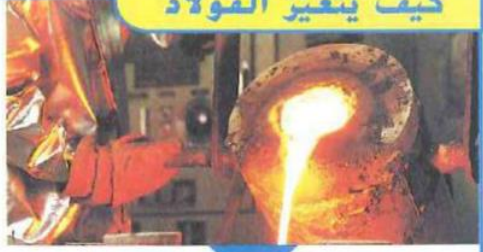
لَا تَتَغَيَّرُ كُلُّ أَنْوَاعِ الْمَوَادِّ بِالطَّرِيقَةِ نَفْسِهَا، فَإِنْ قُمْتَ بِشَدِّ رِبَاطٍ مَطَاطِيٍّ، فَإِنَّهُ يَتَمَدَّدُ، وَعِنْدَمَا تَتْرَكُهُ، فَإِنَّهُ يَعُودُ إِلَى وَضْعِهِ الطَّبِيعِيِّ، إِنْ قُمْتَ بِشَدِّ مِلْعَقَةٍ مَعْدِنِيَّةٍ فَلَنْ يَحْدُثَ شَيْءٌ أَمَا إِنْ قُمْتَ بِشَدِّ حَبِيْطٍ، فَإِنَّهُ قَدْ يَنْقَطِعُ.

لا يُغَيِّرُ طِلَاءُ الْجِسْمِ الْمَادَّةَ الَّتِي يَتَكَوَّنُ مِنْهَا هَذَا الْجِسْمُ. ▼



كَيْفَ يَتَغَيَّرُ الْفُؤْلَادُ

يَتَمَّ صَهْرُ الْفُؤْلَادِ الصَّلْبِ إِلَى سَائِلٍ.
يُمْكِنُ تَشْكِيلُ الْفُؤْلَادِ السَائِلِ لِصُنْعِ هَيْكَلِ
سَيَارَةٍ.



يَبْرُدُ الْفُؤْلَادُ وَيُصْبِحُ صَلْبًا.
يَتَمَّ مَزْجُهُ مَعَ مَوَادِّ أُخْرَى لِصُنْعِ سَيَارَةٍ.



الْفُؤْلَادُ الْآنَ هُوَ جُزْءٌ مِنَ السَّيَارَةِ وَالسَّيَارَةُ
جَاهِزَةٌ لِلْقِيَادَةِ عَلَى الطَّرِيقِ السَّرِيعِ.



مَعَ الْوَقْتِ، تَتَحَطَّمُ السَّيَارَاتُ، يُمْكِنُ صَهْرُ
الْفُؤْلَادِ وَاسْتِخْدَامُهُ مَرَّةً أُخْرَى فِي مُنْتَجَاتِ
فُؤْلَادِيَّةٍ أُخْرَى.



اقْرَأِ الصُّورَةَ

مَا التَّغْيِيرَاتُ الَّتِي تَعْرَضُ لَهَا الْفُؤْلَادُ؟

مُراجَعَةٌ سَرِيعَةٌ ✓

١. لِمَاذَا يُعَدُّ تَغْيِيرُ حَالَةِ الْمَادَّةِ تَغْيِيرًا فِيزِيَاءِيًّا؟

ماذا يحدثُ عندما تُخلطُ الموادُّ؟



يوجدُ نوعٌ آخرٌ من التَّغيُّرِ الفيزيائيِّ وهو الخَلِيطُ. **الخَلِيطُ**: هو مَزيجٌ من أنواعٍ مُختلِفةٍ مِنَ المَوادِّ، عِنْدَمَا تُصَبُّ الحَلِيبُ عَلَى الحُبوبِ، فَأَنْتِ تُصَنِّعُ خَلِيطًا، قَدْ تَتغيَّرُ خِصائِصُ كُلِّ نوعٍ مِنَ المادَّةِ فِي الخَلِيطِ، عَلَى سَبيلِ المِثالِ، قَدْ تُصْبِحُ الحُبوبُ رَطْبَةً، وَمَعَ ذَلِكَ، يَبْقَى الحَلِيبُ عَلَى حالِهِ وَتَبْقَى الحُبوبُ حُبوبًا.

▲ مِمَّ يَتكوَّنُ هَذَا المِزيجُ؟

قَدْ يَكُونُ الخَلِيطُ عِبارةً عَنِ مَزيجٍ مِنَ المَوادِّ الصَّلْبَةِ والسَّوائِلِ والغازاتِ، حِساءِ الحُضْرَاواتِ هو مَزيجٌ بَيْنَ السَّوائِلِ والمَوادِّ الصَّلْبَةِ. يُمْكِنُ أَنْ تَكُونَ الصَّلْصَةُ مَزيجًا مِنْ عِدَّةِ سَوائِلٍ، القَيُومُ هِيَ خَلِيطٌ مِنَ الهَوَاءِ والغُبَارِ وَقَطراتِ المَـاءِ.



حَقِيقَةٌ ◀ يُمْكِنُ أَنْ تَكُونَ المَحاليلُ صَلْبَةً.

المَحَالِيلُ

مُراجَعَةٌ سَريِعةٌ ✓

2. هَلْ تُشكِّلُ كَافَّةُ أنواعِ المادَّةِ مَحَالِيلَ مَعَ المَاءِ؟ اِشرحْ إجابَتَكَ.

تَوجَدُ أنواعٌ كَثيرةٌ مِنَ المَحَالِيلِ، المَحلولُ هُوَ أَحَدُ أنواعِ المَحَالِيلِ. يَتكوَّنُ المَحلولُ عِندَما يَمتزَجُ نَوعٌ أو أَكثَرُ مِنَ المادَّةِ بِشَكلٍ مُتساوٍ فِي نَوعِ آخَرَ مِنَ المادَّةِ.

يُعَدُّ المَاءُ المَالِحُ مِنَ المَحَالِيلِ، فَإِن قُمْتَ بِإِضافةِ المَلحِ إِلى المَاءِ، فَسَوفَ يَمتزَجُ المَلحُ مَعَ المَاءِ بِشَكلٍ مُتساوٍ. بَلْ لا يُمكنُكَ رُؤيةَ المَلحِ، لَكِنَّهُ مَوجودٌ فِي المَاءِ، وَإِن تَبخِرَ المَاءِ، فَسَيَبقى المَلحُ مَوجودًا مَكانَهُ.

لا تُشكِّلُ كَافَّةُ المَوادِّ الصُّلبيَّةِ مَحَالِيلَ فِي السَّوائِلِ، جَرِّبْ أَن تَمزَجَ المَاءَ مَعَ الرَّمْلِ سَيَغوِضُ الرَّمْلُ إِلى الأَسفَلِ فَقطُ، إِذا بَعَضَ الأَشياءُ لا تُشكِّلُ مَحَالِيلَ مَهما قُمْتَ بِتَخرِيقِها.

بَعضُ المَحَالِيلِ لا تَحتَوي عَلى سَوائِلَ عَلى الإِطلاقِ، الهَواءُ هُوَ مَزيجٌ مِنَ غازاتٍ مُختَلِفةٍ. وَالتُّحاسُ الأَصغَرُ هُوَ مَزيجٌ مِنَ عِدَّةِ فِلزاتٍ تَضمَّنُ الخارِصينَ وَالتُّحاسَ.

ماءُ المَحيطِ هُوَ خَليطٌ.
يَحتَوي عَلى عِدَّةِ أنواعِ
مِنَ المادَّةِ، يَضمَّنُ المَلحَ
وَالماءَ وَالأَوكسِجينَ.

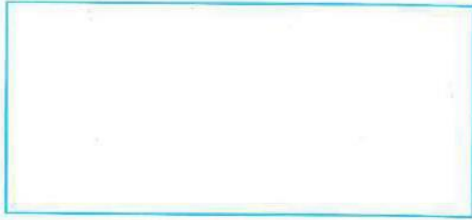


تجربة سريعة

لإجراء فصل الخليط، قم بإجراء تجربة سريعة في نهاية الكتاب.

مراجعة سريعة

3. أرسم صورة وضع اسمها لها لتوضيح كيف يمكنك فصل البازلاء عن الجزر.



4. قم بكتابة قائمة تتضمن الطرائق التي يمكنك من خلالها فصل الرمل عن الملح.

يفصل المغناطيس
الفلزات عن بقية
المواد.

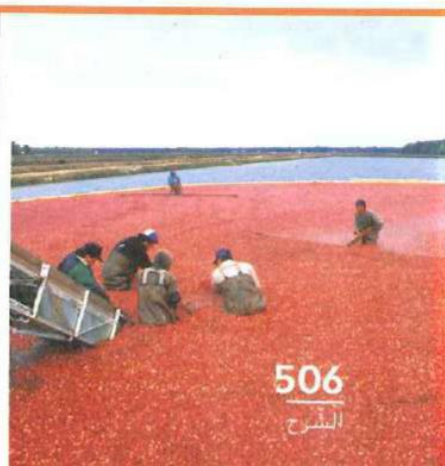
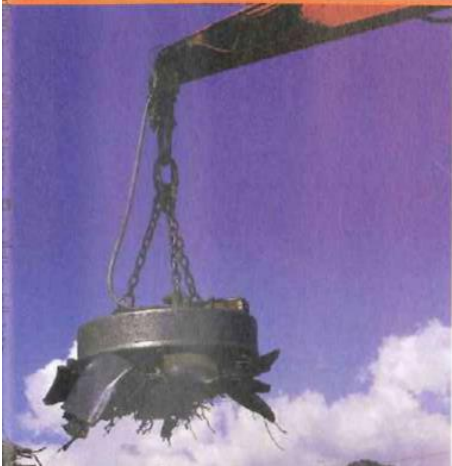
تفصل المصفاة بين مكونات
الخليط حسب الحجم.

كيف يمكن فصل المخاليط؟

تساعدك بعض الخصائص على فصل المخاليط. تتضمن هذه الخصائص الحجم والشكل واللون، ومن إحدى طرائق فصل المخاليط هي انتقاء كل نوع مختلف من المادة، وفي خليط الأرز والخضراوات، يمكنك انتقاء الخضراوات.

التبخير هو طريقة أخرى لفصل المخاليط، أترك محلول الماء والملح في مكان دافئ، وبمجرد تبخر الماء، سيبقى الملح موجوداً في مكانه، توضح الصور أدناه طرائق أخرى مختلفة لفصل المخاليط.

يمكن فصل المواد
التي تطفو مثل
الثوب البرمي
عن المواد التي
تغوص.



مُلَخَّصٌ مَرئيٌّ

أكمل مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بكلماتٍ من عندِكَ.

ما المقصود بالتغيّرات العيزيائية؟



المُخالِطُ



فَصْلُ المُخالِطِ



فَكَّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 المُفْرَدَاتُ ما الخَلِيطُ؟

2 اسْتَنْتِجِ الْخُلَاصَاتِ يَقُومُ نَحَاتٌ بِنَحْتِ تِمثالٍ مِنَ الصَّخْرِ، هَلْ هَذَا تَغْيِيرٌ فِيزِيائِيٌّ؟ كَيْفَ تَعْرِفُ ذَلِكَ؟

مفاتيح النص	الاستنتاجات

3 التَّفَكِيرُ النَّاقِدُ كَيْفَ تَفْصَلُ مِشْبَكَ الْوَرَقِ الْبِلَاسْتِيكِيِّ عَنِ مِشْبَكِ الْوَرَقِ الْفِلْزِيِّ؟

4 التَّحْضِيرُ لِلْاِخْتِبَارِ يُمَكِّنُ فَضْلَ الْمَعْرُونَةِ عَنِ الْحَسَاءِ عَنْ طَرِيقِ

- A تَسْخِينِهَا فِي فُرْنٍ.
- B غَلْبِهَا فِي وِعَاءٍ.
- C التَّضْفِيفَةِ.
- D التَّجْمِيدِ.

السؤال الرئيس ما الذي يَحْدُثُ عِنْدَمَا تَتَعَرَّضُ مَادَّةٌ لِتَغْيِيرٍ فِيزِيائِيٍّ؟

خامات التعدين

هل استخدمت شيئاً مصنوعاً من الفلزات اليوم؟ على الأغلب لقد فعلت إن كنت تناولت فطورك باستخدام الملاعقة أو ركبت دراجتك إلى المدرسة. كلاهما مصنوع من الفلزات.

تُستخرج الفلزات من الأرض. توجد الفلزات في المواد الخام. المواد الخام هي صخور فيها معادن مفيدة. بعض هذه المعادن تحتوي على فلزات مثل الفضة أو النحاس. يمكن إيجاد الخامات في كافة الأماكن، من البراكين إلى أودية الأنهار إلى الجبال.

يتم التنقيب عن المواد الخام في الأرض. ثم يتم سحقها إلى مسحوق ناعم. يمكن استخدام مغناطيس وزيت ومواد كيميائية وجداول من الماء، لفصل المعادن عن الصخر المسحوق. وبعد ذلك، يتم تسخين هذه المعادن إلى درجات حرارة مرتفعة لسحب الفلزات الموجودة داخلها. بمجرد فصلها، يمكن خلط الفلزات مع فلزات أخرى. ثم تستخدم الفلزات لصناعة منتجات، مثل الملاعق أو الدراجات التي تستخدمها اليوم.



آلة تكسير الصخور

استدلّ

عندما تستدلّ فإنك:

- ◀ تستخدم ما تعرفه مسبقًا؛
- ◀ تستخدم الحقائق في المقالة؛
- ◀ تكوّن أفكارًا جديدة.

اكتب عن الموضوع



استنتج اقرأ المقالة مع أحد الزملاء. استخدم ما تعرفه وما تقرأه في المقالة للإجابة عن هذه الأسئلة. لماذا تعتقد أن من المفيد للناس إعادة تصنيع المعادن؟ اكتب موضوعًا لمشاركة أفكارك.

التغيرات الكيميائية



انظر وتساءل

هل سبق أن رأيت عملية خبز الخبز؟ لماذا لا يبدو طعمه مثل المواد المكوّنة له؟ ما الذي يحدث للمكونات لجعل طعمها مختلفاً؟

ما الذي يحدث عندما تتعرض مادة لتغيير كيميائي؟

السؤال الرئيسي

المواد



• مسحوق الخبيز



• دقيق



• خل



• قمع



• نظارات واقية



• ملاعق وأكواب القياس



• زجاجتان بلاستيكيّتان



• بالونان

كَيْفَ يُمَكِّنُ أَنْ تَتَغَيَّرَ الْمَادَّةُ؟

تَوَقَّعْ

كَيْفَ يَتَغَيَّرُ الدَّقِيقُ وَمَسْحُوقُ الْخُبَيْزِ عِنْدَمَا يَتَمَّ مَزْجُهُمَا مَعَ الْخَلِّ؟ تَوَقَّعْ.

اخْتبر توقعك

⚠ انتبه. اِزْدِدِ نَظَّارَاتِ وَاقِيَّةً.

1 **لَا حِظَّ** أَنْشِئْ قَائِمَةً بِخُصَائِصِ الْخَلِّ وَالدَّقِيقِ وَمَسْحُوقِ الْخُبَيْزِ.

2 **قَسِّ** اِسْتَحْدِمْ قِمْعًا لِوَضْعِ 8 جَرَامَاتٍ مِنَ الدَّقِيقِ فِي بَالُونٍ وَاحِدٍ، أَضِفْ 50 mL مِنَ الْخَلِّ لِلزَّجَاجَةِ الْبَلَّاسْتِيكِيَّةِ.

3 **جَرِّبْ** قُمْ بِوَضْعِ الْبَالُونِ بِحَدْرٍ فَوْقَ فَتْحَةِ الْعُبُودِ بِدُونِ السَّمَّاحِ لِأَيِّ دَّقِيقٍ بِالسَّقُوطِ فِي الْعُبُودِ. بَعْدَ أَنْ تَضَعَ الْبَالُونِ، اِرْقِفْهُ بِحَيْثُ يَسْقُطُ الدَّقِيقُ فِي الْعُبُودِ. سَجِّلْ مَلِحُوظَاتِكَ.

4 كَرِّرِ الْخَطُوتَيْنِ 2 وَ 3 مُسْتَحْدِمًا الْبَالُونِ الثَّانِي وَمَسْحُوقِ الْخُبَيْزِ بَدَلًا مِنَ الدَّقِيقِ.

خطوة 3



إستنتج الخلاصات

5 هل تطابقت النتائج مع توقعك؟ اشرح إجابتك.

6 **استدل** باعتقادك ما السبب الذي أدى إلى الاختلافات في البالونات؟

استكشف أكثر

جرب ما الذي قد يحدث للبالونات إن تم إضافة 8 جرامات من مسحوق الخبيز و 50 mL من الماء إلى وعاء معين؟ جرب واكتشف ذلك.

نشاط استقصائي إضافي

تخيل لو أنك تقوم بعمل خبز أو كعكة وكان مسحوق الخبيز أحد المكونات. ما الذي سيحدث إن تركت مسحوق الخبيز؟

اقرأ وأجب

ما التغيرات الكيميائية؟

رُبَّمَا تَكُونُ قَدْ رَأَيْتِ تَفَاحَةً تَحْوَلُ إِلَى اللَّوْنِ البُنِّيِّ أَوْ جُدْعٍ مُخْتَرِقٍ تَحْوَلُ إِلَى رَمَادٍ وَدُخَانٍ. كِلَاهُمَا مِثَالٌ عَنِ التَّغْيِيرِ الكِيمِيَائِيِّ. التَّغْيِيرُ الكِيمِيَائِيُّ هُوَ التَّغْيِيرُ الَّذِي يَنْتِجُ عَنْهُ مَوَادٌّ جَدِيدَةٌ. تَخْتَلِفُ خُصَائِصُ المَادَّةِ الجَدِيدَةِ عَنِ خُصَائِصِ المَوَادِّ الأَصْلِيَّةِ.

تَحْدُثُ التَّغْيِيرَاتُ الكِيمِيَائِيَّةُ كُلَّ يَوْمٍ. يَسْتَعْدِمُ جِسْمُكَ التَّغْيِيرَاتِ الكِيمِيَائِيَّةَ لِيَهْضِمَ الغِذَاءَ الَّذِي تَتَنَاوَلُهُ، كَمَا تَسْتَعْدِمُ النِّبَاتَاتُ الطَّاقَةَ لِتَحْوِيلِ ثَانِي أكْسِيدِ الكَرْبُونِ وَالمَاءِ إِلَى غِذَاءٍ وَأَكْسِجِينٍ، وَيَسْتَعْدِمُ الطَّبَاحُ التَّغْيِيرَاتِ الكِيمِيَائِيَّةَ أَيضًا. وَتَتَغَيَّرُ عَجِينَةُ الكَعْكَ بَعْدَ أَنْ تَحْبِزَهَا. أَنْتِ تَعْلَمُ أَنَّهَا تَغْيِرَتْ لِأَنَّ مَلَمَسَهَا وَطَعْمَهَا مُخْتَلِفٌ.

تَغْيِيرٌ كِيمِيَائِيٌّ

نَاصِجٌ بِدَرَجَةٍ زَائِدَةٍ



نَاصِجٌ



غَيْرُ نَاصِجٍ



يَحْدُثُ تَفَاعُلٌ كِيمِيَائِيٌّ عِنْدَمَا تَنْضَجُ الفَاكِهَةُ. يَتَغَيَّرُ لَوْنُ المَوْزِ عِنْدَمَا يَنْضَجُ. كَمَا أَنَّهُ يُصْبِحُ أَحْلَى وَأَفْضَلَ مَذَاقًا.

قِرَاءَةُ رَسْمٍ

كَيْفَ تَغْيِيرُ المَوْزِ فِي هَذِهِ الصُّوَرِ؟
مِفْتَاحُ الحَلِّ: قَارِنِي بَيْنَ الصُّوَرِ الثَّلَاثِ لِإِبْجَادِ الأَخْتِلَافَاتِ.

تجربة سريعة

لَعْرِفَةَ الْمَزِيدِ عَنِ التَّغْيِيرَاتِ
الْكِيمِيَاءِيَّةِ، فَمُ بِإِجْرَاءِ التَّجْرِبَةِ
السَّرِيعَةِ الْمَوْجُودَةِ فِي نِهَائَةِ
الْكِتَابِ.

ليست كُلُّ التَّغْيِيرَاتِ الكِيمِيَاءِيَّةِ
مُفِيدَةً. تُصَنَعُ السَّيَّارَةُ مِنَ الْحَدِيدِ وَلَكِنَّ
الْحَدِيدَ يَصْدَأُ بِفِعْلِ التَّغْيِيرِ الكِيمِيَاءِيِّ..
يَخْتَلِفُ الصَّدَأُ عَنِ الْحَدِيدِ بِشَكْلِ كَبِيرٍ.
الصَّدَأُ أضعفُ كَمَا أَنَّهُ يَتَقَشَّرُ. يَنْتُجُ
فَسَادُ الْأَغْذِيَةِ عَنِ التَّغْيِيرِ الكِيمِيَاءِيِّ. قَدْ
تَتَحَلَّلُ الْمَوَادُّ فِي الْأَغْذِيَةِ وَتَتَحَوَّلُ إِلَى
مَوَادِّ جَدِيدَةٍ. عِنْدَمَا يَحْدُثُ هَذَا، قَدْ
يَتَغَيَّرُ لَوْنُ الطَّعَامِ وَتَسْوَأُ رَائِحَتُهُ.

2. كَيْفَ تَكُونُ التَّغْيِيرَاتُ الكِيمِيَاءِيَّةُ
مُهْمَةً لِلْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ؟

مُراجَعَةٌ سَرِيعَةٌ

1. هل التَّغْيِيرُ حَادِثٌ فِيزِيَاءِيِّ أَمْ
كِيمِيَاءِيِّ عِنْدَمَا يَفْسُدُ الْحَلِيبُ؟ لِمَاذَا؟

الماء والأكسجين

تسببا في صدأ

الحديد في هذا القطار.





ما مؤشرات التغير الكيميائي؟

يُحَدِّثُ أحيانًا تَغْيِيرٌ كيميائيٌّ عِنْدَمَا يَتِمُّ وَضْعُ موادِّ مُخْتَلِفَةٍ مَعَ بَعْضِهَا البعض، وَيُمْكِنُ أَنْ تُشِيرَ عِدَّةُ أدلَّةٍ إلى حُدُوثِ تَغْيِيرٍ كيميائيٍّ. فيما يأتي بعض الأدلة.

الضوء والحرارة

يَتَحَوَّلُ الجَدْعُ المُحترقُ إلى ثاني أكسيد الكربون ورمادٍ. وَيُصْدِرُ ضَوْءًا وَحرارةً أثناء احتراقه. الضَّوءُ والحرارةُ هُما إشارتانِ تَدُلانِ على حُدُوثِ تَغْيِيرٍ كيميائيٍّ.

▲ الحرارة والضوء دليلان على حدوث تغير كيميائي.



تكوُّن الغاز

قد يَكُونُ تَكْوُّنُ الغازِ إشارةً إلى حُدُوثِ تَغْيِيرٍ كيميائيٍّ. عِنْدَ إِضافةِ مَسحوقِ الخَبيرِ إلى الخَلِّ، يَتَكَوَّنُ غازٌ ثاني أكسيد الكربون، وَيُخْرَجُ هذا الغازُ من السَّائِلِ، على سَکَلِ فُقاعاتٍ.

▲ تُخْبِرُكَ الفُقاعاتُ الغازيَّةُ بِحُدُوثِ تَغْيِيرٍ كيميائيٍّ في الوَقْتِ الحاليِّ.

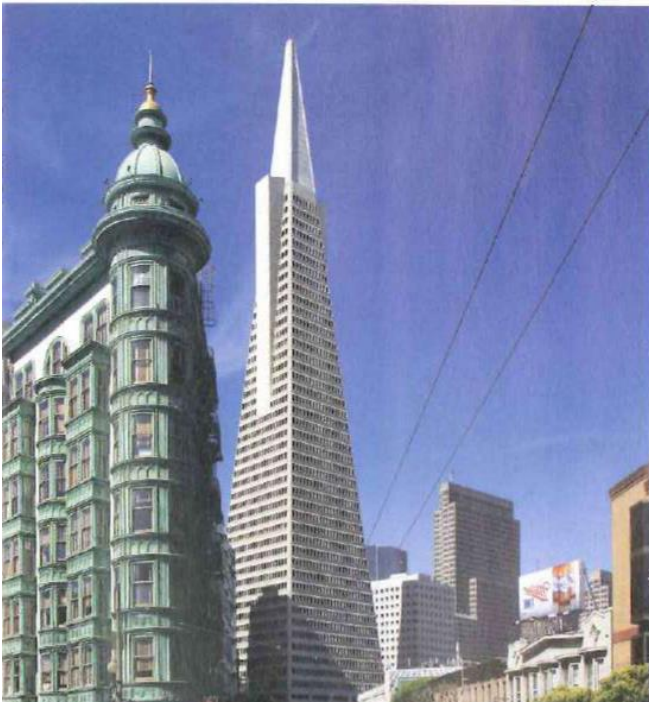
تَغْيِيرُ اللَّونِ

يُظهِرُ أحيانًا تَغْيِيرُ اللَّونِ حُدُوثَ تَغْيِيرٍ كيميائيٍّ. نَتيجَةُ التَغْيِيرِ الكيميائيِّ تَحَوَّلُ لَوْنُ العَدِيدِ مِنَ المُنحوتاتِ والمَبانيِّ التَّحاسيَّةِ مِنَ الأَحْمَرِ البُتِّيِّ إلى الأَخْضَرِ.

تَغْيِيرُ لَوْنِ هذا البِناءِ إلى اللونِ الأَخْضَرِ نَتيجَةُ تَغْيِيرٍ كيميائيٍّ. ▼

مُراجَعَةُ سَريعةً ✓

3. هَلْ عَوْدُ الثَّبابِ المُشْتَعِلِ هُوَ مِثالٌ على تَغْيِيرٍ فيزيائيٍّ أَمْ تَغْيِيرٍ كيميائيٍّ؟ كِيفَ تَعْرِفُ ذَلِكَ؟



مُلَخَّصٌ مَرئي

أَكْمَلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِمَاتِكَ الْخَاصَّةِ.

ما التَّغْيِراتُ الكِيميائيةُ؟



متى ترى التَّغْيِراتِ الكِيميائيةَ؟



مُؤَشِّراتٌ عَلَى التَّغْيِيرِ الكِيميائيِّ



فكر وتحدث واكتب

1 المفردات ما التغير الكيميائي؟ اضرِب مثلاً.

2 استدلّ تَمَّ مَزْجُ سائلين صافيين. وتكوّنت فقاعات غازية. ما نوع التغير الذي رُبما حدث؟ فسّر.

مفاتيح الحلّ	ما الذي أعرفه	ما الذي استنتجته

3 التفكير الناقد قُمتَ بِمَسْحِ وعاءٍ مُتَغَيِّرِ لونه بِمُنظفٍ خاصّ. عادَ الوعاءُ إلى لونه الطّبيعيّ. ماذا حدث؟

4 التّخضير للاختبار أيّ من هذه التّغيّرات يُعدُّ تغيّراً كيميائياً لِقِطْعَةِ الورق

A طَيّ
B قَصّ
C تَمزِيق
D حَرْق

السؤال الرئيسي ما الذي يحدث عندما تتعرّض مادةٌ ما لتغيرٍ كيميائيّ؟

المواد



• الطباشير



• عدسة يدوية مكبرة



• ورق مقوى أسود



• خل



• بطارية

الاستقصاء المُنظَّم

كيف تُؤثِّر التَّغْيِراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ على المادَّة؟

كَوْنُ فَرَضِيَّةٍ

كيف سَتَتَغَيَّرُ الطَّبَاشيرُ بَعْدَ كَسْرِها؟ كيف سَتَتَغَيَّرُ الطَّبَاشيرُ بَعْدَ إِضَافَةِ الخَلِّ إليها؟ اُكْتُبْ فَرَضِيَّةً.

اختبر فرضيتك

1 **لاحظ** اِكْسِرْ قِطْعَةَ الطَّبَاشيرِ إلى نِصْفينِ. اِسْتَحْدِمْ عَدَسَةً مُكَبِّرَةً لِلنَّظَرِ إلى الطَّرْفِ المَكْسُورِ مِنَ الطَّبَاشيرِ. سَجِّلْ مَلحوظاتِكَ. هل هذا تَغْيِيرٌ كيميائيٌّ أم فيزيائيٌّ؟



2 **جرِّب** اُفْرِكْ إحدى قِطْعَتَي الطَّبَاشيرِ على وَرَقَةٍ سَوْداءَ. باِسْتِحْدَامِ عَدَسَةٍ مُكَبِّرَةٍ، اُنظُرْ إلى الطَّبَاشيرِ المَوْجُودِ عَلى الوَرَقَةِ. سَجِّلْ مَلحوظاتِكَ. هل هذا تَغْيِيرٌ كيميائيٌّ أم فيزيائيٌّ؟

خطوة 3



3 **التَّجْرِبَةُ** اسْتُخْدِمَ قَطَارَةٌ
لِإِضَافَةِ نُقْطَةٍ وَاحِدَةٍ مِنَ الْخَلِّ
إِلَى الطَّبَاشِيرِ عَلَى الْوَرَقَةِ
السُّودَاءِ. سَجِّلْ مَلْحُوظَاتِكَ. هَلْ
هَذَا تَغْيِيرٌ كِيمِيَائِيٌّ أَمْ فِيزِيَائِيٌّ؟

استنتج الخلاصات

4 **تَفْسِيرُ الْبَيِّنَاتِ** مَاذَا لَاحَظْتَ؟ أَيٌّ مِنْ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتِ
كَانَتْ تَغْيِيرَاتٍ فِيزِيَائِيَّةٍ؟ هَلْ كَانَ هُنَاكَ تَغْيِيرٌ كِيمِيَائِيٌّ؟

5 **إِسْتِدْلٌ** قُمْ بِوَصْفِ مَا حَصَلَ لِلطَّبَاشِيرِ عِنْدَ إِضَافَتِكَ
لِلْخَلِّ. مَا الَّذِي تَسَبَّبَ فِي حُدُوثِ هَذَا؟

6 **مِشَارَكَةُ الْمَعْرِفَةِ** اسْتُخْدِمْ مَلْحُوظَاتِكَ لِكِتَابَةِ تَعَارِيفِكَ
الْخَاصَّةِ عَنِ التَّغْيِيرِ الْفِيزِيَائِيِّ وَالتَّغْيِيرِ الْكِيمِيَائِيِّ.

الاستقصاء الموجه

ما مؤشرات التغير الكيميائي؟

كُونْ فَرَضِيَّةً

كيف يُمكنك القول بأنَّ تغيُّرًا كيميائيًا قد حَدَثَ؟ اكتب فرضيَّةً.

اختبر فرضيتك

صمِّم تَجْرِبَةً لِلتَّحْقُقِ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ الكِيمِيائِيَّةِ. اسْتَخْدِمِ المَوَادَّ المَوْضُوحَةَ. اكتبِ الخَطَوَاتِ التي تُخَطِّطُ لاتباعها. سجِّلِ النَتَائِجِ والمَلْحُوظَاتِ لَدَيْكَ.



استنتج الخلاصات

ما التَّغْيِيرَاتِ التي لاحتظتها؟ هل تَجَرَّبْتَكَ تَدْعُمُ فرضيتك؟ برِّزْ إجابتك في حالتك نَعَمْ أو لا؟

نشاط استقصائي إضافي

تَدَكَّرْ أَنْ تَتَّبِعَ خَطَوَاتِ الْعَمَلِيَّةِ
الْعِلْمِيَّةِ.

إِطْرَحْ سَوْأَلًا

كَوِّنْ فَرَضِيَّةً

اِحْتَبِرْ فَرَضِيَّتَكَ

اِسْتَنْتِجِ الْخُلَاصَاتِ

ما الَّذِي تَرَعَّبُ فِي مَعْرِفَتِهِ أَيْضًا عَنْ
التَّغْيِيرَاتِ الفيزيائيَّةِ

والكيميائيَّةِ؟ فَكَّرْ فِي سَوْأَلٍ لِلتَّحَقُّقِ.
على سَبِيلِ المِثَالِ، كَيْفَ يَصْدَأُ الْحَدِيدُ؟
صَمِّمِ تَجْرِبَةً لِلإِجَابَةِ عَنِ سَوْأَلِكَ.

سَوْأَلِي هُوَ:

كَيْفَ اِحْتَبِرُ ذَلِكَ:

نَتَائِجِي هِيَ:

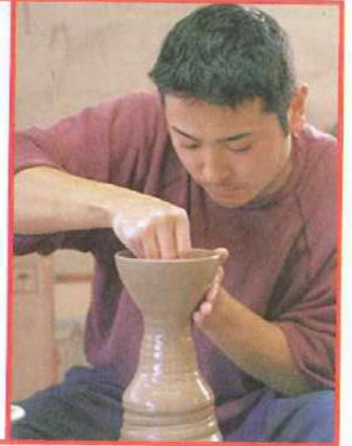
الوحدة 13 مراجعة

مُلَخِّصٌ مَرئيٌّ
نُحِصُّ كُلَّ ذَرِيَّةٍ بِأَسْلُوبِكَ.

تَغْيِيرَاتُ الْحَالَةِ



التَّغْيِيرَاتُ الْفِيزِيَاءِيَّةُ



التَّغْيِيرَاتُ الْكِيمِيَاءِيَّةُ



الْمُفْرَدَاتُ

إِمْلَأُ كُلَّ فَرَاغٍ بِأَفْضَلِ مُصْطَلَحٍ مِنَ الْقَائِمَةِ.

مَحْلُولٌ

الانصهارُ

التَّبَخُّرُ

الغليانُ

بُخَارُ الْمَاءِ

تَغْيِيرٌ فِيزِيَاءِيٌّ

تَجَمُّدٌ

تَغْيِيرٌ كِيمِيَاءِيٌّ

خَلِيطٌ

تَكَائُفٌ

1. عِنْدَمَا تَمْرُجُ الْأَرْزُ مَعَ الْخَضِرَاوَاتِ، فَإِنَّكَ تَصْنَعُ

2. تَمْزِيقُ قِطْعَةٍ مِنَ الْوَرَقِ هُوَ _____
3. إِنَّ _____ سَائِلٌ، فَإِنَّهُ يَتَحَوَّلُ إِلَى صَلْبٍ.
4. التَّغْيِيرُ الَّذِي يَنْتِجُ عَنْهُ تَكُونُ عِدَّةُ أَنْوَاعٍ مِنَ الْمَوَادِّ هُوَ

5. التَّغْيِيرُ مِنَ السَّائِلِ إِلَى الْغَازِ بِيَطْءٍ هُوَ

6. عِنْدَمَا تَمْرُجُ الْمَلْحُ مَعَ الْمَاءِ، فَإِنَّكَ تَصْنَعُ

7. التَّغْيِيرُ مِنَ صَلْبٍ إِلَى سَائِلٍ هُوَ

8. إِنْ قُمْتَ بِتَبْرِيدِ غَازٍ إِلَى دَرَجَةِ حَرَارَةٍ مُنَاسِبَةٍ، فَسَوْفَ
_____، أَوْ يَتَحَوَّلُ إِلَى سَائِلٍ.
9. يَتَحَوَّلُ السَّائِلُ إِلَى الْغَازِ بِسَبَبِ

10. تُسَمَّى الْحَالَةُ الْغَازِيَّةُ لِلْمَاءِ

أجب عن كل مما يلي.

11. **إِسْتَدِلُّ** ما نوع التَّفْغِيرِ الَّذِي يَحْدُثُ عِنْدَ تَحْمِيصِ الخُبْزِ؟
ما نوع التَّفْغِيرِ الَّذِي يَحْدُثُ عِنْدَمَا تُنْصَهَرُ الزُّبْدَةُ عَلَى قِطْعَةٍ
من الخُبْزِ المَحْمَّصِ؟ فَسِّرْ إِجَابَتَكَ.

12. **كِتَابَةٌ تَفْسِيرِيَّةٌ** قُمْ بوضفٍ، ما الَّذِي يَحْدُثُ لِلْمَاءِ عِنْدَ
تَجْمُدِهِ.

13. **تَوَقَّعْ** في يومٍ دافئٍ ومُشمِسٍ، لَدَيْكَ لَوْحٌ مِنَ الشُّوكولاتَةِ
على حافَةِ التَّأفِذَةِ. كَيْفَ سَيَتَغَيَّرُ بِتَقْدِيرِكَ؟ هَلْ يُمَكِّنُكَ
إِعَادَتُهُ إِلَى مَا كَانَ عَلَيْهِ؟

14. **التفكير الناقد** قُمْتُ بِإِضَافَةِ السُّكَّرِ إِلَى كَأْسٍ مِنْ
عَصِيرِ اللَّيْمُونِ وَقُمْتُ بِتَخْرِيكِهِ. بِحَيْثُ لَا يُمَكِّنُكَ رُؤْيَةُ
السُّكَّرِ أَبَدًا. طَعْمُ عَصِيرِ اللَّيْمُونِ حُلُوٌّ الْآنَ. أَيُّ نَوْعٍ مِنْ أَنْوَاعِ
الْخَلِيطِ هَذَا؟ كَيْفَ تَعْرِفُ ذَلِكَ؟

15. **استدل** تَمَّ مَزَجُ سَائِلَيْنِ صَافِيَيْنِ فِي قَارورَةٍ. تَحَوَّلَ لَوْنُ السَّائِلِ فِي القَارورَةِ إِلَى بُرْتُقَالِيٍّ. هل هذا التَّغْيِيرُ فيزيائيٌّ أم كيميائيٌّ؟ فَسِّرْ.



16. أَدْرُسِ الصُّورَةَ الوَارِدَةَ أَذناه. فِي أَيِّ الحَالَتَيْنِ يَظْهَرُ المَاءُ؟ صِفِ الأَخْتِلافَ بَيْنَهُمَا؟

17. **صوابٌ أم خطأً**، يُمَثِّلُ الأَنْبُوبُ التُّحَاسِيَّ خَلِيطًا. هل هذه العِبَارَةُ صَحيحةٌ أم غيرُ صَحيحةٍ؟ فَسِّرْ.

18. **صوابٌ أم خطأً**، يُمَثِّلُ كَأْسٌ من عَصِيرِ التُّفَاحِ مَحْلُولًا. هل هذه العِبَارَةُ صَحيحةٌ أم غيرُ صَحيحةٍ؟ فَسِّرْ.

19. أَيُّ مَتَا يَأْتِي يُوقَرُ أَفضَلَ وَصَفِ عَمَّا يَحْدُثُ عِنْدَ احتِراقِ جَدْعٍ؟
A يَحْدُثُ تَغْيِيرٌ كيميائيٌّ.
B يَتَحَوَّلُ الجَدْعُ إِلَى سائِلٍ.
C تُصْبِحُ الجُذوعُ أَكْبَرَ.
D يَغْلِي الدُّخَانُ.

20. بِأَيَّةِ طَرِيقَةٍ يُمَكِّنُ أَنْ تَتَغَيَّرَ المادَّةُ؟

الفكرة
الرئيسية

صَنَعْ دَائِرَةً حَوْلَ أَفْضَلِ إِجَابَةٍ.

1. تَطَهَّرْ هَذِهِ الْمُهَيَّجَاتُ دَرَجَاتِ الْإِنْصِهَارِ لِأَرْبَعِ مَوَادِّ.

المادَّةُ	دَرَجَةُ حَرَارَةِ الانصهار (بالدرجَّة السَّيلِيزِيَّةِ °C)
الحديدُ	1535
الفضَّةُ	971
البوتاسيومُ	63
البرومُ	-7

أَيُّ مَادَّةٍ سَتَكُونُ عَلَى الْأَعْلَى سَائِلَةً فِي دَرَجَةِ حَرَارَةِ الْغُرْفَةِ؟

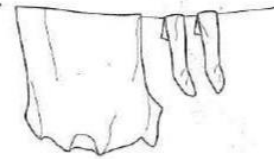
A الحديدُ

B الفضةُ

C البوتاسيومُ

D البرومُ

2. أَنْظِرْ إِلَى تِلْكَ الْمَلَابِسِ الْمُعْلَقَةِ فِي الْخَارِجِ لِتُجِفَّ.



كَيْفَ سَتُصْبِحُ هَذِهِ الْمَلَابِسُ جَافَةً؟

A الانصهار

B الغليانُ

C التَّبْحُرُ

D التَّكَافُ

3. أَيُّ مِنْ هَذِهِ الْمَوَادِّ تُعَدُّ مُخْلُولًا؟

A كَأْسٌ مِنْ عَصِيرِ الْعِنَبِ

B كَأْسٌ مِنْ خَسَاءِ الْخَضَارِ

C طَبَقٌ مِنْ سَلْطَةِ الْفَوَاكِه

D وَعَاءٌ مِنْ الْكُبُوبِ مَعَ الْخَلِيبِ

4. كَيْفَ تَتَغَيَّرُ مُعْظَمُ أَنْوَاعِ الْمَوَادِّ عِنْدَ تَسْخِينِهَا؟

A تَفْقَدُ كَثَلَةً.

B تَكْتَسِبُ كَثَلَةً.

C تَأْخُذُ حَيِّزًا أَصْغَرَ مِنَ الْفَرَاغِ.

D تَأْخُذُ حَيِّزًا أَكْبَرَ مِنَ الْفَرَاغِ.

5. مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا يَبْرُدُ بُخَارُ الْمَاءِ؟

A يَتَحَوَّلُ الْغَائِزُ إِلَى صَلْبٍ.

B يَتَحَوَّلُ الْغَائِزُ إِلَى سَائِلٍ.

C يَتَجَمَّدُ بُخَارُ الْمَاءِ.

D يَتَبَخَّرُ بُخَارُ الْمَاءِ.

6. مَا أَفْضَلُ مِثَالٍ عَلَى التَّغْيِيرِ الْكِيمِيَائِيِّ؟

A تَقْطِيعُ جِزْرَةٍ

B تَقْلِيبُ السَّلْطَةِ

C انصهار التَّلْجِ

D صَدَأُ الْحَدِيدِ

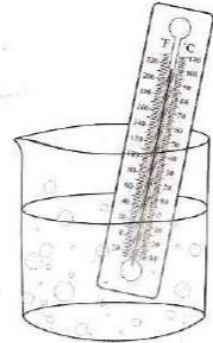
7. تُظهِر الصُّورَةُ أدنَاهُ الأداة المُسْتخدَمة في تَنْصِية الدَّقِيقِ.



مِنْخَلُ الدَّقِيقِ

ما هو المَزِيجُ الَّذِي يُمكنُ اسْتِخدَامُ هذِهِ الأداة لِفِضْلِهِ؟

- A مَزِيجٌ مِنَ الدَّقِيقِ الأَبْيَضِ وَدَقِيقِ القَمْحِ
 - B مَزِيجٌ مِنَ الدَّقِيقِ الأَبْيَضِ وَالسُّكَّرِ المَطْحُونِ
 - C مَزِيجٌ مِنَ السُّكَّرِ المَطْحُونِ وَالأُرْزِ
 - D مَزِيجٌ مِنَ دَقِيقِ القَمْحِ وَالسُّكَّرِ المَطْحُونِ
8. ما العَمَلِيَّةُ الَّتِي تُوصَفُها الصُّورَةُ أدنَاهُ؟

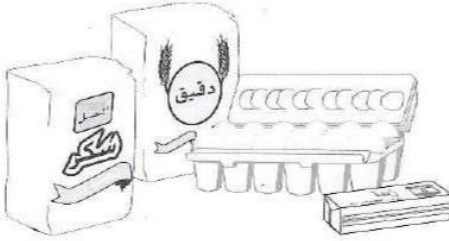


- A الانصهار
- B القليان
- C الترسيب
- D التكاثر

9. مادَّةٌ يَزْدادُ حَجْمُها عِنْدَما تَنْجَمِدُ.

- A الهواء.
- B الرِّبِيَّةُ.
- C الخُلُّ.
- D الماء.

10. أَنْظِرْ إلى المَكُوناتِ المُوصَّحَةِ أدنَاهُ.



فَمُ بَوَصَفِ أَحَدَ التَّغْيِراتِ الفِيزيائيَّةِ الَّتِي تُحْدِثُ عِنْدَ اسْتِخدَامِ هذِهِ المَكُوناتِ.

فَمُ بَوَصَفِ تَغْيِيرٍ كيميائيٍّ واحِدٍ يُحْدِثُ عِنْدَ اسْتِخدَامِ هذِهِ المَكُوناتِ.

القُوَّة والحَرَكَةُ

ما الَّذِي يَجْعَلُ جِسْمًا ما يَتَحَرَّكُ؟

الفكرة
الرئيسية

المفردات

آلةٌ بَسِيطَةٌ
simple machine

آلةٌ تُحْتَوِي عَلَى
الْقَلِيلِ مِنَ الْأَجْزَاءِ
الْمُنْتَحَرِّكَةِ.



رافعةٌ
lever

سَطْحٌ مُسْتَقِيمٌ يَتَحَرَّكُ
حَوْلَ نُقْطَةٍ ثَابِتَةٍ.



بُرْعِيٌّ
screw
مِسْمَارٌ لَوْلَبِيٌّ
الشَّكْلِ



المَوْجِعُ

مَكَانٌ جِسْمٌ ما
بِالنَّسَبَةِ لِجِسْمٍ آخَرَ



الحَرَكَةُ
motion

تَغْيِيرٌ فِي مَوْجِعِ جِسْمٍ
ما



القُوَّةُ
force

هِيَ الدَّفْعُ أَوْ الشَّحْبُ؛
يُمْكِنُ لِلْقُوَّةِ أَنْ تَجْعَلَ
جِسْمًا ما يَتَحَرَّكُ.



قَبْلَ قِراءَةِ هَذِهِ الوَحْدَةِ، دَوِّنْ ما تَعْرِفُهُ مُسَبِّقًا في العَمودِ الأوَّلِ. وفي العَمودِ الثاني، دَوِّنْ ما تُرِيدُ أَنْ تَعْرِفَهُ. بَعْدَ الانْتِهاءِ مِنْ هَذِهِ الوَحْدَةِ، دَوِّنْ ما تَعَلَّمْتَهُ في العَمودِ الثَّالِثِ.

المَوْءُ والحَرَكَةُ

ماذا تَعَلَّمْتُمْ	ماذا أُريدُ أَنْ أَعْرِفَ	ماذا أَعْرِفُ

الموقع والحركة



انظر وتساءل

التزلُّجُ عَلَى الجليدِ مِثْلُ التزلُّجِ عَلَى التَّلْجِ. كَيْفَ يَتَغَيَّرُ مَوْقِعُ هَذِهِ
الْمُتَزَلِّجَةِ عَلَى الجليدِ عِنْدَ انزِلَاقِهَا عَلَى الجَبَلِ؟

السؤال الرئيسي كَيْفَ يُمَكِّنُكَ أَنْ تَعْرِفَ أَنَّ جِسْمًا مَا يَتَحَرَّكُ؟

المواد



• دفتر



• مجموعتان من عشرة مكعبات ملونة

كيف يُمكن أن تصف موقع جسمٍ مُعيَّن؟

الهدف

أوجد طرائق لوصف موقع مكعبٍ مُعيَّن.

الإجراء

1 اجلس قبالة أحد الرُّملاء على طاولة، ضَع

دفترًا بينكما.

2 اجعل أحدكما يقوم بدور "البَّناء" مُستخدِمًا مكعبات البناء لتنفيذ نموذجٍ هِنْدَسِي. تأكَّد من عَدَم رُؤية الرَّميل الأخر، الذي يقوم بدور "النَّاسخ"، لهذا النموذج الهِنْدَسِي.

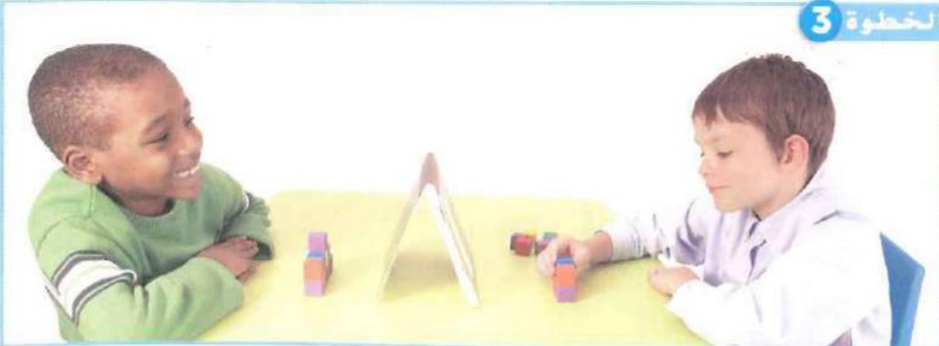
3 التَّواصلُ يقوم البَّناء بإخبار النَّاسخ بكفَيْتِه تنفيذ بناءٍ مُماثل. جَهِّز قائمةً بالمفردات التي اسْتَخْدَمْتَهَا في ذلك.

الخطوة 2



4 **لاحظ** أبعِد الدَّفتر. هل البناءان مُتَشابهان؟ تبادلا الأدوار، ثمَّ أعد إجراء النَّشاط.

الخطوة 3



إستنتج الخلاصات

5 ما المفردات التي استخدمتها في وصف بنائك؟

6 **إستدل** هل يُمكنك وصف موقع كلِّ مكعب من دون مقارنته بمواقع المكعبات الأخرى من حوله؟

إستكشف أكثر

مشاركة المعرفة كيف يُمكنك توجيه أحدهم من بيتك إلى مدرستك؟

نشاط استقصائي إضافي

اختر أحد الأغراض الموجودة في صفك. كيف يُمكنك أن تصف موقعه؟

اقرأ وأجب

كيف يُمكنك وَصْفُ المَوْعِ؟

في الصَّوْرَةِ أَدْنَاهُ، أَيْنَ يَقَعُ الأَنَاناسُ المَجْفُوفُ؟ هو بجَانِبِ المَشْمَشِ المَجْفُوفِ. هو أسفلُ سُرَائِحِ البُرْتُقَالِ المَجْفُوفَةِ. عِنْدَمَا تَصِفُ مَكَانَ جِسْمِ مَا، فَإِنَّكَ تَصِفُ مَوْعَهُ. **المَوْعِ** هو مَكَانُ جِسْمِ مَعْيِنٍ بالنِّسْبَةِ إِلَى جِسْمِ آخَرَ.

يُمْكِنُكَ أَنْ تَصِفَ مَوْعَ جِسْمِ مَنْ خِلَالَ مُقَارَنَةِ مَوْعِهِ بِمَوَاقِعِ الأَجْسَامِ الأُخْرَى. تُعْطِي كَلِمَاتُ (فَوْقَ وَتَحْتَ وَبِجَانِبِ وَأَعْلَى مِنْ وَأَسْفَلَ وَبِجَانِبِ)، أُدْلَةَ عَنِ المَوْعِ. يُمْكِنُكَ أَنْ تَقُولَ إِنَّ فَارًّا خَتَّ طَاوِلَةٍ أَوْ إِنَّ قِطْعَةً فَوْقَ الشَّجَرَةِ. عِنْدَمَا تَصِفُ مَوْعَ جِسْمِ مَا، فَإِنَّا نُقَارِنُهُ بِمَوْعِ الأَجْسَامِ مِنْ حَوْلِهِ.

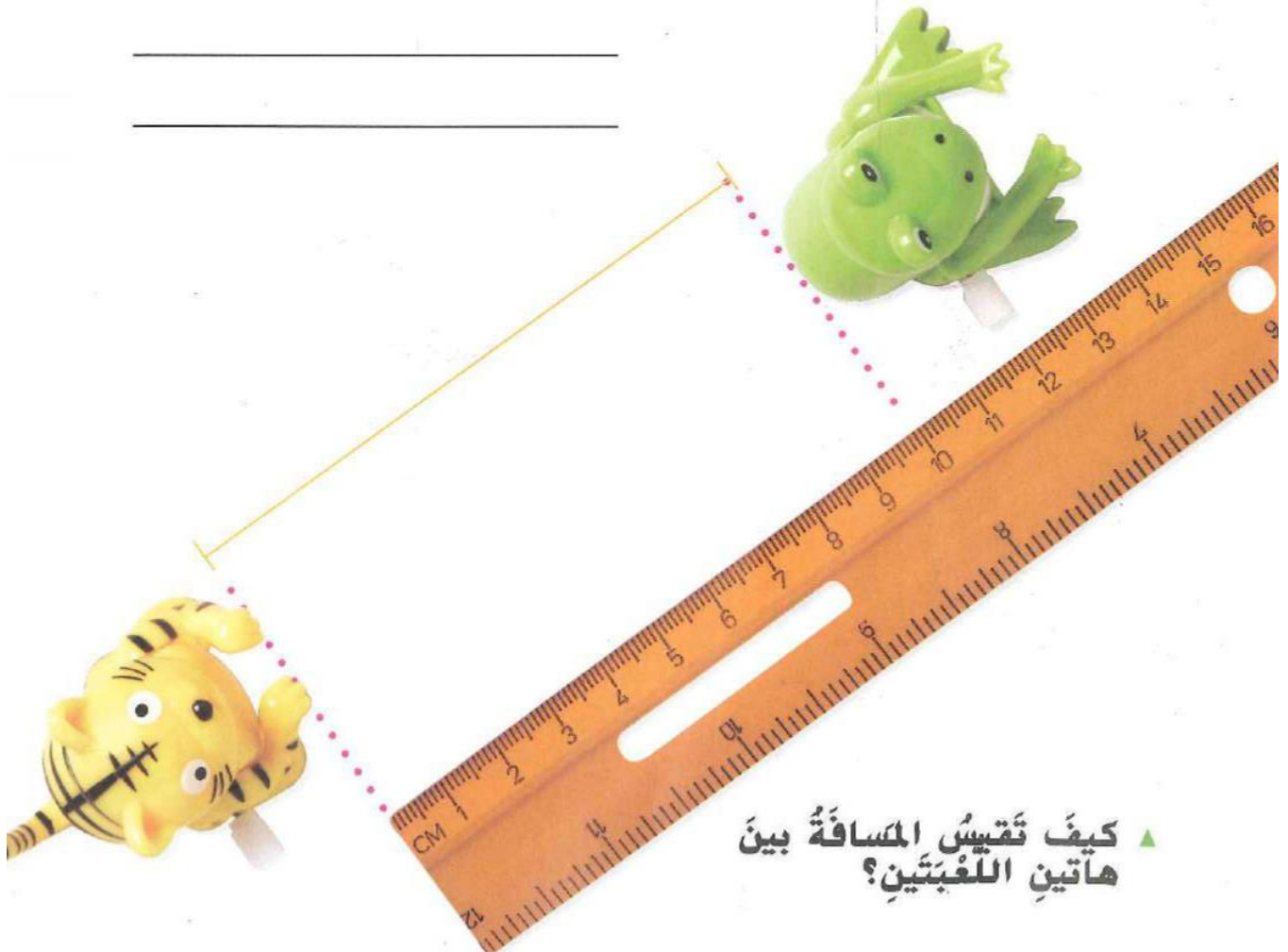


المسافة

يُمكنك أيضًا أن تصف موقع جسم ما من خلال قياس المسافة التي تُبعده عن الأجسام الأخرى. المسافة هي مقدار البعد بين جسمين أو مكانين. في النظام المترى، غالبًا ما يتم قياس المسافة بالسنتيمترات أو الأمتار أو الكيلومترات. يُمكنك أن تستخدم مسطرة أو عصا مترية لقياس المسافات. تَبْلُغُ المسافة بين اللبنتين الموضحتين أدناه 10 cm.

مراجعة سريعة ✓

1. ما الأداة التي تستخدمها لتقارن موقع جسم ما بالنسبة للآخر؟



▲ كيف تقيس المسافة بين هاتين اللبنتين؟

ما المقصود بالحركة؟

انظر إلى صورة الفأر أدناه. في المربع الأول، الفأر على الطاولة. في المربع الثاني، الفأر يقفز. ما الذي حدث للفأر في المربعين الثالث والرابع؟ تحرك. أنت تعرف أن الفأر قد تحرك بسبب تغير موقعه. أثناء تغير موقع جسم ما، فإنه يكون في حالة حركة. **الحركة** هي تغير في الموقع.

يمكن للأجسام أن تتحرك بطرائق مختلفة. انظر إلى المخطط في الصفحة التالية. يتحرك عذاء إلى الأمام في خط مستقيم. تدور راقصة (الباليه) في حلقات على الجليد. يتحرك المتزلج على الجليد إلى أسفل التل في خط متعرج. يتحرك المتزلج على اللوح ذهاباً وإياباً في تجويف مخروطي. الخط المستقيم والدوران والخط المتعرج والذهاب والإياب كلها أنواع من الحركة.

▲ تتحرك الأوجوحة إلى الأمام والخلف.

▼ كيف يمكنك معرفة أن الفأر قد تحرك؟

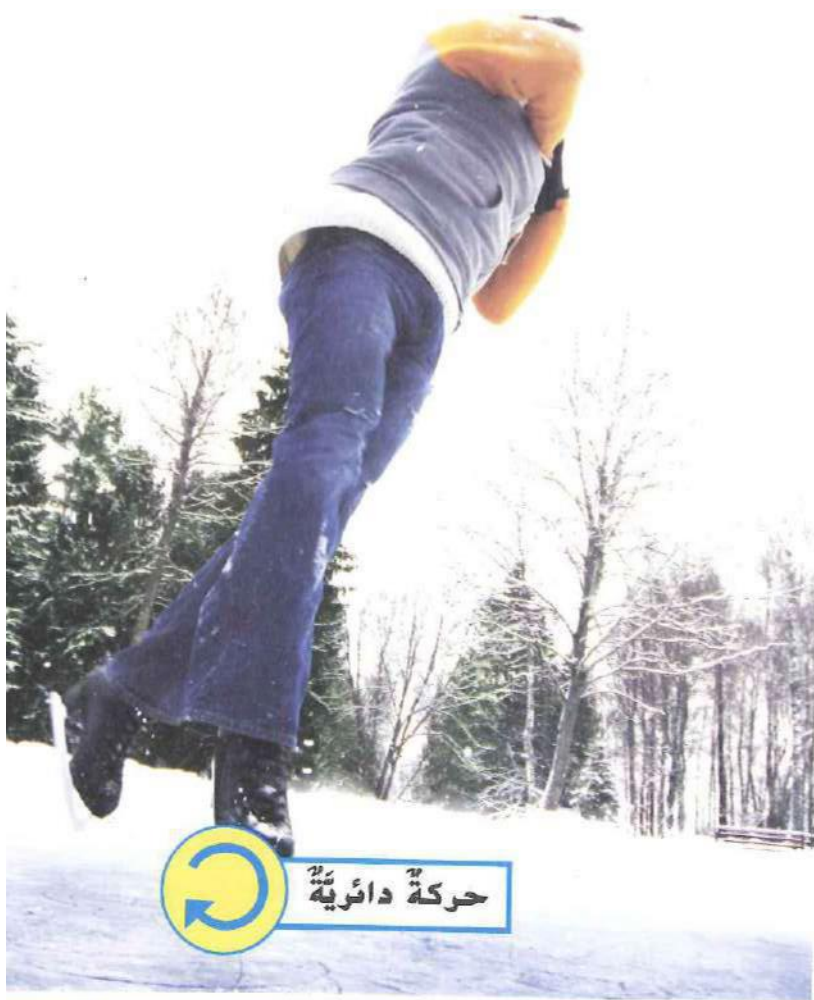


✓ مراجعة سريعة

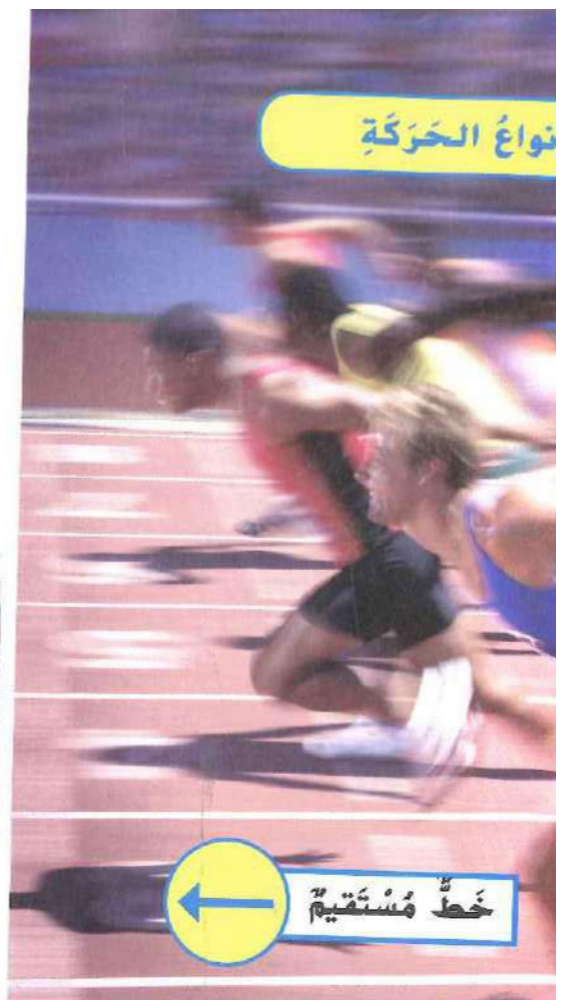
2. كيف تتشابه الحركة المتعرجة والتحرك إلى الأمام والخلف؟

3. عدد بعض الأجسام التي تدور وتدور.

نواع الحركه



حركه دائريه



خط مستقيم



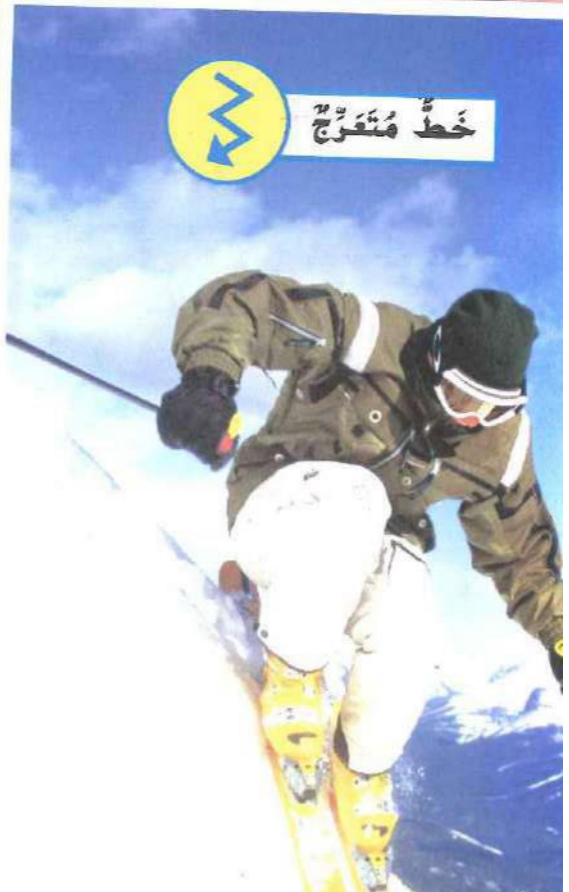
الذهاب والاياب

اقرأ مخططا

ما هي بعض الطرائق التي يمكن أن
تتحرك الأجسام بها؟



خط متعرج



ما السُرعة؟

تَتَحَرَّكُ بَعْضُ الْأَجْسَامِ أَسْرَعَ مِنَ الْأُخْرَى. يَتَحَرَّكُ الْفَهْدُ أَسْرَعَ مِنَ الْخِلْزُونِ. تَوْصَفُ السُّرْعَةُ مَدَى سُرْعَةِ تَحَرُّكِ جِسْمٍ مَا. تُوَضِّحُ سُرْعَةُ جِسْمٍ مَا، الْمَسَافَةَ الَّتِي سَيَقْطَعُهَا فِي فِتْرَةٍ مُعَيَّنَةٍ مِنَ الزَّمَنِ.

يُمْكِنُكَ أَنْ تَقِيَسَ سُرْعَةَ جِسْمٍ مَا. نَحْتَاجُ إِلَى مَعْرِفَةِ الْمَسَافَةِ الَّتِي قَطَعَهَا الْجِسْمُ. كَمَا نَحْتَاجُ إِلَى مَعْرِفَةِ كَمِ الزَّمَنِ الَّذِي اسْتَعْرَفَهُ الْجِسْمُ لِقَطْعِ هَذِهِ الْمَسَافَةِ. إِذَا قَطَعَتْ سَيَّارَةٌ مَا مَسَافَةَ 50 كيلومتراً في السَّاعَةِ، فَإِنَّ سُرْعَتَهَا كَانَتْ 50 km/h.

نَسْتَعْرِقُ الْأَجْسَامَ بَطِيئَةً
الْحَرَكَةَ وَقْتًا أَطْوَلَ فِي
قَطْعِ مَسَافَةٍ مَا مُقَارَنَةً
بِالْأَجْسَامِ سَرِيعَةِ الْحَرَكَةِ.

تجربة سريعة

لِمَعْرِفَةِ الْمَزِيدِ عَنِ قِيَاسِ السُّرْعَةِ،
فَمُ بِإِجْرَاءِ التَّجْرِبَةِ السَّرِيعَةِ
الْمَوْجُودَةِ فِي نِهَائِيَةِ الْكِتَابِ.

مراجعة سريعة

4. أَيُّ مِنْهُمَا أَسْرَعُ: الطَّائِرَةُ أَمْ
السَّيَّارَةُ؟ فَسِّرْ.

5. تَتَحَرَّكُ سَيَّارَةُ حَمْرَاءَ وَ سَيَّارَةُ
خَضْرَاءَ مَعًا. السَّيَّارَةُ الْحَمْرَاءُ أَسْرَعُ
مِنَ السَّيَّارَةِ الْخَضْرَاءِ. كِلَاهُمَا
يَتَحَرَّكُ لِمُدَّةِ ثَلَاثِ ثَوَانٍ. أَيُّ
مِنَ السَّيَّارَاتِ تَتَحَرَّكُ أُنْبَعْدَ مِنْ
الْأُخْرَى؟ وَمِلَاذَا؟



مُلَخَّصٌ مَرْتَبِيٌّ

أَكْمَلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِكَلِمَاتٍ مِنْ عِنْدِكَ.

ما هو المَوْقِعُ؟



ما المقصودُ بالحَرَكَةُ؟



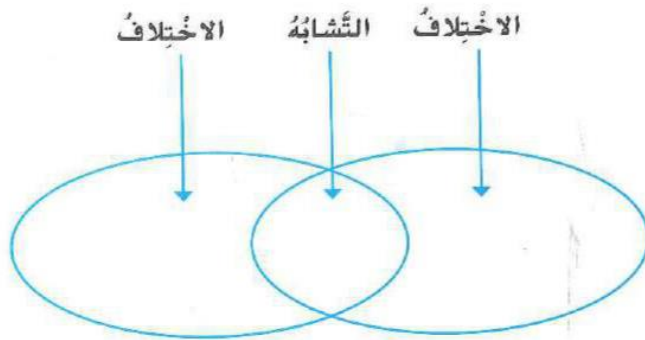
ما هي السَّرْعَةُ؟



فَكَّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 المَفْرَدَاتُ ما مَوْقِعُ جِيسْمٍ ما؟

2 قارِنِ وَقابِلِ كَيْفَ تَتَشابَهُ الحَرَكََةُ المُتَعَرِّجَةُ مَعَ الحَرَكََةِ إلى الأمام والخلف؟ وما أوجه الاختلاف بينهما؟



3 التَّفَكِيرُ الناقِدُ افترض أنك قد تَرَكَبُ دَرَّاجَةً بِسُرْعَةِ 10 km/h لِمُدَّةِ 3 ساعاتٍ. ما المَسافَةُ الَّتِي سَتَقَطُّها؟

4 التَّخْصِيرُ للاخْتِيارِ ما الأداةُ الَّتِي تَقِيسُ المَسافَةَ؟

A ساعة توقيتٍ C ميزانٌ ذو كفتين

B مقياسُ دَرَجَةِ الحرارةِ D مسطرةٌ مَتريةٌ

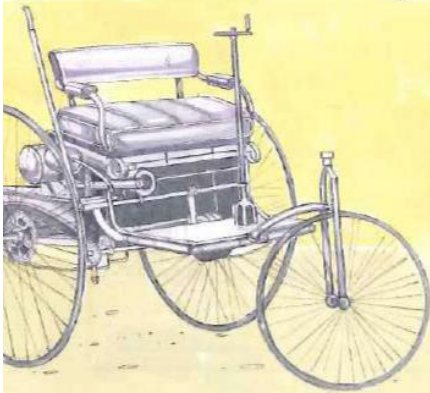
السؤال الرئيسي كيفَ يَمكِنُكَ أن تَعْرِفَ أن جِيسْمًا ما يَتَحَرَّكُ؟

السفر عبر الزمن

طالما رَغِبَ النَّاسُ فِي السَّفَرِ، وَوَجَدُوا طَرِيقًا لِلسَّفَرِ دَاخِلَ مَدِينَتِهِمْ فِي جَمِيعِ أُنْحَاءِ الْبِلَادِ وَحَوْلَ الْعَالَمِ. وَقَدْ سَافَرَ النَّاسُ حَتَّى إِلَى الْفَضَاءِ. يُوضِّحُ الْجَدُولُ الزَّمَنِيُّ أَدْنَاهُ بَعْضًا مِنَ الْأَوَّلِ الْأَوَّلَى الَّتِي سَاعَدَتِ النَّاسَ عَلَى السَّفَرِ إِلَى أَمَاكِنَ بَعِيدَةٍ.

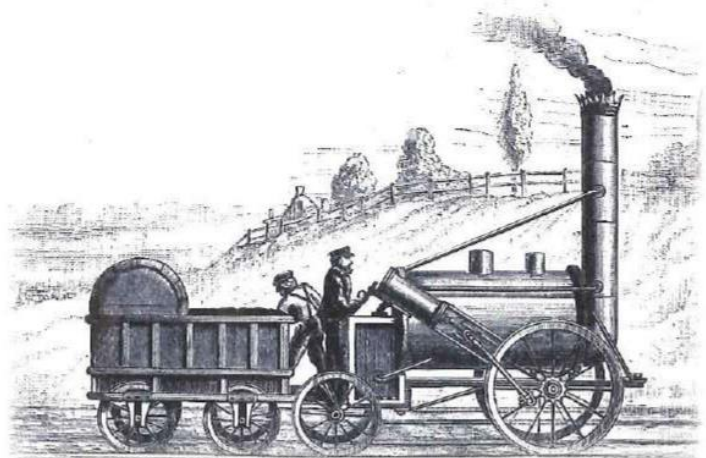
1884

فِي أَلْمَانِيَا، اخْتَرَعَ (كَارَل فَوِيدْرِيش بِنز) أَوَّلَ سَيَّارَةٍ تَعْمَلُ بِالْجَازُولِينِ. وَكَانَتْ تَعْمَلُ بِشَكْلِ مُشَابِهٍ لِلسِّيَّارَاتِ الَّتِي تَرَاهَا عَلَى الطَّرِيقِ الْيَوْمَ. وَمَعَ ذَلِكَ، كَانَتْ هَذِهِ السِّيَّارَةُ تَعْمَلُ بِثَلَاثِ عَجَلَاتٍ فَقط!



1804

فِي إنْجَلْتَرَا، بَنَى (رِيْتشَارْد تَرِيْفِيْثِيْكَ) أَوَّلَ مُحَرِّكٍ بُخَارِيٍّ لِلْقِطَارِ. سَاعَدَ الْمُحَرِّكُ الْبُخَارِيُّ الْأَشْخَاصَ عَلَى السَّفَرِ لِمَسَافَاتٍ كَبِيرَةٍ. كَمَا سَاعَدَهُمْ عَلَى الْوَصُولِ إِلَى وُجُهَاتِهِمْ بِشَكْلِ أَسْرَعِ.





1961

كان (يوري جاجارين)،
رائد الفضاء الروسي، أول
شخص تطأ قدمه الفضاء.
كانت سفينته الفضائية
تهتلك محركات خاصة.
تلك المحركات أنتجت قوة
أقوى من سحب الجاذبية
الأرضية. ساعدت تلك
المحركات السفينة
الفضائية على مغادرة
سطح الكرة الأرضية
والدوران حول الكوكب

1903

صنع الأخوان (ويلبر وأورفيل
رايت) أول طائرة بمحرك قامت
بالطيران والهبوط بسلام. كان
محرك الطائرة الخاص بهما
يعمل بالجازولين. وقد طارت
التائرة لمدة 12 ثانية لمسافة
36 متراً.

اكتب عن الموضوع



المسألة والحل كيف ساعدت الآلات الأشخاص

على التعرف على أماكن بعيدة؟ أعد قراءة المقالة
مرة أخرى. ثم اكتب عن الطرائق التي ساعدت فيها
الآلات الأشخاص على حل المشكلات.

الدرس 2

القوى



انظر وتساءل

يُمْكِنُ لِلرِّيحِ أَنْ تَدْفَعَ الْمَرَاقِبَ الشَّرَاعِيَّةَ لِلتَّحْرُكِ مَسَافَاتٍ كَبِيرَةً.
مَا الَّذِي قَدْ يَحْدُثُ لِتِلْكَ الْمَرَاقِبِ الشَّرَاعِيَّةِ إِذَا هَبَّتِ الرِّيحُ
بِصُورَةٍ أَشَدَّ؟

السؤال الرئيسي كيف تُغَيِّرُ القُوَى الحَرَكَةَ؟

المواد



• ورق مقوى



• 6 كتب



• سيارة لعبة



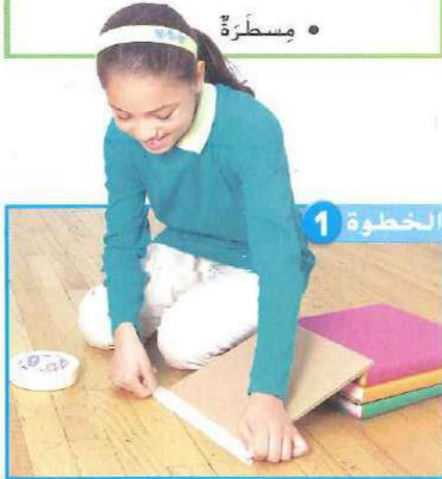
• شريط لاصق



• كرة تنس



• مسطرة



الخطوة 1



الخطوة 2

كيف يؤثر الدفع على طريقة تحرك الأجسام؟

صنع فرضية

ما الذي قد يحدث لجسم ما إذا قُمتَ بزيادة القوة التي تستخدمها لدفعه؟ اكتب فرضية. ابدأ بـ "إذا قُمتَ بدفع جسم ما بقوة أكثر، إذاً....."

اختبر فرضيتك

1 صنع ثلاثة كتب فوق بعضها على الأرض. ثم اصنع منحدرًا بواسطة قطعة من الورق المقوى، بوضع الورق المقوى بشكل مائل بين الكتاب العلوي والأرض. ثبت الطرف على طول الأرض بشريط لاصق.

2 **لاحظ** صنع سيارة لعبة عند قاعدة المنحدر. صنع كرة (تنس) في أعلى المنحدر. ثم اترك الكرة تنزلق على المنحدر حتى تدفع سيارة اللعبة. ماذا يحدث؟

3 **قِس** احسب المسافة التي قطعها السيارة.

4 **استخدم المتغيرات** أضف ثلاثة كتب أخرى إلى مجموعة الكتب. تدفع الكرة السيارة بقوة أكبر عندما تزيد ارتفاع المنحدر. أعد الخطوتين 2 و 3.

استنتج الخلاصات

5 الاستدلال ما الذي تسبب في تحرك السيارة؟

6 تفسير البيانات متى قطعت السيارة مسافة أبعد من ذلك؟

7 الاستدلال كيف يؤثر قدر القوة التي تبذلها في دفع جسم ما في حجم المسافة التي يقطعها؟

استكشاف المزيد

تجربة ما الذي قد يحدث إذا قُمت بإضافة وزن إلى السيارة اللبعية وقُمت بتكرار النشاط؟

نشاط استقصائي إضافي

كيف يؤثر نوع السطح الذي تسير عليه السيارة على حركتها؟

اقرأ وأجب

ما هي القوّة؟

صَنَعَ خَطًّا نَحْتًا مَعْنَى كَلِمَةِ
قُوَّةٍ.

لَا تَتَحَرَّكُ الْأَجْسَامُ مِنْ تَلْقَاءِ نَفْسِهَا. يَجِبُ عَلَيْكَ أَنْ تَبْدُلَ عَلَيْهَا قُوَّةً مُعَيَّنَةً، لِتُجْبِرَهَا عَلَى بَدءِ الْحَرَكَةِ. **القُوَّةُ** هِيَ الدَّفْعُ أَوْ الشَّدُّ. تُسْتَحْدَمُ القُوَى لِتَحْرِيكِ الْأَجْسَامِ فِي جَمِيعِ الْأَوْقَاتِ. عِنْدَمَا تَشُدُّ مِقْبَضَ الْبَابِ أَوْ تَدْفَعُ عَرَبِيَّةً مَا، فَإِنَّكَ بِذَلِكَ تُطَبِّقُ قُوَّةً لِتَجْعَلَ جِسْمًا مَا يَتَحَرَّكُ.

يُمْكِنُ أَنْ تَكُونَ القُوَى كَبِيرَةً أَوْ صَغِيرَةً. القُوَّةُ الَّتِي تُسْتَحْدَمُهَا رَافِعَةٌ مَا لِرَفْعِ شَاجِنَةٍ هِيَ قُوَّةٌ كَبِيرَةٌ. القُوَّةُ الَّتِي تُسْتَحْدَمُهَا يَدَاكَ لِرَفْعِ رِيشَةٍ هِيَ قُوَّةٌ صَغِيرَةٌ. نَسْتَهْلِكُ قُوَّةً أَكْبَرَ لِتَحْرِيكِ الْأَجْسَامِ الثَّقِيلَةِ عَنِ القُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِرَفْعِ الْأَجْسَامِ الخَفِيفَةِ. كَمَا نُوَثِّرُ القُوَى أَيْضًا عَلَى سُرْعَةِ جِسْمٍ مَا. كُلَّمَا اسْتَحْدَمْتَ قُوَّةً أَكْبَرَ، حَرَّكَتِ الْجِسْمَ بِشَكْلِ أَسْرَعٍ.

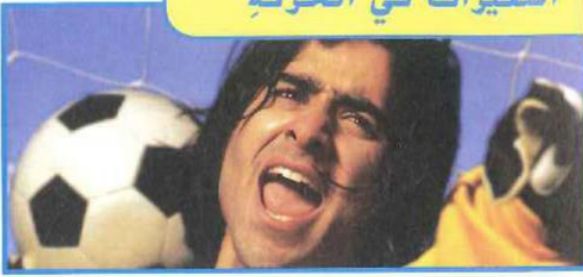
دفع

الدَّفْعُ وَالشَّدُّ يَجْعَلَانِ
هَذِهِ الرَّالِاجَةَ تَتَحَرَّكُ.

شد



التغيرات في الحركة



1 يلتقي حارس المرمى الكرة ليندأ في تحريكها.



2 هذا اللاعب يركل الكرة بما يؤدي إلى تغيير حركتها واتجاهها.



3 يمنسك حارس المرمى بالكرة بما يؤدي إلى إيقاف حركتها.

الاطلاع على الصورة

كيف غيّرت القوى حركة كرة القدم تلك؟

التغيرات في الحركة

يُمْكِنُ أَنْ تُغَيِّرَ الْقُوَى حَرَكَةَ الْأَجْسَامِ. وَيُمْكِنُهَا أَنْ تَجْعَلَ الْأَجْسَامَ تَبْدَأَ الْحَرَكَةَ أَوْ تُسَرِّعَ أَوْ تُبْطِئَ أَوْ تَتَوَقَّفَ عَنِ الْحَرَكَةِ. وَيُمْكِنُهَا أَيْضًا أَنْ تَجْعَلَ الْأَجْسَامَ تُغَيِّرُ اتِّجَاهَهَا.

يُمْكِنُ لِلْقُوَى أَنْ تُغَيِّرَ حَرَكَةَ كُرَّةِ الْقَدَمِ. يَسْتَعِدُّ حَارِسُ الْمَرْمَى الْقُوَّةَ لِيَرْمِيَ الْكُرَّةَ إِلَى زَمِيلِهِ. تَبْدَأُ الْكُرَّةُ فِي التَّحَرُّكِ. يَسْتَعِدُّ الزَّمِيلُ قُوَّةً أُخْرَى عِنْدَمَا يَرْكُلُ الْكُرَّةَ. تُغَيِّرُ الْكُرَّةُ اتِّجَاهَهَا. فِي كُلِّ مَرَّةٍ يَتِمُّ فِيهَا اسْتِخْدَامُ قُوَّةٍ مَا، تَتَغَيَّرُ حَرَكَةُ الْكُرَّةِ. عِنْدَمَا يَمْسِكُ حَارِسُ الْمَرْمَى الْكُرَّةَ، تَتَوَقَّفُ حَرَكَةُ الْكُرَّةِ.

إِنَّ التَّغْيِيرَ فِي حَرَكَةِ جِسْمٍ مَا هُوَ نَتِيجَةٌ لِجَمِيعِ الْقُوَى الَّتِي تُبَدَّلُ عَلَى الْجِسْمِ. فَكُرٌّ فِي لُعْبَةِ شَدِّ الْحَبْلِ. عِنْدَمَا يَقُومُ كِلَا الْجَانِبَيْنِ بِشَدِّ الْحَبْلِ بِالتَّسَاوِي، فَإِنَّ الْقُوَى تَتَوَازَنُ. وَلَا يَتَحَرَّكُ شَيْءٌ. إِذَا شَدَّ أَحَدُ الْجَانِبَيْنِ بِقُوَّةٍ أَكْبَرَ، تُصْبِحُ الْقُوَى غَيْرَ مُتَوَازِنَةٍ. عِنْدَهَا يَتَحَرَّكُ الْحَبْلُ، وَيَتَحَرَّكُ كِلَا الْجَانِبَيْنِ أَيْضًا.

مراجعة سريعة

1. كيف يُمْكِنُ لِلْقُوَى أَنْ تُؤَثِّرَ عَلَى حَرَكَةِ جِسْمٍ مَا؟

ما هي أنواع القوى؟

هناك العديد من أنواع القوى. القوى التي من المرجح أن تكون الأكثر دراية بها هي قوى التلامس. قوى التلامس تقع بين الأجسام التي تتلامس. فكر في لعبة (الكريكت) يجب على قاذف الكرة لمس الكرة لرميها إلى ضارب الكرة يجب أن يلمس المضرب الكرة لتغيير اتجاهها. يمكن لبعض القوى أن تؤثر على جسم ما دون لمسه. فالمغناطيسية والجاذبية هما مثالان على ذلك.

المغناطيسية

هل استخدمت المغناطيس من قبل؟ ما الذي لاحظته؟ عندما تأتي بمغناطيسين مع بعضهما البعض، فإن بإمكانهما جذب أو شد بعضهما البعض. يمكنهما أيضًا التنافر أو الابتعاد عن بعضهما البعض. يمكن لقطع المغناطيس أن تتجاذب أو تتنافر مع بعضها البعض دون التلامس. القوة التي تتسبب في حدوث ذلك تسمى القوة المغناطيسية. **المغناطيس** هو أي جسم له قوة مغناطيسية.

يمكن لقطع المغناطيس أن تتجاذب أو تتنافر مع بعضها البعض.

يمكن أيضًا أن تجذب الأجسام المصنوعة من فلزات معينة مثل الحديد.

ولكنها لا يمكن أن تجذب الأجسام المصنوعة من الخشب أو الزجاج أو البلاستيك أو المطاط. يمكن أن تجذب قطع المغناطيس أو تتنافر مع الأجسام من خلال المواد الصلبة أو السائلة أو الغازية.



▲ عندما يضرب
المضرب الكرة
تغير الكرة من اتجاهها.



يستطيع المغناطيس أن يشد مشبكًا ورقياً دون ملامسته. ▼

الجاذبيّة

لا يُمكنك أن ترى الجاذبيّة ولكنّها هي ما تُثبِتُكَ على سطح الأرض. **الجاذبيّة** هي قوّة شدّ بين جسمين مثل جسمك والأرض. تُشدّ الجاذبيّة الأجسام معًا. عندما تُقفز إلى أعلى، فإنّ جاذبيّة الأرض تُشدّك إلى أسفل. تُشدّ الجاذبيّة من خلال الموادّ الصلّبة أو السائلة أو الغازيّة.

ما هو مقدارّ الجاذبيّة الذي يتطلّبهُ الأمرُ لإبقائك على الأرض؟ الإجابة هي **وزنك**. **وزن** جسم ما هو مقياس شدّ الجاذبيّة له. كلّما كانت كتلة الجسم أكبر، كان شدّ الجاذبيّة أكبر.

تجربة سريعة

لتُعرفَ المزيد عن قوّة الجاذبيّة، فم بإجراء التّجربة السريعة الموضّحة في نهاية الكتاب.

مراجعة سريعة

2. ما هو تأثير الجاذبيّة على الأجسام؟
 - A. جعلها تُسرّع في الحركة.
 - B. جعلها تتدافّع بعيدًا عن بعضها البعض.
 - C. تُشدّها أو تُجذبها تجاه بعضها البعض.
 - D. تتسبّب في كسرها.

3. كيف يُمكنك التقاط مشايك الورقيّ الفلزيّة بدون ملامستها؟

الجاذبية هي التي تشد أو تجذب هواة القفز بالمظلات إلى الأرض.



اقرأ وأجب ما هي القوَّة؟

صَغَّ خَطًّا نَحَتْ مَعْنَى كَلِمَةِ
قُوَّة.

لَا تَتَحَرَّكُ الْأَجْسَامُ مِنْ تَلْقَاءِ نَفْسِهَا. يَجِبُ عَلَيْكَ
أَنْ تَبْدُلَ عَلَيْهَا قُوَّةً مُعَيَّنَةً، لِتَجْبِرَهَا عَلَى بَدْءِ الْحَرَكَةِ.
القُوَّةُ هِيَ الدَّفْعُ أَوْ الشَّدُّ. تُسْتَخْدَمُ القُوَى لِتَحْرِيكِ
الْأَجْسَامِ فِي جَمِيعِ الْأَوْقَاتِ. عِنْدَمَا تَشُدُّ مِقْبَضَ الْبَابِ
أَوْ تَدْفَعُ عَرَبَةً مَا، فَإِنَّكَ بِذَلِكَ تُطَبِّقُ قُوَّةً لِتَجْعَلَ جِسْمًا
مَا يَتَحَرَّكُ.

يُمْكِنُ أَنْ تَكُونَ القُوَى كَبِيرَةً أَوْ صَغِيرَةً. القُوَّةُ الَّتِي
تُسْتَخْدَمُهَا رَافِعَةٌ مَا لِرَفْعِ شَاحِنَةٍ هِيَ قُوَّةٌ كَبِيرَةٌ.
القُوَّةُ الَّتِي تَسْتَخْدِمُهَا يَدَاكَ لِرَفْعِ رِيَشَةٍ هِيَ قُوَّةٌ
صَغِيرَةٌ. تَسْتَهْلِكُ قُوَّةٌ أَكْبَرَ لِتَحْرِيكِ الْأَجْسَامِ الثَّقِيلَةِ
عَنِ القُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِرَفْعِ الْأَجْسَامِ الخَفِيفَةِ. كَمَا تُؤَثِّرُ
القُوَى أَيْضًا عَلَى سُرْعَةِ جِسْمٍ مَا. كُلَّمَا اسْتَخْدَمْتَ قُوَّةً
أَكْبَرَ، حَرَّكَتِ الْجِسْمَ بِشَكْلِ أَسْرَعٍ.

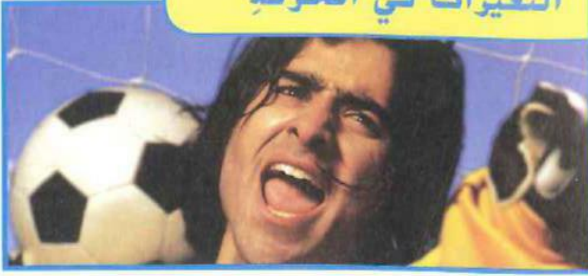
دفع

الدَّفْعُ وَالشَّدُّ يَجْعَلَانِ
هَذِهِ الزَّلَاجَةَ تَتَحَرَّكُ.

شد



التغيرات في الحركة



1 يُلقِي حارسُ المرمى الكرةَ بيديَّه في تحريكها.



2 هذا اللاعبُ يركلُ الكرةَ بما يؤدي إلى تغيير حركتها واتجاهها.



3 يُمسِكُ حارسُ المرمى بالكرةَ بما يؤدي إلى إيقاف حركتها.

الاطلاع على الصورة

كيف غيّرت القوى حركة كرة القدم تلك؟

التغيرات في الحركة

يُمْكِنُ أَنْ تُغَيِّرَ الْقُوَى حَرَكَةَ الْأَجْسَامِ. وَيُمْكِنُهَا أَنْ تَجْعَلَ الْأَجْسَامَ تَبْدَأَ الْحَرَكَةَ أَوْ تُسَرِّعَ أَوْ تُبْطِئَ أَوْ تَتَوَقَّفَ عَنِ الْحَرَكَةِ. وَيُمْكِنُهَا أَيْضًا أَنْ تَجْعَلَ الْأَجْسَامَ تُغَيِّرَ اتِّجَاهَهَا.

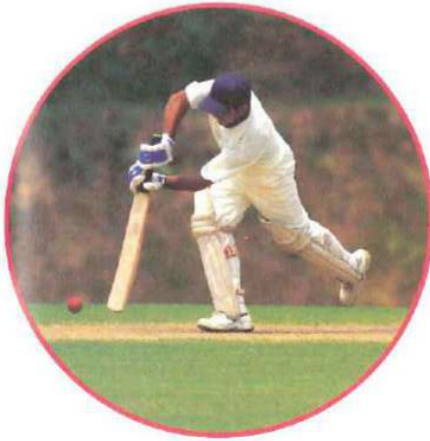
يُمْكِنُ لِلْقُوَى أَنْ تُغَيِّرَ حَرَكَةَ كُرَةِ الْقَدَمِ. يَسْتَحْدِمُ حَارِسُ الْمَرْمَى الْقُوَى لِيَرْمِيَ الْكُرَةَ إِلَى زَمِيلِهِ. تَبْدَأُ الْكُرَةُ فِي التَّحَرُّكِ. يَسْتَحْدِمُ الزَّمِيلُ قُوَى أُخْرَى عِنْدَمَا يَرْكُلُ الْكُرَةَ. تُغَيِّرُ الْكُرَةُ اتِّجَاهَهَا. فِي كُلِّ مَرَّةٍ يَتِمُّ فِيهَا اسْتِحْدَامُ قُوَى مَا، تَتَغَيَّرُ حَرَكَةُ الْكُرَةِ. عِنْدَمَا يَمْسِكُ حَارِسُ الْمَرْمَى الْكُرَةَ، تَتَوَقَّفُ حَرَكَةُ الْكُرَةِ.

إِنَّ التَّغْيِيرَ فِي حَرَكَةِ جِسْمٍ مَا هُوَ نَتِيجَةٌ لِجَمِيعِ الْقُوَى الَّتِي تُبَدَّلُ عَلَى الْجِسْمِ. فَكَّرْ فِي لَعْبَةِ شَدِّ الْحَبْلِ. عِنْدَمَا يَقُومُ كِلَا الْجَانِبَيْنِ بِشَدِّ الْحَبْلِ بَالْتَسَاوِي، فَإِنَّ الْقُوَى تَتَوَازَنُ. وَلَا يَتَحَرَّكُ شَيْءٌ. إِذَا شَدَّ أَحَدُ الْجَانِبَيْنِ بِقُوَى أَكْبَرَ، تُصْبِحُ الْقُوَى غَيْرَ مُتَوَازِنَةٍ. عِنْدَهَا يَتَحَرَّكُ الْحَبْلُ، وَيَتَحَرَّكُ كِلَا الْجَانِبَيْنِ أَيْضًا.

مراجعة سريعة

أ. كيف يُمْكِنُ لِلْقُوَى أَنْ تُؤَثِّرَ عَلَى حَرَكَةِ جِسْمٍ مَا؟

ما هي أنواع القوى؟



▲ عندما يضرب
المضرب الكرة
تُغيَّرُ الكُرَّةُ مِنْ أَجْهَاهَا.

هناك العديد من أنواع القوى. القوى التي من المرجح أن تكون الأكثر دراية بها هي قوى التلامس. قوى التلامس تقع بين الأجسام التي تتلامس. فكر في لعبة (الكريكت) يجب على قاذف الكرة لمس الكرة لرميها إلى ضارب الكرة يجب أن يلمس المضرب الكرة ليغير اتجاهها. يمكن لبعض القوى أن تؤثر على جسم ما دون لمسه. فالمغناطيسية والجاذبية هما مثالان على ذلك.

المغناطيسية

هل استخدمت المغناطيس من قبل؟ ما الذي لاحظته؟ عندما تأتي بمغناطيسين مع بعضهما البعض، فإن بإمكانهما جذب أو شد بعضهما البعض. يمكنهما أيضا التنافر أو الابتعاد عن بعضهما البعض. يمكن لقطع المغناطيس أن تتجاذب أو تتنافر مع بعضها البعض دون التلامس. القوة التي تتسبب في حدوث ذلك تسمى القوة المغناطيسية. المغناطيس هو أي جسم له قوة مغناطيسية.

يمكن لقطع المغناطيس أن تتجاذب أو تتنافر مع بعضها البعض.

يمكن أيضا أن تجذب الأجسام المصنوعة من فلزات معينة مثل الحديد.

ولكنها لا يمكن أن تجذب الأجسام المصنوعة من الخشب أو الزجاج أو البلاستيك أو المطاط. يمكن أن تجذب قطع المغناطيس أو تتنافر مع الأجسام من خلال المواد الصلبة أو السائلة أو الغازية.

يستطيع المغناطيس أن يشد مشبكًا ورقيًا دون ملامسته. ▼



تجربة سريعة

لَعْرِفَةَ الْمَزِيدِ عَنْ قُوَّةِ
الْجاذِبِيَّةِ، فَمِ بِإِجْرَاءِ التَّجْرِبَةِ
السَّرِيعَةِ الْمُوضَّحَةِ فِي نِهَائَةِ
الْكِتَابِ.

مراجعة سريعة



2. ما هو تأثيرُ الجاذِبِيَّةِ عَلَى الأَجْسَامِ؟

A. جَعَلَهَا تُسْرِعُ فِي الحَرَكَةِ.

B. جَعَلَهَا تَتَدَاوَعُ بَعِيدًا عَنْ بَعْضِهَا
الْبَعْضِ.

C. تَشُدُّهَا أَوْ جَذِبُهَا تَحَاةً بَعْضِهَا الْبَعْضِ.

D. تَتَسَبَّبُ فِي كَسْرِهَا.

3. كَيْفَ يُمَكِّنُكَ التِّقَاطُ مَشَايِكِ الوَرَقِ

الْقَلْبِيَّةِ بِدُونِ مُلَامَسَتِهَا؟

الجاذِبِيَّةُ

لَا يُمَكِّنُكَ أَنْ تَرَى الْجاذِبِيَّةَ وَلَكِنَّهَا

هِيَ مَا تُبْقِيكَ عَلَى سَطْحِ الأَرْضِ.

الْجاذِبِيَّةُ هِيَ قُوَّةُ شَدِّ بَيْنَ جِسْمَيْنِ

مِثْلَ جِسْمِكَ وَالأَرْضِ. تَشُدُّ الْجاذِبِيَّةُ

الأَجْسَامَ مَعًا. عِنْدَمَا تَقْفِرُ إِلَى أَعْلَى،

فَإِنَّ جاذِبِيَّةَ الأَرْضِ تَشُدُّكَ إِلَى أَسْفَلِ.

تَشُدُّ الْجاذِبِيَّةُ مِنْ خِلَالِ المَوَادِّ الصَّلْبَةِ

أَوْ السَّائِلَةِ أَوْ الغَازِيَّةِ.

ما هو مِقْدَارُ الجاذِبِيَّةِ الَّذِي يَتَطَلَّبُهُ

الأَمْرُ لِإِثْقَالِكَ عَلَى الأَرْضِ؟ الإِجَابَةُ هِيَ

وَزْنُكَ. وَزْنُ جِسْمٍ ما هُوَ مِقْيَاسُ شَدِّ

الْجاذِبِيَّةِ لَهُ. كَلِّمًا كَانَتْ كُنْتَلَةُ الجِسْمِ

أَكْبَرَ، كَانَ شَدُّ الْجاذِبِيَّةِ أَكْبَرَ.

الجاذبية هي التي تشد أو تجذب هواة
المقر بالمظلات إلى الأرض.



ما هو الاحتكاك؟

يَنْزَلِقُ قَالِبٌ مَا عَلَى الْأَرْضِ. ثُمَّ يَنْطَلِقُ
وَيَتَوَقَّفُ. لِمَاذَا يَحْدُثُ هَذَا؟ قُوَّةٌ تُسَمَّى
الاحتكاك هي التي تُؤَثِّرُ عَلَى الْقَالِبِ.
الاحتكاك هو قُوَّةٌ تَظْهَرُ عِنْدَ مُلَامَسَةِ أَحَدِ
الأجسام بالآخر. يَدْفَعُ الاحتكاك الأجسام
المتحركة بقوة ذات اتجاهٍ مُعَاكِسٍ لِحَرَكَتِهَا
وَيَتَسَبَّبُ فِي إِبْطَائِهَا.

تُنْتِجُ الأسطحُ المُخْتَلِفَةُ كَمِّيَّاتٍ مُخْتَلِفَةَ مِنْ
الاحتكاك. عَادَةً مَا يَنْتُجُ عَنِ الأسطحِ الخَشِنَةِ
مِثْلَ الصَّنْفَرَةِ الكَثِيرِ مِنَ الاحتكاك. أَمَّا الأسطحُ
الملساءُ مِثْلَ التَّلْجِ فَعَادَةً مَا يَنْتُجُ عَنْهَا احتكاكٌ
أَقْل.

يَسْتَعْدِمُ الأشخاصُ الموادَ الزَّلِقَةَ لِلْحَدِّ
مِنَ الاحتكاك. عَادَةً مَا يَتِمُّ وَضْعُ الرِّيبِ عَلَى
الأجزاءِ المُتَحَرِّكَةِ لِلْحَدِّ مِنَ الاحتكاك. يَسْتَعْدِمُ
الأشخاصُ الأجسامَ الخَشِنَةَ أَوْ اللَّزِجَةَ لزيادةِ
الاحتكاك. تَسْتَعْدِمُ المَكَابِيحُ (الفرامل) فِي
الدَّرَاجَةِ الأَزْبِطَةَ المَطَّاطِيَّةَ لزيادةِ الاحتكاك.
عِنْدَمَا تَضْغَطُ عَلَى مَقَابِضِ الفَرَامِلِ، تَضْغَطُ
دَوَاسِئَ الفَرَامِلِ عَلَى إطاراتِ العَجَلَةِ. يَتَسَبَّبُ
الاحتكاكُ بَيْنَ المَقَابِضِ وَالإطاراتِ إِلَى تَوَقُّفِ
الدَّرَاجَةِ.



▲ يُسَبِّبُ الاحتكاكُ بَيْنَ دَوَاسِئِ الفَرَامِلِ
وَإِطَارِ الدَّرَاجَةِ إِلَى تَوَقُّفِهَا.

مراجعة سريعة ✓

4. ما الذي يحدث عندما تضغط على فرامل اليد في الدراجة؟

النتيجة

السبب



مُلَخَّصٌ مَرئيٌّ أَكْمَلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِأَسْلُوبِكَ الْخَاصِّ.

ما هي القُوَّة؟



أنواع القوى



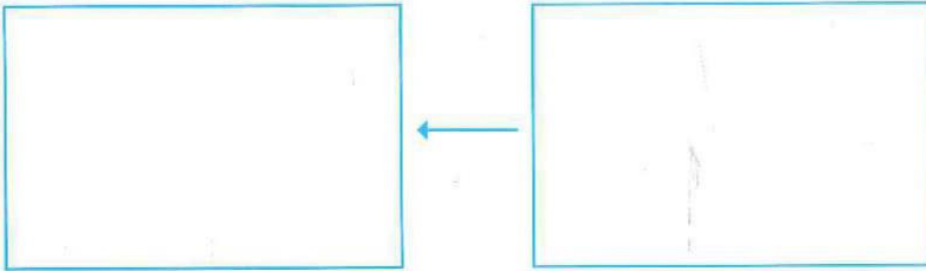
الاختكاك



فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 المصردات ما هو الاختكاك؟ عرّفه واضرب مثالا له.

2 السبب والنتيجة أنت تتأرجح في ساحة اللعب. ما هي القوة التي تتسبب في أن تبطئ من سرعتك عند ارتفاعك نحو الأعلى؟ السبب النتيجة



3 التفكير الناقد كيف يمكن للاختكاك مساعدتك على البقاء في أمان؟

4 التحضير للاختبار أيّ منهُما مثال عن قوّة التلامس؟

- A مغناطيس يجذب مشبك ورق
- B مغناطيسان يتنافران مع بعضهما البعض
- C عصا تضرب كرة
- D سحب الجاذبية لورقة شجر

السؤال الرئيسي كيف تغيّر القوى الحركة؟

الاستقصاء المنظم

كَيْفَ تُسَاعِدُ الْمُنْحَدَرَاتُ عَلَى تَحْرِيكِ الْأَجْسَامِ؟

صَنعُ فَرَضِيَّةٍ

تُسْأَلُ الْأَسْطُحُ الْمَائِلَةُ الْعِيَامَ بِالْأَعْمَالِ. هَلْ يُؤَثِّرُ طَوْلُ الْمُنْحَدَرِ فِي مِقْدَارِ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِنَقْلِ حُمُولَةٍ مَا؟ أَكْثَبُ إِجَابَتَكَ بِصِيغَةٍ "إِذَا زَادَ طَوْلُ الْمُنْحَدَرِ، إِذَا فَإِنَّ مِقْدَارَ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ

اختبر فرضيتك

- 1 صَنعُ كِتَابَيْنِ فَوْقَ بَعْضِهِمَا الْبَعْضِ. أَلْصِقْ أَحَدَ جَانِبَيْ قِطْعَةٍ الْوَرَقِ الْمُقْوَى الصَّغِيرَةِ بِقِمَّةِ مَجْمُوعَةِ الْكُتُبِ. اِسْمَحْ لِلجَانِبِ الْآخَرِ أَنْ يَتَرَكِّزَ عَلَى سَطْحٍ مَسْتَوٍ مُكَوَّنًا مُنْحَدَرًا.
- 2 اُرْبِطْ أَحَدَ طَرَفَيْ الْحَبْلِ حَوْلَ مُكَعَّبٍ مِنَ الْخَشَبِ. اِصْنَعْ عُقْدَةً فِي النِّهَائَةِ الْآخَرَى وَارْبُطْهَا فِي الْمِيزَانِ الرَّئِيبِيِّ. اِرْفَعْ الْمِيزَانَ الرَّئِيبِيَّ فِي الْهَوَاءِ. سَجِّلْ وَزْنَ الْمُكَعَّبِ.

- 3 **فَس** صَنعُ الْمُكَعَّبِ فِي أَسْفَلِ الْمُنْحَدَرِ. سُدِّ الْمِيزَانَ الرَّئِيبِيَّ بِيَطِّ لِحَدْبِ الْمُكَعَّبِ لِأَعْلَى الْمُنْحَدَرِ. حَاوِلِ الْجِفَاطَ عَلَى نَبَاتِ الْقُوَّةِ أَثْنَاءَ الشَّدِّ. سَجِّلْ مِقْدَارَ الْقُوَّةِ الْمُسْتَحْدَمَةِ.

الخطوة 3



المواد



كتب



شريط لاصق



قِطْعَةٌ صَغِيرَةٌ مِنَ الْوَرَقِ الْمُقْوَى



خيط

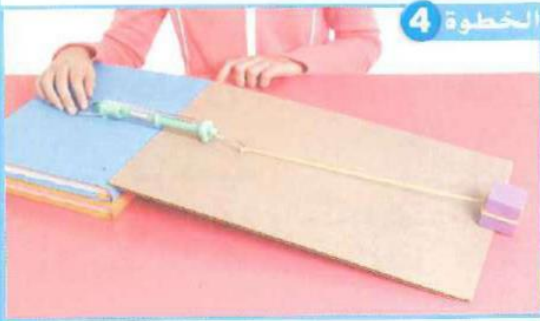


مُكَعَّبٌ مِنَ الْخَشَبِ



الميزانُ الرَّئِيبِيُّ

قِطْعَةٌ طَوِيلَةٌ مِنَ الْوَرَقِ الْمُقْوَى



- 4 أزل مُنْحَدَرَ قِطْعَةِ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى الْقَصِيرَةَ. ثَبِّتْ قِطْعَةَ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى الْكَبِيرَةَ فِي مَكَانِهَا. أَعِدِ الْخَطْوَةَ 3.

إِسْتَنْجِ الْخُلَاصَاتِ

- 5 **تَفْسِيرُ الْبَيِّنَاتِ** ما هو مِقْدَارُ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِسَحْبِ الْمُكْعَبِ فِي الْخَطْوَةِ 3؟

وفي الْخَطْوَةِ 4؟ صِفْ أَيَّ تَغْيِيرَاتِ.

- 6 **مُشَارَكَةُ الْمَعْرِفَةِ** هل نَدْعَمُ النَّتَائِجَ فَرَضِيَّتَكَ؟ فَسِّرْ.

- 7 **الاسْتِدْلَالُ** برأيك، كيف سَتَتَغَيَّرُ الْقُوَّةُ عِنْدَ اسْتِخْدَامِ مُنْحَدَرٍ أَطْوَلَ؟

الاستقصاء الموجه

هل طول الرافعة يغيّر القوة المبذولة؟

ضع فرضية

هل تؤثر الروافع والمنحدرات بالمقدار نفسه؟ هل يغيّر طول الرافعة من مقدار القوة اللازمة لنقل حمولة ما؟ اكتب فرضية.

اختر فرضيتك

أجر بحثًا لاختبار هل يغيّر طول الرافعة من القوة المبذولة. دوّن أسماء المواد التي ستحتاجها والخطوات التي ستبنيها. سجّل نتائجك وملحوظاتك.

استنتج الخلاصات

هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ كيف تغيّر مقدار القوة المبذولة في بحثك؟ ناقش النتائج مع زملائك.



نشاط استقصائي إضافي

ماذا تودُّ أن تتعلَّمه أيضًا عن الآلات البسيطة؟ على سبيل المثال، كيف تُقلِّل العَجَلَةُ ومَحْوَرُهَا القُوَّةَ اللازِمَةَ لنقل جسم ما؟ صمِّم استقصاءً للإجابة عن سؤالك. اكتب بحثك بحيث يُمكن لمجموعةٍ أخرى تكملته من خلال اتباع تعليماتك.

تذكروا أن تتبَّع خطوات
التجربة العلمية.

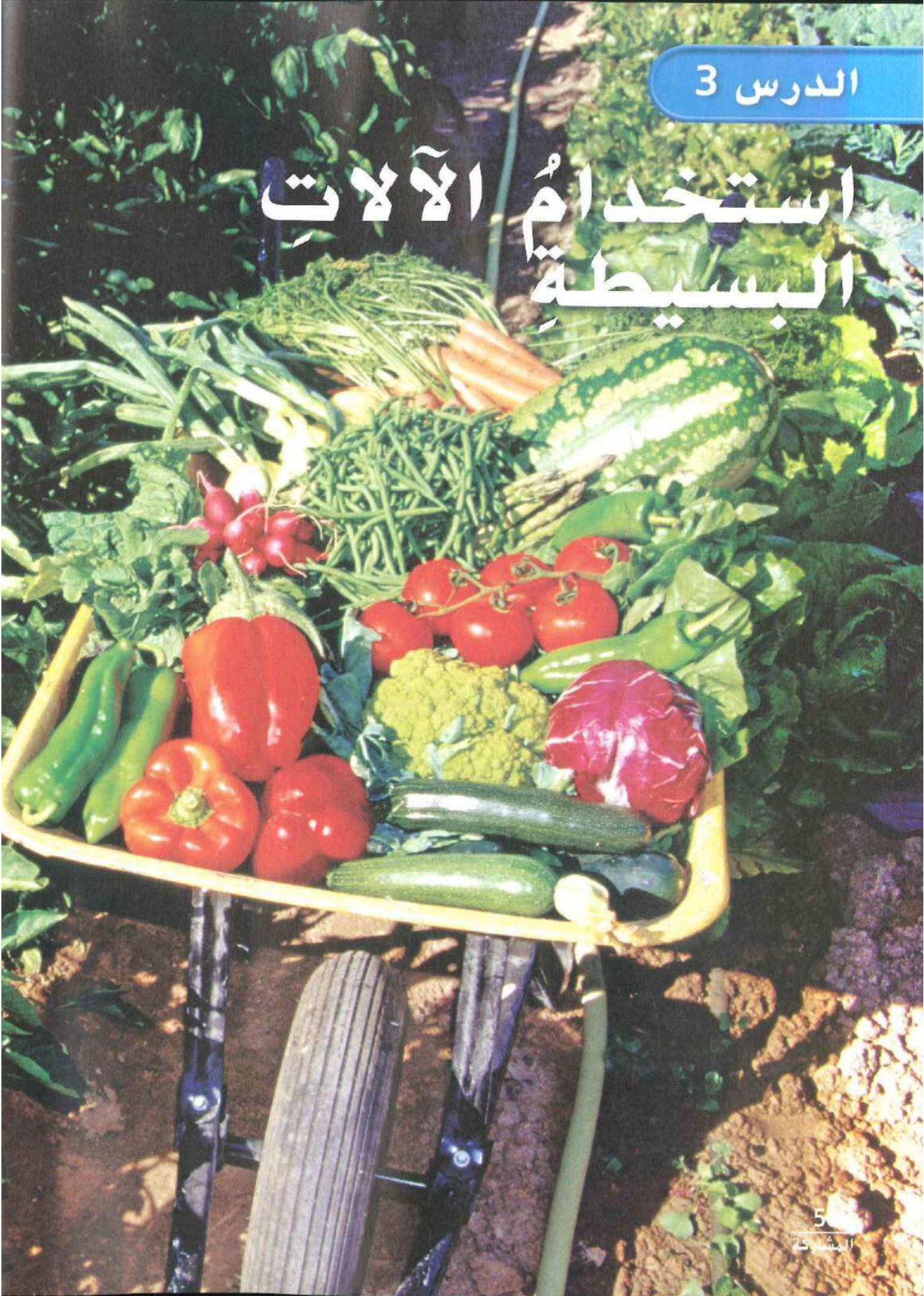
اطرح سؤالاً

صغ فرضيةً

اختبر فرضيتك

استنتج الخلاصات

استخدامُ الآلاتِ البسيطةِ



انظر وتساءل

نَجْعَلُ الآلَاتِ حَيَاتِنَا أَسهَل. كَيْفَ يُمَكِّنُ لِهَذِهِ العَرَبَةِ اليَدَوِيَّةِ أَنْ تُسهِّلَ عَمَلِيَّةَ حَصَادِ حَدِيقَةِ مُعَيَّنَةٍ؟

كَيْفَ يُمَكِّنُ لآلَةِ بَسِيطَةٍ أَنْ تُقَلِّلَ مِنَ القُوَّةِ؟

السؤال الرئيسي

المواد



• قلم تحديد سميك



• صلصال



• مسطرة



• كأسان صغيران



• مكعبات واحد جرام



• مكعبات كبيرة

كَيْفَ يُهَكِّنُ لآلِيَةَ بَسِيطَةٍ أَنْ تُسَاعِدَكَ عَلَى رَفْعِ الْأَجْسَامِ؟ ضَعِ فَرَضِيَّةً

أَنْظُرْ إِلَى الصُّورِ الْخَاصَّةِ بِالْحُطُوتَيْنِ 2 و 4. هَلْ تُحْرِكُ مَوْجِعَ الْمِسْطَرَّةِ عَلَى قَلَمِ التَّحْدِيدِ يُغَيِّرُ مِنْ مَقْدَارِ الْقُوَّةِ الضَّرُورِيَّةِ لِرَفْعِ الْمَكْعَبَاتِ؟ اَكْتُبِ فَرَضِيَّةً.

اخْتَبِرْ فَرَضِيَّتَكَ

1 اِسْتَحْدِمِ بَعْضَ الصَّلْصَالِ لِلصُّقِ قَلَمِ التَّحْدِيدِ بِمَرْكَزِ الْمِسْطَرَّةِ.

ثُمَّ اسْتَحْدِمِ الصَّلْصَالِ لِلصُّقِ كَأْسٍ صَغِيرٍ فِي نِهَائَةِ كُلِّ مِنْ طَرَفِي الْمِسْطَرَّةِ كَمَا هُوَ مُوَضَّحٌ أَدْنَاهُ.

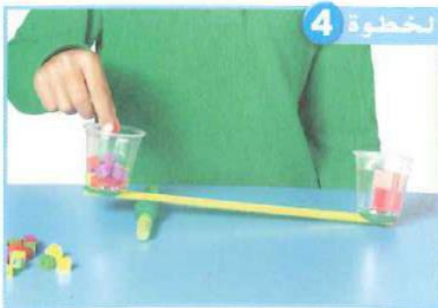
2 اِخْتَبِرْ ضَعِ الْمَكْعَبَاتِ فِي كَأْسٍ وَاحِدٍ. أَضِفْ مَكْعَبَاتٍ يَبْلُغُ وَزْنُهَا جَرَامًا وَاجِدًا فِي الْكَأْسِ الْآخَرِ. كَمْ عَدَدَ الْمَكْعَبَاتِ اللَّازِمَةِ لِرَفْعِ الْمَكْعَبَاتِ الْكَبِيرِينَ؟

3 اِسْتَحْدِمِ الْمُنْقَرَاتِ غَيْرَ مَوْجِعِ قَلَمِ التَّحْدِيدِ. حَرِّكْهُ بِحَيْثُ يَكُونُ قَرِيبًا أَكْثَرَ مِنْ أَحَدِ طَرَفِي الْمِسْطَرَّةِ.

4 اِخْتَبِرْ كَرَّرِ الْخَطْوَةَ 2. كَيْفَ يُغَيِّرُ الْمَوْجِعُ الْجَدِيدُ لِقَلَمِ التَّحْدِيدِ النَّتَائِجَ؟



الخطوة 2



الخطوة 4

استنتاج الخلاصات

5 **مشاركة المعرفة** كيف يمكن لهذه الآلة البسيطة رفع الأجسام؟

6 **تفسير البيانات** كيف يُغيّر موقع قلم التّحديد عدّد المُكعبات التي وُزّنها جرامًا واجدًا اللازمَة لرفع المُكعبين الكبيرين؟

استكشاف المزيد

تجربة متى يرفع المُكعبان أكثر في الهواء، عندما يكون قلم التّحديد قريبًا من المُكعبين الكبيرين أم عندما يكون قريبًا من المُكعبات التي كُثلتها جرامًا واجدًا؟ جرّب أن تكتشف ذلك.

نشاط استقصائي إضافي

كيف تتأثر القوة بالمسافة التي تتحركها؟

اقرأ وأجب

ما هي الآلات؟

صُعُ حَطًّا نَحَتْ ثَلَاثَةُ أَمْثِلَةٍ
لِلأَعْمَالِ الَّتِي تُسَاعِدُكَ
الآلاتُ عَلَى أَدَائِهَا.

أَنْتَ تَسْتَعِدُّمُ الآلاتِ يَوْمِيًّا، قَدْ تَسْتَعِدُّمُ آلَةً مَا
لِلذَّهَابِ إِلَى الْمَدْرَسَةِ. وَقَدْ تَسْتَعِدُّمُ آلَةً مَا لِتَقَشِيرِ
قَلَمِ الرِّصَاصِ، فَكَيْفَ يُمَكِّنُكَ أَنْ تَصِفَ آلَةً مَا؟ **الآلةُ**
هِيَ شَيْءٌ مَا تُسَهِّلُ الْقِيَامَ بِالْأَعْمَالِ، وَلَا تُغَيِّرُ الآلاتُ
مِقْدَارَ الْعَمَلِ الْمُرَادِ إِجْرَاهُ. وَلَكِنَّهَا بِبَسَاطَةٍ تُغَيِّرُ
الطَّرِيقَةَ الَّتِي تَقُومُ بِهَا بِالْعَمَلِ، فَعَلَى سَبِيلِ الْمِثَالِ،
مِنَ الْأَسْهَلِ رَفْعَ صَخْرَةٍ ثَقِيلَةٍ وَحَمْلَهَا بِاسْتِعْدَامِ
عَرَبِيَّةٍ يَدَوِّيَّةٍ عَنِ اسْتِعْدَامِ يَدِيكَ.

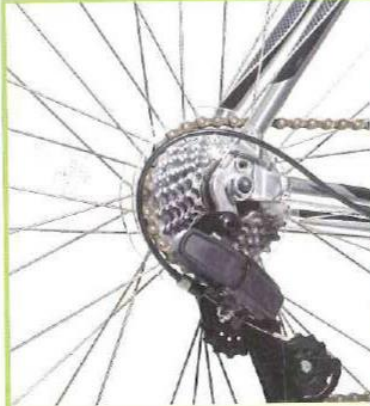
تُسَاعِدُكَ بَعْضُ الآلاتِ عَلَى اسْتِعْدَامِ قُوَّةٍ أَقَلِّ
لِإِنْجَازِ الْعَمَلِ. أَمَّا الآلاتُ الْأُخْرَى فَتُغَيِّرُ الْإِتْجَاهَ الَّذِي
تَقُومُ بِهِ بِالذَّفْعِ أَوْ الشَّدِّ.

كَيْفَ يُسَاعِدُ هَذَا الْحَقَارُ
عَلَى تَسْهِيلِ الْأَعْمَالِ؟ ▽



يُمْكِنُ أَنْ تُغَيَّرَ الآلَاتُ الطَّاقَةَ المِيكَانِيكِيَّةَ لِلْأَجْسَامِ، تَتَعَرَّضُ الأَجْزَاءُ المُنْتَحَرَكَةُ فِي آلَةٍ مُعَيَّنَةٍ إِلَى طَاقَةٍ مِيكَانِيكِيَّةٍ. **الآلاتُ البَسِيطَةُ** هِيَ آلَاتٌ بِهَا القَلِيلُ مِنَ الأَجْزَاءِ المُنْتَحَرَكَةِ، وَيُوجَدُ سِتَّةُ أَنْوَاعٍ مِنَ الآلَاتِ البَسِيطَةِ وَهِيَ: الرَّاغِفَةُ، وَالبِكْرَةُ وَالعَجَلَةُ وَالمُحَوَّرُ وَالسَّطْحُ المَائِلُ وَالمِسْمَارُ اللُوبِيُّ وَالإِسْفِينُ.

الآلات البسيطة



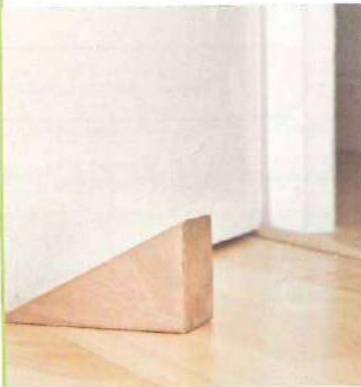
العجلة والمحور



البكرة



الرَّافِعَةُ



الإسفين



المسمار اللوبي



السطح المائل

مراجعة سريعة ✓

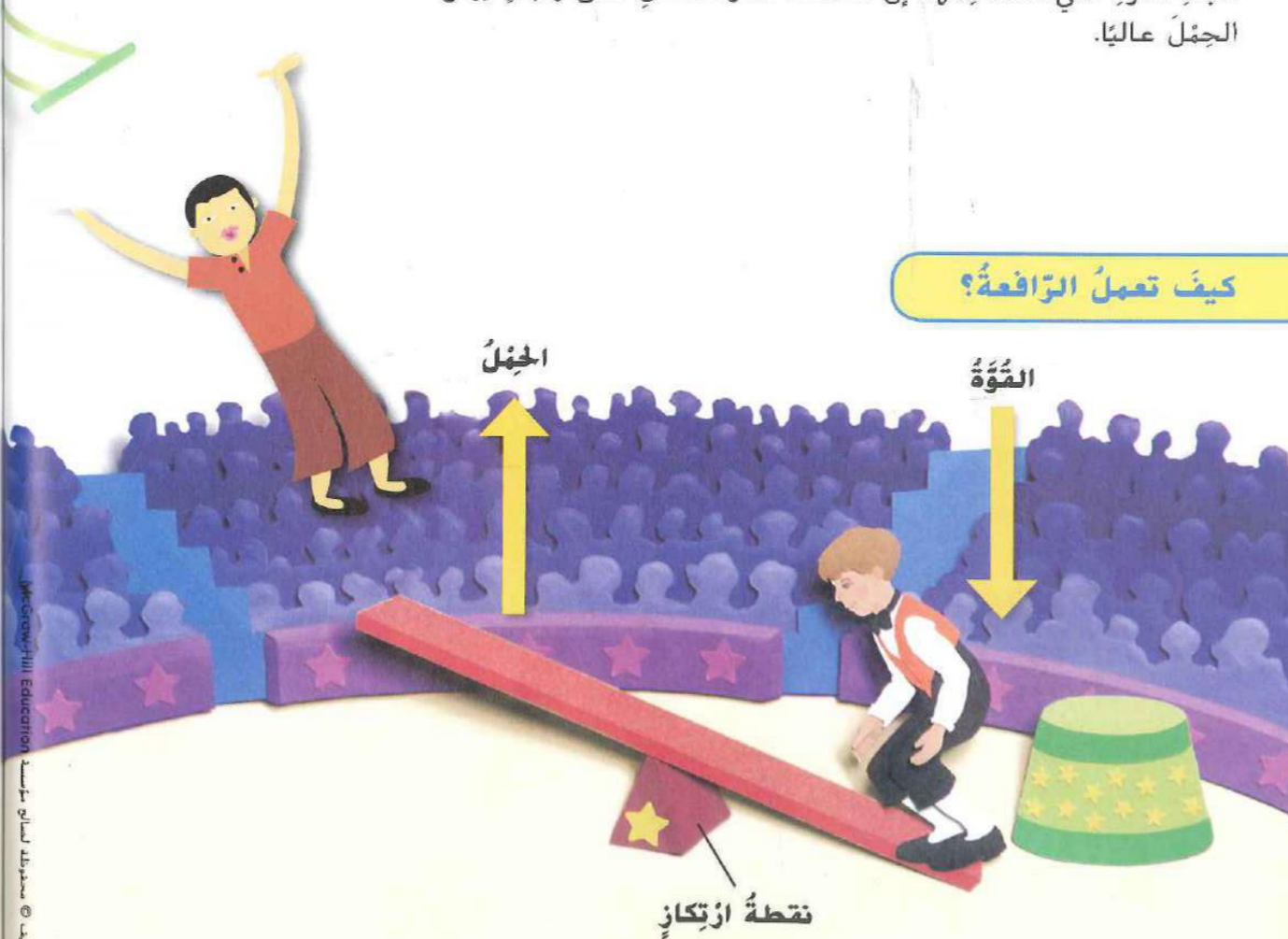
1. كيف تُسَاعِدُ الآلَاتُ الأَشْخَاصَ عَلَى حَلِّ المُشْكِلاتِ؟

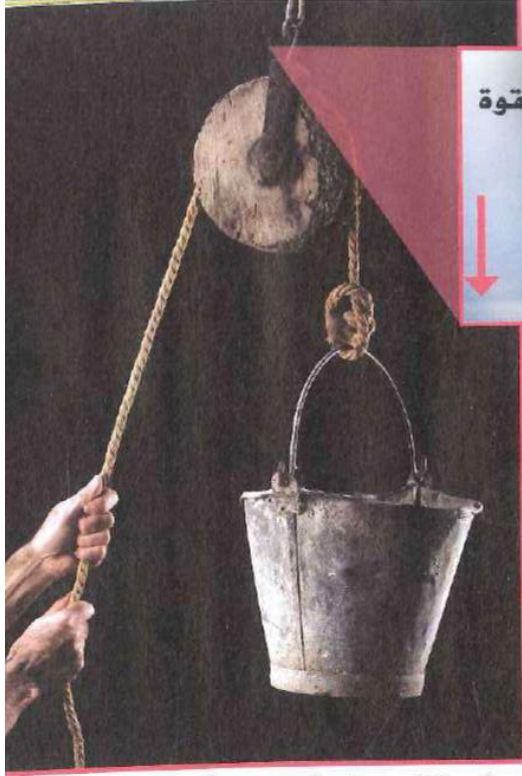
كيفَ تَتَشَابَهُ العَرَبِيَّةُ اليَدَوِيَّةُ وأَرْجُوحةُ التَّوَارِينِ؟ كِلتاهُمَا رافِعَتانِ.
الرَّافِعَةُ هي سَطْحٌ مُسْتَقِيمٌ يَتَحَرَّكُ حَوْلَ نُقْطَةٍ ثابِتَةٍ، النُّقْطَةُ الثَّابِتَةُ هي نُقْطَةُ الازْتِكَازِ.

يُمْكِنُ اسْتِخْدَامُ الرَّافِعَةِ لِرَفْعِ شَيْءٍ ما، يُسَمَّى الجِسْمُ المَرْفُوعُ الجِمْلُ.
في الرِّسْمِ أَدْنَاهُ، الوَلَدُ عَلَى اليَسَارِ هو الجِمْلُ، عِنْدَما يَضْطَبُ الوَلَدُ المَوْجُودُ عَلَى اليَمِينِ نَحْوَ الأَسْفَلِ عَلَى نِهايَةِ أَحَدِ طَرَفَيْ الرَّافِعَةِ، يَرْتَفِعُ الجِمْلُ. كُلِّمًا كَانَتْ نُقْطَةُ الازْتِكَازِ أَقْرَبَ إِلى الجِمْلِ، كَانَتْ القُوَّةُ اللَّازِمَةُ لِرَفْعِهِ أَقْلَ.

يُمْكِنُ أَنْ تَعْمَلَ الرَّوافِعُ عَلَى تَسْهِيلِ رَفْعِ الأَجْسامِ. يُمْكِنُ لِلآلاتِ أَنْ تُغَيِّرَ مِقْدَارَ القُوَّةِ الَّتِي تَحْتَاجُها لِتَحْرِيكِ جِسْمٍ ما. وبِإمكانِها أَيْضًا تَغْيِيرَ أَتْجاهِ القُوَّةِ الَّتِي تَسْتَخْدِمُها. إِنَّ الصَّفْطَ نَحْوَ الأَسْفَلِ عَلَى رافِعَةٍ يَرْفَعُ الجِمْلَ عَاليًا.

كيفَ تَعْمَلُ الرَّافِعَةُ؟





البكرة

البكرة هي نوع خاص من أنواع الروافع فهي تستخدم حبلًا وعجلة لرفع جسم ما. عندما تسحب نحو الأسفل نهاية أحد طرفي الحبل، فإن الطرف الآخر يرتفع لأعلى. تُسهّل البكرة الموضحة هنا القيام بالأعمال من خلال تغيير اتجاه القوة التي تستخدمها لرفع جسم ما.

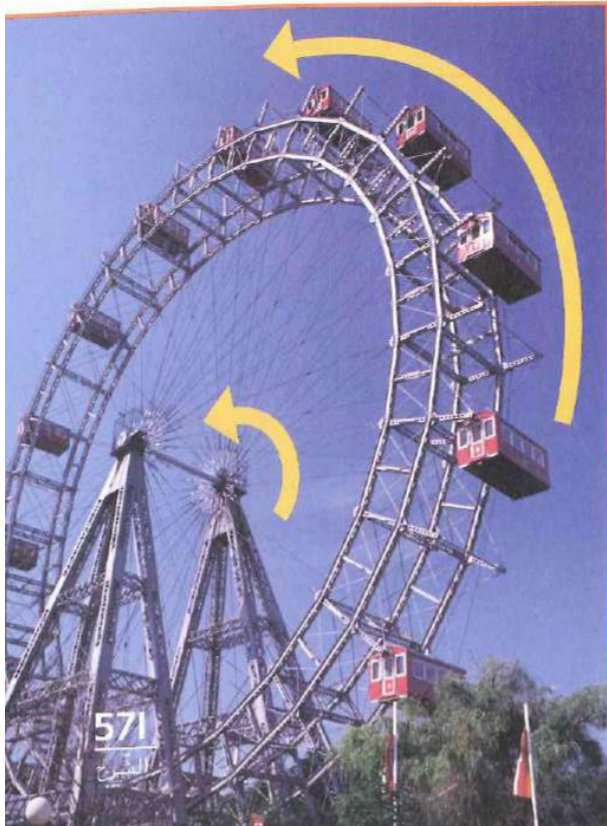
العجلة والمحور

العجلة والمحور هما نوع آخر من الأنواع الخاصة بالروافع مكوّنة من عجلة تدور حول محور. مقابض الأبواب وعجلات الدراجات هي عجلات ومحاور.

يمكن أن تُسهّل العجلة والمحور القيام بالأعمال، حاول أن تفتح بابًا ما عن طريق تدوير المقبض، والآن، حاول أن تفتح الباب من خلال تدوير الساق الرفيع وراء المقبض. أيّ منهما يتطلب قوة أقل؟ تدوير عجلة ما يتطلب قوة أقل من تدوير محور.

▲ تُسهّل البكرة من رفع هذا الدنو.

يتحرك المحور حركة بسيطة. تتحرك العجلة تحركًا كبيرًا. ▼



مراجعة سريعة ✓

2. أيّ من الآلات البسيطة قد تستخدمها لرفع العلم؟

يُسْتَدْعَى الأَمْرُ قُوَّةَ أَقْلٍ
لِدَفْعِ صُنْدُوقٍ مَا إِلَى أَعْلَى
بِاسْتِخْدَامِ سَطْحٍ مَائِلٍ عَنِ
رَفْعِهِ بِشَكْلِ مُسْتَقِيمٍ.



ما هي الأسطح المائلة؟

من المَرَجِّحِ أَنَّكَ قَدْ رَأَيْتَ المُنْحَدَرَاتِ فِي مَبَانٍ مِثْلِ
مَدْرَسَتِكَ. المُنْحَدَرُ هُوَ سَطْحٌ مَائِلٌ. السَّطْحُ المَائِلُ يَعْذُ مِنْ
الآلَاتِ البَسِيطَةِ وَيَتَكَوَّنُ مِنْ سَطْحٍ مُسْتَوٍ وَمُنْحَدَرٍ.

يُمْكِنُ أَنْ تُسَهِّلَ الأَسْطُحُ المَائِلَةُ القيامَ بالأعمالِ. فَهِيَ تُقَلِّلُ
مِنَ القُوَّةِ الَّتِي تَحْتَاجُهَا لِتَحْرِيكِ جِسْمٍ مَا، فَكُرِّ بِشَأْنِ تَحْرِيكِ
جِسْمٍ ثَقِيلٍ وَوَضِعِهِ فِي شَاحِنَةٍ. فَأَنْتَ لَا تَسْتَطِيعُ أَنْ تَرْفَعَهُ مِنْ
الأَرْضِ وَتَضَعَهُ فِي الشَاحِنَةِ. بَدَلًا مِنْ ذَلِكَ، بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَنْزِلِقَ
بِهِ لِأَعْلَى بِاسْتِخْدَامِ سَطْحٍ مَائِلٍ. يَتَطَلَّبُ الانْتِزَاقُ بِصُنْدُوقٍ إِلَى
أَعْلَى بِاسْتِخْدَامِ سَطْحٍ مَائِلٍ قُوَّةً أَقْلَ مُقَارَنَةً بِرَفْعِ الصُّنْدُوقِ
بِشَكْلِ مُسْتَقِيمٍ. وَمَعَ ذَلِكَ، يَجِبُ عَلَيْكَ أَنْ تَدْفَعَ الصُّنْدُوقَ
مَسَافَةً أَطْوَلَ.

مِسْمَارٌ لَوْبِيٌّ (بُرْغِي)

(البُرْغِي) هُوَ مِسْمَارٌ لَوْبِيٌّ الشَّكْلِ. يَسْتَهْلِكُ الأَمْرُ قُوَّةً
أَقْلَ لِفَتْ بُرْغِيٍّ مِنْ دَقِّ مِسْمَارٍ. يُغَيِّرُ البُرْغِيُّ مِنْ قُوَّةِ الدَّوْرَانِ
إِلَى قُوَّةٍ تَأْثِيرُهَا إِلَى أَسْفَلَ.

تُسَمَّى هَذِهِ الآلَةُ
مِثْقَالًا. المِثْقَالُ هُوَ
بُرْغِيٌّ عَمَلًا.



تجربة سريعة

لمعرفة المزيد عن الأسطح المائلة، فم بإجراء التجربة السريعة الموجودة في نهاية الكتاب.

مراجعة سريعة

3. أي آلة بسيطة قد تستخدمها لتقطع ثمرة موز؟

A. سطح مائل

B. إسفين

C. رافعة

D. بكر

4. أين رأيت استخدام المتحدرات في مجتمعتك؟

الإسفين

إذا وضعت سطحين مائلين ظهرًا لظهر، فستحصل على إسفين.

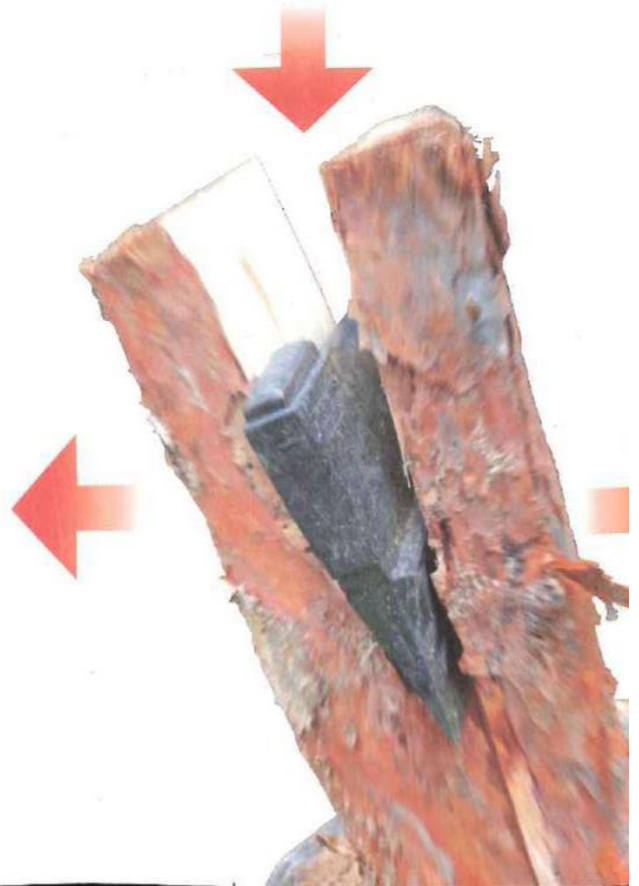
الإسفين هو آلة بسيطة تفصل الأجسام عن بعضها البعض.

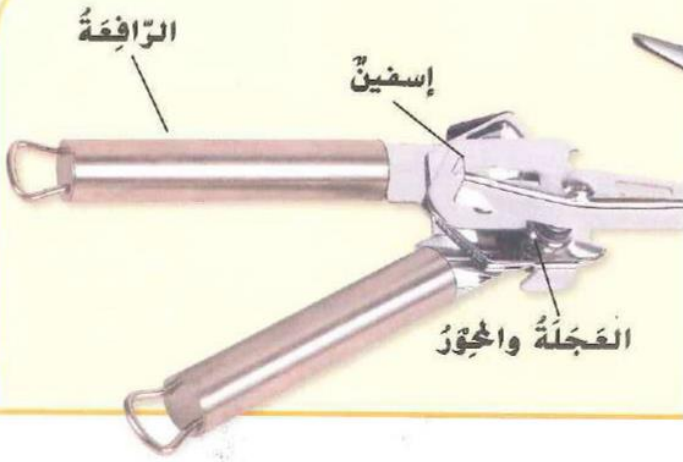
رأس الفأس هو إسفين. عندما تؤزج فأسًا ما،

تتغير قوة الهبوط إلى قوة جانبية. تدفع القوة الجانبية أو تفصل الخشب عن بعضها البعض.

معظم أدوات القطع مثل السكاكين تمثل أسافين. عند ضغطك على الطعام باستخدام السكين، فإن السكين يدفع الطعام بعيدًا عن بعضها البعض.

تتغير القوة المؤثرة في أسفل الفأس إلى قوة جانبية مما يؤدي إلى قطع جذع الشجرة. ▼





كيف تعمل الآلات معًا؟

مُعظَمُ الأَدَوَاتِ الَّتِي نَسْتَخْدِمُهَا يَوْمِيًّا هِيَ مِنَ الآلَاتِ المُرَكَّبَةِ.
الآلة المُرَكَّبَةُ هِيَ الَّتِي بَسِيطَتَانِ أَوْ أَكْثَرُ تَمَّ دَمَجُهُمَا مَعًا.

يَعُدُّ المِقْصُّ مِنَ الآلَاتِ المُرَكَّبَةِ. يَكُونُ إِسْفِينَانِ وَرَافِعَتَانِ أَدَاةَ قَطْعِ مُمْتَازَةٍ. التَّنْفِطَةُ الَّتِي يَزْتَبِطَانِ بِهَا هِيَ نَقْطَةُ الِازْتِكَازِ. عِنْدَمَا يَتِمُّ الدَّفْعُ بِالمِقْبَضَيْنِ مَعًا، تَحْتَرِقُ الخَوَافِ المَادَّةُ.

تُعَدُّ فَتَاحَةُ العُلْبِ أَيْضًا مِنَ الآلَاتِ المُرَكَّبَةِ. تَحْتَوِي عَلَى إِسْفِينٍ وَرَافِعَةٍ وَعَجَلَةٍ وَمَحْوَرٍ تَعْمَلُ بِمِثَابَةِ آلَةٍ وَاحِدَةٍ.

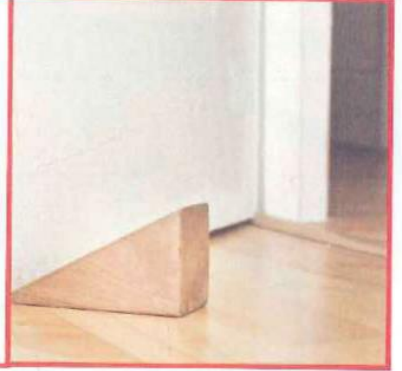
مراجعة سريعة ✓

5. ما الذي حَظِلُ عَلَيْهِ إِذَا جَمَعْتَ
الَّتَيْنِ بَسِيطَتَيْنِ مَعًا؟

مُلخَص مرئي

أَكْمِلْ مَلَخَصَ الدَّرْسِ بِكَلِمَاتٍ مِنْ عِنْدِكَ

ما هي الآلة؟



أنواع الآلات البسيطة



الآلات المركبة



فَكَّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

① **المُفْرَدَاتُ** ما هي الآلة البسيطة؟ صف إحدى تلك الآلات.

② **المَسْأَلَةُ وَالْحَلُّ** افترض أنك ستقوم ببناء هرم طوله 10 أمتار. كيف يمكن أن تبنيه؟ ما هي الآلات البسيطة التي يمكن أن تستخدمها؟

③ **التَّفْكيرُ النَّاقِدُ** كيف يمكن لطائر نقار الخشب أن يستخدم منقاره باعتباره آلة بسيطة؟

④ **التَّحْضِيرُ لِلِاخْتِبَارِ** أي مما يلي من الآلات المركبة؟

- A رافعة
B سطح مائل
C مقص
D عجلة ومحور

كيف يمكن لآلة بسيطة أن تقلل من القوة؟

السؤال الرئيس

آلة مفيدة للغاية

تُعَدُّ فَتَاحَةُ العُلْبِ من الآلاتِ المُرَكَّبَةِ، تُسَهِّلُ عَمَلِيَّةَ فَتْحِ العُلْبِ. كَيْفَ نَعْمَلُ؟ أَوَّلًا، نَقُومُ بِرَبْطِ عَجَلَةِ القَطْعِ على غِطاءِ العُلْبَةِ. ثُمَّ، نَضْغَطُ عَلَى المِقْبَضِينِ الطَّوِيلَيْنِ مَعًا. يَتَسَبَّبُ هَذَا فِي أَنْ نَقْطَعَ عَجَلَةَ القَطْعِ غِطاءَ العُلْبَةِ. ثُمَّ، نَقُومُ بِتَشغِيلِ ذِرَاعِ التَّدْوِيرِ؛ فَيُؤَدِّي هَذَا إِلَى تَشغِيلِ العَجَلَةِ الَّتِي تَقْطَعُ العُلْبَةَ، حَيْثُ نُوَاصِلُ العَجَلَةَ دَوْرَتَهَا طَالَمَا نَقُومُ أَنْتَ بِتَشغِيلِ ذِرَاعِ التَّدْوِيرِ، عِنْدَمَا يُفْتَتَحُ غِطاءُ العُلْبَةِ، بِإمكانِكَ تَرْكُ المِقْبَضِ وإزالة فَتَاحَةِ العُلْبِ.

يوجدُ ثلاثُ آلياتٍ بَسِيطَةٍ فِي فَتَاحَةِ العُلْبِ. وَهِيَ إِسْفِينٌ وَرَافِعَةٌ وَعَجَلَةٌ وَمَحْوَرٌّ.



الكتابة الوصفية

وصف جيد

◀ يفسر كيفية عمل شيء ما أو

إعطاء معلومات عن كيفية

القيام بشيء ما.

◀ يعطي تفاصيل سهلة.

◀ يستخدم الكلمات ذات

الترتيب الزمني مثل: أولاً وثم

وبعد ذلك.

اكتب عن الموضوع

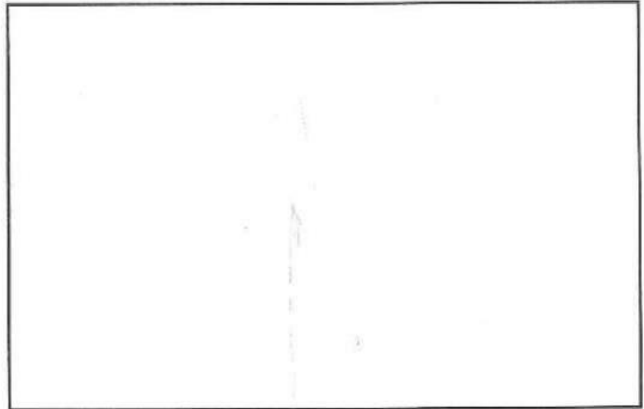


الكتابة الوصفية اختر آلة مركبة

أخرى، وارسم صورة لهذه الآلة

المركبة، ثم اكتشف كيف تعمل. ثم

اكتب فقرة تشرح كيفية استخدامها.

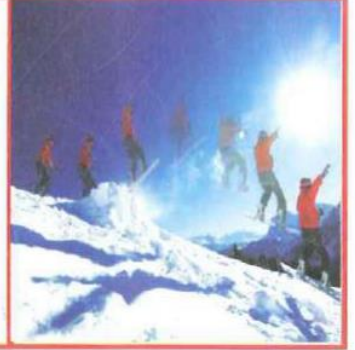


الوحدة 14 مراجعة

ملخص مرئي

أقول ملخص الدرس بأسلوبك الخاص.

الدرس 1



الدرس 2



الدرس 3



الْمُفْرَدَاتُ

إِمْلاَ كُلِّ فَرَاغٍ بِأَفْضَلِ مُضْطَلِحٍ مِنَ الْقَائِمَةِ.

سَطْحٌ مَائِلٌ
بَكْرَةٌ

الِاخْتِكَاكُ
حَرَكََةٌ

الْأَلَةُ الْمُرَكَّبَةُ
رَافِعَةٌ
السُّرْعَةُ
مِغْنَاتِيْسٌ
إِسْفِينٌ

1. جِسْمٌ مَا فِي حَالَةٍ
يُغَيِّرُ مِنْ مَوْقِعِهِ.
2. الرَّافِعَةُ الَّتِي تَسْتَخْدِمُ الْحَبْلَ وَالْعَجَلَةَ لِرَفْعِ جِسْمٍ مَا هِيَ
_____.
3. يُوصَفُ مَدَى سُرْعَةِ تَحَرُّكِ جِسْمٍ مَا مِنْ خِلَالِ
_____.
4. الْمُنْحَدَرُ هُوَ مِثَالٌ عَلَى
_____.
5. بِإِمْكَانِكَ اسْتِخْدَامُ

6. لِيَجْذِبَ الْأَجْسَامَ الْمَصْنُوعَةَ مِنَ الْحَدِيدِ.
سَطْحٌ مُسْتَقِيمٌ يَتَحَرَّكُ حَوْلَ نُقْطَةٍ ثَابِتَةٍ
7. يُسَمَّى الدَّفْعُ أَوْ الشَّدُّ
_____.
8. تَعْمَلُ السَّكِينَةُ بِمِثَابَةِ
عِنْدَ تَقْطِيعِ الطَّعَامِ.
9. تَضْفَطُ عَلَى قَرَامِلِ الْيَدِ فِي الدَّرَاجَةِ. الْقُوَّةُ الَّتِي تُبْطِئُ
سُرْعَةَ الدَّرَاجَةِ هِيَ
_____.
10. الْأَلَةُ الَّتِي تَتَكَوَّنُ مِنْ آلَتَيْنِ بَسِيطَتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ هِيَ
_____.

الوحدة ١٤ مراجعة

المهارات والمفاهيم

أجب عن كل مما يلي بجمل كاملة.

١١. **المسألة والحل** قطعت سيارة مسافة 100 كيلومتر. ما الذي تحتاج أيضًا إلى معرفته للتوصل إلى متوسط سرعتها؟

١٢. **لخص** اذكر ستة أنواع من الآلات البسيطة. اذكر مثالاً لكل نوع.

١٣. **استدل** هل ستتحرك أسرع على زلاجة مائية أو زلاجة عادية؟ فسر إجابتك.

١٤. **قارن وقابل** ما أوجه التشابه بين الآلات البسيطة؟ وما أوجه الاختلاف بينهما؟

15. ما هي الآلات البسيطة الموضحة أدناه؟ ما أوجه الشبه بينها؟ وما أوجه الاختلاف بينها؟



16. ما الذي يجعل جسمًا ما يتحرك؟

الفكرة
الرئيسية

صَعِّ دائرةً حول أفضل إجابة .

4. ما الذي يحدث عند وضع
مغناطيس ما بالقرب من مسمار
حديدي؟

- A يصدُّ المغناطيسُ المسمارَ.
- B يصدُّ المسمارُ المغناطيسَ.
- C يجذبُ المغناطيسُ المسمارَ.
- D لن يحدث شيءٌ.

5. استخدامُ سطح أكثرِ نعومةً على
الرَّحْلوقَةِ يحدُّ من

- A الاحتكاكَ.
- B السرعةَ.
- C الحركةَ.
- D الوزنَ.

6. من الآلاتِ البسيطةِ التي تجعلُ
من السَّهلِ الدَّفْعَ بجسمٍ ما إلى
مُسْتَوَى أعلى هي

- A بكرةٌ
- B بُرغِيٌّ.
- C سطحٌ مائلٌ.
- D رافعةٌ.

1. جميعُ العباراتِ الآتيةِ صحيحةٌ
لمفهومِ القُوَى باستثناءِ.

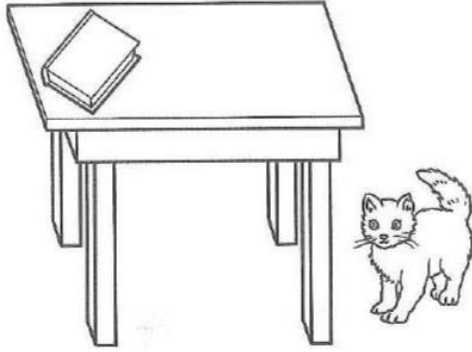
- A جميعُ عمليَّاتِ الدَّفْعِ والشَّدِّ
من القُوَى.
- B المغناطيسيَّةُ هي نوعٌ من أنواعِ
القُوَّةِ.
- C الجاذبيَّةُ هي قُوَّةٌ تُشَدُّك دائماً.
- D عادةً ما يَنْتُجُ عن الأَسْطِجِ
الحَبيْنَةُ احتكاكٌ أقلُّ من
الأَسْطِجِ المَلْسَاءِ.

2. أيُّ من الآلاتِ البسيطةِ تُستخدمُ
حَبْلاً وَعَجَلَةً لِرَفْعِ العَلَمِ فوقَ
السَّاريةِ؟

- A بكرةٌ
- B سطحٌ مائلٌ
- C بُرغِيٌّ
- D إسفينٌ

3. أيُّ من القُوَى الآتيةِ تُجذبُ
الأجسامَ باتجاهِ الأرضِ؟

- A المغناطيسيَّةُ
- B الاحتكاكُ
- C الاتِّصَالُ
- D الجاذبيَّةُ



10.

حدد موقع الهرة باستخدام
الكلمات أو العبارات الوصفية.

11. ترغب في اقتلاع صخرة كبيرة
من التربة في حديقتك. لديك
لوحة طولها متران للرافعة وقالب
من الخشب كنقطة ارتكاز. هل
ينبغي أن تضع قالب الخشب
بالقرب من الصخرة أو بعيداً
عنها؟ فسّر إجابتك.

7. ما هما النوعان من الآلات
البسيطة اللذان يشكلان زوجاً من
المقصات؟

- A العجلات والمحاور
- B البكرات
- C الروافع والبكرات
- D الروافع والأسافين

8. تُستخدم الآلات البسيطة الطاقة
الميكانيكية لتحديث تغييراً في
الحركة. جميع ما يلي أمثلة عن
الآلات البسيطة باستثناء

- A بكرة
- B كأس شرب.
- C سطح مائل.
- D رافعة.

9. الرافعة والبُرغي والسطح المائل
جميعهم أمثلة على

- A الآلات البسيطة.
- B القوى.
- C أنواع الحركة.
- D الآلات المركبة.

ميكانيكي السيارات

هل تُحبُّ السيارات؟ هل تُحبُّ العملَ مُستخدِمًا الأدوات أو الآلات؟ هل تُحبُّ العملَ مُستخدِمًا يَدِيكَ أو حَلَّ المُشكلات؟ إذا يومًا ما قد تُصبح (ميكانيكي) سيارت.

يَتَخَصُّ (ميكانيكو) السيارات في إصلاح السيارات. يَتَلَخَّصُ وظيفَتُهُم الأساسية في فَحْصِ السيارات التي لا تَعْمَلُ كما يَجِبُ عليهم أن يُحَدِّدُوا سَبَبَ المُشكلات مثل النَّاسِ الذين يَزورون الأَطْبَاءَ لإجراء فُحوصاتٍ مُنْتَظَمَةٍ وَيَجِبُ كذلك فَحْصُ السيارات بِانْتِظامٍ. قد يَفْحَصُ (الميكانيكي) السيارة لِضَمَانِ أَنَّ الفَرَامِلَ تَعْمَلُ بِشَكْلِ سَلِيمٍ، أو أَنَّ عَجَلاتِ السيارات تَحْتَوِي عَلَى كَمِيَّةِ هَوَاءٍ كَافِيَةٍ أو أَنَّ السيارةَ تَحْتَوِي عَلَى كَمِيَّةِ زَيْتٍ كَافِيَةٍ.

تُقَدِّمُ العَدِيدُ من المَدارسِ البَرَامِجَ التي سَتَعَلِّمُكَ كُلَّ ما تَحْتَاجُ إلى مَعْرِفَتِهِ لِتَبْدَأَ (كميكانيكي) سيارات. ولأنَّ سيارتِ اليومِ تَحْتَوِي عَلَى أَنْظِمَةٍ إلكترونيَّةٍ مُعَقَّدَةٍ، فَسَيَكُونُ من المُفيدِ (للميكانيكي) أن يَكُونَ لديه فَهْمٌ جَيِّدٌ لِأَجْهَزةِ الكُمبيوترِ أيضًا.



▲ يستخدم ميكانيكو السيارات أجهزة الكمبيوتر المتخصصة لفحص السيارات.

اكتُبْ عَن المَوْضوعِ



ما هي المهنة الأخرى التي تتصنَّعُ العملَ معَ السيارات؟ أعرِفْ ماذا تتصنَّعُ هذه المهنة. ما أوجهُ الشُّبهِ والاختلافِ معَ مهنة ميكانيكي السيارات؟

أشكالُ الطَّاقةِ

ماهي أهمُّ أشكالِ الطَّاقةِ وكيفِ يَتَمُّ اسْتِخْدَامُهَا؟

الفكرة
الرئيسية

المفردات

درجةُ الحَرارةِ
(temperature)

هي مقياسٌ لِسُخونةِ أو
بُرودةِ جسمٍ ما



الحَرارةُ

(heat) تَدْفُقُ الطَّاقةِ

من جِسْمٍ أَكْثَرِ دَفْئًا
إلى جِسْمٍ أَكْثَرِ بَرودةِ



التَّيَّارُ الكَهْرَبائيُّ (electric)

(current) هو تَدْفُقٌ للجُسيماتِ
المَشْحونةِ



قبل قراءة هذه الوحدة، دوّن ما تعرفه مُسبقًا في العمود الأول.
وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تعرفه . بعد الانتهاء من هذه
الوحدة، دوّن ما تعلّمته في العمود الثالث.

أشكال الطاقة

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أعرف	ماذا تعلمت

الشُّغْلُ والطَّاقَةُ



زُورِقُ القَطْرِ هذا يَشُدُّ سَفِينَةَ حاوياتٍ كَبِيرَةٍ إلى الرُّصيفِ. هلْ
زُورِقُ القَطْرِ هذا يَقومُ بِشُغْلٍ؟ كيفَ يَتَمُّ ذلكَ؟

السؤال الرئيسي ما الأشكالُ التي يُمكنُ أن تَتَّخِذَها الطَّاقَةُ؟

المواد



• كتاب



• كرسي

ما الشغل؟

اطرح توقعًا

عند بذل شغل، كيف تعرف أن هناك شغلًا قد بذل؟
توقع.

اختبر توقعك

1 نفذ كل الإجراءات المذكورة في الجدول.

الإجراء	هل هذا شغل؟	ولماذا؟
أخذ كتابًا		
فكّر في مسألة		
شدّ كرسي		
الضغط بالقدم على الأرض		
دفع الحائط		

2 **صنّف** حدّد ما إذا كانت تلك الأنشطة شغلًا. إسأل نفسك ما إذا كنت قد فعلت شغلًا ما.

استنتج الخلاصات

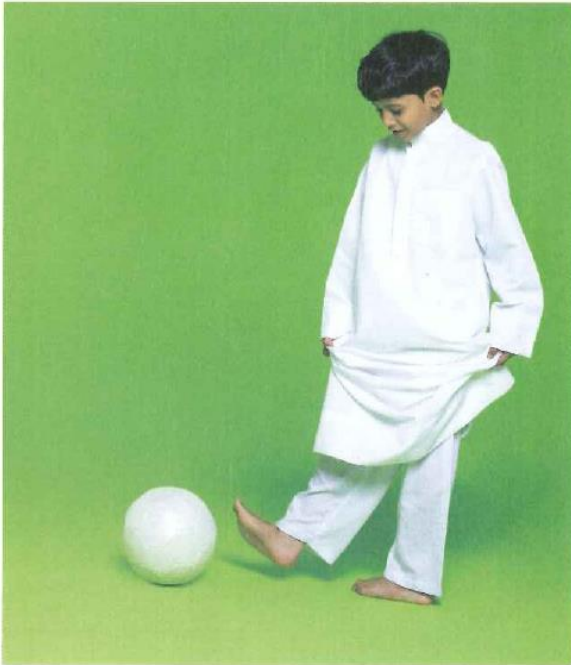
- 3 **مُشارَكَةُ المَعْرِفَةِ** اشرح لماذا صُنِّفَتْ كلُّ إجراءٍ بالطَّرِيقَةِ الَّتِي اتَّخَذْتَهَا. سَجِّلْ هَذِهِ البَياناتِ فِي الجَدْوَلِ.
- 4 **اسْتَدِلْ** باعْتِقادِكَ ما المَقْصودُ بالسُّغْلِ؟

استكشاف المزيد

التَّجْرِبَةُ نَقِّذِ الأَنْشِطَةَ الأُخْرَى فِي المَنْزِلِ. هَلْ هَذِهِ الإِجْرَاءاتُ تُمَثِّلُ سُغْلاً؟ فَسِّرْ.

نشاط استقصائي إضافي

هَلْ تَقومُ بِسُّغْلِ عِنْدَما تُمارِسُ الرِّياضَةَ؟ فَسِّرْ.



اقرأ وأجب

ما الشغل؟

هل تعرف ما المقصود بالشغل؟ تستطيع القول إنك تقوم بعمل كل يوم في المدرسة، الشغل له معنى خاص في العلوم. **الشغل** عندما تحرك قوة جسمًا ما أو تغير حركة جسمًا ما. هذا يعني أن التقاط الكتاب هو شغل. القوة تغير حركة الكتاب. يتم الشغل عندما يقع كتاب على الأرض. الجاذبية تغير حركة الكتاب. الجاذبية تقوم بالشغل. الدفع على الجدار ليس شغلًا. مهما كانت قوة دفعك للجدار فلن يتحرك الجدار.

يمكن للشغل أن يكون سهلًا أو صعبًا. التقاط حصة صغيرة هو شغل. رفع صخرة كبيرة هو شغل أيضًا. في كلا المثالين يتم استخدام القوة لتحريك جسم ما.

مراجعة سريعة

1. كيف يمكنك أن تقول ما إذا كان إجراء ما، هو الشغل؟

2. هل يمكن أن يكون اللعب نوعًا من الشغل؟ ولماذا؟

عندما ترسم على حامل اللوحات، فأنت تقوم بشغل. يدك تحرك الفرشاة. ▽





الاطلاع على الصورة

صِفْ كَيْفَ يُبَدَّلُ الشَّغْلُ فِي إِحْدَى هَذِهِ الصُّوَرِ.

ما الطّاقة؟

لا يُمْكِنُ إِنْجَاؤُ السُّعْلِ بِدُونِ طَاقَةٍ، الطّاقَةُ هِيَ القُدْرَةُ عَلَى بَدَلِ شُغْلِ. عِنْدَ القِيَامِ بِشُغْلِ عَلَى جِسْمٍ مَا، فَأَنْتَ تُعْطِيهِ تِلْكَ الطّاقَةَ.

أنواع الطّاقة

عِنْدَ تَلْقَى طَائِرَةٍ وَرَقِيَّةٍ وَتَجْعَلُهَا تَتَحَرَّكُ، فَأَنْتَ تُعْطِيهَا الطّاقَةَ. طَاقَةُ الحَرَكَةِ تُسَمَّى الطّاقَةَ الحَرَكِيَّةَ. جَمِيعُ الأَجْسَامِ المُتَحَرِّكَةِ - الأَفْعُوَانِيَّةِ (قِطَارُ المَوْتِ) والسِّيَّارَاتِ، حَتَّى النَّاسُ لَدَيْهِمْ طَاقَةُ حَرَكِيَّةٌ.

عِنْدَ سَحْبِ زَلَّاجَةٍ إِلَى أَعْلَى التِّلِّ، فَإِنَّكَ تُعْطِي طَاقَةَ وَضِعَ لِلزَّلَّاجَةِ. طَاقَةُ الوَضِعِ هِيَ الطّاقَةُ المُخَزَّنَةُ الجَاهِزَةُ لِلإِسْتِخْدَامِ. الزَّلَّاجَةُ لَدَيْهَا طَاقَةُ وَضِعَ بِسَبَبِ مَوْقِعِهَا. كَلِّمَا تَحَرَّكَتِ الزَّلَّاجَةُ إِلَى أَسْفَلِ التِّلِّ، تَحَوَّلَتِ طَاقَةُ الوَضِعِ إِلَى طَاقَةِ حَرَكِيَّةٍ. الطّاقَةُ المِيكَانِيكِيَّةُ هِيَ مَجْمُوعُ كَمِيَّاتِ الطّاقَةِ الحَرَكِيَّةِ وَطَاقَةِ الوَضِعِ.

أَحَدُ أَشْكَالِ طَاقَةِ الوَضِعِ هِيَ الطّاقَةُ الكِيميائيَّةُ. الطّاقَةُ الكِيميائيَّةُ هِيَ الطّاقَةُ المُخَزَّنَةُ فِي جِسيمَاتِ المَادَّةِ. الطَّعَامُ يَحْتَوِي عَلَى طَاقَةِ كِيميائيَّةٍ. جِسْمُكَ يُغَيِّرُ الطّاقَةَ الكِيميائيَّةَ مِنَ الغِذَاءِ إِلَى طَاقَةِ حَرَكِيَّةٍ عِنْدَ المَشْيِ أَوْ الجَرْيِ.

مراجعة سريعة ✓

3. ما الذي يُمْكِنُ للطّاقَةِ أَنْ تَفْعَلَهُ؟

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد عن الطاقة التي
حُصِّلَ عَلَيْهَا مِنَ الْغِذَاءِ، فَمُمْ
بِاجْرَاءِ التَّجْرِيبَةِ السَّرِيعَةِ فِي
نَهَايَةِ الْكِتَابِ.

الطاقة من الكرة تجعل
القطع الخشبية تتحرك.

كيف يُمكن أن تتغيَّر الطاقة؟

الطاقة يمكن أن تنتقل من جسم إلى آخر. عندما تضطدُّ كرة (بولينج) بالقطع الخشبية، فإنَّ الطاقة تنتقل إلى القطع الخشبية. وتتحرَّك القطع.

يمكن للطاقة أيضًا أن تتغيَّر من صورتها. أفرك يديك معًا. ما الذي تلاحظه؟ يداك المتحرَّكتان لديهما طاقة. مع تباطؤ احتكاك يديك، يتحوَّل بعض من تلك الطاقة إلى حرارة.

توجد طرائق أخرى يستخدمُ الناس بها تحولات الطاقة. التلفزيون يحوِّل الطاقة الكهربائية إلى صوتٍ وطاقةٍ ضوئية. البطاريات تُغيِّر الطاقة الكيميائية إلى طاقةٍ كهربائية.

مراجعة سريعة ✓

4. كيف يمكن أن تتغيَّر الطاقة؟

مُلَخَّصٌ مَرْتَبِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِأَسْلُوبِكَ الْخَاصِّ.

الشُّغْلُ



ما هي الطَّاقَةُ؟



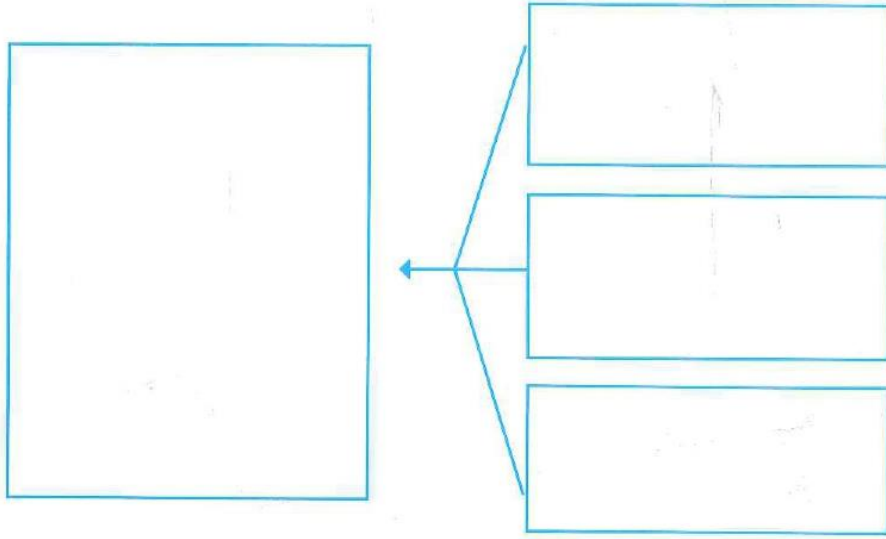
كَيْفَ يُمَكِّنُ أَنْ تَتَغَيَّرَ الطَّاقَةُ؟



فَكَّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 المَفْرَدَاتُ ما المَقْصُودُ بِالشُّغْلِ اذْكَرْ مِثَالَيْنِ.

2 لَخْصُ. كُرَّةٌ قَدَمٌ عِنْدَ قَدَمَيْكَ. لَقَدْ رَكَلْتَ الْكُرَّةَ وَهِيَ تَتَحَرَّكُ عَبْرَ الْمِيدَانِ. اسْتَخْدِمِ الْمُصْطَلِحَاتِ : كَالشُّغْلِ وَالطَّاقَةَ لَوْصِفِ مَا يَحْدُثُ.



3 التَّخْضِيرُ التَّاقِدُ كَيْفَ تَكُونُ التُّفَاحَةُ مِثْلَ الْجَازُولَيْنِ فِي سَيَّارَةٍ؟

4 التَّخْضِيرُ لِلَاخْتِبَارِ مَا هُوَ الْمِثَالُ عَلَى الشُّغْلِ الَّذِي تَمَّ أَنْجَاؤُهُ؟

A الدَّرَاسَةُ لِلَاخْتِبَارِ

B التَّقَاطُ رَيْشَةٌ

C حَمْلُ صُنْدُوقٍ ثَقِيلٍ عَلَى رَأْسِكَ

D دَفْعُ الْحَائِطِ

ما هي الأشكال التي يُمكن أن تتخذها الطاقة؟

السؤال الرئيسي

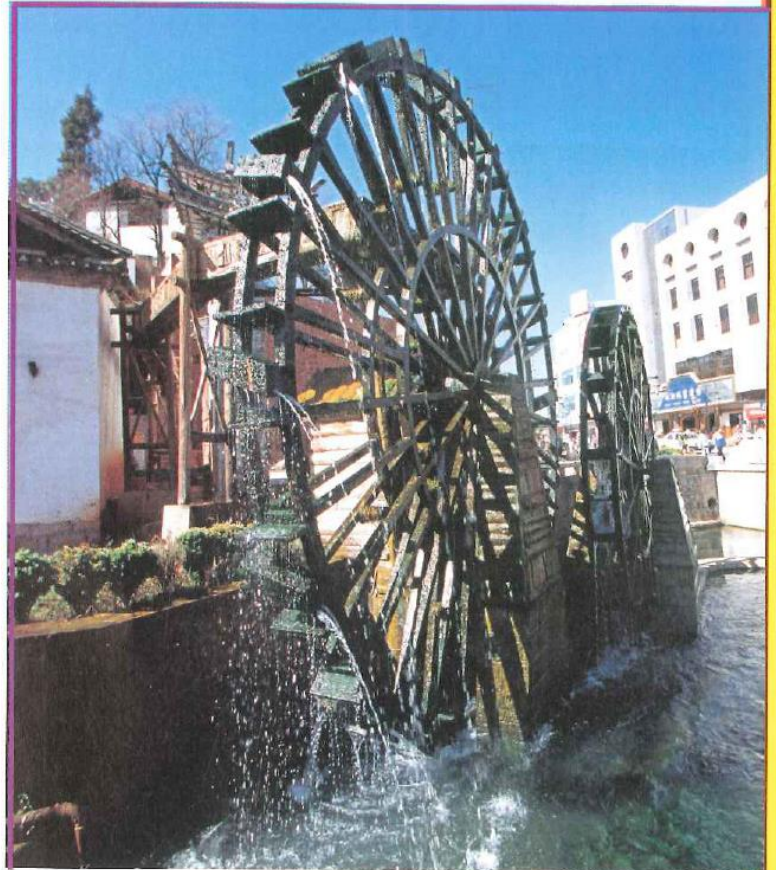
مَهَارَةُ الاسْتِصْصَاءِ: اسْتِدِلُّ

عِنْدَمَا تَقُومُ بِتَجْرِبَةٍ، فَإِنَّكَ تُحَاوِلُ الإِجَابَةَ عَنِ سُؤَالٍ. يُمَكِّنُكَ أحيانًا الإِجَابَةُ عَنِ سُؤَالٍ مِنَ البَيَانَاتِ الَّتِي جَمَعْتَهَا. فِي أَوْقَاتٍ أُخْرَى يَجِبُ عَلَيْكَ أَنْ **تَسْتَدِلَّ** عَلَى الإِجَابَةِ مُسْتَعْدِمًا الحَقَائِقَ الَّتِي تَعْرِفُهَا.

تَعَلَّمْ

عِنْدَمَا **تَسْتَدِلُّ**، فَإِنَّكَ تُكُونُ فِكْرَةً قَائِمَةً عَلَى المَلْحُوظَاتِ والحَقَائِقِ. بَيْنَمَا تَقُومُ بِالمَلْحُوظَةِ، يَتَوَجَّبُ عَلَيْكَ تَسْجِيلُ البَيَانَاتِ. كَلِّمًا جَمَعْتَ مَعْلُومَاتٍ أَكْثَرَ أَتَاخَ لَكَ هَذَا المَزِيدُ مِنَ القُدْرَةِ عَلَى أَنْ **تَسْتَدِلَّ**.

▶ عَجَلَةُ المَاءِ هِيَ آلَةٌ تُسْتَعْدِمُ الطَّاقَةَ لِتَحْرِيكِ المَاءِ إِلَى مَوَلِّدَاتِ الطَّاقَةِ وَالْمَصَانِعِ.



جَرِّبْ

هل يُمكنُ أن يَبْدَلَ الماءَ الجاري شُغْلًا؟
للإجابة عن هذا السؤال، اصْنَعْ عَجَلَةً
مائيَّةً، ثُمَّ لَاحِظْ ماذا يَحْدُثُ لها تَحْتِ الماءِ
الجاري.

اسْتَحْدِمْ مَلِحوظاتِكَ وما تَعْرِفُهُ عن
الشُّغْلِ لِتَسْتَدِلَّ على ما إن كانَ الماءُ يَبْدُلُ
شُغْلًا أم لا.

المواد

لوحةٌ من البلاستيك،
مِسْطَرَّةٌ، مَقْصٌ، قَلَمٌ رِصاصٌ،
خَيْطٌ، مِشْبَكٌ وَرَقِيٌّ، شَرِيطٌ،
صُنْبُورٌ.



خطوة 3



خطوة 5

1 إِطْعَ أَزْبَعَةً شُقوقِ بِطولِ 3cm من
لوحةٍ من البلاستيكِ،
ثُمَّ قُمْ بِطَيِّ الشُّقوقِ لِصُنْعِ مِروحةٍ.

2 اذْفَعْ قَلَمَ الرِّصاصِ بِرَفْقٍ خِلالَ مَرَكِزِ
اللوحةِ البلاستيكيةِ. ⚠ كُنْ حَذِرًا! أُبْعِدْ
القلمَ عَن جِسْمِكَ، اطْلُبِ المُساعِدَةَ من
شَخْصٍ بِالغِ.

3 خُذْ خَيْطًا وَازْبُطْ أَحَدَ طَرَفَيْهِ في مِشْبَكِ
الوَرَقِ. ثُمَّ ازْبُطِ الطَّرَفَ الثَّانِي بِقَلَمِ
الرِّصاصِ، بِالقُرْبِ من ثُقْبِ اللُّوْحَةِ.

4 افْتَحِ الصُّنْبُورَ حَتَّى يَتَدَفَّقَ القَليلُ من
الماءِ.

5 ضَعْ القَلَمَ عَبرَ راحَتِي يَدِكَ، ثُمَّ اُمْسِكْ
حافةَ اللُّوْحَةِ الَّتِي يَبْلُغُ طولُها 2 cm
تَحْتِ الماءِ. سَجِّلْ مَلِحوظاتِكَ.

6 كَوِّرْ هَذَا وَلَكِنْ مَعَ كَمِيَّةٍ أَكْبَرَ مِنَ الْمَاءِ، سَجِّلْ مَا تُلَاحِظُهُ.

الآن، اسْتَخْدِمِ الْمُلْحُوظَاتِ وَالْحَقَائِقَ الَّتِي تَعْرِفُهَا لِلِإِجَابَةِ عَنِ الْأَسْئَلَةِ.

◀ مَا الَّذِي يَجْعَلُ الْعَجَلَةَ تَتَحَرَّكُ؟

◀ هَلْ اسْتَخْدَامُ الْمَزِيدِ مِنَ الْمَاءِ يَمْنَحُ الْعَجَلَةَ مَزِيدًا مِنَ الطَّاقَةِ؟ كَيْفَ يُمَكِّنُكَ مَعْرِفَةُ ذَلِكَ؟

◀ هَلْ يُمَكِّنُ لِلْمَاءِ الْجَارِي أَنْ يَقُومَ بِشُغْلِ؟ فَسِّرْ إِجَابَتَكَ.

طَبَّقْ ◀

لقد تعلّمت أن **تستدلّ** على إجابة السؤال من البيانات التي تجمّعها
والحقائق التي تعرفها،

الآن يمكنك أن **تستدلّ** على إجابات الأسئلة الجديدة، على سبيل
المثال، هل تبذل الرياح شغلاً؟ كيف يمكنك استخدام الساقية **لتستدلّ**
على الإجابة؟

الْحَرَارَةُ

انظر وتساءل

يَتَسَبَّبُ الهَوَاءُ السَّاخِنُ فِي ارْتِفَاعِ هَذِهِ البالوناتِ فِي السَّمَاءِ، مَاذَا يَحْدُثُ للهَوَاءِ عِنْدَ تَسْحِيئِهِ؟

السؤال الرئيسي كيف يُمكنك وَصْفُ الحَرَارَةِ؟

المواد



• ماء



• قطارة



• قرص بلاستيكي



• زجاجة بلاستيكية فارغة

ماذا يحدث للهواء عند تسخينه؟
كُونُ فَرَضِيَّةٍ
كيفَ تُؤثِّرُ الحَرَارَةُ في الهَوَاءِ؟ هَلْ تَجْعَلُهُ أَكْبَرَ حَجْمًا أَمْ أَصْغَرَ حَجْمًا؟
أَكْتُبْ فَرَضِيَّةً

اختبر فرضيتك

1 اِسْتَحْدِمْ قَطَّارَةً لِوَضْعِ خَمْسِ قَطْرَاتٍ مِنَ المَاءِ حَوْلَ حَافَةِ فَتْحَةِ الزُّجَاجَةِ، ضَعْ قُرْصًا بِلَاسْتِيكِيًّا فِي أَعْلَى الفَتْحَةِ، ثُمَّ ضَعْ الزُّجَاجَةَ فِي التَّلَاجَةِ لِعِدَّةِ سَاعَاتٍ.

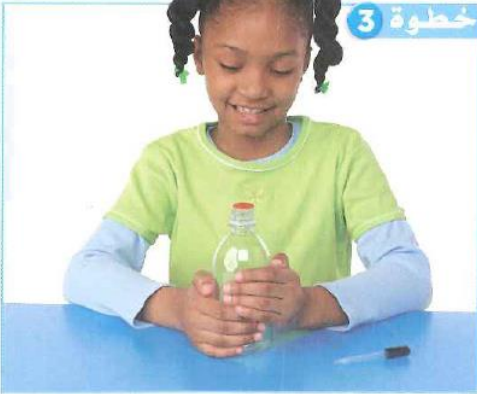
2 **تَوَقَّعْ** ماذا سَيَحْدُثُ لِلْقُرْصِ إِذَا ازْتَمَعْتَ دَرَجَةَ حَرَارَةِ الهَوَاءِ دَاخِلَ الزُّجَاجَةِ؟

3 **لاِحْظْ** أَخْرِجِ الزُّجَاجَةَ مِنَ التَّلَاجَةِ، أَفْرِكْ يَدَيْكَ مَعًا بِسُرْعَةٍ، عِنْدَمَا تَشْعُرُ يَدَاكَ بِالذَّفَاءِ، ضَعْهُمَا عَلَى الزُّجَاجَةِ. ثُمَّ انظُرْ إِلَى الْقُرْصِ.

خطوة 1



خطوة 3



استنتج الخلاصات

4 **مشاركة المعرفة** ماذا حدث للقرص هل كان توفيقك صحيحاً؟

5 **استدلال** فكّر في ما حدث للقرص. ماذا يحدث للهواء عند تسخينه؟

استكشف أكثر

التجربة ضع زجاجة فارغة من البلاستيك في التلاجة لعدة ساعات، أخرج الزجاجة من المجمد وضع بالوناً على الفتحة على الفور. ماذا يحدث للبالون؟

نشاط استقصائي إضافي

ماذا سيحدث للبالون إذا وضعت الزجاجة عند نافذة مشمسة؟



تَرْفَعُ طَاقَةَ الشَّمْسِ دَرَجَةَ
حَرَارَةِ الْهَوَاءِ وَالْأَرْضِ وَالْمَاءِ.

اقرأ وأجب

ما المقصود بالحرارة؟

هَلْ وَضَعْتَ فِي أَيِّ وَقْتٍ مَضَى يَدِيكَ عَلَى وَعَاءٍ مِنْ
الْحَسَاءِ السَّاخِنِ؟ مَا الَّذِي حَدَّثَ لِيَدِيكَ؟ حَصَلَتْ يَدَاكَ عَلَى
الدَّفءِ، تَنْتَقِلُ الْحَرَارَةُ مِنَ الْوِعَاءِ السَّاخِنِ إِلَى يَدِيكَ الْأَكْثَرِ
بُرُودَةً، فَالْحَرَارَةُ هِيَ تَدْفِقُ الطَّاقَةَ بَيْنَ الْأَجْسَامِ، وَالْحَرَارَةُ
تَسْتَطِيعُ الْإِنْتِقَالَ خِلَالَ الْمَوَادِّ الصَّلْبَةِ وَالسَّوَائِلِ وَالْغَازَاتِ،
وَيُمْكِنُ أَنْ تَنْتَقِلَ عَبْرَ الْفَرَاغِ، بَعْضُ النَّظَرِ عَمَّا تَنْتَقِلُ مِنْ خِلَالِهِ
فَالْحَرَارَةُ تَتَدَفَّقُ دَائِمًا مِنْ جِسْمٍ أَكْثَرَ دِفْئًا إِلَى آخَرَ أَكْثَرَ بُرُودَةً.

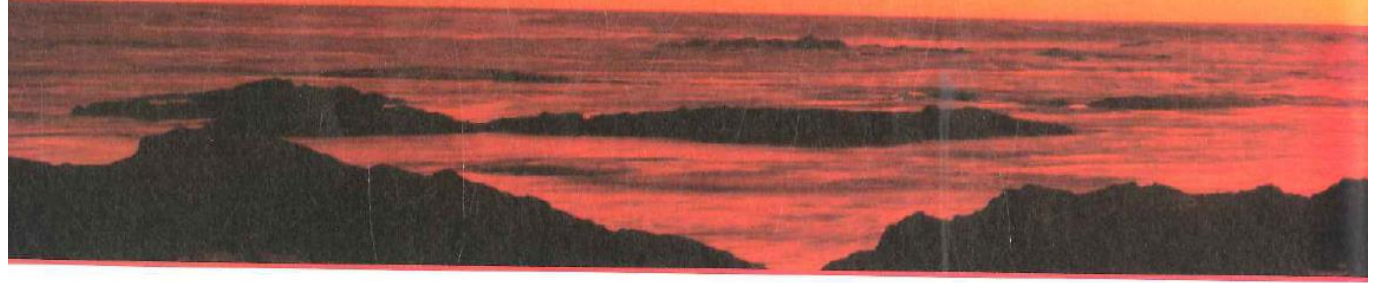
مصادر الحرارة

الشَّمْسُ هِيَ الْمَصْدَرُ الرَّئِيسُ لِلْحَرَارَةِ فِي كَوْكَبِ
الْأَرْضِ، إِنَّ الْمَصْدَرَ هُوَ الْمَكَانُ الَّذِي يَأْتِي مِنْهُ شَيْءٌ مُعَيَّنٌ،
تَرْفَعُ حَرَارَةُ الشَّمْسِ دَرَجَةَ حَرَارَةِ الْهَوَاءِ وَالْأَرْضِ وَالْمَاءِ.
وَمِنْ دُونَ حَرَارَةِ الشَّمْسِ، سَيَكُونُ الطَّفْسُ بَارِدًا جِدًّا عَلَى
الْأَرْضِ بِالنَّسْبَةِ لِمُعْظَمِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ؛ مِمَّا يَجْعَلُ الْحَيَاةَ
مُسْتَحِيلَةً عَلَى سَطْحِهَا.

ضع دائرة حول مصدر
الحرارة الرئيس لكوكب
الأرض.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول كيفية تسخين الماء والتربة، قم بإجراء التجربة السريعة الموجودة في نهاية الكتاب.



مراجعة سريعة

1. صف كيف تتدفق الحرارة

2. ما هي بعض الوسائل التي يستخدم فيها الناس الحرارة؟

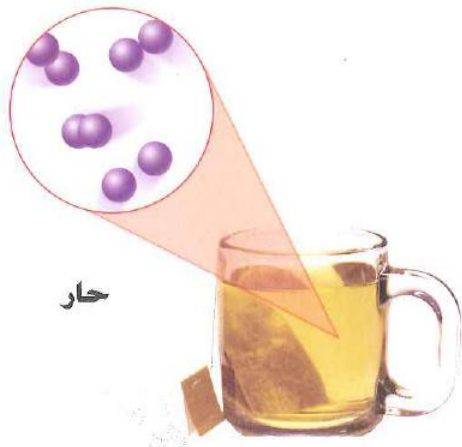
النار تُسْتخدَم التَغْيِراتُ الكيميائية لإنتاج الحرارة، بَعْضُ المَوادِّ الكيميائية تُنتِجُ الحرارةَ عِنْدَما تَكُونُ مُجْتَمِعَةً، المَصَابِيحُ الكَهْرَبائيةُ وَبَعْضُ المَوَاقِدِ تُسْتخدِمُ الكَهْرَباءَ لإنتاج الحرارة، إِنَّ فَرْكَ جِسْمَيْنِ مَعًا يُمْكِنُ أَنْ يُنتِجَ حرارةً أَيْضًا، هَذَا هُوَ السَّبَبُ فِي حُصولِ يَدَيْكَ عَلى الدَّفءِ عِنْدَ فَرْكِهِمَا مَعًا.

تدفئة الأجسام
تُسَخَّنُ بَعْضُ الأَجسامِ بِشَكْلِ أَسْرَعٍ مِنْ غَيْرِها. عَلى سَبيلِ المِثالِ، عَلى الشَّاطِئِ سَتَجِدُ الرَّمالَ والماءَ، كِلاهُما يُسَخَّنُ مِنَ الشَّمسِ، فَالرَّمالُ تُسَخَّنُ بِحرارةِ شَدِيدَةٍ وَأَمَّا الماءُ فَيَبْقَى أَكثَرَ بَرودَةً بِكثيرٍ.

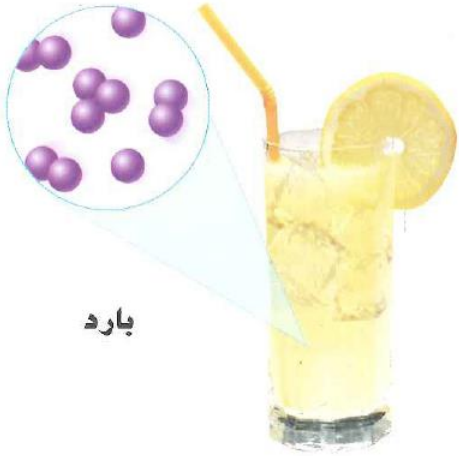
كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْحَرَارَةُ عَلَى الْمَادَّةِ؟

تَدَّكَّرْ أَنْ كُلَّ الْمَوَادِّ تَتَكَوَّنُ مِنْ جُسَيْمَاتٍ صَغِيرَةٍ جِدًّا، هَذِهِ الْجُسَيْمَاتُ دَائِمًا تَتَحَرَّكُ، وَتُسَمَّى الطَّاقَةُ الَّتِي نَجْعَلُهَا تَتَحَرَّكُ الطَّاقَةُ الْحَرَارِيَّةُ، تَسْخِنُ الْمَادَّةَ يَزِيدُ مِنْ مِقْدَارِ الطَّاقَةِ الْحَرَارِيَّةِ. لَدَى الْجُسَيْمَاتِ، الْجِسْمِ السَّاجِنِ، مِثْلَ حَسَاءِ سَاجِنٍ، لَدَيْهِ الْكَثِيرُ مِنَ الطَّاقَةِ الْحَرَارِيَّةِ، جُسَيْمَاتُهُ تَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ، الْجِسْمِ الْبَارِدِ، مِثْلَ مَكْعَبَاتِ الثَّلْجِ، لَدَيْهِ طَاقَةٌ حَرَارِيَّةٌ أَقَلُّ بِكَثِيرٍ، وَجُسَيْمَاتُهُ تَتَحَرَّكُ بِيُطَاءٍ.

الطَّاقَةُ الْحَرَارِيَّةُ هِيَ مَا يَجْعَلُ الْأَجْسَامَ تَشْعُرُ بِالذَّفَاءِ أَوْ الْبُرُودَةِ، فِي الْوَاقِعِ، عِنْدَ قِيَاسِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ الْجِسْمِ فَأَنْتَ فِي الْحَقِيقَةِ تَقْيَسُ طَاقَتَهُ الْحَرَارِيَّةَ، دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ هِيَ مِقْيَاسٌ لِسُخُونَةِ شَيْءٍ مَا فَهِيَ تُحَدِّدُ الطَّاقَةَ الْحَرَارِيَّةَ الْمَوْجُودَةَ لَدَى الْجِسْمِ. وَكُلَّمَا أَزْدَادَتْ الطَّاقَةُ الْحَرَارِيَّةُ بِالْجِسْمِ، أَزْتَفَعَتْ دَرَجَةُ حَرَارَتِهِ.



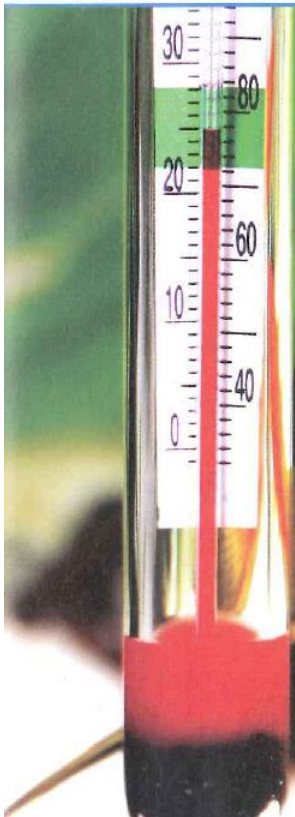
حار



بارد

قياس درجة الحرارة

مقياس درجة الحرارة (الثرمومتر)
يُساعدك على معرفة درجة حرارة
الماء في حوض الأسماك.



التَّمَدُّدُ وَالانكماشُ

عِنْدَمَا تَتَدَفَّقُ الحَرَارَةُ إلى جِسمٍ، فَإِنَّ الجِسمَ يَكْتَسِبُ طاقَةَ حَرَارِيَّةً. وَتَزْدَادُ دَرَجَةُ حَرَارَتِهِ، وَتَتَحَرَّكُ جُسيماتُهُ أَسْرَعَ وَتَتبَاعَدُ عَن بَعْضِها، فَيَكْبُرُ حَجْمُ الجِسمِ أَوْ يَتَمَدَّدُ، أَمَّا عِنْدَمَا تَتَسَرَّبُ الحَرَارَةُ مِن جِسمٍ ما، فَإِنَّ الجِسمَ يَفْقِدُ طاقَةَ حَرَارِيَّةً. وَتَقِلُّ دَرَجَةُ حَرَارَتِهِ، وَتَتَحَرَّكُ جُسيماتُهُ ببطءٍ، فَيَصْغُرُ حَجْمُ الجِسمِ أَوْ يَنْكَمِشُ.

يُمْكِنُكَ رَؤيةَ تَمَدُّدِ المادَّةِ أَوْ انكماشِها في مَقياسِ دَرَجَةِ الحَرَارَةِ، إِنَّ مَقياسِ دَرَجَةِ الحَرَارَةِ (الثيرمومتر) هُوَ أداةٌ لِمَقياسِ دَرَجَةِ الحَرَارَةِ. تُصنَعُ بَعْضُ مَقياسِ الحَرَارَةِ مِن أنبُوبِ شِفافٍ مَمْلُوءٍ بِسائِلٍ، وَعِنْدَمَا تَرْتَفِعُ دَرَجَةُ حَرَارَةِ السائِلِ، فَإِنَّ السائِلَ يَتَمَدَّدُ. فَيَرْتَفِعُ وَيَمَلَأُ مَساحَةَ أكبرَ مِنَ الأنبُوبِ، وَعِنْدَمَا تَقِلُّ دَرَجَةُ حَرَارَةِ السائِلِ، فَإِنَّ السائِلَ يَنْكَمِشُ وَيَشْغُلُ حَيِّزًا أَقَلَّ في الأنبُوبِ.

تَغْيِيرُ الحَالَةِ

يُمْكِنُ أَنْ تُسَبِّبَ الحَرَارَةُ تَغْيِيرًا في حَالَةِ المادَّةِ، المَوادُّ الصُّلْبَةُ مِثْلَ المِثْلِجاتِ يُمْكِنُ أَنْ تَنْصَهَرَ عِنْدَ تَسخينِها، المَوادُّ السائِلَةُ مِثْلَ المِاءِ يُمْكِنُهَا أَنْ تَتَبَخَّرَ عِنْدَ تَسخينِها. يُمْكِنُ لِلسائِلِ أَنْ يَتَجَمَّدَ إِذا فَقَدَ حَرَارَتَهُ

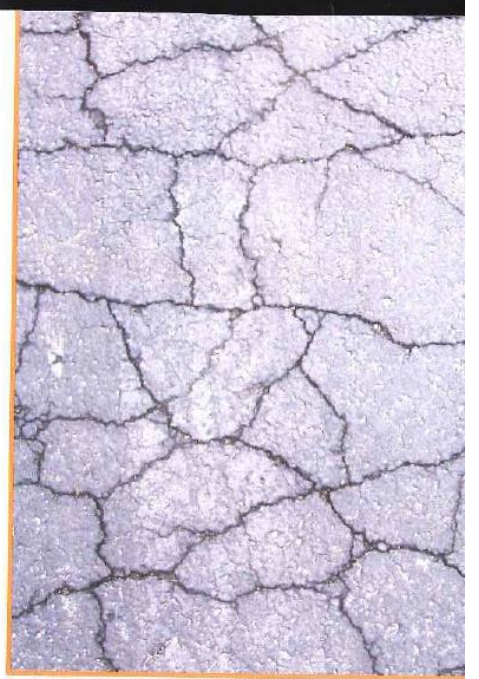
مراجعةٌ سريعةٌ ✓

3. أدرج بعض الطرائق التي تؤثر بها الحرارة على المادة.

الإطلاع على الصورة

ما دَرَجَةُ الحَرَارَةِ الظَّاهِرَةِ على مَقياسِ دَرَجَةِ الحَرَارَةِ؟

مفتاح الخلل: انظُر إلى الجُزءِ العُلويِّ مِنَ السائِلِ الأحمَرِ.



▲ لاحظ تأثير الحرارة على الطرق.



كَيْفَ تَنْتَقِلُ الْحَرَارَةُ؟

لقد تَعَرَّفْتَ على ما يَحْدُثُ عِنْدَمَا يَتِمُّ انْتِقَالُ الطَّاقَةِ الحَرَارِيَّةِ، كَيْفَ يَتِمُّ انْتِقَالُ الحَرَارَةِ؟

التَّوْصِيلُ

يَتِمُّ تَسْخِينُ المَوَادِّ الصَّلْبَةِ بِشَكْلِ أساسيٍّ عن طَرِيقِ التَّوْصِيلِ، التَّوْصِيلُ يَحْدُثُ بَيْنَ جِسْمَيْنِ مُتَلَامِسَيْنِ، يُمَكِّنُ أَيْضًا أَنْ يَحْدُثَ التَّوْصِيلُ دَاخِلَ جِسْمٍ، مِثْلَ وِعَاءٍ فِلِزِّيٍّ.

ماذا يَحْدُثُ عِنْدَ تَسْخِينِ مِقْلَاةٍ على المَوْقِدِ؟ تَضْطَرُّ جِسْمِيَّاتُ اللُّهَبِ الَّتِي تَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ مَعَ الجِسْمِيَّاتِ الأَكْثَرُ بُرُودَةً لِلْمِقْلَاةِ، هَذِهِ الاضْطِرَامَاتُ تُغْطِي الجِسْمِيَّاتِ المَزِيدَ مِنَ الطَّاقَةِ الحَرَارِيَّةِ، تَبْدَأُ جِسْمِيَّاتُ المِقْلَاةِ فِي التَّحَرُّكِ بِسُرْعَةٍ فَتَبْدَأُ المِقْلَاةُ بِالسُّخُونَةِ بِشَكْلِ كَامِلٍ سَرِيعًا.

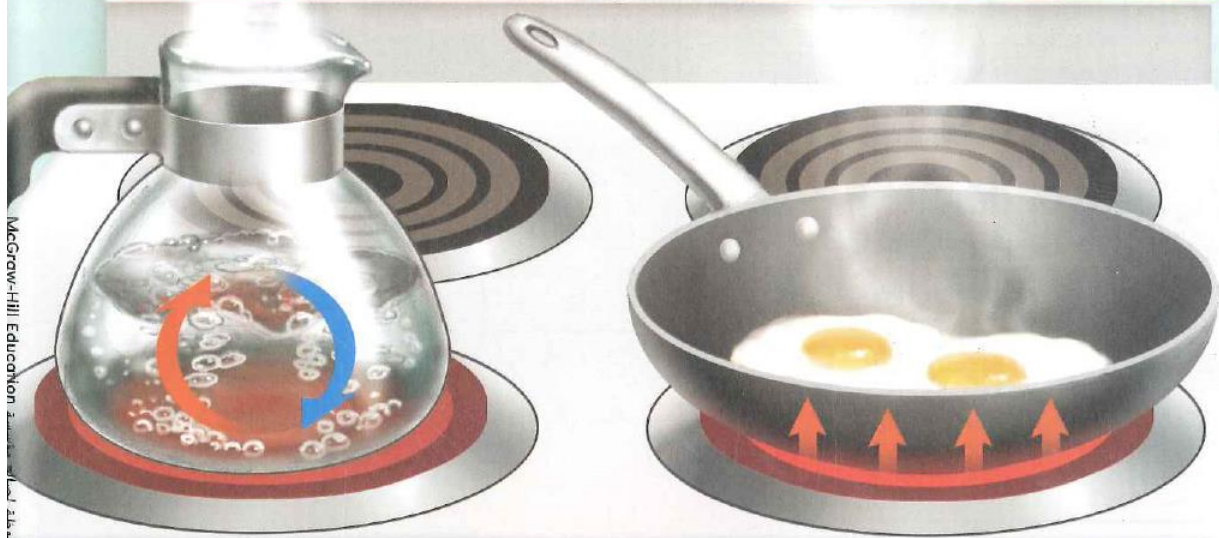
الجِمْلُ الحَرَارِيُّ

الطَّرِيقَةُ الثَّانِيَةُ لانتِقَالِ الحَرَارَةِ، هِيَ الجِمْلُ الحَرَارِيُّ، الجِمْلُ الحَرَارِيُّ يَنْقَلُ الحَرَارَةَ جِلالَ السَّوَائِلِ أَوْ الغَازَاتِ.

انتِقَالُ الحَرَارَةِ

في الجِمْلِ الحَرَارِيِّ يَزْتَفِعُ المَاءُ السَّاخِنُ كَمَا يُؤْبِطُ المَاءُ البَارِدُ.

في التَّوْصِيلِ، تَنْتَقِلُ الحَرَارَةُ مُبَاشَرَةً مِنَ الفَرْنِ إِلَى المِقْلَاةِ إِلَى البَيْضِ.



إذا أُرِدَتْ أَنْ تَغْلِي الْمَاءَ، يُمَكِّنُكَ تَسْخِيئُهُ فِي
وِعَاءٍ، وَكُلَّمَا اِزْتَفَعْتَ ذَرَجَةً حَرَارَةِ الْوِعَاءِ، فَإِنَّكَ
تَقُومُ بِنَقْلِ الطَّاقَةِ إِلَى الْمَاءِ، إِنَّ جُسَيْمَاتِ الْمَاءِ فِي
الْجُزْءِ السُّفْلِيِّ مِنَ الْوِعَاءِ تَسْخُنُ أَوَّلًا، وَتَتَحَرَّكُ أَسْرَعَ
فَتَتْبَاعِدُ عَنِ بَعْضِهَا، وَيُصْبِحُ الْمَاءُ السَّاحِنُ أَقْلَ كَثَافَةً،
وَعِنْدَمَا تَتَحَرَّكُ كُلُّ جُسَيْمَاتِ الْمَاءِ بِالْمُعَدَّلِ نَفْسِهِ،
يَغْلِي الْمَاءُ.

الإشعاعُ

الطَّرِيقَةُ الثَّالِثَةُ لِانْتِقَالِ الْحَرَارَةِ هِيَ الْإِشْعَاعُ،
الْإِشْعَاعُ يَقُومُ بِنَقْلِ الطَّاقَةِ مِنْ خِلَالِ الْأَشْعَةِ
الْكَهْرُومَغْنَاطِيسِيَّةِ، وَتَشْمُلُ هَذِهِ الْأَشْعَةُ الضُّوءَ الْمَرْتَبِيَّ
وَالْأَشْعَةَ السَّيْنِيَّةَ وَمَوْجَاتِ الرَّادِيُو.

الْإِشْعَاعُ لَا يَحْتَاجُ إِلَى الْمَادَّةِ لِنَقْلِ الْحَرَارَةِ، إِنَّهُ
يَنْتَقِلُ عَبْرَ الْفَرَاغِ، وَفِي حَالَةِ عَدَمِ وُجُودِ الْإِشْعَاعِ، فَإِنَّ
الطَّاقَةَ مِنَ الشَّمْسِ لَنْ تَصِلَ إِلَى الْأَرْضِ.

مراجعة سريعة

4. كَيْفَ يَخْتَلِفُ الْإِشْعَاعُ عَنِ
التَّوْصِيلِ وَالْحَمَلِ الْحَرَارِيِّ؟

فِي الْإِشْعَاعِ، تَحْمِلُ الْأَشْعَةُ
الْكَهْرُومَغْنَاطِيسِيَّةُ الطَّاقَةَ مِنَ
الْأَسْلَاكِ السَّاحِنَةِ إِلَى الْخُبْزِ الْمُخْبِصِ.

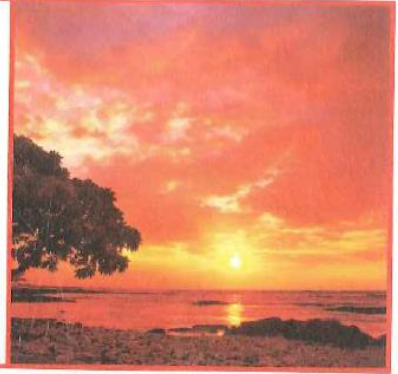


قراءة رسم

بِأَيِّ طَرِيقَةٍ تَنْتَقِلُ الْحَرَارَةُ فِيهَا؟
مِفْتَاحُ الْحَلِّ: اظْلُغْ عَلَى الْأَسْهُمِ الَّتِي
تُوضِّحُ انْتِقَالَ الْحَرَارَةِ.

مُلَخَّصٌ مَرْتَبِيٌّ أَكْمَلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِأَسْلُوبِكَ الْخَاصِّ.

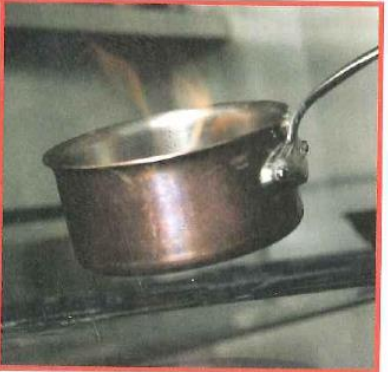
ما الِهْتَصُودُ بِالْحَرَارَةِ؟



كَيْفَ نَقُومُ بِقِيَاسِ الْحَرَارَةِ؟



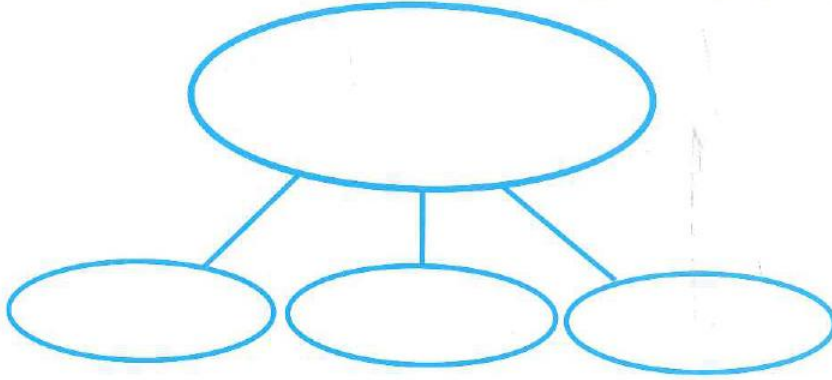
الْمَوْضَلَاتُ وَالْعَوَازِلُ



فَكَّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 المُمَرَّدَاتُ كَيْفَ تَخْتَلِفُ دَرَجَةُ حَرَارَةِ مَا عَنِ الحَرَارَةِ؟

2 الفِكرَةُ الأساسِيَّةُ والتَّفَاصِيلُ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ المَادَّةُ عِنْدَمَا



تَتَدَقَّقُ الحَرَارَةُ فِيهَا؟

3 التَّنْكِيرُ التَّاقِدُ. أحيانًا عِنْدَمَا يُصَابُ النَّاسُ بِازْتِفَاعٍ فِي دَرَجَةِ الحَرَارَةِ، فَإِنَّهُمْ يَضَعُونَ قِطْعَةً مِنَ القِمَاشِ البَارِدِ عَلَى جَبْهَتِهِمْ، كَيْفَ تَعْمَلُ هَذِهِ القِطْعَةُ عَلَى خَفْضِ دَرَجَةِ الحَرَارَةِ؟

4 التَّحْضِيرُ لِلاخْتِبَارِ مُعْظَمُ حَرَارَةِ الأَرْضِ تَأْتِي مِنْ:

A الشَّمْسُ.

B المَاءُ.

C البَطَّارِيَاتُ.

D الكَهْرَبَاءُ.

كَيْفَ يُمَكِّنُكَ وَصْفُ الحَرَارَةِ؟

السؤال الرئيسي



مَهَارَةُ الاستِقصاءِ: **تَجْرِبَةٌ**

لقد دَرَسْتَ الحَرَارَةَ. وَقَرَأْتَ أَنَّ العَازِلَ هُوَ مَادَّةٌ لَا تَسْمَحُ بِتَوَصِيلِ الحَرَارَةِ بِسُهولةٍ. كَيْفَ يُمْكِنُكَ مَعْرِفَةُ مَا إِذَا كَانَ جِسْمٌ مَا مِنْ العَوازِلِ أَمْ لَا؟ يُمْكِنُكَ إِجْرَاءُ **تَجْرِبَةٍ** لِلإِجَابَةِ عَنِ السُّؤَالِ.

تَعَلَّمْ

عِنْدَمَا تُجْرِي **تَجْرِبَةً**، فَإِنَّكَ تُجْرِي اخْتِبارَاتٍ لِلإِجَابَةِ عَنِ سُّؤَالٍ، فَإِنَّكَ تُلَاحِظُ وَتَجْمَعُ بَياناتٍ، ثُمَّ يُمْكِنُكَ تَفْسِيرُ البَياناتِ لِلإِجَابَةِ عَنِ هَذَا السُّؤَالِ.

وعِنْدَمَا تُجْرِي **تَجْرِبَةً**، مِنَ المُهِّمِّ أَنْ تُجْرِي اخْتِبارًا لِشيءٍ وَاحِدٍ فِي المَرَّةِ الواحِدَةِ، يُساعِدُكَ هَذَا فِي مَعْرِفَةِ مَا الَّذِي تَسَبَّبَ فِي الحُصُولِ عَلَى نَتائِجِكَ.



جَرِّبْ

تَجْرِبَةٌ الاكْتِشَافِ، أَيُّ مِنْ هَذِهِ الْمَوَادِّ يُمَثِّلُ أَفْضَلَ عَازِلٍ: الْوَرَقُ أَمْ الْبِلَاسْتِيكُ أَمْ الْفِلِينُ.

الموادُّ كَأَسِّ وَرَقِيٍّ، كَأَسِّ بِلَاسْتِيكِيٍّ، كَأَسِّ مَصْنُوعٍ مِنَ الْفِلِينِ، مُكْعَبَاتٌ مِنَ الثَّلْجِ، غِلَافٌ مِنَ الْبِلَاسْتِيكِ وَ 3 أُرْبُطَةٌ مَطَّاطِيَّةٌ.

1 ما المادَّةُ الَّتِي تَعْتَقِدُ أَنَّهَا سَتُحَافِظُ عَلَى مُكْعَبَاتِ الثَّلْجِ صَلْبَةً لِأَطْوَلِ فِتْرَةٍ: الْوَرَقُ أَمْ الْبِلَاسْتِيكُ أَمْ الْفِلِينُ؟ اُكْتُبْ فَرَضِيَّةً

2 ضَعْ مُكْعَبَيْنِ مِنَ الثَّلْجِ فِي كُلِّ كَأْسٍ.

3 قُمْ بِتَغْطِيَةِ كُلِّ كَأْسٍ بِغِلَافٍ بِلَاسْتِيكِيٍّ، ثُمَّ اسْتَخْدِمْ حَلْقَةً مَطَّاطِيَّةً لِإِحْكَامِ اللَّعَافَةِ عَلَى الْكَأْسِ.

4 ضَعِ الْكُوُوسَ فِي مَكَانٍ دَافِيٍّ.

طَبِّقْ ◀

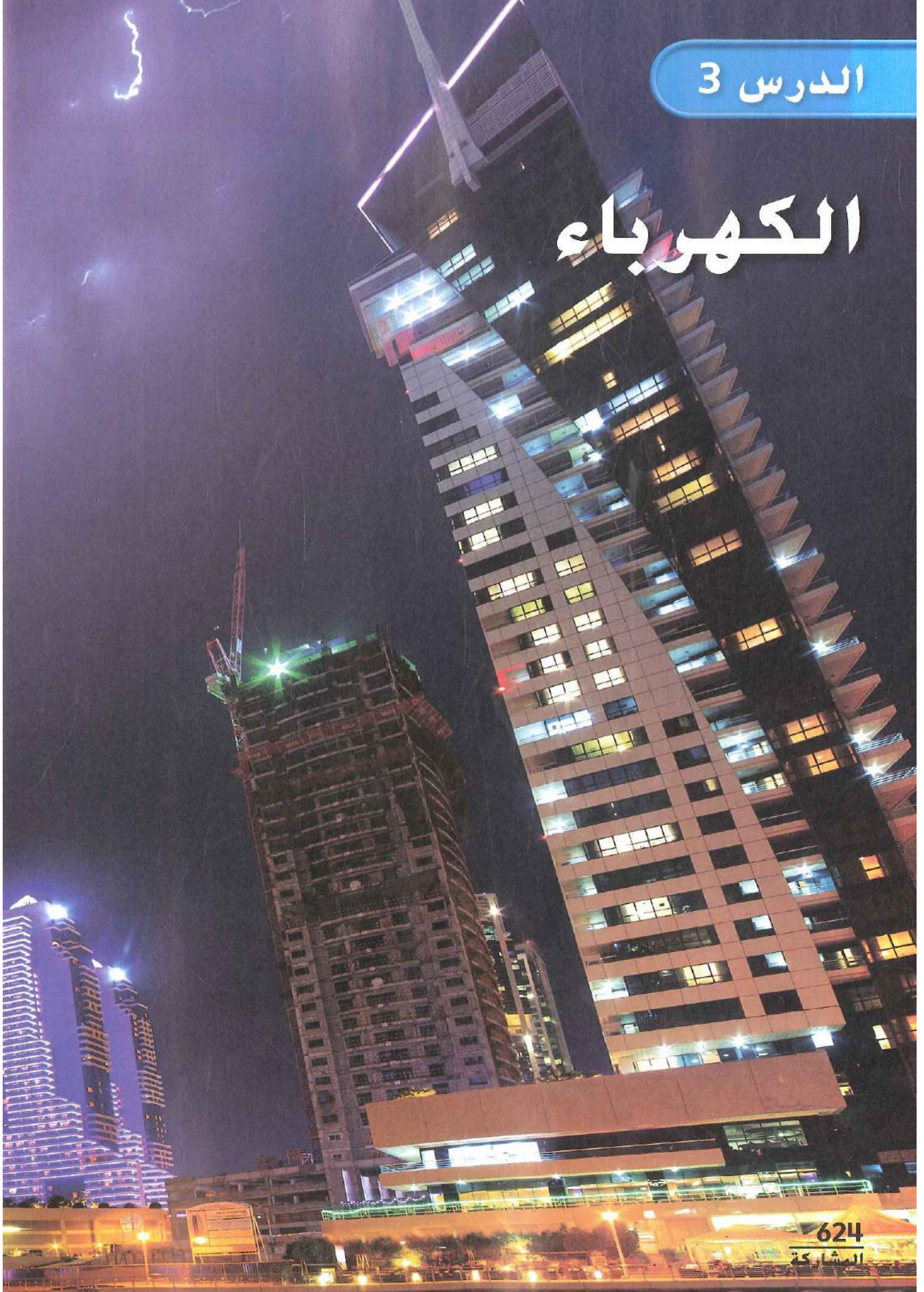
الآن **أجرِ تجربةً** لاكتشاف أيّ مادةٍ تمثّل الموصلَ الأفضلَ للحرارة: الألمنيوم أم البلاستيك أم ورق الشمع، تذكّر أنّ الموصل هو مادةٌ تسمح بتوصيل الحرارة بسهولة.

كّرر هذه **التجربة** باستخدام ثلاثة أنواعٍ مختلفَةٍ من اللُّفافاتِ وثلاثةِ كؤوسٍ ورقيّةٍ. لفّ ورقةَ الألمنيوم حول أحد الكؤوس ولفافة بلاستيكيّة حول الكوبِ الثاني وورقةَ شمعٍ حول الكأسِ الثالث، تذكّر تسجيلَ ملحوظاتك.

▶ المبرّد يُعدُّ عازلاً. فهو يحفظ الطعامَ من اكتسابِ الحرارة.



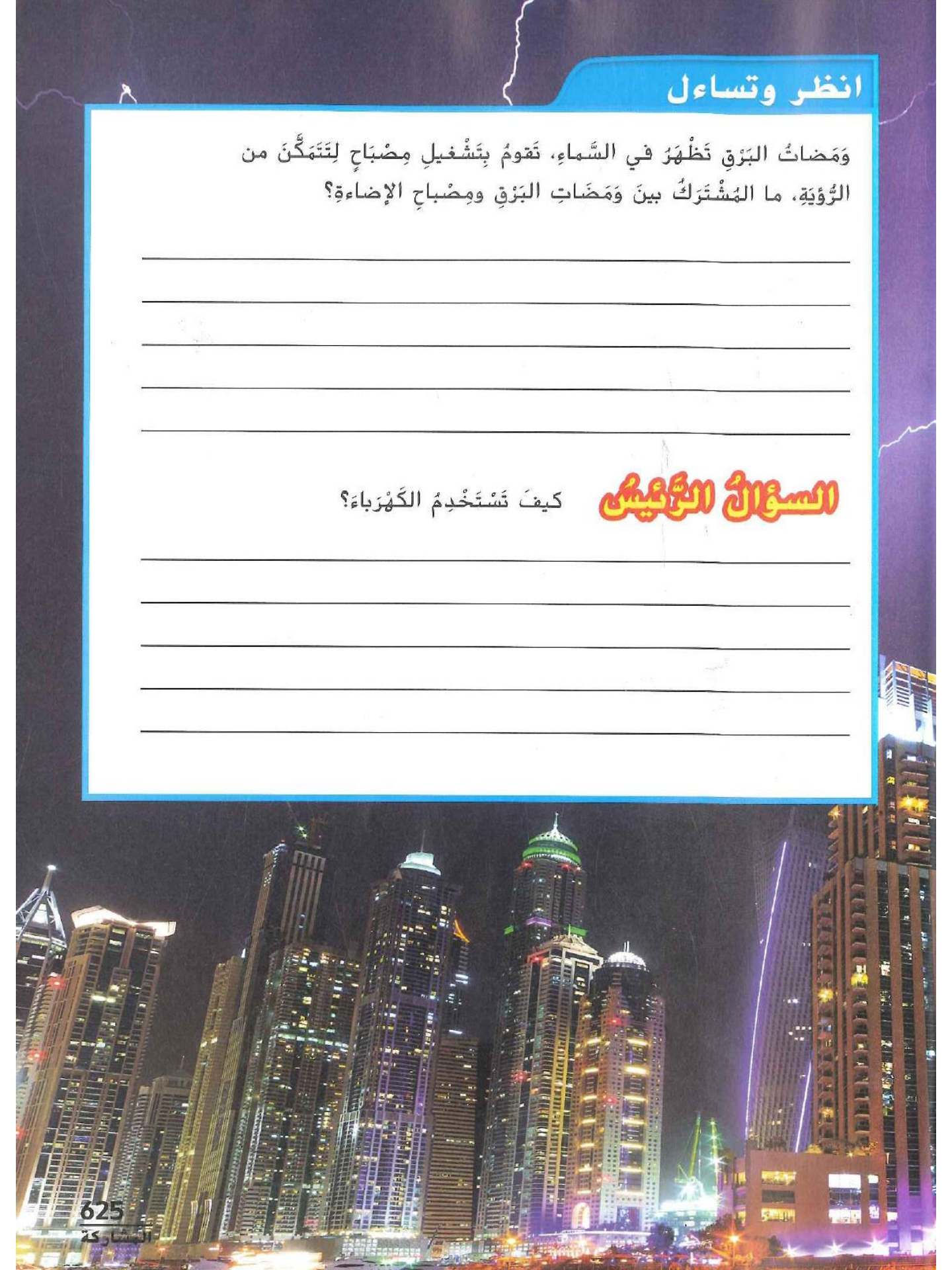
الكهرباء



انظر وتساءل

وَمَضَاتِ الْبَرْقِ تَظْهَرُ فِي السَّمَاءِ، تَقُومُ بِتَشْغِيلِ مِصْبَاحٍ لِتَتِمَّكَنَ مِنْ
الرُّؤْيَةِ، مَا الْمَشْتَرِكُ بَيْنَ وَمَضَاتِ الْبَرْقِ وَمِصْبَاحِ الْإِضَاءَةِ؟

السؤال الرئيسي كيف نستخدم الكهرباء؟



المواد



• بطارية جافة



• 20 cm من السلك المعزول



• مضباح كهربائي

ما الذي يجعل المصباح يضيء؟

إطرح توقعًا

كيف يمكنك توصيل البطارية وسلك ومصباح كهربائي لجعل مصباح يضيء؟
إطرح توقعًا

اختبر توقعك

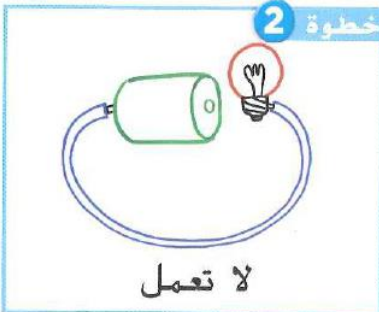
خطوة 1



1 تجربة حاول أن تضيء

المصباح باستخدام مصباح
إضاءة وسلك وبطارية.

خطوة 2



لا تعمل

2 مشاركة المعرفة أرسّم كل

إعداد في ورقة منفصلة، ثم
سجّل النتائج.

3 مشاركة المعرفة عندما تبيّن

إضاءة مصباح الإضاءة، قارن
الأعدادات مع الزملاء، هل
يوجد أكثر من إعداد يضيء
المصباح؟

استنتاج الخلاصات

4 كم عدد الإعدادات التي يمكنك أن تجدها تساهم في إضاءة المصباح؟

5 **استدل** أنظر إلى الإعدادات التي تضيء المصباح. برأيك، ماذا يلزم لإضاءة المصباح؟

استكشف أكثر

تجربة كيف يمكن إضاءة مصباحين باستخدام بطارية واحدة فقط؟ هل يمكنك التفكير في أكثر من طريقة؟ جرب ذلك.

نشاط استقصائي إضافي

ما الذي قد يحدث إذا انكسر أحد المصابيح في الدائرة الكهربائية؟

ارسم دائرة حول نوعي
الشحنات الكهربائية.



ما المقصود بالشحنة الكهربائية؟

هل أصبت من قبل بصدمة عند ملامستك لمقبض باب؟ لماذا يحدث هذا؟ إنَّه الأمرُ نفسه الذي يُسبب توهج المصابيح الكهربائية ويُسبب ظهور البرق وحدوث هذه الصدمة، كلُّ هذه الأشياء حدثت بسبب الكهرباء.

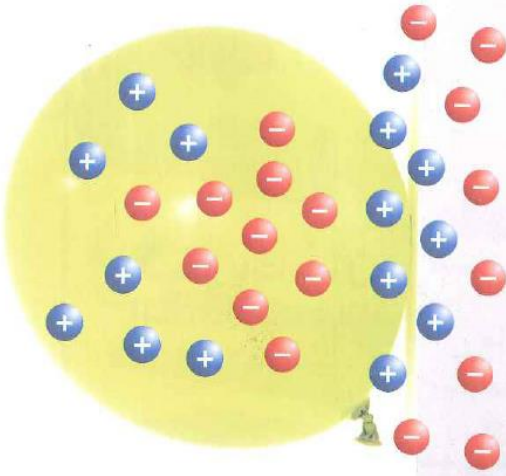
كلُّ الكهرباء هي نتيجة لشحنة كهربائية، مثل الحجم والكتلة، الشحنة الكهربائية هي خاصية للمادة، ولا يُمكنك أن ترى الشحنة الكهربائية، ومع ذلك يُمكنك أن تفهم كيف تتفاعل الأجسام ذات الشحنات المختلفة.

يوجد نوعان من الشحنات الكهربائية، أحدهما يُسمى الشحنات الموجبة. والثووع الآخر هو الشحنات السالبة، الجسم ذو الشحنة الموجبة يجذب الجسم ذا الشحنة السالبة، تتباعد الأجسام ذات الشحنات الموجبة بعيداً عن بعضها البعض، تتباعد الأجسام ذات الشحنات السالبة بعيداً عن بعضها البعض.

► يمكن أن تسبب الكهرباء الساكنة إصابتك بصدمة عند لمس مقابض الأبواب.

الكهرباء الساكنة

جميع الأجسام مكوّنة من جسيمات مشحونة. معظم الأجسام لديها العدّد نفسه من الجسيمات الموجبة والجسيمات السالبة، فتكون الشحنة متعادلة. عند تلامس جسمين بأية طريقة، إنّ الجسيمات السالبة يمكن أن تنتقل من أحد الجسمين إلى الآخر، فتتراكم الجسيمات السالبة في جسم واحد، هذا الجسم الآن له شحنة سالبة، ويسمى تراكم الشحنات الكهربائية بالكهرباء الساكنة.



▲ هذا البالون لديه شحنة سالبة. حيث يجذب الجسيمات الموجبة (+) في الجدار ويدفع الجسيمات السالبة (-). وهذا يسبب التصاقه بالجدار.

أفرك بالوناً على سُرّة وأمسكه بالقرب من الجدار، فإنه يلتصق بالجدار! عند فرك البالون، فإنّ الجسيمات السالبة تتحرك من السُرّة إلى البالون، فيحصل البالون على شحنة سالبة، وبالتالي تتنافر الجسيمات السالبة مع الجسيمات السالبة الموجودة على الجدار وتجذب الجسيمات الموجبة، وهذا يسبب التصاقه بالجدار.

مراجعة سريعة ✓

1. لماذا تلتصق الملابس ببعضها البعض عند خروجها من الجوّ؟

الكهرباء الساكنة هي التي تُسبب في بعض الأحيان الصدمة عند لمس مقابض الأبواب، عند المشي على الأرض، تنتقل الجسيمات السالبة من الأرض إلى جسمك، فتحصل على شحنة سالبة، وعندما تلمس مقابض الأبواب، فإنّ الجسيمات السالبة تتحرك منك إلى مقبض الباب، حيث تشعر بهذا كأَنَّك أصبت بصدمة. عندما تنتقل الكهرباء الساكنة من جسم إلى آخر فذلك يُطلق عليه تفرغ الشحنة.

المصابيح الكهربائيّة تُحوّل
الطاقة الكهربائيّة إلى ضوء.

ما المقصود بالتّيّار الكهربائيّ؟

يُمْكِنُ أَنْ تَتَرَاكَمَ الجُسيماتُ المشحونةُ في جِسْمٍ ما، كما يُمْكِنُ أيضًا أَنْ تَتَدَفَّقَ في السِّلْكِ، إِنْ تَدَفَّقَ الجُسيماتُ المشحونةُ يُطْلَقُ عليه تيّارٌ كهربائيٌّ. نُسْتَحْدَمُ التّيّاراتُ الكهربائيّةُ كلَّ يومٍ، ويُمْكِنُ أَنْ تُنتِجَ بَطّاريّةُ المِصباحِ اليَدويّ تيّارًا بسببِ التّعْييراتِ الكِيميائيّةِ داخلِ البَطّاريّةِ، ويَتحوّلُ التّيّارُ إلى ضوءٍ وحرارةٍ، تُحوّلُ مُكَبِّراتُ الصّوتِ الطّاقةَ الكهربائيّةَ إلى طاقةٍ صوتيّةٍ، ويُمْكِنُ أَنْ يُسْتَحْدَمَ الصّوُّ لإنتاجِ تيارٍ كهربائيٍّ، أيضًا، وهذِهِ هي الطّريقةُ الّتي تَعْمَلُ بها الآلةُ الحاسِبَةُ الّتي تَعْمَلُ بالطّاقةِ الشَّمسيّةِ.

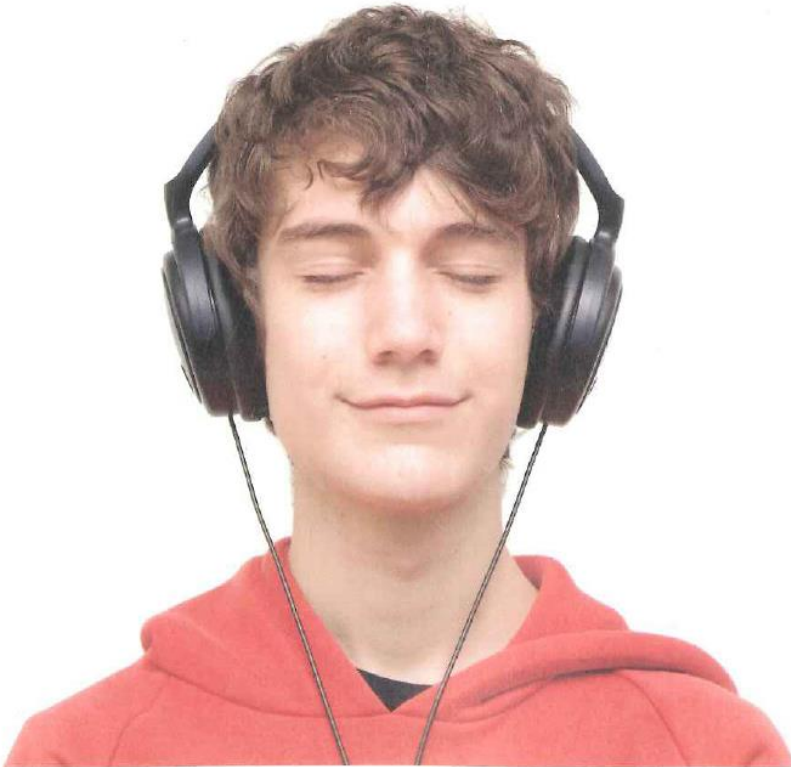
البطّارياتُ تُحوّلُ
الطّاقةَ الكِيميائيّةَ إلى
طاقةٍ كهربائيّةٍ. ▽



تتحوّلُ الطّاقةُ
الكهربائيّةُ إلى حرارةٍ
داخلَ هذهِ المِخْصَةِ. ▽

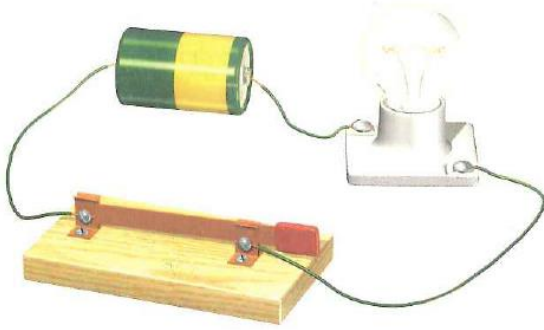


هذه الساعاتُ تغيّرُ الطّاقةَ
الكهربائيّةَ إلى صوتٍ. ◀



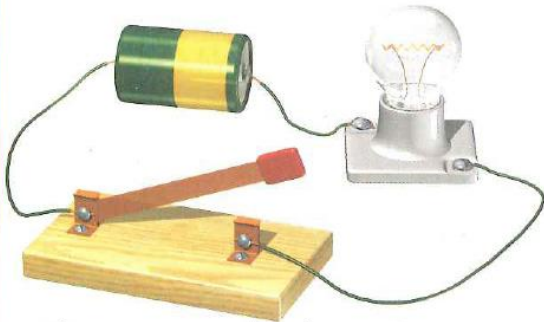
الدائرة الكهربائية

دائرة كهربائية مغلقة



عند إغلاق مفتاح التبديل، يتدفق التيار الكهربائي. فيضيء المصباح الكهربائي.

دائرة كهربائية مفتوحة



عندما يكون مفتاح الدائرة الكهربائية على وضع إيقاف التشغيل، فلن يتدفق التيار الكهربائي. والمصباح الكهربائي لا يضيء.

قراءة رسم

لماذا لم يضيء المصباح الكهربائي في الشكل الثاني؟

الدوائر الكهربائية

التيار الكهربائي يحتاج إلى مسار أو دائرة حتى يتدفق من خلالها، الدائرة الكهربائية هي المسار الذي يتكوّن من الأجزاء التي تعمل معًا للسماح لتدفق التيار، اطلع على الرسم في هذه الصفحة، الأسلاك تصل المصباح الكهربائي بالبطارية، البطارية هي مصدر طاقة الدائرة الكهربائية.

للحفاظ على حركة التيار الكهربائي، لا يمكن أن يكون هناك أي فواصل بالدائرة الكهربائية، فهي دائرة متصلة كاملة، مثل تلك التي تظهر في الأعلى وتسمى دائرة كهربائية مغلقة، يُطلق على الدائرة التي بها فواصل أو فتحات، دائرة كهربائية مفتوحة.

المفاتيح

يمكنك استخدام المفاتيح لفتح وإغلاق الدائرة، مفتاح التبديل يسمح لك بالسيطرة على تدفق التيار، وعندما يكون المفتاح في وضع التشغيل، فليس هناك فجوة في المسار، أي أن الدائرة الكهربائية مغلقة والتيار يمكنه التدفق، وعند جعل المفتاح على وضع إيقاف التشغيل توجد هناك فجوة في المسار، الدائرة الكهربائية مفتوحة والتيار لا يمكنه التدفق.

مراجعة سريعة

2. ماذا يحدث عند إغلاق مفتاح التبديل في الدائرة الكهربائية؟

ما المقصود بالموصلات وما هي العوازل؟

التيار الكهربائي في منزلك يتدفق عبر الأسلاك، وعادة ما تكون هذه الأسلاك مصنوعة من النحاس وملفوفة داخل البلاستيك،

النحاس هو المادة التي تسمح بمرور تيار عبرها بسهولة جدًا، والمواد التي تسمح للتيار أن يتدفق بسهولة تسمى الموصلات وأغلب الفلزات تعد من الموصلات.

يتّم تغليف الأسلاك في منزلك بالبلاستيك لأن البلاستيك عازل. العازل هو المادة التي لا تسمح بمرور التيار الكهربائي عبرها بسهولة. إن البلاستيك الذي يعلف الأسلاك لا يسمح بتدفق التيار عبره، وهذا ما يحميك من الإصابة بالصدمة، ويعدّ الزجاج والبلاستيك والمطاط من العوازل الجيدة.

تجربة سريعة

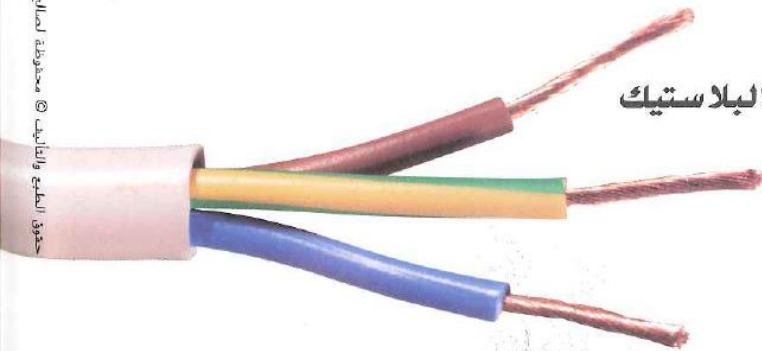
لكي تتعرف على المزيد عن الموصلات والعوازل، فم بإجراء التجربة السريعة المذكورة في نهاية الكتاب.

مراجعة سريعة

3. ماذا يحدث للتيار عندما يصل إلى عازل؟

4. لماذا تكون الأسلاك في الدائرة الكهربائية مصنوعة من النحاس غالبًا؟
- A. النحاس أقل الفلزات كلفة.
- B. النحاس أفضل العوازل في العالم.
- C. النحاس أكثر سهولة في الطّي من الفلزات الأخرى.
- D. النحاس موصل جيد للتيار الكهربائي.

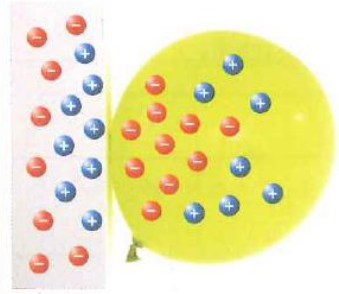
الأسلاك النحاسية من الموصلات، البلاستيك يعلف كل سلك، فهو العازل. ◀



مُلَخَّصٌ مَرْتَبِيٌّ

أكْمَلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِأَسْلُوبِكَ الْخَاصِّ.

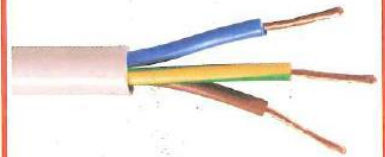
السَّحْنَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ



التِّيَّارُ الْكَهْرَبَائِيُّ



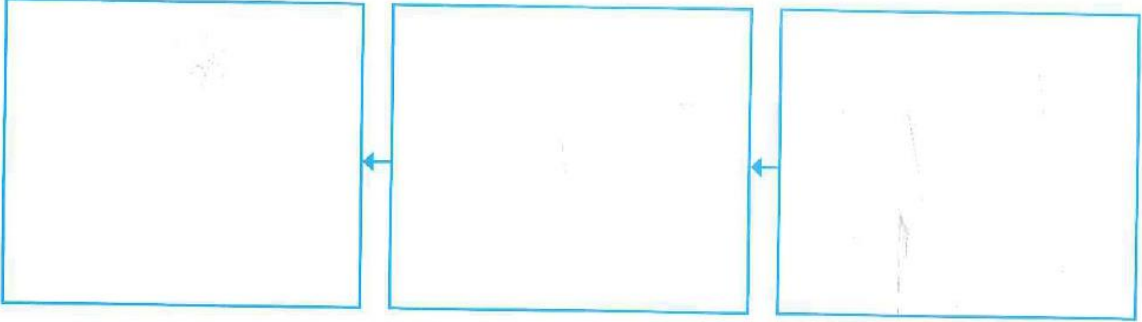
المُوصَلَاتُ وَالْعَوَازِلُ



فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 المَفْرَدَاتُ ما المَقْصُودُ بِالدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ؟

2 التَّسْلُسُ كَيْفَ تُصَابُ بِالصَّدْمَةِ عِنْدَ لَهْسِ مَقَابِضِ الأَبْوَابِ؟



3 التَّعْكِيرُ النَّاقِدُ أَدْرُ مِفْتَاحَ التَّشْفِيلِ فِي المِصْبَاحِ اليَدَوِيِّ، فَلَا يَصْدُرُ ضَوْءٌ مِنْهُ، أذْكَرُ الأَشْيَاءِ الَّتِي قَدْ تَكُونُ غَيْرَ صَحِيحَةٍ فِي المِصْبَاحِ اليَدَوِيِّ.

4 التَّحْضِيرُ لِلاخْتِبَارِ ما الَّذِي يُحَوَّلُ الطَّاقَةَ الكَهْرَبَائِيَّةَ إِلَى

حَرَكَةٍ؟

A فُرْنٌ تَحْمِيصِ

B طَائِرَةٌ وَرَقِيَّةٌ

C مِصْبَاحٌ يَدَوِيٌّ

D قِطَارٌ كَهْرَبَائِيٌّ

السؤال الرئيس كيف تَسْتَخْدِمُ الكَهْرَبَاءُ؟

مصادر الطاقة البديلة

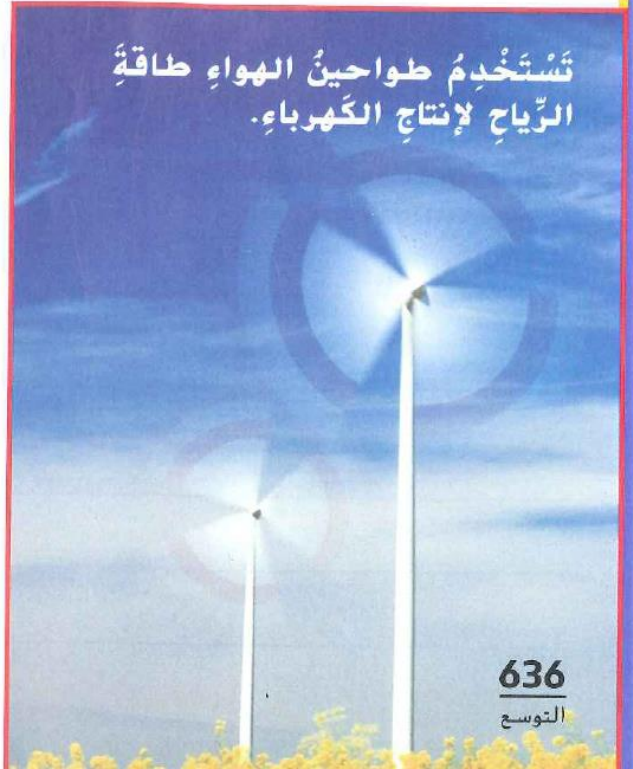
مُعظَمُ الطَّاقَةِ الَّتِي نَسْتُخْدِمُهَا لِإِنْتِاجِ الكَهْرَبَاءِ تَأْتِي مِنْ حَرِّقِ التَّنْفِطِ أَوْ الفَحْمِ أَوْ الغَازِ الطَّبِيعِيِّ، وَمَصَادِرُ الطَّاقَةِ هَذِهِ مَحْدُودَةٌ. وَلَا يُمَكِّنُ إِعَادَةُ اسْتِخْدَامِهَا أَوْ اسْتِبْدَالِهَا بِسَهُولَةٍ، وَتُوجَدُ مَصَادِرُ أُخْرَى لِلطَّاقَةِ الَّتِي يُمَكِّنُ اسْتِبْدَالُهَا عَلَى فَتْرَاتٍ قَصِيرَةٍ مِنَ الزَّمَنِ، فَالرِّيحُ يُمَكِّنُ أَنْ تُشغَلَ طَوَاحِينُ الهَوَاءِ لِإِنْتِاجِ الطَّاقَةِ، وَيُمَكِّنُ

جَمْعُ الطَّاقَةِ مِنَ الشَّمْسِ عَنْ طَرِيقِ الأَلْوَاحِ الشَّمْسِيَّةِ. هَلْ تَعْتَقِدُ أَنَّ إِيجَادَ مَصَادِرِ أُخْرَى لِلطَّاقَةِ أَمْرٌ مُهِمٌّ؟ مَا هِيَ بَعْضُ الطَّرَاقِقِ الَّتِي يُمَكِّنُ أَنْ تُشجَّعَ النَّاسُ عَلَى اسْتِخْدَامِ مَصَادِرِ أُخْرَى لِلطَّاقَةِ؟



▲ هذه الألواح الشمسية تستخدم طاقة الشمس لتوليد الكهرباء.

تستخدم طواحين الهواء طاقة الرياح لإنتاج الكهرباء.



الكتابة الإقناعية

خطاب إقناعي.

◀ ينص بوضوح على رأيٍ مُعيّن.

◀ يُدعمُ الرَّأيَ بالأسبابِ
والحقائق.

◀ يُقنعُ القارئَ بالموافقةِ على
هذا الرَّأيِ.

اكتب عن الموضوع



الكتابة الإقناعية اكتب خطاباً إقناعياً إلى أحد قادة المجتمع، اذكر

لماذا تعتقد أن إيجاد مصادِرَ أخرى للطاقة أمر مهم

. تأكد من أنك تتبع صيغة الخطاب الرسمي.

مراجعة الوحدة 15

مُلَخَّصٌ مَرْتَبِيٌّ

لَخَّصْ كُلَّ دَرَسٍ بِأَسْلُوبِكَ الْخَاصِّ.

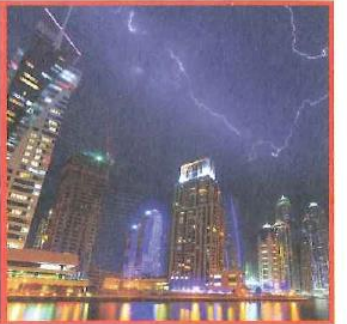
الشُّغْلُ وَالطَّاقَةُ:



الْحَرَارَةُ:



الكَهْرِبَاءُ:



المُفْرَدَاتُ

أَكْبَلُ كُلَّ فَرَاغٍ مِمَّا يَأْتِي بِالْمُصْطَلِحِ الْأَفْضَلِ مِنَ الْقَائِمَةِ.
الدَّائِرَةُ الْكَهْرِبَائِيَّةُ

التِّيَارُ الْكَهْرِبَائِيُّ

الطَّاقَةُ

الْحَرَارَةُ

دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ

1. الْمَسَارُ الَّذِي يَسْمَحُ لِلتِّيَارِ الْكَهْرِبَائِيِّ أَنْ يَتَدَفَّقَ هُوَ _____ .
2. يُطْلَقُ عَلَى الطَّاقَةِ الَّتِي تَنْتَقِلُ مِنْ جِسْمٍ دَافِيٍّ إِلَى جِسْمٍ بَارِدٍ _____ .
3. تُسَمَّى الْقُدْرَةُ عَلَى بَدَلِ شُغْلِ _____ .
4. تَدْفُقُ الْجُسَيْمَاتِ الْمَشْحُونَةِ هُوَ _____ .
5. يُسْتَحْدَمُ مِقْيَاسُ الْحَرَارَةِ لِقِيَاسِ _____ .

مراجعة الوحدة 15

المهارات والمفاهيم كما في النسخة الانجليزية

أجب عن الأسئلة التالية بجمل كاملة.

6. **لخص** ماذا يحدث عندما يكون مفتاح التبديل الكهربائي في وضع إيقاف التشغيل؟ ما الذي يتغير عندما يعمل مفتاح التبديل؟

7. **الكتابة الإقناعية** لخص كيف تتغير الطاقة؟

8. **جرّب** قم بتغطية الثيرموتر بورقة سوداء اللون، ثم قم بتغطية ثيرموتر آخر بورقة بيضاء. ضع كليهما في مكان دافئ لمدة 15 دقيقة. ثم اقرأ درجة الحرارة في كل منهما. أي من اللونين يسخن بشكل أسرع الأبيض أم الأسود؟ لماذا؟

9. الكتابة التفسيرية متى يكون لدى لعبة الأفعوانية أكبر قدر من طاقة الوضع؟ متى يكون لديها أكبر قدر من الطاقة الحركية؟

10. ما هي أهم أشكال الطاقة؟ كيف يتم استخدامها؟

الفكرة
الرئيسية

1. كُلُّ مِنَ الْحَرَارَةِ وَالصَّوْتِ وَالصَّوْتِ
وَالكَهْرَبَاءِ شَكْلٌ مِنْ أَشْكَالِ:

A الحَرَكَةُ.

B الطَّاقَةُ.

C العَمَلُ.

D الإِخْتِكَالُ.

2. كَيْفَ يُمَكِّنُكَ مَعْرِفَةُ مَا إِذَا كَانَ نَوْعٌ
مُعَيَّنٌ مِنَ الْمَادَّةِ هُوَ مُوَصَّلٌ جَيِّدٌ؟

A بِقِيَاسِ الزَّمَنِ الَّذِي يَسْتَعْرِفُهُ
لِيَسْخُنَ عِنْدَمَا يُلَامَسُ جِسْمًا
سَاحِنًا.

B بِقِيَاسِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ الْمَادَّةِ
عِنْدَمَا تَكُونُ بَارِدَةً، وَمَرَّةً أُخْرَى
عِنْدَمَا تَكُونُ سَاحِنَةً.

C قَدْ بَتَسْخِينِ الْمَادَّةِ لِتَرَى إِنْ
كَانَتْ سَتُعْلَى أَمْ سَتُنْصَهَرُ.

D جَمْدِ الْمَادَّةِ ثُمَّ قِسْ دَرَجَةَ
الْحَرَارَةِ.

3. أَيُّ مِمَّا يَأْتِي يُعَدُّ مُوَصَّلًا جَيِّدًا
لِلْحَرَارَةِ؟

A التُّحَاسُ

B الصُّوفُ

C القُطْنُ

D القَرُو

4. الطُّفُسُ بَارِدٌ فِي الْخَارِجِ إِذَا
أُرْتَدِيَتْ مِعْطَفًا، الْمِعْطَفُ هُوَ

A دَائِرَةٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ.

B مُوَصَّلٌ.

C عَازِلٌ.

D مِفْتَاحٌ تَبْدِيلِي.

5. إِذَا تَرَكْتَ طَبَقًا مُسَطَّحًا مُمْتَلِئًا
بِالْمَاءِ عَلَى حَافَةِ النَّافِذَةِ لِمُدَّةٍ
أَسْبُوعٍ وَاحِدٍ، فَمَا الَّذِي سَيَحْدُثُ
عَلَى الْأُرْجَحِ؟

A سَيُعْلَى الْمَاءُ.

B سَيَتَجَمَّدُ الْمَاءُ.

C سَيُنْصَهَرُ الْمَاءُ.

D سَيَتَبَخَّرُ الْمَاءُ.

6. يمكن تحويل الطاقة الكهربائية

لكل ما يلي ما عدا

A الحرارة.

B الضوء.

C الحركة.

D الظلمة.

7. عندما تقوم بتشغيل مصباح

يدوي، يمكنك تحويل نوع من

الطاقة إلى آخر. حدد نوعين

من الطاقة المشاركة في عملية

التحويل.

صفحات تسجيل التجارب السريعة



تجربة سريعة

الوحدة 13

التغيرات في المادة

- الدرس 1 التغيرات الحالة QL3
الدرس 2 التغيرات الفيزيائية QL4
الدرس 3 التغيرات الكيميائية QL5

الوحدة 14

القوة والحركة

- الدرس 1 الموقع والحركة QL6
الدرس 2 القوى QL7
الدرس 3 استخدام الآلات البسيطة QL8

الوحدة 15

صور الطاقة

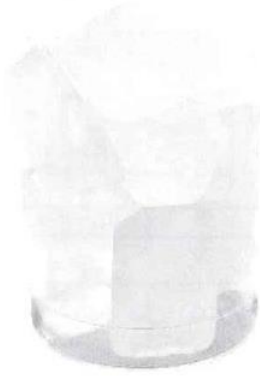
- الدرس 1 الشغل والطاقة QL9
الدرس 2 الحرارة QL10
الدرس 3 الكهرباء QL11

تَكثُّفُ بُخَارِ الْمَاءِ

1 **لاحظ** أمسك كأسًا بلاستيكيًا فارغًا، هل تَشْعُرُ بأثَّة مُبَلَّلٍ أم جافٌّ؟ هل تَشْعُرُ بأثَّة ساخِنٍ أم بارِدٍ؟ سَجِّلْ مَلْحُوظَاتِكَ.

2 إِمْلَأْ كَأْسَكَ بِمُكْعَبَاتِ ثَلْجِيَّةٍ، ثُمَّ أَضِفِ الْمَاءَ الْبَارِدَ إِلَى الْكَأْسِ.

3 **لاحظ** أمسك الكأس مُجَدِّدًا، هل تَشْعُرُ بِأَنَّ الْكَأْسَ مُبَلَّلٌ أم جافٌّ؟ هل تَشْعُرُ بِأَنَّ الْكَأْسَ سَاخِنٌ أم بارِدٌ؟ سَجِّلْ مَلْحُوظَاتِكَ.



4 **لاحظ** أنظُرْ إِلَى كَأْسِكَ بَعْدَ خَمْسِ دَقَائِقَ. مَا الَّذِي تَلَاخِظُهُ حَوْلَ الْكَأْسِ مِنَ الْخَارِجِ؟ هَلْ هُوَ مُبَلَّلٌ أم جافٌّ؟

5 **استدل** مِنْ أَيْنَ أَتَى الْمَاءُ عَلَى الْكَأْسِ؟

فَصْلُ الْمَخَالِيطِ

1 اخلط بَعْضَ الرَّمَالِ وَالْكُرَاتِ الرَّجَاجِيَّةِ وَقَصَاصَاتِ الْوَرَقِ مَعَ بَعْضِهَا الْبَعْضَ فِي وَعَاءٍ.



2 **تَجْرِبَةٌ** صَمِّمِ تَجْرِبَةً لِفَصْلِ هَذَا الْخَلِيطِ.

3 **لَا حِظُّ** هَلْ تَمَكَّنْتَ مِنْ فَصْلِ الْخَلِيطِ بِشَكْلِ تَامٍّ؟ كَيْفَ يُمَكِّنُكَ مَعْرِفَةُ ذَلِكَ؟

4 **تَجْرِبَةٌ** كَيْفَ يُمَكِّنُكَ فَصْلُ خَلِيطٍ مِنَ السُّكَّرِ وَالْمَاءِ؟

التَّغْيِيرُ الكِيمِيَّائِيُّ

1 **لاحظ** أَنْظُرْ عَنْ كَثَبٍ إِلَى بَعْضِ العُمَلَاتِ المَعْدِنِيَّةِ، أَعِدَّ قَائِمَةً بِخَصَائِصِهَا.



2 ضَعْ ٥ جَرَامَاتٍ مِنَ المَلْحِ فِي وِعَاءٍ. أَضِفْ ١٥٠ مِلِلِيْمَيْتْرًا مِنَ الخَلِّ، فَمَّ بِالتَّقْلِيْبِ حَتَّى يَذُوبَ المَلْحُ.

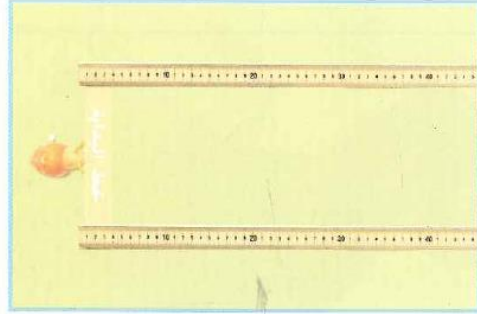
3 **تَجْرِبَةٌ** اِغْمَسِ نِصْفَ العُمَلَةِ المَعْدِنِيَّةِ فِي السَّائِلِ، فَمَّ بِالْعَدِّ بِبُطْءٍ إِلَى ٢٠ بَيْنَمَا تَمْسِكُ بِالعُمَلَةِ هَكَذَا، ثُمَّ فَمَّ بِإِزَالَةِ العُمَلَةِ، وَقَارِنْ بَيْنَ النِّصْفِ الَّذِي أُمْسَكْتَهُ بِالنِّصْفِ الأَخْرِ الَّذِي كَانَ فِي السَّائِلِ.

4 **اسْتَدِلَّ** مَا الَّذِي سَبَّبَ تَغْيِيرَ المَظْهَرِ؟



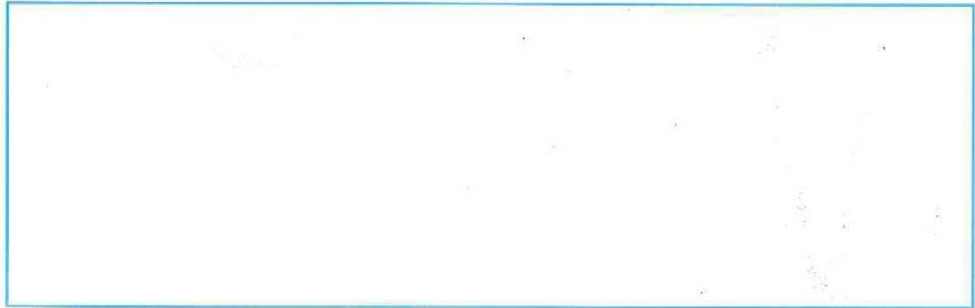
قياس السُرعة

1 جهاز حلبة سباق مثل الموضحة أدناه.



2 **قس** فم بتشغيل لعبة تعمل بالبطارية. ضعها على خط البداية ودعها تتحرك. اطلب من أحد الزملاء استخدام ساعة إيقاف لحساب زمن رحلة اللعبة. قس المسافة التي تحركتها اللعبة. سجل قياساتك.

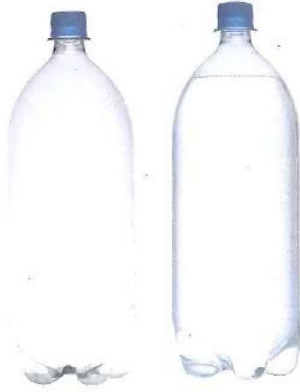
3 **مشاركة المعرفة** أزمم رسمًا لتوضح كيف تحركت اللعبة.



4 **استخدام الأعداد** كم المسافة التي تحركتها اللعبة؟ ما السرعة التي تحركت بها؟ ما القياسان اللذان تحتاجهما لمعرفة سرعة اللعبة ؟

مَلْحُوظَةٌ الجاذبيَّةُ

1 توقع هل تُؤثِّرُ الجاذبيَّةُ بالطَّريقةِ نَفْسِها على كُلِّ الأَجسامِ؟ هل سَتُؤثِّرُ الجاذبيَّةُ بالطَّريقةِ نَفْسِها على رُجَاجَتَيْنِ بلاستيكيَّتينِ لهما الحَجمُ نَفْسُهُ وَلَكِن لهُما كُتلتانِ مُختلِفَتانِ؟



2 أَمسِكْ رُجَاجَةً بلاستيكيَّةً فارِغَةً في إِحدى يَدَيكَ، ثُمَّ أَمسِكْ رُجَاجَةً مُطابِقَةً مَمْلُوءَةً بالماءِ في اليَدِ الأُخْرَى. أَمسِكْ كِلتَيْهِما بَعِيدًا عَن جَسْمِكَ.

3 لاحظ صِفْ ما تَشْعُرُ بِهِ. هل تَنجَذِبُ كُلُّ رُجَاجَةٍ إلى الأَرْضِ بالقُوَّةِ نَفْسِها؟

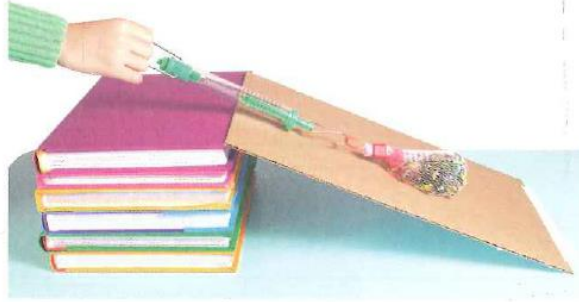
4 استدل هل كَميَّةُ الجاذبيَّةِ على الرُجَاجَتَيْنِ مُتطابِقَةٌ؟ كيف يُمكنك مَعْرِفَةَ ذلك؟

المُستوياتُ المائلةُ

1 **قِسْ** اِصْنَعْ مَسْتَوًى مَائِلاً كَمَا هُوَ مُوَضَّحٌ أَدْنَاهُ، تَمَّ اِرْبُطْ كَيْسًا يَحْتَوِي عَلَى ٢٥ كُرَةً رُجَاجِيَّةً بِمِيزَانٍ رُنْبُزِكِيِّ.

2 **قِسْ** اِرْزُقِ الْمِيزَانَ الرُنْبُزِكِيَّ إِلَى الْأَعْلَى مُبَاشَرَةً بِحَيْثُ يَكُونُ مُسَاوِيًا لِارْتِفَاعِ الْكُتُبِ، سَجِّلِ الْقِرَاءَةَ عَلَى الْمِيزَانِ الرُنْبُزِكِيِّ. قِسْ وَسَجِّلِ الْمَسَافَةَ الَّتِي جَذَبَتْ الْكُرَاتِ الرُجَاجِيَّةُ خِلَالَهَا.

3 **قِسْ** اسْتَخْذِمِ الْمِيزَانَ الرُنْبُزِكِيَّ لِجَذْبِ الْكُرَاتِ الرُجَاجِيَّةِ إِلَى السَّطْحِ الْمَائِلِ. سَجِّلِ الْقِرَاءَةَ عَلَى الْمِيزَانِ الرُنْبُزِكِيِّ. قِسْ وَسَجِّلِ الْمَسَافَةَ الَّتِي جَذَبَتْ الْكُرَاتِ الرُجَاجِيَّةُ خِلَالَهَا.



4 **تَفْسِيرُ الْبَيِّنَاتِ** أَيُّ طَرِيقَةٍ لِتَحْرِيكِ الْكُرَاتِ الرُجَاجِيَّةِ تَتَطَلَّبُ قُوَّةً أَكْبَرَ؟ وَأَيُّ طَرِيقَةٍ تَطَلَّبَتْ تَحْرِيكِ الْكُرَاتِ الرُجَاجِيَّةِ مَسَافَةً أَكْبَرَ؟

إِسْتِخْدَامُ الطَّاقَةِ

1 أَنْتِ نَحْصَلُ عَلَى الطَّاقَةِ لِلْحَرَكَةِ وَاللَّعِبِ مِنَ الْأَطْعِمَةِ الَّتِي تَأْكُلِيهَا، الطَّعَامُ هُوَ مَصْدَرُ الطَّاقَةِ الْمُخْزَنَةِ. يُوضِّحُ الْجَدُولُ التَّالِي كَمِيَّةَ الطَّاقَةِ الْمُخْزَنَةِ فِي بَعْضِ الْأَطْعِمَةِ.

الطعام	سعات الطاقة
كأس واحد من عصير التفاح	120
شريحة من الخبز الأبيض	75
شريحة من لحم الدجاج	30
شريحة من الجبن	60
ورقة من الخس	7

2 **إِسْتِخْدَامُ الْأَزْقَامِ** استخدم الجدول لإعداد وجبة غذائية، كم سعرة غذائية في وجبتك؟

3 **إِسْتِخْدَامُ الْأَزْقَامِ** اِخْتَرِ نَشَاطًا مِنَ الْجَدُولِ أَذْنَاهُ. كَمْ الْمُدَّةُ الَّتِي يُمَكِّنُكَ أَدَاءُ هَذَا النَّشَاطِ جَلَالَهَا قَبْلَ أَنْ تُسْتَعْدِمَ كُلَّ الطَّاقَةِ الْمُخْزَنَةِ مِنْ وَجْبَتِكَ الْغِذَائِيَّةِ؟

نشاط	السعات المستهلكة في 30 دقيقة
الخبز (بطيء)	100
الهزولة	160
الاستماع إلى الموسيقى	17

4 **إِسْتِخْدَامُ الْأَزْقَامِ** اِخْتَرِ نَشَاطًا آخَرَ وَكِّرِّرِ الْخَطْوَةَ 3. أَيُّ نَشَاطٍ يَسْتَعْدِمُ طَاقَةَ أَكْبَرَ؟

تسخين الماء والتربة

1 **توقع** أيُّهما ترتفع درجة حرارته أسرع، هل كأس من الماء أم كأس من التراب؟

2 **استخدم المتغيرات** إملأ أحد الكؤوس بمقدار 150 ملليمتراً من الماء. إملأ كأساً آخر بمقدار 150 ملليمتراً من التربة.

3 **قس** ضغ مقياس حرارة في كل كأس. قس درجة حرارة الماء والتربة. سجّل البيانات.

4 **تجربة** ضغ الكؤوس في مكان دافئ. سجّل درجة الحرارة في كل كأس بعد 15 دقيقة.

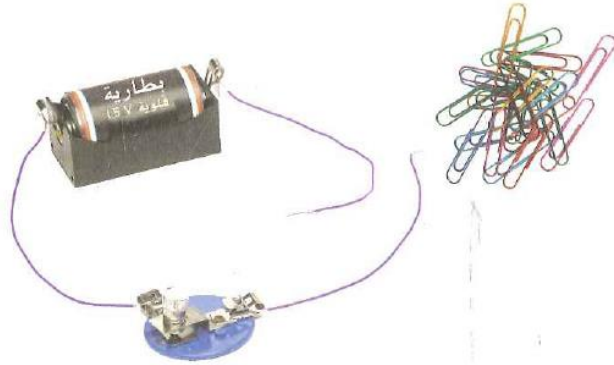
5 **استخدم الأزقائم** أوجد الفرق بين التسجيلات الأولى والثانية لكل مقياس حرارة.

5 **تفسير البيانات** أيُّ الكأسين زادت درجة حرارته بدرجة أكبر؟ كيف يمكنك معرفة ذلك؟



الموصلات والعوازل

- 1 ضَعْ بَطَّارِيَّةً فِي حَامِلِ بَطَّارِيَّةٍ، اُرْبُطْ سِلْكًَا بِطَرَفَيْ حَامِلِ البَطَّارِيَّةِ.
- 2 فَمَّ بِتَوْصِيلِ الطَّرَفِ الحُرِّ لِأَحَدِ الأَسْلَاقِ بِمِقْبَسٍ يَتَّصِلُ بِمِصْبَاحٍ كَهْرَبِيٍّ، فَمَّ بِتَوْصِيلِ سِلْكِ نَالِثٍ بِمِقْبَسٍ كَمَا هُوَ مُوَضَّحٌ.



- 3 **تَجْرِبَةٌ** اِجْمَعِ الأَجْسَامَ مِثْلَ أَقْلَامِ الرِّصَاصِ وَمَشَابِكِ الوَرَقِ. فَمَّ يَرْتَبِطُ الأَطْرَافُ الحُرَّةُ لِلأَسْلَاقِ بِكُلِّ جِسْمٍ مِنَ الأَجْسَامِ.
- 4 **لَا حِظْ** هَلْ يُضِيءُ المِصْبَاحُ الكَهْرَبِيُّ المُتَّصِلُ بِكُلِّ جِسْمٍ مِنَ الأَجْسَامِ؟ سَجِّلْ مَا يَحْدُثُ.

- 5 **اِسْتَدِلْ** أَيُّ الأَجْسَامِ يَعْزُذُ مِنَ المَوْصَلَاتِ؟ وَأَيُّ الأَجْسَامِ يَعْزُذُ مِنَ العَوَازِلِ؟

شكر و تقدير

نسخة الطلاب

vii Stockbyte/Getty Images; x (f) Georgette Douwma/Photodisc/Getty Images, (br)Dorling Kindersley/Getty Images; xii (f)Janette Beckman/McGraw-Hill Education, (br)Comstock Images/Alamy, 479 (bkgd)Robert Schwemmer/NOAA; 480 (f)C Squared Studios/Getty Images, (tr)John A. Rizzo/Photodisc/Getty Images, (c) Extreme Sports Photo/Alamy Stock Photo (cr)McGraw-Hill Education, (b)Steve Humphreys/E+/Getty Images, (br)Brian A Jackson/Shutterstock.com; 482-483 ©Ei Katsumata/Alamy; 484 (t to b)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (2)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (2) Michael Scott/McGraw-Hill Education, (3)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (4)Michael Scott/McGraw-Hill Education; 486 J.D. Griggs/USGS; 487 (t) SumanBhaumik/Shutterstock.com, (b)McGraw-Hill Education, (bc) McGraw-Hill Education, (br) McGraw-Hill Education; 488 (t) UpperCut Images/Alamy, (b) Mark J. Barrett/Alamy; 489 Deborah Jaffe/Photodisc/Getty Images; 490 Lissa Harrison; 492 (f)J.D. Griggs/USGS, (c)Deborah Jaffe/Photodisc/Getty Images, (b)Lissa Harrison; 494-495 Dave Bartruff/Digital Vision/Getty Images; 497 Janette Beckman/McGraw-Hill Education; 498-499 Ulana Switucha/Alamy; 500 (t to b)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (2) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (3)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (4) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (5)Michael Scott/McGraw-Hill Education; 502 Brian A Jackson/Shutterstock.com; 503 (t to b)Mark Joseph/Digital Vision/PunchStock, (2)Monty Rakusen/Cultura/Getty Images, (3)Pictorial Press/Alamy, (4)Image Source/Getty Images; 504 (f)C Squared Studios/Getty Images;

504-505 (b)Extreme Sports Photo/Alamy Stock Photo 506 (b) Photolibrary/age fotostock, (bc) Matt Meadows/McGraw-Hill Education, (br)Photo by Keith Weller, USDA-ARS; 508 (t)Image Source/Getty Images, (c)C Squared Studios/Getty Images, (b)Photo by Keith Weller, USDA-ARS; 510-511 Design Pics/David Chapman; 511 Jan Suttle/Alamy; 512-513 Hero/Corbis/Glow Images; 514 (l to r - t to b)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (2)Michael Scott/McGraw-Hill Education, (3)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (4) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (5)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (6) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (7)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (8)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (9)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (10)Janette Beckman/McGraw-Hill Education; 516 (l) INSADCO Photography/Alamy, (c) Stockbyte/Getty Images, (r) Lfidiz/Shutterstock.com; 517 Steve Humphreys/E+/Getty Images; 518 (f)Design Pics/Kelly Redinger/age fotostock, (c)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (b)The Jon B. Lovelace Collection of California Photographs in Carol M. Highsmith's America Project, LOC, Prints & Photo Div.; 520 (t)Steve Humphreys/E+/Getty Images, (c) INSADCO Photography/Alamy, (b)Design Pics/Kelly Redinger/age fotostock; 522 (t to b)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (2)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (3)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (4) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (5)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (6) McGraw-Hill Education; 523 Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; 524 Design Pics/David Chapman, (l to r - t to b)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (2)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education,

(3)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (4)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (5) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (6)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; 526 (f)©Ei Katsumata/Alamy, (c) Ulana Switucha/Alamy, (b)Hero/Corbis/Glow Images; 529 Lissa Harrison; 532 (f)Steve Cole/Photodisc/Getty Images, (tr)grey color/Shutterstock.com, (c) Michael Scott/McGraw-Hill Education, (cr)Valerika/Shutterstock.com, (bl)valzan/Shutterstock.com, (br)Daniel M. Nagy/Shutterstock.com; 534-535 Blickwinkel/Alamy; 536 (t to b)McGraw-Hill Education, (2)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (2)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (2)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (2)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (3)Michael Scott/McGraw-Hill Education, (4) Michael Scott/McGraw-Hill Education; 538 grey color/Shutterstock.com; 539 (t)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (b)Ken Karp/McGraw-Hill Education; 540 (t)Purestock/Getty Images, (b)Purestock/SuperStock, (br) Valerika/Shutterstock.com; 541 (f) olsima/Shutterstock.com, (tr)©Chris Ryan/age fotostock, (br) Pictal/age fotostock; 542 Philipp Nemenz/Getty Images; 544 (t) grey color/Shutterstock.com, (c) Pictal/age fotostock, (b)Philipp Nemenz/Getty Images; 546 (r)Ivy Close Images/Alamy; 547 (l) Robert Mullan/Alamy, (tr)Library of Congress Prints and Photographs Division [LC-DIG-ppprs-00626]; 548-549 Tsuneo Nakamura/Volvox Inc./Alamy; 550 (l to r - t to b)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (2)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (3)McGraw-Hill Education, (4) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (5)McGraw-Hill Education, (6)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (7)Michael Scott/McGraw-Hill Education,

- (8)Michael Scott/McGraw-Hill Education; 552 Daniel M. Nagy/Shutterstock.com; 553 (t)Design Pics/Don Hammond, (c)Mike Kemp/Blend Images, (b)Fuse/Getty Images; 554 (t)AHMAD FAIZAL YAHYA/Shutterstock, (b)moodboard/Alamy, (bc)Valerika/Shutterstock.com, (br)Valerika/Shutterstock.com; 555 Purestock/SuperStock; 556 Niehoff/imagebroker/Alamy; 558 (t) Daniel M. Nagy/Shutterstock.com, (c)Purestock/SuperStock, (b)Niehoff/imagebroker/Alamy; 560 (t to b)Michael Scott/McGraw-Hill Education, (2)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (3)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (4)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (5) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (6)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (7)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (8)Janette Beckman/McGraw-Hill Education; 561 Janette Beckman/McGraw-Hill Education; 562 Stockbyte/Getty Images; 564-565 Emilio Ereza/Pixtal/age fotostock; 566 (l to r - t to b) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (2)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (3) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (4)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (5) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (6)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (7) Michael Scott/McGraw-Hill Education, (8)Michael Scott/McGraw-Hill Education; 568 Bill Empson/U.S. Army Corps of Engineers; 569 (t)Tony Cordoza/Alamy, (tc)Bartomeu Amengual/age fotostock/SuperStock, (tr) Michael Scott/McGraw-Hill Education, (b)Juan Silva/Photodisc/Getty Images, (bc)valzan/Shutterstock.com, (br)Rob Rayworth/Alamy; 570 Dawn Hudson/Shutterstock.com; 571 (t)Jose A. Bernat Bacete/Moment Open/Getty Images, (b)Neil Beer/Getty Images, (inset)Sebastien Baussai/Alamy; 572 (t)Steve Cole/Photodisc/Getty Images, (b)Stephen Mcsweeny/Shutterstock.com; 573 Harald Theissen/Getty Images; 574 (l)Ingram Publishing/Fotosearch, (r)C Squared Studios/Getty Images; 576 (t) Juan Silva/Photodisc/Getty Images, (c)Neil Beer/Getty Images, (b)C Squared Studios/Getty Images; 578 Niehoff/Imagebroker/Alamy; 580 (t) Blickwinkel/Alamy, (c)Tsuneo Nakamura/Volvox Inc./Alamy, (b) Emilio Ereza/Pixtal/age fotostock; 583 (l)Stephen Mcsweeny/Shutterstock.com, (r)Harald Theissen/Getty Images; 586 Jade/Blend Images LLC; 588 (t)© McGraw-Hill Education (tr)Russell Illig/Photodisc/Getty Images; 590-591 Ingram Publishing/Superstock; 592 (t)Michael Scott/McGraw-Hill Education, (b) Janette Beckman/McGraw-Hill Education; 593 gulf eye/Shutterstock; 594 Liam Bailey/Image Source; 595 (t)WizData, Inc./Alamy, (tr)©Lionel Alvergnas/age fotostock, (c)Alan & Sandy Carey/Photodisc/Getty Images, (cr)Shutterstock/max belchenko (b)Brian Kennedy/Moment/Getty Images, (br)GIRODJL/Shutterstock; 596-597 Jupiterimages/Stockbyte/Getty Images; 598 Comstock/Stockbyte/Getty Images; 600 (t)GIRODJL/Shutterstock, (c)Jupiterimages/Stockbyte/Getty Images, (b)Comstock/Stockbyte/Getty Images; 602 Neil McAllister/Alamy; 603 (t)McGraw-Hill Education, (b)McGraw-Hill Education; 606-607 Russell Illig/Photodisc/Getty Images; 608 (l to r - t to b)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (2) Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (3)Janette Beckman/McGraw-Hill Education, (4)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (5)Ken Karp/McGraw-Hill Education, (6)Ken Karp/McGraw-Hill Education; 610-611 Design Pics/Darren Greenwood; 612 (t)John A. Rizzo/Getty Images, (c)John A. Rizzo/Getty Images, (b)Shutterstock/Mirko Rosenau 613 (t) McGraw-Hill Education, (inset) Shutterstock/Mirko Rosenau 615 Nicolas De Corte/Alamy; 616 (t)UpperCut Images/SuperStock, (b)JTB Photo/Alamy; 618 (t)Design Pics/Darren Greenwood, (c)McGraw-Hill Education, (b)UpperCut Images/SuperStock; 620 (t)Andrew Bret Wallis/Stockbyte/Getty Images, (b)Ken Karp/McGraw-Hill Education; 622 Ingram Publishing/SuperStock; 623 C Squared Studios/Getty Images; 624-625 Patryk Kosmider/Shutterstock.com; 626 (t)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (c)Joe Polillio/McGraw-Hill Education, (c)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (3)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; 628 (l) Joe Polillio/McGraw-Hill Education, (r)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; 629 Joe Polillio/McGraw-Hill Education; 630 (t)Joe Polillio/McGraw-Hill Education, (cr)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (b)Pere Sanz/Alamy, (br)Comstock/Stockbyte/Getty Images; 632 David Hebden/Alamy; 634 (t)Joe Polillio/McGraw-Hill Education, (b)David Hebden/Alamy; 636 (t) SasPartout/age fotostock, (br) Blickwinkel/Alamy; 638 (t)Ingram Publishing/Superstock, (c)Russell Illig/Photodisc/Getty Images, (b) Patryk Kosmider/Shutterstock.com; Front Cover John Zada/Alamy Stock Photo; GL01 (t)Christin Lola/Shutterstock.com, (c)Oxford Scientific/Photodisc/Getty Images, (b)Lee Karney/US Fish & Wildlife Service; GL02 (t)McGraw-Hill Education, (c)M. I. Walker/Science Source; GL03 (t to b) Vittorio Ricci - Italy/Getty Images, (2)C Squared Studios/Getty Images, (3)Evgeny Atamanenko/Shutterstock.com, (4)David Hebden/Alamy; GL04 (t)Siede Preis/Getty Images, (c)Alan and Sandy Carey/Getty Images, (b) McGraw-Hill Education; GL05 (t) Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (c)Alexmama/Shutterstock.com, (b)Siede Preis/Getty Images; GL06 (t to b)Joe Polillio/McGraw-Hill Education, (2)©Stockbyte Silver/Alamy, (3) Nigel Cattlin/Alamy, (4)Alan and Sandy Carey/Getty Images; GL07 (t to b)Comstock/Getty Images, (2) Digital Vision/Getty Images, (3)G.K. & Vikki Hart/Getty Images, (4)Khoroshunova Olga/Shutter-

stock.com, (5)Jeff Vanuga/
Natural Resources
Conservation Service/U.S. Depart-
ment of Agriculture; GL08 (t to b)
Susan Cruz/McGraw-Hill Educa-
tion, (2)craftvision/Getty Images,
(3)loreanto/Shutterstock.com, (4)
Niehoff/imagebroker/Alamy, (5)
Stockbyte/Getty Images; GL09 (l
to r - t to b)Janette Beckman/
McGraw-Hill Education, (2)
Janette Beckman/McGraw-Hill
Education, (3)Dr. Dwayne Mead-
ows, NOAA/NMFS/OPR, (4)Andi
Duff/Alamy, (5)Corbis/VCG/Getty
Images, (6)Design Pics/Darren
Greenwood; GL10 (t to b)©Eric
Audras/PhotoAlto/Alamy, (2)Paul
Sterry/Worldwide Picture Library/
Alamy, (3)Emilio Ereza/Pixtal/age
fotostock, (4)David Hebden/
Alamy, (5)Comstock/Getty
Images; GL11 (t to b)imac/Alamy,
(2)Troy Bartlett/Alamy, (3)Siede
Preis/Getty Images, (4)green-
land/Shutterstock.com; GL12 (t to
b)Ingram Publishing/age fotos-
tock, (2)McGraw-Hill Education,
(3)Ed-Imaging/McGraw-Hill
Education; GL13 (t to b)Ken
Cavanagh/McGraw-Hill Education,
(2)Ingram Publishing, (3)©Able-
stock/Hemera Technologies/
Alamy, (4)Burke Triolo Produc-
tions/Brand X Pictures/Getty
Images, (5)George Bernard/
Photoshot; GL14 (t to b)Ken
Cavanagh/McGraw-Hill Education,
(2)Eugene Sergeev/Alamy, (3)
Andrew M. Snyder/Getty Images,
(4)bikeriderlondon/Shutterstock.

com; GL15 (t to b)©Janice and
Nolan Braud/Alamy, (2)Daniel
Vincek/I23RF, (3)©C Squared
Studios/Photodisc/PunchStock,
(4)Klaus Hollitzer/Getty Images,
(5)Jacques Cornell/McGraw-Hill
Education; GL16 (t to b)Siede
Preis/Getty Images, (2)kojihira-
no/Shutterstock.com, (3)U.S. Fish
& Wildlife Service, (4)Vittorio
Ricci - Italy/Getty Images, (5)
RubberBall/SuperStock; GL17 (t to
b)Amble Design/Shutterstock.com,
(2)Design Pics/Dean Muz, (3)
Stockbyte/Getty Images, (4)
Sebastien Baussoi/Alamy; GL18 (t
to b)Daniel Dempster Photogra-
phy/Alamy, (2)Nicolas De Corte/
Alamy, (3)Diane Macdonald/
Photodisc/Getty Images, (4)C
Squared Studios/Getty Images,
(5)McGraw-Hill Education; GL19 (t
to b)Martin Takigawa/UpperCut
Images/Getty Images, (2)Mark
Kostich/Getty Images, (3)Jack
Goldfarb/Design Pics, (4)U.S. Fish
& Wildlife Service, (5)Pirka-maki-
ri/Getty Images; GL20 (t to b)
Arpad Benedek/Getty Images, (2)
Derek E. Rothchild/Brand X
Pictures/Getty Images, (3)valzan/
Shutterstock.com, (4)Ken Cavana-
gh/McGraw-Hill Education, (5)
Martin Barraud/OJO Images/
Getty Images; GL21 (t to b)
Stockbyte/Getty Images, (2)
Michael Scott/McGraw-Hill Educa-
tion, (3)Comstock Images/Alamy,
(4)David Gregs/Alamy, (5)Jeff
Vanuga/Fuse/Getty Images, (6)

Adie Bush/Getty Images; GL22
(l to r - t to b)Ken Cavanagh/
McGraw-Hill Education, (2)Joe
Polillio/McGraw-Hill Education,
(3)Susan Cruz/McGraw-Hill
Education, (4)Alan & Sandy
Carey/Getty Images, (5)kravka/
Shutterstock; GL23 (t to b)Tinna
Pong/Shutterstock.com, (2)Burke/
Triolo/Brand X Pictures/Jupiterim-
ages, (3)Photodisc Collection/
Getty Images, (4)ApislAbramis/
Alamy; GL24 (t to b)Martin
Takigawa/UpperCut Images/Getty
Images, (2)Mark Dierker/Bear
Dancer Studios, (3)Exactostock/
SuperStock, (4)Ken Cavanagh/
McGraw-Hill Education, (5)Juan
Silva/Photodisc/Getty Images;
GL25 (t)McGraw-Hill Education,
(c)Neil Beer/Getty Images,
(b)©WizData, Inc./Alamy;
QL01 cbpix/Alamy; QL03 Ken
Cavanagh/McGraw-Hill Education;
QL04 Ken Karp/McGraw-Hill
Education; QL05 Janette Beck-
man/McGraw-Hill Education;
QL06 (t)Jacques Cornell/Mc-
Graw-Hill Education, (c)Richard
Hutchings; QL07 (l)Ken Karp/
McGraw-Hill Education, (r)Ken
Karp/McGraw-Hill Education;
QL08 Michael Scott/McGraw-Hill
Education; QL10 (l)Ken Karp/
McGraw-Hill Education; QL11 (cr)
Michael Scott/McGraw-Hill Educa-
tion, (c)Ken Karp/McGraw-Hill
Education, (b)Ken Cavanagh/
McGraw-Hill Education.

