United Arab Emirates
Ministry of Education

رؤيـــة
VISION
2021
الإمارات العربية المتحدة
UNITED ARAB EMIRATES
عام اليوبيل الذهبي 50 GOLDEN JUBILEE YEAR

نسخة المعلم

العلوم المتكاملة

للصف السابع من McGraw-Hill

نسخة الإمارات العربية المتحدة

مجلد 1

Mc Graw Hill Education

mheducation.com/prek-12

جميع الحقوق محفوظة © للعام 2017 لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

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

طُبع في دولة الإمارات العربية المتحدة.

رقم النشر الدولي: 0-07-718791-0-978 (نسخة الطالب)
MHID: 1-07-718791-0 (نسخة الطالب)
رقم النشر الدولي: 1-07-718794-0-978 (نسخة المعلم)
MHID: 6-07-718794-0 (نسخة المعلم)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 XXX 21 20 19 18 17 16



صاحب السمو الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان
رئيس الدولة، حفظه اللّه

"يجب التزوُّد بالعلوم الحديثة والمعارف الواسعة والإقبال عليها بروح عالية ورغبة صادقة حتى تتمكّن دولة الإمارات خلال الألفية الثالثة من تحقيق نقلة حضارية واسعة."

من أقوال صاحب السو الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 2 8/18/2016 4:55:23 PM

موجز المحتويات

اَلْوَحْدَةُ 1 التفسيرات العلمية

اَلْوَحْدَةُ 2 العِلم والتكنولوجيا والمجتمع

الفصل 1: الطقس والمناخ

اَلْوَحْدَةُ 3 سطح الأرض المتغير

اَلْوَحْدَةُ 4 الطقس وتأثيراته

اَلْوَحْدَةُ 5 المناخ

اَلْوَحْدَةُ 6 المحيطات

الفصل 2: استكشاف الفضاء

اَلْوَحْدَةُ 7 استكشاف نظامنا الشمسي

اَلْوَحْدَةُ 8 استكشاف الفضاء

اَلْوَحْدَةُ 9 النجوم والمجرات

الفصل 3 : استكشاف الحياة

اَلْوَحْدَةُ 10 تصنيف الحياة وبنيتها

اَلْوَحْدَةُ 11 مقدمة عن النباتات

اَلْوَحْدَةُ 12 العمليات النباتية وتكاثر النبات

اَلْوَحْدَةُ 13 مقدمة عن الحيوانات

الفصل 4: التفاعلات في الحياة

اَلْوَحْدَةُ 14 سلوكيات الحيوانات وتكاثرها

اَلْوَحْدَةُ 15 التفاعلات بين الكائنات الحية

اَلْوَحْدَةُ 16 الجماعات والمجتمعات الأحيائية

الفصل 5: القوى والطاقة والمادة

اَلْوَحْدَةُ 17 الحركة والقوى وقوانين نيوتن

اَلْوَحْدَةُ 18 أسس الكيمياء

اَلْوَحْدَةُ 19 فهم الذرة

اَلْوَحْدَةُ 20 الجدول الدوري

اَلْوَحْدَةُ 21 الموجات والضوء والصوت

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 5 8/18/2016 4:55:24 PM

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 6 8/18/2016 4:55:24 PM

تستخدم رموز السلامة الموضحة في الأبحاث المختبرية والميدانية في هذا الكتاب للدلالة على المخاطر المحتملة. تعرّف على معنى كل رمز وراجع هذه الصفحة غالبًا. تذكّر أن تغسل يديك جيدًا بعد إكمال إجراءات التجربة.

معدات الوقاية

لا تبدأ أي تجربة بدون معدات الوقاية المناسبة.

نظارات واقية	يجب ارتداء نظارة واقية مناسبة عند إجراء أو ملاحظة أنشطة علمية تتضمن عناصر أو حالات كتلك الموضحة أدناه.	**معطف**	يجب ارتداء معطف معتمد عند استخدام مواد كيميائية يمكن أن تلوث الملابس أو تبللها أو تتلفها.	**صابون**	يجب غسل اليدين بالصابون والماء قبل نزع النظارات الواقية وبعد كل أنشطة التجربة.
قفازات	ينبغي ارتداء القفازات عند التعامل مع مواد بيولوجية أو كيماويات أو حيوانات أو مواد يمكن أن تلوث اليدين أو تهيجهما.				

مخاطر المختبر

الرموز	المخاطر المحتملة	الاحتياطات	الاستجابة
تخلّص	تلوث الصف أو البيئة بسبب التخلص من المواد مثل الكيماويات والعينات الحية بشكل غير صحيح	• "تجنب" التخلص من المواد الضارة بإلقائها في البالوعة أو سلة القمامة. • تخلص من النفايات وفقًا لتوجيهات معلمك.	• إذا تم التخلص من المواد الضارة بشكل غير صحيح، فأبلغ معلمك على الفور.
درجات الحرارة الشديدة	الحروق الجلدية بسبب المواد شديدة السخونة أو شديدة البرودة مثل الزجاج أو السوائل أو الفلزات الساخنة أو النيتروجين السائل أو الجليد الجاف	• استخدم معدات الوقاية المناسبة، مثل القفازات المقاومة للحرارة و/أو الملاقيط، عند الإمساك بالأجسام التي لها درجات حرارة متطرفة.	• أبلغ معلمك على الفور إذا حدثت إصابة.
العناصر الحادة	الثقوب أو الجروح بسبب الأدوات الحادة مثل شفرات الحلاقة والدبابيس والمشارط والزجاج المكسور	• تعامل مع الأدوات الزجاجية بعناية لتجنب كسرها. • أثناء السير تأكد من توجيه الأدوات الحادة لأسفل بعيدًا عنك وعن الآخرين.	• إذا كُسر زجاج أو حدثت إصابة، فأبلغ معلمك على الفور.
كهربائي	الصدمة الكهربائية أو حرق الجلد بسبب العزل الأرضي الخاطئ أو دوائر القصر أو انسكابات السوائل أو الأسلاك المكشوفة	• تحقق من حالة الأسلاك والجهاز لضمان عدم وجود أسلاك مهترئة أو غير معزولة أو معدات مكسورة أو مشروخة. • لا تستخدم إلا مقابس كهربائية محمية بقاطع الدائرة للحماية من التسريب الأرضي	• "لا" تحاول إصلاح المشكلات الكهربائية. بل أبلغ معلمك على الفور.
كيميائي	تهيج الجلد أو حرقه و/أو الصعوبة في التنفس و/أو التسمم بسبب ملامسة المواد الكيميائية أو ابتلاعها أو استنشاقها مثل الأحماض والقواعد ومادة التبييض والمركبات الفلزية واليود وعصارة نبات بنت القنصل وحبوب اللقاح والأمونيا والأسيتون ومزيل طلاء الأظافر والكيماويات الساخنة والنفثالين والكيماويات الأخرى المصنفة ضمن المواد الخطرة أو المعروفة بأنها كذلك	• يجب ارتداء معدات الوقاية المناسبة مثل النظارات الواقية والمعطف والقفازات عند استخدام الكيماويات. • تأكد من توفير تهوية مناسبة للغرفة أو استخدم غطاءً للأدخنة عند استخدام مواد تنبعث منها أدخنة. • لا تستنشق الأدخنة بصورة مباشرة "إطلاقًا". • لا تتذوق "مطلقًا" أو تأكل أي مادة موجودة في المختبر.	• عند ملامسة الكيماويات لجسدك، اغسل المنطقة المصابة بالماء وأبلغ معلمك. • عند انسكاب الكيماويات، غادر المكان على الفور وأبلغ معلمك.
قابل للاشتعال	حريق غير متوقع بسبب السوائل أو الغازات التي تشتعل بسهولة مثل الكحول المحمّر	• تجنب اللهب المكشوف أو الشرارات أو الحرارة عند وجود سوائل قابلة للاشتعال.	• عند حدوث حريق، غادر المكان على الفور وأبلغ معلمك.
اللهب المكشوف	الحروق أو الحريق الناتج عن اللهب المكشوف من أعواد الثقاب أو مواقد البنزين أو المواد المشتعلة	• اربط الشعر السائب على ظهرك والملابس الفضفاضة. • أبعد اللهب عن كل المواد. • اتبع تعليمات المعلم عند إشعال النيران وإطفائها. • استخدم وسيلة حماية مناسبة، مثل القفازات المقاومة للحرارة أو الملاقيط، عند إمساك الأجسام الساخنة.	• عند حدوث حريق، غادر المكان على الفور وأبلغ معلمك.
سلامة الحيوانات	إصابة حيوانات المختبر أو الإصابة بسببها	• يجب ارتداء معدات الوقاية المناسبة مثل القفازات والمعطف والنظارات الواقية عند التعامل مع الحيوانات. • اغسل يديك بعد التعامل مع الحيوانات.	• أبلغ معلمك على الفور إذا حدثت إصابة.
بيولوجي	العدوى أو التأثيرات الجانبية بسبب التعامل مع كائنات حية كالبكتيريا والفطريات، والمواد البيولوجية مثل الدم والمواد الحيوانية أو النباتية	• يجب ارتداء معدات الوقاية المناسبة مثل القفازات والنظارات الواقية والمعطف عند التعامل مع المواد البيولوجية. • تجنب ملامسة الجلد لكائن حي أو جزء منه. • اغسل يديك بعد الإمساك بالكائنات الحية.	• عند ملامسة المواد البيولوجية لجسدك، اغسل المنطقة المصابة وأبلغ معلمك على الفور.
دخان	صعوبات في التنفس بسبب استنشاق الأدخنة الصادرة عن المواد الكيميائية مثل الأمونيا والأسيتون ومزيل طلاء الأظافر والكيماويات الساخنة والنفثالين	• يجب ارتداء النظارات الواقية والمعطف والقفازات. • تأكد من توفير تهوية مناسبة للغرفة أو استخدم غطاءً للأدخنة عند استخدام مواد تنبعث عنها أدخنة. • لا تستنشق الأدخنة بصورة مباشرة "إطلاقًا".	• عند انسكاب الكيماويات، غادر المكان وأبلغ معلمك على الفور.
مهيّج	تهيج الجلد أو الأغشية المخاطية أو الجهاز التنفسي بسبب مواد مثل الأحماض والقواعد ومادة التبييض وحبوب اللقاح والنفثالين والألياف السلكية وبرمنجنات البوتاسيوم	• يجب ارتداء النظارات الواقية والمعطف والقفازات. • يجب ارتداء قناع واقٍ من الغبار للحماية من الجسيمات الدقيقة.	• عند ملامسة المواد المهيجة لجسدك، اغسل المنطقة المصابة بالماء وأبلغ معلمك على الفور.
مُشِعّ	التعرض المفرط لجسيمات ألفا وبيتا وجاما	• انزع القفازات واغسل يديك بالصابون والماء قبل خلع بقية معدات الوقاية.	• إذا وجدت شقوقًا أو فجوات في الوعاء، فأبلغ معلمك على الفور.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 7 8/18/2016 4:55:25 PM

المؤلفون

Marion B. Sewer, PhD
Assistant Professor
School of Biology
Georgia Institute of Technology
Atlanta, GA

Julia Meyer Sheets, PhD
Lecturer
School of Earth Sciences
The Ohio State University
Columbus, OH

Michael J. Singer, PhD
Professor of Soil Science
Department of Land, Air and Water Resources
University of California
Davis, CA

Karen S. Sottosanti, MA
Science Writer
Pickerington, Ohio

Paul K. Strode, PhD
I.B. Biology Teacher
Fairview High School
Boulder, CO

Jan M. Vermilye, PhD
Research Geologist
Seismo-Tectonic Reservoir Monitoring (STRM)
Boulder, CO

Judith A. Yero, MA
Director
Teacher's Mind Resources
Hamilton, MT

Dinah Zike, MEd
Author, Consultant, Inventor of Foldables
Dinah Zike Academy; Dinah-Might Adventures, LP
San Antonio, TX

Margaret Zorn, MS
Science Writer
Yorktown, VA

Tina C. Hopper
Science Writer
Rockwall, TX

Jonathan D. W. Kahl, PhD
Professor of Atmospheric Science
University of Wisconsin-Milwaukee
Milwaukee, WI

Nanette Kalis
Science Writer
Athens, OH

S. Page Keeley, MEd
Maine Mathematics and Science Alliance
Augusta, ME

Cindy Klevickis, PhD
Professor of Integrated Science and Technology
James Madison University
Harrisonburg, VA

Kimberly Fekany Lee, PhD
Science Writer
La Grange, IL

Michael Manga, PhD
Professor
University of California, Berkeley
Berkeley, CA

Devi Ried Mathieu
Science Writer
Sebastopol, CA

Elizabeth A. Nagy-Shadman, PhD
Geology Professor
Pasadena City College
Pasadena, CA

William D. Rogers, DA
Professor of Biology
Ball State University
Muncie, IN

Donna L. Ross, PhD
Associate Professor
San Diego State University
San Diego, CA

Michelle Anderson, MS
Lecturer
The Ohio State University
Columbus, OH

Juli Berwald, PhD
Science Writer
Austin, TX

John F. Bolzan, PhD
Science Writer
Columbus, OH

Rachel Clark, MS
Science Writer
Moscow, ID

Patricia Craig, MS
Science Writer
Bozeman, MT

Randall Frost, PhD
Science Writer
Pleasanton, CA

Lisa S. Gardiner, PhD
Science Writer
Denver, CO

Jennifer Gonya, PhD
The Ohio State University
Columbus, OH

Mary Ann Grobbel, MD
Science Writer
Grand Rapids, MI

Whitney Crispen Hagins, MA, MAT
Biology Teacher
Lexington High School
Lexington, MA

Carole Holmberg, BS
Planetarium Director
Calusa Nature Center and Planetarium, Inc.
Fort Myers, FL

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح والتأليف © محفوظة الطبع حقوق

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 8 8/18/2016 4:55:25 PM

مؤلفون استشاريون

Douglas Fisher, PhD
Professor of Teacher Education
San Diego State University
San Diego, CA

Edward P. Ortleb
Science/Safety Consultant
St. Louis, MO

Ralph M. Feather, Jr., PhD
Assistant Professor
Department of Educational Studies and Secondary Education
Bloomsburg University
Bloomsburg, PA

Alton L. Biggs
Biggs Educational Consulting
Commerce, TX

الاستشاريون حسب التسلسل

العلوم

Keith O. Mann, PhD
Ohio Wesleyan University
Delaware, OH

Charles W. McLaughlin, PhD
Adjunct Professor of Chemistry
Montana State University
Bozeman, MT

Katharina Pahnke, PhD
Research Professor
Department of Geology and Geophysics
University of Hawaii
Honolulu, HI

Jesús Pando, PhD
Associate Professor
DePaul University
Chicago, IL

Hay-Oak Park, PhD
Associate Professor
Department of Molecular Genetics
Ohio State University
Columbus, OH

David A. Rubin, PhD
Associate Professor of Physiology
School of Biological Sciences
Illinois State University
Normal, IL

Toni D. Sauncy
Assistant Professor of Physics
Department of Physics
Angelo State University
San Angelo, TX

Janet S. Herman, PhD
Professor
Department of Environmental Sciences
University of Virginia
Charlottesville, VA

David T. Ho, PhD
Associate Professor
Department of Oceanography
University of Hawaii
Honolulu, HI

Ruth Howes, PhD
Professor of Physics
Marquette University
Milwaukee, WI

Jose Miguel Hurtado, Jr., PhD
Associate Professor
Department of Geological Sciences
University of Texas at El Paso
El Paso, TX

Monika Kress, PhD
Assistant Professor
San Jose State University
San Jose, CA

Mark E. Lee, PhD
Associate Chair & Assistant Professor
Department of Biology
Spelman College
Atlanta, GA

Linda Lundgren
Science writer
Lakewood, CO

Solomon Bililign, PhD
Professor
Department of Physics
North Carolina Agricultural and Technical State University
Greensboro, NC

John Choinski
Professor
Department of Biology
University of Central Arkansas
Conway, AR

Anastasia Chopelas, PhD
Research Professor
Department of Earth and Space Sciences
UCLA
Los Angeles, CA

David T. Crowther, PhD
Professor of Science Education
University of Nevada, Reno
Reno, NV

A. John Gatz
Professor of Zoology
Ohio Wesleyan University
Delaware, OH

Sarah Gille, PhD
Professor
University of California San Diego
La Jolla, CA

David G. Haase, PhD
Professor of Physics
North Carolina State University
Raleigh, NC

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © التأليف والطبع حقوق

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 9 8/18/2016 4:55:25 PM

الاستشاريون حسب التسلسل متابعة

قراءة

ReLeah Cossett Lent
Author/Educational Consultant
Blue Ridge, GA

الرياضيات

Vik Hovsepian
Professor of Mathematics
Rio Hondo College
Whittier, CA

Malathi Srivatsan, PhD
Associate Professor of Neurobiology
College of Sciences and Mathematics
Arkansas State University
Jonesboro, AR

Cheryl Wistrom, PhD
Associate Professor of Chemistry
Saint Joseph's College
Rensselaer, IN

المراجعون حسب التسلسل

Clarksville, IN

Curtis Smith
Elmwood Middle School
Rogers, AR

Sheila Smith
Jackson Public School
Jackson, MS

Sabra Soileau
Moss Bluff Middle School
Lake Charles, LA

Tony Spoores
Switzerland County Middle School
Vevay, IN

Nancy A. Stearns
Switzerland County Middle School
Vevay, IN

Kari Vogel
Princeton Middle School
Princeton, MN

Alison Welch
Wm. D. Slider Middle School
El Paso, TX

Linda Workman
Parkway Northeast Middle School
Creve Coeur, MO

Felecia Joiner
Stony Point Ninth Grade Center
Round Rock, TX

Joseph L. Kowalski, MS
Lamar Academy
McAllen, TX

Brian McClain
Amos P. Godby High School
Tallahassee, FL

Von W. Mosser
Thurmont Middle School
Thurmont, MD

Ashlea Peterson
Heritage Intermediate Grade Center
Coweta, OK

Nicole Lenihan Rhoades
Walkersville Middle School
Walkersvillle, MD

Maria A. Rozenberg
Indian Ridge Middle School
Davie, FL

Barb Seymour
Westridge Middle School
Overland Park, KS

Ginger Shirley
Our Lady of Providence Junior-Senior High School

Thad Boggs
Mandarin High School
Jacksonville, FL

Catherine Butcher
Webster Junior High School
Minden, LA

Erin Darichuk
West Frederick Middle School
Frederick, MD

Joanne Hedrick Davis
Murphy High School
Murphy, NC

Anthony J. DiSipio, Jr.
Octorara Middle School
Atglen, PA

Adrienne Elder
Tulsa Public Schools
Tulsa, OK

Carolyn Elliott
Iredell-Statesville Schools
Statesville, NC

Christine M. Jacobs
Ranger Middle School
Murphy, NC

Jason O. L. Johnson
Thurmont Middle School
Thurmont, MD

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 10 8/18/2016 4:55:26 PM

المجلس الاستشاري للمعلمين

قام المجلس الاستشاري للمعلمين بتقديم تغذية راجعة إلى المؤلفين وهيئة التحرير وفريق التصميم بشأن محتوى كتاب الطالب وتصميمه. كما قدموا مساهمة قيمة في تطوير برنامج *Glencoe Integrated iScience*.

David Rodriguez
Teacher
Swift Creek Middle School
Tallahassee, FL

Derek Shook
Teacher
Floyd Middle Magnet School
Montgomery, AL

Karen Stratton
Science Coordinator
Lexington School District One
Lexington, SC

Stephanie Wood
Science Curriculum Specialist, K–12
Granite School District
Salt Lake City, UT

Michelle R. Foster
Department Chair
Wayland Union Middle School
Wayland, MI

Rebecca Goodell
Teacher
Reedy Creek Middle School
Cary, NC

Mary Gromko
Science Supervisor K–12
Colorado Springs District 11
Colorado Springs, CO

Randy Mousley
Department Chair
Dean Ray Stucky Middle School
Wichita, KS

Frances J. Baldridge
Department Chair
Ferguson Middle School
Beavercreek, OH

Jane E. M. Buckingham
Teacher
Crispus Attucks Medical Magnet
High School
Indianapolis, IN

Elizabeth Falls
Teacher
Blalack Middle School
Carrollton, TX

Nelson Farrier
Teacher
Hamlin Middle School
Springfield, OR

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 11 8/18/2016 4:55:26 PM

البحث عن الكنز

يحتوي كتاب العلوم على مزايا عديدة ستساعدك في التعلم. بعض هذه المزايا مذكورة أدناه. يمكنك استخدام النشاط الموجود على الجانب الأيسر لمساعدتك في العثور على هذه المزايا ومزايا خاصة أخرى في هذا الكتاب.

- يمكن العثور عليها في بداية كل وحدة.
- يوجد صفحة استكشاف في كل درس تحتوي على الأسئلة المهمة ومصطلحات المفردات.
- تساعد **المطويات** الخاصة بك في تنظيم ملاحظاتك.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 12 8/18/2016 4:55:27 PM



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 13 8/18/2016 4:55:30 PM

جدول المحتويات

الوحدة 1
التفسيرات العلمية

04 **الدرس** 1.1 فهم العلم

14 **الدرس** 1.2 القياس والأدوات العلمية

24 **الدرس** 1.3 دراسة حالة

34 **الوحدة** 1 دليل الدراسة والمراجعة

الوحدة 2
العِلم والتكنولوجيا والمجتمع

40 **الدرس** 2.1 العِلم والتكنولوجيا

52 **الدرس** 2.2 القوى التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا

62 **الدرس** 2.3 تطوير التكنولوجيا

72 **الوحدة** 2 دليل الدراسة والمراجعة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 14 8/18/2016 4:55:30 PM

الوحدة 3
سطح الأرض المتغير

78 **الدرس** 3.1 الصفائح التكتونية

88 **الدرس** 3.2 الزلازل والبراكين

100 **الدرس** 3.3 التجوية والتعرية والترسيب

110 **الوحدة** 3 دليل الدراسة والمراجعة

الوحدة 4
الطقس وتأثيراته

118 **الدرس** 4.1 الغلاف الجوي

128 **الدرس** 4.2 الطقس

138 **الدرس** 4.3 الطقس القاسي

150 **الدرس** 4.5 تأثيرات الطقس في الأرض

158 **الوحدة** 4 دليل الدراسة والمراجعة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 15 8/18/2016 4:55:30 PM

جدول المحتويات

الوحدة 5
المناخ

166 **الدرس** 5.1 مناخات الأرض

176 **الدرس** 5.2 دورات المناخ

186 **الدرس** 5.3 التغيرات الراهنة في المناخ

196 **الوحدة** 5 دليل الدراسة والمراجعة

الوحدة 6
المحيطات

204 **الدرس** 6.1 تركيب وبنية محيطات كوكب الأرض

216 **الدرس** 6.2 الأمواج المحيطية وتيارات المد والجزر

226 **الدرس** 6.3 تيارات المحيط

236 **الدرس** 6.4 التأثيرات البيئية على المحيطات

246 **الوحدة** 6 دليل الدراسة والمراجعة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 16 8/18/2016 4:55:31 PM

الوحدة 7
استكشاف نظامنا الشمسي

254 **الدرس** 7.1 نظامنا الشمسي

266 **الدرس** 7.2 الحياة في النظام الشمسي

276 **الدرس** 7.3 سفر البشر إلى الفضاء

286 **الوحدة** 7 دليل الدراسة والمراجعة

الوحدة 8
استكشاف الفضاء

الدرس 8.1 ملاحظة الكون

الدرس 8.2 بدايات تاريخ استكشاف الفضاء

الدرس 8.3 البعثات الفضائية الحالية والمستقبلية

الوحدة 8 دليل الدراسة والمراجعة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 17 8/18/2016 4:55:31 PM

جدول المحتويات

الوحدة 9
النجوم والمجرات

الدرس 9.1 الرؤية من كوكب الأرض

الدرس 9.2 الشمس والنجوم الأخرى

الدرس 9.3 تطور النجوم

الوحدة 9 دليل الدراسة والمراجعة

الوحدة 10
تصنيف الحياة وبنيتها

الدرس 10.1 تصنيف الكائنات الحية

الدرس 10.2 الخلايا

الوحدة 10 دليل الدراسة والمراجعة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 18 8/18/2016 4:55:32 PM

الوحدة 11
مقدمة عن النباتات

الدرس 11.1 التنوع النباتي

الدرس 11.2 تكاثر النبات

الدرس 11.3 العمليات النباتية

الوحدة 11 دليل الدراسة والمراجعة

الوحدة 12
العمليات النباتية وتكاثر النبات

الدرس 12.1 توليد الطاقة في النباتات

الدرس 12.2 استجابات النبات

الدرس 12.3 تكاثر النبات

الوحدة 12 دليل الدراسة والمراجعة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 19 8/18/2016 4:55:32 PM

جدول المحتويات

الوحدة 13
مقدمة عن الحيوانات

الدرس 13.1 ما الحيوانات؟

الدرس 13.2 اللافقاريات

الدرس 13.3 الحبليات

الوحدة 13 دليل الدراسة والمراجعة

الوحدة 14
سلوكيات الحيوانات وتكاثرها

الدرس 14.1 أنواع السلوكيات

الدرس 14.2 التفاعل مع الآخرين

الدرس 14.3 تكاثر الحيوانات ونموها

الوحدة 14 دليل الدراسة والمراجعة

الوحدة 15
التفاعلات بين الكائنات الحية

الدرس 15.1 الأنظمة البيئية والأقاليم الأحيائية

الدرس 15.2 الجماعات والمجتمعات الأحيائية

الدرس 15.3 الطاقة والمادة

الوحدة 15 دليل الدراسة والمراجعة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 20 8/18/2016 4:55:32 PM

الوحدة 16
الجماعات والمجتمعات الأحيائية

الدرس 16.1 الجماعات الأحيائية

الدرس 16.2 الجماعات الأحيائية المتغيرة

الدرس 16.3 المجتمعات الأحيائية

الوحدة 16 دليل الدراسة والمراجعة

الوحدة 17
الحركة والقوى وقوانين نيوتن

الدرس 17.1 وصف الحركة

الدرس 17.2 القوى

الدرس 17.3 قانون نيوتن للحركة

الوحدة 17 دليل الدراسة والمراجعة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 21 8/18/2016 4:55:32 PM

جدول المحتويات

الوحدة 18
أسس الكيمياء

الدرس 18.1 تصنيف المادة

الدرس 18.2 الخصائص الفيزيائية

الدرس 18.3 التغيرات الفيزيائية

الدرس 18.4 الخصائص والتغيرات الكيميائية

الوحدة 18 دليل الدراسة والمراجعة

الوحدة 19
فهم الذرة

الدرس 19.1 اكتشاف أجزاء ذرة ما

الدرس 19.2 البروتونات والنيوترونات والإلكترونات – كيف تختلف الذرات

الوحدة 19 دليل الدراسة والمراجعة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 22 8/18/2016 4:55:32 PM

الوحدة 20
الجدول الدوري

الدرس 20.1 استخدام الجدول الدوري

الدرس 20.2 الفلزات

الدرس 20.3 اللافلزات وأشباه الفلزات

الوحدة 20 دليل الدراسة والمراجعة

الوحدة 21
الموجات والضوء والصوت

الدرس 21.1 الموجات

الدرس 21.2 الضوء

الدرس 21.3 الصوت

الوحدة 21 دليل الدراسة والمراجعة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 23 8/18/2016 4:55:32 PM

موارد الطلاب

كتيب المهارات العلمية	SR-02
كتيب المهارات الرياضية	SR-14
كتيّب المطويات	SR-29
الكتيّب المرجعي	SR-40
تجارب مصغرة	ML-02
القاموس/ Glossary	G-01

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_FM.indb 24 8/18/2016 4:55:33 PM

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/18/2016 4:55:33 PM
Sci_G7_V1_TE_FM.indb 25

الخلفية العلمية للمحتوى

الدرس 1

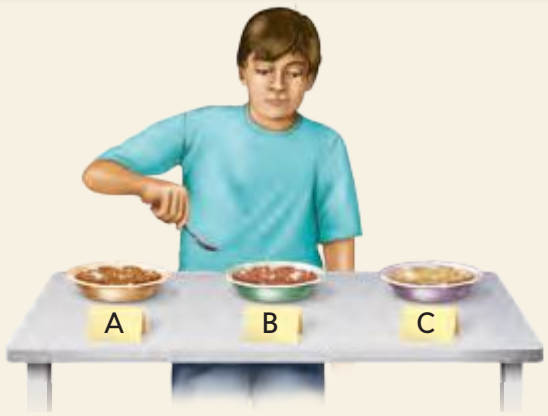
فهم العلم

ما المقصود بالعلم؟ العلم هو الطريقة التي نكتشف من خلالها طريقة عمل الطبيعة. هو عملية تقوم على دراسة الطبيعة عن طريق تجميع المعلومات وتحليل المعلومات الناتجة عن تلك العملية.

فروع العلوم ثمة ثلاثة مجالات عامة للعلوم وهي: علم الحياة وعلم الأرض والعلوم الفيزيائية. ويضم كل فرع من فروع العلوم العديد من الفروع الثانوية.

الأسئلة التي يطرحها العلماء لقد أجاب العلم عن العديد من الأسئلة بشأن الطبيعة. في 2005، وبمناسبة مرور 125 عامًا على إصدار مجلة Science نشرت المجلة أهم 125 سؤالاً لا يزال ينتظر إجابة. وقد تضمنت الأسئلة التالية: كيف يعمل باطن الأرض؟ وما التغيرات الوراثية التي تميزنا كبشر؟

الاستقصاء العلمي في محاولة الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالطبيعة، يستخدم العلماء مهارات يُطلق عليها اسم الطرق العلمية. لا توجد طريقة علمية واحدة، لكن يوجد استقصاء علمي. يتم توضيح هذه العملية في صورة رسومية لتحقيق فهم أفضل.



البحث من دون انحياز عند إجراء الأبحاث، يجب أن يحذر العلماء من الانحياز لتفاديه، يستخدم العلماء التجارب العمياء التي يتم فيها ترميز هوية المواد الخاضعة للاختبار إلى حين الحصول على النتائج. فضلاً عن ذلك، يكرر العلماء الاختبار مرات عديدة للتأكد من الحصول على النتيجة نفسها دائمًا.

النظرية العلمية والقانون العلمي النظرية في العلم هي شرح مُفصل لحدث أو لظاهرة بناءً على تحقيقات العلماء. أما القانون فهو عبارة رياضية أو لفظية تصف نمطًا أو حدثًا في الطبيعة وهو صحيح دائمًا. تشرح النظرية طريقة وسبب وقوع الحدث، بينما ينص القانون على أنَّ الحدث سيقع فحسب.

نتائج الاستقصاء العلمي هناك العديد من النتائج المحتملة للاستقصاء العلمي، منها اكتشاف تكنولوجيا جديدة ومواد جديدة. لكن في بعض الأحيان، يفسر فقط شيئًا لم يكن مفهومًا من قبل، فيضيف بذلك إلى مخزون المعرفة البشرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 1 8/18/2016 11:10:36 AM

الخلفية العلمية للمحتوى

الدرس 2

القياس والأدوات العلمية

الوصف والشرح في التحقيقات العلمية، يصف العلماء الملاحظات التي يرصدونها ثم يسعون إلى شرحها. وتتطلب ملاحظة الطبيعة مجموعة متنوعة من الأدوات. من الأدوات التي يستخدمها العلماء الكمبيوتر، الذي يمكّن الباحثين من إعداد النماذج وكذلك تسجيل وتحليل قدر كبير من البيانات.

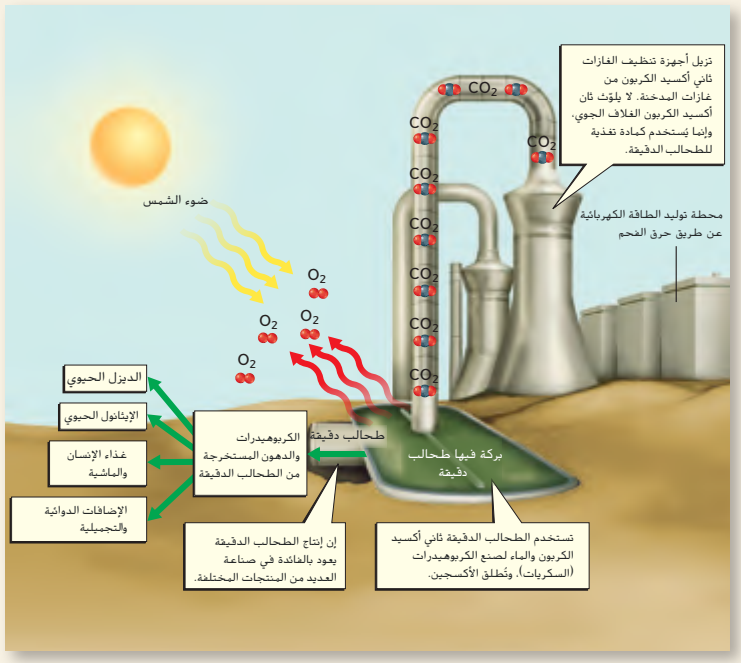
الدقة والضبط يسعى العلماء إلى تحقيق الدقة والضبط في ملاحظاتهم وقياساتهم. الدقة هي وصف لمدى تقارب القياس من قيمة مقبولة. الضبط: وصف لمدى التقارب بين القياسات.

النظام الدولي للوحدات يستخدم العلماء النظام الدولي للوحدات في قياساتهم. إن كل الوحدات في النظام الدولي للوحدات مُشتقة من سبع وحدات أساسية وهي: المتر والكيلوجرام والثانية والأمبير والكلفن والمول والشمعة.

الدرس 3

دراسة حالة: إنتاج الديزل الحيوي من الطحالب الدقيقة

ثورة الديزل الحيوي تساهم النواتج الثانوية لاحتراق الوقود الأحفوري في تلوث الهواء كما يُعتقد أنها تزيد من الاحترار العالمي. وقد يكون الديزل الحيوي المصنوع من النباتات أحد الحلول. حيث سيوفر كمية غير محدودة من الوقود. يسعى الباحثون إلى الحصول على الديزل الحيوي من الطحالب الدقيقة.



تقدم البحث في سبعينيات القرن العشرين، أجرى العلماء الأمريكيون تجارب على أنواع من الطحالب الدقيقة التي تنتج الغذاء والزيت أثناء البناء الضوئي. بدأ الباحثون في زراعة الطحالب الدقيقة في برك مفتوحة ثم في حاويات مغلقة تُسمى المفاعلات الحيوية. حيث كانوا يسعون إلى زيادة كمية الضوء التي يتم توفيرها للطحالب الدقيقة من أجل زيادة إنتاج الزيت.

محطة توليد الطاقة مع إنتاج الديزل الحيوي تستمر الأبحاث على الطحالب الدقيقة. يعمل المهندسون على تصميم محطات توليد طاقة تتصل بمنشآت إنتاج الديزل الحيوي. في الغالب تحرق محطات توليد الطاقة الفحم وهو من الوقود الأحفوري. يتم توصيل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن احتراق الوقود في أنابيب إلى وحدة الديزل الحيوي، حيث تستخدمها الطحالب الدقيقة في البناء الضوئي. تنتج الطحالب الدقيقة الديزل الحيوي الذي يتم جمعه واستخدامه كوقود.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 2 8/18/2016 11:10:37 AM

مخطط العلاقات التركيبية

الخلفية المعرفية المطلوبة

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

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

* تتيح التفاعلات بين الحواس والأعصاب والدماغ إمكانية التعلم الذي بدوره يمكّن الإنسان من توقع التغيرات التي تحدث في البيئة وتحليلها والاستجابة لها.

* يستخدم الإنسان التكنولوجيا ليحاكي العديد من قدرات الأنواع الأخرى أو ليتفوق عليها.

* تمكّن السجلات المكتوبة وأجهزة التصوير والأجهزة الإلكترونية الإنسان من مشاركة قدر كبير من المعلومات وتجميعه واستخدامه.

الدرس 1

فهم العلم



1 الاستقصاء العلمي هو مجموعة من المهارات التي يستخدمها العلماء بتركيبات مختلفة لإجراء التحقيقات العلمية.

2 غالبًا ما تقود التحقيقات العلمية إلى تقنية جديدة أو مواد جديدة أو اكتشاف أشياء أو أحداث جديدة، أو التوصل إلى إجابات للأسئلة المطروحة.

3 بإمكان العلماء المساعدة في تقليل انحياز في التحقيق العلمي إلى أقصى حد عن طريق انتقاء عينات عشوائية وإجراء تجارب عمياء وتكرار التجربة عدة مرات والاحتفاظ بسجلات دقيقة وموثوقة.

الدرس 2

القياس والأدوات العلمية



4 الدقة هي وصف لمدى تقارب القياس من قيمة مقبولة. الضبط هو وصف لمدى التشابه أو التقارب بين القياسات.

5 الأرقام المعنوية تمثّل درجة الضبط التي تتميّز بها الأداة المستخدمة في القياس.

6 يستخدم علماء الحياة أدوات عديدة مثل كرّاسات اليوميات والمجاهر وأجهزة الكمبيوتر والعدسات المبكرة والشرائح وأدوات التشريح.

الدرس 3

دراسة حالة: إنتاج الديزل الحيوي من الطحالب الدقيقة



7 هناك نوعان رئيسان من المتغيرات.

7أ المتغير المستقل هو عامل في تجربة يقوم الباحث باستخدامه أو تغييره لملاحظة مدى تأثيره في متغير تابع.

7ب المتغير التابع هو العامل الذي يتم قياسه وملاحظته أثناء التجربة.

8 يُستخدم الاستقصاء العلمي للحصول على معلومات وإيجاد حلول لمشكلات واستفسارات من الحياة اليومية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحديد المفاهيم الخاطئة

الاستقصاء العلمي

اكتشاف يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن...

... كل التجارب تتبع الطريقة نفسها بالضبط. قد لا يفهم بعض الطلاب أن مجموعة المهارات هي جزء من الاستقصاء العلمي، لكن قد يستخدم العلماء خطوات أو طرقًا علمية مختلفة ضمن مجهوداتهم لفهم ما يحدث أو توقع ما قد يحدث في ظل ظروف معينة.

مناقشة

اكتب التسلسل التالي على السبورة أو اللوحة الورقية مع استخدام الأسهم بين كل خطوة وأخرى: طرح الأسئلة ← وضع فرضية ← التوقع ← اختبار الفرضية ← تحليل النتائج ← الخلوص إلى استنتاجات ← مشاركة النتائج. اكتب الاستقصاء العلمي فوق التسلسل. **اطرح السؤال:** ما سبب أهمية البدء بطرح الأسئلة؟ **يساعد طرح الأسئلة باستخدام ماذا ومتى وأين ومن ولماذا وكيف العالِم في التركيز على ما يريد معرفته.** ما الفرضية؟ **شرح معقول لملاحظة يمكن اختبارها عن طريق تحقيق علمي** استمر في مساعدة الطلاب لفهم مجموعة المهارات في الاستقصاء العلمي. بدّل خطوتين في التسلسل. **اطرح السؤال:** هل من الممكن توقع نتيجة قبل تكوين الفرضية؟ **قد يكون ممكنًا لكن قد يكون صعبًا كذلك لأنني لا أعرف ما الذي أحاول توقعه.** هل يمكن الخلوص إلى استنتاجات قبل تحليل النتائج؟ **يمكن، لكن قد تكون استنتاجاتك خاطئة.** اشرح أن المهارات التي تمثل جزءًا من الاستقصاء العلمي تضم طرقًا مختلفة ويمكن أن تتغير بناءً على التجربة أو الطريقة و/ أو تسلسل الخطوات. كيف يقرر العالِم تحليل النتائج، على سبيل المثال، بناءً على البيانات التي تم الحصول عليها. **اطرح السؤال:** اذكر أمثلة على طرق تحليل البيانات. **توضيح أوجه التشابه والاختلاف وملاحظة الأنماط وتحديد العلاقات** أكّد على ضرورة فهم المهارات التي تعتبر جزءًا من الاستقصاء العلمي.

تعزيز الفهم

نشاط قبل النشاط، جهز قصاصات ورقية مكتوب عليها موضوعات مختلفة مثل نبات الفيلان والنمل والغذاء المدرسي واللون المفضل وكذلك قضاء الوقت في ألعاب الفيديو وضعها في وعاء. قسّم طلاب الصف إلى خمس مجموعات. ستحتاج كل مجموعة لوحة وأقلام تخطيط.

1. وضّح أن كل مجموعة ستصمم تجربة باستخدام الاستقصاء العلمي.
2. اطلب من كل مجموعة اختيار موضوع وذلك باختيار قصاصة ورقية بصورة عشوائية من الوعاء.
3. يجب أن تكتب كل مجموعة العديد من الأسئلة حول الموضوع وتحدد السؤال الذي ستستخدمه في تصميم التجربة. ذكّر الطلاب بأنهم لن ينفذوا التجربة، ومن ثمَّ لن يحكمهم الوقت أو المواد أو الأدوات.
4. اطلب من كل مجموعة مشاركة تجربتها وشرح طريقة استخدام الاستقصاء العلمي في تصميم التجربة.

التجارب المضبوطة

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن...

... العالِم يتحكم في النتائج، في التجربة المضبوطة. قد لا يفهم الطلاب أنه في التجربة يضع العالِم ثوابت ويستخدم المتغير المستقل لتحديد التأثيرات على المتغير التابع.

مناقشة

عرّف المتغيرّ المستقل والمتغيرّ التابع للطلاب. اذكر أمثلة على شيء تابع لعامل مستقل، مثل الذهاب إلى المدرسة في الموعد المحدد. كلّف الطلاب اقتراح أمثلة على الثوابت، وهي الأشياء التي لا تتغير في ما يتعلق بالذهاب إلى المدرسة في الوقت المحدد. ارسم خريطة منظّم البيانات التالي على السبورة أو اللوحة الورقية.

متغير مستقل	+	ثوابت	←	متغير تابع

وضّح أنه في التجربة المضبوطة، يحدد العالم الثوابت، أو العوامل التي تظل ثابتة كما هي في التجربة. يغيّر العالم المتغير المستقل ثم يقيس المتغير التابع أو يلاحظ ما يحدث له. وضّح أنك تريد تحديد ما إذا كانت إضافة السماد إلى التربة تؤثر في طول نبات الفول. **اطرح السؤال:** ما المتغير التابع الذي سأقيسه؟ **طول نبات الفول** ما المتغير المستقل الذي سأغيره؟ **السماد المضاف إلى أحد النباتات** ما الثوابت التي ينبغي أن أحدّدها؟ **النوع نفسه من بذور الفول والتربة وظروف نمو واحدة للنبتتين.** أي من النبتتين يمثّل الضابط؟ **النبتة التي لم تتم إضافة السماد إليها**

تعزيز الفهم

نشاط قسّم الطلاب إلى مجموعات. اشرح للطلاب أنهم سيصممون تجربة مضبوطة لتحديد ما إذا كان تقديم الفُشار في مباريات كرة القدم مجانًا يزيد من نسبة الحضور. قدّم لوحة ورقية وأقلام تخطيط لكل مجموعة.

1. كلّف الطلاب في كل مجموعة تحديد المتغير المستقل والمتغير التابع والثوابت. يجب أن يُعد الطلاب مخططًا مدوّن فيه المتغيرات والثوابت.
2. يجب أن تمارس كل مجموعة العصف الذهني حول الطرق التي يمكن من خلالها تصميم التجربة مع مناقشة الصعوبات التي يواجهونها مع الثوابت في التجربة وغير ذلك من العوامل التي قد تؤثر على النتيجة.
3. اطلب من المجموعات مشاركة الأفكار ومناقشة سبب الحاجة إلى العديد من المحاولات في التجربة من أجل الخلوص إلى استنتاجات صحيحة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 4 8/18/2016 11:10:39 AM

الوحدة 1

التفسيرات العلمية

الفكرة الرئيسة

كيف يمكن للعلم الإجابة عن الأسئلة التي تجول في خاطرك عن العالم المحيط بك؟

الدرس 1.1

فهم العِلم

- ما المقصود بالاستقصاء العلمي؟
- ما هي نتائج التحقيقات العلمية؟
- كيف يمكن أن يقلّل العلماء من الانحياز في التحقيق العلمي؟



الدرس 1.2

القياس والأدوات العلمية

- ما الفرق بين بين الدقة والضبط؟
- لماذا يجب أن تستخدم الأرقام المعنوية؟
- ما هي بعض الأدوات التي يستخدمها علماء الأحياء؟



الدرس 1.3

دراسة حالة

- ما هي أوجه الاختلاف بين المتغيرات التابعة والمستقلة؟
- كيف يُستخدم الاستقصاء العلمي في تحقيق علمي من الحياة اليومية؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

التفسيرات العلمية

يساعد الشرح في الإجابة عن أحد الأسئلة التي تجول في خاطر أحد العلماء. برأيك، أي مما يلي يتضمّن تقديم شرح علمي؟

اختر الإجابة الأفضل.

A. الفرضية

B. النظرية العلمية

C. القانون العلمي

D. الفرضية والنظرية العلمية

E. النظرية العلمية والقانون العلمي

F. الفرضية والنظرية العلمية والقانون العلمي

G. لا شيء مما سبق. فالشرح شيء مختلف.

وضّح طريقة تفكيرك. صف كيفية استخدام التفسيرات في العِلم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشروحات العلمية

الفكرة الرئيسة

لا توجد إجابات صحيحة أو خاطئة عن هذه الأسئلة. اكتب الأسئلة التي توصّل إليها الطلاب خلال المناقشة على لوحة ورقية وعُد إليها خلال هذه الوحدة.

أسئلة توجيهية

ق م	اذكر بعض أمور الطبيعة أو التكنولوجيا التي تتساءل عنها.	تُقبل كل الإجابات المنطقية. وجه الطلاب نحو إجراء عصف ذهني للأفكار ووضعها في صيغة سؤال. تتضمن الأمثلة: لماذا تطارد الكلاب القطط؟ لماذا توجد أنواع كثيرة من الطيور؟ كيف يؤدي المفتاح إلى إضاءة المصباح؟
ض م	كيف يمكنك العثور على إجابات للأسئلة التي لديك؟	قد يقترح الطلاب أنهم سيقرؤون عنها أو سيبحثون عن إجابات عبر الإنترنت أو سيجرون تجربة أو سيسألون خبيرًا.
أ م	برأيك كيف توصل العلماء إلى إجابات لأسئلتهم؟	تُقبل كل الإجابات المنطقية.

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

الشروحات العلميّة

إجابات بيج كيلي الاستكشافيّة متوافرة في نسخة المعلّم من كتاب الأنشطة المختبرية.

يقدم فصل طبيعة العلم هذا معلومات حول الاستقصاء العلمي والفرضية والملاحظة والقياس والإجراءات العلمية الأخرى. توضح دراسة الحالة التي قام بها فريق من علماء علم الأرض والحياة والعلوم الفيزيائية للطلاب طريقة استخدام تقنيات الاستقصاء هذه في علوم الحياة اليومية.

خلال هذا الكتاب، يطبق الطلاب عمليات ومهارات الاستقصاء وطبيعة العلم أثناء تنفيذ أنشطة الدرس **التجارب الاستهلالية والتجارب المصغّرة وتدريب المهارات وتجارب** الوحدة. أثناء قراءة الطلاب للمقالات التي تحمل عنوان **العلم والمجتمع أو مهن في العلوم أو كيف تعمل الأشياء أو كيف تعمل الطبيعة** أو **العلوم الخضراء**، وتحليل دراسات الحالة وتطبيق المفاهيم العلمية على العالم من حولهم، يكتسبون فهمًا أفضل لأهمية العلم. فضلاً عن ذلك، يوفر إكمال الأنشطة عبر الإنترنت للطلاب فرصة لاستكشاف ودراسة وتحليل عمل العلماء الذين يستخدمون هذه المهارات والعمليات في عملهم اليومي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 2 8/18/2016 11:10:40 AM

النماذج

تتواجد النماذج في كل مكان حولنا. تعد الخرائط والمحاكاة الحاسوبية والمعادلات الرياضية أمثلة للنماذج التي تساعد العلماء في دراسة المفاهيم العلمية التي تمثل أشياء كبيرة جدًا أو صغيرة جدًا أو تتحرك ببطء شديد أو سرعة كبيرة أو خطيرة جدًا أو مكلفة لدرجة تجعل من دراستها المباشرة أمرًا متعذّرًا. ومن خلال استخدام النماذج، يستطيع الطلاب استكشاف الأنظمة أو الأشياء التي يصعب دراستها من دونها.

الأنظمة

تتضمن الطبيعة أنظمة للجسم والصخور وأنظمة شمسية ودورات حياة. وينشئ الإنسان أنظمة للتصنيع. إضافةً إلى ذلك، تُستخدم الأنظمة في العمليات التي تجعل الإجراءات أكثر فاعلية. يواصل الطلاب دراسة طبيعة العلم ومهارات الاستقصاء أثناء دراسة الأنظمة وطريقة تأثير أجزاء من نظام معيّن على أجزائه الأخرى وتفاعلها في ما بينها.

الأنماط

من المرجح أن يكون الطلاب على دراية بالأنماط في الطبيعة وفي البيانات، لكنهم قد لا يعرفون كيفية استخدامها في التحقيقات العلمية. من خلال التحليل الدقيق للأنماط، يستطيع العلماء تحديد العمليات السابقة والتنبؤ بالأحداث المستقبلية. سيطبق الطلاب هذه المهارات العلمية أثناء تحليل الأنماط في عالمهم.

التمثيلات البيانية

يُنشئ الطلاب تمثيلات بيانية من أجل توفير عرض مرئي مختصر للبيانات وتحليل النتائج بشكل أفضل وتوقع النواتج. يمكن للطلاب إنشاء تمثيلات بالأعمدة والدوائر والخطوط لتنظيم البيانات وتحليلها مثل إظهار العلاقة بين المتغيرات. من خلال دراسة التمثيلات البيانية، يمكنهم معرفة المزيد عن تجربة معينة والاستنتاج بناء على البيانات الأولية.

التكنولوجيا

يستخدم الطلاب التكنولوجيا يوميًا، بدءًا بالحافلات والسيارات التي تنقلهم إلى المدرسة وصولاً إلى أجهزة الكمبيوتر التي يستخدمونها لدارسة العلوم أو التواصل مع الأصدقاء. من خلال ربط المفاهيم العلمية بالتكنولوجيا القديمة والحالية وتلك التي هي قيد التطوير، يستطيع الطلاب فهم الاستخدامات العملية والمستقبلية للعلوم بشكل أفضل.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 3 8/18/2016 11:10:41 AM

الدرس 1.1

فهم العلم

الأسئلة المهمة

- **ما المقصود بالاستقصاء العلمي؟**
- **ما هي نتائج التحقيقات العلمية؟**
- **كيف يمكن أن يقلل العلماء من الانحياز في التحقيق العلمي؟**

المفردات

العِلم	science
الملاحظة	observation
الاستدلال	inference
الفرضية	hypothesis
التوقع	prediction
التكنولوجيا	technology
النظرية العلمية	scientific theory
القانون العلمي	scientific law
التفكير الناقد	critical thinking

ما المقصود بالعِلم؟

في آخر مرة كنت تشاهد السناجب تلعب في الحديقة أو في باحتك، هل أدركت أنك كنت تمارس العِلم؟ في كل مرة ترصد عالم الطبيعة، فإنك تمارس العِلم. **العِلم** هو التحقيق في الأحداث الطبيعية واستكشافها واستكشاف المعلومات الجديدة الناتجة عن هذه التحقيقات.

عندما تلاحظ عالم الطبيعة، قد تتولد لديك أسئلة بخصوص ما تراه. وبينما تقوم باستكشاف هذه الأسئلة، من المحتمل أن تستخدم البرهنة المنطقية والإبداع والتشكيك لمساعدتك في التوصل إلى إجابات عن أسئلتك. يستخدم الأشخاص هذه السلوكيات في حياتهم اليومية لحل المشكلات، مثل كيفية منع السنجاب من تناول حبوب الطيور، كما يوضح **الشكل 1**. وبطريقة مشابهة، يستخدم العلماء هذه السلوكيات في عملهم.

يستخدم العلماء مجموعة معتمدة من المهارات والطرق بأساليب متنوعة للتوصل إلى إجابات عن الأسئلة. بعد قراءة هذه الوحدة، ستكتسب فهمًا أفضل لآلية عمل العِلم وقيوده والطرق العلمية للتفكير. علاوة على ذلك، ستدرك أنك تستخدم الطرق العلمية للإجابة عن الأسئلة عند ممارستك للعلم في المنزل أو في الصف تمامًا كما يفعل العلماء.



الشكل 1 استخدم شخص البرهنة المنطقية والإبداع لتصميم كل من مغذّيتي الطيور المضادتين للسناجب الموضحة في الصور أمامك. غير أن بعض تلك الحلول لم تنجح. يستخدم العلماء طرقًا مشابهة لمحاولة حل المشكلات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فروع العِلم

لا يستطيع شخص واحد دراسة عالم الطبيعة بأكمله. ولذلك، يميل الأشخاص إلى تركيز جهودهم على أحد مجالات أو فروع العِلم الثلاثة – علم الحياة أو علم الأرض أو علم الفيزياء، كما هو موضح أدناه. بعد ذلك يستطيع الأشخاص أو العلماء التوصل إلى حلول لمشكلات معينة في أحد مجالات العِلم.

أصل الكلمة

biology (علم الحياة) مأخوذة من المصطلح اليوناني ***bios***، وتعني "حياة"، و***logia***، وتعني "دراسة"

علم الحياة

علم الأحياء أو علم الحياة هو دراسة الكائنات الحية. يقوم عالم البيئة المائية هذا، وهو أحد علماء الحياة الذين يدرسون التفاعلات في الأنظمة البيئية المائية، بأخذ عينات من اللافقاريات الموجودة في الماء. يطرح علماء الأحياء أسئلة مثل:

- كيف تُنتج النباتات غذاءها؟
- لما تلد بعض الحيوانات صغارًا أحياء، بينما تبيض حيوانات أخرى؟
- ما نوع الصلة بين الزواحف والطيور؟



علم الأرض

تُعرف دراسة الأرض، والتي تشمل دراسة التضاريس والصخور والتربة والقوى التي تشكّل سطح الأرض، بعلم الأرض. يقوم علماء الأرض الموضحون أمامك في الشكل بأخذ عينات من التربة في قارة أفريقيا. يطرح علماء الأرض أسئلة مثل:

- كيف تتكوّن الصخور؟
- ما الذي يسبب حدوث الزلازل؟
- ما المواد الموجودة في التربة؟



علم الفيزياء

علم الفيزياء هو دراسة الكيمياء والفيزياء. يقوم علماء الفيزياء بدراسة التفاعلات بين المادة والطاقة. يقوم عالم الكيمياء الموضح أمامك بتحضير محاليل مضاد حيوي. يطرح علماء الفيزياء أسئلة مثل:

- كيف تتفاعل المواد وتكوّن مواد جديدة؟
- لماذا يتحول السائل إلى صلب؟
- ما نوع الصلة بين القوة والحركة؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

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

المفردات

مناقشة فكرة خاطئة شائعة

1. اكتب المصطلحين ملاحظة وفرضية على السبورة.
2. **اطرح السؤال: ما الذي تفكر فيه عندما تسمع كلمتي ملاحظة وفرضية؟** ستتنوع إجابات الطلاب. سيربط العديد من الطلاب هاتين الكلمتين بالعلوم. وقد يعتقدون أن إجراء ملاحظات وفرضيات هو أمر يقتصر على العلماء أثناء التجارب.
3. أخبر الطلاب أننا جميعًا في الواقع نمارس العلوم ونعيشها يوميًا. ناقش أمثلة على العلوم والملاحظات والفرضيات في الحياة اليومية مثل:
   - احتراق الكعك.
   - فقدان النحاس لبريقه.
   - تكوّن الثلج وسقوطه على الأرض.
   - الجليد زلِق.
4. كلّف الطلاب وضع تعريف لكل من مصطلحَي الملاحظة والفرضية. يجب على الطلاب تسجيل هذه التعريفات في كراسات يوميات العلوم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 4 8/18/2016 11:10:42 AM

فروع العلوم

ثمة ثلاثة مجالات رئيسة وهي: عِلم الحياة وعِلم الأرض والعلوم الفيزيائية.

عِلم الحياة

إن عِلم الحياة هو دراسة جميع الكائنات الحية. استخدم الأسئلة التالية لمعرفة ما يعرفه الطلاب مسبقًا عن هذا المجال.

أسئلة توجيهية

ق م	اذكر اسمًا آخر لِعلم الحياة.	يُطلَق عليه أيضًا تسمية علم الأحياء.
ض م	ما نوع التفاعلات التي قد يعكف عالم البيئة المائية على دراستها؟	يجب أن يستنتج الطلاب أن العالِم يدرس تفاعلات اللافقاريات مع الكائنات الحية المائية الأخرى ومع البيئة.
أ م	عدّد أمثلة على الكائنات الحيّة؟	يجب أن يفهم الطلاب أن الحيوانات والنباتات والمخلوقات المجهرية جميعها كائنات حية.

علم الأرض

يدرس علماء الأرض التضاريس والصخور والتربة وباطن الأرض على كوكبنا. ويُعد عِلم الفلك أيضًا أحد أجزاء علم الأرض.

أسئلة توجيهية

ض م	ما موضوع علم الأرض الطبيعي الذي قد يعكف هؤلاء العلماء على دراسته؟	قد يدرسون محتوى التربة.
أ م	ما أجزاء الأرض الأخرى التي قد تعتقد أنها جزء من علم الأرض؟	يعتبر كل من المحيطات والغلاف الجوي أجزاء من الأرض، وهي أيضًا جزء من عِلم الأرض.

العلوم الفيزيائية

إن الفيزياء والكيمياء هما المجالان الرئيسان للعلوم الفيزيائية.

أسئلة توجيهية

ض م	بصفة عامة، ما الذي يدرسه علماء الفيزياء والكيمياء؟	يدرسون تفاعلات المادة والطاقة.
أ م	يُحضِّر عالم الكيمياء الموجود في الشكل محاليل مضادات حيوية. كيف يتعاون عِلم الكيمياء وغيره من العلوم في تطوير المضادات الحيوية؟	إن عِلم الأحياء – دراسة الحياة – هو أساس فهم طريقة معالجة الجسم للمضادات الحيوية. يستخدم علماء الكيمياء الحيوية عِلم الأحياء والكيمياء.

أصل الكلمة

عِلم الأحياء

اقرأ بصوت عالٍ أصل كلمة عِلم الأحياء ثم اطرح السؤال التالي

اطرح السؤال: اذكر بعض العلوم الأخرى التي تنتهي أسماؤها بالمقطع "ياء".

اقبل بكل الإجابات المنطقية. قد تتضمن الإجابات: الكيمياء، الفيزياء.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 5 8/18/2016 11:10:42 AM

الاستقصاء العلمي

أثناء دراسة العلماء لعالم الطبيعة، فإنهم يطرحون أسئلة حول ما يلاحظونه. وللتوصل إلى إجابات عن هذه الأسئلة، فإنهم عادةً ما يستخدمون بعض المهارات أو الطرق. يعرض المخطط في **الشكل 2** سلسلة متتابعة من المهارات التي يمكن أن يستخدمها العالِم في التحقيق. ولكن من المهم معرفة أنه أحيانًا لا يتم استخدام كل هذه المهارات في التحقيق أو لا يتم استخدامها بهذا الترتيب. يمارس العلماء الاستقصاء العلمي وهي عملية تستخدم مجموعة متنوعة من المهارات والأدوات للإجابة عن أسئلة أو لاختبار أفكار متعلقة بعالم الطبيعة.

طرح الأسئلة

إنك تستخدم الاستقصاء العلمي في حياتك أيضًا كما يفعل العالِم. افترض أنك قررت أن تزرع حديقة بالخضراوات. وأثناء زراعتك بذور الخضراوات، فإنك تروي بعض النباتات زيادة عن نباتات أخرى. بعد ذلك، تقوم بقطع بعض الأعشاب في الحديقة وتضيف السماد إلى جزء من التربة. بعد عدة أسابيع، ستلاحظ أن بعض نباتات الخضراوات تنمو بشكل أفضل من الأخرى. **الملاحظة** هي استخدام حاسة واحدة، أو أكثر لجمع معلومات وتدوين ملاحظات بخصوص ما يحدث. غالبًا ما تمثّل الملاحظات بداية لعملية الاستقصاء وقد يتولد عنها أسئلة مثل "لماذا تنمو بعض النباتات بشكل أفضل من النباتات الأخرى؟" أثناء إجراء الملاحظات وطرح الأسئلة، تتذكَّر من حصة العلوم أن النباتات تحتاج إلى كمية وفيرة من الماء وأشعة الشمس كي تنمو. وبالتالي تستنتج أنه ربما حصلت بعض الخضراوات على كمية وفيرة من الماء أو أشعة الشمس من تلك التي حصلت عليها الخضراوات الأخرى، مما أدى إلى نموها بشكل أفضل. **الاستدلال** هو شرح منطقي لملاحظة ما، يتم استنباطه من معرفة أو تجربة سابقة.

صياغة الفرضية

بعد إجراء الملاحظات والاستدلال، تكون مستعدًا لصياغة فرضية والتحقيق في سبب نمو بعض الخضراوات بشكل أفضل من الأخرى. **الفرضية** هي الشرح المعقول لملاحظة يمكن اختبارها عن طريق التحقيقات العلمية. يمكن أن تكون فرضيتك: بعض النباتات تنمو بشكل أطول وأسرع من الأخرى لأنها تلقّت كمية أكبر من الماء و أشعة الشمس. النباتات التي تنمو بشكل أسرع قد تم تسميدها، حيث إن السماد يساعد على نمو النباتات.

التوقع

بعد وضع فرضية، يمكنك إجراء توقع ليساعدك في اختبارها. **التوقع** هو بيان ما سيحدث لاحقًا في سلسلة متتابعة من الأحداث. على سبيل المثال، وفقًا لفرضياتك، يمكنك توقع أنه إذا حصلت بعض النباتات على كمية أكبر من الماء أو أشعة الشمس أو السماد، فستنمو بشكل أطول وأسرع.

اختبار الفرضية

عندما تختبر فرضية ما، فإنك غالبًا تختبر توقعاتك. على سبيل المثال، يمكنك تصميم تجربة لاختبار فرضيتك المتعلقة بالسماد. كأن تقوم بإعداد تجربة تزرع خلالها بذورًا وتضيف السماد إلى بعض منها. ويكون توقعك أن النباتات التي تحصل على السماد ستنمو بشكل أسرع. إذا تم تأكيد توقعك، فإنه بالتالي يدعم فرضيتك. وإذا لم يتم تأكيده، فقد تحتاج فرضيتك إلى التنقيح.

تحليل النتائج

أثناء اختبار فرضيتك، من المحتمل أن تقوم بجمع بيانات متعلقة بمعدلات نمو النباتات وكمية السماد التي يحصل عليها كل نبات. في البداية، قد يكون من الصعب التعرف على الأنماط والعلاقات في البيانات. قد تكون خطوتك القادمة تنظيم البيانات وتحليلها. يمكنك إنشاء الرسومات البيانية أو تصنيف المعلومات أو صنع النماذج وإجراء الحسابات. بمجرد تنظيم البيانات، يمكنك إعداد دراستها واستنتاج الخلاصات بسهولة أكبر. يعرض **الشكل 2** طرقًا أخرى لاختبار الفرضية وتحليل النتائج.

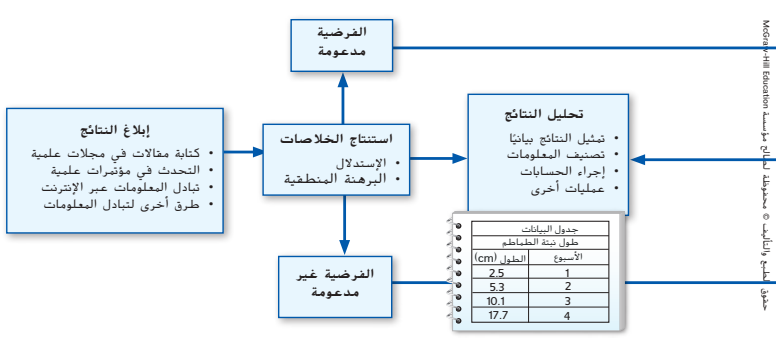
استنتاج الخلاصات

يجب أن تقرر الآن ما إذا كانت البيانات تدعم فرضيتك أم لا. ثم استخلاص الاستنتاجات. تمثّل الخلاصة موجزًا للمعلومات المكتسبة من اختبار الفرضية. إذا تم دعم فرضيتك، قم بتكرار تجربتك عدة مرات. إنّ تكرار التجربة يجب أن يقوم به العالِم نفسه بهدف التحقق من دقة النتائج. إذا لم يتم دعم فرضيتك، يمكنك تعديلها وتكرار عملية الاستقصاء العلمي.

إبلاغ النتائج

يبلّغ العلماء المعلومات الجديدة للآخرين من خلال كتابة المقالات العلمية أو التحدث في المؤتمرات أو تبادل المعلومات. يمكن أن يستخدم علماء آخرون المعلومات الجديدة في أبحاثهم. يطّلع العلماء، بهذه الطريقة أيضًا، على التجارب التي تحتاج إلى تكرار. عند تكرار التجربة، يقوم علماء مختلفون بتكرار التجربة للتحقق من النتائج.

الشكل 2 يعرض هذا المخطط الانسيابي الخطوات التي تستخدمها أنت أو العالِم أثناء التحقيق العلمي.



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

الاستقصاء العلمي

وضّح للطلاب أنه لا توجد طريقة علمية واحدة فقط. بل يوجد استقصاء علمي. يطرح العلماء أسئلة عن الطبيعة ويختارون الطرق التي من شأنها أن تساعدهم في إيجاد إجابات عن كل الأسئلة.

طرح الأسئلة

وضع الفرضية

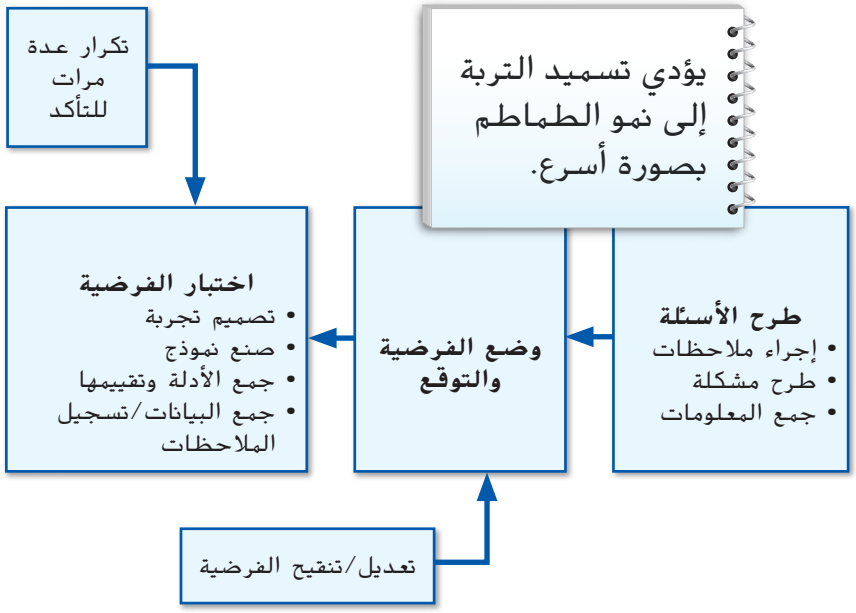
تعتبر الصياغة الجيدة للسؤال أولى خطوات الاستقصاء العلمي. أما الخطوة التالية في الاستقصاء، فهي تكوين فرضية.

أسئلة توجيهية

ق م ما المقصود بالاستقصاء العلمي؟	الاستقصاء العلمي هو عملية تستخدم مجموعة من المهارات والطرق للإجابة عن أسئلة أو لاختبار أفكار حول عالم الطبيعة.
ض م ما الفرضية؟	هي شرح معقول لملاحظة يمكن اختبارها عن طريق تحقيق علمي.
ض م كيف يمكن اختبار فرضية؟	تصميم تجربة وإكمالها وعمل نموذج وجمع أدلة وتقييمها وجمع بيانات وتسجيل الملاحظات

الثقافة المرئية: الشكل 2

اطلب من الطلاب دراسة المخطط الانسيابي في **الشكل 2**. يُوضّح التسلسل المحتمل لخطوات وضع فرضية واختبارها.



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

اطرح السؤال: ماذا يحدث إذا كانت الفرضية غير مدعومة؟ يمكنك تعديل الفرضية وتكرار عملية الاستقصاء العلمي.

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 6 8/18/2016 11:10:43 AM

تصميم تجربة ووضع توقع

أخبر الطلاب أنه بعد بناء فرضية، يمكنهم تصميم تجربة ووضع توقع. ونتائج هذه التجربة إما ستدعم الفرضية أو ستثير الشكوك حول صحتها.

أسئلة توجيهية

ق م	كيف يختلف التوقع عن الفرضية؟	الفرضية هي شرح معقول لملاحظة يمكن اختبارها. بينما التوقع هو بيان بشأن ما سيحدث لاحقًا في تسلسل الأحداث.
ض م	كيف يمكن تحليل نتائج التحقيق العلمي؟	يمكن تحليل النتائج من خلال تمثيل النتائج بيانيًا وتصنيف المعلومات وإجراء الحسابات وغير ذلك من العمليات.

فرضية البحث

يمكن أن تساعد فرضية البحث الطلاب في تصميم تجربة ووضع توقع. **اطرح السؤال: ما الذي يجب تضمينه في فرضية البحث؟** الفرضية الأصلية وطريقة لاختبارها وتوقع يدعم الفرضية

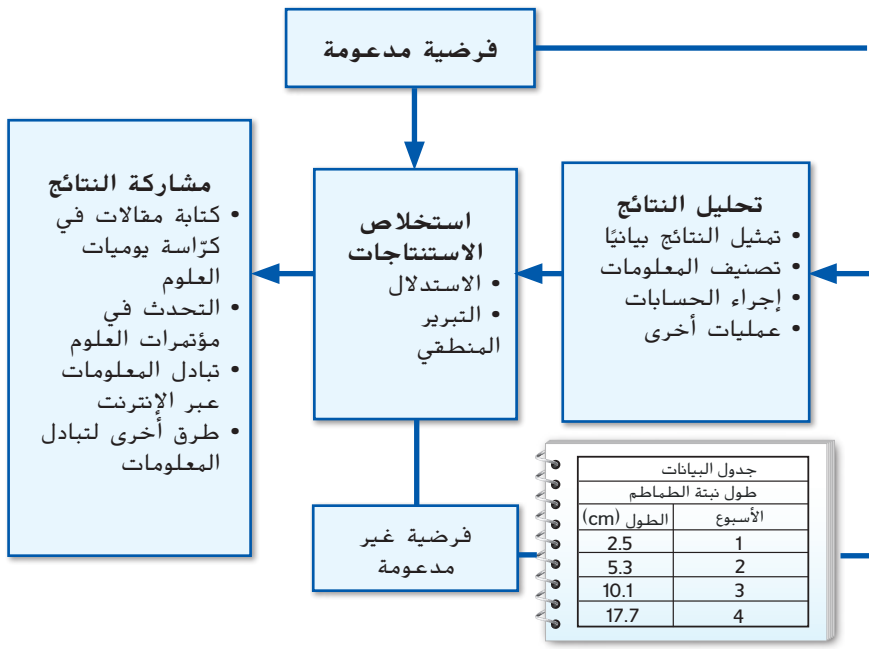
تحليل النتائج / استخلاص الاستنتاجات / مشاركة النتائج

ناقش مع الطلاب أنه بعد اختبار الفرضية، يحلّل العالِم البيانات الناتجة عن الاستقصاءات. ومن هذا التحليل، يستخلص العالِم الاستنتاجات بشأن صحة الفرضية الأصلية.

ثم يتواصل العلماء مع الآخرين بشأن نتائجهم.

أسئلة توجيهية

ض م	إذا كانت فرضية العالِم تتوقع التوصل إلى نتيجة معينة للاختبار ولم تحدث هذه النتيجة، فما الذي يجب على العالِم فعله؟	قد يقوم العالِم بتعديل الفرضية ومتابعة البحث ومشاركة نتائج الدراسة مع الأقران وتكرار عملية الاستقصاء العلمي.
ض م	ما المقصود بالاستدلال؟	الاستدلال هو استنتاج منطقي قائم على المعلومات أو الأدلة المتوفرة.
أ م	اذكر بعض الأمثلة على طرق مشاركة العالِم للنتائج.	كتابة مقالات في كرّاسة يوميات العلوم والتحدث في مؤتمرات العلوم وتبادل المعلومات والتشاور مع الزملاء



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

ق م **كتابة الفرضيات** كلّف الطلاب البحث عن أدلّة تتعلق بالعوامل التي يمكن أن تؤثر في نموّ النبات. اطلب منهم تدوين كل العوامل المحتملة: المياه والأعشاب الضارة والسماد. ثم اكتب الفرضيات عن طريق تضمين كل عامل في عبارة إذا–فإن. على سبيل المثال، "إذا سقيتُ النبات مياهًا كثيرة، فسيزداد طولًا".

أ م **تسلسل الاستقصاء العلمي** اطلب من المجموعات إنشاء رسوم توضيحية لطرق الاستقصاء العلمي تتضمن عناوين من الدرس. ثم اطرح هذا السيناريو: لنفترض أنك دخلت إلى القاعة وحاولت إنارة الأضواء. ولكنها لم تعمل. اطلب من الطلاب شرح طريقة حل هذه المشكلة وذلك أسفل كل من العناوين.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

ملاحظة أم استدلال؟ راجع مع الطلاب تعريف الملاحظة وهو "مشاهدة شيء ما وتسجيل ما يحدث". يُعرَّف الاستدلال على أنه "استنتاج منطقي قائم على المعلومات أو الأدلة المتوفرة". اعرض تفاحة حمراء كاملة على طلاب الصف. اطلب منهم تصنيف هذه العبارات باعتبارها ملاحظات أو استدلالات.

1. قشرة التفاحة حمراء.
2. التفاحة صالحة للأكل.
3. توجد بذور داخل التفاحة.

العبارة 1 ملاحظة – حيث يمكن رؤيتها. العبارتان 2 و3 استدلال ناتج عن معرفة مسبقة بالتفاح. هل يمكن أن تصبح العبارة 3 ملاحظة؟ اقطع التفاحة.

استراتيجية القراءة

الاستقصاء العلمي في كرّاسات يوميات العلوم، كلّف الطلاب كتابة مشكلة صعبة حاولوا حلها مؤخرًا في حياتهم اليومية. ثم اطلب منهم المقارنة والمقابلة بين عملية التحقيق العلمي والعملية التي استخدموها لحل المشكلة. يجب أن يطرح الطلاب على أنفسهم هذه الأسئلة:

- هل تمكنت من حصر المشكلة في سؤال وإجراء الملاحظات وجمع المعلومات؟ (طرح الأسئلة)
- هل فكرت في حل معقول وتوقعت نتيجة؟ (وضع فرضية والتوقع)
- هل جربتُ الحل؟ (اختبار الفرضية)
- هل نجح الحل؟ (تحليل النتائج)
- هل تمكنت من معرفة سبب نجاح الحل أو فشله؟ (الخلوص إلى استنتاجات)
- هل أخبرت الآخرين بأن المشكلة قد حُلَّت أم لا؟ (مشاركة النتائج)

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

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 7 8/18/2016 11:10:44 AM

نتائج الاستقصاء العلمي

تعمد أنت والعلماء إلى إجراء الاستقصاء العلمي للتوصل إلى إجابات عن الأسئلة. ينجم عن الاستقصاء العلمي الكثير من النتائج مثل التكنولوجيا والمواد والتفسيرات كما هو موضح أدناه.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما نتائج التحقيقات العلمية؟

التكنولوجيا



التكنولوجيا هي الاستخدام العملي للمعرفة العلمية، ولا سيما في أغراض صناعية أو تجارية. تمثل أجهزة التلفاز ومشغلات MP3 وأجهزة الكمبيوتر أمثلة للتكنولوجيا. يمثل نظام الأطراف الصناعية C-Leg المعروض إلى اليسار أحد أحدث تصميمات الأطراف الصناعية المدعومة بالكمبيوتر. تحتوي الساق الصناعية على أجهزة استشعار تتوقع الحركة التالية للمستخدم مما يمنعه من الانزلاق أو التعثر. إضافة إلى ذلك، تقدّم هذه التكنولوجيا إمكانيات متعددة للمستخدم تسمح له بالسير والوقوف لفترات زمنية طويلة، وركوب الدراجة أيضًا.

المواد الجديدة



ثمة نتيجة أخرى محتملة للتحقيق العلمي تتمثل في ظهور مادة جديدة. على سبيل المثال، قام العلماء بتطوير الخزف الحيوي العظمي. إن الخزف الحيوي عبارة عن مركّب طبيعي معدني من الكالسيوم والفوسفات يدخل في تركيب العظام والأسنان. ويحاكي هذا العظم الصناعي تركيبة الهيكل العظمي الطبيعي. فتركيبته المسامية تسمح لأحد أنواع الخلايا بالنمو والتطور إلى نسيج عظمي جديد. إضافةً إلى ذلك، يمكن تشكيل الخزف الحيوي في صورة أعضاء مزروعة تتمّ معالجتها بخلايا معينة من نخاع عظام المريض. ويمكن زراعتها بعد ذلك في جسم المريض لاستبدال العظم المفقود.

التفسيرات المحتملة



في مرات عديدة، تجيب التحقيقات العلمية عن الأسئلة التالية: من أو ماذا أو متى أو أين أو كيف. على سبيل المثال، من الذي ترك بصمات في مسرح الجريمة؟ متى يجب إضافة السماد إلى النباتات؟ ما الكائنات الحية التي تعيش في الغابات؟

في رحلة استكشافية في غابات الأمازون المطيرة الكولومبية في العام 2008، اكتشف العلماء أنواع جديدة من قرد التيتي.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

النظرية العلمية والقوانين العلمية

غالبًا ما يقوم العلماء بتكرار التحقيقات العلمية للتأكد من صحة نتائج فرضية ما أو مجموعة من الفرضيات. قد يؤدي هذا إلى وضع نظرية علمية.

النظرية العلمية يشير المعنى الشائع لمصطلح النظرية العلمية إلى فكرة أو رأي غير مختبَر. لكن **النظرية العلمية** هي شرح لملاحظات أو أحداث بناءً على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات وتحقيقات. على سبيل المثال، بدأ العلماء منذ ما يقرب 300 عام بملاحظة عيّنات الأشجار والماء والدم مستخدمين المجاهر الأولى. وقد لاحظوا أن كل هذه الكائنات الحية تتكون من وحدات أصغر أو خلايا كما يوضح **الشكل 3**. مع ملاحظة المزيد من العلماء لخلايا الكائنات الحية الأخرى، أضحت ملاحظاتهم تُعرف بنظرية الخلية. تشرح هذه النظرية أن جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا. وتُعتبر النظرية العلمية أفضل شرح للملاحظات ما لم يتم دحضها. سيستمر استخدام نظرية الخلية في تفسير بنية جميع الكائنات الحية إلى أن يتم اكتشاف كائن حيّ لا يتكون من خلايا.

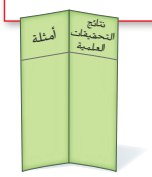
القوانين العلمية تختلف القوانين العلمية عن القوانين المجتمعية، التي تمثل اتفاقات حول مجموعة من السلوكيات. يصف **القانون العلمي** نمطًا أو حدثًا في الطبيعة يكون صحيحًا على الدوام. قد تفسّر النظرية العلمية كيفية وقوع الحدث وأسباب وقوعه. غير أن القانون العلمي ينصّ فقط على أنّ حدثًا ما في الطبيعة سيقع في ظل ظروف معيّنة. على سبيل المثال، ينصّ قانون حفظ الكتلة على أنّ كتلة المواد تظل ثابتة قبل التفاعل الكيميائي وبعده. فلا يفسر هذا القانون سبب حدوث ذلك – لكنه ينصّ على أنه سيحدث وحسب. يقارن **الجدول 1** بين النظرية العلمية والقانون العلمي.



الشكل 3 عندما تشاهد الدم باستخدام المجهر، سترى أنه يتكون من خلايا دم حمراء.

المطويات

قم بإنشاء مطوية جداول مكوّنة من عمودين رأسيين. ميّزها بالأسماء على النحو الموضح. واستخدمها لتنظيم ملاحظاتك المتعلقة بالتحقيقات العلمية.



الجدول 1 مقارنة بين النظرية العلمية والقانون العلمي

النظرية العلمية	القانون العلمي
تستند النظرية العلمية إلى الملاحظات المتكررة والتحقيقات العلمية.	القوانين العلمية هي ملاحظات لأحداث متشابهة تمّت ملاحظتها بشكل متكرر.
إذا لم تدعم معلومات جديدة النظرية العلمية، فسيتم تعديلها أو رفضها.	إذا وُجدت ملاحظات جديدة عديدة مخالفة للقانون، فسيتم رفضه.
تحاول النظرية العلمية تفسير سبب حدوث شيء ما.	ينص القانون العلمي على أن شيئًا ما سيحدث.
عادة ما تكون النظرية العلمية أكثر تعقيدًا من القانون العلمي وقد تنطوي على العديد من الفرضيات المدعومة جيدًا.	عادة ما يستند القانون العلمي إلى فرضية واحدة مدعومة جيدًا تفيد بأن شيئًا ما سيحدث.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

نتائج الاستقصاء العلمي

يمكن أن تؤدي النتائج العلمية إلى الإجابة عن أسئلة مطروحة منذ مدة طويلة. ويمكن أن تؤدي أيضًا إلى تطبيقات عملية.

أسئلة توجيهية

ق م لماذا قد تشارك في الاستقصاء العلمي؟ | نقوم بذلك لإيجاد إجابات عن الأسئلة المتعلقة بالطبيعة.

التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: ما نتائج التحقيقات العلمية؟ | تكنولوجيا جديدة ومواد جديدة وتفسيرات محتملة للظواهر الطبيعية

التكنولوجيا/المواد الجديدة

غالبًا ما تنتج وسائل التكنولوجيا الجديدة والمواد الجديدة عن البحث العلمي.

أسئلة توجيهية

ض م ما المقصود بالتكنولوجيا؟ | التكنولوجيا هي الاستخدام العملي للمعرفة العلمية، ولا سيما في أغراض صناعية أو تجارية.

أ م اذكر مثالاً على مادة جديدة نتجت عن التحقيق العلمي. | ستتنوع الإجابات، ولكن احرص على أن تُظهر الإجابات فهم سبل استفادة الإنسان من المادة الجديدة.

الشروحات المنطقية

يمكن أن يجيب الاستقصاء العلمي عن أسئلة مهمة. يمكن أن تكون هذه الأسئلة محدودة ومرتبطة بمكان وزمان معيّنين، مثل "من ارتكب هذه الجريمة؟" في معظم الحالات، تكون أسئلة العلماء أكثر عمومية في طبيعتها، مثل "ما العوامل التي تسبب الاحترار العالمي؟"

أسئلة توجيهية

ق م ما رؤوس الاسئلة التي تُطرَح ويُجاب عنها في العديد من التحقيقات العلمية؟ | من؟ ما؟ متى؟ أين؟ كيف؟

أ م اذكر مثالاً على تحقيق علمي أدى إلى شرح معقول. | ستتنوع الإجابات لكن احرص على أن تُظهر فهمًا للغاية من الاستقصاء العلمي.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 8 8/18/2016 11:10:44 AM

النظرية العلمية والقوانين العلمية

يمكن أن تؤدي التحقيقات العلمية إلى صياغة النظريات والقوانين. استخدم الأسئلة التالية لمساعدة الطلاب في المقابلة بين النظريات والقوانين.

أسئلة توجيهية

ق م ما المقصود بالنظرية العلمية؟	هي تفسير ملاحظات أو أحداث بناءً على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات وتحقيقات.
ض م اذكر أحد الأمثلة على النظرية العلمية.	تُقبل كل الإجابات المنطقية. تنص النظرية الخلوية على أن جميع الكائنات الحية مكونة من خلايا.
أ م هل تعتقد أنه يمكن إثبات صحة نظرية علمية؟	لا. لا يمكن إثبات النظرية العلمية بشكل يجنّبها التعرّض للشك ولكن يمكن دحضها. ومع ذلك، إذا فسّرت النظرية الخاضعة للاختبار الملاحظات أو الأحداث بشكل كاف ولم يتم دحضها، فتعتبر صحيحة.
ض م ما وظيفة القانون العلمي؟	يصف نمطًا أو حدثًا في الطبيعة يكون صحيحًا دائمًا.
ض م اذكر أحد الأمثلة على القانون العلمي.	تتضمن نماذج الإجابات: قانون حفظ الكتلة أو القانون المعروف عامةً والذي ينصّ على أن الشمس ستشرق ثانية غدًا.
ض م ما أوجه المقارنة بين النظريات العلمية والقوانين العلمية؟	توضح النظرية كيفية حدوث حدث معين وسبب حدوثه. وينص القانون ببساطة على أنه سيحدث.

الثقافة المرئية: المقارنة بين النظرية العلمية والقانون العلمي

كلّف الطلاب مراجعة **الجدول 1**. ثم حدد مدى استيعابهم للمعلومات المقدمة من خلال مناقشة الأسئلة التالية.

الجدول 1: المقارنة بين النظرية العلمية والقانون العلمي

النظرية العلمية	القانون العلمي
تعتمد النظرية العلمية على الملاحظات المتكررة والتحقيقات العلمية.	القوانين العلمية هي ملاحظات لأحداث متشابهة لوحظت مرارًا وتكرارًا.
إذا لم تدعم المعلومات الجديدة النظرية العلمية، فسيتم تعديل النظرية أو رفضها.	إذا لم تتبع الملاحظات الجديدة القانون، فسيتم رفضه.
تحاول النظرية العلمية تفسير سبب حدوث شيء ما.	ينص القانون العلمي على أن شيئًا ما سيحدث.
تكون النظرية العلمية عادة أكثر تعقيدًا من القانون العلمي وقد تتضمن الكثير من الفرضيات المدعومة جيدًا.	يعتمد القانون العلمي على فرضية واحدة مدعومة جيدًا تنص على أن حدثًا ما سيحدث.

قل: قارن وقابل بين علاقة كلّ من النظريات العلمية والقوانين العلمية بالملاحظات. تعتمد النظرية العلمية على الملاحظات. بينما القانون العلمي هو ملاحظة.

قل: قارن وقابل بين شروط رفض كل من النظريات والقوانين العلمية. قد يتم رفض النظرية العلمية إذا لم تدعمها المعلومات الجديدة. قد يتم رفض القانون العلمي إذا لم تتبعه معلومات جديدة.

قل: قارن وقابل بين درجة التعقيد في كل من النظرية العلمية والقانون العلمي. تكون النظرية عادة أكثر تعقيدًا من القانون. وذلك نظرًا لأن معظم النظريات تضم العديد من الفرضيات، في حين أن القوانين تضم عادة فرضية واحدة.

التدريس المتمايز

ق م **استرجاع الخطوات** اطلب من مجموعات الطلاب كتابة كل خطوة من خطوات عملية الاستقصاء العلمي على بطاقة فهرسة منفصلة. واطلب منهم تكوين تسلسل باستخدام كل البطاقات. بعد ذلك، اطلب منهم تكوين تسلسل جديد باستخدام بعض البطاقات أو جميعها. كلّف الطلاب وصف كلّ من التسلسلين بمفرداتهم الخاصة.

أ م **تطبيق الاستقصاء العلمي** اطلب من مجموعات الطلاب إعداد تقارير على شكل ملصقات حول تقدم تكنولوجي أو مادة جديدة نتجت عن استقصاء علمي. احرص على أن تتضمّن تقارير الطلاب تحديدًا للسؤال العملي الذي كان الباحثون يحاولون الإجابة عنه. يجب عليهم أيضًا تضمين الخطوات ذات الصلة بالاستقصاء العلمي. اطلب منهم تقديم نتائجهم إلى طلاب الصف.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

الأدلة على النظرية الخلوية وضّح طريقة جمع الأدلة لإثبات النظرية الخلوية.

1. حُك عود أسنان في باطن خدك، ثم حكه في شريحة مجهرية نظيفة.
2. أضف قطرة من الصبغة على الشريحة. ضع غطاء شريحة على الشريحة ثمّ ضعها على منضدة المجهر.
3. استخدم المجهر للسماح للطلاب بملاحظة الخلايا. واعرض الشكل على طلاب الصف.
4. وضّح أن العينات المأخوذة من كل إنسان تحتوي جميعها على خلايا. وهذا هو أساس النظرية الخلوية.

علوم الحياة اليومية

التفكير على طريقة العالِم شجّع الطلاب على طرح أسئلة عن العالم الذي يرونه؛ على سبيل المثال، "كيف تطير الطيور؟" ربما يكون الطلّاب قد حصلوا على إجابات في ما سبق. ومع ذلك، فهم سيفكّرون على طريقة العلماء ويطرحون الأسئلة. كلّف الطلاب إجراء عصف ذهني متعلّق بالأسئلة بالإضافة إلى تصميم التحقيقات الأساسية لتحديد الإجابات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 9 8/18/2016 11:10:45 AM

التشكيك في وسائل الإعلام

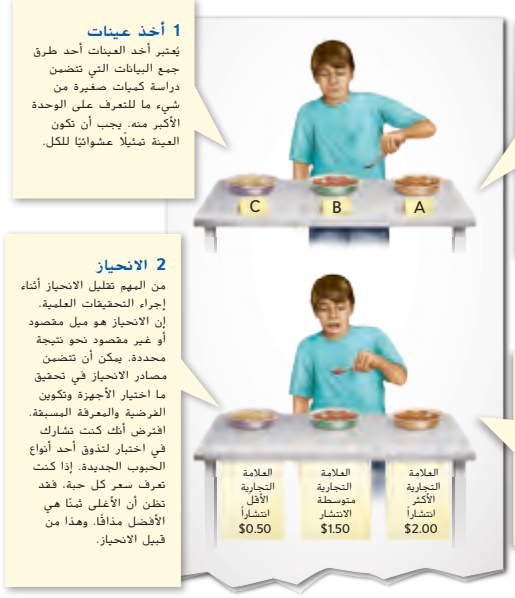
عندما تطّلع على قضايا علمية في وسائل الإعلام، كالصحف والإذاعة والتلفاز والمجلات، من المهم أن تكون ميّالاً إلى التشكيك. هذا الأمر سيسمح لك بأن تتفحّص المعلومات التي تقرؤها أو تسمعها أو الأحداث التي تلاحظها. هل المعلومات موثوقة؟ هل هي دقيقة؟ من المهم أيضًا أن تتفحص البيانات التي يقدمها أشخاص خارج نطاق خبراتهم وكذلك الفرضيات التي تستند إلى بيانات غامضة.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف يمكن أن يقلل العالم من الانحياز في التحقيق العلمي؟

تقويم الأدلة العلمية

تتمثل إحدى مهارات الاستقصاء العلمي المهمة في التفكير الناقد. **التفكير الناقد** هو مقارنة ما تعرفه في الأساس بالمعلومات التي تتلقاها كي تقرر ما إذا كنت تتفق معها أم لا. ومن المهم أيضًا تحديد ما إذا كان ثمة انحياز والتقليل منه عند إجراء استقصاء علمي. ولتقليل الانحياز في التحقيق، قد يساعدك كل من أخذ العينات والتكرار والتجارب العمياء كما هو موضّح في ما يلي.



1 أخذ عينات

يُعتبر أخذ العينات أحد طرق جمع البيانات التي تتضمن دراسة كميات صغيرة من شيء ما للتعرف على الوحدة الأكبر منه. يجب أن تكون العينة تمثيلًا عشوائيًا للكل.

2 الانحياز

من المهم تقليل الانحياز أثناء إجراء التحقيقات العلمية. إن الانحياز هو ميل مقصود أو غير مقصود نحو نتيجة محددة. يمكن أن تتضمن مصادر الانحياز في تحقيق ما اختيار الأجهزة وتكوين الفرضية والمعرفة المسبقة. افترض أنك كنت تشارك في اختبار لتذوق أحد أنواع الحبوب الجديدة. إذا كنت تعرف سعر كل حبة، فقد تظن أن الأغلى ثمنًا هي الأفضل مذاقًا. وهذا من قبيل الانحياز.

3 التجربة العمياء

التجربة العمياء هي إجراء يمكن أن يقلّل الانحياز. فلا يعرف الباحث أو الخاضع للدراسة أو كلاهما العنصر الذي يختبرانه. لا يمكن أن يؤثر الانحياز الشخصي في التحقيق إذا لم يعرف المشاركون ما الذي يختبرونه.

4 التكرار

إذا حصلت على نتائج مختلفة عند تكرار التحقيق، فمن المحتمل أن يكون التحقيق الأصلي غير سليم. يساعد تكرار التجارب على تقليل الانحياز.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

لا يمكن أن يجيب العِلم بمفرده عن كل الأسئلة.

قد تعتقد أنه يمكن الإجابة عن سؤال من خلال تحقيق علمي. ولكن هناك بعض الأسئلة التي لا يمكن للعلماء الإجابة عنها، مثل السؤال المطروح في **الشكل 4**. فالأسئلة المتعلقة بالآراء الشخصية والقيم والمعتقدات والمشاعر لا يمكن الإجابة عنها بصورة علمية. مع ذلك، يستخدم بعض الأشخاص الأدلة العلمية لمحاولة تعزيز فرضياتهم بخصوص هذه الموضوعات.

السلامة في العِلم

يتبع العلماء إجراءات السلامة عند إجراء التحقيقات العلمية. ومن ثم يجب عليك أيضًا اتباع إجراءات السلامة عند إجراء التجارب. يجب أن تتزوّد بأجهزة السلامة وتستمع إلى تعليمات معلمك. فضلاً عن ذلك، يجب أن تتعلم إدراك المخاطر المحتملة وتعرف معاني رموز السلامة. اقرأ المزيد عن السلامة في معمل العلوم في كتيب المهارات العلمية في نهاية هذا الكتاب.

الأخلاقيات يجب أن تُراعى بشكل خاص عند استخدام الكائنات الحية أثناء التحقيقات. فيجب معاملة الحيوانات بطريقة لائقة. يجب أيضًا على العلماء إخبار المشاركين في البحث عن فوائد البحث ومخاطره المحتملة. ويحق لأي فرد أن يرفض المشاركة في البحث العلمي.



الشكل 4 لا يستطيع العلم الإجابة عن أسئلة تعتمد على الآراء أو المشاعر، مثل تحديد اللون الأجمل من ألوان الرسم.

مفردات أكاديمية

الأخلاقيات
(اسم) قواعد السلوك أو المبادئ الأخلاقية

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التشكيك في وسائل الإعلام / تقييم الأدلة العلمية

من المهم تقييم المعلومات المقدمة. فمن المفيد أن تكون متشككًا في الأخبار، خاصة أن وسائل الإعلام تُعِد قصصًا في كثير من الأحيان لإثارة متابعيها. كي يكون البحث صحيحًا، يجب إجراؤه بطريقة لا تجعل الانحيازات الشخصية للباحث تؤثر في النتائج.

أسئلة توجيهية

ض م ما المقصود بالتفكير الناقد؟
مقارنة ما تعرفه بالفعل عن شيء ما بالمعلومات الجديدة ثم تحديد هل تتفق مع هذه المعلومات الجديدة أم لا.

التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: كيف يمكن للعالم أن يحد من تحيزه في التحقيق العلمي؟
ستساعد التجربة العمياء على منع الانحياز. تتضمن العوامل التي تساهم في الانحياز ما يلي: ضعف تكوين الفرضية وعدم وجود معرفة مسبقة عن الدراسة وتوقعات الباحث للاستنتاجات وتهميش النتائج التي لا تدعم هذا الاستنتاج.

أم تكون التجارب السريرية للأدوية الجديدة غالبًا دراسات "مزدوجة التعمية". ماذا يعني هذا المصطلح برأيك؟
لا يعرف الباحثون ولا المشاركون في الدراسة من الذي يحصل على الدواء ومن الذي يحصل على الدواء الوهمي أو المادة غير الفعالة

لا يمكن أن يجيب العِلم بمفرده عن كل الأسئلة.

السلامة في العلوم

ناقش مع الطلاب بإيجاز سبب خضوع الموضوعات لاختبار العِلم. احتياطات السلامة من الأمور المهمة في أنواع كثيرة من التحقيقات العلمية. أجرِ عصفًا ذهنيًا عن بعض الحالات التي يحتمل أن تكون خطرة وراجع الإجراءات المناسبة.

مفردات أكاديمية

الأخلاقيات

توخ الحذر عند مناقشة التعامل الأخلاقي مع الحيوانات حيث قد يشعر الطلاب بتعاطف شديد، وهو الأمر الذي يثير الجدل ويحتمل أن يصل الأمر إلى جرح المشاعر.

أسئلة توجيهية

ض م اذكر أدوات السلامة الضرورية عند التعامل مع المواد الكيميائية.
نظارات واقية ومعطف وقفازات واقية ومصدر قريب للمياه ومطفأة حريق وبطانية حريق وغسول للعين

ض م متى تكون المبادئ التوجيهية الأخلاقية مطلوبة أكثر؟
تكون مطلوبة أكثر في الأبحاث التي تُجرى على حالات من الحيوانات أو الإنسان.

أم لماذا لا يتطرق العِلم إلى الأسئلة التي تتعلق بالآراء الشخصية والقيم والمعتقدات والمشاعر؟
تُعد هذه الأمور من الآراء الشخصية. على سبيل المثال، لا يمكن للعِلم تحديد اللون الأجمل. فتفضيل الألوان هو أمر شخصي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 10 8/18/2016 11:10:45 AM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 11 8/18/2016 11:10:45 AM

مراجعة

تصوّر المفاهيم



إن النظرية العلمية هي شرح ملاحظات أو أحداث بناءً على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات وتحقيقات.



يؤدي الاستقصاء العلمي أحيانًا إلى ظهور مواد جديدة.

تلخيص المفاهيم

1. ما المقصود بالاستقصاء العلمي؟

2. ما هي نتائج التحقيقات العلمية؟

3. كيف يمكن أن يقلّل العالم من الانحياز في التحقيق العلمي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. **اشرح** العلاقة بين الملاحظات والفرضيات.

2. **استخدم المصطلحات** التكنولوجيا والقانون العلمي والنظرية العلمية في جمل مفيدة.

3. **قابل** بين الاستدلال والتوقع.

4. **قابل وقارن** بين التفكير الناقد والاستدلال.

استيعاب المفاهيم الأساسية

5. أي مما يلي لا يدخل ضمن الاستقصاء العلمي؟

   A. الانحياز **C.** الفرضية

   B. التحليل **D.** الاختبار

6. **صِف** أربعة أمثلة من الحياة اليومية على نتائج التحقيقات العلمية.

7. **ناقش** أربعة طرق يمكن أن يستخدمها العالِم لتقليل الانحياز في التحقيقات العلمية.

تفسير المخططات

8. **ارسم** منظم البيانات مثل الشكل الموضح أدناه. في كل شكل بيضاوي، أدرج مثالاً على كيفية اختبار الفرضية باستخدام الاستقصاء العلمي.



التفكير الناقد

9. **اقترح**، من وجهة نظرك، سبب اقتناع البعض بنظريات حتى ولو لم تكن مدعومة بدليل معقول.

10. **قيّم** قرأت في إحدى المجلات أنه تم إجراء تحقيقين علميين في محاولة للإجابة عن سؤال واحد. لكن انتهى فريقا العلماء إلى استنتاجات متضاربة. كيف يمكنك تحديد التحقيق الصحيح من بينهما؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوّع إجابات الطلاب. يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا من الأقسام التالية:

- فروع العلم
- الاستقصاء العلمي
- نتائج الاستقصاء العلمي
- النظرية العلمية والقوانين العلمية

استخدام المفردات

1. تؤدي ملاحظة الطبيعة غالبًا إلى فرضية قابلة للاختبار توضح طريقة أو سبب حدوث الملاحظة. **عمق المعرفة 1**

2. الإجابة النموذجية: تضم لعبة الفيديو الجديدة أحدث التكنولوجيا وأكثرها إثارة. يُعد تغير الموسم أحد أمثلة القانون العلمي على الطبيعة. تنص إحدى النظريات العلمية الأساسية على أن جميع الكائنات الحية مكونة من خلايا. **عمق المعرفة 2**

3. الاستدلال هو استنتاج منطقي قائم على المعلومات أو الأدلة المتوفرة. التوقع هو بيان ما سيحدث لاحقًا في سلسلة متتابعة من الأحداث. **عمق المعرفة 1**

4. يعتبر كلاهما من مهارات اتخاذ القرار. الاستدلال هو استنتاج منطقي قائم على المعلومات أو الأدلة المتوفرة. يقارن التفكير الناقد ما تَعرف أنه صحيح بالمعلومات الجديدة ويحدد ما إذا كانت المعلومات الجديدة صحيحة أم لا. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

5. **أ.** الانحياز **عمق المعرفة 1**

6. نماذج الإجابات: الأطراف الصناعية واللقاحات والعقاقير الدوائية والطائرات ومركبات الفضاء والمنسوجات الاصطناعية واكتشاف كل الكواكب وأقمارها **عمق المعرفة 2**

7. يمكن أن يستخدم العالم التجربة العمياء وعملية انتقاء العينات والتكرار ولا يسمح للمعرفة السابقة بالتأثير في تفسير نتائج الاختبار. **عمق المعرفة 1**

تفسير المخططات

8. تصميم تجربة وإعداد نموذج وجمع الأدلة وتقييمها وكذلك جمع البيانات/تسجيل الملاحظات.
عمق المعرفة 2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 12 8/18/2016 11:10:46 AM

التفكير الناقد

9. قد تتضمن نماذج الإجابات ما يلي: قد لا يفهم الإنسان عملية الاستقصاء العلمي؛ فقد يعتقد أن إحدى النظريات الشائعة مدعومة بأدلة صحيحة، وإن كان الأمر ليس كذلك في الواقع. قد يصدق أيضًا النظريات الشائعة لأنه ولأسباب شخصية يريد أن يصدق ما تقوله النظرية. **عمق المعرفة 3**

10. قد تتضمن نماذج الإجابات ما يلي: كي تحدد التحقيق الصحيح، عليك استخدام مهارات التفكير الناقد لتفحّص المعلومات التي تتلقاها. يجب عليك أن تشك في التحقيقات التي تُظهر علامات الانحياز. ويجب عليك تفحّص التحقيقات من أجل استخدام مهارات الاستقصاء والإجراءات المخبرية بطريقة صحيحة. **عمق المعرفة 3**

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

تجربة عمياء في الصف أجرِ تجربتك العمياء. استخدم ثلاثة أنواع من العناصر الشائعة، مثل البودينغ أو الفشار أو الأقلام الملونة أو الأنسجة. كلّف الطلاب اختبار العينات بشكل مناسب من دون معرفة اسم كل عينة أو سعرها. ثم كرر الدراسة باستخدام عينات جديدة معروفة للطلاب. قارن بين نتائج الاختبارين. هل لعب الانحياز دورًا في اختيارات الطلاب؟ حاول تكرار هذا الاختبار باستخدام منتجات مع تبديل أسعارها وعلاماتها التجارية في الجزء غير المعمّى من الاختبار. هل ذكر الطلاب أنهم يفضلون المنتج ذا العلامة التجارية الأرخص إذا اعتقدوا أنها العلامة التجارية المميزة فعلاً؟

استراتيجية القراءة

دفتر التعلم كلّف الطلاب استخدام دفاتر التعلم. اطلب من الطلاب تقسيم كل صفحة إلى ثلاثة أعمدة. في العمود الأيمن، اطلب منهم تسجيل العناوين من النص. وفي العمود الأوسط، اطلب منهم تضمين ملاحظات تلخيصية. وفي العمود الأيسر، اطلب منهم تضمين أرقام صفحات الكتاب والرسوم التوضيحية التي ساعدتهم على فهم أحد المفاهيم. استمر في استخدام هذه الدفاتر طوال فترة المقرّر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 13 8/18/2016 11:10:46 AM

الأسئلة المهمة

- **ما الفرق بين الصحة والدقة؟**
- **لماذا يجب أن تستخدم الأرقام المعنوية؟**
- **اذكر بعض الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة.**

المفردات

description الوصف
description الشرح
النظام الدولي للوحدات International System of Units (SI)
accuracy الدقة
precision الضبط
الأرقام المعنوية significant digits

الدرس 1.2 القياس والأدوات العلمية

الوصف والشرح

كيف تصف نشاط السنجاب في **الشكل 5**؟ **الوصف** هو ملخص شفوي أو كتابي للملاحظات. قد يتضمن وصفك معلومات مثل: قيام السنجاب بإخفاء خمس ثمرات بلوط بالقرب من شجرة ضخمة. يستخدم الوصف النوعي الحواس (البصر والسمع والشم واللمس والتذوق) لوصف ملاحظة ما. شجرة ضخمة هي وصف نوعي. بيد أن الوصف الكمي يستخدم الأرقام لوصف الملاحظة. خمس ثمرات بلوط هي وصف كمي. يمكنك استخدام أدوات القياس، مثل المسطرة أو الميزان أو مقياس الحرارة، لصياغة أوصاف كمية.

كيف تشرح نشاط السنجاب؟ **الشرح** هو تفسير الملاحظات. قد تشرح الأمر بأن السنجاب يخزّن ثمار البلوط لتناولها في وقت لاحق. عندما تصف شيئًا ما، فإنك تفصح عن ملاحظاتك. ولكن عندما تشرح شيئًا ما، فإنك تحاول تفسير ملاحظاتك. وقد يؤدي هذا إلى الفرضية العلمية.



الشكل 5 وصف وشرح نشاط سنجاب يتضمن معلومات مختلفة.

النظام الدولي للوحدات

افترض أنك لاحظت سنجابًا يبحث عن طعامه المطمور وسجّلت أنه قطع مسافة 200 ft تقريبًا. قد لا يستوعب الشخص الذي يقيس المسافات بالمتر المسافة التي قطعها السنجاب. وقد حلَّ المجتمع العلمي هذه المشكلة في العام 1960 حيث اعتمد نظام قياس متفقًا عليه دوليًا يُسمى **النظام الدولي للوحدات**.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدات الأساسية والبادئات في النظام الدولي

على غرار العلماء وكثيرين غيرهم في كل أنحاء العالم، قد تستخدم النظام الدولي للوحدات في غرفة الصف. إن كل وحدات النظام الدولي مشتقة من سبع وحدات أساسية، كما هو مُدرج في **الجدول 2**. على سبيل المثال، إن الوحدة الأساسية للطول أو الوحدة الأكثر استخدامًا لقياس الطول، هي المتر. ولكن ربما قد أجريت في الماضي قياسات باستخدام الكيلومتر أو المليمتر. من أين تأتي هذه الوحدات؟

يمكن إضافة بادئة إلى اسم وحدة أساسية للإشارة إلى جزء من هذه الوحدة الأساسية أو مضاعفاتها. وتكون البادئات وفقًا لقوى العدد عشرة مثل 0.01 و 100. كما هو موضح في **الجدول 3**. على سبيل المثال، السنتيمتر الواحد (1 cm) هو جزء من مئة من المتر والكيلومتر الواحد (1 km) يساوي 1,000 متر.

الجدول 2 الوحدات الأساسية في النظام الدولي

الكمية الأساسية	الوحدة (الرمز)
الطول	متر (m)
الكتلة	كيلوجرام (kg)
الزمن	ثانية (s)
التيار الكهربائي	أمبير (A)
درجة الحرارة	كلفن (K)
كمية المادة	مول (mol)
شدة الضوء	شمعة (cd)

الجدول 3 البادئات

البادئة	المعنى
ميجا – (M)	1,000,000 (10^6)
كيلو – (k)	1,000 (10^3)
هكتو – (h)	100 (10^2)
ديكا – (da)	10 (10^1)
ديسي – (d)	0.1 (10^{-1})
سنتي – (c)	0.01 (10^{-2})
ملي – (m)	0.001 (10^{-3})
مايكرو – (μ)	0.000 001 (10^{-6})

التحويل

يسهل تحويل أي وحدة من وحدات النظام الدولي إلى أخرى. وذلك إما بالضرب في قوة العدد عشرة أو القسمة عليها. يمكنك أيضًا استخدام الحسابات النسبية للتحويل. على سبيل المثال، تقيس عالمة أحياء حجم إوزة من نوع الإمبراطور في الحقل. ويبيّن الميزان ثلاثي الأذرع أن كتلة الإوزة تبلغ 2.8 kg. يمكنها إجراء العملية الحسابية أدناه لإيجاد كتلة الإوزة بالجرام، X.

$$\frac{X}{2.8\,kg} = \frac{1{,}000\,g}{1\,kg}$$

$$(1\,kg)X = (1{,}000\,g)(2.8\,kg)$$

$$X = \frac{(1{,}000\,g)(2.8\,\cancel{kg})}{1\,\cancel{kg}}$$

$$X = 2{,}800\,g$$

لاحظ أن الإجابة تتضمن الوحدات الصحيحة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

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

المفردات

استخدام أصول الكلمات

1. اكتب كلمة الدقة والضبط على السبورة أو اللوحة. ارم لفافة ورقية في سلة المهملات. وضّح أنه إذا أصبت سلة المهملات، فستكون الرمية دقيقة. ارم لفافة ورقية أخرى في سلة المهملات. وضّح أنه إذا سقطت اللفافتان بجانب بعضهما على الأرض، فيعني هذا أن الرميتين مضبوطتان ولكن ليستا دقيقتين لأن اللفافتين سقطتا على مقربة من بعضهما. أما إذا سقطت اللفافتان في سلة المهملات، فيعني هذا أن الرميتين دقيقتان ومضبوطتان.
2. **اطرح السؤال: ما سبب اهتمام العلماء بالدقة؟** إنهم بحاجة إلى النتائج المتكررة التي تكون على الهدف **اطرح السؤال: كيف يمكن أن تكون النتائج لتجربة ما مضبوطة وليست دقيقة؟** يمكن أن تكون النتائج مضبوطة وليست دقيقة عندما تكون متسقة ولكن ليست "على الهدف".
3. سيتعرف الطلاب في هذه الوحدة على الطرق والأدوات التي يستخدمها العلماء للقياس بشكل دقيق ومضبوط.

الوصف والشرح

اعرض المفردتين الوصف والشرح. وجّه انتباه الطلاب إلى **الشكل 8** واقرأ التعليق الذي يؤكد على المفردتين. اطلب من الطلاب قراءة الفقرتين.

النظام الدولي للوحدات

اشرح المصطلح دولي. ثم اطلب من الطلاب قراءة الفقرة. وجّه فهمهم من خلال طرح الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م ما المقصود بالنظام الدولي؟ | هو نظام دولي مقبول للقياس.

ض م كيف يساعد وجود نظام دولي للوحدات العلماء في التواصل على مستوى العالم؟ | يستخدمون جميعًا نفس نوع القياس مما يجعل تبادل المعلومات العلمية أسهل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 14 8/18/2016 11:10:47 AM

الوحدات الأساسية في النظام الدولي والبادئات

ناقش أهمية وجود نظام دولي للوحدات.

أسئلة توجيهية

ق م	ما المصطلح المستخدم لوصف القياس العلمي للطول؟	المتر
ض م	ما الذي تقيسه الوحدات الأساسية السبع؟	المسافة والوقت والخصائص الفيزيائية للأجسام والمواد
أ م	كيف تغير البادئات قيمة الوحدة الأساسية؟	تظهر باستمرار جزء١ من الوحدة الأساسية أو مضاعفاتها.

الثقافة المرئية: الجدولان 2 و 3

كلّف الطلاب قراءة الفقرة الأولى، ثم وجههم إلى **الجدول 2 الوحدات الأساسية في النظام الدولي**. اقرأ القائمة جيدًا وعلّق على كيفية استخدام العلماء لكل وحدة من هذه الوحدات دوليًا. وفّر الأدوات العلمية المستخدمة لقياس كل خاصية – مسطرة القياس والعصا المترية والميزان ثلاثي الأذرع أو الميزان الإلكتروني وساعة الإيقاف أو الساعة ذات المؤشر للثواني والأميتر وموازين الحرارة والمعادلة 6.02×10^{23} ومقياس الضوء والشمعة القياسية.

الجدول 2 الوحدات الأساسية في النظام الدولي

الكمية المقاسة	الوحدة (الرمز)
الطول	متر (m)
الكتلة	كيلوجرام (kg)
الزمن	ثوان (s)
التيار الكهربائي	أمبير (A)
درجة الحرارة	كلفن (K)
كمية المادة	مول (mol)
شدة الضوء	شمعة (cd)

قد يفتقر بعض الطلاب إلى الخبرة في الوحدات الأساسية المضافة إليها بادئات. اكتب المصطلحات التالية على السبورة: متر، كيلومتر، هكتومتر، ملليمتر، ميكرومتر. وجّه الطلاب ثانية إلى **الجدول 3**.

الجدول 3 البادئات

البادئة	المعنى
ميجا (M)	1,000,000
كيلو (k)	1,000
هكتو (h)	100
ديكا (da)	10
الوحدة الأساسية	1
ديسي (d)	0.1 (1/10)
سنتي (c)	0.01 (1/100)
ملي (m)	0.001 (1/1,000)
ميكرو (μ)	0.000 001 (1/1,000,000)

اطرح السؤال: افترض أنك تحقق في طريقة تأثير ضوء الشمس والحرارة على البناء الضوئي في النبات. ما وحدات النظام الدولي الأساسية التي ستستخدمها في القياس؟ الكلفن والشمعة

اطرح السؤال: افترض أنك تقارن بين الفيل وفرس النهر. ما وحدات النظام الدولي الأساسية التي ستستخدمها لإجراء القياسات؟ الأمتار والكيلوجرامات

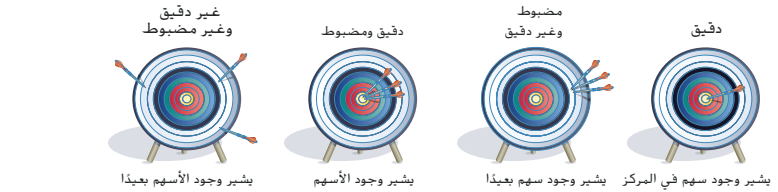
اطرح السؤال: افترض أنك تلاحظ سرعة فأر يمر عبر طاولة. ما وحدات النظام الدولي الأساسية التي ستستخدمها في القياس؟ الثواني

ملاحظات المعلم

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 15 8/18/2016 11:10:48 AM



يشير وجود سهم في المركز إلى درجة عالية من الدقة

يشير وجود سهم بعيدًا عن المركز إلى درجة متدنية من الدقة.
يشير وجود أسهم قريبة بعضها من بعض إلى درجة عالية من الضبط.

يشير وجود الأسهم في المركز إلى درجة عالية من الدقة.
يشير وجود أسهم قريبة بعضها من بعض إلى درجة عالية من الضبط.

يشير وجود الأسهم بعيدًا عن المركز إلى درجة متدنية من الدقة.
يشير وجود الأسهم بعيدة بعضها عن بعض إلى درجة متدنية من الضبط.

الشكل 6 الرماية بالسهم توضّح مفهومي الدقة والضبط. تصيب الرمية الدقيقة مركز الهدف.

الضبط والدقة

افترض أن صديقك سايمون أخبرك أنه سيتصل بك بعد دقيقة واحدة، ولكنه اتصل بعد دقيقة ونصف. أخبرتك سارة أنها ستتصل بك بعد دقيقة واحدة، واتصلت بعد 60 ثانية بالضبط. ما الفرق بين الاثنين؟ إن سارة دقيقة أما سايمون فلا. **الدقة** هي وصف لمدى تقارب القياس من القيمة المقبولة أو الحقيقية. ولكن إذا كان سايمون مداومًا على الاتصال متأخرًا بمقدار 30 ثانية عن الوقت الذي حدده، فإن مقدار تأخّره يكون مضبوطًا. **الضبط** هو وصف لمدى التشابه أو التقارب بين القياسات، كما هو موضح في **الشكل 6**.

الجدول 4 يوضح الفرق بين القياسات المضبوطة و القياسات الدقيقة. كُلّف الطلاب بإيجاد درجة انصهار السكروز أو سكر المائدة. قام كل طالب بتسجيل ثلاث قراءات لدرجة الحرارة وحساب المتوسط أو المعدل للبيانات التي حصل عليها. وكما تبين البيانات المسجلّة في الجدول، فإن الطالب أ حصل على البيانات الأكثر دقة. فمتوسط درجات الانصهار التي سجّلها يبلغ 184.7°C وهو الأقرب إلى درجة الانصهار المقبولة علميًا والتي تساوي 185°C. وبالرغم من عدم دقة قياسات الطالب ج فهي تفوق الأخرى من حيث الضبط لتقارب قيمها.

الجدول 4 بيانات الطلاب بشأن درجة الانصهار

	الطالب A	الطالب B	الطالب C
المحاولة 1	183.5°C	190.0°C	181.2°C
المحاولة 2	185.9°C	183.3°C	182.0°C
المحاولة 3	184.6°C	187.1°C	181.7°C
المتوسط	184.7°C	186.8°C	181.6°C
درجة انصهار السكروز (القيمة المقبولة) 185°C			

الجدول 4 البيانات التي حصل عليها الطالب أ هي الأكثر دقة لأن كلًا من القيم التي حصل عليها أقرب إلى القيمة المقبولة. أما البيانات التي حصل عليها الطالب ج فهي تفوق الأخرى من حيث الضبط لتقارب قيمها.

المطويات

قم بإنشاء مطوية مؤلفة من صفحتين أفقيتين وصفحة علوية. ميّزها بالأسماء على النحو الموضح. استخدم المطوية للمقارنة بين الضبط والدقة.



التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما أوجه الاختلاف بين الدقة والضبط؟

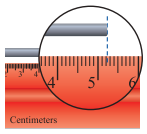
القياس والدقة

إن الأدوات المستخدمة لأخذ القياسات يمكن أن تحدّ من دقة القياسات. افترض أنك تقيس درجة حرارة انصهار السكر، وأن قياسات مقياس الحرارة منقسمة بين عددين صحيحين. إذا كانت عينة السكر تذوب بين درجة حرارة 183°C و184°C. فيمكنك عندها تقدير درجة الحرارة بين هذين العددين. ولكن إذا كانت قياسات مقياس الحرارة منقسمة بين أجزاء من عشرة، وكانت العينة تذوب بين درجة حرارة 183.2°C و183.3°C. فإن تقديرك بين هذين العددين سيكون أكثر دقة.

الأرقام المعنوية

في المثال الثاني المذكور أعلاه، أنت تعلم أن درجة الحرارة تتراوح بين 183.2°C و183.3°C. يمكنك تقدير أن درجة الحرارة تبلغ 183.25°C. عندما تأخذ أي قياس، فإنك تكون على يقين من بعض الأرقام بينما تقدّر أرقام أخرى. **الأرقام المعنوية** في عدد يمثّل قياساً ما هي الأرقام التي تتميّز بدرجة معينة من الموثوقية. وتتضمن الأرقام معنوية في القياس كل الأرقام التي أنت على يقين منها بالإضافة إلى الأرقام المقدّرة. ومن ثمّ، فإن قياس 183.25°C يتضمن خمسة أرقام المعنوية، كما هو موضح في **الجدول 5**. إن استخدام الأرقام معنوية يجعل الآخرين يدركون مدى موثوقية قياساتك. **الشكل 7** يوضح مثالاً على التقريب إلى 3 أرقام المعنوية.

الشكل 7 نظرًا لأن المسطرة مقسمة إلى أجزاء من عشرة، أنت تعلم أن طول القضيب يتراوح بين 5.2 cm و5.3 cm. يمكنك تقدير أن طول القضيب يساوي 5.25 cm.



مهارات رياضية

الأرقام المعنوية

إن العدد 5,281 يتضمن 4 أرقام معنوية.
تنص القاعدة الأولى في **الجدول 5** على أن جميع الأعداد غير الصفرية تُعتبر معنوية.

تدريب

استخدم القواعد الواردة في **الجدول 5** لتحديد عدد الأرقام المعنوية في كل من الأعداد التالية: 2.02، 0.0057، 1,500، 0.500.

الجدول 5 الأرقام المعنوية

القواعد

1. جميع الأعداد غير الصفرية تُعتبر معنوية.
2. الأصفار بين الأرقام غير الصفرية تُعتبر معنوية.
3. الأصفار الأخيرة المستخدمة بعد العلامة العشرية تُعتبر معنوية.
4. الأصفار المستخدمة فقط لغرض مباعدة العلامة العشرية ليست معنوية. فهذه الأصفار تشير فقط إلى موضع العلامة العشرية.

* الأعداد المميزة باللون الأزرق في الأمثلة هي أرقام معنوية.

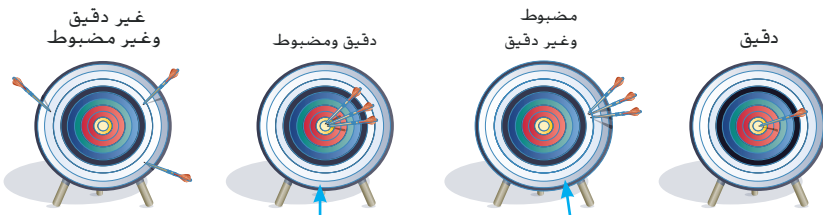
المثال	عدد الأرقام المعنوية	القواعد المطبقة
1.234	4	1
1.2	2	1
0.023	2	4 ،1
0.200	3	3 ،1
1,002	4	2 ،1
3.07	3	2 ،1
0.001	1	4 ،1
0.012	2	4 ،1
50,600	3	4 ،2 ،1

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الضبط والدقة

الثقافة المرئية: الشكل 6

اطلب من الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية ثم تقديم أمثلة من أفكارهم عن نتائج تكون إما دقيقة وإما مضبوطة وإما دقيقة ومضبوطة معًا.



اطرح السؤال: إذا كان الغرض هو إصابة مركز الهدف، فكيف يمكن وصف هذه الأسهم؟
مضبوطة

اطرح السؤال: لماذا تُعد هذه النتائج دقيقة ومضبوطة معًا؟ لأنها قريبة من بعضها (مضبوطة) وأصابت الهدف (دقيقة)

وجّه انتباه الطالب إلى **الجدول 4** واقرأ التعليق. ناقش البيانات الواردة في الجدول وأكد على الفرق بين كلّ من البيانات الدقيقة، والبيانات المضبوطة، والبيانات الدقيقة والمضبوطة معًا.

أسئلة توجيهية

ق م كيف تعرف أن البيانات التي جمعها الطالب (C) في الجدول 4 هي بيانات مضبوطة؟ — نقاط البيانات قريبة من القيمة نفسها باستمرار.

التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: ما أوجه الاختلاف بين الدقة والضبط؟ — تشير الدقة إلى مدى تقارب القياس من قيمة مقبولة، بينما يشير الضبط إلى مدى التقارب بين القياسات.

أ م كيف سيبدو شكل البيانات إذا كانت دقيقة ومضبوطة معًا؟ — ستكون قيم القياسات متقاربة فيما بينها وقريبة من القيمة المقبولة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 16 8/18/2016 11:10:50 AM

القياس وعدم اليقين

انظر إلى الساعة وكوّن عبارة عامة عن الوقت، مثل سيدق الجرس قريبًا. ناقش توقيت دق الجرس اعتمادًا على ما قلته. ناقش ما إذا كان الوقت الذي ذكرته، أي قريبًا، يمكن قياسه أم لا. كلّف الطلاب تقديم اقتراحات لقياس الوقت بمزيد من اليقين.

أسئلة توجيهية

ق م	ما سبب أهمية الدقة في وقت ساعتك؟	حتى أتمكن من الوصول إلى الأماكن في الوقت المحدد.
ض م	ما سبب أهمية معايرة أداة القياس لتصبح مضبوطة ودقيقة؟	حتى يكون قياسها مضبوطًا ودقيقًا.
أم	كيف تكون الساعة مضبوطة وليست دقيقة؟	إن الساعة التي تلف بسرعة أو ببطء تعطي وقتًا غير صحيح بتناسق معين لذلك فهي مضبوطة ولكن نظرًا إلى أن الوقت غير صحيح، فهي ليست دقيقة.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

رقمي

اطرح هذا السؤال: هل تفضل استخدام الساعة الرقمية أم الساعة التناظرية؟ ستتنوع الإجابات.

اطرح هذا السؤال: ما عدد الأصابع في كل يد أو كل قدم؟ عددها خمسة في كل منهما.

الأرقام المعنوية

ذكّر الطلاب بأن كلمة ذات المعنى تعني المهمة أو الضرورية. وجّه انتباه الطلاب إلى **الشكل 10** واقرأ التعليق. كلّف الطلاب تقدير المسافة من جدار إلى آخر في الغرفة. ناقش أوجه الاختلاف بين التقدير والضبط. اسأل أيهما سيكون أفضل عند طلب سجادة جديدة.

وجّه انتباه الطلاب إلى الجدول 5. اقرأ قواعد تحديد الأرقام المعنوية وناقش الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ض م	لماذا يجب أن تستخدم الأرقام المعنوية؟	للتعبير عن ضبط الأداة المستخدمة في إجراء القياس.
ض م	كم عدد الأرقام المعنوية التي يتضمنها العدد 4.01؟	3؛ تعتبر كل الأعداد غير الصفرية ذات معنى وتعتبر الأصفار بين الأرقام غير الصفرية ذات معنى أيضًا.
أم	ما سبب أهمية أخذ القواعد الأربعة كلها بعين الاعتبار عند تحديد الأرقام المعنوية؟	لضمان الدقة في الإجابة.

مهارات رياضية

الأرقام المعنوية

وضّح للطلاب أنهم سيحددون الأرقام المعنوية.

تدريب

اطلب من الطلاب إكمال مهمة التدريب. الإجابات هي:
3—2.02 أرقام معنوية؛ *2—0.0057* رقمان ذات معنى؛
2—1,500 رقمان ذات معنى *3—0.500* أرقام معنوية

التدريس المتمايز

ق م **الضبط والدقة** من خلال العمل في مجموعات صغيرة، استخدم شريطًا لاصقًا لتحديد هدف على الأرض. كن مبدعاً. كلّف الطلاب رمي 5 لفافات ورقية على الهدف من مسافة محددة. أنشئ مخططًا للضبط ومخططًا للدقة الخاصة بكل طالب ومخططًا للدقة والضبط معًا.

أم **الأرقام المعنوية** اذكر الأمثلة التالية للطلاب: مدرسة يبلغ عدد طلابها 1500 طالب؛ مدينة يبلغ عدد سكانها 150,000؛ بلد يبلغ عدد سكانها 15,000,000. اطلب منهم تحديد عدد الأرقام المعنوية في كل مثال وذكر القواعد التي استخدموها في التحديد. (اثنان؛ القاعدتان 1 و4) اطلب منهم توضيح كيفية احتواء كل عدد من هذه الأعداد على نفس عدد الأرقام المعنوية على الرغم من أنها تمثل كميات مختلفة بدرجة كبيرة. (تعكس الأعداد درجة الضبط التي يمكنك قياس عدد الطلاب والسكان بها. على سبيل المثال، يمكن أن يُعرَف عدد سكان المدينة بتقريبه إلى أقرب ألف، في حين يمكن أن يُعرَف عدد سكان البلد فقط بتقريبه إلى أقرب مليون).

أدوات المعلم

نشاط الرياضيات

الأرقام المعنوية استخدم النشاط التالي لمساعدة الطلاب في اكتساب فهم أفضل للأرقام ذات المعنى.

1. اعرض الأعداد التالية على السبورة أو اللوحة الورقية: 4.05، 770.032، 0.0025. ناقش مع الطلاب الأرقام المعنوية في هذه الأعداد.
2. اعرض مجموعة من الأعداد المكتوبة على اللوحة الورقية.
3. ضع خطًا تحت كل رقم يُعد ذات معنى.
4. غطّ كل عدد بورقة ملاحظات لاصقة عليها نفس العدد من دون تلك التي تم وضع خط أسفلها.
5. كلّف الطلاب قراءة الأرقام وتحديد ذات المعنى منها. قم بإزالة ورقة الملاحظة للتحقق من الإجابات.
6. كلّف الطلاب كتابة ثلاثة أعداد بحيث يحتوي كل عدد منها على علامة عشرية. يجب على الطلاب تصميم مفتاح إجابة للتعرف على الأرقام المعنوية لكل عدد. تحقق من الفهم والتطبيق الصحيح. يمكن للطلاب تبادل الأعداد لمزيد من التدريب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 17 8/18/2016 11:10:50 AM

الأدوات العلمية

يستلزم الاستقصاء العلمي غالبًا استخدام أدوات. وقد يستخدم العلماء، ومنهم علماء الحياة، الأدوات الواردة في هذه الصفحة والصفحة التي تليها. وقد تستخدم أنت أيضًا واحدة منها أو أكثر أثناء إجراء استقصاء علمي. للحصول على مزيد من المعلومات حول الاستخدام المناسب لهذه الأدوات، انظر إلى القسم "كتيب المهارات العلمية" في نهاية هذا الكتاب.

كرّاسة اليوميات الخاصة بالعلوم



يمكنك في كرّاسة اليوميات الخاصة العلوم تسجيل الأوصاف والتفسيرات والخطط والخطوات المستخدمة في الاستقصاء العلمي. يمكن أن تكون كرّاسة اليوميات الخاصة بالعلوم على شكل دفتر ملاحظات مثبت بسلك لولبي أو مجلد يحتوي على أوراق منفصلة. ومن المهم المحافظة على تنظيم مجلة العلوم بحيث يسهُل عليك العثور على المعلومات عندما تحتاجها. احرص على تدوين بيانات وافية ودقيقة.

الموازين



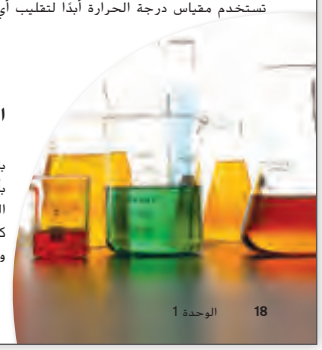
يمكنك استخدام ميزان ثلاثي الأذرع أو ميزان كهربائي لقياس الكتلة. عادةً ما تقاس الكتلة بالكيلوجرام (kg) أو الجرام (g). عند استخدام الميزان، احرص على عدم إسقاط الأجسام بقوة عليه. وارفع الجسم برفق بعد تسجيل كتلته.

مقياس الحرارة



يُستخدم مقياس الحرارة لقياس درجة حرارة المواد. وبالرغم من أن الكلفن (K) هو الوحدة المعتمدة في النظام الدولي لقياس درجة الحرارة، إلا أنك في حصة العلوم تقيس درجة الحرارة بالدرجة المئوية (°C). توخَّ الحرص عند وضع مقياس الحرارة في مادة ساخنة حتى لا تتعرض للحرق. تعامل مع مقاييس درجة الحرارة الزجاجية برفق حتى لا تنكسر. وإذا انكسر أحد مقاييس درجة الحرارة، فأخبر المعلم على الفور. لا تلمس الزجاج المكسور أو سائل مقياس درجة الحرارة. لا تستخدم مقياس درجة الحرارة أبدًا لتقليب أي شيء.

الأدوات الزجاجية



تُستخدم الأدوات الزجاجية الموجودة في المختبر للاحتفاظ بالسوائل وسكبها وتسخينها وقياسها. معظم المختبرات مجهزة بأنواع كثيرة من الأدوات الزجاجية. على سبيل المثال، تُستخدم الدّوارق والكؤوس وأطباق بتري وأنابيب الاختبار وأوعية العينات كحاويات. ولقياس حجم السائل، تُستخدم أسطوانة مدرجة. إن وحدة قياس حجم السائل هي اللتر (L) أو المِلليلتر (mL).

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

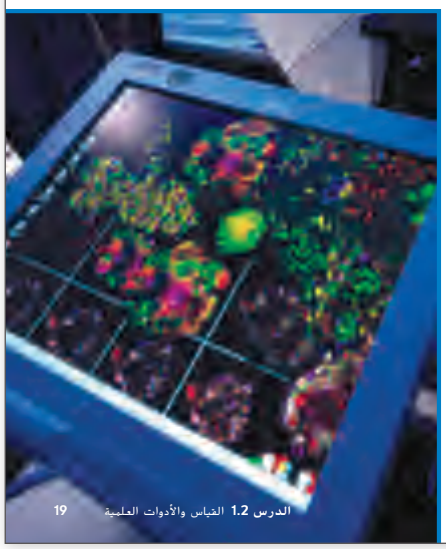
المجهر المركب



تتيح لك المجاهر رؤية الأجسام الصغيرة التي لا تستطيع رؤيتها بالعين المجردة. غالبًا، يُستخدم في حصص العلوم نوعان من المجاهر – المجهر التشريحي والمجهر الضوئي المركب، مثل المعروض في الجهة اليمنى. تنظر الفتاة في عدستين لرؤية صورة مكبرة لجسم أو كائن حي صغير. ولكن بعض المجاهر تحتوي على عدسة واحدة فقط.

إن المجاهر عُرضة للتلف بسهولة. ومن المهم الالتزام بتعليمات المعلم عند حمل مجهر واستخدامه. للحصول على مزيد من المعلومات حول كيفية استخدام المجهر، انظر إلى القسم "كتيب المهارات العلمية" في نهاية هذا الكتاب.

أجهزة الكمبيوتر – المكونات المادية والبرامج



تعالج أجهزة الكمبيوتر المعلومات. وفي العلم، يمكنك استخدام أجهزة الكمبيوتر لتجميع البيانات واسترجاعها وتحليلها لأغراض إعداد التقارير. وبمقدورك أيضًا استخدامها لإنشاء التقارير والمستندات الأخرى، ولإرسال المعلومات إلى الآخرين، وللبحث عن المعلومات.

تُسمى المكونات الملموسة لأجهزة الكمبيوتر، مثل الشاشات ولوحات المفاتيح، بالمكونات المادية. بينما تُسمى البرامج التي تعمل على أجهزة الكمبيوتر بالبرامج. ومن هذه البرامج معالجة الكلمات وجداول البيانات وبرامج العروض التقديمية. عندما يقوم العلماء بكتابة تقارير، فإنهم يستخدمون برامج معالجة الكلمات. كما أنهم يستخدمون برامج جداول البيانات لتنظيم البيانات وتحليلها. ويمكن استخدام برامج العروض التقديمية لشرح المعلومات للآخرين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأدوات العلمية

كرّاسة اليوميات الخاصة بالعلوم/الموازين

كلّف الطلاب قراءة كل فقرة. استخدم الأسئلة التالية لمساعدة الطلاب في فهم الغرض من كل أداة ومن استخدامها.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الغرض من دفتر يوميات العلوم؟	تسجيل البيانات والملاحظات وغيرها من المعلومات المهمة
ض م	ما سبب أهمية الاحتفاظ بدفتر يوميات العلوم؟	الحصول على سجل منسق ومنظم ومكتوب بوضوح ودقة وشامل للإجراءات والأسئلة والنتائج
ق م	ما الغرض من الميزان؟	قياس كتلة الأجسام
ض م	ما سبب أهمية وضع الأجسام على الميزان برويّة؟	حتى لا يسقط الجسم فوق كفة الميزان، مما قد يؤثر سلبًا على ضبط ودقة الميزان

مقياس الحرارة

بعد مناقشة الأسئلة التالية، مارس العصف الذهني مع الطلاب لمعرفة الحالات التي قد يستخدمون فيها مقاييس الحرارة.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الذي يقيسه مقياس الحرارة؟	درجة حرارة المواد
ض م	لماذا يجب ألا يُستخدم مقياس الحرارة أبدًا كأداة تحريك؟	لأنه ربما قد ينكسر. ولأنه ربما يعطي قراءة غير دقيقة.
ض م	ما احتياطات السلامة التي يجب اتخاذها عند التعامل مع مقياس حرارة زجاجي؟	التعامل معه بعناية وعدم تركه يتدحرج على الطاولة، وضعه في المواد الساخنة بحرص لتجنّب التعرّض للاحتراق. إبلاغ المعلم في حال انكسار مقياس الحرارة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 18 8/18/2016 11:10:51 AM

الأدوات الزجاجية

اعرض للطلاب أمثلة على الأدوات الزجاجية، كالدوارق والكؤوس وأطباق بتري وأنابيب الاختبار والمخابير المدرجة. وناقش الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الذي تقيسه المخابير المدرجة؟	حجم السوائل
ض م	ما الوحدة التي تُستخدم لقياس الحجم؟	عادةً اللتر والملليلتر
ض م	ما الغرض من الأدوات الزجاجية الموجودة في المختبر؟	الاحتفاظ بالسوائل وسكبها وتسخينها وقياسها
أ م	لماذا لا يُعد الكأس أداة دقيقة للقياس؟	بسبب قاعدته الواسعة، يمكن ألا تكون القياسات بنفس دقة المخبار المدرج الرفيع.

المجهر المركّب

انظر في قسم "كتيب العلوم" في نهاية الكتاب للتعرف على أجزاء المجهر المركّب وتوضيح طريقة استخدامه.

أسئلة توجيهية

ق م	لماذا يُستخدم المجهر؟	لرؤية الأجسام الصغيرة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة
ض م	ما الاحتياطات الواجب اتباعها عند تحريك المجهر؟	حمله بعناية وذلك بإمساك ذراع المجهر بيد ودعم القاعدة باليد الأخرى
أ م	ما الأشياء التي يمكن رؤيتها باستخدام المجهر؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. شجع الطلاب على التفكير في أشياء مثيرة يمكن رؤيتها فقط باستخدام المجهر. الإجابة المحتملة: البكتيريا، الخلايا، الغبار

أجهزة الكمبيوتر – المكونات المادية والبرمجيات

يتمتع الكثير من الطلاب بمعرفة بأجهزة الكمبيوتر لكن بعضهم قد يفتقر إلى العلم بالمقدار الهائل والمتنوع من البيانات التي يمكن أن تحللها أجهزة الكمبيوتر. اطلب من الطلاب قراءة الفقرتين. ناقش معهم الأسئلة التوجيهية. اطلب منهم اقتراح أمثلة عن الطريقة التي تساعد بها أجهزة الكمبيوتر العالِم في دراسة أحد الكائنات الحية.

أسئلة توجيهية

ق م	اذكر أوجه الاختلاف بين المكونات المادية للكمبيوتر وبرامجه.	المكونات المادية — هي المكونات الأساسية للكمبيوتر؛ البرمجيات — هي برامج الكمبيوتر
أ م	كيف تساعد أجهزة الكمبيوتر العلماء في تفسير المعلومات والبيانات؟	الإجابة المحتملة: يمكن أن يستخدم العلماء أجهزة الكمبيوتر لمقارنة البيانات وتحليلها والبحث عن المعلومات والتواصل مع زملائهم العلماء.

التدريس المتمايز

ق م **السلامة أولاً!** قسّم طلاب الصف إلى مجموعات ثنائية. باستخدام أوراق وأقلام تخطيط، اطلب من الطلاب تحديد قاعدة سلامة واحدة لأداة علمية واحدة. يجب أن يستخدم الطلاب قواعدهم لإنشاء رسوم كرتونية للسلامة أولاً! اعرض الرسوم الكرتونية في كل أنحاء الغرفة.

أ م **الأدوات العلمية** قسّم طلاب الصف إلى مجموعات صغيرة. اطلب من كل مجموعة تصميم لعبة باستخدام بطاقات الفهرسة. على سبيل المثال، يمكن أن تصمم بعض المجموعات لعبة بطاقات يُكتَب اسم الأداة على إحدى البطاقات والغرض منها على البطاقة الثانية ووحداتها على البطاقة الثالثة. واطلب من الطلاب خلط البطاقات وتوزيع ثلاث بطاقات على كل لاعب. سيكون الهدف تكوين مجموعات متطابقة. يمكن أن يسأل الطلاب أحد المنافسين عما إذا كان لديه بطاقة معينة أو قد يسحب من رزمة بطاقات اللعب للبحث عن تطابقات. يكون الفائز أول طالب يكوّن مجموعة أو الطالب الذي يكوّن أكبر عدد من المجموعات.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي
الأدوات العلمية

1. اجمع الأدوات العلمية الموضحة في الصفحتين.
2. وضّح الاستخدام الصحيح لكل أداة.
3. ناقش إجراءات السلامة الواجب اتباعها مع كل أداة.
4. وفِّر للطلاب فرص استخدام الأدوات العلمية ليعتادوا عليها.

استراتيجية القراءة

تدوين الملاحظات اكتب اسم إحدى الأدوات العلمية على السبورة أو اللوحة الورقية. وجّه الطلاب ثانية إلى الفقرة التي تشرح الأداة العلمية في الدرس. كلّف الطلاب قراءة المعلومات المتعلقة بالأداة العلمية مرة أخرى وتحديد النقاط الأساسية. أنشئ قائمة تعداد نقطي تحت اسم الأداة أثناء قيام الطلاب بتحديد كلٍّ من النقاط الأساسية. اطلب منهم التدرب على أسلوب تدوين الملاحظات هذا باستخدام الفقرات التي تصف الأدوات العلمية الأخرى. قد ترغب في تقسيم طلاب الصف إلى مجموعات وتطلب منهم إكمال المهمة لأداة معينة ثم مشاركة قوائم التعداد النقطي الخاصة بهم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 19 8/18/2016 11:10:51 AM

أدوات يستخدمها علماء الحياة

العدسة المكبرة والشريحة وأدوات التشريح والماصّة

ناقش المعلومات التي تتضمنها كل فقرة عند قراءتها. وجّه الطلاب إلى صور الأدوات المختلفة عند مناقشة أنواع الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة. اعرض ووضح استخدام كل الأدوات، إذا أمكن.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الغرض من العدسة المكبرة؟	تكبير صورة الجسم.
ض م	لماذا يجب التعامل مع الشرائح بحذر؟	لأنها مصنوعة من الزجاج وهي سهلة الكسر وقد تجرحك.
	التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: اذكر بعض الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة.	تُقبل كل الإجابات المعقولة.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوّع إجابات الطلاب. يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا من الأقسام التالية:

- الوصف والشرح
- النظام الدولي للوحدات
- القياس وعدم اليقين
- الأرقام المعنوية
- الأدوات العلمية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة

العدسة المكبرة



إن العدسة المكبرة عبارة عن عدسة محمولة باليد تقوم بتكبير أو تضخيم صورة جسم ما. لا تضاهي العدسة المكبرة قوة المجهر وهي مفيدة عندما لا تكون هناك حاجة إلى التكبير كثيرًا. يمكن استخدام العدسات المكبرة خارج المختبر حيثما لا تكون المجاهر متاحة.

الشريحة



لرؤية الأشياء باستخدام مجهر ضوئي مركّب، يجب أن تضعها على قطعة زجاج رفيعة مستطيلة الشكل تُسمى شريحة. يجب عليك التعامل برفق مع الشرائح لتفادي كسرها.

أدوات التشريح



يستخدم العلماء أدوات التشريح، مثل المشارط والمقصات لفحص الأنسجة والأعضاء أو الكائنات الحية المجهرية. إن أدوات التشريح حادة، لذلك احرص دائمًا على توخي بالغ الحذر عند التعامل معها.

الماصة



تشبه الماصة القطّارة. وهي عبارة عن أنبوب زجاجي أو بلاستيكي صغير يُستخدم لسحب السوائل أو نقلها.

التأكّد من المفاهيم الأساسية

2. اذكر بعض الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة.

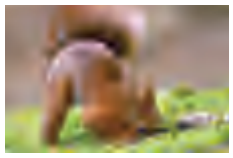
ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تصوّر المفاهيم



كيف تساعدنا الأدوات العلمية في إجراء الاستقصاء العلمي؟



إن الشرح هو تفسير الملاحظات. قد يؤدي تفسير الملاحظات إلى وضع فرضيّة.

تلخيص المفاهيم

1. ما الفرق بين الدقة والضبط؟

2. لماذا نستخدم الأرقام المعنوية؟

3. اذكر بعض الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة.

تلخيص المفاهيم!

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 20 8/18/2016 11:10:52 AM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 21 8/18/2016 11:10:52 AM

استخدام المفردات

1. **عرّف** بأسلوبك كلًا من الوصف والشرح.

2. **استخدم المصطلح** النظام الدولي للوحدات في جملة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. ما الأداة التي يستخدمها العالِم لرؤية كائن حي دقيق؟

   A. كمبيوتر **C.** أنبوب اختبار

   B. مجهر مركّب **D.** ميزان ثلاثي الأذرع

4. **وضّح** الفرق بين الدقة والضبط.

5. **اشرح** سبب استخدام العلماء للأرقام ذات المعنوية.

تفسير المخططات

6. **ارسم** منظم بيانات مثل الشكل الموضح أدناه. اكتب اسم الوحدة الأساسية للنظام الدولي للوحدات في كل دائرة. أضف دوائر أخرى إلى منظم البيانات بحسب الحاجة.



التفكير الناقد

7. **اذكر** الطرق التي يساعد بها الكمبيوتر علماء الحياة في عملهم.

مهارات رياضية

8. **افترض** أنك تقيس كتلة كتاب ووجدت أنها تزن 420.0890 g. ما عدد الأرقام المعنوية الموجودة في هذا القياس؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الإجابة النموذجيّة: الوصف هو ملخص للملاحظات والشرح هو تفسير الملاحظات. **عمق المعرفة 1**

2. الإجابة النموذجيّة: النظام الدولي للوحدات هو نظام القياس الذي اتفق عليه العلماء ويستخدمونه في كل أنحاء العالم. **عمق المعرفة 2**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **ب.** المجهر المركب **عمق المعرفة 1**

4. الدقة هي وصف لمدى تقارب القياس من قيمة مقبولة. الضبط هو وصف لمدى التشابه أو التقارب بين القياسات. **عمق المعرفة 1**

5. يستخدم العلماء الأرقام المعنوية لإظهار درجة الضبط في قياساتهم. عمق المعرفة **1**

تفسير المخططات

6. يجب أن يحتوي منظّم البيانات على سبع دوائر تحيط بدائرة المركز. يجب تدوين العبارة "الوحدات الأساسية في النظام الدولي" في دائرة المركز. يجب أن تكون المصطلحات التالية في الدوائر المفردة التي تحيط بدائرة المركز وبأي ترتيب، الطول، الكتلة، الزمن، التيار الكهربائي، درجة الحرارة، كمية المادة، شدة الضوء. **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

7. يجب أن تذكر الإجابات بعض الطرق التي يساعد بها الكمبيوتر علماء الحياة في عملهم. الإجابة النموذجيّة: يستخدم علماء الحياة جداول البيانات على الكمبيوتر لتتبع بياناتهم والبحث عن معلومات وتمثيل البيانات بيانيًا وتبادل الأفكار مع أقرانهم العلماء. **عمق المعرفة 3**

مهارات رياضية

8. سبعة أرقام معنوية **عمق المعرفة 1**

إدارة التجارب

كيف يمكنك بناء الأدوات العلمية الخاصة بك؟ يمكن الاطّلاع على هذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 22 8/18/2016 11:10:53 AM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 23 8/18/2016 11:10:53 AM

الأسئلة المهمة

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

المفردات

الربط بالمعرفة السابقة

كلّف الطلاب استخدام معرفتهم السابقة لفهم الكلمات التالية المتغير والمتغير التابع والمتغير المستقل وكذلك الثوابت.

1. **اطرح السؤال: ما معنى** يتغير؟ يختلف **هل** يتغير **اسم (شيء) أم فعل (حركة)؟ فعل**
2. **اطرح السؤال:** ما الاسم من يتغير؟ متغير؛ الشيء الذي يمكن أن يتغير في التجربة
3. كلّف الطلاب المقابلة بين الكلمتين تابع ومستقل. يعتبر المتغير التابع العامل الذي يتم قياسه أو ملاحظته أثناء التجربة. يُعدّ المتغير المستقل عاملاً في تجربة يتم تغييره لملاحظة مدى تأثيره في متغير تابع.
4. **اطرح السؤال: ما معنى الصفة** ثابت؟ معناها "على نفس الحال دائمًا، لا يتغير". والاسم منها يعني "الشيء الذي يظل دائمًا كما هو".

إنتاج الديزل الحيويّ من الطحالب الدقيقة

استخدم الأسئلة الداعمة أدناه، لإعداد الطلاب لإدراك قيمة إنتاج الديزل الحيوي من الطحالب.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الذي استخدمه الإنسان على مدار قرون عديدة كمصدر رئيس للطاقة في الصناعة والنقل؟	الوقود الأحفوري
ض م	ماذا قد يحدث للوقود الحفري إذا استمر استخدامه بمعدل كبير؟	سينضب الوقود الأحفوري وينفد.
أ م	اذكر بعض الآثار السلبية لاستخدام الوقود الأحفوري؟	يجب أن يكون الطلاب على وعي بالآثار مثل الاحترار العالمي أو التلوث أو التكلفة أو السلامة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 1.3 دراسة حالة

الأسئلة المهمة

- ما الفرق بين المتغير المستقل والمتغير التابع؟
- كيف يُستخدم الاستقصاء أثناء التحقيقات العلمية في الحياة اليومية؟

المفردات

المتغير	variable
المتغير التابع	dependent variable
المتغير المستقل	independent variable
الثابت	constant

إنتاج الديزل الحيوي من الطحالب الدقيقة

على مدى القرون القليلة الماضية، كانت أنواع الوقود الأحفوري هي المصدر الرئيس للطاقة في الصناعة والنقل. ولكن أوضح العلماء أن حرق الوقود الأحفوري يؤثر سلبًا على البيئة. كما أن البعض قلق بشأن نفاد المخزون العالمي من الوقود الأحفوري في نهاية الأمر.

أثناء العقود القليلة الماضية، اكتشف العلماء استخدام الطلائعيات في إنتاج الديزل الحيوي. إن الديزل الحيوي هو وقود يُصنع أساسًا من الكائنات الحية. تعتبر الطلائعيات، الموضحة في **الشكل 8**، مجموعة من الكائنات المجهرية التي تعيش عادةً في البيئات المائية أو الرطبة. وبعض هذه الطلائعيات شبيهة بالنباتات لأنها تصنع غذاءها بنفسها باستخدام عملية تُعرف بالبناء الضوئي. إن الطحالب الدقيقة هي من الطلائعيات الشبيهة بالنباتات.

تصميم تجربة مضبوطة

استخدم العلماء في دراسة الحالة هذه الاستقصاء العلمي للتحقق من استخدام الطلائعيات في إنتاج الديزل الحيوي. ثم صمّموا تجارب مضبوطة لاختبار فرضياتهم. في هامش هذا الدرس توجد أمثلة على استخدام العلماء في هذه الدراسة للاستقصاء والمهارات التي قرأت عنها في الدرس 1. تحتوي صفحات دفتر الملاحظات على معلومات ربما دوّنها العلماء في إحدى مجلات العلوم.

تعتبر التجربة المضبوطة تحقيقًا علميًا يختبر متغيّرًا يؤثر في متغيّر آخر. **المتغير** هو أحد عوامل التجربة ويمكن أن يكون له أكثر من قيمة واحدة. في التجارب المضبوطة، هناك نوعان من المتغيرات. **المتغير التابع** هو العامل الذي يتم قياسه أو ملاحظته أثناء التجربة. **المتغير المستقل** هو العامل المطلوب اختباره. ويقوم الباحث بتغييره لملاحظة كيفية تأثيره في متغير تابع. **الثوابت** هي العوامل التي لا تتغير في التجربة.

تحتوي التجربة المضبوطة على مجموعتين – مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة. تُستخدم المجموعة التجريبية لدراسة كيف يؤدي إجراء تغيير في المتغير المستقل إلى إحداث تغيير في المتغير التابع. تحتوي المجموعة الضابطة على العوامل نفسها التي تحتوي عليها المجموعة التجريبية، من دون تغيير في المتغير المستقل. من دون ضابط، سيكون من الصعب معرفة ما إذا كانت الملاحظات التجريبية ناتجة عن المتغير الذي يجري اختباره أم عن عامل آخر.



الشكل 8 الطحالب الدقيقة هي كائنات حية شبيهة بالنباتات يمكنها إنتاج الزيوت.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

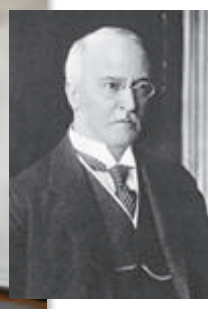
الديزل الحيوي

إن فكرة تشغيل المحركات بوقود مصنوع من النباتات أو مصادر شبيهة بالنباتات ليست جديدة تمامًا. اخترع رودولف ديزل، في **الشكل 9**، محرك الديزل. واستخدم زيت الفول السوداني ليظهر طريقة عمل ذلك المحرك. ولكن مع ظهور البترول كمصدر لوقود الديزل، أصبح مُفضَّلاً على زيت الفول السوداني نظرًا لانخفاض سعره.

يمكن استخدام المحاصيل الغذائية الغنية بالزيت، مثل فولّ الصويا، كمصدر لوقود الديزل الحيوي. ولكن يخشى البعض من أن المحاصيل المزروعة كمصدر للوقود ستحل محل المحاصيل المزروعة كمصدر للغذاء. إذا أكثر المزارعون من زراعة المحاصيل المخصصة للوقود، فحينئذ ستقل كمية الغذاء في أنحاء العالم. ونظرًا لنقص الغذاء في مناطق عديدة من العالم، فإن استبدال محاصيل الوقود بالمحاصيل الغذائية ليس حلاً جيدًا.

برنامج الأنواع المائية

في أواخر سبعينيات القرن العشرين، بدأت وزارة الطاقة الأمريكية تمويل برنامج الأنواع المائية للتحقيق في طرق التخلص من ملوثات الهواء. تُصدر المصانع التي تعمل بواسطة الفحم ثاني أكسيد الكربون (CO_2) كمنتج ثانوي، وهو أحد الملوثات. في البداية، فحصت الدراسة جميع الكائنات الحية المائية التي تستخدم ثاني أكسيد الكربون (CO_2) أثناء البناء الضوئي وهي عملية تصنيع غذائها. وشملت الدراسة النباتات الكبيرة، المعروفة باسم الأعشاب البحرية، والنباتات التي ينمو جزء منها تحت الماء، والطحالب الدقيقة. وكان هناك أمل في أن تساعد هذه الكائنات الحية في التخلص من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الزائد في الغلاف الجوي. لكن أثناء الدراسات لاحظ مسؤولو المشروع أن بعض الطحالب الدقيقة تنتج كميات كبيرة من الزيت. وسرعان ما تحوّل هدف المشروع إلى استخدام الطحالب الدقيقة في إنتاج الزيوت التي يمكن معالجتها لتتحول إلى وقود الديزل الحيوي.





الشكل 9 اخترع رودولف ديزل أول محرّك ديزل في أوائل القرن العشرين.

غالبًا ما تبدأ التحقيقات العلمية عندما يلاحظ شخص ما حدثًا في الطبيعة ويتساءل عن سبب أو كيفية حدوثه.

الفرضية هي تفسير أوّلي يمكن اختباره عبر التحقيقات العلمية. التوقع هو بيان بما يتوقع شخص ما حدوثه في سلسلة من الأحداث.

الملاحظة A:
أثناء اختبار الطحالب الدقيقة لاكتشاف ما إذا كانت ستمتص الملوّثات الكربونية، لاحظ مسؤولو مشروع برنامج الأنواع المائية أن بعض أنواع الطحالب الدقيقة لها محتوى زيتي كبير.

الفرضية A:
يمكن استخدام بعض الأنواع من الطحالب الدقيقة كمصدر لوقود الديزل الحيوي لأن الطحالب الدقيقة تنتج كمية كبيرة من الزيت.

التوقع A:
إذا تم العثور على الأنواع المناسبة وعزل ظروف النمو، فإنه يمكن الحصول على كميات كبيرة من الزيت.

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 24 8/18/2016 11:10:54 AM

تصميم تجربة مضبوطة

استخدم الأسئلة الداعمة أدناه لتوجيه الطلاب إلى إدراك مكونات التجربة المضبوطة.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الثوابت؟	الثوابت هي العوامل التي لا تتغير في التجربة.
ض م	اذكر أوجه الاختلاف بين المتغيرات التابعة والمستقلة؟	المتغير التابع هو عامل يتم قياسه أو ملاحظته أثناء التجربة. المتغير المستقل يغيّره الباحث، أما المتغير التابع فيستجيب للتغيّر الذي يطرأ على المتغير المستقل.

الديزل الحيوي

ستساعد الأسئلة الداعمة أدناه على توجيه الطلاب إلى إدراك بدايات الديزل الحيوي، بالإضافة إلى المخاوف المتعلقة باستخدام المحاصيل المزروعة كمصدر للوقود.

أسئلة توجيهية

ق م	اسم المحصول الغني بالزيت.	فولُ الصويا
ض م	ما الذي استخدمه رودولف ديزل كوقود؟	زيت الفول السوداني
أ م	يخشى الناس من أن المحاصيل المزروعة للوقود ستحل محل المحاصيل المزروعة للغذاء. هل تعتقد أن مخاوفهم في محلّها؟ اشرح ذلك.	اطلب من بعض الطلاب أن يدعموا آراءهم بأدلة من الكتاب المدرسي ومن خلفياتهم المعرفية.

برنامج الأنواع المائية

ناقش الطلاب استخدام الديزل الحيوي كمصدر من مصادر الطاقة. استخدم الأسئلة الداعمة أدناه أثناء مواصلة تعميق معرفة الطلاب بالمصادر الموجودة في الطبيعة والتي تم تناولها بصفتها عوامل إيجابية لتعزيز موارد الطاقة.

أسئلة توجيهية

ض م	ما كان الهدف من برنامج الأنواع المائية؟	البحث عن طرق للتخلص من ملوثات الهواء بشكل طبيعي باستخدام الكائنات الحية المائية
ض م	ما الملاحظات المهمة التي تم اكتشافها عن الطحالب الدقيقة أثناء مشروع "برنامج الأنواع المائية"الأصلي؟	أنتجت بعض الطحالب الدقيقة كميات كبيرة من الزيت.
أ م	كيف تغير الهدف من برنامج الأنواع المائية؟	تحول تركيز المشروع إلى الطحالب الدقيقة المنتجة للزيوت من أجل الديزل الحيوي.
أ م	ما نوع الصلة بين الديزل الحيوي وبرنامج الأنواع المائية؟	كلتاهما طريقة للاستفادة من العناصر المزروعة بشكل طبيعي، من أجل المساعدة في حلّ أزمة الطاقة.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 25 8/18/2016 11:10:54 AM

إحدى طُرق اختبار الفرضية هي تصميم تجربة وجمع البيانات واختبار التوقعات.

تصميم تجربة وجمع البيانات:
طوّر علماء برنامج الأنواع المائية اختبار فرز سريع لاكتشاف أنواع الطحالب الدقيقة التي أنتجت أكبر كمية من الزيت.
المتغير المستقل:
كمية النيتروجين المتوفرة.
المتغير التابع:
كمية الزيت الذي تم إنتاجه.
الثوابت: ظروف نمو الطحالب (درجة الحرارة، جودة الماء، التعرّض للشمس، وغير ذلك).

أثناء التحقيق، غالبًا ما يتم تنقيح الملاحظات والفرضيات والتوقعات عند اكتشاف معلومات جديدة.

الملاحظة B:
استنادًا إلى دراسات سابقة للطحالب الدقيقة، فإن حرمان الطحالب الدقيقة من المواد المغذية أدى إلى زيادة إنتاج الزيت.
الفرضية B:
الطحالب الدقيقة التي تنمو بكميات غير كافية من النيتروجين تغير عمليات النمو لديها وتنتج المزيد من الزيت.
التوقع B:
إذا حصلت الطحالب الدقيقة على كميات غير كافية من النيتروجين، فإنها ستنتج المزيد من الزيت.

الشكل 10 أظهرت الطحالب الدقيقة الخضراء والمشطورات أنها واعدة أكثر من غيرها أثناء اختبارات إنتاج الديزل الحيوي.



أي أنواع من الطحالب الدقيقة؟

تُعدّ الطحالب الدقيقة كائنات مجهرية تعيش في البيئات البحرية (المالحة) أو المياه العذبة. وكما هو الحال في العديد من النباتات والكائنات الحية الشبيهة بالنباتات، تستخدم الطحالب البناء الضوئي وتصنع السكر. تتطلب العملية طاقة ضوئية. تصنع الطحالب الدقيقة كميات من السكر أكبر مما يمكنها استخدامه كغذاء. وتحوّل السكر الزائد إلى زيت. ركّز العلماء على تلك الطحالب الدقيقة لأن الزيت الذي تنتجه يمكن معالجته ليتحول إلى ديزل حيوي.

بدأ العلماء بحثهم بجمع وتحديد أنواع الطحالب الدقيقة الواعدة. وركّز البحث على الطحالب الدقيقة في البرك الضحلة المالحة الداخلية. توقّع العلماء أن هذه الطحالب الدقيقة أكثر مقاومةً للتغييرات التي تطرأ على درجة الحرارة والمحتوى الملحي في الماء.

في العام 1985، تم إجراء اختبار لتحديد الطحالب الدقيقة التي تنتج كميات كبيرة من الزيت. وبعد مرور عامين، تم اكتشاف 3,000 نوع من الطحالب الدقيقة. فحص العلماء هذه العيّنات لمعرفة درجة تحمّل مستويات الحموضة والملوحة ودرجة الحرارة واختاروا 300 نوعًا. ومن بين هذه الأنواع البالغ عددها 300 نوعًا، أظهرت الطحالب الدقيقة الخضراء والمشطورات، الموضحة في **الشكل 10**، دلائل واعدة أكثر من غيرها. لكن كان من الواضح أن ليس ثمّة نوع واحد من الطحالب يعيش ويعمل بمثالية في جميع الظروف المناخية وأنواع المياه.

إنتاج الزيت في الطحالب الدقيقة

بدأ العلماء أيضًا البحث في طريقة إنتاج الطحالب الدقيقة للزيت. اقترحت بعض الدراسات أن حرمان الطحالب الدقيقة من المواد المغذيّة، مثل النيتروجين، يمكن أن يؤدي إلى زيادة كمية الزيت الذي تنتجه. ولكنّ تجويع الطحالب الدقيقة تسبّب في جعلها أصغر حجمًا، وبالتالي لم تكن هناك زيادة في إنتاج الزيت.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاختبار في بيئة مفتوحة مقابل الاختبار في مفاعلات حيوية

بحلول ثمانينيات القرن العشرين، كان علماء برنامج الأنواع المائية يزرعون الطحالب الدقيقة في برك مفتوحة في نيو ميكسيكو، لكن الظروف في البيئة المفتوحة مختلفة تمامًا عن الظروف في المختبر. أدّت درجات الحرارة الأقل في البرك المفتوحة إلى ظهور طحالب دقيقة صغيرة الحجم. كما غزت أنواع الطحالب الأصلية البرك أيضًا وأبعدت أنواع الطحالب الدقيقة المعملية التي تنتج كميات كبيرة من الزيت.

واصل العلماء التركيز على زراعة الطحالب الدقيقة في البرك المفتوحة كما هو موضح في **الشكل 11**. لا يزال العديد من العلماء يعتقدون أن هذه البرك المفتوحة هي الخيار الأفضل لإنتاج كميات كبيرة من الديزل الحيوي من الطحالب الدقيقة، لكن يقوم بعض الباحثين الآن بزراعة الطحالب الدقيقة في حاويات زجاجية مغلقة تسمّى مفاعلات حيوية، وهي موضحة أيضًا في **الشكل 11**. تعيش الكائنات الحية وتنمو داخل هذه المفاعلات الحيوية تحت ظروف مضبوطة. تمنع هذه الطريقة العديد من المشكلات المرتبطة بالبرك المفتوحة، لكن تكلفة المفاعلات الحيوية أعلى من البرك المفتوحة.

تُجري إحدى شركات الوقود الحيوي في غرب الولايات المتحدة الآن تجارب باستخدام مفاعل حيوي منخفض التكلفة. وأوضح أحد العلماء في الشركة أنهم درسوا برنامج الأنواع المائية وافترضوا أنه بإمكانهم استخدام حقائب بلاستيكية طويلة بدلاً من الحاويات الزجاجية المغلقة. لكن، كانت تكلفة جمع الطحالب الدقيقة التي تمت زراعتها في الحقائب البلاستيكية مرتفعة جدًا.

الشكل 11
هذه الطرق المستخدمة لزراعة الطحالب الدقيقة هي أمثلة على فرضيات مختلفة يتم اختبارها في تجارب مضبوطة.



البرك المفتوحة أقل تكلفة من المفاعلات الحيوية في زراعة الطحالب الدقيقة.



زراعة الطحالب الدقيقة في ظروف مضبوطة في المفاعلات الحيوية الزجاجية.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

أي فصائل الطحالب الدقيقة؟

استخدم الأسئلة الداعمة أدناه، مع التركيز على الطحالب، أثناء توجيهك للطلاب ليدركوا أنّهم كانوا يناقشون مجموعة متنوعة من طرق إنتاج الطاقة.

أسئلة توجيهية

ض م ما البناء الضوئي؟	البناء الضوئي هو عملية تستخدمها العديد من النباتات والكائنات الشبيهة بالنبات لصنع الغذاء، مثل السكريات والزيوت.
ض م لماذا ركّز العلماء على الطحالب الدقيقة في الأبحاث المتعلقة بالديزل الحيوي؟	تنتج الطحالب الدقيقة الزيوت أثناء عملية البناء الضوئي – وهي زيوت يمكن تحويلها بسهولة إلى ديزل حيوي.
أ م لماذا تعتقد أن العلماء توقّعوا أن الطحالب الموجودة في البرك الضحلة أكثر مقاومةً للتغيّرات التي تطرأ على درجة الحرارة والمحتوى الملحي في الماء؟	من المرجح أن يكتشف الطلاب أن الطحالب الموجودة في البرك الضحلة معرضة للتغييرات في درجة الحرارة والمحتوى الملحي أكثر من تلك الموجودة في المياه العميقة – ولذلك فإنها أكثر تأقلمًا مع تلك الظروف.

إنتاج الزيت في الطحالب

درسَ الطلاب قيمة الطحالب في إنتاج الزيت. استخدم الأسئلة الداعمة أدناه لتوضح للطلاب بعض المشكلات التي واجهت العلماء أثناء عملهم على زيادة إنتاج الوقود الزيت عند الطحالب.

أسئلة توجيهية

ض م لماذا اقترح العلماء تجويع الطحالب الدقيقة؟	كان لديهم أمل بأن تنتج الطحالب زيتًا أكثر.
ض م ما النتيجة السلبية التي ترتبت على منع النيتروجين؟	النتيجة السلبية في تقلص حجم الطحالب.
أ م برأيك ما الذي كان يتوجب على العلماء تجربته عندما اكتشفوا أن المنع الذي أدى إلى زيادة إنتاج الزيت هو نفسه الذي أدى إلى تقلص حجم الطحالب؟	استخدم هذا السؤال لبدء مناقشة حول المتغيرات، مثل محاولات منع المادة المغذية المختلفة التي جرّبها العلماء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 26 8/18/2016 11:10:55 AM

الاختبار في بيئة مفتوحة مقارنة بالاختبار في مفاعلات حيوية

استخدم الأسئلة الداعمة أدناه لتوجيه الطلاب إلى استيعاب ثلاث طرق لزراعة الطحالب وتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بينها. شجّع الطلاب على مناقشة قيمة الفرضيات والتجارب المضبوطة في إيجاد طريقة مربحة وقابلة للتنفيذ.

أسئلة توجيهية

ض م ما المفاعلات الحيوية؟ | حاويات مغلقة تُستخدم في زراعة الطحالب

ض م عندما قام العلماء في "برنامج الأنواع المائية" بزراعة الطحالب في برك مفتوحة في نيو ميكسيكو عام 1980، ماذا كانت نتيجة التجربة؟ | أدى نمو نباتات صغيرة وغزو الطحالب الأصلية إلى طرد الطحالب الدقيقة ذات الإنتاجية العالية للزيت

الثقافة المرئية: الشكل 11

كلّف الطلاب دراسة الصور والتعليقات الواردة في **الشكل 11** أثناء قيامك برسم المخطط أدناه على السبورة. شجّع الطلاب على ذكر معلومات إضافية من الكتاب المدرسي الأساسي.

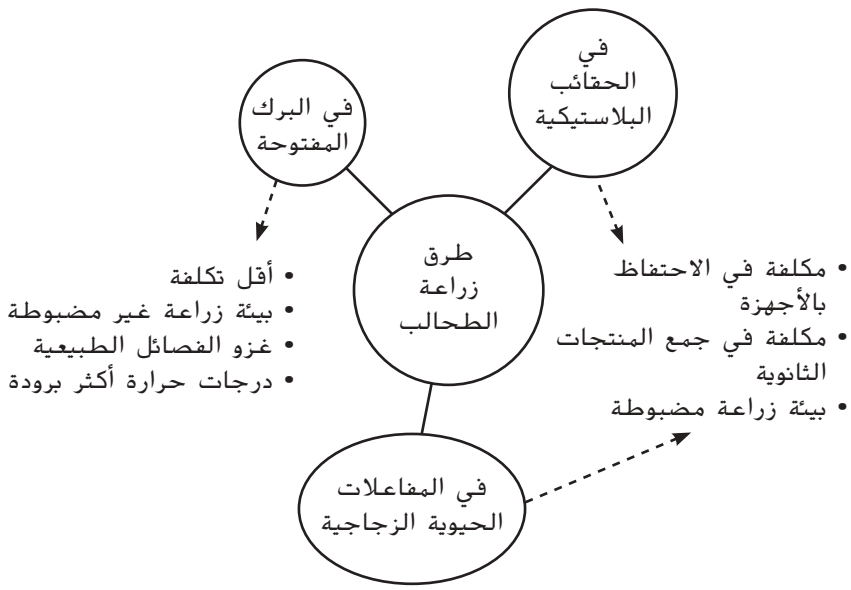
اطرح السؤال: لماذا تُستخدم البرك المفتوحة في زراعة الطحالب؟ لأنها أقل تكلفة من المفاعلات الحيوية. **ما المشكلة في هذه الطريقة؟** تتسبب درجات الحرارة في البيئة المفتوحة غير المضبوطة في تقلص حجم الطحالب الدقيقة. يمكن أيضًا للطحالب الأصلية في الأماكن المفتوحة أن تغزو البرك.

اطرح السؤال: ما المشكلة الأساسية في استخدام المفاعلات الحيوية عند زراعة الطحالب؟ ارتفاع التكلفة.

اطرح السؤال: ما المشكلة في استخدام الحقائب البلاستيكية في زراعة الطحالب؟ الارتفاع الكبير في تكلفة جمع المنتجات الثانوية.

اطرح السؤال: ما أوجه التشابه بين كل من البرك المفتوحة والحقائب البلاستيكية والمفاعلات الحيوية الزجاجية؟ كلها أمثلة على فرضيات مختلفة يجري اختبارها لزراعة الطحالب الدقيقة ذات الإنتاجية العالية للزيت في تجارب مضبوطة.

اطرح السؤال: اذكر بعض الفرضيات الممكنة التي يمكن أن يختبرها العلماء باستخدام هذه البيئات الثلاث لزراعة الطحالب؟ تُقبل كل الإجابات المعقولة. يمكن أن تتضمن الفرضيات ما يلي: إذا زرعنا الطحالب في برك مفتوحة وسط بيئة طبيعية، فإن الطحالب ستنتج كميات أكبر من الزيت. إذا زرعنا الطحالب في حقائب بلاستيكية ضمن بيئة مضبوطة، فإن الطحالب ستنتج كميات أكبر من الزيت. إذا زرعنا الطحالب في مفاعلات حيوية ضمن بيئة مضبوطة، فإن الطحالب ستنتج كميات أكبر من الزيت.



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

التدريس المتمايز

ق م **طرق الزراعة** اطلب من المجموعات الثنائية تقسيم ورقة كبيرة إلى ثلاثة أعمدة وتسمية رؤوس الأعمدة كما يلي: البرك المفتوحة، الحقائب البلاستيكية، المفاعلات الحيوية الزجاجية. كلّف الطلاب رسم شكل توضيحي وكتابة تعليق وتدوين مزايا كل طريقة وعيوبها.

أ م **خطة الزراعة** كلّف الطلاب التفكير في طريقة أخرى قد تنجح في زراعة الطحالب. اطلب منهم إعداد مخطط يحتوي على تعليقات وتوضيحات لشرح سبب نجاح الطريقة.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

فيديو حول الطرق احصل على مقاطع فيديو توضح بعض هذه الطرق أو كلها: البرك المفتوحة والحقائب البلاستيكية والمفاعلات الحيوية الزجاجية. بعد عرض مقاطع الفيديو، ناقش طريقة توفير المفاعلات الحيوية للوقود الضروري الكافي بهدف سدّ احتياجات الإنسان.

علوم الحياة اليومية

زراعة الطحالب في المناجم؟ في نوفمبر من عام 2009، وضع العلماء في جامعة ميسوري للعلوم والتكنولوجيا خططًا لزراعة الطحالب في المناجم المهجورة. وكان استخدام مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء (LEDs) جزءًا من تلك الخطط. تبعث مصابيح LED الأجزاء الحمراء والزرقاء من طيف الضوء التي تحتاجها الطحالب في إنتاج الزيوت والأكسجين. ناقش مع الطلاب سبب اهتمام العلماء بزراعة الطحالب في المناجم.

استراتيجية القراءة

الأسئلة التوضيحية كلّف الطلاب تدوين خمسة أسئلة يرغبون في طرحها على العلماء الذين يقومون بالأبحاث في المرافق الموضحة في **الشكل 11**.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 27 8/18/2016 11:10:56 AM

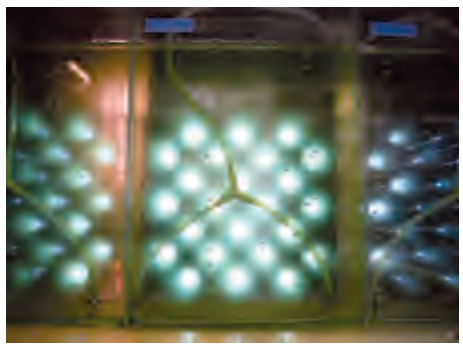
لماذا يتم وضع عدد كبير من الفرضيات؟

وفقًا للدكتور ريتشارد ساير، وهو باحث في الوقود الحيوي، اعتمدت كل أبحاث برنامج الأنواع المائية على وضع الفرضيات. يقول الدكتور ساير "كانت الفرضيات هي محرّك المشروع. لا يمكنك أن تأتي وتقول بكل بساطة، "حسنًا، أشعر أن هذه هي الطريقة الصحيحة لفعل ذلك". لكن يجب أن تطرح فرضية، ثم تختبرها".

أضاف دكتور ساير، "لقد تدرّب علماء الأحياء مرارًا وتكرارًا على تطوير إستراتيجيات الأبحاث استنادًا إلى الفرضيات. إنه شيء متأصل في ثقافتنا نوعًا ما. فلن تحصل على دعم للأبحاث بمجرد قولك، "سأكوّن نظامًا وسيكون رائعًا". يجب أن تطرح سؤالاً. ثم تقترح بعض الاستراتيجيات للإجابة عن السؤال. ما أهدافك؟ ما النتائج التي تتوقع الحصول عليها لكل هدف؟"

زيادة إنتاج الزيت

فكّر علماء من إحدى شركات الوقود الحيوي في ولاية واشنطن في طريقة أخرى لزيادة إنتاج الزيت. توصّل الباحثون إلى أن الطحالب الدقيقة تستخدم الطاقة الضوئية والماء وثاني أكسيد الكربون لتصنع السكر. وفي النهاية تحوّل الطحالب الدقيقة السكر إلى زيت. تساءل العلماء عما إذا كان يمكنهم زيادة إنتاج الطحالب الدقيقة من الزيت من خلال توزيع الضوء على كل الطحالب الدقيقة. تم توضيح إعداد مختبر التجارب لاختبار هذه الفكرة في **الشكل 12**.



الشكل 12 توزّع قضبان الأكريليك الضوء للطحالب الدقيقة أسفل سطح الماء. إذا حصلت الطحالب الدقيقة على الضوء، فستقوم بعملية البناء الضوئي وفي النهاية تنتج الزيت. من دون الضوء، لن تُنتج الطحالب الدقيقة الزيت.

التأكد من فهم النص

1. ما أهمية وضع فرضية جيّدة بالنسبة إلى الباحث العلمي؟

الملاحظة C:
تستخدم الطحالب الدقيقة الطاقة الضوئية والماء وثاني أكسيد الكربون لإنتاج السكر الذي يتم تحويله إلى الزيت.

الفرضية C:
ستُنتج الطحالب الدقيقة المزيد من الزيت إذا تم توزيع الضوء بشكل متساوٍ لأنها تحتاج إلى الطاقة الضوئية للنمو وإنتاج مزيد من الزيت.

التوقع C:
إذا تم توزيع الضوء بشكل متساوٍ، فسينمو مزيد من الطحالب الدقيقة وسيتم إنتاج المزيد من الزيت.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

توفير الضوء للطحالب الدقيقة

عادة ما تنمو الطحالب الدقيقة بالقرب من سطح البركة. إنّ الطحالب الدقيقة الموجودة على عمق 5 cm أسفل سطح البركة تنمو بمعدّل أدنى. ما سبب ذلك؟ أولاً يمنع الماء وصول الضوء إلى عمق البركة. ثانيًا، تمنع الطحالب الدقيقة الموجودة أعلى البركة وصول الضوء إلى الطحالب الدقيقة الموجودة أسفلها. لذا لا يحدث إنتاج للسكر إلا في الجزء العلوي من البركة.

المجموعة التجريبية

قرر الباحثون تجميع فريق من المهندسين لتصميم نظام لتوزيع الضوء. توزّع قضبان الضوء ضوءًا صناعيًا على الطحالب الدقيقة في المفاعل الحيوي. يتحكم المفاعل الحيوي في ظروف البيئة التي تؤثر في كيفية نمو الطحالب الدقيقة. تشمل هذه الظروف درجة الحرارة ومستويات المواد المغذية ومستوى ثاني أكسيد الكربون وتدفق الهواء والضوء.

أظهرت البيانات التي تم الحصول عليها من التجارب للعلماء مدى نمو الطحالب الدقيقة في البيئات جيّدة الإضاءة مقارنةً بنموها في البيئات الأقل تعرّضاً للضوء. وباستخدام بيانات الطاقة الشمسية الخاصة العائدة إلى مناطق متعددة من البلاد، استنتج العلماء أن قضبان الضوء تؤدي إلى زيادة كبيرة في نمو الطحالب الدقيقة وإنتاج الزيت في البرك المفتوحة. ويخطط هؤلاء العلماء لاستخدام طريقة الزراعة المعتمدة على قضبان الضوء في البرك المفتوحة.

تجربة ميدانية

يخطط العلماء لتوصيل الضوء إلى الطحالب الدقيقة بدلاً من نقل الطحالب الدقيقة إلى الضوء. صرّح دكتور جاي بيرنز، هو رئيس علماء الطحالب الدقيقة في إحدى شركات الوقود الحيوي، قائلاً: "إن ما ننوي القيام به هو أخذ الضوء من سطح البركة وتوزيعه على أعماق البركة. وبدلاً من أن يكون الإنتاج في السنتيمترات الخمسة الأولى من البركة فقط، سيكون الإنتاج في البركة بالكامل".

اختبر العلماء فرضيتهم وجمعوا البيانات وحللوها واستخلصوا استنتاجات.

تحليل النتائج:
أظهرت النتائج التجريبية أن إنتاج الطحالب الدقيقة للزيت عند استخدام نظام قضبان الضوء أكبر من إنتاجها للزيت عند استخدام ضوء الشمس.

استنتاج الخلاصات:
استنتج الباحثون أن نظام قضبان الضوء أدى إلى زيادة كبيرة في إنتاج الطحالب الدقيقة للزيت.

يعتمد علماء الأبحاث والعلماء في هذا المجال على الطرق العلمية والاستقصاء العلمي لحل مشكلات الحياة اليومية. عندما يستمر تحقيق علمي ما لعدة سنوات ويشارك فيه العديد من العلماء، كما هو الحال في هذه الدراسة، يمكن حينئذ اختبار العديد من الفرضيات. يتم تأييد بعض الفرضيات دون الأخرى. مع ذلك، ثمة معلومات تم جمعها ودروس تمت الاستفادة منها. ويتم تنقيح الفرضيات واختبارها عدة مرات. تؤدي هذه العملية من الاستقصاء العلمي إلى فهم أفضل للمشكلة والحلول المحتملة.

التأكد من فهم النص

2. في المجموعة التجريبية، ما المتغيرات التي تم ضبطها في المفاعل الحيوي؟

التأكد من فهم النص

3. ما فائدة نظام توزيع الضوء؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

لماذا يُوضع عدد كبير من الفرضيات؟

أثناء دراسة الطلاب للعلوم والمبادئ العلمية، غالبًا ما يكوّنون الفرضيات. استخدم الأسئلة التوجيهية أدناه لمساعدتهم في إدراك أنهم يستخدمون الأنواع نفسها من المهارات التي يستخدمها العلماء المتمرسون. وضّح للطلاب أن مهاراتهم في وضع الفرضيات ستتحسن مع الممارسة.

أسئلة توجيهية

ق م ماذا يفعل العالِم بعد اقتراح فرضية؟	بعد أن يقترح العالِم فرضية، يقوم باختبارها.
التأكّد من فهم النصّ: ما أهمية وضع فرضية جيّدة بالنسبة إلى الباحث العلمي؟	يحتاج الباحث العلمي إلى فرضية واضحة ودقيقة يمكن للعلماء الآخرين اختبارها. يحصل البحث العلمي على التمويل من منظمات تتطلب معلومات وفرضيات ونماذج مفهومة وعملية.
أ م برأيك هل تزداد مهارة العلماء في اقتراح فرضيات جديدة بعد اختبار العديد من الفرضيات؟ اشرح ذلك.	استخدم هذا السؤال بهدف إطلاق مناقشة صفيّة تبرهن إدراك التحسّن في مستوى المهارات التي تُستعمل بشكل متكرر.

زيادة إنتاج الزيت

الثقافة المرئية: الشكل 12

كلّف الطلاب قراءة التعليق ودراسة الشكل الفوتوغرافية الموجودة في **الشكل 12**. ناقش الشكل مستخدمًا الأسئلة التالية.

اطرح السؤال: ما نوع الطاقة التي تستخدمها الطحالب لتحويل الماء وثاني أكسيد الكربون إلى غذاء؟ الطاقة الضوئية

اطرح السؤال: ماذا كان الغرض من قضبان الأكريليك الموضحة في الشكل 12؟ ماذا كان الغرض من التجربة؟ كان الغرض من القضبان توزيع المزيد من الضوء تحت سطح الماء. اعتقد العلماء أنهم قد يتمكنون من زيادة إنتاجية الطحالب عن طريق توزيع الضوء في مستويات أكثر عمقًا من الماء ليصل إلى عدد أكبر من الطحالب.

اطرح السؤال: افترض وجود عطلٍ في القضبان الموضحة في الشكل 12 مما أدى إلى تسرب الضوء إلى الخارج. ما تأثير ذلك؟ اشرح ذلك. من دون الضوء، لن تكون الطحالب منتجة، إذ لن تكون قادرة على القيام بعملية البناء الضوئي ومن ثمّ إنتاج الزيت.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 28 8/18/2016 11:10:56 AM

توفير الضوء للطحالب الدقيقة

المجموعة التجريبية

يواصل الطلاب تعلّم الفرضيات العلمية واختبار هذه الفرضيات. استخدم الأسئلة الداعمة أدناه للربط بمحتوى الدرس السابق وتأكيد أهمية الطرق العلمية والاستقصاء العلمي في حل مشكلات من الحياة اليومية.

أسئلة توجيهية

ق م أين يخطط العلماء لاستخدام طريقة الزراعة باستخدام قضبان الضوء؟	البرك المفتوحة
التأكّد من فهم النّص: في المجموعة التجريبية، ما المتغيرات التي تم ضبطها في المفاعل الحيوي؟	درجة الحرارة، ومستويات المواد المغذّية، ومستوى ثاني أكسيد الكربون، وتدفق الهواء؛ ويتم ضبط المتغيرات لضمان أن العامل الوحيد الذي يتغير هو المتغير المستقل الذي يؤثر في المتغير التابع – وهو إنتاج الزيت.
أم برأيك، هل من الجيد أن يجمع العلماء بين الطرق التي يستخدمونها؟ ادعم برهنتك المنطقية.	يجب على الطلاب أن يدعموا تعليقاتهم بالأدلة من الكتاب المدرسي ومن خلفياتهم الخاصة. ينبغي أن يدركوا أن العلماء قاموا بطرح الفرضيات واختبارها وجمع البيانات وتحليلها، ثم خلصوا إلى الاستنتاجات – ومن ثم استخدموا هذه الاستنتاجات في وضع فرضيات جديدة. يجب أن يعي الطلاب أن ذلك جزء لا يتجزأ من البحث العلمي.

تجربة ميدانية

استخدم الأسئلة التوجيهية أدناه لتعميق معرفة الطلاب بعمل العلماء مع الطحالب.

أسئلة توجيهية

ق م لماذا يخطط العلماء لتغيير مستوى الضوء أثناء التجربة الميدانية؟	لأن الضوء لا يخترق إلا بضعة سنتيمترات من عمق البركة؛ ومن ثمّ لا تستطيع الطحالب الموجودة تحت السطح استقبال الضوء لصنع الغذاء والزيوت. لذلك يعمل العلماء على إيصال المزيد من الضوء إلى الطحالب بالأسفل، على أمل زيادة إنتاجها للزيت.
التأكّد من فهم النّص: ما فائدة نظام توزيع الضوء؟	يتم توزيع الضوء خلال عمق البركة، كي تزيد إنتاجية البركة بأكملها وليس السنتمترات الخمسة الأولى منها فقط.
أم ما فائدة أن يقضي العديد من العلماء وقتهم في استقصاء علمي من الحياة اليومية؟	يسمح ذلك باختبار العديد من الفرضيات. وبذلك يتم جمع الكثير من المعلومات مما يتيح فهم المشكلة محل الدراسة وكذلك حلولها الممكنة فهمًا تامًا.

التدريس المتمايز

ق م **توضيح قضبان الأكريليك** كلّف الطلاب تنفيذ رسم توضيحي يوضّح كيف توزّع قضبان الأكريليك الضوء تحت سطح الماء. يجب أن تتضمّن التعليقات التوضيحية ما يلي: الشمس، والجماعة الأحيائية للطحالب الدقيقة على سطح البركة، وطحالب المياه العميقة، وقضبان الضوء، وإنتاج الزيت.

أم **تجربة ميدانية** كلّف الطلاب تأليف قصص مصورة تحتوي على ستة إطارات على الأقل لتوضيح الفرضيات المختلفة لاختبار قضبان الضوء في برك الطحالب. اطلب منهم رسم مخطط لجزء عرضي من البركة في كل إطار. في الإطار الأول، يمكن أن يوضح الطلاب نظام الإضاءة عند عمق 5 cm. ويمكن أن توضح الإطارات التالية نظام الإضاءة عندما يُوضع عند مستويات مختلفة من العمق. يمكن أن يدوّن الطلاب المتغيرات المضبوطة، بما في ذلك درجة الحرارة والمواد المغذية وثاني أكسيد الكربون وتدفق الهواء.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

زراعة الطحالب وضّح تأثير الطاقة الضوئية على الطحالب الدقيقة عن طريق نمذجتها. أحضر طحالب من إحدى شركات المواد العلمية. قسّم الطحالب إلى عينتين. ضع العينة الأولى تحت ضوء يتم تشغيله بصورة ثابتة. ضع العينة الأخرى داخل خزانة. كلّف الطلاب بالنتائج خلال أسبوع.

علوم الحياة اليومية

المركبات التي تعمل بالديزل الحيوي المشتق من الطحالب في يناير من عام 2008، عُرض فيلم وثائقي عن أنواع وقود الديزل الحيوي في مهرجان صاندانس السينمائي. كانت السيارات التي تعمل بوقود الديزل الحيوي المشتق من الطحالب متاحة للعرض على الجمهور.

استراتيجية القراءة

مخطط انسيابي اطلب من مجموعات الطلاب الثنائية إعداد مخططات انسيابية توضح الخطوات التي استخدمها الباحثون لتطوير عملية إنتاج "الديزل الحيوي من الطحالب" كلّف الطلاب البدء ببرنامج الأنواع المائية (ASP) يستطيع الطلاب متابعة المخططات الانسيابية واستكمالها أثناءً عملهم في **الدرس 3**.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 29 8/18/2016 11:10:57 AM

طريقة أخرى لتوفير الضوء للطحالب الدقيقة

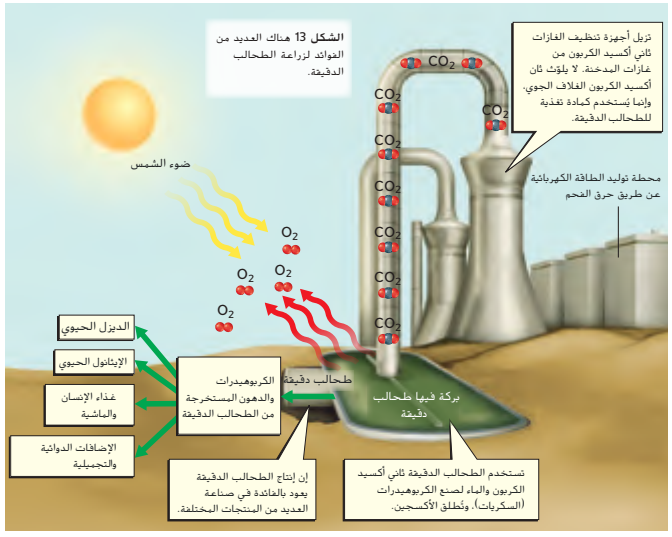
إن نظام قضبان الضوء ليس الطريقة الوحيدة لتوفير الضوء للطحالب الدقيقة. يمكن استخدام عجلات التجديف لضمان استمرار تغيّر مكان الطحالب الدقيقة. حيث تعمل عجلات التجديف على تدوير الطحالب الدقيقة باستمرار باتّجاه السطح. مما يعرّض هذه الكائنات الحية إلى المزيد من الضوء.

ما أهمية زراعة الطحالب الدقيقة؟

صحيح أنّ دراسة الحالة هذه تركّز على زراعة الطحالب الدقيقة لإنتاج الديزل الحيوي، إلا أن ثمّة فوائد أخرى لزراعة الطحالب الدقيقة، كما هو موضح في **الشكل 13**. تطلق محطّات توليد الطاقة التي تحرق الوقود الأحفوري ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. يشير الدليل إلى أن هذه الانبعاثات تساهم في الاحترار العالمي. أثناء عملية البناء الضوئي، تستخدم الطحالب الدقيقة ثاني أكسيد الكربون والماء وتطلق الأكسجين وتنتج السكّر الذي تحوله إلى زيت. لا تنتج الطحالب الدقيقة وقودًا قيّمًا فحسب، بل تزيل الملوّثات من الغلاف الجوي وتضيف إليه الأكسجين.

التأكد من المفاهيم الأساسية

4. صف ثلاث طرق استُخدم بها الاستقصاء العلمي في دراسة الحالة هذه.



الشكل 13 هناك العديد من الفوائد لزراعة الطحالب الدقيقة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

هل الطحالب الدقيقة هي الخيار الأمثل للمستقبل؟

يواجه العلماء العديد من التحديات في سعيهم لإنتاج الديزل الحيوي من الطحالب الدقيقة. حاليًا، تتكلف زراعة الطحالب الدقيقة واستخراج زيتها مبالغ كبيرة مقارنة بالديزل المشتق من النفط. لكن الجهود المشتركة للبرامج التي تمولها الحكومة والشركات التجارية للوقود الحيوي قد تجعل الديزل الحيوي المستخرج من الطحالب الدقيقة حلاً واقعيًا يتكلفة معقولة في الولايات المتحدة الأمريكية في يوم ما. في الواقع، توجد شركة في دولة الإمارات العربية المتحدة لديها مصنع تجريبي ناجح، كما هو موضح في **الشكل 14**. وتوجد خطط لبناء منشأة صناعية كبيرة لتحويل غازات ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من محطات توليد الكهرباء التي تعمل بواسطة الفحم في الامارات العربية المتحدة إلى منتجات مفيدة للطحالب الدقيقة. إذا سار أداء هذه التقنية كما هو متوقع، فيمكن زراعة الطحالب الدقيقة بالقرب من محطات توليد الطاقة التي تعمل بواسطة الفحم في أجزاء أخرى من العالم أيضًا.

ليس لدى العلماء حاليًا استنتاجات نهائية حول استخدام الطحالب الدقيقة كمصدر للوقود. طالما ظل البترول رخيصًا نسبيًا ومتوفرًا، فمن المحتمل أن يظل هو مصدر وقود الديزل المفضّل. لكن إذا ارتفعت أسعار البترول أو قل توافره، فستبرز حاجة لمصادر جديدة. وقد يكون الديزل الحيوي المصنوع من زيوت الطحالب الدقيقة أحد مصادر الوقود البديلة المستخدمة.



الشكل 14 تعمل منشأة الطحالب الدقيقة التجريبية هذه في الامارات العربية المتحدة على تقليل مقدار الثلوث بثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

ملاحظاتي

طريقة أخرى لتوفير الضوء للطحالب الدقيقة

ناقش كيفية توزيع عجلات التجديف للطحالب على مستوى سطح الماء بعد دفعها من الأعماق.

أسئلة توجيهية

ق م صِف كيف يكون استخدام عجلات التجديف مفيدًا في إحضار الطحالب الدقيقة قريبًا من الضوء.

تُحضر عجلات التجديف الطحالب من أعماق البركة إلى السطح مما يتيح لعدد أكبر من الطحالب الحصول على ضوء الشمس.

التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: صِف ثلاث طرق استُخدِم فيها الاستقصاء العلمي في دراسة الحالة هذه.

تُقبل كل الإجابات المعقولة. وضع العلماء فرضيات قابلة للاختبار، واختبروا فرضياتهم، ونقحوها، ثم اختبروها مرة أخرى.

ما أهمية زراعة الطحالب الدقيقة؟

ناقش السؤال الداعم أدناه لتعزيز أهمية زراعة الطحالب في إنتاج الديزل الحيوي.

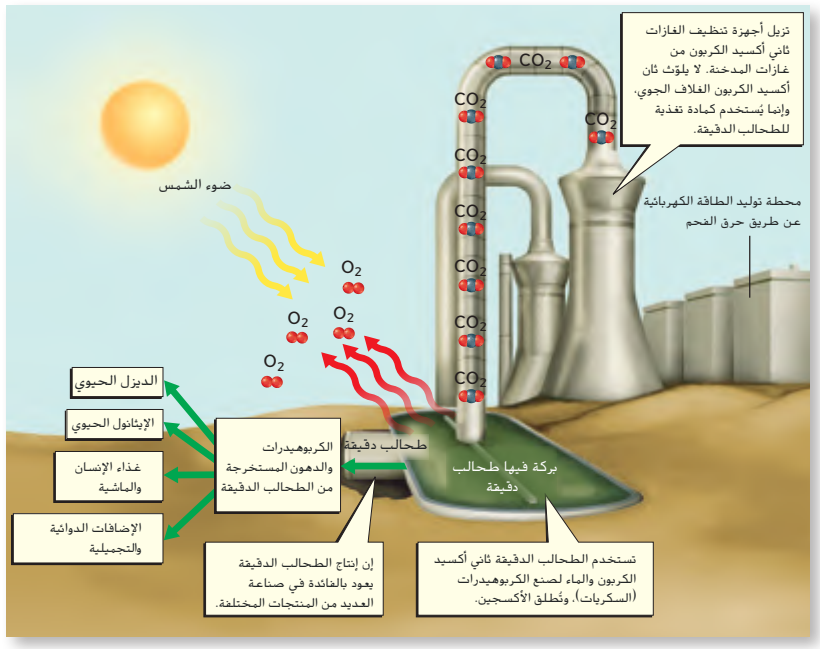
أسئلة توجيهية

ض م كيف يمثل حرق الوقود الأحفوري مشكلة؟ كيف تكون الطحالب الدقيقة جزءًا من الحل؟

تطلق محطات توليد الطاقة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. تنتج الطحالب الأكسجين وغذاءها من خلال عملية البناء الضوئي. ويتم تحويل السكريات المُنتجَة إلى زيت. وفي هذه العملية، تستخدم الطحالب ثاني أكسيد الكربون ، وتحوّله إلى غذاء بالإضافة إلى الأكسجين.

الثقافة المرئية: الشكل 14

كلّف الطلاب دراسة المخطط الموجود في **الشكل 14**. **اطرح السؤال: اشرح لماذا ينبغي على المجتمع ابتكار طرق لتطوير زراعة الطحالب.** الإجابة النموذجية : يُستخدم ثاني أكسيد الكربون كمادة تغذية للطحالب الدقيقة بدلاً من تلويث الهواء. يمكن استخدام الطحالب الناتجة من العملية في صنع العديد من المنتجات المختلفة، ومنها الديزل الحيوي والإيثانول الحيوي وغذاء الإنسان والماشية والإضافات الدوائية وتلك المستخدمة في مستحضرات التجميل.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 30 8/18/2016 11:10:59 AM

هل الطحالب الدقيقة هي الخيار الأمثل للمستقبل؟

استخدم الأسئلة الداعمة أدناه لتوجيه الطلاب إلى التفكير في مستقبل الديزل الحيوي القائم على الطحالب.

أسئلة توجيهية

ق م كيف صمّم العلماء شراكة بين محطة كهربائية تعمل بالفحم ومفاعل حيوي للطحالب الدقيقة؟

تنتج محطة توليد الطاقة ثاني أكسيد الكربون الذي تمتصه الطحالب ثم تستخدمه في إنتاج الزيت. هذا الوقود أقل تكلفة ويمكن استخدامه في إنتاج الكهرباء، مما يوفر الوقود الحفري ويساعد في الحد من التلوث وثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

ض م لماذا لا يستطيع وقود الديزل الحيوي القائم على الطحالب أن ينافس في الوقت الحالي وقود الديزل الحيوي القائم على النفط؟

تكلفة الحصول على وقود الديزل الحيوي القائم على الطحالب مرتفعة إلى درجة أنه لا يمكن منافسة وقود الديزل الحيوي القائم على النفط الأقل تكلفة معها في الوقت الراهن.

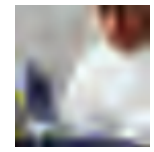
ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 31 8/18/2016 11:10:59 AM

تصوّر المفاهيم



يقوم علماء الفيزياء بدراسة التفاعلات بين المادة والطاقة.



يختبر العلماء الفرضيات في التجارب تحت ظروف مضبوطة.

تلخيص المفاهيم

1. اذكر أوجه الاختلاف بين المتغيرات التابعة والمستقلة.

2. كيف يُستخدم الاستقصاء العلمي في تحقيق علمي من الحياة اليومية؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

استخدام المفردات

1. **عرّف** المتغير بأسلوبك الخاص.

2. **قابل** بين المصطلحات المتغير التابع والمتغير المستقل والثوابت.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. أي من العوامل التالية يغيّره الباحث أثناء التحقيق؟

   A. الثابت

   B. المتغير التابع

   C. المتغير المستقل

   D. المتغير

4. **اذكر مثالاً** على استقصاء علمي يُستخدم في تحقيق علمي من الحياة اليومية لم يرد ذكره في هذه الوحدة.

تفسير المخططات

5. **نظِّم المعلومات** انسخ منظّم بيانات مثل الشكل الموضح أدناه واملأها بمعلومات عن الأنواع الثلاثة لإنتاج الزيت التي تمت مناقشتها في الدراسة.



التفكير الناقد

6. **اطرح فرضيات** متعلقة بطرق أخرى تؤدي إما إلى زيادة محتوى الزيت في الطحالب الدقيقة أو زراعة كميات أكبر من الطحالب الدقيقة لإنتاج الديزل الحيوي.

7. **قيّم** جهود العلماء الهادفة إلى زيادة محتوى الزيت في الطحالب الدقيقة وجعلها تتكاثر بصورة أسرع. ما الطرق التي كنت لتتّبعها لو أتك مكانهم؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوّع الإجابات. يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا من الأقسام التالية:

- ثورة الديزل الحيوي
- تصميم تجربة مضبوطة
- الديزل الحيوي
- برنامج الأنواع المائية
- أي فصائل الطحالب الدقيقة؟
- إنتاج الزيت في الطحالب
- الاختبار في بيئة مفتوحة مقارنة بالاختبار في مفاعلات حيوية
- لماذا يُوضع عدد كبير من الفرضيات؟
- زيادة إنتاج الزيت
- توفير الضوء للطحالب الدقيقة
- ما أهمية زراعة الطحالب الدقيقة؟

استخدام المفردات

1. الإجابة النموذجية : المتغير هو عامل يتم قياسه أو ملاحظته أثناء التجربة. **عمق المعرفة 1**

2. المتغير المستقل هو العامل الذي تغيره في تحقيق ما. لكن المتغير التابع هو العامل الذي يستجيب للتغير الذي يحدث للمتغير المستقل. الثوابت هي كل العوامل التي لا يُسمح لها بأن تتغير في التجربة. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. ج. المتغير المستقل **عمق المعرفة 1**

4. الإجابة النموذجية : يستخدم العلماء الاستقصاء في اختبار الأدوية الجديدة قبل طرح هذه الأدوية للجمهور. **عمق المعرفة 3**

تفسير المخطّطات

5. البرك المفتوحة، الحقائب البلاستيكية، الأنابيب الزجاجية (بأي ترتيب) **عمق المعرفة 1**

التفكير الناقد

6. تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة النموذجية : إذا تم استخدام ظروف معينة للزراعة في بركة مغطاة للتحكم في المتغيرات، فينبغي أن يزداد نمو الطحالب وإنتاج الزيت. **عمق المعرفة 2**

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

7. تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة النموذجية : يمكننا إجراء الدراسات بتكلفةٍ أقل، حتى يتسنى لنا استخدام التكنولوجيا وتقليل اعتمادنا على إنتاج النفط. **عمق المعرفة 1**

إدارة التجارب

كيف يمكنك بناء الأدوات العلمية الخاصة بك؟

يمكن الاطّلاع على هذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 33 8/18/2016 11:11:01 AM

الوحدة 1 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

يمكن أن يوفر الاستقصاء العلمي وإجراء التحقيقات العلمية إجابات للأسئلة المتمحورة حول العالم.

ملخص المفاهيم الأساسية	المفردات
1.1 فهم العِلم • إن الاستقصاء العلمي، المعروف أيضًا باسم الطرق العلمية، هو مجموعة من المهارات التي يستخدمها العلماء بتركيبات مختلفة لإجراء التحقيقات العلمية. • غالبًا ما تقود الاستقصاءات العلمية إلى **تقنية** جديدة، أو مواد جديدة، أو اكتشاف أشياء أو أحداث جديدة، أو التوصل إلى إجابات للأسئلة المطروحة. • بإمكان العالم أن يظل من الانحياز في الاستقصاء العلمي إلى أقصى حد عن طريق انتقاء عينات عشوائية وإجراء تجارب عمياء وتكرار التجربة عدة مرات والاحتفاظ بسجلات دقيقة وموثوقة.	العِلم science الملاحظة observation الاستدلال inference الفرضية hypothesis التوقع prediction التكنولوجيا technology النظرية العلمية scientific theory القانون العلمي scientific law التفكير الناقد critical thinking
1.2 القياس والأدوات العلمية • **الضبط** هو وصف لمدى تشابه أو تقارب القياسات بعضها ببعض. **الدقة** هي وصف لمدى تقارب القياس من قيمة مقبولة. • **الأرقام المعنوية** تمثل درجة الضبط التي تتميز بها الأداة المستخدمة في القياس. • يستخدم علماء الحياة أدوات عديدة، مثل مجلات العلوم والمجاهر وأجهزة الكمبيوتر والعدسات المكبّرة والشرائح وأدوات التشريح.	الوصف description الشرح explanation النظام الدولي للوحدات International System of Units (SI) الدقة accuracy الضبط precision الأرقام المعنوية significant digits
1.3 دراسة حالة: إنتاج الديزل الحيوي من الطحالب الدقيقة • **المتغير المستقل** هو عامل في تجربة يقوم الباحث بمعالجته أو تغييره لملاحظة مدى تأثيره في متغير تابع. **المتغير التابع** هو العامل الذي يتم قياسه أو ملاحظته أثناء التجربة. • يُستخدم الاستقصاء العلمي للحصول على معلومات وإيجاد حلول لمشكلات واستفسارات من الحياة اليومية.	المتغير variable المتغير التابع dependent variable المتغير المستقل independent variable الثابت constant

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 1 مراجعة

استخدام المفردات

اشرح العلاقة بين كل مجموعة من المصطلحات.

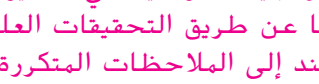
1. القانون العلمي، النظرية العلمية
2. الملاحظة، الشرح
3. الفرضية، النظرية العلمية
4. الوصف، الشرح
5. النظام الدولي للوحدات، الأرقام المعنوية
6. المتغير، الثابت

استيعاب المفاهيم الأساسية

7. أي مما يلي هو ملاحظة كميّة؟
   - A. 15 m طولاً
   - B. لون أحمر
   - C. نسيج خشن
   - D. رائحة قوية
8. أي مما يلي يشكل إحدى الطرق التي يستخدمها العلماء لتحديد مدى دقة وضبط قياساتهم التجريبية؟
   - A. الاحتفاظ بسجلات دقيقة وموثوقة.
   - B. التأكد من إمكانية تكرار تجاربهم.
   - C. استخدام الأرقام المعنوية في قياساتهم.
   - D. تسجيل عينات صغيرة من البيانات.
9. أي مما يلي ليس مصدرًا للانحياز؟
   - A. السجلات الدقيقة
   - B. اختيار الأجهزة
   - C. مصدر التمويل
   - D. صياغة الفرضية

التفكير الناقد

10. **اشرح** ما الخطوة التالية الممكنة في مخطّط عملية الاستقصاء العلمي أدناه؟



11. **حدد** تخصصًا في العلوم يستخدم التكنولوجيا. اشرح مدى الاختلاف في هذا التخصص في حال لم تكن التكنولوجيا قد اخترعت بعد.
12. **حدد** المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة والضوابط في المثال التالي. اشرح قرارك.

يختبر أحد العلماء دواءً جديدًا لعلاج السعال عبر إعطائه لمجموعة مصابة بنزلة برد. يعطي العالِم مجموعة أخرى مصابة بنزلة برد سائلاً ما ويخبرهم أنه دواء للسعال. الأشخاص في المجموعتين هم نساء تتراوح أعمارهن بين 20 و30 عامًا ويتمتعن بصحة جيدة بشكل عام.

الكتابة في العلوم

13. **اكتب** فقرة من خمس عبارات تتضمن أمثلة توضح كيف أن الانحياز قد يكون مقصودًا أو غير مقصود وكيف يمكن للعلماء الحدّ منه. احرص على تضمين موضوع وعبارات ختامية في الفقرة المتعلقة بك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: التقييم الذاتي

يساعد التقييم الذاتي في زيادة وعي الطلاب بمدى استيعابهم.

1. كلّف الطلاب إعداد مخطط مثل الموجود أدناه.
2. كلّف الطلاب تدوين أسئلة المفاهيم الأساسية الموجودة في الصفحة الأولى من كل درس في العمود الأول.
3. كلّف الطلاب كتابة إجاباتهم عن أسئلة المفاهيم الأساسية في العمود الثاني. اطلب منهم استخدام جمل كاملة.
4. ثم اطلب منهم قراءة ملخصات المفاهيم الأساسية. كلّف الطلاب إجراء التقييم الذاتي لإجاباتهم وذلك في العمود الثالث.

مثال:

أسئلة حول	إجاباتي	التقييم
المفاهيم الأساسية		الذاتي
في الدرس		
ما المقصود	الاستقصاء العلمي هو	كان يمكنني
بالاستقصاء	استخدام مهارات مختلفة	أن أضيف أنه
العلمي؟	لإجراء التحقيقات	يُسمى
	في العلوم.	الطريقة العلمية.

استخدام المفردات

1. ستختلف الإجابات. الإجابة النموذجية: قد تضم النظرية العلمية الكثير من الفرضيات المدعومة جيدًا والتي تفسر سبب حدوث أمر ما. عادة ما يضم القانون العلمي فرضية واحدة مدعومة جيدًا تفيد بأن شيئًا ما سيحدث.
2. ستختلف الإجابات. الإجابة النموذجية: الملاحظة هي مراقبة شيء ما وتسجيل ما يحدث. الشرح هو تفسير الملاحظات.
3. ستختلف الإجابات. الإجابة النموذجية: الفرضية هي تفسير محتمل لملاحظة يمكن اختبارها عن طريق التحقيقات العلمية. النظرية العلمية هي تفسير يستند إلى الملاحظات المتكررة والتحقيقات العلمية. قد تضم العديد من الفرضيات المدعومة جيدًا.
4. ستختلف الإجابات. الإجابة النموذجية: الوصف هو ملخص شفوي أو كتابي للملاحظات. الشرح هو تفسير الملاحظات.
5. ستختلف الإجابات. الإجابة النموذجية: النظام الدولي للوحدات هو نظام القياس المتفق عليه دوليًا. الأرقام المعنوية في عملية القياس هي الأرقام التي لها درجة معينة من الموثوقية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 34 8/18/2016 11:11:01 AM

6 ستختلف الإجابات. الإجابة النموذجية: المتغير هو عامل في التجربة يمكن أن يكون له أكثر من قيمة. الثابت هو العامل الذي يظل ثابتًا كما هو في التجربة. يمكن أن يتواجد العديد من الثوابت في تجربة واحدة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

7 أ. 15 m طولاً

8 ج. يستخدمون أرقامًا ذات معنى في قياساتهم.

9 أ. السجلات الدقيقة

التفكير الناقد

10 اختبار الفرضية ويتضمن ذلك تصميم تجربة وعمل نموذج وجمع الأدلة وتقييمها وكذلك جمع البيانات/تسجيل الملاحظات.

11 تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة النموذجية : يستخدم مُبرمج الكمبيوتر التكنولوجيا ويكتب البرامج كي يجعل التكنولوجيا قابلة للاستخدام ومتوفرة لعدد أكبر من الأشخاص. إذا لم تتوفر أجهزة الكمبيوتر، فما كان ليتواجد مبرمجو الكمبيوتر. ولن يكون هناك وجود لكل العمليات والأنظمة التي تستخدم أجهزة الكمبيوتر أو ستكون عمليات يدوية.

12 المجموعة التجريبية هي المجموعة التي حصلت على دواء السعال الحقيقي لأنهم حصلوا على الدواء الذى كان يجرى اختباره. أما الأشخاص الذين حصلوا على السائل الخامل فهُم المجموعة الضابطة لأنهم حصلوا على سائل لا يحتوي على مكونات نشطة. أما الثوابت فكانت أن جميع المشاركات من النساء وتتراوح أعمارهن بين 20 – 30 عامًا ويتمتعن بصحة جيدة بشكل عام.

الكتابة في العلوم

13 يجب أن تضم الفقرات التي يكتبها الطلاب حقائق من الوحدة كما يجب أن تضم جملة محورية وجملة ختامية.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 35 8/18/2016 11:11:02 AM

الفكرة الرئيسة

14. ما العملية التي يستخدمها العلماء لإجراء التحقيقات العلمية؟ اذكر التسلسل المحتمل للخطوات المتّبعة في الاستقصاء العلمي ثم اشرح برهنتك المنطقية.

15. ما الخطوة التالية في الطرق العلمية التي يمكن أن يجريها علماء الأحياء البحرية؟



مهارات رياضية

الأرقام المعنوية

16. ما عدد الأرقام المعنوية في كل من الأعداد 0.00840 و15.7 و 13.040؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الفكرة الرئيسة

14 يستخدم العلماء عملية تُسمى الطريقة العلمية. تتضمن الخطوات: تجميع المعلومات ووضع فرضية والتوقع واختبار الفرضية وتحليل النتائج والخلوص إلى استنتاجات والتواصل بشأن النتائج.

15 قد يواصل علماء الأحياء جمع المزيد من البيانات أو قد يبدؤون تنظيم البيانات وتحليلها.

مهارات رياضية

الأرقام المعنوية

16 3؛ 3؛ 5

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 36 8/18/2016 11:11:02 AM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 37 8/18/2016 11:11:03 AM

الخلفية العلمية للمحتوى

الدرس 1

العِلم والتكنولوجيا

الاكتشاف العلمي لا يفهم الكثير من الطلاب الارتباط بين العلم والتكنولوجيا. فالعلم هو ممارسة اكتشاف المعرفة عن العالم الطبيعي. على سبيل المثال، يُعدّ اكتشاف الفيروس الذي يسبب الإصابة بسلالة معينة من الإنفلونزا علمًا. أما التكنولوجيا، فهي استخدام العلم لتلبية حاجة بشرية أو لحل إحدى المشكلات. فتطوير لقاح لمنع الإصابة بسلالة معينة من الإنفلونزا هو خير مثال على التكنولوجيا.

التبصر العلمي يزخر التاريخ بأمثلة على الطريقة التي يحسّن بها العلم فهمنا لأسباب حدوث شيء ما أو كيفية حدوثه. فقد تسببت الإنفلونزا، على سبيل المثال، في الكثير من حالات الوفاة عبر القرون، وأدّى وباء أنفلونزا العالمي خلال العامين 1919–1918 إلى وفاة ما يقارب 20 مليون شخص على مستوى العالم. أما الآن، فيستطيع العلماء عزل الفيروسات التي تسبب الإصابة بسلالات معينة من الإنفلونزا. والجدير بالذكر أنه ما زالت هناك حالات لتفشي الإنفلونزا، لكن عدد الوفيات انخفض انخفاضًا كبيرًا منذ أن ظهرت تكنولوجيا تطوير لقاحات الإنفلونزا. وهذا مثال على الارتباط الوثيق بين العلم والتكنولوجيا. فالاكتشاف العلمي للفيروس المسبب للإصابة بسلالة معينة من الإنفلونزا كان هو المعلومة العلمية المطلوبة لتطوير تكنولوجيا اللقاح.

ما التكنولوجيا؟ من المهم أن يفهم الطلاب أن هناك أنواعًا مختلفة من التكنولوجيا، وأن مصطلح التكنولوجيا هو مصطلح شامل يضم الكثير من الأمور. فالتكنولوجيا يمكن أن تكون شيئًا ماديًا أو طريقة للقيام بمهمة معينة أو مهارة مطلوبة لإجراء مهمة محددة أو منظومة تضم كل الأنواع الأخرى من التكنولوجيا. يتمتع الطيار الذي يجلس في مقصورة قيادة الطائرة بمهارة تكنولوجية؛ وهو جزء من منظومة النقل التي تعتبر بدورها تكنولوجيا. فالطيار يتمتع بالمهارات التكنولوجية المطلوبة لتشغيل الطائرة. وعملية استخدام الطائرة للسفر من مكان إلى آخر هي أيضًا تكنولوجيا.

الاحتياجات التكنولوجية العالمية يتغير العالم مع ظهور تكنولوجيا جديدة. وأصبح العديد من الوسائل التكنولوجية في متناول البلدان الصناعية والبلدان النامية على حد سواء. ويتمحور عدد كبير من المشاكل العالمية حول الطاقة والرعاية الصحية والزراعة. ويظهر تأثير هذه المشاكل على أشده في البلدان النامية. لكن العلم والتكنولوجيا غالبًا ما يدفعان نحو التنمية الاقتصادية والاجتماعية، لكنّ عددًا كبيرًا من البلدان النامية لا يملك البنية التحتية اللازمة ليستفيد من العلوم والتكنولوجيا المطورة في البلدان الصناعية، إذ أن نقل التكنولوجيا عملية معقدة. ومع ذلك، تعمل كل من الحكومات والقطاع الخاص على نقل التكنولوجيا إلى البلدان النامية.

الدرس 2

القوى التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا

غالبًا ما تكون الاحتياجات الاجتماعية مصدر القوى الاجتماعية التي تسهم في تشكيل التطورات التكنولوجية. وفي مثال لقاح الإنفلونزا، دفعت الاحتياجات الصحية للمجتمع إلى زيادة البحث العلمي عن سبب الإنفلونزا، وهو ما أدى في النهاية إلى تطوير اللقاح. لا يتفق الناس دائمًا على قيمة البحث العلمي. وغالبًا ما تدور النقاشات بشأن التحقيقات العلمية المثيرة للجدل. فمن الممكن أن يطالب المجتمع بمتابعة البحث العلمي والتكنولوجيا أو بإيقاف بحث معين. على سبيل المثال، تخضع بعض التحقيقات العلمية، مثل بحوث الخلايا الجذعية، لرقابة شديدة وكذلك أنواع أخرى من البحوث، لا سيما تلك التي تُجرى على أفراد من البشر. فمن الممكن أن يطالب المجتمع بمتابعة البحث العلمي والتكنولوجيا أو بإيقاف البحث.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 1 8/18/2016 12:03:40 PM

الخلفية العلمية للمحتوى

القوى الاقتصادية التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا هناك روابط بين العلم والتكنولوجيا و بين الاقتصاد؛ فتطوير علوم وتكنولوجيا جديدة يحتاج إلى رأس مال. إن معظم الأموال التي تُنفق على البحث العملي والتطويرات التكنولوجية مصدرها حكومات الدول. يمكن للاكتشافات العلمية والتكنولوجيا الجديدة أن تساعد الدولة على أن تنمو وتزدهر.

التكنولوجيا المسؤولة تتمتع كل أنواع التكنولوجيا بتأثيرات إيجابية وسلبية. فحين يطوّر العلماء والمهندسون نوعًا جديدًا من التكنولوجيا، يكونون مسؤولين عن مراعاة الأثر الذي تتسبب به التكنولوجيا في الإنسان والبيئة.

الدرس 3

تطوير التكنولوجيا

العثور على حلول لا يطوّر العلماء والمهندسون عمليات ومنتجات جديدة بطريقة عشوائية، بل يستخدم المهندسون عملية التصميم في عملهم التطويري، وهي طريقة تشبه الطرق العلمية. وفي عملية التصميم، يطرح المهندسون السؤال كيف يمكننا حل مشكلة؟. ثم يجرون عصفًا ذهنيًا لينتجوا بعض الأفكار، ويطرحون حلولًا محتملة على أساس هذه الأفكار. وإلى جانب العلماء والمهندسين، يعمل المهنيون في مجالات التصميم والمبيعات والتسويق والتمويل معًا لتصميم منتجات قابلة للتسويق وآمنة وفعالة وصديقة للبيئة.

حماية المنتج تتمتع الملكية الفكرية، مثل ابتكار تكنولوجيا جديدة، بالحماية القانونية عن طريق قوانين براءات الاختراع. فهذه القوانين تمنح الشركات حقوقًا حصرية في تصنيع منتجاتها من دون منافسة غير عادلة من الشركات الأخرى. وهي تمنح الشركات أيضًا الفرصة في استعادة تكاليف استثماراتها في تطوير المنتج الجديد. كذلك تُستخدم العلامات التجارية وحقوق الطبع والتأليف في حماية المنتجات. يميّز كل من العلامة التجارية، أو الاسم التجاري أو الشعار، البضائع أو الخدمات التي تقدمها إحدى الشركات عن تلك التي تقدمها شركات أخرى. وتمنح حقوق الطبع والتأليف المالك حقوقًا حصرية في تفويض الغير لإعادة إنتاج العمل، وإجراء نسخ منه وتوزيعها وتأديته أمام الجمهور.

دورة حياة المنتج ثارت بعض المخاوف في المجتمع إزاء التدهور البيئي واستنزاف الموارد الطبيعية. واستجابة لهذه المخاوف، أصبحت الكثير من الشركات تجري تحليلًا لدورة حياة منتجاتها. فدورة حياة المنتج هي إدارة المنتج بدءًا من مرحلة الفكرة، مرورًا بعملية التصنيع، وصولًا إلى التخلص من المنتج. وقد اشتهرت الإشارة إلى هذه العملية بإدارة المنتج "من المهد إلى اللحد". ويحدد تحليل دورة حياة المنتج الأثر البيئي المحتمل لمنتج معين، بالتالي تعرف الشركات أي جزء من العملية له آثار سلبية على البيئة أو الإنسان.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 2 8/18/2016 12:03:40 PM

مخطط العلاقات التركيبية

الخلفية المعرفية المطلوبة

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

* الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (1993). Benchmarks for Science Literacy New York: Oxford University Press

*يستخدم المهندسون والمهندسون المعماريون وغيرهم من المشاركين في مجالَي التصميم والتكنولوجيا المعرفة العلمية لحل المشكلات العملية، لكنهم عادةً ما يأخذون القيم والقيود الإنسانية بعين الاعتبار.

*لا يمكن أن توفر التكنولوجيا دائمًا حلولًا ناجحة للمشكلات أو أن تلبي كل الاحتياجات البشرية.

*تتمتع كل أنواع التكنولوجيا بتأثيرات مغايرة لتلك المنشودة من تصميمها، وربما كان بعضها متوقعًا وبعضها الآخر غير متوقع.

*يؤثر المجتمع بالجوانب التي يجري تطويرها في التكنولوجيا وبطريقة استخدامها.

الدرس 1

العِلم والتكنولوجيا



1 غالبًا ما تحسّن دراسة العلوم من فهمك للعالم من حولك. فعندما نفهم سبب حدوث أمر ما أو عملية طبيعية معينة، يمكننا أن نستجيب لذلك ونحاول السيطرة على النتائج.

2 يمكن أن تتمثل التكنولوجيا في شيء مادي أو في طريقة أو أسلوب لصناعة شيء مادي أو أداة أو في المعرفة أو المهارة المطلوبة لتشغيل شيء مادي من صنع الإنسان أو في منظومة من الأشخاص أو الأشياء المادية التي تقوم بمهمة معينة.

3 تختلف قيمة التكنولوجيا باختلاف الزمان والمكان. فما يقدّره البعض في الدول الصناعية قد لا يكون موضع تقدير لدى سكان البلدان النامية.

الدرس 2

القوى التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا



4 تحصل البحوث العلمية والتكنولوجيا على التمويل من الحكومات والشركات والمؤسسات الخاصة.

5 يؤثر المستهلكون في تحديد التكنولوجيا التي سيتم تطويرها من خلال تصويتهم وعاداتهم الشرائية.

6 يمكن أن يخلّف البشر آثارًا هائلة على غيرهم من الكائنات الحية ويجب عليهم أن يمارسوا التكنولوجيا المسؤولة.

الدرس 3

تطوير التكنولوجيا



7 يضطلع العلماء والمهندسون بأدوار مختلفة في تطوير التكنولوجيا، إذ يسعى العلماء إلى معرفة المزيد من المعلومات عن العِلم. أما المهندسون، فهم باحثون يستخدمون المعلومات العلمية لحل مشكلة أو إنتاج منتج.

8 يستخدم العلماء والمهندسون عملية منهجية لتطوير التكنولوجيا. وتُعدّ اختبارات الأداء أحد الأجزاء المهمة في هذه العملية، وهي تحول دون إخفاق المنتج أو تحد من ذلك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحديد المفاهيم الخاطئة

قضايا بيئية

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن...

... المعلومات التي يقرؤونها أو يسمعون عنها بشأن القضايا البيئية حقيقية دائمًا.

مناقشة

ساعد الطلاب في فهم أنهم بحاجة إلى استخدام مهارات التفكير الناقد في تحديد صحة المعلومات الخاصة بالقضايا البيئية. **اطرح السؤال:** هل تصدق كل ما تسمعه أو تقرأ عنه بشأن القضايا البيئية؟ قد يجيب بعض الطلاب بأنهم يصدقون كل ما يسمعونه أو يقرؤونه. لكن البعض الآخر سيجيب بالنفي. ستستمر القضايا البيئية في الانتشار مع تقدم العلم والتكنولوجيا، لذلك سيحتاجون إلى مهارات التفكير الناقد لفهم الخيارات التكنولوجية والمجتمعية والسياسية الخاصة بالقضايا البيئية. وشدّد للطلاب على فكرة أنهم سيكونون يومًا ما مسؤولين عن اتخاذ القرارات بشأن هذه القضايا وغيرها.

تعزيز الفهم

نشاط قم بإدارة مناقشة عصف ذهني مع الصف بشأن القضايا البيئية لوضع قائمة بالموضوعات. قد يطرح الطلاب موضوعات مثل إعادة التدوير والاحترار العالمي أو الحفاظ على البيئة. بعد سماع خمسة أو ستة موضوعات، قسّم الطلاب إلى مجموعات من ثلاثة أو أربعة أفراد. واطلب من كل مجموعة اختيار موضوع تريد التحقيق فيه. ينبغي أن يدرس الطلاب فوائد الموضوع الذي اختاروه ومخاطره. ويجب أن تعدّ كل مجموعة عرضًا من عروض الوسائط المتعددة عن القضية البيئية التي اختارتها وتقدمه أمام الصف.

السيارات الهجينة

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن...

... السيارات الهجينة لا تحرق الوقود الأحفوري، وقد لا يدركون أن السيارات الهجينة تستخدم البنزين أو وقود الديزل. حتى السيارات الكهربائية تستخدم الوقود الأحفوري عند إعادة الشحن من خلال الشبكة الكهربائية.

مناقشة

اطرح السؤال: كيف تعمل السيارة الهجينة؟ إن أشهر أنواع السيارات الهجينة هي السيارة البترولية الكهربائية الهجينة، وهي تستخدم محركًا يعمل بالاحتراق الداخلي ويستخدم البنزين أو وقود الديزل. ويعمل محرك البنزين أو الديزل على تشغيل المولد الذي يشغّل البطارية التي تمدّ المحرك الكهربائي بالكهرباء.

اطرح السؤال: ما المشكلات البيئية التي قد تترتب على استخدام السيارات الهجينة؟ يشكل مستوى الضوضاء إحدى المشكلات البيئية المرتبطة باستخدام السيارات الهجينة بخلاف السيارات التي تعمل بالبنزين فقط. فالسيارات الهجينة تصدر مستوى أقل من الضوضاء، وهو ما يمثل خطورة عند عدد كبير من الأشخاص، لأنه يجعل عبور الشارع أمرًا أكثر تعقيدًا. إضافة إلى أن السيارات الهجينة ما زالت تعمل بالوقود الأحفوري، ما يعني أنها ما زالت تطلق غازات الدفيئة لكن بمستويات أقل.

تعزيز الفهم

نشاط قبل النشاط، أحضر ورقة وبعض أقلام الرصاص وأقلام رصاص ملونة وبعض المساطر. يمكن إجراء هذا النشاط بصورة فردية أو في مجموعات مكونة من فردين أو ثلاثة.

1. اشرح للصف أنهم سيعدّون كتاب قصص أطفال عن السيارات الهجينة للطلاب الأصغر سنًا.
2. اطلب من الطلاب أن يستخدموا المناقشة كنقطة انطلاق لقصتهم.
3. ينبغي أن تتضمن القصة التي تكتبها كل مجموعة موضوعين أو ثلاثة مثل السلامة وكفاءة استخدام الوقود.
4. يمكن أن يستغرق هذا النشاط حصتين أو ثلاث حصص.
5. اطلب من كل مجموعة مشاركة قصتها مع الصف.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 4 8/18/2016 12:03:42 PM

الوحدة 2

العِلم والتكنولوجيا والمجتمع

الفكرة الرئيسة

ما وجه الارتباط بين العِلم والتكنولوجيا؟

الدرس

2.1 العِلم والتكنولوجيا

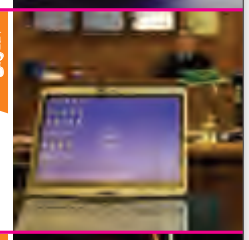
- إلى أي مدى تؤدي دراسة العلوم إلى فهم أفضل للأحداث الطبيعية؟
- ما هي الأنواع المختلفة من التكنولوجيا؟
- لماذا تختلف قيمة التكنولوجيا باختلاف الشعوب والعصور؟



الدرس

2.2 القوى التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا

- ما هي مصادر تمويل الأبحاث العلمية؟
- كيف يمكن أن يؤثر المستهلكون في تطوّر التكنولوجيا؟
- ما الأسباب التي تدعونا إلى الالتزام بتحقيق استخدام مسؤول للتكنولوجيا؟



الدرس

2.3 تطوير التكنولوجيا

- إلى أي مدى تختلف أدوار كل من العلماء والمهندسين؟
- ما العمليات العامة التي يتم استخدامها في البحث عن حلول تقنية
للمشكلات أو الاحتياجات البشرية؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العِلم و المجتمع

كيف تغيِّر التكنولوجيا حياتنا

تُستخدم التكنولوجيا في إنتاج كل المنتجات والاختراعات. وتتراوح التطورات التكنولوجية بين اختراع القلم الجبر وحتى إنشاء **محطة الفضاء الدولية**. وفيما يلي مثالان على كيفية تغيير التكنولوجيا لحياتنا.



تكنولوجيا الفضاء



إن التكنولوجيا المطوّرة للاستخدام في الفضاء تم تكييفها للاستخدام على الأرض أيضًا. ومن المجالات التي استفادت كثيرًا من هذا الأمر المجال الطبي. تشمل التطورات الطبية الناتجة عن الأبحاث التي أُجريت في الفضاء:

- أساليب أفضل لتشخيص وعلاج أمراض القلب
- أنظمة فحص الرضّع التي تساعد في الاكتشاف المبكر لمشكلات العيون
- عمليات زرع القوقعة التي يمكن أن تساعد الأشخاص المصابين بالصمم على السَمع



ثمة مجموعة أخرى استفادت من تكنولوجيا الفضاء، وهي رجال الإطفاء. تُصنَع بذلات الفضاء من مواد خاصة تحميهم من درجات الحرارة والضغط الشديدين. وقد تم استخدام بعض هذه المواد نفسها في تصميم بذلات رجال الإطفاء المقاومة للحريق.

حان دورك!

بحث اختر إحدى التقنيات الجديدة التي نتجت عن برنامج الفضاء. ثم أعدَّ تقريرًا إعلاميًا مدته دقيقتان عن إحداها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما وجه الارتباط بين العِلم والتكنولوجيا؟

الفكرة الرئيسة

ليس من إجابات صحيحة أو خاطئة عن هذه الأسئلة. اكتب الأسئلة التي توصّل إليها الطلاب خلال المناقشة على ورقة رسم بياني وعد إليها خلال هذه الوحدة.

أسئلة توجيهية

ق م كيف يسهم العِلم والتكنولوجيا في تغيير الحياة؟	تشمل أمثلة التغيير إرسال رسائل نصية باستخدام الهاتف بدلاً من إرسال رسالة بريد إلكتروني أو كتابة خطاب، واستخدام أجهزة الروبوت لمساعدة الجرّاحين خلال العمليات الجراحية، وقيادة سيارة كهربائية بدلاً من سيارة تعمل بالغاز.
ض م برأيك، ما أوجه الارتباط بين العِلم والتكنولوجيا؟	قد يعتقد بعض الطلاب أن العِلم والتكنولوجيا شيءٌ واحد. أكِّد للطلاب أن هدف العِلم هو الفهم والمعرفة. بينما التكنولوجيا هي تطبيق هذا الفهم والمعرفة لإنتاج منتج أو عملية.
أم اذكر أحد أمثلة المنتجات التكنولوجية التي انبثقت عن المعرفة العلمية.	قد يذكر الطلاب تطوير مشغّلات mp3 وأجهزة الكمبيوتر اللوحية نتيجةً لدراسة الكهرباء. ومن الأمثلة الأخرى العلاجات الجديدة للأمراض المختلفة والسيارات الجديدة الموفِّرة للوقود.

الاستعداد للقراءة

استخدم دليل الفهم الاستباقي هذا لقياس الخلفية المعرفية لدى الطلاب وتصوراتهم المسبقة حول العِلم والتكنولوجيا والمجتمع. في نهاية كل درس، اطلب منهم قراءة إجاباتهم السابقة وتقييمها. ينبغي تشجيعهم على تغيير إجاباتهم.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 1

1. يمكن استخدام العِلم في تغيير سلوك الأفراد.

موافق. فقد غيّر العِلم من طريقة استجابة الإنسان للبيئة. على سبيل المثال، يستخدم الأشخاص الصابون لغسل أيديهم، مما يقلل من انتقال الجراثيم بينهم.

2. يشير العِلم والتكنولوجيا إلى الشيء نفسه.

غير موافق. إن العِلم هو التحقيق في الأحداث الطبيعية واكتشافها. وتنتج معلومات جديدة عن هذه التحقيقات. أما التكنولوجيا، فهي الاستخدام العملي للمعرفة العلمية.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 2

3. توجد فوائد للتكنولوجيا فقط.

غير موافق. توجد فوائد ومخاطر لكل نوع من التكنولوجيا.

4. يمكن أن تؤثر القيم الاجتماعية المتغيرة والسياسة والاقتصاد في التكنولوجيا.

موافق. تؤثر القيم الاجتماعية والسياسة والاقتصاد في آراء الناس وقراراتهم بشأن القضايا التكنولوجية المختلفة. وتختلف الآراء من منطقة إلى أخرى ومن بلد إلى آخر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 38 8/18/2016 12:03:43 PM

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 3

5. إن العالِم هو المسؤول عن تقديم التكنولوجيا إلى المستهلك.

غير موافق. إن المهندس هو المسؤول عن تقديم التكنولوجيا إلى المستهلك.

6. يُعتبر تحديد المشكلة الخطوة الأولى في البحث عن حل تقني.

موافق. تزيد المشكلة المحددة بوضوح من سهولة إيجاد حل للمشكلة.

خيارات التقويم المُسبق

1. ما رأيك؟ استخدم هذا التمرين الوارد في هذه الصفحة لتحديد المعرفة الحالية لدى طلابك.

2. وضع خريطة المفاهيم كلّف الطلاب إكمال خريطة المفاهيم في دليل الدراسة الخاص بالوحدة. استخدم النتيجة لتحديد المعارف الحالية وجوانب التحسين لدى الطلاب.

التوسع

كيف تغيّر التكنولوجيا في حياة البشر

لمحة عامة

استمرّت التكنولوجيا في تغيير حياة البشر قرونًا عديدة. إلى جانب وسائل إنتاج الطاقة وتكنولوجيا الفضاء، فإن المستجدّات التكنولوجية في ميدان الطب والبناء والاتصالات ووسائل الإعلام قد غيّرت وحسّنت في حياتنا، والعديد من هذه التطوّرات التكنولوجية كان مصدرها الـــ ناسا. إن الكثير من المنتجات التي استخدمتها الـــ ناسا في برنامجها الفضائي تحوّلت الى منتجات لها مكان في حياتنا اليومية. على سبيل المثال، شريط الترميز الذي نجده في أيامنا هذه على المنتجات الشرائية كانت تستخدمه الـــ ناسا في السابق لتتبُع حركة أجزاء مركبتها الفضائية.

قبل أن تقرأ

اطلب من طلابك مشاركة ما يملكون من معلومات متعلقة بالتكنولوجيا.

اسأل: في أي من المجالات، عدا انتاج الطاقة وعلوم الفضاء، استطاعت التكنولوجيا أن تغيّر في حياتنا كبشر؟ ستتنوّع الإجابات. الإجابات المحتملة: وسائل الاتصال غيرّت في الطريقة التي أصبحنا نتواصل بها مع الآخرين.الحواسيب والهواتف الذكية غيرّت في طريقة تسوّقنا.

اسأل: ما التطوّرات التكنولوجية التي شهدتَها خلال حياتك؟ ستتنوّع الإجابات. قد يذكر الطلاب الانترنت والهواتف الذكية واللوحات الحاسوبية وتلفاز التبيين الدقيق.

بعد أن تقرأ

أدعُ الطلاب إلى مناقشة ما تعلّموه من قراءتهم هذه.

اسأل: كيف غيّرت التكنولوجيا في حياتك؟ ستتنوّع الإجابات. الجواب المحتمل: عوضًا عن قراءة كتاب مطبوع، أصبحت أقرأ الكتب بواسطة جهاز قراءة الكتروني.

اسأل: ما السبب الذي يجعل المواد المستخدَمة في صناعة بذلات روّاد الفضاء موادّ مناسبة لصنع بذلات مقاومة للنار؟ السبب هو أن هذه المواد كانت كفيلة بحماية روّاد الفضاء عند مستويات درجة الحرارة القصوى.

حان دورك

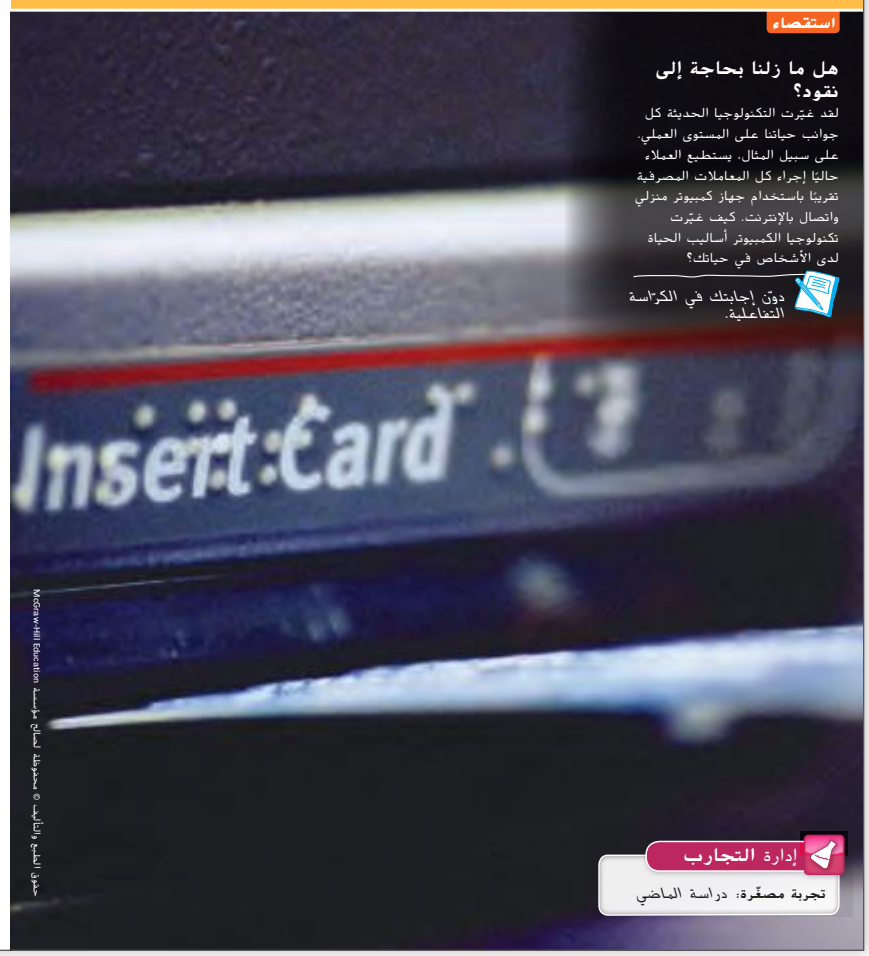
بحث يتعيّن على الطلاب العمل ضمن مجموعات صغيرة لإجراء بحث متعلّق باكتشافات تكنولوجية حصلت على هامش اكتشافات أخرى. شجّع الطلاب على أن يكونوا خلّاقين عند تحضير عروضهم التوضيحية، وادعُهم إلى مشاركتها مع باقي زملاء صفّهم. إن الأمثلة على هذا النوع من الاكتشافات الصادرة عن الـــ ناسا تشمل: الدايود الباعث للضوء، والأطراف الاصطناعية، وحشوات الفراش الرغوية، واستخدامات الطاقة الشمسية، والمكانس الكهربائية المحمولة غير المزوّدة بأشرطة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 39 8/18/2016 12:03:43 PM

الدرس 2.1

العِلم والتكنولوجيا



استقصاء

هل ما زلنا بحاجة إلى نقود؟

لقد غيّرت التكنولوجيا الحديثة كل جوانب حياتنا على المستوى العملي. على سبيل المثال، يستطيع العملاء حاليًا إجراء كل المعاملات المصرفية تقريبًا باستخدام جهاز كمبيوتر منزلي واتصال بالإنترنت. كيف غيّرت تكنولوجيا الكمبيوتر أساليب الحياة لدى الأشخاص في حياتك؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: دراسة الماضي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

التكنولوجيا في حياتك

ربما لا تفكر في كيفية تأثير التكنولوجيا في حياتك. فأنت تستخدم العديد من أنواع التكنولوجيا يوميًا من دون أن تدرك ذلك. فما حجم استخدامك للتكنولوجيا؟

1. في كرّاستك اليومية الخاصة بالعلوم، سجّل قائمة بكل ما تفعله من لحظة عودتك من المدرسة ودخولك إلى المنزل وحتى وقت نومك.
2. ضع دائرة حول العناصر المدونة التي تتضمن نوعًا من أنواع التكنولوجيا.
3. اختر عنصرين وحدد التقنيات المُتضمنة في كل منهما. على سبيل المثال، قد تتمثل التقنيات التي ينطوي عليها التلفاز في الأسلاك أو الموجات المسؤولة عن نقل الإشارة.

فكّر في الآتي

1. اكتب قائمة بالأنشطة التي يمكنك القيام بها بعد انتهاء اليوم الدراسي في حال عدم توافر أي من التكنولوجيا التي دوّنتها في القائمة.

الأسئلة المهمة

- إلى أي مدى تؤدي دراسة العلوم إلى فهمٍ أفضل للأحداث الطبيعية؟
- اذكر الأنواع المختلفة للتكنولوجيا؟
- لماذا تختلف قيمة التكنولوجيا باختلاف الشعوب والعصور؟

المفردات

التكنولوجيا
technology

التقنيات الحيوية الزراعية
agricultural biotechnology

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

استقصاء

نبذة عن الشكل **هل ما زلنا بحاجةٍ إلى النقود؟** إن آلة الصرّاف الآلي (ATM) موجودة في الولايات المتحدة منذ ستينيات القرن العشرين. تتصل آلات الصرّاف الآلي بأجهزة كمبيوتر عن طريق إحدى شبكات الهاتف. وتحتوي على غرار الكمبيوتر على أجهزة إدخال، وهي بطاقتك المصرفية ولوحة المفاتيح. فضلاً عن ذلك، تحتوي الآلة على أربعة أجهزة إخراج، وهي سمّاعة وشاشة عرض وطابعة إيصالات وجهاز صرف النقود. تم تحسين تكنولوجيا الصرّاف الآلي بحيث يمكن للأشخاص ضِعاف البصر استخدام هذه الآلات. لذلك، إن معظم آلات الصرّاف الآلي مجهّزة بطريقة «برايل».

أسئلة توجيهية

ق م هل ما زلنا بحاجة إلى آلات الصرّاف الآلي؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. قد يقول بعض الطلاب إننا لم نعد بحاجةٍ إلى آلات الصرّاف الآلي لأنه أصبح بالإمكان تنفيذ الأنشطة المصرفية عن طريق الهواتف الذكية.

أم ما أوجه الاستخدام الأخرى لآلة الصرّاف الآلي؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. قد يقول بعض الطلاب إن آلة الصرّاف الآلي يمكن أن تُستخدَم في دفع الفواتير أو شراء التذاكر للأحداث المتنوعة.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس في الكتيّب المرجعي للطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يستوعب الطلاب المفاهيم الأساسية ويتمكّنوا من الإجابة عن هذه الأسئلة. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في كراساتهم اليومية الخاصة بالعلوم. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

الربط بالمعرفة السابقة

1. كلّف الطلاب تذكُّر تعريف العِلم والأدوات المختلفة التي يستخدمها العلماء. في هذا الدرس، سيتعرّف الطلاب على الفرق بين العِلم والتكنولوجيا.
2. اطلب من الطلاب تقسيم المصطلح الجديد التقنيات الحيوية الزراعية إلى أجزاءٍ لاستيعاب معناه. اطلب من الطلاب تعريف الكلمات التالية: زراعي وحيوي وتقنيات. **اطرح السؤال:** ماذا يعني برأيك مصطلح التقنيات الزراعية الحيوية؟ بعد القراءة، اطلب من الطلاب تحديد ما إذا كانت تخميناتهم صحيحة.
3. كلّف الطلاب بإضافة مفردات الدرس إلى كراستهم اليومية. وذكّرهم بكتابة التعريف بعد كل كلمة فيما يقرؤون الدرس.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 40 8/18/2016 12:03:44 PM

نشاط استكشافي

الغرض

استيعاب كمّ التكنولوجيا التي نستخدمها يوميًا.

توجيه التحقيق

اشرح للطلاب أن هدفهم هو استيعاب أنواع التكنولوجيا الكثيرة والمختلفة التي يستخدمونها يوميًا من دون أن يدركوا ذلك.

فكّر في الآتي

1. ستختلف الإجابات.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 41 8/18/2016 12:03:45 PM

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

الاكتشاف العلمي

غالبًا ما تؤدي دراسة العلوم إلى فهم أفضل للعالم من حولك. على سبيل المثال، اعتقد بعض العلماء في العصور الوسطى أن الطاعون انتشر عن طريق تنفس "الهواء الملّوث". كان الأطباء يرتدون الملابس الواقية لحماية أنفسهم، كما هو موضح في **الشكل 1**. اتخذ الأطباء المحليون إجراءاتٍ متنوعة لتطهير المنازل من هذا "الهواء الملوّث" في محاولةٍ للقضاء على الطاعون. كما أن التاريخ مليءٌ بالإنجازات العلمية التي غيّرت مجرى التاريخ البشري. ومن بين هذه الإنجازات اكتشاف أن الأحياء الدقيقة تتسبّب في الإصابة بالأمراض. قبل منتصف القرن التاسع عشر، لم يكن لدى الناس أي فكرة عن أن الأحياء الدقيقة كانت السبب وراء العديد من الأمراض التي أصابت الإنسان. فالعديد من الأمراض انتقلت بسهولة من شخصٍ إلى آخر؛ لأن الناس لم تكن لديهم فكرة عن كيفية انتشار الأمراض.

في منتصف القرن التاسع عشر، اكتشف العالِم الفرنسي لويس باستور السببَ وراء معظم الأمراض المُعدية. وأخبر العامة أن الأحياء الدقيقة هي السبب في تفشي العدوى والأمراض. سافر عالِم البكتيريا ألكسندر يرسن إلى هونج كونج للتحقيق في وباء الطاعون الذي كان متفشيًا. وكان يأمل في عزل البكتيريا المسبّبة للمرض. وفي العام 1894، تمكّن يرسن من عزل البكتيريا المسببة للمرض. عندما اكتشف العلماء العامل المسبّب للمرض، استطاعوا التركيز على طريقة انتشاره بين السكان. استغرق الأمر أربع سنواتٍ أخرى قبل أن يكتشف العلماءُ أنّ البراغيث تسبّب في انتقال هذه البكتيريا إلى الإنسان.



الشكل 1 أطباء في العصور الوسطى يعالجون أشخاصًا مصابين بالطاعون. يحتوي الطرف المستدق في هذا القناع الواقي على خليط من المواد لتنقية "الهواء الملوّث".

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

التبصر العلمي

عندما اكتشف العلماء مصدر الطاعون، عمّموا هذه المعلومات على المواطنين. قدّمت هذه المعلومات تفسيرات عن كيفية حدوث الإصابة بالطاعون. وقد تفشى الطاعون في أوقات مختلفة على مر التاريخ، وتسبب تفشي الوباء في القرن الرابع عشر في وفاة ما يقرب من رُبع سكان أوروبا. عندما فهِم الناس بوضوح كيفية انتشار المرض، اتُّخِذَت إجراءاتٌ لإيقافه.

الوقاية من الأمراض في عصرنا الحالي

لا تُعدّ حقيقة نشر الميكروبات للأمراض معلومة جديدة اليوم. فالأطفال الصغار يتعلّمون غسل أيديهم قبل الأكل. وتحتوي دورات المياه على الماء والصابون والمناشف التي تُستخدَم في الوقاية من انتشار الميكروبات. تباع الضمادات المُعقّمة والمُنظّفات والأدوية الخاصة بعلاج الإصابات للوقاية من العدوى. يستخدم الأطباء والمستشفيات أدوات مُعقّمة لكل مريض بهدف الوقاية من انتشار المرض. تُتّخذ هذه الإجراءات لأن الناس أصبحوا الآن على دراية بكيفية انتقال الأمراض المُعدية من شخصٍ إلى آخر، والعوامل المسبّبة لالتهابات الجروح.

توقّعات الطقس

يُستخدَم التبصُر العِلمي كذلك بطرق أخرى متعددة، من بينها توقّع أحوال الطقس. لو كنت ممن عاشوا في القرن التاسع عشر، فإن الطريقة الوحيدة التي بإمكانك تخمين نمط الطقس الوشيك بها، كانت النظر إلى السماء. أما في عصرنا الحديث، يستخدم علماء الأرصاد الجوية مجموعة متنوعة من الأدوات المتخصصة للتنبؤ بالطقس. يمكن لهذه الأدوات اكتشاف الأحوال الجوية الوشيكة والتي قد تُعد خطيرة. ومن خلال الإنذار المبكر، يمكن للأشخاص اللجوء إلى ملجأ للحماية أو مغادرة المناطق المهدَّدة بطقسٍ عنيف. يوضح **الشكل 2** أهمية التنبؤ بأحوال الطقس الخطرة.

غيّر العِلم في طريقة استجابة الإنسان للأحداث الطبيعية، مثل انتشار الميكروبات وأحوال الطقس الخطرة. قد تؤدي دراسة العلوم إلى فهم كيفية حدوث عملية طبيعية ما. بمجرد وجود فهم واضح، يتعلّم الإنسان كيفية الاستجابة للحدث ومحاولة التحكم في النتيجة.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. اذكر مثالاً آخر على استخدام العِلم في تغيير سلوك الإنسان.

الشكل 2 في العام 2005، ضرب إعصار كاترينا مدينة غولفبورت في ولاية مسيسيبي. وكانت أنظمة الإنذار المبكر قد حذّرت الناس من هبوب عاصفة وشيكة، مما أنقذ حياة الكثير من الأشخاص.



الاكتشاف العلمي

أسئلة توجيهية

ق م	ما سبب أهمية فهم كيفية انتشار الأمراض؟	قد يمنع فهم كيفية انتشار المرض انتقاله إلى العديد من الأشخاص.
ض م	قابِل بين الطرق المستخدمة للمساعدة في منع انتشار الأمراض خلال العصور الوسطى والطرق المستخدمة حاليًا.	خلال العصور الوسطى، لم يكن الناس يعرفون شيئاً عن غسل اليدين أو تغطية الفم أو تنظيف الأدوات الطبية وتعقيمها. أما في الوقت الحالي، فيتم التطعيم بلقاحاتٍ وتعقيم الأدوات الطبية للوقاية من الأمراض.
أ م	اذكر أمثلة أخرى على الإنجازات العلمية التي تؤثر في البشر.	الإجابات المحتمَلة: السفر عبر الفضاء، عمليات زرع القوقعة لمساعدة الأشخاص ضِعاف السَمْع، الطائرات

التبصر العلمي

قد يُوصَف التبصر العلمي بأنه لحظة تنوير مفاجئة، لحظة زمنية يتوصل فيها أحد العلماء إلى فهم مشكلةٍ علمية ما. يتأثر التبصر العلمي بمعتقدات الشخص، ولا ينظر عالِمان إلى مشكلة واحدة بالطريقة نفسها.

الوقاية من الأمراض في عصرنا الحالي

يركّز مسؤولو الصحة العامة ومراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها على الوقاية من الأمراض والتوعية والترويج لأساليب حياةٍ صحية. راجع مع الطلاب أهمية الوقاية من الأمراض. اطلب منهم اقتراح طرق يمكنهم من خلالها الحفاظ على صحتهم.

توقّعات الطقس

قبل الرادار والتصوير بالأقمار الصناعية، استخدم الأشخاص ملاحظة الطبيعة لتوقع الطقس. ولم يعرفوا السبب وراء حدوث الظواهر التي شاهدوها، لكنهم لاحظوا وجود أنماط. على سبيل المثال، عرفوا أن المطر غالبًا ما يسقط عقب ظهور هالة حول القمر. ويعدّ البارومتر من التقنيات الأولى التي ما زالت مستخدمة حاليًا. يقيس البارومتر الضغط الجوي. ويرتبط التغيُّر في الضغط عمومًا بتغيُّر في الطقس.

أسئلة توجيهية

ق م	حدد نوعًا من الطقس المنطوي على مخاطر والذي تتعرّض له منطقتك ويتطلب نظام إنذار مبكر.	الإجابات المحتمَلة: الأعاصير القمعية، الفيضانات، العواصف الرعدية المصحوبة ببرق وبرَد
ض م	اذكر أمثلة إضافية على دور العِلم في تبصير الناس بأسباب حدوث شيءٍ ما أو كيفية حدوثه.	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابات المحتمَلة: رادار الطقس لتتبع العواصف
	التأكد من المفاهيم الأساسية: اذكر أمثلة إضافية على دور العِلم في تغيير سلوك الأفراد.	الإجابات المحتمَلة: أحزمة المقاعد في المركبات، المقاعد المخصّصة للرُضّع في السيارات

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

042_049_UAE_Science_Grade 7_Vol_1_TE_C2_L1.indd 42 8/18/2016 5:25:33 PM

التدريس المتمايز

ق م **بطاقات الدراسة** كلّف الطلاب إنشاء بطاقات دراسة باستخدام بطاقات الفهرسة. يكتب الطلاب على أحد جانبي البطاقة اسم نوع من أنواع التكنولوجيا. بينما يكتبون التعريف على الجانب الآخر. اطلب من الطلاب في المجموعات الثنائية اختبار كل منهما الآخر باستخدام بطاقات الدراسة.

أم **تغيُّر التكنولوجيا** كوِّن مجموعات من ثلاثة أو أربعة طلاب. اشرح أن كل مجموعة ستجري بحثًا عن كيفية تغيُّر منتج ما، مثل الموسيقى، على مدى الخمسين عامًا الماضية. تتمثل المجالات الإضافية التي قد يكون لدى الطلاب اهتمام بها في التلفاز والهاتف والكتب. اطلب من كل مجموعة تحضير عرض تقديمي باستخدام سبورة تفاعلية لمشاركة نتائجهم.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

ملاحظات مزدوجة الإدخال اطلب من الطلاب إنشاء مخطط مكوّن من عمودين بينما يقرؤون النص الوارد أسفل عنواني "التبصر العلمي" و"ما التكنولوجيا؟". في العمود الأيمن، يجب أن يدوّنوا ملاحظاتٍ خاصة من النص، مع التركيز على الأفكار الرئيسة. وفي العمود الأيسر، يجب أن يسجّلوا التعليقات والآراء والمخططات.

عرض المعلم التوضيحي

أنواع التكنولوجيا استخدم كمبيوترًا مكتبيًا أو محمولاً كمثال على كل أنواع التكنولوجيا. وضِّح للطلاب المعلومات التالية. يمثل الكمبيوتر عنصرًا من عناصر التكنولوجيا. ويعد استخدام الكمبيوتر في حساب الدرجات مثالاً على أسلوب جديد أو تقنية جديدة لتنفيذ شيءٍ ما. تمثل المعرفة أو المهارة التي يجب توفرها لدى المعلم لاستخدام الكمبيوتر المعرفة أو المهارة اللازمة لتشغيل عنصر من صنع الإنسان. ويمثل استخدام الكمبيوتر في الاتصال بأشخاصٍ آخرين في النظام المدرسي بشأن الدرجات وجداول الفصول وما إلى ذلك، أحد الأنظمة التكنولوجية.

استراتيجية القراءة

الروابط بين الكلمات اطلب من الطلاب العمل في مجموعاتٍ ثنائية. كلّف أحد الطالبين في كل مجموعة أن يذكر كلمة مهمة من كل فقرة واطلب من زميله إيجاد روابط بين تلك الكلمة واستخدامها في الفقرة. بعد إيجاد الروابط في كل الفقرات، بدِّل الأدوار مستخدماً كلماتٍ أخرى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

042_049_UAE_Science_Grade 7_Vol_1_TE_C2_L1.indd 43 8/18/2016 5:25:34 PM

ما هي التكنولوجيا؟

قد يعتقد معظم الطلاب أن التكنولوجيا تتضمن فقط أجهزة الكمبيوتر وأجهزة الكمبيوتر اللوحية والهواتف الذكية. اسأل الطلاب كيفية تعريفهم للتكنولوجيا. اكتب إجاباتهم على سبورة بيضاء. عند الانتهاء من هذا القسم، اسأل الطلاب مرة أخرى كيفية تعريفهم للتكنولوجيا. ذكِّر الطلاب بأن التكنولوجيا هي تطبيق المعرفة العلمية بما يحقق الفائدة للإنسان.

أسئلة توجيهية

ض م ما الأنواع المختلفة للتكنولوجيا؟

العناصر التي هي من صنع الإنسان، أساليب أو تقنية إنشاء عنصر ما، المعرفة أو المهارات، منظومة من الأشخاص والعناصر لأداء مهمة ما

ق م كيف تساعدك التكنولوجيا؟

الإجابة المحتمَلة: استخدام آلة حاسِبة لحل المسائل الرياضية، استخدام الهاتف المحمول لإرسال رسالة نصية، استخدام الوسائط الاجتماعية للبقاء على اتصال بالأصدقاء

أ م ما المعرفة العلمية الإضافية المطلوبة لإنشاء مشغِّل mp3؟

من الضروري أن تكون لديك معرفة إضافية بالفيزياء والهندسة والرياضيات والكيمياء لإنشاء مشغِّل mp3.

العناصر التكنولوجية

راجع مع الطلاب فكرة أن العناصر التكنولوجية يمكن أن تكون بسيطة مثل ورقة وقلم رصاص. استخدم الأسئلة التالية لطرح أسئلة حول العناصر التكنولوجية.

أسئلة توجيهية

ق م ما العناصر التكنولوجية التي قد تتواجد في الصف؟

الإجابات المحتمَلة: أجهزة الكمبيوتر، الكتب، سبورة بيضاء، ورق، أقلام جاف، أقلام رصاص

التأكد من فهم النص: اذكر خمسة عناصر إضافية تُعتبر من أنواع التكنولوجيا.

الإجابات المحتمَلة: الثلاجة، المصباح الكهربائي، مقياس الحرارة الرقمي، المِحمَصة الكهربائية، فرن الميكروويف

أ م لماذا برأيك تختلف قيمة العناصر التكنولوجية مع مرور الوقت؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: يتم توفير منتجات جديدة مما سيجعل تنفيذ المهام أيسر.

توضيح الإجابات: ستتنوع إجابات الطلاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما التكنولوجيا؟

يُستخدَم مصطلحا العِلم والتكنولوجيا غالبًا على نحو تبادلي. لكن، لكل من المصطلحين تعريفه المختلف إلى حد كبير. فالعِلم عبارة عن عملية استكشافية. وتُستخدَم العمليات العلمية في اكتساب المعرفة التي من شأنها تفسير أحداثٍ طبيعية والتنبؤ بها. يسعى العلماء غالبًا وراء المعرفة العلمية بهدف معرفة معلوماتٍ جديدة.

عند استخدام المعرفة العلمية في حل مشكلة ما أو تلبية أحد الاحتياجات البشرية، كما هو موضح في **الشكل 3**، فيشار إلى النتيجة بالتكنولوجيا. **التكنولوجيا** هي تطبيق المعرفة العلمية المرتبطة بكل من المواد والعمليات بما يحقق الفائدة للإنسان. بالنظر إلى هذا التعريف، هل يندرج قرص الإسبرين ضمن التكنولوجيا؟ هل تُعدّ السيارات نوعًا من أنواع التكنولوجيا؟ ماذا عن شبكة الطرق السريعة المحلية؟ على الرغم من أن هذه الأمثلة تبدو مختلفة بدرجة كبيرة، إلا أنها جميعًا تمثل أمثلة على التكنولوجيا. يمكن للتكنولوجيا أن تكون:



الشكل 3 يوضح هذا الشكل مفهوم التكنولوجيا. تعد هذا الشكل المأخوذة بالأشعة السينية أحد العناصر التكنولوجية. كما أن المعرفة اللازمة لإنشاء هذه الشكل وتفسيرها تُعد من تطبيقات التكنولوجيا كذلك.

- جهاز من صنع الإنسان (مثل الراديو)،
- أساليب أو تقنيات لصنع شيء أو أداة (مثل عملية صنع الزجاج أو الخزف)،
- المعرفة أو المهارات اللازمة لتشغيل آلة من صنع الإنسان (مثل المهارات اللازمة لقيادة طائرة)، أو
- منظومة من الأشخاص والعناصر المستخدمة في أداء مهمةٍ معينة (مثل الإنترنت، وهو نظام لمشاركة المعلومات).

التأكد من فهم النص

2. اذكر خمسة أمثلة إضافية على أنواع التكنولوجيا.

الأدوات التكنولوجية

تتغيّر قيمة الأداة التكنولوجية مع مرور الوقت. فما يعتبر مثالًا على التكنولوجيا المتطورة اليوم قد يعتبر قديمًا في المستقبل القريب. على سبيل المثال، استُخدِمت أنواعٌ خاصة من الريش، يُطلق عليها "ريشة الكتابة"، منذ وقت طويل للكتابة باستخدام الحبر. وكانت ريشة الكتابة هذه تمثل قمة التكنولوجيا لما يزيد عن ألف عام. ثم، في منتصف القرن التاسع عشر، استُخدِمت الأقلام المعدنية ورؤوس الكتابة النقطية. لم يُستخدَم القلم الحبر الحديث على نطاق واسع حتى أربعينيات القرن العشرين.

أصفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education





الشكل 4 تتغيّر التكنولوجيا بمرور الوقت، مع اكتساب معرفة علمية جديدة وتعلُّم تقنياتٍ جديدة. تتغيّر كذلك العمليات المستخدمة لصنع أشياء، كهذه الكتب مثلاً.

التأكد من فهم الشكل

3. حدد عملية أخرى يتم استخدامها لصنع أشياء، وتغيّرت عبر الزمن.

مفردات أكاديمية

تقنية

(اسم) مجموعة من الأساليب الفنية والتقنية المستخدمة في الأبحاث العلمية

التقنيات أو الأساليب التكنولوجية

مثلما تغيّرت أدوات الكتابة عبر الزمن، تغيّرت أيضًا التقنيات الخاصة بأداء المهام المختلفة. يوضح **الشكل 4** نتائج التغيّرات التي طرأت على **تقنيات** صناعة الكتب. منذ وقتٍ طويل مضى، كان الناس يجلسون لساعاتٍ في نسخ كل صفحة على حدة من أي كتاب بشكل يدوي. وكانوا يستخدمون أدوات الكتابة المتوفرة خلال ذلك الوقت. وكانت الكتب باهظة الثمن ولا يشتريها سوى الأثرياء. أما اليوم، فيمكن صناعة الكتب بطرق شتى. إذ يمكن استخدام جهاز الكمبيوتر في صناعتها. إذ تُطبَع باستخدام طابعة متصلة بالكمبيوتر، ثم تجليدها بواسطة آلة ما. تُستخدم أجهزة الطباعة الحديثة في إنتاج معظم الكتب في يومنا هذا، بما في ذلك كتابك المدرسي.

لقد تغيّرت الأساليب المستخدمة في طباعة الكتب عبر الزمن. إنّ كل أسلوب هو عبارة عن تقنية. من الأساليب الأخرى التي تميّز التكنولوجيا استخدام ذاكرة البيانات لتخزين المعلومات، واستخدام الثلاجة لحفظ الطعام، واستخدام الرسائل النصية لمراسلة الأصدقاء.

المعرفة العلمية أو المهارات

قد تعني التكنولوجيا المعرفة أو المهارات اللازمة لأداء مهمة ما. وكمثال على ذلك، فإن مهارات الكمبيوتر مطلوبة في استخدام البرامج المعتَمَدة في إنشاء الكتب وغيرها من المستندات. يجب أن يستخدم مشغّلو أجهزة الطباعة مهاراتهم لطباعة الكتب بنجاح. في أي وقتٍ تُستخدم آلة معقدة لأداء مهمة ما، يجب أن يستخدم مُشغِّل الآلة المهارات التكنولوجية.

الأنظمة التكنولوجية

إن النظام التكنولوجي عبارة عن مجموعة من أنواع التكنولوجيا الأخرى التي تم الجمع بينها لأداء مهمة معينة. تعدّ صناعة الطائرات مثالاً على الأنظمة التكنولوجية. فهذه الصناعة عبارة عن مجموعة من الآلات والأنظمة والمعارف والإجراءات. ويشكّل كل من المطارات والطيارين والوقود وعملية حجز التذاكر، مجتمعين، نظامًا تكنولوجيًا يُستخدَم في نقل الأشخاص والبضائع.

042_049_UAE_Science_Grade 7_Vol_1_TE_C2_L1.indd 44 8/18/2016 5:25:34 PM

الأساليب التكنولوجية أو التقنيات

اشرح للطلاب أن الأساليب التكنولوجية هي وسيلة لصنع منتَج. تتغير الأساليب عند توفر معلومات تكنولوجية أو علمية جديدة.

أسئلة توجيهية

ق م لماذا تغيّرت الأساليب التكنولوجية مع مرور الوقت؟	مع اكتساب معلومات علمية جديدة وتعلُّم تقنياتٍ جديدة، تتغيّر كذلك العمليات المستخدمة لابتكار المنتجات.
التأكد من فهم النص: حدّد عملية أخرى تُستخدَم لإنشاء عناصر تغيّرت عبر الوقت.	الإجابة المحتملة: الأدوات التي كان يصنعها شخص واحد مستخدماً يديه، أصبحت الآن تُصنع في خطوط تجميع داخل أحد المصانع.
أم حدد بعض الصناعات التي تستخدم الأساليب التكنولوجية.	الإجابات المحتمَلة: السيارات، الهواتف الخلوية، الصُحف

مفردات أكاديمية

التقنية

اطلب من الطلاب مراجعة تعريف التقنية. **اطرح السؤال:** اذكر مرادفًا آخر لكلمة تقنية. قد تتضمن الإجابات النموذجية الاستراتيجية أو الأسلوب أو الطريقة.

المهارات أو المعرفة العلمية

كلّف الطلاب بقراءة الفقرة والإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م اذكر أحد الأمثلة على مهارة التكنولوجية.	استخدام الكمبيوتر
ض م ما نوع المعرفة أو المهارة التكنولوجية المطلوب توفرها في ميكانيكي السيارات؟	الإلمام بآلية عمل السيارة، مهارات في استخدام الكمبيوتر، القدرة على استخدام الآلات والأدوات لإصلاح السيارة
أم ما سبب أهمية المهارة عند ابتكار التكنولوجيا؟	يستفيد الأشخاص ذوو المهارات من الموارد على نحو أفضل (مما يقلّل الوقت المُهدَر والموارد المُهدَرة)، وتكون المنتجات التي ينتجونها ذات جودة أفضل.

الأنظمة التكنولوجية

وضّح للطلاب أن ثمة العديد من الأنظمة التكنولوجية. تعدّ صناعة السيارات أحد الأمثلة على الأنظمة التكنولوجية. اطلب من الطلاب قراءة الفقرة، ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م ما المقصود بالنظام التكنولوجي؟	هو مجموعة أنواع تكنولوجية تم الجمع بينها لأداء مهمة معينة
ض م لماذا تعد صناعة السيارات أحد أمثلة الأنظمة التكنولوجية؟	تتألف هذه الصناعة من وحدات التصنيع والسيارات والوقود والوكالات وما إلى ذلك.
أم ما نوع التكنولوجيا الذي يمثله الطيّار؟	يمثل الطيّار المعرفة أو المهارة التكنولوجية.

التدريس المتمايز

ق م **التكنولوجيا القديمة والجديدة** اطلب من الطلاب البحث عن الصور الفوتوغرافية المتعارضة التي تصوّر التكنولوجيا في الماضي والتكنولوجيا في الوقت الحالي. على سبيل المثال، قد يجد الطلاب صورة فوتوغرافية لشخصٍ يكتب خطابًا أو يرسل تلغرافًا. وقد تكون الصور الفوتوغرافية الأخرى لشخصٍ يستخدم البريد الإلكتروني أو هاتفًا خلويًا.

أم **تدفق التكنولوجيا** كوِّن مجموعاتٍ من ثلاثة أو أربعة طلاب. اطلب من كل مجموعة تحديد عنصر تكنولوجي، كهاتف أو قرص مدمج مثلاً. اطلب من كل مجموعة إنشاء مخطط زمني توضيحي يسرد الأحداث ويصفها كما حدثت عبر الزمن. يجب أن يتضمن المخطط الزمني تواريخ، بدءًا بالحدث الأقدم وانتهاءً بالأحدث. قد تختار المجموعات إجراء عرض تقديمي متعدد الوسائط للمخططات الزمنية.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

ضمّت المكتبة التي شُيّدت في مدينة الإسكندرية القديمة في مصر معظم المؤلّفات القديمة في عصرها. ويُعتقد أنها تضم 500,000 مجلد أو لفافة وتشتمل على بناء ملحق يضم 43,000 مجلد آخر. وبسبب هذه المكتبة الرائعة، ظلَّ الكثير من الأعمال القديمة باقيًا حتى العصور الحديثة.

استراتيجية القراءة

اذكر أمثلة اطلب من الطلاب إلقاء نظرة على المجلات العلمية مثل نيتشر أو ديسكفر أو بوبيولار ساينس. اطلب منهم كتابة فقرة يصفون فيها ثلاثة إنجازاتٍ علمية وثلاثة إنجازاتٍ تكنولوجية. اطلب من الطلاب مشاركة فقراتهم مع الصف.

التنوع الثقافي

يوهان غوتنبرغ إن يوهان غوتنبرغ هو حِرفيٌ ماهر ومخترع، طوَّر طباعة الكتب. وظلَّ اختراعه، المعروف بمطبعة غوتنبرغ، النموذج الرائد حتى القرن العشرين. وكانت آلة الطباعة عبارة عن هيكل خشبي يحتوي على مجموعة من قوالب الطوب. وكل قالب عليه حرفٌ بارز على سطحه. وكان الحِبر يتدفق فوق القوالب بحيث ينقل الحروف على سطح ورقة. أدى اختراع غوتنبرغ إلى تراجع سعر المواد المطبوعة، مما كان يعني إتاحة الكتب لأعدادٍ أكبر من الأشخاص بأسعارٍ في متناول الجميع.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

042_049_UAE_Science_Grade 7_Vol_1_TE_C2_L1.indd 45 8/18/2016 5:25:35 PM

الاحتياجات التكنولوجية العالمية

اشرح للطلاب أن التكنولوجيا التي تُعدّ ذات قيمة في الولايات المتحدة قد تحظى أيضًا بقيمة في البلدان النامية. ويمكن أن تتمثل هذه التكنولوجيا في تحسين الإنتاج الزراعي من الحبوب. يساعد نقل المعرفة التكنولوجية على هذا النحو في تحسين نوعية الحياة للكثيرين عن طريق زيادة عائد المحاصيل. وقد استفادت بلدان كثيرة من تحسين الإنتاج الزراعي للحبوب. اطلب من الطلاب قراءة الفقرة ثم الإجابة عن الأسئلة أدناه.

أسئلة توجيهية

ق م قارن بين احتياجات الأسرة في الشكل 5 واحتياجات أسرتك.

تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: قد يقول الطلاب إن لديهم مياهًا جارية وسباكة داخل المنزل.

ض م ما المثال الذي يوضح كيفية اختلاف التكنولوجيا باختلاف الأشخاص؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: يحتاج الأشخاص في البلدان النامية إلى التكنولوجيا التي ستوفر لهم ضروريات الحياة الأساسية، مثل مياه الشُرب النقية. وهذه التكنولوجيا موجودة بالفعل في البلدان الصناعية وغالبًا ما تستخدم هذه البلدان التكنولوجيا الجديدة لتحسين الضروريات الأساسية وجعلها أكثر ملاءمة للبيئة.

أم لماذا برأيك تختلف احتياجات البلدان النامية والبلدان الصناعية في ما يتعلق بالتكنولوجيا؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: قد يختلف أسلوب الحياة بين البلدان.

البلدان النامية

ناقِش مع الطلاب أن سكان أفريقيا لا يعيش جميعهم في المناطق الريفية كالأشخاص الموضّحين في الشكل 5. فأفريقيا قارة متنوعة، تضم مدنًا كبيرة وحديثة، فضلاً عن المناطق الريفية غير المتطورة. استخدم الأسئلة أدناه لتقويم استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م ما أنواع الحلول التكنولوجية التي تحظى بالاهتمام في البلدان النامية؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابات المحتمَلة: مياه الشُرب الآمنة، الإمدادات الغذائية الكافية، الرعاية الصحية الأساسية

التأكد من فهم النص: اذكر مثالين على أنواع من التكنولوجيا تُعدّ ذات قيمة في البلدان النامية.

الإجابات المحتمَلة: الأنظمة غير الباهظة لتنقية مياه الشُرب والأنظمة غير الباهظة لتوليد الطاقة الكهربائية

أم لماذا تكون أنواع التكنولوجيا التي تُعدّ ذات قيمة لدى سكان الريف في كينيا مختلفة عن تلك التي تُعتبر مهمة في حياة مَنْ يعيشون في بيئة حضرية؟

يتاح للأشخاص الذين يعيشون في المناطق الحضرية الوصول إلى الاحتياجات الأساسية للبقاء على قيد الحياة.

البلدان الصناعية

إن البلد الصناعي هو بلد لديه صناعاتٌ متطورة ويشهد نموًا اقتصاديًا. تعتمد مقارنة النمو الاقتصادي بين البلدان على متوسط دخل الفرد. يبلغ آخِر متوسط دخل للفرد في كينيا 1,500$ بينما يبلغ متوسط دخل الفرد في الولايات المتحدة 48,100$. اطلب من الطلاب قراءة الفقرات والإجابة عن الأسئلة التالية.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الاحتياجات التكنولوجية العالمية

شرح المثال المتعلق بطريقة إنشاء الكتب كيفية تغيّر التكنولوجيا عبر العصور. قد تختلف قيمة التكنولوجيا باختلاف الشعوب والعصور. فالتكنولوجيا التي تمثل قيمة في الولايات المتحدة قد لا تكون بالضرورة ذات قيمة في الأنحاء الأخرى من العالم. تختلف الاحتياجات التكنولوجية في ما بين البلدان النامية والبلدان الصناعية.

البلدان النامية

يعمل الناس بجهد في بعض البلدان لتلبية الاحتياجات الأساسية مثل الطعام والمَسكن والمَلبس ومياه الشُرب النقية والرعاية الصحية. على سبيل المثال، تعيش بعض الأُسر الفقيرة في كينيا من دون كهرباء أو مياه جارية في منازلها. إضافةً إلى أن الرعاية الصحية محدودة بالنسبة إلى الكثير من الأُسر في إفريقيا. ونظرًا إلى النقص على مستوى الرعاية الصحية، فإن متوسط العمر المتوقع لسكان الريف في كينيا هو منتصف الخمسينيات. تمثل الأمراض الاستوائية، فضلاً عن العدوى بفيروس نقص المناعة البشرية (HIV)، مشكلة جسيمة. بالإضافة إلى ذلك، تؤدي موجات الجفاف إلى عجز في الإمدادات الغذائية في بعض أنحاء هذه الدولة.

تركّز الحلول التكنولوجية في البلدان النامية على تلبية الاحتياجات الأساسية لهذه الأُسر. إن التكنولوجيا التي توفر الإمدادات الغذائية ومياه الشُرب الكافية والنقية تكون محلّ تقدير. إن العمل على تأمين فرصة الحصول على الرعاية الصحية الأساسية سيحسّن كثيرًا من نوعية الحياة ويؤدي بالتالي إلى رفع متوسط العمر المتوقّع في البلدان النامية.

تختلف التكنولوجيا التي يحتاج إليها سكان الريف عن التكنولوجيات التي يحتاج إليها السكان في مدن كينيا الصناعية.

المطويات

أنشئ المطوية التالية للمساعدة في تنظيم المعلومات المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا. اسرد خصائص العلم والتكنولوجيا ضمن المطوية المناسبة.



التأكد من المفاهيم الأساسية

4. اذكر مثالين على نوعين من التكنولوجيا تحتاج إليهما الدول النامية.

التأكد من فهم النص

5. لماذا تُعتبَر الولايات المتحدة الأميركية من البلدان الصناعية؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

6. لماذا تختلف أنواع التكنولوجيا من بلد إلى آخر؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

7. اذكر ثلاثة من الأدوات التكنولوجية التي تقدّرها أنت والتي ستكون ذات قيمة أقل بالنسبة إلى الأُسر الكينية التي ناقشنا أوضاعها في الصفحة السابقة. اشرح إجاباتك.

البلدان الصناعية

تُعتَبر الولايات المتحدة الأميركية من البلدان الصناعية. تتيح التكنولوجيا للأشخاص إمكانية تعقيم المياه الملوّثة. فضلاً عن ذلك، تحظى مسألة تحسين جودة المواد الغذائية بالأهمية أيضًا. تتوفر لمعظم مناطق الولايات المتحدة إمدادات غذائية ومياه نقية بكمياتٍ كافية. كما توجد كهرباء ومياه جارية في معظم المنازل. تتوفر الرعاية الصحية ذات الجودة للكثير من الأشخاص. ويبلغ متوسط العمر المتوقع للأمريكيين أواخر السبعينيات.

نظرًا لتلبية الاحتياجات الأساسية اللازمة للبقاء على قيد الحياة في الدول الصناعية، فإنه يتم غالبًا إنفاق الأموال في مجال التكنولوجيا. يتم تصميم التكنولوجيا لتحسين نوعية حياة الأفراد. تحتوي معظم المنازل في الولايات المتحدة على العديد من أنواع التكنولوجيا المختلفة، بما في ذلك أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية وأجهزة التلفاز. قد يقدّر الأشخاص الذين يعيشون في البلدان الصناعية أجهزة الكمبيوتر الأكثر سرعة. وقد يقدّرون الأجهزة الصغيرة، مثل ذاكرة البيانات، التي تخزّن كمياتٍ كبيرة من المعلومات. يمكن أن تؤدي التطورات في مجال الرعاية الصحية إلى تحسين نوعية الحياة نظرًا إلى إمكانية علاج الأمراض. يتم أيضًا إنفاق المال على إجراءاتٍ طبية مثل الجراحة التجميلية المشوّهة. فضلاً عن ذلك، يخضع الأشخاص لجراحات العيون للتخلص من ارتداء النظارات.

تفاوت الاحتياجات

كما ترى، فإن الاحتياجات البشرية لدى البلدان النامية والبلدان الصناعية مختلفة للغاية. تقدّر البلدان النامية والصناعية على حد سواء أنواع التكنولوجيا التي تلبي الاحتياجات البشرية الأساسية. إن التكنولوجيا المطلوبة فعليًا في كل من البلدان قد تختلف إلى حد كبير.

042_049_UAE_Science_Grade 7_Vol_1_TE_C2_L1.indd 46 8/18/2016 5:25:35 PM

أسئلة توجيهية

ق م ما الغرض المفترض أن تحققه التكنولوجيا للأشخاص الذين يعيشون في البلدان الصناعية؟	تُصمم التكنولوجيا لتحسين نوعية الحياة.
التأكد من فهم النص: لماذا تعتبر الولايات المتحدة من البلدان الصناعية؟	تتوفر مياه وإمدادات غذائية آمنة وبكمياتٍ كافية في معظم أنحاء الدولة. كما توجد كهرباء ومياه جارية في معظم المنازل.
أ م لماذا قد لا تمثل تقنياتٌ، مثل أجهزة التلفاز ومشغّلات الأقراص المدمجة، قيمةً لشخصٍ يعيش في إحدى البلدان النامية؟	يتعيّن على الأشخاص في البلدان النامية استغلال مواردهم من أجل الحصول على وسائل تكنولوجية، مثل تعقيم ماء الشرب، الذي يُعتبر من احتياجات الإنسان الأساسية.

تفاوت الاحتياجات

راجِع مع الطلاب أن الاحتياجات التكنولوجية تختلف من بلد إلى آخر، بل وتختلف داخل البلد الواحد. استخدِم الأسئلة أدناه لتقويم استيعابهم.

أسئلة توجيهية

التأكد من المفاهيم الأساسية: لماذا تتنوع أنواع التكنولوجيا من بلد إلى آخر؟	بسبب اختلاف احتياجات الأشخاص.
التأكد من المفاهيم الأساسية: اذكر ثلاثة عناصر تكنولوجية تمثل قيمة بالنسبة إليك ولكنها ستكون ذات قيمة أقل بالنسبة إلى الأسرة الكينية التي جرى الحديث عنها في الصفحة السابقة. اشرح إجاباتك.	الإجابات المحتمَلة: مشغّل *mp3* أو مشغّل قرص فيديو رقمي *(DVD)* أو تلفاز؛ إذ لا تتوفر لديهم طاقة كهربائية وربما لا يستطيعون شراء بطارياتٍ لهذه العناصر.
أ م قارن وقابِل بين الاحتياجات التكنولوجية للبلدان النامية والبلدان الصناعية.	ستختلف الإجابات. الإجابة المحتملة: قد لا تمثل المنتجات التكنولوجية مثل الهواتف الخلوية أهمية في إحدى البلدان النامية في حال عدم توفر إشارات الهواتف الخلوية. وقد لا تكون بعض الأجهزة التي تستخدمها الأُسر في البلدان النامية في مجال الزراعة لها استخدامٌ مماثل لدى الأُسر في البلدان الصناعية إذا كانت تلك الأُسر تحصل على كل طعامها من متجر البقالة.

التدريس المتمايز

ق م **العرض التقديمي** اطلب من الطلاب إجراء بحثٍ عن التقنيات الحيوية الزراعية وإعداد عرض تقديمي موجز عنها. يجب أن يتضمن العرض التقديمي تاريخ التقنيات الحيوية الزراعية والمناقشات المتعلقة بها.

أ م **نقل التكنولوجيا** اطلب من الطلاب إنشاء قائمة مفصّلة بمزايا وعيوب استخدام التكنولوجيا في تطوير دولة من نامية إلى متقدمة. قد تشمل المزايا توفير الغذاء بكمياتٍ أكبر وإطالة العمر المتوقع للفرد وتوفير وسائل راحة جديدة والعثور على وظيفة. أمّا العيوب، فقد تتضمن التلوث والخلل الثقافي والضرر البيئي وإعادة التوطين القسري وأمراض الأثرياء مثل السِمنة ومرض السكري. اطلب من الطلاب تقييم تأثير المزايا والعيوب في قرار تلك البلدان تطبيق تكنولوجيا ما.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

الكرّاسة اليومية الخاصة بالعلوم تتراوح أشكال التقدم التكنولوجي بين اختراع قلم الحِبر واختراع التلفاز. كلّف الطلاب التفكير في التطورات التكنولوجية التي عاصروها في حياتهم. اطلب من الطلاب الإجابة عن هذا السؤال التحفيزي: كيف غيّرت التكنولوجيا حياتكم؟

التنوع الثقافي

إسهامات أفريقيا تقع مصر في شمال أفريقيا، وقد كانت موطنًا لإحدى أعظم الحضارات في التاريخ. فقد شيّد المصريون القدماء الأهرامات العظيمة وشيّدوا مكتبةً هائلة في الإسكندرية وبنوا اقتصادًا مزدهرًا. اطلب من الطلاب بإجراء بحثٍ عن إسهامات المصريين القدماء تجاه العالم.

استراتيجية القراءة

أسئلة اطلب من الطلاب قراءة الدرس مرةً أخرى. اطلب من كل طالب أن يكتب ثلاثة أسئلة أصلية يمكن الإجابة عنها من خلال القراءة. يتبادل الطلاب طرح أسئلتهم على أحد الزملاء، ثم يجيبون عن أسئلة زميلهم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

042_049_UAE_Science_Grade 7_Vol_1_TE_C2_L1.indd 47 8/18/2016 5:25:36 PM

الهندسة الحيوية والغذاء

هل يمكن أن تقضي التكنولوجيا على الجوع وحالات الموت جوعًا على مستوى العالم؟ يمكن أن تزيد أنواع التكنولوجيا الحيوية الزراعية من عائدات المحاصيل الزراعية. يمكنها أيضًا أن تزيد القيمة الغذائية للأغذية المُنتجَة. **التكنولوجيا الحيوية الزراعية** عبارة عن مجموعة من التقنيات العلمية، من بينها الهندسة الوراثية، والتي تُستخدم في تخليق أو تحسين أو تعديل نباتاتٍ وحيواناتٍ وأحياءٍ دقيقة. على سبيل المثال، يمكن أن يؤدي تغيير الحمض النووي لنباتٍ مثل الذرة إلى تحسين درجة تحمّلها لمستويات الجفاف. ومن الفوائد الأخرى أنه قد يجعلها مُقاومة للأمراض والحشرات، أو قد يؤدي إلى تحسين قيمتها الغذائية. قد تكون النتيجة النهائية هي محصولٌ أعلى من الذرة ومنتجٌ يوفر قيمة غذائية أكبر للفرد.

تعتبر أنواع النبات المعدّلة وراثيًا من الممارسات المثيرة لكثير من الجدل. يرى بعض الأشخاص أن هذه الممارسة محفوفة بالكثير من المخاطر. ويرون أن الإنسان يجب ألا يعدّل الأنواع التي تظهر بشكل طبيعي على الأرض. بينما يرى البعض أن الأنواع الجديدة قد تضر **الأنظمة البيئية** الطبيعية. فقد تطرح المحاصيل الجديدة مخاطر صحية على الإنسان، مثل السموم أو حساسية الطعام.

ثمة نقاش أيضًا حول ما إذا كنا نحتاج إلى مزيد من الغذاء لإطعام سكان العالم. ترى بعض الآراء أن الكميات التي يتم إنتاجها من الطعام كافية، لكن المشكلة تكمن في توزيعها على نحوٍ غير متساوٍ في كل أنحاء العالم. لا يكون استخدام التكنولوجيا في حل المشكلات البشرية بالمهمة السهلة دائمًا. فغالبًا ما يتضمن الأمر الكثير من العوائق والمشكلات.

التأكد من فهم النص

8. اذكر بعض فوائد التكنولوجيا الحيوية الزراعية.

مفردات للمراجعة

النظام البيئي جميع الكائنات الحية وغير الحية في منطقة معينة

التأكد من فهم الشكل

9. كيف يمكن لهذا الأمر أن يحسّن نوعية الحياة لشخص يعاني مِفصل ورك متضرّر؟

الميكانيكا الحيوية

لا تُستخدم التكنولوجيا في إنتاج الغذاء فحسب، وإنما أيضًا في إصلاح أجزاء الجسم المتضرّرة أو استبدالها. وقد يشارك العلماء في تطوير عضو صناعي، كالقلب الصناعي مثلاً، أو في تطوير الأطراف الصناعية. يوضح **الشكل 5** نموذج لمِفصل ورك صناعي يحاكي حركة الورك الطبيعي. يمكن زرع هذا المِفصل الصناعي في المرضى الذين يعانون من مفاصل ورك متضررة، مما يمنحهم راحة أكبر في الحركة.



الشكل 5 تم تصميم مِفصل الورك الصناعي هذا لمطابقة حركات الورك لدى الإنسان.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

2.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم



تؤدي دراسة العلوم إلى فهم أفضل للأحداث الطبيعية. ويساعد فهم السبب وراء حدوث أي عملية طبيعية في إدراك الأفراد لكيفية الاستجابة للحدث ومحاولة التحكم في النتيجة.



قد تكون التكنولوجيا عبارة عن مُنتج أو تقنية أو مهارة أو نظام. تختلف قيمة العناصر التكنولوجية مع مرور الوقت.



فضلاً عن ذلك، تختلف الاحتياجات التكنولوجية في أنحاء العالم.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تؤدي دراسة العلوم إلى فهم أفضل للأحداث الطبيعية؟

2. ما هي الأنواع المختلفة للتكنولوجيا؟

3. لماذا تختلف قيمة التكنولوجيا باختلاف الشعوب والعصور؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الهندسة الحيوية والغذاء

توفر التقنيات الحيوية الزراعية للمزارعين الأدوات اللازمة لإنتاج الطعام بأسعار أقل مع زيادة عائد المحاصيل في الوقت نفسه. إضافة إلى أنها تساعد في حماية المحاصيل من الأمراض التي يصعب مكافحتها. وما زال هناك مخاوف تتعلق بسلامة الأغذية المُنتَجة باستخدام الهندسة الحيوية. تتأكّد وزارة الزراعة الأمريكية ووكالة حماية البيئة وإدارة الغذاء والدواء من أن الأغذية المُنتَجة باستخدام الهندسة الحيوية اختُبرت وأنها آمنة للإنسان والبيئة. اطلب من الطلاب قراءة الفقرات، ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

التأكد من فهم النص: اذكر بعض فوائد التقنيات الحيوية الزراعية.
تحسين قدرة النباتات على مقاومة الجفاف، عائد أعلى، زيادة المنتجات الغذائية

ض م لماذا توجد مخاوف في ما يتعلق بالنباتات المُنتَجة باستخدام الهندسة الحيوية؟
قد تضر الأنواع الجديدة بالنظام البيئي أو تتسبّب في مشكلات صحية للإنسان

أم اشرح السبب في احتمال عدم توزيع الغذاء بالتساوي على جميع البشر في كل أنحاء العالم.
تُقبل كل الإجابات المعقولة. قد لا يستطيع، أو لا يريد، بعض الأشخاص توزيع الغذاء على غيرهم من ذوي المعتقدات السياسية المُعارِضة. كما أن الحروب يمكن أن تعزل الأشخاص عن الإمدادات الغذائية.

الميكانيكا الحيوية

راجِع مع الطلاب أن الميكانيكا الحيوية هي دراسة ميكانيكا الجسم في الكائنات الحية. إذ يدرس العلماء آلية عمل العضلات والعظام والأوتار والأربطة معًا.

أسئلة توجيهية

ق م ما نوع الأعضاء الصناعية التي قد يطوّرها أحد العلماء؟
القلب الصناعي، الأطراف الصناعية

التأكد من فهم الصورة: كيف يمكن لهذا الأمر أن يحسّن نوعية الحياة لشخصٍ يعاني مِفصل ورك مَعيب؟
من الممكن أن يساعد استبدال مِفصل الورك المتضرر في منح الشخص حرية الحركة التي لم تكُن متاحةً له في وجود المِفصل المتضرر. لذلك، يمكن أن يمنح الشخص نوعية حياة أفضل.

أم ما نوع المِهن التي قد تستخدم معرفة الميكانيكا الحيوية؟
العلاج الفيزيائي، الطب الرياضي، الهندسة الميكانيكا الحيوية

مفردات للمراجعة

النظام البيئي

اطرح السؤال: مِمَ يتكوّن النظام البيئي؟ كل الكائنات الحية وغير الحية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

042_049_UAE_Science_Grade 7_Vol_1_TE_C2_L1.indd 48 8/18/2016 5:25:37 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. إن تطبيق المعرفة العلمية بالمواد والعمليات بشكل يحقق الفائدة للإنسان هو _____

2. يمكن أن تؤدي _____ إلى زيادة عائدات المحاصيل الزراعية وكذلك زيادة القيمة الغذائية للأغذية المُنتجَة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **صِفْ** موقفًا غيّرت فيه المعرفة العلمية من فهم الأشخاص، مما نتج عنه تغيّر في السلوك استجابةً لحدث أو عملية طبيعية ما.

4. تحت أي نوع من التكنولوجيا يندرج التلفاز؟
   A. المعرفة
   B. التقنية
   C. منتَج من صنع الإنسان
   D. منظومة من المنتَجات والأشخاص

تفسير المخططات

5. **لخّص** انسخ الجدول أدناه واملأ الفراغات فيه واصفًا الأمثلة المتنوعة للتكنولوجيا.

التكنولوجيا	الأمثلة
منتج من صنع الإنسان	
أساليب أو تقنيات صناعة الأدوات أو الأشياء	
المعرفة أو المهارات اللازمة لتشغيل الأجهزة التي صنعها الإنسان	
منظومة من المنتَجات والأشخاص مستخدمة في أداء مهمة معينة	

التفكير الناقد

6. **قوّم** يتم تطوير التكنولوجيا الجديدة بناءً على احتياجات المجتمع. لماذا يختلف نوع التكنولوجيا محل التقدير من مكان إلى آخر؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

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

تلخيص المفاهيم

ستتنوع إجابات الطلاب. يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا من الأقسام التالية:

- التبصر العلمي
- ما التكنولوجيا؟
- الاحتياجات التكنولوجية العالمية

استخدام المفردات

1. التكنولوجيا

2. التكنولوجيا الحيوية الزراعية

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. يستوعب الأشخاص في أيامنا هذه أن الميكروبات تنقل الأمراض. ويتخذون التدابير الوقائية ضد انتشار الميكروبات

4. C. عنصر من صنع الإنسان

تفسير المخططات

5.

التكنولوجيا	الأمثلة
عنصر من صنع الإنسان	الراديو، الهاتف الخلوي، مشغّل mp3
أساليب أو تقنيات صناعة الأدوات أو العناصر	بناء منزل
المعرفة أو المهارات اللازمة لتشغيل الأجهزة التي هي من صنع الإنسان	قيادة سيارة، قيادة طائرة
منظومة من العناصر والأشخاص مستخدمة لأداء مهمة معينة	المدرسة، المطار

التفكير الناقد

6. تختلف البلدان حول العالم من حيث كم التكنولوجيا والموارد المتوفرة للعامة. على سبيل المثال، في الكثير من المواقع، قد لا تتوافر طاقة كهربائية داخل المنازل. بالتالي، تكون الأجهزة الكهربائية عديمة الفائدة في هذه المواقع وغير ذات قيمة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 50 8/18/2016 12:03:48 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 51 8/18/2016 12:03:49 PM

الدرس

2.2 القوى التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا

استقصاء



هل تُستخدم أجهزة الكمبيوتر في قاعة المحكمة؟ أصبحت أجهزة الكمبيوتر أداة شائعة الاستخدام بالنسبة إلى القضاة في المحاكم، ولم تعد ربما الصور التي يحوزة المحامي تعتبر الوسيلة الوحيدة لتقديم الأدلّة. فالناس أصبحوا معتادين اليوم على تلقّي المعلومات عبر التلفاز أو الكمبيوتر. هل ثمّة أسباب تحول دون استخدام هذا النوع من التكنولوجيا في النظام القانوني؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: تقييم مزايا التكنولوجيا وعوائقها

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

مع أي فريق أنت؟

تقرّر الترشّح لمنصب معيّن في الصفّ. يخطط مدير المدرسة لإزالة أجهزة البيع الآلية من المدرسة. سيتم عقد جلسة نقاش حول الحملة بعد ثلاثة أيام. يتعيّن عليك عرض وجهة نظرك في ما يخص إزالة أجهزة البيع الآلية في ذلك الوقت.

1. حدد ما إذا كنت تؤيد خطة المدير أو تعارضها.
2. باستخدام كرّاستك اليومية الخاصة بالعلوم، اسرد ثلاث نقاط مؤيدة وثلاث أخرى معارضة لموضوع إزالة أجهزة البيع الآلية.
3. عدّد النقاط الموضحة لموقفك في كراستك اليومية.
4. اعرض وجهة نظرك على المشاركين جميعًا.

فكّر في الآتي

1. بعد الاستماع إلى آراء الجميع، هل تغيّر موقفك؟ اشرح ذلك.

2. إلى أي مدى تحاكي المناظرة المدرسية المحاكاة السياسية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

- كيف يتم تمويل الأبحاث العلمية؟
- كيف يمكن أن يؤثر المستهلكون في التطور التكنولوجي؟
- لماذا يجب أن نهتم بالتطور التكنولوجي المسؤول؟

المفردات

المجتمع society

استقصاء

حول الشكل هل تُستخدَم أجهزة الكمبيوتر في قاعة المحكمة؟ يختلف مفهوم تكنولوجيا قاعة المحكمة باختلاف القضاة. فبعض القضاة، كالقاضية الظاهرة في الشكل، يستعين بالتكنولوجيا في قاعة المحكمة لديه. إذ يُسمَح للجميع برؤية الأدلة عن قرب من خلال أجهزة الكمبيوتر الموجودة في قاعة المحكمة. كما أن الشاهِد الذي لا يتمكّن من المجيء إلى قاعة المحكمة يمكنه الإدلاء بشاهدته عبر إحدى الشاشات. وبالإضافة إلى أجهزة الكمبيوتر، قد تتواجد في قاعة المحكمة سبوّرات بيضاء وكاميرات رقمية. اطلب من الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م	ما نوع المشكلات التي يمكن أن تحدث في حال استُخدمت التكنولوجيا في قاعة المحكمة؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابات المحتمَلة: عدم وجود مقابس كافية، قد لا تعمل الأجهزة، انقطاع الإنترنت
ض م	لماذا تستخدم القاضية الظاهرة في الشكل تكنولوجيا "الورقة والقلم" بدلاً من الكمبيوتر الموجود إلى جوارها؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: تقوم القاضية بتدوين ملاحظاتٍ.
أ م	هل تعتقد أن قاعة المحكمة الافتراضية هي الشكل الذي ستكون عليه قاعات المحكمة في المستقبل؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يستوعب الطلاب المفاهيم الأساسية ويتمكّنوا من الإجابة عن هذه الأسئلة. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في كراساتهم اليومية الخاصة بالعلوم. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

خريطة المفردات

اطلب من الطلاب إنشاء خريطة مفاهيم مع وضع كلمة "المجتمع" الجديدة في المنتصف. ثم اطلب منهم توصيل ثلاثة أشكال بيضاوية كبيرة في الكلمة. اطلب من الطلاب كتابة التعريف في أحد الأشكال البيضاوية. وفي شكل بيضاوي آخر، اطلب منهم كتابة جملة باستخدام المصطلح. وفي الشكل البيضاوي الأخير، اطلب منهم إنشاء رسم لمعنى الكلمة.

اطرح السؤال: ما الذي يخطر في بالك حين تسمع كلمة "المجتمع"؟ قد يعرف الطلاب المصطلح من مصادر الإعلام. وقد يعتقدون أن المجتمع هو الحي أو المدينة التي يعيشون فيها فحسب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 52 8/18/2016 12:03:50 PM

نشاط استكشافي

مع أي فريق أنت؟

الغرض
استيعاب كيفية تأثير المجتمع في التغيير.

المواد
الكرّاسة اليومية الخاصة بالعلوم، قلم رصاص أو قلم جاف

قبل البدء
ذكِّر الطلاب بالتعامل باحترامٍ وكياسة مع الطلاب الذين لديهم وجهات نظر مختلفة عنهم.

توجيه التحقيق
إذا كان الطلاب يواجهون صعوبةً في تدوين نقاط التعداد النقطي، فاطلب منهم التفكير في أنواع الأطعمة الموجودة في آلات البيع التلقائي وأسعارها.

فكّر في الآتي

1. ستختلف الإجابات. قد يقول بعض الطلاب إن وجهة نظرهم تغيرت استنادًا إلى المناقشة. وقد يقول آخرون إن وجهة نظرهم ظلّت كما هي.
2. الإجابة المحتمَلة: تعرض المناظرة المدرسية العديد من الآراء المختلفة حول موضوعات متنوعة. ويستمع الطلاب، شأنهم شأن الناخبين، إلى الأشخاص المختلفين وهم يتحدثون عن مواقفهم تجاه أحد الموضوعات. ويستطيع الطلاب، على غرار الناخبين، أن يتوصلوا إلى قرار بعد المناظرة.

التدريس المتمايز

ق م **إجراء استطلاع رأي** اطلب من الطلاب تكوين مجموعاتٍ من طالبيْن أو ثلاثة. يجب أن تكتب كل مجموعة ثلاثة أسئلة عن امتلاك سيارة هجينة. ويمكن أن تكون الأسئلة بسيطة مثل "هل تمتلك سيارة هجينة؟". يجب أن يستطلع كل طالب في المجموعة آراء خمسة أشخاص. عند الانتهاء من استطلاع الرأي، اطلب من الطلاب مناقشة نتائجهم في مجموعاتهم. اطلب من كل مجموعة تصميم صفحة أمامية لجريدة تحتوي على معلومات استطلاع الرأي.

أم **السيارات الهجينة** اطلب من الطلاب إجراء بحث عن حجم الطلب على السيارات الهجينة وتكلفة الوقود على مدى السنوات العشر الأخيرة. ثم اطلب من المجموعات إنشاء عرض تقديمي لاستعراض نتائجها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 53 8/18/2016 12:03:50 PM

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

القوى التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا

يرتبط العلم والمجتمع ارتباطًا وثيقًا بالتكنولوجيا. **المجتمع** عبارة عن مجموعة من الأشخاص يتشاركون القيم والمعتقدات نفسها. تؤدي الاكتشافات في المجال العلمي إلى تغييراتٍ في المجتمع، الذي يؤثّر بدوره في طريقة تطور أنواع التكنولوجيا. فتطوّر التكنولوجيا يتأثر بالمجتمع وقيمه المتغيرة والسياسة والاقتصاد.

خلال الأعوام المئة الماضية، تغيّرت المواقف في الولايات المتحدة تجاه السيارات. أصبح الكثير من الأشخاص قادرين على اقتناء سياراتٍ نظرًا إلى التغيّرات في مجالي التكنولوجيا والتصنيع، مع ارتفاع نسبة اقتناء السيارات، ازداد أيضًا استهلاك الوقود الأحفوري. ومع ارتفاع أسعار البنزين، بدأ بعض المستهلكين شراء المزيد من السيارات ذات الكفاءة في استخدام الوقود. أجرى العاملون في قطاع صناعة السيارات أبحاثًا على التكنولوجيا التي من شأنها رفع كفاءة استهلاك الوقود في السيارات وقاموا بتطويرها. ثمّة اليوم سيارات هجينة تجمع بين استخدام البنزين والكهرباء.

إقبال المستهلك على الشراء

يُعدّ شراء المنتَجات التكنولوجية أحد الأساليب المباشرة التي يدعم من خلالها الأشخاص هذا القطاع، كما هو موضح في **الشكل 6**. على سبيل المثال، إذا واصل المستهلكون شراء السيارات ذات الكفاءة في استخدام الوقود، فسيتم إنفاق المزيد من الأموال على تحسين التكنولوجيا المرتبطة بها. وإذا امتنع المستهلك عن شراء منتج ما، فإن الشركات على الأرجح لن تنفق المزيد من الأموال على هذا النوع من التكنولوجيا.



الشكل 6 يحدد المستهلكون غالبًا التقنيات التي سيتم تطويرها. إذا لم يشتر المستهلكون منتجًا ما، فلن يتم غالبًا إنفاق المزيد من الأموال على إنتاجه أو تحسينه.

التأكد من فهم النص

1. كيف تتأثر التكنولوجيا بالمجتمع؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القيم الشخصية

يدعم الأشخاص تطوير أنواع التكنولوجيا التي تتوافق مع قيمهم الشخصية سواء بشكل مباشر أو غير مباشر. يصوّت الأشخاص لمرشح الكونجرس بناءً على آرائه في ما يخص قضايا متنوعة. يُعدّ التصويت إحدى الأساليب غير المباشرة التي تؤثر من خلالها القيم الشخصية للأفراد على احتمال حصول مشاريع التكنولوجيا على التمويل. يدعم الأشخاص تطوير التكنولوجيا بشكل مباشر عندما يمنحون أموالهم للمنظمات التي تتعهّد تنفيذ مشروعٍ معين، مثل أبحاث السرطان.

القوى التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا

يؤثر العديد من العوامل في تحديد المبالغ التي يتم إنفاقها على التكنولوجيا. يجب طرح عدة أسئلة قبل تمويل أي مشروع. ما فائدة هذا المشروع؟ كم تكلفته؟ مَنْ سيشتري هذا المنتَج يجب الإجابة عن كل هذه الأسئلة قبل منح الأموال للمشروع. ثمّة أساليب متنوعة لتمويل التكنولوجيا الجديدة والحالية.

الحكومة الفيدرالية

تعتبر الحكومة الفيدرالية إحدى القنوات التي يتم من خلالها تخصيص أموال لأغراض البحث والتطوير في مجال التكنولوجيا. كل عام، يخصّص الكونجرس والرئيس أموالاً من الميزانية الفيدرالية للأبحاث العلمية والتطور العلمي. يتم الاحتفاظ بهذه الأموال لتنفيذ أنواع معينة من الأبحاث في مجالات الزراعة والدفاع والطاقة والنقل. وتُمنح هذه الأموال للشركات والمؤسسات على شكل عقود ومِنَح لإجراء أنواع معينة من الأبحاث. يمكن أن يؤثر المواطنون على المسؤولين الذين تم انتخابهم، وذلك من خلال إخبارهم بالجانب الذي يريدون منهم التصويت لصالحه.

المؤسسات الخاصة

يتم تمويل بعض الأبحاث العلمية باستخدام أموال من المؤسسات الخاصة. إن المؤسسة الخاصة، وهي منظمة غير حكومية، عبارة عن مجموعة من الأشخاص يعملون معًا من أجل تحقيق هدف مشترك. يتم التبرع بالأموال لصالح أنواع مختلفة من الأبحاث، التي تشمل عدداً من الأمراض مثل سرطان الثدي وسوء التغذية العضلي. يتم جمع أموال التبرعات عبر تنظيم أحداثٍ مثل السباقات أو حملات جمع التبرعات عبر التلفاز. يركّز الكثير من المؤسسات الخاصة على الأبحاث التي تخدم قضية معينة.

المطويات

أنشئ مطوية من ثلاثة أجزاء كالموضحة أدناه. دوّن ملاحظات حول القوى المختلفة التي تشكّل التكنولوجيا.



التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف تؤثر القيم الشخصية للمستهلكين في تحديد أنواع التكنولوجيا التي سيتم تطويرها؟

التأكد من فهم النص

3. كيف تدعم المؤسسات الخاصة قضية ما؟

التأكد من فهم الصورة

4. اشرح تأثير التصويت لصالح مرشّح ما لمقعد في الكونجرس على تحديد أنواع التكنولوجيا التي سيتمّ تطويرها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القوى الاجتماعية التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا

غالبًا ما تكون التطورات في مجال التكنولوجيا مُوجّهة من المجتمع. وكمثال على ذلك، أدت احتياجات المجتمع إلى زيادة البحث العلمي عن سبب الإنفلونزا، ما أدى في النهاية إلى تطوير لقاح. لا يتفق جميع أفراد المجتمع دائمًا على قيمة البحث العلمي. فمن الممكن أن يطالب المجتمع بمتابعة البحث العلمي والتكنولوجيا أو قد يطالب بإيقاف البحث. اطلب من الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

التأكد من فهم النص: كيف تتأثر التكنولوجيا بالمجتمع؟	تتأثر التكنولوجيا بالسياسة والاقتصاد والقيم المتغيّرة.
ض م برأيك، كيف يسهم المجتمع في تغيير التكنولوجيا؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: يشتري الأفراد أنواع التكنولوجيا التي يريدونها.
أ م حدد التكنولوجيا التي قد ترغب في تطويرها، على عكس والديك. اشرح.	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: قد يكون للتكنولوجيا تأثيرٌ سلبي على البيئة.

إقبال المستهلك على الشراء

وجّه انتباه الطلاب إلى تعليق الشكل 8 واقرأ التعليق. ثم اطلب منهم الإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م كيف يمكن للمستهلكين دعم تطوير التكنولوجيا؟	بشراء المنتجات التكنولوجية.
ض م ماذا يحدث لتطوير التكنولوجيا إذا كان المستهلك لا يدعمها؟	لن تنفق الشركات أموالها على ذلك المنتج.

القيم الشخصية

ذكّر الطلاب أن القيم الشخصية للأفراد قد تختلف. اطلب من الطلاب قراءة الفقرة والإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م ما الطريقة غير المباشرة لدعم التكنولوجيا؟	التصويت
التأكد من المفاهيم الأساسية: كيف تؤثر القيم الشخصية للمستهلكين في تحديد أنواع التكنولوجيا التي سيتم تطويرها؟	يؤثر الناسُ في تطوير التكنولوجيا بشكل غير مباشر عندما يصوتّون لأعضاء الكونجرس. بينما يؤثرون في التكنولوجيا بشكل مباشر من خلال منح أموالهم للمنظمات المختلفة.
أ م لماذا برأيك تتغيّر مواقف الأفراد تجاه التكنولوجيا؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 54 8/18/2016 12:03:51 PM

القوى الاقتصادية التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا

تموّل الدول العِلم والتكنولوجيا لأسبابٍ عديدة. وأحد الأسباب الرئيسة هو النمو الاقتصادي وتحسين نوعية الحياة لمواطنيها. ومن الأسباب الأخرى أن التمويل الخاص وتمويل الشركات لا يكفيان للحفاظ على التطور التكنولوجي. اطلب من الطلاب قراءة القسم، ثم الإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م ما المجموعة التي تتبرع بأموال الأبحاث عن طريق إقامة السباقات وحملات التبرع عبر التلفاز؟	المؤسسات الخاصة
التأكد من فهم النص: اشرح كيفية تأثير التصويت لصالح شخصٍ في الكونجرس في تحديد أنواع التكنولوجيا التي سيتم تطويرها.	يُنتخَب أعضاء الكونجرس من خلال الناخبين في مقاطعاتهم. ويُدلي هؤلاء الممثلون بأصواتهم في ما يتعلق بالميزانية الفيدرالية التي تموّل عددًا كبيرًا من أنواع التكنولوجيا. لذلك، إن التصويت هو إحدى الطرق غير المباشرة التي يؤثر الناسُ من خلالها في تحديد أنواع التكنولوجيا التي سيتم تطويرها.
أم ما القوى الاقتصادية الثلاث التي تشكّل تطوير أنواع التكنولوجيا الجديدة؟ وما أوجه الاختلاف بينها؟	تخصّص الحكومة الفيدرالية موارد لعدد كبير من القضايا المختلفة. وغالبًا ما تموّل المؤسسات الخاصة قضايا محددة وفردية. أما الصناعات الخاصة، فتستثمر أجزاءً من أرباحها في تطوير أنواع جديدة من التكنولوجيا يمكن أن تباع كمنتجات.

الحكومة الفيدرالية

استخدم الأسئلة التالية لمساعدة الطلاب في استيعاب كيفية مساعدة الحكومة الفيدرالية في تشكيل تطوير التكنولوجيا.

أسئلة توجيهية

ق م ما أنواع الأبحاث التي تموّلها الحكومة الفيدرالية؟	أبحاث في مجال الزراعة والدفاع والطاقة والنقل
ض م كيف تقدم الحكومة الفيدرالية أموالها للأبحاث؟	في شكل عقود ومنح
أم ما الطريقة الأخرى إلى جانب التصويت التي يمكن أن يؤثر الأشخاص من خلالها في كيفية تمويل الحكومة الفيدرالية للأبحاث؟	الاتصال هاتفيا بالممثلين أو مراسلتهم كتابيا

التدريس المتمايز

ق م **القضايا الراهنة** اطلب من مجموعات الطلاب إجراء بحث عن إحدى القضايا التكنولوجية التي تعتبر جزءًا من مناظرة انتخابية. يمكن أن تكون هذه القضية جزءًا من انتخاباتٍ محلية أو فيدرالية أو على مستوى الولاية. اطلب من كل مجموعة إعداد كتيب يناقش كلا جانبي القضية.

أم **بحث القضية الراهنة** اطلب من الصف تحديد إحدى القضايا التكنولوجية التي تعدّ جزءًا من مناظرة انتخابية. قسِّم طلاب الصف إلى عدد فردي من المجموعات. ستجري كل مجموعة، تمثل جانبًا واحدًا من القضية، بحثًا عن القضية التكنولوجية التي تم تحديدها. اعقِد مناقشة جماعية مع مجموعتين في كل مرة.

أدوات المعلم

العلوم في الحياة اليومية

الدي دي تي استُخدِم مبيد الدي دي تي الحشري في قتل الحشرات الآكلة للمحاصيل والحاملة للأمراض. نجح مبيد الدي دي تي في تقليل عدد الحالات المصابة بالحمى الصفراء والتيفود والملاريا وغير ذلك من الأمراض التي حملتها الحشرات في كثير من أنحاء العالم. تم حظر استخدام المبيد الحشري أو تقييد استخدامه على نحو صارم بعدما اكتُشِفَ أنه يؤثر سلبيًا في حيواناتٍ، مثل العُقاب الأصلع.

العلوم في الحياة اليومية

الأحداث الجارية أطلقت محطة فوكوشيما لتوليد الطاقة النووية كميةً كبيرة من المواد المُشعة بعد تعرّضها لزلزال وتسونامي. بعد مرور عام على الحادث، وُجِدَت مواد مُشعة على مسافة 300 km من ساحل اليابان. واكتُشِفَ أن الكائنات البحرية الصغيرة ومياه المحيط في تلك المنطقة تحتوي على مواد مُشعة. وُضِعت أجهزة مراقبة، تم تتبعها بواسطة نظام تحديد المواقع عن بُعد (GPS)، في المحيط، وهذه الأجهزة كانت تتحرك مع تيار المحيط وتأخذ قياساتٍ للماء. ويقدِّر العلماء أن عبور هذه المواد المُشعة للمحيط الهادئ سيستغرق فترةً ما بين عام واحد وعامين.

نشاط

الأحداث الجارية بعد أن يقرأ الطلابُ النص الوارد تحت عنوان القوى الاجتماعية التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا، كوّن هيئة من الطلاب للإجابة عن السؤال التحفيزي التالي: تطرح السيارات مخاطر على المجتمع وكذلك على السائقين والرّكّاب. هل الفوائد توازي المخاطر؟ اطلب من طلاب الصف أن يضيفوا إلى المناقشة بطرح أسئلة على الهيئة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 55 8/18/2016 12:03:51 PM

الصناعات الخاصة

تخصّص الصناعات الخاصة جزءًا من أرباحها لأغراض البحث والتطوير. وغالبًا ما يدر الاستثمار في مجال البحث والتطوير أموالًا على الشركة. تستطيع الشركات الاستمرار في تحقيق الأرباح من خلال طرح منتجات جديدة في الأسواق.

التكنولوجيا المسؤولة

يمتلك الإنسان القدرة على اختراع أدواتٍ وعملياتٍ قد يكون لها تأثير في الكائنات الحية. والإنسان جزءٌ من أنظمة بيئية عديدة على الأرض. من المهم ألا تتسبب أي من التقنيات المستخدمة بتدمير البيئة. لذلك، يجب أخذ التأثيرات الإيجابية والسلبية لتقنية معينة على أي نظام بيئي بعين الاعتبار.

القضايا البيئية

تكون عواقب التكنولوجيا أحياناً معروفة، ولكن من الملاحظ أن فوائدها تفوق مخاطرها. تُعدّ السيارات التي تعمل على البنزين مثالاً على التكنولوجيا ذات الآثار الإيجابية والسلبية على حد سواء. توفر السيارات التي تعمل على البنزين ميزة النقل الآمن. أما الآثار السلبية، فتتمثل في المشكلات البيئية التي تنشأ نتيجة التنقيب عن البترول وتلوث الهواء والتخلص من السيارات غير المرغوب فيها.

في أبريل 2010، حدث انفجار في منصة النفط "ديب ووتر هوريزون" في خليج المكسيك، نتيجة لذلك، تدفق النفط من الأنبوب المكسور وتسرّب إلى مياه الخليج. تسبّب النفط بتلوّث الماء والهواء والتربة، وأثّر بشدة على الحياة البرية كما هو موضح في **الشكل 7**. يتسبّب تسرّب النفط بآثار اقتصادية وبيئية. أُغلِقت المزارع السمكية على طول ساحل الخليج، وتراجعت حركة السياحة إلى دول الخليج.

يتحمل المستهلكون والناخبون مسؤولية دراسة الآثار الإيجابية والسلبية للتكنولوجيا. فهم يلعبون دوراً رئيساً في تحديد التقنيات التي يتم استخدامها وتلك المرفوضة.



الشكل 7 إطلاق سراح بجعة بُنية في محمية الحياة البرية الوطنية "إيجهونت كي" في ساحت بطرسبرج في فلوريدا في 30 مايو 2010. تعرّض الطائر للتلوث بفعل النفط الناتج عن التسرّب النفطي في منصة "ديب ووتر هوريزون".

التأكد من المفاهيم الأساسية

5. ما نوع التأثير الناتج عن التسرب النفطي؟

أصف

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حادث تشيرنوبل

وقع الحادث الأسوأ في عالم التكنولوجيا في العصر الحديث بتاريخ 26 أبريل 1986 في محطة تشيرنوبل لتوليد الطاقة النووية في أوكرانيا. حيث أدى حريقٌ في محطة توليد الطاقة إلى تسرّب كمياتٍ كبيرة من الإشعاعات إلى الغلاف الجوي. وتلوّثت مساحات كبيرة من التربة، بحجم ولاية كنتاكي تقريبًا. تسبّب الحادث بترحيل ما يزيد عن 400,000 شخص. هجر السكان مدينة بريبيات، كما هو موضح في **الشكل 8**. تسبّب تراكم الغبار النووي المشع في الطبقات العليا من التربة بإتلاف مساحات زراعية مهمة. وتلوّثت كل من المياه الجوفية والسطحية. استلزم الأمر إغلاق بعض آبار المياه. فضلاً عن ذلك، أُنشئت هياكل لمنع الأنهار والمجاري المائية في المنطقة من التسبُّب بتلوّث أنهار إضافية في الحوض المائي المؤدي إلى البحر الأسود. بسبب هذا التسرب الإشعاعي، سيظل جزء كبير من المنطقة غير مأهول بالسكان لقرون.

أثّر الإشعاع أيضًا في كثير من الحيوانات والنباتات في أنحاء تشيرنوبل. لكن مع تناقص كميّة الإشعاعات المتسرّبة، بدأت النباتات والحيوانات تتواجد من جديد في المنطقة. دُفِن المفاعل الذي تسبّب في الحادث في مقبرة خرسانية، وسيظل مشعًا لقرون.

محطة فوكوشيما لتوليد الطاقة النووية

في 11 مارس 2011، ضرب زلزالٌ بقوة 9° على مقياس ريختر ساحل سنداي في اليابان، كما هو موضح في **الشكل 9**. كان هذا أكبر زلزال تم تسجيله في تاريخ اليابان ورابع أكبر زلزال على مستوى العالم منذ العام 1900. وسرعان ما أعقبَ الزلزال تسونامي بارتفاع 9 m، ما أدى إلى حدوث أضرار في محطة توليد الطاقة النووية فوكوشيما في أوكوما، وهي مدينة في شمال اليابان.

عند حدوث الزلزال، توقفت المفاعلات النووية تلقائيًا عن العمل. ووقعت المشكلة عندما دمّر التسونامي نظام الكهرباء في المحطة. يُستخدم نظام الكهرباء هذا للحفاظ على برودة المفاعلات. أدى ارتفاع درجة حرارة المفاعلات إلى حدوث انفجار داخل المحطة. وتسرّبت بعض المواد النووية إلى الغلاف الجوي.

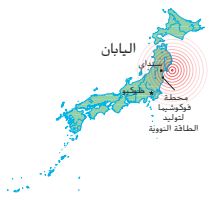
لا يُعرف حجم الضرر البيئي والمخاطر الصحية على المدى الطويل. كما أن مستويات المواد المشعة التي تسرّبت إلى الغلاف الجوي والتربة وأنواعها لا تزال قيد البحث والدراسة. تم إخلاء الأشخاص الموجودين ضمن نطاق نصف قطره 30 km. بالمقابل طالبت الحكومة اليابانية من الأشخاص الذين يعيشون في نطاق نصف قطره 30 km ومركزه محطة فوكوشيما لتوليد الطاقة النووية البقاء في بيوتهم.



الشكل 8 كانت هذه المدينة ذات يوم موطنًا لما يقرب من 45,000 شخص. لكنها صارت الآن مهجورة نظرًا للتلوث الإشعاعي الذي جعلها غير صالحة للسكن.

التأكد من فهم الصورة

6. حدد الآثار الصحية المحتمَلة التي واجهتها أوكرانيا.



الشكل 9 كان مركز الزلزال يبعد مسافة 100 km تقريبًا عن ساحل الجزيرة اليابانية الرئيسة، هونشو.

التأكد من فهم النص

7. لماذا تعيّن نقل السكان المقيمين بالقرب من الحادث؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المؤسسات الخاصة/المؤسسات الصناعية الخاصة

اشرح للطلاب أن المؤسسة الخاصة يمكن إنشاؤها من قِبل فرد أو مجموعة أشخاص أو عائلة. كلّف الطلاب بقراءة الفقرات والإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

التأكد من فهم النص: كيف تدعم المؤسسات الخاصة قضية ما؟

تتبرع بالأموال من خلال إقامة السباقات وحملات التبرع عبر التلفاز.

ض م لماذا قد تستثمر شركة في مجالي البحث والتطوير؟

يؤدي الاستثمار في مجالي البحث والتطوير إلى ابتكار منتجاتٍ جديدة يمكن بيعها إلى المستهلك. وستحقق المنتجات الجديدة أرباحًا للشركة.

التكنولوجيا المسؤولة/القضايا البيئية

تكون التكنولوجيا مصحوبة بمسؤولية تجاه كل من البيئة والإنسان. تجري العديد من الشركات أبحاثًا عن دورة حياة المنتج لتحديد تأثيره في البيئة. ويتم خلال تحليل دورة الحياة فحص تأثير المنتج بدءًا من تصوُّر الفكرة وصولاً إلى الطرح النهائي للمنتج. اطلب من الطلاب قراءة القسم، ثم الإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م ما نوع التأثير الذي خلّفه حادث منصة "ديب ووتر هوريزون" النفطية في البيئة؟

تسبّب النفط في تلوث الماء والهواء والتربة، مما أثّر في الحياة البرية. كما أنه أضرّ بالمزارع السمكية وبقطاع السياحة.

ض م لماذا يجب أن نضع في اعتبارنا العواقب الإيجابية والسلبية للتكنولوجيا؟

بما أننا جزء من نظام بيئي، علينا أن نتأكّد من أن التكنولوجيا الجديدة لا تدمّر البيئة.

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما نوع التأثير الناتج عن التسرب النفطي؟

التأثيرات كانت مزدوجة: اقتصادية وبيئية.

أ م صِفْ إحدى العواقب الإيجابية والسلبية لتكنولوجيا السيارات التي تعمل باستخدام البنزين.

تُقبل كل الإجابات المعقولة. من العواقب الإيجابية لهذه التكنولوجيا أن يصبح لدى الأشخاص وسيلة مواصلات شخصية اقتصادية وموثوقة. ومن العواقب السلبية التأثيرات البيئية المحتمَلة التي قد تتسبّب فيها هذه التكنولوجيا، مثل التسرُّبات النفطية.

توضيح الإجابات: ستتنوع إجابات الطلاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 56 8/18/2016 12:03:52 PM

حادث تشيرنوبل

شملت العناصر المُشعة التي تسرّبت في الهواء جرّاء هذا الحادث اليود-131 والسيزيوم-137 والسترونشيوم-90. ونظرًا لهذا التسرُّب، سيبقى جزء كبير من المنطقة غير مأهول بالسكان لقرون. اطلب من الطلاب قراءة القسم، ثم الإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

التأكد من فهم النص: لماذا تعيّن نقل السكان المقيمين بالقرب من الحادث؟ — تلوثت المنطقة بما فيها التربة والهواء والماء.

التأكد من فهم النص: حدّد الآثار الصحية المحتمَلة التي واجهتها أوكرانيا. — لوكيميا، سرطان الغدة الدرقية، سرطان، مشكلات وراثية، تسمُّم إشعاعي

أم كيف يوضح حادث تشيرنوبل مفهوم التكنولوجيا المسؤولة؟ — لم تكن ثمة وسائل حماية في المكان للوقاية من وقوع الحادث.

محطة فوكوشيما لتوليد الطاقة النووية

اطلب من الطلاب قراءة الفقرات. ثم ركِّز انتباههم على **الشكل 12**. اقرأ التعليق واطرح الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م ما السبب الذي أدى إلى تسرُّب المواد النووية إلى الغلاف الجوي؟ — ارتفعت درجة حرارة المفاعِلات، مما أدى إلى حدوث انفجار داخل المحطة.

ض م لماذا ارتفعت درجة حرارة المفاعِلات النووية؟ — دُمِّر النظام الكهربائي، المستخدَم في الحفاظ على تبريد المفاعِلات، بفعل التسونامي.

أم لماذا طلبت الحكومة اليابانية من الأشخاص الذين يعيشون في نطاق 30 km البقاء في بيوتهم؟ — لحماية الأشخاص من استنشاق المواد المُشعة

التدريس المتمايز

ق م **هل من الأخلاقي؟** اطرح السؤال: هل من الأخلاقي تنزيل موسيقى محمية بموجب حقوق الطبع والتأليف من دون الدفع مقابلها؟ امنح الطلاب بضع دقائق لجمع أفكارهم وتدوينها في دفتر. ثم اعقِد مناقشة للطلاب.

أم **التقارير الإخبارية** وجّه الطلاب إلى العمل في مجموعاتٍ لكتابة وتقديم تقرير إخباري عن التكنولوجيا المسؤولة والتسرُّب النفطي في خليج المكسيك. شجِّع الطلاب على إعطاء عناوين شيقة ومثيرة للاهتمام لتقاريرهم. اطلب من كل مجموعة تقديم تقريرها كنشرة إخبارية. يجب أن تتضمن النشرة الإخبارية مراسِلاً صحفيًا وسائحًا وصيادًا وأحد العاملين في الخليج الذي يجمع النفط وأحد المقيمين في الخليج.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

المقال اطلب من الطلاب التفكير في قضايا تكنولوجية قرؤوا عنها وربما تكون مثيرة للجدل. اطلب منهم كتابة مقال يقدّمون فيه آراءهم بشأن هذه القضية. على سبيل المثال، قد يتضمّن موضوع المقال هندسة القمح المقاوم للأمراض من خلال التهجين.

مهن في العلوم

مختص الأخلاقيات الطبية إن مختص الأخلاقيات الطبية هو شخصٌ حاصل على درجة علمية في قانون الطب أو أخلاقيات علم الأحياء أو أخلاقيات الطب، يساعد المرضى والعائلات والأطباء في المشكلات المتعلقة بالأخلاقيات الطبية. وباستخدام المبادئ الأخلاقية، يحلِّل عوامل الخطر في الموضوعات المثيرة للجدل المرتبطة بإجراءاتٍ طبية مقترحة. يعمل مختص الأخلاقيات الطبية في المستشفيات وفي لجان الأخلاقيات الطبية ولدى المنظمات البحثية.

العلوم في الحياة اليومية

العلاج بالوسائل البيولوجية يشمل العلاج بالوسائل البيولوجية استخدام كائناتٍ دقيقة، مثل البكتيريا والفطريات، لمعالجة النفايات الخطِرة وتحويلها إلى مواد غير ضارة. يُجدي العلاج بالوسائل البيولوجية في حالة بعض النفايات العضوية، لكنه لا يجدي بالمثل في حالة المعادن السامة أو النفايات الكيميائية ذات التركيزات العالية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 57 8/18/2016 12:03:52 PM

وكالة حماية البيئة

إن هدف وكالة حماية البيئة هو حماية صحة الإنسان والبيئة. أنشأ البيت الأبيض والكونغرس الوكالة في العام 1970. وكان الهواء والماء النظيف، إلى جانب التربة النظيفة، أمورًا طالب بها المواطنون الأمريكيون. قبل إنشاء الوكالة، لم يكن لدى الحكومة أسلوب منظّم للحد من الملوّثات. تلعب الوكالة دورًا أكبر من مجرد حماية صحة الإنسان والبيئة، كما هو موضح في **الشكل 10**. تتولى المنظمة وضع الأنظمة الخاصة بموارد، كالماء والهواء، وتنفيذها. كما إنها توفّر المساعدة المالية من خلال المِنح التي تقدمها إلى الدول والمنظمات غير الربحية والمؤسسات التعليمية لدعم البرامج والمشروعات البيئية. تشمل المشروعات التي تستثمر فيها وكالة حماية البيئة الطاقة النظيفة، حيث تعمل مع المسؤولين الحكوميين ومرافق الكهرباء والغاز لتوفير موارد الطاقة المتجددة.

القضايا الأدبية والأخلاقية

عندما يحتاج الأشخاص إلى **التمييز** بين الصواب والخطأ، والعدل، والمصلحة القصوى لجميع البشر، تثار القضايا الأدبية والأخلاقية. تطرح القضايا الأخلاقية في العلم تساؤلاتٍ وتضع قواعد في ما يتعلق بكيفية اختبار الفرضيات العلمية وطريقة استخدام المعرفة العلمية في المجتمع.

تساعد الأخلاقياتُ العلماءَ في وضع المعايير التي يتفقون على اتباعها خلال عملية جمع البيانات وتحليلها وإعداد التقارير. ويُتوقّع من العلماء إجراء تحقيقاتٍ بأمانة وعلانية. تُعدّ الأمانة من الأمور المهمة؛ لأن العلماء يتشاركون نتائج تحقيقاتهم في ما بينهم. ونتيجةً لذلك، من الممكن أن تؤثر عدم أمانة أحد العلماء سلباً على تحقيقات علماء كثر آخرين.

ثمة قضايا أخلاقية أخرى في العلم تتعلق باستخدام الحيوان والإنسان في التحقيقات العلمية. في الماضي، أدى إجراء التجارب بأسلوب وحشي على الإنسان والحيوان إلى التسبّب بحالة من الاحتجاج العام. وساعدت القضايا الأخلاقية المتعلقة بهذه الممارسات في وضع قوانين وتوجيهاتٍ عامة لمنع التعامل غير الأخلاقي مع الإنسان والحيوان خلال الأبحاث العلمية.



الشكل 10 يجري أيضًا العلماء العاملون لدى وكالة حماية البيئة أبحاثًا بيئية.

التأكد من فهم النص

8. اذكر إحدى الطرق التي تساعد وكالة حماية البيئة من خلالها الإنسان والبيئة.

مفردات أكاديمية

يميّز

(**فعل**) يدرك فرقًا في

التأكد من المفاهيم الأساسية

9. لماذا يجب أن نمارس الاستخدام المسؤول للتكنولوجيا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

2.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم



تتولى الحكومة الفيدرالية والمؤسسات والشركات الصناعية تمويل الأبحاث وتطوير التكنولوجيا.



يؤثر المستهلكون في تحديد أنواع التكنولوجيا التي سيتم تطويرها من خلال تصويتهم وعاداتهم الشرائية.



يجب أن يحدّد الإنسان خياراته التكنولوجية على نحو مسؤول؛ لأنّه من الممكن أن يكون للتكنولوجيا تأثير هائل في الكائنات الحية والبيئة.

تلخيص المفاهيم

1. كيف يتم تمويل الأبحاث العلمية؟

2. كيف يمكن أن يؤثر المستهلكون في تطوّر التكنولوجيا؟

3. لماذا يجب أن يكون التطوّر التكنولوجي المسؤول ضمن قائمة أولوياتنا؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

وكالة حماية البيئة

خلال إزالة آثار التلوث التي خلّفها حادث منصة "ديب ووتر هوريزون" النفطية، راقبت وكالة حماية البيئة الهواء والتربة والرواسب واختبرتها. اطرح الأسئلة التالية على الطلاب لتقويم استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م لماذا تأسّست وكالة حماية البيئة؟	كان المواطنون يريدون هواءً وماءً وتربة أنظف.
التأكد من فهم النص: اذكر إحدى الطرق التي تساعد وكالة حماية البيئة من خلالها الإنسان والبيئة.	إن الطرق المتنوعة التي تساعد من خلالها وكالة حماية البيئة هي: حماية صحة الإنسان والبيئة، وضع اللوائح، تقديم المنح
أم يعتقد بعض الأفراد أنه ينبغي ألا تكون للحكومة الفيدرالية وكالة لحماية البيئة. ما الأسباب العديدة للإبقاء على وكالة حماية البيئة أو إلغائها؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة.

القضايا الأدبية والأخلاقية

ذكّر الطلاب أن للأشخاص قيمًا أدبية وأخلاقية مختلفة. ويجب أن يتعاملوا بأسلوبٍ لائق عند التعبير عن آرائهم. اطرح الأسئلة التالية على الطلاب لتقويم استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م ما سبب أهمية مراعاة العلماء للقيم الأخلاقية؟	يسمح ذلك للعلماء بوضع معايير تختص بكيفية جمع البيانات وتحليلها وإعداد تقارير بها.
التأكد من فهم النص: لماذا يجب أن نمارس التكنولوجيا المسؤولة؟	من الممكن أن يكون للإنسان تأثيرٌ كبير على الكائنات الحية من خلال استخدام التكنولوجيا.
ض م ما سبب أهمية تحري العلماء للأمانة؟	من الممكن أن يتسبّب عدم تحري الأمانة مع البيانات العلمية في الإضرار بتحقيقات العلماء الآخرين.
أم اذكر أحد أمثلة المسائل الأخلاقية التي يمكن أن تنشأ نتيجة استخدام التكنولوجيا الجديدة.	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: هل يحدث التنمر عبر الإنترنت في مواقع الوسائط الاجتماعية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 58 8/18/2016 12:03:53 PM

مفردات أكاديمية

ميّز

اطرح السؤال: ما المقصود بضرورة تمييز الشخص بين الصواب والخطأ؟ يجب أن يعرف الشخص الفرق بين الصواب والخطأ.

ملخص مرئي

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

تلخيص المفاهيم

- القوى الاجتماعية التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا
- القوى الاقتصادية التي تسهم في تشكيل التكنولوجيا
- التكنولوجيا المسؤولة

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م خضمن المستوى ق م قريب من المستوى أم أعلى من المستوى

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 59 8/18/2016 12:03:53 PM

استخدام المفردات

1. **استخدم** المصطلح المجتمع في جملة تامة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

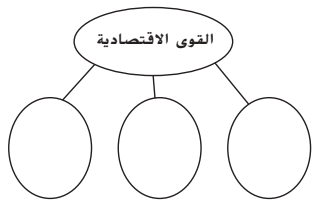
2. **صفْ** كيف يؤثر تصويت المواطنين في المشروعات التي تتولى الحكومة الفيدرالية تمويلها.

3. **اشرح** كيف يمكنك التأثير في ما إذا كان سيتم تمويل تطوير أنواع تكنولوجيا معينة أو لا.

4. تتأثر أنواع التكنولوجيا الجديدة بالقوى الاجتماعية التي تشمل
   - **A.** إقبال المستهلك على الشراء
   - **B.** الحكومة الفيدرالية
   - **C.** المؤسسات الخاصة
   - **D.** الشركات الصناعية الخاصة

تفسير المخططات

5. **نظّم البيانات** انسخ منظم البيانات واملأ الفراغات الموجودة فيها لتحديد القوى الاقتصادية التي تشكّل التكنولوجيا.



التفكير الناقد

6. **تأمّل** تحتوي ملصقات الكثير من المنتجات على رسالة تشير إلى أن المنتج لم يتم اختباره على الحيوان أو الإنسان. هل يُعدّ ذلك مفيداً للمستهلك أم لا؟ اشرح إجابتك.

7. **تأمّل** هل أساء التسرب النفطي في منصة "ديب ووتر هوريزون" إلى سُمعة التكنولوجيا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الإجابة المحتملة: يُعتبر المجتمع أنّه مجموعة من الأشخاص يشتركون في القيم والمعتقدات نفسها.

استيعاب المفاهيم الأساسية

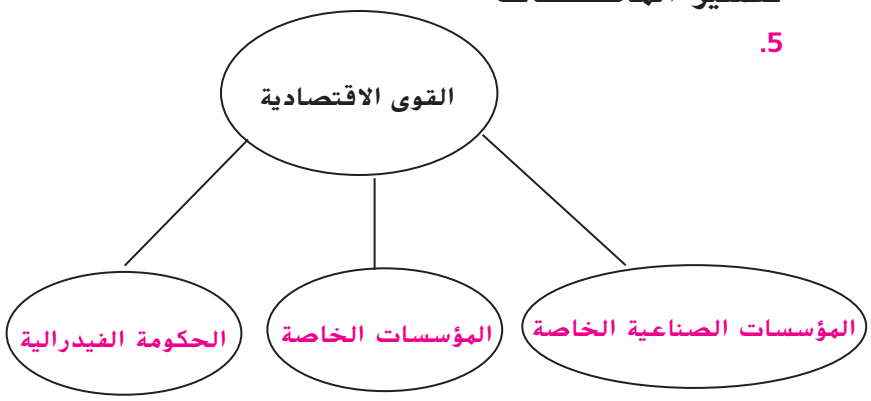
2. للمواطنين العاديين صوتٌ غير مباشر؛ لأنهم ينتخبون أشخاصًا يتولون اتخاذ القرارات.

3. يمكنك التأثير في التمويل عن طريق التصويت أو التبرع بالأموال لصالح المؤسسات الخاصة المشتركة في تطوير التكنولوجيا.

4. **أ.** إقبال المستهلك على الشراء

تفسير المخططات

5.



التفكير الناقد

6. قد يكون هذا جيدًا أو سيئًا. قد يكون جيدًا لأن الاختبار لم يضر بالإنسان والحيوان. لكنه سيئٌ لأن المنتج ربما لم يتم اختباره بالكامل قبل بيعه إلى المستهلك.

7. تُقبل كل الإجابات المعقولة. قد يقول بعض الطلاب إن التسرُّب النفطي قد أساء إلى سُمعة التكنولوجيا. بينما قد لا يوافق آخرون على ذلك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 60 8/18/2016 12:03:53 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 61 8/18/2016 12:03:53 PM

الدرس

2.3 تطوير التكنولوجيا

استقصاء

ما الجديد في مجال التكنولوجيا؟

في العام 1982، تم تصنيع أول قرص صوتٍ رقمي بصري (القرص المضغوط) بغرض البيع. لكن، أدى الطلب العام على جهاز يمكنه تخزين قدر أكبر من الموسيقى في مساحة أقل إلى ظهور تقنياتٍ أحدث، مثل مشغل mp3. ما التقنيات الجديدة التي ترغب في أن يتم تطويرها؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.



إدارة التجارب

تجربة: *باقة رعاية*

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

استقصاء

حول الشكل **ما الجديد في مجال التكنولوجيا؟** يعمل العمّال الذين يفحصون الأقراص المدمجة في بيئة غرفة نظيفة. تتحكم بيئة الغرفة النظيفة في تركيز الجسيمات العالقة في الهواء. وتمنع التلوث الناتج عن الأشخاص أو العمليات والمرافق والأجهزة.

أسئلة توجيهية

ق م لماذا يرتدي العمّال في الشكل الفوتوغرافية أغطية تغطي معظم أجسامهم؟

تمنع هذه الحماية الخاصة الجسيمات الملوثة الناجمة عن البيئة الخارجية من اختراق أجسامهم وملابسهم.

ض م ما وجه الضرورة في إنشاء الأقراص المدمجة في بيئة مُراقَبة؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتمَلة: ستؤدي جسيمات الهواء إلى إلحاق الضرر بالأقراص المدمجة.

أ م ما الصناعات الأخرى التي تستخدم غرفة نظيفة لتصنيع منتجاتها وفحصها؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابات المحتمَلة: الأجهزة الطبية، الصناعات الدوائية، الفضاء الجوي، التكنولوجيا الحيوية

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يستوعب الطلاب المفاهيم الأساسية ويتمكّنوا من الإجابة عن هذه الأسئلة. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في كراساتهم اليومية الخاصة بالعلوم. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

ترابط الكلمات

كلّف الطلاب كتابة مفردة جديدة في وسط ورقة. يجب أن يرسموا أربعة خطوط متفرعة من المصطلح الموجود في وسط الصفحة. سيمتد كل خط إلى الكلمات المرتبطة بالمفردة. على سبيل المثال، قد ترتبط كلمة "المهندس" بـ "القائم على حل المشكلة" أو "تحليلي".

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

نشاط استكشافي

اصنع جسرًا ورقيًا

سيساعدك إنشاء جسر باستخدام ورق دفتر الملاحظات في فهم عملية التصميم.

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ضع **الكتب** في رزمتين بارتفاع متساوٍ. يجب أن يبلغ ارتفاع كلٍّ من الرزمتين 10 cm على الأقل وأن تفصل بينهما مسافة 12 cm.
3. اقطع صفحة من **ورق دفتر الملاحظات** وقُصَّها إلى نصفين. استخدم الورقة في إنشاء جسر بين رزمتي الكتب.
4. يمكنك ثني الورقة أو طيّها أو قصها على أي نحو تريده. ولا يجوز لك استخدام الصمغ أو الشريط اللاصق أو غير ذلك من المواد.
5. ضع برفق قطع **نقود معدنية** في منتصف الجسر، بمعدّل قطعة في كلّ مرّة، لاختبار قوّته.

فكّر في الآتي

1. كم عدد العملات المعدنية التي احتملها الجسر قبل انهياره؟

2. كيف يمكنك أن تبني جسرًا أقوى؟

الأسئلة المهمة

- إلى أي مدى تختلف أدوار العلماء والمهندسين؟
- ما هي العمليات العامة المُستخدمة للبحث عن حلول تقنية للمشكلات أو الاحتياجات البشرية؟

المفردات

المهندس	engineer
القيود	constraints
المحاكاة الحاسوبية	computer simulation
النظام	system
النموذج الأولي	prototype
الوحدة الصناعية التجريبية	pilot plant
نظام التحكم	control system
تحليل دورة الحياة	life cycle analysis

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 62 8/18/2016 12:03:55 PM

نشاط استكشافي

الغرض

استيعاب عملية التصميم.

المواد

لكل فريق: كتب، ورقة من دفتر الملاحظات، عملات معدنية

قبل البدء

كلّف الطلاب العمل في مجموعاتٍ صغيرة.

توجيه التحقيق

اشرح للطلاب أن هدفهم هو بناء أقوى جسر باستخدام نصف ورقة. واطلب منهم تجربة أساليب مختلفة لطي الورقة أو ثنيها.

فكّر في الآتي

1. ستتنوّع الإجابات. سيحصل الطلاب الذين يطوون طرف الورقة لتشكيل دعامات، على جسر يتحمّل عددًا أكبر من العملات المعدنية من أولئك الذين يضعون الورقة ببساطة فوق الفجوة.
2. سيزيد تجعيد ورقة دفتر البيانات من قوة الورقة. وسيؤدي استخدام أنواع مختلفة من الورق، مثل ورق الرسم البياني أو الورق المقوّى، إلى تصميم جسر أقوى.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 63 8/18/2016 12:03:55 PM

العلماء والمهندسون

راجِع مع الطلاب أوجه الاختلاف بين العالِم والمهندس. تتداخل مسؤوليات العلماء والمهندسين في بعض الوظائف. اطلب من الطلاب قراءة القسم، ثم الإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

التأكد من فهم النص: ما المقصود بالعالِم؟	يدرس العلماء العِلم للتوصل إلى معلوماتٍ جديدة، بينما يستخدمه المهندسون لتلبية الاحتياجات البشرية أو لإنتاج منتجاتٍ على نطاق واسع.
ض م لماذا يسعى العالِم إلى معرفة معلوماتٍ جديدة إذا كان لا يعرف وجهة استخدامها؟	يسعى العلماء في طلب المعرفة لتعلُّم أشياء جديدة.
أ م لماذا قد يدرس العلماء موضوعاتٍ محددة وغير عامة؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: قد يدرس العلماء موضوعاتٍ محددة؛ لأن لديهم اهتمامًا بهذا الموضوع.

المهندسون

راجِع مع الطلاب أن المهندسين يعملون في عدد كبير من مجالات العِلم. اطلب من الطلاب قراءة الفقرات، ثم الإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م ما مسؤولية المهندس؟	تقديم التكنولوجيا إلى المستهلكين
ض م ما أوجه الاختلاف بين العلماء والمهندسين؟	يدرس العلماء العِلم للتوصل إلى معلوماتٍ جديدة، بينما يستخدمه المهندسون لتلبية الاحتياجات البشرية أو لإنتاج منتجاتٍ على نطاق واسع.
التأكد من فهم الصورة: حدّد ثلاثة تطورات تكنولوجية على الأقل حدثت في مجال السيارات على مدى القرن الماضي.	الإجابات المحتمَلة: ناقِل الحركة التلقائي، المحوّل الحفّاز للتحكم في الانبعاثات، الأبواب والأقفال الكهربائية، السيارات الهجينة، السيارات الكهربائية

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 64 8/18/2016 12:03:56 PM

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

العلماء والمهندسون

ما أوجه الاختلاف بين العالِم والمهندس؟ قد يبدو هذا السؤال غريبًا للغاية، لكن من المهم معرفة أدوار هذين النوعين من الاختصاصيين المهنيين. تذكّر أن العالِم شخصٌ لديه معرفة بالمجال العلمي. ويسعى إلى معرفة مزيد من المعلومات عن العِلم. قد يجهل العلماء الأغراض التي ستستخدم من أجلها نتائج أبحاثهم أو ما إذا كانت ستُستخدم أم لا. لكنهم يسعون وراء المعرفة بغرض تعلُّم أمور جديدة.

فالعلماء لديهم معرفة بالمبادئ العلمية. ومعظم العلماء لديهم بعض المعرفة بمبادئ الكيمياء والفيزياء والأحياء الأساسية. يتخصّص الكثير من العلماء في مجال واحد من العِلم. على سبيل المثال، قد تكون لدى العالِم خلفية بالكيمياء، لكنه يتخصّص في علوم الأرض. سيدرس هذا العالِم التغيرات الكيميائية والفيزيائية التي تحدث في الأرض. قد يتخصّص أيضًا عالِم الأرض في موضوعاتٍ مثل الأنهار الجليدية أو الزلازل أو البراكين ويدرسها.

غالبًا ما يعمل العلماء في مختبرات بحثية أو يجرون أبحاثًا. بالإضافة إلى ذلك، يزاول العلماء أيضًا العمل الميداني، كما هو موضح في **الشكل 11**. ويُعتبر عالِم الأرض مثالاً على العالِم الذي يمكنه إجراء أبحاثٍ ميدانية، فضلاً عن الأبحاث التي يجريها داخل المختبر.

التأكد من فهم النص

1. ما المقصود بالعالِم؟

الشكل 11 شاحنة رادار دوبلر المتنقلة أثناء جمع بياناتٍ عن إعصار قِمعي وشيك. يمكن استخدام هذه المعلومات في دراسة الأعاصير القمعية وكيفية حماية الأشخاص والممتلكات من أضرارها.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المهندسون

يُطلق على الباحث المسؤول عن تقديم التكنولوجيا إلى المستهلك اسم **المهندس**. باستخدام معلومة علمية أو فكرة ما، يبتكر المهندس طريقة لحل مشكلة أو لإنتاج منتج. على سبيل المثال، أدى تناقص مخزون البترول وارتفاع أسعار البنزين إلى تولد طلبٍ على السيارات التي تقطع مسافة أكبر بالأميال باستخدام الغاز. يعمل المهندسون على تحسين السيارات الهجينة. تعمل السيارة الهجينة باستخدام محرك كهربائي ومحرك بنزين أو ديزل يمدّان السيارة بالطاقة اللازمة لتشغيلها. تزداد كفاءة الوقود عن طريق الجمع بين مصدري الطاقة هذين. وتتوفر سيارات حاليًا تستخدم هذه التقنية. يطالب المستهلكون، كما هو موضّح في هذا المثال، بسيارات تقطع مسافة أكبر بالأميال باستخدام الغاز. لذلك عكف المهندسون على اختراع التقنية التي من شأنها تلبية طلب المستهلك.

غالبًا ما تؤدي المشكلات التكنولوجية إلى توليد طلبٍ على المعرفة العلمية الجديدة. لذلك يتم تخصيص الوقت والمال للبحث عن معلوماتٍ علمية جديدة، من شأنها أن تتيح للعلماء إمكانية توسيع نطاق أبحاثهم بطريقة تكفل تقدُّم العِلم. وحدثت الكثير من الاكتشافات غير المتوقعة أثناء بحث العلماء عن حل تقني. بالإضافة إلى ذلك، غالبًا ما تؤدي التكنولوجيا الجديدة إلى توليد حاجةٍ إلى تقنياتٍ أكثر، كما هو موضح في **الشكل 12**.

لا يصمّم المهندسون سياراتٍ فحسب، وإنما يعملون أيضًا في العديد من المجالات العلمية. فهناك مهندسون في مجالات هندسة الطيران وهندسة الفضاء والطب الأحيائي والكيمياء والكمبيوتر والهندسة الكهربائية والميكانيكية، والكثير من المجالات الأخرى. يشارك المهندسون، في مرحلة ما من مرحلة التصنيع، في تطوير المنتجات التي تستخدمها بصورة يومية.

التأكد من فهم الشكل

2. حدد على الأقل ثلاثة تطورات تكنولوجية حدثت في مجال السيارات خلال القرن الماضي.

الشكل 12 حدثت الكثير من التطورات التكنولوجية في مجال السيارات منذ طرحها.





McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

التدريس المتمايز

ق م **العصف الذهني** كلّف الطلاب تكوين مجموعاتٍ من طالبيْن أو ثلاثة. ثم اطلب من أفراد كل مجموعة التفكير في مشكلة في حياتهم اليومية يرغبون في حلها. دوّن الطرق المحتمَلة لحل المشكلة على ورقة. بعد 10 دقائق، اطلب من كل مجموعة التوقف ومراجعة ما كتبته. ثم، اطلب من كل مجموعة تقديم مشكلتها وحلولها أمام الصف. اطلب من الصف تقديم اقتراحاتٍ إضافية لحل المشكلة.

أم **تحديد مشكلة** اطلب من الطلاب العمل في مجموعاتٍ لتحديد إحدى الاحتياجات البشرية التي يمكن حلها باستخدام التكنولوجيا. وكلّفهم تحديد الاختصاصيين المهنيين الذين يجب أن يشتركوا في العملية اللازمة لتنفيذ خطتهم على أرض الواقع. إن الموضوعات المحتمَلة التي قد يحددها الطلاب هي: اختبار الحمض النووي أو مضخة الأنسولين أو جهاز تنظيم ضربات القلب أو المفاصل الصناعية.

أدوات المعلم

نشاط

تصميم غرفة تبلغ ميزانية الطلاب $500.00 لتصميم غرفة النوم المثالية لأحد الأصدقاء. وعليهم اقتراح حلول وتحديد القيود والامتثال لكل القواعد التي وضعها صديقهم ووالديه وإنشاء رسم تخطيطي نسبة إلى مقياس معيّن للتأكد من أنّ الغرفة تتسّع لجميع قطع الأثاث. شجِّع الطلاب على قص صور من الصحف توضح أسعار العناصر التي يرغبون في شرائها.

عرض المعلم التوضيحي

اختبار القوة اربط الحَلقة أعلى الحامل الحلقي. اربط خيطًا من القطن بالحامل الحلقي. قُصَّ الخيط بحيث لا يلامس الطاولة بعد ربط الأثقال. قم بقياس طول الحبل. اربط الأثقال بالحبل حتى ينقطع. سجِّل إجمالي الوزن المربوط. كرِّر الإجراء مع حبل من النايلون بالطول نفسه.
اطرح السؤال: ما الحبل الذي يدعم وزنًا أكبر؟ النايلون **اطرح السؤال:** تحت أي جزءٍ من عملية البحث عن حلول يندرج هذا؟ اختبار الأداء

العلوم في الحياة اليومية

بومة يافعة تتلقى المساعدة يمكن استخدام التكنولوجيا بطرقٍ غير معتادة. فقد لوحِظت بومة قرناء كبيرة يافعة، جالسةً على أحد الأسوار لعدة أيام بدون أن تتحرك. وفيما يبدو، لم تكن البومة تستطيع الرؤية أو البحث عن طعام. أزال الأطباء البيطريون المياه البيضاء التي كانت تسبّب عتامة على عين البومة ووضعوا لها عدستين صناعيتين جديدتين. تماثلت البومة للشفاء وعادت إلى البرية. يمكن معالجة الحيوانات الأليفة والحيوانات في حدائق الحيوان باستخدام التقنيات الجديدة عندما تقتضي الحاجة ذلك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 65 8/18/2016 12:03:56 PM

المطويات

أنشئ مطوية من جزأين كالموضحة أدناه. استخدم المطوية في وصف أوجه الاختلاف بين العلماء والمهندسين.



البحث عن حلول

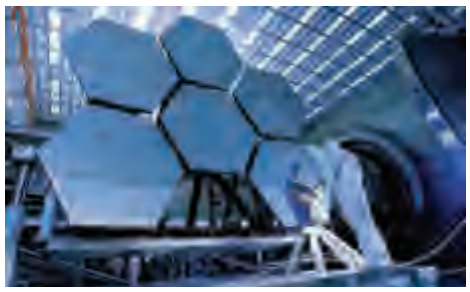
يعمل العلماء والمهندسون معًا من أجل البحث عن حلول تكنولوجية، كما هو موضح في **الشكل 13**. وغالبًا ما يستخدمون نظامًا يشبه الأسلوب العلمي إلى حد كبير. سيتم شرح العملية العامة في هذه الوحدة. لكن، ثمة الكثير من الاختلافات في هذا الإجراء، نظرًا لوجود أنواع كثيرة من المشكلات التقنية.

تحديد المشكلة

تتمثل الخطوة الأولى في البحث عن حل تقني بتحديد المشكلة التي تحاول حلها بوضوح. يجب أن تكون المشكلة محددة في إطار ضيق بحيث يكون الحل ممكنًا. على سبيل المثال، لن يجدي تحديد المشكلة على أنها "اختراع سيارة جديدة وبناؤها" نفعاً. فهذا التعريف للمشكلة فضفاض للغاية. ما نوع السيارة المطلوبة؟ هل يجب تصميم السيارة لنقل الركّاب أو الحمولات الثقيلة أو كليهما؟ ما نوع الوقود الذي يجب استخدامه في السيارة الجديدة؟ ما أنواع المواد التي يجب استخدامها في تصنيع السيارة؟ هل يوجد سوق للسيارة بمجرد بنائها؟ يجب الإجابة عن كل هذه الأسئلة والكثير غيرها عند تحديد المشكلة. قد تكون أفضل عبارة لتحديد المشكلة وتعريفها "بناء سيارة ركّاب جديدة من مواد متوفرة بسهولة، تقطع مسافة أكبر بالأميال باستخدام الغاز بمعدّل يفوق 20 بالمئة على الأقل المسافة التي تقطعها النماذج الحالية من السيارات المماثلة لها في الحجم ويجب أن يكون سعرها تنافسيًا".

اقتراح الحلول

بمجرد أن يتم تحديد المشكلة بوضوح، يمكن أن تبدأ مرحلة البحث عن حل. وهذه العمليّة ليست سهلة دائمًا. ثمة الكثير من العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار عند البحث عن أفضل حل لمشكلة ما. علمًا أن هذا الحل يُعدّ أفضل ما يمكن التوصل إليه في ظل قيود غالبًا ما تكون كثيرة.



الشكل 13 يعمل العلماء والمهندسون معًا من أجل حل المشكلات التقنية.

التأكد من فهم النص

3. لماذا يُعتبر تحديد المشكلة بوضوح مهمًا؟

التأكد من فهم الشكل

4. حدد نوع النظام الذي يستخدمه العلماء والمهندسون للبحث عن حلول تكنولوجية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القيود

إنّ الحدود التي تفرضها عوامل خارجية، على تصميم المنتَجات، تُعرف باسم **القيود**. ومن الأمثلة على القيود التكلفة، والأثر البيئي، والمواد المتوفرة. تشمل القيود أيضًا الوقت المحدود لإتمام المهمة، والتمويل المحدود، والتغييرات على مستوى التصميم التي يجب أن تراعي القوانين والأنظمة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أيضًا أن تشمل القيود العمل بقدر ضئيل جدًا من المعلومات أو البيانات التقنية. قد تشكّل بعض التصميمات حلولًا مثالية، لكن لا يمكن بناؤها. وقد تكون بعض المواد غير متوفرة أو غير موجودة. وقد لا يتوفر المال. ربما يتمثل حل المشكلة في البحث عن حل وسط نظرًا لوجود العديد من قيود على التصميم.

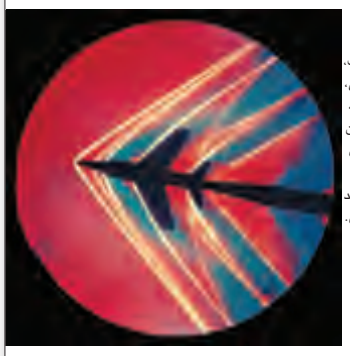
اختبار الأداء

عند الموافقة على أفكار التصميم، توضع الرسوم أو النماذج. وتُتيّم هذه الرسوم والنماذج بعناية لتحديد العيوب المحتملة في التصميم. من المهم اكتشاف عيوب التصميم في مرحلةٍ مبكرة من العملية. فكلّما تأخر اكتشاف أحد عيوب التصميم في العملية، ازدادت تكلفة إصلاحه.

بعد تقييم الرسم أو النموذج تقييمًا شاملًا، يجب اختبار التصميم للتأكد من أن كل شيء يعمل على النحو المخطَّط له، كما هو موضح في **الشكل 14**. يوجد الكثير من الطرق لاختبار أداء تصميم ما. يعتمد نوع اختبار الأداء المستخدم على التصميم. على سبيل المثال، قد يتم في بادئ الأمر اختبار عملية كيميائية أسلوبًا باستخدام محاكاة حاسوبية. تستخدم **المحاكاة الحاسوبية** بدورها جهاز كمبيوتر لمحاكاة العملية بهدف جمع بيانات أو اختبار عملية أو إجراء ما. ويتمّ تصميم برامج الكمبيوتر لمحاكاة العمليات في التصميم.

الامتثال للقوانين والأنظمة

تضع المجتمعات المحلية والدول والحكومة الفيدرالية قوانينها وأنظمتها الخاصة بشأن عمليات التصنيع أو المنتجات أو المباني. وغالبًا ما تتناول هذه الأنظمة موضوعاتٍ مثل سلامة العامل، وحماية البيئة، ونقل المنتج، ومدى رضى المجتمع المحليّ عن وجود مرفق التصنيع في منطقتهم. يجب أيضًا أن تلبي المنتجات المعايير الأخلاقية أو الأدبية في ما يتعلق بإنتاجها واختبارها واستخدامها. يجب أخذ كل هذه العوامل في الاعتبار عند تصميم أنواع التكنولوجيا.



الشكل 14 التُقطت هذه الصورة للهواء المتحرّك حول الطائرة بواسطة تقنية "شليرن". يُعدّ التصوير الفوتوغرافي بتقنية "شليرن"، الذي يستخدمه مصمّمو الطائرات، أسلوبًا لتوضيح تدفق الهواء حول الأجسام. تظهر التغيرات في تدفق الهواء على شكل أنماط لونية.

التأكد من فهم المفاهيم الأساسية

5. ما الطرق الأخرى التي يمكن استخدامها في المحاكاة الحاسوبية؟

التأكد من فهم النص

6. ما أهمية اكتشاف عيوب التصميم في مرحلة مبكرة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

البحث عن حلول

إن عملية التصميم هي العملية التي يستخدمها المهندسون في البحث عن حلول تكنولوجية. اشرح للطلاب أن أعمال البحث والتطوير الخاصة بالمنتجات والعمليات هي عملية مستمرة ومن شأنها أن تؤدي إلى أفكار ومنتجاتٍ جديدة.

تحديد المشكلة

كلّف الطلاب قراءة الفقرة والإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

التأكد من فهم النص: ما السبب في أهمية تحديد المشكلة بوضوح؟	التوصل إلى حل ممكن
ض م لماذا يجب تعريف المشكلات التقنية على نحو محدد قدر الإمكان؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. إذا لم يكن لدى المهندس استيعابٌ لحاجةٍ معينة، فقد يطوّر منتجًا أقل نفعًا.
أم ما المشكلات التي قد تحدث للباحثين إذا لم تكن المشكلة محددة بوضوح؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: إذا استند الباحثون إلى تعريفٍ فضفاض للغاية لمشكلة ما، فقد يحلّون المشكلة الخطأ.

اقتراح الحلول

اشرح للطلاب أنّه ثمة عدد كبير من الأشخاص المشاركين في البحث عن حل لمشكلة ما. يعمل رجال الأعمال، كالعاملين مثلاً في مجال التسويق والمبيعات والمالية، جنبًا إلى جنب مع العلماء والمهندسين للبحث عن أفضل حل ممكن للمشكلة. وتتمثل إحدى الأدوات المستخدَمة لحل المشكلة في العصف الذهني، الذي غالبًا ما تجريه مجموعة من الأشخاص. قوّم استيعاب الطلاب باستخدام الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م هل يمكن بدء البحث عن حل إذا لم تكن المشكلة معرّفة بوضوح؟	لا
التأكد من فهم الصورة: حدّد نوع النظام الذي يستخدمه العلماء والمهندسون للبحث عن حلول تكنولوجية.	نظام شبيه بالطريقة العلمية
أم ما العوامل التي قد تُأخذ في الاعتبار عند البحث عن الحل الأفضل؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتمَلة: التكلفة، العوامل البيئية، الوقت، المواد

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 66 8/18/2016 12:03:57 PM

القيود

تضع القيود المعايير التي تُقاس من خلالها الحلول المُقترَحة. وإذا لم تُكتَب المعايير بوضوح، فسيكون من الصعب الجزم بنجاح الحل المُقترَح. اطرح الأسئلة التالية على الطلاب لتقويم استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م ما القيود؟	إن القيود هي قيود التصميم المفروضة على المنتجات من عوامل خارجية.
ق م اذكر أمثلة على القيود.	الإجابات المحتمَلة: التكلفة، القضايا البيئية، المواد المحدودة، الوقت
أم ما وجه الضرورة في وضع قيود؟	تضع القيود المعايير التي سيتم على أساسها تقويم الحل المُقترَح.

اختبار الأداء

وجّه انتباه الطلاب إلى **الشكل 17**. اشرح للطلاب أن المحاكاة الحاسوبية عبارة عن نموذج رياضي. يمكن للمحاكاة الحاسوبية اختبار الحلول المُقترَحة التي قد تشكّل خطورة كبيرة على الإنسان في حال القيام بها. اطلب من الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

التأكد من فهم النص: ما سبب أهمية اكتشاف عيوب التصميم في مرحلة مبكرة؟	سيوفر ذلك الوقت والمال.
التأكد من المفاهيم الأساسية: ما أوجه الاستخدام الأخرى للمحاكاة الحاسوبية؟	اختبار السيارات، اختبار سرعة الرياح في الطائرات، تصميم منزل، تصميم الأزياء

الامتثال للقوانين والأنظمة

ذكّر الطلاب أن المجتمع يؤثر في القوانين والأنظمة التي تعمل الشركات وفقًا لها. اطلب من الطلاب قراءة الفقرة والإجابة عن الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م ما الجهات المسؤولة عن وضع القوانين والأنظمة التي تمتثل لها الشركات؟	المجتمعات المحلية والولاية والحكومة الفيدرالية
ق م ما نوع الموضوعات التي تتناولها تلك الأنظمة؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابات المحتمَلة: سلامة العاملين، حماية البيئة، نقل المنتجات
أم اذكر بعض العواقب المحتمَلة لعدم اتباع القوانين والأنظمة.	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: من المحتمَل أن تتلوّث التربة والماء والهواء. وقد يتضرر الأشخاص جرّاء ذلك.

التدريس المتمايز

ق م **بأسلوبك الخاص** اطلب من الطلاب قراءة قسم البحث عن حلول مرةً أخرى وتلخيص كل عنوان فرعي بأسلوبهم الخاص. اطلب منهم مشاركة ملخصاتهم مع الصف.

أم **آلية الحصول على براءة اختراع** اطلب من الطلاب البحث عن الآلية اللازمة للحصول على براءة اختراع لاختراع جديد. يجب أن يحضِّر الطلاب وسيلة مساعدة مرئية توضيحية يمكن عرضها أمام الصف يشرحون من خلالها هذه الآلية.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

تحديد غاية اطلب من الطلاب التحقق من الأقسام التالية: تحديد المشكلة واقتراح الحلول والقيود. ذكّرهم بضرورة الانتباه إلى العناوين والطباعة بالخط الأسود العريض والصور. اطلب منهم تحديد الغاية عن طريق تدوين ما يتوقعون تعلُّمه من كل قسم. وفيما هم يقرؤون، اطلب من كل طالب ملاحظة ما إذا كانت الغاية التي حددها قد تحقّقت بالفعل.

مهن في العلوم

مشروعاتٌ تعاونية كوِّن مجموعاتٍ من ثلاثة طلاب أو أربعة، واطلب منهم اختيار إحدى المِهن في مجال العِلم أو الهندسة. قد يختار الطلاب، على سبيل المثال، المهندس المدني. اطلب منهم إنشاء عرض تقديمي يناقش كلاً من تحديات هذه المهنة ومزاياها.

عرض المعلم التوضيحي

الحماية المُثلى يجب أن يحدد المهندسون أفضل المواد وأنسبها للمنتج. أحضر عيناتٍ من حشوة بوليستر ورغوة صلبة ليختبرها الطلاب. اطلب من الطلاب فحص كلتا المادتين. واسألهم عن المادة الفضلى التي يمكن وضعها في حقيبة كمبيوتر محمول بغرض حمايته. ضَعْ العينتين على مكتب أو طاولة. ضَعْ كمبيوترًا محمولاً، أو كتابًا مدرسيًا ثقيلاً لمحاكاة جهاز الكمبيوتر، على كل مادة. أيُّ المادتين أقل تأثرًا بالضغط؟ الرغوة أي المادتين ستوفر قدرًا أكبر من الحماية لجهاز الكمبيوتر؟ لماذا الرغوة؟ ستمتص الرغوة قدرًا أكبر من القوة، مما سيؤدي إلى حماية الكمبيوتر.

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

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 67 8/18/2016 12:03:57 PM

النماذج الأولية والوحدات الصناعية التجريبية

يندرج إنشاء نموذج أولي أو التصنيع في وحدة صناعية تجريبية ضمن أساليب اختبار الأداء. **النموذج الأولي** هو نموذج شامل يُستخدَم في اختبار منتج جديد، مثل تصميم سيارة جديدة أو طائرة جديدة. النموذج الأولي هو أول منتج شامل يتم بناؤه. أمّا **الوحدة الصناعية التجريبية** فهي نسخة أصغر حجمًا من معدات الإنتاج الفعلية التي تشبه إلى حدٍ كبير ظروف التصنيع الفعلية. تُستخدَم الوحدة الصناعية التجريبية في اختبار عملية تصنيع جديدة، مثل خط الإنتاج في مصانع الأدوية.

الحد من أعطال النظام

يعد اختبار الأداء إحدى الطرق التي يتم من خلالها الحد من أعطال النظام. وهو يحدّد أيضًا المشكلات والعيوب الموجودة في المنتج. **النظام** هو مجموعة من الأجهزة التي تعمل معًا لأداء وظيفة معينة. ومن بين الطرق الأخرى للحد من أعطال النظام وضع أنظمة احتياطية ضمن التصميم. يؤدي النظام الاحتياطي الوظيفة نفسها داخل التصميم. وتُستخدم هذه الأنظمة للعمليات المهمة التي من شأنها أن تفرض إيقاف تشغيل النظام بأكمله في حال وجود عطل ما. عند تضمين نظام احتياطي داخل التصميم، فإن التحكم ينتقل إلى النظام الآخر في حال تعطّل جزءٍ ما، مما يحول دون تعطّل النظام بكامله.

على سبيل المثال، تحتوي المستشفيات على مولّدات كمصادر احتياطية لتوليد الطاقة الكهربائية في حالة الطوارئ. عند انقطاع الكهرباء من محطة توليد الطاقة بسبب عاصفة ما، فإن المولّدات الاحتياطية تزوّد أجهزة إنقاذ الحياة بالإضاءة والكهرباء في حالات الطوارئ. تستطيع المستشفيات من خلال امتلاكها نظام احتياطيّ للطاقة أن تواصل عملها بسلاسة.

يتم أيضًا تضمين أنظمة التحكم، مثل الأنظمة الواقية من الأعطال، في التصميمات للحد من الأعطال على النظام. **نظام التحكم** هو جهاز أو مجموعة من الأجهزة تتولى مراقبة نظام ما. يجري هذا الجهاز تصحيحاتٍ لضمان عمل النظام وفقًا لإعدادات تمّ تحديدها مسبقًا. من أمثلة أنظمة التحكم البسيطة منظِّم الحرارة في مكيِّف الهواء أو المدفأة. يشغِّل منظِّم الحرارة وحدة مكيِّف الهواء عند ارتفاع حرارة الهواء في محيطها إلى الدرجة المحدّدة مسبقًا. وعند انخفاض حرارة الهواء إلى الدرجة المحدّدة مسبقًا، يتوقف عمل الوحدة. يمكن أن تكون أنظمة التحكم بسيطة، مثل منظِّم الحرارة، أو معقّدة للغاية، مثل نظام كمبيوتر متطوّر يتحكم في التدفئة والتبريد. ويهدف استخدام أنظمة التحكم إلى الحفاظ على اشتغال النظام وفقًا للإعدادات المطلوبة.

الشكل 15 يمكن التحكم في هذا الروبوت، الذي يبلغ طوله 39 cm، عن طريق هاتف خلوي أو أوامر صوتية. يمكن استخدام الروبوت في المدارس لتدريس الهندسة وبرمجة الكمبيوتر.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التأكد من المفاهيم الأساسية

7. اشرح أهميّة وضع نموذج أولي لمنتج جديد.

التأكد من فهم النص

8. لماذا يُعتبر اختبار الأداء مهمًّا؟

الملكية الفكرية

عندما تطرح الشركة منتجاً جديدًا، من المهم أن تحمي استثمارها. فأعمال البحث والتطوير الخاصة بمنتج جديد مكلفة للغاية. في الغالب، يستغرق الأمر سنواتٍ لطرح منتج جديد للمستهلك. تحمي الشركات حقوقها في بيع المنتج الجديد أو العملية الجديدة من خلال التقدم بطلب للحصول على براءة اختراع. إن براءة الاختراع هي عبارة عن مستندٍ قانوني يصدر عن الحكومة ويمنح المخترع الحق الحصري في إنشاء الاختراع واستخدامه وبيعه على مدى عدد معين من السنوات. في الولايات المتحدة، تستمر براءة الاختراع الجديدة لمدة 20 عامًا. وتسمح براءة الاختراع للشركة باستعادة المال الذي أنفقته في إنشاء المنتج أو العملية الجديدة.

تُعدّ براءة الاختراع مثالاً على الملكية الفكرية. يُقصد بالملكية الفكرية أي عمل إبداعي له قيمة مالية ومحميّ بموجب القانون. تحمي قوانين براءات الاختراع الاختراعات التكنولوجية. بينما تحمي قوانين حقوق الطبع والتأليف الأعمال الأدبية والفنية مثل الموسيقى والمسرحيات والشعر والروايات. تُعدّ الموسيقى المسجّلة على مشغّلات mp3، كتلك، المعروضة في **الشكل 16**، مثالاً على المنتجات المحمية بموجب حقوق الطبع والتأليف. تحمي قوانين العلامات التجارية الكلمات أو الرموز التي تحدد هوية العلامات التجارية أو السلع أو الخدمات في السوق.

دورة حياة منتج

يستخدم الإنسان موارد الأرض الوفيرة لصناعة منتجاتٍ كثيرة من شأنها أن تجعل الحياة أكثر متعة وأكثر إنتاجية. لكل المنتجات دورة حياة تتضمن: توفير المواد الخام الخاصة بالمنتج، وتصنيع المنتج، ونقل المنتج إلى السوق، وبيع المنتج واستخدامه وإصلاحه، وأخيرًا التخلص من المنتج المُستهلَك. تؤثر كل مرحلة في حياة المنتج على البيئة بشكل ما. **تحليل دورة الحياة** هي دراسة مفصّلة لدورة حياة أي منتج.

منذ ستينيات القرن العشرين، والوعي البيئي يتزايد لدى عامّة الناس والقطاع الصناعي والحكومات. يمكن استخدام تحليل دورة الحياة في قياس الموارد والطاقة المُستهلَكة بأسلوب علمي، وكذلك قياس المخلّفات والتلوث الناتج خلال مرحلة تصنيع المنتج. يمكن أن يساعد تحليل دورة الحياة المجتمع بطرقٍ عدة، على سبيل المثال، يمكن للشركات الصناعية تحسين عملياتها بيئيًا. ويمكن للحكومات تنفيذ سياساتٍ من شأنها التشجيع أو عدم التشجيع على استخدام منتج أكثر من غيره. يعدّ تحليل دورة الحياة أداة قيّمة؛ لأن غالبية الشركات الصناعية والمستهلكين يرغبون في تصنيع واستخدام منتجات أقلّ ضررًا.



الشكل 16 تستمر حماية حقوق الطبع والتأليف طوال فترة حياة المؤلف بالإضافة إلى سبع سنواتٍ إضافية بعد وفاته.

التأكد من فهم النص

9. ما الأنواع الثلاثة من الملكية الفكرية؟ أعط مثالاً على كلّ نوع.

التأكد من المفاهيم الأساسية

10. ما الأجزاء التي يتألف منها تحليل دورة الحياة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

النماذج الأولية والوحدات الصناعية التجريبية

قبل أن ينشئ المهندسون نموذجًا أوليًا، فإنهم يعدّون رسمًا مفصّلاً للمنتج. يتضمن هذا الرسم معلوماتٍ عن كيفية إنشاء المنتج. إن النموذج الأولي عبارة عن نموذج عامِل لأحد الحلول المُقترَحة.

أسئلة توجيهية

ق م ما وجه الاختلاف بين النموذج الأولي والوحدة الصناعية التجريبية؟

إن النموذج الأولي عبارة عن نموذج شامل يُستخدَم في اختبار منتجٍ جديد. أما الوحدة الصناعية التجريبية، فهي نسخة أصغر حجمًا من معدات الإنتاج الموجودة في مرافق التصنيع.

ق م اذكر طريقتين لاختبار الأداء.

إنشاء نموذج أولي والتصنيع في وحدة تصنيعٍ تجريبية

التأكد من المفاهيم الأساسية: اشرح السبب في أهمية إنشاء نموذج أولي لمنتجٍ جديد.

يتيح النموذج الأولي للمهندسين والعلماء اختبار أداء التصميم على نحو شامل واقتصادي قبل دخوله مرحلة الإنتاج.

أم هل يجب إنشاء وحدة تصنيعٍ تجريبية لاختبار إنتاج كل منتج جديدٍ أو تكنولوجيا جديدة؟ اشرح.

تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: يمكن تصنيع الكثير من المنتجات أو التقنيات الجديدة في وحدات التصنيع التجريبية القائمة بالفعل. ويمكن أحيانًا تعديل وحدة التصنيع التجريبية لإنشاء منتجٍ جديد أو تكنولوجيا جديدة.

الحد من أعطال النظام

أخبِر الطلاب أن أنظمة التحكم شبيهة بإشارات المرور وعلامات التوقف في الشوارع. فكلاهما مصمَّم من أجل التحكم في تدفق العناصر والعمليات.

أسئلة توجيهية

ق م ما الغرض من نظام التحكم؟

يحافظ نظام التحكم على النظام من التعطُّل. إضافةً إلى أنه يحافظ على تشغيل النظام في ظل ظروفٍ معيّنة مسبقًا.

التأكد من فهم النص: ما وجه الأهمية في اختبار الأداء؟

يمكن لاختبار الأداء الحد من تعطُّل النظام عن طريق تحديد المشكلات والعيوب الموجودة في المنتج.

أم بناءً على ما تمت قراءته، لماذا قد تُصمم محطات توليد الطاقة التجارية واسعة النطاق لتكون قادرة على استهلاك أكثر من نوع واحد من أنواع الوقود؟

يُعد هذا أحد أشكال الأنظمة الاحتياطية. وإذا أصبح أحد أنواع الوقود غير متوفر، فيمكن استخدام نوع آخر لمنع حدوث خلل في إمداد الطاقة إلى المنازل والشركات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 68 8/18/2016 12:03:57 PM

الملكية الفكرية

كان من أوائل القوانين التي أصدرها الكونجرس الأمريكي المُشكَّل حديثًا حماية المؤلفين والمخترعين وذلك عبر تطبيق كل من قوانين براءة الاختراع وقوانين حقوق الطبع والتأليف في العام 1790. اطلب من الطلاب قراءة القسم، ثم الإجابة عن الأسئلة أدناه.

أسئلة توجيهية

التأكد من فهم النص: ما أنواع الملكية الفكرية الثلاثة؟ أعطِ مثالاً على كل نوع.

براءات الاختراع وهي العملية الكيميائية التي يتم من خلالها تصنيع دواءٍ جديد مثل أدوية ضغط الدم المرتفع؛ حقوق الطبع والتأليف وهو الكتاب المدرسي؛ العلامة التجارية وهي علامة سووش الخاصة بشركة نايك

ض م ما وجه الأهمية في تمكُّن الشركات من حماية ملكيتها الفكرية؟

يعّد تطوير المنتجات الجديدة عملية مكلِّفة للغاية. ويمكن للشركات من خلالها حماية أفكارها واسترداد قيمة استثمارها في المنتجات أو الأفكار الجديدة.

أم كيف كان سيختلف المجتمع في حال انعدام القوانين الخاصة ببراءة الاختراع أو حقوق الطبع والتأليف؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: ستقل احتمالية إنشاء الشركات والأفراد لمنتجاتٍ جديدة. وستصبح كمية التقنيات المتوفرة وأنواعها محدودة للغاية.

دورة حياة منتج

اطلب من الطلاب قراءة القسم وتعريف تحليل دورة الحياة. ثم اطلب منهم تحديد المنتجات التي قد تؤثر في البيئة، مثل زجاجات المياه الغازية الفارغة والأكياس البلاستيكية.

أسئلة توجيهية

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما الأجزاء التي يتألف منها تحليل دورة الحياة؟

توفير المواد الخام، التصنيع، النقل، بيع المنتج واستخدامه وإصلاحه، التخلص من المنتج

ض م لماذا لم يُستخدَم تحليل دورة الحياة على نطاق واسع في الماضي كما هو حاليًا؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. في الوقت الحالي، ازدادت مخاوف الأفراد بشأن الحفاظ على الموارد المحدودة وحماية البيئة

أم كيف يمكن لتحليل دورة الحياة أن يساعد شركةً ما في اتخاذ قرار بشأن بيع منتج جديد؟

سيحدد تحليل دورة الحياة التأثير الذي سيمارسه المنتج الجديد أو عملية التصنيع الخاصة به في البيئة.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

2.3 مراجعة

تصوّر المفاهيم



يبحث العلماء عن معارف علمية جديدة. ويستخدم المهندسون العلم للبحث عن حلول للمشكلات أو لتلبية الاحتياجات البشرية.



تولّد المشكلات التقنية غالبًا طلبًا للتوصل إلى معرفة علمية جديدة.



غالبًا ما يعمل العلماء والمهندسون معًا من أجل حلّ المشكلات التقنية.

تلخيص المفاهيم

1. ما هي أوجه الإختلاف بين دور كلّ من العلماء والمهندسين؟

2. ما العمليات العامة المستخدمة للبحث عن حلول تقنية للمشكلات أو لتلبية الاحتياجات البشرية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. **عرّف** المهندس بأسلوبك الخاص.

2. **اشرح** مفهوم النموذج الأولي.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **قارن وقابل** بين دور كل من العلماء والمهندسين.

4. **صِفْ** موقفًا محددًا أدّت فيه التكنولوجيا الجديدة إلى توليد طلبٍ على طرح المزيد من التكنولوجيا.

5. **ما** الملكية الفكرية التي تسمح لشركة ما أن تستعيد الأموال التي أنفقتها في إنشاء منتج جديد؟

   A. حقوق الطبع والتأليف

   B. براءة الاختراع

   C. النموذج الأولي

   D. العلامة التجارية

تفسير المخططات

6. **نظّم البيانات** انسخ منظّم البيانات أدناه واملأ الفراغات الموجودة فيه. مقابل كلّ عنصر موجود في العمود الأيمن، اكتب مثالاً عن عملية عامة قد يستخدمها العالِم أو المهندس للبحث عن حل ما.

تحديد المشكلة	
اقتراح الحلول	
القيود	
اختبار الأداء	
النماذج الأولية	
المصانع التجريبية	

التفكير الناقد

7. **تأمل** لا تملك بعض الدول قوانين تتعلق بالملكية الفكرية. من الشائع أن الناس في هذه الدول يصنّعون السلع المحمية في الولايات المتحدة الأمريكية ويبيعونها للمستهلكين على نحو غير قانوني. اشرح كيف يؤدي ذلك إلى إلحاق أضرار مالية بالشركات في الولايات المتحدة وكذلك بالمستهلك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

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

تلخيص المفاهيم

ستتنوع إجابات الطلاب

استخدام المفردات

1. إن المهندس هو شخصٌ مسؤول عن تقديم التكنولوجيا إلى المستهلك.

2. إن النموذج الأولي عبارة عن نموذج شامل يُستخدَم في اختبار منتجٍ جديد.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. يستخدم كل من العلماء والمهندسين المعرفة العلمية في عملهم. وعادةً ما يعمل الطلاب على اكتشاف معلوماتٍ علمية جديدة. ويستخدم المهندسون عادةً العِلم لحل المشكلات أو تلبية الاحتياجات البشرية.

4. أدى طرح السيارات إلى توليد طلبٍ مستمر على التكنولوجيا الجديدة.

5. **ب.** براءة الاختراع

تفسير المخططات

6. تفسير المخططات

تحديد المشكلة	عرّف المشكلة التي تحاول حلها بوضوح
اقتراح الحلول	العديد من العوامل الجديرة بالاعتبار؛ يجب البحث عن أفضل حل في إطار القيود الموضوعة
القيود	العوامل الخارجية التي يجب أن تُأخذ في الاعتبار
اختبار الأداء	هو اختبار للتأكد من أن كل شيءٍ يعمل كما هو مخطّط له
النماذج الأولية	إنشاء نموذج شامل يُستخدَم في اختبار منتجٍ جديد
المصانع التجريبية	نسخة أصغر حجمًا من معدات الإنتاج الفعلية التي تشبه إلى حدٍ كبير عملية التصنيع الفعلية

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 70 8/18/2016 12:03:58 PM

التفكير الناقد

7. تضر بالشركات لأنها لا تحصل على أرباح من المنتج. تضر بالمستهلك لأن جودة المنتج تكون أقل عادةً في المنتجات المُقلّدة.

إدارة التجارب

باقة الرعاية ترد الإجراءات المتعلّقة بهذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 71 8/18/2016 12:03:59 PM

الوحدة 2 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

يرتبط العِلم والتكنولوجيا بعضهما ببعض. غالباً ما تكون التطورات في مجال التكنولوجيا نتيجة لتطوراتٍ في مجال العِلم. تنشأ بسبب الحاجة إلى تكنولوجيا جديدة.

ملخص المفاهيم الأساسية

2.1 العِلم والتكنولوجيا



- تؤدي دراسة العلوم إلى فهم أفضل للأحداث الطبيعية. عندما يفهم الإنسان السبب وراء حصول حدث أو عملية طبيعية ما، فإنه يستطيع الاستجابة له والتحكّم في النتيجة.
- قد تكون **التكنولوجيا** عبارة عن منتج، أو أسلوب، أو تقنية لتصنيع شيء أو أداة، أو المعرفة أو المهارة اللازمة لتشغيل جهاز من صنع الإنسان، أو منظومة من الأشخاص والآلات التي تتولى تنفيذ مهمة ما.
- تختلف قيمة التكنولوجيا مع مرور الوقت ومن مكان إلى آخر. فما قد يُعد قيّمًا للبعض في البلدان الصناعية ربما لا تكون له القيمة نفسها في البلدان النامية.

2.2 القوى التي تُسهم في تشكيل التكنولوجيا

- تتمثل مصادر تمويل الأبحاث العلمية والتكنولوجيا بالحكومة الفيدرالية والشركات الصناعية الخاصة والمؤسسات الخاصة.
- يؤثر المستهلكون في تحديد أنواع التكنولوجيا التي سيتم تطويرها من خلال تصويتهم وعاداتهم الشرائية.
- من الممكن أن يكون للإنسان تأثيرٌ هائل في الكائنات الحية ويجب استخدام التكنولوجيا بطريقة مسؤولة.

2.3 تطوير التكنولوجيا



- يلعب كل من العلماء والمهندسون أدواراً مختلفة في تطوير التكنولوجيا. فالعلماء يسعون إلى جمع المزيد من المعلومات عن العِلم. أما المهندسون فهم باحثون يستخدمون المعلومات العلمية في حلّ مشكلة معيّنة أو في تصنيع منتج ما.
- يعتمد العلماء والمهندسون عملية منهجية لتطوير التكنولوجيا. يُعدّ اختبار الأداء جزءا مهمًا من هذه العملية، كونه يؤدي إلى الحد من أعطال المنتج أو الوقاية منها.

المفردات

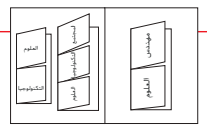
التكنولوجيا technology
التقنيات الحيوية الزراعية agricultural biotechnology
المجتمع society
المهندس engineer
القيود constraints
المحاكاة الحاسوبية computer simulation
النموذج الأولي prototype
الوحدة الصناعية التجريبية pilot plant
النظام system
نظام التحكم control system
تحليل دورة الحياة life cycle analysis

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات

مشروع الوحدة

جمّع مطويات الدروس كما هو موضح لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.



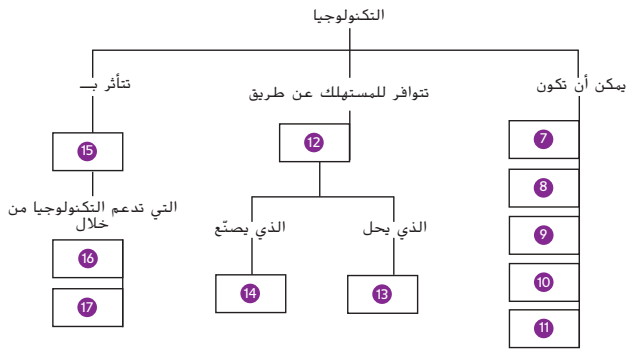
استخدام المفردات

أجب عن كل سؤال باستخدام الكلمة (الكلمات) الصحيحة.

1. أيّ من الاختصاصيين المهنيين في مجال العِلم يتولى ابتكار أسلوب لاستخدام المعرفة العلمية في حل مشكلة أو تصنيع منتج على نطاق واسع؟
2. ما الاسم الذي يُطلق على اختبار أداء عملية ما بواسطة برنامج حاسوبي يمثل خطوات هذه العملية؟
3. _____ هو مجموعة من الأشخاص يشاركون القيم والمعتقدات نفسها.
4. ما المصطلح الذي يُطلق على الحدود التي تفرضها عوامل خارجية على التصميم؟
5. ماذا هو النموذج الشامل المُستخدم لاختبار أداء سيارة جديدة؟
6. _____ هو نسخة مصغّرة عن جهاز الإنتاج الفعلي الذي يحاكي ظروف التصنيع الفعلية.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

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



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التأكد من المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: اكتب اختبارًا موجزًا

غالبًا ما يشعر الطلاب بالانزعاج تجاه التقويمات لأنهم لا يكونون متأكدين مما سيرد في الاختبار. عندما يكتب الطلاب أسئلة الاختبار المحتمَلة من المفاهيم الأساسية التي استكشفوها، فإن هذا يزيل بعضًا من الغموض ويَسمَح لهم بالتركيز على دراسة المفاهيم التي قد تعلموها.

1. نظّم الطلاب في مجموعات من أربعة أشخاص.
2. اطلب من كل طالب وضع اختبار موجز مكوّن من عشرة أسئلة من المعلومات الواردة في ملخص المفاهيم الأساسية. شجّع الطلاب على تضمين مجموعة متنوعة من أنواع الأسئلة، بما في ذلك أسئلة الصواب والخطأ والتوصيل وملء الفراغات والخيارات المتعددة والإجابة المختصرة.
3. اطلب من كل طالب تبادل الأوراق مع فرد آخر من أفراد المجموعة، والذي سيُكمِل الاختبار الموجز.
4. وجّه الطلاب إلى تبادل الأوراق مع فرد آخر من أفراد المجموعة الذي سيضع درجات الاختبار الموجز ثم يُعيده إلى الشخص الذي أجاب عن الاختبار الموجز.
5. شجّع المجموعات على مناقشة كيفية مساعدة كتابة الأسئلة لهم في إكمال الاختبار الموجز.

المفردات

استراتيجية الدراسة: مَنْ أنا؟

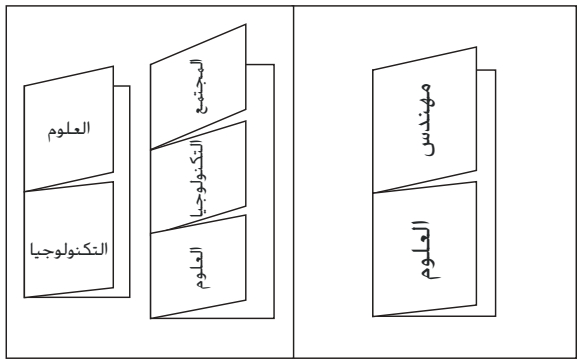
سيتيح هذا النشاط للطلاب مراجعة المفردات الواردة في الوحدة. سينشئ الطلاب أولاً قائمة بتعريفات الكلمات، ثم يلعبون لعبة باستخدام تعريفاتهم.

1. اطلب من الطلاب إنشاء قائمة بالمفردات الواردة في الوحدة ثم كتابة وصف لكل مفردة بدءًا بعبارة "أنا...". على سبيل المثال، "أنا نسخة أصغر حجمًا من معدات الإنتاج الفعلية التي تشبه إلى حدٍ كبير ظروف التصنيع الفعلية".
2. اطلب من أحد الطلاب بدء اللعبة بقراءة الوصف. يجب أن يخمّن الطلاب في الصف المفردة التي يصفها هذا الطالب.
3. ثم يقرأ الطالب الذي يخمّن الكلمة بشكل صحيح أحد التعريفات التي كتبها وتستمر اللعبة بالطريقة نفسها.
4. استمر في لعب اللعبة حتى تتم مراجعة كل المفردات مرتين على الأقل أو حسبما يسمح الوقت.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 72 8/18/2016 12:04:00 PM

المطويات



استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

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

استخدام المفردات

1. المهندس
2. المحاكاة الحاسوبية
3. المجتمع
4. القيود
5. النموذج الأولي
6. الوحدة الصناعية التجريبية

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

7. عنصر
8. طريقة
9. تقنية
10. معرفة
11. نظام
12. مهندس
13. المشكلة
14. المنتج
15. المجتمع
16. التصويت
17. الشراء

ملاحظات المعلم

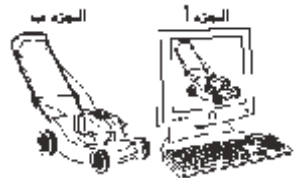
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

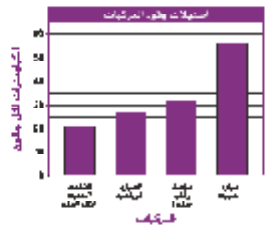
Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 73 8/18/2016 12:04:00 PM

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. أيٌّ مما يلي يمثل التكنولوجيا؟
   - A. طائر الكناري
   - B. الكاميرا الرقمية
   - C. تَناوُل تفاحة
   - D. الغشب الأصلي
2. ما العنصر التكنولوجي الذي سيمثل قيمة أكبر في إحدى البلدان النامية؟
   - A. الأقراص المضغوطة
   - B. فتّاحة الغلب الكهربائية
   - C. جهاز تنقية مياه الشُرب
   - D. مسجّل الفيديو
3. ماذا يُطلق على مجموعة الأساليب العلمية المستخدمة في توليد أو تحسين أو تعديل نباتاتٍ وحيواناتٍ وكائناتٍ دقيقة؟
   - A. التقنيات الحيوية الزراعية
   - B. الاستنساخ الزراعي
   - C. النموذج الأولي الزراعي
   - D. المحاكاة الزراعية
4. أيٌّ مما يلي لا يندرج غالبًا ضمن مصادر تمويل التكنولوجيا؟
   - A. الحكومة الفيدرالية
   - B. الحكومة المحلية
   - C. المؤسسة الخاصة
   - D. الشركات الصناعية الخاصة



5. ما الذي الجزء أ في الشكل أعلاه؟
   - A. محاكاة حاسوبية
   - B. نظام تحكم
   - C. وحدة صناعية تجريبية
   - D. نموذج أولي
6. ما المصطلح الذي يُطلق على قيود التصميم المفروضة على التصميم من عوامل خارجية؟
   - A. التعارضات
   - B. القيود
   - C. المُعلّمات
   - D. المواصفات
7. يعد منظّم الحرارة في مكيّف الهواء مثالًا على أي مما يلي؟
   - A. نظام التحكم
   - B. النظام البيئي
   - C. نظام المراقبة
   - د. نظام التشغيل/إيقاف التشغيل
8. علامٌ تنطبق الحماية القانونية المتمثلة في براءات الاختراع؟
   - A. الأدوية الجديدة
   - B. الروايات الجديدة
   - C. رمز المنتج الجديد
   - D. الأغاني الجديدة
9. أيٌّ مما يلي **لا** يمثل التكنولوجيا؟
   - A. الآلة الحاسبة
   - B. برنامج الكمبيوتر
   - C. صخر الجرانيت
   - D. الأقراص المضغوطة

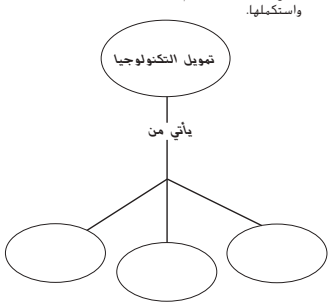


10. باستخدام الرسم البياني أعلاه، ما السيارة التي تمثل أفضل تقنية من حيث استهلاك الوقود؟
    - A. السيارة الهجينة
    - B. شاحنة الركّاب الصغيرة
    - C. الشاحنة الخفيفة لنقل السلع
    - D. السيارة الرياضية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

11. انسخ خريطة المفاهيم التالية المتعلقة بالتكنولوجيا واستكملها.



12. **استنتج خلاصة** اشرح لماذا تبدو تكنولوجيا الماضي، مثل الملابس الواقية الموضحة في **الشكل 1**، تافهة بالنسبة إلينا حاليًا على الرغم من أنها كانت تلقى قبولاً لدى الناس في ذلك الوقت.
13. **صِفْ** إحدى الطرق التي ساهمت بها المعرفة العلمية في تغيير فهم الناس لعملية أو حدث طبيعي ما.
14. **صِفْ** كل نوع من التكنولوجيا وأعطِ مثالاً جديدًا على كل نوع.
15. انسخ الجدول واستكمله بتحديد أيٍّ مما يلي يندرج تحت العِلم أو التكنولوجيا.

الأمثلة:	العلم أو التكنولوجيا
اكتشاف تركيب حلقات زحل	
تطوير مركبة يمكنها السفر إلى زحل	
اكتشاف الجين البشري الذي يتسبّب في حدوث عيبٍ خَلْقي	
إنتاج دواءٍ يمكنه علاج مرض ما	

الكتابة في العلوم

16. اكتب فقرة تشرح سبب أهمية الأخلاقيات بالنسبة إلى العلماء والمهندسين.

الفكرة الرئيسة

17. لماذا يعد إقبال المستهلك على الشراء من الأمور المهمة في تطوير التقنيات الجديدة؟
18. اذكر مثالاً على العلاقة المتبادلة بين العِلم والتكنولوجيا والمجتمع.

مهارات رياضية

19. **مسألة حسابية** تقطع السيارة الهجينة 20 km/L عند القيادة في المدن. يقطع نفس النموذج الذي يعمل باستخدام البنزين 14 km/L عند القيادة في المدن. إذا كانت تكلفة البنزين هي 0.53 دولارًا أمريكيًا لكل لتر، فكَمْ المبلغ الذي سيتم توفيره كل عام في حال القيادة لمسافة 19,000 km في المدينة باستخدام السيارة الهجينة بدلاً من السيارة التي تعمل على البنزين؟
20. **مسألة حسابية** كَمْ لترًا من البنزين سيتم توفيره باستخدام السيارة الهجينة بدلاً من السيارة التي تعمل على البنزين؟
21. **استخدام النسب المئوية** أجرت إدارة الجمارك وحماية الحدود الأمريكية 14,841 عملية مصادرة للبضائع في العام 2009. وفي العام 2010، أجريت 19,959 عملية مصادرة. كَمْ كانت النسبة المئوية لفارق الزيادة بين عدد عمليات المصادرة من العام 2009 إلى العام 2010؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. ب. الكاميرا الرقمية
2. ج. جهاز تنقية مياه الشُرب
3. أ. التقنيات الحيوية الزراعية
4. ب. الحكومة المحلية
5. أ. المحاكاة الحاسوبية
6. ب. القيود
7. أ. نظام التحكم
8. أ. الأدوية الجديدة
9. ج. صخر الجرانيت
10. أ. السيارة الهجينة

التفكير الناقد

11. أي ترتيب: الحكومة الفيدرالية، المؤسسات الصناعية الخاصة، المؤسسات الخاصة
12. تبدو الملابس الواقية تافهة بالنسبة إلينا لأننا نعرف حاليًا سبب المرض. لم يكن الأفراد في ذلك الوقت يعرفون السبب وكانوا على استعداد لقبول أي تفسير يبدو معقولاً بالنسبة إليهم.
13. الإجابة المحتملة: شرحت المعرفة العلمية كيفية تأثر درجة حرارة المحيط بتكوين الأعاصير البحرية.
14. الإجابة المحتمَلة: عنصر وهو الآلة الحاسِبة، طريقة أو تقنية وهي استخدام الآلة الحاسِبة في حل المسائل الرياضية، معرفة أو مهارة وهي معرفة كيفية استخدام الآلة الحاسِبة، نظام وهو مركز التحكم التابع لوكالة ناسا خلال إحدى البعثات الفضائية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 74 8/18/2016 12:04:01 PM

15.

الأمثلة:	العِلم أو التكنولوجيا
اكتشاف تركيب حلقات زحل	العِلم
تطوير مركبة يمكنها السفر إلى زحل	التكنولوجيا
اكتشاف الجين البشري الذي يتسبّب في حدوث عيبٍ خلقي	العِلم
إنتاج دواءٍ يمكنه علاج أحد الأمراض	التكنولوجيا

الكتابة في العلوم

16. تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: تساعد الأخلاقياتُ العلماءَ والمهندسين في وضع المعايير التي يتفقون على اتباعها عند جمع البيانات وتحليلها وإعداد تقارير بها. ويُتوقَّع منهم إجراء تحقيقاتٍ بأمانة وعلانية.

الفكرة الرئيسة

17. إذا لم يُقبل المستهلكون على شراء أحد المنتجات، فلن يكون هذا المنتج مربحًا ولن تنتجه الشركة.

18. تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة المحتملة: تتضمن حركة الحد من تأثير غازات الدفيئة وضع القوانين واكتشاف الحقائق العلمية وتصميم الأجهزة ذات معدلات التلوث الأقل.

مهارات رياضية

استخدام الإحصاءات

19. $215.71-

20. 407- لترات

21. 34.5%-

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH02.indb 75 8/18/2016 12:04:01 PM

الخلفية العلمية للمحتوى

الدرس 1

الصفائح التكتونية

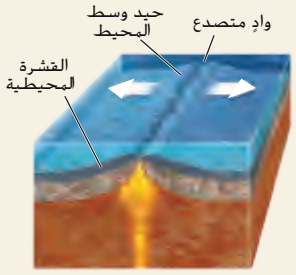
حركة الصفائح التكتونية تتكون قشرتا الأرض القارية والمحيطية من صفائح صلبة. وفقًا لنظرية الصفائح التكتونية، تتحرك هذه الصفائح ببطء فوق سطح الأرض. تنتج حركة الصفائح بسبب نقل الطاقة داخل وشاح كوكب الأرض. فعندما يقوم لب الأرض بتسخين الوشاح الموجود فوقه، يتغير شكل الصخور الموجودة في الوشاح وتتدفق. ثم يهبط الوشاح البارد لأسفل ويرتفع الوشاح الساخن إلى أعلى. وتقوم تيارات الحمل الحراري الناتجة بتقريب الصفائح من بعضها أو إبعادها عن بعضها أو تحريكها بمحاذاة بعضها البعض.

دليل الحركة يمكن العثور على دليل حركة الصفائح في توزيع الأحفوريات والدليل المناخي القديم وعمليات تكوّن الصخور وفي أشكال القارات نفسها. لقد عثر علماء الجيولوجيا على أحفوريات من النباتات والحيوانات القديمة في قارات تفصلها الآن محيطات شاسعة. فضلاً عن ذلك، تعرّفوا على الجبال التي تكوّنت في أوقات متشابهة من صخور ومعادن متشابهة لكنها الآن متباعدة. إضافة إلى أن الأشكال القارية، مثل الساحل الشرقي من أمريكا الجنوبية والساحل الغربي من إفريقيا، توحي بأن القارات كانت متصلة ذات يوم لكنها تحركت مبتعدة بعضها عن بعض. كما يدل الفحم القديم والترسيبات الجليدية على أن القارات كانت يومًا ما متصلة مع بعضها.

حدود الصفائح التكتونية عندما تتحرك الصفائح عبر سطح الأرض، فإنها تتفاعل عند حدود الصفائح. وتتصادم الصفائح عند الحدود المتقاربة. فعندما تتصادم الصفائح القارية والمحيطية، تنزلق القشرة المحيطية الأكثر كثافة تحت القشرة القارية في إحدى مناطق الانغراز. وعندما تتصادم صفيحتان قاريتان، تتسبب قوى الضغط في ارتفاع القشرة وتكوُّن الجبال. تتحرك الصفائح مبتعدة بعضها عن بعض عند الحدود المتباعدة. تتسبب قوى الشد في تكوين صدوع وحيود وسط المحيط عندما تنفصل الصفائح عن بعضها. وتنزلق الصفائح بمحاذاة بعضها عند الحدود الانتقالية. يمكن أن تقوم قوى القص عند هذه الحدود بتفتيت الصخر والتركيبات مثل الطرق.



حدود متقاربة



الدرس 2

الزلازل والبراكين

الزلازل عندما تتحرك الصفائح، تندفع الصخور باتجاه بعضها أو تتحرك متباعدة أو تنزلق بمحاذاة بعضها. وعندما تتحرك الصخور القريبة من سطح الأرض فجأة، تنبعث الطاقة ويحدث زلزال. تحدث معظم الزلازل بالقرب من حدود الصفائح. يمكن أن تقوم الزلازل بدفع الصخور رأسيًا مما يكوّن نتوءات جبلية وجبالاً أو تدفعها أفقيًا مما يكوّن شقوقًا مرئية في سطح الأرض. بينما يمكن أن تقوم الزلازل التي تحدث في قاع البحار بدفع كميات ضخمة من الماء إلى أعلى مما يسبب حدوث أمواج هائلة تسمى أعاصير تسونامي. ويمكن أن تتسبب الزلازل التي تحدث في المناطق الجبلية في حدوث انهيارات أرضية. في حين أن الزلازل التي تحدث في مناطق الرسوبات الرخوة يمكن أن تجعل طبيعة الأرض كجسم سائل أكثر من كونها جسمًا صلبًا. يمكن أن تتسبب هذه العملية، وتسمى الإسالة، في غرق المباني أو انهيارها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 1 8/18/2016 12:34:47 PM

الخلفية العلمية للمحتوى

أماكن حدوث البراكين كما هو الحال في الزلازل، تحدث معظم البراكين بالقرب من حدود الصفائح. عند الحدود المتباعدة بين صفيحتين محيطيتين، تصعد تدفقات الحمم إلى الصدوع لتكوين حيود وسط المحيط. وعند الحدود المتقاربة حيث تتصادم الصفائح المحيطية والقارية، تنقل القشرة المحيطية، المغمورة بالمياه، الماء إلى الوشاح مما يسبب انصهاره وتكوّن الصُهارة. أما الصُهارة فتثور على هيئة حمم لتكوّن البراكين. تتواجد بعض البراكين بعيدًا عن حدود الصفائح في مناطق تسمى النقاط الساخنة. إحدى هذه النقاط الساخنة هي المسؤولة عن تكوّن جزر هاواي.

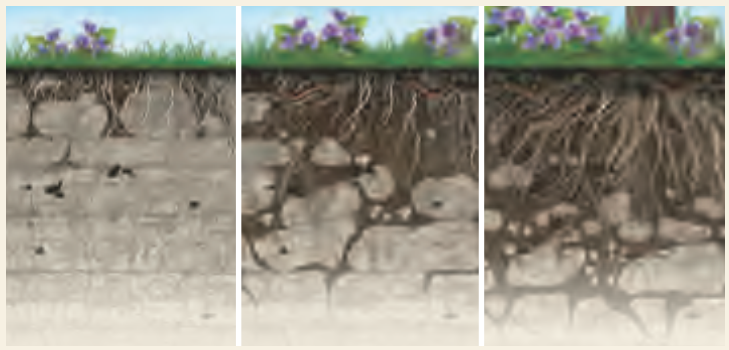


الثورانات البركانية والتضاريس تنتج الثورانات البركانية الحمم أو طبقات الرماد التي يمكن أن تتراكم مع مرور الوقت وتنتج عنها تضاريس. عندما يثور أحد البراكين في صورة تدفقات الحمم، ينساب سيل طويل من الصخور المنصهرة. تبرد تدفقات الحمم وتكوّن طبقات صخور مستوية. عندما يثور أحد البراكين بشكل انفجاري، تتصاعد قطع صغيرة من الحمم تسمى الرماد البركاني إلى أعلى في الغلاف الجوي. يمكن أن يسقط الرماد في مناطق بعيدة عن البركان. عندما تحدث تدفقات الحمم والثورانات الانفجارية بشكل متناوب، تتكون براكين كبيرة مخروطة الشكل. ويؤدي وجود طبقات متتالية من تدفقات الحمم إلى تكوّن براكين درعية كبيرة.

الدرس 3

التجوية والتعرية والترسيب

التجوية تسمى العملية التي تفتت الصخر بالتجوية. تقوم التجوية الفيزيائية بتفتيت الصخور إلى قطع صغيرة من دون تغيير في تركيب الصخر، فيما تغير التجوية الكيميائية التركيب الكيميائي للصخر. ويمكن أن تحدث عمليتا التجوية الفيزيائية والكيميائية معًا. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تُضعف التجوية الكيميائية الصخور مما يجعل من الأسهل نمو جذور النباتات أو توسع الجليد لتفتيت الصخر. تتكون التربة من التجوية الفيزيائية والكيميائية على حد سواء.



التعرية والترسيب تعمل عمليتا التعرية والترسيب معًا على نقل الصخرة التي حدثت لها عملية التجوية والرواسب من مكان لآخر. يعدّ كل من الماء والثلج الجليدي والرياح عوامل للتعرية والترسيب. فالماء سريع التدفق يمكن أن يحمل الرواسب ويرسبها في أحواض رسوبية عندما يبطئ الماء. يمكن أن تقوم الأنهار الجليدية بكشط الرواسب بعيدًا مما يكون قمم جبال صلبة وأودية عميقة على شكل حرف U. عندما تذوب الأنهار الجليدية، تترسب الرواسب في أكوام تسمى المورينات. يمكن أن تنقل الرياح الرمال وتكوّن كثبانًا رملية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 2 8/18/2016 12:34:48 PM

مخطط العلاقات التركيبية

الخلفية المعرفية المطلوبة

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

* الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم. (1993). كتاب Benchmarks for Science Literacy. نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد.

*تتشكل الأمواج والرياح والماء والثلج وتعيد تشكيل السطح اليابس للأرض وذلك بالعمل على تعرية الصخر والتربة في بعض المناطق وترسيبها في مناطق أخرى، على شكل طبقات موسمية.

*تحدث بعض التغيرات في سطح الأرض فجأة (مثل الزلازل والثورانات البركانية) بينما تحدث تغيرات أخرى ببطء شديد (مثل الصدع وتآكل الجبال).

*توحي السواحل المتطابقة والتشابهات في أنواع الصخور وأشكال الحياة بأن القارات الموجودة في الوقت الحالي هي أجزاء منفصلة من قارة واحدة كانت موجودة منذ زمن بعيد.

*يكون باطن الأرض حارًا. فتتدفق الحرارة وحركة المواد داخل الأرض مسببةً الزلازل والثورانات البركانية كما تشكِّل جبالاً وأحواضًا محيطية.

الدرس 1

الصفائح التكتونية



1 تنص نظرية الصفائح التكتونية على أن سطح الأرض انقسم إلى أجزاء صلبة أو صفائح تتحرك إزاء بعضها البعض.

2 الدليل على أن القارات تحركت على مدار تاريخ الأرض يتضمن شكل القارات ووجود الأحفوريات والخصائص الجيولوجية المتشابهة بين القارات المنفصلة على نطاق واسع.

3 الأنواع الأساسية الثلاثة من حدود الصفائح هي الحدود المتقاربة والحدود المتباعدة والحدود الانتقالية.

4 تقوم القوى الناتجة عن حركة الصفائح بتغيير سطح الأرض من خلال تكوين الجبال والصدوع والتسبب في حدوث الزلازل والثورانات البركانية.

الدرس 2

الزلازل والبراكين



5 تحدث الزلازل عندما تشتد القوى المؤثرة في الصخور الموجودة داخل القشرة الأرضية بما يكفي لتحرك الصخور على طول الصدوع.

6 تتكون البراكين عندما تصبح الصخور الموجودة في الوشاح ساخنة بما يكفي لانصهارها وتصاعد الصخر المنصهر إلى سطح الأرض.

7 تقوم الزلازل والبراكين بتغيير سطح الأرض بطرق عديدة. فهي تكوِّن جبالاً وتضاريسًا جديدة من تدفقات الحمم والثورانات الانفجارية.

الدرس 3

التجوية والتعرية والترسيب



8 تعمل التجوية الفيزيائية والتجوية الكيميائية على تفتيت المواد الموجودة على سطح الأرض. ومن ثم يمكن أن تتكون التربة كنتيجة لذلك.

9 تتم إزالة الرواسب بواسطة التعرية وينقل الترسيب الرواسب إلى موقع جديد.

10 تعمل التجوية على إحداث تغيير سطح في الأرض من خلال تفتيت المواد وتكوين التربة. حيث تقوم التعرية والترسيب اللتان تحدثان بسبب الماء والرياح والجليد بتشكيل التضاريس وتغييرها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحديد المفاهيم الخاطئة

الثورانات البركانية

اكتشف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن ...

كل البراكين تثور بصورة انفجارية. قد يكون لدى الطلاب معرفة جيدة بصور سُحُب الرماد التي تغطي البراكين. وقد يعتقدون أن كل البراكين تدفع صخرًا ورمادًا بالغي الخطورة داخل المدن القريبة منها. كما يحتمل ألا يدرك الطلاب أن البراكين تستطيع أيضًا أن تثور مع تدفقات الحمم. فتدفقات الحمم هي سيول من الصخر المنصهر تتدفق فوق سطح الأرض.

مناقشة

شكّل مجموعات نقاشية صغيرة من الطلاب. أعط كل مجموعة الصور التي تم تنزيلها لكل من الثورانات الانفجارية وتدفقات الحمم. يمكن العثور على العديد من الأمثلة الجيدة باستخدام محرك بحث عن الصور أو بزيارة الموقع الإلكتروني لبرنامج مخاطر البراكين التابع لهيئة المسح الجيولوجي الأمريكية. **اطرح السؤال:** ما وجه الاختلاف بين تدفقات الحمم والثورانات الانفجارية؟ وبعد أن تسمح بوقت للمناقشة، اطلب من الطلاب أن يعرضوا إجاباتهم والأدلة الداعمة لها. قد يذكر الطلاب أن تدفقات الحمم تتحرك مثل الأنهار فوق الأرض وأن الثورانات الانفجارية تقذف موادّ في الغلاف الجوي.

تعزيز الفهم

نشاط قم بإجراء هذا العرض التوضيحي لتصميم نموذج لأوجه الاختلاف بين تدفقات الحمم والثورات الانفجارية. أحضر المواد المطلوبة للعرض التوضيحي في وقت مبكر.

1. احصل على زجاجتين من الخردل الأصفر ونشاء الذرة ودورق وأداة تقليب ومناديل ورقية وقفازات ومقلاة وغراء.
2. انزح الأغطية من الزجاجتين. أسقط طرف أحد الأغطية في الغراء واتركه يجف حتى يصبح مسدودًا.
3. أضف الماء إلى الدورق. أضف نشاء الذرة إلى الماء لجعلها كثيفة.
4. املأ كلتا الزجاجتين إلى القمة بواسطة خليط نشاء الذرة. ضع الغطاء المسدود على زجاجة والغطاء غير المسدود على الزجاجة الأخرى.
5. ضع الزجاجتين داخل المقلاة وارتدِ القفازات. أخبر الطلاب بأن إحدى الزجاجتين مسدودة والأخرى مفتوحة. ستمثّل كل زجاجة نموذجًا لثوران بركاني.
6. افتح قمة الزجاجة غير المسدودة واستخدم ضغطًا منتظمًا حتى يتدفق خليط نشا الذرة خارج الزجاجة بانتظام.
7. ثم استخدم الضغط مع الزجاجة غير المسدودة حتى يتم دفع السدادة للخارج ويثور خليط نشاء الذرة.
8. **اطرح السؤال:** كيف مثّلت كل زجاجة نموذجًا لثوران بركاني؟ **مثّلت الزجاجة غير المسدودة نموذجًا للسيل المنتظم من أحد تدفقات الحمم. صنعت الزجاجة المسدودة نموذجًا لقوة إحدى الثورانات الانفجارية.**
9. **اطرح السؤال:** لماذا كانت الثورانات مختلفة؟ **سمح الضغط المنتظم بتدفق "الحمم" بانتظام من الزجاجة غير المسدودة. تراكم الضغط في الزجاجة المسدودة حتى تم قذف "الحمم".**

التجوية والتعرية

اكتشف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن ...

التعرية تفتت الصخر. مصطلحا التجوية والتعرية هما مصطلحان يكثر الخلط بينهما بصورة خاطئة. أكِّد عليهم أن التجوية هي تفتت الصخر إلى رواسب فيزيائيًا أو كيميائيًا. أما التعرية فهي التقاط الرواسب ونقلها من مكان لآخر. فالرياح والماء والجليد يمكن أن تتسبب جميعها في حدوث التعرية.

مناقشة

كلّف الطلاب مناقشة طريقة تحرك الرواسب. **اطرح السؤال:** كيف تنتقل قطع من الصخور والرمال والرواسب الأخرى من مكان لآخر على سطح الأرض؟ بعد أن يكوّن الطلاب مجموعات صغيرة للمناقشة، اطلب منهم عرض إجاباتهم والأدلة الداعمة لها.

تعزيز الفهم

نشاط قم بإجراء هذا العرض التوضيحي لعرض الفرق بين التجوية والتعرية.

1. اجمع قطع الجرانولا (القطع الجافة أفضل في العمل) ومقلاة كبيرة ذات جوانب مرتفعة وبعض المساطر ومروحة كهربائية.
2. ضع المقلاة بحيث يستطيع الطلاب رؤية ما فيها. رص قطع الجرانولا في جانب واحد من المقلاة. ضع المروحة خلف قطع الجرانولا، لكن لا تقم بتشغيلها بعد.
3. أخبر الطلاب أن قطع الجرانولا تمثل أحد التكوينات لصخر فيه طبقات. وضح أنك ستمثّل نموذجًا لعمليتي التجوية والتعرية باستخدام الجرانولا.
4. اطلب من اثنين من المتطوعين مساعدتك في "تجوية" الصخر. أعط كل متطوع مسطرة وأخبرهم أن يكشطوا قطعًا صغيرة من الجرانولا برفق ثم يقوموا بتقطيع القطع الكبيرة منها. سيمثّل هذا نموذجًا للتجوية الفيزيائية.
5. أكد على أن عملية التجوية الفيزيائية الحقيقية يمكن أن تستغرق أعوامًا عديدة. **اطرح السؤال:** أي من أنواع القوى يمكنه تجوية الصخر فيزيائيًا؟ **يعمل نمو جذور النباتات وازدياد حجم الماء المتجمد في شقوق الصخور على تجوية الصخر فيزيائيًا. فضلاً عن ذلك، تعمل الرواسب التي يحملها الماء أو الجليد أو الرياح على تجوية الصخر بفعل كشطها له.**
6. عند تفتيت الجرانولا إلى قطع صغيرة، اطلب من المتطوعين الرجوع إلى أماكنهم. قم بتشغيل المروحة بسرعة منخفضة ووجهها إلى الجرانولا ،،الرواسب،،. من المتوقع أن تبدأ القطع في التحرك باتجاه الجانب الآخر من المقلاة.
7. **اطرح السؤال:** ما العملية التي تمثّل المروحة نموذجًا لها؟ **تمثّل المروحة نموذجًا لعملية التعرية بواسطة الرياح.**
8. أوقف تشغيل المروحة بعد بضع دقائق. كلّف الطلاب التمييز بين قطع "الرواسب" التي تعرّضت للتعرية والقطع التي لم تتعرّض لذلك. **اطرح السؤال:** كيف تقوم الرياح بتعرية الرواسب؟ **تلتقط الرياح القطع الصغيرة أو الخفيفة من الرواسب وتحملها إلى مكان مختلف. فلا يمكنها حمل قطع الرواسب الكبيرة أو الثقيلة.**

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 4 8/18/2016 12:34:51 PM

الوحدة 3

سطح الأرض المتغير

الفكرة الرئيسة
كيف تُغيّر العمليات الطبيعية في سطح الأرض بمرور الزمن؟



الدرس 3.1

3.1 الصفائح التكتونية

- ما هي نظرية الصفائح التكتونية؟
- ما الدليل الذي يستخدمه العلماء لدعم نظرية الصفائح التكتونية؟
- كيف يتغير سطح الأرض بفعل القوى الناتجة عن حركة الصفائح؟



الدرس 3.2

3.2 الزلازل والبراكين

- ما أسباب حدوث الزلازل؟
- ما أسباب تكوّن البراكين؟
- كيف تغيّر الزلازل والبراكين في سطح الأرض؟



الدرس 3.3

3.3 التجوية والتعرية والترسيب

- ما العلاقة بين التجوية وتكوّن التربة؟
- كيف يغيّر كل من التجوية والتعرية والترسيب في سطح الأرض؟
- ما العلاقة بين التعرية والترسيب؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

حركة الأرض

ثلاثة أصدقاء كانوا يتحدثون عن سطح الأرض. وكان لكل منهم أفكار مختلفة عن كيفية حركة الأرض. هذا ما قالوه:

روبنا: لا أعتقد أن سطح الأرض قد يتحرك أبدًا.

كندرا: أعتقد أن سطح الأرض يتحرك دائمًا.

خليفة: أعتقد أن سطح الأرض يتحرك في بعض الأحيان خصوصًا عند حدوث الزلازل وثوران البراكين.

تاد: أعتقد أن سطح الأرض يتحرك منذ عدة ملايين من السنين عندما كانت القارات في أماكن مختلفة. وهو حاليًا ثابت.

مع أي منهم تتفق أكثر؟ _____ اشرح أفكارك عن سطح الأرض.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

سطح الأرض المتغير

الفكرة الرئيسة

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

أسئلة توجيهية

ق م ما الأشياء التي يمكنك رؤيتها إذا نظرت إلى سطح الأرض من على متن طائرة؟

يمكن أن يرى الطلاب الجبال والبحيرات والأنهار والسهول المنبسطة والمناطق الزراعية والمحيطات والبراكين إذا ما نظروا إلى سطح الأرض من على متن طائرة.

ض م برأيك، كيف تكونت بعض المعالم التي يمكن مشاهدتها من الطائرة على سطح الأرض؟

سيحفّز هذا السؤال الطلاب على التفكير في العمليات التي يحتمل أنها غيّرت معالم السطح الكبيرة على الأرض. ربما يعرف الطلاب أن كلاً من الرياح والمياه والثلج يمكن أن يتحرك عبر سطح الأرض ويغيره. وربما يفكرون أيضًا في الأحداث العنيفة، مثل الزلازل والثورانات البركانية. سيكون بعض الطلاب على دراية بدور حركة الصفائح التكتونية في تكوين الجبال والثورانات البركانية والزلازل.

أ م برأيك، ما سرعة حدوث التغيرات على سطح الأرض؟

من المرجح أن يعطي الطلاب أمثلة عن التغيرات السريعة على سطح الأرض، مثل الثوران البركاني أو الانهيار الأرضي، والتغيرات البطيئة للغاية مثل تآكل الصخور بفعل المياه أو الرياح أو الجليد.

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

حركة الأرض

يمكن إيجاد الإجابات عن أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في نسخة المعلم من كتاب الأنشطة المختبرية.

الاستعداد للقراءة

ما رأيك؟

استخدم هذا الدليل الخاص بالتوقع لقياس الخلفية المعرفية وتصورات الطلاب المسبقة المتعلقة بسطح الأرض الديناميكي.
في نهاية الوحدة، كلّف الطلاب قراءة إجاباتهم السابقة وتقييمها. ينبغي تشجيع الطلاب على تغيير أي من إجاباتهم.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 1

1. القارات لا تتحرك.

لا أوافق. تعد القارات جزءًا من الصفائح التكتونية التي تتحرك ببطء

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 76 8/18/2016 12:34:51 PM

شديد على سطح الأرض.

2. يتواجد وشاح الأرض في حالة سائلة.

لا أوافق. يكون وشاح الأرض في حالة صلبة، ويتغيّر شكله بطريقة مرنة عند تعرضه للحرارة التي تنبع من لب الأرض.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 2

3. لا تحدث الزلازل ولا تثور البراكين إلا بالقرب من حدود الصفائح.

لا أوافق. تحدث معظم البراكين بالقرب من حدود الصفائح، لكن البعض منها يتكوّن عند مركز الصفائح أو بالقرب منه عند النقاط الساخنة. تحدث معظم الزلازل بالقرب من حدود الصفائح، لكن البعض منها يحدث في مناطق بعيدة جدًا عن هذه الحدود.

4. تثور البراكين مطلقةً الصخور المنصهرة.

أوافق. تتكوّن البراكين عندما تنطلق الصخور المنصهرة فوق سطح الأرض.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 3

5. لا يمكن للصخور أن تتغير.

لا أوافق. يمكن أن تتسبب التجوية الكيميائية والتحوّل في تكوين الصخور.

6. يمكن أن تنتقل الرواسب بفعل المياه أو الرياح أو الجليد.

أوافق. قد تساعد المياه الجارية وهبوب الرياح والأنهار الجليدية على نقل الرواسب.

خيارات التقويم المسبق

1. ما رأيك؟ استخدم التمرين الوارد في هذه الصفحة لتحديد المعرفة الحالية للطلاب.

2. عرض مجموعة اختبارات التقويم ©ExamView استخدم عرض مجموعة اختبارات التقويم ©ExamView لوضع اختبار مسبق يتناول المعايير الخاصة بهذه الوحدة.

3. وضع خريطة المفاهيم اطلب من الطلاب إكمال خريطة المفاهيم الواردة في دليل دراسة الوحدة. استخدم النتيجة لتحديد المعرفة الحالية ونقاط الضعف لدى الطلاب.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 77 8/18/2016 12:34:52 PM

الدرس 3.1

الصفائح التكتونية



استقصاء

كيف تصبح الجبال كبيرة إلى هذا الحد؟ لماذا تكون بعض الأماكن على الأرض مسطحة للغاية وأماكن أخرى تكون جبلية؟ لماذا تتواجد الجبال في مناطق محددة فقط؟ إن العمليات التي تكوّن جبالاً مثل جبال الهيمالايا في الهند تحدث على سطح الأرض وأسفله.

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: كيف تتحرك الصفائح التكتونية؟

تدريب المهارات: كيف تكون الصخور دليلاً على حركة الصفائح؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

استقصاء

حول الشكل **كيف تصبح الجبال كبيرة إلى هذا الحد؟** تقع جبال الهيمالايا على طول حد متقارب يفصل بين صفيحتين قاريتين. عندما تتدافع، تتسبب القوى الانضغاطية في ارتفاع الجبال إلى أعلى وأعلى. ونظرًا لاستمرار تحرك هذه الصفائح، يتزايد ارتفاع جبال الهيمالايا بقدرٍ قليل كل عام.

أسئلة توجيهية

ق م ما أوجه الاختلاف بين المناطق الجبلية والسهول؟

اطلب من الطلاب التفكير في أوجه الاختلاف بين الأماكن التي تتواجد فيها الأراضي الزراعية أو البراري وبين المكان المُوضّح في الشكل. تكون الأرض مسطحة بدرجة كبيرة في المناطق السهلية، بينما تكون شديدة الانحدار في المنطقة الجبلية.

ض م ما الذي يجعل مناطق مثل الهيمالايا ترتفع وتكوّن الجبال؟

بعد قراءة المعلومات الواردة أسفل الشكل، يجب أن يدرك الطلاب أن القوى سواء المؤثرة في سطح الأرض أو أسفل سطحها هي سبب تكوّن جبال مثل الهيمالايا.

أم ما مقدار الوقت المستغرق في تكوّن الجبال شاهقة الارتفاع على سطح الأرض؟

يجب أن يدرك الطلاب أن معظم الجبال تتكوّن ببطء شديد نتيجة لتحرك القوى المؤثرة فيها والمتسببة في تكوينها ببطء شديد. فقد يتطلب الأمر عشرات الملايين من السنين لتتكوّن جبال مثل الهيمالايا.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

إدارة التجارب

جميع تجارب هذا الدرس موضحة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

نمذجة الانضغاط

1. اكتب كلمة الانضغاط على السبورة أو اللوحة الورقية. اطلب من الطلاب وصف ما يحدث عندما يتعرض شيء ما للانضغاط. عندما تضغط على شيء ما، فإنك تعصره ثم يتخذ هذا الشيء شكلاً مختلفًا.
2. أعطِ كل مجموعة ثنائية منهم صلصالًا لإجراء النمذجة.
3. اطلب منهم فرْد الصلصال على أسطح مكاتبهم، بحيث تشكّل مستطيلاً طويلاً ومسطحًا. وجّه الطلاب لدفع الضلعَين الأقل طولًا من المستطيل بحيث ينضغط باتجاه مركز المستطيل.
4. **اطرح السؤال:** ما الذي يحدث للمستطيل الصلصالي عندما تدفع الصلصال باتجاه المركز؟ عند دفع الصلصال، سيكوّن طبقات مطوية. وسيصبح مستطيل الصلصال أكثر طولًا في الوسط.
5. **اطرح السؤال:** ما الذي قد يحدث إذا ضغطَت القوى المؤثرة تحت سطح الأرض الطبقات الصخرية دافعة إياها باتجاه مركز ما؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

نشاط استكشافي

هل يمكنك الجمع بين هذه القطع؟

يستخدم العلماء أنواعًا مختلفة من الأدلة لتوضيح أن هذه القارات كانت متحدة في ما مضى. كيف قام العلماء بإعادة بناء جندوانا وهي قارة قديمة كبيرة كانت مكونة من عدة قارات؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. احصل على **ورقة عمل أدلة الأحافير**. حدد اللون أو الرمز الذي يمثل كل أحفورة.
3. باستخدام **المقص**، قُصّ كلًا من الرسوم التي تمثل كتلًا أرضية بعناية.
4. استخدم قطع الأحجية التي تمثل كتل الأرض الأرض في بناء نموذج لقارة جندوانا.
5. بمجرد التأكد من ترتيبك، **ألصق** نموذجك في كراستك اليومية الخاصة بالعلوم.

فكّر في الآتي

1. ما الأحافير التي وُجدت في الكتل الأرضية التي كوّنت قارة جندوانا؟ أين نجدها في القارات الحالية؟

2. كيف تثبت أحافير الميزوسورس، أحد أنواع زواحف المياة العذبة، وجود قارة جندوانا؟

3. في رأيك، كيف تثبت الأدلة الأحفورية الفرضية القائلة بأن سطح الأرض قد تحرك؟

الأسئلة المهمّة

- ما هي نظرية الصفائح التكتونية؟
- ما الدليل الذي يستخدمه العلماء لإثبات نظرية الصفائح التكتونية؟
- كيف يتغير سطح الأرض بفعل القوى الناتجة عن حركة الصفائح؟

المفردات

الصفائح التكتونية plate tectonics
الانجراف القاري continental drift
الحد المتقارب convergent boundary
الحد المتباعد divergent boundary
الحد الانتقالي transform boundary
منطقة الانغراز subduction zone
الانضغاط compression
الشد tension
القص shear

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 78 8/18/2016 12:34:53 PM

نشاط استكشافي

هل يمكنك الجمع بين هذه القطع؟

التحضير: 5 min **التنفيذ:** 15 min

الغرض
استخدام الدليل الأحفوري لإعادة تكوين قارة جندوانا من الكتل اليابسة الحالية.

المواد
لكل طالب: نسخة من ورقة العمل الخاصة بالدليل الأحفوري، مقص، صمغ

قبل البدء
- انتقل إلى volcanoes.usgs.gov/about/edu/dynamicplanet/wegener. أعطِ الطلاب ورقة العمل الخاصة بقطع الأحجية والمعنونة باسم "الدليل الأحفوري" ومفتاح الخريطة المعنون باسم "الدليل المحير لفيجنر". استخدم قسم دعم المعلم وأي موارد أخرى متوفرة على هذا الموقع الإلكتروني عند الضرورة.

توجيه الطلاب أثناء الاستقصاء
- أعطِ الطلاب مجسمات صغيرة للكرة الأرضية أو خرائط للعالم حتى يتسنى لهم رؤية المواقع الحالية لكتل اليابسة المستخدمة في هذا النشاط بالنسبة إلى بعضها البعض.
- يجب أن تكون التصاميم التي أعدها الطلاب مطابقة أو تتشابه إلى حدٍ كبير مع تلك الموضحة في **الشكل 2**. **ملحوظة:** يمكنك إخبار الطلاب ألا يقوموا بلصق كتل اليابسة في كرّاساتهم اليومية بهم حتى تتأكد من دقة التصاميم التي قاموا بإعدادها.

فكّر في الآتي
1. مستحاثة نبات السرخس أحافير اكتُشفت في كل الكتل اليابسة. كلبي الفك أحافير اكتُشفت في قارتَي أمريكا الجنوبية وإفريقيا. سحلية المجرفة أحافير اكتُشفت في إفريقيا والهند والقارة القطبية الجنوبية. الزاحف المائي ميزوسورس أحافير اكتُشفت في قارتَي أمريكا الجنوبية وإفريقيا.
2. يجب أن يستنتج الطلاب أن تلك الزواحف لم تكن لتستطيع السباحة عبر المحيطات المالحة، ولكن كانت تقدر على التنقل بسهولة عبر الأنهار العذبة والممرات المائية الأخرى في حال كانت كتل اليابسة ملتحمة ذات يوم.
3. الإجابة النموذجية: إن أنواع الأحافير ومواقع اكتشافها في العديد من القارات يدعم الفرضية التي تنص على أن هذه القارات كانت ذات يوم ملتحمة معًا، ولكنها انفصلت بعضها عن بعض.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 79 8/18/2016 12:34:54 PM

حركة الصفائح

الدليل على حركة الصفائح

تقع قارات الأرض على صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) التي تتحرك ببطء على سطح الأرض. اطرح على الطلاب هذه الأسئلة الخاصة بالصفائح التكتونية.

أسئلة توجيهية

ق م	خلال مليون سنة، هل ستبقى القارات الموجودة على سطح كوكب الأرض في نفس مواقعها حيث تتواجد اليوم؟	لا، حيث تتمركز قارات الأرض فوق الصفائح التكتونية التي تتحرك ببطء. وخلال مليون سنة، ستتخذ القارات مواقع مختلفة بالنسبة إلى بعضها البعض.
ض م	ما المقصود بنظرية الصفائح التكتونية؟	تنص نظرية الصفائح التكتونية على أن القشرة الأرضية مقسّمة إلى صفائح صلبة تتحرك ببطء على سطح الأرض.
	التأكّد من فهم الصورة: ما الصفائح التي تتفاعل معها صفيحة أمريكا الشمالية في الجانب الغربي منها؟	تتفاعل الصفيحة مع صفيحتَي المحيط الهادئ وخوان دو فوكا.
أ م	لماذا تعد الصفائح التكتونية نظرية وليست مجرد فرضية؟	يدعم نظرية الصفائح التكتونية العديد من الملاحظات ومجموعة كبيرة من الأدلة التي تم جمعها على مدار المئة عام الماضية.

الدليل على حركة الصفائح، تابع

منذ زمن طويل، لاحظ العلماء أن سواحل القارات تشير إلى أنها كانت ذات يوم ملتحمة مع بعضها البعض. في العام 1912، طرح ألفريد فيجنير فكرة الانجراف القاري، التي دعمها بالدليل الجيولوجي والأحفوري. وقد أثبتت النظرية الحديثة للصفائح التكتونية صحة فرضية فيجنير الخاصة بالانجراف القاري. اطلب من الطلاب دراسة سواحل القارات المُوضّحة في **الشكل 2** وتوزيع الأحافير والصخور على الكتلة اليابسة الحالية. ثم اطرح على الطلاب هذه الأسئلة الداعمة. بعد أن تطرح هذه الأسئلة، استخدم دعم الثقافة المرئية لمساعدة الطلاب على استيعاب العمليات المُوضّحة في **الشكل 2**.

أسئلة توجيهية

ق م	لماذا تبدو العديد من القارات وكأنها قطع أحجية يمكن تركيبها بعضها مع بعض؟	كانت القارات متلاحمة في الماضي ثم انفصلت وابتعد بعضها عن بعض.
ض م	ما الدليل الذي يستخدمه العلماء لدعم نظرية الصفائح التكتونية؟	يستخدم العلماء الانجراف القاري والدليل الجيولوجي والمناخ القديم والدليل الأحفوري لدعم نظرية الصفائح التكتونية.
أ م	ما الذي يمكن أن يستدل عليه العلماء إذا اكتشفوا وجود أحافير لأنواع ثدييات قديمة في كلٍ من شرق إفريقيا والهند؟	الإجابة النموذجية: قد يستدلّ العلماء على أن هذه الحيوانات الثديية عاشت على كتلة يابسة شملت كلاً من إفريقيا والهند ثم انقسمت مما أدى إلى تكوّن كتلتَين تباعدتا الواحدة عن الأخرى لتكوّنا القارتين الموجودتين حاليًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أكتشفُ

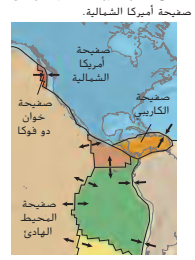
قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعمله	ما تعلمته

التأكد من فهم الصورة

1. ما الصفائح الواقعة إلى غرب صفيحة أميركا الشمالية والمتفاعلة معها؟

الشكل 1 قارة أميركا الشمالية جزء من صفيحة أميركا الشمالية.



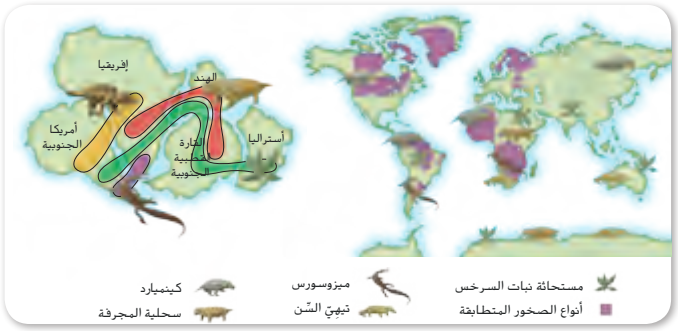
حركة الصفائح

الانجراف القاري منذ أمد بعيد، وقبل اقتراح نظرية الصفائح التكتونية، كان الجيولوجيون قد تمكنوا من اكتشاف دليل على الحركة القارية. ويمثل شكل قارات الأرض أحد أجزاء هذا الدليل. انظر إلى حدود أمريكا الجنوبية وإفريقيا، الموضحة في **الشكل 2**. إذا كنت قادرًا نظريًا على تحريك هاتين القارتين الواحدة باتجاه الأخرى، فستجد أن حدودهما تتكاملان مثل قطعتَي أحجية. في العام 1912، وضع ألفريد فيجنر فرضية تقول بأن القارات تتحرك، تسمى **الانجراف القاري**.

الدليل الأحفوري تعيش النباتات والحيوانات المختلفة في قارات مختلفة. على سبيل المثال، تعيش الأسود في إفريقيا ولكن ليس في أمريكا الجنوبية. يوضّح العديد من أحافير الحيوانات والنباتات الأمر نفسه؛ أن بعض الكائنات الحية القديمة عاشت في مناطق محددة دون غيرها من المناطق. بالإضافة إلى ذلك، اكتشف الجيولوجيون الأنواع نفسها من الأحافير في قارات تفصل فيما بينها محيطات شاسعة في يومنا هذا.

تم اكتشاف أحافير أحد أنواع زواحف المياه العذبة وهو الميزوسورس، الموضح في **الشكل 3**، في كل من أمريكا الجنوبية وإفريقيا. يفصل المحيط الأطلنطي بين هاتين القارتين حاليًا. فكيف تمكّن أحد زواحف المياه العذبة من عبور محيط به مياه مالحة؟ عندما كانت القارتان ملتحمتين، كما هو موضح في **الشكل 2**، الأرجح أن يكون الميزوسورس قد سبَح في أنهار المياه العذبة من منطقة إلى أخرى.

دليل جيولوجي تتواجد الصخور المكونة من مواد متشابهة والجبال التي تكونت خلال العصور نفسها في قارات متباعدة في يومنا هذا، كما هو موضح في **الشكل 2**. يمكن للعلماء البحث عن أوجه الشبه فيما بين هذه الصخور، والجبال، وكذلك فيما بين مواقع الأنهار الجليدية، والصحاري، و مستنقعات الفحم القديمة، من قارة إلى أخرى.



الشكل 2 أدلة الأحافير والصخور من القارات المتعددة التي كانت تشكّل قارة جندوانا تثبت فرضية الانجراف القاري.

الشكل 3 الميزوسورس كان أحد زواحف المياه العذبة التي عاشت منذ 270 إلى 300 مليون عام.



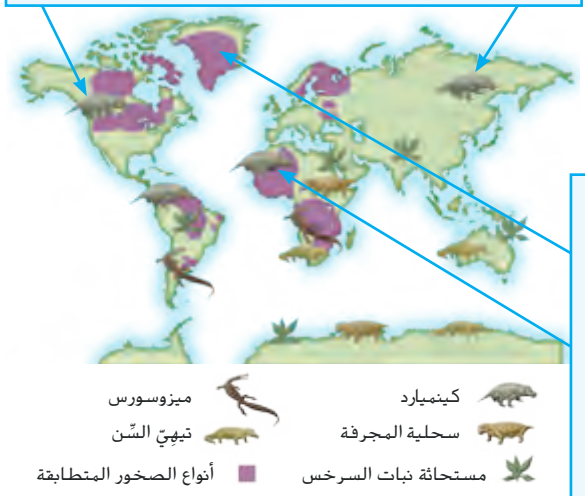
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 80 8/18/2016 12:34:55 PM

الثقافة المرئية: الشكل 2

اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 2**. استخدم الأسئلة الواردة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب للانجراف القاري والدليل الجيولوجي والأحفوري الذي يدعم هذه الفرضية.

اطرح السؤال: ما الدليل الأحفوري الذي يبرهن أن قارتي أمريكا الشمالية وآسيا كانتا جزءًا من القارة نفسها؟ يشير وجود أحافير كينميارد في كل من قارتَي أمريكا الشمالية وآسيا إلى أن هذه الكتل اليابسة كانت ذات يوم جزءاً من نفس القارة.



اطرح السؤال: ما الدليل الذي يثبت أن جرينلاند وإفريقيا كانتا ذات يوم جزءًا من القارة نفسها؟ تشير أنواع الصخور المتطابقة إلى أن كلا الكتلتَين كانتا ذات يوم جزءاً من القارة نفسها.

التدريس المتمايز

القارات الأسطورية اطلب من الطلاب رواية قصة قارات أوقيانوسيا وبوريلا وسودلانديا وميدلانديا الأسطورية. كانت هذه القارات ملتحمة معًا في الماضي في قارة واحدة عظمى تُسمى يونيونيا. اطلب من الطلاب استخدام الأفكار الواردة في الجدول لاستكشاف انقسام قارة يونيونيا.

النشاط	ينبغي أن يركز الطلاب على:
قصيدة	فصل الأنواع الحيوانية والنباتية
التلوين	فصل المعالم الجيولوجية
الرقص	تيارات الحمل وحركة الصفائح
سرد قصة	التغيرات في أماكن القارات بمرور الوقت

بيّن النشاط على النحو التالي:

ق م **مشاركة الأفكار** اطلب من الطلاب العمل معًا على أحد النشاطات التي تصف تأثيرات انقسام قارة يونونيا.

أم **الكتابة والتحدّث** اطلب من الطلاب كتابة قصيدة أو قصة تتناول التغيرات التي حدثت لقارة يونونيا وسردها أيضًا.

أدوات المعلم

النشاط

الوشاح اللزج اطلب من الطلاب إجراء هذا النشاط لرؤية كيفية تعرض الوشاح الصلب للسخونة مما يؤدي إلى تدفقه بطريقة مرنة.

1. كوّن مجموعات صغيرة. أعطِ كل طالب مصباحًا وعلبة بتري وست قطع مغلفة من حلوى الكراميل.
2. اطلب من الطلاب إزالة غلاف حلوى الكراميل ومحاولة تمديدها.
   حذّر الطلاب من تناول أي أطعمة داخل المختبر.
3. **اطرح السؤال: ما الذي يمكن فعله لتصبح حلوى الكراميل أكثر مرونة بحيث يمكن أن تتمدد؟** سيحصل الصاروخ على أقصى قوة تعزيزية لسرعته عند خط الاستواء.
4. اطلب من الطلاب وضع حلوى الكراميل المكشوفة في علبة بتري بالقرب من المصباح الكهربائي المضيء.
5. بعد 5 دقائق، اطلب منهم فحص حلوى الكراميل لرؤية ما إذا كانت قد تمددت. عندما تكون قطعة الحلوى دافئة بدرجة كافية، ستتمدد من دون أن تتكسر.
6. **اطرح السؤال: ما وجه التشابه بين حلوى الكراميل والوشاح؟** عند تعرض كل من حلوى الكراميل والوشاح إلى السخونة، ستمتلك كل منهما القدرة على التمدد والتدفق.

نشاط الرياضيات

السفر إلى أستراليا يُعدّ كوكب المريخ موطنًا لأكبر وأشهر البراكين المنقرضة في النظام الشمسي ألا وهو أوليمبوس مونس. يبلغ ارتفاع بركان أوليمبوس مونس حوالى 24 km (ما يعادل 78,000 ft) عن قاعدته، وبهذا يكون ارتفاعه أكثر من ضعفَي ارتفاع جبل إيفرست!

$$\frac{3\text{ cm}}{\text{year}} \times \frac{\text{km}}{100{,}000\text{ cm}} \times 140{,}000{,}000\text{ years} = 4{,}200\text{ km}$$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 81 8/18/2016 12:34:56 PM

كيف تتحرّك الصفائح

لم تحظَ فرضية الانجراف القاري لصاحبها فيجنير بقبول الكثيرين داخل أوساط المجتمع العلمي، حيث إنه لم يكن يملك آلية قابلة للتطبيق توضح كيفية تحرك القارات. ثم أدى التقدم التكنولوجي في مجال تخطيط قاع البحر إلى ظهور نظرية الصفائح التكتونية في ستينيات القرن العشرين.

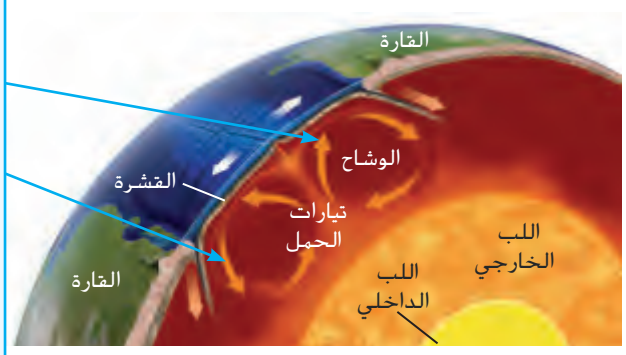
أسئلة توجيهية

ق م مِمَّ تتألف الصفيحة التكتونية؟	تتألف الصفيحة التكتونية من صخور تتكون من قشرة محيطية أو من قشرة محيطية وقارية.
التأكّد من فهم النّص: كيف يحرّك وشاح الأرض الصفائح التكتونية؟	يتعرض الوشاح لتيار الحمل الحراري، ومن ثم يصعد الوشاح الأكثر سخونة إلى السطح بينما يهبط الوشاح الأكثر برودة. عندما يتعرض الوشاح للحمل الحراري، فإنه يدفع الصفائح التكتونية يسحبها عبر سطح الأرض.
أم ما نوع الحلوى التي يشبهها وشاح الأرض؟ اشرح إجابتك.	الإجابة النموذجية: يشبه وشاح الأرض حلوى التوفي أو الكراميل، لأنها صلبة ويمكن أن تتمدد من دون أن تنكسر.

توضيح الإجابات: ستتنوّع إجابات الطلاب.

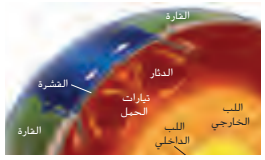
الثقافة المرئية: الشكل 4

اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 4** ثم اطرح عليهم السؤال التالي.



اطرح السؤال: أي سهم يشير إلى الوشاح الأكثر سخونة؟ أي سهم يشير إلى الوشاح الأكثر برودة؟ يشير السهم المتجه لأعلى إلى الوشاح الأكثر سخونة لأنه يرتفع لأعلى. ويشير السهم المتجه لأسفل إلى الوشاح البارد.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف



الشكل 4 تتسبب تيارات الحمل في حدوث حركة داخل الدثار.

التأكد من فهم النص

2. كيف يُحرّك دثار الأرض الصفائح التكتونية؟

أصفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

كيف تتحرك الصفائح

لم تُقبل فرضية الانجراف القاري لفترة تزيد عن 50 عامًا بعد طرحها. كان السبب الرئيس لذلك أنها لم تنجح في تفسير حركة القارات. أدرك الجيولوجيون أن الدثار، وهو جزء من الأرض موجود تحت القارات، كان صلبًا. فكيف يمكن لقارة أن تشق طريقها خلال الصخور الصلبة؟

قادت اكتشافات جديدة في الستينيات العلماء لاقتراح نظرية الصفائح التكتونية. تذكّر أن قشرة الأرض تنقسم إلى صفائح تكتونية منفصلة. تتضمن هذه الصفائح القشرة الموجودة تحت المحيط والقارات. اقترح العلماء أن القارات لم تكن تطفو فقط حول المحيط. بدلاً من ذلك، زعموا أن قارات الأرض هي جزء من الصفائح التكتونية بالفعل. تتحرك الصفائح بعضها باتجاه بعض أو متباعدة بعضها عن بعض أو الواحدة بمحاذاة الأخرى، حاملة القارات معها.

تنشأ القوى التي تحرك الصفائح من أعماق الأرض. إن دثار الأرض حار للغاية لدرجة أن شكل الصخور قد يتغير وقد تتحرك من دون أن تتحطم، بحيث تصبح شبيهة بالمعجون إلى نحو كبير.

يؤثر الحمل الحراري في الدثار الموجود تحت الصفائح التكتونية. يرتفع الدثار الحار باتجاه سطح الأرض ويهبط الدثار البارد بشكل أعمق داخل الدثار، كما هو موضح في **الشكل 4**. أثناء تحرك الدثار يتسبب هذا الأخير في دفع الصفائح التكتونية وسحبها فوق سطح الأرض.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

حدود الصفائح التكتونية

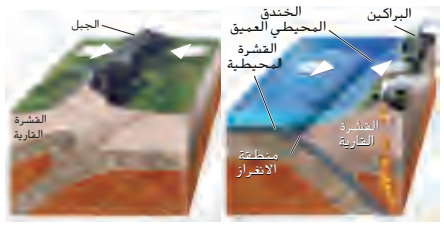
تسمى حواف الصفائح التكتونية بحدود الصفائح. **الحد المتقارب** هو المنطقة التي تتحرك خلالها صفيحتان الواحدة باتجاه الأخرى. **الحد المتباعد** هو المنطقة التي تتحرك خلالها صفيحتان متباعدة الواحدة عن الأخرى. **الحد الانتقالي** هو المنطقة التي تنزلق خلالها الصفائح أفقيًا الواحدة بمحاذاة الأخرى.

الحدود المتقاربة

تذكّر أن القشرة المحيطية أكثر كثافة من القشرة القارية. يُعد هذا الاختلاف مهمًا عند التقاء الصفائح. عندما تتقارب صفيحتان فإن الصفيحة المحيطية الأكثر كثافة تندفع عادةً داخل الدثار. تبقى الصفيحة القارية الأقل كثافة على سطح الأرض، كما هو موضح على اليمين في **الشكل 5**. المنطقة التي تنزلق خلالها صفيحة تحت أخرى تسمى **منطقة الانغراز**. بالإضافة إلى ذلك، عندما تتصادم قارتان في أحد حدود الصفائح، فإن كلًا من القارتين يظل على السطح. عندما تتدافع القارتان فإن القشرة ترتفع إلى أعلى وتتكوّن الجبال الكبيرة، كما هو موضح في وسط **الشكل 5**.

الحدود المتباعدة

عندما تتحرك الصفائح مبتعدة الواحدة عن الأخرى عند الحدود المتباعدة، يتكوّن صدع بين الصفيحتين. يمكن أن يتكون الصدع داخل القارات عندما تتحرك القشرة القارية في اتجاهات معاكسة. يمكن أن يتكون الصدع أيضًا عند الحدود المتباعدة في قاع المحيط، كما هو موضح في **الشكل 5**. نظرًا لانفصال الصفائح، يمكن للصخور المنصهرة أن تتصاعد مخترقة الصدع، وعندما تبرد الصخور المنصهرة، فإنها تكوّن قشرة جديدة.



الشكل 5 عند الحدود المتقاربة تنغرز الصفائح التكتونية لأسفل أو تتصادم. عادةً ما تُدفع الصفيحة المحيطية الأكثر كثافة داخل الدثار أسفل الصفيحة القارية الأقل كثافة (في اليمين) أو تتصادم الصفيحتان القاريتان مكوّنةً الجبال (في الوسط). عند الحد المتباعد، ترتفع الصخور المنصهرة إلى أعلى مخترقةً الصدع (في اليسار).

المطويات

قم بإنشاء مطوية أفقية من ست صفحات. ميزها بالأسماء كما هو موضّح. استخدمها لوصف التغيرات التي تحدث في سطح الأرض كنتيجة للصفائح التكتونية والقوى.

الحدود الانتقالية	الحدود المتباعدة	حدود متقاربة
قوى القص	قوى الشد	قوى الانضغاط

التأكد من فهم النص

3. ما الطريقتان التي يمكن للصفائح أن تتفاعل بهما عند الحدود المتقاربة؟

التأكد من فهم الصورة

4. ما نوع (أنواع) التفاعلات بين الصفائح التي تنطوي على الصهارة (الماجما)؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 82 8/18/2016 12:34:57 PM

حدود صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية)

دليل على حركة الصفائح

يوجد ثلاثة أنواع من حدود صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية): الحدود المتقاربة والمتباعدة والانتقالية. اطلب من الطلاب عمل مطويّة أفقية مؤلفة من ست صفحات لتلخيص التفاعلات التي تحدث عند كل حد من حدود الصفائح.

اطرح السؤال: كيف تقارن بين تفاعلات الصفائح التي تحدث عند كل من الحد المتقارب والحد المتباعد؟ تتحرك الصفائح بعضها باتجاه بعض عند الحد المتقارب، بينما تتباعد عن بعضها البعض عند الحد المتباعد.

الحدود المتقاربة

اطلب من الطلاب القراءة عن الحدود المتقاربة ودراسة أول مخططَين واردَين في **الصورة 5** قبل الإجابة عن هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م أيهما أكثر كثافة: القشرة القارية أم المحيطية؟ — القشرة المحيطية أكثر كثافة من القشرة القارية.

التأكّد من فهم النّص: اذكر طريقتين من طرق تفاعل الصفائح عند الحدود المتقاربة. — عندما تتصادم الصفائح المحيطية مع القارية، تُدفع القشرة المحيطية الأكثر كثافة إلى الانزلاق نحو الأسفل في الدثار عند منطقة انغراز. وعندما تتصادم صفيحتان قاريتان ببعضهما، تُدفع القشرة لأعلى لتكوّن جبالاً.

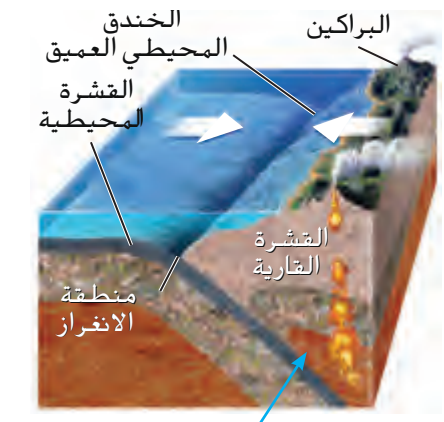
أم ما الذي يُحتمل حدوثه للقشرة المحيطية عندما يتم دفعها إلى أسفل في منطقة الدثار؟ — الإجابة النموذجية: ستنصهر القشرة المحيطية بفعل درجات الحرارة المرتفعة في منطقة الدثار.

الحدود المتباعدة

قد يصبح الطلاب أكثر دراية بمناطق الصدع في قاع المحيط. ذكّرهم بأن هذه الصدوع مسؤولة أيضًا عن تكوّن القشرة القارية.

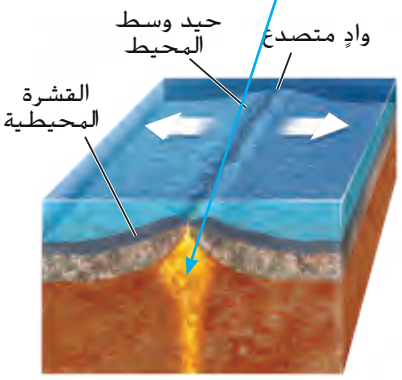
الثقافة المرئية: تفاعلات الصفائح

اطلب من الطلاب دراسة الرسومات الواردة في **الصورة 5** لاستيعاب الملامح التي يمكن أن تتكوّن عند الحدود المتقاربة والمتباعدة.



اطرح السؤال: ما أنواع تفاعلات الصفائح التي ينتج عنها تكوّن الصُهارة؟ التأكّد من فهم الصورة: تتكوّن الصُهارة نتيجة التفاعلات التي تحدث بين الصفائح المحيطية والقارية عند الحدود المتقاربة والتفاعلات التي تحدث بين الصفائح المحيطية عند الحدود المتباعدة.

اطرح السؤال: أي الملامح تتشكل في قاع المحيط عندما تتباعد الصفائح؟ حيد وسط المحيط



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

التدريس المتمايز

ق م **ماذا يحدث عند الحدود؟** اطلب من الطلاب كتابة كتاب قصير يتناول موضوع حدود صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) وشرحه لزملائهم الطلاب ليستخدموه كدليل مراجعة.

أم **الحدود المنبثقة** اطلب من الطلاب إعداد كتاب منبثق يوضح ما يحدث عند حدود الصفائح التكتونية المختلفة.

أدوات المعلم

العرض التوضيحي للمعلم

عمل نموذج لحد انتقالي قم بإعداد نموذج بسيط لتوضيح ما يحدث لدى انزلاق الصفائح بعضها بمحاذاة بعض عند حد انتقالي.

1. قم بإعداد النموذج قبل بداية الصف:
   - استخدم أداة قص الصناديق لقص صندوق صغير من الورق المقوى إلى جزأين متساويين.
   - ضع جزأي الصندوق معًا على طاولة موجودة أمام الصف. املأ الصندوق بالرمال وجزء من التربة.
   - ضع مجموعة متنوعة من الأجسام على سطح التربة، لتمثّل نماذج لأسوار أو طرق. تأكد من امتداد هذه الأجسام من أحد جوانب الصندوق إلى الجانب الآخر.
2. عندما يحضر الطلاب، أخبرهم بأن الصندوق سيمثل نموذجًا لحد انتقالي. **اطرح السؤال: ماذا سيحدث لهذه الأجسام الممتدة عبر الحد؟** يجب أن يدرك الطلاب أن هذه الأجسام سيتغيّر شكلها أو تتكسر بسبب زحزحتها من مكانها.
3. اطلب من أحد المتطوعين المساعدة في شرح حركة الصفائح. ادفع بقوة على أحد طرفَي الصندوق، بينما يدفع الطالب المتطوع بقوة على الطرف الآخر. اطلب من الطلاب مناقشة ما حدث. على الأرجح، تشوهت الأجسام أو تكسّرت بسبب زحزحتها من مكانها. ثم أدِر مناقشة بين الطلاب حول أنواع الأضرار التي يمكن أن تحدث عند حد انتقالي على سطح الأرض. قد تتعرض الأسوار والطرق والسكك الحديدية والصخور وغيرها من الأجسام الممتدة عبر الحد لأضرار إذا تزحزحت من مواقعها الأصلية.

حقيقة ترفيهية

الصفيحة الهندية السريعة عندما انفصلت صفيحة الأرض المتحركة (الصفيحة التكتونية) الهندية عن جندوانا لأول مرة، كانت تتحرك بسرعة 18–20 cm في العام. ويَفترض العلماء أن سبب السرعة العالية يرجع إلى سماكة صفيحتها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 83 8/18/2016 12:34:57 PM



الشكل 6 تسببت حركة صفيحتين متقاربتين في انشقاق هذا الطريق الواقع على طول حد انتقالي.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الانتقال

الاستخدام العلمي الحركة النسبية الأفقية

الاستخدام العام للتغيير

الحدود الانتقالية

تنزلق صفيحتان تكتونيتان الواحدة بمحاذاة الأخرى عند **الحدود الانتقالية**. تتحرك حافتا الحد في اتجاهات متعاكسة. قد يتسبب ذلك في تشويه أو تحطم معالم السطح مثل الأسوار أو السكك الحديدية أو الطرق التي تتقاطع مع هذا الحد، كما هو موضح في **الشكل 6**.

التأكد من المفاهيم الأساسية

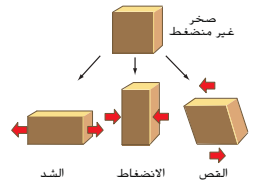
5. كيف يتغير سطح الأرض نتيجة للقوى الناتجة عن حركة الصفائح؟

قوى تغير سطح الأرض

تتسبب القوى الموجودة داخل الأرض في تحرّك الصفائح. تخضع الأنواع الثلاثة من حدود الصفائح لأنواع مختلفة من القوى كما هو موضح في **الشكل 7**. قوة الضغط عند حد متقارب تسمى **الانضغاط**. قوة السحب عند حد متباعد تسمى **الشد**. قوة الاحتكاك عند الحدود الانتقالية تسمى **القص**. هذه القوى ينتج عنها تضاريس مختلفة عند حدود الصفائح.

على الرغم من تحرك الصفائح ببطء، فإن القوى الموجودة عند حدود الصفائح قوية بدرجة كافية لتكوين جبال ضخمة وإحداث زلازل عنيفة. تعمل قوى الشد على سحب اليابسة وتكوّن وديان الصدوع وأحياد وسط المحيط، كما هو موضح في **الشكل 5**. تعمل قوى الانضغاط على تكوين جبال مثل تلك الموضحة في الشكل الفوتوغرافية الموجودة في بداية هذا الدرس.

الشكل 7 تتسبب الأنواع الثلاثة من القوى — وهي الشد والانضغاط والقص — في تغير شكل الصخور بطرق مختلفة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

3.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم



وضع فيجنر الفرضية القائلة بأن القارات تتحرك.



تنقسم قشرة الأرض إلى أجزاء تسمى الصفائح التكتونية. تسبّب تيارات الحمل الموجودة في الدثار تحرّك الصفائح.



توجد ثلاثة أنواع لحدود الصفائح التكتونية. تحدث الحركة عند كلّ من الحدود الثلاثة.

تلخيص المفاهيم

1. ما هي الصفائح التكتونية؟

2. ما الدليل الذي يستخدمه العلماء لإثبات نظرية الصفائح التكتونية؟

3. كيف يتغير سطح الأرض نتيجة للقوى الناتجة عن حركة الصفائح؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الحدود الانتقالية

الثقافة المرئية: الشكل 6

اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 6** لفهم حركة الأرض عند حد انتقالي. بعد ذلك، راجع دعم المفردات واطرح هذه الأسئلة.

اطرح السؤال: ما الأنواع الثلاثة الرئيسة من حدود الصفائح؟ تتمثل الأنواع الثلاثة الرئيسة من حدود الصفائح في الحدود المتقاربة والمتباعدة والانتقالية.

اطرح السؤال: ما الذي يحدث للنهر الظاهر في الرسم؟ ينحرف مسار النهر أو ينتقل بسبب حركة الصفائح.

اطرح السؤال: كيف تتحرك الأرض عند حد انتقالي؟ تتحرك الأرض في اتجاهات متضادة على كلا جانبي الحد.



الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الانتقالية

اطرح السؤال: هل حركة الصفائح النسبية عند حد انتقالي رأسية أم أفقية أم قطرية؟ تنزلق صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) بمحاذاة بعضها البعض بحركة أفقية نسبيًا عند الحد الانتقالي.

القوى المسببة لتغيّر سطح الأرض

تعمل القوى المؤثرة على ضغط الصخور أو سحبها أو قصها وتكوّن تضاريس ذات سمات مميزة. اطرح على الطلاب هذه الأسئلة الداعمة لتقويم الفهم.

أسئلة توجيهية

ق م ما الأنواع الثلاثة من القوى؟	الأنواع الثلاثة من القوى هي الانضغاط والشد والقص.
التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: كيف يتغير سطح الأرض بفعل القوى الناتجة عن حركة الصفائح؟	تؤثر قوى الانضغاط في موقع التحام الصفائح ببعضها. تؤثر قوى الشد في موقع انفصال الصفائح عن بعضها. تؤثر قوى القص في موقع انزلاق الصفائح الواحدة بمحاذاة الأخرى.
أم تخيّل أنك تتنزه في قارة إفريقيا ومررت بوادٍ متصدع كبير. ما الذي تعرفه عن هذا الوادي؟	نظرًا لأنه وادٍ متصدع، فإنك تعلم أنه تشكّل بفعل قوى الشد. أنت تعلم أن الوادي يقع على حد متباعد، لأنه موقع حدوث قوى الشد.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 84 8/18/2016 12:35:01 PM

الثقافة المرئية

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

تلخيص المفاهيم

ستتنوّع إجابات الطلاب. يمكن العثور على المعلومات اللازم هذا في الأجزاء التالية:

- حركة الصفائح
- القوى المسببة لتغيّر سطح الأرض
- صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية)

ملاحظات المعلم

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 85 8/18/2016 12:35:01 PM

الصفائح التكتونية

استخدام المفردات

1. **استخدم المصطلحين** انضغاط وحد متقارب في جملة.

2. **اشرح المصطلح** الانجراف القاري.

3. **تذكّر** ما النظرية التي تنص على أن سطح الأرض يتكون من صفائح صلبة متحركة؟

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **صف** الدليل الذي يثبت فرضية حركة القارات مع بعضها.

5. **قابل** بين الشد واتجاه حركة الصفائح المصاحبة للانضغاط.

6. أي مما يلي "لا" يُعد أحد أنواع حدود الصفائح؟
   A. الحد المتقارب **C.** منطقةالانفراز
   B. الحد المتباعد **D.** الحد الانتقالي

تفسير المخططات

7. **حدّد** أنواع حدود الصفائح في خريطة المفاهيم الواردة أدناه.



8. **أكمل** انسخ منظم البيانات التالي. اكتب الأدلة المستخدمة في إثبات فرضية الانجراف القاري.



التفكير الناقد

9. **استدلّ** على ما يحدث عند تصادم صفيحتين محيطيتين.

10. **اشرح** كيف يمكن العثور في القارة القطبية الجنوبية على أحفورة لنبات أو حيوان عاش في بيئة دافئة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

استخدام المفردات

1. الإجابة النموذجية: تتعرض صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) للانضغاط عند الحدود المتقاربة. **عمق المعرفة 1**

2. تنص نظرية الانجراف القاري على تحرُّك قارات الأرض عبر سطحها على مدار تاريخ الأرض. **عمق المعرفة 1**

3. نظرية الصفائح التكتونية **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. يشمل الدليل الداعم لفرضية الانجراف القاري السواحل مطابقة المعالم، الأحزمة الجبلية المتصلة أو المتشابهة، وجود نفس أنواع الأحافير على جوانب المحيطات المتقابلة، دليل المناخ القديم وأنواع الصخور المتماثلة في قارات مختلفة. **عمق المعرفة 2**

5. يحدث الانضغاط عندما تتحرك الصفائح تجاه بعضها البعض، بينما يحدث الشد عندما تنفصل عن بعضها. **عمق المعرفة 2**

6. **ج.** الانفراز **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

7. يتم عرض حد متقارب وحدود انتقالية. **عمق المعرفة 3**

8. السواحل المتطابقة، الدليل الجيولوجي، الدليل الأحفوري، دليل المناخ القديم (مواقع الأنهار الجليدية القديمة والصحاري ومستنقعات الفحم) **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

9. ستنفرز الصفيحة المحيطية الأكثر كثافة وسيتكوّن قوس الجزيرة البركانية. سيتكوّن خندق محيطي عند موقع التحام الصفيحتيَن معًا وستنفرز الصفيحة الأكثر كثافة في الوشاح. **عمق المعرفة 4**

10. كانت القارة القطبية الجنوبية ذات يوم جزءًا من الكتلة اليابسة الكبيرة لجندوانا. تزحزحت القارات وتحركت وفقًا لنظرية الصفائح التكتونية. وكانت القارات الموجودة حاليًا تقع على خطوط عرض مختلفة منذ مئات السنين عندما تحولت الكائنات الحية التي كانت تعيش عليها آنذاك إلى أحافير. **عمق المعرفة 4**

إدارة التجارب

كيف يمكن للصخور أن تكون دليلًا على حركة الصفائح؟ يمكن إيجاد هذه التجربة كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 86 8/18/2016 12:35:02 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 87 8/18/2016 12:35:02 PM

الدرس

3.2 الزلازل والبراكين

استقصاء



لماذا يثور هذا البركان؟ كان بركان جبل "ريداوت" في ولاية ألاسكا كامنًا منذ العام 1989. وفي مارس 2009، ثار الجبل باعثًا أطنانًا من الرماد والبخار في الغلاف الجوي. يرتبط موقع جبل "ريداوت" وتاريخ الثوران بالصفائح التكتونية. لماذا ثار بركان جبل "ريداوت" مرة أخرى بعد 20 عامًا؟ هل توجد أي براكين أخرى بالقرب منه؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: لماذا يُعد التسونامي خطيرًا للغاية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

هل شُيِّد على أرض صلبة؟

يحدث البركان عندما تنزلق كتل القشرة بعضها بمحاذاة بعضها البعض مما يتسبب في اهتزاز الأرض. عندما تهتز الأرض فإن التربة الرطبة والرمال قد تتحرك وكأنها مواد سائلة. كيف يمكنك توضيح ما يحدث للمباني المشيّدة على أرض مشابهة لهذه أثناء الزلزال؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. أضف **رمالًا** إلى **وعاء شفاف** حتى يمتلئ إلى ما يقارب ثلثيه.
3. استخدم **إبريقًا** لصب الماء ببطء في الوعاء بمحاذاة أحد حوافه. أضف ما يكفي من الماء حتى يصل مستواه إلى حوالى 2 أو 3 mm أسفل قمة الرمال.
4. ضَع **قالب طوب** في وسط الوعاء لتمثيل مبنى عالٍ وانتظر دقيقة واحدة.
5. في كراستك اليومية الخاصة بالعلوم، دوّن توقّعًا بشأن ما قد يحدث لقالب الطوب في حال تذبذب أو اهتزاز الرمال أسفله ثمّ استخدم قبضة يدك مغلفةً لدفع الطاولة عند حافة الوعاء عدة مرات. سجل ملاحظاتك في كراستك اليومية.

فكّر في الآتي

1. **صف** ما سيحدث لقالب الطوب عندما تقوم بدفع الطاولة.

2. صف طريقة واحدة تعتقد أن زلزالًا يمكنه تغيير سطح الأرض بها.

الأسئلة المهمّة

- ما أسباب حدوث الزلازل؟
- ما أسباب تكوّن البراكين؟
- كيف تغير الزلازل والبراكين في سطح الأرض؟

المفردات

الزلازل	earthquakes
الصدع	fault
حيد وسط المحيط	mid-ocean ridge
النقطة الساخنة	hot spot
تدفق الحمم	lava flow
الرماد البركاني	volcanic ash
كالديرا	caldera

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استقصاء

حول الشكل **اذكر سبب ثوران هذا البركان.** يمثل بركان جبل ريدوبت جزءًا من سلسلة براكين تمتد على طول مضيق كوك القريب من أنكوريج، في ولاية ألاسكا. تقع هذه البراكين على حد متقارب، حيث تنزلق القشرة المحيطية لصفيحة المحيط الهادئ لتتمركز أسفل القشرة القارية لصفيحة أمريكا الشمالية. وعندما تغطس صفيحة المحيط الهادئ، فإنها تحمل معها المياه إلى داخل الوشاح، الأمر الذي يتسبب في انصهاره وتكوّن الصُهارة. ترتفع الصُهارة في باطن الأرض، ويستمر الضغط في التراكم حتى يثور البركان.

أسئلة توجيهية

ق م	ما مكونات السحابة المنبعثة من بركان جبل ريدوبت؟	تحتوي السحابة المنبعثة من بركان جبل ريدوبت على البخار وأطنان من الرماد.
ض م	ما أنواع القوى المسؤولة عن تكوّن البراكين وثورانها؟	يمكن أن تؤدي قوى الانضغاط أو الشد إلى تصاعد أعمدة الصُهارة التي تصل في بعض الأحيان إلى السطح وتسبب الثورانات البركانية.
أم	ما أكثر مكان على كوكب الأرض تتوقع أن تعثر فيه على البراكين؟	يجب أن يستدل الطلاب على أرجحية تكوّن البراكين عند حدود الصفائح المتقاربة أو المتباعدة. يمثل بركان جبل ريدوبت جزءًا من سلسلة براكين تكوّنت عند حد متقارب.

إدارة التجارب

جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس موضحة في كتيّب موارد الطلاب و كتاب الأنشطة المختبرية. يمكن الاطلاع عليها في دليل التجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الإجابة عن الأسئلة المهمة. كلّفهم كتابة كل سؤال في كرّاساتهم التفاعلية. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

نمذجة ثوران انفجاري

1. أمسِك بعلبة مياه غازية وابدأ برجّها.
2. **اطرح السؤال: ماذا سيحدث إذا فتحت هذه العلبة؟**
   سيجيب الطلاب بأن المياه ستندفع من العلبة في كل الاتجاهات.
3. ضع علبة المياه في وعاء أمام الصفّ.
4. ثبّت وعاء آخر فوق العلبة بارتفاع 20 cm.

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 88 8/18/2016 12:34:59 PM

5. انزع غطاء العلبة بسرعة ستتدفق محتويات العلبة وتسقط داخل الوعاء.
اطرح السؤال: ما الذي تسبب في اندفاع المياه؟ تراكم الضغط داخل العلبة وعندما فُتحت، تحرر الضغط واندفعت المياه لأعلى.
6. أخبر الطلاب أن العلبة التي تم رجّها يمكن أن تمثل بركانًا متفجرًا.
7. **اطرح السؤال: برأيك، ما الذي يسبب ثوران بركان متفجر؟** يتسبب تصاعد الصُهارة والغازات في تراكم الضغط بباطن الأرض حتى يصل الضغط إلى معدلات تؤدي إلى الانفجار فيُقذف الرماد من خارج الشقوق ويستقر فوق سطح الأرض وداخله.

نشاط استكشافي

هل ينطبق الأمر على الأرض الصلبة؟

التحضير: 10 min **التنفيذ:** 10 min

الغرض
التحقيق في مفهوم الإسالة، وهي عملية تعمل فيها الرواسب الرطبة غير المتصلبة بمثابة سائل عند تعرضها لزلزال.

المواد
للطالب (في كل فريق): رمال، وعاء، إبريق، مياه، قالب طوب

قبل البدء
- أحضر المواد اللازمة بحيث يكون لدى كل مجموعة مكونة من ثلاثة إلى أربعة طلاب مجموعة كاملة من أدوات المختبر.
- يفضل استخدام الرمال النظيفة ذات الحبيبات الخشنة، **وليس** الرمال المخصصة للعب، في هذه التجربة.

توجيه التحقيق
- بالنسبة إلى الخطوة 3، تأكد من قيام الطلاب بصب المياه ببطء في أحد أركان الوعاء حتى لا يتخلخل الرمل.

فكّر في الآتي
1. عندما يقوم الطلاب بهزّ الطاولة لتمثيل نموذج زلزال، تستقر جسيمات الرمال في الأسفل وتدفع المياه للخروج من بينها. يعمل هذا التفاعل على إضعاف الرمال ويتسبب في أن تتخذ الرمال سلوك السائل. ويؤدي ذلك إلى غوص قالب الطوب داخل الرمال.
2. يمكن أن يتسبب الزلزال في تزحزح الأرض وانفصالها، بل وانهيارها أيضًا. كما يمكن أن يجعل الأرض المشبعة بالمياه تسلك سلوك السوائل.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 89 8/18/2016 12:35:00 PM

الزلازل

إن الزلزال هو تصدع وحركة مفاجئة للصخور على امتداد أحد الصدوع في القشرة الأرضية. يصمَّم الطلاب نموذجًا لبعض التأثيرات الناجمة عن أحد الزلازل في التجربة الاستهلالية. **اطرح السؤال: لماذا قد تكون الزلازل على درجة كبيرة من الخطورة؟** قد يذكر الطلاب أن الزلازل تحدث بسرعة كبيرة بما لا يترك متسعًا من الوقت للتصرف حيالها. وتكون عنيفة للغاية لدرجة أنها قد تدمر مباني قوية. يمكنها أيضًا أن تتسبب في انهيار المباني والجسور والسدود إذا كانت مبنية على أرض غير مستقرة.

أسباب الزلازل

تحدث الزلازل عندما تنزلق الصخور بمحاذاة بعضها البعض في أحد الصدوع. وتنتج حركة الصخور بسبب قوى الضغط أو الشد أو القص. اطرح على الطلاب هذه الأسئلة المتعلقة بأسباب الزلازل.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الصدع؟	الصدع هو سطح تتحرك القشرة الأرضية على امتداده.
ض م	ما الذي يسبب الزلازل؟	تحدث الزلازل عندما تصبح القوى المؤثرة في القشرة الأرضية عند الصدع من الشدة بحيث لا يمكن للصدع أن يبقى في مكانه. مع انزلاق أجزاء القشرة الأرضية فوق بعضها، يحدث الزلزال وتنبعث الطاقة.
أم	ما نوع القوة التي قد تسبب زلزالاً عند الحد الانتقالي؟	قد تسبب قوى القص المسببة لحركة أفقية زلزالاً عند الحد الانتقالي.

أين تحدث الزلازل؟

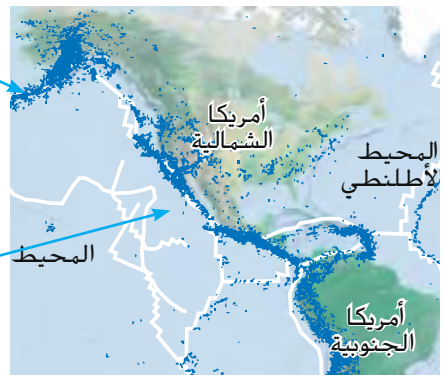
تنشأ معظم الزلازل عند حدود الصفائح أو بالقرب منها. مع ذلك، فقد نشأت بعض الزلازل الضخمة بالقرب من منتصف الصفائح. **اطرح السؤال: لماذا كانت الزلازل في ولاية ميزوري خلال شتاء العام 1811–1812 غير متوقعة؟** لأن الزلازل نشأت بعيدًا عن حدود الصفائح، والتي تحدث عندها معظم زلازل الولايات المتحدة.

الثقافة المرئية: مواقع الزلازل

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة المتعلقة بمواقع الزلازل ودراسة **الشكل 9**. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة.

اطرح السؤال: أين تحدث معظم الزلازل في الولايات المتحدة؟ تحدث معظم الزلازل في الولايات المتحدة على الساحل الغربي في ولاية ألاسكا.

اطرح السؤال: أين تحدث معظم الزلازل؟ التأكّد من فهم الصورة: تحدث معظم الزلازل عند حدود الصفائح أو بالقرب منها.



McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

الزلازل

نظرًا لتحرك الصفائح التكتونية ببطء شديد فإن معظم التغيرات على سطح الأرض تستغرق وقتًا طويلاً لتحدث. ولكن بعض التغيّرات تحصل بسرعة كبيرة وبشدة. **الزلزال** هو تكسّر وتحرّك فجائيّ للصخور عقب تصدع أو تشقق في القشرة الأرضية. يستطيع الزلزال تغيير سطح الأرض بسرعة وبدرجة كبيرة، كما هو موضح في **الشكل 8**.

أسباب الزلازل

قم بتحريك الكتاب المدرسي على الطاولة. لتتمكن من تحريكه، يجب عليك دفعه بقوة كافية للتغلب على قوة الاحتكاك التي تمنع الكتاب من الانزلاق. أمر شبيه بذلك يحدث على مستوى القشرة الأرضية. يجب أن تكون القوى المؤثرة في الصفائح التكتونية كبيرة بدرجة كافية لتحريك كتل القشرة. تحدث الزلازل عندما تتحرك هذه الكتل.

السطح الذي تتحرك القشرة على امتداده يسمى **الصدع**. تحدث الحركة على امتداد التصدعات عندما تكون القوى الدافعة لطبقات الصخور كبيرة بدرجة كافية لإحداث الحركة على امتداد الصدع. تذكّر أن الانضغاط والشد يتسببان في حركة رأسية في الصدع بينما تتسبب قوى القص في حركة أفقية. عند انزلاق أجزاء القشرة بعضها بمحاذاة بعض، تنطلق طاقة متسبّبة في اهتزاز الأرض.

الشكل 8 إن الحركة التي حدثت على امتداد الصدع في حفل الأرز هذا في اليابان نتجت عنها إزاحة الأرض أثناء الزلزال.



McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

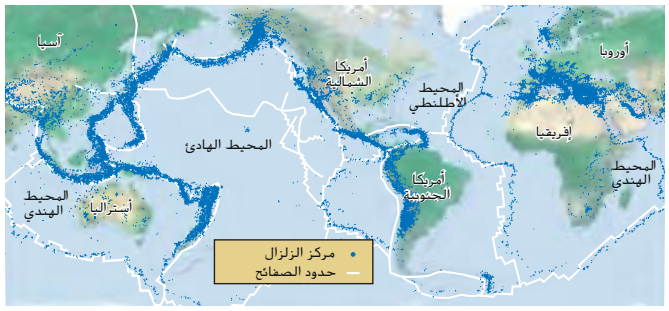
أين تحدث الزلازل؟

تحدث معظم الزلازل بالقرب من حدود الصفائح، كما هو موضح في **الشكل 9**. بالإضافة إلى ذلك، تحدث بعض أكبر الزلازل في الولايات المتحدة بعيدًا جدًا عن حدود الصفائح. على سبيل المثال، في شتاء 1811–1812، حدثت ثلاثة براكين كبيرة في ولاية ميسوري. قد يرجع تفسير أسباب حدوث هذه الزلازل إلى قربها من صدع قديم، وهو صدع منطقة نيو مدريد، الذي يُعدّ جزءًا من بداية تكوّن وادٍ متصدع على صفيحة أمريكا الشمالية.

سطح الأرض المتغير

قد يكون مألوفًا لك ما يمكن أن تسببه الزلازل من دمار. ولكن يمكنها أيضًا تكوين تضاريس. يمكن أن تظهر التصدعات المرتبطة بالزلازل على سطح الأرض. يمكن أن يبلغ طول بعض التصدعات، مثل صدع سان أندرياس في ولاية كاليفورنيا، أكثر من 1,000 km. أثناء الزلزال الضخم الذي ضرب مدينة سيتشوان في الصين في العام 2008 تحركت كتل القشرة مسافة 9 m على امتداد صدع بطول 240 km وبعمق يبلغ 20 km. تعمل الزلازل على تكوين الجبال أيضًا ويمكنها تغيير سطح الأرض بطرق أخرى.

الجبال تحدث الزلازل كلما تحركت كتل قشرة الأرض بعضها بمحاذاة بعض على امتداد الصدع. قد تتحرك الكتل لمسافة 1–2 m فقط، كما هو موضح في **الشكل 10**. ولكن بعد مئات أو آلاف الزلازل فإن كتل القشرة ستكون قد تحركت لمسافة طويلة. عندما تتحرك القشرة رأسيًا، ينتج عن قوى الانضغاط والشد تكوّن أحياد وجبال.



الشكل 9 على الرغم من حدوث الزلازل بالقرب من حدود الصفائح فإن بعضها يحدث بعيدًا عنها أحياناً.

التأكد من فهم النص

2. أين تحدث معظم الزلازل؟

الشكل 10 تكوّن هذا الحيد المنخفض نتيجة لحدوث زلزال.



Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 90 8/18/2016 12:35:03 PM

تغير سطح الأرض

يمكن أن تكوّن الزلازل تضاريس مرئية، مثل النتوءات الجبلية والجبال. ويتحدد مقدار حركة القشرة الأرضية بناءً على كمية الطاقة الصادرة نتيجة للزلزال وطبيعة المواد في القشرة الأرضية في موقع الزلزال. اطلب من الطلاب النظر إلى **الشكل 10**. **اطرح السؤال:** **ما الشكل الذي كانت عليه هذه المنطقة تقريبًا قبل حدوث الزلزال؟** على الأرجح كانت المنطقة مسطحة أو مستوية. اطرح على الطلاب أسئلة الدعم التدريجي التالية حول التغيرات التي يمكن أن تحدثها الزلازل في سطح الأرض.

أسئلة توجيهية

ق م كيف يبدو صدع سان أندرياس عند النظر إليه من الطائرة؟
سيبدو الصدع الكبير وكأنه شق في القشرة الأرضية على مسافة طويلة.

ض م ما أنواع القوى التي تتسبب في النتوءات الجبلية أو الجبال؟
تحرّك قوى الضغط والشد القشرة رأسيًا ومن ثم تسبب النتوءات الجبلية أو الجبال.

أم هل تعتقد أن جميع الزلازل تتسبب في الأضرار أو تكوّن تضاريس جديدة؟
لا. تحدث الزلازل عندما تنزلق كتل القشرة الأرضية فوق بعضها. إذا كانت الحركة صغيرة، فإنها تتسبب في زلزال ضعيف للغاية لا يتسبب في أضرار ولا يكوّن تضاريس جديدة.

أم ما أنواع الطاقة التي يصدرها الزلزال؟
تصدر الزلازل الطاقة الحركية والطاقة الصوتية والطاقة الحرارية.

التدريس المتمايز

قصة صفيحة المحيط الهادئ

تحدث العديد من الزلازل في العالم بالقرب من أطراف صفيحة المحيط الهادئ. اطلب من الطلاب أداء مسرحيات قصيرة أو غناء أغانٍ أو إلقاء قصائد قصيرة عن آثار هذه الزلازل من أمريكا الشمالية إلى آسيا. ميّز هذا النشاط على النحو التالي:

الدور	المنطقة	التنسيق	الموضوع
مسافر	كاليفورنيا	أغنية	مشاهدة الانهيار الأرضي
صياد سمك	تايلاند	قصيدة	تجنب التسونامي
أصدقاء	الصين	مسرحية أو أغنية	جوانب أخرى للصدع
قروي	ألاسكا	قصيدة	النتوءات الجبلية والجبال
سكان المدينة	اليابان	مسرحية	المباني المهتزة

ق م **تمثيل النشاط** شجع الطلاب على استخدام الملابس والمنصات ولوازم المسرح لإكساب الأنشطة بعض الحيوية.

أم **إيجاد الخلفية** شجع الطلاب على البحث عن المعلومات الخاصة بحدث معين في المنطقة التي اختاروها ليكون مصدر إلهام لنشاطهم.

أدوات المعلم

نشاط التكنولوجيا

تخطيط الزلازل يوفر "برنامج أخطار الزلازل" التابع للماسح الجيولوجي الأمريكي (USGS) معلومات عن كل الزلازل التي حدثت مؤخرًا على مستوى العالم. ساعد مجموعات الطلاب على الدخول إلى الموقع الإلكتروني الخاص بوكالة الماسح الجيولوجي الأمريكي على http://earthquake. usgs.gov/eqcenter/. وفر لكل مجموعة نسخة من خريطة العالم. وجّه الطلاب لوضع علامة على الخريطة لكل زلزال حدث في آخر 24 ساعة. بعد انتهاء الطلاب من ذلك، أدر مناقشة بين طلاب الصف بشأن أماكن حدوث هذه الزلازل والسبب في ذلك. ستكون الزلازل قد حدثت على الأرجح عند حدود الصفائح أو بالقرب منها، حيث تعمل قوى الضغط أو الشد أو القص.

العلوم في الحياة اليومية

إعصار تسونامي في فبراير عام 2010 وقع زلزال ضخم بلغت قوته 8.8 درجة قبالة ساحل تشيلي. تسبب الزلزال في حدوث التسونامي الذي انتقل عبر المحيط الهادئ، وأسفر عن عمليات الإجلاء في جزر هاواي واليابان. وكانت أعاصير التسونامي ضعيفة على سواحل هاواي، أما اليابان فقد شهدت موجات أقوى تسببت في حدوث أضرار بالغة بالكثير من المناطق الموجودة في جوار الساحل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 91 8/18/2016 12:35:04 PM

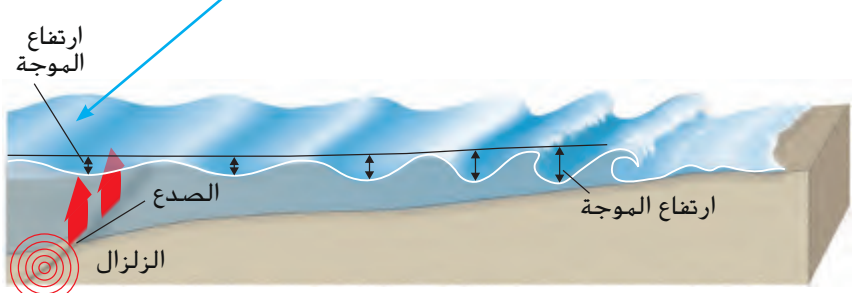
الإسالة والانهيارات الأرضية وأعاصير تسونامي

يمكن أن تسبب الزلازل أحداثًا كارثية. **اطرح السؤال: كيف تُغيِّر الزلازل سطح الأرض؟ إجابة فقرة التأكّد من المفاهيم الأساسيّة:** يمكن أن تتسبب الزلازل في حدوث الصدوع والنتوءات الجبلية والجبال. ويمكن أن تتسبب في حدوث الانهيارات الأرضية الإسالة.

الثقافة المرئية: الشكل 11

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة المتعلقة بأعاصير تسونامي ودراسة **الشكل 11**، والإجابة عن السؤال التالي.

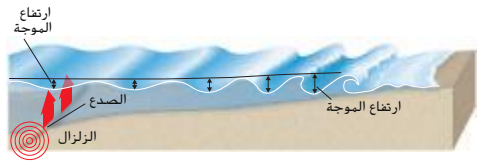
اطرح السؤال: كيف يتكون التسونامي؟ يتسبب زلزال حدث في قاع البحر في دفع قاع المحيط لأعلى. فينتج عن ذلك الأمر اندفاع الماء لأعلى وتكوين أمواج ضخمة عند وصولها إلى المياه الضحلة بالقرب من الشاطئ.



توضيح الإجابة: ستتنوّع إجابات الطلاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشكل 11 تتكون أمواج ضخمة نتيجة دفع الأرض للمياه إلى أعلى. يزداد ارتفاع أمواج التسونامي عند اقترابها من الشاطئ.



التأكد من المفاهيم الأساسية

3. كيف يتغير سطح الأرض نتيجة للزلازل؟

الإسالة والانهيارات الأرضية يمكن أن يحدث دمار كبير في المناطق التي تتكوّن الأرض فيها من رواسب رخوة بدلاً من صخور صلبة. يؤدي الاهتزاز الشديد إلى سلوك هذه المواد بطريقة أقرب إلى سلوك السوائل منه إلى سلوك المواد الصلبة. يسمى هذا بالإسالة. نظرًا إلى أن الأرض الشبيهة بالسوائل ليست متماسكة بدرجة كافية لتحمل المباني الثقيلة، فقد يغوص جزء من المبنى داخل الأرض وربما ينهار. تتحمل عملية الإسالة مسؤولية معظم الدمار الذي يلحق بالمباني عند حدوث الزلازل. وقد يؤدي الاهتزاز الناتج عن الزلازل إلى حدوث انهيارات أرضية أيضًا. تحمل الانهيارات الأرضية الصخور والتربة من قمم الجبال إلى الأودية.

أعاصير تسونامي قد تؤدي الزلازل التي تحدث تحت الماء إلى نشوء أعاصير تسونامي، كما هو موضح في **الشكل 11**. إن أي حركة عند صدع ما ينتج عنها دفع للمياه إلى أعلى وإلى نشوء أمواج محيطية ضخمة. تصبح هذه الأمواج أكثر ارتفاعًا كلما اقتربت من المياه الضحلة عند الشواطئ. يحدث التسونامي أيضًا نتيجة لسقوط جزء من قاع المحيط أو بسبب حدوث ثوران بركاني تحت المياه.

أصِفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

البراكين

تذكّر أن الصخور المنصهرة أسفل سطح الأرض تسمى بالصهارة. بما أن الصهارة ساخنة فإنها تكون أقل كثافة من الصخور المحيطة بها مما يجعلها ترتفع لأعلى. تعتبر البراكين تضاريس تتكون عند ثوران الصهارة على سطح الأرض مثل الحمم. تنتشر البراكين على كوكب الأرض. يثور ما يقرب من 50 إلى 60 بركانًا مختلفًا في أماكن مختلفة على الأرض سنويًا. يوجد ما يقرب من 1,500 بركان نشط على الأرض. يمكن أن تكون البراكين مدمرة ولكن ينتج عنها تكوّن تضاريس جديدة أيضًا.

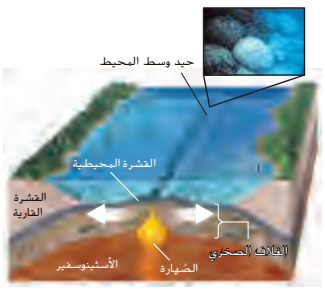
مكان تكوّن البراكين

يمكن أن تحدث البراكين على حدود الصفائح المتباعدة والمتقاربة وفي النقاط الساخنة. تتدفق الحمم عند الحد المتباعد داخل الصدع الذي كونته الصفائح المنفصلة، كما هو موضح في **الشكل 12**. تتكوّن قشرة جديدة من الصخور التي تتشكل عندما تبرد هذه الحمم. الجبال التي تتكون نتيجة لتراكم هذه الحمم وبرودتها تسمى **حيد وسط المحيط**.

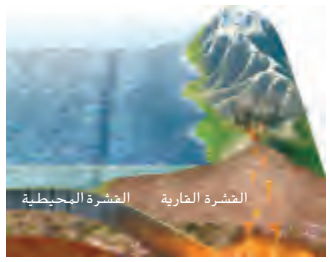
تهبط صفيحة تكتونية واحدة داخل الدثار عند بعض الحدود المتقاربة. كما تحمل الصفيحة الهابطة المياه إلى داخل الدثار. يؤدي ذلك إلى انصهار الدثار مما يُكوّن الصهارة. ترتفع الصهارة وتثور على الصفيحة التي لا تهبط، كما هو موضح في **الشكل 13**.

النقاط الساخنة لا تحدث كل البراكين بالقرب من حدود الصفائح. في أماكن قليلة، تتكوّن براكين كبيرة بالقرب من مركز صفيحة تكتونية. تتكوّن هذه البراكين في **نقاط ساخنة** وهي المواقع التي تتكوّن فيها البراكين بعيدًا عن حدود الصفائح. تُعد جُزُر هاواي الواقعة في وسط المحيط الهادئ ومتنزّه يلوستون الوطني في وايومنغ من النقاط الساخنة.

إن السبب وراء وجود هذه النقاط الساخنة غير مفهوم بالكامل. تنص إحدى الفرضيات على أن النقاط الساخنة تتواجد فوق الأماكن التي ينصهر الدثار بها. ثم ترتفع الصهارة باتجاه السطح وتثور مخترقة القشرة الأرضية في نهاية المطاف.



الشكل 12 ينصهر الدثار الذي يرتفع أسفل حد متباعد في قيم ضغط منخفضة بالقرب من السطح. تثور الحمم داخل الصدع الذي تكوّن بين الصفائح المنفصلة.



الشكل 13 عند الحد المتقارب، ينصهر الدثار الموجود فوق الصفائح الهابطة مكونًا الصهارة. تثور الحمم على الصفيحة التي تبقى على سطح الأرض.

التأكد من فهم النص

4. كيف تتكوّن البراكين عند الحدود المتقاربة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 92 8/18/2016 12:35:05 PM

البراكين

مكان تكوّن البراكين

تُعتبر البراكين التضاريس التي تنشأ عند ثوران الحمم البركانية على سطح الأرض. تتشكل البراكين عند الحدود المتباعدة عندما تثور الحمم البركانية وتدخل إلى الصدع الذي أنشأته الصفائح المنفصلة. وتتشكل عند الحدود المتقاربة التي تنصهر عندها الصفيحة التكتونية المنغرزة أثناء انغمارها في الوشاح مكونةً الصهارة، والتي تصعد وتثور في صورة حمم بركانية و/ أو رماد بركاني. يمكن أن تتكون البراكين أيضًا في النقاط الساخنة الموجودة بعيدًا عن حدود الصفائح. اطرح هذه الأسئلة على الطلاب لتقويم استيعابهم للبراكين وأماكن تكوّنها.

أسئلة توجيهية

ق م ما أوجه الاختلاف بين الصهارة والحمم البركانية؟

الصهارة هي صخور منصهرة تحت سطح الأرض، والحمم البركانية هي صخور منصهرة فوق سطح الأرض.

التأكّد من فهم النّص: كيف تتكون البراكين عند الحدود المتقاربة؟

عند الحد المتقارب، تطلق الصفيحة المنغمرة الماء إلى الوشاح. ويتسبب هذا في انصهار الوشاح وتكوين الصهارة التي تصعد وتثور في صورة حمم بركانية و/ أو رماد بركاني لتكوين البركان.

أم أثناء زيارتك لأحد البراكين في إحدى الجزر بين أمريكا الشمالية وآسيا، في وسط المحيط الهادئ. استنتج كيف تشكل البركان.

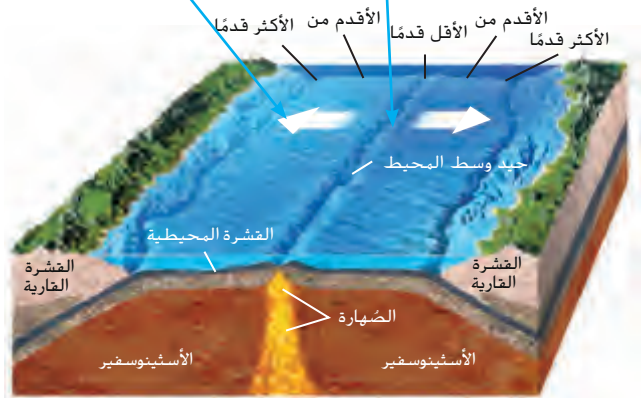
نظرًا لعدم وجود حد صفائحي في الموقع المذكور، فيجب أن يكون البركان قد تشكل على إحدى النقاط الساخنة الموجودة بالوشاح.

الثقافة المرئية: الشكل 12

الشكل 12 توضح كيف تتكون البراكين عند الحد المتباعد في قاع المحيط. اطلب من الطلاب دراسة الشكل والإجابة عن هذه الأسئلة.

اطرح السؤال: أين توجد البراكين عند الحد الموضح في الشكل 12؟
توجد البراكين عند حيد وسط المحيط.

اطرح السؤال: كيف تتحرك الصفائح في الشكل 12؟
تتحرك الصفائح مبتعدة عن بعضها.



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

التدريس المتمايز

دليل لرحلة الصهارة

اطلب من الطلاب أن يضعوا معًا دليلاً لرحلة صهارة قررت الانتقال من أعماق الأرض إلى سطحها. ينبغي أن يحتوي الدليل على معلومات عن التغيرات التي قد تحدث أثناء اقتراب الصهارة من السطح. ينبغي أن يشير الدليل أيضًا إلى الأماكن التي من المرجّح أن تلتقي فيها الصهارة بصهارات أخرى تقوم برحلات مشابهة، مثل "النقاط الساخنة". بيّن النشاط على النحو التالي:

ق م **مطوية** اطلب من الطلاب أن يضعوا معًا مطوية مزودة بالصور لتوضيح الرحلة.

أم **كتيب موسع** اطلب من الطلاب إنشاء كتيب مزود بمعلومات أكثر تفصيلاً عن التغيرات المحتملة التي قد تشهدها الصهارة خلال رحلتها.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

النقاط الساخنة والجزر قم بأداء هذا النشاط لنمذجة كيفية تكوين النقاط الساخنة لسلاسل جزر بركانية.

1. أحضر أنبوب معجون أسنان كبيرًا وجزءًا من شبكة نافذة ودباسة وإطارًا خشبيًا لصورة طوله 40 cm على الأقل.
2. قبل الحضور إلى الصف، قم بتدبيس الشبكة على الإطار بحيث تشكل الشبكة سطحًا مستويًا.
3. اطلب من الطلاب أن يتطوع طالبان لنمذجة النقطة الساخنة والصفيحة المتحركة فوق النقطة الساخنة.
4. اطلب من الطالب الذي يقوم بنمذجة النقطة الساخنة أن يمسك الأنبوب المفتوح أسفل الشبكة. أخبرهما ألا يضغطا على الأنبوب بعد. اطلب من الطالب الذي يقوم بنمذجة الصفيحة أن يحرك الشبكة ببطء في اتجاه واحد.
5. اطلب من الطالب الذي يقوم بنمذجة النقطة الساخنة أن يضغط على الأنبوب برفق حتى يندفع معجون الأسنان لأعلى من خلال الشبكة. بعد بضع ثوانٍ، اطلب منهما أن يتوقفا. اطلب منهما البدء ثانيةً وعدم الضغط على الأنبوب عدة مرات أخرى مع تحريك الشبكة.
6. أنهِ النشاط بعد عدة دقائق. اطلب من الطلاب تفقد سلسلة "الجزر" الناتجة من معجون الأسنان. **اطرح السؤال: كيف تتشكل سلاسل الجزر البركانية فوق النقاط الساخنة؟** تثور الحمم البركانية لتظهر على الجزء من القشرة الأرضية الواقع فوق النقطة الساخنة وتكوّن جزيرة بركانية. ومع حركة الصفيحة، يتحرك جزء جديد من القشرة الأرضية ليقع فوق النقطة الساخنة. تثور الحمم البركانية مرة أخرى وتشكّل جزيرة بركانية جديدة.

حقيقة ترفيهية

أنشط براكين الأرض في 16 يونيو 1963 أصبحت فالنتينا تيريشكوفا رائدة الفضاء السوفياتية أول امرأة تطير إلى الفضاء. وأمضت أكثر من 70 ساعة في رحلة طيران ودارت حول الأرض 48 مرة. بعد رحلتها الفضائية، أصبحت المتحدثة الرسمية باسم الاتحاد السوفياتي، واستلمت العديد من الأوسمة، بما في ذلك الميدالية الذهبية للسلام من الأمم المتحدة وجائزة الحركة النسائية العالمية سيمبا (Simba International Women's Movement Award).

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 93 8/18/2016 12:35:05 PM

أسباب الثورانات البركانية

تثور البراكين عندما تنصهر الصخور الموجودة في الوشاح وتتحرك إلى سطح الأرض. اطرح على الطلاب هذه الأسئلة المتعلقة بتكوين الصهارة ودورها في الثورانات البركانية.

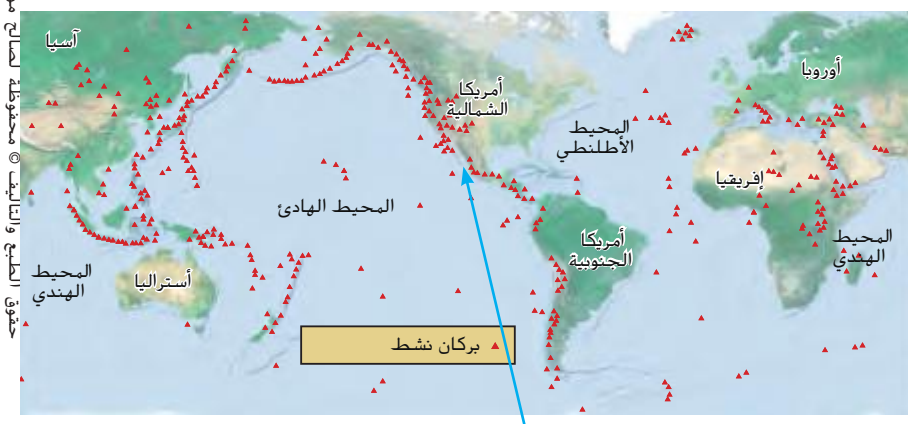
أسئلة توجيهية

ق م	لماذا يقل الضغط لأدنى درجاته على طبقات الصخور الأقرب إلى سطح الأرض؟	ينشأ الضغط بسبب وزن الصخور العلوية، لذلك يكون الضغط في أدنى درجاته عند الطبقات التي يعلوها عدد أقل من الطبقات العلوية.
ض م	كيف تساعد إضافة المياه إلى الوشاح على تكوين الصهارة؟	تقلل إضافة المياه من درجة حرارة انصهار الصخور.
	التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: ما أسباب تكوّن البراكين؟	تتكون البراكين عندما تصعد الصهارة وتثور في صورة حمم بركانية من خلال الشقوق الموجودة في سطح الأرض.
أ م	الضغط منخفض والمياه وفيرة على سطح الأرض. لماذا لا تنصهر الصخور على سطح الأرض؟	غالبًا لا ترتفع درجات الحرارة على سطح الأرض بما يكفي لتنصهر الصخور. بينما تساعد درجات الحرارة المرتفعة في باطن الأرض وإضافة المياه على انصهار الصخور تحت سطح الأرض.

الثقافة المرئية: مواقع البراكين

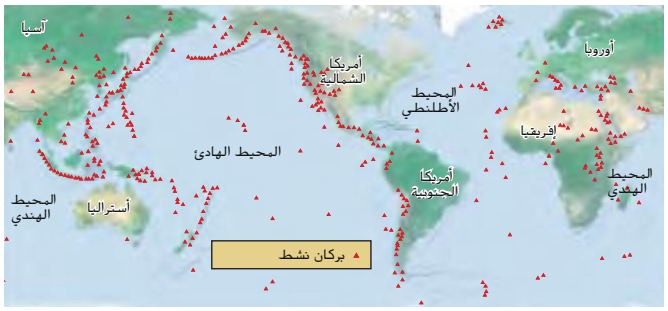
الشكل 14 توضح نمط البراكين والزلازل على الأرض. تتشكل معظم البراكين عند الحدود المتقاربة أو المتباعدة، أما الزلازل فتحدث عند الحدود المتقاربة والمتباعدة والانتقالية. اطلب من الطلاب البدء بنشاط المطويات الموضح في هذه الصفحة للمقارنة بين أسباب ونتائج كل من البراكين والزلازل. ثم اطرح على الطلاب هذه الأسئلة المتعلقة **بالشكل 14**.

اطرح السؤال: ما السمات الأرضية المسؤولة عن ظهور هذا النمط المميز؟ إنّ موقع الصفائح التكتونية هو العامل المحدد للنمط الذي تظهر به أماكن البراكين على الأرض. تقع معظم البراكين الكبيرة على حدود الصفائح المتقاربة، كما يشيع أيضًا ظهور البراكين على الحدود المتباعدة.



اطرح السؤال: قارن بين الشكل 14 والشكل 9. ما وجه الاختلاف بين مواقع البراكين ومواقع الزلازل على كوكب الأرض؟ توجد الزلازل عند جميع حدود الصفائح، بينما توجد البراكين عند حدود الصفائح المتباعدة والمتقاربة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة



الشكل 14 تشكل مواقع البراكين الموجودة على الأرض نمطًا مميزًا. إن البراكين الأكبر على سطح الأرض يقع معظمها عند حدود الصفائح المتقاربة.

أسباب الثورانات البركانية

حتى تتكوّن الصهارة يجب أن يصبح كل من القشرة والدثار ساخنين بدرجة كافية للانصهار. تنصهر الصخور بسهولة أكثر عند انخفاض الضغط. يحدث الضغط نتيجة لوزن الصخور الموقية لذلك فإن الضغط الأدنى يتواجد عند سطح الأرض. عندما تتحرك الصخور الساخنة الموجودة في أعماق الأرض باتجاه سطحها فإن انخفاض الضغط يسمح لهذه الصخور الساخنة بالانصهار.

من الممكن أيضًا أن تنصهر الصخور بانخفاض درجة حرارة انصهارها. تعتمد درجة الحرارة التي تنصهر الصخور عندها على بنية الصخور ووجود المياه أو انعدامها. كما هو موضح في **الشكل 13**، تدخل المياه إلى الدثار عند الحدود المتقاربة. يسمح هذا للدثار بالانصهار عند درجة حرارة منخفضة. تشبه هذه العملية إضافة الملح إلى الثلج. إذا وضعت الملح في الثلج فسيذوب الثلج عند درجة حرارة منخفضة.

بما أن الصهارة ساخنة فإنها تكون أيضًا أقل كثافة من المادة الصخرية حولها. تتحرك إلى أعلى مسببة تكوّن الشقوق في الصخور الصلبة. تحتوي الصهارة على غازات مذابة أيضًا. يؤدي تصاعد الصهارة المصحوبة بالغازات إلى تراكم الضغط. في نهاية المطاف، تثور الصهارة وتتحرك لأعلى التشققات الموجودة في سطح الأرض مُكونة البركان. تم توضيح مواقع معظم البراكين على الأرض في **الشكل 14**.

التأكد من المفاهيم الأساسية

5. ما أسباب تكوّن البراكين؟

المطويات

قم بإعداد مخطط فين رأسي مستخدمًا مطوية البطاقات الثلاث. ميّزها بالأسماء على النحو الموضح. استخدمها للمقارنة بين أسباب البراكين والزلازل وتأثيراتها.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

سطح الأرض المتغير

يمكن للبراكين أن تكون صغيرة بحجم سيارة. ويمكن أيضًا أن يبلغ ارتفاعها ما يزيد عن 10 km. تعتمد أشكال البراكين وطريقة ثوران الحمم على مكان تكوّن البراكين. ما الذي ينبعث من البراكين وكيف يتغير سطح الأرض نتيجة لها؟

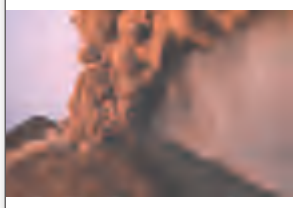
تدفقات الحمم تتدفق مواد الدثار المنصهرة بسهولة. عند ثورانه فإنه يتدفق على سطح الأرض مكونًا مجرى طويلاً من الصخور المنصهرة يسمى **تدفقات الحمم**. في نهاية المطاف، تبرد الحمم وتتحول إلى مادة صلبة مكونة صخورًا صلبة. يمكن أن يبلغ طول تدفقات الحمم ما يزيد عن 10 km. مع مرور الوقت تتراكم تدفقات الحمم على شكل طبقات مسطحة مثل تلك الموضحة في **الشكل 15**.

الثورانات الانفجارية عند الحدود المتقاربة، يمكن أن يختلط جزء من القشرة القارية بالصهارة الناتجة من الدثار. عند ثوران هذا الخليط من المواد المنصهرة فإنه لا يتدفق بسهولة مثل الحمم الناتجة عن انصهار الدثار فقط. بدلاً من تكوّن تدفقات الحمم فإنه غالبًا ما يتحول إلى مادة صلبة في الغلاف الجوي، حيث تتفتت إلى أجزاء صغيرة من الحمم تسمى **الرماد البركاني**، كما هو موضح في **الشكل 16**. يمكن أن يصل الرماد إلى ارتفاعات أكبر من 20 km. يسقط الرماد على سطح الأرض في نهاية المطاف. يمكن للطبقات السميكة من قطع الحمم الصغيرة هذه تغطية مساحات كبيرة تمتد لأكثر من 100 km بعيدًا عن البركان.

تعرف الثورانات التي تقذف الرماد لأعلى إلى الغلاف الجوي بالثورانات الانفجارية. تتكوّن الحمم أثناء هذه الثورانات أيضًا.



الشكل 15 تكونت هذه الجبال الموجودة في الهند بفعل تدفقات الحمم التي ثارت منذ حوالى 65 مليون عام.



الشكل 16 يقع جبل إتنا في صقلية وسط مجموعة من الثورانات التي بدأت في العام 2001. تنتشر الثورانات الانفجارية المشابهة لتلك وتدفقات الحمم الكبيرة كذلك. يبعث هذا الثوران سحابة من الرماد إلى ارتفاع 12 km.

مهارات رياضية

استخدام الهندسة

يقدر الجيولوجيون **حجم** تدفقات الحمم الناتجة عن ثوران بركاني بقياس متوسط عمق حقل الحمم المتصلّبة ونصف قطره. حجم الأسطوانة هو مساحة القاعدة في الارتفاع. قاعدة الأسطوانة هي دائرة تساوي مساحتها مربع نصف القطر (r^2) في (3.14) π. وبالتالي فإن $V = \pi \times r^2 \times h$. على سبيل المثال، ما حجم الحمم اللازمة لتكوين حقل يساوي نصف قطره 100.0 m ومتوسط عمقه 20.0 m؟

1. صيغة الحجم هي

$V = \pi \times r^2 \times h$

2. استبدل المتغيرات في الصيغة بالقيم المعطاة واحسبها.

$V = 3.14 \times (100\ m)^2 \times 20.0\ m$

$V = 3.14 \times 10{,}000\ m^2 \times 20.0\ m$

$V = 628{,}000\ m^3$

تدريب

ما حجم الحمم الموجودة في حقل يساوي نصف قطره 90 m ومتوسط عمقه 10.0 m؟

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 94 8/18/2016 12:35:07 PM

تغير سطح الأرض

عند ثوران بعض البراكين، تتدفق الحمم ببطء على سطح الأرض. قد يواجه بعض الطلاب صعوبة في تصور تدفق الحمم. اطلب من أحد الطلاب وصف كيفية انصهار الشمع الصلب القريب من لهب الشمعة وتدفقه إلى الأسفل على جوانب الشمعة. عند قاعدة الشمعة، يتراكم الشمع ويزيد ارتفاعه كلما ازداد تدفق الشمع إلى الأسفل. كلّف الطلاب قراءة جميع المواد في هذه الصفحة، والتركيز على المواد التي تصف تدفقات الحمم البركانية. اطلب منهم أيضًا دراسة **الشكل 15**. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة الداعمة.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الذي ستراه إذا وقفت أمام تدفق جديد لحمم بركانية؟	جداول متدفقة من صخور منصهرة
ض م	كيف يمكن أن يغير تدفق الحمم سطح الأرض؟	أثناء تدفق الحمم، تتدفق جداول الصخور المنصهرة عبر سطح الأرض. عندما تبرد الحمم، فإنها تشكل طبقة صخرية صلبة. إذا ظلت الحمم متدفقة، يمكن أن تتشكل طبقة صخور جديدة تلو الأخرى على سطح الأرض. ويمكن لهذه الطبقات أن تكوّن جبالاً في بعض المناطق.
أم	ما نوع الثورانات الذي تتوقع أن تراه إذا تمكنت من السفر إلى حيد من أحياد وسط المحيط؟ اشرح إجابتك.	الإجابة النموذجية: أتوقع أن أشاهد تدفقات الحمم البركانية في حيد وسط المحيط. تتكون الحمم البركانية عند حيد وسط المحيط من الوشاح المنصهر فحسب، لذا فإنها تتدفق بسلاسة وتبرد بسرعة عندما تلامس مياه البحر.

تنشأ عن البراكين الثائرة عند حدود الصفائح المتقاربة انفجارات عنيفة تقذف الرماد البركاني عاليًا في الغلاف الجوي. اطلب من الطلاب مراجعة المواد المتعلقة بالثورانات البركانية المتفجرة ودراسة **الشكل 16**.

أسئلة توجيهية

ق م	ماذا تتوقع أن تشاهد لو كنت تنظر إلى أحد البراكين التي كانت تثور عند حد الصفيحة المتقاربة؟	الإجابة النموذجية: أتوقع أن أشاهد سحابة من البخار والرماد البركاني تتصاعد من البركان.
ض م	ماذا تسمى الأجزاء الصغيرة من الصهارة الصلبة التي تنتج أثناء الثورانات البركانية المتفجرة؟	تسمى الأجزاء الصغيرة من الصهارة الصلبة التي تنتج أثناء الثورانات البركانية المتفجرة الرماد البركاني.

مهارات رياضية

إن الحجم هو قياس للمساحة ثلاثية الأبعاد التي تشغلها مادة أو جسم معين. تُقدّر هذه المسألة حجم الحمم في أسطوانة ما، وهو ما يُحسب بضرب مساحة الدائرة (πr^2) في ارتفاع الأسطوانة (h). ويُقدّر ثابت الدائرة (π أو باي) بقيمة 3.14.

بعد أن يحسب الطلاب كل حجم، ينبغي أن يقرّبوا الإجابة إلى الرقم المناسب من الأرقام ذات المعنى.

تدريب

$V = 3.140 \times (90\ m)^2 \times 10.0\ m$

$V = 3.14 \times 8100\ m^2 \times 10.0\ m$

$V = 254,340\ m^3$. يتم تقريبها إلى $250,000\ m^3$ (أرقام ذات معنى)

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

التدريس المتمايز

نمذجة البراكين

كوّن مجموعات صغيرة من الطلاب ووفر لكل مجموعة ألوانًا متعددة من صلصال صناعة النماذج. اطلب من كل مجموعة نمذجة الشكل الخاص بنوعي البراكين أو بأحد النوعين فقط. بيّن النشاط على النحو التالي:

ق م **مقارنة البراكين** اطلب من كل مجموعة إنشاء نموذج لبركانين أحدهما مخروطي الشكل والثاني درعي الشكل لمقارنة السمات الخاصة بكل منهما.

أم **مقطع عرضي لبركان** اطلب من كل مجموعة عمل مقطع عرضي لبركان مخروطي الشكل يحتوي على حجيرات صهارة وكالديرا.

أدوات المعلم

التنوع الثقافي

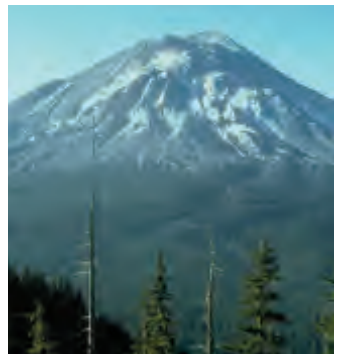
سنة بلا صيف في أبريل عام 1815 ثار بركان جبل تامبورا في إندونيسيا وصنفت شدة الانفجار بأنها "هائلة على مؤشر الانفجار البركاني". استمر البركان في الثوران لمدة ثلاثة شهور، ليهدأ أخيرًا في يوليو عام 1815. وتسبب الرماد البركاني والغازات الساخنة في حرق مناطق قريبة من البركان. وغطت كميات كثيفة من الرماد البركاني المحاصيل في جزيرة بالي ومناطق أخرى مجاورة، مما تسبب في مجاعة. وكان البركان مسؤولاً عن أكثر من 100,000 حالة وفاة في إندونيسيا. كما امتلأ الغلاف الجوي على مستوى العالم بالرماد الناتج عن البركان، مما تسبب في حجب أشعة الشمس وخفض درجات الحرارة. وعرفت سنة 1816 التي أعقبت البركان باسم "سنة بلا صيف". حيث تلفت المحاصيل في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا، وذلك بسبب درجات الحرارة المنخفضة والأمطار الكثيفة والفيضانات. وقد تسبب ذلك في حدوث مجاعة في كل أنحاء العالم. وقد اعتاش السويسريون على النباتات الحزازية أو الطحلبية. وخبز الألمان القش ونشارة الخشب وأكلوهما.

حقيقة ترفيهية

طاقة الكالديرا وادي كالديرا الطويل هو وادٍ يبلغ عرضه 10 أميال وطوله 20 ميلاً في شرق ولاية كاليفورنيا. وقد تشكل من ثوران بركاني منذ ما يقرب من 760,000 سنة. لا تزال الصهارة أسفل هذا الكالديرا تُسخّن المياه الجوفية وتكون ينابيع مياه حارة وفتحات بخار. ويجري ضخ المياه الجوفية الساخنة بصورة طبيعية عبر ثلاث محطات طاقة حرارية أرضية لتزويد أهالي الوادي الطويل بالكهرباء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 95 8/18/2016 12:35:07 PM





الشكل 17 تتكون البراكين نتيجة لتراكم تدفقات الحمم. أدى تراكم تدفقات الحمم فوق بعضها إلى تكوين مونا لوا وهو أعلى بركان على الأرض. تكوّن جبل آدامز في واشنطن من طبقات متبادلة من تدفقات الحمم والرماد البركاني.

أنواع البراكين

قد تتراكم تدفقات الحمم مما يؤدي إلى تكوّن براكين كبيرة. يتكون بركان درعي بعد حدوث تدفقات حمم بازلتية مع مرور الزمن. يميل هذا النوع إلى أن يكون كبيرًا وبمنحدرات خفيفة مثل ماونا لوا في هاواي، كما هو موضح في **الشكل 17**.

يمكن أيضًا أن تتكوّن البراكين المركبة نتيجة لتراكم تدفقات الحمم وطبقات الرماد التي ترسبت بسبب الثورانات الانفجارية. غالبًا ما يكون لهذه الأنواع من البراكين حواف منحدرة ومخروطية الشكل مثل جبل آدامز، كما هو موضح أيضًا في **الشكل 17**. تنتشر هذه الأنواع على الحدود المتقاربة.

قبل ثوران البركان، تتكوّن الصهارة في القشرة في خزان يسمى بغرفة الصهارة. ماذا يحدث عند إزالة كميات كبيرة من الصهارة الموجودة في هذه الغرفة؟ ينهار السطح الموجود أعلى الغرفة في بعض الأحيان. ينتج عن ذلك انخفاض كبير في مركز البركان يسمى **كالديرا**. يصل عرض بعض الكالديرات إلى أكثر من 70 km.

تأثيرات البراكين على الغلاف الجوي

ينتج عن البراكين تغير في الغلاف الجوي ومناخ الأرض. يمكن للرماد البركاني والغازات المنبعثة من الثورانات الانفجارية الاندفاع لأعلى حتى تصل إلى الغلاف الجوي. تبقى بعض المواد البركانية في الغلاف الجوي لسنوات. يمكن لهذه المواد حجب ضوء الشمس. قد يتسبب ذلك في انخفاض درجة حرارة الغلاف الجوي بالقرب من سطح الأرض. قد تموت الكائنات الحية التي تحتاج إلى ضوء الشمس للبقاء على قيد الحياة.

أصل الكلمة

الكالديرا (caldera) مشتقة من الكلمة اللاتينية كالداريوم، ويقصد بها "التدفئة"

التأكد من المفاهيم الأساسية

6. كيف يتغير سطح الأرض نتيجة للبراكين؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

3.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم



تحدث الزلازل غالبًا على امتداد حدود الصفائح. وقد تتسبب في حدوث أضرار بالغة.



تتكوّن البراكين عند نوعين من حدود الصفائح. تبرد الحمم البركانية وتتراكم، لتشكّل البراكين والتضاريس الأخرى.



تتسبب الزلازل والبراكين في تغيّر سطح الأرض.

تلخيص المفاهيم

1. ما هي أسباب حدوث الزلازل؟

2. ما الأسباب التي تؤدي إلى تكوّن البراكين؟

3. كيف تتسبب الزلازل والبراكين في تغيّر سطح الأرض؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أنواع البراكين

أصل الكلمة

كالديرا

اطرح السؤال: كيف يصف معنى الكلمة اللاتينية كالداريا مفهوم الكالديرا؟ الكلمة اللاتينية كالداريا تعني "تدفئة". والكالديرا هي بقايا منهارة من حجيرة صهارة كانت مليئة بصخور ساخنة منصهرة.

التأثيرات على الغلاف الجوي

يمكن للثورانات البركانية المتفجرة أن تقذف بالرماد البركاني والغازات البركانية لمستويات عالية في الغلاف الجوي. ويمكن لهذه المواد أن تحجب ضوء الشمس، فتنخفض درجات الحرارة على كوكب الأرض.

أسئلة توجيهية

ق م	كيف يمكن للرماد البركاني أن يصل إلى الغلاف الجوي؟	يمكن أن ينتقل الرماد البركاني إلى الغلاف الجوي أثناء الثوران البركاني المتفجر.
ض م	كيف يمكن للثوران البركاني أن يتسبب في تغيير درجات الحرارة على كوكب الأرض؟	يمكن أن تعمل المواد البركانية التي تُقذف في الغلاف الجوي على حجب ضوء الشمس متسببة في انخفاض درجة الحرارة على سطح كوكب الأرض.
أم	ما نوع التأثير الذي يمكن أن يسببه ثوران بركاني كبير على الحياة النباتية على مستوى العالم؟	يمكن للرماد البركاني والغازات المقذوفة في الغلاف الجوي حجب ضوء الشمس مما يؤثر في عملية البناء الضوئي لبعض النباتات. عندما يُحجب ضوء الشمس، يمكن أن تنخفض درجة حرارة سطح الأرض مما يتسبب في موت بعض النباتات.

إجابة الفقرة التأكد من المفاهيم الأساسية: تشكّل سطح الأرض عن طريق تكوّن صخر جديد.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: كيف غيرت الزلازل أو البراكين سطح الأرض في كل صورة من هذه الصور؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوّع إجابات الطلاب.

المعلومات اللازمة واردة في الأجزاء التالية:

- الزلازل
- البراكين

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 96 8/18/2016 12:35:08 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 97 8/18/2016 12:35:08 PM

استخدام المفردات

1. تتسبب الثورانات المتفجرة في انبعاث _____ عاليًا في الغلاف الجوي.
2. **ميّز** بين الصدع والزلزال.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. اذكر أي من التضاريس التالية لا يرتبط بالثورانات البركانية؟

A. الكالديرا **C.** تدفق الحمم

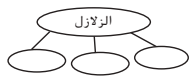
B. الصدع **D.** حيد وسط المحيط

4. **اذكر** نوع حد الصفيحة الذي تتكوّن عنده البراكين عادةً.

5. **قابل** بين طرق تكوّن الصّهارة عند منطقة أحياد وسط المحيط وحدود الصفائح المتقاربة.

تفسير المخططات

6. **اربط** انسخ منظم البيانات الواردة أدناه، واستخدمها لربط الزلازل بالتغيرات التي تحدثها عند سطح الأرض.



التفكير الناقد

7. **رتّب** مراحل تكوّن بركان، بدءًا من انصهار الدثار لتكوين الصّهارة وصولاً إلى تكوّن كالديرا.

8. **انتقد** الفرضية التي تنص على أن كل الزلازل والثورانات البركانية تحدث بالقرب من حدود الصفائح.

مهارات رياضية

9. خلال إحدى الثورانات الهائلة، أنتج بركان سانتوريني حقل حمم يبلغ نصف قطره 800 m ومتوسط عمقه 50. m. ما حجم الحمم التي أنتجها البركان؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الرماد البركاني **عمق المعرفة 1**
2. الصدع هو سطح تتحرك القشرة الأرضية على امتداده. الزلزال هو تصدع وحركة مفاجئة للصخور بطول صدع. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. ب. الصدع **عمق المعرفة 2**
4. الانتقالية **عمق المعرفة 2**
5. الصهارة المتكونة عند أحياد وسط المحيط هي نتاج انصهار الوشاح أسفل الحيد نفسه. الصهارة المتكونة عند الحدود المتقاربة هي نتاج انصهار الصفيحة المنغرزة. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

6. تكوين الجبال والإسالة والانهيارات الأرضية **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

7. تتكون الصهارة عندما تصعد الصخور المنصهرة الساخنة إلى السطح أو عندما تغوص صفيحة منغرزة في الوشاح. تصعد الصهارة إلى سطح الأرض لأنها أقل كثافة من الوشاح والقشرة المحيطة. عند ثوران المواد المنصهرة (الحمم البركانية) على سطح الأرض فإنها تكوّن أحد البراكين. إذا لم تستطع حجيرة الصهارة الفارغة تحمل وزن الصخور الموجودة فوقها، فستنهار الحجيرة مكونةً كالديرا. **عمق المعرفة 3**
8. هذا غير صحيح. يمكن أن تتكون البراكين أيضًا عند النقاط الساخنة التي تتواجد بعيدًا عن حدود الصفائح. يمكن أن تحدث الزلازل عند مناطق الصدع المنهارة التي تتواجد أيضًا بعيدًا عن حدود الصفائح. عمق المعرفة **4**

مهارات رياضية

9. $V = 3.14 \times (800\ m)^2 \times 50.0\ m = 100{,}000{,}000\ m^3$
عمق المعرفة 3 (أرقام ذات معنى)

هل سيثور من جديد؟ يمكن إيجاد هذا العنوان في كتاب الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 98 8/18/2016 12:35:09 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 99 8/18/2016 12:35:09 PM

الدرس 3.3

التجوية والتعرية والترسيب

استقصاء



هل هذه الجلاميد طبيعية؟ تُعرف هذه الصخور كروية الشكل باسم جلاميد موراكي. وقد يصل قطرها إلى 3 m. تكوّنت هذه الجلاميد في قاع البحر منذ 60 مليون عام. وقد تسببت عوامل التعرية في ظهورها على سطح الأرض. كيف يمكن أن تتسبب التعرية والترسيب في تغيّر سطح الأرض أيضًا؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: أيهما سيحدث أولًا؟

تجربة: العمليات التي تغيّر في سطح الأرض

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

استقصاء

حول الشكل هل هذه الجلاميد طبيعية؟ ظهرت "جلاميد موبراكي" على هذا الساحل في نيوزيلندا عندما تعرض الحجر الطيني الذي غطى الدرنات الصخرية لعوامل التجوية والتآكل. تشكلت هذه الصخور في البداية عندما تراكمت طبقات متعاقبة من الرواسب حول صدفة أحفورية أو قطعة من العظم أو الخشب، مثل تكوّن اللؤلؤ حول حبة رمل. وعندما فتّت العلماء الدرنات الصخرية الشبيهة بجلاميد موبراكي، تنوعت الأحافير التي وجدوها في داخلها من حلزون البحر إلى بليزوصور محفوظ بأكمله!

أسئلة توجيهية

ق م هل كانت الدرنات الصخرية الموجودة في الشكل مكشوفة على الدوام على هذا الشاطئ؟ اشرح.

كلا، لكن تعرية الحجر الطيني من فوق الدرنات الصخرية قد كشف هذه الصخور على سطح الأرض.

ض م أي مما يلي يتآكل بسهولة أكثر: الرواسب على الشاطئ أم الدرنات الصخرية؟ كيف عرفت ذلك؟

تتآكل الرواسب على الشاطئ بسهولة أكثر. فقد حافظت الدرنات الصخرية على شكلها الدائري بينما تآكلت الرواسب من فوقها.

أم ما المحتمل أن يحدث لهذه الجلاميد عندما تتعرض للمياه والهواء على مدار السنوات المائة القادمة؟

ستتعرض الصخور التي تتعرض للمياه والهواء للتجوية أو تتفتت. ستتآكل الرواسب الناتجة من هذه الصخور وتترسب في مكان آخر.

إدارة التجارب

تم توضيح تجارب هذا الدرس في كتيّب موارد الطالب و كتاب الأنشطة المختبرية. يمكن العثور على التجارب في دليل التجارب.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

استخدام التجارب العامة

1. اكتب كلمتي الجو والتجوية على لوحة ورقية أو على السبورة.
2. **اطرح السؤال: ماذا يحدث لصندوق البريد المعدني بعد سنوات عديدة من كونه في الهواء الطلق معرضًا لكل أنواع التجوية؟** قد يذكر الطلاب أن الطلاء الموجود على صندوق البريد يزول أو يصدأ الصندوق.
3. أخبر الطلاب أن الجو يمكن أن يسبب التجوية. إن التجوية هي العملية التي تتسبب في تفتت الصخور أو غيرها من المواد أو تتسبب في تغيرها. وتتسبب التجوية الفيزيائية في تفتيت الصخور من دون تغيير في تركيبها. أما التجوية الكيميائية، فتغير تركيب الصخور والمعادن بسبب التعرض للمياه والغلاف الجوي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

كيف تؤثر درجة الحرارة في التجوية؟

التجوية هي أي عملية طبيعية تتضمن تفتيت الصخور والمعادن إلى قطع أصغر أو تغيّر تركيبتها. ما مدى تعرض نفس المادة للعوامل الجوية إذا ما وُضعت في ماء ذي درجات حرارة مختلفة؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. اسكب بعناية حوالى 400 mL من الماء الساخن في **كأس سعة 500 mL**. ثم اسكب حوالى 400 mL من الماء الباردة في كأس آخر.
3. في كراستك اليومية الخاصة بالعلوم، دوّن توقّعاتك حول ما إذا كانت سرعة ذوبان مادّة ما في الماء تختلف في الماء البارد مقارنة بالماء الساخن.
4. استخدم **ملعقة** لقياس كميتين متساويتين من **الملح**. وفي نفس الوقت، قم بإضافة الملح في كل كأس.
5. لاحظ محتويات الكأسين على مدار الـ 5 min الغادمة. قارن بين معدلات ذوبان الملح في كل كأس.

فكّر في الآتي

1. برأيك، كيف تؤثر درجة الحرارة على معدل تجوية الملح؟

2. برأيك، كيف تعمل التجوية على تغيّر سطح الأرض؟

الأسئلة المهمة

- ما مدى ارتباط التجوية بتكوّن التربة؟
- كيف تتسبب التجوية والتعرية والترسيب في تغير سطح الأرض؟
- ما مدى ارتباط التعرية بالترسيب؟

المفردات

التجوية	weathering
التعرية	erosion
التجوية الفيزيائية	physical weathering
التجوية الكيميائية	chemical weathering
التربة	soil
الرواسب	sediment
الترسيب	deposition

4. **اطرح هذا السؤال: ما نوع التجوية التي تحدث عندما يصدأ صندوق البريد؟** تحدث التجوية الكيميائية عندما يصدأ صندوق البريد المعدني لأن تركيب المعدن قد تغير بسبب التعرض لمياه المطر والأكسجين في الغلاف الجوي.

نشاط استكشافي

كيف تؤثر درجة الحرارة في التجوية؟

التحضير: 15 min **التنفيذ:** 15 min

الغاية

التحقق من كيفية تأثير درجة الحرارة في التجوية.

المواد

للطالب (من كل فريق): إناءان متطابقان ومخبار مدرج وميزان وملعقة و 70–80 g ملح طعام ومناشف ورقية وماء صنبور ساخن وبارد

قبل البدء

اطلب من الطلاب تحديد المناطق التي شاهدوا فيها عوامل تجوية حولهم.

توجيه التحقيق

- ذكّر الطلاب بأن يحترسوا عند التعامل مع المياه الساخنة. وذكّرهم أيضًا بألا يأكلوا أي مادة من المواد المستخدمة في المختبر.
- وجه الطلاب لقياس المادة الكيميائية المجهولة على المنشفة الورقية التي يتم وضعها على الميزان. تأكد من أن الطلاب يدركون أنه يجب إضافة نفس كمية المادة الكيميائية المجهولة إلى كل إناء لكي تكون التجربة العلمية صحيحة.
- ينبغي أن يسكب الطلاب المادة الكيميائية في الإناء وألا يقلبوا محتويات أي إناء أو يحركوه.

فكّر في الآتي

1. لقد ذابت المادة الكيميائية في المياه الساخنة بمعدل أسرع من ذوبانها في المياه الباردة.
2. الإجابة النموذجية: تتسبب عوامل التجوية في تغير سطح الأرض عن طريق تفتيت الصخور والمعادن إلى قطع صغيرة وكذلك تذويب بعض المعادن.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 101 8/18/2016 12:35:12 PM

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

مراجعة المفردات

التركيب يُقصد به بنية شيء ما

التأكد من فهم النص

1. ما الفرق بين التجوية والتعرية؟

التجوية

لقد قرأتَ أن الجبال يمكن أن تتكوّن نتيجة لحركة الصفائح وبسبب البراكين. لكن، لماذا لا تبقى الجبال إلى الأبد؟ **التجوية** تشير إلى العمليات التي تؤدي إلى تفتيت الصخور، مما يتسبب في تغير سطح الأرض بمرور الزمن. **التعرية** هي تحرك المواد المعرضة للعوامل الجوية، أي الرواسب، من موقع لآخر. تتسبب عوامل التجوية والتعرية في تفكك الجبال ببطء لكن بشكل أكيد.

التجوية الفيزيائية

تُعرف عملية تفتيت الصخور إلى قطع صغيرة دون حدوث تغيّر في تركيبة الصخور باسم **التجوية الفيزيائية**. كما تعلمت للتو في التجربة الاستهلالية، تؤثر درجة الحرارة على التجوية الفيزيائية. تحتوي معظم الصخور على الماء الذي يكون موجودًا داخل الشقوق والفراغات بين الجسيمات التي تشكل الصخور. وفي أثناء فصل الشتاء أو في ساعات الليل، قد يتجمد الماء المتغلغل داخل الصخور. عندما يتجمد الماء، يبدأ في التمدد. مع تكرر تجمد الماء الموجود داخل الصخور وانصهاره، فقد يؤدي ذلك إلى تفتت الصخور. تُعرف هذه العملية باسم ود الصقيع.

قد تتسبب النباتات أيضًا في التجوية الفيزيائية، كما هو موضح في **الشكل 18**. تنمو الجذور في الشقوق الموجودة في الصخور، أو كما في هذه الحال، في أحد الأرصفة. ومع نمو الجذور وتغلغلها في مساحة أكبر داخل الشقوق، تتسبب القوة التي تؤثر فيها على الصخور في تكسرها.



الشكل 18 قد تتسبب جذور النباتات في تكسير الصخور بنفس الطريقة التي تقوم بها بتكسير هذا الرصيف.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التجوية الكيميائية

تُعرف عملية تغيّر تركيبة الصخور والمعادن بسبب تعرضها للمياه والغلاف الجوي باسم **التجوية الكيميائية**. تتعرض بعض المعادن للتجوية الكيميائية بسهولة أكبر مقارنةً بغيرها. على سبيل المثال، يذوب الكالسيت، المعدن الذي يشكّل الحجر الجيري، بسهولة في مياه الأمطار الحمضية. يتعرّض الفلسبار، وهو معدن شائع في الصخور النارية، للتجوية بسهولة في المعادن الطينية، مثل الكاولينيت. لكن ثمة معادن أخرى تُعدّ مقاومة للتجوية الكيميائية مثل الكوارتز.

كذلك، يمكن أن تتسبب الغازات الموجودة في الغلاف الجوي في حدوث التجوية الكيميائية. تتفاعل المعادن التي تحتوي على الحديد مع الأكسجين الموجود في الغلاف الجوي فتكوّن معادن بلون الصدأ، كتلك الموضحة في **الشكل 19**. يذوب ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي في الماء فتكوّن الماء الحمضي. يذوب الحجر الجيري في الماء الحمضي أسرع بكثير مقارنةً بالماء غير الحمضي، كما هو موضح في **الشكل 20**.

كما تؤثر درجة الحرارة على معدل التجوية الكيميائية. ربما كنت تعلم أن التفاعلات الكيميائية تحدث بشكل أسرع في درجات الحرارة المرتفعة مقارنةً بدرجات الحرارة المنخفضة. ولهذا السبب تحدث التجوية الكيميائية بشكل أسرع في المناخ الحار والرطب.

تفاعلات التجوية

تؤثر التجوية الفيزيائية على مساحة كبيرة من سطح الصخور، مما يسمح بتغلغل مزيد من الماء وغازات الغلاف الجوي داخل الصخور. تذكّر أن الماء والغازات تساعد في حدوث التجوية الكيميائية. وتتسبب التجوية الكيميائية في ضعف الصخور من خلال تغير تركيبة بعض المعادن وذوبان البعض الآخر. على سبيل المثال، يكون الطين الذي يتكوّن بفعل التجوية الكيميائية أضعف من الفلسبار الذي تكوّن منه. وقد يتسبب ضعف الصخور هذا في زيادة معدل التجوية الفيزيائية. بهذه الطريقة، تعمل التجوية الكيميائية والفيزيائية معًا.



الشكل 19 تكتسب هذه الصخور اللون الأحمر بسبب احتواء المعادن الموجودة فيها على الحديد الذي تفاعل مع الأكسجين في الغلاف الجوي.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف تعمل التجوية على تغيير سطح الأرض؟

التأكد من فهم النص

3. كيف تعمل التجوية الكيميائية والفيزيائية معًا؟

الشكل 20 تكوّن هذا الكهف الموجود في سلوفينيا عندما تسببت الأمطار الحمضية في الذوبان البطيء للأحجار الجيرية التي تحيط به.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التجوية

التجوية الفيزيائية

قد يحتار الطلاب بشأن الاختلاف بين التجوية والتعرية. فشدّد على أن التجوية تشير إلى عمليات تفتت الصخور إلى رواسب. بينما تشير التعرية إلى عملية نقل هذه الرواسب عن طريق الرياح أو المياه أو الثلج. عرّف الطلاب بمفهوم التجوية الفيزيائية. التجوية الفيزيائية هي عملية تفتيت الصخور إلى أجزاء صغيرة من دون تغيير تركيبها.

أسئلة توجيهية

ق م	ماذا يحدث عندما ينمو نبات بين شقوق الصخور؟	يمكن أن تفتت جذور النباتات الصخور أثناء نموها.
	التأكّد من فهم النّص: ما الفرق بين التجوية والتعرية؟	تشير التجوية إلى عمليات تفتيت وتغيير الصخور إلى رواسب. تشير التعرية إلى عمليات نقل الرواسب عن طريق الرياح أو المياه أو الثلج.
أ م	كيف يمكن أن يتسبب الماء في كل من التجوية الفيزيائية والتعرية؟	بإمكان الماء ملء الشقوق بين الصخور والتجمد لتفتيت الصخور (التجوية). بإمكان الماء الجاري حمل قطع من الصخور من مكان إلى آخر (التعرية).

مراجعة المفردات

التركيب

اطلب من الطلاب استخدام التركيب في جملة. الإجابة النموذجية: تركيب الشطيرة هو الخبز وزبدة الفول السوداني والهلام.

التجوية الكيميائية

تختلف التجوية الكيميائية عن التجوية الفيزيائية في أن تركيب الصخور والمعادن يتحول كيميائيًا. اطلب من الطلاب قراءة المعلومات ودراسة الأمثلة عن التجوية الكيميائية في **الصورتين 19 و 20**. اطلب من الطلاب بدء نشاط لتنظيم ملاحظاتهم حول التجوية الفيزيائية والكيميائية. ثم اطرح هذه الأسئلة الداعمة.

أسئلة توجيهية

ق م	لمَ الصخور لونها أحمر في الشكل **19**؟	تفاعل الأكسجين في الجو مع الحديد في الصخور وشكّل معادن بلون الصدأ.
	التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: كيف تغيّر التجوية سطح الأرض؟	يمكن أن تتسبب التجوية في تآكل الصخور أو تفتتها أو تغير مظهرها، مما يتسبب في تغيير التضاريس على سطح الأرض.
أ م	لماذا يحتمل أن يشكل المطر الحمضي تهديدًا على بعض المباني التاريخية والأثرية؟	يشكل المطر الحمضي تهديدًا على المباني التاريخية المبنية من الحجر الجيري لأنه يذوب بشكل سريع في مياه الأمطار الحمضية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 102 8/18/2016 12:35:13 PM

تفاعلات التجوية

يمكن أن تتسبب كل من التجوية الكيميائية والفيزيائية في إضعاف الصخور وتفتيتها. يمكن أن تعرّض التجوية الفيزيائية المزيد من أسطح الصخور للتجوية الكيميائية. يمكن أن تضعف التجوية الكيميائية الصخور وتجعلها تتفتت بشكل أسهل بواسطة التجوية الفيزيائية. اطرح على الطلاب هذه الأسئلة الداعمة لتقويم فهمهم عن تفاعلات التجوية.

أسئلة توجيهية

ق م كيف يمكنك أن تضعف الصخرة وتجعلها تتفتت بشكل أسهل إلى قطع صغيرة؟	يمكنك تعريض الصخرة إلى التجوية الكيميائية لإضعافها.
التأكّد من فهم النّص: كيف تعمل التجوية الكيميائية والفيزيائية معًا؟	الإجابات النموذجية: بإمكان التجوية الكيميائية إضعاف الصخور، ما يجعل تفتتها بواسطة التجوية الفيزيائية أمرًا سهلاً. بإمكان التجوية الفيزيائية زيادة مساحة سطح الصخور المعرضة للمياه والهواء، الأمر الذي يسرع من معدل التجوية الكيميائية.
أم تمثالان مصنوعان من نفس كمية الحجر الجيري ومنصوبان في نفس الحديقة. أيهما سيتعرض للتجوية أسرع: التمثال على شكل الكرة الأرضية أم التمثال على شكل رجل يجري؟	سيتعرض التمثال على شكل رجل يجري للتجوية بشكل أسرع في الغالب لأنه يحتوي على مساحة سطح أكبر لكل وحدة حجم من التمثال الآخر.

التدريس المتمايز

تحت السطح

كلّف الطلاب تصور العمليات التي تؤدي إلى تكوّن التربة والكتابة عنها أو إنشاء رسم توضيحي لها. بيّن النشاط على النحو التالي:

ق م **دور الديدان** كلّف الطلاب كتابة قصيدة سردية وإنشاء رسم توضيحي لوصف كيفية مشاركة الديدان في عملية التجوية وتكوّن التربة.

أم **التجوية وقطرات المطر** كلّف الطلاب تأليف كتيب رسومات كرتونية مصحوبة بتعليقات مكتوبة لوصف عملية تكوين التربة من منظور قطرة المطر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 103 8/18/2016 12:35:13 PM

تكوّن التربة

تتكوّن التربة من الصخور المعرضة لعوامل التجوية والمواد المعدنية والماء والهواء والمواد العضوية الناتجة عن بقايا الكائنات الحية. وتتكوّن التربة مباشرةً في الجزء العلوي من طبقات الصخور التي تكوّنت منها أصلاً. إن عملية تكوّن التربة موضّحة في **الشكل 21**. يستغرق تكوّن التربة وقتًا طويلاً. فهي محصّلة مئات إن لم يكن آلاف السنوات من التعرّض إلى عوامل التجوية . يعتبر كل من نوع الصخور الذي يتعرض للتجوية والنشاط البيولوجي والمناخ عوامل تؤثر جميعها في تكوّن التربة.

يضطلع النشاط البيولوجي بدور هام في تكوّن التربة. فالديدان والكائنات الحية الأخرى تتسبّب في إنشاء مسارات داخل التربة تسمح بمرور الماء والهواء. كذلك، تنتج النباتات والحيوانات المتحللة ثاني أكسيد الكربون والأحماض الأخرى التي تعزز عملية التجوية الكيميائية. وفي نهاية الأمر، تصبح النباتات والحيوانات المتحللة جزءًا من التربة وتجعلها بيئة أفضل لنمو النبات.

برأيك، ما المناطق التي تتكوّن فيها التربة بأسرع ما يمكن؟ يسهم المناخ الدافئ والرطب في تكوّن التربة بسرعة. تعمل الكميات الغزيرة من الأمطار في تسريع تجوية الصخور. وتحدث التفاعلات الكيميائية بشكل أسرع في درجات الحرارة الأكثر دفئًا. يمكن أن تحدث التجوية بشكل أسرع أيضًا في المناطق التي يتسبب فيها التجمد والذوبان في تفتت الصخور.

التأكد من المفاهيم الأساسية

4. ما مدى ارتباط التجوية بتكوّن التربة؟

المطويات

قم بإنشاء مطوية مؤلفة من صفحتين أفقيتين وميّزها بالأسماء على النحو الموضح. استخدمها للمقارنة بين أنواع التجوية المختلفة.



التأكد من فهم الصورة

5. ما الذي يحدث لطبقات الصخور الصلبة أثناء تكوّن التربة؟

الشكل 21 يبدأ تكوّن التربة عندما تتسبب التجوية الفيزيائية والكيميائية في تفتت الصخور. تضيف الكائنات الحية البادة العضوية إلى التربة. وتسهم البادة العضوية المتحللة في تسريع عملية التجوية الكيميائية.



عمليات التجوية تصدّع الصخور وتفتتها. قد يستغرق تكوّن التربة من مئات إلى آلاف السنين.

تساعد النباتات والبكتريا والكائنات الحية الناقية على تفتيت الصخور.

يحتوي الجزء العلوي من التربة على مواد عضوية أكثر من الجزء السفلي. يمكن أيضًا أن يحتوي الجزء السفلي من التربة على صخور تعرضت لعوامل التجوية.

مع مرور الوقت، تموت النباتات والكائنات الحية الأخرى في التربة وتتحلل. يحتوي الجزء العلوي من التربة على مواد عضوية غنية بالمواد المغذية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعرية

تعمل التجوية على ذوبان المعادن وينتج عنها جسيمات صغيرة من الصخور. تُعرف المعادن وقطع الصخور الصغيرة باسم **الرواسب**. ما الذي يحدث للرواسب بعد أن تتكوّن؟ تتسبب عوامل التعرية في إزالة الرواسب. فيمكن للمياه والجليد والرياح نقل الرواسب من مكان إلى آخر.

التعرية بفعل الماء

تتسبب حركة المياه في حدوث التعرية. فتقوم المياه بتجميع قطع الصخور والرواسب. ثم تشق هذه الصخور والرواسب طريقها في الأرض، مجتذبةً مزيدًا من المواد. وكلما كان تدفق المياه أسرع، كانت قطع الرواسب التي يمكن للمياه حملها أكبر. تحمل التيارات الجبلية شديدة الانحدار، كتلك الموضحة إلى اليسار، كل الرواسب بعيدًا باستثناء الجلاميد الكبيرة. تتسبب المياه المتدفقة في الأنهار وكذلك الأمواج الموجودة في البحيرات والمحيطات في حدوث التعرية.



التعرية بفعل الجليد

إن الأنهار الجليدية عبارة عن كميات هائلة من الجليد. أثناء تدفق النهر الجليدي أسفل الجبل، يقوم بإزالة الصخور والرواسب الموجودة في قاع النهر وعلى جانبيه. ويتسبب ذلك في تكوّن سطح أرضي ممهد تحت الجليد. وتعمل التعرية التي تحدث بفعل الأنهار الجليدية على تكوّن الوديان العميقة والقمم المنحدرة، كالوادي الذي يظهر في الجهة اليمنى. يمكن لبعض الأنهار الجليدية أن تكون كبيرة بما يكفي لتغطية قارات. ومن الأمثلة على ذلك الجليد الذي يغطي القارة القطبية الجنوبية.



التعرية بفعل الرياح

يمكن أن تتسبب الرياح القوية أيضًا في تعرية الرواسب. ويمكن أن تتعرض التربة والصخور غير المحمية بالنباتات للتعرية بفعل الرياح. في بعض الأماكن، تعمل الرياح والمياه معًا على تعرية الصخور وجعلها تبدو ملساء أكثر بحيث تبدو وكأنها من نحت فنّان.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تكوّن التربة

تتكون التربة بتعرض الصخور والمعادن للتجوية واختلاطها بالبقايا العضوية للنباتات والحيوانات. كلّف الطلاب ربط مفهوم التجوية بتكوّن التربة أثناء قراءتهم لهذا القسم. اطرح هذه الأسئلة لتقويم مدى الاستيعاب.

أسئلة توجيهية

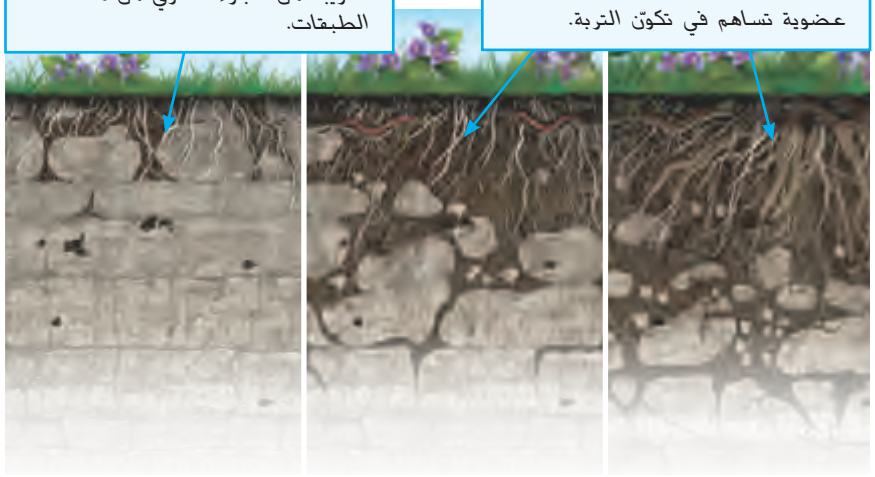
ق م هل التربة مجرد تراب؟ اشرح إجابتك.	لا. التربة هي خليط من الصخور التي حدثت لها عملية التجوية والمواد المعدنية بالإضافة إلى المواد العضوية من بقايا النباتات والحيوانات.
التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: ما مدى ارتباط التجوية بتكوّن التربة؟	يبدأ تكوّن التربة عندما تتسبب التجوية الفيزيائية والكيميائية في تفتت الصخور.
أم أين يمكنك أن تتوقع العثور على تربة رقيقة؟ اشرح إجابتك.	الإجابة النموذجية: يمكنك أن تتوقع العثور على تربة رقيقة في المناطق ذات المناخ البارد والجاف لكن لا تتعرض لتجمد الشتاء. في هذا النوع من المناخ، لن تحصل على درجات الحرارة المرتفعة أو كميات كبيرة من الأمطار أو التجمد والذوبان الذي يتسبب في تجوية الصخور بسرعة.

الثقافة المرئية: تكوّن التربة

الشكل 21 توضح عملية تكوّن التربة. اطلب من الطلاب دراسة الشكل والإجابة عن هذه الأسئلة.

اطرح السؤال: كيف يؤثر نمو النباتات في تكوّن التربة؟ التأكّد من فهم الصورة: تساعد جذور النباتات على تفتت الصخور. تضيف النباتات الميتة مادة عضوية تساهم في تكوّن التربة.

اطرح السؤال: ماذا يحدث لطبقات الصخور الصلبة أثناء تكوّن التربة؟ تعمل التجوية على تفتيت الصخور القريبة من الجزء العلوي من هذه الطبقات.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 104 8/18/2016 12:35:15 PM

التعرية

تتكون الرواسب من المعادن وقطع صغيرة من الصخور. وتعمل التعرية على إزالة الرواسب من المكان الذي تكونت فيه وتنقلها إلى مكان تترسب فيه بشكل نهائي.
اطرح السؤال: كيف تتكون الرواسب؟ تتكون الرواسب عن طريق التجوية.

التعرية عن طريق المياه والثلج والرياح

تشمل عوامل التعرية المياه المتحركة والثلوج الجليدية المتدفقة وهبوب الرياح. تعمل هذه العوامل الثلاثة على نقل الرواسب من مكان لآخر. كلّف الطلاب قراءة المواد الموجودة في هذه الصفحة ثم إجابة أسئلة الدعم التدريجي التالية.

أسئلة توجيهية

ق م	مم تتكون الرواسب؟	تتكون الرواسب من المعادن وقطع صغيرة من الصخور.
ض م	ماذا يحدث عندما تتدفق المياه بسرعة على الرواسب؟	تلتقط المياه بعض الرواسب أثناء تدفقها
أم	كيف يمكن أن تسبب الرياح كلاً من التعرية والتجوية؟	يمكن أن تنقل الرياح الرواسب (التعرية). وعند ارتطام الرواسب بسطح الأرض، فيمكنها أن تتسبب في تآكل الصخور (التجوية الميكانيكية).

الثقافة المرئية: التعرية

توضح الصور الواردة في هذه الصفحة أمثلة على التعرية عن طريق المياه والثلوج والرياح. نظرًا لتحرك هذه العوامل فوق سطح الأرض، فإنها تكوّن تضاريس مميزة. كلّف الطلاب دراسة التضاريس الموضحة في كل من هذه الصور الفوتوغرافية. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة.

اطرح السؤال: لماذا لا يوجد سوى جلاميد ضخمة في المجرى المائي الموضح في الشكل الفوتوغرافية العلوية؟ لأن الصخور الأصغر والرواسب قد تآكلت ونُقلت بعيدًا مع اتجاه التيار بسبب المياه المتحركة.

اطرح السؤال: كيف يمكن للنهر الجليدي أن يجعل قمة الجبل أكثر انحدارًا؟ يمكن للنهر الجليدي أن يزيل الصخور الموجودة على جوانب الجبل، مما يجعل الجبل أكثر انحدارًا.

اطرح السؤال: كيف يمكن لنهر جليدي أن يُنشئ سهلاً منبسطًا؟ يمكن لنهر جليدي كبير يغطي إحدى القارات أن يكشط الصخور والرواسب الموجودة أسفله لتكوين سهل منبسط.

اطرح السؤال: كيف يستطيع المزارع حماية التربة من تعرية الرياح؟ يستطيع المزارعون زراعة المحاصيل للحفاظ على التربة وترك بقايا النباتات فيها بعد الحصاد لمنع تعرية التربة في غير مواسم الزراعة.

اطرح السؤال: كيف تغيّر التعرية سطح الأرض؟ يمكن للتعرية أن تحرك الرواسب. يمكن للتعرية، عن طريق الأنهار الجليدية، أن تكوّن أودية عميقة وقممًا منحدرة. يمكن للتعرية أيضًا أن تجعل سطح الأرض وأسطح الصخور ملساء.

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

التدريس المتمايز

مسرحية موسيقية عن الرواسب

اطلب من طلاب الصف العمل معًا لابتكار مسرحية موسيقية عن التعرية وترسيب الرواسب. اطلب من الطلاب تضمين الأغاني الموضحة في الجدول أدناه.

الدور	المنطقة	الموضوع
الجبل	نهر جليدي	أنت تكشطني بعيدًا!
الدلتا	النهر	ألق تلك الرواسب هنا.
الرمل	الرياح	لا يمكن التوقف عن الحركة...
صخور	النهر	التقاطي وإلقائي أرضًا

ميّز هذا النشاط على النحو التالي:

ق م **غناء بعض الأغاني** اطلب من الطلاب أداء أدوار الممثلين في المسرحية الموسيقية وغناء الأغاني. ويمكن أن تكون الأغاني معزوفات فردية أو ثنائيات أو مناسبة لفرقة أكبر.

أم **كتابة الأغاني** اطلب من الطلاب ابتكار حبكة بسيطة للمسرحية الموسيقية. ثم اطلب منهم كتابة كل أغنية من الأغاني لكي تناسب الحبكة.

أدوات المعلم

النشاط

جيولوجيا محلية ابحث عن أماكن محلية ذات أهمية جيولوجية تكونت عن طريق التعرية أو الترسيب. ينبغي أن تكون كل هذه المعالم ضمن مسافة تبعد ساعة واحدة عن المدرسة.

1. اطبع صورة ومعلومات خاصة بكل مَعلم.
2. كوّن مجموعات صغيرة من الطلاب. اطبع نسخ من الصور الأربع وأعط كل مجموعة من الطلاب مجموعة واحدة من الصور.
3. اطلب من الطلاب مناقشة ما إذا كانوا قد شاهدوا كل معلم من المعالم الجيولوجية.
4. **اطرح السؤال: كيف تكوّن كل مَعلم؟** اطلب من المجموعات مناقشة أفكارهم. تشمل المعالم المتكونة عن طريق الترسيب: الكثبان الرملية والسهول الفيضية والركام الجليدي. تشمل المعالم المتكونة عن طريق التعرية: الأودية العميقة وقمم الجبال الشديدة الانحدار والسهول المنبسطة.
5. اطلب من طلاب الفصل تحديد كيف تكوّن كل مَعلم. تحقق من إجاباتهم مقابل المعلومات التي جمعتها عن كل معلم.
6. شجع الطلاب على زيارة كل موقع لمشاهدة المَعلم.

استراتيجية القراءة

التحدث من خلال الصور اطلب من الطلاب رسم صور في الكراسة اليومية الخاصة بالعلوم مستقاة من الصور التي توضح التعرية والتسريب. ثم كلّف الطلاب كتابة بعض النقاط الأساسية الموجودة في هذا القسم وأخبرهم بقص هذه النقاط على شكل بالونات كرتونية. كلّف الطلاب وضع البالونات على الصور المناسبة لها وتثبيتها في كراستهم اليومية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 105 8/18/2016 12:35:15 PM

الترسيب

ما الذي يحدث للرواسب التي تعرضت للتعرية؟ في نهاية الأمر، تتباطأ حركة المياه أو الجليد أو الرياح، أو تتوقف تمامًا. وعندما يحدث ذلك، تترسب الرواسب. **الترسيب** هو عملية تتضمن استقرار المواد التي تعرضت للتعرية في موقع جديد.

الترسيب بفعل المياه

تحمل المياه المتدفقة بسرعة الرواسب. وإذا انخفضت سرعة المياه المتدفقة، لن تتمكّن من حمل الرواسب. وستستقر الرواسب في قاع المياه. تتكوّن السهول الفيضية عندما تستقر الرواسب في الأنهار التي تفيض في المناطق المجاورة لها. تظهر صورة السهل الفيضي لنهر الراين في أوروبا على اليمين. كما تستقر الرواسب خارج مجرى الأنهار عند نقاط تلاقيها مع البحيرات والمحيطات لتكوّن منطقة الدلتا.



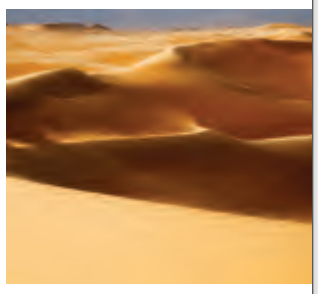
الترسيب بفعل الجليد

عندما تنصهر الأنهار الجليدية، لا يتدفق الماء الناتج عن الجليد المنصهر بسرعة تكفي لحمل الرواسب. فتترسب الرواسب في مكان انصهار الجليد. وتعرف الرواسب الجليدية هذه باسم الركامات الجليدية. تكوّن بعض الركامات الجليدية تلالاً عند الجزء الأمامي من الأنهار الجليدية وعلى جانبيها. في حين أنه يمكن لركامات جليدية أخرى، كتلك الظاهرة على اليمين أن تغطي الأرض التي كانت موجودة ذات يوم أسفل النهر الجليدي. خلّفت الأنهار الجليدية التي كانت تغطي جزءًا كبيرًا من مساحة أمريكا الشمالية الركامات الجليدية فوق معظم المناطق التي انصهرت فيها.



الترسيب بفعل الرياح

يمكن أن تتسبب الرياح أيضًا في ترسيب الرواسب. فتعتبر الكثبان الرملية، كتلك الظاهرة على اليمين، تضاريس تكوّنت بفعل تحرك الرياح المستمر وتسبّبها في ترسّب حبيبات الرمال. تحرّك الرياح حبيبات الرمال لأعلى على أحد جوانب الكثبان الرملية وترسبها على الجانب الآخر. تنتقل الكثبان الرملية حبيبة حبيبة في اتجاه هبوب الرياح.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أصفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

دورة التعرية–الترسيب

تعمل التجوية على تفتيت الصخور إلى رواسب يتم نقلها من الجبال المرتفعة إلى مناطق منخفضة. تتراكم الرواسب عند السهول، وأسفل البحيرات، وأسفل المحيطات، وبمرور الوقت، تتكوّن الطبقات السميكة للرواسب. يطلق على المواقع التي تتجمع فيها الرواسب اسم الأحواض الرسوبية. يمثل خليج المكسيك، الظاهر في **الشكل 22**، حوضًا رسوبيًا يرسّب فيه نهر المسيسيبي الرواسب.

تذكّر أن بعض المعادن تذوب في الماء. وإذا تبخر الماء، تتكوّن المعادن مجددًا. وبمرور الوقت، يمكن أن تتشكّل طبقات الملح بهذه الطريقة بسبب تبخر الماء في الأحواض الرسوبية. يُعدّ الملح الذي يحيط بالبحيرة المالحة الكبرى في ولاية يوتا مثالاً على المعادن التي تشكّلت بعد تبخر الماء.

لقد تكررت دورة التجوية والتعرية والترسيب العديد من المرات على مدار تاريخ الأرض. وتستمر الدورة حتى يومنا هذا. فتتغير أشكال القارات. وتتغير مواقع حدود الصفائح. تستمر الرواسب في الترسّب في المناطق المنخفضة ثم يتم دفعها لأعلى حيث يعمل النشاط التكتوني على تكوّن الجبال. يتغير سطح الأرض باستمرار.

التأكد من المفاهيم الأساسية

6. ما مدى ارتباط التعرية بالترسيب؟



الشكل 22 يرسّب نهر المسيسيبي الرواسب التي يحملها في حوض رسوبي؛ خليج المكسيك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الترسيب

الترسيب هو عملية وضع الرواسب في مكان جديد. يحدث الترسيب بعد تآكل الرواسب ونقلها عن طريق المياه أو الأنهار الجليدية أو الرياح. **اطرح السؤال: ما الذي يسبب ترسيب الرواسب؟** يحدث الترسيب عندما تبطئ حركة المياه أو الثلوج أو الرياح أو تتوقف فتستقر الرواسب في مكانها.

ترسيب عن طريق المياه والثلوج والرياح

ليست المياه والثلوج الجليدية والرياح عوامل تعرية فحسب؛ بل هي عوامل ترسيب أيضًا. تترسب الرواسب عندما تبطئ المياه من حركتها أو عندما تذوب الثلوج الجليدية. تترسب الرواسب الناعمة التي تحملها الرياح عندما تبطئ الرياح من حركتها. عادة ما تترسب الرواسب في طبقات مسطحة.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الذي يحدث عندما تبطئ سرعة المياه أو الرياح المتحركة التي تحمل الرواسب؟	عندما تبطئ المياه أو الرياح من حركتها، تستقر بعض الرواسب المحمولة في مكانها وتترسب.
ض م	أين تترسب الرواسب الناتجة من النهر الجليدي؟	ترسب في مقدمة النهر الجليدي أو على جانبيه أو في أسفله.
ض م	كيف يغير الترسيب سطح الأرض؟	يكوّن الترسيب تضاريس من الرواسب التي يمكن أن تكون كبيرة ومسطحة أو على شكل هضبة.

دورة الترسيب – التعرية

تعمل التجوية على تفتيت الصخور إلى رواسب، وتحمل التعرية هذه الرواسب من أماكن مرتفعة إلى أماكن منخفضة على سطح الأرض. تميل الرواسب إلى أن تتراكم في قيعان البحيرات وعلى السهول أو في قاع المحيط في المناطق التي تسمى بالأحواض الرسوبية. بعد أن تترسّب الرواسب، فإنها قد تكون صخورًا تتعرض لعوامل التجوية والتعرية، ثم تترسب مرة أخرى. كلّف الطلاب قراءة المعلومات المتعلقة بدورة الترسيب – التعرية. ثم اطرح أسئلة الدعم التدريجي التالية لتقويم استيعاب الطلاب.

أسئلة توجيهية

ق م	أين تميل الرواسب إلى أن تتراكم على سطح الأرض؟	تميل الرواسب إلى أن تتراكم على السهول وفي قيعان البحيرات والمحيطات.
	التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: ما العلاقة بين التعرية والترسيب؟	تُنقل الرواسب من خلال التعرية ويتم ترسيبها في مناطق تسمى الأحواض الرسوبية.
ض م	ماذا يحدث عندما تتبخر المياه الغنية بالمعادن؟	عندما تتبخر المياه الغنية بالمعادن، يمكن أن تتشكل المعادن في صورة بلورات.
أ م	كيف تمر الصخور الرسوبية بدورة الترسيب – التعرية وتصبح صخورًا رسوبية مرة أخرى؟	تتعرض الصخور لعوامل التجوية والتعرية والترسيب. مع مرور الوقت، تصبح الرواسب مضغوطة ومتماسكة معًا، مما يتسبب في تكوين صخور رسوبية مرة أخرى.

توضيح الإجابات: ستتنوّع إجابات الطلاب

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 106 8/18/2016 12:35:16 PM

أدوات المعلم

العلوم في الحياة اليومية

أمثلة على التعرية والترسيب كلّف الطلاب البحث عن أمثلة على التعرية والترسيب في المناطق المجاورة لهم. أخبر الطلاب أن يطلبوا من أحد الكبار ممن يثقون بهم أن يصطحبهم إلى أحد الجداول أو البحيرات المحلية. إذا لم يكن ذلك ممكنًا، فاطلب من الطلاب أن يبحثوا عن علامات تعرية وترسيب في بالوعات الشوارع في المدينة أو بالقرب من مواقع البناء. اطلب من الطلاب أن يلتقطوا أو يرسموا صورًا للأمثلة التي يجدونها. عند العودة إلى الصف، كلّف الطلاب مناقشة ما اكتشفوه.

حقيقة ترفيهية

دلتا ثقيلة عندما ذابت الأنهار الجليدية في أمريكا الشمالية منذ آلاف السنين، أرسلت كميات هائلة من الرواسب من وسط القارة إلى أسفلها وإلى خليج المكسيك. وكان ذلك سببًا في تكوّن دلتا نهر المسيسيبي. ومؤخرًا، قرر العلماء الذين يدرسون الدلتا أن وزن رواسبها يتسبب في انخفاض القشرة الأرضية بمقدار 0.1–0.8 كل عام. وهذه "الدلتا الثقيلة" هي من أسباب غرق ولاية لويزيانا في الخليج.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 107 8/18/2016 12:35:16 PM

ملخص– مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: كيف توضح الصور التجوية والتعرية والترسيب؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوّع إجابات الطلاب.

المعلومات اللازمة واردة في الأجزاء التالية:

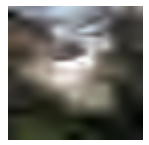
- الزلازل
- البراكين

3.3 مراجعة

تصوّر المفاهيم



تعمل كلّ من التجوية الفيزيائية والكيميائية معًا وتتسببان في تغيير سطح الأرض. فهما تعملان على تفتيت الصخور وتكوين الرواسب.



تحدث التعرية عندما تُزال الرواسب وتُنقل من المكان الذي تكوّنت فيه.



يحدث الترسيب عندما تستقر الرواسب في مواقع جديدة.

تلخيص المفاهيم

1. ما مدى ارتباط التجوية بتكوّن التربة؟

2. كيف تتسبب التجوية والتعرية والترسيب في تغيير سطح الأرض؟

3. ما مدى ارتباط التعرية بالترسيب؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. **عرّف** الرواسب بأسلوبك الخاص.

2. يُطلق على العمليات التي تؤدي إلى تفتيت الصخور من دون أن يتسبب ذلك في تغيّر بنيتها اسم _____.

3. تشكّل الصخور المعرضة لعوامل التجوية والمواد المعدنية والمواد العضوية _____.

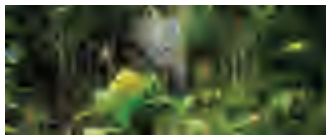
استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **قابل** بين التجوية الفيزيائية والكيميائية.

5. أي عملية تُعدّ مثالاً على التجوية الفيزيائية؟
   - **A.** صدأ مسمار
   - **B.** كالسيت يذوب في الماء الحمضي
   - **C.** تجوية الصخور لتكوين الطين
   - **D.** جذور النباتات التي تكسر الصخور

6. **حدّد** ثلاثة عوامل للتعرية والترسيب.

تفسير المخططات



7. **استدلّ** ما نوع التجوية التي لها التأثير الأكبر في البيئة المصوّرة في الشكل أعلاه؟ اشرح برهنتك المنطقية.

8. **تسلسل** انسخ مُنظم البيانات الوارد أدناه واملأ الفراغات لوصف عملية تكوّن التربة.



التفكير الناقد

9. **توقّع** مدى آثار التجوية التي سيتعرض لها تمثال من الرخام في ألاسكا مقارنةً بتمثال آخر في فلوريدا.

10. **انتقد** الفرضية التي تنص على أن التربة تتكوّن في غضون بضع سنوات وسرعان ما تحل التربة الجديدة محل التربة التي تعرضت للتعرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الإجابة النموذجية: تتكون الرواسب من قطع صغيرة من الصخور والمعادن. **عمق المعرفة 1**

2. التجوية الفيزيائية **عمق المعرفة 1**

3. التربة **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. التجوية الفيزيائية هي عملية تفتت الصخور إلى رواسب من دون حدوث تغير في تركيبها. تقوم التجوية الكيميائية بتغيير تركيبات الصخور والمعادن من خلال تعريضها للماء والمواد الكيميائية والغلاف الجوي. **عمق المعرفة 2**

5. **د.** تقوم جذور النباتات بتفتيت الصخور **عمق المعرفة 2**

6. تمثل الرياح والمياه والجليد عوامل للتعرية والترسيب. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

7. توضح الشكل غابة مطيرة، وتتميز بدرجات حرارة دافئة مع غزارة الأمطار. وبما أن الماء تلامس الصخور باستمرار وتزيد درجات الحرارة الدافئة من سرعة التفاعلات الكيميائية، فمن المحتمل أن يكون للتجوية الكيميائية التأثير الأكبر. **عمق المعرفة 3**

8. تجوية الصخور والنشاط البيولوجي والتحلل وتكون التربة **عمق المعرفة 3**

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 108 8/18/2016 12:35:17 PM

التفكير الناقد

9. في ولاية ألاسكا، قد يتعرض التمثال لقدر أكبر من التجوية الفيزيائية، نظرًا لأن المياه قد تسربت داخل الشقوق وتجمدت وذابت في دورات متتالية. أما في ولاية فلوريدا، فيتعرض التمثال لقدر أكبر من التجوية الكيميائية نظرًا لأن مياه الأمطار الحمضية قد تفاعلت مع الرخام وتسببت في تغير تركيبه. **عمق المعرفة 3**

10. هذه المزاعم ليست حقيقية. قد تستغرق التربة مئات إلى آلاف السنين لتتكون. ولا ينبغي الاستهانة بعامل استخدام التربة وإساءة استخدامها. **عمق المعرفة 4**

إدارة التجارب

العمليات التي تغيّر في سطح الأرض. يمكن إيجاد هذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 109 8/18/2016 12:35:17 PM

3 دليل الدراسة

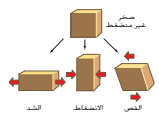
الفكرة الرئيسة

تتكوّن الجبال والوديان في أماكن تفاعل صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية)، وتتكوّن قشرة جديدة في مكان تدفق الحمم من البراكين. وتتعرض الأرض للإزاحة عند حدوث الزلازل.

ملخص المفاهيم الأساسية

3.1 الصفائح التكتونية

- تنص نظرية **الصفائح التكتونية** على أن سطح الأرض مقسّم إلى أجزاء أو صفائح كبيرة، تتحرك بعضها مع بعض.
- تشمل الأدلة التي تبرهن على تحرك القارات على مدار تاريخ الأرض شكل القارات ووجود الأحافير والمعالم الجيولوجية المتشابهة في القارات المنفصلة البعيدة.
- تتسبب القوى الناتجة عن حركة الصفائح في تغير سطح الأرض حيث تؤدي إلى تشكل الجبال والصدوع وتتسبب في حدوث الزلازل واندلاع الثورانات البركانية.



3.2 الزلازل والبراكين



- تحدث **الزلازل** عندما تكون القوى المؤثرة في الصخور الموجودة في القشرة كبيرة بما يكفي لتحريكها على امتداد الصدوع.
- تتكوّن البراكين عندما تصبح الصخور الموجودة في الدثار ساخنة بما يكفي لتنصهر وتثور الصخور المنصهرة وتخرج إلى سطح الأرض.
- تتسبب الزلازل والبراكين في تغيير سطح الأرض بطرق متعددة. فهي تؤدي إلى تكوّن الجبال والكتل اليابسة الجديدة من **تدفقات الحمم** والثورانات المتفجرة.

3.3 التجوية والتعرية والترسيب



- **التجوية الفيزيائية** و**التجوية الكيميائية** تعملان على تفتيت المواد الموجودة على سطح الأرض. ويمكن أن تتكوّن التربة نتيجةً لذلك.
- تعمل التجوية على تغيير سطح الأرض من خلال تفتيت المواد وتكوّن التربة. تعمل التعرية والترسيب بفعل الماء والرياح والجليد على تشكيل وتغيير التضاريس.
- وتتم إزالة الرواسب بفعل **التعرية** ويعمل **الترسيب** على استقرار الرواسب في موقع جديد.

المفردات

الصفائح التكتونية
plate tectonics
الانجراف القاري
continental drift
الحد المتقارب
convergent boundary
الحد المتباعد
divergent boundary
الحد الانتقالي
transform boundary
منطقة الانغراز
subduction zone
الانضغاط compression
الشد tension
القص shear

زلزال earthquake
الصدع fault
حيد وسط المحيط
mid-ocean ridge
النقطة الساخنة hot spot
تدفق الحمم lava flow
رماد البركاني volcanic ash
كالديرا caldera

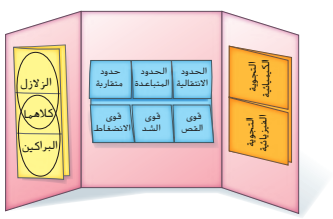
التجوية weathering
التعرية erosion
التجوية الفيزيائية
physical weathering
التجوية الكيميائية
chemical weathering
التربة soil
الرواسب sediment
الترسيب deposition

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات

مشروع الوحدة

قم بتجميع مطويات الدرس كما هو موضح لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

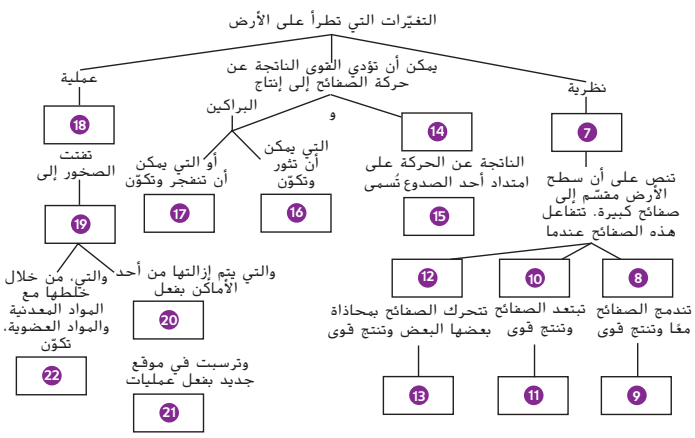


استخدام المفردات

1. ما اسم البنية التي على امتدادها تحدث الزلازل؟
2. مادة جديدة تُضاف إلى صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) عند الحدود _____
3. ما مدى ارتباط التربة بالرواسب؟
4. ما نوع القوة الموجودة عند الحدود المتقاربة؟
5. يُطلق على الأجزاء الصغيرة للغاية من الحمم الصلبة اسم _____
6. ما اسم العملية التي تقوم بتفتيت الصخور؟

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

انسخ خريطة المفاهيم هذه واستخدم المفردات من الصفحة السابقة لإكمال خريطة المفاهيم.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: إكمال المفاهيم الأساسية

ذكّر الطلاب بأنهم يستطيعون استخدام عبارات "المفهوم الأساسي" لمساعدتهم في تحديد أجزاء الوحدة التي يحتاجون إلى قضاء مزيد من الوقت في دراستها. يوفر هذا النشاط استراتيجية للطلاب لتقويم مدى استيعابهم لـــ "المفاهيم الأساسية" الواردة في هذه الوحدة.

1. كلّف الطلاب إنشاء مخطط بياني كالتالي.
2. يجب أن ينسخ الطلاب عبارات "المفهوم الأساسي" في العمود الأول من هذا المخطط البياني، لكن يجب عليهم التأكد من ترك كلمة واحدة مهمة خارج العبارة. يجب عليهم وضع مساحة فارغة مكان الكلمة المهمة.
3. كلّف الطلاب تبديل المخططات البيانية.
4. يجب أن يحاول الطلاب إكمال العبارات الموجودة في المخطط. يجب عليهم كتابة الكلمة الناقصة في العمود الثاني من المخطط.
5. اطلب من الطلاب أن يدونوا عبارات المفهوم الأساسي التي واجهتهم مشكلة في إكمالها. ستوضح هذه العبارات الجزء الذي يجب على الطلاب قضاء معظم الوقت في مذاكرته ضمن النص.

المفردات

استراتيجية الدراسة: صنع نموذج

الطلاب الذين يتعلمون عن طريق المشاهدة فضلاً عن الذين يتعلمون عن طريق السمع سينتفعون من استخدام النماذج في تمثيل المعنى المقصود من المفردات. أعط التعليمات التالية للطلاب الذين يتعلمون عن طريق المشاهدة في فصلك:

1. عيّن إحدى المفردات لكل طالب.
2. اطلب من الطالب ممارسة العصف الذهني للتوصل إلى طرق يستطيع من خلالها وضع نموذج لذلك المصطلح. وضح أن الطلاب يمكنهم استخدام النماذج المادية مثل إنشاء نموذج من الصلصال المستخدم لصناعة النماذج أو النماذج الحاسوبية مثل إنشاء صورة رقمية أو رسوم متحركة. ينبغي أن يدوّن الطلاب أفكارهم في كرّاساتهم اليومية الخاصة بالعلوم.
3. كلّف الطلاب اختيار واحدة من أفكارهم وصنع نماذجهم.
4. اسمح للطلاب بمشاركة نماذجهم مع باقي الطلاب في الفصل.

مثال:

المصطلح: الانجراف القاري
أفكار النموذج: (1) اصنع رسمًا متحركًا بواسطة الكمبيوتر يوضح كيفية تغيّر مواقع القارات في الماضي بسبب الانجراف القاري. (2) اصنع مجموعة من الرسومات توضح كيفية تغيّر مواقع القارات في الماضي بسبب الانجراف القاري.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 110 8/18/2016 12:35:18 PM

استخدام المفردات

1. الصدع
2. المتباعد
3. رواسب ترسبت بفعل الماء أو الرياح أو الثلج. ومع مرور الوقت، اختلطت مع مواد أخرى لتكون التربة.
4. الانضغاط
5. الرماد البركاني
6. التجوية

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

7. الصفائح التكتونية
8. 10. 12.

الحدود المتقاربة / الحدود المتباعدة / الحدود الانتقالية

9. 11. 13.

الانضغاط/الشد/القص

14. الزلازل
15. الصدع
16. 17.

تدفق الحمم/كالديرا

18. التجوية
19. الرواسب
20. 21.

التعرية/الترسيب

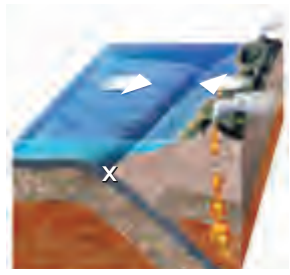
22. التربة

ملاحظات المعلم

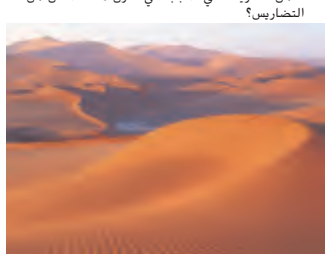
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. عند أي نوع من حدود الصفائح تتكوّن الصدوع؟
   A. الحد المتقارب **B.** الحد المتباعد
   C. النقطة الساخنة **D.** الحد الانتقالي
2. تتكوّن الرواسب بسبب
   A. التعرية. **B.** الترسيب.
   C. التجوية. **D.** النقل.
3. القوة الناتجة عند تحرك صفيحتين مبتعدة الواحدة عن الأخرى هي
   A. الانضغاط. **B.** القص.
   C. الانفراز. **D.** الشد.
4. ما هي الخاصية التي تم تمييزها بعلامة X الظاهرة في الشكل أدناه؟



   A. الانجراف القاري **B.** حيد وسط المحيط
   C. منطقة الانفراز **D.** الصدع الانتقالي
5. ينتج الرماد البركاني أثناء
   A. الثورانات المتفجرة.
   B. تدفقات الحمم.
   C. الإسالة.
   D. الانفراز.
6. تكوّن الرواسب التي ترسبت بفعل الأنهار الجليدية
   A. سهول فيضية. **B.** ركامات جليدية.
   C. كثبان رملية. **D.** أحواض رسوبية.
7. تنزلق صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) أفقيًا بعضها بمحاذاة بعض عند
   A. الحدود المتقاربة.
   B. الحدود المتباعدة.
   C. أحياد وسط المحيط.
   D. الحدود الانتقالية.
8. قم بدراسة التضاريس الموضحة في الشكل أدناه. ما عامل التعرية الذي تسبب في تكوّن هذا الشكل من التضاريس؟



   A. الترسيب
   B. الجليد
   C. الماء
   D. الرياح
9. ما نوع التجوية الأكثر شيوعًا في المناطق الجبلية الباردة؟
   A. التبلور
   B. الذوبان
   C. وتد الصقيع
   D. الانصهار
10. ما وحدة السرعة التي تتحرك بها صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) بشكل عام بعضها باتجاه بعض أو متباعدة الواحدة عن الأخرى؟
    A. سنتيمترات لكل ثانية
    B. سنتيمترات لكل يوم
    C. سنتيمترات لكل عام
    D. سنتيمترات لكل مليون عام

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

11. قوّم الدليل المستخدم لدعم نظرية الانجراف القاري. ما الدليل الذي تعتقد أنه أكثر اقناعًا؟
12. اشرح لماذا كانت نظرية الصفائح التكتونية سببًا في حل المشكلات المتعلقة بفرضية الانجراف القاري.
13. رتّب أهمية الزلازل والبراكين في تغيّر سطح الأرض. اشرح برهنتك المنطقية.
14. افترض وجود مجموعة من القوى في بعض الأحيان تؤثر في أحد الصدوع. قم بدراسة الشكل أدناه. برأيك، ما القوتين المؤثرتين في هذا الصدع؟ اذكر دليلاً يدعم إجابتك.



15. اربط سرعة المياه المتحركة بنوع الرواسب الذي تحمله. لماذا يقوم نهر بترسيب الرواسب عند دخوله إلى المحيط أو بحيرة؟

أكتُبُ في موضوع علمي

16. اكتب مقالاً صحفيًا تقدم فيه وصفًا لثوران بركاني أو زلزال تخيلي. اختر موقعًا ونوع حدث يتسق مع نظرية الصفائح التكتونية. أولاً، صِف الحدث وعواقبه. ثم فسِّر سبب حدوثه. فكّر في عنوان يجذب انتباه القراء.

الفكرة الرئيسة

17. اشرح كيفية تفاعل الصفائح التكتونية والنشاط البركاني والتجوية والتعرية معًا لتكوين دورة الصخور.
18. كيف تُغير العمليات الطبيعية في سطح الأرض مع مرور الوقت؟



مهارات رياضية

استخدام الهندسة

19. يبلغ قطر حفل الحمم 1,000 m ومتوسط عمقه 35. m. ما حجم الحمم المتدفقة؟
    (تلميح: $\text{radius} = \frac{\text{diameter}}{2}$)
20. تثور الحمم بمعدلات يبلغ الحد الأدنى لها 0.5 m^3/s حتى 5,000 m^3/s. إذا حدث كل ثوران لمدة 24 h. ما حجم الحمم الناتجة عن كل ثوران؟
    (تلميح: 24 h = 86,400 sec)
21. في بعض الأحيان، تتدفق الحمم في اتجاه واحد فقط وليس في نمط دائري حول فوهة البركان. إذا كانت أبعاد تدفق الحمم تبلغ نحو 100 m عرضًا و400 m طولاً و 30 m عمقاً، فما حجم الحمم؟ (تلميح: حجم المستطيل يساوي الطول × العرض × الارتفاع (السَمك))

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. **B.** الحد المتباعد
2. **C.** التجوية
3. **D.** قوة الشد
4. **C.** منطقة الانفراز
5. **A.** ثورانات متفجرة
6. **B.** المورينات
7. **D.** الحدود الانتقالية
8. **D.** الرياح
9. **C.** وتد الصقيع
10. **C.** بالسنتيمترات في السنة

التفكير الناقد

11. ستتنوع الإجابات. يجب أن يثبت الطلاب خلال مناقشاتهم أنهم قد استوعبوا الدليل المستخدم لدعم نظرية الانجراف القاري: شكل القارات والدليل الأحفوري والدليل الجيولوجي. قد يزعم الطلاب أن الدليل الجيولوجي هو الأكثر إقناعًا حيث إن وجود خصائص متشابهة في المنشأ والعمر في القارات المنفصلة على نطاق واسع هو أمر يصعب تفسيره من دون الرجوع إلى الانجراف القاري.
12. الإجابة النموذجية: لا يفسر الانجراف القاري سبب تحرك القارات وماذا حدث بينها. بينما تفسر الصفائح التكتونية هذه الحركة. تضاف المواد إلى الصفائح في قمم التلال الموجودة في المحيط مما يسبب تحرك الصفائح. عندما تتحرك الصفائح، تُحمَل القارات معها.
13. يكون للبراكين تأثير كبير لأنها تكوّن تضاريس جديدة تمامًا وصخرًا جديدًا. بينما تغير الزلازل التضاريس الموجودة مسبقًا.
14. تؤثر قوى القص في هذا الصدع. حيث يتم إزاحة الخطوط الصفراء الموجودة على الطريق. كما تؤثر قوى الشد في هذا الصدع. حيث انشطر هذا القسم من الطريق وتحرك كل من الجزأين بعيدًا عن الآخر.
15. يرتبط كل من حجم وكمية الرواسب التي يمكن أن يحملها الماء المتحرك بشكل مباشر بسرعة الماء. فالماء المتحرك بسرعة أكبر يمكن أن يحمل رواسب بحجم وكمية أكبر. حينما يبطئ الماء من حركته، مثلما يحدث عندما يدخل تجمعًا مائيًا، تقل طاقة الماء. ويؤدي هذا الانخفاض في الطاقة إلى انخفاض مقدرة الماء على حمل رواسب أكبر، ولذلك تترسب الرواسب أو تترسب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 112 8/18/2016 12:35:20 PM

الكتابة في العلوم

16. ستتنوع الإجابات. مثال من مقالة جريدية: عنوان رئيس: محافظة فوكيت التابعة لتايلاند، تتعافى من حادثة أعاصير تسونامي في فوكيت عام 2004. تايلاند هي مجتمع ساحلي في جنوب شرق آسيا. في العام 2004، حدث زلزال كبير تحت الماء في أحد حدود الصفائح في المحيط الهندي غرب جزيرة سومطرة في دولة إندونيسيا. وكان ثاني أكبر زلزال تم تسجيله من قبل حيث بلغت درجته ما بين 9.1 و9.3. وتسبب هذا الزلزال في حدوث أمواج تسونامية بارتفاع يصل إلى 30 مترًا. وقتلت هذه الأمواج حوالى 230,000 شخص في 11 دولة. وقد لقى 5,300 شخص مصرعهم في تايلاند. في العام 2004، تدمرت معظم المباني الموجودة في المجتمع الساحلي في فوكيت أو أتلفت. ولقد تم إعادة بناء فوكيت بشكل كبير بعد هذه الكارثة. في العام 2006، طرحت تايلاند 22 عوامة تسونامي مصنوعة في الولايات المتحدة. فعندما يحدث التسونامي في المرة القادمة في هذا الجزء من العالم، سيتم إجلاء السكان في منطقة فوكيت بغرض الحفاظ على الأرواح.

الفكرة الرئيسة

17. تكوّن الصفائح التكتونية البراكين والجبال والمرتفعات. تسبب التجوية والتعرية في حدوث تآكل في هذه المناطق المرتفعة. وتُحمل الرواسب الناتجة إلى مناطق في مستوى منخفض. يتم إرجاع بعض الرواسب إلى الوشاح حيث تذوب في نهاية الأمر وتعود إلى السطح خلال الثوران البركاني.

18. جميع العمليات التي تمت مناقشتها في هذه الوحدة، بما في ذلك الثوران البركاني والزلازل والصفائح التكتونية والتجوية، تعمل معًا لتفتيت الصخور ورفع الجبال وتمهيد المناظر الطبيعية وحدوث تغيرات أخرى في المظهر الخارجي لسطح الأرض.

مهارات رياضية

استخدام الهندسة

19. $= 3.14 \times (500)^2 \times 35.0 = 3.14 \times 250{,}000^2 \times 35.0 = 27{,}000{,}000^3$

20. $0.5^3/ \times 86{,}400 = 43{,}200^3$; $5000^3/ \times 86{,}400 = 432{,}000{,}000^3$

21. $100 \times 400 \times 30 = 1{,}200{,}000^3$

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 113 8/18/2016 12:35:21 PM

تدريب على الاختبار المعياري

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

خيارات متعددة

1 ما الأسباب التي تؤدي إلى تكوّن الركامات الجليدية؟
أ نمو النباتات
ب انصهار الأنهار الجليدية
ج جريان الأنهار
د الرياح القوية

2 ما الذي يحدث عند حدود الصفائح المتباعدة والمتقاربة وينسبب في تكوّن البراكين في المناطق القريبة منها؟
أ تنصهر القشرة والدثار وتتحول إلى صُهارة.
ب تسبب الزلازل في اهتزاز الصُهارة الرخوة.
ج تنهار غرف الصُهارة وتتحول إلى كالديرات.
د تتحول الرواسب المترسبة إلى رماد بركاني.

استخدم الرسم أدناه للإجابة عن السؤال 3.



3 أي مما يلي قد يتراكم ويكوّن نوع البركان الموضح؟
أ تدفقات الحمم والرماد البركاني
ب الصُهارة المحتجزة في الغرف العميقة
ج الرمال التي تحملها الرياح وترسبها
د تدفقات الحمم المتكررة

4 تسبب حركة الصخور المفاجئة على طول الصدع
أ الحمل الحراري.
ب الزلازل.
ج تدفقات الحمم.
د الثورانات البركانية.

5 أي مما يلي يعد جزءًا من نظرية الصفائح التكتونية؟
أ تبقى القارات في المكان نفسه على مدار ملايين السنين.
ب تحدث الزلازل على الأرجح بشكل متساوٍ عند أي موقع على سطح الأرض.
ج تتكسر قشرة الأرض إلى صفائح كبيرة تتحرك ببطء.
د يمكن أن تنزلق صفائح الأرض بعضها بمحاذاة بعض فقط لأنها كبيرة.

استخدم الرسم أدناه للإجابة عن السؤال 6.



6 إلامَ يرمز الرسم الظاهر أعلاه؟
أ تصادم صفيحتين قارتين
ب تصادم صفيحتين محيطيتين
ج تكوّن وادي متصدع نتيجة لتصادم صفيحتين
د انفراز صفيحة محيطية أسفل صفيحة قارية

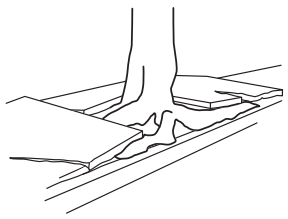
7 أي مما يلي لا يعد دليلاً يدعم نظرية الصفائح التكتونية؟
أ أحافير متطابقة في قارات بعيدة
ب أنواع صخور متماثلة في قارات بعيدة
ج زلازل تحدث بعيدًا عن حدود الصفائح
د شكل قارات الأرض

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

8 ما العمليتان اللتان تكوّنان التربة؟
أ المناخ والكائنات الحية
ب التعرية والترسيب
ج الأنهار الجليدية والرواسب
د التجوية والنشاط البيولوجي

استخدم الرسم أدناه للإجابة عن السؤال 9.

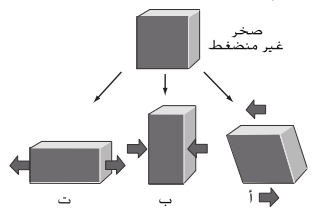


9 في الرسم الظاهر، تؤثر جذور الشجرة أثناء نموها بقوة تكفي لكسر الرصيف إلى أجزاء. ما المصطلح الذي يطلق على هذه العملية؟
أ التجوية الكيميائية
ب التعرية
ج الإسالة
د التجوية الفيزيائية

10 أي مما يلي يحدث نتيجة الزلازل؟
أ الكالديرا
ب النقطة الساخنة
ج تسونامي
د التجوية

الإجابة المبنية

استخدم الرسم أدناه للإجابة عن السؤالين 11 و 12.



11 اذكر اسم كل قوة موضحة في الرسم.

12 حدد نوع حد الصفيحة الذي تؤثر فيه كل قوة موضحة في المخطط. كيف تؤثر كل قوة في صفائح الأرض عند كل حد؟ اذكر مثالاً على إحدى التضاريس الناشئة بفعل كل قوة.

13 صف الأحداث الأساسية في دورة التعرية–الترسيب. ما دور التجوية في هذه الدورة؟

14 كيف تتسبب حركة دثار الأرض في حركة صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية)؟

بحاجة إلى مساعدة إضافية؟														
إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
اذهب إلى الدرس...	3	2	2	2	1	1	2	3	3	2	1	1	3	1

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خيارات متعددة

1 **B — إجابة صحيحة.** "A" تتسبب في حدوث التجوية الفيزيائية. "C" و"D" تتسببان في حدوث التعرية والترسيب لكن لا تستخدمان جليد الأنهار الجليدية. **عمق المعرفة 1**

2 **A — إجابة صحيحة.** "B" ليست سببًا في تكوّن البراكين. "C" تحدث في البراكين الموجودة بالفعل. "D" لا تصف عملية حقيقية. **عمق المعرفة 2**

3 **A — إجابة صحيحة.** "B" و"C" لا تكوّنان براكين. "D" تكوّن براكين كبيرة على شكل درع. **عمق المعرفة 3**

4 **B — إجابة صحيحة.** "A" لا تتسبب في حدوث حركات مفاجئة. "C" تنتج عن حركة الصهارة. "D" تنتج عن التغيرات في الضغط التي تسمح للصخور بالانصهار ثم يتم دفعها إلى سطح الأرض. **عمق المعرفة 1**

5 **C — إجابة صحيحة.** "A" ليست صحيحة لأن القارات تتحرك. "B" ليست صحيحة لأن الزلازل تحدث في الغالب عند الحدود الصفائحية. "D" ليست صحيحة لأن الصفائح يمكن أن تتحرك تجاه بعضها أو بعيدًا عن بعضها أو بمحاذاة بعضها. **عمق المعرفة 2**

6 **A — إجابة صحيحة.** "B" و"C" لا تتكونان بواسطة صفائح محيطية وقارية متقاربة. "D" ليست صحيحة لأن الصفائح المحيطية غير مصورة. **عمق المعرفة 3**

7 **C — إجابة صحيحة.** "A" و"B" و"D" جميعها أشكال من الأدلة التي تدعم نظرية الصفائح التكتونية. **عمق المعرفة 1**

8 **D — إجابة صحيحة.** "A" صحيحة لأن العناصر المذكورة تُستخدم ولكنها ليست عمليات. "B" لا تتضمن التجوية والتي تساهم دائمًا في تكوّن التربة. "C" لا تضع قائمة بالعمليات والعناصر المذكورة غير المستخدمة. **عمق المعرفة 2**

9 **D — إجابة صحيحة.** "A" غير صحيحة لأن العملية الموضحة لا تغير التركيب الكيميائي. "B" تشير إلى الصخر المتفتت المتحرك. "C" هي سلسلة من الزلازل. **عمق المعرفة 3**

10 **C — إجابة صحيحة.** "A" و"B" مرتبطتان بالبراكين. "D" ناتجة عن الماء أو الرياح أو الثلج أو الكائنات الحية. **عمق المعرفة 1**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 114 8/18/2016 12:35:22 PM

الإجابة المبنية

11 "A" تمثل قوة شد. "B" تمثل قوة انضغاط. "C" تمثل قوة قص. **عمق المعرفة 3**

12 تقوم قوى الشد بسحب الصفائح بعيدًا وإنشاء وديان صدوع؛ وتحدث في الحدود المتباعدة. تقوم قوى الضغط بدفع الصفائح معًا وتكوين الجبال؛ وتحدث في الحدود المتقاربة. تقوم قوى القص بجر الصفائح أو حكّها الواحدة فوق الأخرى في اتجاهات متعارضة. ويمكنها تشويه أو تفتيت المنشآت التي تمر بالحد، مثل الطرق والأسوار والسكك الحديدية؛ وتحدث في الحدود الانتقالية. **عمق المعرفة 2**

13 هي قطع صغيرة من الصخر تكونت بواسطة التجوية ثم تم نقلها (بفعل التعرية) من مناطق مرتفعة إلى مناطق منخفضة السطح، مثل السهول أو قاع البحيرات أو أرضيات المحيطات. يتم ترسيب قطع الصخور كرواسب (الترسيب). وبمرور الوقت، يمكن أن تتراكم الطبقات الكثيفة من الرواسب. **عمق المعرفة 2**

14 يتعرض الوشاح الموجود تحت الصفائح التكتونية للحمل الحراري. فترتفع الأجزاء ذات درجات الحرارة الأعلى إلى سطح الأرض بينما تنخفض الأجزاء الباردة لأسفل. تتسبب حركة الوشاح هذه في دفع الأرض للصفائح التكتونية وسحبها عبر سطح الأرض. **عمق المعرفة 2**

مفتاح الإجابة

السؤال	الإجابة
1	ب
2	أ
3	أ
4	ب
5	ج
6	أ
7	ج
8	د
9	د
10	ج
11	انظر الإجابة الممتدة.
12	انظر الإجابة الممتدة.
13	انظر الإجابة الممتدة.
14	انظر الإجابة الممتدة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH03.indb 115 8/18/2016 12:35:22 PM

الخلفية العلمية للمحتوى

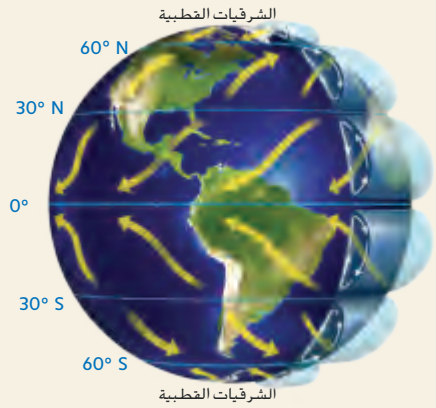
الدرس 1

الغلاف الجوي

مكونات الغلاف الجوي وبنيته يتكون حوالي 99% من الهواء الذي تتنفسه من النيتروجين والأكسجين. أما الجزء الباقي، فعبارة عن غازات أخرى وبخار ماء وجسيمات صلبة دقيقة. ينقسم الغلاف الجوي إلى خمس طبقات: التروبوسفير والستراتوسفير والميزوسفير والثيرموسفير والإكسوسفير. نظرًا إلى أن طبقة التروبوسفير هي الأقرب إلى الأرض وهي أكثر ما يتأثر بقوة الجاذبية الأرضية، فإن كثافتها هي الأكبر. إضافةً إلى كونها الطبقة التي يتكوّن فيها الطقس.

الرياح تنتج الرياح من الاختلافات في ضغط الهواء الناجمة عن الأشعة الشمسية التي تصل إلى الأرض بزوايا مختلفة وعند خطوط عرض متنوعة. بصفة عامة، تنتج أنماط الرياح على كوكب الأرض من هبوط الهواء البارد عند القطبين وصعود الهواء الساخن عند خط الاستواء.

السحاب لكي تتكون السحابة، يجب أن يتحقق شرطان أساسيان. يجب أن يتشبع الهواء ببخار الماء وأن يحوي نوى التكثّف، وهي جسيمات صلبة صغيرة مؤلفة من مواد مثل الغبار أو الملح. يجب أن تكون نوى التكثّف موجودة لأنها توفر الأسطح الصلبة اللازمة لحدوث التكثّف.

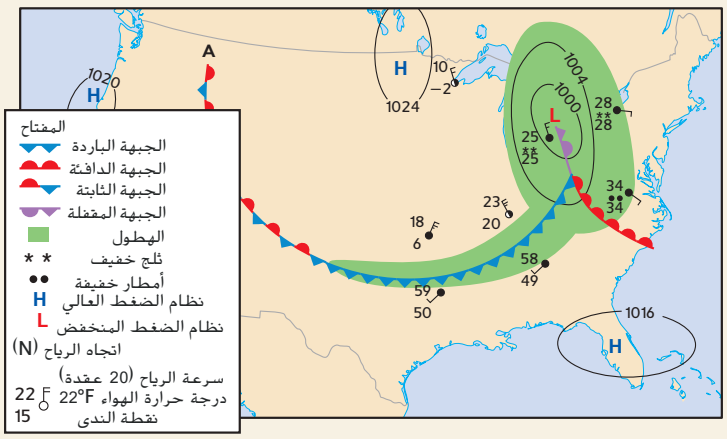


الدرس 2

الطقس

قياس الطقس يقيس العلماء درجة حرارة الهواء وضغط الهواء والسرعة المتجهة للرياح والرطوبة لتوقع الطقس وفهم أنماط المناخ. صحيح أن ثمة أنواعًا مختلفة من الرطوبة، إلا أن نوع الرطوبة الذي يُقاس باستخدام مقياس الرطوبة هو الرطوبة النسبية، وهي نسبة كمية بخار الماء في الهواء إلى كمية بخار الماء اللازم في الهواء لكي يتشبع به. وتُستخدم الرطوبة النسبية لتحديد مؤشر الحرارة.

أنظمة الطقس تُعدّ الكتلة الهوائية مساحة ضخمة من الغلاف الجوي تتمتع بالمعدلات نفسها من درجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوي. يصاحب أنظمة الضغط العالي سماء صافية، وهي تتكوّن عندما تبرد الكتلة الهوائية وتنخفض. تسبب أنظمة الضغط المنخفض الهطول والعواصف وهي تتكوّن عندما يرتفع الهواء الساخن. وتُعرف الحدود الفاصلة بين الكتل الهوائية المختلفة باسم الجبهات. تُعدّ الجبهات مناطق تحدث فيها العواصف وغيرها من التغيرات في الطقس بسبب التفاعلات بين الكتل الهوائية ذات المعدلات المتباينة في درجة الحرارة والضغط.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 1 8/18/2016 1:04:02 PM

الخلفية العلمية للمحتوى

الدرس 3

الطقس القاسي

العواصف الرعدية توجد ثلاث مراحل مختلفة لتطور العواصف الرعدية. في المرحلة الأولى التي تُسمى المرحلة الركامية، يرتفع الهواء الساخن الرطب إلى أعلى بما يكفي لكي يبرد ويسمح بتكثّف الماء مكوّنًا سحابة ركامية. في مرحلة النضج، تستمر السحابة الركامية بالنمو في الحجم والطول حتى تكوّن سحابة مزن ركامية تسبب هطول أمطار غزيرة. في مرحلة الانقشاع، تبدأ السحابة في التفكك لأنها تكون قد توقفت عن التزوّد بتيارات صاعدة من الهواء الساخن الرطب.

الأعاصير القمعية يستخدم العلماء مقياس فوجيتا لقياس شدة الضرر الذي يساعدهم في تقويم الأضرار التي يمكن أن تسببها الأعاصير القمعية. سُمّي مقياس فوجيتا باسم عالم الأرصاد الجوية الرائد، تيتسويا تيودور فوجيتا، الذي اخترعه عام 1971. وقد طوّر فريق من مركز بحوث الهندسة وعلوم الرياح في جامعة تكساس للتكنولوجيا مقياس فوجيتا المحسَّن الذي اعتُمِد رسميًا عام 2007.

Table 1 Enhanced Fujita Damage Intensity Scale

Category	Wind Speed (kph)	Damage
EF-0	105–137 (65–85 mph)	**Light Damage** Chimneys are damaged; tree branches are broken; shallow-rooted trees are toppled.
EF-1	138–177 [illegible]	**Moderate Damage** Roof surfaces are peeled off; windows are bro[illegible] tree tr[illegible] re snapped.

الأعاصير البحرية صحيح أن سرعة رياح الأعاصير البحرية قد تكون أقل من سرعة رياح الأعاصير القمعية، إلا أنها تُعد أكثر العواصف تدميرًا على الأرض. ويعود السبب في هذا غالبًا إلى الفيضانات الشديدة التي يمكن أن تسببها عندما تصل إلى اليابسة. يقيس العلماء قوة الأعاصير البحرية باستخدام مقياس سفير – سمبسون للأعاصير البحرية الذي اختُرِع عام 1969 على يد المهندس „هربرت سفير„ و „بوب سمبسون„، الذي أصبح في ما بعد مدير المركز الوطني للأعاصير في الولايات المتحدة الأمريكية.

الدرس 4

تأثيرات الطقس في الأرض

المناطق البيئية والمناخ ثمّة ارتباط وثيق بين مفاهيم الأقاليم الأحيائية والمناطق البيئية. بينما تُعرف الأقاليم الأحيائية بأنها المناطق التي تتسبب فيها أنماط درجة الحرارة والهطول في سيادة أنواع معينة من الحياة النباتية، يتم تعريف المناطق البيئية على نحو أكثر دقة. المناطق البيئية هي كتل من اليابسة تُعد موطنًا لمجموعات متميزة من النباتات والحيوانات وغير ذلك من الكائنات الحية. تتأثر أنواع الكائنات الحية التي تعيش في منطقة بيئية معينة كثيرًا بالعوامل مثل المناخ وخط العرض ونوع التربة والطبوغرافيا.

المياه السطحية والمياه الجوفية تتدفق بعض المياه التي تسقط على سطح الأرض في الجداول والأنهار ثم تتراكم في البحيرات والمحيطات. وتتبخر المياه السطحية بشكل مستمر عائدة إلى الغلاف الجوي. مع ذلك، لا تتبخر المياه التي تمتصها التربة والصخر وتظل وقتًا أطول بكثير في باطن الأرض.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 2 8/18/2016 1:04:04 PM

مخطط العلاقات التركيبية

الخلفية المعرفية المطلوبة

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

* تعيش الكائنات الحية في كل أرجاء العالم تقريبًا. كما تعيش أنواع على قدر ما من الاختلاف في أماكن متباينة.

* إن الهواء هو مادة تحيط بنا وتشغل حيزًا من الفراغ ونشعر بحركتها على صورة رياح.

* تسخِّن الشمس الأرض والهواء والماء.

* يتغير الطقس دائمًا ويمكن وصفه بكميات قابلة للقياس مثل درجة الحرارة واتجاه الرياح وسرعتها والهطول. تتحرك الكتل الهوائية الكبيرة التي تتميز بخصائص معينة عبر سطح الأرض. وتُستخدم حركة هذه الكتل الهوائية وتفاعلها للتنبؤ بالطقس.

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

الدرس 1
الغلاف الجوي



1 يتكون الغلاف الجوي من حوالي 78% من النيتروجين و21% من الأكسجين، بالإضافة إلى غازات أخرى وجسيمات صغيرة. ويُقسم الغلاف الجوي إلى خمس طبقات.

2 تسبب الطاقة الشمسية حدوث الحمل الحراري الذي يؤدي بدوره إلى هبوب الرياح.

3 يتكون السحاب عندما يتكثف بخار الماء حول الأتربة والذرات في الغلاف الجوي. إن الأنواع الرئيسة للسحاب هي السحابة الركامية والسحابة الطبقية والسحابة السمحاقية.

الدرس 2
الطقس



4 يُوصف الطقس تبعًا لقياسات كل من درجة الحرارة وضغط الهواء والرطوبة وسرعة الرياح واتجاهها والهطول.

5 يتغير الطقس نظرًا لتحرك الهواء دائمًا في التروبوسفير.

الدرس 3
الطقس القاسي



6 تتكون العواصف الرعدية عندما يصعد الهواء الساخن الرطب ثم يبرد.

7 يمكن أن تتكون الأعاصير القمعية أثناء حدوث الأعاصير البحرية أو العواصف الرعدية. ويتم وصفها باستخدام مقياس فوجيتا المحسَّن.

8 عادة ما تتكون الأعاصير البحرية بسبب العواصف الاستوائية التي تكتسب شدتها من مرورها فوق المحيطات الدافئة.

9 يمكن أن يتسبب الطقس القاسي في تدمير المواقع الطبيعية أو المدن أو البلدان. إلا أنه بالمقابل قد يوفر الماء اللازم للنباتات والحيوانات.

الدرس 4
تأثيرات الطقس في الأرض



10 إن المنطقة البيئية هي منطقة تتميّز بمجموعة خاصة بها من الكائنات الحية.

11 تتكيف الأنواع التي تعيش في منطقة بيئية ما مع كل من طقسها ومناخها.

12 في المستجمع المائي، تصرف كل الأنهار والجداول في المنطقة نفسها.

13 يمكن للأنشطة البشرية أن تتسبب في تغير تدفق المياه أو أن تلوّثها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحديد المفاهيم الخاطئة

بخار الماء والتكثّف

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن ...

... الهواء لا يمكن أن يحتوي على ماء، لأنهم قد يفكرون في الماء باعتباره سائلاً وفي الهواء باعتباره غازًا. وقد يعتقد الطلاب أيضًا أن الماء لا يمكن أن يكون إلا في حالة سائلة أو صلبة.

مناقشة

اشرح للطلاب أنه بينما يشيع استخدام مصطلح ماء للإشارة إلى الماء السائل الذي نشربه أو نشاهده في صورة أمطار، إلا أن الماء يمكن أن يكون أيضًا في صورة صلبة مثل الثلج أو الجليد أو في صورة غاز عديم اللون والرائحة يُسمى بخار الماء. وكغيره من المواد، تعتمد حالة الماء على مدى سرعة تحرك جزيئاته ومدى تباعدها. **اطرح السؤال:** في أي حالة من حالات الماء تتحرك الجزيئات بشكل أسرع؟ **تتحرك جزيئات الماء بشكل أسرع في حالته الغازية، وهي بخار الماء. اطرح السؤال:** في أي حالة من حالات الماء تكون الجزيئات أقل نشاطًا؟ **تكون الجزيئات أقل نشاطًا عندما يكون الماء في حالته الصلبة، كالثلج. اطرح السؤال:** ما الحالتان اللتان يمكن أن يتدفق فيهما الماء؟ **يمكن أن يتدفق الماء في كل من حالتيه الغازية والسائلة.**

تعزيز الفهم

نشاط كلّف الطلاب بملء أحد الأوعية الزجاجية في معظمه بماء الصنبور ومن ثمَّ ملاحظة السطح الخارجي للوعاء. بعد ذلك، اطلب منهم وضع بضع مكعبات ثلج في الماء والانتظار عدة دقائق وملاحظة السطح الخارجي للوعاء مرة أخرى.

1. اطلب من الطلاب وصف الاختلاف في ملاحظاتهم. **قبل إضافة الثلج، كان السطح الخارجي للوعاء جافًا ولكن بعد إضافة الثلج، أصبح رطبًا.**
2. اطلب من الطلاب تحديد المادة الموجودة في السطح الخارجي للوعاء وتوضيح مصدرها. **الرطوبة الموجودة على السطح الخارجي للوعاء هي ماء سائل مصدره الهواء.**
3. اطلب من الطلاب تحديد التغير الفيزيائي للحالة الذي حدث وشرح سبب تكوُّن الرطوبة. **تحوّل الماء من حالته الغازية إلى حالته السائلة على السطح الخارجي للوعاء لأن الثلج الموجود في الوعاء أدى إلى برودته.**

الأوزون في الغلاف الجوي

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن ...

... نضوب طبقة الأوزون يرتبط بتغير المناخ العالمي. بينما يفهم الطلاب عمومًا دور طبقة الأوزون في حماية الحياة على سطح الأرض من الإشعاع فوق البنفسجي الضار الناتج عن الشمس، يمكن أن يعتقدوا أيضًا أن سبب نضوب الأوزون يعود بصفة جزئية إلى الاحترار العالمي.

مناقشة

اشرح للطلاب أن الأوزون، على عكس ثاني أكسيد الكربون والميثان، ليس من غازات الدفيئة. إن الأوزون أو O_3 هو نوع من جزيء الأكسجين الذي يتكون في الجزء الأدنى من طبقة الستراتوسفير وهو مفيد للحياة على الأرض لأنه يمتص الإشعاع فوق البنفسجي. ومع ذلك، يُعد الأوزون الذي يتكون بالقرب من سطح الأرض مادة ملوِّثة وهو أحد المكونات الرئيسة للضباب الدخاني. **اطرح السؤال:** كيف تختلف تأثيرات الأوزون عند سطح الأرض وفي طبقة الستراتوسفير؟ **يكون الأوزون على سطح الأرض ملوِّثًا وضارًا للحياة، في حين يُعد الأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير مفيدًا للحياة كونه يمنع عنا الإشعاع فوق البنفسجي الناتج من الشمس. اطرح السؤال:** ما أنواع الملوثات التي تسبب نضوب طبقة الأوزون في الستراتوسفير؟ **مركبات الكلوروفلوروكربون المستخدَمة في البخاخات والمواد المبرّدة.**

تعزيز الفهم

نشاط كلّف الطلاب استخدام المكتبة أو الإنترنت، تحت إشرافك، لمعرفة كيف يُنتَج الأوزون على مستوى سطح الأرض وفي طبقة الستراتوسفير. شجِّعهم على استكشاف الطرق المختلفة لمعالجة مشاكل نضوب الأوزون في طبقة الستراتوسفير والتلوث بفعل الأوزون على سطح الأرض. يجب على الطلاب تحديد بعض التحديات التي تطرحها كل من هذه المشكلات. وكتوسيع، اطلب منهم إجراء مزيد من البحث لاكتشاف مدى تغيّر مستويات الأوزون في طبقة الستراتوسفير منذ اكتشاف ثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية لأول مرة عام 1985.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 4 8/18/2016 1:04:09 PM

الوحدة 4

الطقس وتأثيراته

الفكرة الرئيسة
ما مدى تأثير الطقس في البيئة؟



الدرس 4.1 **الغلاف الجوي**

- ما هي تركيبة الغلاف الجوي وما هي بنيته؟
- ما سبب حركة الهواء؟
- كيف يتكون السحاب، وما هي أنواعه الثلاثة الرئيسة؟



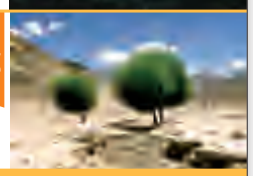
الدرس 4.2 **الطقس**

- كيف يُمكن وصف الطقس؟
- كيف يتغير الطقس؟



الدرس 4.3 **الطقس القاسي**

- كيف تتشكّل العواصف الرعدية؟
- ما العلاقة بين الأعاصير القمعية والعواصف الرعدية والأعاصير البحرية؟
- كيف تتكوّن الأعاصير البحرية؟
- اذكر بعض تأثيرات الطقس القاسي.



الدرس 4.4 **تأثيرات الطقس في الأرض**

- ما المقصود بالمنطقة البيئية؟
- كيف يؤثر الطقس في المناطق البيئية؟
- ما المقصود بالمستجمع المائي؟
- كيف يؤثر النشاط البشري في المستجمع المائي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

السحاب

أربعة أصدقاء يتحدثون عن السحاب فوق المحيط. وكان لدى كل منهم أفكار مختلفة عن مكونات السحاب فوق المحيط. وهذا هو الحوار الذي دار بينهم:

صالح: أعتقد أن السحاب فوق المحيط يتكون من قطرات صغيرة من الماء العذب.

أحمد: أعتقد أن السحاب فوق المحيط يتكون من قطرات صغيرة من الماء المالح.

خالد: أعتقد أن السحاب فوق المحيط يتكون من ماء عذب في صورة بخار ماء.

عمر: أعتقد أن السحاب فوق المحيط يتكون من ماء عذب في صورة بخار ماء وملح متبخر.

أي من آراء الأصدقاء هو الأقرب إلى رأيك؟ _____
اشرح أفكارك عن السحاب الذي يتكون فوق المحيط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الطقس وتأثيراته

الفكرة الرئيسة

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

أسئلة توجيهية

ق م مِمّ يتكون السحاب؟

إذا أجاب الطلاب بأن السحاب يتكوّن من الماء، اطلب منهم وصف نوع الماء الذي يتكون منه: صلب أو سائل أو غازي. اشرح أن بخار الماء شفاف تمامًا، وأن السحاب يتكون من قطرات دقيقة من الماء أو جسيمات دقيقة من الثلج وفقًا لدرجة الحرارة.

ض م ما سبب هبوب الرياح؟

قد يكون الطلاب على دراية سابقة بأن سبب هبوب الرياح هو تسخين الشمس للهواء، مما يتسبب في حدوث الحمل الحراري في الغلاف الجوي. في حال أجاب الطلاب أن سبب هبوب الرياح هو تدفق الهواء من منطقة ذات ضغط عالٍ إلى منطقة ذات ضغط منخفض، اسألهم عن سبب وجود فروق في الضغط (تسخين متباين).

أ م كيف يرتبط تكوُّن السحاب بدورة الماء؟

إذا أجاب الطلاب بشكل صحيح بأن السحاب يتكوّن عند تبخر الماء من المحيطات وتكثّفه في صورة سحاب، فاطلب منهم وصف جريان الماء في المراحل الأخرى من دورة الماء (يعود الماء إلى السطح في صورة هطول، ويتدفق إلى البحر، حيث يمكن أن يتبخر من جديد).

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

السحاب

يمكن إيجاد الإجابات عن أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في نسخة المعلم من كتاب الأنشطة المختبرية.

الاستعداد للقراءة

ما رأيك؟

استخدم دليل التوقع هذا لتوجيه الخلفية المعرفية لدى الطلاب وتصوراتهم المسبقة المتعلقة بالغلاف الجوي. في نهاية الوحدة، كلّف الطلاب بقراءة إجاباتهم السابقة وتقييمها. ينبغي تشجيع الطلاب على تعديل إجاباتهم.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 1

1. تضم الطبقات الدنيا من الغلاف الجوي عددًا من الجزيئات أكبر من العدد الذي تضمّه العليا.

موافق. لأن كثافة الطبقات الدنيا تفوق كثافة الطبقات العليا بكثير، فكتلتها أكبر بكثير.

2. تهب الرياح المحلية من المناطق منخفضة الضغط باتجاه المناطق عالية الضغط.

غير موافق. تهب الرياح المحلية من المناطق عالية الضغط باتجاه المناطق منخفضة الضغط.

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 116 8/18/2016 1:04:11 PM

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 2

3. يتكون السحاب من بخار الماء.

غير موافق. يتكون السحاب من قطرات دقيقة من الماء أو بلورات ثلجية معلقة في الهواء تمّ تكثّفها من بخار الماء.

4. غالبًا ما تتسبب أنظمة الضغط المنخفض في حدوث العواصف.

موافق. تتسبب أنظمة الضغط المنخفض في تشكّل ظروف ترتبط بتطور العواصف.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 3

5. الرعد يولّد البرق.

غير موافق. البرق يولّد الرعد.

6. في بعض المناطق من العالم، يُطلق على الأعاصير البحرية اسم التيفونات.

موافق. يُطلق على الأعاصير البحرية اسم التيفونات وهي تلك التي تحدث فوق الجزء الشمالي الغربي من المحيط الهادئ.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 4

7. تُعتبر كل مناخات الأرض جزءًا من منطقة بيئية واحدة.

غير موافق. هناك العديد من المناخات المختلفة والعديد من المناطق البيئية المتنوعة.

8. يمكن للنشاط البشري أن يغيّر في المستجمع المائي.

موافق. من الممكن أن يلوث النشاط البشري المستجمع المائي أو يغيّر مجرى الماء بسبب بنائه للسدود.

خيارات التقويم المُسبق

1. ما رأيك؟ استخدم التمرين الموجود في هذه الصفحة لتحديد المعرفة الحالية لدى طلابك.

2. عرض مجموعة اختبارات التقويم ExamView® استخدم أدوات التقويم المسبق من ExamView® لوضع اختبار مسبق يغطي معايير هذه الوحدة.

3. وضع خريطة المفاهيم كلّف الطلاب بإكمال خريطة المفاهيم في دليل الدراسة الخاص بالوحدة. استخدم النتيجة لتحديد المعرفة الحالية لدى الطلاب وما يحتاجون إلى معرفته.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 117 8/18/2016 1:04:11 PM

الدرس 4.1

الغلاف الجوي



استقصاء

ما الذي يحدث هنا؟

في يوم مثل هذا، تبدو على الجو علامات الهدوء. لا يبدو أن ثمّة شيئًا مهمًا يحدث أو تغييرًا يطرأ في الواقع. ثمة الكثير مما يحدث ولا يمكننا رؤيته. ما الذي يحدث؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: ما هي عوامل تكوّن سحابة؟

تدريب المهارات: كيف يختلف ضغط الهواء في الغلاف الجوي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

هل تستطيع إبقاءه مستقيمًا؟

الأرض تدور إلا أنك لا تشعر بحركتها. يتحرك الإنسان الموجود عند خط الاستواء بمعدل 1,600 km في الساعة تقريبًا! وهذا الدوران المحوري يؤثر في المحيط والغلاف الجوي والرياح. كيف يمكن توضيح مدى تأثير حركة الدوران المحوري للأرض في حركة الماء والهواء من خلال رسم خط؟

الإجراءات

1. استخدم **شريطًا** و**ورقة** لتغطية سطح **قرص دوار**.
2. في كرّاستك اليومية الخاصة بالعلوم، دوّن توقعك بشأن نوع الخط الذي يمكنك رسمه على الورقة أثناء دوران القرص الدوار.
3. اطلب من زميلك تدوير القرص الدوار عكس اتجاه عقارب الساعة. استخدم **القلم الرصاص** لرسم خط من مركز الورقة حتى حافتها.
4. لاحظ ما يحدث أثناء رسمك الخط ثم سجّل ذلك.

فكّر في الآتي

1. ما أوجه المقارنة بين توقعك وملاحظتك؟

2. ماذا يُمثل الخط المرسوم بالقلم الرصاص؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

- **ما مكونات الغلاف الجوي وما بنيته؟**
- **ما سبب حركة الهواء؟**
- **كيف يتكون السحاب، وما أنواعه الثلاثة الرئيسة؟**

المفردات

ضغط الهواء
air pressure

التروبوسفير
troposphere

الحمل الحراري
convection

التبخر
evaporation

التكثّف
condensation

استقصاء

حول الشكل **ما الذي يحدث هنا؟** هل لاحظت من قبل عند النظر إلى السحاب في سماء كهذه أنه يبدو ساكنًا؟ مع ذلك، إذا نظرت بعيدًا لمدة دقيقة ثم عاودت النظر إلى السحاب، ستلاحظ تغيّرًا في شكله وموقعه. قد تبدو هذه السماء ثابتة، لكن خصائص الهواء المختلفة عند المستويات المختلفة من الغلاف الجوي تتغير باستمرار.

أسئلة توجيهية

ق م هل من المحتمل أن يجلب السحاب الموجود في الشكل مطرًا؟ اشرح.

ينبغي أن يعرف الطلاب من مساحة السماء الزرقاء ولون السحاب الفاتح أن هذا الأخير لن يجلب مطرًا.

ض م حدّد عمليتين مختلفتين قد تحدثان في هذا المنظر وصفهما.

تُقبل كل الإجابات المعقولة. قد يشرح الطلاب أن الإشعاع الصادر من الشمس يتسبب في تسخين الهواء وأن الرياح تدفع السحاب عبر السماء.

أ م برأيك، ما العملية التي تسببت في تكوُّن هذا السحاب؟ اشرح.

ينبغي أن يستوعب الطلاب أن السحاب يتكون من قطرات دقيقة من الماء السائل وأن هذه القطرات تتكون عندما تكون ظروف الغلاف الجوي مناسبة لحدوث عملية التكثّف.

إدارة التجارب

يمكن العثور على تجارب هذا الدرس في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

توضيح الكلمات غير المألوفة

1. اكتب كلمة التبخر على اللوحة الورقية أو السبورة.
2. **اطرح السؤال: ما أصل كلمة التبخر، وما معناها؟** أصل الكلمة من بخَّر أي جعل السائل بخارًا.
3. **اطرح السؤال: ما معنى الكلمة عند إضافة حرف التاء إليها؟** تعني تبخَّر أي تلاشى ونفد كالبخار.
4. **اطرح السؤال: ماذا يعني المصطلح التبخُّر؟** تَحَوُّل المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.
5. **برأيك كيف يمكن تطبيق الكلمة تبخُّر على الماء الموجود في الغلاف الجوي؟** عندما يتبخر الماء، فإنه يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 118 8/18/2016 1:04:14 PM

نشاط استكشافي

هل تستطيع إبقاءه مستقيمًا؟

التحضير: *5 min* **التنفيذ:** *10 min*

الغرض
نمذجة تسبب الدوران المحوري للأرض في انحراف الرياح العالمية عن مسارها إلى جهة اليمين في نصف الكرة الشمالي.

المواد
لكل مجموعة ثنائية من الطلاب: شريط، قرص دوّار، ورقة غير مخططة كبيرة بما يكفي لتغطية القرص الدوار، قلم رصاص **البدائل:** يمكن أيضًا استخدام كراسي مستديرة بلا ظهر مع مقاعد دوّارة.

قبل البدء
اجلب كمية كافية من الأقراص أو الكراسي المستديرة الدوّارة بلا ظهر بحيث تحصل كل مجموعة ثنائية من الطلاب في الفصل على قرص وكرسي واحد.

توجيه التحقيق
- ⚠ في حال استخدام أي كراسي مستديرة بلا ظهر لهذه التجربة، ذكّر الطلاب بعدم الجلوس عليها أثناء الحركة.
- إذا كان الوقت يسمح، كلّف الطلاب باختبار توقعاتهم عن طريق إخبارهم بأن هذا النشاط ينمذج انحراف الرياح العالمية، أو تغيّر اتجاهها، في نصف الكرة الشمالي. واطلب منهم توقّع الطريقة التي تنحرف بها الرياح عن مسارها في نصف الكرة الجنوبي وشرح برهنتهم المنطقية. إذا كان الوقت يسمح، اطلب منهم اختبار فرضيتهم من خلال تدوير الأسطح المتحركة في اتجاه عقارب الساعة بهدف محاكاة الحركة في نصف الكرة الجنوبي.

فكّر في الآتي
1. ستختلف الإجابات. سيلاحظ الطلاب أن الخط سينحني وينحرف في اتجاه عقارب الساعة.
2. يمثل خط القلم الرصاص الرياح.
3. يعتبر الدوران المحوري للأرض أحد العوامل التي تؤثر في تحرك الرياح العالمية. سيتعلم الطلاب لاحقًا في الوحدة أن الحمل الحراري عامل آخر من العوامل التي تتسبب في هبوب الرياح.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 119 8/18/2016 1:04:15 PM

مكونات الغلاف الجوي وبنيته

ماذا يوجد في الهواء؟

كلّف الطلاب بقراءة "**مكونات الغلاف الجوي وبنيته**" و"**ماذا يوجد في الهواء؟**" ودراسة **الشكل 1**. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م	هل يتكون الغلاف الجوي للأرض من الغازات فقط؟ اشرح.	كلا. فالغلاف الجوي للأرض يحوي كذلك جسيمات صلبة وقطرات دقيقة من الماء في صورة سحاب.
ض م	ما مكونات الغلاف الجوي؟	يتكون الغلاف الجوي من النيتروجين والأكسجين وغازات أخرى كالأرجون وثاني أكسيد الكربون.
أم	ما الفرق بين المكونات والبنية؟	تشير المكونات إلى نوع المواد التي تكوّن الجسم. بينما تشير البنية إلى طريقة ترتيب المواد التي يتكون منها الجسم.

طبقات الغلاف الجوي

إن الطبقات العليا للغلاف الجوي هي الإكسوسفير والثيرموسفير والميزوسفير. ليس لطبقة الإكسوسفير حدود معروفة. ولكنها تمثل الحيز الذي تمتزج فيه طبقة الغلاف الجوي العليا الرقيقة مع فراغ الفضاء الخارجي. تدور محطة الفضاء الدولية في طبقة الثيرموسفير. بينما الميزوسفير أو "الطبقة المتوسطة" هي الطبقة التي تحترق فيها الكويكبات. تحتوي طبقة الستراتوسفير على طبقة الأوزون وتُعد أكثر استقرارًا من طبقة التروبوسفير. ولهذا تفضل العديد من الطائرات النفاثة الطيران في طبقة الستراتوسفير. تحدث معظم ظروف الطقس على كوكب الأرض في الطبقة الأكثر كثافة وهي التروبوسفير.

أسئلة توجيهية

ق م	ما مدى الاختلاف على مستوى تباعد جزيئات الهواء بين طبقات الغلاف الجوي الدنيا وطبقات الغلاف الجوي العليا؟	إن جزيئات الهواء متقاربة في طبقات الغلاف الجوي الدنيا أكثر من درجة تقاربها في طبقات الغلاف الجوي العليا.
ض م	ما هي بنية الغلاف الجوي؟	يتكون الغلاف الجوي من النيتروجين والأكسجين وغازات أخرى كالأرجون وثاني أكسيد الكربون.
أم	ما سبب تراصّ جزيئات الهواء في طبقات الغلاف الجوي الدنيا بدرجة أكبر؟ اشرح.	إنّ وزن جميع الجزيئات الموجودة في الأعلى يدفع بجزيئات الغلاف الجوي السفلي نحو الأسفل.

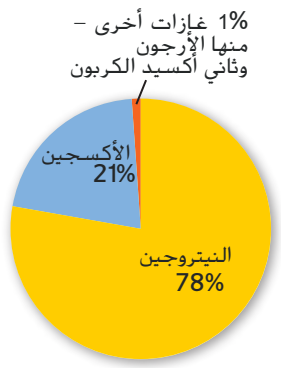
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 120 8/18/2016 1:04:16 PM

أكتشف

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته



الشكل 1 يتكون معظم الهواء من غازَي النيتروجين والأكسجين. يحتوي الهواء أيضا على كميات صغيرة من غازات أخرى.

مكونات الغلاف الجوي وبنيته

ماذا ترى عندما تنظر إلى السماء؟ ربما ترى سحابًا أو سماء زرقاء أو برقًا أو ضبابًا بفعل الهواء الملوث. تقع كل هذه الأشياء في الغلاف الجوي، وهو عبارة عن طبقة من الغازات تحيط بالكرة الأرضية.

ماذا يوجد في الهواء؟

يتكون معظم الغلاف الجوي من الهواء، الذي يتألف من جزيئات غازية. وكما يوضح **الشكل 1**، أربعة تقريبًا من كل خمسة جزيئات هواء هي جزيئات غاز النيتروجين (N_2) وواحد منها تقريبًا هو جزيء أكسجين (O_2). وثمة كميات صغيرة من غازات أخرى مثل بخار الماء وغاز الأرجون (Ar) وثاني أكسيد الكربون (CO_2). فضلاً عن ذلك، يحتوي الغلاف الجوي، إلى جانب الهواء، على جسيمات دقيقة صلبة كالغبار وحبوب اللقاح. تنجم بعض الجسيمات الموجودة في الغلاف الجوي عن ثورانات بركانية.

طبقات الغلاف الجوي

تتغير خصائص ومكونات الغلاف الجوي للأرض وفقًا للارتفاع. فالجزيئات في الطبقات الدنيا من الغلاف الجوي أكثر تقاربًا من الجزيئات في الطبقات العليا منه. يعود سبب ذلك إلى أن وزن الجزيئات في الطبقات العليا يضغط على الجزيئات الموجودة في الطبقات الدنيا. **ضغط الهواء** هو الضغط الذي يبذله عمود من الهواء على الهواء أو على السطح الواقعين أسفله. عندما تقترب الجزيئات الموجودة في الهواء من بعضها، فإن مقدار ضغطها يرتفع. وعندما تتباعد الجزيئات الموجودة في الهواء عن بعضها، فإن ضغطها ينخفض.

قسّم العلماء الغلاف الجوي إلى طبقات لها خصائص مميزة. يمكن الاطلاع على هذه الطبقات في **الشكل 2**. طبقة **التروبوسفير** هي أقرب طبقات الغلاف الجوي إلى سطح الأرض وتمتد من سطح الأرض إلى ارتفاع حوالي *10 km*.

المطويات

أنشئ مطوية من ستة أقسام باستخدام ثلاث أوراق. ميّز الأقسام بأسماء طبقات الغلاف الجوي على النحو الموضح. ثم استخدمها لوصف خصائص كل طبقة والتغيرات في درجة حرارتها.



الشكل 2 قسّم العلماء الغلاف الجوي إلى خمس طبقات لها خصائص مميزة. تزداد درجة الحرارة في بعض الطبقات بفعل الارتفاع، بينما تنخفض درجة الحرارة في طبقات أخرى.



الطبقات العليا يُعتقد أن طبقة الإكسوسفير من الفضاء الخارجي. وهي أشد طبقات الغلاف الجوي حرارة. في حين تقع طبقة الثيرموسفير حيث يدور المكوك الفضائي. تزداد درجة الحرارة في طبقة الثيرموسفير مع زيادة الارتفاع. تنخفض درجة الحرارة مع الارتفاع لأعلى في طبقة الميزوسفير. و في هذه الطبقة تحترق الشهب. تحتوي الطبقات العليا على القليل من الجزيئات.

الستراتوسفير تتمدد هذه الطبقة حوالي 50 km فوق سطح الأرض. وترتفع درجة الحرارة زيادة الارتفاع. طبقة الأوزون جزء من الغلاف الجوي. وتمتص بعض أشعة الشمس الأكثر ضررًا، لتحمي الكائنات الحية على الأرض.

التروبوسفير هذا هو المكان الذي نعيش فيه ويحدث فيه الطقس. وتوجد معظم جزيئات الغلاف الجوي في هذه الطبقة. كما أنه المكان الذي تتكون فيه كل أنواع السحب تقريبًا. وتقل درجة حرارة الهواء مع الارتفاع.

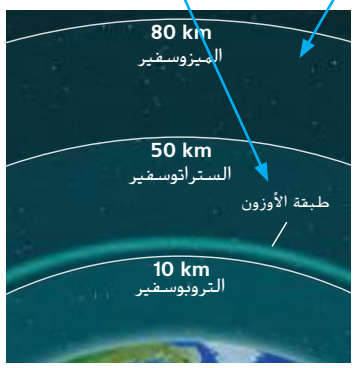
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الثقافة المرئية: طبقات الغلاف الجوي

قد يندهش الطلاب عند معرفة أن المركبات الفضائية تدور في واحدة من طبقات الغلاف الجوي للكرة الأرضية، وأن امتداد الغلاف الجوي في الفضاء لا حدود له. بالرغم من أن هذا المخطط ليس للقياس، إلا أنه يمكنك استخدامه لمساعدتك في إعطاء تصوُّر للطلاب حول بنية الغلاف الجوي.

اطرح السؤال: ما مدى سماكة طبقة الميزوسفير؟ تمتد طبقة الميزوسفير بين 50 km إلى 80 km، فسماكتها تتراوح بين هذين القياسين.

اطرح السؤال: أي الطبقات يحوي طبقة الأوزون؟ تقع طبقة الأوزون في الستراتوسفير.



التدريس المتمايز

ق م جولة في الغلاف الجوي قسِّم الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم كتابة دليل لجولة يصف تغيّر خصائص الغلاف الجوي وفق تغير الارتفاع. شجِّعهم على ابتكار وسائل إبداعية للسفر.

أم لعبة الجزيئات قسِّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة واطلب منهم إعداد مسرحية صغيرة توضح الخصائص المختلفة لكل من طبقات الغلاف الجوي. شجِّعهم على ابتكار وسائل إبداعية لعرض هذه الاختلافات مثل تمثيل التفاعلات الفيزيائية بين جزيئات الهواء. ثم اطلب من كل مجموعة تقديم المسرحية الخاصة بها لباقي الصف.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

استخدام المساعِدات على الاستذكار قسِّم الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم إعداد وسيلة للمساعدة على الاستذكار من أجل تذكُّر طبقات الغلاف الجوي. على سبيل المثال، يتم تمثيل طبقات التروبوسفير والستراتوسفير والميزوسفير والثيرموسفير والإكسوسفير، من الأسفل إلى أعلى، بكلمة مأخوذة من الحرف الأول لكل طبقة مثل (تذكّر، سمة المحب ثباته وإخلاصه) أو (تذكّر، سيحصل المجتهد على الثواب والإكرام). بعد انتهاء الطلاب من إعداد وسائل المساعدة على الاستذكار، شجِّعهم على مشاركة نتائجهم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 121 8/18/2016 1:04:17 PM

تحرك الهواء

يتغير ضغط الهواء في طبقة التروبوسفير دائمًا نظرًا لتحرك الهواء في هذه الطبقة بصفة مستمرة. يؤدي التغير في ضغط الهواء إلى تشكيل أنماط الرياح ويسبب أحداث الطقس.

أهمية الشمس

تسخّن الشمس الصخور والتربة والماء على سطح الأرض. ومن ثم تسخّن الأرض الهواء في طبقة التروبوسفير. وحيث إن الهواء الساخن أقل كثافة من الهواء البارد، فإنه يرتفع إلى أعلى في طبقة التروبوسفير. بارتفاع الهواء إلى أعلى تنخفض درجة حرارته. ثم يهبط الهواء البارد الأعلى كثافة. هذا الهواء يتدفق باتجاه المنطقة منخفضة الضغط التي يغادرها الهواء الساخن متجهًا نحو الأعلى ثم ترتفع درجة حرارة الهواء البارد فيصعد إلى أعلى مجددًا. وتُسمى دورة التناوب بين الهواء الساخن المرتفع الأقل كثافة والهواء البارد الهابط الأعلى كثافة باسم **الحمل الحراري**. وكما يوضح **الشكل 3**، فإن الحمل الحراري هو المتسبب في حركة الهواء في طبقة التروبوسفير.



الشكل 3 يتدفق الهواء البارد إلى المناطق منخفضة الضغط مسببًا دفع الهواء الساخن إلى أعلى. وبعدما يبرد الهواء، فإنه يهبط إلى سطح الأرض. **وأثناء ارتفاع** الهواء الساخن إلى أعلى، يأتي الهواء البارد ليحل مكانه.

أصل الكلمة

كلمة convection (الحمل الحراري) **مشتقة من الكلمة اللاتينية** convectionem، **التي تعني "الحَمْل"**

التأكد من المفاهيم الأساسية

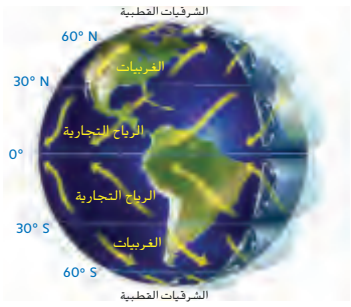
1. ما سبب حركة الهواء؟

الرياح المحلية

تهب بعض الرياح لمسافات قصيرة. تتولد الريح المحلية نتيجة لتدفق الهواء من المنطقة ذات الضغط الجوي الأكثر ارتفاعًا باتجاه منطقة الضغط الجوي الأقل ارتفاعًا. وتنتج الفروق في الضغط عندما يكون الغلاف الجوي أكثر سخونة في منطقة ما عمّا هو في منطقة أخرى.

الرياح العالمية

يسبب الحمل الحراري في الغلاف الجوي توليد هبّات كبيرة من الرياح عند سطح الأرض، كما يوضح **الشكل 4**. تهب الغربيات بشكل عام من الغرب إلى الشرق، ولكن الدوران المحوري للأرض يتسبب في إبعادها عن خط الاستواء. تهب الرياح التجارية بشكل عام من الشرق إلى الغرب، ولكن الدوران المحوري للأرض يتسبب في إبعادها عن خط الاستواء.



الشكل 4 يؤثر الدوران المحوري للأرض على اتجاه الرياح العالمية. تهب الغربيات من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي في النصف الشمالي من الكرة الأرضية ومن الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السحاب

هل سبق وصعدت جبلاً حتى وصلت إلى السحاب؟ إن السحابة عبارة عن مجموعة من قطرات الماء أو بلورات الثلج الصغيرة للغاية بحيث يحملها الهواء. وتكمن أهمية السحاب في أنه ينقل الماء إلى مناطق مختلفة على سطح الأرض.

تكوُّن السحاب

كيف يصعد بخار الماء الذي يتكون منه السحاب إلى السماء؟ يصعد معظمه إلى السماء بفعل التبخر. بعد ذلك، ومن خلال عملية التكثف، يتحول بخار الماء إلى سحاب.

التبخر يُطلق على عملية تحوّل سائل ما كالماء إلى غاز مثل بخار الماء اسم **التبخر**. تعمل الطاقة الحرارية، التي تأتي عادة من أشعة الشمس، على تسخين الماء وتتسبب في تبخره. يتبخر الماء من أسطح المسطحات المائية كالمحيطات والبحيرات والأنهار، وكذلك من الكائنات الحية كالأشجار والإنسان.

التكثّف يُطلق على عملية تحوّل غاز بخار الماء إلى ماء سائل اسم **التكثّف**. يتكثف بخار الماء حول جسيمات الغبار أو حبوب اللقاح الدقيقة أو غير ذلك من ملوثات الهواء. وتكون قطرات الماء هذه صغيرة للغاية بحيث يحملها الهواء. تتجمع عدة ملايين من قطرات الماء الصغيرة هذه لتكوّن سحابة. وكلما تكثف المزيد من الماء وازداد حجم القطرات، كلما أصبحت السحابة كبيرة جدًا فتتساقط من السماء على هيئة أمطار أو ثلوج.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

تكثّفَ

الاستخدام العلمي تحوّلَ من بخار إلى سائلا لاستخدام العام صغر الحجم بفعل الضغط

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف يتكوّن السحاب؟

أصفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحرك الهواء

أهمية الشمس

يمثل الحمل الحراري دورة تتكرر باستمرار طالما أن ثمة مصدرًا للحرارة. ليفهم الطلاب كيفية تطور الرياح العالمية، سيحتاجون إلى استيعاب مفهوم الحمل الحراري. كلّف الطلاب بقراءة الجزئية ثم الرجوع إلى الشكل 3 أثناء إجابتهم عن هذه الأسئلة الداعمة. وبعد الانتهاء من الإجابة عن الأسئلة، ساعدهم في توسيع مفهوم الحمل الحراري لديهم عن طريق طرح سؤال دعم المفردات أدناه.

أسئلة توجيهية

ق م ما سبب صعود الهواء الساخن إلى أعلى؟ — يصعد الهواء الساخن إلى أعلى لأنه أقل كثافة من الهواء المحيط به.

ق م ماذا يحدث لكتلة الهواء الساخن بعد صعودها إلى أعلى نقطة يمكنها الوصول إليها؟ — ستبرد كتلة الهواء الساخن أولاً، ثم تهبط إلى أسفل.

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما سبب حركة الهواء؟ — يتحرك الهواء بسبب الحمل الحراري، وهو عبارة عن دورة صعود الهواء الساخن إلى أعلى ثم تبريده، ثم هبوطه إلى أسفل.

ض م هل من الممكن أن يحدث الحمل الحراري إذا كان للهواء درجة الحرارة نفسها؟ اشرح. — كلا؛ فمن دون وجود كل من الهواء الساخن والهواء البارد، لن يكون هناك اختلاف في الكثافة يؤدي إلى حدوث الحمل الحراري.

أم لماذا لا يكون للحمل الحراري قوة كبيرة في طبقات الغلاف الجوي الأخرى؟ — يحدث الحمل الحراري لأن الشمس تسخّن سطح اليابسة على الأرض، مما يتسبب بدوره في تسخين الهواء القريب منها. إن طبقات الغلاف الجوي التي تعلو التروبوسفير بعيدة جدًا عن الأرض مما يمنع حدوث هذا النوع من التسخين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 122 8/18/2016 1:04:18 PM

أصل الكلمة

الحمل الحراري

اطرح السؤال: في أي مواد أخرى إلى جانب هواء التروبوسفير يحدث الحمل الحراري؟ الإجابات النموذجية: يمكن أن يحدث الحمل الحراري في المحيطات. ويمكن أن يحدث الحمل الحراري في الصخور الذائبة. كما يمكن أن يحدث الحمل الحراري في الوشاح.

الرياح المحلية
الرياح العالمية

ربما لا يحتاج الطلاب إلى مساعدة إضافية للتمييز بين أسباب هبوب كل من الرياح العالمية والرياح المحلية. ابدأ معهم بمراجعة ما تعلموه حول انحراف الرياح في التجربة الاستهلالية عند بداية هذا الدرس. ثم اطلب منهم قراءة "الرياح العالمية" و"الرياح المحلية" ثم الإجابة عن هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م أي من أنواع الرياح يتأثر بالدوران المحوري للأرض؟	تتأثر الرياح العالمية بالدوران المحوري للأرض، ولا سيما الغربيات والرياح التجارية.
ض م ما سبب الاختلاف في ضغط الهواء بين منطقتين في الغلاف الجوي؟	ينتج الاختلاف في الضغط بسبب الاختلاف في درجة تسخين الهواء.
أم اشرح أوجه الاختلاف بين أسباب هبوب الرياح العالمية والمحلية.	تنشأ الرياح العالمية بسبب عملية حمل حراري واسعة النطاق، بينما تنشأ الرياح المحلية بسبب اختلافات بسيطة النطاق في الضغط.

السحاب

تكوُّن السحاب

قبل قراءة هذا القسم، اسأل الطلاب عن مصدر السحاب برأيهم. أدر مناقشة في غرفة الصف حول هذا الموضوع ودوّن أفكار الطلاب على السبورة. استخدم دعم المفردات لحمل الطلاب على التفكير في كيفية تكوين البخار للسحاب. ثم اطلب منهم قراءة "السحاب" و"تكوُّن السحاب" واطرح عليهم هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م ما سبب أهمية السحاب للحياة على سطح اليابسة في الأرض.	ينقل السحاب الماء عبر طبقة التروبوسفير إلى مناطق مختلفة في صورة أمطار أو ثلج. وتحتاج الحياة بكافة أشكالها إلى هذا الماء من أجل البقاء.
ض م ما المقصود بالسحابة؟	إن السحابة عبارة عن مجموعة من قطرات الماء أو بلورات الثلج الصغيرة للغاية بحيث يتمكن الهواء من حملها.
التأكد من المفاهيم الأساسية: كيف يتكوّن السحاب؟	يتبخر الماء ليكوّن بخارًا، ثم يبرد بعد ذلك ويتكثف حول الجسيمات الدقيقة الموجودة في الهواء. تتعلق قطرات الماء أو البلورات الثلجية هذه في الهواء لتكوّن السحاب.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

التكثّف

اطرح السؤال: ما أوجه التشابه بين الاستخدام العلمي والاستخدام العام للمصطلح التكثف؟ يشير كلا الاستخدامين إلى أن المادة تصبح أعلى كثافة أو أعلى تركيزًا.

توضيح الإجابات: ستتنوع إجابات الطلاب.

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

التدريس المتمايز

ق م **المقارنة بين السحاب** كلّف الطلاب بإنشاء مخطط فيين لعرض أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين أنواع السحاب الثلاثة الرئيسة. ثم اطلب منهم مقارنة مخططاتهم.

أم **السحاب في صور** قسّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة واطلب منهم إنشاء مخطّط مفاهيم من اختيارهم لتوضيح الاختلافات بين أنواع السحاب الثلاثة الرئيسة. وشجّعهم على العثور على صور أو رسومات من المجلات أو من الإنترنت لتقديم عدة أمثلة مختلفة لكل نوع من أنواع السحاب. قد يرغب الطلاب في إلصاق بعض من مخطّطات المفاهيم الخاصة بهم على لوحة الإعلان. ثم اطلب منهم وضع مخطّطات المفاهيم على لوحة العرض ليطّلع عليها بقية طلاب الصف.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

حكاية نجاة في العام 1959، كان المقدم وليام رانكين، وهو طيار في الجيش الأمريكي، الشخص الوحيد الذي نجا بحياته إثر السقوط بفعل عاصفة رعدية. فبينما كان يحلّق فوق عاصفة رعدية، حدث عطل في أحد محركات طائرته النفاثة وكان عليه أن يقفز. وفي أثناء سقوطه عبر سحابة مزن ركامية، تعرّض لانخفاض في الضغط وتساقط مطر كثيف مما كاد يصيبه باختناق بالإضافة إلى تعرضه إلى تساقط حبات بَرَد كبيرة ولسعة صقيع. وانفتحت مظلته أخيرًا وهبط في إحدى الغابات. استمرت محنته هذه لما يقارب 40 دقيقة!

استراتيجية القراءة

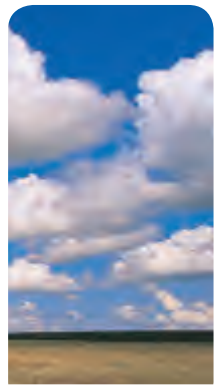
التلخيص في مجموعات ثنائية قسّم الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم التناوب في قراءة المادة التي تصف عمليات تكوُّن السحاب بصوت عالٍ. ثم كلّفهم بالعمل معًا لإنشاء مخطط يلخص المعلومات الواردة في النص.

نشاط التكنولوجيا

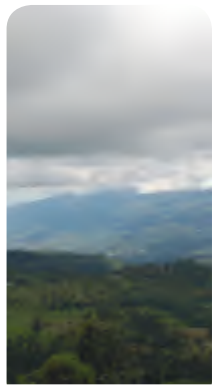
تصنيف السحاب يوجد عدة تصنيفات فرعية للسحاب في كل من أنواع السحاب الثلاثة الرئيسة. كلّف الطلاب باستخدام المكتبة أو الإنترنت، تحت إشرافك، لاكتشاف بعض التصنيفات الفرعية للسحاب. شجّع الطلاب على إنشاء عرض تقديمي أو تقرير لتوضيح التصنيفات الفرعية للسحاب ووصف مكان تكوينها. قد يرغب الطلاب أيضًا في تضمين أنواع السحاب غير المعتادة مثل السحاب العدسي الذي يتكون في ظل ظروف جوية معينة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 123 8/18/2016 1:04:18 PM



السحاب الركامي



السحاب الطبقي



السحاب السمحاقي

الشكل 5 يتم التمييز بين السحاب الركامي والطبقي والسمحاقي بواسطة أشكاله المختلفة. هل يمكنك رؤية أي من أنواع السحاب هذه في السماء اليوم؟

أنواع السحاب

ثمة أنواع متعددة من السحاب. يتميز كل نوع بشكل مميز ويتكوّن عند ارتفاع معين في طبقة التروبوسفير. يعرض **الشكل 5** الأنواع الثلاثة الرئيسة للسحاب.

السحاب الركامي يُطلق على السحاب السميك الذي يشبه كرات القطن اسم السحاب الركامي. عادة ما تكون قواعد ذلك السحاب مسطحة. وبعض هذا السحاب الركامي يبدو صغيرًا ومنخفضًا. وبعضه يكون أكثر ارتفاعًا وأكبر حجمًا حتى يصل إلى قمة التروبوسفير. يولّد نوع السحاب هذا العواصف الرعدية.

السحاب الطبقي قد يكون من الصعب عليك مشاهدة كتل منفردة من السحاب الطبقي أو رؤية حوافها. فهي عادة ما تنتشر عبر معظم المساحة المرئية من السماء أو تغطيها بالكامل. ويكون السحاب الطبقي منخفضًا في السماء ويمكن أن ينتج الرذاذ أو الأمطار الخفيفة.

السحاب السمحاقي يتكوّن السحاب السمحاقي في منطقة مرتفعة من التروبوسفير. وهي تتكون من بلورات الثلج التي تتطاير مع الرياح وتكوّن أشكالاً متناثرة ورقيقة. يطلق على السحاب السمحاقي أحيانًا ذيول الفرس. حيث إنها تشبه ذيل الحصان. لا يكوّن السحاب السمحاقي أمطارًا أو ثلجًا.

التأكد من فهم الشكل

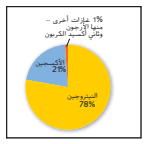
3. أي من أنواع السحاب يشبه ذيل الحصان؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

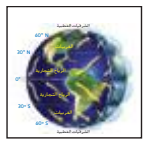
الدرس 4.1

مراجعة

تصوّر المفاهيم



ينقسم الغلاف الجوي إلى خمس طبقات. يتكون معظم هواء الغلاف الجوي من غازَي النيتروجين والأكسجين. يحتوي الهواء أيضًا على غازات الأرجون وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.



يتسبب الحمل الحراري في طبقة التروبوسفير من الغلاف الجوي في تكوّن هبّات الرياح التي تنطلق عبر أنحاء العالم.



ثمة ثلاثة أنواع رئيسة من السحاب السمحاقي والطبقي والركامي.

تلخيص المفاهيم

1. ما هي تركيبة الغلاف الجوي وما هي بنيته؟

2. ما سبب حركة الهواء؟

3. كيف يتكون السحاب، وما هي أنواعه الثلاثة الرئيسة؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أنواع السحاب

قد يمثل تصنيف السحاب صعوبة في البداية نظرًا إلى أنها بطبيعتها أجسام ضبابية. ساعد الطلاب في فهم ذلك عن طريق توضيح أن تصنيف السحاب وفقًا لكيفية تكوّنه ومكان تكوّنه يساعد في تحديد شكله. كلّف الطلاب بقراءة القطعة. ثم اطرح عليهم الأسئلة الواردة أدناه لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م أي من أنواع السحاب يمكن أن يتطور إلى عواصف رعدية؟	يمكن أن يتطور السحاب الركامي إلى عواصف رعدية.
ق م أي من أنواع السحاب يتكوّن عند الارتفاعات العليا وأي منه يتكوّن عند الارتفاعات الدنيا؟	يتكوّن السحاب السمحاقي عند الارتفاعات العليا بينما يتكوّن السحاب الطبقي عند الارتفاعات الدنيا.
ض م ما أنواع السحاب الثلاثة الرئيسة؟	إن الأنواع الثلاثة الرئيسة للسحاب هي السحابة السمحاقية والسحابة الركامية والسحابة الطبقية.
إذا نظرت إلى السماء في يوم ممطر، وكانت السماء بالكامل ملبدة بالغيوم، فما نوع السحاب الذي تشاهده؟	قد تغطي السحابة الطبقية السماء بالكامل متسبّبة في الرذاذ والأمطار الخفيفة.
أم ما سبب اعتقاد البعض أن السحاب الطبقي يتكون فوق التروبوسفير؟	إذا كان الشخص على دراية بوجود الطبقة الهيكلية المعروفة باسم الستراتوسفير، فقد يظنّ هذا الشخص خطأً أنّ السحاب الطبقي يتكوّن في الستراتوسفير بسبب تشابه المسميات الإنجليزية.

الثقافة المرئية: الشكل 5

حتى قبل ابتكار العلم الحديث واستخدام التكنولوجيا المتطورة، إن مجرد مشاهدة السحاب كانت تسفر عن توقع دقيق للطقس في ظروف معينة. على سبيل المثال، عندما يبدأ السحاب السمحاقي بالتحرك إلى الأمام، فهذا عادة ما يعني حدوث تغير في الطقس المحلي في الساعات القليلة المقبلة. كلّف الطلاب بدراسة **الشكل 5** ثم الإجابة عن هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم. شجّع الطلاب على ملاحظة السحاب في الخارج عن كثب ومحاولة تحديد نوعه، وفقًا لما تعلّموه في هذا القسم.

اطرح السؤال: أي من أنواع السحاب يشبه ذيل الحصان؟ يجب أن يوضح الطلاب أنّ السحابة السمحاقية تشبه ذيل الحصان.

اطرح السؤال: أي من أنواع السحاب يمكن أن يكون قعره مسطحًا؟ التأكد من فهم الصورة: يجب أن يوضح الطلاب أنه يمكن أن يكون قعر السحابة الركامية مسطحًا.

اطرح السؤال: أي من أنواع السحاب يبدو وكأنه من دون حواف؟ يجب أن يوضح الطلاب أنّ السحابة الطبقية قد تبدو وكأنها تملأ السماء بالكامل ومن ثَمَّ لا تظهر لها حواف.

اطرح السؤال: أي من أنواع السحاب يحد من مدى الرؤية على الأرض؟ يجب أن يوضح الطلاب أنّ السحابة الطبقية يمكن أن تحد من مدى الرؤية بسبب انخفاض مستواها في السماء.

اطرح السؤال: أي من أنواع السحاب يحمل الاحتمال الأقل لتساقط الأمطار؟ يجب أن يوضح الطلاب أنّ السحابة السمحاقية هي التي تحمل الاحتمال الأقل لتساقط الأمطار.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 124 8/18/2016 1:04:20 PM

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوع إجابات الطلاب. يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال مخطّط المفاهيم هذا من الأقسام التالية:

- مكونات الغلاف الجوي وبنيته
- تحرك الهواء
- السحاب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 125 8/18/2016 1:04:20 PM

استخدام المفردات

1. _____ هي الطبقة الأقرب إلى سطح الأرض في الغلاف الجوي.
2. يُطلق على القوة التي يبذلها الهواء اسم _____

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **صِف** كيف يؤثر الدوران المحوري للأرض في الرياح العالمية.

4. أي أنواع السحاب يرتبط بالعواصف الرعدية؟
   - **A.** السمحاقية
   - **B.** الركامية
   - **C.** الشرقيات
   - **D.** الغربيات

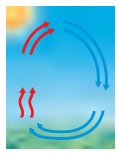
5. **قارن** بين خصائص طبقتَي التروبوسفير والستراتوسفير.

تفسير المخططات

6. **لخِّص** كيفية تغيّر درجة الحرارة عبر طبقات الغلاف الجوي مستخدمًا الجدول التالي.

طبقات الغلاف الجوي	تغيرات درجة الحرارة
الإكسوسفير	
الثيرموسفير	
الميزوسفير	
الستراتوسفير	
التروبوسفير	

7. **صِف** سبب تدفق الهواء على هيئة الحمل الحراري الموضح هنا.



التفكير الناقد

8. **اختر** في أي مكان على سطح الأرض تكون دورة الحمل الحراري الأقوى؟

9. **ضَع** فرضية حول كيف يمكن لزيادة تلوث الهواء أن تؤثر في تكوُّن السحاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. التروبوسفير **عمق المعرفة 1**
2. ضغط الهواء **عمق المعرفة1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. يتسبب الدوران المحوري للأرض في انحراف الرياح العالمية إلى اليمين في نصف الكرة الشمالي وإلى اليسار في نصف الكرة الجنوبي. **عمق المعرفة 1**
4. **ب.** السحابة الركامية **عمق المعرفة 2**
5. تتميز طبقة التروبوسفير بضغط هواء مرتفع وهي موقع حدوث الطقس وتكوُّن السحاب وهي تزداد برودة في المستويات العليا منها. أما طبقة الستراتوسفير فتتميز بضغط هواء منخفض، وتحوي طبقة الأوزون وهي تزداد سخونة في المستويات العليا منها. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخطّطات

6. الإكسوسفير – ساخنة للغاية؛ الثيرموسفير – تزداد درجة حرارتها في المستويات العليا منها. الميزوسفير – تنخفض درجة حرارتها في المستويات العليا منها الستراتوسفير – تزداد درجة حرارتها في المستويات العليا منها؛ التروبوسفير – تنخفض درجة حرارتها في المستويات العليا منها **عمق المعرفة 3**
7. يصعد الهواء الساخن إلى أعلى ثم يبرد و يهبط إلى أسفل حيث يُسخّن من جديد. **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

8. قد تكون دورة الحمل الحراري أقوى عند خط الاستواء، حيث يكون تسخين الشمس لسطح الأرض في ذروته. **عمق المعرفة 4**
9. تتشكل قطرات الماء التي يتكوّن منها السحاب على الجسيمات الملوِّثة في الهواء.لذا، قد يؤدي ازدياد التلوّث في الهواء إلى تكوُّن مزيد من السحاب. **عمق المعرفة 4**

إدارة التجارب

كيف تختلف مستويات ضغط الهواء في الغلاف الجوي؟ ترد الإجراءات المتعلّقة بهذهالتجربة في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 126 8/18/2016 1:04:21 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 127 8/18/2016 1:04:22 PM

الدرس

4.2 الطقس

استقصاء

هل للسحاب حواف؟

ينتج عن حركة الهواء في الغلاف الجوي كل أنواع الطقس بما فيها العواصف مثل هذه العاصفة. هل ترى كيف يشكّل السحاب العاصف خطًا؟ إنه يبدو عاصفًا من أحد الجوانب، ولكنه نفي في الجانب الآخر. لماذا يحدث ذلك؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © محفوظ الطبع والتأليف

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: هل يمكنك قياس ما لا تستطيع رؤيته؟

تدريب المهارات: كيف يمكنك جمع بيانات الطقس وتوقع حالته؟

استقصاء

حول الشكل هل للسحاب حواف؟ تحدث كل العمليات تقريبًا التي تُعرف باسم "الطقس" في التروبوسفير. بينما تتجمع الكتل الهوائية وتتفاعل في التروبوسفير، غالبًا ما ينتج سحاب مثل الموضح هنا. يُعتبر اللون الداكن للسحاب مؤشرًا على كثافته وامتداده العمودي. فاللون الداكن ينذر بسقوط الأمطار أو أي أشكال أخرى من الهطول.

أسئلة توجيهية

ق م هل تمطر فوق مناطق دون أخرى في هذه المدينة؟ كيف يمكنك معرفة ذلك؟

يجب أن يكون الطلاب قادرين على تمييز زخات المطر التي تسقط في أدنى الجزء الأيمن من الشكل.

ض م لِمَ توجد عواصف في جزء من الشكل بينما الجزء الآخر صافٍ؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. يمكن أن يقول الطلاب إن السماء منقسمة إلى طقس عاصف وآخر صافٍ لأن الخط الفاصل بينهما يمثل المنطقة التي تلتقي عندها كتلتان هوائيتان مختلفتان.

أ م صف تغيّر خصائص الغلاف الجوي فوق هذه المدينة نتيجة لوصول العاصفة.

تُقبل كل الإجابات المعقولة. يمكن أن يقول الطلاب إنه بعد وصول العاصفة، ازدادت الرطوبة في الغلاف الجوي أو انخفضت درجة حرارته.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلّف الطلاب بكتابة كل سؤال في كرّاساتهم التفاعلية. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

استكشاف معانٍ متعددة

1. اكتب المصطلحين الهطول والجبهة على اللوحة الورقية أو السبورة.
2. **اطرح السؤال: ما أصل الكلمة هطول؟** يهطل **أذكر أمثلة على استخدامات الكلمة هطول.** يمكن أن تُستخدَم بمعنى مطر أو جليد، أو تبلور مادة من محلول، أو التسبب في حدث ما أو التسبب في حدوث أمر بشكل مفاجئ.
3. **اطرح السؤال: اذكر أمثلة على استخدامات الكلمة جبهة.** يمكن أن تعني الجبهة جانب الشيء الذي يواجهك أو جانب المبنى أو المنزل الذي يحتوي على مدخل رئيس أو خط قتال أو واجهة أو قناعًا أو الجانب الأمامي من كتلة هوائية.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

نشاط استكشافي

هل ستنخفض أم سترتفع أم ستظل كما هي؟

يتغير الطقس بتغير ظروف الغلاف الجوي، بما فيها درجة الحرارة والضغط. ما وجه الارتباط بين درجة الحرارة والضغط الجوي؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ضع **شريط مقياس درجة الحرارة** في **زجاجة** فارغة وجافة.
3. انتظر لمدة 30 s. ثم اقرأ درجة الحرارة على المقياس وسجلها في كراستك اليومية الخاصة بالعلوم. دوّن توقعًا بشأن طريقة تغير درجة الحرارة إذا ما تغير الضغط في الزجاجة.
4. اقرأ جيدًا الإرشادات الخاصة بكيفية استعمال **مضخة الهواء**.
5. ضع **سدادة بلاستيكية** بإحكام في فتحة الزجاجة. استخدم المضخة الهوائية لإخراج بعض الهواء من الزجاجة.
6. لاحظ درجة الحرارة في الزجاجة وسجلها.

فكّر في الآتي

1. ما أوجه المقارنة بين توقعك وملاحظاتك؟

2. صِف كيف أثّر تغيّر الضغط في درجة الحرارة.

3. استخدم النتائج التي توصّلت إليها لوصف رأيك في الطريقة التي يتغير بها الطقس عندما ينخفض الضغط الجوي أو درجة حرارة الهواء.

الأسئلة المهمة

- كيف يُمكن وصف الطقس؟
- كيف يتغير الطقس؟

المفردات

الرطوبة	humidity
الهطول	precipitation
الكتلة الهوائية	air mass
نظام الضغط	pressure system
الجبهة	front

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 128 8/18/2016 1:04:24 PM

نشاط استكشافي

هل ستنخفض درجة الحرارة أم ترتفع أم تبقى على حالها؟

التحضير: *10 min* **التنفيذ:** *15 min*

الغرض
توضيح كيفية انخفاض ضغط الهواء في مكان مغلق يسبب انخفاض درجة حرارته.

المواد
لكل طالب: شريط قياس درجة الحرارة المخصص لأحواض الأسماك بحيث يكون ملائمًا تمامًا لإدخاله في زجاجة مياه تبلغ سعتها 1 L جافة ونظيفة، أو مقياس درجة الحرارة المختبري بالدرجة المئوية؛ مضخة وسدادة لحفظ المشروبات الغازية طازجة.

قبل البدء
- اطلب من بعض المتطوعين المشاركة بزجاجات تبلغ سعتها 1 L نظيفة وفارغة وشفافة لاستخدامها في التجربة.
- يمكنك شراء المضخة والسدادة أو استعارتهما.

توجيه التحقيق
- قبل أن يجري الطلاب هذا النشاط، وضّح كيفية استخدام المضخة بشكل صحيح لطرد الهواء من الزجاجة.
- **استكشاف المشكلات وإصلاحها** احرص على ألا يترك الطلاب الصمامات مفتوحة لفترة طويلة وإلا فسترتفع درجة الحرارة إلى قيمتها الأصلية.

فكّر في الآتي
1. ستختلف الإجابات. ربما توقَّع بعض الطلاب بشكل صحيح أن انخفاض الضغط داخل الزجاجة سيسبب انخفاض درجة الحرارة أيضًا.
2. يجب أن يلاحظ الطلاب اختلافًا في درجة الحرارة بمقدار 3–2 درجات على مقياس درجة الحرارة بعد إخراج الهواء من الزجاجة.
3. عندما ينخفض ضغط الهواء، تنخفض درجة الحرارة أيضًا. والعكس صحيح، عندما يرتفع ضغط الهواء، ترتفع الحرارة أيضًا.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 129 8/18/2016 1:04:24 PM

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

ما المقصود بالطقس؟

هل اطلعت على التوقعات الجوية في الصباح لتعرف كيف ستكون حالة الطقس اليوم؟ ربما سيكون شديد الحرارة وستحتاج إلى ارتداء ملابس خفيفة. أو ربما سيكون باردًا وممطرًا وستحتاج إلى معطف ومظلّة.

يؤدي تحرك الهواء في طبقة التروبوسفير حول العالم إلى تكوُّن كل أحوال الطقس. في أي يوم عادي، تكون بعض الأماكن باردة وممطرة في حين تكون أماكن أخرى حارة ومشمسة. فالطقس هو ما يحدث في الغلاف الجوي في الوقت نفسه والمكان نفسه. يصف العلماء الطقس باستخدام قياسات درجة الحرارة وضغط الهواء والرطوبة وسرعة الرياح واتجاهها والهطول.

درجة حرارة الهواء وضغطه

تبدأ تقارير الطقس بقياسات درجة الحرارة. يتم قياس درجة حرارة الهواء وفقًا لدرجات الفهرنهايت أو الدرجات المئوية باستخدام مقياس درجة الحرارة. تعتمد درجة حرارة الهواء على عدة عوامل منها الفصل وشدة سطوع الشمس والارتفاع عن سطح البحر والرياح وشكل الأرض.

تتضمن تقارير الطقس أيضًا قياسات ضغط الهواء. يتم قياس ضغط الهواء باستخدام جهاز يُسمى بارومتر. يبيّن البارومتر ما إذا كان ضغط الهواء مرتفعًا أم منخفضًا. ويشير انخفاض ضغط الهواء إلى احتمال قدوم طقس عاصف.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

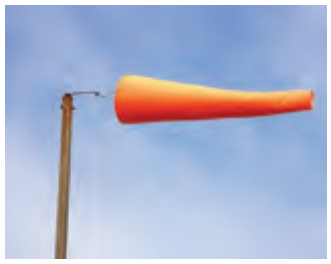
الرطوبة

يُطلق على نسبة بخار الماء في الهواء اسم **الرطوبة**. ويبدو الهواء مرتفع الرطوبة نديًّا وحارًا . بينما يبدو الهواء منخفض الرطوبة أكثر جفافًا. كما أن الهواء الساخن يمكن أن يحمل بخار الماء أكثر من الهواء البارد. وهذا هو سبب رطوبة الهواء وسخونته غالبًا في الصيف وجفافه في الشتاء، في مناطق المناخات الرطبة.

سرعة الرياح واتجاهها

يُمكن للرياح أن تكون إما عبارة عن نسيم خفيف أو تكون قوية جدًا إلى حد أن تطرح الإنسان أرضًا. عادة ما يصف العلماء الرياح عن طريق الدمج بين نوعين من القياسات: سرعة هبوب الرياح والاتجاه الذي تهب منه.

يُستخدم قمع الرياح لمعرفة اتجاه الرياح. ويمكن قياس سرعة الرياح باستخدام جهاز يُسمى المرياح. يعرض **الشكل 6** كلا الجهازين.



الشكل 6 يوضح قمع الرياح اتجاهها، بينما يقيس المرياح سرعتها. يشير قمع الرياح إلى الجنوب مما يعني أن الرياح قادمة من الشمال.

أصفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المقصود بالطقس؟

درجة حرارة الهواء وضغطه

يحتاج الطلاب إلى فهم خصائص الغلاف الجوي التي تسبب حالات الطقس المختلفة. اطلب منهم قراءة "**ما المقصود بالطقس؟**" و"**درجة حرارة الهواء وضغطه**" ثم الإجابة عن الأسئلة التالية. واطلب منهم إجراء التجربة الاستهلالية من أجل الحصول على تجربة مباشرة لمفهوم ضغط الهواء.

أسئلة توجيهية

ق م	ما المقصود بالتنبؤ بالطقس؟	إن التنبؤ بالطقس هو توقُّع حالة الطقس في فترة قادمة.
ض م	ما المقصود بالطقس؟	إن الطقس هو ما يحدث في الغلاف الجوي في وقت واحد وفي مكان واحد.
ض م	ما القياسات التي يتم أخذها لوصف الطقس؟	يُوصف الطقس باستخدام قياسات ضغط الهو ودرجة الحرارة والرطوبة والهطول وسرعة الرياح واتجاهها.
أ م	كيف يُستخدم البارومتر لبيان التغيّر في ضغط الهواء وليس مجرد قياس ضغط الهواء الحالي؟	يجب أخذ قراءات مختلفة بالبارومتر في أوقات مختلفة لبيان مدى التغيّر في ضغط الهواء.

الرطوبة

يصف المصطلح الرطوبة مقدار الماء في الغلاف الجوي. ويشير إلى كمية المياه التي تتبخر في الهواء، وليس الماء المتجمد أو السائل. كلّف الطلاب بقراءة جزئيّة "الرطوبة" ثم الإجابة عن الأسئلة أدناه.

أسئلة توجيهية

ق م	هل تكون الرطوبة عالية أم منخفضة عندما يبدو الهواء رطبًا؟	عالية
ض م	ما المقصود بالرطوبة؟	إن الرطوبة هي قياس كمية المياه التي تتبخر في الهواء.
أ م	ماذا يحدث للرطوبة إذا كان الهواء باردًا؟ اشرح.	لا يمكن للهواء البارد أن يحوي كمية بخار الماء نفسها التي يحويها الهواء الساخن، لذا فإن الرطوبة تنخفض.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 130 8/18/2016 1:04:25 PM

سرعة الرياح واتجاهها

كلّف الطلاب بقراءة جزئيّة ،،سرعة الرياح واتجاهها،، ثم اسألهم عمّا إذا كانوا قد شاهدوا هذه الأدوات في العمل.

أسئلة توجيهية

ق م أي من الخاصيتين التاليتين تُستخدم في الرياح؟ | يمكن وصف الرياح بسرعتها واتجاهها.

ض م ما الأداتان المستخدَمتان للحصول على بيانات الرياح؟ | يقيس قمع الرياح اتجاه هبوب الرياح بينما يقيس المرياح سرعة حركة الرياح.

توضيح الإجابات: ستتنوع إجابات الطلاب.

التدريس المتمايز

ق م **رحلة قطرة ماء** كلّف الطلاب بتأليف ثلاث قصص قصيرة تصف رحلة قطرة ماء من السحابة إلى الأرض. يجب أن تصف القصص منشأ ندفة ثلجية وجُسَيم صقيع وقطعة مطر متجمّد.

أم **طريقة تكوُّن المطر** كلّف الطلاب بكتابة طريقة تكوُّن الأشكال الثلاثة من الهطول في الشتاء – الثلج والصقيع والمطر المتجمد. شجِّعهم على استخدام حس الفكاهة والإبداع لجذب اهتمام جمهورهم، وقدِّم لهم تعليمات مفصلة للحصول على المكونات الضرورية واستخدامها.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

تكوين قطرات المطر لكي يتحوّل بخار الماء في الغلاف الجوي إلى الحالة السائلة مكوّنًا السحب والأمطار، يجب توفر الظروف المناسبة لعملية التكثّف. لنمذجة هذه العملية، أضف ماءً شديد السخونة إلى إناء زجاجي حتى تملأ ثلثه. ثم غطِّ فتحة الإناء باستخدام طبق واتركه عليها لعدة دقائق. ثم ضع عدة مكعبات من الثلج فوق الطبق. بعد قليل ستلاحظ قطرات الماء وهي تتساقط من أسفل أطراف الطبق.

3. اطرح السؤال: **كيف تكوَّنت قطرات الماء؟** تجمعت قطرات الماء من الهواء الموجود داخل الإناء. بمجرد أن تم تبريد الهواء بفعل الطبق، تكثَّف الماء.
4. اطرح السؤال: **كيف ينمذج ذلك طريقة تكوُّن المطر في الغلاف الجوي؟** حينما يرتفع الهواء الساخن الرطب، فإنه يتمدد ويبرد، مما يسبب تكثُّف بخار الماء فيه متحوّلاً إلى قطرات ماء سائلة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 131 8/18/2016 1:04:25 PM

السحاب والهطول
التغيرات في الطقس

وجِّه الطلاب إلى فهم تأثير التكثف والهطول والتغيرات على مستوى كل من الضغط ودرجة الحرارة في الطقس من خلال مطالبتهم بإجراء نشاط المطويات أثناء قراءة هذا القسم.

أسئلة توجيهية

ق م لماذا يُستخدم المصطلح **الهطول** أحيانًا لوصف الماء المنهمر من السحاب؟

يشير الهطول إلى جميع حالات الماء، بما في ذلك الحالة السائلة والصلبة. بينما يشير المطر إلى الماء السائل الذي يتساقط.

ض م اذكر أسباب حدوث التغيرات في الطقس؟

تحدث التغيرات في الطقس بفعل الهواء الذي يتحرك في التروبوسفير ويلامس الهواء الذي له درجة حرارة وضغط ورطوبة مختلفة.

أصل الكلمة

الهطول

اطرح السؤال: استخدم مشتقات من المصطلح الهطول في جملتين مختلفتين. في الجملة الأولى، استخدمه بمعناه العلمي. وفي الجملة الثانية، استخدمه في سياق غير علمي. الإجابات النموذجية: لا يحدث الهطول إلا بعد أن يتكثف الماء في الغلاف الجوي. الكارثة الطبيعية عجّلت الاستجابة الطارئة.

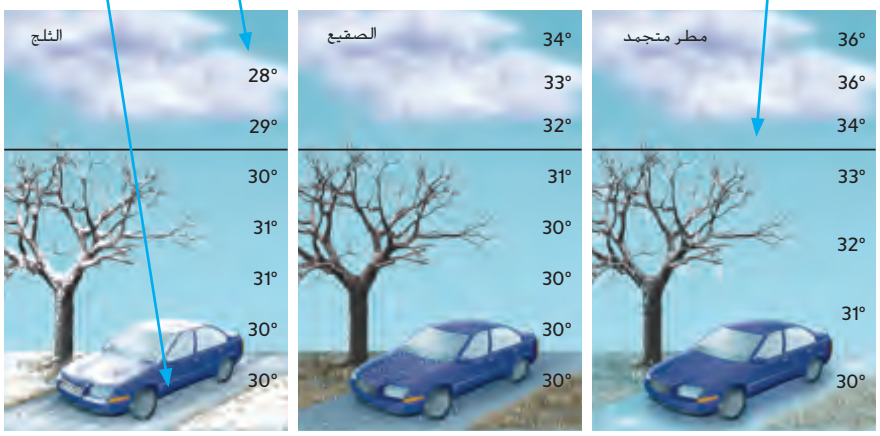
الثقافة المرئية: الهطول الشتوي

الشكل 7 يعطي الطلاب فكرة عن الأحوال الجوية المختلفة التي تسبب حدوث الأشكال الثلاثة المختلفة من الهطول الشتوي. استخدم هذه الأسئلة للمساعدة في توجيههم إلى الفهم.

اطرح السؤال: ما الذي يمثله الخط الأسود الأفقي في كل شكل؟ يمثل الخط فجوة في مقدار الارتفاع الموضح في كل شكل. يدل على درجة حرارة السحاب ودرجة حرارة السطح.

اطرح السؤال: أيهما تسهل رؤيته أثناء القيادة – الثلج أم المطر المتجمد؟ قدّم دليلاً من المخطط. تسهل رؤية الثلج لأنه أبيض وبالتالي يكون أكثر وضوحًا من المطر المتجمد عديم اللون.

اطرح السؤال: في أي شكل تبدأ درجات الحرارة في الانخفاض بثبات مع الارتفاع؟ الجليد في الشكل يُظهر أن درجات الحرارة تنخفض بثبات مع الارتفاع.



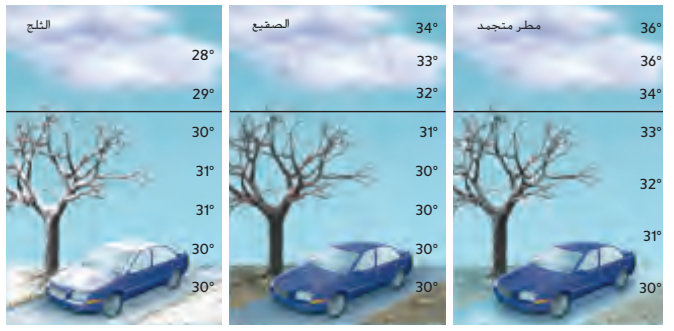
McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

السحاب والهطول

تذكَّر أن السحاب يتكوَّن نتيجة تكثّف بخار الماء في الغلاف الجوي أو تَحوّله إلى سائل. بهذا تتكون قطرات الماء الصغيرة التي تكوّن السحاب. عندما تتكثف كمية أكبر من الماء، يزداد حجم القطرات تبعًا لذلك. ومن ثَمَّ يزداد وزنها، وبعضها يزداد وزنه بدرجة كبيرة يصعب معها بقاؤه في السماء. **الهطول** هو الماء السائل أو الصلب الذي يتساقط من السحاب إلى سطح الأرض. أحيانًا يكون الماء في حالة سائلة كما في المطر. أحيانا يتحول بخار الماء إلى بلورات ثلجية صلبة. ويتساقط الهطول في صورة ثلج. يمكن أن يتساقط الهطول أيضًا في صورة صقيع أو مطر متجمد كما هو موضح في **الشكل 7** ويعتمد ذلك على درجة حرارة الهواء الموجود بين السحابة وسطح الأرض.

أصل الكلمة

كلمة precipitation (الهطول) مشتقة من الكلمة اللاتينية *præcipitatio*، التي تعني "السقوط بشدة".



الشكل 7 تتساقط ندفات الثلج لدى انخفاض درجة الحرارة عن حد التجمد في كل من السحابة والمسافة ما بين السحابة وسطح الأرض. بينما يتكوّن الصقيع عندما يتجمد المطر في طريقه إلى سطح الأرض. يتخذ المطر المتجمد شكله بعد وصوله إلى سطح الأرض ويمكن أن يكوّن طبقة من الجليد تغطي كل شيء.

المطويات

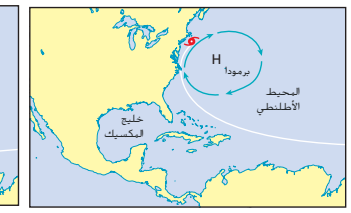
أنشيء مطوية أفقية من ست صفحات مستخدمًا التسميات الواردة أدناه. واستخدمها لتنظيم ملاحظاتك المتعلقة بأوصاف الطقس.



التغيرات في الطقس

هل توقفت يومًا ما لتتساءل عن سبب تغير الطقس كل يوم؟ يرجع السبب في ذلك إلى أن الهواء ليس على حالة واحدة. فبعض الهواء في الغلاف الجوي ساخن وبعضه بارد. كما يمكن أن يختلف ضغط الهواء ودرجة رطوبته أيضًا. أثناء تحرك الهواء في التروبوسفير، يتلامس مع هواء يختلف معه في درجة الحرارة والضغط والرطوبة. وهذا يؤدي إلى حدوث تغيرات في الطقس.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف



نظام الضغط العالي المعتاد

نظرًا إلى أن العواصف تحدث في أنظمة الضغط المنخفض، فعندما يتحرك الإعصار البحري خلف منطقة برمودا، فإنه يتحرك على طول الساحل الشرقي للولايات المتحدة، مبتعدًا عن الضغط العالي.



نظام الضغط العالي الضخم

عندما يكون نظام الضغط العالي حول منطقة برمودا أعلى من المعتاد، تتحرك الأعاصير البحرية مبتعدة عن الضغط العالي نحو خليج المكسيك.

الكتل الهوائية

يُطلق على المساحة الكبيرة من الهواء التي لها معدلات ضغط ورطوبة ودرجة حرارة متشابهة اسم **الكتلة الهوائية**. يمكن أن تمتد الكتلة الهوائية إلى عدة مئات من الكيلومترات. تحدث العواصف غالبًا عند التقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين.

أنظمة الضغط

نظرًا لتحرك الجزيئات بصفة مستمرة في التروبوسفير، فإن المناطق ذات ضغط الهواء المرتفع والمنخفض على سطح الأرض تتغير باستمرار تبعاً لذلك. يُطلق على الكتلة الهوائية المتحركة التي لها ضغط معين اسم **نظام الضغط**. يمكن لنظام الضغط أن يتحرك فوق اليابسة والمسطحات المائية الكبيرة كالمحيط. كما يمكن أن يتحرك أيضًا بعضه حول بعض كما يوضح **الشكل 8**.

أنظمة الضغط العالي كما قرأت من قبل، ينتج الضغط العالي عندما تتقارب الجزيئات في الغلاف الجوي بشدة بعضها مع بعض. وتتكوَّن معظم أنظمة الضغط العالي عندما يبرد الهواء في أعلى التروبوسفير ويهبط إلى سطح الأرض دافعًا الجزيئات من تحته نحو الأسفل. يولد ذلك ضغطًا مرتفعًا. تُثبّة صلة بين أنظمة الضغط العالي والسماء الصافية.

أنظمة الضغط المنخفض تتكون معظم أنظمة الضغط المنخفض عندما يصعد الهواء المسخَّن على سطح الأرض إلى التروبوسفير. وأثناء ارتفاع هذا الهواء، يتبقى عدد قليل من الجزيئات عند سطح الأرض. مما يولد مساحة منخفضة الضغط وهي التي كان يشغلُها الهواء الساخن. تُثبّة صلة أيضًا بين أنظمة الضغط المنخفض و كل من الهطول والعواصف.

الشكل 8 يسود نظام الضغط العالي معظم الأحيان بالقرب من منطقة برمودا. وعندما يزداد عن المعدل المعتاد، يقوم بدفع الأعاصير البحرية نحو خليج المكسيك. في العامين 2004 و 2005، تسبب نظام ضغط أعلى من المعتاد في دفع إعصاري كاترينا وريتا باتجاه خليج المكسيك ومن ثم نحو اليابسة.

التأكد من فهم الشكل

1. هل سبق وامتد نظام الضغط العالي المحيط بمنطقة برمودا فوق أجزاء من الولايات المتحدة؟

التأكد من فهم النص

2. ما أوجه الاختلاف بين أنظمة الضغط العالي وأنظمة الضغط المنخفض؟

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 132 8/18/2016 1:04:27 PM

الكتل الهوائية

نظرًا لكون الهواء شفافًا، ونظرًا لضخامة مقياس الغلاف الجوي مقارنة بمقياس الإنسان، فإن مفهوم الكتلة الهوائية يبدو مجردًا للغاية بالنسبة إلى الطلاب مما يصعّب عليهم استيعابه لأول وهلة. ساعد على توجيه الطلاب بأن تجعلهم يقرؤون أولاً ,,الكتل الهوائية... **اطرح السؤال: ما المقصود بالكتلة الهوائية؟**

الكتلة الهوائية هي مساحة ضخمة من الغلاف الجوي لها معدلات درجة الحرارة والرطوبة والضغط نفسها.

أنظمة الضغط

كلّف الطلاب بقراءة "**أنظمة الضغط**". ثم وجّههم إلى الإجابة عن الأسئلة أدناه.

أسئلة توجيهية

ض م ما المقصود بنظام الضغط؟ — نظام الضغط هو كتلة هوائية متحركة لها ضغط معين.

التأكد من فهم النص: ما أوجه الاختلاف بين أنظمة الضغط العالي وأنظمة الضغط المنخفض؟ — تتكوّن أنظمة الضغط العالي عندما يهبط الهواء البارد مما يضغط جزيئات الهواء، ويصحبها سماء صافية. تتكوّن أنظمة الضغط المنخفض عندما يرتفع الهواء الساخن، ويصحبها الهطول والعواصف.

أم لماذا يصاحب أنظمة الضغط العالي سماء صافية؟ — يصاحب أنظمة الضغط العالي سماء صافية لأن جزيئات نحو الخارج تكون متقاربة جدًا وتميل إلى التدفق للخارج من مركز الكتلة الهوائية.

الثقافة المرئية: الشكل 8

الشكل 8 يبيّن كيف تتأثر مسارات الإعصار البحري بنظام الضغط العالي شبه الدائم فوق منطقة برمودا. يمكن أن تنحرف أنظمة الضغط المنخفض مثل تلك المصحوبة بأعاصير بحرية بسبب أنظمة الضغط العالي.

اطرح السؤال: كيف يؤثر نظام الضغط العالي الدائم في الطقس في منطقة برمودا؟ غالبًا ما يكون الطقس في منطقة برمودا هادئًا لأن نظام الضغط العالي يمنع الأعاصير البحرية من العبور فوقه.



اطرح السؤال: ما الذي يمثله كل من الخط الأبيض والرمز الأحمر على هذه الخرائط؟ يمثل الخط الأبيض المسار الذي يسلكه الإعصار البحري. يمثل الرمز الأحمر الإعصار البحري.

اطرح السؤال: هل سبق وامتد نظام الضغط العالي المحيط بمنطقة برمودا فوق أجزاء من الولايات المتحدة؟ التأكد من فهم الصورة: نعم، يصل إلى الساحل الشرقي ومعظم ولاية فلوريدا.

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

التدريس المتمايز

ق م **تشبيهات الهواء** اكتب مثالاً لأحد تشبيهات الهواء على السبورة. قسّم الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم ابتكار تشبيه يوضّح كلاً مما يلي: الكتل الهوائية وأنظمة الضغط والجبهات. شجّع الطلاب على الاعتماد على تجاربهم عند ابتكار كل تشبيه. ثم اطلب منهم مشاركة تشبيهاتهم ومناقشة دقتها.

أم **برنامج أسئلة وأجوبة عن الجبهات** قسّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة واطلب منهم تصميم برنامج أسئلة وأجوبة يهدف إلى اختبار قدرة المتسابق على تعريف الكتل الهوائية. يجب أن يحصل المتسابقون على حقائق ذات صلة ولكنها غير مكتملة بشأن الأحوال الجوية ثم يجب أن يعرّفوا إما نوع الجبهة أو أنواع الكتل الهوائية المذكورة.

أدوات المعلم

نشاط

فهم ماهية الجبهات احصل على نسخ من خريطة الطقس للولايات المتحدة الأمريكية تبيّن كلاً من الجبهات الدافئة والباردة. قسّم الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم تفسير الخريطة. ستختلف الإجابات تبعاً للخرائط المقدَّمة.

1. **اطرح السؤال: أي الجبهات بارد وأيها دافىء؟** الإجابة النموذجية: الجبهات المميزة بأشكال دائرية جبهات دافئة وتلك المميزة بأشكال مثلثة جبهات باردة.
2. **اطرح السؤال: في أي اتجاه تتحرك الجبهات؟** الإجابة النموذجية: تتحرك الجبهة الباردة من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، وتتحرك الجبهة الدافئة من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي.
3. **اطرح السؤال: اختر موقعًا في مسار الجبهة الباردة. كيف ستتغير أحوال الطقس على الأرض بينما تتحرك الجبهة الباردة؟** الإجابة النموذجية: بينما تتحرك الجبهة الباردة، ستشهد المدينة انخفاضًا في درجة الحرارة ورياحًا شديدة ويحتمل حدوث عواصف رعدية.

حقيقة ترفيهية

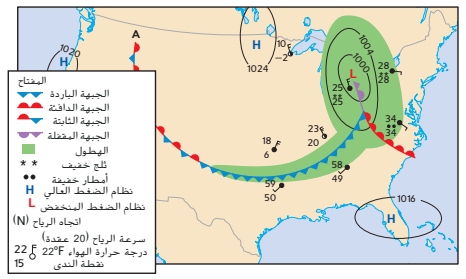
الضغط الأقصى تختلف كثافة الهواء، وبالتالي ضغط الهواء، في الغلاف الجوي للأرض تبعًا للارتفاع. يكون ضغط الهواء عند مستوى سطح البحر أعلى ثلاث مرات من ضغط الهواء عند قمة جبل إيفرست.

استراتيجية القراءة

منظّم البيانات بينما يقرأ الطلاب هذا القسم، اطلب منهم إنشاء منظّم بيانات لتوضيح مدى ارتباط بين التغيرات في الضغط والتغيرات في الطقس. اطلب منهم إدراج أوصاف تأثير الهواء المرتفع والبارد وكذلك الهواء الهابط والساخن.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 133 8/18/2016 1:04:28 PM



الشكل 9 يمثل الخط البكوّن من أنصاف دوائر حمراء الجبهة الساخنة. بينما يمثل الخط المكون من مثلثات زرقاء الجبهة الباردة. تشير الأشكال إلى اتجاه حركة الجبهة. بينما يمثل الخط المكوّن من أنصاف دوائر حمراء ومثلثات زرقاء مفا الجبهة الثابتة.

التأكد من فهم الشكل

3. أين تلتقي الجبهات الباردة والدافئة؟

الجبهات

إذا أوضحت إحدى خرائط الطقس، كالموجودة في **الشكل 9**، أن الجبهة ستجتاز منطقتك، فيمكنك توقع حدوث تغير في الطقس. **الجبهات** هي الحدود الفاصلة بين كتلتَين هوائيتَين. غالبًا ما تتكوّن العواصف عند موضع التقاء الجبهات. فإذا كانت الكتلتان الهوائيتان مختلفتين، وكانت إحدى الجبهتين تتحرك بسرعة، فأحيانًا يمكنك الشعور بمرورها. قد تتغير درجة الحرارة بشكل سريع وربما تزداد سرعة الرياح كذلك. عند تحرك الجبهة، يحدث غالبًا تغير في أنواع السحاب في السماء. قد تتحرك الجبهات بسرعة فوق منطقة ما، أو ربما تستقر فوق منطقة ما لمدة أيام. ويُطلق على الجبهة التي لا تتحرك جبهة ثابتة.

أصل الكلمة

كلمة front (الجبهة)
مشتقة من الكلمة اللاتينية *frontem*، التي تعني "مقدمة"

الجبهات الباردة يُطلق على المنطقة التي يتم فيها استبدال الكتلة الهوائية الدافئة بكتلة هوائية باردة جبهة باردة. أثناء تحرك الجبهة الباردة عبر منطقة ما، يحدث انخفاض في درجة الحرارة. عند حافة الجبهة التي تتقابل عندها الكتل الهوائية الباردة والدافئة، يمكن أن يتكون سحاب ركامي وأحيانًا عواصف رعدية.

الجبهات الدافئة عندما تحلّ كتلة هوائية دافئة محل كتلة هوائية باردة، تتكوّن الجبهة الدافئة. أثناء عبور جبهة دافئة فوق منطقة ما، تحدث زيادة في درجة الحرارة والرطوبة. أحيانًا تتكوّن عواصف رعدية عند الجبهة الدافئة. أو، ربما تشاهد سحابًا طبقيًا عند اقتراب الجبهة الدافئة ثم سحابًا سمحاقيًا بعد مرورها.

التأكد من فهم النص

4. ما الجبهة الهوائية؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

5. كيف تُحدث الجبهات الهوائية تغيرات في الطقس؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

4.2 مراجعة

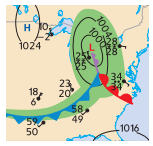
تصوّر المفاهيم



الطقس هو الحالة التي تسود الغلاف الجوي في زمان ومكان محددين. يمكن قياس الطقس ووصفه باستخدام أدوات ومخططات وخرائط.



يمكن أن يسقط الماء من السحب في صورة مطر أو صقيع أو ثلج أو مطر متجمد. وتعتمد الصورة التي يتخذها الماء على درجة الحرارة في أجزاء مختلفة من الترويوسفير.



تتميز الكتل الهوائية بدرجات حرارة ورطوبة وضغط متشابهة. تحدث العواصف غالبًا عند التقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين.

تلخيص المفاهيم

1. كيف يُمكن وصف الطقس؟

2. كيف يتغير الطقس؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجبهات

على غرار الحدود الفاصلة بين الكتل الهوائية، فإن الجبهات هي موقع حدوث الطقس العاصف عادة ما. ولهذا السبب غالبًا ما يصفها خبراء الأرصاد الجوية بأنها "خط العواصف" الذي يعبر منطقة معينة. عرِّف الطلاب بمفهوم الجبهات على أنها حدود فاصلة وذلك عن طريق مطالبتهم بقراءة جزئية "**الجبهات**". اطرح هذه الأسئلة لتقويم فهم الطلاب.

أسئلة توجيهية

ق م	إذا كنت تعرف أن إحدى الجبهات ستتحرك فوق منطقتك في اليوم التالي، فما الذي تتوقع حدوثه؟	بعد أن تتحرك الجبهة الهوائية، سيتغير الطقس.
	التأكد من فهم النص: ما المقصود بالجبهة؟	الجبهة هي الحد الفاصل بين كتلتَين هوائيتَين.
	التأكد من فهم النص: كيف تُحدث الجبهات تغيرات في الطقس؟	حينما تمر جبهة، تصل كتلة هوائية ذات خصائص مختلفة، مما يسبب تغيرات في درجة الحرارة وأنواع السحاب.
أم	لماذا ترتفع الرطوبة عندما تتحرك جبهة دافئة؟	ترتفع الرطوبة بسبب قدرة الهواء الساخن على حمل بخار الماء أكثر من الهواء البارد.

أصل الكلمة

الجبهة

اطرح السؤال: اذكر بعض الاستخدامات الأخرى للكلمة "جبهة"؟ الإجابة النموذجية: أوقفنا السيارة أمام المبنى؛ سرتُ إلى مقدّمة الفصل.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوع إجابات الطلاب.

يمكن الحصول على المعلومات اللازمة في الأجزاء التالية:

- ما المقصود بالطقس؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 134 8/18/2016 1:04:29 PM

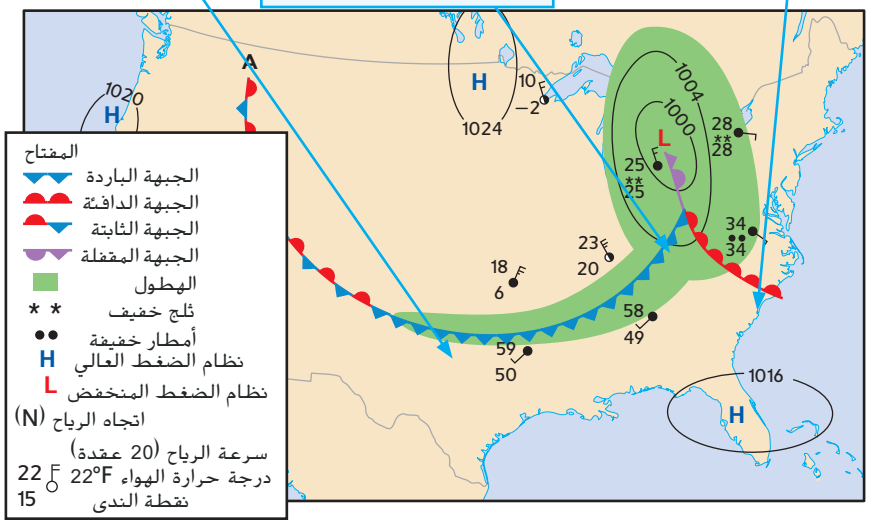
الثقافة المرئية: الجبهات المتحركة

عادة ما تعرض خرائط الطقس المقدَّمة في النشرات الجوية التلفزيونية نسخة مبسطة من خريطة الطقس العلمية الموضَّحة في الشكل 9. شجّع الطلاب على استكشاف الخريطة ورموزها، ثم طرح أسئلتهم الخاصة حول طريقة تفسيرها. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

اطرح السؤال: في أي اتجاه تتحرك الجبهة الدافئة؟ تتحرك نحو الشمال الشرقي.

اطرح السؤال: أين تلتقي كتلتان إحداهما باردة والأخرى دافئة؟ التأكد من فهم الصورة: بين الجبهة الباردة المتحركة إلى الجنوب الشرقي والجبهة الدافئة المتحركة إلى الشمال الشرقي.

اطرح السؤال: في أي اتجاه تتحرك الجبهة الباردة؟ إنها تتحرك



ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 135 8/18/2016 1:04:30 PM

استخدام المفردات

1. الحد الفاصل بين كتلتين هوائيتين مختلفتين يُسمى _____.
2. كمية المياه التي تتبخر في الهواء تُسمى _____.
3. **استخدم مصطلح الهطول** في جملة.

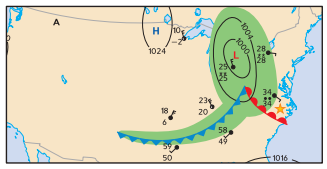
استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **اذكر** طريقتين لقياس الرياح.

5. ماذا يمكن أن يحدث إذا انخفضت درجة الحرارة في طقس رطب؟
   - **A.** قد يزداد التبخر.
   - **B.** قد يسقط الهطول.
   - **C.** قد يتكوَّن نظام ضغط عالٍ.
   - **D.** قد تقترب جبهة هوائية دافئة.
6. **حلّل** ما الطريقة التي يؤثر بها نظام ضغط عالٍ في مسار العواصف؟

تفسير المخططات

7. **فسّر** ما نوع الجبهات الهوائية الموضحة على خريطة الطقس؟ ما نوع الجبهة الهوائية التي ستصل أولًا إلى المدينة المميزة بعلامة النجمة؟



8. **لخّص** انسخ مُنظَّم البيانات أدناه. اذكر ستة قياسات تُستخدم لوصف الطقس.



التفكير الناقد

9. **ولّف** لماذا يشير انخفاض ضغط الهواء إلى اقتراب عاصفة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الجبهة **عمق المعرفة 1**
2. الرطوبة **عمق المعرفة 1**
3. الإجابة النموذجية: يسقط الهطول أثناء العاصفة الشديدة. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. إن إحدى طرق قياس الرياح هي استخدام المرياح، والطريقة الأخرى هي استخدام قمع الرياح. **عمق المعرفة 2**
5. **A.** قد يسقط الهطول. **عمق المعرفة 2**
6. الإجابة النموذجية: لا تتحرك العواصف عبر نظام الضغط العالي لذا يتغير مسار العاصفة عندما تلتقي عاصفة ما بعاصفة أخرى. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

7. تبيّن الخريطة جبهة باردة متحركة إلى الجنوب الشرقي وجبهة دافئة متحركة إلى الشمال الشرقي. ستكون الجبهة الدافئة أول جبهة تصل إلى المدينة (المميزة بعلامة النجمة). **عمق المعرفة 3**
8. يجب أن يتضمن منظم البيانات درجة الحرارة وضغط الهواء والرطوبة والهطول وسرعة الرياح واتجاهها. **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

9. ترتبط الظروف العاصفة بأنظمة الضغط المنخفض لأن الهواء يرتفع ويبرد مما يؤدي إلى تكوُّن السحاب والهطول. **عمق المعرفة 4**

إدارة التجارب

كيف يمكنك جمع بيانات الطقس وتوقّع حالته؟

ترد الإجراءات المتعلّقة بهذه التجربة في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 136 8/18/2016 1:04:31 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 137 8/18/2016 1:04:31 PM

الدرس

4.3 الطقس القاسي

استقصاء

ما الذي يسبب حدوث الإعصار القمعي؟

يمكن أن تحدث أمور مذهلة في الغلاف الجوي. بدأ هذا الإعصار القمعي كعاصفة رعدية، وقد يستمر لمدة دقيقة أو دقيقتين فقط قبل أن تخمد رياحه. أو قد يدوم لساعات. قد تساعدك معرفة الأنواع المختلفة للطقس القاسي على معرفة طريقة الحفاظ على سلامتك.

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.



إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: كيف يتكوّن الإعصار؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

هل يمكنك استحداث البرق؟

هل سبق وواجهت عاصفة رعدية شديدة؟ إذا كان الأمر كذلك، فلعلّك تعرف أن العواصف الرعدية تشبه شرارة عملاقة تضيء السماء. يلمع البرق حينما تتحرك الجزيئات الموجبة والسالبة بعضها تجاه بعض. كيف يمكنك استحداث البرق؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. انفخ **بالونًا** مستديرًا حتى يمتلئ ثلاثة أرباعه بالهواء. أحكم ربط البالون. استخدم **قلم تخطيط دائم** لوضع علامة X على سطح البالون.
3. عتّم الغرفة. دع عينيك تعتادان الظلام.
4. دلّك البالون **بقطعة من الصوف** عند العلامة X لمدة 20 s.
5. حرّك البالون ببطء نحو **شيء معدني**، مثل مقبض الباب أو ساق الكرسي. لاحظ ما يحدث. ⚠ لا تدع البالون يلامس جهازًا كهربائيًا أو أي شيء آخر أثناء تحريكه نحو الشيء المعدني.

فكّر في الآتي

1. ما الذي حدث حينما لامس البالون الشيء المعدني؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

- كيف تتكوَّن العواصف الرعدية؟
- ما العلاقة بين الأعاصير القمعية والعواصف الرعدية والأعاصير البحرية؟
- كيف تتكوَّن الأعاصير البحرية؟
- اذكر بعض تأثيرات الطقس القاسي.

المفردات

السحابة المزن ركامية
cumulonimbus cloud
العاصفة الرعدية
thunderstorm
البرق
lightning
الإعصار القمعي
tornado
الإعصار البحري
hurricane
طغيان العاصفة
storm surge
الجفاف
drought

استقصاء

حول الشكل **ما الذي يسبب حدوث الإعصار القمعي؟** إن إحدى أكثر ظواهر الطقس القاسي إثارة للرعب هي الأعاصير القمعية. تحدث الأعاصير القمعية بدرجات شدة متعددة، بدءًا من البسيط نسبيًا مثل ذلك الموضح هنا وصولاً إلى الزوابع الضخمة التي يمكن أن يبلغ عرضها أكثر من ميل. إن أكثر الأعاصير القمعية تسبّب تدميرًا قويًا بما يكفي لاقتلاع منزل من الطوب من أساساته. يدرُس العلماء الأعاصير القمعية وغيرها من أحداث الطقس القاسي لكي يتوقعوا وقت حدوثها ويقللوا من الخسائر في الأرواح التي يمكن أن تسببها.

أسئلة توجيهية

ق م	تُسمى الأعاصير القمعية، مثل الموضح هنا، "زوابع". كيف يصف هذا الاسم سلوك الإعصار القمعي؟	يجب أن يوضح الطلاب أن الأعاصير القمعية تتحرك بشكل دوّامي أو دوراني، وهو ما يمكن أن يوصف بالحركة الدوارة.
ض م	بالإضافة إلى الإعصار القمعي، اذكر أحداث الطقس الأخرى التي تحدث في هذا الشكل؟	يجب أن يوضح الطلاب أن الإعصار القمعي جزء من العاصفة الرعدية، وأن السحاب القاتم يدل على أن سقوط الأمطار يلوح في الأفق.
أ م	تحدث الأعاصير القمعية في المناطق الريفية أكثر منه في المناطق الحضرية. لماذا برأيك؟	يجب أن يبرر الطلاب منطقيًا أن المناطق الريفية تضم مساحات مسطحة مفتوحة أكثر من المناطق الحضرية. وهذا يسمح بمزيد من التفاعل بين الهواء الساخن والهواء البارد مما يسبب المزيد من الأعاصير القمعية.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

المترادفات والمتضادات

1. سيعتاد الطلاب على كلمة عاصفة، لكن ربما لن يعرفوا معناها حينما تجتمع مع كلمة طغيان. كلّف الطلاب بمناقشة معنى العبارة من وجهة نظرهم باختصار. **اطرح السؤال:** **ما معنى كلمة طغيان وحدها؟ اذكر بعض الكلمات المضادة لها في المعنى؟** بالنسبة إلى المترادفات، يمكن للطلاب أن يقترحوا كلمات مثل زيادة أو هبوب أو تحرُّك إلى الأمام. بالنسبة إلى المتضادات، يمكنهم أن يقترحوا كلمات مثل تناقص أو ضمور أو تراجع.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 138 8/18/2016 1:04:34 PM

2. **اطرح السؤال: اذكر كلمات أخرى تحمل معنى مشابهًا لمصطلح** عاصفة؟ **اذكر بعض الكلمات المضادة لها في المعنى؟** بالنسبة إلى المترادفات، يمكن للطلاب أن يقترحوا كلمات مثل زوبعة أو إعصار بحري أو عاصفة ثلجية أو اضطراب. بالنسبة إلى المتضادات، يمكنهم أن يقترحوا كلمات مثل طقس هادئ أو جيد أو سماء صافية أو هدوء.
3. **اطرح السؤال: باستخدام ما تعرفه عن هاتين الكلمتين، ما هو معنى المصطلح طغيان العاصفة برأيك؟**
الإجابة النموذجية: إن طغيان العاصفة هو ازدياد في قوة العاصفة.

نشاط استكشافي

هل يمكنك توليد البرق؟

التحضير: *5 min* **التنفيذ:** *10 min*

الغرض
إصدار شرارات برق صغيرة باستخدام بالون وقطعة من الصوف.

المواد
للطلاب: بالونات مستديرة، قلم تخطيط، قطع قماش من الصوف الخالص (كل منها بمقاس يبلغ 20 cm × 20 cm)، جسم معدني (فولاذي) مثل مقبض باب أو ساق كرسي.

قبل البدء
- أحضر بالونات كبيرة مستديرة. إذا كان أحد الطلاب في غرفة الصف يعاني حساسية تجاه اللاتكس، فاطلب من جميع الطلاب استخدام بالونات خالية من اللاتكس. اطلب من أحد متاجر المنسوجات التبرع ببقايا قماش من الصوف الخالص لاستخدامها في النشاط. أو بدلاً من ذلك يمكن أن يتبادل الطلاب حفّ البالونات على شعرهم.
- إذا كان زجاج غرفة الصف بلا تظليل، أحضر قطعًا من الورق اللاصق الأسود إلى غرفة الصف حتى تتمكن من تعتيم الغرفة قدر الإمكان ليتمكن الطلاب من ملاحظة شرارات البرق الصغيرة.
- جرّب النشاط سريعًا **قبل** أن يأتي الطلاب إلى غرفة الصف للتأكد من أن الشرارة ستحدث حينما يقترب البالون من السطح المعدني. إن أفضل بيئة لإجراء هذا النشاط هي غرفة باردة جافة.

توجيه التحقيق
- تحقق من تعبئة نماذج السلامة في المختبر بشكل مناسب.
- ⚠ ذكّر الطلاب بعدم مشاركة البالونات بعد أن يضعوها في أفواههم. تأكد أيضًا من عدم محاولة الطلاب "صدم" بعضهم بالبالونات المشحونة.

فكّر في الآتي
1. انجذبت الشحنات التي تراكمت عبر حفّ البالون بقطع القماش الصوفي للشحنات الموجودة على الجسم المعدني. حينما انجذبت الشحنات بعضها لبعض، تشكّلت شرارة صغيرة من الكهرباء (البرق).
2. تتسبب حركة الشحنات الموجبة والسالبة بعضها نحو بعض، في سحابة عاصفة أو بين السحب أو بين سطح الأرض وسحابة، في حدوث البرق.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات المعلم

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 139 8/18/2016 1:04:35 PM

العواصف الرعدية

تكوُّن العاصفة الرعدية

ربما يكون لدى الطلاب مفهوم خاطئ يقول بأن العواصف الرعدية تجلبها الرياح من أماكن أخرى. لمساعدتهم في فهم أن العواصف الرعدية تتكون بسبب الأحوال الجوية المحلية، اطلب منهم قراءة جزئية "**العواصف الرعدية**" وجزئية "**تكوُّن العاصفة الرعدية**" ثم الإجابة عن هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م ما السحاب المزن الركامي؟	إن السحاب المزن الركامي هو سحاب ركامي تحوّل إلى سحاب ضخم قاتم طويل.
ض م كيف تتكوَّن العواصف الرعدية؟	يبرد الهواء الساخن الرطب أثناء ارتفاعه. ويتكثف بعض من بخار الماء مكوناً السحاب. بينما تتكثف كميات أكبر وأكبر من بخار الماء لتكوّن السحاب الذي يحتوي على قطرات صغيرة من الماء، فيتكوّن في النهاية السحاب المزن الركامي الضخم.

الرعد والبرق

ساعد الطلاب على الارتباط بمحتوى هذا القسم من خلال دعوتهم لمشاركة تجاربهم الخاصة مع الرعد والبرق. بعد قراءة هذا القسم، اطلب منهم الإجابة عن هذه الأسئلة الداعمة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م ما البرق؟	إن البرق هو شحنة كهربائية تتحرك بين السحاب أو من السحاب باتجاه الأرض.
التأكد من فهم النص: كيف يتكوَّن البرق؟	يتكوَّن البرق حينما تنجذب شحنات كهربائية سالبة في سحابة إلى شحنات كهربائية موجبة في أجزاء أخرى من السحابة أو على سطح الأرض.
أ م ما الظروف التي يجب أن تتهيأ ليتحرك البرق من سحابة إلى أخرى؟	يجب أن تكون الشحنة الكلية للسحابة موجبة بينما تكون هناك شحنة سالبة كلية في منطقة أخرى.

الثقافة المرئية: الشكل 11

اطلب من الطلاب دراسة الشكل ثم اطلب منهم الإجابة عن هذه الأسئلة.

اطرح السؤال: كيف يتم تمييز الشحنات الموجبة والسالبة في الشكل؟ يتم تمييز الشحنات الموجبة بعلامات الجمع والشحنات السالبة بعلامات الطرح.

اطرح السؤال: ما الموقع الأخطر في الشكل؟ إن أخطر موقع هو بالقرب من الشجرة لأنها أطول شيء هناك.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

أكتشف

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

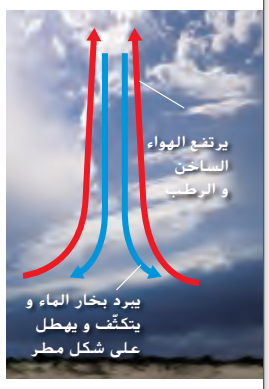
ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

العواصف الرعدية

إذا سبق لك وشاهدت سحابًا، فأنت تعرف أنه يتغير باستمرار. السحابة الركامية التي تصبح ضخمة وطويلة هي **السحابة المزن الركامية** الشاهقة والسوداء، وهي نوع من السحاب يمكن أن تسبب حدوث العواصف الرعدية. **العاصفة الرعدية** هي أحد أحداث الطقس التي تنطوي على الأمطار والرياح الشديدة والرعد والبرق. يبلغ قطر العاصفة الرعدية المتوسطة 25 km ولا تدوم سوى 30 min. ومع ذلك فإن بعض العواصف الرعدية ضخمة وتدوم مدة طويلة، ولا سيما تلك التي تضرب وسط الولايات المتحدة الأمريكية.

تكوُّن العاصفة الرعدية

حينما يرتفع الهواء الرطب الساخن فإنه يبرد. يهبط بعض الهواء البارد فتنطلق عملية الحمل الحراري. عادة ما تنطوي العواصف الرعدية على الكثير من تدفقات الحمل الحراري للهواء الذي يتحرك إلى أعلى وإلى أسفل. بينما يبرد الهواء، يتكثّف بعض بخار الماء الموجود فيه مكوّنًا السحاب. كما هو موضّح في **الشكل 10**، يمكن أن يزداد حجم السحابة بفعل ارتفاع المزيد من الهواء الساخن الرطب وتكثُّف المزيد من بخار الماء. حينما تصبح قطيرات الماء كبيرة للغاية، يبدأ المطر بالتساقط. تتشكل أشدّ العواصف الرعدية عند التقاء كتلة هوائية دافئة ورطبة مع كتلة هوائية جافة وباردة.



الشكل 10 يهبط الهواء البارد ويرتفع الهواء الساخن، مما يسبب حدوث تدفق للحمل الحراري داخل السحب. من المرجح أن تشكّل هذه السحابة المزن الركامية عاصفة رعدية.

الرعد والبرق

لعلك سمعت دويّ الرعد ذات مرة وشاهدت البرق يضيء عبر السماء. لكن هل تعرف ما سبب حدوثهما؟ **البرق** هو تفريغ شحنة كهربائية في سحابة أو بين السحب أو بين سحابة والأرض. حينما ترفع الصاعقة درجة حرارة الجزيئات بشكل سريع ينتج عن ذلك دويّ عالٍ ألا وهو الرعد. يحدث الرعد بالتزامن مع البرق. مع ذلك، حيث إن الضوء ينتقل أسرع من الصوت، فإنك غالبًا ما ترى وميضًا ضوئيًا قبل أن تسمع دويّ الرعد.

ما سبب حدوث البرق أو الصاعقة؟ يسبب الحمل الحراري ارتطام جزيئات الهواء بعضها مع بعض ما يولّد شحنات كهربائية صغيرة. تتراكم الشحنات السالبة في بعض المناطق من السحابة وتنجذب إلى الشحنات الموجبة. كما هو موضح في **الشكل 11** يلمع البرق حينما تلتقي كتلتان، الواحدة مشحونة سالبًا والأخرى موجبًا. تتدفق الشحنات الموجبة من سطح الأرض إلى الأعلى فتقترب من الشحنات السالبة في السماء. ولهذا السبب عادة ما تضرب الصاعقة أعالي الجبال والأشجار الطويلة والبنايات.

تأثيرات العواصف الرعدية

على الرغم من أن العواصف الرعدية تجلب الكثير من المطر الضروري للعديد من المناطق، إلا أنها يمكن أن تكون خطيرة كذلك. يمكن لصواعق البرق أن تتسبّب في الموت وإشعال الحرائق في الغابات أحيانًا. ويمكن للأمطار الغزيرة الناتجة عن العواصف الرعدية أن تتسبب في الفيضانات السريعة. إضافةً إلى أن البَرَد يشكل خطرًا على البشر والأحياء البرية والممتلكات. ويمكن للرياح القوية المصاحبة للعواصف الرعدية أن تطيح بالأشجار وخطوط الكهرباء أرضًا.

التنبؤ بالطقس يراقب خبراء الأرصاد الجوية العواصف الرعدية عبر الأقمار الصناعية الجوية ويستخدمون الرادار لتتبع هطول العواصف والرياح كما هو موضّح في **الشكل 12**. يستخدم خبراء الأرصاد الجوية نماذج حاسوبية لتوقع احتمال هبوب العواصف الرعدية. يجمع النموذج بيانات الطقس الحديثة مع مئات الحسابات.

السلامة حينما تدل نماذج الطقس على احتمال هبوب عاصفة رعدية، يُصدر خبراء الأرصاد الجوية تنبيهًا. حينما يتأكد قدوم عاصفة رعدية، فإنهم يصدرون تحذيرًا. في حالة إصدار تحذير بهبوب عاصفة رعدية لمنطقة معينة، يجب أن تبقى في الداخل لتحافظ على سلامتك.



الشكل 11 يلمع البرق حينما تلتقي شحنات سالبة في السحابة مع شحنات موجبة موجودة على سطح الأرض أو في منطقة أخرى من السحابة أو في سحابة أخرى.

التأكد من فهم النص

1. كيف يتكوَّن البرق؟

مفردات أكاديمية

يراقب (فعل) يشاهد شيئًا أو يتتبعه



الشكل 12 يستخدم خبراء الأرصاد الجوية نماذج حاسوبية لتوقّع العواصف الرعدية وأحداث الطقس الأخرى.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 140 8/18/2016 1:04:36 PM

تأثيرات العواصف الرعدية

قبل أن يقرأ الطلاب هذا القسم، اطلب منهم توضيح أكبر مخاطر العواصف الرعدية من وجهة نظرهم. في النهاية، اطلب منهم قراءة "**تأثيرات العواصف الرعدية**" واطرح عليهم هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م ما الأدوات التي يستخدمها خبراء الأرصاد الجوية لمراقبة العواصف الرعدية؟

يستخدم خبراء الأرصاد الجوية الأقمار الصناعية والرادار والنماذج الحاسوبية لتتبع العواصف.

ض م ما الفرق بين التنبيه بهبوب العاصفة الرعدية والتحذير بهبوب العاصفة الرعدية؟

يصدر التنبيه بهبوب العاصفة الرعدية عند ترجيح احتمال تكوُّن عواصف رعدية. يصدر التحذير بهبوب العاصفة الرعدية عندما تكون العاصفة الرعدية في المنطقة بالفعل.

أ م من أخطار العواصف الرعدية الفيضانات السريعة، التي تصيب مناطق بعيدة جدًا عن مكان سقوط الأمطار. هل هذا ممكن؟

عندما ينحدر الماء، يمكن أن يقطع مسافات طويلة ليغمر مناطق لم تشهد سقوط الأمطار.

مفردات أكاديمية

يراقب/مرقاب

اطرح السؤال: اذكر مثالاً على جملة تُستخدم فيها كلمة "يراقب/مرقاب" بمعنى مختلف. الإجابات النموذجية: أحتاج مرقاب أكبر للكمبيوتر. كنت "أراقب" نمو نبات البازلاء في المختبر.

التدريس المتمايز

ق م **درس البرق** قسِّم الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم كتابة درس قصير للصغار يشرح طريقة حدوث البرق. شجِّعهم على شرح المفردات والمفاهيم التي قد لا يفهمها الصغار.

ض م **تطور الإعصار القمعي** قسِّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة واطلب منهم أن يبتكروا طريقة إبداعية لعرض الأحداث المختلفة التي تؤدي إلى وقوع إعصار قمعي. شجِّعهم على إدراج تفاصيل ذات صلة من النص أو أبحاثهم الخارجية.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

البرق على كوكب الزهرة هل تعلم أن الأرض ليست الكوكب الوحيد في النظام الشمسي الذي يحدث فيه البرق؟ في الواقع، عرف العلماء منذ سنوات طويلة أن البرق يحدث كذلك على كوكب المشتري وكوكب زحل. ومؤخرًا أكّد العلماء في الوكالة الفضائية الأوروبية حدوث برق على كوكب الزهرة. مع ذلك، بخلاف ما يحدث على الكواكب الأخرى، فإن البرق الذي يحدث على كوكب الزهرة غير مرتبط بماء الغلاف الجوي. بدلاً من ذلك، يتولد البرق على كوكب الزهرة بفعل سحابه المكوَّن من حمض الكبريتيك!

نشاط

كم يبعُد؟ اطلب من الطلاب ابتكار لعبة يسأل فيها كل منهم الآخر عن المسافة بينه وبين صاعقة البرق. أخبرهم أنه على الرغم من أنهم يرون صاعقة البرق على الفور تقريبًا، فإن الدوي الذي تُحدثه صاعقة البرق لا يمكنه أن يتحرك إلا بسرعة الصوت التي تبلغ 366 مترًا في الثانية. لتقدير مسافة صاعقة البرق، افترض أن صوت الرعد يتحرّك عبر الهواء بمعدل 1 km كل 5 ثوان. يمكن للطلاب إعداد لعبة بالورقة والقلم أو كتابة نص لبرنامج أسئلة وأجوبة أو استخدام ساعة التوقيت والتصفيق باليد.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 141 8/18/2016 1:04:36 PM

الأعاصير القمعية

تكوُّن الإعصار القمعي
تأثيرات الأعاصير القمعية

في المنطقة المعروفة باسم زقاق تورنادو، تسبب التفاعلات الموسمية بين الكتل الهوائية الرطبة الدافئة القادمة من خليج المكسيك والكتل الهوائية الجافة الباردة القادمة من كندا، إلى جانب الطبوغرافيا المسطحة نسبيًا، في حدوث عواصف رعدية إعصارية أكثر من أي مكان آخر. بعد أن يقرأ الطلاب عن تكوُّن الأعاصير القمعية وتأثيراتها، اطلب منهم إجراء نشاط ثم الإجابة عن هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م ما مصير الأشياء التي تدخل في دوامة الإعصار؟

عندما يفقد الإعصار قوته،تعود الأشياء المتطايرة لترتطم بالأرض.

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما العلاقة بين الأعاصير القمعية والعواصف الرعدية والأعاصير البحرية؟

يمكن أن تسبب العواصف الرعدية والأعاصير البحرية أعاصير قمعية.

ض م اذكر بعض تأثيرات الأعاصير القمعية؟

يمكن أن تدمر الأعاصير القمعية المباني وتقتلع الأشجار وتنقل الأشياء إلى أماكن أخرى.

أم كيف يحاول عالم الأرصاد الجوية اكتشاف احتمال حدوث إعصار قمعي؟

يجب أن يكون عالم الأرصاد الجوية قادرًا على اكتشاف الرياح التي تدور على مستوى الأرض أو على مستوى السحاب.

أصل الكلمة

الإعصار القمعي

اطرح السؤال: **لماذا كلمة إعصار قمعي مشتقة من الكلمة اللاتينية التي تعني "يدور"؟** يوافق المصطلح اللاتيني ما تفعله الأعاصير القمعية، فهي تدور في شكل مغزلي.

McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة

الأعاصير القمعية

الإعصار القمعي أو الزوبعة، هو عمود عنيف وملتف من الهواء متصل بالأرض. أحيانًا تكون الأعاصير القمعية قوية بحيث يمكنها تدمير كل شيء في طريقها. عادة لا تدوم الأعاصير القمعية مدة طويلة – أحيانًا تكون بضع ثوانٍ – لكن يمكن أن يدوم بعضها وقتًا أطول بكثير.

تكوُّن الإعصار القمعي

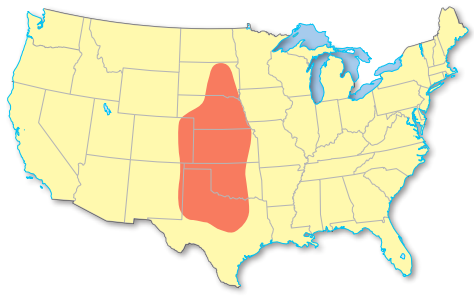
يمكن أن تتكوّن الأعاصير القمعية أثناء العواصف الرعدية والأعاصير البحرية. يرتفع الهواء المُسخّن على سطح الأرض بسرعة داخل العاصفة الرعدية. أحيانًا يمكن أن يدور الهواء أثناء ارتفاعه ويكوّن قمعًا في السحاب. يتمدد القمع الدوار نحو الأرض وأحيانًا يصل إلى سطحها.

يضرب أكثر من 1,000 إعصار قمعي الولايات المتحدة كل عام. تضرب الأعاصير القمعية في الولايات الخمسين لكنها تكثُر في المنطقة المسماة "زقاق تورنادو" الموضحة في **الشكل 13**. تُسبب العواصف الرعدية الضخمة التي تضرب في هذه المناطق حدوث أعاصير قمعية.

تأثيرات الأعاصير القمعية

حينما يهبط الإعصار القمعي، يسحب الأشياء الموجودة على سطح الأرض ويرفعها لأعلى داخل القمع. يمكن للأعاصير القمعية القوية والعنيفة أن ترفع المنازل والحيوانات والأشجار والتربة. تدور الأشياء في دوّامة لكنها تعود لترتطم بالأرض. اشتهرت الأعاصير القمعية بأنها ترفع مستنقعات كاملة ثم تُمطر الأسماك من السماء! ونظرًا لقدرة الأعاصير القمعية على حمل أشياء لعدة أميال، يمكنها نقل أنواع من الكائنات إلى مناطق جديدة.

الشكل 13 تضرب الأعاصير القمعية الولايات المتحدة الأمريكية أكثر من أي مكان آخر على سطح الأرض. تقع أغلبها في المنطقة المظللة المسماة "زقاق تورنادو".



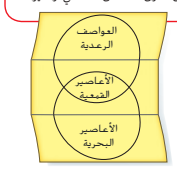
McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة

أصل الكلمة

كلمة الإعصار القمعي tornado مشتقة من الكلمة اللاتينية *tornare*، التي تعني "يدور"

المطويات

أنشيء مخطط فين على مطوية البطاقات الثلاث مستخدمًا الأسماء الموضّحة. استخدم المطوية لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بين تكوّن الطقس القاسي وتأثيراته.



التأكد من المفاهيم الأساسية

2. ما العلاقة بين الأعاصير القمعية والعواصف الرعدية والأعاصير البحرية؟

التأكد من فهم الشكل

3. ما الولايات التي تقع ضمن منطقة زقاق تورنادو؟

الجدول 1 مقياس فوجيتا المحسَّن لقياس شدة الضرر

الفئة	سرعة الرياح	الضرر
EF-0	105–137 km/h (65–85 mi/h)	**ضرر خفيف** تلف البداخن؛ كسر فروع الأشجار؛ سقوط الأشجار ذات الجذور القريبة من سطح الأرض.
EF-1	138–177 km/h (86–110 mi/h)	**ضرر متوسط** تقشُّر أسطح الأسقف؛ تحطم النوافذ؛ اقتلاع جذوع الأشجار.
EF-2	178–218 km/h (111–135 mi/h)	**ضرر بالغ** تلف هياكل الأسقف؛ دمار المنازل المصنّعة.
EF-3	219–266 km/h (136–165 mi/h)	**ضرر شديد** انفصال الأسقف وبعض الجدران عن الهياكل؛ تلف بعض المباني الصغيرة؛ اقتلاع أغلب أشجار الغابات.
EF-4	267–322 km/h (166–200 mi/h)	**ضرر مدمِّر** رفع بعض الهياكل من أساساتها ووقوعها على مسافات بعيدة. طيران السيارات لمسافات بعيدة. طيران الحطام.
EF-5	>322 km/h (>200 mi/h)	**ضرر غير معقول** رفع المنازل ذات الهياكل القوية من أساساتها؛ تلف هياكل الخرسانة المسلّحة. طيران حطام بحجم السيارات. إزالة لحاء الأشجار تمامًا.

الجدول 1 توصف الأعاصير القمعية وتُصنَّف حسب الضرر الذي تُسببه.

قوة الإعصار القمعي

يستخدم علماء الأرصاد الجوية مقياسًا يُسمى مقياس فوجيتا المحسَّن لقياس شدة الضرر، المُبيّن في **الجدول 1**، وذلك لتصنيف الأعاصير القمعية حسب سرعة الرياح والضرر الذي تسببه. يعتبر أغلب الأعاصير القمعية ضعيفة، إذ لا تتخطى سرعتها 177 km/h. تسبب الأعاصير القمعية الضعيفة ضررًا، لكنها لا تسبب دمارًا. تبلغ سرعة الرياح في الأعاصير القمعية القوية 178 km/h أو أكثر. تتجاوز سرعة الرياح في أغلب الأعاصير القمعية العنيفة 322 km/h وتسبب دمارًا شاملاً عندما تهبط. هذه الأعاصير القمعية نادرة.

السلامة من الأعاصير القمعية

يمكن أن تكون الأعاصير القمعية خطيرة. للمساعدة في الحفاظ على السلامة، يصدر خبراء الأرصاد الجوية تنبيهًا بحدوث إعصار قمعي حينما تتوفر الظروف المؤاتية لتكوُّن إعصار قمعي. إذا تم تحديد موقع الإعصار، يصدر خبراء الأرصاد الجوية تحذيرًا. في حال إصدار تحذير بحدوث إعصار قمعي في منطقتك، يجب أن تحتمي داخل مبنى متين. اذهب إلى القبو إن أمكنك. إذا لم يكن هناك مأوى تحت الأرض، فانتقل إلى غرفة داخلية أو رواق في أقرب طابق من الأرض وتموضع تحت قطعة أثاث متينة.

أصف

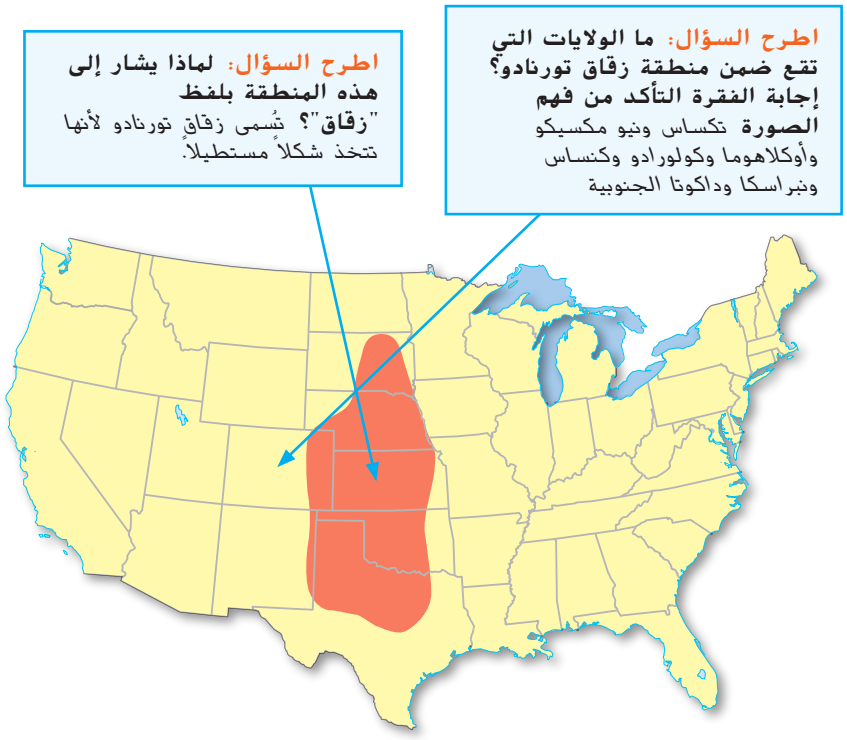
عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 142 8/18/2016 1:04:37 PM

الثقافة المرئية: الشكل 13

إن زقاق تورنادو هو منطقة مشهورة بكثرة حدوث الأعاصير القمعية. اطلب من الطلاب دراسة الخريطة ثم الإجابة عن هذه الأسئلة.



قوة الإعصار القمعي

السلامة من الأعاصير القمعية

اطلب من الطلاب القراءة عن قوة الأعاصير القمعية والسلامة منها. ثم اطرح عليهم الأسئلة أدناه. ثم اطلب منهم إجراء ،،التجربة المصغرة،، لاكتساب منظور من الحياة اليومية.

أسئلة توجيهية

ق م كيف يُصنِّف مقياس فوجيتا المحسَّن لقياس شدَّة الضرر الأعاصير القمعية؟	يُصنِّف مقياس فوجيتا المحسَّن لقياس شدَّة الضرر الأعاصير القمعية وفق سرعة الرياح فيها ومقدار الضرر الذي تُسببه.
ض م ما الذي ينبغي عليك فعله إذا صدر تحذير بحدوث إعصار قمعي في منطقتك؟	يجب أن تحتمي في الغرفة الداخلية الأقرب إلى الأرض في منزل متين.
أم لماذا تعتقد أن الأعاصير القمعية الأقوى أكثر ندرة؟	يحتاج تكوين الأعاصير العاتية إلى كمية هائلة من الطاقة.

الثقافة المرئية: الجدول 1: مقياس فوجيتا المحسَّن لقياس شدة الضرر

اطلب من الطلاب دراسة الجدول الذي يوضّح أضرار الإعصار القمعي. ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية.

اطرح السؤال: ما مستوى الشدّة الذي يوصف به إعصار قمعي دمّر منازل صغيرة؟ يحصل مثل هذا الإعصار القمعي على درجة *EF-3*.

اطرح السؤال: ما مستوى الشدّة الذي يوصف به إعصار قمعي حرَّك السيارات لمسافة طويلة؟ يحصل مثل هذا الإعصار القمعي على درجة *EF-4*.

توضيح الإجابات: ستتنوع إجابات الطلاب.

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

التدريس المتمايز

ق م **أهم عشر حقائق عن الإعصار القمعي** اطلب من الطلاب استخدام المكتبة أو الإنترنت لوضع قائمة بأهم عشر حقائق غريبة أو مثيرة عن الإعصار القمعي. يجب أن يربط الطلاب كل حقيقة بشيء تعلموه عن العواصف الرعدية أو الأعاصير البحرية أو الأعاصير القمعية. شجِّع الطلاب على جمع صور وأوصاف مكتوبة وملونة. اطلب من الطلاب مشاركة قوائمهم مع المشاركين جميعًا.

ض م **كتيب السلامة من العاصفة** قسِّم الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم إنشاء كتيب موضح بالصور عن السلامة من الأعاصير القمعية والعواصف الرعدية. شجِّعهم على إدراج أمثلة لما يجب فعله أثناء العاصفة. بعد الانتهاء من ذلك، اطلب منهم إلقاء كلمة قصيرة على المشاركين جميعًا حول كيفية المحافظة على السلامة أثناء العاصفة. يجب أن يصوِّر الطلاب نسخًا إضافية من كتيباتهم لتوزيعها على المشاركين جميعًا أثناء العرض التقديمي. يمكن إدراج بعض المواد الداعمة.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

تنظيم الأفكار اطلب من جميع الطلاب تحديد الأفكار الرئيسة ضمن كل عنوان من عناوين هذا القسم وكتابتها. شجِّعهم على تضمين ملاحظات حول رؤيتهم وأي أسئلة يمكن أن تخطر ببالهم بعد قراءة النص ويودون طرحها.

العلوم في الحياة اليومية

تتبع تكرار الأعاصير البحرية يتتبع الباحثون تكرار وقوع الأعاصير البحرية لمعرفة ما إذا كانت التغيرات في متوسط عدد الأعاصير البحرية مؤشرًا على الاحترار العالمي. في إحدى الدراسات، درَس العلماء تكرار الأعاصير البحرية في شمال المحيط الأطلنطي خلال الفترة من عام 1851 إلى عام 2008. وجدوا أنه على الرغم من أن عدد الأعاصير البحرية السنوية قد تزايد خلال هذه الفترة، إلا أن قوة هذه الأعاصير تبدو ثابتة نسبيًا. يفترض بعض العلماء أن الاحترار العالمي قد يزيد درجة الحرارة في سطح المحيط، مما يسبب زيادة شدة العواصف أو تكرارها.

حقيقة ترفيهية

بقعة المشتري الحمراء العظيمة يعتبر الغلاف الجوي لكوكب المشتري أحد أكثر الأغلفة الجوية نشاطًا في النظام الشمسي ويحدث فيه عاصفة عملاقة لوحظ أنها مستمرة منذ ما لا يقل عن 300 عام حتى الآن. إن بقعة المشتري الحمراء العظيمة هي أساسًا عبارة عن إعصار بحري عملاق في النصف الجنوبي لكوكب المشتري. يُكمل الإعصار البحري دورة كاملة كل ستة أيام وتبلغ سرعة الريح فيه 645 km في الساعة!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 143 8/18/2016 1:04:38 PM

الأعاصير البحرية

المصطلح العلمي للإعصار البحري هو الإعصار الاستوائي. بعد أن يقرأ الطلاب حول الأعاصير البحرية، اطلب منهم الإجابة عن هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م ما الإعصار البحري؟	إن الإعصار البحري هو عاصفة استوائية شديدة مصحوبة برياح قوية ويمكن أن تنتج برقًا ومطرًا شديدًا وأعاصير قمعية.
ض م كيف يمكن أن ينتج الإعصار البحري طغيان العاصفة؟	حينما يقترب إعصار بحري من الساحل، تدفع رياحه مياه المحيط لأعلى مما يسبب غمر الأرض.
أم على الرغم من أن الرياح تكون هادئة في عين الإعصار البحري، ما أسباب خطورة التواجد في هذا المكان؟	إن عين الإعصار البحري هي مكان من الخطر التواجد فيه، لأنه بينما يتحرك الإعصار البحري يتغير مكان العين، مما يعني أنه إذا مكثت في المكان نفسه فستضربك الرياح العاتية بمجرد مرور العين.

الثقافة المرئية: الشكل 14

اطلب من الطلاب التحقق من فهمهم للشكل من خلال طرح هذه الأسئلة.

اطرح السؤال: أين توجد عين هذا الإعصار البحري؟ إجابة الفقرة التأكد من فهم الصورة: إن عين الإعصار البحري هي المنطقة الدائرية الصغيرة المظلمة في مركز العاصفة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

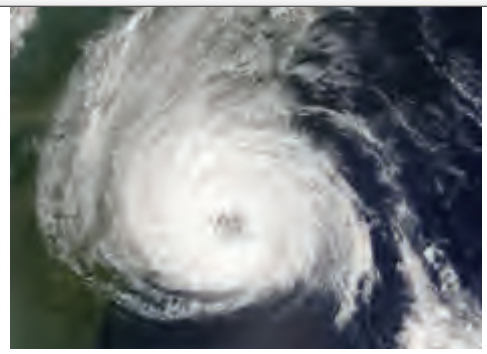
الشكل 14 صورة بالأقمار الصناعية توضّح مجموعات من سحب إعصار بحري تدور عكس اتجاه عقارب الساعة.

التأكد من فهم الشكل

4. أين توجد عين هذا الإعصار البحري؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

5. كيف تتكوّن الأعاصير البحرية؟



الأعاصير البحرية

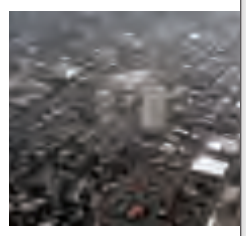
الإعصار البحري هو عاصفة استوائية شديدة مصحوبة برياح تتجاوز سرعتها 119 km/h. يمكن أن يسبب الإعصار البحري رياحًا شديدة وانهمار مطر غزير وبرق بل وأعاصير قمعية. كما يوضح **الشكل 14**، الأعاصير البحرية ضخمة، يصل قطرها إلى 480 km. في أجزاء أخرى من العالم، تسمى هذه العواصف الضخمة تيفونات أو الأعاصير الحلزونية الاستوائية، حينما تحدث في شمال المحيط الأطلنطي تُسمى الأعاصير البحرية. تتكوّن ستة أعاصير بحرية في المتوسط كل عام في شمال المحيط الأطلنطي.

تتواجد في وسط هذه العواصف منطقة صغيرة تُسمى العين. في منطقة العين تكون السماء صافية والرياح خفيفة. تكون الرياح أقوى والمطر أشد كثافة في المنطقة المحيطة بالعين.

يمكن أن تثير رياح الأعاصير البحرية أمواجًا ضخمة. فضلاً عن ذلك، بينما يقترب الإعصار البحري من الأرض، يمكن أن تدفع رياحه مياه المحيط إلى أعلى على طول الساحل، مما يسبب **طغيان العاصفة**. كما هو مبيّن في **الشكل 15**، يمكن أن يسبب طغيان العاصفة ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 6–10 m. وهذا ارتفاع كافٍ ليغمر المباني الموجودة في المناطق الساحلية المنخفضة.

تكوُّن الإعصار البحري

في المحيط الأطلنطي، يكون موسم الإعصار البحري من 1 يونيو وحتى 30 نوفمبر. عادة ما تبدأ الأعاصير البحرية كعواصف رعدية بالقرب من الساحل الغربي لشمال أفريقيا. توفر مياه المحيط الدافئة الطاقة للعواصف الرعدية لتصبح استوائية. يضيف الهواء الرطب الماء إلى السحاب المتزايد. إذا أُضيف ما يكفي من الماء والطاقة، فستقوى العواصف الاستوائية وتصبح أعاصير بحرية. تتحرك العواصف غربًا عبر المحيط الأطلنطي ثم شمالاً عبر الساحل الشرقي للولايات المتحدة أو إلى البحر الكاريبي أو خليج المكسيك.



الشكل 15 يمكن أن تدفع رياح الأعاصير البحرية مياه المحيط إلى باطن الأرض، مما يسبب فيضان طغيان العاصفة. يبيّن هذا الشكل فيضان طغيان العاصفة الذي سببه الإعصار البحري آيك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجدول 2 مقياس سفير – سمبسون للأعاصير البحرية

الفئة	سرعة الرياح	الضرر
1	119–153 km/h (74-95 mi/h)	تدمر الرياح المساكن المتنقلة غير الراسخة واللافتات غير المثبتة بإحكام. يمكن حدوث بعض الفيضانات الساحلية وضرر طفيف بالمرفأ.
2	154–177 km/h (96-110 mi/h)	يحدث بعض الضرر لأسطح المباني والأبواب والنوافذ. يصيب المساكن المتنقلة ضرر بالغ. يدمّر الفيضان المرافئ ويمكن أن تنكسر مرابط الزوارق الصغيرة غير المحمية. تطيح العواصف ببعض الأشجار أرضًا.
3	178–209 km/h (111-130 mi/h)	يقع بعض الضرر في هياكل المساكن الصغيرة ومباني المرافق. تطيح العواصف بالأشجار الكبيرة أرضًا. تتدمر المساكن المتنقلة واللافتات غير المثبتة بإحكام. يدمر الفيضان القريب من الساحل المباني الصغيرة. تتضرر المباني الكبيرة جراء ارتطام الحطام العائم بها. قد تُغمر الأراضي الداخلية.
4	210–249 km/h (131-155 mi/h)	الانهيار الكامل لهياكل الأسقف على بعض المساكن الصغيرة. تحدث تعرية كبيرة للمناطق الشاطئية وقد تُغمر الأراضي البعيدة في الداخل.
5	>249 km/h (>155 mi/h)	تنهار أسقف العديد من المباني السكنية والصناعية بالكامل. تنهار بعض المباني بشكل كامل وتنهار بعض مباني المرافق أو تطير بعيدًا. يسبب الفيضان ضررًا كبيرًا للطوابق الأرضية في كل البنايات بالقرب من خط الساحل. قد يتطلب الأمر عملية إخلاء واسعة النطاق للمناطق السكنية.

الجدول 2 يُستخدم مقياس سفير – سمبسون للأعاصير البحرية لقياس قوة الأعاصير البحرية.

تأثيرات الإعصار البحري

تؤثر العواصف والأمواج والأمطار وطغيان العاصفة والأعاصير القمعية التي تسببها الأعاصير البحرية في المناطق الساحلية عندما تقترب عاصفة من الشاطئ. يمكن أن تحرّك الأمواج وطغيان العاصفة الرمال وتغرق المدن الساحلية والأنظمة البيئية وتدمّر المباني. تدمّر العواصف الأشجار وتطيح بخطوط الكهرباء أرضًا وتعصف بالأسقف من فوق المباني. في الأراضي الداخلية الأبعد، يمكن أن تسبب الأمطار الانهيارات الوحلية والانهيارات الأرضية في المناطق الجبلية.

يتوقف مقدار دمار الإعصار البحري على قوة الإعصار وخصائص المنطقة الساحلية. يتم تقييم قوة الأعاصير البحرية على أساس مقياس سفير – سمبسون للأعاصير البحرية كما هو موضح في **الجدول 2**. يستند المقياس إلى قوة الرياح والضرر الذي تسببه الأعاصير البحرية.

مهارات رياضية

استخدام الهندسة

إذا كنت تعرف قطر الإعصار البحري، فيمكنك حساب الخصائص الأخرى للعاصفة، مثل المسافة المحيطة بالعاصفة (المحيط) ومساحة العاصفة. استخدم المعادلات التالية:

المحيط = 2π × نصف القطر

$C = 2\pi r \quad \pi = 3.14$

المساحة = π × (نصف القطر)^2

$A = \pi r^2$

ما مساحة الإعصار البحري الذي يبلغ نصف قطره 240 km؟

1. اختر المعادلة الصحيحة.

$A = \pi r^2$

2. عوّض بالقيم واحسب.

$A = 3.14 \times (240\ km)^2$

$A = 3.14 \times 57{,}600\ km^2$

$A = 181{,}000\ km^2$

تدريب

ما محيط الإعصار البحري الذي يبلغ نصف قطره 240 km؟

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 144 8/18/2016 1:04:39 PM

تأثيرات الإعصار البحري

يعود سبب قدر كبير من الضرر الناجم عن الأعاصير البحرية إلى حجمها الهائل. اطلب من الطلاب الرجوع إلى صورة الإعصار البحري بالقمر الصناعي في **الشكل 14** واسألهم عن تصوُّرهم لحجم العاصفة. كيف يمكنهم وصف حجمها وشكلها؟ يمكنك قياس مدى استيعابهم عبر طرح هذه الأسئلة عليهم.

أسئلة توجيهية

ق م أي من الإعصار القمعي من الفئة 4 أو الإعصار البحري من الفئة 4 رياحه أقوى؟ اشرح.

يصاحب الأعاصير القمعية من الفئة 4 رياح تتراوح سرعتها بين 267 و322 km في الساعة، ويصاحب الأعاصير البحرية من الفئة 4 رياح تبلغ تتراوح سرعتها بين 210 و249 km في الساعة، لذا فإن إعصارًا قمعيًا من الفئة 4 ستصاحبه رياح أقوى من إعصار بحري من الفئة 4.

ض م اذكر بعض تأثيرات الأعاصير البحرية؟

يمكن أن تُحرّك الأمواج وطغيان العاصفة الرمال وتسبب حدوث فيضانات وتدمّر المباني. تدمّر الرياح الأشجار وخطوط الكهرباء والمباني.

أ م كيف تُحدِث الأعاصير البحرية الانهيارات الوحلية والانهيارات الأرضية على مسافات بعيدة جدًا من الساحل؟

نظرًا لأن الأعاصير البحرية تجلب الكثير من المطر للمناطق البعيدة عن الساحل، تتغلغل المياه في التربة والصخور، مما يضيف المزيد من الوزن إلى المنحدرات في المناطق الجبلية.

مهارات رياضية

استخدام الهندسة

بالنسبة إلى الطلاب الذين يحتاجون إلى دعم إضافي لهذه المهارة الرياضية، ارسم دائرة على السبورة. سمِّ نصف القطر والقطر والمحيط والمساحة. وضّح أن القطر دائمًا يساوي ضعف نصف القطر. اشرح للطلاب أن نسبة محيط الدائرة لقطرها تساوي باي (π) أو 3.14. ولهذا السبب تُستخدم π في المعادلات لتحويل إحدى خصائص الدائرة إلى خاصية أخرى. ذكِّر الطلاب بأن يستخدموا أرقامًا ذات معنى في إجاباتهم.

تدريب

$C = 2\pi r = 2 \times 3.14 \times 240\ \text{km} = 1{,}500\ \text{km}$

الثقافة المرئية: الجدول 2: مقياس سفير – سمبسون للأعاصير البحرية

يُركّز خبراء الأرصاد الجوية على المكان الذي ستضرب فيه الأعاصير البحرية اليابسة ومدى قوة هذه الضربة. لمساعدة الطلاب في فهم أهمية تصنيف الأعاصير البحرية، اطرح عليهم هذه الأسئلة.

اطرح السؤال: ما فئة الإعصار البحري الذي يمكن أن يسبب تدميرًا بفعل الفيضان على الشاطئ وليس الأراضي الداخلية؟ إن الأعاصير البحرية من الفئة 2 قوية بما يكفي لتسبّب تدميرًا بفعل الفيضان للمرافئ لكنها ليست قوية بشكل وافٍ لتغمر الأراضي البعيدة عن الشاطئ.

اطرح السؤال: ما أوجه التشابه بين مقياس سفير – سمبسون للأعاصير البحرية ومقياس فوجيتا المحسَّن لقياس شدة الضرر للأعاصير القمعية؟ يقيّم كلا المقياسين العواصف وفقًا لسرعة الرياح والضرر الذي تسببه.

التدريس المتمايز

ق م **دراسة حالة** اطلب من الطلاب أن يستخدموا المكتبة أو الإنترنت للبحث عن قصص من الحياة اليومية عن الإعصار البحري. يجب أن يلخصوا النتائج التي توصلوا إليها في تقرير موجز أو عرض تقديمي للمشاركين جميعًا. شجِّعهم على ربط ما تعلموه عن الإعصار البحري بالمفاهيم التي تناولها النص.

ض م **رواية شاهد عيان** قسِّم الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم كتابة قصة قصيرة عن مدينة خيالية ضربها إعصار بحري من الفئة 3. شجِّعهم على وصف الضرر الذي لحق بالمدينة من منظور شاهد عيان. يجب على الطلاب بعد ذلك تقديم تخمين بشأن اختلاف الوضع إذا كان الإعصار البحري من الفئة 2 أو الفئة 4.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

تعريف العلاقات بينما يقرأ الطلاب هاتين الصفحتين، اطلب منهم تعريف التأثيرات الواقعة على البشر والكائنات الحية الأخرى جراء الأنواع المختلفة للطقس القاسي. قسِّم الطلاب إلى مجموعات واطلب منهم إنشاء خريطة مفاهيم تربط كل العناصر ببعضها وتصف العلاقات بينها.

استراتيجية القراءة

مراجعة الأقران بعد أن ينتهي الطلاب من قراءة هاتين الصفحتين، قسِّمهم إلى مجموعات واطلب من كل مجموعة وضع اختبار بنظام الخيارات المتعددة لقياس معرفة الفرد بمقياس سفير – سمبسون للأعاصير البحرية. ثم اطلب من المجموعات أن تختبر كل منها الأخرى شفهيًا للوقوف على مدى درايتهم بالمادة.

مهن في العلوم

صائدو الأعاصير البحرية حينما يتطور إعصار بحري فوق المحيط، كثيرًا ما يذهب فريق من العلماء والمهندسين والطيارين في الاتجاه المعاكس الذي يفكر الكثيرون في الفرار منه – نحو العاصفة مباشرة. هؤلاء هم صائدو الأعاصير البحرية، ويعمل بعضهم لدى الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي (NOAA). بينما يعمل آخرون لدى السرية 53 لاستطلاع الطقس التابعة لسلاح القوات الجوية الاحتياطية. ومهمتهم هي التحليق بطائرة كلاسيكية طراز الستينيات مباشرة نحو عين العاصفة لقياس بيانات الطقس مثل سرعة الرياح واتجاهها وضغط الهواء. وبفضل جهودهم، يمكن إجراء توقعات أكثر دقة حول السلوك المستقبلي للعاصفة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 145 8/18/2016 1:04:40 PM

توقع الأعاصير البحرية يراقب العلماء الأعاصير البحرية باستخدام الأقمار الصناعية والسفن والطافيات في البحر. أحيانًا تُرسل طائرات إلى داخل الأعاصير البحرية لجمع البيانات. يُستخدم الرادار حينما تقترب عاصفة من اليابسة. يتم إدخال البيانات التي تم تجميعها إلى نماذج حاسوبية لمساعدة العلماء على توقع مسار العاصفة ومقدار حجمها.

السلامة يحذر خبراء الأرصاد الجوية من قرب وصول الأعاصير. يصدر خبراء الأرصاد الجوية تحذيرًا للمناطق الساحلية التي تقع في المسار المتوقع للعاصفة. يتم إخلاء الأشخاص الذين يعيشون في هذه المناطق الساحلية إلى مناطق أكثر أمانًا.

الأحداث الطبيعية الأخرى

تقع بعض الأحداث الجوية المفاجئة، مثل العواصف الشتوية، في يوم واحد فقط. بينما تدوم الأحداث الأخرى مثل الموجات الحارة على مدار عدة أيام أو أسابيع. يمكن أن تدوم موجات الجفاف لأشهر أو سنوات.

العواصف الشتوية

يمكن أن تكون العواصف الثلجية خفيفة نسبيًا، كتلك الموضحة في **الشكل 16**، أو يمكن أن تكون خطيرة للغاية. يمكن أن تشكّل الطرق المنزلقة وانخفاض الرؤية خطورة خصوصًا على السائقين. يمكن أن يسبب الجليد المصاحب للعواصف الشديدة عواصف ثلجية. تكمن خطورة العواصف الثلجية في الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة وفي أن الجليد المتطاير يقلل مدى الرؤية حتى تنعدم. حينما تسبب الظروف حدوث المطر المتجمد، فإنه يغطي كل شيء بطبقة من الثلج. يمكن أن يتسبب وزن الثلج في كسر أغصان الأشجار وقطع خطوط الكهرباء.

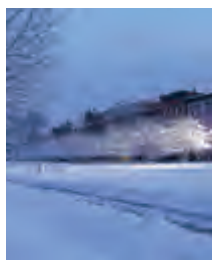
موجات الحرارة الشديدة

يُسمى الطقس الحار غير المعتاد الذي يدوم لعدة أيام "موجة حارة". عادة ما تضرب الموجات الحارة المدن الكبيرة، حيث تمتص المباني والأرصفة الطاقة الحرارية للشمس وتحبسها، كما في الطريق الموضح في **الشكل 16**. يمكن أن تؤدي الموجات الحارة إلى إصابة بعض الأشخاص بضربات الشمس والإجهاد الحراري. يمكن أن يهدد كلاهما حياة البشر.

الجفاف

الجفاف هو فترة انخفاض الهطول لأقل من المستوى المتوسط في منطقة. يمكن أن تدوم لعدة أشهر أو سنوات. يمكن أن يسبب تغيّر الأنماط الجوية حدوث الجفاف. على سبيل المثال، يمكن أن يتسبب تغير أنماط الرياح في منع الجبهات الهوائية من الوصول إلى منطقة معينة. كما قد يسبب ذلك منع هطول الأمطار. تؤثر قلة المياه في الأنهار والأنظمة البيئية الأخرى. لا تتوافر الكمية اللازمة لري المزروعات. كما هو موضح في **الشكل 16**، إذا ماتت النباتات بسبب قلة الماء، يسهل على الرياح من إزالة الطبقة العليا التربة الخصبة.

الشكل 16 يمكن أن تؤثر بعض الأحداث الطبيعية مثل العواصف الشتوية (يمينًا) وموجات الحرارة الشديدة (في الوسط)، والجفاف (يسارًا) في البشر والممتلكات والمحاصيل.



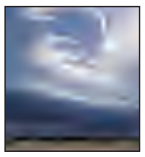


حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

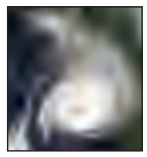
الدرس

4.3 مراجعة

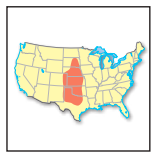
تصوّر المفاهيم



تتشكل أضخم العواصف الرعدية عند التقاء كتلة هوائية دافئة ورطبة مع كتلة هوائية جافة وباردة. تنطوي العواصف الرعدية على أمطار غزيرة وبرق ورعد وأحيانًا أعاصير قمعية.



تُعدّ الأعاصير البحرية أحد أكبر وأقوى أحداث الطقس. في المحيط الأطلنطي، تُسمى الأعاصير البحرية تيفونات.



تُعتبر ظروف الطقس القاسي مثل الأعاصير القمعية والعواصف الشتوية أحداثًا طبيعية خطيرة تؤثر في البشر والبيئة.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تتكوّن العواصف الرعدية؟

2. ما الصلة بين كل من الأعاصير القمعية والعواصف الرعدية والأعاصير البحرية؟

3. كيف تتكوّن الأعاصير البحرية؟

4. اذكر بعض تأثيرات أحداث الطقس القاسي.

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأحداث الطبيعية الأخرى

العواصف الشتوية

الحرارة الشديدة

الجفاف

أكّد للطلاب أنه، بينما تحظى الأعاصير البحرية والأعاصير القمعية بالكثير من الاهتمام، من المهم أيضًا فهم تأثيرات الأنواع الأخرى لأحداث الطقس القاسية. اطلب من الطلاب قراءة **الأحداث الطبيعية الأخرى**، ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م ما العاصفة الثلجية؟

إن العاصفة الثلجية هي عاصفة ثلجية تدفع فيها الرياح العالية كميات كبيرة من الثلج، مما يؤدي إلى تقليل مدى الرؤية.

ض م ما وجه الاختلاف بين الجفاف وموجة الحر؟

إن موجة الحر هي فترة تمتد لعدة أيام في فصل الصيف تكون فيها درجات الحرارة مرتفعة على غير عادة. إن الجفاف هو فترة تمتد لعدة أشهر أو سنوات يكون فيها الهطول أقل من المعتاد.

ض م اذكر بعض آثار العواصف الشتوية والحرارة الشديدة والجفاف؟

يمكن أن تغطي العواصف الشتوية كل شيء بالثلج. وقد تؤدي العواصف الثلجية إلى تقليل مدى الرؤية إلى الصفر، مما يجعل القيادة خطيرة. يمكن أن تؤدي الحرارة الشديدة إلى الإصابة بضربة شمس أو إنهاك حراري. يمكن أن يغير الجفاف الأنهار والأنظمة البيئية الأخرى، وقد تعصف التربة السطحية الجافة إذا دمر الجفاف المحاصيل.

أم هل موجات الجفاف مماثلة لتغيُّر المناخ؟ اشرح.

إن موجات الجفاف ليست مماثلة لتغيُّر المناخ لأن الجفاف يستمر لفترة زمنية معينة، وبعدها يستأنف معدل الهطول مستواه الطبيعي للمناخ المحلي.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوع إجابات الطلاب. يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال مخطّط المفاهيم هذا من الأقسام التالية:

- العواصف الرعدية
- الأعاصير القمعية
- الأعاصير البحرية
- الأحداث الطبيعية الأخرى

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 146 8/18/2016 1:04:41 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 147 8/18/2016 1:04:41 PM

استخدام المفردات

1. يمكن أن يرتفع مستوى سطح البحر بمقدار 6–10 m بفعل _____.
2. تتكوّن العواصف الرعدية على مستوى السحاب _____.
3. **عرّف** الجفاف بأسلوبك الخاص.

استيعاب المفاهيم الأساسية

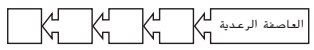
4. تتكوّن الأعاصير البحرية في المحيط الأطلنطي
   - **A.** في زقاق تورنادو.
   - **B.** جنوب فلوريدا.
   - **C.** بالقرب من نظام الضغط العالي في منطقة برمودا.
   - **D.** قبالة الساحل الغربي لشمال أفريقيا.
5. **قارن** بين تأثيرات كل من العواصف الرعدية والأعاصير القمعية والأعاصير البحرية.

تفسير المخططات

6. **حلّل** حاول أن تحدّد، في هذا الشكل التوضيحي، موقع تراكم كل من الشحنات السالبة والموجبة، الأمر الذي قد يؤدي إلى صاعقة برق من السحاب إلى الأرض.



7. **سلسل** انسخ منظم البيانات أدناه. اذكر خطوات تحوّل العاصفة إلى إعصار بحري، بدءًا من العاصفة الرعدية.



مهارات رياضية

8. يبلغ نصف قطر عين إعصار بحريّ ما 50 km.
   - **a.** ما مساحة العين؟
   - **b.** ما محيط العين؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. طغيان العاصفة **عمق المعرفة 1**
2. المزن الركامية **عمق المعرفة 1**
3. الإجابة النموذجية: تحدث موجات الجفاف عندما يكون الهطول أقل من المعتاد في منطقة ما لأشهر أو سنوات. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. د. قبالة الساحل الغربي لشمال إفريقيا. **عمق المعرفة 1**
5. الإجابة النموذجية: تتسبب الأعاصير القمعية العنيفة في دمار كلي عند هبوطها، وتتسبب العواصف الرعدية في صواعق برقية خطيرة وفيضانات، وتتسبب الأعاصير البحرية في فيضان طغيان العاصفة والأضرار الناتجة عن الرياح والموجات. **عمق المعرفة 3**

تفسير المخططات

6. تتكون الشحنات السالبة في قاعدة السحابة. تنجذب الشحنات الموجبة إلى النقاط المرتفعة على الأرض لأنها تنجذب إلى الشحنات السالبة في السحب، لذلك فإنها ستكون هنا على قمة الشجرة. **عمق المعرفة 4**
7. تتكون العاصفة الرعدية قبالة ساحل شمال إفريقيا؛ توفّر المياه الدافئة الطاقة؛ تنشأ العاصفة الاستوائية؛ توفر المياه الدافئة المزيد من الطاقة؛ يتشكل الإعصار البحري **عمق المعرفة 2**

مهارات رياضية

8. .A
   $A = \pi r^2$
   $A = 3.14 \times (50.0\ \text{km})^2$
   $A = 3.14 \times 2{,}500\ \text{km}^2$
   $A = 7{,}850\ \text{km}^2$
   .B
   $C = 2\pi r$
   $C = 2 \times 3.14 \times 50.0\ \text{km}$
   $C = 314\ \text{km}$
   عمق المعرفة 1

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 148 8/18/2016 1:04:42 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 149 8/18/2016 1:04:42 PM

الدرس

4.4 تأثيرات الطقس في الأرض

استقصاء



أين توجد المياه؟

هل يبدو هذا كنهر بالنسبة إليك؟ ربما لا يكون فيه ماء الآن. لكن أحيانًا يكون فيه ماء. كيف يمكن لأنماط الطقس أن تؤثر في سطح الأرض والنباتات والحيوانات التي تعيش عليه؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: كيف يمكن تنقية المستجمعات المائية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

هل يمكن الاستفادة من العواصف؟

يمكن أن يكون الطقس القاسي مدمرًا. لكن يمكن أن يكون لبعض العواصف، بما في ذلك العواصف الرعدية والأعاصير البحرية، فائدة أيضًا. كيف يمكن أن تؤثر عاصفة ما في منطقة بيئية بشكل إيجابي؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. استخدم **الصلصال** لإنشاء نهر وسهله الفيضي في قاع **وعاء**. يجب أن يكون عمق هذا النهر 1 cm وعرضه 1 cm. يجب أن يجري النهر على طول الوعاء وأن يكون له عدة روافد.
3. رُشّ بعض **الرمال** على طول قاع مجرى النهر.
4. استخدم **دورقًا** لتصب الماء ببطء عبر القناة حتى يمتلئ النهر الرئيس إلى منتصفه.
5. انتظر حتى يستقر الرمل. ارفع الوعاء من طرف واحد **بقلم رصاص**.
6. استخدم الدورق لصب تيار من الماء ثابت وبطيء في الجزء العلوي من النهر. سجّل ما يحدث في كراسة اليوميات.

فكّر في الآتي

1. ماذا حدث عندما صببت كمية الماء الثانية في النهر؟ كن محدداً.

2. ماذا حدث للرمل؟ كيف يمكن أن يكون ذلك مفيدًا لضفة النهر في المنطقة البيئية؟

3. برأيك، كيف يؤثر الطقس القاسي في أنهار منطقة بيئية؟

الأسئلة المهمة

- ما المقصود بالمنطقة البيئية؟
- كيف يؤثر الطقس في المناطق البيئية؟
- ما المقصود بـ**المستجمع المائي**؟
- كيف يؤثر النشاط البشري في مستجمع مائي؟

المفردات

المنطقة البيئية ecoregion

المناخ climate

المياه الجوفية groundwater

المياه السطحية surface water

المستجمع المائي watershed

التعرية erosion

الترسيب deposition

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استقصاء

حول الشكل في هذه المنطقة الجافة، ليس هناك هطول أمطار كافٍ للحفاظ على تدفق هذا الجدول باستمرار. ولا تجري المياه في الجدول إلا عند سقوط الأمطار وتدفقها نزولاً من المرتفعات المحيطة. لكن هذا لا يعني عدم وجود ماء في الأرض عند جفاف قاع الجدول. إذا حفرنا في قاع الجدول إلى عمق كافٍ، فقد نجد أن الماء يواصل تدفقه تحت الأرض، بالرغم من أنه يتدفق على نحو أكثر بطئًا من تدفقه على السطح.

أسئلة توجيهية

ق م ما نوع المناخ الذي توضحه هذا الشكل؟	ينبغي أن يعرف الطلاب أن مناخ هذه المنطقة جاف بسبب نقص الغطاء النباتي بكميات كبيرة.
ض م لماذا تنمو الشجرة هنا بدلاً من أن تنمو على التلال المحيطة؟	ينبغي أن يلاحظ الطلاب أن الشجرة الموجودة في الجهة الأمامية تنمو في منطقة منخفضة حيث يمكنها الاستفادة من الماء الذي يتدفق في الجدول على فترات متقطعة. وينبغي أن يلاحظوا أيضًا أن الشجرة الموجودة في الجهة الخلفية تنمو أيضًا في منطقة منخفضة.
أ م أين يوجد برأيك أقرب مصدر للماء في هذه المنطقة؟ اشرح.	ينبغي أن يلاحظ الطلاب أن الكثير من المطر الذي يسقط في هذه المنطقة يتسرب إلى التربة والصخور، ومن ثَمَّ يكون أقرب مصدر للماء قريبًا من السطح، وليس على عمق بعيد.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

توضيح الكلمات غير المألوفة

1. اكتب كلمة المنطقة البيئية على اللوحة الورقية أو السبورة.
2. **اطرح السؤال: ما أصل كلمة المنطقة البيئية وما معناها؟** أصل الكلمة هو **منطقة**، وتعني منطقة من الأرض أو حجمًا من المساحة.
3. **اطرح السؤال: ماذا تعني البادئة *eco-*؟** متعلق بعلم البيئة، وهو دراسة تفاعل الكائنات الحية والبيئات.
4. **اطرح السؤال: بناء على معاني أجزاء الكلمة، ما تعريف مصطلح المنطقة البيئية؟** المنطقة البيئية هي منطقة على سطح الأرض تتفاعل فيها أنواع معينة من الكائنات الحية داخل نوع معين من البيئة.

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 150 8/18/2016 1:04:45 PM

نشاط استكشافي

هل يمكن الاستفادة من العواصف؟

التحضير: *15 min* **التنفيذ:** *20 min*

الغرض
توضيح فوائد العواصف الشديدة، بما فيها إضافة الماء إلى مستجمع مائي والفيضانات، مما يؤدي إلى تزويد التربة بالرواسب.

المواد
الطالب: صلصال للنمذجة، حاوية تخزين مستطيلة ونظيفة قليلة العمق (~ 30 cm × 20 cm × 5 cm)، رمل، دورق، قلم رصاص
البدائل: يمكن استخدام طاولات التدفق بدلاً من حاويات التخزين. يمكن استخدام أدراج الطلاء البلاستيكية ذات التجاويف أيضًا لنمذجة النهر وضفافه.

قبل البدء
اجمع المواد اللازمة بحيث تتمكن كل مجموعة مكونة من 3 إلى 4 طلاب إنشاء نموذج للنهر. ستحتاج كل مجموعة إلى صلصال للنمذجة كافٍ لتغطية قاع الحاوية بطبقة ذات سمك يبلغ 1–2 cm تقريبًا. يجب ألا يزيد عمق أعمق جزء من النموذج الرئيس للقناة النهرية عن 1 cm تقريبًا. ستحتاج كل مجموعة أيضًا إلى حوالي 60 g من الرمل.

توجيه التحقيق
- تأكد من إكمال نموذج السلامة في المختبر على النحو الصحيح.
- بالنسبة إلى الخطوة 4، يجب إضافة الماء ببطء بحيث يبقى معظم الرمل في القنوات النهرية.
- بالنسبة إلى الخطوة 5، تأكد من رفع الحاويات ببطء بحيث لا يغمر الماء القنوات النهرية.
- بالنسبة إلى الخطوة 6، تأكد من أن الماء يغمر قيعان المجرى برفق.

فكّر في الآتي
1. تزيد المياه، التي تمثل عاصفة، الماء في المستجمع المائي. قد يساهم هذا الماء في توفير المياه المحلية. تؤدي زيادة الماء أيضًا إلى فيضان النهر.
2. حُملت بعض الرمال الموجودة في النهر إلى ضفاف النهر، أو إلى السهول الفيضية. فضلاً عن ذلك، تؤدي الرواسب التي ترسبت خلال الفيضانات إلى تخصيب التربة.
3. يؤدي الماء الناتج من عاصفة شديدة إلى زيادة الماء في المنطقة البيئية ويمكن أن يتسبب في حدوث فيضانات تخصّب التربة.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 151 8/18/2016 1:04:46 PM

أكتشف

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

المناطق البيئية



المنطقة البيئية هي منطقة كبيرة من الأرض تحتوي على مجموعة متميّزة من النباتات والحيوانات والأنواع الأخرى. تتميز أنواع الكائنات الموجودة في المنطقة البيئية بتكيّفها مع الطقس والارتفاع والتربة ومقدار الماء المتوفر للمنطقة.

تم توضيح الأمثلة على المناطق البيئية في **الشكل 17**. تعتبر السهول العظمى منطقة بيئية في وسط أمريكا الشمالية. عادة ما تنال نصيبًا محدودًا من الأمطار. يمكن أن تنمو الحشائش هناك لأنها تستطيع أن تعيش فترات طويلة بوجود نسبة قليلة من الرطوبة. تُعد منطقة التندرا القطبية في كندا منطقة قارسة البرودة وتتميز بطبقة رقيقة من التربة. لا يمكن أن تعيش هناك إلا أنواع النباتات القادرة على التكيّف.

في العديد من المناطق، أحدثت الأنشطة البشرية خللاً في المناطق البيئية. على سبيل المثال، في المنطقة البيئية بيني وودز في تكساس، لم يبقَ سوى 3 بالمئة من الغابات. تم قطع غالبية الغابات الأصلية للحصول على الأخشاب ولإفساح الطريق أمام إنشاء المزيد من البلدات والمدن.

الشكل 17 تُعرف المناطق البيئية بأنواع الكائنات التي تعيش فيها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

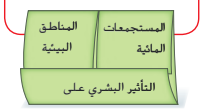
الطقس، والمناخ، والمناطق البيئية

تتميز بعض مناطق الأرض بكونها حارة وجافة. وهناك مناطق أخرى باردة ومطيرة. بعض الأماكن باردة طوال العام. على الرغم من أنه يمكن أن يكون هناك اختلافات قصيرة الأمد في الرياح والأمطار ودرجة الحرارة في منطقة ما. إلا أن كل منطقة تتميّز بنمط نموذجي شامل من الطقس. تُشكّل أحوال الطقس طويلة الأمد في منطقة ما **المناخ** الخاص بها. يُحدد المناخ توزيع المناطق البيئية على سطح الأرض. تزدهر الأنواع المختلفة من النباتات والحيوانات والكائنات الحية الأخرى في ظروف مناخية مختلفة.

هل لاحظت أن بعض المناطق في تكساس تختلف عن مناطق أخرى؟ يرجع ذلك إلى أن الأجزاء المختلفة من الولاية تتميز بأنماط مختلفة من الطقس. هذا يعني أن الولاية تشتمل على العديد من المناطق البيئية. يبيّن **الشكل 18** بعض المناطق البيئية المختلفة في تكساس وخصائصها.

المطويات

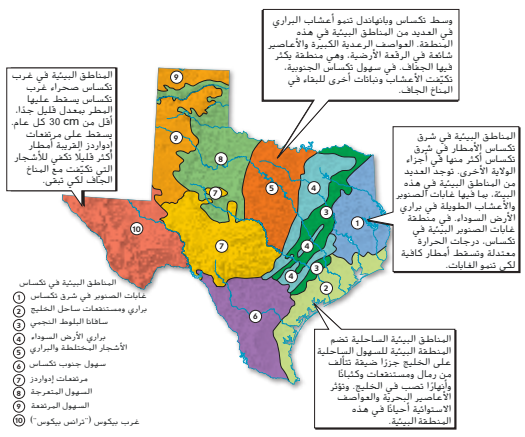
اصنع مطوية مقارنة من جزأين مستخدمًا التّسميات البوضّحة. استخدمها لتنظيم ملاحظاتك حول تأثير النشاط البشري على المناخ والمياه.



التأكد من فهم الشكل

1. أين يشيع سقوط المطر في تكساس؟

الشكل 18 تتميز تكساس بالعديد من المناطق البيئية. يتميّز كل منها بمناخه الخاص.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المناطق البيئية

إن الأقاليم الأحيائية هي مناطق كبيرة تتميز بمناخ خاص وتسيطر عليها مجموعة مميزة من أنواع النباتات والحيوانات. يمكن النظر إلى المناطق البيئية على أنها أقسام فرعية للأقاليم الأحيائية لأنها محددة بشكل أكثر دقة بالنباتات والحيوانات التي تعيش فيها. ابدأ بمطالبة الطلاب بتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بين المناطق البيئية الثلاث الموضحة في **الشكل 17**.

أسئلة توجيهية

ق م أعطِ مثالاً لكائن حي وطريقة يتفاعل بها مع بيئته.
تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة النموذجية: تتفاعل الحشائش مع بيئتها عن طريق توفير الطعام لآكلات النباتات.

ض م ما المقصود بالمنطقة البيئية؟
إن المنطقة البيئية هي منطقة كبيرة من الأرض تحتوي على مجموعة متميّزة من النباتات والحيوانات والأنواع الأخرى.

الطقس والمناخ والمناطق البيئية

يرتبط كل من المناخ والمناطق البيئية بشكل وثيق. تتمثل إحدى التأثيرات الأساسية للمناخ على المنطقة البيئية في مقدار الهطول الذي تستقبله منطقة معينة. وبالمثل، يعد المعدل السنوي لدرجة حرارة منطقة ما العامل المؤثر الأساسي على المناطق البيئية. بعد أن يقرأ الطلاب **الطقس والمناخ والمناطق البيئية**، اطرح الأسئلة الداعمة. ثم اطلب منهم اختبار معرفتهم عن طريق مطالبتهم بالإجابة عن أسئلة الثقافة المرئية في هذه الصفحة.

أسئلة توجيهية

ق م ما المقصود بمصطلح **المناخ**؟
تُشكّل أحوال الطقس طويلة الأمد في منطقة ما المناخ الخاص بها.

ض م لماذا يحدد المناخ مكان وجود الأنواع المختلفة للمناطق البيئية على الأرض؟
تحتاج الأنواع المختلفة من النباتات والحيوانات إلى معدلات مختلفة من درجات الحرارة وكميات مختلفة من الماء لكي تعيش.

ض م كيف يؤثر الطقس والمناخ في المناطق البيئية؟
يحدد الطقس النموذجي في منطقة ما المناخ الخاص بها. يحدد مناخ منطقة بيئية (جزئيًا) الكائنات الحية التي يمكنها العيش في مكان ما.

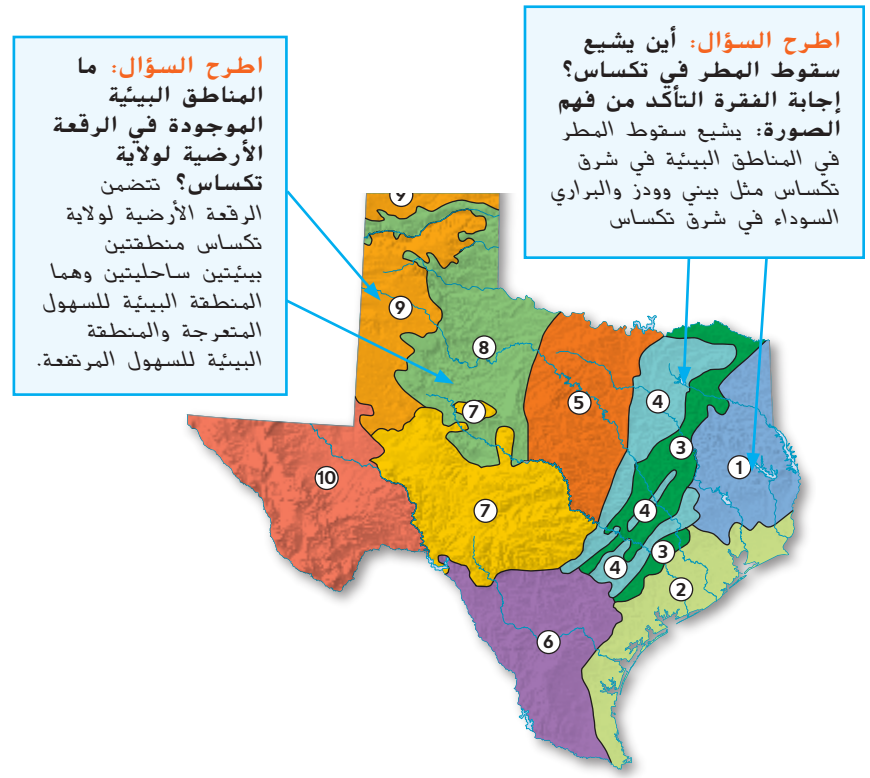
أ م لقد قرأت عن كيفية تأثير الظروف المتغيرة في الغلاف الجوي في إحداث تغييرات في الطقس. هل يمكن أن يتغير مناخ منطقة ما؟ اشرح.
نعم، على مدى فترات طويلة من الزمن، يمكن أن يتغير المناخ إذا كانت هناك تغييرات طويلة الأمد في أنماط الطقس في منطقة ما.

الثقافة المرئية: الطقس والمناطق البيئية

إن ولاية تكساس كبيرة لدرجة أنها تضم مجموعة متنوعة كبيرة من الأنظمة البيئية. اطلب من الطلاب قضاء بعض الوقت لاستكشاف الخريطة الموضحة في **الشكل 18** ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية. من الأفضل أيضًا أن تسألهم إذا كانوا قد لاحظوا اتجاهات في الشكل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 152 8/18/2016 1:04:47 PM



التدريس المتمايز

نظّم الطلاب في مجموعات صغيرة. ينبغي أن تتكون كل مجموعة من مزيج من مستويات مختلفة للطلاب. أخبر كل مجموعة أنهم سيختارون مستجمعًا مائيًا ويتعرفون على مناخه ومعالمه الجغرافية والمنطقة البيئية التي ينتمي إليها. ستقوم المجموعات بعد ذلك بإعداد تقرير يصف المستجمع المائي وتقديم تقييم لكيفية تأثر المستجمع المائي إما بالتأثيرات البيئية أو البشرية. يمكن للمجموعات اختيار النوع الذي يريدونه من التأثيرات. بعد إكمال التقارير، اطلب من كل مجموعة تقديم التقرير الخاص بها إلى بقية الطلاب.

ق م **الموقع والجغرافيا** اطلب من الطلاب وصف موقع المستجمع المائي ومعالمه الجغرافية.

أم **المناخ والحياة** اطلب من الطلاب وصف مناخ المستجمع المائي وأشكال الحياة فيه، وشرح تأثير توافر الماء في حياة النباتات والحيوانات التي تعيش فيه.

أدوات المعلم

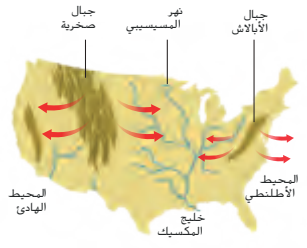
حقيقة ترفيهية

المياه الجوفية ودورة الماء يوجد الكثير من المسارات التي يسلكها الماء خلال دورة الماء على الأرض. عندما يتبخر الماء من سطح المحيط، فإنه يظل في الغلاف الجوي لحوالي 10 أيام في المتوسط قبل أن يتكثف ويتساقط مرة أخرى على السطح مثل بعض أشكال الهطول. إذا تساقط الهطول على سطح الأرض ثم تسرب إلى طبقات الصخور السفلية، فإنه يتحول إلى مياه جوفية. على عكس الماء في الغلاف الجوي، يمكن أن تستغرق المياه الجوفية وقتًا أطول بكثير لتعود إلى المحيط. في الواقع، يُقدر بعض العلماء أنه في بعض الأماكن قد تستغرق المياه الجوفية نحو 10,000 عام لتتدفق خلال الصخور وتتسرب إلى المحيطات!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 153 8/18/2016 1:04:47 PM



الشكل 19 يتدفق الماء الموجود على جانبي حد فاصل لأماكن مختلفة. يعتبر الماء الذي يتدفق إلى نفس المنطقة جزءًا من مستجمع مائي معيّن.



الشكل 20 ينتج هذا السد للمستودع أن يمتلئ بالماء. يُعتبر الماء شيئًا ضروريًا للأشخاص الذين يعيشون في هذه المنطقة.

المياه السطحية والمياه الجوفية

إن مقدار الماء المتوفر في بقعة جغرافية ما هو إحدى الميزات المهمة للمنطقة البيئية. إن مقدار سقوط الهطول ومكانه عاملان يحددان طبيعة الكائنات الحية التي يمكن أن تعيش في منطقة معينة. يُسمى الهطول الذي يتسرب إلى الشقوق والمسام أسفل سطح الأرض **المياه الجوفية**. **المياه السطحية** هي المياه التي تملأ البحيرات والأنهار. يعتمد البشر على كل من المياه الجوفية والمياه السطحية لري المحاصيل وتوفير مياه الشرب والاستجمام وأغراض أخرى.

المستجمعات المائية

حينما تسقط المياه على الأرض فإنها تتدفق في جداول وأنهار وتنزح لتتجمع في المسطحات المائية الكبيرة. **المستجمع المائي** هو شكل تضاريسي تتجمع فيه كل مياه الجريان السطحي في طريقها إلى المسطّح المائي نفسه. تُشكّل النقاط العالية، مثل الجبال، حدودًا بين المستجمعات المائية المختلفة كما هو مبيّن في **الشكل 19**. تتأثر جميع الكائنات الحية الموجودة في المستجمع المائي بمقدار الماء في المستجمع المائي ومدى توافره.

طريقة تغيّر المستجمعات المائية

تتغير المستجمعات المائية بشكل طبيعي بمرور الزمن، على مدى ملايين السنين، بتغيّر شكل الأرض. يمكن أن يؤدي ذلك إلى تغيّر اتجاه جريان الماء، على مدى زمني قصير، يمكن أن تحمل الفيضانات المواد الغذائية والرواسب لأجزاء جديدة من المستجمع المائي.

التأثيرات البشرية يمكن أن يغيّر النشاط البشري أيضًا في المستجمعات المائية. كما هو موضّح في **الشكل 20**، يبني الأشخاص سدودًا تغيّر مجرى الأنهار. تتشكّل خلف كل سدّ بحيرة تسمّى حوض السد. يستخدم الأشخاص ماء هذه الأحواض في ريّ المزارع وتوفير الماء للبلدات والمدن. يمكن أن يغيّر تحويل مجرى الأنهار في المستجمع المائي – والكائنات الحية التي تعيش فيه. أحيانًا يمكن أن تكون هذه التغييرات دائمة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تغيير مجرى الأنهار تمنع السدود المشيّدة على الأنهار الماء من التدفق إلى المستجمع المائي، يتمثل الهدف منها في تكوّن أحواض السدود أو التحكم في الفيضانات. هذا يعني أن المناطق الموجودة عند المصبّ لن تحصل على كمية المياه نفسها التي كانت تحصل عليها من قبل. يمكن لذلك أن يغيّر في المناطق البيئية.

الري لتزويد المحاصيل بالماء الذي تحتاجه، يروي بعض المزارعين الأرض بالمياه الجوفية التي يتم ضخها من الآبار. بينما يعتمد الآخرون على الماء من الأخاديد التي تحمل الماء للمحاصيل.

تلوث المياه يمكن أن تتأثر الأنهار والبحيرات بالتلوث. إذا تلوث الماء الموجود في المستجمع المائي، فمن الممكن أن يضر بالمخلوقات التي تعيش فيه. يمكن أن يكون مصدر الملوثات

المصانع التي تلقي بالمواد الكيميائية الضارة في الأنهار. أو من الممكن للماء المتدفق عبر المزارع أو المدن أن يجمع المبيدات الحشرية أو الزيت ويحملها إلى البحيرات والأنهار.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف يمكن للنشاط البشري أن يغيّر في المستجمعات المائية؟

أصف

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

التعرية والترسيب

عندما يتحرك الماء بسرعة أو بكميات أكبر من المعتاد، يمكنه حمل الحجارة والرمل والجزيئات الأخرى وتحريكها. إن عملية تحرّك الرواسب أو المواد المعرّضة للعوامل الجوية من موقع إلى آخر تُسمى **التعرية**. يمكن أن تُغيّر التعرية في المناطق البيئية لأنها تستطيع تغيير صفحة الأرض أو تغيير مسار الأنهار أو جرف الشواطئ لتصبح جزءًا من المحيط.

عندما تنخفض سرعة الماء الجاري، تترسب المواد المتآكلة أو الرواسب وتستقر في عملية تُسمّى **الترسيب**. يمكن لدورة التعرية والترسيب أن تنقل التربة الخصبة إلى مناطق جديدة، لكن يمكنها أيضًا نقل الملوثات أو تغطية مناطق سبق وعاشت فيها الحيوانات والنباتات. يُعتبر كل من التعرية والترسيب عملية طبيعية، لكن يمكن لطريقة استخدام البشر للأرض أن تترك بصمتها في تأثير هاتين العمليتين. فمثلاً، حينما تتم إزالة الأشجار والحشائش والنباتات الأخرى من الأرض، تتزايد التعرية. يمكن لهذا الأمر أن يغير شكل الأرض.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المياه السطحية والمياه الجوفية

أكّد للطلاب أن المياه الجوفية والمياه السطحية يمثلان مسارَين مختلفين في دورة الماء. بعد قراءة **المياه السطحية والمياه الجوفية**، اطلب من الطلاب الإجابة عن هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م	لماذا توافر المياه سمة مهمة في المنطقة البيئية؟	يحدد كل من كمية الماء وموقعها في المنطقة أنواع النباتات والحيوانات التي يمكن أن تعيش فيها.
ض م	ما أوجه الاختلاف بين المياه السطحية والمياه الجوفية؟	تتغلغل المياه الجوفية في التربة والصخور. بينما تتواجد المياه السطحية في الأنهار والبحيرات.
أ م	اذكر سببين للحفاظ على موارد المياه السطحية والمياه الجوفية؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة النموذجية: سيكفل الحفاظ على الماء بقاء الأنواع التي تعيش هناك على قيد الحياة. وسيضمن أيضًا توافر كمية كافية من الماء للبشر.

المستجمعات المائية

طريقة تغيّر المستجمعات المائية

أثناء قراءة الطلاب هذا القسم، اطلب منهم إكمال نشاط المطوية الموضح في الصفحة السابقة. ثم اطلب منهم الإجابة عن الأسئلة أدناه وعن سؤال الثقافة المرئية لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الطريقة الوحيدة لتغيُّر المستجمع المائي بصورة طبيعية؟	الإجابة النموذجية: يمكن أن تنتقل الفيضانات المواد الغذائية من جزء إلى آخر في المستجمع المائي.
ض م	ما المقصود بالمستجمع المائي؟	إن المستجمع المائي هو منطقة من الأرض تنزح فيه كل مياه الجريان السطحي إلى المسطح المائي نفسه
ض م	أين يوجد المستودع؟	يوجد المستودع الموضح في الشكل 20 خلف السد.

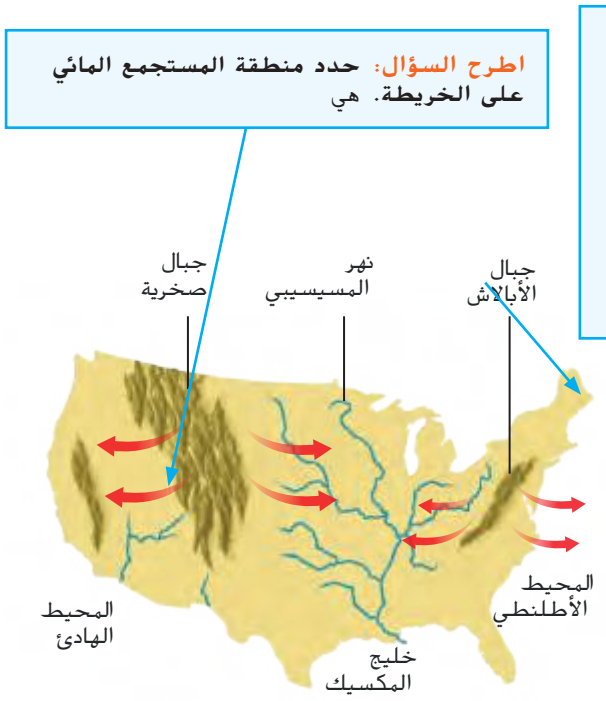
Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 154 8/18/2016 1:04:48 PM

الثقافة المرئية: الشكل 19

اطلب من الطلاب دراسة الخريطة التي توضح المستجمعات المائية الرئيسة في الولايات المتحدة، ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة.

اطرح السؤال: ما المعالم الجغرافية التي تفصل الماء الذي يتدفق إلى المحيط الهادئ عن الماء الذي يتدفق إلى المحيط الأطلنطي؟ الخط الفاصل هو الجبال الصخرية.

اطرح السؤال: حدد منطقة المستجمع المائي على الخريطة. هي



طريقة تغيّر المستجمعات المائية (يتبع)

أكّد للطلاب أن الأنشطة البشرية يمكنها أن تؤثر في المستجمعات المائية. اطلب منهم تنفيذ المختبر المصغّر في هذه الصفحة. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

التأكد من المفاهيم الأساسية: كيف يمكن للبشر تغيير المستجمعات المائية؟

يمكن للبشر تغيير المستجمعات المائية عن طريق بناء السدود وري المحاصيل وتلويث التربة والماء.

ض م يعتبر بعض الناس المياه الجوفية موردًا غير متجدد. ما سبب ذلك؟

يؤدي الضخ من الآبار إلى استنفاد المياه الجوفية بشكل أسرع من إعادة ملئها عن طريق الهطول.

التعرية والترسيب

بعد أن يقرؤوا "التعرية والترسيب"، أعطِ الطلاب سؤال دعم المفردات أدناه واطرح عليهم هذا السؤال. **اطرح السؤال: كيف تؤثر التعرية والترسيب في المناطق البيئية؟** يمكن أن تؤدي التعرية والترسيب إلى تغيير مجرى الأنهار أو تغيير صفحة الأرض، ما قد يؤثر في الكائنات الحية التي تعيش في المنطقة البيئية.

أصل الكلمة

التعرية

اطرح السؤال: أعط مثالاً على الاستخدام غير العلمي لمصطلح التعرية. الإجابة النموذجية: اقتراف الخطأ عرّاه من الثقة.

توضيح الإجابات: ستتنوع إجابات الطلاب.

أدوات المعلم

بعد القراءة

ما وجه الاختلاف؟ اكتب المصطلحين التاليين على السبورة:

المناخ	الطقس
التعرية	الترسيب
المنطقة البيئية	المستجمع المائي
المياه الجوفية	المياه السطحية

اسمح للطلاب باستخدام كتبهم المدرسية ليشرحوا لك أوجه الاختلاف بين المصطلحين في كل زوج.

كتيّب السلامة في العواصف

استخدام خزان المياه اطلب من الطلاب استخدام المكتبة أو الإنترنت للتعرف على خزان المياه المحلي لديهم أو خزان مياه في جزء آخر من العالم. شجّعهم على اكتشاف اسم خزان المياه والحقائق الأخرى، مثل وقت بقاء الماء فيه، والتقنيات المستخدمة للمساعدة في إصلاح المشكلة إذا تعرض للتلوث. اطلب من الطلاب تقديم نتائجهم إلى بقية طلاب الفصل في تقرير شفهي موجز.

العلوم في الحياة اليومية

المياه العذبة كمورد ثمين في الولايات المتحدة، قد يبدو أنه من السهل الحصول على المياه العذبة للشرب والاستحمام وغيرها من الاستخدامات. لكن قد لا تكون المياه العذبة موردًا لا ينضب كما يعتقد المرء. حوالي 97.5% من كافة المياه على الأرض مالحة. ويوجد أكثر من 70% من نسبة 2.5% المتبقية في القمم الجليدية في القطبين. يعني هذا أن أقل من 1% من المياه العذبة على الأرض تتوفر للنباتات والحيوانات والبشر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 155 8/18/2016 1:04:49 PM

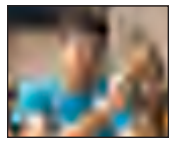
تصوّر المفاهيم



كل بقعة جغرافية تتميّز بمجموعة خاصة من النبات والحيوان والمخلوقات الحية تعدّ منطقة بيئية. تتكيّف الكائنات الحية في المنطقة البيئية مع مناخ معيّن.



إن كل المياه التي تسقط وتصرف لتصبّ في مستجمع ما تعتبر جزءًا من هذا المستجمع. يمكن للنشاط البشري والأحداث الطبيعية أن تؤثر في المستجمع المائي.



يمكن للتلوّث الناتج عن النشاط البشري أن يتسرّب إلى المياه السطحية والمياه الجوفية.

تلخيص المفاهيم

1. ما المقصود بالمنطقة البيئية؟

2. كيف يؤثر الطقس في المناطق البيئية؟

3. ما المقصود بالمستجمع المائي؟

4. كيف يؤثر النشاط البشري في المستجمع المائي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. **استخدم مصطلحَي** التعرية والترسيب في جملة مفيدة.

2. يطلق على الماء الذي يملأ البحيرات والأنهار والجداول اسم _____.

3. **عرّف** المناخ بأسلوبك الخاص.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. مما يلي ليس منطقة بيئية في تكساس؟
   A. الصحراء
   B. الأراضي المنبسطة
   C. المروج
   D. التندرا

5. **قارن** بين تأثيرات كل من النشاط البشري والعمليات الطبيعية على المستجمعات المائية.

6. **اربط** ما علاقة كل من المياه الجوفية والمياه السطحية بالمستجمع المائي؟

تفسير المخططات

7. **نظّم** انسخ منظم البيانات أدناه. اذكر ثلاث طرق يمكن أن يؤثر بها النشاط البشري في المستجمعات المائية.



8. **اشرح** صف الطريقة التي يتسبب بها المَعلَم الموضّح في الشكل، في تغيير المستجمع المائي.



التفكير الناقد

9. **استدلّ** ما التأثيرات الإيجابية والسلبية لهطول الأمطار بغزارة على منطقة بيئية صحراوية؟

10. **ضَع فرضية** صف طريقتين يمكن من خلالهما انتقال تلوّث مائي منبعث من أحد المصانع، في جدول صغير، ووصوله إلى مستجمع مائي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوع إجابات الطلاب.

يمكن الحصول على المعلومات اللازمة في الأجزاء التالية:

• المناطق البيئية

استخدام المفردات

1. الإجابة النموذجية: تحدث التعرية عندما تتآكل الصخور والتربة بسبب المياه السريعة، بينما يحدث الترسيب عندما تستقر الرواسب خارج الماء. **عمق المعرفة 1**

2. المياه السطحية **عمق المعرفة 1**

3. الإجابة النموذجية: إن المناخ هو متوسط حالة الطقس أو حالة الطقس المعتادة لمنطقة ما. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. د. التندرا **عمق المعرفة 2**

5. نموذج الإجابة: تتغير المستجمعات المائية بشكل طبيعي نتيجة للفيضانات وموجات الجفاف. يبني البشر السدود على الأنهار ويسببون التلوث ويحولون الماء إلى المزارع. **عمق المعرفة 2**

6. الإجابة النموذجية: عندما تتسرب المياه إلى مستجمع مائي، يتجمع جزء منها كمياه سطحية في الأنهار والبحيرات، ويتسرب جزء منها إلى التربة والصخور، ليصبح مياهًا جوفية. **عمق المعرفة 1**

تفسير المخططات

7. تتضمن الإجابات المحتملة: تلويث المياه السطحية؛ تلويث المياه الجوفية؛ بناء السدود؛ تنظيف التلوّث في المستجمعات المائية؛ تغيير تدفق الأنهار؛ استخدامها لتوفير المياه للناس. **عمق المعرفة 2**

8. يغيّر السد المستجمع المائي عن طريق منع تدفق الماء إلى الجزء السفلي من المستجمع المائي، مما يعني توفر مقدار قليل من الماء للكائنات الحية التي تعيش في هذا الجزء من المستجمع المائي. قد يوفر الماء المخزن في المستودع الكثير من الماء للكائنات الحية في الجزء العلوي من المستجمع المائي. **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

9. الإجابة: قد يكون للأمطار الغزيرة في منطقة بيئية صحراوية تأثير إيجابي لتوفير المياه إلى الكائنات الحية التي تعيش في المنطقة البيئية. وقد يكون لها تأثير سلبي في تآكل صفحة الأرض. **عمق المعرفة 3**

10. الإجابة النموذجية: يمكن أن ينتقل التلوث من جدول صغير إلى نهر كبير ثم إلى بحيرة. وقد يتسرب أيضًا تحت الأرض ويلوث المياه الجوفية. **عمق المعرفة 4**

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 156 8/18/2016 1:04:50 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 157 8/18/2016 1:04:50 PM

4 دليل الدراسة

الوحدة

الفكرة الرئيسة

يمكن أن تتسبب أحداث الطقس القاسية في حدوث أضرار، وفي الوقت نفسه توفِّر الماء للمستجمعات المائية. أما متوسط حال الطقس في منطقة ما، أو المناخ، فله تأثير طويل المدى على المناطق البيئية والمستجمعات المائية.

ملخص المفاهيم الأساسية

4.1 الغلاف الجوي



- يتكون الغلاف الجوي من حوالي 78 بالمئة من النيتروجين و21 بالمئة من الأكسجين، بالإضافة إلى غازات أخرى وجسيمات صغيرة. ويُقسم الغلاف الجوي إلى خمس طبقات.
- تسبب الطاقة الشمسية حدوث **الحمل الحراري** الذي يؤدي بدوره إلى هبوب الرياح.
- يتكون السحاب عندما يتكثف بخار الماء حول الأتربة والذرات في الغلاف الجوي. إن الأنواع الرئيسة للسحاب هي السحاب الركامي والسحاب الطبقي والسحاب السمحاقي.

4.2 الطقس



- يُوصف الطقس بقياسات درجة حرارة وضغط الهواء و**الرطوبة** وسرعة الرياح واتجاهها و**الهطول**.
- يتغير الطقس نظرًا لتحرك الهواء المستمر في التروبوسفير.

4.3 الطقس القاسي

- تتكون **العواصف الرعدية** عندما يرتفع الهواء الساخن الرطب ثم يبرد.
- يمكن أن تتكون **الأعاصير القمعية** أ ثناء حدوث الأعاصير البحرية أو العواصف الرعدية. ويتم وصفها باستخدام مقياس فوجيتا المحسّن.
- عادة ما تتكون **الأعاصير البحرية** بسبب العواصف الاستوائية التي تزيد شدتها بفعل مياه المحيط الدافئة.
- قد يتسبب الطقس القاسي في تدمير المناطق الطبيعية أو المدن أو البلدان. كما أنه قد يوفر الماء اللازم للنباتات والحيوانات.

الفئة	سرعة الرياح
EF–0	105–137 km/h (65–85 mi/h)
EF–1	138–177 km/h (86–110 mi/h)

4.4 تأثيرات الطقس على الأرض



- المنطقة البيئية هي منطقة محددة بمجموعة متميزة من الكائنات الحية.
- تتكيف الأنواع التي تعيش في منطقة بيئية ما مع طقس و**مناخ** هذه المنطقة.
- في **المستجمع المائي**، تُصرف كل الأنهار والجداول في المسار نفسه.
- يمكن للأنشطة البشرية إحداث تغيير في تدفق المياه أو تلويثها.

المفردات

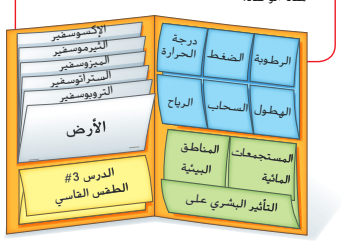
ضغط الهواء	air pressure
التروبوسفير	troposphere
الحمل الحراري	convection
التبخر	evaporation
التكثّف	condensation
الرطوبة	humidity
الهطول	precipitation
الكتلة الهوائية	air mass
نظام الضغط	pressure syste
الجبهة	front
السحابة المزن الركامية	cumulonimbus cloud
العاصفة الرعدية	thunderstorm
البرق	lightning
الإعصار القمعي	tornado
الاعصار البحري	hurricane
ضغيان العاصفة	storm surge
الجفاف	drought
المنطقة البيئية	ecoregion
المناخ	climate
المياه الجوفية	groundwater
المياه السطحية	surface water
المستجمع المائي	watershed
التعرية	erosion
الترسيب	deposition

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات

مشروع الوحدة

قم بتجميع مطويات الدروس كما هو موضح لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

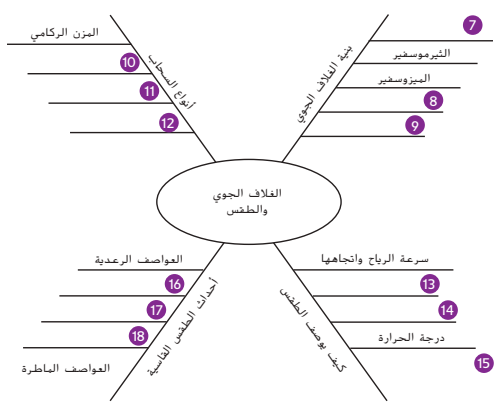


استخدام المفردات

1. _____ هي طبقة من الغلاف الجوي يحدث فيها الطقس.
2. الكمية الضخمة من الهواء ذات الخصائص نفسها تُسمى _____.
3. عرّف الإعصار القمعي بأسلوبك الخاص.
4. عندما تدفع رياح الإعصار البحري بالماء إلى أعلى على طول الساحل، قد تسبب حدوث _____.
5. البطر والثلج من أنواع _____.
6. يُستخدم مقياس سفير – سمبسون لقياس تأثير _____.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

انسخ خريطة المفاهيم هذه ثم استخدم المفردات من الصفحة السابقة والمصطلحات الأخرى من الوحدة لاستكمال خريطة المفاهيم.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: إعادة الصياغة

إن تمكّن الطلاب من إعادة صياغة العبارات بأسلوبهم الخاص هي مهارات تعلم مهمة يجب أن يتقنوها. تساعد إعادة صياغة العبارات الطلاب في التركيز على المحتوى الأساسي الذي يتم تدريسه في الوحدة.

1. اطلب من الطلاب قراءة كل عبارة من جمل عبارات ملخص المفاهيم الأساسية.
2. وجّه الطلاب إلى إعادة كتابة كل عبارة من عبارات ملخص المفاهيم الأساسية بأسلوبهم الخاص. ينبغي أن يسجل الطلاب العبارات المعاد صياغتها في كرّاساتهم اليومية الخاصة بالعلوم..
3. اطلب من الطلاب مقارنة العبارات التي أعادوا صياغتها مع تلك الخاصة بأحد الزملاء. ينبغي أن يقيّم الطلاب ما إذا كانت عبارات زملائهم تتضمن كل الأفكار الأساسية في العبارات الأصلية لملخص المفاهيم الأساسية.

مثال:

يتكون الغلاف الجوي للأرض في الغالب من النيتروجين (80%) والأكسجين (20%).

بالإضافة إلى ذلك، توجد غازات نزرة وجسيمات صغيرة في الغلاف الجوي.

المفردات

استراتيجية الدراسة: عبّر بأسلوبك الخاص

إن إحدى الطرق الأكثر فاعلية لتعلم المفردات الجديدة هي استخدام المفردات في تدريب كتابي. في هذا النشاط، سيكتب الطلاب النص لقصة إخبارية أو تقرير خاص بالطقس يمكن قراءته في الأخبار المسائية.

1. أخبر الطلاب بأن يتخيلوا أنهم مذيعو حالة الطقس أو مراسلون صحفيون.
2. وجّه الطلاب إلى كتابة تقرير قصير في كرّاساتهم اليومية الخاصة بالعلوم يمكنهم قراءته في الأخبار المسائية. ينبغي أن تحتوي التقارير على أكبر قدر ممكن من مفردات الوحدة
3. إذا كان هناك متسع من الوقت، فاطلب من الطلاب قراءة التقارير الخاصة بهم على بقية الطلاب

مثال:

ستتحرك جبهة إلى المنطقة غدًا. لن تؤدي إلى حدوث أي هطول للمساعدة في إنهاء هذا.

لكن سترتفع الرطوبة. إنها قصة مختلفة للساحل عند اقتراب

الإعصار البحري. يجب أن يتوقع المتواجدون على طول الساحل حدوث عواصف

رعدية قوية مع احتمال برق نتيجة الإعصار القمعي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 158 8/18/2016 1:04:51 PM

المطويات



استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

1. اطلب من كل طالب تنظيم المطويات التي أنشأها بطريقة تعكس الروابط بين المفاهيم الواردة في هذه المطويات.

2. استخدم غراء أو مشابك الورق لتثبيت المطويات عند الضرورة.

3. عند الانتهاء، كلّف كل طالب بوضع ناتج عمله في الجهة الأمامية من الغرفة. ثم أطلق حوارًا يقوم الطلاب أثناءه بنقد ومناقشة الطريقة التي نظّموا بها مطوياتهم.

استخدام المفردات

1. التروبوسفير

2. الكتلة الهوائية

3. الإجابة النموذجية: الإعصار هو عمود دوار من الهواء.

4. طغيان العاصفة

5. الهطول

6. الإعصار البحري

7. نظام الضغط

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

8. الإكسوسفير

9. الستراتوسفير

10. التروبوسفير

11. 12. 13. السحابة الركامية/السحابة الطبقية/السحابة السمحاقية

14. 15. 16. درجة الحرارة/الضغط/الرطوبة

17. 18. 19. الأعاصير القمعية/الأعاصير البحرية/الجفاف أو الحرارة الشديدة

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 159 8/18/2016 1:04:52 PM

الوحدة 4

مراجعة

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. في أي طبقة من طبقات الغلاف الجوي يتكوّن الطقس؟
   - A. الإكسوسفير
   - B. الميزوسفير
   - C. الستراتوسفير
   - D. التروبوسفير
2. تهب الرياح المحلية من
   - A. منطقة مرتفعة الضغط إلى منطقة منخفضة الضغط.
   - B. منطقة مرتفعة الضغط إلى منطقة أخرى مرتفعة الضغط.
   - C. منطقة منخفضة الضغط إلى منطقة مرتفعة الضغط.
   - D. منطقة منخفضة الضغط إلى منطقة أخرى منخفضة الضغط.
3. ما نوع السحابة الموضحة أدناه؟



   - A. سمحاقية
   - B. مزن ركامية
   - C. ركامية
   - D. طبقية
4. ما العملية التي تتشكل فيها القطرات المكوّنة للسحاب؟
   - A. التكثّف
   - B. الحمل الحراري
   - C. الترسيب
   - D. التبخر
5. ما عامل الهواء الذي يتم قياسه باستخدام البارومتر؟
   - A. الرطوبة
   - B. الضغط
   - C. درجة الحرارة
   - D. سرعة الرياح
6. ما الذي يقيسه مقياس شدة الرياح؟
   - A. الرطوبة
   - B. الضغط
   - C. درجة الحرارة
   - D. سرعة الرياح
7. ما أفضل شيء يمكن فعله عند إصدار تحذير بحدوث إعصار قمعي؟
   - A. دخول مبنى صغير ليس له أساس.
   - B. الخروج والبحث عن الإعصار القمعي.
   - C. الذهاب إلى الطابق الأرضي أو إلى غرفة داخلية.
   - D. الذهاب إلى منطقة مرتفعة، مثل تلة.
8. يعتمد توزيع المناطق البيئية في الأرض على
   - A. ضغط الهواء.
   - B. المناخ.
   - C. الحمل الحراري.
   - D. الأعاصير القمعية.
9. ما الذي سيحدث للإعصار البحري الموضح أدناه عند اقترابه من الولايات المتحدة؟

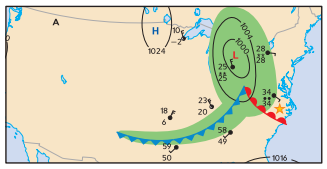


   - A. سيقل حجم العاصفة.
   - B. سيزداد حجم العاصفة.
   - C. ستتحرك العاصفة على طول الساحل الشرقي.
   - D. ستنتقل العاصفة إلى خليج المكسيك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

10. **ولّف** كيف تؤثر الفجوات في طبقة الأوزون في الحياة على الأرض؟
11. ضَع فرضية كيف ستختلف الرياح العالمية في حالة عدم دوران الأرض حول محورها؟
12. **استدلّ** أين تتكون الكمية الأكبر من السحاب – فوق الصحراء أم فوق المحيط؟
13. **اشرح** لماذا يحدث الكثير من الأعاصير القمعية في زقاق تورنادو؟
14. قوّم لقد كان الطقس دافئًا ومشمسًا منذ بضع ساعات. والآن تحول إلى عاصف وبارد. يوجد سحاب ركامي في السماء. لماذا يتغير الطقس؟



15. **ولّف** حدد نوع الطقس الذي يجب أن تتوقعه المدينة المحددة بنجمة في الرسم أعلاه؟
16. **حلّل** كيف يختلف الجفاف عن أحداث الطقس الأخرى المبيّنة في هذه الوحدة؟
17. استدلّ اذكر بعض تأثيرات تعرية التربة في منطقة ذات كثافة سكانية عالية؟
18. ضَع فرضية إذا كانت درجات الحرارة في خليج المكسيك أعلى من المحيط الأطلنطي، فكيف قد يؤثر هذا على الإعصار البحري عند انتقاله إلى خليج المكسيك؟

مهارات رياضية

استخدام الهندسة

يبلغ قطر المساحة الدائرية التي تغطيها الرياح المدمرة في إعصار بحري معين 120 km.

23. كم تبلغ المساحة التي تغطيها الرياح المدمرة؟
24. كم يبلغ محيط الإعصار البحري؟
25. يبلغ محيط الإعصار البحري 1,000 km. كم يبلغ نصف قطر الإعصار البحري؟

[تلميح: $r = C / 2\pi$]

الكتابة في العلوم

19. **وجّه تعليمات** اكتب نشرة سلامة تتضمن تعليمات حول كيفية التعرف على الطقس القاسي وكيفية المحافظة على السلامة.

الفكرة الرئيسة

20. اذكر بعض أوجه الاختلاف بين تأثيرات الطقس القاسي طويلة المدى وقصيرة المدى.
21. ما تأثير أنماط الطقس على المناطق البيئية؟
22. ما مدى تأثير الطقس على البيئة؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. D. التروبوسفير
2. A. منطقة عالية الضغط إلى منطقة منخفضة الضغط.
3. B. المزن الركامية
4. A. التكثّف
5. B. الضغط
6. D. سرعة الرياح
7. C. التوجّه إلى الطابق الأرضي أو إلى غرفة داخلية.
8. B. المناخ.
9. C. ستتحرك العاصفة بطول الساحل الشرقي.

التفكير الناقد

10. يؤدي وجود فجوات في طبقة الأوزون إلى حماية أقل للحياة على الأرض من أشعة الشمس.
11. الإجابة النموذجية: لن تتحول الرياح ناحية اليمين في نصف الكرة الشمالي ولن تتحول ناحية اليسار في نصف الكرة الجنوبي. من دون دوران، قد يكون هناك نهار على جانب واحد من الأرض وليل على الجانب الآخر. لذلك لن تحدث التسخين المتساوي حول خط الاستواء بالكامل كل 24 ساعة مثلما يحدث الآن.
12. تتشكل الكثير من السحب فوق المحيط نظرًا لتوفر الكثير من الماء الذي يتبخر في الغلاف الجوي.
13. تتشكل الكثير من الأعاصير القمعية في زقاق تورنادو نظرًا لحدوث الكثير من العواصف الرعدية الكبيرة في هذه المنطقة نتيجة لسخونة الهواء عند السطح.
14. تتحرك الجبهة الباردة مباشرة، مما يؤدي إلى حدوث تغيّر في الطقس الذي يمكن أن يتسبب بدوره في تشكل العواصف الرعدية.
15. ينبغي أن تتوقع المدينة طقسًا أكثر برودة، وربما عاصفًا، نظرًا لمرور الجبهة الباردة فوقها.
16. يختلف الجفاف لأنه حدث طويل الأمد للطقس. على عكس العواصف، يمكن أن يستمر الجفاف لأسابيع أو لشهور.
17. الإجابة النموذجية: عندما تتآكل التربة من أسفل، قد تنهار الطرق والمباني.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 160 8/18/2016 1:04:53 PM

18 عندما يمر الإعصار البحري فوق خليج المكسيك، سيزداد قوة لأن الأعاصير البحرية تكتسب القوة من مياه المحيط الدافئة.

الكتابة في العلوم

19 ستختلف الإجابات وفقًا لاختيار الطالب للعواصف الرعدية أو الأعاصير القمعية أو الأعاصير البحرية.

الفكرة الرئيسة

20 الإجابة النموذجية: يمكن أن يكون للعواصف الرعدية تأثير قصير الأمد في توفير الماء لمنطقة ما. يمكن أن يكون للأعاصير البحرية تأثير طويل الأمد يتمثل في تآكل السواحل.

21 الإجابة النموذجية: يؤثر مقدار المطر الذي تتلقاه منطقة ما في نوع الكائنات الحية التي يمكنها العيش فيها. كما أن لدرجة الحرارة والرطوبة والرياح وأنواع العواصف تأثيرًا على نوع النباتات والحيوانات التي يمكنها العيش في منطقة ما.

22 الإجابة النموذجية: قد تشكل أحداث الطقس القاسية خطورة على الناس وقد توفر الماء وقد تتسبب في الفيضانات أو قد يكون لها تأثيرات أخرى على البيئة. وينشأ عن أنماط الطقس طويلة الأمد مناطق بيئية مختلفة.

مهارات رياضية

استخدام الهندسة

23. $A = \pi r^2$

$A = 3.14 \times (60.0\ km)^2$

$A = 3.14 \times 3{,}600\ km^2$

$A = 11{,}300\ km^2$

24. $C = 2\pi r$

$C = 2 \times 3.14 \times 60.0\ km$

$C = 377\ km$

25. $r = 1{,}000\ km/(2 \times 3.14)$

$r = 159\ km$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 161 8/18/2016 1:04:54 PM

تدريب على الاختبار المعياري

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

خيارات متعددة

1 تسمع تحذيرًا حول حدوث عاصفة رعدية شديدة في منطقتك. ما المظاهر الأخرى من الطقس التي يجب عليك الاستعداد لها؟
- A سماء صافية
- B البَرَد
- C إعصار قمعي
- D جفاف

2 ما المصطلح الذي يصف حالات الطقس النموذجية في منطقة ما؟
- A المناخ
- B المنطقة البيئية
- C نظام الضغط
- D المستجمع المائي

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال الثالث.

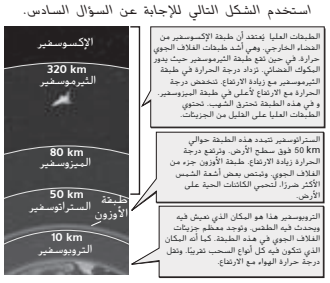


3 ما العملية المبيَّنة في الشكل؟
- A التكثّف
- B الحمل الحراري
- C التبخر
- D الهطول

4 أي مما يلي ليس من أسباب تكوُّن الأعاصير البحرية فوق المحيط في المناطق الدافئة؟
- A تحتاج الأعاصير البحرية إلى هواء بارد وجاف لتتكون.
- B تحتاج الأعاصير البحرية إلى هواء استوائي رطب لتتكون.
- C تستخدم الأعاصير البحرية الطاقة من الماء الدافئ لتتكون.
- D تحتاج الأعاصير البحرية إلى رياح استوائية لتتكون.

5 أي مما يلي يصف طريقة يمكن للبشر من خلالها تغيير مستجمع مائي؟
- A عن طريق بناء الجسور
- B عن طريق بناء السدود
- C عن طريق ركوب القوارب والصيد
- D عن طريق إحداث الفيضانات المفاجئة

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال السادس.

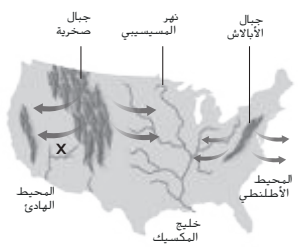


6 أي مما يلي يصف العلاقة بين ضغط الهواء وطبقات الغلاف الجوي؟
- A يزداد ضغط الهواء من الطبقة A إلى الطبقة E.
- B يزداد ضغط الهواء من الطبقة E إلى الطبقة A.
- C ضغط الهواء أعلى في الطبقة D نتيجة لوجود طبقة الأوزون.
- D ضغط الهواء أعلى في الطبقة C.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7 ما الجهاز الذي يوضح اتجاه الرياح؟
- A المرياح
- B الباروميتر
- C قمع الرياح
- D أداة الرياح

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال الثامن.

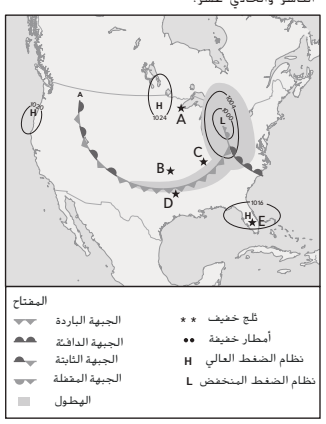


8 تحدث العاصفة الرعدية في المنطقة المحددة بالعلامة X. أين ستنتهي مياه الأمطار الناجمة عن هذه العاصفة؟
- A المحيط الأطلنطي
- B خليج المكسيك
- C نهر المسيسيبي
- D المحيط الهادئ

9 ما نوع السحابة التي تكون متفرقة ورقيقة وتبدو كما لو أنها شديدة الارتفاع في السماء؟
- A سمحاقية
- B مزن ركامية
- C ركامية
- D طبقية

الإجابة المبنية

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين العاشر والحادي عشر.



10 إذا كانت خريطة الطقس هذه توضح طقس اليوم، فأي المدن قد يكون طقسها أكثر برودة غدًا؟ كيف عرفت؟

11 أي مدينة أو مدن قد تتمتع بسماء صافية اليوم؟ اشرح إجابتك.

12 تعبر وأسرتك مناطق شمال كاليفورنيا في السيارة لقضاء عطلة. تلاحظ تغيُّر أنواع النباتات والحيوانات التي تراها أثناء القيادة من منطقة إلى أخرى. اشرح سبب ملاحظتك هذه الاختلافات.

هل تحتاج الى مساعدة؟

إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
اذهب إلى الدرس...	3	4	1	3	4	1	2	4	1	2	2	4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خيارات متعددة

1 **C—صواب.** B, D — الظاهرتان غير مرتبطتين بالعواصف الرعدية. **عمق المعرفة 2**

2 **A—صحيح.** B: غير صحيح. إن المنطقة البيئية هي منطقة كبيرة من الأرض تتميّز بمجموعة خاصة بها من الأنواع. C: غير صحيح. إن نظام الضغط هو كتلة هوائية متحركة لها ضغط معيّن. D: غير صحيح. إن المستجمع المائي كلّ المياه التي تهطل وتتجمّع لتُصرف وتصبّ في مكان واحد. **عمق المعرفة 1**

3 **B—صحيح.** A, C, D—جميعها عمليات تنطوي على مياه. يوضح المخطط تفاعلاً في الغلاف الجوي. **عمق المعرفة 1**

4 **A—صحيح.** B, C, D—كلها ظروف تؤدي إلى حدوث الأعاصير البحرية. **عمق المعرفة 2**

5 **B—صحيح.** A: غير صحيح. لا يوقف الجسر تدفق الماء. C: غير صحيح. لا تغيّر هذه الأنشطة المستجمع المائي. D: غير صحيح. تحدث الفيضانات المفاجئة نتيجة للهطول. **عمق المعرفة 1**

6 **B—صحيح.** A: غير صحيح. ينخفض ضغط الهواء كلما ارتفعنا في طبقات الأرض. C, D: غير صحيح. تكون كثافة الهواء أقل في هذه الطبقات من كثافته في التروبوسفير. **عمق المعرفة 1**

7 **C—صواب.** A: غير صحيح. يقيس المرياح سرعة الرياح. B: غير صحيح. يقيس الباروميتر ضغط الهواء. D: غير صحيح. أداة الرياح ليست أداة طقس. **عمق المعرفة 1**

8 **D—صحيح.** C, B, A—فقط الأمطار التي تسقط شرق "الجبال الصخرية" ستنتهي في هذه المسطحات المائية. **عمق المعرفة 3**

9 **A —صواب.** C, B: غير صحيح. تشبه السحب المزن الركامية والسحب الركامية كرات القطن. D: غير صحيح. تشبه السحب الطبقية قليلة الارتفاع بطانية رمادية تغطي معظم المساحة المرئية من السماء. **عمق المعرفة 1**

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 162 8/18/2016 1:04:55 PM

الإجابة المبنية

10 قد يكون الطقس في المدينة د طقسًا باردًا غدًا. توضح المثلثات جبهة باردة متوجهة نحو المدينة D. عند وصول الجبهة الباردة إلى المدينة د ستنخفض درجات الحرارة. **عمق المعرفة 4**

11 من المحتمل أن تنعم المدينتان A و E بسماء صافية. يسيطر نظام ضغط عالٍ بالقرب من المدينتين، وعادة ما ترتبط السماء الصافية بأنظمة الضغط العالي. **عمق المعرفة 3**

12 ثمّة مناطق بيئية مختلفة في بقع عديدة شمال كاليفورنيا. يحدث هذا نتيجة اختلاف الظروف المناخية، التي تزدهر فيها أنواع مختلفة من النباتات والحيوانات. **عمق المعرفة 4**

مفتاح الإجابة

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH04.indb 163 8/18/2016 1:04:56 PM

الخلفية العلمية للمحتوى

الدرس 1

مناخات الأرض

العوامل المؤثرة في المناخ يشير **المناخ** إلى متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة. وقد يتأثر مناخ منطقة ما بخط العرض والارتفاع والموقع بالنسبة إلى المسطحات المائية الكبيرة، أو الجبال.

خط العرض والمناخ تعتمد كمية الطاقة الشمسية التي يتلقاها سطح الأرض على خط العرض. ويعود السبب في ذلك إلى انحناء سطح الأرض وميل محورها. بالقرب من خط الاستواء (عند خط العرض 0°)، تكون أشعة الشمس أكثر تعامدًا، وبالتالي تتلقى المواقع القريبة منه كمياتٍ أكبر من الطاقة الشمسية لكل وحدة مساحة، ويكون المناخ فيها أكثر دفئًا. عند خطوط العرض الأكثر ارتفاعًا، تنتشر أشعة الشمس وتقل كميات الطاقة الشمسية التي تتلقاها كل وحدة مساحة، وبالتالي يكون المناخ أكثر برودة.

الجبال والمناخ سيكون المناخ عند قمة جبل ما أكثر برودة منه عند سفحه؛ لأن درجة الحرارة في طبقة التروبوسفير تنخفض مع الارتفاع. كما يمكن أن تؤثر الجبال في كمية الهطول التي تتلقاها منطقة ما. تؤدي الرياح السائدة إلى سقوط أمطار أو ثلج على منحدرات الجبل المعاكسة للرياح. ويتحرك هواء أكثر دفئًا إلى الجانب الآخر، مما يؤدي إلى تكوين ظل مطر، وهو منطقة تنخفض فيها معدلات سقوط الأمطار على جانب الجبل المواجه للرياح. تؤدي سلسلة جبال كاسكيد في ولاية أوريغون إلى تكوين ظل مطر.



الماء والمناخ يتمتع الماء بحرارة نوعية مرتفعة، لذلك فإن درجة حرارته تتغير ببطءٍ. لذا، تميل درجات حرارة الأقاليم المناخية الواقعة قرب الخطوط الساحلية إلى أن تكون أكثر اعتدالاً من درجات حرارة الأقاليم الداخلية. يظهر تأثير الاعتدال المُلطِّف على نحو أكبر في الجانب المواجه للرياح من القارات.

أنواع المناخ تُستخدَم درجة الحرارة ومعدل الهطول وأنواع النبات الأصلي في تصنيف مناخ الأرض إلى خمس فئاتٍ رئيسة: قطبي وقاري وجاف واستوائي ومعتدل. قد تشكِّل المدن والغابات وقمم التلال أقاليم مناخية محلية مختلفة ضمن كلٍّ من أنواع المناخ. تتمتع الكائنات الحية بأساليب للتكيّف مع المناخ الذي تعيش فيه. على سبيل المثال، للكثير من القوارض الصحراوية كُلى خاصة تتيح لها الاحتفاظ بالماء.

الدرس 2

دورات المناخ

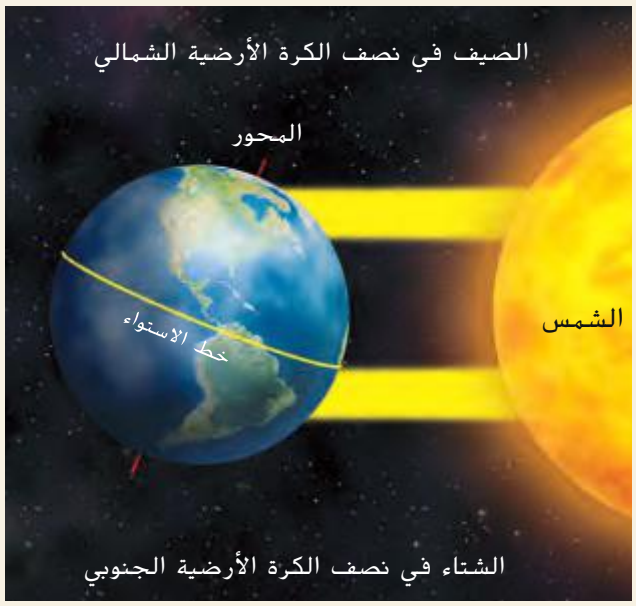
العصور الجليدية والفترات الدفيئة إن العصور الجليدية هي فترات زمنية كان جزء كبير من سطح الأرض مغطى خلالها بالجليد. تتميّز العصور الجليدية بفترتين: الفترات الجليدية والفترات الدفيئة. إن الفترات الدفيئة هي فترات زمنية أكثر اعتدالاً تحدث خلال عصر جليدي عندما تميل الأرض إلى الدفء ويحدث الانحسار الجليدي. بدأ أحدث عصر جليدي في تاريخ الأرض منذ مليوني عام تقريبًا. وفيما انحسرت معظم الجبال الجليدية، فإن الأرض ما زالت من الناحية الفنية تعيش في عصر جليدي لأن القارة القطبية وجزيرة جرينلاند ما زالت تغطيهما صفائح جليدية. تعيش الأرض الآن في فترة دفيئة تُسمّى حقبة الهولوسين.

دورات المناخ تؤثر التغيرات على مستوى دوران الأرض وميل محورها في دورات المناخ طويلة المدى. يؤدي ميل الأرض بالنسبة إلى الشمس وحركة الأرض حول الشمس إلى حدوث دورات مناخ قصيرة المدى تُسمّى الفصول. يحلُّ الشتاء في نصف الكرة الأرضية الشمالي عندما تميل الأرض بعيدًا عن الشمس. عندما تدور الأرض وتصبح ناحية الجانب الآخر من الشمس، يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي باتجاه الشمس ويحلُّ الصيف. يحدث تساوي الليل والنهار عند بداية كل من الربيع والخريف، حينما لا يكون أي من نصفي الكرة الأرضية مائلاً باتجاه الشمس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 1 8/18/2016 3:25:58 PM

الخلفية العلمية للمحتوى



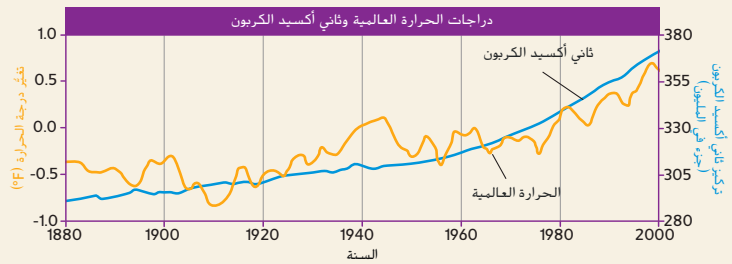
إل نينو والتردد الجنوبي إن إل نينو/التردد الجنوبي هو الدورة المزدوجة الجوية المحيطية التي تؤدي إلى هبوب رياح تجارية ضعيفة عبر المحيط الهادئ. يتداخل إل نينو/التردد الجنوبي مع التيار المتقلب على طول ساحل أمريكا الجنوبية، مما يجعل المناخ هناك دافئًا وممطرًا بشكل مؤقت. يؤثر أيضًا إل نينو/التردد الجنوبي في المناخ حول العالم، مما يؤدي إلى حدوث فترات جفاف في المناطق الرطبة بطبيعة الأمر وزيادة الأمطار في المناطق الجافة عادةً.

أنماط المناخ الأخرى إن الرياح الموسمية هي أنماط دائرية من الرياح تغير اتجاهها مع تغير الفصول. تتميّز الرياح الموسمية الصيفية بسقوط الأمطار الغزيرة حيث تتحرك الرياح من المحيط إلى اليابسة. تُعتبر فترات الجفاف الفترات الزمنية التي يقل فيها معدل الهطول عن المتوسط. غالبًا ما تكون موجات الحرّ مصحوبةً بفترات جفاف، وتحدث نتيجة كتل هوائية ساخنة ثابتة وضخمة.بينما تحدث موجات البرد نتيجة كتل هوائية قطبية ثابتة وضخمة.

الدرس 3

تغير المناخ في الآونة الأخيرة

ارتفاع درجات الحرارة يشهد متوسط درجات الحرارة على الأرض ارتفاعًا متزايدًا على مدى المئة عام الأخيرة. استنتج معظم العلماء أن الأنشطة البشرية هي السبب الرئيس وراء هذا الاحترار العالمي. وتشمل هذه الأنشطة قطع الغابات وحرق الوقود الأحفوري، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.



تأثيرات تغير المناخ يمكن أن تؤدي التغيرات السريعة في المناخ إلى تغير الأحوال المناخية على الأرض. وقد يؤدي تغير أنماط سقوط الأمطار وزيادة أحداث الطقس المتطرف وانصهار الجبال الجليدية التي تتسبب في ارتفاع مستويات سطح البحر والتغيرات العامة في درجات الحرارة إلى اختلال المجتمعات البشرية والأنظمة البيئية.

توقع تغير المناخ وإبطاء معدله يستخدم العلماء نماذج المناخ العالمي في توقع تغير المناخ. تتوقع معظم هذه النماذج ارتفاعًا في متوسط درجات الحرارة العالمية يتراوح بين 1°C و4°C بحلول عام 2100. ومن الممكن أن يساعد استخدام مصادر الطاقة البديلة وتكنولوجيا المباني الخضراء في الحد من انبعاثات غازات الدفيئة. يمكن أن يساعد الطلاب في الحد من تلوث غازات الدفيئة عن طريق الحفاظ على الطاقة وإعادة التدوير وزراعة الأشجار.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 2 8/18/2016 3:25:59 PM

مخطط العلاقات التركيبية

الخلفية المعرفية المطلوبة

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

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

* يحرق الناسُ الوقود مثل الخشب أو الزيت أو الفحم أو الغاز الطبيعي، أو يستخدمون الكهرباء، لطهو الطعام وتدفئة المنازل.

* يحاول بعض الأشخاص تقليل كمية الوقود الذي يستخدمونه حفاظًا على الموارد أو تقليلاً للتلوث أو توفيرًا للمال.

* تميل درجة الحرارة وكمية الأمطار (أو الثلوج) إلى أن تكون مرتفعة أو منخفضة أو متوسطة في الشهور نفسها من كل عام.

* إن الهواء هو مادة تحيط بنا وتشغل حيزًا من الفراغ ونستشعر حركتها في صورة رياح.

* يتغير الطقس بشكل دائم ويمكن وصفه عن طريق متغيرات قابلة للقياس مثل درجة الحرارة واتجاه الرياح وسرعتها والهطول. تتحرك كتل هوائية ضخمة ذات خصائص محددة عبر سطح الأرض.

الدرس 1

مناخات الأرض



1 إن المناخ هو متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة.

2 يتأثر المناخ بعوامل عدة مثل خط العرض والارتفاع وظلال المطر على منحدرات الجبال المواجهة للرياح، والحرارة النوعية للماء.

3 يُصنَّف المناخ إلى فئاتٍ بناءً على الهطول ودرجة الحرارة والغطاء النباتي المحلي.

الدرس 2

دورات المناخ



4 على مدى الـ 4.6 مليار سنة الماضية، تفاوت المناخ على الأرض بين العصور الجليدية والفترات الدفيئة. تسبّبت الفترات الدفيئة في فترات دفء على الأرض خلال العصور الجليدية.

5 إن محور الأرض مائل. وهذا يؤدي إلى تناوب فصول السنة، حيث تدور الأرض حول الشمس.

6 يُعتبَر كل من إل نينو/التردد الجنوبي والرياح الموسمية نمطا المناخ الناتجان عن التفاعلات بين المحيطات والغلاف الجوي.

الدرس 3

تغير المناخ في الآونةالأخيرة



7 يُعدّ إطلاق ثاني أكسيد الكربون والأيروسولات في الغلاف الجوي من خلال حرق الوقود الأحفوري، وقطع الغابات، طريقتَين يمكن للإنسان بواسطتهما التأثير في تغير المناخ.

8 يتم التوصل إلى توقعات متعلقة بمستقبل تغير المناخ باستخدام أجهزة الكمبيوتر ونماذج الدوران العام.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحديد المفاهيم الخاطئة

المدن والمناخ المحلي

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن...

. . . المباني وغيرها من المنشآت البشرية لا يمكنها التأثير في المناخ. قد لا يستوعب الطلاب أن الخرسانة والأسفلت في المدن يمتصان الإشعاع الشمسي بدرجة أكبر من امتصاص الأشجار والحشائش له. وتُطلِق هذه المواد بعد ذلك الطاقة الحرارية إلى الهواء المحيط لتكوّن مناخًا محليًا يُسمى الجزيرة الحرارية الحضرية. يمكن أن تتسبب الجزر الحرارية الحضرية في أن تصبح درجات حرارة الهواء صيفًا في المدن أكثر ارتفاعًا بعدة درجاتٍ من درجات حرارة الهواء في الريف المحيط.

مناقشة

اطرح السؤال: في يوم صيفي مشمس، هل تشعر بحرارة أعلى في الريف أو في المدينة، أو هل تشعر بالأمر نفسه في المكانين؟ دَعِ الطلاب يشكّلون مجموعات مناقشة صغيرة. بعد فترة زمنية معينة، دعهم يعرضون إجاباتهم وأدلتهم الداعمة. ربما يكون الطلاب قد تعرّضوا للتأثيرات المبرِّدة المُلطِّفة للأشجار وغيرها من أشكال الغطاء النباتي في يوم صيفي حار. لذا، قد يستنتجون أنهم يشعرون بحرارة أعلى في المدن نظرًا إلى قلة الغطاء النباتي ووجود مواد مثل الأسفلت والقطران والخرسانة.

تعزيز الفهم

نشاط كلّف الطلاب باختبار قدرة مواد مختلفة على امتصاص الطاقة الحرارية وإطلاقها، بحيث يمكنهم استيعاب مفهوم الجزيرة الحرارية الحضرية على نحو أكبر.

1. اجمع المواد التالية: مصباحين، ومقياسي حرارة، وحَاملَيْن لمقياسي الحرارة، وبلاطة خرسانية، ونباتًا كبيرًا أو قطعة مربعة من الأرض العشبية في وعاء مسطح.
2. ضَعِ المصباحين بحيث يكون أحدهما متجهًا إلى أسفل نحو البلاطة بينما يشيرِ الآخر إلى أسفل باتجاه الغطاء النباتي. تأكّد من أن المصباحين على مسافة واحدة من كل مادة.
3. ضَعْ كلًا من مقياسي الحرارة في حامل وضَعْ خزان زئبق كل مقياس حرارة على مسافة 3 cm تقريبًا أعلى كل مادة. تأكّد من أن كل مصباح لا يضيء مباشرةً على كل مقياس حرارة.
4. **اطرح السؤال:** ماذا سيحدث لدرجة حرارة الهواء فوق الخرسانة والنبات (أو العُشب) عندما نضيء المصباحين؟ **يجب أن يدرك الطلاب أن درجة حرارة الهواء سترتفع، نظرًا إلى أن كل مادة تمتص الطاقة الحرارية ثم تُطلِقها. يجب أن تصبح درجة حرارة الهواء فوق الخرسانة أكثر ارتفاعًا؛ لأن الخرسانة تمتص وتُطلِق كمية أكبر من الطاقة الحرارية مقارنةً بالغطاء النباتي.**
5. قم بإضاءة المصباحين واسمح للطلاب بمراقبة التغيّرات التي تطرأ على درجة حرارة الهواء. **اطرح السؤال:** إلامَ تشير هذه التجربة؟ **تشير هذه التجربة إلى الفَرْق بين التغيرات التي تطرأ على درجة حرارة الهواء في يوم مشمس في المدينة في مقابل التغيرات التي تطرأ على درجة حرارة الهواء في اليوم المشمس نفسه، لكن في الريف المحيط أو في حدائق المدن.**
6. **اطرح السؤال:** ما الذي يمكن فعله لتقليل درجة حرارة المدن؟ **نموذج الإجابة: يمكن زراعة المزيد من الأشجار والمناطق العُشبية أو إنقاذ الموجود منها. يمكن زراعة نباتاتٍ على أسطح المباني في المدن (تصميم الأسطح الخضراء).**

الفصول على كوكب الأرض

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن...

. . . الأرض أقرب إلى الشمس خلال الصيف. قد لا يدرك الطلاب أن ميل الأرض حول محورها، وليس قربها إلى الشمس، هو الذي يؤثر في الفصول. عندما يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي باتجاه الشمس، فإن أشعة الشمس تسقط على سطح الأرض بزاوية أكثر تعامدًا وتكون أقل انتشارًا. ويكون عدد ساعات النهار أكبر في الشتاء. ترتفع درجة حرارة الهواء، ويحلّ فصل الصيف. من ناحية ثانية، عندما يميل النصف الجنوبي من الكرة الأرضية بعيدًا عن الشمس، فإن أشعة الشمس تسقط على سطح الأرض بزاوية أصغر وتكون أكثر انتشارًا. كما يقل عدد ساعات النهار، وتنخفض درجات حرارة الهواء فيميل الجو إلى البرودة، ويكون الفصل شتاءً.

مناقشة

اطرح السؤال: كيف يختلف ضوء الشمس شتاءً عن ضوء الشمس صيفًا؟ اجعل الطلاب يشكّلون مجموعات مناقشة صغيرة. بعد فترة زمنية محددة، دَعْ الطلاب يقدمون أوصافهم عن ضوء الشمس خلال الفصلين. **قد يصف الطلاب ضوء الشمس شتاءً بأنه أكثر انتشارًا عن ضوء الشمس صيفًا ويلاحظون أن ساعات ضوء الشمس تقل كل يوم. قد يصف الطلاب ضوء الشمس صيفًا بأنه أقل انتشارًا ويلاحظون أن ساعات ضوء الشمس تزيد كل يوم. اطرح السؤال:** لماذا يختلف ضوء الشمس شتاءً وصيفًا؟ **يجب أن يدرك الطلاب أن قلة زاوية ضوء الشمس في الشتاء يكون سببها ميل الأرض بعيدًا عن الشمس.**

تعزيز الفهم

نشاط استخدم النشاط التالي لتوضح للطلاب كيفية تسبب ميل الأرض في تناوب الفصول.

1. أفسح مكانًا في منتصف الغرفة، أو انتقل إلى مساحة مفتوحة، مثل صالة ألعاب رياضية أو باحة مدرسة.
2. كلّف أحد الطلاب أن يمثّل الأرض وأعطِه كرة أرضية.
3. كلّف آخر أن يمثل الشمس. أعطِ هذا الطالب مصباحًا يدويًا شديد الإضاءة.
4. اطلب من "الأرض" الوقوف على مسافة 2–3 m بعيدًا عن "الشمس"، بحيث يغطي شعاع المصباح اليدوي كامل الجزء المواجه له من الكرة الأرضية. قد تحتاج إلى إطفاء بعض المصابيح في الصف.
5. اطلب من "الأرض" أن تُميل الكرة الأرضية بعيدًا عن شعاع المصباح اليدوي.
6. كلّف طالباً آخر أن يدور ببطء حول الكرة الأرضية.
7. **اطرح السؤال:** كيف يسقط الضوء على الجزء الذي يمثل أمريكا الشمالية من الكرة الأرضية؟ **نموذج الإجابة: يكون الضوء الذي يسقط على ذلك الجزء من الكرة الأرضية أكثر انتشارًا. اطرح السؤال:** ما الفصل الذي يمثّله ذلك في أمريكا الشمالية؟ **الشتاء**
8. اطلب من "الأرض" "الدوران" حول "الشمس"، بحيث يكون النصف الشمالي من الكرة الأرضية مائلاً باتجاه شعاع المصباح اليدوي.
9. **اطرح السؤال:** كيف يسقط الضوء على الجزء الذي يمثل أمريكا الشمالية من الكرة الأرضية؟ **يكون الضوء الذي يسقط على ذلك الجزء من الكرة الأرضية أقل انتشارًا. اطرح السؤال:** ما الفصل الذي يمثّله ذلك في أمريكا الشمالية؟ **الصيف**



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 4 8/18/2016 3:26:04 PM

الوحدة 5

المناخ

الفكرة الرئيسة
ما المناخ وكيف يؤثر في الحياة على الأرض؟



الدرس 5.1

5.1 مناخات الأرض

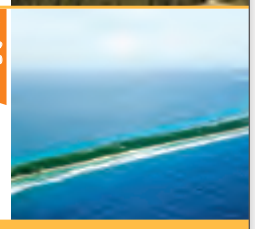
- ما المقصود بالمناخ؟
- لماذا يختلف مناخ عن مناخ آخر؟
- كيف يمكن تصنيف المناخات؟



الدرس 5.2

5.2 دورات المناخ

- كيف يتغير المناخ مع مرور الوقت؟
- ما السبب في تعاقب الفصول؟
- كيف يؤثر المحيط في المناخ؟



الدرس 5.3

5.3 تغير المناخ في الآونة الأخيرة

- كيف يؤثر النشاط البشري في المناخ؟
- كيف يمكن التوصّل إلى توقعات بشأن تغيّر المناخ في المستقبل؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

هل حرارة الأرض في ارتفاع؟

طالبان يتحدّثان عن درجة البرودة في الشتاء الماضي، ويتجادلان حول تغيّر المناخ وفكرة ارتفاع درجة حرارة الأرض.

سامح: أعتقد أن حرارة الأرض ترتفع. وهناك أدلة تشير إلى أن مناخ الأرض يشهد تغيرًا، مما يؤدي إلى الاحترار العالمي.

حمزة: لا أعتقد أن حرارة الأرض ترتفع. كان البرد قارصًا في فلوريدا هذا العام وضربت العواصف الثلجية بعض المناطق التي لم تكن تشهد في المعتاد سوى القليل من الثلوج.

ضع دائرة حول اسم الطالب الأقرب إلى طريقة تفكيرك واشرح سبب ذلك. صِف أفكارك المرتبطة بموضوع مناخ الأرض.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الفكرة الرئيسة

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

أسئلة توجيهية

ق م ما خصائص الأقاليم المناخية المختلفة؟	بناءً على الخبرة السابقة، قد يذكر الطلاب خصائص مثل متوسط درجات الحرارة أو تواتر الأيام المشمسة أو الغائمة، وكمية الهطول. شجّع الطلاب على التفكير في تعميماتٍ طويلة المدى (المناخ) في مقابل الأحوال اليومية (الطقس).
ض م ما العوامل التي تؤثر في مناخ منطقة ما؟	قد يتوقع الطلاب أن كل من خط العرض والارتفاع وقرب الموقع إلى المسطحات المائية الكبرى هي جميعًا عوامل تؤثر في المناخ، على الرغم من أنهم قد لا يستخدمون هذه المصطلحات.
أ م ما المناخ وكيف يؤثر في الحياة على الأرض؟	إن المناخ هو متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة. تختلف الأقاليم المناخية باختلاف أنواع النباتات والحيوانات.

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

هل يزداد كوكب الأرض سخونةً؟ إجابات الفقرة أسئلة بيج كيلي الاستكشافية موجودة في نسخة المعلم من كتاب الأنشطة المختبرية.

الاستعداد للقراءة

ما رأيك؟

استخدم دليل التوقع في قياس الخلفية المعرفية للطلاب وتصوراتهم المسبقة عن المناخ. في نهاية الوحدة، كلّف الطلاب قراءة إجاباتهم السابقة وتقييمها. ينبغي تشجيع الطلاب على تغيير إجاباتهم.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 1

1. يتماثل عادةً مناخ الأماكن الواقعة وسط القارات الكبرى مع مناخ الأماكن الواقعة على طول الساحل.

غير موافق. تساعد الحرارة النوعية المرتفعة للماء في اعتدال الأقاليم المناخية الأقرب إلى المسطحات المائية الكبيرة.

2. لا يؤثر خط العرض في المناخ.

غير موافق. كلما ارتفع خط العرض، كان المناخ أكثر تطرفًا؛ ويماثل هذا التغيرات التي تحدث بسبب الارتفاع عن سطح البحر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 164 8/18/2016 3:26:06 PM

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 2

3. لم يختلف مناخ الأرض حاليًا عما كان عليه في الماضي.

غير موافق. تشير الأدلة إلى أن مناخ الأرض في الماضي كان باردًا بما يكفي لتكوين صفائح جليدية ضخمة.

4. يحدث تغير المناخ في دوراتٍ قصيرة المدى.

غير موافق. حدثت تغيرات مناخية طويلة وقصيرة المدى.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 3

5. يمكن أن تؤثر الأنشطة البشرية في المناخ.

موافق. يرتبط النشاط البشري، لا سيَّما حرق الوقود الأحفوري، بتغير المناخ.

6. يمكنك أن تساعد في الحد من كمية غازات الدفيئة التي يتم إطلاقها في الغلاف الجوي.

موافق. يمكن لإعادة التدوير وإطفاء الإنارة عند عدم استخدامها أن يساعدا في الحد من انبعاثات غازات الدفيئة.

خيارات التقويم المُسبق

1. **ما رأيك؟** استخدم التمرين الموجود في هذه الصفحة لتحديد المعرفة الحالية لدى طلابك.
2. **عرض مجموعة اختبارات** التقويم ExamView® استخدم أدوات التقويم المسبق من ExamView® لوضع اختبار مسبق يشمل معايير هذه الوحدة.
3. **وضع خريطة المفاهيم** كلّف الطلاب إكمال خريطة المفاهيم في دليل الدراسة الخاص بالوحدة. استخدم النتيجة لتحديد المعرفة الحالية لدى الطلاب وما يحتاجون إلى معرفته.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 165 8/18/2016 3:26:06 PM

الدرس 5.1

مناخات الأرض



استقصاء

ما الذي يميز الصحراء؟

كم تبلغ كمية الهطول في الصحراء؟ هل الصحاري حارة دائمًا؟ ما أنواع النباتات التي تنمو في الصحراء؟ يتفحص العلماء الإجابات عن كل هذه الأسئلة لتحديد ما إذا كانت منطقة ما تعتبر صحراء أم لا.

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: أين توجد المناخات المحلية؟

تدريب المهارات: هل يمكن لانعكاس أشعة الشمس أن يغيّر المناخ؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

نشاط استكشافي

ما وجه المقارنة بين المناخات؟

يصف المناخ أنماط الطقس لفترة زمنية طويلة السائدة في المناطق. يعتبر كل من درجة الحرارة والهطول عاملان يساعدان على تحديد المناخ.

الاجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. حدد موقعًا على **مجسّم للكرة الأرضية**.
3. ابحث عن متوسط درجات الحرارة الشهرية ومستويات الهطول لهذا الموقع.
4. سجّل بياناتك في مخطط في كرّاستك اليومية الخاصة بالعلوم.

فكّر في الآتي

1. صِف مناخ الموقع الذي حددته من حيث درجة الحرارة والهطول.

2. قارن بياناتك بتلك الخاصة بمدينة أومسك في روسيا. ما أوجه الاختلاف في المناخ؟

3. يمكن أن تؤثر الجبال والمحيطات، وخطوط العرض في المناخ. هل يفسر أحد هذه العوامل الاختلافات التي لاحظتها؟ اشرح ذلك.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الأسئلة المهمة

- ما المقصود بالمناخ؟
- لماذا يختلف مناخ عن مناخ آخر؟
- كيف يمكن تصنيف المناخات؟

المفردات

المناخ climate

ظل المطر rain shadow

الحرارة النوعية specific heat

المناخ المحلي microclimate

استقصاء

حول الشكل **ما السمة المميِّزة للصحراء؟** يعرض الشكل أحد الكثبان الرملية الصحراوية. إن الكثبان الرملية عبارة عن موقع يحوي كمية من الرمال وتهب عليه رياحٌ شديدة في الاتجاه نفسه. تؤدي الأحوال المناخية الجافة وندرة الغطاء النباتي في الصحراء إلى سهولة إزالة الرواسب بفِعل الرياح.

أسئلة توجيهية

ق م أي من الدلائل في الشكل يشير إلى أن هذا المكان صحراوي؟

قد يجيب الطلاب في البداية بأن الكثبان الرملية تدل على أن المكان ينتمي إلى الصحاري. وضّح أن الكثبان الرملية موجودة أيضًا على الشواطئ. ساعد الطلاب في إدراك أن نقص الحياة النباتية هو الدلالة الكبرى على أن هذه المنطقة ذات مناخ صحراوي.

ض م لاحِظ أن السماء صافية. برأيك، هل السماء الصافية هي من الخصائص الشائعة في هذا المناخ؟ أجب مع التعليل.

اجعل الطلاب يفهمون أن معدلات التبخر تكون منخفضة في الصحراء، لذا فإن صفاء السماء هو من الأمور الشائعة.

أ م من وجهة نظرك، ما وجه الاختلاف الأساسي بين مناخ الموقع الظاهر في هذا الشكل ومناخ الموقع المعروض في الصفحة السابقة؟

يشير الشكل في هذه الصفحة إلى إحدى الصحاري، ولا تظهر فيها علامات الحياة النباتية. يعرض الشكل السابق معالم الحياة النباتية، مما يشير إلى سقوط الأمطار بمعدلاتٍ أعلى. يتمثل العامل الأساسي الذي يحدد ما إذا كان مناخ ما صحراويًا أم لا في متوسط كمية الهطول السنوي الذي تتعرّض له المنطقة.

إدارة التجارب

جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس موضحة في القسم المناسب. يمكن الاطلاع عليها في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

التعرف على أجزاء الكلمات

1. اكتب كلمة مناخ على اللوحة الورقيّة أو السبورة. اطلب من أحد المتطوعين قراءة تعريف هذا المصطلح في مسرد المصطلحات.
2. اكتب دقيق بعد مناخ وضَعْ دائرة حولها. **اطرح السؤال: ماذا تعني كلمة "دقيق" برأيك؟** اشرح أن كلمة "دقيق" تعني "صغير". كلّف الطلاب تدوين كلماتٍ غير تلك التي يعرفونها تتضمن كلمة دقيق (على سبيل المثال، "ميزان دقيق" أو "رقاقة دقيقة" أو "موجة دقيقة").
3. **اطرح السؤال: بما أن دقيقًا تعني "صغيرًا"، ماذا يعني "مناخ دقيق" برأيك؟** اطلب من الطلاب مناقشة هذا السؤال قبل السماح لأحد المتطوعين بقراءة تعريف هذا المصطلح في مسرد المصطلحات.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 166 8/18/2016 3:26:11 PM

نشاط استكشافي

ما أوجه الشبه والاختلاف بين الأقاليم المناخية؟

التحضير: 1 min **التنفيذ:** 20 min

الغرض

جمع بيانات عن الأقاليم المناخية ومقارنتها

المواد

نموذج للكرة الأرضية أو خريطة العالم

قبل البدء

اقترح على الطلاب مراجعة هذه العناوين في الدرس قبل تنفيذ النشاط.

توجيه التحقيق

- تأكّد من أن كل طالب أو كل فريق من الطلاب يبحث عن موقع مختلف.
- بإذنٍ منك، يمكن للطلاب الوصول إلى بيانات عن المناخ على الإنترنت. تتضمن أيضًا بعض الأطالس بياناتٍ عن المناخ.

فكّر في الآتي

1. ستختلف الإجابات تبعًا للموقع. قد يبحث الطلاب في مخططات مناخية (عبارة عن رسوم بيانية خطية لدرجات الحرارة وسقوط الأمطار) أو قد يقومون بإعداد مخططاتٍ مناخية باستخدام بياناتهم.
2. ستختلف الإجابات تبعًا للموقع. ستتشابه مدينة أومسك في روسيا مع الأماكن الواقعة على خط العرض نفسه، بعيدًا عن السواحل. وفي الارتفاعات الشاهقة.
3. ستختلف الإجابات تبعًا للموقع. ستتمّ المقارنة بين ارتفاع الجبال وخطوط العرض الأكثر ارتفاعًا. ستساعد الحرارة النوعية للماء في اعتدال المناخ في الأماكن الواقعة قرب المحيطات. سيكون متوسط درجات الحرارة السنوي أقل عند خطوط العرض المرتفعة.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 167 8/18/2016 3:26:11 PM

أكتشف

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

ما المقصود بالمناخ؟

ربما تعلم أن مصطلح الطقس يصف الأحوال الجوية والتغيّرات القصيرة الأمد التي تحدث في مكان معين وفي وقت محدد. يتغير الطقس من يوم لآخر في عدة أماكن على الأرض. وتشهد أماكن أخرى على الأرض طقسًا أكثر استقرارًا. على سبيل المثال، نادرًا ما تزيد درجات الحرارة في القارة القطبية الجنوبية عن 0°C حتى في فصل الصيف. تكون درجات الحرارة أعلى من 20°C طوال العام في مناطق في الصحراء الإفريقية، كما هو موضح في الشكل الوارد في الصفحة السابقة.

المناخ هو متوسط أحوال الطقس التي تسود لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة. يعتمد مناخ إحدى المناطق على متوسط درجة الحرارة والهطول، وكذلك على مدى تغير هذه المتغيرات خلال العام.

ما الذي يؤثر في المناخ؟

هناك عوامل متعددة تحدد مناخ المنطقة. يؤثر خط عرض الموقع في المناخ. على سبيل المثال، يتميز مناخ المناطق القريبة من خط الاستواء بأنه الأكثر سخونة. إضافةً إلى أن المسطحات المائية الكبيرة، بما فيها البحيرات والمحيطات، تؤثر في مناخ المنطقة. على طول الخطوط الساحلية، يكون الطقس أكثر استقرارًا طوال العام. ويحدث الصيف الحار والشتاء البارد في المناطق الواقعة وسط القارات. يؤثر ارتفاع منطقة ما عن سطح الأرض في مناخها. فالمناطق الجبلية عادةً ما تكون ممطرة أو ثلجية. إضافةً إلى أن المباني التي تحتفظ بالطاقة الشمسية، تؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة في المناطق الحضرية. ينشأ عن ذلك مناخ خاص في منطقة صغيرة.

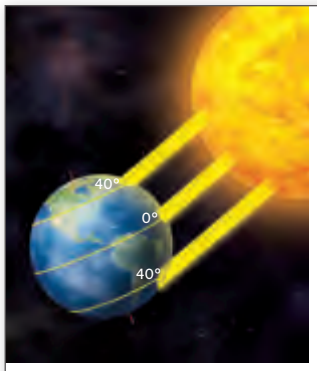
التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما المقصود بالمناخ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خط العرض

تذكر أنه، بدءًا من خط الاستواء، يزيد خط العرض من 0° إلى 90°. عند الانتقال تجاه القطب الشمالي أو القطب الجنوبي. أحد العوامل المؤثرة في مقدار الطاقة الشمسية لكل وحدة مساحة على سطح الأرض هو خط العرض. يوضح **الشكل 1** أن كل وحدة مساحة من سطح الأرض في المواقع القريبة من خط الاستواء تتلقى مقدارًا سنويًا من الطاقة الشمسية أكبر من المقدار الذي تتلقاه المواقع الأكثر بعدًا عنه شمالًا أو جنوبًا. يعود سبب ذلك إلى أن الأشعة التي تسقط على سطح الأرض بزاوية معينة تنتشر على مساحة أكبر في المناطق التي يكون عندها انحناء سطح الأرض أكبر. تكون المناخات أكثر سخونة في المواقع القريبة من خط الاستواء مقارنةً مع المواقع في خطوط العرض العالية. تكون المناطق القطبية أكثر برودة لأنها تتلقى سنويًا طاقة شمسية أقل لكل وحدة من مساحة سطح الأرض. في خطوط العرض المتوسطة، بين 30° و60°، يكون الصيف حارًا بشكل عام والشتاء باردًا عادةً.



الشكل 1 تتلقى خطوط العرض القريبة من القطبين طاقة شمسية أقل ويكون متوسط درجات الحرارة عندها أقل.

التأكد من فهم الصورة

2. ما تأثير الارتفاع في درجات الحرارة في ليدفيل كولورادو؟

الارتفاع

يتأثر المناخ أيضًا بالارتفاع. تذكر أن درجات الحرارة تنخفض مع زيادة الارتفاع في التروبوسفير. لذلك عندما تتسلق أحد الجبال الشاهقة، تجد المناخ البارد الثلجي نفسه، الذي يشبه مناخ القطبين. يوضح **الشكل 2** الفرق في متوسط درجات الحرارة بين مدينتين في كولورادو على ارتفاعين مختلفين.

الشكل 2 كلما ازداد الارتفاع، انخفضت درجات الحرارة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المناخ؟

قبل أن تطلب من الطلاب قراءة هذا القسم، اطلب منهم المقارنة بين مقياس درجة الحرارة بالدرجة المئوية ومقياس درجة الحرارة بالفهرنهايت. وضّح أن 0°C تساوي 32°F و20°C تساوي 68°F.

أسئلة توجيهية

ق م عندما تصف طقس اليوم، هل تصف بذلك مناخ منطقتك؟ اشرح.	استخدم هذا السؤال للتأكد من أن الطلاب يفهمون الفَرْق بين الطقس والمناخ. يختلف تقرير حالة الطقس ليوم واحد عن متوسط الطقس (المناخ) لموقع ما.
ض م تكون بعض المناطق شديدة الحرارة خلال الصيف وشديدة البرودة خلال الشتاء. هل يعني ذلك أن لكل فصل مناخًا مختلفًا؟ اشرح.	إن المناخ هو متوسط الطقس على مدى فترة زمنية طويلة مثل عقد أو قرن. وتعد التقلبات الموسمية في الطقس جزءًا من مناخ منطقة ما. وهي لا تشكّل مناخات مختلفة.

ما الذي يؤثر في المناخ؟

استخدم هذه الأسئلة الداعمة لتقويم استيعاب الطلاب للنص الوارد في هذه الصفحة. كلّف الطلاب الذين أخطأوا في الإجابة عن سؤال المفاهيم الأساسية الرجوع إلى عنصر بناء المفاهيم الأساسية.

أسئلة توجيهية

التأكّد من الفاهيم الأساسيّة: ما المقصود بالمناخ؟	إن المناخ هو متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة.
ض م ما العوامل التي تؤثر في مناخ منطقتك؟	ستختلف الإجابات تبعًا لموقعك. يجب أن يحدد الطلاب عوامل مثل الارتفاع، وقرب الموقع إلى المحيط، والتضاريس كالجبال مثلاً.

خط العرض

قبل أن يقرأ الطلاب جزئية "**خط العرض**"، راجع المقصود بالارتفاع. اعرض على الطلاب نموذجًا للكرة الأرضية ووضِّح خطوط العرض. قد تحتاج إلى إمساك جسم آخر بالقرب من الكرة الأرضية لتوضيح موقع الشمس بالنسبة إلى الأرض، كما هو موضَح في **الشكل 1**. اشرح أنه نظرًا لانحناء سطح الأرض، فإن المواقع الأقرب إلى خط الاستواء تتلقى كمية أكبر من الطاقة الشمسية مقارنةً بالمناطق الواقعة على مسافة أبعد شمالاً أو جنوبًا. بعد أن يقرأ الطلاب جزئية "**خط العرض**"، اطلب منهم التفكير في هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م انظر الشكل 1. عند أي خط عرضٍ تتوقع أن تجد أكثر أنواع المناخ دفئًا؟	يجب أن يستخدم الطلاب المعلومات الواردة في الكتاب المدرسي والشكل لتمييز أن المناطق عند خط عرض 0° (خط الاستواء) تكون على الأرجح أكثر الأقاليم المناخية حَرًّا.
ض م برأيك، ما الولاية الأكثر برودةً على الأرجح خلال فصل الشتاء: مين أو فلوريدا؟ اشرح.	قد يحتاج الطلاب إلى خريطة للإجابة عن هذا السؤال. يجب أن يميزوا أن ولاية «مين» تكون أكثر برودة شتاءً لأنها تقع عند خط عرض أكثر ارتفاعًا.
أ م هل تعتقد أن خط الطول يؤثر أيضًا في المناخ؟ اشرح.	اسمح للطلاب بدراسة كرة أرضية عند التفكير في هذا السؤال. ساعد الطلاب في تمييز أن خط الطول ليس له تأثير في زاوية سقوط الأشعة الشمسية. لذلك، لا يكون لخط الطول تأثير في المناخ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 168 8/18/2016 3:26:15 PM

الارتفاع

في طبقة التروبوسفير، تنخفض درجة الحرارة مع ازدياد الارتفاع. بعد قراءة هذه الفقرة، **اطرح التقييم السؤال: عندما ترى صورة لجبل شاهق مع ظهور ثلوج على جزءٍ منه، فهل الثلوج موجودة عند سفح الجبل أو على قمته؟** تكون الثلوج على القمة؛ لأن درجة الحرارة تكون أكثر انخفاضًا هناك.

الثقافة المرئية: الارتفاع والمناخ

اطلب من الطلاب فحص **الشكل 2**. اعرض أيضًا عليهم مجموعة سمات المرتفعات في كولورادو تلك التابعة لجبال روكي، إذا أمكن. استخدم هذه الأسئلة لمساعدة الطلاب في تحليل الشكل.

اطرح السؤال: هل الاختلاف بين مناخ ليدفيل وبرلينغتون له علاقة بخط العرض لكل منهما؟ لا. إذ إنهما على خط العرض نفسه.



اطرح السؤال: ما تأثير الارتفاع على درجات الحرارة في مدينة ليدفيل في ولاية كولورادو؟ إجابة الفقرة التأكّد من فهم الصورة: اطلب من الطلاب مقارنة الارتفاع ومتوسط درجات الحرارة لمدينتي ليدفيل وبرلينغتون. يجب أن يميّز الطلاب أنه كلما ازداد الارتفاع، انخفضت درجات الحرارة.

التدريس المتمايز

مجسّم عن المناخ

كوّن مجموعات صغيرة من الطلاب. حاول أن تتضمن كل مجموعة مستويات مختلفة من الطلاب. أخبر كل مجموعة أنها ستختار موقعًا وتتعرّف على مناخه وخصائصه الجغرافية. وقد تشمل هذه المواقع على سبيل المثال، الصحراء الكبرى في إفريقيا والغابة المطيرة في جواتيمالا وسهول البمباس في الأرجنتين والغابات الحرجية في كاليفورنيا والتايجا في النرويج. ستنشئ المجموعة بعد ذلك مجسمًا بسيطًا يُظهِر مناخ المنطقة والعوامل التي تؤثر فيه. بعد إنشاء المجسّمات، كلّف الطلاب عرضها على المشاركين جميعًا.

ق م **أصفُ مناخًا** كلّف الطلاب القريبين من المستوى وصف المناخ الموضّح للمشاركين جميعًا.

أم **السبب والنتيجة** كلّف الطلاب ما فوق المستوى الإشارة إلى الخصائص التي تؤثر في المناخ المختار وشرحها.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

تسخين الأشياء وضّح تأثير الحرارة النوعية في سرعة ارتفاع درجة حرارة جسم ما.

1. ضَعْ ½ كوب من الرمال في إناءٍ صغير. ضَعْ ½ كوب من الماء في إناءٍ مماثل.
2. ضَعْ مقياس حرارة في كل إناء. سجّل درجتي الحرارة على السبورة.
3. ضَعْ كلا الإناءين أسفل مصباح حراري أو في ضوء الشمس المباشر. سجّل درجات الحرارة كل دقيقة على مدى 5 min.
4. **اطرح السؤال: لماذا أصبحت الرمال أكثر سخونةً من الماء؟** إن الحرارة النوعية للماء أعلى من الرمال. لذا، فإن الطاقة اللازمة لزيادة درجة حرارة الماء درجة واحدة 1°C تكون أكبر.

حقيقة ترفيهية

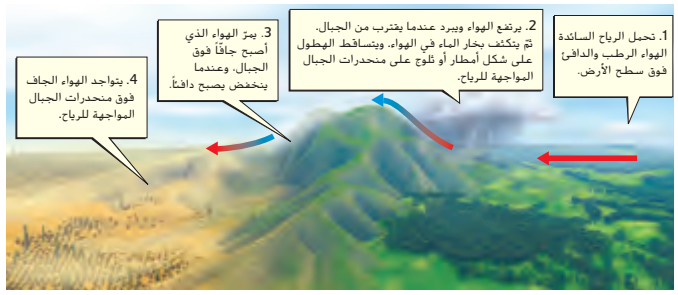
ساخن إلى درجة لا تُحتمَل؟ للمحيطات تأثير بالغ في المناخ العالمي. ولولا المحيطات، لارتفعت درجات الحرارة على الأرض. فلو أن الأرض كانت من دون محيطاتٍ لأصبح متوسط درجة حرارة السطح 67°C (أي، 153°F). يبلغ متوسط درجة حرارة سطح الأرض حاليًا 15°C (أي، 59°F)

استراتيجية القراءة

لعبة ما بعد القراءة أشرك الطلاب في لعبة مكوّنة من 20 سؤالاً. يختار أحد المتطوعين عاملاً من العوامل المؤثرة في المناخ (خط العرض أو ارتفاع الموقع أو موقع التضاريس أو قرب الموقع من المسطحات المائية). يطرح الطلاب الآخرون ما لا يتجاوز الـ 20 سؤالاً من الأسئلة التي يُجاب عنها بنعم أو لا لتحديد خيار المتطوع.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 169 8/18/2016 3:26:16 PM



الشكل 3 تتكون ظلال المطر على منحدرات الجبال المواجهة للرياح.

ظلال المطر

تؤثر الجبال في المناخ لأنها تمثل عوائق أمام الرياح السائدة. يؤدي ذلك إلى أنماط **هطول** فريدة تسمى ظلال المطر. تسمى المنطقة قليلة الأمطار على منحدر جبلي مواجه للرياح **ظل المطر**، كما هو موضح في **الشكل 3**. يؤثر اختلاف كميات الهطول على جانبي السلاسل الجبلية في أنواع الغطاء النباتي الذي ينمو. تنمو كميات وفيرة من الغطاء النباتي على الجانب المعرّض للهطول من السلاسل الجبلية. بينما تكون كمية الغطاء النباتي على المنحدر المواجهة للرياح ضئيلة بسبب الطقس الجاف.

المسطحات المائية الكبيرة

في يوم مشمس على الشاطئ، لماذا تكون الرمال أكثر سخونة من الماء؟ يعود السبب في ذلك إلى أن الحرارة النوعية للماء مرتفعة. **الحرارة النوعية** هي مقدار الطاقة الحرارية (الجول) المطلوبة لرفع درجة حرارة 1 kg من المادة بمقدار 1°C. تكون الحرارة النوعية للماء أعلى بنحو ست مرات من الحرارة النوعية للرمال. وهذا يعني أنه يجب أن تمتص مياه المحيط ستة أضعاف الطاقة الحرارية لتصل إلى درجة حرارة الرمال نفسها.

يؤدي ارتفاع الحرارة النوعية للماء إلى بقاء المناخ على طول الخطوط الساحلية أكثر استقرارًا مقارنةً مع المناخ في وسط القارة. على سبيل المثال، يتمتع الساحل الشرقي لشبه الجزيرة العربية بدرجة حرارة معتدلة طوال العام.

يمكن أيضًا أن تساعد تيارات المحيط في وجود مناخ معتدل. إن تيار الخليج العربي هو تيار يمتد على طول ساحل المناطق الشرقية من شبه الجزيرة العربية. ويجعل درجات الحرارة أكثر انخفاضًا في أجزاء من الساحل الشرقي لشبه الجزيرة العربية.

التأكد من فهم الصورة

3. لماذا لا تتكون ظلال المطر على منحدرات الجبال المعاكسة للرياح؟

مفردات للمراجعة

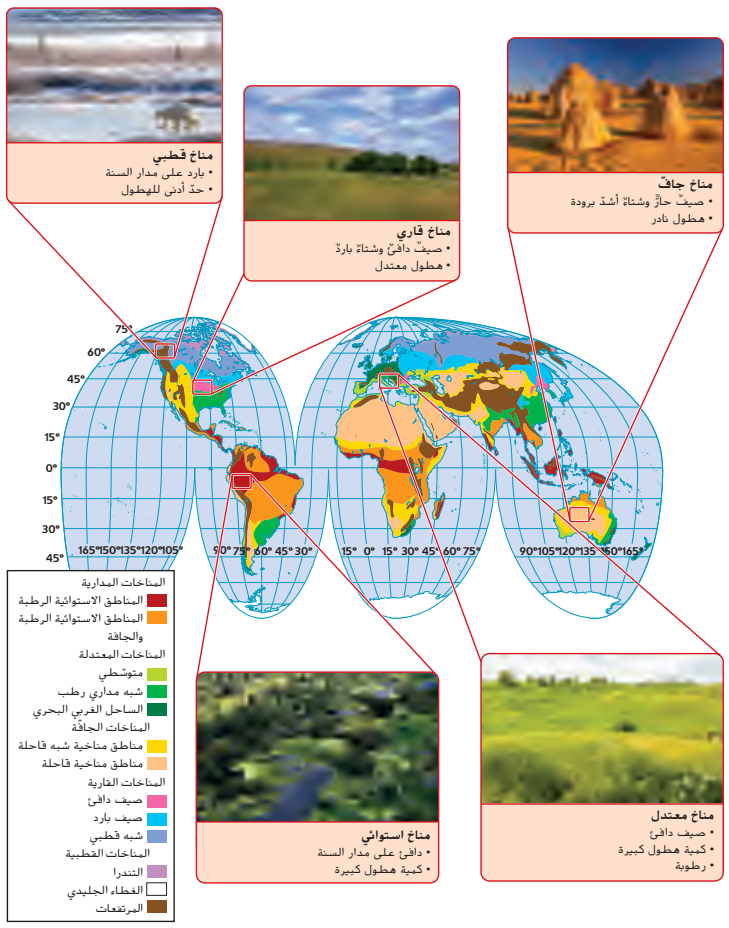
الهطول
الماء، في حالته السائلة أو الصلبة، المنهمر من الغلاف الجوي

التأكد من فهم النص

4. كيف تؤثر المسطحات المائية الكبيرة في المناخ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشكل 4 تعرض الخريطة نسخة معدّلة من نظام تصنيف المناخ لكوبن.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ظلال المطر

لا يسقط المطر بكمياتٍ متساوية على جانبي جبل ما. استخدم الأسئلة لمساعدة الطلاب في التعرّف على ظلال المطر.

أسئلة توجيهية

ض م كيف تؤثر الجبال في سقوط الأمطار؟

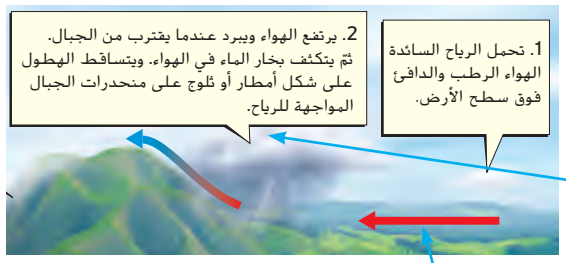
يتكثّف بخار الماء المتصاعد على المنحدر المعاكس للرياح ويسقط على شكل هطول. ويكون الهواء على المنحدر المواجه للرياح أقل تشبعًا بالرطوبة، بالتالي إن المناخ هناك أكثر جفافًا.

أم لماذا يتكثّف بخار الماء عند تصاعده أعلى المنحدر؟

يتكثّف بخار الماء لأن درجة الحرارة تنخفض مع ازدياد الارتفاع، ويحتفظ الهواء الأكثر برودةً بكمية أقل من الرطوبة مقارنةً بالهواء الدافئ.

الثقافة المرئية: ظل المطر

كلّف الطلاب دراسة **الشكل 3**. استخدم هذه الأسئلة لإزالة أي مفاهيم غير صحيحة عن الموضوع.



اطرح السؤال: لماذا لا تتكوّن ظلال المطر على منحدرات الجبال المعاكسة للرياح؟ إجابة الفقرة التأكّد من فهم الصورة: يفقد الهواء المتحرك فوق أحد الجبال رطوبته حيث يبرد بخار الماء ويتكثّف ويسقط على شكل هطول. يحافظ الهطول الذي يسقط على توفر الماء في هذه المنطقة باستمرار، لذلك لا وجود لظل المطر.

اطرح السؤال: ما الذي تمثله الألوان المُستخدَمة في الأسهم؟ يمثل اللون الأحمر الهواء الدافئ، بينما يمثل اللون الأزرق الهواء البارد.

مفردات للمراجعة

الهطول

اطرح السؤال: اذكر أربعة أنواع على الأقل من الهطول. ستتضمن الإجابات على الأرجح الأمطار والثلج والبرد والصقيع.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 170 8/18/2016 3:26:18 PM

المسطحات المائية الكبيرة

اعرض عرض المعلم التوضيحي بعد أن يقرأ الطلاب جزئية "المسطحات المائية الكبيرة" لمساعدتهم في استيعاب مفهوم الحرارة النوعية. بعد العرض التوضيحي، استخدم هذه الأسئلة الداعمة لإزالة المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالحرارة النوعية.

أسئلة توجيهية

ق م إذا وضعت إناءً يحتوي على ماء وآخر على رمال في فرن دافئ لمدة خمس دقائق، أي إناءٍ منهما سترتفع درجة حرارته أكثر على الأرجح؟	ستكون درجة حرارة إناء الرمال أعلى؛ لأن الحرارة النوعية للرمال أقل من الحرارة النوعية للماء. إن الطاقة اللازمة لتسخين الرمال أقل من الماء.
التأكّد من فهم النّص: كيف تؤثر المسطحات المائية الكبيرة في المناخ؟	في الصيف، يكون الماء أكثر برودة من الهواء، ويمتص الطاقة الحرارية من الهواء، مما يجعل درجات حرارة الهواء أكثر برودة. في الشتاء، يكون الماء أكثر دفئاً من الهواء، ويُطلق الطاقة الحرارية في الهواء، مما يجعل درجات حرارة الهواء أكثر دفئاً. لذا، تحتفظ الأقاليم المناخية بالقرب من الخطوط الساحلية بدرجة حرارة أكثر ثباتاً مقارنةً بالأراضي الواقعة على مسافة أبعد عن الخطوط الساحلية.

التدريس المتمايز

حملة إعلانية

كوِّن مجموعات صغيرة من الطلاب. يجب أن تحدد كل مجموعة مناخًا عالميًا ويشترك عناصرها معًا في تصميم حملة إعلانية لتشجيع السائحين على زيارة منطقة يسود فيها هذا النوع من المناخ. يمكن أن تكون الإعلانات عبارة عن ملصقاتٍ إعلانية أو لوحات أو كتيباتٍ دعائية أو إعلاناتٍ إذاعية أو تلفزيونية أو مزيج من هذه الأنواع المختلفة من وسائل الإعلام.

ق م **نص الإعلان** يجب أن يكتب الطلاب القريبون من المستوى نصًا للإعلان. ويجب أن يتضمن النص بعض الحقائق المثيرة للاهتمام عن المناخ.

أم **شعار المناخ** كلّف الطلاب الأعلى من المستوى داخل المجموعة أن يعملوا مع الطلاب الآخرين للتوصل إلى شعار للمناخ يكون بسيطًا وجذّابًا. يجب أن يكون الشعار مرتبطًا بأحد ملامح المناخ.

أدوات المعلم

التنوع الثقافي

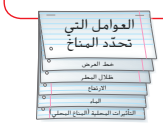
اختلاف مصطلح "المطر" في الثقافات المختلفة تتميّز هاواي بمناخ شديد الرطوبة. إذ يمكن أن تتعرّض بعض الأجزاء من جزر هاواي لأكثر من 500 cm من الأمطار كل عام! وقد ترك هذا الهطول بكل أشكاله من هطول على شكل رذاذ أو هطول خفيف أو متفرق أو غزير تأثيره على ثقافة جزر هاواي. في الواقع، يوجد أكثر من 100 مصطلح مختلف في لغة جزر هاواي لكلمة المطر. على سبيل المثال، تعني *pakaku* "المطر المتساقط بقطراتٍ كبيرة"، وتعني *pakaua* "قطرات المطر التي تُحدِث ضوضاءً أثناء سقوطها على الأوراق الجافة"، وتعني *paki'oki'o* "سقوط الأمطار بزخاتٍ عنيفة ومتكررة".

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 171 8/18/2016 3:26:19 PM

المطويات

استخدم ثلاث صفحات من ورق الكراسة لإنشاء دفتر من طبقات. مَيِّزه بالأسماء على النحو البوضح. واستخدمه لتنظيم ملاحظاتك حول العوامل التي تحدد مناخ منطقة ما.



تصنيف المناخ

ما هو مناخ منطقة بعينها على الأرض؟ قد تصعب الإجابة عن هذا السؤال لأن هناك عوامل متعددة تؤثر في المناخ. في العام 1918، وضع العالم الألماني فلاديمير كوبن نظامًا لتصنيف أنواع المناخ المتعددة في العالم. صنّف كوبن مناخ إحدى المناطق عن طريق دراسة درجة حرارتها والهطول والنبات الأصلي فيها. يقتصر النبات الأصلي غالبًا على ظروف مناخية معينة. على سبيل المثال، فإن الصبار الذي ينمو في الصحراء الحارة لا يمكن توقع العثور عليه في القطب الشمالي البارد الثلجي. حدّد كوبن خمسة أنواع للمناخ. تظهر نسخة معدلة من نظام تصنيف كوبن في **الشكل 4**.

أصل الكلمة

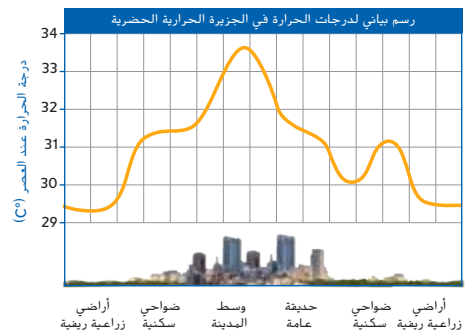
المناخ المحلي (microclimate) مأخوذ من المصطلح اليوناني mikros، ومعناه "دقيق"؛ و klima، ومعناه "منطقة، نطاق"

المناخ المحلي

تحتوي الطرق والمباني في المدن على كمية أكبر من الخرسانة مقارنةً مع المناطق الريفية المحيطة بها. تمتص الخرسانة الإشعاع الشمسي، مما ينتج عنه درجات حرارة أعلى من درجات الحرارة في المناطق الريفية المحيطة بها. والنتيجة هي مناخ محلي شائع يُطلق عليه اسم الجزيرة الحرارية الحضرية، كما هو موضح في **الشكل 5**. **المناخ المحلي** هو مناخ محلي يختلف عن مناخ المنطقة الأكبر التي تحيط به. وتشمل الأمثلة الأخرى على المناخ المحلي الغابات، التي تكون عادةً أكثر برودة وأقل رياحًا من المناطق الريفية المحيطة بها، وقمم التلال التي تكون أكثر تعرضًا للرياح من اليابسة المنخفضة المحيطة بها.

التأكد من فهم الصورة

5. ما الفرق في درجات الحرارة بين وسط المدينة والأراضي الزراعية الريفية؟



الشكل 5 تكون درجة الحرارة عادةً أعلى في المناطق الحضرية مقارنةً مع درجات الحرارة في المناطق الريفية المحيطة.

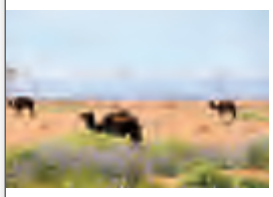
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيف يؤثر المناخ في الكائنات الحية

تتكيف الكائنات الحية مع المناخ السائد في المناطق التي تعيش فيها. على سبيل المثال، يتميز الدب القطبي بفرو سميك وطبقة من الدهون تساعده في الاحتفاظ بالحرارة في القطب الشمالي. وتتكيف العديد من الحيوانات التي تعيش في الصحراء، مثل الجمال، في **الشكل 6** مع ظروف الجو الحار والجاف. تتمتع بعض من نباتات الصحراء بأنظمة الجذور الضحلة الموسّعة التي تعمل على جمع مياه الأمطار. وتفقد الأشجار المتساقطة، التي تعيش في المناخ القاري، أوراقها خلال فصل الشتاء مما يقلل فقدان المياه عندما تتعرض التربة للتجمد.

يؤثر المناخ أيضًا في الإنسان بعدة طرق. يساعد متوسط درجة الحرارة وسقوط الأمطار في منطقة ما في تحديد نوع المحاصيل التي يستطيع الإنسان زراعتها في تلك المنطقة. تنمو الآلاف من أشجار البرتقال في فلوريدا التي تتمتع بمناخ معتدل. ويعتبر المناخ القاري في ولاية ويسكونسن مثاليًا لزراعة التوت البري.

يؤثر المناخ كذلك في طريقة تصميم المباني. في المناخ القطبي، تكون التربة متجمدة طوال العام ويُطلق على هذه الحالة الجليد الدائم. يبني الناس المنازل والمباني الأخرى في هذا المناخ على ركائز، وذلك حتى لا تؤدي الطاقة الحرارية المنبعثة من المبنى إلى انصهار الجليد الدائم.



الشكل 6 تتكيف الجمال مع المناخ الجاف ويمكنها العيش لمدة ثلاثة أسابيع من دون أن تشرب الماء.

التأكد من فهم النص

5. كيف تتكيف الكائنات الحية مع المناخات المختلفة؟

أصِفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تصنيف المناخات

قبل أن يقرأ الطلاب **تصنيف المناخ**، ناقِش معهم كيفية تصنيف مجموعاتٍ من الأشياء بالبحث عن أوجه الشبه والاختلاف الموجودة في خصائصها. كلّف الطلاب تدوين بعض الخصائص التي سيستخدمونها في تصنيف المناخات. يمكن للطلاب استخدام المطوية التي على شكل دفتر ذي طبقات لمساعدتهم في تنظيم ملاحظاتهم. ثم استخدِم هذه الأسئلة الداعمة لاستكشاف الموضوع على نحو أكبر.

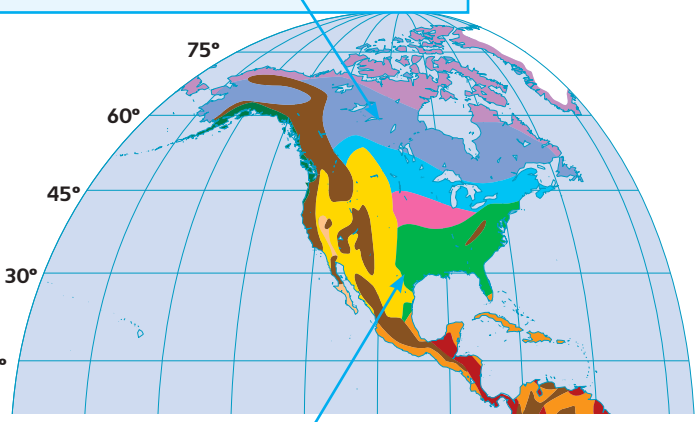
أسئلة توجيهية

ق م	صِفْ أنواع النباتات التي قد تتوقع العثور عليها في مناخ دافئ رطب، مثل المناخ الاستوائي.	قد يصف الطلاب النباتات ذات الأزهار والأوراق الضخمة. قد يصف الطلاب أيضًا الأشجار الطويلة ذات الأوراق الكبيرة، بما في ذلك أشجار النخيل.
ض م	كيف يُصنَّف المناخ؟	بوجه عام، يُصنَّف المناخ باستخدام درجة الحرارة والهطول والنبات الأصلي لمنطقة معينة.
أم	اذكر بعض الطرق الإضافية التي يمكن من خلالها تصنيف المناخات.	اسمح للطلاب بإجراء عصف ذهني حول العديد من الإجابات المحتملة. على سبيل المثال، قد يقترح الطلاب إمكانية تصنيف المناخ حسب خط العرض، ومن حيث تعرّضه لتقلبات موسمية هائلة أو لا، وحسب ارتفاعه. اطلب من الطلاب مناقشة ما إذا كانت أي من طرق التصنيف هذه أفضل برأيهم من نظام تصنيف كوبن.

الثقافة المرئية: الأقاليم المناخية العالمية

امنح الطلاب وقتًا لدراسة **الشكل 4**. ناقِش أوجه الاختلاف في كل مناخ من الأقاليم المناخية الموضّحة في الشكل. ثم اطرح هذه الأسئلة.

اطرح السؤال: إلامَ يشير اللون الأرجواني المائل إلى الزرقة على الخريطة؟ يشير إلى مناخ شبه قطبي. راجِع بقية مفتاح الخريطة مع الطلاب.



اطرح السؤال: ما المناخ السائد حيث تعيش؟ ستختلف الإجابات تبعًا لموقعك. ساعِد الطلاب في العثور على الموقع العام للمدينة على الخريطة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 172 8/18/2016 3:26:21 PM

المناخ المحلي

كلّف الطلاب قراءة جزئية «**المناخ المحلي**». استخدم تمرين المفردات، والأسئلة الداعمة، وأسئلة الثقافة المرئية لتقويم استيعاب الطلاب. كلّف الطلاب الذين أغفلوا الإجابة عن سؤال المفاهيم الأساسية الرجوع إلى عنصر بناء المفاهيم الأساسية.

أسئلة توجيهية

ق م كيف يمكن أن يؤدي تشييد طريق ذات سطح خرساني إلى تغيير مناخ منطقة ما؟

قد يمتص الطريق كمية أكبر من الحرارة مقارنةً بالأرض الجرداء، مما يتسبّب في ارتفاع طفيف في درجة حرارة المناخ في المنطقة.

ض م لماذا يختلف مناخ عن آخر؟

تسهم اختلافات خط العرض والارتفاع وقرب الموقع إلى المسطحات المائية والغابات والمدن في اختلافات المناخ.

أ م ما الخاصية الأخرى برأيك التي قد تؤدي إلى تكوين مناخ محلي؟ اشرح.

امنح الطلاب وقتًا لإجراء عصف ذهني حول الأفكار المختلفة. قد يقترح الطلاب أنه يمكن لبحيرة، على سبيل المثال، أن تتسبّب في مناخ محلي. قد تؤدي البحيرة إلى تعرّض اليابسة المحيطة بها لمناخ أكثر اعتدالاً مقارنةً ببقية أنحاء المنطقة.

أصل الكلمة

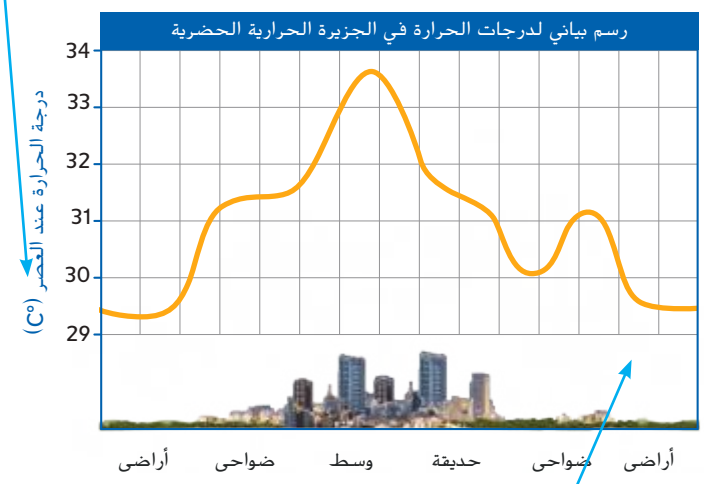
المناخ المحلي

اطرح السؤال: كيف تُقارَن مساحة المنطقة التي يسود فيها المناخ المحلي مع مساحة الأقاليم المناخية العالمية المعروضة في الشكل 4؟ يسود المناخ المحلي على مساحات أصغر بكثير مقارنةً بالمناخات العالمية الرئيسة. فالمناخ المحلي هو بمثابة جزر محاطة بمناخاتٍ سائدة أكبر.

الثقافة المرئية: المناخ المحلي

وجّه الطلاب إلى **الشكل 5**. استخدم هذه الأسئلة لمساعدة الطلاب في استيعاب الرسم البياني.

اطرح السؤال: ما الذي يمثله المحور الصادي؟ ما الذي يمثله المحور السيني؟ يمثل المحور الصادي درجة حرارة موقع معين خلال الساعات الأخيرة من فترة ما بعد الظهيرة. يمثل المحور السيني الموقع.



اطرح السؤال: داخل المدن، أين تكون درجة الحرارة عند أقل معدلاتها عادةً؟ تكون عند أقل معدلاتها عادةً في الحدائق.

أدوات المعلم

التنوع الثقافي

المناخ والعمارة يؤثر المناخ على الكثير من جوانب الثقافة الإنسانية، بما في ذلك العمارة. على سبيل المثال، تُشيَّد الكثير من المنازل في أمريكا الشمالية بحيث تكون جدرانها في وضعية تسمح لها بحجب ضوء الشمس الشديد صيفًا، وتكون النوافذ في وضعية تسمح بنفاذ ضوء الشمس إلى الداخل خلال فصل الشتاء. يجب أن تحتمل المنازل في جبال الألب تساقط الجليد الشديد. ولتحتمل ذلك، فإنها تُشيَّد بخطوط أسقف شديدة الانحدار. يساعد هذا في انزلاق الجليد عن السقف بدلاً من تراكمه أعلاه.

نشاط المعلم

وسائل التكيّف لدى الحيوانات اعرض على الطلاب صورًا لحيوانات تعيش في مجموعة متنوعة من الأقاليم المناخية. على سبيل المثال، قد تعرض عليهم نعامة وسعدانًا عنكبوتيًا وثعلبًا قطبيًا وجرذًا كنغريًا. اطلب منهم تحديد وسائل التكيّف التي قد تساعد كل من هذه الحيوانات في البقاء على قيد الحياة في هذا المناخ.

بعد القراءة

ما الفرق؟ اكتب المصطلحين التاليين على السبورة:

المناخ	**المناخ المحلي**
خط العرض	**الارتفاع**
المناخ القطبي	**المناخ الاستوائي**
الحرارة النوعية	**الطاقة الحرارية**

اسمح للطلاب باستخدام كتبهم المدرسية ليشرحوا لك أوجه الاختلاف بين كل مصطلحين واردين في كل مجموعة ثنائية.

كيف يؤثر المناخ في الكائنات الحية

قبل أن يقرأ الطلاب هذه الصفحة، اطرح السؤال التوجيهي الأول. وبعد الانتهاء من القراءة، اطرح السؤالين الثاني والثالث من الأسئلة التوجيهية.

أسئلة توجيهية

ق م كيف يؤثر المناخ السائد في منطقتك عليك؟

ساعِد الطلاب في إدراك أن المناخ يؤثر في العديد من جوانب حياتنا، بما في ذلك الملابس التي نرتديها وأنواع المساكن التي نعيش فيها.

إجابة الفقرة التأكّد من فهم النّص: كيف تتكيف الكائنات الحية في المناخات المختلفة؟

تشمل أمثلة التكيّف الدببة القطبية التي تتميّز بفرو كثيف وطبقات سميكة من الدهون تعزلها عن البرد القطبي القارس. تخزّن الجِمال الماء في مجرى الدم والدهون في السَنام لإمدادها بقليل من الطعام في الأحوال المناخية الجافة والقاحلة. للنباتات أغلفة شمعية تحميها من الأحوال الجافة أو قد تنفض أوراقها خلال الأوقات التي يتجمّد فيها الماء ويكون غير متوفر.

أ م افترض أنك عثرت على حيوان له جلد جاف حرشفي ساعده على الاحتفاظ بالماء. ما نوع المناخ الذي تتوقع أن يعيش فيه الحيوان؟

الأرجح أن يتوقع الطلاب أن الحيوان يعيش في مناخ جاف دافئ؛ لأن الحيوان لديه وسائل تكيّف ساعدته في الاحتفاظ بالماء والحفاظ على برودة جسمه.

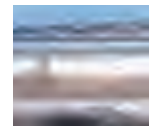
توضيح الإجابات: ستتنوّع إجابات الطلاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 173 8/18/2016 3:26:22 PM

5.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم



يتأثر المناخ بعدة عوامل من بينها خط العرض والارتفاع ومدى قُرب المنطقة من مسطّح مائي كبير أو جبال.



تحدث ظلال المطر على منحدرات الجبال المواجهة للرياح.



يمكن أن يتكوّن المناخ المحلي في المناطق الحضرية والغابات وقمم التلال.

تلخيص المفاهيم

1. ما المقصود بالمناخ؟

2. لماذا يختلف مناخ عن مناخ آخر؟

3. كيف يمكن تصنيف المناخات؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. يسمى مقدار الطاقة الحرارية المطلوبة لرفع درجة حرارة 1 kg من المادة بمقدار 1°C _____.

2. **ميّز** بين المناخ والمناخ المحلي.

3. **استخدم المصطلح** ظل المطر في جملة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. كيف يُمكن تصنيف المناخات؟

   A. بحسب تيارات المحيط ذات المياه الباردة والدافئة

   B. بحسب خط العرض والارتفاع

   C. بحسب قياسات درجة الحرارة ونسبة الرطوبة

   D. بحسب درجة الحرارة وكمية الهطول وحجم الغطاء النباتي

5. **صِف** مناخ إحدى الجزر في الخليج العربي.

6. **قارن** بين المناخين على جانبي سلسلة جبلية كبيرة.

7. **ميّز** بين الطقس والمناخ.

تفسير المخططات

8. **تلخيص** انسخ منظّم البيانات أدناه واملأه لتلخيص المعلومات الخاصة بالأنواع المختلفة من المناخ حول العالم.

نوع المناخ	الوصف
استوائي	
جاف	
معتدل	
قاري	
قطبي	

التفكير الناقد

9. **ميّز** بين مناخ موقع ساحلي وموقع في وسط قارة كبيرة.

10. **استدلّ** على إمكانية التزلج فوق الجليد في جزيرة هاواي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة.

اطرح السؤال: ماذا تعلّمت من كل صورة عن المناخ؟

تلخيص المفاهيم

- ما المقصود بالمناخ؟
- ما الذي يؤثر في المناخ؟
- المسطحات المائية الكبيرة
- تصنيف المناخات

استخدام المفردات

1. الحرارة النوعية **عمق المعرفة 1**

2. المناخ المحلي عبارة عن أحوال مناخية أصغر نطاقًا تختلف عن أحوال المنطقة المناخية المحيطة بها. **عمق المعرفة 1**

3. يجب أن تشير الإجابات إلى مظاهر الجفاف على جانب الجبل المواجه للرياح. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **د.** عن طريق درجة الحرارة والهطول والغطاء النباتي **عمق المعرفة 1**

5. تتسم الجزيرة الاستوائية بكونها ذات درجات حرارة مرتفعة نسبيًا لا تتغير كثيرًا من فصل لآخر، فضلاً عن سقوط الأمطار بغزارة، ووفرة الغطاء النباتي. **عمق المعرفة 2**

6. على جانب الجبل المعاكس للرياح، تنخفض درجات الحرارة مع الارتفاع، مما يؤدي إلى سقوط الأمطار بغزارة وإلى وفرة في الغطاء النباتي. وسيكون الهواء على جانب الجبل المواجه للرياح جافًا ودافئًا لدى الانحدار عن سفح الجبل، مع انخفاض في كميات الهطول. سيكون الغطاء النباتي متنائرًا وله أسلوب تكيّفه الخاص مع الأحوال المناخية الجافة. **عمق المعرفة 2**

7. إن الطقس هو المعدلات اليومية لدرجة الحرارة والهطول والرطوبة والضغط لمنطقة معينة. أما المناخ، فهو متوسط درجة الحرارة والهطول لفترة زمنية طويلة، وبالإضافة إلى الغطاء النباتي الناتج عنها، لمنطقة أكبر. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

8.

نوع المناخ	الوصف
استوائي	دافئ طوال العام، هطول غزير
معتدل	دافئ صيفًا، معتدل شتاءً، هطول غزير، رطوبة
قاري	دافئ صيفًا، بارد شتاءً، هطول متوسط
قطبي	بارد طوال العام، هطول بسيط **عمق المعرفة 3**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 174 8/18/2016 3:26:23 PM

التفكير الناقد

9. تكون الأماكن الواقعة في وسط القارة ذات مناخ قاري دافئ صيفًا وبارد شتاءً، مع هطول متوسط. على الساحل، يكون الصيف أكثر برودة بعض الشيء والشتاء أكثر دفئًا مما هو في الداخل، مع ارتفاع معدل الهطول. **عمق المعرفة 3**

10. على الرغم من أن جزر هاواي تقع على أكبر جبال بحرية في العالم، إلا أننا لا ننظر إليها على أنها جبلية. مع ذلك، يبلغ بركان مونا كيا ارتفاعاتٍ تسمح بسقوط الثلج في المناطق الاستوائية خلال الشتاء، وبالتالي يصبح التزلج ممكنًا في تلك المناطق. **عمق المعرفة 3**

إدارة **التجارب**

هل يمكن لعملية عكس أشعة الشمس أن تغيّر في المناخ؟ ترد الإجراءات المتعلقة بهذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

5.2 دورات المناخ

استكشاف

كيف تكونت هذه البحيرة؟

تكونت هذه البحيرة من انصهار نهر جليدي. كم مضى على حدوث ذلك؟ ما نوع التغير المناخي الذي حدث وتسبب في انصهار النهر الجليدي؟ هل سيحدث مرة أخرى؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.



إدارة التجارب

تجربة مصغرة: ما وجه الاختلاف بين المناخات؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

كيف يؤثر ميل محور الأرض في المناخ؟

يميل محور الأرض بزاوية 23.5°. يؤثر هذا الميل في المناخ من خلال التأثير في كمية أشعة الشمس التي تصل إلى سطح الأرض.

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. أمسك **قلمًا كشافًا** على مسافة 25 cm من ورقة بزاوية 90° مع سطح الورقة. استخدم **منقلة** للتحقق من الزاوية.
3. أطفئ ضوء الغرفة وأضئ القلم الكشاف. ينبغي أن يخطّ زميلك دائرة الضوء الساقط من القلم الكشاف على الورقة.
4. كرر الخطوتين 2 و3 ولكن أمسك القلم الكشاف هذه المرة ليشكل مع الاتجاه العمودي زاوية 23.5°.

فكّر في الآتي

1. كيف تغيرت دوائر الضوء خلال كل محاولة؟

2. ما المحاولة التي مثلت ميل محور الأرض؟

3. كيف يمكن أن تؤثر التغيّرات في ميل محور الأرض على المناخ؟ اشرح ذلك.

الأسئلة المهمة

- كيف اختلف المناخ مع مرور الوقت؟
- ما السبب في تعاقب الفصول؟
- كيف يؤثر المحيط في المناخ؟

المفردات

العصر الجليدي	ice age
الفترة الدفيئة	interglacial
إل نينو/ التردد الجنوبي	El Niño/Southern Oscillation
الرياح الموسمية	monsoon
الجفاف	drought

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

حول الشكل قبل أن تطرح الأسئلة الواردة أدناه، ناقِش مع الطلاب انطباعاتهم الأولى بعدما نظروا إلى الشكل. اطلب منهم مقارنة البحيرة بالبحيرات الأخرى التي رأوها.

أسئلة توجيهية

ق م	ما نوع تغير المناخ الذي يتسبب في انصهار جبل جليدي؟	تتسبب زيادة درجة حرارة منطقة ما في انصهار الجبال الجليدية.
ض م	من وجهة نظرك، هل هذه البحيرة تقع في مناخ دافئ أو بارد؟ اشرح.	تقع البحيرة في مناخ بارد نسبيًا. يمكنك استنتاج هذا بالنظر إلى الثلج والجليد الذي يعلو القمم وراء البحيرة.
أم	في الوقت الحالي، تتقلص القمم الجليدية على مستوى العالم. إلامَ يشير هذا برأيك في ما يتعلق بالمناخ العالمي؟	يجب أن يدرك الطلاب أن انصهار القمم الجليدية والجبال الجليدية يشير إلى أن متوسط درجات الحرارة على مستوى العالم يرتفع.

إدارة التجارب

جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس موضحة في القسم المناسب. يمكن الاطلاع عليها في كتيّب موارد الطالب و كتاب الأنشطة المختبريّة.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

تفعيل كلمة

1. اكتب كلمة التردد على السبورة. أمسك بندولاً أمام الطلاب ودَعه يتأرجح للخلف وللأمام. اشرح أن التردد يعني "التأرجح للخلف وللأمام". **اطرح السؤال: أعطني مثالاً على شيء يتأرجح.** قد يذكر الطلاب أجسامًا صلبة مثل البندول والأرجوحة والكرسي الهزّاز. وقد يذكر الطلاب أيضًا أحداثًا مثل تغير النهار إلى ليل.
2. أخبِر الطلاب أنهم سيتعرفون في هذا الدرس على أحد أشكال التردد المناخي، الذي يُطلق عليه "التردد الجنوبي"، أو "إل نينو".

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 176 8/18/2016 3:26:27 PM

نشاط استكشافي

كيف يؤثر ميل محور الأرض على المناخ؟

التحضير: 5 min **التنفيذ:** 20 min

الغرض
شرح كيفية تأثير انحناء سطح الأرض على كمية الإشعاع الشمسي التي تصل إلى الأرض.

المواد
مصباح يدوي، مِنقلة، ورقة

قبل البدء
اشرح كيفية استخدام المِنقلة للطلاب الذين يحتاجون إلى توجيه.

توجيه التحقيق
كلّف الطلاب إمساك المصابيح اليدوية على مسافة 25 cm تقريبًا فوق المِنقلة.

فكّر في الآتي

1. يسقط الضوء العمودي بشدةٍ أكبر على الورقة ويكوّن عليها شكلًا شبه دائري. بينما يسقط الضوء غير العمودي بشدةٍ أقل على الورقة ويكوّن عليها شكلاً بيضاوياً مساحته أكبر من المساحة شبه الدائرية.
2. يكون الضوء الساقط على خط الاستواء شبيهًا بنمط الضوء العمودي على الأرجح، بينما يكون الضوء الساقط على القطبين أقرب إلى نمط الضوء غير العمودي.
3. كلما اقتربَ ميل الأرض من 0°، قلّ التفاوت في المناخ فوق سطح الأرض. وكلما اقترب ميل الأرض من 90°، زاد التفاوت في المناخ وفقاً لاتجاه المحور. إذا كان المحور متّجهاً مباشرة إلى الشمس يكون مناخ المنطقة المواجهة لضوء الشمس دافئاً. فيما يكون مناخ المنطقة غير المواجهة للشمس بارداً. أما باقي أنحاء الكوكب، فيسود فيها مناخ معتدل.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 177 8/18/2016 3:26:27 PM

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

الشكل 7 يدرس العلماء الطبقات المختلفة في عينة جليد أسطوانية للتعرف على المزيد حول التغيّرات المناخية في الماضي.



الدورات طويلة المدى

هناك دورات عديدة للطقس والمناخ. في معظم المناطق على الأرض، ترتفع درجات الحرارة أثناء النهار وتنخفض أثناء الليل. وفي كل عام، يكون الهواء أكثر دفئًا خلال الصيف وأكثر برودة خلال الشتاء. ولكن يشهد المناخ أيضًا تغيرات في دورات تستغرق وقتًا أطول من حياة المرء لتكتمل.

إن معظم معلوماتنا عن المناخات السابقة مستقاة من السجلات الطبيعية للمناخ. يدرس العلماء عينات الجليد الأسطوانية، الموضحة في **الشكل 7**، والمحفورة من طبقات الجليد في الأنهار الجليدية والصفائح الجليدية. تُستخدم أيضًا حبوب اللقاح المتأحفرة ورواسب المحيط وحلقات النمو في الأشجار للحصول على معلومات عن التغيرات المناخية في الماضي. يستخدم العلماء المعلومات لمقارنة المناخ في يومنا هذا مع المناخ الذي شهدته الأرض منذ آلاف السنين.

العصور الجليدية والفترات الدفيئة

شهدت الأرض العديد من التغيّرات الجوية والمناخية الكبيرة في تاريخها. **العصور الجليدية** هي فترات باردة تدوم من مئات إلى ملايين السنين تغطي خلالها الأنهار الجليدية معظم أجزاء الأرض. تتقدم الأنهار الجليدية والصفائح الجليدية خلال الفترات الباردة وتنحسر خلال **الفترات الدفيئة**. وهي الفترات الدافئة التي تحدث خلال العصور الجليدية وفيما بينها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العصور الجليدية الكبرى والفترات الدافئة

بدأ أحدث عصر جليدي منذ مليوني سنة، بلغت الصفائح الجليدية أكبر حجم لها منذ نحو 20,000 سنة. في ذلك الوقت، كان حوالي النصف من نصف الكرة الأرضية الشمالي مغطى بالجليد. ومنذ حوالي 10,000 سنة، دخلت الأرض في الفترة الدفيئة الحالية، التي يُطلق عليها اسم حقبة الهيلوسين.

شهدت درجات الحرارة على الأرض تذبذبًا خلال حقبة الهيلوسين. على سبيل المثال، كانت الفترة الممتدة بين العام 950م والعام 1100م من أدفأ الفترات في أوروبا. شهد العصر الجليدي الصغير، الذي امتد من العام 1250م إلى 1850م، درجات حرارة شديدة البرودة.

أسباب دورات المناخ طويلة المدى

مع تغير كمية الطاقة الشمسية التي تصل إلى الأرض، يتغير مناخ الأرض. ومن العوامل التي تؤثر في كمية الطاقة التي تتلقاها الأرض شكل مدارها. يبدو أن شكل مدار الأرض اختلف ما بين الشكل البيضاوي والدائري على مدار 100,000 عام تقريبًا. عندما يكون مدار الأرض أكثر استدارة، يكون متوسط المسافة بين الأرض والشمس أكبر، كما هو موضح في **الشكل 8**. ينتج عن هذا درجات حرارة أقل من المتوسط على سطح الأرض.

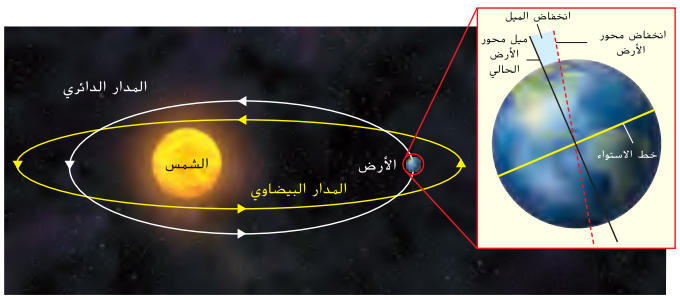
هناك عامل آخر يعتقد العلماء أنه يؤثر في التغير المناخي على سطح الأرض وهو التغير في ميل محورها. يتغير ميل محور الأرض في دورات مدة كلّ منها 41,000 عام. يؤثر التغير في زاوية ميل الأرض على مدى تغير درجات الحرارة طوال العام. على سبيل المثال، قد ينتج عن الانخفاض في زاوية ميل الأرض انخفاض في اختلاف درجات الحرارة بين الصيف والشتاء، كما هو موضح في **الشكل 8**. تتأثر كذلك دورات المناخ طويلة المدى بالحركة البطيئة لقارات الأرض، فضلاً عن التغيّرات في دوران تيارات المحيط.

أصل الكلمة

الفترة الدفيئة (interglacial) مشتقة من الكلمة اللاتينية *-inter*، ومعناها "بين" و*glacialis*، ومعناها "جليدي أو متجمد"

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. كيف اختلف المناخ مع مرور الوقت؟



الشكل 8 يُظهر هذا الشكل المجسّم اختلاف شكل مدار الأرض بين البيضاوي والدائري. تختلف زاوية الميل من 22° إلى 24.5° كل 41,000 سنة تقريبًا. يبلغ الميل الحالي للأرض 23.5°.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدورات طويلة المدى

راجع مع الطلاب ما المقصود بالدورة. ناقِش الدورات الطبيعية المختلفة التي يعرفونها سابقاً. بعد أن يقرأ الطلاب الكتاب المدرسي، استخدم هذه الأسئلة الداعمة لمواصلة مناقشة هذا الموضوع.

أسئلة توجيهية

ق م أعطِ بعض الأمثلة على دورات الطقس والمناخ.

يجب أن يذكر الطلاب دورة درجة الحرارة التي تحدث نتيجة تناوب الليل والنهار، والدورات الموسمية، والدورات المناخية طويلة المدى.

ض م كيف يتوصل العلماء إلى معلومات عن مناخ الأرض في الماضي؟

يستخدم العلماء القمم الجليدية وحبوب اللقاح المتحجرة ورواسب المحيطات وحلقات الأشجار لمقارنة المناخ في الماضي بالمناخ في الحاضر.

العصور الجليدية والفترات الدفيئة

قبل أن يقرأ الطلاب **العصور الجليدية والفترات الدفيئة**، ناقِش المفردات في الكتاب المدرسي. ثم استخدم السؤال الوارد أدناه لتقويم استيعابهم للكتاب المدرسي.

اطرح السؤال: برأيك، هل تعيش حاليًا في أكثر الفترات برودةً من عصر جليدي أو في فترة دفيئة؟ اشرح. نعيش حاليًا في فترة دفيئة لأن الجبال الجليدية لا تغطي الآن إلا جزءًا صغيرًا من الأرض.

أصل الكلمة

الفترة الدفيئة

اطرح السؤال: اذكر بعض الكلمات الأخرى التي تعرف أنها مسبوقة بالبادئة -inter؟ يمكن أن تتضمن الإجابات المحتمَلة international وinter-rupt وinterlock.

العصور الجليدية الكبرى والفترات الدفيئة

حفّز الطلاب بإخبارهم أن سماكة الجليد الذي كان يغطي الولايات الشمالية في أميركا ومعظم كندا خلال العصر الجليدي الأخير تزيد عن 2 *km*.استخدم الأسئلة الداعمة الواردة أدناه لتعزيز المعلومات في الكتاب المدرسي. كلّف الطلاب الذين أخطأوا في الإجابة عن سؤال المفاهيم الأساسية الرجوع إلى عنصر بناء المفاهيم الأساسية.

أسئلة توجيهية

التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: كيف اختلفَ المناخ مع مرور الوقت؟

يتناوب مناخ الأرض بين العصور الجليدية والفترات الدفيئة. تحدث تقلبات في درجة الحرارة خلال الفترات الدفيئة أيضًا.

أ م لماذا برأيك لا تُعتبَر الفترة الباردة من 1250 إلى 1850 عصرًا جليديًا حقيقيًا؟

لم تستمر فترة الطقس البارد سوى 600 عام فقط. وهذه فترة زمنية قصيرة، لا سيّما عند مقارنتها بالعصور الجليدية السابقة التي استمرت آلاف السنوات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 178 8/18/2016 3:26:28 PM

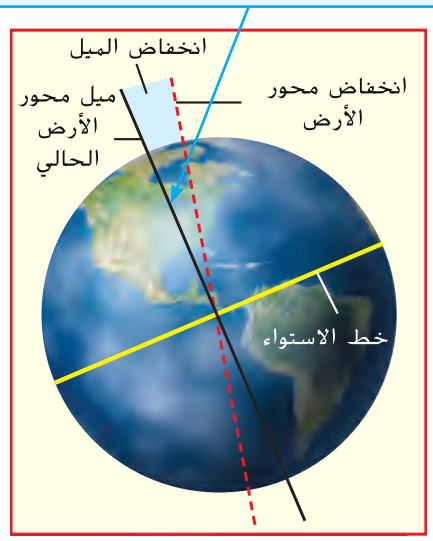
أسباب دورات المناخ طويلة المدى

بعد أن يقرأ الطلاب الكتاب المدرسي، اشرح أن دورات المناخ طويلة المدى تتأثر أيضًا بالحركة الدائرية المتغيرة لمحور الأرض (التي تُعرف بـ "المبادرة")، ما يؤدي إلى اختلافات طفيفة في التعرّض للإشعاع الشمسي. تحدث الحركة الدائرية المتغيرة في دورة مدتها 23,000 عام. **اطرح السؤال: لماذا يؤثر بُعد المسافة عن الشمس في مناخ الأرض؟** إن الشمس هي المصدر الرئيس للطاقة الحرارية على الأرض. وكلما كانت الأرض على مسافة أبعد عن الشمس، كان الكوكب أكثر برودة.

الثقافة المرئية: أسباب دورات المناخ

كلّف الطلاب دراسة **الشكل 8**. اشرح أن الشكل يُعَدّ مثالاً مبالغًا فيه على المدار الدائري والمدار الإهليلجي للأرض. لا تختلف المدارات الفعلية للأرض كثيرًا حسبما يشير الشكل. كما إن مستوي المدار يكون ثابتًا نسبيًا.

اطرح السؤال: انظر إلى المحور ذي الزاوية الأقل. إذا كان المحور في هذا الموضع، فكيف سيتأثر برأيك مناخ أمريكا الشمالية؟ سيكون الشتاء أكثر دفئًا إلى حدٍ ما وسيكون الصيف أكثر برودة نوعًا ما.



التدريس المتمايز

العصر الجليدي القادم

اطلب من الطلاب أن يتخيّلوا أنهم يعيشون في العالم 200,000 عام في المستقبل، في بداية العصر الجليدي الأكبر القادم.

ق م أخبار حول المناخ كلّف الطلاب كتابة مقال إخباري قصير يصف بعض التحديات الناجمة عن التغير المناخي. على سبيل المثال، هل سيؤثر تغير المناخ في الأراضي الزراعية؟

أم تقرير المناخ كلّف الطلاب أن يضعوا معًا تقريرًا عن المناخ يشرحون فيه التغير المناخي الهائل لمواطني مدينتهم. يجب أن يوضح التقرير بالتفصيل الاختلاف في أنماط الطقس. وقد يتناول أيضًا التغيرات التي تطرأ في المناطق الساحلية.

أدوات المعلم

العلوم في الحياة اليومية

البحيرات العظمى حُفِرت البحيرات العظمى بفِعل الجبال الجليدية. لو سُكِبَت كل المياه في البحيرات العظمى فوق الولايات المتحدة المتجاورة، لغمرت الدولة بالكامل تحت 3 m من المياه.

التنوع الثقافي

جسر مضيق بيرنغ البري من المحتمَل أن يكون البشر الأوائل قد وصلوا إلى أمريكا الشمالية عبر جسر بري كان يمتد عبر مضيق بيرنغ ويربط آسيا بولاية ألاسكا الحالية. كان الجسر البري موجودًا حتى 11,000 عام مضى تقريبًا عندما أدى انصهار الجبال الجليدية إلى ارتفاع مستويات البحر وتغطية الجسر.

حقيقة ترفيهية

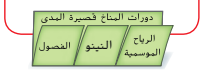
ميل الأرض بلغت درجة الميل الطفيفة للأرض 23° تقريبًا. يتميّز كوكب أورانوس بدرجة ميل شديدة مقدارها 98°، مما يعني أنه يميل تمامًا على جانبه. يعني هذا الميل الشديد أنه خلال دوران كوكب أورانوس حول الشمس، يسقط الضوء على قطبه الجنوبي، متبوعًا بنصف الكرة الأرضية الشمالي، ثم خط الاستواء، ثم نصف الكرة الأرضية الجنوبي، ثم القطب الجنوبي، ثم نصف الكرة الأرضية الجنوبي، ثم خط الاستواء، ثم نصف الكرة الأرضية الشمالي، ثم القطب الشمالي مرة أخرى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 179 8/18/2016 3:26:29 PM

المطويات

أنشئ دفترا مؤلفا من ثلاث صفحات أفقية وضع عليها الأسماء على النحو الموضح. استخدم الدفتر لتنظيم البيانات المتعلقة بدورات المناخ قصيرة المدى. اطو الدفتر إلى أثلاث وميّز الجزء الخارجي بالاسم دورات المناخ قصيرة المدى.



الدورات قصيرة المدى

بالإضافة إلى دورات المناخ طويلة المدى، يشهد المناخ أيضًا تغيّرات في الدورات قصيرة المدى. تعتبر تغيّرات الموسمية والتغيّرات التي تنتج من التفاعل بين المحيط والغلاف الجوي أمثلة على التغيّرات المناخية قصيرة المدى.

الفصول

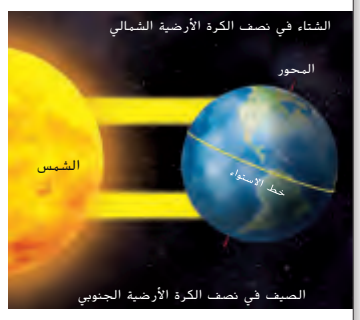
تنشأ الفصول نتيجة للتغيّرات في حجم الطاقة الشمسية التي يتم استقبالها عند خطوط عرض مختلفة خلال أوقات متنوعة من العام. تشمل التغيّرات الموسمية التغيّرات العادية في درجة الحرارة وعدد ساعات النهار والليل.

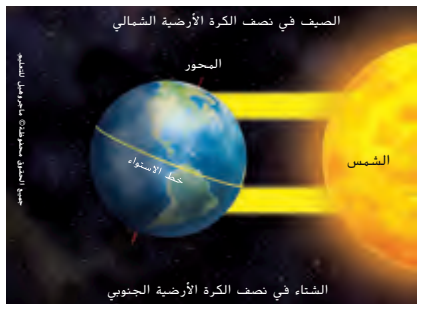
تذكّر من الدرس 1 أن كمية الطاقة الشمسية لكل وحدة من مساحة سطح الأرض ترتبط بخط العرض. هناك عامل آخر يؤثر في كمية الطاقة الشمسية التي تتلقاها إحدى المناطق وهو ميل محور الأرض. يوضح **الشكل 9** أنه عندما يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي باتجاه الشمس، تكون زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض أكبر. وتكون ساعات النهار أطول من ساعات الليل. خلال هذا الوقت، تصبح درجات الحرارة أكثر ارتفاعًا. ويحلّ الصيف في نصف الكرة الأرضية الشمالي. في الوقت نفسه، يميل نصف الكرة الأرضية الجنوبي بعيدًا عن الشمس وتكون زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض أصغر. وتصبح ساعات النهار أقل ويحلّ الشتاء في نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

يوضح **الشكل 9** أن العكس يحدث بعد ستة أشهر عندما يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي بعيدًا عن الشمس. تكون زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض أقل وتصبح درجات الحرارة أكثر انخفاضًا. خلال هذا الوقت، يحلّ الشتاء في نصف الكرة الأرضية الشمالي. يميل نصف الكرة الأرضية الجنوبي باتجاه الشمس وتصبح الزاوية بين أشعة الشمس وسطح الأرض أكبر. ويحلّ الصيف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. ما السبب في تعاقب الفصول؟

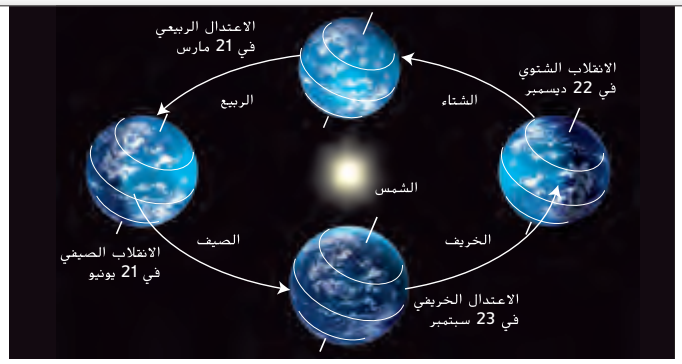




الشكل 9 تُصبح أشعة الطاقة الشمسية التي تصل إلى منطقة معينة من سطح الأرض أكثر شدة عندما تميل باتجاه الشمس.

جميع الحقوق محفوظة © مارغرو هيل للتعليم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 10 تتغير الفصول مع إكمال الأرض لدورانها السنوي حول الشمس.

انقلاب الشمس وتساوي الليل والنهار

تدور الأرض حول الشمس مرة كل 365 يومًا. خلال **دوران** الأرض، هناك أربعة أيام في السنة يحدد كل منها بداية فصل من الفصول. إن هذه الأيام هي الانقلاب الصيفي والاعتدال الخريفي والانقلاب الشتوي والاعتدال الربيعي.

يدل الانقلاب على بداية كل من الصيف والشتاء، كما هو موضح في **الشكل 10**. في نصف الكرة الأرضية الشمالي، يحدث الانقلاب الصيفي في 21 أو 22 يونيو. في هذا اليوم، يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي باتجاه الشمس. أما في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، فيشهد هذا اليوم بداية الشتاء. يبدأ الانقلاب الشتوي في 21 أو 22 ديسمبر في نصف الكرة الأرضية الشمالي. في هذا اليوم، يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي بعيدًا عن الشمس. أما في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، فيشهد هذا اليوم بداية الصيف.

يحدث تساوي الليل والنهار، كما هو موضّح في **الشكل 10**، في اليومين اللذين تتخذ فيهما الأرض موضعًا لا يميل فيه أي من نصفيها الشمالي أو الجنوبي، باتجاه الشمس أو بعيدًا عنها. يكون تساوي الليل والنهار عند بداية كل من الربيع والخريف. في أيام تساوي الليل والنهار، يتساوى عدد ساعات النهار مع عدد ساعات الليل في كل مكان على الأرض. يحدث الاعتدال الربيعي في 21 أو 22 مارس في نصف الكرة الأرضية الشمالي. يشكّل هذا بداية الخريف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي. في 22 أو 23 سبتمبر، يبدأ الخريف في نصف الكرة الأرضية الشمالي ويبدأ الربيع في نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

التأكد من فهم الصورة

3. كيف تتغير كمية أشعة الشمس التي تسقط على القطب الشمالي من الشتاء إلى الصيف؟

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الدوران

الاستخدام العلمي حركة جسم فلكي يدور في مدار أو مسار بيضاوي

الاستخدام العام تغير مفاجئ أو جذري أو كامل

التأكد من فهم النص

4. قارن وقابل بين كل من الانقلاب الشمسي وتساوي الليل والنهار.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدورات قصيرة المدى

كلّف الطلاب استخدام المطويات للمساعدة في تنظيم البيانات للجزء المتبقي من الدرس. قبل أن يقرأ الطلاب جزئية "الدورات قصيرة المدى"، اطرح السؤال التوجيهي الأول. **اطرح السؤال: برأيك، ما أوجه الاختلاف بين دورات المناخ قصيرة المدى ودورات المناخ طويلة المدى؟** الإجابة النموذجية: تحدث الدورات قصيرة المدى خلال حياة المرء وليس على مدى آلاف السنوات.

الفصول

استخدم هذه الأسئلة الداعمة لتقويم استيعاب الطلاب للفصول.

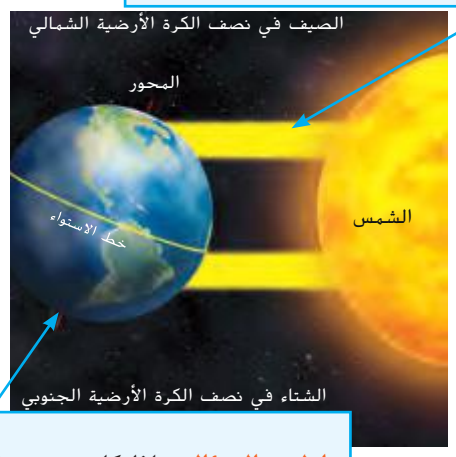
أسئلة توجيهية

ق م	في يناير، يكون الفصل شتاءً في نصف الكرة الأرضية الشمالي. أي فصل يسود في نصف الكرة الأرضية الجنوبي؟	فصل الصيف؛ لأن نصف الكرة الأرضية الجنوبي يكون مائلاً باتجاه الشمس في شهر يناير.
	التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: ما الذي يؤدي إلى تناوب فصول السنة؟	تحدث التغيرات الموسمية في الفصول بسبب ميل الأرض حول محورها، بينما يؤدي دوران الأرض حول الشمس إلى اتجاه المحور ناحية الشمس في بعض الأوقات وبعيدًا عنها في أوقاتٍ أخرى.
أم	هل تعتقد أن الأماكن الواقعة على طول خط الاستواء تتعرّض لتغيرات موسمية في الفصول؟ اشرح.	لا تتعرّض الأماكن الواقعة على طول خط الاستواء لتغيرات موسمية في الفصول لأن شدة ضوء الشمس الساقط على خط الاستواء تختلف إلى حدٍ ما على مدار العام.

الثقافة المرئية: الشكل 9

كلّف الطلاب النظر إلى **الشكل 9**. قد يتسبب هذا الشكل في تكوين مفهوم خاطئ يقول بأن أشعة الشمس تسقط على الأرض في أماكن معينة فقط. أخبِر الطلاب أن أشعة الشمس تغطي جانب الأرض المواجه للشمس بأكمله. دائمًا ما تسقط أشعة الشمس بشكل مباشر على الأرض، إلا أن ميل الأرض يؤدي إلى تغيير زاوية سقوط الأشعة على سطح الأرض. استخدم الأسئلة الواردة أدناه لمساعدة الطلاب في دراسة الشكل وتقويم استيعابهم.

اطرح السؤال: خلال أي فصل يسقط ضوء الشمس على سطح الأرض بزاوية أكبر؟ الصيف



اطرح السؤال ماذا كان سيحدث برأيك لو أن محور الأرض لم يكن مائلاً؟ لن تكون هناك تقلبات موسمية في الطقس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 180 8/18/2016 3:26:31 PM

الانقلاب الشمسي وتساوي الليل والنهار

كلّف الطلاب استخدام **الشكل 10** لتحديد ما إذا كان الانقلاب الشمسي أم تساوي الليل والنهار هو الأقرب حاليًا. استخدم الأسئلة الداعمة الواردة أدناه لتعزيز المعلومات في الكتاب المدرسي.

أسئلة توجيهية

ق م خلال أي فصل من فصول السنة يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي بعيدًا عن الشمس؟

يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي بعيدًا عن الشمس خلال الشتاء.

التأكد من فهم النّص: قارن وقابل بين انقلاب الشمس وتساوي الليل والنهار.

تحدّد الانقلابات الشمسية بدايات الصيف والشتاء. خلال الانقلاب الشمسي، يكون نصف الكرة الأرضية الشمالي مائلاً إما باتجاه الشمس (الصيف) أو بعيدًا عن الشمس (الشتاء). يحدث تساوي الليل والنهار عند بدايات الربيع والخريف، أي عندما لا يكون أيٌّ من نصفي الكرة الأرضية الشمالي أو الجنوبي مائلاً باتجاه الشمس.

أ م Equi- تعني "متساويًا"، وnox تعني "الليل". لماذا يعد مصطلح "تساوي الليل والنهار" (equinox) مناسبًا لوصف ما يحدث في 21 أو 22 مارس وفي 22 أو 23 سبتمبر؟

خلال أيام تساوي الليل والنهار، لا يكون محور الأرض مائلاً باتجاه الشمس أو بعيدًا عنها. لذلك، فإن عدد ساعات النهار يكون مساويًا تقريبًا لعدد ساعات الليل في كل مكان على سطح الأرض.

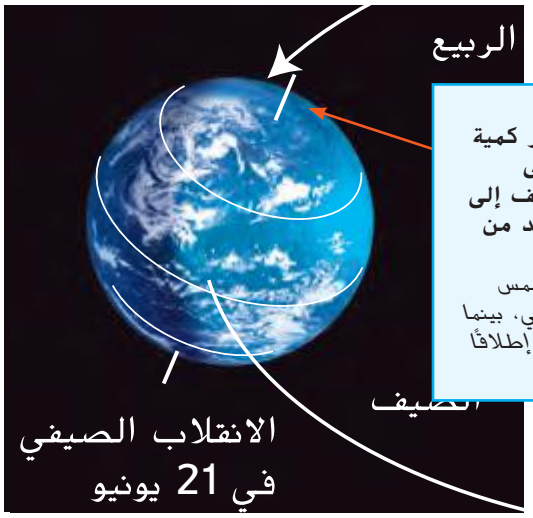
الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الدوران

كوّن مجموعات ثنائية من الطلاب. يجب أن يمثّل أحد الطالبين في المجموعة الثنائية الشمس. ويجب أن يمثّل الطالب الآخر الأرض. اطلب من المجموعات الثنائية تمثيل المعنى العلمي للدوران.

الثقافة المرئية: فصول نصف الكرة الأرضية الشمالي

كلّف الطلاب فحص **الشكل 10**. اشرح أن خط ظل الليل والنهار يمتد على طول الحافة الأبعد للدائرة القطبية الشمالية وإلى الحافة القريبة للدائرة القطبية الجنوبية عندما يكون الفصل صيفًا في نصف الكرة الأرضية الشمالي. تحظى الدائرة القطبية الشمالية بضوء الشمس لمدة 24 ساعة في اليوم خلال هذا الوقت، بينما تقبع الدائرة القطبية الجنوبية في ظلام تام. ويحدث العكس عندما يكون الفصل صيفًا في نصف الكرة الأرضية الجنوبي. استخدم الأسئلة الواردة أدناه لمساعدة الطلاب في دراسة الشكل على نحو أكبر.



اطرح السؤال: كيف تتغير كمية ضوء الشمس الساقط على القطب الشمالي من الصيف إلى الشتاء؟ إجابة الفقرة التأكّد من فهم الصورة: في الصيف، يسقط ضوء الشمس باستمرار على القطب الشمالي، بينما لا يسقط ضوء الشمس عليه إطلاقًا في الشتاء.

اطرح السؤال: أي من الفصول فيه الأيام الأكثر طولًا؟ اشرح إجابتك. الأيام الأكثر طولاً تكون في فصل الصيف عندما يميل محور الأرض باتّجاه الشمس. قد يحدث هذا لأن أكثر من نصف الكرة الأرضية الشمالي أو الجنوبي (بحسب أي منهما هو المائل باتجاه الشمس) يكون مضاءً بأشعة الشمس خلال هذه الفترة.

التدريس المتمايز

ق م **رقصة الأرض** كوّن مجموعات صغيرة من الطلاب. اطلب من المجموعات تصميم رقصة توضّح كيف تتسبّب حركة الأرض حول الشمس في تناوب الفصول.

أ م **السبب وراء تناوب الفصول** كلّف الطلاب استخدام أحد برامج عروض الشرائح لتصميم عرض تقديمي حول سبب تناوب الفصول على كوكب الأرض.

أدوات المعلم

نشاط التكنولوجيا

تتبع الشمس باستخدام كاميرا ويب قبل تصنيع ساعات اليد والتقويمات بفترة طويلة، كان الناس يهتمون كثيرًا بمتابعة حركة الشمس والقمر لمعرفة الوقت. وكان الانقلاب الشمسي وتساوي الليل والنهار حدثَين لهما أهميتهما الخاصة لأنهما يميّزان بداية ونهاية فصول الزراعة. وقد وُضِعت هذه التواريخ في الاعتبار أثناء تشييد عدد من أقدم المنشآت في العالم. على سبيل المثال، تتمتع مقبرة مايشو، وهي مقبرة في اسكتلندا عمرها 5,000 عام، بمَدخل ضيّق محاذٍ تمامًا لموقع الشمس في الانقلاب الشمسي الشتوي. في يومنا هذا، تُستخدم كاميرا الويب لتبثّ عملية شروق الشمس في الانقلاب الشمسي الشتوي من داخل المقبرة. يمكنك مشاهدة هذا الحدث على موقع ويب مقبرة مايشو. اطلب من الطلاب استخدام هذا المثال في استلهام أفكار تفيدهم في مشروعات كاميرا الويب. شجّع الطلاب على استكشاف الطرق المختلفة التي يمكنهم من خلالها استخدام كاميرا ويب لتتبع الحركة الظاهرة للشمس على مدار العام.

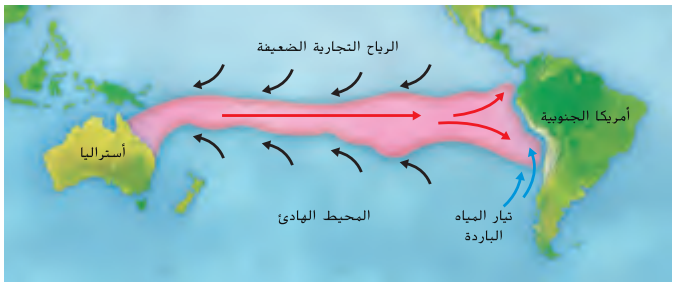
الشُفافة

التركيز على المحتوى: الصيف والشتاء استخدم هذه الشُفافة لمساعدة الطلاب في تصوّر موقع الأرض خلال الشتاء والصيف.
تتوفر الشُفافة في النسخة الإلكترونية eTeacherEdition

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 181 8/18/2016 3:26:32 PM



الشكل 11 أثناء حدوث إل نينو، تضعف الرياح التجارية وتتدفق المياه الدافئة نحو أمريكا الجنوبية.

إل نينو والتردد الجنوبي

بالقرب من خط الاستواء، تهب الرياح التجارية من الشرق إلى الغرب. تدفع هذه الرياح الثابتة المياه السطحية الدافئة في المحيط الهادئ بعيدًا عن الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية. يتيح ذلك للمياه الباردة أن تندفع من أسفل إلى أعلى، وهي عملية يُطلق عليها اسم التيار المتقلب. يبرد الهواء الذي يعلو مياه التيار المتقلب الباردة ويهبط، متسبّبًا في نشوء منطقة من الضغط الجوي المرتفع. على الجانب الآخر من المحيط الهادئ، يرتفع الهواء فوق المياه الاستوائية الدافئة متسبّبًا في نشوء منطقة من الضغط الجوي المنخفض. يساعد هذا الفرق في ضغط الهواء عبر المحيط الهادئ في استمرار هبوب الرياح التجارية.

تضعف الرياح التجارية في بعض الأحيان، عاكسةً النمط المعتاد للمرتفعات والمنخفضات الجوية عبر المحيط الهادئ، كما هو موضح في **الشكل 11**. تندفع المياه الدافئة إلى الخلف باتجاه أمريكا الجنوبية، مما يمنع انقلاب المياه الباردة. توضح هذه **الظاهرة** التي يُطلق عليها اسم إل نينو الرابط بين الغلاف الجوي والمحيط. خلال حدوث إل نينو، يصبح الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية الذي يكون جافًا وباردًا في العادة دافئًا ويشهد الكثير من الهطول. يمكن رؤية التغيرات المناخية في كل أنحاء العالم. يحدث الجفاف في المناطق التي تكون رطبة في العادة. يزيد عدد العواصف العنيفة في كاليفورنيا وجنوب الولايات المتحدة.

يطلق على دورة المحيط والغلاف الجوي المجمعة التي تنتج عنها الرياح التجارية الضعيفة عبر المحيط الهادئ اسم **إل نينو/ التردد الجنوبي**، أو اختصارًا ENSO. تحدث دورة إل نينو/ التردد الجنوبي كاملة كل 3 إلى 8 سنوات. يعتبر تردد المحيط الأطلسي الشمالي دورة أخرى يمكن أن تؤدي إلى تغير المناخ لعدة عقود في كل مرة. يؤثر تردد المحيط الأطلسي الشمالي في قوة العواصف في مختلف أنحاء أمريكا الشمالية وأوروبا بتغييره موقع التيار المتدفق.

التأكد من فهم الصورة

5. أين توجد المياه الدافئة خلال الظروف العادية؟

مفردات أكاديمية

ظاهرة (اسم) حقيقة أو حدث يمكن ملاحظته

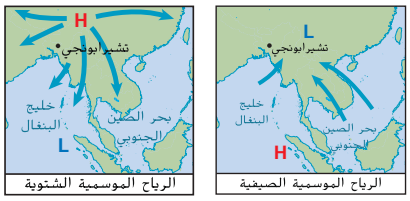
التأكد من فهم النص

6. كيف تختلف الأحوال الجوية في المحيط الهادئ خلال إل نينو عن المعتاد؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الرياح الموسمية

توجد دورة مناخية أخرى تشمل كلاً من الغلاف الجوي والمحيط وهي الرياح الموسمية. **الرياح الموسمية** هي نمط دائري من الرياح يغير اتجاهه مع تغير الفصول. تنشأ الرياح من الاختلاف في درجات الحرارة بين المحيط والأرض، كما هو موضح في **الشكل 12**. خلال فصل الصيف، يرتفع الهواء الدافئ الذي يعلو اليابسة متسبّبًا في حدوث منخفض جوي. يهبط الهواء الأكثر برودة والأكثر كثافة إلى ما فوق الماء متسبّبًا في حدوث مرتفع جوي. تهب الرياح من الماء باتجاه اليابسة مما يتسبب في سقوط الأمطار بغزارة. خلال فصل الشتاء، ينعكس هذا النمط إذ تهبّ الرياح من الأرض باتجاه الماء.



الشكل 12 تنعكس الرياح الموسمية مع تغير الفصول.

الرياح الموسمية الأكبر على مستوى العالم تهبّ في آسيا. تعتبر تشيرابونجي في الهند أحد المواقع الأكثر رطوبة على مستوى العالم، حيث تتعرض لأمطار الرياح الموسمية بمعدل 10 m كل عام. يكون الهطول أكبر خلال أحداث إل نينو. تشهد منطقة جنوب أريزونا رياحًا موسمية أصغر. ونتيجة لذلك، يكون الطقس جافًا خلال فصل الربيع وفي بداية الصيف مع هبوب متكرر لعواصف رعدية من يوليو إلى سبتمبر.

الجفاف وموجات الحرّ وموجات البرد

الجفاف هو الفترة التي تشهد كميات هطول أقل من المتوسط. يمكن أن يتسبب الجفاف في تلف المحاصيل وشُحّ في المياه.

يكون الجفاف مصحوبًا في الغالب بفترات من الموجات الحارة التي تتصف بدرجات حرارة مرتفعة غير معتادة. يحدث الجفاف والموجات الحارة عندما تستقرّ كتل هوائية ساخنة ضخمة في مكان واحد لعدة أسابيع أو أشهر. تُعدّ الموجات الباردة فترات طويلة تشهد درجات حرارة منخفضة غير معتادة. تقع هذه الأحداث عندما تستقرّ كتلة هوائية قطبية قارية كبيرة فوق منطقة لعدة أيام أو أسابيع. هذه الأشكال من الطقس القاسي قد تحدث نتيجة التغيرات المناخية على الأرض أو قد تكون مجرّد حالات قصوى لأحوال الطقس المعتادة في مناخ ما.

أصفُ

وزّع أفكار هذا القسم الرئيسة في هذا الإطار.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إل نينو والتردد الجنوبي

قد يجد الطلاب صعوبة في استيعاب طريقة حدوث إل نينو. اطلب منهم تدوين كل خطوة من العملية على نحو تسلسلي. ثم استخدم هذه الأسئلة الداعمة لتحديد المفاهيم الخاطئة التي ربما تكون لدى الطلاب.

أسئلة توجيهية

ق م اشرح الأسباب التي تؤدي إلى حدوث التيار المتقلب.	يحدث التيار المتقلب عندما تدفع الرياح التجارية المياه السطحية الدافئة من الشرق إلى الغرب، بعيدًا عن الساحل. ترتفع المياه الباردة بعد ذلك لتحل محلها.
التأكد من فهم النّص: كيف تتغير الأحوال المناخية في المحيط الهادئ خلال إل نينو؟	خلال حدث إل نينو، تؤدي رياح تجارية أقل شدة إلى وصول المياه الدافئة إلى ساحل أمريكا الجنوبية. وهذا بدوره يؤخِّر تيار المياه الباردة المتقلب ويؤدي إلى أحوال مناخية أكثر دفئًا ورطوبة فوق أمريكا الجنوبية، فضلاً عن تغير أنماط الطقس فوق أمريكا الشمالية.
أم كيف يمكن برأيك أن يؤثر إل نينو في الطقس في أستراليا؟	خلال السنوات التي تشهد حدث إل نينو، تتلقى أستراليا الأمطار بكميات أقل من المعتاد لأن الرياح التجارية الضعيفة لا تحمل الكثير من السحب المشبعة بمياه الأمطار فوق القارة.

مفردات أكاديمية

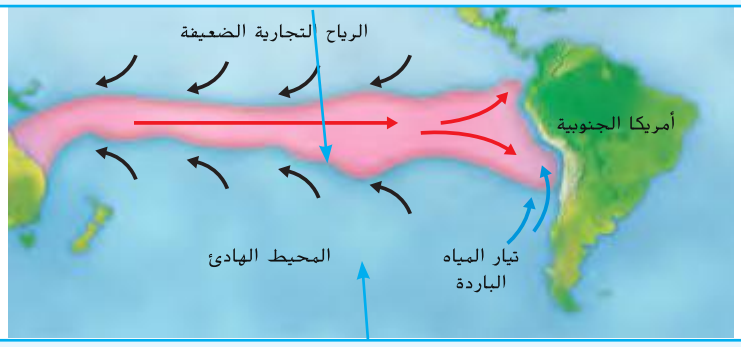
الظاهرة

اطرح السؤال: ما الظواهر الأخرى التي قرأت عنها في هذا الدرس؟ تشمل الإجابات المعقولة كيفية حدوث الفصول وكيفية تغيّر ميل محور الأرض.

الثقافة المرئية: إل نينو

كلّف الطلاب فحص **الشكل 11**. اشرح أن إل نينو يتضمن تفاعل المحيطات والغلاف الجوي. استخدم الأسئلة الواردة أدناه للتأكّد من أن الطلاب يستوعبون هذه التفاعلات.

اطرح السؤال: أين تتواجد المياه الدافئة خلال الأحوال العادية؟ إجابة الفقرة التأكد من فهم الصورة: تتواجد المياه الدافئة في المكان نفسه، حيث تنقلها الرياح التجارية القوية باتجاه الغرب وتؤدي إلى هبوب التيار المتقلب على طول الخط الساحلي لأمريكا الجنوبية.



اطرح السؤال: في أي اتجاه تتدفق المياه السطحية الدافئة عندما تكون الرياح التجارية ضعيفة؟ تتدفق المياه السطحية الدافئة من الغرب إلى الشرق. **في أي اتجاه تتدفق المياه السطحية الدافئة عندما تكون الرياح التجارية قوية؟** تتدفق المياه السطحية الدافئة من الشرق إلى الغرب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 182 8/18/2016 3:26:34 PM

الرياح الموسمية

بعد أن يقرأ الطلاب الكتاب المدرسي، كوّن مجموعات صغيرة من الطلاب. في كل مجموعة، يجب أن يمثل بعض الطلاب الأرض، بينما يجب أن يمثل الطلاب الآخرون المحيط، ويجب أن تمثل مجموعة ثالثة من الطلاب الرياح. اطلب من المجموعات تمثيل حركة الرياح الموسمية. ثم استخدم هذه الأسئلة الداعمة لمراجعة المعلومات في الكتاب المدرسي.

أسئلة توجيهية

ق م ما السبب وراء هبوب الرياح الموسمية؟	تنشأ الرياح الموسمية نتيجة اختلافات في درجة الحرارة بين الأرض والمحيط.
ض م كيف يؤثر المحيط في المناخ؟	تؤدي درجات حرارة المحيط إلى اعتدال في درجة الحرارة على طول الخطوط الساحلية. يمكن أن تكوّن تيارات المحيط الدافئة أقاليم مناخية دافئة في المناطق الشمالية. ويمكن أن تكوّن التيارات الباردة أقاليم مناخية أكثر برودة في المناطق الاستوائية.
أ م هل يمكن وصف إل نينو بأنه رياح موسمية؟ اشرح.	لا يعد إل نينو رياحًا موسمية لأن التغير في أنماط الرياح المرتبط بإل نينو لا يؤدي إلى حدوث نمط موسمي منتظم.

فترات الجفاف وموجات الحرّ وموجات البرد

لكي يحدث جفاف في منطقة ما، يجب أن تتعرّض المنطقة لانخفاض معدل سقوط الأمطار دون المتوسط على مدى بضع أشهر أو أعوام. لا تعتبر فترة الجفاف منتهيةً حتى تعود موارد المياه إلى مستوى يعتبر طبيعيًا. اطرح **السؤال: لا تؤدي عادةً فترات الجفاف وموجات الحرّ وموجات البرد إلى تغيير مناخ منطقة ما بشكل دائم. لماذا؟**

إن المناخ هو متوسط الطقس الذي تتعرّض له منطقة ما. تؤثر التغيرات قصيرة المدى في الطقس، لكنها تؤثر بشكل طفيف في المناخ ككل.

توضيح الإجابات: ستتنوّع إجابات الطلاب.

التدريس المتمايز

نشرة الأخبار

كوّن مجموعات صغيرة من الطلاب. يجب أن تتفاوت مستويات التعلم الخاصة بالطلاب في كل مجموعة. أخبر كل مجموعة أن عليها البحث عن خبر يتناول حدثًا مناخيًا سواء أكان إل نينو أو رياحًا موسمية أو فترة جفاف أو موجة حرّ أو موجة برد. ستستخدم كل مجموعة بحثها لإعادة تصميم نشرة إخبارية عن الحدث.

ق م **في الموقع** أسنِدْ إلى هؤلاء الطلاب مهمة القيام بدور مراسل الحدث الإخباري "في الموقع". يجب أن تكون للطالب القائم بهذا الدور القدرة على شرح تأثير الحدث المناخي في حياة سكّان المنطقة.

م أ **مُعد الأنباء** أسنِدْ إلى هؤلاء الطلاب مهمة القيام بدور مُعِد الأنباء. يجب أن يقدّم هؤلاء الطلاب الخبر وتكون لديهم القدرة على شرح الأسباب التي أدت إلى الحدث المناخي.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

السبب والنتيجة تناقش العديد من أقسام هذا الدرس دورات المناخ وأسبابها. أثناء انصراف الطلاب إلى القراءة، اطلب منهم استخدام مخطط مكوّن من عمودين لإدراج علاقات السبب والنتيجة التي يمكنهم تحديدها في الكتاب المدرسي.

مهن في العلوم

مُعِدّو تقارير أحوال الطقس تؤثر الأحداث المناخية، مثل إل نينو وفترات الجفاف، كثيرًا في السكان. ولهذا السبب، غالبًا ما تُذاع في الأخبار المسائية ويُكتب عنها في الصحف. يختص بعض الصحفيين الذين يغطون هذه الأحداث بأخبار الطقس وتغير المناخ. وغالبًا ما تكون لدى مُعِدي تقارير أحوال الطقس خلفية صحفية بالإضافة إلى ثقافة حول علم الأرصاد الجوية (أي، دراسة الغلاف الجوي).

التنوع الثقافي

قصعة الغبار في ثلاثينيات القرن العشرين، تعرّضت السهول العظمى الجنوبية في الولايات المتحدة لواحدة من أسوأ فترات الجفاف في التاريخ المسجّل. استمرت فترة الجفاف ثماني سنوات تقريبًا وأحالت التربة السطحية التي كانت ذات يوم خصبة ورطبة إلى مجرد غبار. أدت الرياح إلى انتشار الغبار في الأنحاء، مما تسبّب في انتشار "عواصف سوداء". حملت الرياح الغبار لمسافة 2,400 km، مما أدى إلى ترسيب كمياتٍ كبيرة منه على الساحل الشرقي. لكن، لم تكن هذه أبعد مسافة معروفة قطعتها العواصف الترابية. فقد حملت بعض العواصف الترابية الغبار لما يزيد عن 4,000 km. في عام 2001، أدت عاصفة ترابية في الصين إلى نشر الغبار عبر المحيط الهادئ إلى الولايات المتحدة. واستقر الغبار الصيني في أماكن على مسافاتٍ بعيدة للغاية شرقًا، مثل البحيرات العظمى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 183 8/18/2016 3:26:34 PM

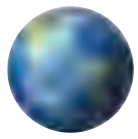
الدرس

5.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم



يتعرف العلماء على الأنماط القديمة من المناخ من خلال دراسة السجلات الطبيعية للمناخ، مثل عينات الجليد الأسطوانية وحبوب اللقاح المتأحفرة وحلقات النمو في الأشجار.



قد تحدث التغيّرات المناخية طويلة المدى، مثل العصور الجليدية والفترات الدفيئة، بفعل التغيّرات في شكل مدار الأرض وميل محورها.



تشمل التغيّرات المناخية قصيرة المدى تعاقب الفصول وإل نينو/ التردد الجنوبي والرياح الموسمية.

تلخيص المفاهيم

1. كيف اختلف المناخ بمرور الزمن؟

2. ما السبب في تعاقب الفصول؟

3. كيف يؤثر المحيط في المناخ؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. **ميّز** بين العصر الجليدي والفترة الدفيئة.
2. _____ هي فترة تتصف بدرجات حرارة مرتفعة غير اعتيادية.
3. **عرّف** الجفاف بأسلوبك الخاص.

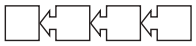
استيعاب المفاهيم الأساسية

4. ما الذي يحدث أثناء إل نينو / التردد الجنوبي؟
   - A. يحدث تحول مناخي للفترة الدفيئة.
   - B. يشهد نمط ضغط المحيط الهادئ تحولًا عكسيًا.
   - C. يتغير ميل محور الأرض.
   - D. يتوقف هبوب الرياح التجارية.
5. **حدّد** أسباب التغير المناخي طويل المدى.

6. **صِف** تأثير التيار المتقلب في المناخ.

تفسير المخططات

7. **انسخ** منظم البيانات أدناه واملأه لوصف سلسلة الأحداث خلال إل نينو / التردد الجنوبي.



التفكير الناقد

8. **قوّم** احتمالية دخول الأرض قريبًا في عصر جليدي آخر.

9. **قيّم** العلاقة بين موجات الحرارة والجفاف.

10. **حدّد** دورة المناخ الموضحة أدناه واشرحها. وضّح كيفية تغيّر الظروف خلال الصيف.



الرياح الموسمية الشتوية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط ببشكل. **اطرح السؤال:** **ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوّع إجابات الطلاب. المعلومات اللازمة واردة في الأجزاء التالية:

- ما المقصود بالمناخ؟
- ما الذي يؤثر على المناخ؟
- المسطحات المائية الكبيرة
- تصنيف المناخات

استخدام المفردات

1. إن الفترة الدفيئة هي فترة من الدفء تحدث خلال عصر جليدي. خلال العصور الجليدية، يتراكم الجليد وينضغط في صفائح جليدية قد تغطي قارات بأكملها. **عمق المعرفة 1**

2. موجة حرّ **عمق المعرفة 1**

3. يجب أن تعكس الإجابات فكرة كميات الهطول التي تقل عن المتوسط. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **ب.** يشهد نمط ضغط المحيط الهادئ تحولاً عكسيًا. **عمق المعرفة 2**

5. يتمثل السببان في تغيّر دورة مدار الأرض من مدار دائري تقريبًا إلى مدار إهليجي ثم إلى مرة أخرى، والمحور المائل الذي يتراوح بين **22** و**24.5** درجة على مدى دورة مدتها 41,000 عام. **عمق المعرفة 2**

6. خلال حدث إل نينو، تدفع هذه الرياح التجارية الضعيفة مياه المحيط الهادئ الدافئة بعيدًا عن الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية. ينقطع التيار المتقلب الطبيعي للماء الأكثر برودة الذي سيحل محل مياه المحيط المتحرّكة باتجاه الغرب. تتسبّب المياه الدافئة في ارتفاع معدل الهطول عن المتوسط على الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية، مما يؤثر في الرطوبة الجوية لأنحاء أخرى من العالم. **عمق المعرفة 3**

تفسير المخططات

7. المربع 1: رياح تجارية ضعيفة؛ المربع 2: مياه المحيط الدافئة تمنع التيار المتقلب البارد؛ المربع 3: ازدياد الهطول في أمريكا الجنوبية؛ المربع 4: تأثر أحوال الطقس عالميًا. **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

8. تعيش الأرض حاليًا في فترة دفيئة ضمن عصر جليدي. إذا استمرت الفترات الدفيئة لمدة تتراوح بين مئات وملايين السنوات، فمن المستحيل الجزم بمدى اقتراب دخول الأرض في عصر جليدي آخر. **عمق المعرفة 3**

9. قد يؤدي حدث متكرر مثل موجة الحرّ إلى انخفاض كميات الهطول وبدء فترات جفاف. **عمق المعرفة 3**

10. يتسم هذا الشتاء بطقس دافيء وضغط منخفض فوق المحيط. يتحرك الهواء البارد فوق اليابسة متجهًا من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض ويؤدي إلى هبوب رياح موسمية. في الصيف، تتخذ الأحوال الجوية منحىً معاكسًا، مما تؤدي إلى هطول الأمطار بكمياتٍ كبيرة على اليابسة. **عمق المعرفة 3**

تجمّد عبر الزمن. يرد هذا العنوان في كتاب الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 184 8/18/2016 3:26:36 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 185 8/18/2016 3:26:36 PM

الدرس

5.3 التغيرات الراهنة في المناخ



استقصاء

هل تغرق توفالو أم تطفو؟

تقع هذه الجزيرة الصغيرة في وسط المحيط الهادئ. ما الذي يمكن أن يحدث للجزيرة في حال ارتفاع مستوى سطح البحر؟ ما نوع التغير المناخي الذي يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: ما كمية ثاني أكسيد الكربون التي تنبعث من السيارات؟

تجربة: إنّ ظاهرة الاحتباس الحراري عبارة عن غاز!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

ما الذي يؤدي إلى تغير المناخ؟

تطلق الأحداث الطبيعية مثل الثورانات البركانية الغبار والغازات. وقد تؤدي هذه الأحداث إلى تغير مناخي.

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ضع **مقياس الحرارة** على **ورقة**.
3. أمسك **مصباحًا يدويًا** على مسافة 10 cm فوق الورقة. سلّط الضوء على خزان مقياس الحرارة لمدة 5 دقائق. لاحظ شدة الضوء. سجّل درجة الحرارة في كراسة يوميات العلوم.
4. استخدم **شريطًا مطاطيًا** لتثبيت 3 أو 4 طبقات من **القطن أو الشاش** على طرف لمبة المصباح اليدوي. كرر الخطوة 3.

فكّر في الآتي

1. صف تأثير القطن على المصباح اليدوي من حيث السطوع ودرجة الحرارة.

2. هل يؤدي الثوران البركاني إلى ارتفاع درجات الحرارة أم انخفاضها؟ اشرح ذلك.

الأسئلة المهمة

- كيف تؤثر الأنشطة البشرية في المناخ؟
- كيف يمكن توقع التغيرات المستقبلية في المناخ؟

المفردات

الاحترار العالمي
global warming
غاز الدفيئة
greenhouse gas
قطع الغابات
deforestation
نموذج المناخ العالمي
global climate model

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استقصاء

حول الشكل تكوّنت جزر مثل توفالو من قطع من المرجان الميت التي تعرّضت لعوامل التجوية. وهي موجودة عادةً بالقرب من الجزر البركانية. يعيش المرجان في الماء حول الجزر البركانية. وفي النهاية، تتراكم أشرطة من الرمال المحتوية على هياكل المرجان، مكوّنةً جزيرة مرجانية.

أسئلة توجيهية

ق م من وجهة نظرك، كم مقدار ارتفاع البحر اللازم لتغطية جزيرة توفالو بالكامل؟

بالنظر إلى الشكل، من المحتمَل أن يحتاج البحر إلى الارتفاع لمسافة *1 m* لتغطية الجزيرة بالكامل.

ض م كيف يمكن برأيك أن يؤثر ارتفاع مستوى البحر في مجتمعك؟

ستختلف الإجابات. قد يخسر الناس في المجتمعات الساحلية الأراضي والممتلكات. وقد يحتاج الأشخاص الذين يعيشون في الداخل إلى إيواء الأشخاص النازحين من المجتمعات الساحلية.

أ م من وجهة نظرك، كيف يمكن لعصر جليدي أن يؤثر في جزيرة مثل توفالو؟

اسمح للطلاب باستكشاف العديد من الاحتمالات. سيؤدي تكوُّن الجبال الجليدية إلى انخفاض مستويات البحار. وهذا من شأنه أن يجعل جزيرة توفالو أكبر حجمًا. بالإضافة إلى ذلك، قد يصبح مناخ توفالو أكثر برودة، مما يؤدي إلى تغيرات في الحياة النباتية والحيوانية على الجزيرة.

إدارة التجارب

جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس موضحة في مكان استخدامها. يمكن العثور على التجارب في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

التفكير على نطاق عالمي

وضّح أن المفردتين الواردتين في هذا الدرس تحتويان على كلمة عالمي. اعرض على الطلاب نموذج كرة أرضية. **اطرح السؤال: ماذا تعني عالمي برأيك؟** تعني كلمة عالمي "يتعلق بالأرض بأكملها أو يتضمنها كلها". **اطرح السؤال: اذكر طرقًا أخرى سمعت كلمة عالمي تُستخدَم بها؟** ستختلف الإجابات. ربما سمع الطلاب تعبيراتٍ مثل السوق العالمي، ونظام تحديد المواقع العالمي، والقرية العالمية، والمواطن العالمي.

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 186 8/18/2016 3:26:39 PM

نشاط استكشافي

ما أسباب تغير المناخ؟

التحضير: 5 min **التنفيذ:** 20 min

الغرض
شرح تأثير ثوران بركاني على كمية ضوء الشمس التي تستقبلها الأرض.

المواد
لكل طالب: مقياس حرارة، ورقة، مصباح يدوي، خزان زئبق مقياس حرارة، شريط مطاطي، قطعة شاش

قبل البدء
يمكن للطلاب أن يقرؤوا عن مصادر غازات الدفيئة قبل تنفيذ هذا النشاط.

توجيه التحقيق
- اترك مقاييس الحرارة والورق حتى تصل إلى درجة حرارة الغرفة قبل تنفيذ التجربة الثانية.
- اطلب من الطلاب لف 3–4 طبقات من الشاش حول نهايات كل مصباح يدوي.

فكّر في الآتي
1. يعمل الشاش بمثابة سحب من الغبار والغاز ويمتص الضوء أو يعكسه، مع منعه من الوصول إلى سطح خزان زئبق مقياس الحرارة (أي، الأرض). وهذا من شأنه أن يمنع درجة الحرارة من الارتفاع.
2. يُطلق الثوران البركاني الرماد البركاني وغازات الدفيئة في الغلاف الجوي. تمنع جزيئات الرماد البركاني ضوء الشمس من الوصول إلى سطح الأرض بينما تحتجز غازات الدفيئة طاقة الأشعة تحت الحمراء. ويعتمد ما إذا كانت درجة حرارة الأرض سترتفع أو تنخفض على نسبة الرماد البركاني وغازات الدفيئة التي أُطلِقت.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 187 8/18/2016 3:26:40 PM

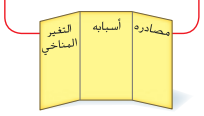
أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

المطويات

أنشئ دفترًا مؤلفًا من ثلاث طيات باستخدام ورقة واحدة. ميّزه بالأسماء على النحو الموضح. واستخدمه لتنظيم ملاحظاتك حول تغير المناخ والأسباب المحتملة.

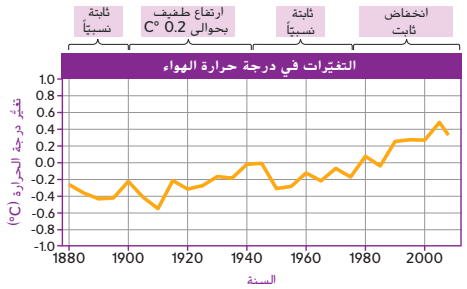


تغير المناخ الإقليمي والعالمي

شهد معدل درجات الحرارة على الأرض زيادة خلال السنوات المئة الماضية. لم يكن الاحترار في حالة ثابتة كما هو موضح في الرسم البياني في **الشكل 13**. فقد شهد متوسط درجات الحرارة عالميًا ثباتًا شبه تام في الفترة الممتدة من 1880م إلى 1900م. أما في الفترة الممتدة من 1900م إلى 1945م، فارتفع معدل درجات الحرارة بنحو 0.5°C. أعقب ذلك فترة باردة انتهت في 1975م. ومنذ ذلك الحين، شهد معدل درجات الحرارة ارتفاعًا منتظمًا. حدث الاحترار الأكبر في نصف الكرة الأرضية الشمالي. أما في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، فقد شهدت بعض المناطق ثباتًا في درجات الحرارة. كما تعرضت أجزاء من القارة القطبية الجنوبية للبرودة.

التأكد من فهم الصورة

1. أي من الفترات الممتدة على 20 عامًا شهدت التغير الأكبر؟



الشكل 13 لم يكن تغير درجة الحرارة ثابتًا خلال السنوات المئة الماضية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأثير الإنسان على تغير المناخ

يُشار عادةً إلى الارتفاع في معدل درجة حرارة سطح الأرض خلال السنوات المئة الماضية باسم **الاحترار العالمي**. يدرس العلماء هذا التغير والأسباب المحتملة له. في العام 2007م، توصلت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، وهي المنظمة الدولية التي تم تأسيسها لدراسة الاحترار العالمي، إلى أن سبب النسبة الكبرى من هذا الارتفاع في درجات الحرارة تعود إلى الأنشطة البشرية. تشمل هذه الأنشطة إطلاق كميات متزايدة من غازات الدفيئة في الغلاف الجوي من خلال حرق الوقود الأحفوري وقطع الغابات وحرقها على نطاق واسع. وعلى الرغم من أن العديد من العلماء يتفقون مع الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، إلا أن بعضهم يرى أن سبب الاحترار العالمي يعود إلى دورات المناخ الطبيعية.

غازات الدفيئة

يُطلق على الغازات الموجودة في الغلاف الجوي التي تمتص إشعاع الأشعة تحت الحمراء الصادر من الأرض اسم **غازات الدفيئة**. تساعد غازات الدفيئة في المحافظة على دفء الحرارة على الأرض لضمان بقاء الكائنات على قيد الحياة. تذكر أن هذه الظاهرة يُشار إليها باسم تأثير الدفيئة. بدون غازات الدفيئة، يكون متوسط درجة الحرارة على الأرض أكثر برودة، بحوالي 18°C–. يُعدّ كل من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والميثان وبخار الماء أمثلة على غازات الدفيئة.

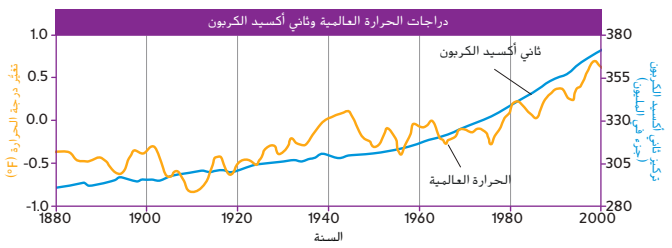
ادرس الرسم البياني في **الشكل 14**. ما الذي حدث لمستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي خلال السنوات المئة والعشرين الأخيرة؟ شهدت مستويات ثاني أكسيد الكربون ارتفاعًا. كلما ازدادت مستويات غازات الدفيئة، زاد تأثير الدفيئة. يعتقد معظم العلماء أن الاحترار العالمي ناتج عن تأثير الدفيئة. اذكر بعض مصادر زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون.

أصل الكلمة

قطع الغابات (deforestation)
مشتقة من الكلمة اللاتينية –de، ومعناها "من أسفل، في ما يتعلق"؛ و forestum silvam، ومعناها "الغابات الخارجية"

التأكد من فهم النص

2. كيف تؤثر غازات الدفيئة في درجات الحرارة على الأرض؟



الشكل 14 شهد الماضي القريب ارتفاعًا في كل من معدل درجات الحرارة العالمية وتركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تغير المناخ الإقليمي والعالمي

بعد أن يقرأ الطلاب الكتاب المدرسي، استخدم المطوية وهذه الأسئلة الداعمة لربط الدرس بتجارب الطلاب الشخصية.

أسئلة توجيهية

ق م هل تغيّر المناخ في منطقتك؟ إذا كان الأمر كذلك، فصِف التغير.

ستختلف الإجابات تبعًا لموقعك. إذا عثر الطلاب على أحافير تشير إلى أن منطقتك اعتادت التعرض لمناخ مختلف، فاطلب منهم مشاركة تلك المعلومات.

ض م كيف تغيّرت درجات الحرارة على مدار المئة عام الماضية؟

حدثت زيادة تدريجية بمعدل 1°C تقريبًا.

أ م برأيك ما السبب وراء عدم انتظام النزعة في ارتفاع درجات الحرارة؟

لا توجد إجابات صحيحة عن هذا السؤال، لكن يجب أن يميّز الطلاب أن هناك الكثير من العوامل المؤثرة في المناخ وأن بعض هذه العوامل يمارس تأثيره في المستوى المحلي فقط، لا في المستوى العالمي.

الثقافة المرئية: الشكل 13

اطلب من الطلاب دراسة الرسم البياني في الشكل 13. راجِع التسميات على المحور السيني والمحور الصادي قبل أن تطرح الأسئلة التالية.

اطرح السؤال: ما فترة العشرين عامًا الأكثر تغيرًا؟ إجابة الفقرة التأكّد من فهم الصورة: حدثت زيادة في درجات الحرارة في الفترة الممتدة بين 1984 و2004 بمعدل 0.45°C.

تأثير الإنسان في تغير المناخ

قد تكون لدى الطلاب وأُسرهم مشاعر قوية تجاه تورّط الإنسان في الاحتباس الحراري العالمي. يمكن أن يكون هذا الموضوع مثيرًا للجدل. اطرح هذه الأسئلة الداعمة للتأكد من استيعاب الطلاب للمفاهيم الأساسية التي درسوها في الكتاب المدرسي.

أسئلة توجيهية

ق م اذكر سببين من الأسباب المحتمَلة للاحتباس الحراري العالمي.

من الأسباب المحتمَلة إطلاق كميات متزايدة من غازات الدفيئة في الغلاف الجوي من خلال حرق الوقود الأحفوري وعمليات قطع الغابات وحرقها على نطاق واسع.

ض م لماذا برأيك تدرس حكومات الكثير من الدول مشكلة الاحتباس العالمي؟

من الممكن أن يؤثر الاحتباس الحراري في جميع السكان في العالم، وليس فقط في مواطني دولة بعينها.

أ م ما نوع الحجة التي تعتقد أن بعض العلماء يستدلون بها في تأييد فكرة أن الاحتباس الحراري العالمي حدث نتيجة دورة طبيعية؟

إذا وجد الطلاب صعوبة في الإجابة عن هذا السؤال، فشجّعهم على التفكير في ما تعلموه في الدرس الأخير.
سيستنتج الطلاب على الأرجح أن هؤلاء العلماء يقارنون التغيرات المناخية واسعة النطاق التي حدثت في الماضي وأدت إلى الاحتباس الحراري الحالي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 188 8/18/2016 3:26:41 PM

غازات الدفيئة

قبل أن يقرأ الطلاب قسم غازات الدفيئة، راجِع آلية تأثير غازات الدفيئة. بعد أن ينتهي الطلاب من القراءة، استخدِم هذه الأسئلة الداعمة لاستكشاف الموضوع على نحو أكبر.

أسئلة توجيهية

ق م اذكر ثلاثة أنواع من غازات الدفيئة. | بخار الماء والميثان وثاني أكسيد الكربون

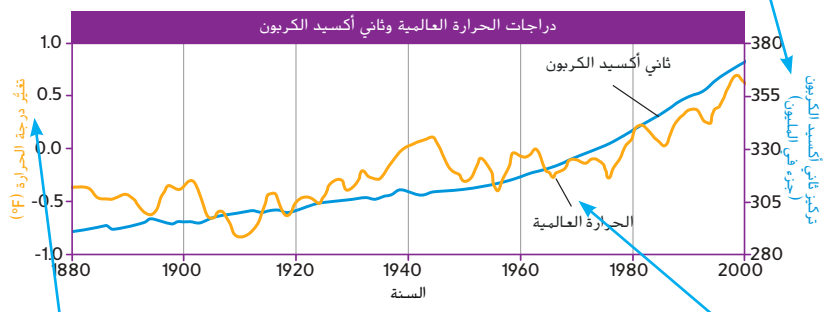
ض م كيف تؤثر غازات الدفيئة في درجات الحرارة على الأرض؟ | تحافظ غازات الدفيئة على درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض عن طريق احتجاز طاقة الأشعة تحت الحمراء في الغالب. ويمكن أن تؤدي زيادة غازات الدفيئة إلى زيادة درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض ككل.

أم خلال عملية البناء الضوئي، تستخدم النباتات ثاني أكسيد الكربون لصنع الغذاء. كيف يمكن برأيك أن تؤثر زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي على النباتات؟ | قد تكون زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون مفيدة للنباتات. من المحتمَل أن تؤدي زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون إلى زيادة معدل البناء الضوئي، مما يتيح للنباتات أن تنمو.

الثقافة المرئية: تغير المناخ

كلّف الطلاب فحص الشكل 14. استخدم هذه الأسئلة لمساعدة الطلاب في تحليل الرسم البياني.

اطرح السؤال: إلامَ برأيك يشير الاختصار ppm؟ جزء (من ثاني أكسيد الكربون) في المليون (جزيئات الغازات الأخرى في الغلاف الجوي)



اطرح السؤال: هل ترى اتجاهًا في هذا الرسم البياني؟ إذا كان الأمر كذلك، فما هو؟ يوجد اتجاه. كلما ازداد تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، حدث تغير أكبر في درجة الحرارة.

اطرح السؤال: ما وجه الاختلاف بين مقياس درجة الحرارة المستخدَم في هذا الرسم البياني وذلك في الرسم البياني المعروض في الشكل 13؟ تظهر درجة الحرارة على هذا الرسم البياني بالفهرنهايت. بينما تظهر بالدرجة المئوية على الرسم البياني السابق.

أصل الكلمة

قطع الغابات

اطرح السؤال: ماذا يعني برأيك مصطلح إعادة تشجير الغابات؟ إعادة تشجير الغابات هي إعادة زرع الغابات التي تم قطعها أو تدميرها.

اطرح السؤال: كيف يمكن أن يؤثر قطع الغابات وإعادة تشجير الغابات في المناخ؟ تمتص النباتات ثاني أكسيد الكربون من الهواء خلال عملية البناء الضوئي. ويؤدي حرق النباتات إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي. قد يؤدي قطع الغابات إلى زيادة معدل الاحتباس الحراري العالمي. وقد تؤدي إعادة تشجير الغابات إلى خفض معدل الاحتباس الحراري العالمي.

التدريس المتمايز

اجتماع اللجنة الدولية للتغيرات المناخية

أخبِر المشاركين جميعًا أنهم سيعقدون اجتماعًا صوريًا للجنة الدولية للتغيرات المناخية. وسيناقشون في الاجتماع بعض أسباب تغير المناخ العالمي. اطلب من الطلاب إجراء بحث عن وظيفة اللجنة الدولية للتغيرات المناخية قبل أن يبدؤوا.

ق م وصف مناخ اطلب من هؤلاء الطلاب تمثيل الدبلوماسيين في الاجتماع. ومهمتهم هي تمثيل دُولهم وتقويم المعلومات المقدّمة من جانب العلماء.

أم السبب والنتيجة اطلب من هؤلاء الطلاب تمثيل العلماء في الاجتماع. ومهمتهم هي تقديم معلومات حول المناخ العالمي ومناقشة الأسباب المحتمَلة لتغير المناخ.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

زيادة وانخفاض ثاني أكسيد الكربون اطلب من الطلاب النظر إلى **الشكل 14** مرة أخرى. وضِّح أن كمية ثاني أكسيد الكربون تزيد عند حلول الخريف في نصف الكرة الأرضية الشمالي ثم تنخفض كل ربيع. اعرف ما إذا كان في مقدور الطلاب الاستدلال على أسباب هذه الدورة المتذبذبة. قد يخمِّن بعض الطلاب الإجابة: البناء الضوئي. تصبح الكثير من النباتات خاملة في الشتاء وتتوقف عن امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي. وعندما تنشط النباتات في الربيع، فإنها تؤدي إلى انخفاض مستوى ثاني أكسيد الكربون مرةً أخرى. لم يكن هذا التأثير المتذبذب ليظهر في حال كانت مساحة اليابسة متساوية في نصفي الكرة الأرضية. وبما أن مساحة اليابسة أكبر في نصف الكرة الأرضية الشمالي، وبالتالي تتواجد نباتات أكثر، فإن كمية ثاني أكسيد الكربون تتباين على مدار العام.

استراتيجية القراءة

ابحث عن هذه العبارة! اقرأ العبارات القصيرة من الكتاب المدرسي. اطلب من الطلاب التحقق من الصفحة بحثًا عن جملة تحتوي على العبارة. يجب على الطالب الذي يعثر على الجملة أولاً أن يقرأها بصوت مرتفع على المشاركين جميعًا.

الشُفافة

التركيز على المحتوى: تغير المناخ استخدم هذه الشُفافة لمساعدة الطلاب في فهم العلاقة بين ثاني أكسيد الكربون ودرجة الحرارة العالمية.

تتوفر الشُفافة في النسخة الإلكترونية **eTeacherEdition**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 189 8/18/2016 3:26:42 PM

الأيروسولات

تأكد من استيعاب الطلاب للفرق بين غازات الدفيئة والأيروسولات. استخدم هذه الأسئلة الداعمة لمعالجة أي مفاهيم خاطئة. اطلب من الطلاب الذين أغفلوا سؤال المفاهيم الأساسية الرجوع إلى عنصر بناء المفاهيم الأساسية.

أسئلة توجيهية

ق م ما هي الأيروسولات؟

تعتبر الأيروسولات جزيئات سائلة أو صلبة متناهية الصغر يتم إطلاقها في الغلاف الجوي.

إجابة الفقرة التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: كيف تؤثر أنشطة الإنسان في المناخ؟

يمكن أن تضيف أنشطة الإنسان، مثل حرق الوقود الأحفوري، غازات الدفيئة إلى الهواء. يمكن أيضًا أن يضيف قطع الغابات غازات الدفيئة إذا تم حرق الأخشاب أو تركت لتتعفن. وستؤدي زراعة الأشجار والمحاصيل إلى امتصاص ثاني أكسيد الكربون. ويمكن أن يتسبّب إطلاق الأيروسولات في الغلاف الجوي في إحداث أحوال باردة.

أم من وجهة نظرك، هل تأثير الأيروسولات المبرِّد يتساوى تمامًا مع تأثير الاحتباس الحراري لغازات الدفيئة؟ اشرح.

ضَعْ في اعتبارك استخدام هذا السؤال لبدء حوار صفي. ذكِّر الطلاب بالتفكير في البيانات المُقدَّمة في الشكل *14* عند التفكير في هذا السؤال.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

المناخ والمجتمع

اطرح السؤال التوجيهي الأول قبل أن يقرأ الطلاب قسم **المناخ والمجتمع**. اطرح السؤالين الأخيرين بعد قراءة الطلاب للنص. استخدم الأسئلة لمساعدة الطلاب في ربط تغير المناخ بحياتهم اليومية.

أسئلة توجيهية

ق م كيف ستتأثر حياتك إذا أصبح المناخ أكثر احترارًا؟

امنح الطلاب وقتًا لإجراء عصف ذهني حول الأفكار. قد يذكر الطلاب أن المناخ الأكثر احترارًا قد يؤثر في الملابس التي يرتدونها وفي الأنشطة التي يشاركون فيها.

ض م اذكر إحدى فوائد تغير المناخ.

الإجابة النموذجية: في بعض المناطق، يستطيع المزارعون زراعة المحاصيل في مناطق كانت شديدة البرودة من قبل على المحاصيل. فضلاً عن ذلك، أصبحت فصول الزراعة ممتدة.

أم هل يمكن برأيك أن تفوق مزايا تغير المناخ مساوئه؟ اشرح.

لا توجد إجابات صحيحة عن هذا السؤال. استخدم السؤال لاستكشاف تأثيرات تغير المناخ في المجتمع.

مهارات رياضية

استخدام النسب المئوية

18.6 − 18.2 = 0.4

0.4 ÷ 18.2 = 0.021978... (ما يقرب 0.02)

0.02 × 100 = 2.0%

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المصادر الناجمة عن الإنسان يدخل ثاني أكسيد الكربون الغلاف الجوي عندما يُحرق الوقود الأحفوري مثل الفحم والزيت والغاز الطبيعي. يُنتج حرق الوقود الأحفوري الطاقة التي تزود المنازل والمباني بالكهرباء والحرارة وتمد السيارات بالوقود.

قطع الغابات هو قطع و/أو حرق الغابات على نطاق واسع. يتم عادة إزالة الغابات لأغراض زراعية وتنموية. يؤثر قطع الغابات، الموضح في **الشكل 15**، في المناخ العالمي من خلال زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون بطريقتين. تزيل الأشجار الحية ثاني أكسيد الكربون من الهواء خلال عملية البناء الضوئي. لكن الأشجار المقطوعة لا تفعل ذلك. في بعض الأحيان تُحرق الأشجار المقطوعة لتنظيف الحقل، مما يزيد من مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي مع حرقها. وفقًا لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، يعتبر قطع الغابات مسؤولاً عن حوالي 25 بالمئة من ثاني أكسيد الكربون الذي ينبعث في الغلاف الجوي بفعل الأنشطة البشرية.

المصادر الطبيعية يتواجد ثاني أكسيد الكربون بصورة طبيعية في الغلاف الجوي. وتعتبر الثورانات البركانية وحرائق الغابات من مصادره. يساهم التنفس الخلوي في الكائنات الحية في زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون.

الأيروسول

لا يقتصر حرق الوقود الأحفوري على إطلاق غازات الدفيئة في الغلاف الجوي. يتم أيضًا إطلاق الأيروسول وهو عبارة عن جزيئات دقيقة سائلة أو صلبة. تعكس معظم جزيئات الأيروسول ضوء الشمس ليرتد إلى الفضاء. يمنع هذا وصول جزء من طاقة الشمس إلى الأرض يؤدي إلى تبريد المناخ بمرور الوقت.

تساهم جزيئات الأيروسول كذلك في تبريد المناخ بطريقة أخرى. في المناطق التي تحتوي على كميات كبيرة من الأيروسول، تكون القطرات التي تكوّن السحب أصغر. تعكس السحب المكونة من قطرات صغيرة، كما هو موضح في **الشكل 16**، المزيد من ضوء الشمس مقارنةً مع السحب المكونة من قطرات أكبر. تساعد السحب المكونة من قطرات صغيرة في تبريد المناخ بمنع ضوء الشمس من الوصول إلى سطح الأرض.

الشكل 15 عندما تُقطع الغابات، لا يمكن للأشجار أن تمتص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي. بالإضافة إلى ذلك، فإن الأخشاب التي تُترك تتعفن وتطلق المزيد من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. كيف تؤثر الأنشطة البشرية في المناخ؟

الشكل 16 السحب المكونة من قطرات صغيرة تعكس المزيد من ضوء الشمس مقارنةً مع السحب المكونة من قطرات أكبر.

المناخ والمجتمع

يمكن أن يتسبب المناخ المتغير في مشكلات خطيرة للمجتمع. قد تؤدي موجات الحرّ والجفاف إلى نقص المياه والغذاء. ويمكن أن يؤدي سقوط الأمطار الزائد إلى الفيضان والانجراف الطيني. إلا أنّ تغير المناخ قد يكون مفيدًا للمجتمع أيضًا. فقد تؤدي درجات الحرارة الأعلى إلى مواسم زراعة أطول. يستطيع المزارعون زرع المحاصيل في مناطق كانت شديدة البرودة من قبل. تستجيب الحكومات في مختلف أنحاء العالم للمشكلات والفرص التي تنشأ عن تغير المناخ.

التأثيرات البيئية لتغير المناخ

تذكر أن دورات إل نينو/ التردد الجنوبي يمكن أن تؤدي إلى تغيير كمية الهطول في بعض المناطق. يمكن أن تتسبب درجات الحرارة الأعلى لسطح المحيط إلى تبخر المزيد من المياه من سطح المحيط. ينتج عن زيادة تبخر الماء في الغلاف الجوي سقوط الأمطار الغزيرة وعواصف متكررة في أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية. قد تؤدي زيادة الهطول في هذه المناطق إلى انخفاض الهطول في مناطق أخرى، مثل أجزاء من جنوب إفريقيا والبحر المتوسط وجنوب آسيا.

قد يؤثر ارتفاع درجات الحرارة في البيئة بطرق أخرى. يمكن أن يؤدي انصهار الأنهار الجليدية والصفائح الجليدية القطبية إلى ارتفاع مستوى البحر.

قد تسبّب الفيضانات التي تتعرض لها المناطق الساحلية خللًا في الأنظمة البيئية. يعتبر الفيضان الساحلي إحدى المشكلات التي تهدد مليار نسمة يعيشون في مناطق منخفضة.

أصبحت كذلك أحداث الطقس القاسي أكثر شيوعًا. ما تأثير موجات الحرّ والجفاف وسقوط الأمطار الغزيرة على الأمراض المعدية والنباتات والحيوانات وغيرها من الأنظمة الطبيعية؟ هل يكون لارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون تأثير مشابه؟

أدى انصهار الجليد، بفعل تكراره السنوي، إلى هبوط المبنى الموضح في **الشكل 17** ببطء حيث أصبحت الأرض لينة وموحلة. قد ينتج عن الارتفاع المستمر لدرجات الحرارة أحداث مماثلة في مختلف أنحاء العالم. يمكن لتلك التغيرات وغيرها من تغيرات النظام البيئي أن تؤثر في أنماط هجرة الحشرات والطيور والأسماك والثدييات.

الشكل 17 المباني في القطب الشمالي التي تم بناؤها على تربة متجمدة تعرضت الآن للضرر بفعل التجميد والانصهار المتكرر للتربة.

مهارات رياضية

استخدام النسب المئوية

إذا زاد عدد سكان الأرض من 6 إلى 9 مليارات، فما النسبة المئوية لهذه الزيادة؟

1. اطرح القيمة الأولية من القيمة النهائية.

9 − 6 = 3 أي 3 مليارات

2. اقسم الناتج على القيمة الأولية

$\frac{\text{3 مليارات}}{\text{6 مليارات}} = 0.50$

3. اضرب الناتج في 100 وأضف إشارة %:

0.50 × 100 = 50%

تدريب

إذا تغير متوسط درجة حرارة المناخ من 18.2°C إلى 18.6°C، فما النسبة المئوية للزيادة؟

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 190 8/18/2016 3:26:44 PM

التأثيرات البيئية لتغير المناخ

ناقش مع الطلاب مدى ارتباط كل بيئة على الأرض بالمناخ الخاص بها. استخدم هذه الأسئلة الداعمة لتقويم فهم الطلاب للنص.

أسئلة توجيهية

ق م كيف يؤثر الاحتباس الحراري العالمي في الطقس في أمريكا الشمالية؟

يزيد الاحتباس الحراري العالمي من مقدار الماء المتبخر من المحيط. وهذا قد أدى إلى سقوط أمطار غزيرة وعواصف متكررة في أجزاءٍ من أمريكا الشمالية.

ض م اذكر بعض المشاكل التي قد يتسبّب فيها ارتفاع مستوى سطح البحر.

توجد الكثير من الإجابات المحتملة عن هذا السؤال. قد يذكر الطلاب أن ارتفاع مستوى سطح البحر قد يؤدي إلى تدمير الأنظمة البيئية والممتلكات. كما أنه قد يقلل من مساحة اليابس المتاحة للنباتات والحيوانات البرية للعيش عليها.

أم يمكن أن تتكوّن الأعاصير البحرية فوق مياه المحيط الدافئة فقط. ما تأثير الاحتباس الحراري العالمي في تكوُّن الإعصار البحري؟

قد يتسبّب الاحتباس الحراري العالمي في زيادة عدد الأعاصير البحرية. وقد يؤدي أيضًا إلى زيادة متوسط قوة الأعاصير البحرية.

الثقافة المرئية: الشكل 17

اطلب من الطلاب النظر إلى **الشكل 17**. ثم اطرح عليهم السؤال التالي حول الشكل.

اطرح السؤال: ما الذي أدى إلى حدوث ضرر في هيكل هذا المنزل؟ عندما بُنِيَ المنزل، كانت التربة تحته متجمدة. وعندما ارتفعت حرارة المناخ، ذابت التربة وانضغطت بفعل وزن المنزل. أدى هذا إلى حدوث انحناء للمنزل.

التدريس المتمايز

ق م **قبل وبعد** كلّف الطلاب اختيار أحد الآثار البيئية لتغير المناخ. اطلب من الطلاب رسم صور قبل وبعد توضح كيفية تأثير تغير المناخ في موقع معين.

أم **موجز إخباري** كلّف الطلاب اختيار أحد الآثار البيئية لتغير المناخ. أخبِر الطلاب أن يتخيّلوا أنهم كُتّاب مدونات إخبارية يعيشون في المستقبل بعد 50 عامًا من اليوم. اطلب من الطلاب كتابة تقرير إخباري موجز عن حدث نشأ عن تغير المناخ.

أدوات المعلم

نشاط

تقويم المناخ الإقليمي انتقل إلى صفحة National Assessment في موقع الويب الخاص بالبرنامج الأمريكي لأبحاث التغير العالمي. من هذه الصفحة، يمكنك الوصول إلى التقويمات الإقليمية لتغير المناخ باستخدام نماذج المناخ العالمي. اعرض على الطلاب بعض المعلومات من التقويم الخاص بمنطقتك. استخدم المعلومات الواردة على موقع الويب هذا لبدء مناقشة مع الطلاب عن الكيفية التي ربما تأثرت من خلالها منطقتك المحلية بتغير المناخ.

التنوع الثقافي

مدينة بجوار البحر ينخفض مستوى مدينة فينيسيا في إيطاليا، ويزداد انخفاض مستواها سريعًا. يقدّر العلماء أن مستوى المدينة قد انخفض بمقدار 25 cm خلال القرن الماضي. وقد حدث هذا لأن المدينة بُنيَت على هور مستنقعي رخو يفيض بشكل دوري. في الواقع، تعرّضت المدينة للفيضان أكثر من 50 مرة خلال الخمسة عشر عامًا الماضية. وهذا يجعل مشكلة ارتفاع مستوى سطح البحر تضغط كثيرًا على سكان فينيسيا. توجد حاليًا خطط لبناء جدران بحرية ورفع مستوى معظم المباني الهامة في فينيسيا لأعلى. بدون هذه الإجراءات، سيؤدي ارتفاع المد والجزر بالتأكيد إلى غمر مدينة فينيسيا وكل كنوزها المعمارية بالكامل.

نشاط التكنولوجيا

ويكيبيديا المناخ اطلب من الطلاب ابتكار مشروع ويكيبيديا المناخ في الفصل. يجب على كل طالب في الصف المساهمة بصفحته الخاصة في المشروع. شجِّع الطلاب على التوصل إلى فكرة رئيسة للويكيبيديا وتصميمها. يجب أن تحتوي كل صفحة على معلومات فريدة عن المناخ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 191 8/18/2016 3:26:44 PM

توقّع التغيرات في المناخ

تساعد توقعات الطقس الأفراد في اتخاذ قراراتهم اليومية بشأن ملابسهم. كما تساعد توقعات المناخ الحكومات في تحديد كيفية الاستجابة للتغيرات المناخية في المستقبل.

نموذج المناخ العالمي أو اختصارًا *GCM*، هو مجموعة من المعادلات المعقدة تستخدم في توقع المناخ في المستقبل. تشبه نماذج المناخ العالمي النماذج التي تُستخدم لتوقع الطقس. تختلف نماذج المناخ العالمي عن نماذج توقع الطقس. تقدم نماذج المناخ العالمي توقعات عالمية تمتد على فترات زمنية طويلة، بينما تقتصر توقعات الطقس على توقعات إقليمية تمتد على فترات قصيرة. تجمع نماذج المناخ العالمي بين الرياضيات والفيزياء لتوقع درجة الحرارة وكمية الهطول وسرعة الرياح وغيرها من خصائص المناخ. تحلّ أجهزة الكمبيوتر القوية الفائقة المعادلات الرياضية وتُعرض النتائج في صورة خرائط. تشمل نماذج المناخ العالمي تأثيرات غازات الدفيئة والمحيطات في هذه الحسابات. لاختبار نماذج المناخ، يمكن استخدام السجلات السابقة لتغير المناخ وقد استُخدمت بالفعل.

من أحد معوقات نماذج المناخ العالمي أنه لا يمكن مقارنة التوقعات والتنبؤات على الفور بالبيانات الحقيقية. يمكن تحليل نتائج نموذج توقع الطقس من خلال مقارنة التوقعات بقياسات علم الأرصاد الجوية التي تتم في اليوم التالي. تتوقع نماذج المناخ العالمي الحالات المناخية لعدة عقود في المستقبل. ولهذا السبب، يصعب تقييم دقة نماذج المناخ.

تتوقع معظم نماذج GCM المزيد من الاحترار العالمي نتيجة لانبعاثات غازات الدفيئة. بحلول العام 2100م، من المتوقع أن ترتفع درجات الحرارة بنسبة تتراوح بين 1°C و4°C. ومن المتوقع أن تتأثر المناطق القطبية بصورة أكبر من المناطق الاستوائية حيث تصبح أكثر دفئًا. من المتوقع أن يختفي تمامًا الجليد البحري في القطب الشمالي خلال فصل الصيف في نهاية القرن الحادي والعشرين. ومن المتوقع أن يستمر الاحترار العالمي وارتفاع مستوى البحر طوال عدة قرون.

التأكد من المفاهيم الأساسية

4. كيف يمكن توقع تغيرات المناخ في المستقبل؟

أصفُ

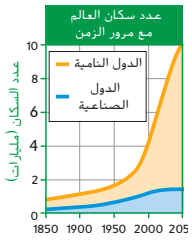
عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عدد السكان

في العام 2000 م، بلغ عدد سكان الأرض أكثر من 6 مليارات. من المتوقع أن يزيد هذا العدد إلى 9 مليارات بحلول العام 2050م، كما هو موضح في **الشكل 18**. ما تأثيرات زيادة عدد السكان بنسبة 50 في المئة في الغلاف الجوي للأرض؟

من المتوقع بحلول العام 2030م، أن يعيش اثنان من بين كل ثلاثة أفراد على الأرض في المناطق الحضرية. يقع الكثير من هذه المناطق في الدول النامية في إفريقيا وآسيا. تتم إزالة مناطق كبيرة من الغابات منذ اليوم لتوفير المساحات لعملية التوسع في المدن. ستزداد كميات كبيرة من غازات الدفيئة وغيرها من ملوثات الهواء في الغلاف الجوي.



الشكل 18 من المتوقع أن يزيد عدد سكان الأرض إلى أكثر من 9 مليارات بحلول العام 2050م.

التأكد من فهم النص

5. كيف يمكن أن تؤثر الزيادة في عدد السكان على تغير المناخ؟

طرق خفض مستويات غازات الدفيئة

يتوفر للإنسان عدة خيارات لخفض مستويات التلوث وغازات الدفيئة. تتمثل أحد الخيارات بتطوير مصادر بديلة للطاقة لا ينتج عنها إطلاق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، مثل الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح. يمكن خفض الانبعاثات الناتجة عن السيارات بنسبة تصل إلى 35 في المئة باستخدام السيارات الهجينة. تستخدم السيارات الهجينة المحرك الكهربائي في معظم الأحيان، ما يقلل استخدام الوقود.

يمكن خفض الانبعاثات بشكل أكبر بإنشاء المباني الخضراء. إن المباني الخضراء هي عبارة عن مبانٍ توفر في استخدام الطاقة، كتلك الموضحة في **الشكل 19**. يستطيع الإنسان أيضًا المساعدة في التخلص من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي بزرع الأشجار في المناطق التي تعرضت لقطع الغابات.

يمكنك كذلك المساعدة في التحكم في نسبة غازات الدفيئة والتلوث من خلال التوفير في استهلاك الوقود وإعادة التدوير. بتشغيل الأضواء والأجهزة الإلكترونية عند استخدامها فقط، تساهم في خفض كمية الطاقة الكهربائية المستخدمة. وبإعادة تدوير المعادن والورق والبلاستيك والزجاج يتم خفض كمية الوقود المطلوب لتصنيع هذه المواد.



الشكل 19 التدفئة الشمسية والإضاءة الطبيعية وإعادة تدوير المياه هي بعض التقنيات التي يتم استخدامها في المباني الخضراء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

توقع تغير المناخ

ناقش توقعات الطقس مع الطلاب. قم بإجراء استطلاع رأي حول مدى الدقة التي تميل إليها التوقعات. ثم اطلب من الطلاب قراءة **توقع تغير المناخ**. استخدم هذه الأسئلة الداعمة لمراجعة المعلومات في الكتاب المدرسي. كلّف الطلاب الذين أخطأوا في سؤال المفاهيم الأساسية الرجوع إلى عنصر بناء المفاهيم الأساسية.

أسئلة توجيهية

ق م ما هو نموذج المناخ العالمي (GCM)؟ — نموذج المناخ العالمي *(GCM)* هو مجموعة من المعادلات المعقدة تستخدم في توقع الأحوال المناخية في المستقبل.

التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: كيف يمكن التوقع بتغير المناخ في المستقبل؟ — تستخدم أجهزة الكمبيوتر العملاقة بيانات من سجلات سابقة خاصة بتغير المناخ لتوقع الأحوال المستقبلية حسابيًا.

أم هل من المحتمل برأيك أن تكون نماذج المناخ العالمي أكثر دقة أو أقل دقة من التنبؤ بالطقس؟ اشرح. — نماذج المناخ العالمي تكون أقل دقة من التنبؤ بالطقس؛ نظرًا لأنها قد تتأثر بمجموعة كبيرة من المتغيرات كما أن البيانات التي تقدمها أصعب من حيث التأكد من صحتها.

توضيح الإجابات: ستتنوّع إجابات الطلاب.

تعداد السكان

كلّف الطلاب دراسة **الشكل 18** ثم قراءة **تعداد السكان**. اشرح وجه الاختلاف بين البلدان النامية والبلدان الصناعية. استخدم هذه الأسئلة الداعمة لتقويم الاستيعاب.

أسئلة توجيهية

ق م في أي بلد يصل معدل النمو السكاني إلى أقصاه؟ — يصل معدل النمو السكاني إلى أقصاه في البلدان النامية.

التأكّد من فهم النّص: كيف يمكن أن تؤثر زيادة تعداد السكان على تغير المناخ؟ — ستؤدي زيادة تعداد السكان إلى زيادة الطلب على الطاقة والموارد، مما سيؤدي بدوره إلى زيادة في حجم الملوثات وانبعاثات غازات الدفيئة.

أم هل يوجد برأيك حدٌ أقصى لمعدل النمو السكاني المسموح به؟ اشرح. — ساعد الطلاب في تمييز أن الإنسان يحتاج إلى موارد، مثل الطعام والشراب والمسكن، للبقاء على قيد الحياة. يمكن أن توفر البيئة كمية محدودة فقط من هذه الموارد، ومن ثمَّ يُحتمَل أن تقلل البيئة من حجم تعداد السكان.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 192 8/18/2016 3:26:45 PM

طرق خفض غازات الدفيئة

قبل أن يقرأ الطلاب النص، اطلب منهم مناقشة مدى تأثير أفعالهم على البيئة. ثم استخدم هذه الأسئلة الداعمة لتحديد الطرق التي يمكن للطلاب بها خفض آثارهم البيئية.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الأنشطة المُبيّنة في الكتاب المدرسي التي قمت بها بالفعل؟	ستختلف الإجابات. قد يذكر الطلاب أنهم أطفأوا المصابيح عند مغادرة الغرفة وأعادوا تدوير مواد مثل علب الصودا والورق.
ض م	ما الذي يمكنك فعله بنفسك للحد من كمية غازات الدفيئة التي يتم إطلاقها في الغلاف الجوي؟	الإجابة النموذجية: يمكنني الذهاب إلى مدرستي سيرًا أو على دراجتي بدلاً من استخدام سيارة.
أ م	ما الميزة التي توصي بتضمينها في المباني الخضراء لجعلها أكثر ملاءمة للبيئة؟	ستختلف الإجابات. قد يقترح الطلاب تركيب سخان ماء شمسي أو بناء حديقة على السطح.

أدوات المعلم

نشاط

اصنع سلة مهملات! إذا كانت غرفة الصف لديك لا تحتوي بالفعل على سلال للمهملات، فاطلب من المشاركين جميعًا صُنع البعض. قبل أن يبدأ المشاركون جميعًا في استخدام السلال، راجِع مع الطلاب ما تعنيه رموز أرقام إعادة التدوير على المواد البلاستيكية.

علوم في الحياة اليومية

حقائق حول إعادة التدوير قد يستمتع الطلاب بمعرفة هذه الحقائق عن إعادة التدوير.

- في عام 1980، أُعيد تدوير 10 في المئة على الأقل من النفايات البلدية الصلبة. وفي الوقت الحالي، يُعاد تدوير أكثر من 33 في المائة من النفايات الصلبة.
- في عام 2007، أعاد الأمريكيون تدوير أكثر من 63 مليون طن من النفايات الصلبة.
- خلال العام نفسه، تم سحب 4.5 ملايين سيارة من الطريق بما يعادل كمية الوقود الذي تم توفيره من خلال إعادة التدوير!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 193 8/18/2016 3:26:46 PM

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**



ستتنوّع إجابات الطلاب.

المعلومات اللازمة واردة في الأجزاء التالية:

- تغير المناخ الإقليمي والعالمي
- تأثير الإنسان على تغير المناخ
- المناخ والمجتمع
- توقع تغير المناخ

استخدام المفردات

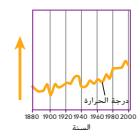
1. يجب أن تعكس الإجابات فكرة أن متوسط درجة حرارة سطح الأرض قد زاد خلال المئة عام الماضية. **عمق المعرفة 1**
2. نموذج المناخ العالمي **عمق المعرفة 1**
3. يجب أن تعكس الإجابات فكرة أن قطع و/أو حرق الغابات يتم على نطاق واسع. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **A** إطلاق الأيروسولات **عمق المعرفة 2**
5. يؤدي حرق الوقود الأحفوري وقطع الغابات إلى زيادة غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، بينما تؤدي زراعة الأشجار وإضافة الأيروسولات إلى الغلاف الجوي إلى تقليل كمية ضوء الشمس التي تصل إلى سطح الأرض. **عمق المعرفة 2**
6. تتمثل مزايا نماذج المناخ العالمي في أن معلومات المناخ المستقبلية قد تساعد الإنسان في تقليل تأثيرات التغيرات الضارة. بينما تتمثل العيوب في أن المعلومات المحدودة المستخدمة في وضع التوقعات قد تكون مضللة. ولا يمكن أيضًا مقارنة التوقعات على الفور مع البيانات الفعلية، لذا من الصعب تحديد مدى دقتها. **عمق المعرفة 3**
7. يمنعهم قطع الأشجار من إزالة ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي. ويؤدي حرق الأشجار وانحلالها إلى إطلاق مزيد من ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي. **عمق المعرفة 2**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تصوّر المفاهيم



يفترض العديد من العلماء أن سبب الاحترار العالمي يعود إلى زيادة مستويات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي.



يمكن أن تساهم الأنشطة البشرية، مثل قطع الغابات وحرق الوقود الأحفوري، في الاحترار العالمي.



تشمل طرق خفض انبعاثات غازات الدفيئة استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وإنشاء المباني التي توفر في استهلاك الطاقة.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تؤثر الأنشطة البشرية في المناخ؟

2. كيف يمكن توقع التغيرات المستقبلية في المناخ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. **عرِّف** الاحترار العالمي بأسلوبك الخاص.
2. مجموعة من المعادلات المعقدة تستخدم في توقع المناخ في المستقبل يطلق عليها _____.
3. **استخدم المصطلح** قطع الغابات في جملة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

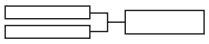
4. ما النشاط البشري الذي يمكن أن يساهم في تبريد المناخ؟
   - **A.** انبعاثات الأيروسول
   - **B.** نماذج المناخ العالمي
   - **C.** انبعاث غازات الدفيئة
   - **D.** قطع الغابات في مناطق كبيرة
5. **صِف** كيفية تأثير الأنشطة البشرية في المناخ.

6. **حدّد** مزايا نماذج المناخ العالمي وعيوبها.

7. **صِف** طريقتين يسهم بهما قطع الغابات في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري.

تفسير المخططات

8. **حدّد السبب والنتيجة** ارسم منظم البيانات كذلك الوارد أدناه لتحديد طريقتين لتأثير حرق الوقود الأحفوري في المناخ.



التفكير الناقد

9. **اقترح** طرقًا يمكنك من خلالها خفض انبعاثات غازات الدفيئة.

10. **قوِّم** تأثيرات الاحترار العالمي في المنطقة التي تعيش فيها.

مهارات رياضية

11. يستهلك تشغيل تليفزيون LCD يبلغ قطر شاشته المسطحة 32 بوصة نحو 125 واط من الكهرباء. أما إذا كان قطر شاشته 40 بوصة، فيستهلك تشغيله 200 واط. ما النسبة المئوية لانخفاض استهلاك الكهرباء في حال استخدام شاشة مقاس قطرها 32 بوصة بدلًا من 40؟

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 194 8/18/2016 3:26:47 PM

تفسير المخطّطات

8. المربع الأيمن: حرق الوقود الحفري؛ المربع الأيسر العلوي: إطلاق غازات الدفيئة في الغلاف الجوي؛ المربع الأيسر السفلي: أُطلِقت الأيروسولات إلى الغلاف الجوي **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

9. قد تتضمن الاقتراحات استخدام وسائل النقل العامة واستخدام موارد الطاقة البديلة (الرياح والطاقة الشمسية) وإعادة التدوير والبحث عن موارد طاقة ومواد جديدة. **عمق المعرفة 3**

10. ستختلف الإجابات حسب المنطقة لكنها قد تستند إلى ملاحظة العناصر التي تؤدي إلى انبعاثات غازات الدفيئة في السؤال التاسع أعلاه وفي تقارير الأخبار المحلية. **عمق المعرفة 3**

مهارات رياضية

11. 75 = 125 - 200 = 75 أي 75 واط

$$\frac{\text{75 واط}}{\text{200 واط}} = 0.375$$

0.375 × 100 = 3.75% **عمق المعرفة 2**

إدارة التجارب

تأثير الاحتباس الحراري عبارة عن غاز! ترد الإجراءات المتعلقة بهذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

5 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

إن المناخ هو متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في إحدى المناطق. تتكيف الكائنات الحية مع المناخ الذي تعيش به.

ملخص المفاهيم الأساسية

5.1 مناخات الأرض

- **المناخات** هو متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة.
- يتأثر المناخ بعوامل مثل خط العرض، والارتفاع، و**ظلال المطر** على منحدرات الجبال المواجهة للرياح، والغطاء النباتي، و**الحرارة النوعية** للمياه.
- يتم تصنيف المناخ تبعًا للهطول ودرجة الحرارة والغطاء النباتي الأصلي.



5.2 دورات المناخ

- خلال الـ 4.6 مليارات سنة المنصرمة، تنوع مناخ الأرض ما بين **العصور الجليدية** والفترات الدافئة.
  الفترات الدفيئة هي الفترات الدافئة التي تشهدها الأرض خلال أو في ما بين العصور الجليدية.
- محور الأرض مائل. ينشأ عن هذا تغير فصول السنة مع دوران الأرض حول الشمس.
- **إل نينو/ التردد الجنوبي** و**الرياح الموسمية** هما شكلان من أشكال المناخ التي تنتج عن التفاعلات بين المحيطات والغلاف الجوي.



5.3 تغير المناخ الراهن

- يعتبر إطلاق ثاني أكسيد الكربون وبخاخ الأيروسول في الغلاف الجوي من خلال حرق الوقود الأحفوري و**قطع الغابات** طريقتين لتأثير الإنسان على التغير المناخي.
- يمكن توقع تغيّر المناخ في المستقبل باستخدام أجهزة الكمبيوتر و**نماذج المناخ العالمية**.



المفردات

المناخ climate
ظل المطر rain shadow
الحرارة النوعية specific heat
المناخ المحلي microclimate

العصر الجليدي ice age
الفترة الدفيئة interglacial
إل نينو/ التردد الجنوبي el niño/ southern oscillation
الرياح الموسمية monsoon
الجفاف drought

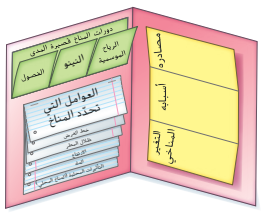
الاحترار العالمي global warming
غاز الدفيئة greenhouse gas
قطع الغابات deforestation
نموذج المناخ العالمي global climate model

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات

مشروع الوحدة

جمّع مطويات الدرس كما هو موضح لإعداد مشروع للوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

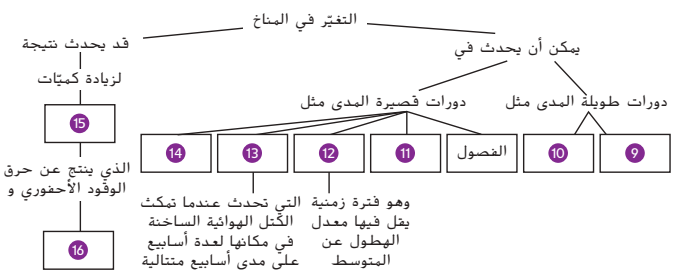


استخدام المفردات

1. _____ هي منطقة تنخفض فيها معدلات سقوط الأمطار على منحدرات الجبال المواجهة للرياح.
2. يكون للغابات غالبًا _____ الخاصة بها، مع درجات حرارة أكثر انخفاضًا من المناطق المحيطة بها.
3. ينتج عن _____ الأكثر انخفاضًا من الأرض الزيادة في درجة حرارتها أسرع من الماء.
4. النمط الدائري من الرياح الذي يغير اتجاهه مع تغير الفصول هو _____.
5. التيار المتقلب والرياح التجارية وأنماط ضغط الهواء عبر المحيط الهادئ تتغير خلال _____.
6. يُطلق على _____ الحالي في الأرض حقبة الهيلوسين.
7. _____ مثل ثاني أكسيد الكربون يمتص الإشعاع بالأشعة تحت الحمراء للأرض ويعمل على تدفئة الغلاف الجوي.
8. تزداد نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي عندما يحدث _____ على مساحات شاسعة من الأراضي.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

انسخ خريطة المفاهيم هذه ثم استخدم المفردات من الصفحة السابقة والمصطلحات الأخرى من الوحدة لاستكمالها.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: اكتب عن الموضوع!

أثناء الدراسة، قد يحاول الطلاب تذكر العبارات التي تتضمّن المفاهيم الأساسية من دون أن يستوعبوا بشكل كامل جميع الأفكار الواردة في الجملة ككل. من شأن الكتابة حول المفاهيم الأساسية مساعدة الطلاب في توضيح استيعابهم للمفهوم.

1. أخبر الطلاب أنّ الفقرة المصاغة جيدًا عادة ما تبدأ بفكرة رئيسة. تتضمن الجمل التالية الواردة في الفقرة معلومات تدعم الفكرة الرئيسة.
2. كلّف الطلاب اختيار إحدى العبارات التي تتضمّن مفاهيم أساسية من الوحدة. وادعهم إلى كتابة فقرة باستخدام العبارة المحتوية على المفهوم الأساسي التي وقع عليها اختيارهم مثل الجملة التي تحتوي على الفكرة الرئيسة للفقرة.
3. إذا كان هناك متسع من الوقت، اطلب من الطلاب قراءة الفقرات التي كتبوها أمام المشاركين جميعًا.

مثال:

توجد سهول وهضاب وجبال في الولايات المتحدة. تتواجد السهول الساحلية على طول جزء كبير من الساحل الشرقي، وتقع السهول الكبرى في وسط الدولة. إن بعضًا من أجزاء الولايات المتحدة، مثل هضبة أوزارك وهضبة كولورادو مكونة من أجزاء ضخمة من الصخور المرتفعة. غالبًا ما تفصل بين السهول والهضاب سلاسل جبلية ضخمة، مثل جبال الأبالاش وجبال روكي.

المفردات

استراتيجية الدراسة: البحث عن العلاقات

أخبر الطلاب أنّ المصطلحات الواردة في هذه الوحدة مرتبطة بعضها ببعض بالعديد من الطرق. على سبيل المثال، يمكن أن يشتقّ مصطلحان من الكلمة نفسها، أو يكون لهما المعنى عينه، أو يصفان أجزاءً مختلفة من الجهاز ذاته.

1. شكّل مجموعات صغيرة من الطلاب. اطلب من طالب واحد في كل مجموعة إعداد مخطط مكون من ثلاثة أعمدة مثل المخطط التالي. يتعيّن على الطالب كتابة مصطلح في العمود الأول ثم تمرير المخطط إلى طالب آخر في المجموعة.
2. يجب أن يبحث الطالب الثاني عن مصطلح مرتبط بالمصطلح الوارد في العمود الأول. وعليه بعد ذلك كتابته في العمود الثاني واستخدام العمود الثالث لشرح العلاقة بين كلّ من المصطلحين.
3. يجب أن يكتب الطالب الثاني مصطلحًا جديدًا في الصف التالي قبل تمرير المخطط إلى طالب آخر في المجموعة.

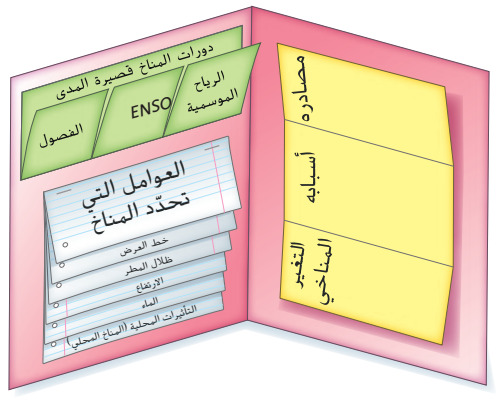
مثال:

المصطلح	المصطلح ذو الصلة	ما العلاقة بينهما؟
المحيط الأرضي	الغلاف الصخري	كلاهما يحتوي على الجسم الكروي الرئيسي
القشرة	الدثار	كلاهما طبقات للأرض
الجبل		

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 196 8/18/2016 3:26:50 PM

المطويات



استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

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

استخدام المفردات

1 ظل المطر
2 المناخ الدقيق
3 الحرارة النوعية
4 الرياح الموسمية
5 إل نينو/ التردد الجنوبي
6 الفترة الدفيئة
7 غازات الدفيئة
8 قطع الغابات

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

9 العصور الجليدية
10 الفترات الدفيئة
11 إل نينو/ التردد الجنوبي
12 الجفاف
13 موجة الحر
14 الرياح الموسمية
15 غازات الدفيئة
16 قطع الغابات

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ص م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أم أعلى من المستوى

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 197 8/18/2016 3:26:51 PM

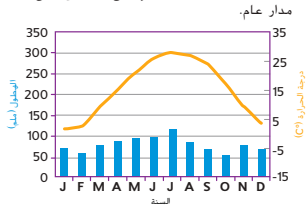
الوحدة

5 مراجعة

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. الحرارة النوعية للماء تكون _____ من الحرارة النوعية للتربة.
   - A. أكبر
   - B. أصغر
   - C. أقل فاعلية
   - D. أكثر فاعلية

2. يوضح الرسم البياني التالي معدل كل من درجة الحرارة الشهرية والهطول لإحدى المناطق على مدار عام.



ما الموقع المرجّح لهذه المنطقة؟
   - A. في وسط قارة كبيرة
   - B. في وسط المحيط
   - C. بالقرب من القطب الشمالي
   - D. على ساحل قارة كبيرة

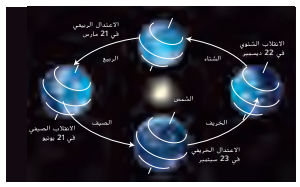
3. أي مما يلي يُعدّ فترات دافئة خلال أو في ما بين العصور الجليدية؟
   - A. إل نينو/ التردد الجنوبي
   - B. الفترات الدفيئة
   - C. الرياح الموسمية
   - D. ترددات المحيط الهادئ

4. دورات المناخ طويلة المدى تنتج عن كل ما يلي.
   - A. التغيرات في تيارات المحيط.
   - B. دوران الأرض حول الشمس.
   - C. الحركة البطيئة للقارات.
   - D. الاختلافات في شكل مدار الأرض.

5. ما العوامل التي تؤثر في المناخ والتي تتسبّب في ظاهرة ظل المطر؟
   - A. مسطح مائي ضخم
   - B. المباني والخرسانة
   - C. خط العرض
   - D. الجبال

6. في أي من الأحداث التالية تضعف الرياح التجارية ويشهد نمط الضغط المعتاد عبر المحيط الهادئ تحولًا عكسيًا؟
   - A. الجفاف
   - B. حدث إل نينو/ التردد الجنوبي
   - C. حدث تردد المحيط الأطلسي الشمالي
   - D. الثوران البركاني

7. يوضح الشكل التالي حركة دوران الأرض حول الشمس.



ما الفصل الذي يشهده نصف الكرة الأرضية الجنوبي في يوليو؟
   - A. الخريف
   - B. الربيع
   - C. الصيف
   - D. الشتاء

8. أي مما يلي لا يُعتبر من غازات الدفيئة؟
   - A. ثاني أكسيد الكربون
   - B. الميثان
   - C. الأكسجين
   - D. بخار الماء

9. ما الذي يعمل على تبريد المناخ عن طريق منع أشعة الشمس من الوصول إلى سطح الأرض؟
   - A. بخاخ الأيروسول
   - B. غازات الدفيئة
   - C. البحيرات
   - D. جزيئات بخار الماء

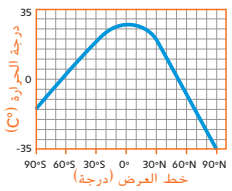
10. ما الإجراء الذي من شأنه أن يقلل من انبعاثات غاز الدفيئة؟
    - A. بناء المنازل على التربة الصفيعية
    - B. حرق الوقود الأحفوري
    - C. قطع الغابات
    - D. استخدام سيارة هجينة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

11. **ضع فرضية** عن كيفية إمكانية تغيّر المناخ في مدينتك في حال تحرّك أمريكا الشمالية وآسيا معًا ليصبحا قارة واحدة ضخمة.

12. **فسّر المخططات** حدّد العامل الذي يؤثر في المناخ. كما هو موضح في هذا الرسم البياني. كيف يؤثر هذا العامل في المناخ؟



13. ارسم رسمًا يوضح التغيّرات التي تحدث خلال حدث إل نينو/ التردد الجنوبي.

14. قوّم ما الذي يؤدي إلى حدوث مشكلات أكثر في مدينتك أو بلدتك: الجفاف أو موجة حارة أو موجة باردة. اشرح ذلك.

15. اذكر تغيرًا قد يطرأ في نمط حياتك في حال تغير المناخ في مدينتك.

16. اذكر رأيك عن سبب الاحترار العالمي. استخدم الحقائق لتدعم رأيك.

17. توقّع تأثيرات الزيادة السكانية في المناخ في المنطقة التي تعيش فيها.

18. قارن تأثير الرطوبة في المناخ على جانبي سلسلة جبلية.

أكتُبُ في موضوع علمي

19. اكتب فقرة قصيرة تصف مناخًا محليًا بجوار مدرستك أو منزلك. ما سبب المناخ المحلي؟

الفكرة الرئيسة

20. ما المناخ؟ اشرح العوامل التي تؤثر في المناخ وقدّم ثلاثة أمثلة لأنواع مختلفة من المناخ.

21. اشرح كيفية تأثر الحياة في الأرض بالمناخ.



مهارات رياضية

استخدام النسب المئوية

22. ينتقل فريد من استخدام السيارة الرياضية متعددة الأغراض التي تستهلك 800 gal من البنزين في العام إلى سيارة صغيرة تستهلك 450 gal من البنزين.
   - A. ما النسبة التي خفض بها فريد كمية البنزين المستخدمة؟
   - B. إذا كان كل جالون من البنزين يطلق 20 رطلاً من ثاني أكسيد الكربون، فما النسبة التي خفض بها فريد إطلاق ثاني أكسيد الكربون؟

23. من بين 186 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون التي تدخل إلى الغلاف الجوي للأرض كل عام من كل المصادر، فإن 6 مليارات طن ناتجة عن النشاط البشري. إذا خفّض الإنسان ناتج ثاني أكسيد الكربون إلى النصف، فما نسبة الانخفاض لإجمالي ثاني أكسيد الكربون الذي يدخل الغلاف الجوي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. A. أعلى
2. A. وسط قارة كبيرة
3. B. فترات الدفيئة
4. C. الحركة البطيئة للقارات
5. D. الجبال
6. B. حدث إل نينو/التردد الجنوبي
7. D. الشتاء
8. C. الأكسجين
9. A. الأيروسولات
10. D. قيادة مركبة مهجّنة

التفكير الناقد

11 ستشهد المدن الواقعة في وسط إحدى القارات تغيّراً طفيفًا في درجة الحرارة والطقس. بينما ستكون أوجه الاختلاف في الساحل الغربي كبيرة. قد تؤثر الجبال التي تشكلت بفِعل تصادم القارات في المدن المواجهة للرياح، مما سيؤدّي إلى زيادة هطول الأمطار. وقد تكون المدن الواقعة باتجاه الرياح أكثر جفافًا. قد يؤثر الارتفاع في المناخ أيضاً. لن يعود ثمة دور لتيارات المحيط في تلطيف المناخ في غرب الولايات المتحدة. بل ستصبح هذه المناطق حارة صيفًا وباردة شتاءً. لن يتعرّض الساحل الشرقي وساحل الخليج لتغيرات كبيرة.

12 تزداد برودة المناخ وتصبح أحوال الطقس أكثر تطرفًا كلما ازداد الارتفاع. وتكون خطوط العرض الاستوائية أكثر دفئًا ورطوبة.

13 يجب أن تتضمن المخططات الرياح التجارية ودرجات حرارة المحيط واتجاه حركة الماء.

14 ستختلف الإجابات باختلاف المنطقة.

15 ستختلف الإجابات تبعًا للمنطقة. على سبيل المثال، قد يقترح الطلاب استخدام الطاقة الشمسية إذا تغيّر المناخ إلى مناخ استوائي مشمس.

16 ستدور الإجابات القياسية حول الأنشطة البشرية وغازات الدفيئة.

17 قد تؤدي الزيادة في عدد السكان إلى ارتفاع درجة الحرارة وهطول الأمطار أو انخفاضهما. وقد تؤدي زيادة التلوث إلى ارتفاع درجات الحرارة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 198 8/18/2016 3:26:53 PM

18 يحدث تأثير ظل المطر عندما يتصاعد الهواء على أحد جانبي سلسلة جبلية. كلما انخفضت درجات الحرارة مع ازدياد الارتفاع، تكثّف بخار الماء في الهواء. وكلما واصل الهواء الارتفاع، تشكّل الهطول. يتساقط المطر والثلج على جانب السلسلة الجبلية المواجه للرياح. وتشكّل الرطوبة على هذا الجانب من الجبل مناخاً ذا معدل سقوط أمطار يكفي لدعم الأشجار والأعشاب. ونتيجة لذلك ستكون نسبة الرطوبة في الغلاف الجوي على الجانب المقابل للسلسلة الجبلية قليلة. يصبح الغلاف الجوي دافئًا أثناء تحركه إلى سفح الجبل، وسيكون المناخ جافًا.

الكتابة في العلوم

19 يجب أن توضح الأوصاف أوجه الاختلاف عن المناخ الإقليمي. ستختلف الأسباب باختلاف المناخ المحلي. ابحث عن أسباب منطقية.

الفكرة الرئيسة

20 إن المناخ هو متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة. أما العوامل التي تؤثر في المناخ، فهي خط العرض والارتفاع وقرب الموقع من السلاسل الجبلية الشاهقة والمسطحات المائية الكبيرة. الأمثلة انظر الدرس 1، الأشكال 1 و2 و3.

21 تكيَّفت معظم أشكال الحياة مع أقاليم مناخية معينة. وبعضها هاجر إلى أقاليم مناخية مغايرة.

مهارات رياضية

استخدام النسب المئوية

22. a. $800\ gal - 480\ gal = 320\ gal$

$$\frac{320\ gal}{800\ gal} = 0.40$$

$$0.40 \times 100 = 40\%$$

a. 40% نظرًا لأن قيمة البداية وقيمة النهاية ستُضرَبان في العدد نفسه.

23. قد يعني التقليل بمقدار النصف أن البشر سينتجون 3 مليارات طن فقط. قد يقلل ذلك الإجمالي إلى 183 مليار طن.

$$\frac{6\ b.t}{2} = 3\ b.t.$$

$$\frac{3\ b.t.}{186\ b.t.} = 0.0161$$

$$0.0161 \times 100 = 1.61\%$$

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 199 8/18/2016 3:26:54 PM

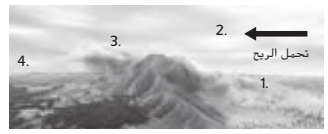
تدريب على الاختبار المعياري

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

اختيار من متعدّد

1 أي مما يلي من معوقات نموذج المناخ العالمي؟
- **A** يستحيل تقريبًا تقييم دقته.
- **B** تقتصر العمليات الحسابية الخاصة به على مناطق معينة.
- **C** التوقعات الخاصة به تكون فقط قصيرة المدى.
- **D** يصعب تفسير نتائجه.

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال 2.



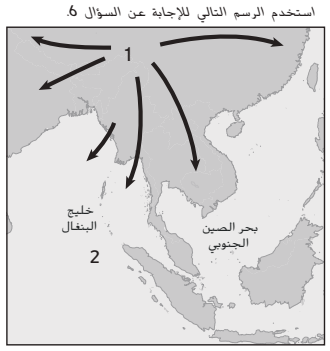
2 ما نوع المناخ الذي تتوقع أن تجده في الموقع 4؟
- **A** معتدل
- **B** قاري
- **C** استوائي
- **D** جاف

3 الفرق في درجة حرارة الهواء بين مدينة ما والمنطقة الريفية المحيطة هو مثال على
- **A** انعكاس حراري.
- **B** مناخ محلي.
- **C** تنوع موسمي.
- **D** نظام طقس.

4 أي مما يلي لا يشرح الاختلافات المناخية؟
- **A** الارتفاع
- **B** خط العرض
- **C** المحيطات
- **D** الكائنات الحية

5 ما السبب الأساسي للتغيّرات الموسمية على الأرض؟
- **A** المسافة بين الشمس والأرض
- **B** تيارات المحيط على الأرض
- **C** الرياح السائدة على الأرض
- **D** ميل الأرض حول محورها

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال 6.

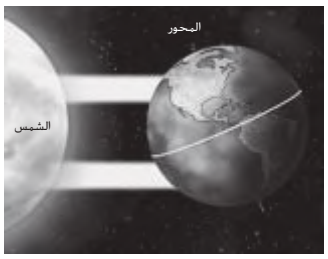


6 في الرسم السابق للرياح الموسمية الشتوية الآسيوية، ما الذي يمثله الرقم 1؟
- **A** ضغط مرتفع
- **B** هطول متزايد
- **C** درجات حرارة منخفضة
- **D** سرعة الرياح

7 المناخ هو المتوسط _____ لأحوال الطقس التي تحدث في منطقة معينة. أي مما يلي يُكمل تعريف المناخ؟
- **A** العالمي
- **B** طويل المدى
- **C** الذي يمثل منتصف خط العرض
- **D** الموسمي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال 8. .



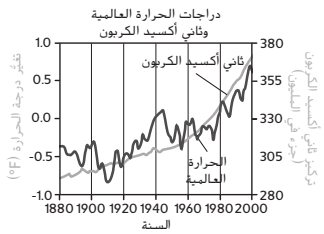
8 في الرسم السابق، ما الفصل الذي يسود في أمريكا الشمالية؟
- **A** الخريف
- **B** الربيع
- **C** الصيف
- **D** الشتاء

9 ما المناخ الذي يتصف عادةً بالصيف الدافئ والشتاء البارد والهطول المعتدل؟
- **A** قاري
- **B** جاف
- **C** قطبي
- **D** استوائي

10 ما الذي يميز الفترات الدفيئة؟
- **A** الزلزال
- **B** الرياح الموسمية
- **C** الهطول
- **D** الدفء

الإجابة المبنية

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال *11*.



11 قارن الخطوط في الرسم البياني أعلاه. ما الذي يوضحه الرسم بشأن العلاقة بين درجة الحرارة العالمية وثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي؟

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين 12 و13.

المصادر البشرية	المصادر الطبيعية

12 اسرد اثنين من الأنشطة البشرية وثلاثة مصادر طبيعية لثاني أكسيد الكربون. كيف تتسبب الأنشطة البشرية التي تم إدراجها في زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي؟

13 أي من الأنشطة البشرية الواردة في الجدول السابق تنتج أيضًا بخاخ الأيروسول؟ اذكر طريقتين يساهم بهما الأيروسول في تبريد الأرض.

هل تحتاج الى مساعدة؟

إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
اذهب إلى الدرس...	3	1	1	1	2	2	1	2	1	2	3	3	3

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خيارات متعددة

1 **A—صواب.** B، C، D—نظرًا لأن نماذج المناخ العالمي تتوقع حالات المناخ لعدة عصور في المستقبل، لا يمكن مقارنة توقعاتها وتنبؤاتها على الفور بالبيانات الحقيقية. ولهذا السبب، قد يستحيل تقييم دقة نماذج المناخ العالمي. **عمق المعرفة 2**

2 **D—صواب.** A، B، C—نظرًا لحدث ظل المطر، تكون نسبة الرطوبة قليلة بما يصل إلى النقطتين 3 و4. عند النقطة 4، سيسود مناخ جاف. **عمق المعرفة 2**

3 **B—صواب.** A، C، D—إن المناخ المحلي هو مناخ يختلف عن مناخ المنطقة الأكبر التي تحيط به. **عمق المعرفة 1**

4 **D—صواب.** A، B، C—يكون للكائنات الحية ما عدا البشر تأثيرٌ قليل على المناخ لكن لديها وسائلها للتكيّف مع المناخ. **عمق المعرفة 1**

5 **D—صواب.** A، B، C—نظرًا لأن الأرض تميل على محورها أثناء دورانها حول الشمس، تختلف كمية الإشعاع الشمسي الذي يتلقاه كلٌ من نصفي الكرة الأرضية. عندما يميل أحد نصفي الكرة الأرضية نحو الشمس، فإنه يستقبل كمية أكبر من الإشعاع الشمسي، مما يؤدي إلى حلول فصلي الربيع والصيف؛ وعندما يميل بعيدًا عن الشمس، فإنه يستقبل كمية أقل من الإشعاع، مما ينتج عنه حلول فصلي الخريف والشتاء. **عمق المعرفة 1**

6 **A—صواب.** B، C، D—الرياح الموسمية هي نمطٌ دائري من الرياح (ناتج عن اختلافات درجة الحرارة بين اليابسة والماء) يغير اتجاهه مع تغير الفصول. خلال الشتاء، يؤدي ارتفاع الضغط في الداخل إلى تغيير اتجاه أنماط الرياح، حيث يهب الهواء من اليابسة إلى الماء. **عمق المعرفة 2**

7 **B—صواب.** A، C، D—يتغير الطقس يوميًا في كل أنحاء الأرض. وبالتالي، احتسب العلماء متوسط كميات الهطول ودرجات الحرارة وغيرها من عوامل الطقس لتحديد المناخ أو أحوال الطقس طويلة المدى في منطقة معينة. **عمق المعرفة 1**

8 **C—صواب.** A، B، D—نظرًا لميل نصف الكرة الأرضية الشمالي باتجاه الشمس في الرسم، يستقبل نصف الكرة الأرضية كمية أكبر من الإشعاع الشمسي، مما يؤدي إلى حلول الصيف. **عمق المعرفة 2**

9 **A—صواب.** B، C، D— يصنف نظام كوبن الخاص بأنواع المناخ المناطق بحسب كمية الهطول ودرجة الحرارة والنبات الأصلي. من بين أنواع المناخ الخمسة المحددة، يتميز المناخ القاري بأنه دافئ صيفًا وبارد شتاءً، مع هطول معتدل. **عمق المعرفة 1**

10 **D—صواب.** A، B، C—يؤدي الدفء المميز للفترات الدفيئة، التي تحدث خلال العصور الجليدية، إلى انحسار الأنهار الجليدية. **عمق المعرفة 1**

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 200 8/18/2016 3:26:56 PM

الإجابة المبنية

11 الإجابات المحتملة: يعكس الاتجاه العام لكلا الخطين زياداتٍ في مستوى درجة الحرارة ومستوى ثاني أكسيد الكربون على حدٍ سواء. بينما يختلف خط درجة الحرارة قليلاً من عقد لآخر. يُظهر ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي زيادة كبيرة توازي الارتفاع الهائل في استخدام الوقود الأحفوري. نظرًا لما يشهده كلا العاملين من زيادات ثابتة خلال القرن الماضي، ثمة ارتباط إيجابي بين مستويات ثاني أكسيد الكربون (غازات الدفيئة) في الغلاف الجوي ودرجات حرارة السطح. عمق المعرفة 3

12

الأنشطة البشرية	التأثير على درجة الحرارة العالمية
حرق الوقود الأحفوري	الثوران البركاني
قطع الغابات	حرائق الغابات
	التنفس الخلوي

الإجابات المحتملة: يوفر الوقود الأحفوري حاليًا قدرًا كبيرًا من الطاقة التي يحتاج إليها الإنسان لتدفئة المنازل والمباني، وإنتاج الكهرباء، وتزويد السيارات بالوقود. تصل كميات من ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي كل يوم، حيث يتم حرقه لإمداد الطاقة اللازمة. تُزال مساحات شاسعة من الغابات لتوفير المنتجات الورقية والخشبية فضلاً عن توفير أرض ممهدة ومستوية لأغراض التنمية البشرية. بدون الأشجار، التي تمتص ثاني أكسيد الكربون وتطلق الأكسجين، يتراكم ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. **عمق المعرفة 3**

13 الإجابات المحتملة: عند حرق الوقود الأحفوري، يُطلَق الأيروسول في الغلاف الجوي. يُبرّد الأيروسول الغلاف الجوي بطريقتين. تعكس معظم هذه الجزيئات السائلة متناهية الصغر الضوء الصادر من الشمس، وتمنع بعضه بما يحول دون تدفئة سطح الأرض. ثانيًا، تتسم السحب التي تتكوّن في المناطق المحتوية على كميات كبيرة من الأيروسول بأنها ذات قطراتٍ أصغر عما في السحب الأخرى. تعكس القطرات الصغيرة كمية أكبر من ضوء الشمس مقارنةً بما تعكسه القطرات الكبيرة، مما يحول دون وصول بعض من الطاقة الإشعاعية للشمس إلى سطح الأرض. **عمق المعرفة 3**

مفتاح الإجابة

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

Sci_G7_V1_TE_CH05.indb 201 8/18/2016 3:26:56 PM

الخلفية العلمية للمحتوى

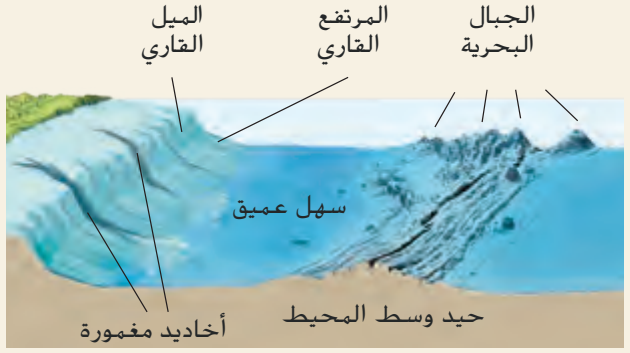
الدرس 1

تركيب وبنية محيطات كوكب الأرض

محيطات كوكب الأرض إن ما يقارب 97% من كل المياه على كوكب الأرض موجودة في المحيطات. يمكن تقسيم محيطات كوكب الأرض المتصلة بعضها ببعض إلى خمسة مسطحات مائية: المحيط الهادئ والمحيط الأطلسي والمحيط الهندي والمحيط الجنوبي والمحيط المتجمد الشمالي.

المحيطات الأوّلية تكونت محيطات كوكب الأرض عندما تكاثف بخار الماء الذي أطلقته البراكين القديمة وترسب لملء المناطق المنخفضة على سطح كوكب الأرض. فضلاً عن ذلك، ساعد انصهار الجليد من المذنّبات والكويكبات التي اصطدمت بالأرض على ملء أحواض المحيطات. وعندما تشكلت المحيطات، عملت الأنهار والجداول على تذويب المعادن وحملها من سطح الأرض إلى أحواض المحيطات، وهو ما جعل مياه المحيطات مالحة.

قاع البحر تقع الجروف القارية الضحلة والمنحدرات القارية شديدة الانحدار والسفوح القارية التي تتراكم فيها الرواسب بالقرب من القارات. أما أعماق المحيطات، فتحتوي على سهول عميقة وأحياد وسط المحيط مع الجبال البركانية، وكذلك على خنادق عميقة. كما يمكن العثور على موارد الطاقة والموارد المعدنية في قاع المحيط أو أسفله.



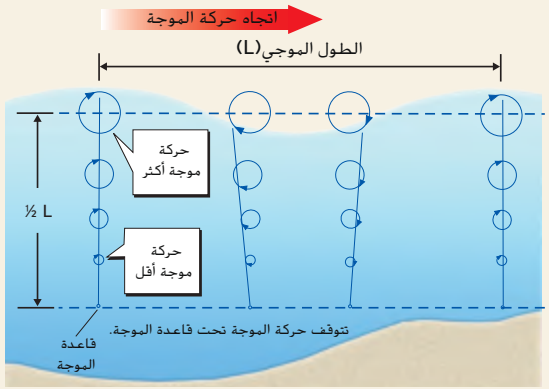
مناطق المحيط يمكن تقسيم المحيطات إلى مناطق مختلفة على أساس درجة الحرارة والملوحة وكثافة المياه وكمية ضوء الشمس التي تصل إليها.

الدرس 2

المد والجزر والأمواج المحيطية

أجزاء الموجة تتألّف الموجة من قمة (الجزء الأعلى) وقاع (الجزء الأسفل). إن طول الموجة الواحدة هو المسافة الأفقية بين قمتين أو قاعين.

الأمواج السطحية تتكون الأمواج السطحية بفعل الرياح. وهناك ثلاثة عوامل تؤثر في ارتفاع الموجات السطحية: سرعة الرياح ومدتها ومسافتها. عندما تمر الأمواج عبر المياه، تتحرك جزيئات المياه في حركة دائرية. تنخفض سرعة الأمواج السطحية التي تقترب من الشاطئ ويزداد ارتفاعها ثم تتكسّر.



أعاصير التسونامي إن موجات تسونامي هي أمواج تتكون عند حدوث اضطرابات، كالزلازل التي تحدث تحت المياه، تتسبب في تحريك كمية كبيرة من المياه. يمكن أن تتسبب أمواج تسونامي في حدوث أضرار كبيرة بالمناطق الساحلية.

الجاذبية والمد والجزر يحدث المد والجزر بفعل قوى الجاذبية بين الأرض والقمر والشمس. ويسمى الفرق بين أعلى المد وأدنى الجزر باسم مدى المد والجزر. يتميز التيار المرتفع بأكبر مدى للمد والجزر ويحدث عندما تقع الأرض والقمر والشمس على خط مستقيم. إن المد المنخفض هو المد والجزر الذي له أقل مدى للمد والجزر، ويحدث عندما تشكل الأرض والقمر والشمس زاوية قائمة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

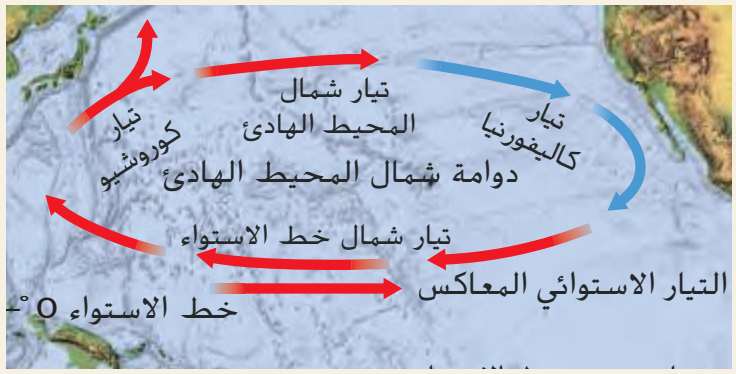
Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 1 8/18/2016 3:58:37 PM

خلفية عن محتوى العلوم

الدرس 3

تيارات المحيط

التيارات السطحية تتكون التيارات السطحية بفعل الرياح؛ وتحمل المياه الدافئة أو الباردة عبر سطح المحيط. تكوّن التيارات السطحية الدوّامات؛ وهي أنظمة دائرية من التيارات يحكم حركتها تأثير كوريوليس وموقع القارات. تؤثر التيارات السطحية المحملة بالمياه الدافئة والباردة على المناخات الساحلية.



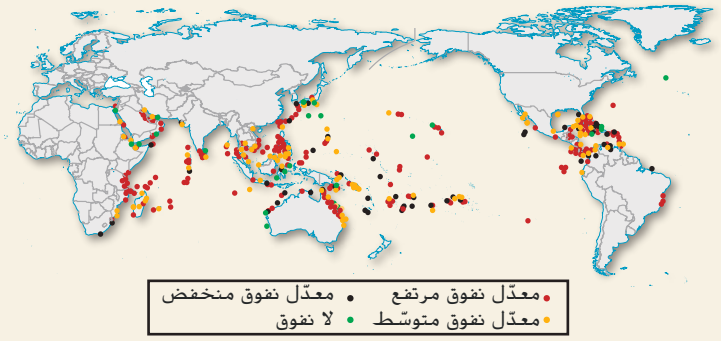
تيارات الكثافة والتيارات المتقلبة تتحرك المياه الباردة المالحة نحو الأسفل، لأنها أعلى كثافة. وتنتج عن هذه الحركة تيارات الكثافة. عندما تدفع الرياح المياه السطحية بعيدًا عن المناطق الساحلية، يمكن أن ترتفع المياه الأكثر عمقًا وبرودة لتحل محل المياه السطحية، وهي عملية تسمى التيار المتقلب. تتحد تيارات الكثافة والتيارات المتقلبة والتيارات السطحية لتشكل نظامًا عالميًا من التيارات يوزع الطاقة الحرارية في أنحاء كوكب الأرض. ويؤثر هذا النظام في الطقس والمناخ العالميين.

الدرس 4

التأثيرات البيئية في المحيطات

تلوث المحيطات ينتج معظم تلوث المحيطات بفعل النشاط البشري الذي يحدث على اليابسة. ويمكن للنفايات الصلبة والرواسب والفائض من المغذّيات أن تلحق الضرر بأنظمة المحيط. فالفائض من المغذّيات يمكنه أن يتسبّب في ازدهار الطحالب التي تؤدي إلى نفوق الأسماك وغيرها من الكائنات البحرية. ويؤدي ازدياد ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي إلى انخفاض الرقم الهيدروجيني (pH) عند اختلاطه بمياه المحيط. وبالتالي يتسبب ذلك في إضعاف أصداف وهياكل الحيوانات البحرية.

تبييض المرجان



التغيّر المناخي والمحيطات إنّ الارتفاع العالمي في درجة حرارة الهواء وفي معدلات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي تهدد المحيطات بطرق كثيرة. إذ يتسبّب ارتفاع درجة الحرارة في ابيضاض المرجان وانصهار الأنهار والصفائح الجليدية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 2 8/18/2016 3:58:46 PM

مخطط العلاقات التركيبية

الخلفية المعرفية المطلوبة

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

* المعجم العلمي لمعايير الإلمام العلمي. (1993). Benchmarks for Science Literacy. New York: Oxford University Press.

* تُحدث الاهتزازات في المواد اضطرابات مشابهة للموجات تنتشر بعيدًا عن المصدر. إن الموجات الصوتية والزلزالية مثالان على ذلك. وتختلف سرعة هذه الموجات وغيرها من الأمواج باختلاف المواد التي تتحرك خلالها.

* تعمل الأمواج والرياح والمياه والجليد على تشكيل سطح كوكب الأرض باستمرار عن طريق تعرية الصخور والتربة في بعض المناطق وترسيبها في مناطق أخرى، في طبقات موسمية أحيانًا.

* عندما توضع أشياء لها درجة حرارة عالية مع أشياء ذات درجة حرارة منخفضة، تنتقل الحرارة من الأدفأ إلى الأبرد.

* تحافظ قوة جاذبية الشمس على الأرض والكواكب الأخرى في مداراتها، تمامًا مثلما تحافظ قوة الجاذبية في الكواكب على دوران أقمارها حولها.

في كل البيئات، ثمّة بعض النباتات والحيوانات التي تزدهر، وثمة نباتات وحيوانات لا تستطيع العيش فيها جيدًا، وغيرها لا تستطيع البقاء على قيد الحياة مطلقًا.

الدرس 1

تركيب وبنية محيطات كوكب الأرض



1 إن معظم الملح الموجود في المحيطات مصدره في الأغلب تعرية الصخور والتربة.

2 يوجد في قاع المحيطات جبال وخنادق عميقة وسهول منبسطة.

3 يُقسم المحيط إلى مناطق تبعًا لضوء الشمس الذي يصل إليها ودرجة الحرارة والملوحة والكثافة.

الدرس 2

المد والجزر والأمواج المحيطية



4 تسبب الرياح معظم أمواج المحيط، أما موجات التسونامي فتحدث نتيجة لاضطراب مفاجئ في كمية كبيرة من المياه.

5 تحدث تيارات المد والجزر بفعل قوى الجاذبية بين الأرض والقمر وبين الأرض والشمس.

الدرس 3

تيارات المحيط



6 إن التيارات السطحية والتيارات المتقلبة، وتيارات الكثافة هي تيارات المحيط الرئيسة.

7 تؤثر تيارات المحيط في المناخ والطقس عن طريق توزيع الطاقة الحرارية حول الأرض.

الدرس 4

التأثيرات البيئية في المحيطات



8 يمكن أن يسبب تلوث المحيطات مشاكل مثل ازدهار الطحالب وارتفاع الرقم الهيدروجيني (pH) للمحيط وإلحاق الضرر بالكائنات البحرية.

9 تتسبب التغيرات في المناخ العالمي في حدوث تغيّرات في درجة حرارة المحيط، وهو ما يتسبب في ابيضاض المرجان وكذلك الإضرار بالكائنات البحرية.

10 إنّ الحفاظ على سلامة المحيطات أمر مهم لأنها تؤثر في الطقس والمناخ وتؤوي مواطن بيئية للكائنات الحية البحرية وتمد الإنسان بموارد الطاقة والغذاء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحديد المفاهيم الخاطئة

قاع البحر

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن...

... قاع البحر مسطح. قد يتصور الطلاب أن البحر هو على شكل حوض له جوانب منحدرة وقاع مسطح. وقد يستخدمون خبراتهم بالبحيرات للاستدلال على تسطح قاع البحر. قد لا يدرك الطلاب أن قاع البحر له ملامح مشابهة لتلك الموجودة على اليابسة. فإلى جانب السهول العميقة، يوجد في البحر أحياد جبلية وبراكين وخنادق عميقة. وقد اكتشف العلماء هذه التضاريس باستخدام القياس المباشر والسونار والاستكشاف بالغواصات.

مناقشة

اطرح السؤال: ما الذي قد تراه إذا استطعت تفريغ المحيطات من مياهها؟ اسمح للطلاب بتكوين مجموعات صغيرة للمناقشة. شجعهم على مناقشة الخصائص والتضاريس التي قد يرونها ورسم هذه التضاريس. وبعد انتهاء الوقت المحدد، اسمح لبعض الطلاب بعرض إجاباتهم ورسوماتهم على باقي طلاب الصف. ينبغي أن يدرك الطلاب أنهم سيشاهدون تضاريس في قاع المحيط تشبه التضاريس الموجودة على سطح الأرض، مثل السهول المنبسطة والجبال البركانية والأخاديد العميقة (الخنادق) والهضاب (الجروف القارية).

تعزيز الفهم

نشاط استخدم النشاط التالي لمساعدة الطلاب على فهم طرق العلماء في قياس قاع البحر ورسم الخرائط التي تمثله.

1. قم بإعداد نموذج لأحد حيود وسط المحيط وأحد السهول العميقة وأحد الخنادق باستخدام صلصال النمذجة الأبيض على قاع حوض عميق (مثل صندوق فارغ من البلاستيك).
2. املأ الصندوق بالماء. ثبت خيطًا عبر الجزء العلوي من الصندوق بحيث يمتد الخط أفقيًا من أحد جانبي الصندوق إلى الجانب الآخر. ضع علامات على الخيط على مسافات تبعد عن بعضها 2 cm.
3. اطلب من الطلاب أن يتجمعوا حول النموذج. وفِّر مسطرة مترية ستستخدم لقياس قاع الصندوق. كلّف الطلاب قياس عمق المياه باستخدام المسطرة والقيام بالقياس من العلامات المتعاقبة على الخيط. اطلب من أحد الطلاب كتابة كل القياسات على السبورة.
4. نظّم الطلاب في مجموعات ثنائية واطلب منهم إعداد رسومات توضح بنية نموذج قاع البحر التي تم قياسها. ينبغي أن تحتوي هذه الرسومات على محور **سينات** يزداد تدريجه بقيمة 2 cm، طبقًا للعلامات الموجودة على الخيط. وينبغي أن يبدأ محور **الصادات** من عند النقطة صفر ويشتمل على زيادات بمسافة 2 cm.
5. اطلب من الطلاب مقارنة الرسومات فيما بينهم ومناقشة أنواع المعالِم التي ربما يكونون قد قاسوها. **الإجابة النموذجية: قد يكون المعلم الذي فيه جزء قريب من سطح المياه جبلاً. وقد يكون المعلم الذي يوجد على عمق يصل إلى سنتيمترات عديدة سهلاً.**
6. إذا كان هناك وقت، فثبت المزيد من الخيوط عبر الجزء العلوي من الحوض، بحيث يمكن للطلاب تسجيل مزيد من القياسات والحصول على صورة أفضل عما يقع تحت سطح المياه.

حركة الموجة

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن...

... الأمواج تحمل المياه من مكان إلى آخر. قد يبدو بديهيًا للطلاب أن الموجة تحمل جزيئات المياه مع حركتها عبر سطح المحيط. لذلك، قد لا يصعب عليهم إدراك أن طاقة الأمواج تتحرك عبر المياه، ولكنها لا تحمل جزيئات المياه وتنقلها. وعندما تمر الموجة في نقطة معينة، يرتفع كل جزيء من المياه ويدور ثم يهبط في مسار دائري، ليعود إلى موقعه الأصلي تقريبًا. ويمكنك ملاحظة هذه الحركة من خلال مشاهدة حركة فلين الصنارة في المياه. عندما تمر الموجة، يرتفع فلين الصنارة ويدور ثم يهبط ليعود تقريبًا إلى المكان الذي انطلق منه.

مناقشة

اطرح السؤال: هل العبارة التالية صحيحة أم خاطئة؟ "قد تنقل موجة قاربًا عبر مسافة تمتد من هاواي إلى ساحل كاليفورنيا". ادعُ الطلاب إلى تكوين مجموعات صغيرة للمناقشة. وبعد انتهاء الوقت المحدد، اسمح للطلاب بعرض إجاباتهم والأدلة الداعمة لها. يجب أن يدرك الطلاب أنّ الموجات تمر تحت القارب، مما يتسبب في تحركه صعودًا وهبوطًا في المياه. لكن، لا تستطيع الموجة أن تحمل قاربًا من مكان إلى آخر عبر سطح المحيط. تأكد من أن الطلاب لم يخلطوا بين مفهوم الأمواج ومفهوم التيارات أثناء إجابتهم عن هذا السؤال. الأمواج تنتقل عبر المياه. أما التيارات فهي التي تحمل المياه فعلاً عبر سطح المحيط.

تعزيز الفهم

نشاط اطلب من الطلاب تمثيل "الموجة" لنمذجة انتقال طاقة الموجة عبر الجزيئات من دون أن تحمل الجزيئات معها.

1. انتقل إلى مكان مفتوح، على سبيل المثال صالة رياضية أو ملعب رياضي.
2. أخبر الطلاب بأنهم سيقومون بتمثيل "الموجة". أثناء تمثيل "الموجة"، يبدأ أحدهم برفع ذراعيه في الهواء ثم يخفضهما إلى أسفل. يمكنك توضيح هذه الحركة أمام الطلاب. ثم يقوم الطالب الواقف إلى يمين الطالب الأول بالحركة نفسها. تستمر هذه الحركة عبر الدائرة أو عبر الساحة.
3. اطلب من الطلاب الوقوف في دائرة. عيّن أحدهم لبدء "الموجة". بعد أن ينهي الطلاب بنجاح تمثيل 3 أو 4 موجات كاملة، اطلب منهم اللعب عن طريق إرسال "الموجة" في اتجاهات مختلفة في أنحاء الدائرة. بعد انتهائك من النشاط، **اطرح السؤال التالي:** كيف كانت "الموجة" مشابهة لموجة المحيط؟ **الإجابة النموذجية: تنتقل "الموجة" من أحد الطلاب إلى الآخر بدون أن تحمل الطالب معها، تمامًا مثل أمواج المحيطات التي تنتقل عبر جزيئات المياه من دون أن تحملها معها.**



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

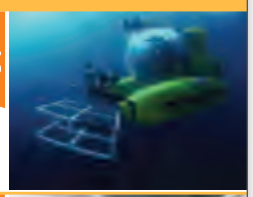
Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 4 8/18/2016 3:58:54 PM

الوحدة 6

المحيطات

الفكرة الرئيسة

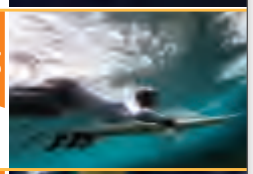
ما هي خصائص المحيطات وما وجه أهميتها؟



الدرس

6.1 تركيب وبنية محيطات كوكب الأرض

- لماذا مياه المحيطات مالحة؟
- كيف يبدو قاع البحر؟
- كيف تؤثر درجة الحرارة والملوحة والكثافة في بنية المحيط؟



الدرس

6.2 الأمواج المحيطية وتيارات المد والجزر

- ما الذي يسبب الأمواج المحيطية؟
- ما الذي يسبب تيارات المد والجزر؟



الدرس

6.3 تيارات المحيط

- ما الأنواع الرئيسة لتيارات المحيط؟
- كيف تؤثر تيارات المحيط في الطقس والمناخ؟



الدرس

6.4 التأثيرات البيئية على المحيطات

- كيف يؤثر التلوث في الكائنات البحرية؟
- كيف يؤثر تغير المناخ العالمي في الأنظمة البيئية المائية؟
- ما وجه أهمية المحافظة على سلامة المحيطات؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

مياه المحيط المتحركة

تحمل تيارات المحيط المياه في اتجاه معين. ضع علامة اختيار أمام كل الاتجاهات المختلفة التي تصف كيفية تحرّك تيارات المحيط للمياه.

- ☐ أفقيًا عبر سطح المحيط
- ☐ أفقيًا أسفل سطح المحيط على مسافة 100 متر
- ☐ رأسيًا إلى أعلى باتجاه سطح المحيط
- ☐ رأسيًا إلى أسفل باتجاه أعماق المحيط

اشرح طريقة تفكيرك. صف تصوّرك لحركة تيارات المحيط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المحيطات

الفكرة الرئيسة

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

أسئلة توجيهية

ق م	كيف يمكنك أن تصف محيطًا؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. تغطي المحيطات الجزء الأكبر من سطح الأرض. وهي مالحة وعميقة. تتحرك الأمواج على سطح مياه المحيط. تغطي قاع المحيط سلاسل الجبال والأودية والصدوع والهضاب. تتحرك تيارات المحيط في أعماق المحيطات وسطحها على حد سواء.
ض م	ما شكل قاع المحيط؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة التي تشير إلى الأشكال الممكنة الموجودة في قاع المحيط والظروف في تلك الأعماق. شجّع الطلاب على استخدام معارفهم بشأن شكل كوكب الأرض لوصف طبوغرافيا قاع البحر (بارد ومظلم وله ضغط عالٍ وكذلك جبال ووديان وصدوع وسهول وهضاب).
أ م	كيف تؤثر فيك المحيطات حتى وإن كنت تعيش بعيدًا عنها؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. قد يأكل الطلاب أطعمة بحرية أو يستخدمون منتجات تحتوي على ملح أو نباتات مصدرها البحر. إنّ الظروف الجوية على مستوى كوكب الأرض تتأثر بالمحيطات، لذا، من الممكن أن تكون الأيام العاصفة أو حتى الأيام المعتدلة في منطقتك ناتجة عن حركة الهواء فوق المحيط.

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

مياه المحيطات المتحرّكة

إجابات الفقرة أسئلة بيج كيلي الاستكشافية موجودة في نسخة المعلم من كتاب الأنشطة المختبرية.

الاستعداد للقراءة

ما رأيك؟

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

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 1

1. تكونت المحيطات منذ حوالي 4 مليارات سنة.

موافق. بدأ تكوين محيطات كوكب الأرض منذ ما يقارب 4.2 مليارات من السنين مع تكاثف بخار المياه في الغلاف الجوي لكوكب الأرض وسقوطه على سطح الأرض.

2. قاع المحيط مسطح.

غير موافق. يتضمن قاع المحيط خنادق وبراكين وأحياد وسط المحيط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 202 8/18/2016 3:58:55 PM

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 2

3. تحرك الموجة جزيئات المياه من مكان إلى آخر.

غير موافق. تتحرك جزيئات المياه في الموجة بشكل دائري.

4. تتسبب الرياح في حدوث المد والجزر.

غير موافق. يحدث المد والجزر بسبب الجاذبية بين كوكب الأرض والقمر والشمس.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 3

5. تحدث تيارات المحيط أعلى السطح وأسفل السطح.

موافق. تتسبب الرياح والاختلافات في مستوى كثافة المياه في حدوث التيارات.

6. تؤثر تيارات المحيط في المناخ والطقس.

موافق. تنقل التيارات السطحية الطاقة الحرارية والرطوبة إلى الهواء. وتعمل التيارات الموجودة في "الحزام الناقل المحيطي العظيم" على توزيع الطاقة الحرارية حول كوكب الأرض.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 4

7. معظم تلوث المحيطات مصدره اليابسة.

موافق. ما يقارب 87% من التلوث البحري مصدره اليابسة.

8. لا يؤثر تغير المناخ العالمي في الكائنات البحرية.

غير موافق. يمكن أن يوثر كل من تغير درجة الحرارة وكمية الأمطار والتكوين الكيميائي للأمطار في الكائنات البحرية. على سبيل المثال، يمكن أن تؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى ابيضاض المرجان.

خيارات التقويم المُسبق

1. ما رأيك؟ استخدم التمرين الوارد في هذه الصفحة لتحديد المعارف الحالية للطلاب.

2. عرض مجموعة اختبارات التقويم إستخدم مجموعة اختبارات التقويم ExamView® لإعداد اختبار تمهيدي يشمل المعايير المتعلقة بهذه الوحدة.

3. وضع **خريطة المفاهيم** كلّف الطلاب إكمال خريطة المفاهيم في دليل الدراسة الخاص بالوحدة. استخدم النتيجة لتحديد المعارف الحالية وجوانب التي تحتاج إلى تحسين لدى الطلاب.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 203 8/18/2016 3:58:56 PM

الدرس 6.1

تركيب وبنية محيطات كوكب الأرض

استقصاء



ماذا يوجد في أعماق المحيط؟

تتغير الظروف بحسب العمق في المحيط. يدرس العلماء طبقات مختلفة من المحيط عن طريق الغوص في غواصات صغيرة الحجم يمكنها تحمّل الضغط الشديد في أعماق سحيقة. برأيك، كيف تتغيّر سمات المحيط بحسب العمق؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: أين توجد المناخات المحلية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

ما وجه الارتباط بين الملح والكثافة؟

تُشكل المسطحات المائية طبقات مائية وفقًا لكثافة المياه. كيف يؤثر الملح في الكثافة؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. املأ **كوبًا** إلى منتصفه **بالماء**.
3. بحرص، ضع **بيضة مسلوقة جيدًا** في المياه. لاحظ ما يحدث. ارفع البيضة.
4. أضف 5 – 10 ملاعق كبيرة من **الملح** وقم بالتحريك حتى يذوب الملح.
5. ضع **مغرفة** أو **ملعقة** داخل الزجاجة وصُب عليها ماء الصنبور ببطء حتى تمتلئ الزجاجة إلى ثلاثة أرباعها. ارفع المغرفة أو الملعقة برفق. احرص على عدم تحريك طبقة المياه المالحة.
6. ضع البيضة برفق في الكوب ولاحظ ما يحدث.

فكّر في الآتي

1. اشرح أسباب الفروق التي لاحظتها.

2. هل تعتقد أن الطفو في المحيط أسهل من الطفو في بحيرة من المياه العذبة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمّة

- لماذا مياه المحيطات مالحة؟
- كيف يبدو قاع البحر؟
- كيف تؤثر درجة الحرارة والملوحة والكثافة في بنية المحيط؟

المفردات

الملوحة	salinity
مياه البحر	seawater
مياه قليلة الملوح	brackish
سهل عميق	abyssal plain

استقصاء

حول الشكل **ماذا يوجد في قاع المحيط؟** إنّ الضغط المرتفع والظلام وانخفاض درجات الحرارة كلها عوامل تجعل من استكشاف الأجزاء الأعمق من المحيطات باستخدام معدات الغوص التقليدية مهمة مستحيلة. لذا، يستخدم العلماء الغواصات أو المعدات غير المأهولة لدراسة قاع المحيط.

أسئلة توجيهية

ق م **لماذا تحتاج الغواصة إلى مصابيح كهربائية؟**

يحُث هذا السؤال الطلاب على التفكير في كيفية اختراق الضوء للمياه وسبب عدم وصول ضوء الشمس إلى قاع المحيط العميق.

ض م **لماذا يرتفع الضغط مع ازدياد العمق تحت سطح المحيط؟**

يجب أن يدرك الطلاب أن المياه لها كتلة. عندما تغوص تحت سطح المياه بعمق أكبر، يكون فوقك كتلة أكبر من المياه، وتعني هذه الكتلة الأكبر ارتفاع الضغط. إذا لم يدرك الطلاب هذا المفهوم، فاطرح عليهم سؤالاً عما سيشعرون به إذا غمر أحدهم سيقانك في الرمال. فمع إضافة المزيد من الرمال، سيشعرون بمزيد من الضغط على سيقانهم.

أ م **ما الذي يمكن أن يدرسه العلماء في الأجزاء الأعمق من المحيطات باستخدام الغواصة؟**

تُقبل كل الإجابات المعقولة لتحفيز الطلاب على مناقشة خصائص مياه المحيط وقاعه. يمكن أن يدرس العلماء درجة الحرارة أو الضغط أو الخصائص الكيميائية للمياه أو الحياة البحرية أو الطبوغرافيا.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

توسيع الخبرة

1. اكتب الكلمات الملوحة والملحي ومياه البحر على لوحة أو على السبورة.
2. **اطرح السؤال:** ما المحلول الملحي؟ من المرجح أن يكون الطلاب على علم بأن المحلول الملحي يُستخدم لغسل العدسات اللاصقة. اطرح السؤال: **ما خصائص المحلول الملحي؟** إن المحلول الملحي هو ماء مُضاف إليه أملاح.
3. **اطرح السؤال:** **برأيك، ما الذي تقيسه الملوحة؟** قد يستنتج الطلاب أن الملوحة تقيس تركيز الأملاح في المياه.
4. **اطرح السؤال:** **برأيك، ما الفرق بين ملوحة مياه الشرب وملوحة مياه البحر؟** إن مياه البحر أكثر ملوحة من مياه الشرب.
5. شارك الطلاب في كتابة التعريفات المقبولة للكلمات الملوحة ومياه البحر. اطلب منهم تسجيل هذه التعريفات في كرّاستهم اليومية الخاصة بالعلوم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 204 8/18/2016 3:59:00 PM

نشاط استكشافي

ما وجه الارتباط بين الملح والكثافة؟

التحضير: 10 min **التنفيذ:** 15 min

الغرض
ملاحظة الفرق في الكثافة بين المياه العذبة والمياه المالحة.

المواد
لكل طالب: كأس وكمية من المياه وبيضة (ذات قشرة بنّية) مسلوقة وملح ومغرفة أو ملعقة.

قبل البدء
- أحضر عددًا كافيًا من البيض بحيث يكون لدى كل طالب أو مجموعة طلاب بيضة. قبل الدرس، اسلق البيض وضعه في الثلاجة ليبرد. بعد استخدامه في المختبر، يمكن الاحتفاظ بالبيض في الثلاجة واستخدامه في **التجربة المصغرة** في هذا الدرس. في حال شراء البيض ذي القشر البنّي، يمكن استخدام قشر البيض في **التجربة المصغرة** في **الدرس 4**.
- ذكّر الطلاب بأن الكثافة هي الكتلة في وحدة الحجم.

توجيه التحقيق
- اطلب من الطلاب الحرص على ألا يتشقق البيض الذي يستخدمونه. رغم ذلك، يمكن استخدام البيض المتشقّق في هذه التجربة.
- يجب استخدام محلول الملح المركّز للحصول على أفضل النتائج.
- يمكن إضافة الملوّن الغذائي إلى محلول الملح قبل صب المياه عليه من الصنبور. فذلك سيجعل من السهل رؤية الطبقات المختلفة.
- إن صبّ المياه ببطء باستخدام الملعقة بدلاً من صبها مباشرة على المياه المالحة من شأنه أن يقلل من اختلاط مياه الصنبور بالمياه المالحة. يجب أن تتكوّن طبقتان.
- ذكّر الطلاب بعدم تناول أي نوع من المأكولات داخل المختبر.

فكّر في الآتي
1. تغوص البيضة إلى قاع الحاوية عند وضعها في مياه الصنبور، وتطفو أعلى طبقة المياه المالحة. إن كثافة البيضة أقل من كثافة المياه المالحة، لذلك تطفو فوقها. كما أن كثافة البيضة أكبر من كثافة مياه الصنبور، لذلك تغوص فيها.
2. إن مياه المحيطات أكثر كثافة، لذلك يكون من السهل الطفو فوق مياه المحيط.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى | ق م قريب من المستوى | أم أعلى من المستوى

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 205 8/18/2016 3:59:00 PM

محيطات كوكب الأرض

إن كل المحيطات الموجودة على وجه الأرض متصلة ببعضها. مع ذلك، يقسم العلماء غالبًا المحيط العالمي إلى خمسة مسطحات رئيسة. اطلب من الطلاب قراءة الفقرات الموجودة في هذا القسم وتقويم مدى استيعابهم لها مستخدمًا الأسئلة الواردة أدناه.

أسئلة توجيهية

ق م إذا أدرت نموذجًا للكرة الأرضية وأغلقت عينيك ووضعت إصبعك عليها عشوائيًا، فما الشيء الذي يُرَجَّح أن تجد نفسك تشير إليه عند توقف نموذج الكرة الأرضية عن الدوران؟ لماذا؟

إن الشيء الذي يحتمل بدرجة أكبر أن تجد نفسك تشير إليه هو الماء لأن محيطات كوكب الأرض تغطي *70* بالمئة من سطح الكوكب.

ض م كيف يُقارَن حجم المحيط الهادئ بحجم كل قارات كوكب الأرض مجتمعة؟

إن المحيط الهادئ هو أكبر من كل مناطق اليابسة الموجودة في كوكب الأرض مجتمعة، لذلك فهو أكبر من قارات كوكب الأرض مجتمعة.

أ م هل يمكنك الإبحار من طرف المحيط الجنوبي إلى طرف المحيط القطبي الشمالي من دون عبور اليابسة؟ اشرح إجابتك.

نعم، إن كل محيطات كوكب الأرض متصلة ببعضها البعض.

تكوّن المحيطات

بعد قراءة الطلاب للمادة الواردة في هذه الصفحة، عليك تشجيعهم على تصور أحوال كوكب الأرض في الماضي. اطرح هذه الأسئلة الداعمة على الطلاب لتقويم مدى استيعابهم لتكوّن المحيطات.

أسئلة توجيهية

ق م كيف تتحرك المياه من الغلاف الجوي إلى سطح كوكب الأرض؟

يتكاثف بخار الماء إلى السحب ثم يسقط منها على هيئة هطول (مطر أو ثلج أو مطر ثلجي أو بَرَد).

التأكد من فهم النص: ما مصادر محيطات كوكب الأرض؟

إن مصادر المياه في محيطات كوكب الأرض هي تكاثف وهطول المياه التي أضيفت إلى الغلاف الجوي بواسطة البراكين القديمة والثلج الناتج عن المذنبات والكويكبات التي اصطدمت بكوكب الأرض.

أ م لماذا تعتقد أن حجم محيطات كوكب الأرض قد ظل ثابتًا بعض الشيء منذ تكوّن المحيطات؟

الإجابة النموذجية: لا تضاف مياه جديدة إلى المحيطات من الثلج الناتج عن المذنبات والكويكبات. إن البراكين أقل نشاطًا على سطح كوكب الأرض إلى حد كبير، لذلك فإنها لا تضيف الكثير من بخار الماء إلى الغلاف الجوي. تتم إعادة تدوير المياه على سطح كوكب الأرض عن طريق دورة الماء لذلك يبقى حجمها الكلي ثابتًا بعض الشيء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 206 8/18/2016 3:59:03 PM

أكتشف

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

محيطات كوكب الأرض

إضافةً إلى تسمية كوكب الأرض بكوكب المياه، هل تعلم أنها تسمى أيضًا في بعض الأحيان بالكوكب الأزرق؟ إذا سبق لك أن رأيت أحد الصور الفوتوغرافية التي التُقطت لكوكب الأرض من الفضاء، مثل تلك المُوضّحة في **الشكل 1**، فإنك تعلم أن كوكب الأرض يظهر معظمه باللون الأزرق. يظهر كوكب الأرض باللون الأزرق نظرًا لأن المياه تغطي 70% من مساحة سطحه. إن معظم المياه على الأرض أي 97% منها هي مياه المحيطات المالحة.



الشكل 1 يظهر كوكب الأرض من الفضاء باللون الأزرق لأن المياه التي تغطي سطحه تعكس الأطوال الموجية الزرقاء للضوء.

إن كل محيطات كوكب الأرض متصلة. ورغم ذلك، يقسّم العلماء المحيطات إلى خمسة مسطحات رئيسة:

- المحيط الهادئ وهو أكبر المحيطات مساحة وأكثرها عمقًا. وهو أكبر من إجمالي مساحة اليابسة على الأرض.
- المحيط الأطلنطي وحجمه نصف حجم المحيط الهادئ. ويشغل 20% تقريبًا من مساحة سطح الأرض.
- المحيط الهندي ويقع بين قارة إفريقيا والهند وجزر إندونيسيا. وهو ثالث أكبر المحيطات.
- المحيط الجنوبي وهو يحيط بالقارة القطبية الجنوبية. وهو رابع أكبر المحيطات على الأرض. ويغطي الجليد جزءًا من سطحه طوال العام.
- المحيط القطبي الشمالي ويقع بالقرب من القطب الشمالي. وهو أصغر المحيطات مساحة وأكثرها ضحالة. ويغطي الجليد جزءًا من سطحه طوال العام.

في هذا الدرس، ستقرأ عن تكوّن المحيطات وخصائصها الفيزيائية والكيميائية وأهمية الموارد الطبيعية المستمدة منها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تكوّن المحيطات

تشير الأدلة إلى أن محيطات كوكب الأرض بدأت في التكوّن قبل 4.2 مليارات من السنين، أي بعد بضع مئات الملايين من السنين فقط من تكوّن كوكب الأرض. كانت الأرض شديدة الحرارة والنشاط عندما كانت حديثة التكوّن. وكان سطحها مغطى بالكثير من البراكين. على غرار البركان المُوضح في **الشكل 2**، أطلقت هذه البراكين القديمة كميات هائلة من الغازات. كانت معظم هذه الغازات مكونة من بخار الماء وكميات ضئيلة من غاز ثاني أكسيد الكربون وغازات أخرى. وبتعاقب الأزمان، شكّلت هذه الغازات الغلاف الجوي للأرض.

التكاثف مع حركة المياه في دورة الماء، كما هو موضح في **الشكل 3**، يبرد بخار الماء ويتكثّف ليتحوّل إلى ماء سائل. تتجمع قطرات صغيرة من الماء السائل وتكوّن السحب. عندما بردت الأرض في مراحلها الأولى، تكاثف بخار الماء الموجود في غلافها الجوي. وهطلت الأمطار على مدى الآلاف من السنين وتجمعت على سطح الأرض في الأحواض المنخفضة. بمرور الوقت، أصبحت هذه الأحواض محيطات.

الكويكبات والمذنبات تشير الأدلة إلى وجود مصدر ثان للمياه التي ملأت المحيطات على الأرض. أثناء الحقبة التي تكوّنت فيها المحيطات، اصطدمت العديد من المذنبات والكويكبات الجليدية القادمة من الفضاء بالأرض. زادت المياه الناتجة عن ذوبان هذه الأجسام الجليدية من كمية المياه التي كانت تملأ أحواض المحيطات.

التغيرات التكتونية تتغير المحيطات مع تعاقب الأزمان. عندما تتحرك الصفائح التكتونية، تتكوّن محيطات جديدة وتزول المحيطات القديمة. رغم ذلك، ظل حجم مياه المحيطات ثابتًا إلى حد ما منذ تكوّن المحيطات الأولى.



الشكل 2 تضيف الثورانات البركانية الموجودة حاليًا على كوكب الأرض بخار الماء إلى الغلاف الجوي، تمامًا مثلما كانت تفعل منذ مليارات السنين.

التأكد من فهم النص

1. ما هي مصادر محيطات كوكب الأرض؟

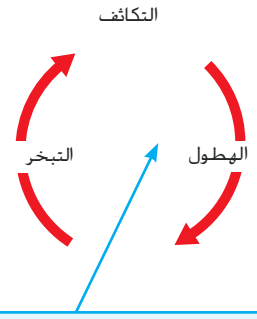


الشكل 3 تتبخر مياه كوكب الأرض باستمرار من المحيط وتعود إليه من خلال دورة الماء.

الثقافة المرئية: الشكل 3

كلّف الطلاب بدراسة **ص صصص 3**. استخدم الأسئلة الواردة أدناه لمساعدة الطلاب على تحليل الرسم وتقويم مدى استيعابهم له.

اطرح السؤال: ما جزء دورة الماء الذي يحدث عندما يبرد بخار الماء الموجود في الغلاف الجوي؟ يحدث التكاثف عندما يبرد بخار الماء الموجود في الغلاف الجوي.



اطرح السؤال: ما جزء دورة الماء الذي ساعد في ملء الأحواض المنخفضة على سطح الأرض وبالتالي تكوين محيطات كوكب الأرض؟ ساعد الهطول على شكل أمطار في ملء الأحواض المنخفضة على سطح الأرض بالماء.

التدريس المتمايز

تكوّن المحيطات

كلّف الطلاب بالعمل في مجموعات صغيرة لبناء نموذج ثلاثي الأبعاد أو ما يسمى الديوراما يوضح تطور الغلاف الجوي للأرض ومحيطات كوكب الأرض. فرّق بين النشاط بالطرق التالية.

ق م **دورة الماء** اطلب من كل طالب "قريب من المستوى" التركيز على الطريقة التي تمكنت بها مكونات دورة الماء من التسبب في تكوّن المحيطات.

أ م **نمذجة تكوّن المحيطات** اطلب من الطلاب "أعلى من المستوى" أن يقوموا بإنشاء ثلاثة نماذج توضح ما يلي: تطور الغلاف الجوي للأرض؛ وصول ثلوج المذنبات والكويكبات؛ وتبريد الأرض الذي يسمح بهطول الأمطار وتعبئة الأحواض المنخفضة في الأرض.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

اكتشاف الملوحة أوجد كتلة الإناء. قم بإعداد عينة من محلول الماء الملحي عبر إضافة 3.5 g من ملح الطعام إلى 96.5 g من الماء المقطّر الدافىء في الإناء. قلّب حتى يذوب الملح بشكل تام. قم بعرض الإناء على الطلاب وأخبرهم أنه يحتوي على 100 g من "مياه البحر". **اطرح السؤال: كم عدد جرامات الملح الموجودة في الإناء؟** يجب أن يخمّن الطلاب أنها 3.5 g. قم بغلي الماء في الإناء باستخدام لوح تسخين. أخبر الطلاب بكتلة الإناء. اطلب من الطلاب إيجاد كتلة الأملاح المتبقية والإناء. يجب أن تكون كتلة الأملاح حوالي 3.5 g بعد طرح كتلة الكأس.

نشاط الرياضيات

حساب كتل الأملاح اطلب من الطلاب استخدام المعلومات الموجودة في **الشكل 4** لإجراء مزيد من العمليات الحسابية المرتبطة بالأملاح في مياه البحر والمياه قليلة الملوحة.

1. كم عد د جرامات الكلور الموجودة في 1,000 g من المياه قليلة الملوحة التي تتميز بملوحة قدرها 15 ppt؟ 15g × 55% = 8.25 g

2. ما كمية الماغنيسيوم الموجودة في عينة من مياه البحر كتلتها 100 g؟ 3.5 g × 3.7% = 0.13 g

حقيقة ترفيهية

المياه الأكثر ملوحة إن البحر الميت هو أكثر المسطحات المائية ملوحةً ويقع بين فلسطين والأردن. يتميز هذا البحر بنسبة ملوحة تبلغ 300 ppt تقريبًا، مما يعني أن ما يقرب من ثلث البحر الميت يتكوّن من أملاح!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

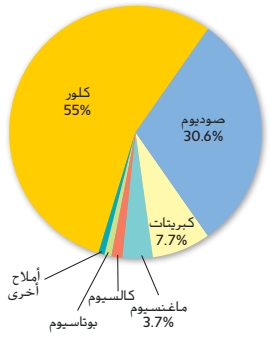
Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 207 8/18/2016 3:59:04 PM

تكوين مياه المحيطات

أدى تساقط الأمطار على سطح الأرض منذ آلاف السنين إلى تفتيت الصخور وإذابة المعادن. كانت المعادن تحتوي على المواد الكيميائية المكوّنة للأملاح. انتقلت هذه المواد إلى أحواض المحيطات عبر مياه الأنهار والجداول. وكانت الغازات المنبعثة من البراكين الغائصة تحت الماء مصدرًا آخر لبعض المواد الكيميائية المذابة في مياه المحيطات. تسببت هذه المواد مجتمعة في ملوحة المياه، كما هو مُوضّح في **الشكل 4**.

الملوحة هي قياس كتلة الأجسام الصلبة المُذابة في كتلة الماء. تقاس الملوحة غالبًا بوحدة الأجزاء في الألف (ppt). على سبيل المثال، **مياه البحر** هي المياه المأخوذة من البحر أو المحيط والتي يبلغ متوسط ملوحتها 35 ppt. هذا يعني أنه إذا قمت بقياس درجة الملوحة لكمية 1,000 g من مياه البحر، فستشكل كمية الأملاح فيها 35 g. وستكون كمية المياه النقية فيها 965 g.

تتغير ملوحة مياه البحر في المناطق التي تختلط فيها مع مياه الأنهار. كما يحدث عند المصبات. تصبح مياه البحر الموجودة في هذه المناطق مياه قليلة الملوحة. **المياه قليلة الملوحة** أو المياه غير المالحة هي مياه عذبة اختلطت بمياه البحر. تتراوح ملوحة المياه قليلة الملوحة في الغالب بين 1 ppt و17 ppt.



الشكل 4 تتكوّن المواد الكيميائية المُذابة في مياه البحر بنسبة 99% من خمسة عناصر ومركب واحد. تشير الأدلة إلى أن النسب المئوية المُوضحة في الدائرة المُجزأة ظلت ثابتة إلى حد ما لملايين السنين.

التأكد من فهم الصورة

2. ما النسبة المئوية للصوديوم من المواد الكيميائية المُذابة في مياه البحر؟

_____

_____

أصف

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

_____

_____

_____

_____

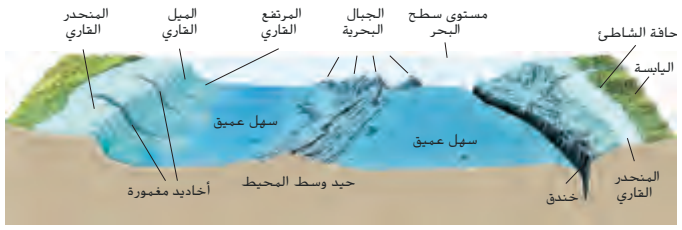
_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

قاع المحيط

كيف يبدو لك قاع المحيط؟ قد تتعجب إذا علمت أن تضاريس قاع المحيط تشبه تضاريس اليابسة مثل السهول والهضاب والأخاديد والجبال.



الشكل 5 يبدو قاع المحيط على شكل حوض. من التضاريس التي تشكل أحواض المحيطات: الجروف والمنحدرات والسفوح القارية والسهول العميقة وحيود وسط المحيط والجبال البحرية والخنادق.

الحواف القارية

يسمى الجزء من الحوض المحيطي الذي يقع بالقرب من القارة بالحافة القارية. تمتد الحافة القارية من ساحل القارة إلى أعماق المحيط. تنقسم الحافة القارية إلى المناطق الثلاث المُوضحة في **الشكل 5**. يعتبر المنحدر القاري الجزء الضحل من القارة الأقرب إلى الشاطئ. ويعدّ الميل القاري المنحدر الحاد الذي يمتد من المنحدر القاري إلى أعماق المحيط. أما المرتفع القاري فهو يقع عند أسفل الميل القاري. وفي هذه المنطقة تتراكم الرواسب التي تسقط من المنحدر القاري.

التأكد من فهم الصورة

3. في أي مواقع من المحيط قد يتكوّن قاع جديد؟

_____

_____

السهول العميقة

تفحّص **الشكل 5** مجددًا. لاحظ السهول العميقة. **السهول العميقة** هي مناطق شاسعة ومسطحة من قاع المحيطات تمتد على مدى الأجزاء الأعمق من أحواض المحيطات. وتغطي طبقات سميكة من رواسب السهول العميقة. وفي بعض المناطق، ترتفع البراكين الغائصة تحت الماء من السهول العميقة وتكوّن جزرًا ترتفع فوق سطح المحيط.

أصل الكلمة

كلمة (abyssal)
مأخوذة من الكلمة اليونانية (abyssos)، وتعني "عديم القعر".

حيود وسط المحيط

تتكوّن الجبال البركانية في أماكن في قاع البحر تنفصل فيها الصفائح التكتونية عن بعضها. تسمى هذه الجبال البحرية بحيود وسط المحيط. تكوّن حيود وسط المحيط سلسلة جبلية متصلة تمر بكل أحواض المحيطات الموجودة على الأرض. وهي أعلى السلاسل الجبلية ارتفاعًا وأطولها على سطح الأرض، حيث يتجاوز طولها 65,000 km. عندما تنفصل الصفائح عن بعضها ببطء عند حيود وسط المحيط، تتدفق الحمم البركانية ثم تبرد، مكوّنة قاعًا جديدًا للبحر.

المطويات

قم بإنشاء مطوية تتضمن علامات تبويب علوية باستخدام أربعة أنصاف ورقات. استخدم المطوية لتوضيح وتنظيم البيانات حول قاع المحيطات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

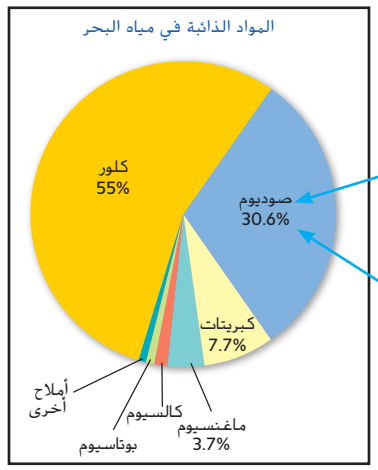
تركيب مياه البحر

تتميز مياه البحر بنسبة ملوحة أعلى من نسبة ملوحة المياه العذبة لأن مياه البحر تحتوي على نسبة أملاح أكبر. اطلب من الطلاب قراءة المادة ودراسة الشكل الواردة في هذه الصفحة لاستيعاب سبب ملوحة مياه البحر.

الثقافة المرئية: المواد الكيميائية الموجودة في مياه البحر

اطلب من الطلاب استخدام الرسم الدائري من **الشكل 4** لمراجعة تركيب مياه البحر.

اطرح السؤال: ما السبب في ملوحة مياه البحر؟ نظرًا لهطول الأمطار منذ ملايين السنين فقد انجرفت على الصخور حاملة معها المواد الكيميائية التي تكوّن الأملاح. حملت الأنهار والجداول هذه المواد الكيميائية إلى المحيطات.



اطرح السؤال: ما نسبة الصوديوم في تركيب المواد الكيميائية المذابة في مياه البحر؟ إجابة الفقرة التأكد من فهم الصورة: 30.6%

اطرح السؤال: إذا قمت بقياس كتلة 1 kg من مياه البحر فما مقدار الصوديوم في هذه الكتلة؟
يوجد 35 g من الأملاح في كل كيلو جرام من المياه. = 35g × 0.306
10.7 g صوديوم

توضيح الإجابات: ستتنوع إجابات الطلاب.

قاع البحر

تمتد طبوغرافيا قاع البحر من السهول الشاسعة المسطحة إلى الجبال الشاهقة. استخدم المطويات لتنظيم البيانات المرتبطة بخصائص قاع البحر.

الحواف القارية

اطلب من الطلاب قراءة المعلومات المتعلقة بالحافة القارية ودراسة أقاليم الحافة القارية الموضحة في **الشكل 5**.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 208 8/18/2016 3:59:05 PM

سهول الأعماق

أصل الكلمة

الكلمة «abyssal»

أسئلة توجيهية

ق م أين توجد الحافة القارية؟ — الحافة القارية هي الجزء المحاذي لياسة قارة ما من المحيط.

ض م ما الجزء الأشد انحدارًا في الحافة القارية؟ — إن الميل القاري هو أشد أجزاء الحافة القارية انحدارًا.

أم ما الجزء الذي ينطوي على نباتات مائية أكثر من غيره من أجزاء الحافة القارية؟ اشرح إجابتك. — المنحدر القاري هو الجزء الذي ينطوي على هذه المواطن البيئية. يكون هذا الجزء من الحافة القارية ضحلاً، مما سيوفّر ضوء الشمس للنباتات.

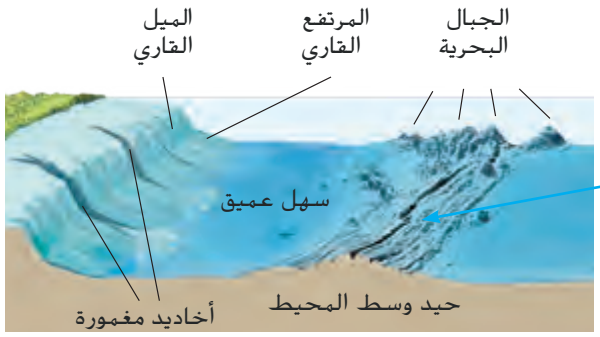
اطرح السؤال: كيف تصف الكلمة اليونانية سهول الأعماق المحيطية؟ أبيسوس *"abyssos"* يقصد بها «عميق جدًا». تتواجد السهول العميقة في أكثر الأجزاء عمقًا في المحيطات لذلك قد تبدو هذه المناطق عميقة.

حياد وسط المحيط

إن أحياد وسط المحيط هي سلاسل جبلية تحت الماء على امتداد الحدود المتباعدة للصفائح. **اطرح السؤال: إذا تمكنت من النزول إلى أسفل، إلى حيد وسط المحيط، فما الذي ستراه؟**

الثقافة المرئية: طبوغرافيا قاع المحيط

اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 5** ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية لتقويم مدى استيعابهم لطبوغرافيا قاع المحيط. **اطرح السؤال: أي جزء من الحافة القارية قد يقع بجوار خندق؟** يمكن أن يقع المرتفع القاري بجوار خندق.



اطرح السؤال: أين يتكون قاع جديد؟ إجابة الفقرة التأكد من فهم الصورة: يتكون القاع الجديد في أحياد وسط المحيط.

التدريس المتمايز

أحداث غامضة في أعماق المحيط

شجّع الطلاب على العمل معًا في عرض تحقيق لحل الغموض: "مسألة توسّع قاع المحيط بشكل غامض". كوّن مجموعات من أربعة طلاب واطلب من كل مجموعة التحقق من الأسئلة المتعلقة بكلّ من المواقع التالية:

الموقع	السؤال
المرتفع القاري	**ما نوع الدليل الذي طمر تحت هذه الرواسب؟** لقد سقطت رواسب المرتفع القاري من الميل القاري. ولا ينتج عنها توسّع في قاع المحيط.
السهل العميق	**من أطفأ الأضواء؟ هل تظل الشواهد ساكنة تحت "الضغط"؟** إن السهول العميقة مظلمة لأن ضوء الشمس لا يمكنه النفاذ إلى هذا العمق. وهي تقع تحت ضغط مرتفع بسبب وزن المياه فوقها.
الخندق المحيطي	**هل يزداد الغموض؟** إن الخنادق المحيطية هي أكثر المواقع عمقًا في المحيط. يُدفع قاع المحيط باتجاه الأسفل إلى الخندق ولا يتوسّع قاع المحيط في هذا الموقع.
حيد وسط المحيط	**هل ثمّة "حركة" جارية لحل الغموض؟** في أحياد وسط المحيط، تتحرك الصفائح التكتونية بعضها عن بعض وتثور البراكين وتبرد الحمم مشكّلة المزيد من قاع المحيط.

فرّق بين النشاط بالطرق التالية.

ق م **المراجعة والنصح** كلّف كل طالب "قريب من المستوى" مراجعة النص لإيجاد إجابة عن كل من الأسئلة. ثم اطلب منهم العمل كمنتجين للعرض.

أم **المناقشة والتحسين** كلّف كل طالب "أعلى من المستوى" مناقشة إجابة كل طالب "قريب من المستوى" ومحاولة تحسينها. شجّع كل طالب "أعلى من المستوى" على إضفاء الدراما على العرض التقديمي.

أدوات المعلم

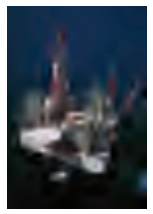
نشاط التكنولوجيا

استكشافات المحيط قم بزيارة موقع ويب مستكشف المحيطات التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي واختر وحدة استكشاف. اطلب من الطلاب متابعة الاستكشاف عن طريق تحديثات وسجلات الحملة الاستكشافية. اطلب منهم كذلك كتابة ملخص لأجزائهم المفضلة من الحملة الاستكشافية بعد إكمال الصف الدراسي للوحدة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 209 8/18/2016 3:59:06 PM

الجدول 1 الموارد المستمدة من قاع المحيط

النفط والغاز الطبيعي تتواجد هذه الترسبات تحت قاع البحر على الحواف القارية. تم بناء العديد من منصات استخراج النفط حول العالم.	
هيدرات الميثان تسبى ترسبات غاز الميثان في الرواسب الموجودة في أعماق البحر بهيدرات الميثان. تعد هيدرات الميثان كالوقود الأحفوري مصدرًا محتملاً وغير مستغل للطاقة.	
الترسبات المعدنية تشمل المعادن الموجودة في قاع البحر عقيدات المنجنيز. تتكوّن هذه العقيدات بفعل ترسّب المعادن الموجودة في مياه البحر. من المحتمل أن تكون هذه العقيدات ذات قيمة ولكن ليس ثمة عمليات تعدين واسعة النطاق لاستخراجها.	

الجدول 1 تشمل الموارد المكتشفة في قاع المحيط أو أسفله النفط وهيدرات الميثان وعقدات المنجنيز.

مفردات أكاديمية

يتحكّم

(فعل) يدير من خلال وسائل ميكانيكية بطريقة ماهرة

الخنادق المحيطية

يبلغ متوسط عمق محيطات كوكب الأرض حوالي 4,000 m. رغم ذلك، يتكوّن أخدود أو خندق عميق على طول حافة السهل العميق في المناطق التي تلتحم فيها صفيحة تكتونية بصفيحة قارية. يعرض **الشكل 5** أحد الخنادق. إن الخنادق هي أعمق أجزاء المحيط. يزيد عمق خندق ماريانا الذي يقع في غرب المحيط الهادئ عن 11,000 m. تفوق المسافة بين النقطة الدنيا لخندق ماريانا وسطح المحيط ارتفاع جبل إيفرست فوق مستوى سطح البحر.

التقنية المستخدمة في أعماق المحيط

يستخدم العلماء في الوقت الحاضر الغواصات وتقنيات أخرى لاستكشاف قاع البحر. إن الغواصة هي مركبة تغوص تحت سطح الماء، ويمكنها تحمُّل الضغط الشديد في أعماق سحيقة. سجلت الغواصة الشهيرة، DSV Alvin رقمًا قياسيًا بالغوص إلى أعماق خندق ماريانا.

في المستقبل، يُرجّح استخدام المركبات التي تعمل بالتحكم عن بُعد على نطاق أوسع. يمكن تشغيل هذه الغواصات غير المأهولة من مركز تحكّم موجود على متن سفينة. يمكن لمشغلي الغواصة مشاهدة صور الفيديو التي ترسلها المركبات التي تعمل بالتحكم عن بُعد ويمكنهم التحكم في مرواح التوجيه وأذرع **التحكم**. تُعدّ المركبات التي تعمل بالتحكم عن بُعد أكثر أمانًا وأقل تكلفةً ويمكنها توفير نسبة أكبر من البيانات البحثية مقارنةً بالغواصات المأهولة.

الموارد المستمدة من قاع المحيط

يحتوي قاع المحيط على موارد ذات قيمة. يوضح **الجدول 1** بعض الموارد الموجودة في قاع المحيط أو أسفله. ثمة فئتان رئيستان من الموارد في قاع المحيط وهما الطاقة والمعادن. تتواجد موارد الطاقة مثل النفط والغاز الطبيعي وهيدرات الميثان على الحواف القارية تحت قاع المحيط. وتتواجد معظم الترسبات المعدنية مثل عقيدات المنجنيز المُوضحة في **الشكل 1**، في السهول العميقة. فضلاً عن ذلك، تم اكتشاف بعض المعادن في حيود وسط المحيط، بما في ذلك الذهب والزنك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المناطق الموجودة في المحيطات

يقسّم العلماء المحيطات إلى أقاليم أو مناطق متمايزة، وفقًا لمواصفات فيزيائية. تشمل هذه المواصفات كمية ضوء الشمس ودرجة الحرارة والملوحة والكثافة.

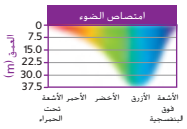
كمية ضوء الشمس

إذا سبق لك أن سبحت في بحيرة أو محيط، فربما تكون قد لاحظت أنه كلما ازداد عمق المياه، ازدادت قتامة. يخترق ضوء الشمس سطح المحيط. لكن، عندما يزداد العمق، لا تُمتص الأطوال الموجية بنسب متساوية. لذلك، تخترق بعض الألوان المياه بعمق أكبر مقارنة ببعض الألوان الأخرى، كما هو مُوضح في الرسم البياني في **الشكل 6**.

منطقة السطح إن المنطقة الضحلة في مياه البحر التي تتلقى أكبر كمية من ضوء الشمس هي منطقة السطح أو المنطقة المضاءة بضوء الشمس. تقع هذه المنطقة فوق الخط المُتقطّع المُوضح في **الشكل 7**. تعيش معظم الكائنات الحية التي تقوم بعملية **البناء الضوئي** هنا.

المنطقة الوسطى عندما يصل ضوء الشمس إلى المنطقة الوسطى أو منطقة الشفق، يكون معظم الأطوال الموجية للضوء قد تم امتصاصها. لا تتلقى هذه المنطقة سوى الضوء الأخضر المائل إلى الزرقة. تمثل المنطقة المحصورة بين الخطين المتقطعين في **الشكل 7** المنطقة الوسطى.

المنطقة العميقة لا تنمو النباتات في المنطقة العميقة أو المنطقة القاتمة، إذ لا يصلها الضوء. إن معظم الحيوانات التي تعيش في أعماق البحر مثل الحبار الذي يظهر في **الشكل 7**، تصنع ضوءها بنفسها في عملية كيميائية تُسمى الإضاءة الحيوية.



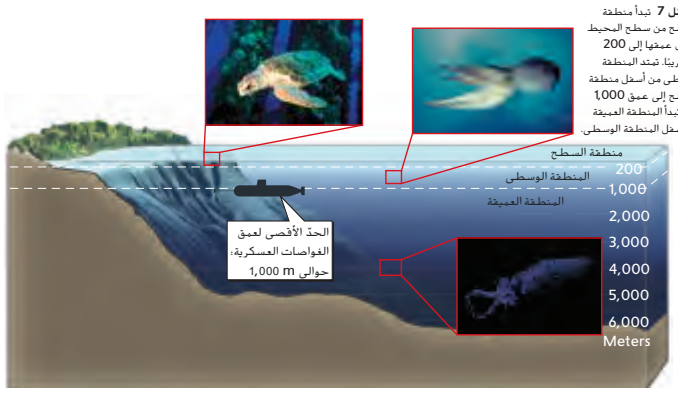
الشكل 6 تخترق الأطوال الموجية للأزرق والأخضر المحيط إلى أكبر من الأطوال الموجية للأحمر والبرتقالي والأصفر.

مفردات للمراجعة

البناء الضوئي
عملية كيميائية تتحوّل فيها الطاقة الضوئية والمياه وثاني أكسيد الكربون إلى سكر

التأكد من فهم النص

4. لماذا لا تنمو النباتات في المنطقة العميقة؟



الشكل 7 تبدأ منطقة السطح من سطح المحيط ويصل عمقها إلى 200 m تقريبًا. تمتد المنطقة الوسطى من أسفل منطقة السطح إلى عمق 1,000 m. وتبدأ المنطقة العميقة من أسفل المنطقة الوسطى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الخنادق المحيطية

اطرح الأسئلة التالية على الطلاب لتقويم مدى استيعابهم لمفهوم الخنادق المحيطية والخصائص الأخرى للقاع.

أسئلة توجيهية

ق م أي منهما أشد عمقًا: السهل العميق أو الخندق الموجود بجواره؟	إن الخندق المحيطي على امتداد طرف السهل العميق هو الأشد عمقًا.
ض م صف بعض خصائص القاع.	يجب أن يصف الطلاب خصائص القاع لتتضمن الحواف القارية والسهول العميقة وأحياد وسط المحيط والخنادق.
أم أين يوجد أعلى ضغط للمياه على مستوى القاع؟	إن أعلى ضغط للمياه موجود في أكثر النقاط انخفاضًا، وهي الواقعة في قاع خندق ماريانا.

التكنولوجيا المستخدمة في أعماق المحيطات

يستخدم العلماء غواصات مأهولة أو غير مأهولة، لاستكشاف المحيط العميق. بعد قراءة الطلاب للمادة الموجودة في هذا القسم، اطرح عليهم هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م ماذا سيحدث لغواص إذا حاول الوصول إلى الأعماق التي استكشفتها الغواصة ألفين من دون استخدام تكنولوجيا خاصة؟	سيُسحق الغواص بسبب الضغط الشديد لعمق المحيط.
ض م لماذا يستخدم العلماء معدات تعمل عن بعد أثناء استكشافات المحيط المستقبلية؟	تتميز المركبات التي تعمل عن بُعد بأنها أكثر أمانًا وأقل تكلفةً ويمكنها بوجه عام توفير بيانات بحثية أكثر مما توفره الغواصات المأهولة.
أم لأي أغراض يمكن الاستفادة من مركبات الاستكشاف التي تعمل عن بُعد في الاستكشاف؟	الإجابة النموذجية: من المفيد استخدام المركبات التي تعمل عن بُعد في الرحلات الفضائية مثل الرحلات إلى كوكب المريخ. من المفيد كذلك استخدامها في الرحلات إلى أماكن خطيرة أخرى على الأرض مثل الرحلات إلى الكهوف العميقة.

مفردات أكاديمية

تحكّم

اطرح السؤال: عند تحكّم العلماء بأذرع غواصة غير مأهولة، فما سيكون عملهم؟ يعملون على تشغيل الغواصة بوسائل ميكانيكية بطريقة بارعة.

موارد من قاع المحيط

اطرح هذه الأسئلة الداعمة على الطلاب لتقويم استيعابهم لأنواع الموارد التي يمكن الحصول عليها من قاع المحيط.

أسئلة توجيهية

ق م كيف يتم استخراج النفط من قاع البحر؟	يتم بناء المنصات بعيدًا عن الشاطئ للتنقيب عن النفط في الحواف القارية.
ض م ما الموارد المعدنية التي يمكن العثور عليها في أعماق المحيط؟	تتواجد رواسب المنجنيز في سهول الأعماق. قد تتواجد معادن مثل الذهب والزنك في أحياد وسط المحيط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 210 8/18/2016 3:59:08 PM

مناطق في المحيطات

يمكن أن تقسم المحيطات إلى مناطق بناءً على كمية ضوء الشمس التي حصلت عليها ودرجة الحرارة والملوحة والكثافة.

كمية ضوء الشمس

تنفذ أطوال الموجات الضوئية المختلفة إلى أعماق مختلفة في المحيط. تُقسم هذه الأعماق إلى مناطق. استخدم الأسئلة التالية لتقويم معرفة الطلاب لمناطق ضوء الشمس الثلاث في المحيط.

أسئلة توجيهية

ق م ما المنطقة التي تتوقع رؤية الأسماك الملونة فيها؟	يمكنك رؤية الأسماك الملونة عند سطح البقعة التي تتلقى أكبر كمية من ضوء الشمس.
التأكد من فهم النص: لماذا لا تنمو النباتات في المنطقة العميقة؟	تحتاج النباتات إلى الضوء حتى تنمو ولا يمكن لضوء الشمس أن ينفذ إلى أسفل ليصل إلى منطقة أعماق المحيط.
أم أي الحواس يحتمل أن تكون أكثر حساسية في الحيوانات التي تعيش في المنطقة العميقة؟	يمكن أن تكون الحيوانات التي تعيش في الأعماق قد طورت حواسّ لمس وشمّ وسمع قوية بسبب عدم وصول ضوء الشمس إليها لمساعدتها في الرؤية.

مفردات للمراجعة

عملية البناء الضوئي

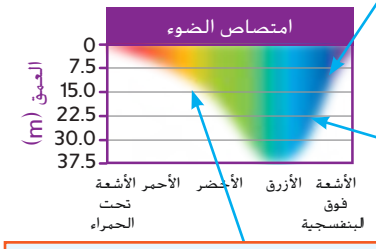
اطرح السؤال: كيف يمكنك استخدام أجزاء الكلمة (البناء- و -الضوئي) لتذكر معنى كلمة البناء الضوئي؟ الإجابة النموذجية: تحتاج إلى ضوء لالتقاط صورة. عندما تقوم ببناء شيء ما فأنت تصنعه. لذلك، فإن البناء الضوئي سيكون عملية تقوم بإنتاج شيء ما (سكريات) باستخدام الضوء.

الثقافة المرئية: الشكل 6

كلّف الطلاب دراسة **الشكل 6** ثم اطرح هذه الأسئلة لتقويم استيعابهم لفكرة نفاذ ضوء الشمس إلى الأعماق المختلفة من المحيط.

اطرح السؤال: أين تتوقّع رؤية الألوان الحقيقية للأسماك الاستوائية ذات الخطوط الحمراء والصفراء؟ تتوقع رؤية هذه الألوان ضمن الأمتار الـ 7.5 الأعلى من طبقة السطح.

اطرح السؤال: ما الألوان التي قد تتمكّن من رؤيتها عند عمق 20 m أسفل سطح المحيط؟ قد تتمكّن من رؤية اللونين الأخضر والأزرق.



اطرح السؤال: أي مجموعة من أطوال الموجات يتم امتصاصه ضمن الأمتار الـ10 الأعلى من المياه؟ يتم امتصاص أطوال الموجات الحمراء والبرتقالية والصفراء والبنفسجية ضمن الأمتار الـ 10 الأعلى من المياه.

التدريس المتمايز

ق م **تجميع المناطق معًا** كلّف كل طالب "قريب من المستوى" إنشاء كتاب صور للقراء الصغار لتوضيح مناطق المحيطات.

أم **الإبحار بخيالك عبر المناطق** كلّف كل طالب "أعلى من المستوى" كتابة قصة صغيرة عن شخص يقوم بزيارة مناطق المحيط المختلفة بحثًا عن المكان الذي ينتمي إليه.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

المنشور قم بتسليط ضوء مصباح يديوي على منشور لتذكير الطلاب بترتيب أطوال الأمواج الضوئية المختلفة. اطلب من الطلاب مناقشة أطوال الأمواج التي امتصتها مياه المحيط في المناطق العليا (أحمر وبنفسجي) وما امتصته في المناطق الدنيا (أخضر وأزرق).

نشاط التكنولوجيا

حيوانات المنطقة العميقة باستخدام اتصال إنترنت آمن، اسمح للطلاب بالتحقق من الحيوانات التي تعيش في المنطقة العميقة. تعتبر الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي مصدرًا جيدًا لهذه المعلومات. اطلب من الطلاب الإجابة عن السؤال التالي: **كيف تستطيع حيوانات المنطقة العميقة إيجاد غذاء ومأوى وأزواج؟** ستختلف الإجابات ولكن تستخدم العديد من الحيوانات الموجودة في أعماق البحر الحواس بدلاً من الرؤية للتحقق من بيئاتها. إن بعض الحيوانات، مثل سمكة المصباح المضيء، تنتج ضوءها الخاص لتستخدمها في البحث عن الغذاء.

استراتيجية القراءة

مفردات الحروف الأبجدية اطلب من كل طالب قراءة الدرس واختيار كلمات لإنشاء كتاب الحروف الأبجدية. يجب أن يكتب الطالب في كل صفحة من الكتاب الحرف والكلمة وتعريف الكلمة.

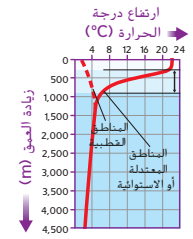
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 211 8/18/2016 3:59:08 PM

طبقات المحيط

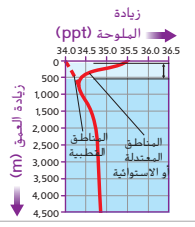
كما يقسم المحيط إلى مناطق تتمايز من حيث درجة امتصاصها للضوء، تُقسم أيضًا إلى مناطق تتمايز من حيث درجة الحرارة والملوحة والكثافة. لاحظ في **الشكل 8** أن درجة الحرارة والملوحة والكثافة تختلف بحسب العمق. في بعض الأحيان يمكن أن تتغير هذه الخصائص بشكل مفاجئ مع تغير ضئيل نسبيًا في العمق. يمكن أن تكوّن هذه التغيرات المفاجئة في الخصائص طبقات متمايزة من مياه البحر.

الشكل 8 تتباين درجات الحرارة والملوحة والكثافة ضمن عمق 1,000 m من سطح محيطات كوكب الأرض.



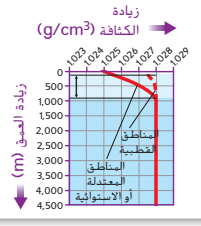
التغيرات في درجة الحرارة تتغير درجة الحرارة بشكل مفاجئ في الأعماق التي تتراوح بين 250 m و 900 m في المناطق المعتدلة والاستوائية (الخط المتصل). كما هو مُوضّح في الرسم البياني على الجانب الأيمن، كلما ازداد العمق، بردت المياه في هذه المناطق بشكل سريع. ويعود سبب ذلك إلى ضعف ضوء الشمس بحيث تصعب تدفئة المياه مع ازدياد العمق.

في المقابل، تبقى درجة حرارة مياه المناطق القطبية (الخط المنقط) ثابتة إلى حد ما. ويعود سبب ذلك إلى ضعف ضوء الشمس في قطبَي الأرض عما هو عليه في المناطق المعتدلة والاستوائية. تكون المياه القطبية باردة في كل مستويات العمق.



التغيرات في الملوحة تكون المياه الدافئة ضمن عمق 500 m من سطح الماء في المناطق المعتدلة والاستوائية أكثر ملوحة من المياه الموجودة في المناطق القطبية. تتبخر المياه الدافئة بشكل أسرع من المياه الباردة. عندما تتبخر المياه، يتبقى الملح؛ وهذا يزيد من ملوحة مياه السطح.

في المناطق القطبية، تخفف المياه العذبة الناتجة عن ذوبان الجبال الجليدية من ملوحة مياه السطح. في المقابل، عندما يتكوّن الجليد، يبقى الملح في المياه التي لم تتجمّد. فتصبح هذه المياه المالحة الباردة أكثر كثافة وتغوص إلى طبقة أعمق.



التغيرات في الكثافة ترتبط كثافة مياه البحر بدرجة الحرارة والملوحة. إن المياه الباردة أكثر كثافة من المياه الدافئة، والمياه المالحة أكثر كثافة من المياه العذبة. نظرًا للفروق في الكثافة، تنقسم مياه المحيط إلى طبقات. تقع الطبقات ذات الكثافة الأعلى في القاع؛ بينما تقع الطبقات ذات الكثافة الأدنى في الجزء العلوي.

لاحظ في الرسم البياني على الجانب الأيمن أن كثافة المياه في المناطق القطبية تبقى ثابتة إلى حد ما. تذكّر هذا جيدًا عندما نقرأ عن تيارات الكثافة في الدرس 3.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

6.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم



تكوّنت المحيطات بفعل تكاثف بخار الماء المنبعث عن الثورانات البركانية.



يتميّز قاع البحر بتضاريس مثل الجبال والسهول والخنادق.



يتغير كل من كمية ضوء الشمس التي تخترق مياه البحر ودرجة الحرارة والملوحة والكثافة بحسب العمق.

تلخيص المفاهيم

1. لماذا مياه المحيطات مالحة؟

2. كيف يبدو قاع البحر؟

3. كيف يؤثر كل من درجة الحرارة والملوحة والكثافة في بنية المحيط؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

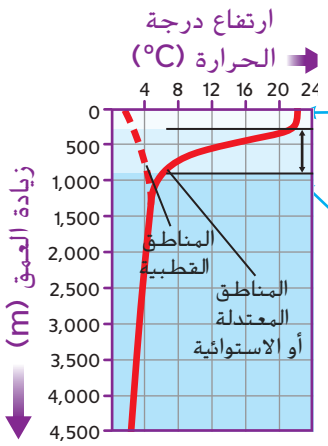
طبقات المحيط

تنقسم المحيطات إلى طبقات ذات خصائص مختلفة تعمل على تكوين مناطق مميزة.

اطرح السؤال: ما السبب في تكوّن طبقات لمياه المحيطات؟ ينتج عن الاختلافات في درجة حرارة المياه وملوحتها وكثافتها تكوّن طبقات مختلفة عند أعماق مختلفة.

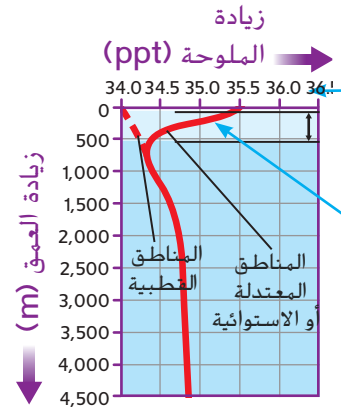
الثقافة المرئية: التغيرات في درجة الحرارة والملوحة والكثافة

اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 8**. ثم اطرح هذه الأسئلة بهدف تقويم استيعابهم لمفهوم طبقات المحيط.



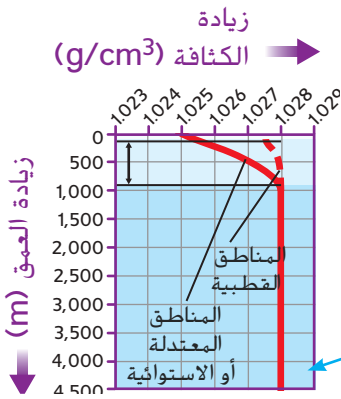
اطرح السؤال: ما سبب دفء مياه السطح في الأقاليم الاستوائية؟ يقوم ضوء الشمس الشديد بتدفئة مياه السطح في الأقاليم الاستوائية.

اطرح السؤال: بعد أي عمق في المحيط تصبح درجات حرارة المياه ثابتة تقريبًا؟ تكون درجة حرارة المياه ثابتة تقريبًا ابتداء من عمق 1,250 m.



اطرح السؤال: ما العمق الذي تتواجد فيه المياه الأكثر ملوحة في الأقاليم المعتدلة؟ ما سبب ملوحة المياه في هذا العمق؟ تتواجد المياه الأكثر ملوحة في الأقاليم المعتدلة عند السطح نظرًا إلى أن عملية التبخر عند السطح تزيد من نسبة الملوحة.

اطرح السؤال: ما نسبة ملوحة مياه البحر عند عمق 1,200 m من السطح؟ تبلغ نسبة ملوحة مياه البحر على عمق 1,200 m من السطح 34.5 ppt تقريبًا.



اطرح السؤال: ما نسبة كثافة المياه عند عمق 3,000 m من السطح؟ تبلغ نسبة كثافة المياه على عمق 3,000 m من السطح 1.028 g/cm³.

اطرح السؤال: كيف يمكنك وصف المياه عند عمق 2,500 m في الأقاليم القطبية؟ يمكنك وصف المياه بأنها باردة ومالحة وكثيفة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 212 8/18/2016 3:59:11 PM

ملخص مرئي

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

تلخيص المفاهيم

ستتنوع إجابات الطلاب.

يمكن العثور على المعلومات اللازمة في الأجزاء التالية:

- محيطات كوكب الأرض
- قاع المحيط
- حدود الصفائح التكتونية
- مناطق المحيط

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 213 8/18/2016 3:59:11 PM

استخدام المفردات

1. **قارن** بين المياه قليلة الملوحة ومياه البحر.

2. **استخدم مصطلح** الملوحة في جملة تامة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. أي من الموارد الآتية المستمدة من المحيطات يُستخدم كمصدر للطاقة؟

   A. المنغنيز

   B. الغاز الطبيعي

   C. الملح

   D. الرمال

4. **اشرح** سبب ملوحة مياه المحيطات.

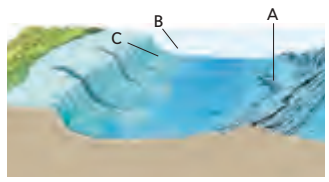
5. **صِف** كيفية تشكّل الطبقات في مياه البحر.

تفسير المخططات

6. **نظّم البيانات** انسخ منظّم البيانات الوارد أدناه واملأ الفراغات لتحديد ثلاث مناطق في المحيط على أساس كمية الضوء التي تصل إلى كل منطقة.



7. **حدّد** الحروف التي تمثل المنحدر القاري والميل القاري والمرتفع القاري في الشكل أدناه. ما أوجه الاختلاف بين هذه المناطق؟



التفكير الناقد

8. **صمّم** افترض أنه تم التعاقد معك لاستخراج عقدات المنجنيز من قاع المحيط الهادئ. حدد المشكلات التي قد تواجهك وصمّم معدات قد تمكّنك من استخراج العقدات إلى السطح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. تعتبر المياه قليلة الملوحة مياه عذبة اختلطت بمياه البحر. إن ملوحة المياه قليلة الملوحة تتراوح بين جزء واحد و17 جزءًا من ألف. تبلغ ملوحة مياه البحر 35 جزءًا من الألف تقريبًا. **عمق المعرفة 2**

2. الإجابة النموذجية: تنخفض نسبة ملوحة مياه المحيط في المناطق التي تصب فيها داخل المحيطات. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **ب.** الغاز الطبيعي **عمق المعرفة 1**

4. يقوم الجريان السطحي الناتج عن مياه الأمطار بإذابة المعادن التي تكوّن الأملاح. يتحرك هذا الجريان السطحي نحو الأنهار والجداول المائية التي تنقل المعادن لاحقًا إلى المحيطات. **عمق المعرفة 2**

5. ينتج عن الاختلافات في درجة كل من الحرارة والملوحة والكثافة تكوّن طبقات في المحيطات. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

6. سطحي ومتوسط وعميق **عمق المعرفة 1**

7. **A**: المنحدر القاري؛ **B**: الميل القاري؛ **C**: المرتفع القاري. يمتد المنحدر القاري من حافة القارة منحدرًا انحدارًا لطيفًا في المحيط. إن الميل القاري هو منحدر حاد يقع بين نهاية الانحدار القاري وعمق المحيط. يتكون المرتفع القاري من الرواسب الساقطة من الميل القاري. **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

8. الإجابة النموذجية: تشتمل المسائل على الحاجة إلى العمل في عمق المحيط والتقاط العُقَيدات ونقلها إلى السطح. قد تتضمن الأجهزة كاميرا تصوير فيديو حتى يتمكن الأشخاص الموجودون على السطح من رؤية القاع، وأذرع آلية يمكنها التقاط العُقَيدات، وصفيحة تجميع أو قفص لوضع العُقَيدات فيه وحملها إلى السطح. **عمق المعرفة 3**

استكشاف فوهات أعماق المحيطات. يمكن إيجاد هذا العنوان في كتيب الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 214 8/18/2016 3:59:13 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 215 8/18/2016 3:59:13 PM

الدرس 6.2

الأمواج المحيطية وتيارات المد والجزر

استقصاء



ما هو الغوص تحت الأمواج؟

هل راكب الأمواج هذا مضطرب؟ لماذا يغوص تحت الموجة؟ برأيك، كيف تكون طاقة الموجة البحرية تحت سطح المياه؟

دوّن إجاباتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: هل يمكنك تحليل بيانات المد والجزر؟

تدريب المهارات: ارتفاعات المد والجزر في خليج فندي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

كيف يتم قياس مستوى سطح البحر؟

يتغير سطح المحيط باستمرار بفعل الأمواج وتيارات المد والجزر وتيارات المياه. ففي ثوانٍ معدودة، يمكن أن تتسبب موجة في ارتفاع سطح المحيط وانخفاضه عدة أمتار. وفي غضون ساعات، يمكن أن يؤدي المد والجزر أيضًا إلى ارتفاع مستوى سطح البحر أو انخفاضه عدة أمتار.

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. املأ **حاوية نظيفة بالمياه** إلى منتصفها.
3. رج الحاوية ببطء وانتظام ذهابًا إيابًا لتوليد أمواج.
4. أثناء رجّك للحاوية، يقوم طالب آخر بتفحّص جانب الحاوية ورسم علامات عليها تميّز قمم وقيعان الأمواج باستخدام **قلم شمعي**.
5. باستخدام **مسطرة**، قم بقياس الفرق بين العلامتين. تمثّل نقطة المنتصف في هذا القياس مستوى سطح البحر.

فكّر في الآتي

1. برأيك، كيف يتغير مستوى سطح البحر عندما تتغير سرعة الرياح؟

2. برأيك، كيف يحدد علماء المحيطات مستوى سطح البحر؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

- ما الذي يسبب الأمواج المحيطية؟
- ما الذي يسبب تيارات المد والجزر؟

المفردات

تسونامي tsunami

مستوى سطح البحر sea level

المد والجزر tide

مدى المد والجزر tidal range

المد المرتفع spring tide

المد المنخفض neap tide

استقصاء

حول الشكل **ركوب الموجة وأنت تحت سطحها؟** يقوم راكب الأمواج في هذا الشكل بالهروب من طاقة الموجة بالسباحة تحتها. استخدم الأسئلة أدناه لاستكشاف استيعاب الطلاب للأمواج وخصائصها.

أسئلة توجيهية

ق م ماذا يفعل راكب الأمواج غالبًا عند اقتراب الموجة من الشاطئ؟

يحُث هذا السؤال الطلاب على التفكير في حركة الأمواج. يقوم راكبو الأمواج غالبًا بركوب الموجة عند تكسّر الأمواج وتحركها باتجاه حافة الشاطئ.

ض م ماذا تشبه الموجة؟

يحُث هذا السؤال الطلاب على التفكير في أجزاء الموجة. يجب أن يدرك الطلاب أن الموجة مكونة من جزأين: جزء مرتفع (القمة) وآخر منخفض (القاع). يجب أن يعرف الطلاب أيضًا أن الموجات المتتابعة تتحرك إلى الشاطئ (طول كل موجة هو طول موجة واحد).

أم متى يمكنك رؤية ارتطام أقوى الأمواج بالشاطئ؟

قد يدرك الطلاب أن الرياح تنقل الطاقة التي تُنتج الأمواج. قد نتمكن من رؤية ارتطام أقوى الأمواج بالشاطئ عندما تكون الرياح في أقوى حالاتها، مثل وقت العاصفة.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

استخدام الأحداث الجارية

1. اكتب الكلمة تسونامي على لوحة ورقية أو سبورة.
2. اسأل الطلاب عمّ إذا كانوا قد سمعوا من قبل عن تسونامي حدث في مكان ما على الأرض. قد يتذكر الطلاب سماعهم عن تسونامي العام 2004 الذي قتل آلاف الأشخاص في المناطق الساحلية في إندونيسيا وتايلاند وسريلانكا والهند.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 216 8/18/2016 3:59:15 PM

3. كلّف الطلاب الذين يتذكرون كارثة التسونامي أن يسردوا ما حدث. قد يقول الطلاب إن موجة عملاقة ضربت القرى والمنتجعات الواقعة على حافة الشاطئ وقتلت الكثير من الأشخاص. **اطرح السؤال: ما أسباب حدوث التسونامي؟** قد يعرف بعض الطلاب أن سبب حدوث التسونامي يرجع إلى اضطراب تحت المياه، مثل زلزال، يقوم بتحريك كمية كبيرة من المياه.
4. كلّف الطلاب كتابة تعريفاتهم الخاصة عن التسونامي في كرّاستهم اليومية الخاصة بالعلوم. عند قراءتهم عن أحداث التسونامي في هذا الدرس، اطلب منهم التحقق ثم تنقيح تعريفاتهم إذا لزم الأمر.

نشاط استكشافي

كيف يقاس مستوى سطح البحر؟

التحضير: 5 min **التنفيذ:** 10 min

الغرض

مساعدة الطلاب في استكشاف مفهوم مستوى سطح البحر.

المواد

لكل طالب: إناء شفاف ومياه وقلم شمعي للتمييز ومسطرة
اختياري: مناديل قماشية أو ورقية

قبل البدء

اسأل الطلاب عما يعتقدون حول ما يعنيه مستوى سطح البحر. اعرض لهم جهاز ألتيمتر أو صورة له. اسأل الطلاب عن كيفية ارتباط الأعداد الموجودة على الألتيمتر بمستوى سطح البحر برأيهم. توضّح الأعداد الارتفاع فوق متوسط مستوى سطح البحر.

توجيه التحقيق

يجب أن يعمل كل من الطلاب مع زميل له. يتم تكوين الموجات بهزّ الإناء ببطء ذهابًا وإيابًا. سيتوجب عليهم العمل بسرعة نظرًا إلى عودة "الأمواج" إلى هدوئها بسرعة.

فكّر في الآتي

1. لا يتغير ارتفاع سطح المحيط. صحيح أن الأمواج بحركتها قد تغيّر في ارتفاع سطح المحيط بأخذه إلى قيم قصوى، لكن متوسط هذا الارتفاع يبقى نفسه.
2. يحسب علماء المحيطات متوسط ارتفاع سطح المحيط مع الأخذ بالاعتبار التغيرات الناتجة عن المد والجزر.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 217 8/18/2016 3:59:15 PM

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

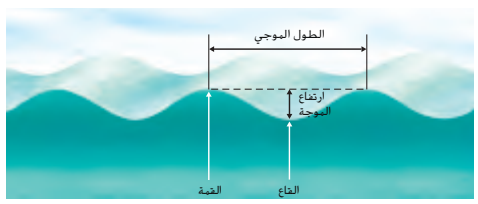
التأكد من فهم النص

1. كيف يتم قياس طول الموجة؟

أجزاء الموجة

هل تعرضت للغرق من قبل في موجة متهاوية؟ ربما كان من الصعب عليك التقاط أنفاسك حينها، حتى ولو غُصت تحت الموجة بعمق كبير، فستظل تشعر بقدر من طاقتها. يمارس راكب الموج الذي يظهر في الصفحة المقابلة الغوص الحر (نزول البطة)، إذ إنه يغوص تحت الموجة لتفادي الشدة القصوى للموجة.

هناك أنواع وأحجام مختلفة من الأمواج في المحيطات، ولكن كل الأمواج لها الأجزاء الأساسية نفسها. إن قمة الموجة هي الجزء الأعلى منها، كما هو مَوضح في **الشكل 9**. أما قاع الموجة فهو الجزء الأدنى منها. يعتبر ارتفاع الموجة المسافة الرأسية بين قمتها وقاعها. ويُعدّ طول الموجة المسافة الأفقية من إحدى قمم الموجة إلى القمة التي تقابلها ومن أحد قيعان الموجة إلى القاع الذي يقابله.



الشكل 9 تتمتع الأمواج المحيطية بقمم وقيعان.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأمواج السطحية

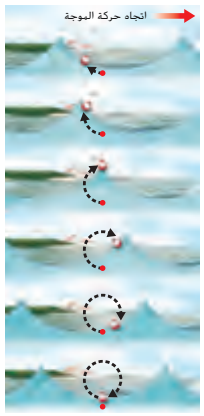
إن الرياح هي سبب حدوث الأمواج التي تصطدم بالشاطئ. وغالبًا ما تُسمى هذه الأمواج بالأمواج السطحية. فالاحتكاك الذي ينشأ من هبوب الرياح فوق سطح المياه، يؤدي إلى تموُّجها. تصبح هذه التموجات الصغيرة أمواجًا كبيرة في نهاية المطاف.

تتراوح أحجام الأمواج السطحية من التموجات الصغيرة إلى الأمواج الضخمة التي يصل ارتفاعها إلى عدة أمتار. وهناك ثلاثة عوامل تؤثر على حجم الأمواج السطحية وهي سرعة الرياح ومدتها ومسافتها. كلما ازدادت سرعة الرياح ومدة هبوبها والمسافة التي تجتازها، ازداد حجم الأمواج الناتجة عنها. على سبيل المثال، تتكوّن بعض أضخم الأمواج الناتجة من تأثير الرياح في المحيط الجنوبي. تشهد هذه المنطقة هبوب رياح سريعة ومستمرة في كل أرجاء القارة القطبية الجنوبية.

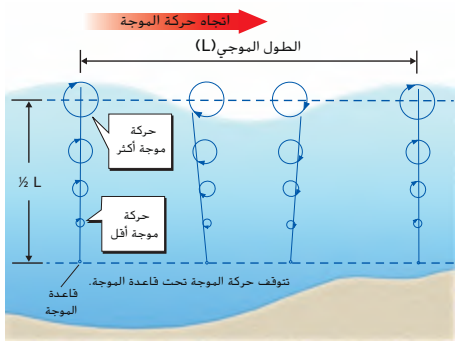
حركة الموجة

إذا شاهدت موجة تضرب أحد الشواطئ، فربما تعتقد أن الموجة تنقل المياه من مكان لآخر. ورغم ذلك، فإن حركة جزيئات الماء داخل الموجة هي حركة دائرية. بعد مرور الموجة، تعود جزيئات الماء إلى وضعها الأصلي تقريبًا، كما يظهر في **الشكل 10**.

تمتد الحركة الدائرية لجزيئات الماء إلى أسفل سطح المياه. مع ذلك، تنخفض الحركة الدائرية كلما ازداد العمق. وتتوقف حركة الموجة تمامًا عند عمق معين يُعرف بقاعدة الموجة. يساوي هذا العمق نصف مسافة طول الموجة التي تعلوه، كما هو مُوضح في **الشكل 11**.



الشكل 10 على غرار فلين صنارة الصيد، يتحرك جزيء الماء حركة دائرية عندما تمر به موجة.



الشكل 11 تنخفض الحركة الدائرية لجزيئات المياه تدريجيًا كلما ازداد العمق.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أجزاء الموجة

قد يدرك الطلاب أن للموجة أجزاء مختلفة ولكن قد لا يعرفون أسماء هذه الأجزاء. اطلب من الطلاب قراءة المادة الموجودة في هذه الصفحة. استخدم الأسئلة أدناه لتقويم استيعابهم لمفهوم أجزاء الموجة.

أسئلة توجيهية

ق م أي جزء من الموجة يبدو وكأنه ينقلب عندما تقترب من الشاطئ؟ — قمة الموجة هي التي تنقلب عند اقترابها من الشاطئ.

التأكد من فهم النص: كيف يقاس طول الموجة؟ — يعتبر طول الموجة المسافة الأفقية من قمة إلى القمة التي تليها أو من قاع إلى القاع الذي يليه.

أم ما الذي يزيد من عدد الأمواج التي تضرب الشاطئ خلال ساعة واحدة؟ الأمواج ذات الطول الموجي القصير أم الطويل؟ افترض أن الأمواج تتحرك بالسرعة نفسها. — إذا كان طول الموجة قصيرًا فإن المزيد من الأمواج تضرب الشاطئ كل ساعة. إذا كان طول الموجة طويلاً فإن الأمواج التي تضرب الشاطئ كل ساعة ستكون أقل.

الموجات السطحية

حركة الأمواج

اطلب من الطلاب أن يقرؤوا عن كيفية تكوّن الموجات السطحية وحركتها. قد لا يدرك الطلاب أن جزيئات المياه تتحرك في حركة دائرية عند مرور الموجات بها. بعد دراسة النص و**الشكل 10**، اطرح الأسئلة التالية على الطلاب.

أسئلة توجيهية

ق م كيف تختلف المياه المتموّجة عن المياه الهادئة؟ — تبدو المياه المتموجة مضطربة بينما تبدو المياه الساكنة هادئة.

ض م ما أسباب حدوث الأمواج السطحية في المحيط؟ — إن الاحتكاك الناتج عن الرياح عبر سطح المياه يسحب هذه الأخيرة مكوناً التموجات التي تصبح أمواجًا.

أم كيف يتحرك جزيء الماء عند مرور الموجة؟ — يتحرك جزيء الموجة في دائرة ويرجع إلى موضعه الأصلي تقريبًا.

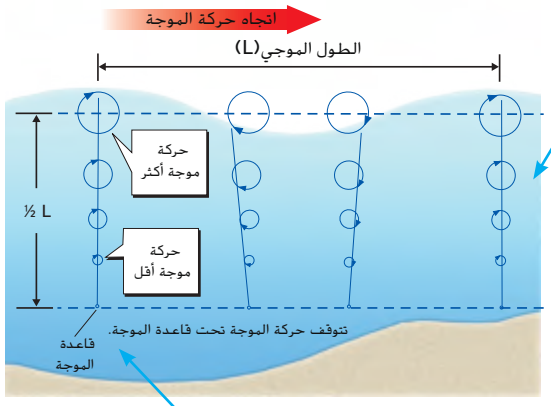
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 218 8/18/2016 3:59:17 PM

الثقافة المرئية: حركة الموجة الأعماق

اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 11** لفهم كيفية تغير حركة جزيئات الماء عند ازدياد العمق. استخدم الأسئلة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب لحركة الأمواج.

اطرح السؤال: ماذا يحدث لحركة جزيئات المياه عند ازدياد العمق؟ تصبح الدوائر التي كونتها حركة جزيئات المياه أصغر فأصغر كلما زاد العمق.



اطرح السؤال: إذا كان طول الموجة يبلغ 40 m لموجة سطحية فما العمق الذي يجب أن يصل إليه غواص بجهاز للتنفس تحت الماء قبل الشعور بانعدام حركة الأمواج؟ يجب أن يهبط الغواص بجهاز للتنفس تحت الماء إلى ما دون الـ 20 m ليشعر بانعدام حركة الأمواج.

التدريس المتمايز

نشاط الدور والمستمعين والصيغة والموضوع

هو نشاط يستخدم أسلوب لعب الأدوار لتطوير المفاهيم الأساسية. قد يقوم الطلاب بإتمام مهامهم فرديًا أو مع زملائهم.

الدور	الجمهور	النوع	الموضوع
جزيء الماء	موجات	أغنية	الطاحون
أمواج متكسرة	متزلجو الأمواج	تجاري	تعال لركوب الأمواج!
موجات	قاع البحر	قصيدة	كيف تغيرني.
تسونامي	عكس الموجات السطحية	حاور	يمكنني أرجحة المركب حقًا!

فرّق بين هذا النشاط كما يلي:

ق م **مراجعة عن الأمواج** اطلب من كل طالب "قريب من المستوى" مراجعة مادة الدرس ليستمدوا منها الإلهام قبل إتمام المهام المسندة إليهم.

أم **المنافسة في محاكاة الأمواج** شجع الطلاب الـ"أعلى من المستوى" على التنافس في ما بينهم للتوصل إلى النشاط الأكثر إبداعًا.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

إنشاء الأمواج ضع إناءً شفافًا من البلاستيك ودلوًا من المياه وقطعة من الفلين ومشبكًا بلاستيكيًا في مكان يتسنى للجميع رؤيته. اسكب المياه في الإناء. أضف قطعة الفلين. أخبر الطلاب أنك ستقوم بمحاكاة الأمواج بتحريك مشبك بلاستيك إلى أعلى وإلى أسفل في المياه. **اطرح السؤال: ماذا سيحدث لقطعة الفلين؟** ستتحرك قطعة الفلين صعودًا وهبوطًا ولكنها بشكل عام تبقى في الموقع نفسه. قم بوضع شوكة المشبك في المياه وحركها صعودًا وهبوطًا. اطلب من الطلاب ملاحظة قطعة الفلين لمعرفة ما إذا كانت توقعاتهم صحيحة. تهدف هذه التجربة لاكتشاف كيفية تأثير اتجاه حركة المشبك في قطعة الفلين.

حقيقة ترفيهية

الحاسة السادسة؟ رغم وفاة مئات من الناس إلا أنه لم يتمّ تسجيل سوى القليل من حالات فقدان أو نفوق حيوانات بعد التسونامي المدمر في 2004. قد يعود سبب ذلك إلى الحاسة السادسة وهي قدرة الحيوانات على الشعور بتغيرات الاهتزاز أثناء حدوث زلزال. شاهد شهود العيان حيوانات برية وأليفة تتحرك داخل البلاد قبل حدوث تسونامي. لقد تمت مشاهدة الأفيال في سريلانكا تهرب من الشاطئ. رفضت بعض الكلاب الخروج لممارسة الجري اليومي. ادعى خبراء الحياة البريّة أن بعض الحيوانات يمكنها اكتشاف الاهتزازات الناتجة عن الزلازل قبل البشر. لم يتم إجراء دراسات علمية ناجحة حول هذه الظاهرة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 219 8/18/2016 3:59:17 PM

عندما تصل الأمواج السطحية إلى الشاطئ

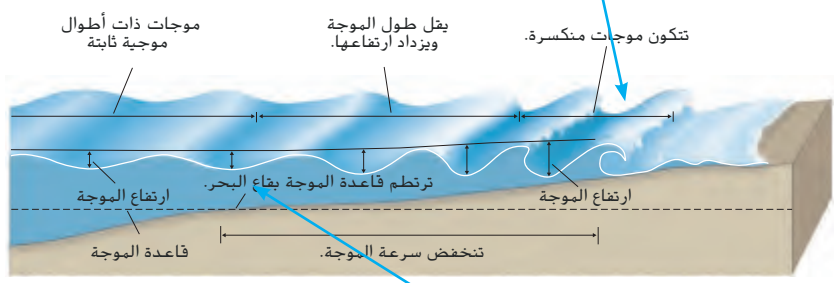
يتغير شكل الأمواج عند اقترابها من الشاطئ. كلّف الطلاب إعداد كتاب مطويات لتنظيم البيانات المتعلقة بكل من الأمواج السطحية والمد والجزر. بعد قراءة الطلاب لهذا القسم ودراسة **الشكل 12**، اطرح هذه الأسئلة لتقويم استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م	هل تصبح الموجة أكثر سرعة أم أكثر بطئًا عند اقترابها من الشاطئ؟	تصبح الموجة أكثر بطئاً لأن قاعدة الموجة تحتك بالقاع كلما اقتربت من الشاطىء.
ض م	ماذا يحدث لارتفاع الموجة عند اقترابها من الشاطئ؟	ارتفاع الموجة يزداد عند اقترابها من الشاطئ.

الثقافة المرئية: الموجات المتكسرة

اطرح هذه الأسئلة حول هذا الرسم بناءً على **الشكل 12**.



اطرح السؤال: ما سبب تكسّر الموجة؟ عند الازدياد في ارتفاع الموجة فإن قاعدتها لا تتمكن من دعم القمة ولذلك تتكسّر الموجة.

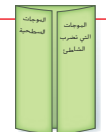
اطرح السؤال: كيف تتغير الموجة عند ارتطام قاعدتها بالقاع؟ يقل طول الموجة بينما يزداد ارتفاعها. تقل سرعة الموجة أيضًا.

كلّف الطلاب أن يقرؤوا عن كيفية تكوّن الموجات السطحية. ثم اطرح هذه الأسئلة الداعمة على الطلبة لتقويم استيعابهم.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

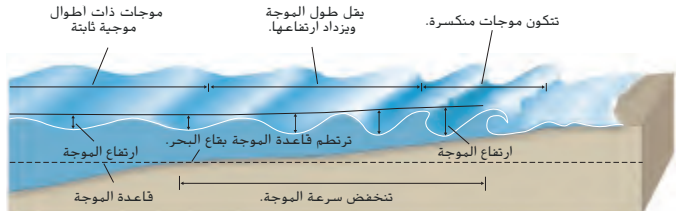
المطويات

قم بإنشاء مطوية ذات ثنيات مغلقة واستخدمها لتنظيم ملحوظاتك حول الأمواج السطحية وتيارات المد والجزر.



متى تصل الأمواج السطحية إلى الشاطئ

عندما تتحرك موجة في المياه الضحلة، يتغير شكلها وحجمها. يبدأ التغير عندما تتلامس قاعدة الموجة مع قاع البحر المنحدر، كما هو موضح في **الشكل 12**. عندما تتحرك قاعدة الموجة فوق قاع البحر مباشرة، تنخفض سرعة الموجة. وفي الوقت ذاته، يقصر طول الموجة ويزداد ارتفاعها. وعندما تصل الموجة إلى ارتفاع معين، لا تقوى قاعدة الموجة على حمل قمتها، وتنهار الموجة وتتكسّر. يُسمى هذا النوع من الأمواج بالموجة المتكسّرة. بعد أن تنكسر الموجة، تندفع المياه بأقصى سرعة نحو الشاطئ.



الشكل 12 يتغير شكل الموجة عندما تتلامس قاعدتها مع قاع البحر.

أصل الكلمة

تسونامي (tsunami) مأخوذة من اليابانية **tsu**، تعني "ميناء"؛ و**nami**، تعني "موجة".

أعاصير تسونامي

ربما تكون قد سمعت بنوع آخر من أنواع الأمواج المحيطية تُسمى بتسونامي. **تسونامي** هو موجة تتكوّن عندما يحرّك اضطراب مفاجيء في المحيط كميات ضخمة من المياه. فضلًا عن ذلك، تحدث موجات تسونامي نتيجة لوقوع زلزال أو انهيار أرضي أو ثوران بركاني، أو حتى انفصال كتلة جليدية عن جبل جليدي.

عندما تكون موجات تسونامي بعيدة عن الشاطئ، لا يكون ارتفاعها كبيرًا، وفي الغالب لا يتجاوز 30 cm تقريبًا، رغم ذلك، يمكن أن يصل طول الموجة إلى مئات الكيلومترات. عندما تقترب موجات تسونامي من الشاطئ، تقل سرعتها ويتزايد ارتفاعها. لا يزداد ارتفاع الكثير من موجات تسونامي سوى بضع أمتار قليلة عندما تقترب من الشاطئ، ولكن يمكن أن يزيد ارتفاع بعضها عن 30 m.

خلافًا للموجة المعتادة الناتجة من تأثير الرياح، فإن موجة تسونامي لا ترتدّ إلى البحر، بل تبقى آخذة في التقدم. ونتيجة لذلك، يمكن أن تُخلّف موجات تسونامي دمارًا هائلاً. في العام 2004، أدى وقوع زلزال تحت مياه المحيط الهندي إلى نشوء عدد من موجات تسونامي تسببت في مقتل أكثر من 225,000 شخص في 11 دولة ودمرت قرى بأكملها.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. ما الذي يمكن أن يسبب التسونامي؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تيارات المد والجزر

عند قياس مستوى سطح البحر، يضع العلماء في الحسبان التغيرات في سطح المحيط الناجمة عن الأمواج. **مستوى سطح البحر** هو متوسط مستوى سطح البحر في أي وقت من الأوقات. فضلاً عن ذلك، يراعي العلماء المعنيون بقياس مستوى سطح البحر التغيرات التي تطرأ على سطح المحيط بسبب تيارات المد والجزر. **تيارات المد والجزر** هي الارتفاع والانخفاض الدوريان لمستوى سطح المحيط بفعل قوة الجاذبية بين الأرض والقمر وبين الأرض والشمس.

القمر وتيارات المد والجزر

تحدث معظم تيارات المد والجزر بفعل قوة الجاذبية بين الأرض والقمر. ينتج عن التجاذب بينهما انتفاخان في أسطح المحيطات، انتفاخ على الجهة المقابلة للقمر من الأرض وآخر على الجهة غير المقابلة للقمر من الأرض. تمثّل الانتفاخات حالات أعلى المد. يعتبر أعلى المد أعلى مستوى لسطح المحيط. أما أدنى الجزر، وهو أدنى مستوى لسطح المحيط، فيقع بين الانتفاخين. يوضح **الشكل 13** الفرق بين أعلى المد وأدنى الجزر في إحدى المناطق الساحلية.

الطبوغرافيا وتيارات المد والجزر

تؤثر سواحل القارات وشكل الأحواض المحيطية وحجمها وعمق المحيطات في تيارات المد والجزر. يشهد ساحل المحيط الأطلسي حدوث تيارين متناوبين من أعلى المد وأدنى الجزر بصورة شبه يومية. في المقابل، يشهد الخليج المكسيكي حدوث حالة واحدة من حالات أعلى المد وحالة واحدة من حالات أدنى الجزر كل يوم.

إضافةً إلى ذلك، يتباين حجم المد والجزر في المناطق المختلفة من سطح الأرض. وفي بعض المناطق، يقل الفرق بين أعلى المد وأدنى الجزر عن 1 m. وفي مناطق أخرى، يزيد الفرق عن 15 m. وكما هو مُوضح في **الشكل 13**، الفرق في منسوب المياه بين أعلى المد وأدنى الجزر هو **مدى المد والجزر**.

مهارات رياضية

استخدام الإحصائيات

أوجد المتوسط بجمع الأعداد الواردة في مجموعة البيانات والقسمة على عدد العناصر في المجموعة. المدى هو الفرق بين أكبر الأعداد وأصغرها في أي مجموعة بيانات.

مثال: خلال فترة 48 ساعة، بلغت قياسات أعلى المد 0.701 m، و 0.649 m، و 0.716 m و 0.661 m أعلى مستوى سطح البحر. فكم يساوي مدى ومتوسط أعلى المد؟

المدى = 0.716 m - 0.649 m = 0.067 m

المتوسط = (0.701 m + 0.649 m + 0.716 m + 0.661 m) ÷ 4 = 2.73 m ÷ 4 = 0.682 m

تدريب

خلال فترة 48 ساعة، بلغت قياسات أدنى الجزر 0.018 m، و 0.103 m، و 0.048 m و 0.091 m تحت مستوى سطح البحر.

a. كم يبلغ مدى أدنى الجزر؟

b. كم يبلغ متوسط أدنى الجزر؟

الشكل 13 تغيّر تيارات المد والجزر في مستوى سطح مياه المحيط.

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 220 8/18/2016 3:59:20 PM

أمواج تسونامي

أسئلة توجيهية

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما سبب حدوث التسونامي؟

يمكن حدوث التسونامي نتيجة لزلزال تحت المياه أو انهيار أرضي أو ثوران بركاني أو سقوط الجليد إلى المحيط من جبل جليدي.

أم برأيك، كيف سيبدو التسونامي إذا رأيته يقترب من الشاطئ؟ اشرح ذلك.

الإجابة النموذجية: قد يبدو التسونامي كحائط من المياه يزداد ارتفاعه كلما اقترب من الشاطئ. يمكنه لارتفاعه أن يصل إلى 30 m.

أصل الكلمة

تسونامي

اطرح السؤال: تتحد كلمتان يابانيتان لتكوين كلمة تسونامي. كيف يصف معنى كل من هاتين الكلمتين ماهية التسونامي وما يفعله؟ إن التسوماني عبارة عن موجة ضخمة قد تضرب المرفأ وتدمره.

تيارات المد والجزر

قد لا يدرك الطلاب عملية ارتفاع سطح المحيط وانخفاضه بدلاً من بقائه في مستوى واحد. كلّف الطلاب قراءة الفقرة التي تتعلق بمستوى البحر والمد والجزر. **اطرح السؤال: ما العلاقة بين مستوى البحر والمد والجزر؟** إن مستوى سطح الماء هو متوسط مستوى سطح المحيط في أي وقت، بينما تيارات المد والجزر هي المستويات القصوى والدنيا له.

القمر وتيارات المد والجزر

ينتج عن قوة الجاذبية بين الأرض والقمر أكبر أنواع المد والجزر. كلّف الطلاب قراءة المعلومات المذكورة حول القمر والمد والجزر ودراسة **الشكل 13**. ثم اطرح هذه الأسئلة الداعمة حول القمر والمد والجزر.

أسئلة توجيهية

ق م ما القوة الموجودة بين القمر والأرض والتي تسبب تيارات المد والجزر؟

تتسبب قوّة الجاذبية بين القمر والأرض في حدوث تيارات المد والجزر.

ض م ما الذي يسبب أكبر تيارات المد والجزر؟

تحدث أكبر تيارات المد والجزر في منطقة ما عندما يواجهها القمر مباشرةً أو يكون في الاتجاه العكسي لها مباشرةً.

أم لنفترض أنك تتناول الغداء على شاطئ ما في فترة الظهيرة. لقد غادرت الشاطئ لتنام قليلاً ثم عدت لتتناول وجبة العشاء أثناء التنزه في الساعة 6 مساءً. ورغم ذلك وجدت الشاطئ مغمورًا بالمياه! فما الذي حدث؟

كان المد والجزر منخفضًا عندما تناولت الغداء، ولكنه أصبح مرتفعًا عندما عدت لتناول العشاء. كان مستوى سطح المحيط أكثر ارتفاعًا وقت العشاء مما كان عليه وقت الغداء.

الطبوغرافيا وتيارات المد والجزر

يمكن أن تؤثر أشكال الأشرطة الساحلية القارية بالإضافة إلى شكل أحواض المحيط وعمقها وحجمها في حجم المد والجزر. اطرح الأسئلة التالية على الطلاب حول الطبوغرافيا والمد والجزر.

أسئلة توجيهية

ق م هل تتوقع أن يكون المد والجزر على ساحل المحيط الهادئ مماثل للمد والجزر في خليج المكسيك؟ اشرح ذلك.

لا. خليج المكسيك أقل عمقًا وأشد انحصارًا عن المحيط الهادئ. لذلك، فإنه من المرجح أن يكون مدى المد والجزر في خليج المكسيك أكبر من مدى المد والجزر بامتداد ساحل المحيط الهادئ.

ض م ما مدى المد والجزر؟

إن مدى المد والجزر هو الفرق في مستوى المياه بين المد والجزر المرتفع والمنخفض.

أم كيف يمكن أن يؤثر شكل الشريط الساحلي في مدى المد والجزر في منطقة؟

الإجابة النموذجية: إذا كان الشريط الساحلي منحنيًا ويحصر المياه في منطقة صغيرة فقد ينتج عنه زيادة في مدى المد والجزر.

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

التدريس المتمايز

ق م **المد والجزر الجاذب** اطلب من الطلاب أن يعدوا معًا أو بشكل فردي قصة مصورة صغيرة أو صورة مضحكة عن عملية الجذب بين الأرض والقمر والشمس وكيفية حدوث المد والجزر.

أم **المد والجزر المرتفع** كلّف الطلاب أن يقوموا معًا أو بشكل فردي بكتابة قصة مصورة قصيرة عن منطقة ساحلية خيالية على الأرض يبلغ مدى المد والجزر بها 30 m.

أدوات المعلم

النشاط

توضيح المد والجزر نمذج قوى المد والجزر باستخدام لعبة أطواق بلاستيكية كبيرة.

1. اختر ثلاثة طلاب. سيمثل كل واحد منهم إما الأرض أو القمر أو الشمس.
2. أعط من يمثل الأرض أحد الأطواق واطلب منه تثبيتها حوله.
3. كلّف الطلاب أن يُمركزوا أنفسهم لتمثيل الوضع الذي يصبح القمر فيه بدرًا. يجب أن يكون الطالب الذي يمثل الأرض بين القمر والشمس.
4. اجعل من يمثلان القمر والشمس يجذبان الطوق برفق باتجاه كل منهما. **اطرح السؤال: ما الذي تمثله هذه المعلومات؟** المد المرتفع
5. كرر النشاط لتيارات المد المنخفض وتيارات المد والجزر التي يتراوح مداها بين مدى المد المنخفض ومدى المد المرتفع. يجب أن يسحب الطالب كل بحسب قوة جاذبية الجسم الذي يمثله. ناقش مع الطلاب كيفية تمثيل هذه المحاكاة لتيارات المد والجزر المختلفة.

حقيقة ترفيهية

أمواج المد والجزر يستخدم بعض الأشخاص المصطلحين تسونامي وموجة المد والجزر بشكل متبادل. بالإضافة إلى ذلك، يحدث التسونامي وأمواج المد والجزر نتيجة لظاهرتين مختلفتين. يحدث التسونامي عند تحرك كمية كبيرة من مياه المحيط بشكل مفاجئ نتيجة لحدوث زلزال أو اضطراب آخر تحت المياه. تحدث موجة المد والجزر عند تحرك قمة المد والجزر حول الأرض.

مهارات رياضية

استخدام الإحصاءات

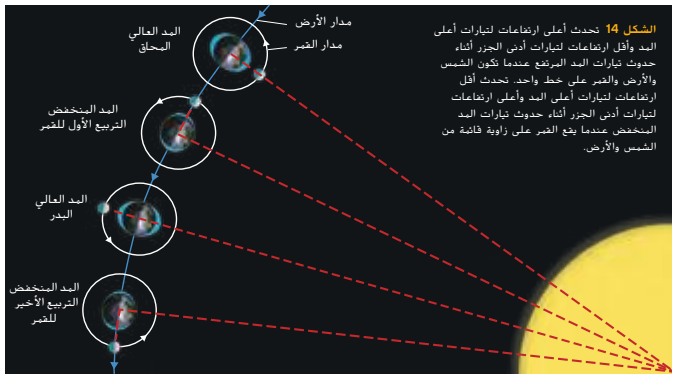
ذكر الطلاب بأنه يتم إيجاد متوسط مجموعة من البيانات بجمع كل البيانات ثم قسمتها على إجمالي عدد العناصر. يتم إيجاد المدى بطرح أصغر عدد من العدد الأكبر في مجموعة البيانات.

A. مدى المد والجزر المنخفض هو $0.103\ m - 0.018\ m = 0.085\ m$

B. متوسط مدى المد والجزر هو $(0.018\ m + 0.103\ m + 0.048\ m + 0.091\ m) \div 4 = 0.065\ m$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 221 8/18/2016 3:59:20 PM



الشكل 14 تحدث أعلى ارتفاعات لتيارات أعلى المد وأقل ارتفاعات لتيارات أدنى الجزر أثناء حدوث تيارات المد المرتفع عندما تكون الشمس والأرض والقمر على خط واحد. تحدث أقل ارتفاعات لتيارات أعلى المد وأعلى ارتفاعات لتيارات أدنى الجزر أثناء حدوث تيارات المد المنخفض عندما يقع القمر على زاوية قائمة من الشمس والأرض.

تيارات المد المرتفع

إن مدى المد والجزر ليس ثابتًا. فهو يتباين وفقًا لمواقع الشمس والقمر بالنسبة إلى الأرض. لاحظ في **الشكل 14** أنه عندما تقع الأرض والقمر والشمس على خط مستقيم واحد، يكون القمر محاقًا أو بدرًا. ويكون شدّ الجاذبية على المحيطات في أقوى درجاته عندما تعمل القوتان معًا. نتيجة لذلك، يكون مدى المد والجزر أكبر من العادة. وتكون ارتفاعات أعلى المد أكبر من المعتاد وارتفاعات أدنى الجزر أصغر من المعتاد. **المد المرتفع** ينميز بأكبر مدى للمد والجزر، ويحدث عندما تقع الأرض والقمر والشمس على خط مستقيم.

تيارات المد المنخفض

انظر إلى **الشكل 14** مجددًا. يشكل القمر زاوية قائمة مع كل من الأرض والشمس خلال التربيع الأول والتربيع الثاني للقمر. وتعمل قوى الجاذبية بين الأرض والقمر وتلك التي بين الأرض والشمس في اتجاهين متضادين. هذا يعني أن ارتفاعات أعلى المد تكون أقل من المعتاد بينما تكون ارتفاعات أدنى الجزر أعلى من المعتاد. **المد المنخفض** ينميز بأقل مدى للمد والجزر، ويحدث عندما يشكل القمر زاوية قائمة مع كل من الأرض والشمس.

أصِفُ

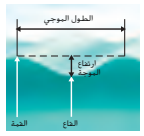
عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

6.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم



تتبع كل الأمواج بالخصائص الأساسية نفسها.



كلما اقتربت الموجة من الشاطئ، قَصُر طولها وازداد ارتفاعها.



يختلف مدى المد والجزر باختلاف الموقع. ويمكن أن يصل في بعض المواقع إلى 15 m.

تلخيص المفاهيم

1. ما الذي يسبب الأمواج المحيطية؟

2. ما الذي يسبب تيارات المد والجزر؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تيارات المد المرتفع
تيارات المد المنخفض

تحدث تيارات المد المرتفع عندما تقع الأرض والقمر والشمس على خط مستقيم واحد. **اطرح السؤال: ما أطوار القمر أثناء تيار المد المرتفع؟** يكون القمر مُحاقًا أو بدرًا أثناء تيار المد المرتفع. تحدث تيارات المد المنخفض عند تكوين القمر والأرض والشمس زاوية قائمة.

ق م ما القوة الموجودة بين القمر والأرض والتي تسبب تيارات المد والجزر؟	تتسبب قوّة الجاذبيّة بين القمر والأرض في حدوث تيارات المد والجزر.
ض م ما الذي يسبب أكبر تيارات المد والجزر؟	تحدث أكبر تيارات المد والجزر في منطقة ما عندما يواجهها القمر مباشرةً أو يكون في الاتجاه العكسي لها مباشرةً.
أم لنفترض أنك تتناول الغداء على شاطئ ما في فترة الظهيرة. لقد غادرت الشاطئ لتنام قليلاً ثم عدت لتتناول وجبة العشاء أثناء التنزه في الساعة 6 مساءً. ورغم ذلك وجدت الشاطئ مغمورًا بالمياه! فما الذي حدث؟	كان المد والجزر منخفضًا عندما تناولت الغداء، ولكنه أصبح مرتفعًا عندما عدت لتناول العشاء. كان مستوى سطح المحيط أكثر ارتفاعًا وقت العشاء مما كان عليه وقت الغداء.

الثقافة المرئية: قوى المد والجزر

الشكل 14 يوضح كيفية تأثير مواقع الشمس والقمر والأرض في المد والجزر. اطلب من الطلاب دراسة الشكل. **اطرح السؤال: ما العلاقة بين الشمس والقمر والأرض أثناء تيارات المد المرتفع؟** يقع الثلاثة على خط مستقيم.

اطرح السؤال: ما العلاقة بين القمر ومدار الأرض أثناء تيارات المد المنخفض؟ يكون القمر في خط واحد مع مدار الأرض.

توضيح الإجابات: ستتنوع إجابات الطلاب.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوع إجابات الطلاب.

يمكن العثور على المعلومات اللازمة في الأجزاء التالية:

- أجزاء الموجة
- الأمواج السطحية
- موجات التسونامي
- تيارات المد والجزر

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 222 8/18/2016 3:59:22 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 223 8/18/2016 3:59:22 PM

استخدام المفردات

1. **استخدم المصطلح** تسونامي في جملة تامة.

2. **عرّف** المد والجزر بأسلوبك.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **اشرح** كيفية تسبُّب القمر في حدوث المد والجزر.

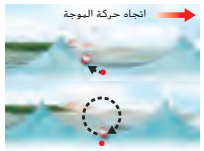
4. **قارن وقابل** بين أسباب الأمواج السطحية وموجات تسونامي.

تفسير المخططات

5. **نظّم البيانات** انسخ منظم البيانات واملأ الفراغات الموجودة فيه لوصف تيارات المد المرتفع وتيارات المد المنخفض.

	مواقع الأرض والقمر والشمس
تيارات المد المرتفع	
تيارات المد المنخفض	

6. **اشرح** تمثيل الشكل الوارد أدناه لحركة المياه داخل الموجة.



التفكير الناقد

7. **صمّم** تجربة لقياس متوسط مدى المد والجزر في منطقة ساحلية خلال أحد الأشهر.

مهارات رياضية

8. في موقع معين، بلغ ارتفاع أعلى المد 8.30 m و 8.00 m. بينما بلغ انخفاض أدنى الجزر 0.500 m و 0.220 m.

A. ما مدى تيارات المد والجزر؟

B. ما المتوسط المنخفض لتيار المد والجزر؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الإجابة النموذجية: قد يصل التسونامي إلى ارتفاعات تصل إلى 30 m. **عمق المعرفة 1**

2. الإجابة النموذجية: إن تيارات المد والجزر هي ارتفاع وانخفاض مستوى سطح البحر يوميًا. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. ينجم عن قوة جذب القمر على الأرض ارتفاع المحيطات على جانب الأرض المواجه للقمر وعلى الجانب المعاكس له. **عمق المعرفة 1**. تحدث الأمواج السطحية نتيجة لهبوب الرياح على سطح المياه. تحدث أمواج تسونامي نتيجة لاضطراب المحيط الذي يحرك كمية كبيرة من المياه بشكل مفاجئ. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

5. تحدث تيارات المد المرتفع عندما تقع الأرض والقمر والشمس على خط مستقيم واحد. تحدث تيارات المد المرتفع عندما يكون القمر محاقًا وبدرًا. تحدث تيارات المد المنخفض عندما تكون الأرض والقمر والشمس زاوية قائمة. تحدث تيارات المد المنخفض عند الربع الأول والثالث للقمر. **عمق المعرفة 2**

6. مثل ما توضحه قطع الفلّين، ترتفع جزيئات الماء في الموجة وبعد ذلك تنخفض عندما تتحرك الأمواج في المياه. يتم نقل الطاقة من جزيء ماء إلى آخر في مسار دائري. تستمر الطاقة في حركتها للأمام بينما تتراجع جزيئات الماء وقطع الفلين إلى المكان نفسه الذي بدأت منه تقريبًا. **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

7. الإجابات النموذجية قد تتضمن: اختر دعامة لرصيف بحري. يجب أن تكون الدعامة محاطة بالمياه عند ارتفاع وانخفاض المد والجزر معًا. قم بتدريج الدعامة للتمكن من استخدامها لقياس مستوى المياه. قم بقياس مستوى المياه وتسجيله كل ساعة على مدار رأس الساعة لمدة شهر. استخدم البيانات لحساب متوسط مدى المد والجزر. **عمق المعرفة 3**

مهارات رياضية

8. **A.** مدى المد والجزر المرتفع: 0.30 m؛ مدى المد والجزر المنخفض: 0.28 m.

B. متوسط المد والجزر المنخفض: 0.36 m **عمق المعرفة 2**

إدارة التجارب

أمواج المد والجزر المرتفعة في خليج فوندي ترد الإجراءات المتعلقة بهذه التجربة في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 224 8/18/2016 3:59:23 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 225 8/18/2016 3:59:23 PM

الدرس 6.3

تيارات المحيط



استكشاف

إلى أين تتجه التيارات؟

هل يمكنك تحديد تيار فلوريدا في هذا الشكل التي التُقطت عبر القمر الصناعي؟ يظهر التيار من خلال منحنى السحب. عندما تتحرك السحب بين فلوريدا وكوبا، فإنها تتبع مسار التيار نفسه. برأيك، لماذا تتبع السحب والتيارات المسار نفسه أيضًا؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: ما العامل الذي يجعل كوكب الأرض هو "الأنسب" للحياة؟

تدريب المهارات: ما أجسام النظام الشمسي التي قد تدعم الحياة بخلاف الأرض؟

نشاط استكشافي

كيف تُحرّك الرياح المياه؟

تدفع الرياح المياه القريبة من الشواطئ في اتجاهات مختلفة. فالأجسام الموجودة في تلك المنطقة تتحرك مع حركة الأمواج في كل الاتجاهات. ما الذي قد يحدث في الأماكن البعيدة عن الشاطئ؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. املأ **حاوية** بالماء.
3. ضع **مروحة** بحيث تحرك الهواء فوق سطح الماء.
4. ضع قطرتَين من **الملوّن الغذائي** في الجزء الأقرب إلى المروحة من سطح الماء. شغّل المروحة على إعداد منخفض لتوليد أمواج.
5. لاحظ ما يحدث لقطرات الملوّن الغذائي.

فكّر في الآتي

1. اشرح حركة قطرات الملوّن الغذائي في كراستك اليومية.

2. برأيك، ما أنواع الأجسام التي يمكن أن تحرّكها الرياح في المحيط؟

3. إذا كنت على متن قارب يبعد عن الشاطئ مسافة 3 km تقريبًا وألقيت كرة مطاطية في المياه، فما الذي سيحدث لها برأيك؟

الأسئلة المهمة

- **ما الأنواع الرئيسة من تيارات المحيط؟**
- **كيف تؤثر تيارات المحيط في الطقس؟**

المفردات

تيار المحيط ocean current
الدوامة gyre
تأثير كوريوليس Coriolis effect
التيار المتقلب upwelling

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استقصاء

حول الشكل أين يذهبون؟ يُعد تيار فلوريدا بداية نظام تيار الخليج للتيارات السطحية للمياه الدافئة. تعمل الرياح على دفع هذه التيارات والسُّحب الموجودة فوقها. اطرح الأسئلة التالية على الطلاب لبدء مناقشة حول تيارات المحيط.

أسئلة توجيهية

ق م ماذا سترى وما ستشعر به إذا وقفت على شاطئ في فلوريدا عند مرور تيار فلوريدا به؟	يحُث هذا السؤال الطلاب على التفكير في العلاقة بين الرياح والأمواج. من المحتمل أن تشعر بنسيم عند مرور التيار به.
ض م كيف يمكنك وصف تيار المحيط؟	رغم أن الطلاب لم يتعلموا تعريف تيار المحيط بعد إلا أنه يجب أن يتمكنوا من استنتاج أن تيار المحيط هو كمية كبيرة من المياه تتحرك في اتجاه محدد. قد يعتقد الطلاب أن التيار عبارة عن نهر من المياه موجود في المحيط.
أ م يتحرك تيار فلوريدا من خليج المكسيك وحول ولاية فلوريدا وصولاً إلى المحيط الأطلنطي. هل من المحتمل أن ينتج من تيار فلوريد أمواج تضرب الساحل الشرقي لفلوريدا؟	يحُث هذا السؤال الطلاب على التفكير في كيفية حركة المياه. ليس من المحتمل أن ينتج عن تيار فلوريدا أمواج تضرب الساحل الشرقي لفلوريدا لأنه يتحرك حول فلوريدا وخارجها إلى المحيط الأطلنطي وليس بالداخل من الأطلنطي.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

استخدام أجزاء الكلمات

1. اكتب الكلمة Upwelling (تيار متقلب) على لوحة أو سبورة. اكتب أيضًا الكلمة بحيث يتم تقسيمها إلى أجزاء: -up، -well، -ing.
2. **اطرح السؤال: ما معنى كل جزء من هذه الكلمة؟** Up يقصد بها التحرك رأسيًا من مكان أعمق. A well مصدر المياه. جزء الكلمة ing- يدل على الأداء.
3. استخدم معاني أجزاء الكلمة لمعرفة ما تدل عليه الكلمة. تعريف نموذجي: مصدر مياه يتحرك رأسيًا من مكان أعمق.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 226 8/18/2016 3:59:26 PM

نشاط استكشافي

كيف تتحرك المياه نتيجة للرياح؟

التحضير: 2 min **التنفيذ:** 10 min

الغرض
ملاحظة تكوّن تيار سطحي.

المواد
إناء ومياه ومناديل ورقية ومروحة وزجاجات بقطارة لملوّن غذائي.

قبل البدء
في حال أخذ الوقت بعين الاعتبار، قم بإعداد الآنية وتعبئة نصفها بالمياه، في كل محطة.

توجيه التحقيق

• من المحتمل أن يلاحظ الطلاب أنه عند إسقاطهم لقطرة من الملون الغذائي في المياه سيهبط جزء منه ولكن يتحرك بعضه عبر السطح بعيدًا عن المروحة. اطلب من الطلاب زيادة سرعة المروحة في حال عدم تحرك جزء من الملونات الغذائية عبر السطح.

• نبّه الطلاب بإبعاد الأصابع وغيرها من الأشياء عن أنصال المروحة المتحركة. ذكرهم بمخاطر استخدام الأجهزة الكهربائية بالقرب من المياه.

فكّر في الآتي

1. يتحرك الملون الغذائي مع التيار في اتجاه هبوب الرياح (المروحة) نفسه.
2. يمكن أن تحرك الرياح الأشياء الخفيفة والتي تشكل سطحًا صلبًا فوق المياه.
3. ستسحب الرياح المركب والكرة المطاطية عبر سطح المحيط في الاتجاه نفسه ولكن قد تتحرك الكرة بشكل أسرع.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى | ق م قريب من المستوى | أم أعلى من المستوى

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 227 8/18/2016 3:59:26 PM

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

تيارات المحيط الرئيسة

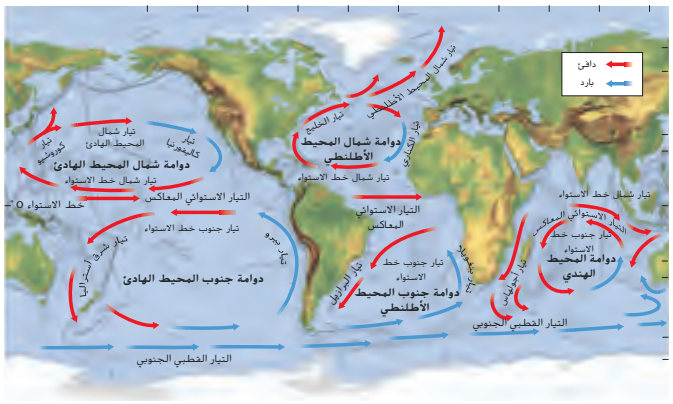
أثناء هبوب عاصفة في العام 1990، سقط في وسط مياه المحيط الهادئ 40,000 زوج من الأحذية من سفينة شحن. وبعد مرور شهر واحد، بدأ المصطافون في العثور على الأحذية على سواحل أوريغون وواشنطن. كيف وصلت الأحذية إلى هناك؟ حملها تيار في المحيط إلى هذه الشواطئ. **تيار المحيط** هو كمية كبيرة من المياه تتدفق في اتجاه معين.

التيارات السطحية

تذكر أن الرياح تنقل الطاقة إلى المياه وتُكوّن الأمواج. كذلك تنقل الرياح الطاقة إلى المياه وتكوّن التيارات. يمكن أن تتحرك المياه بفعل احتكاك الرياح بالمياه. عندما تهب الرياح فوق المياه، تحتكّ جسيمات الهواء المتحرك بسطح المياه فتحركها. تُسمى التيارات الناجمة عن تأثير الرياح بالتيارات السطحية.

تحمل التيارات السطحية المياه الدافئة أو الباردة أفقيًا عبر سطح المحيط. تمتد هذه التيارات إلى ما يقارب الـ 400 m تحت سطح المياه ويمكن أن تزيد سرعتها عن 100 km في اليوم. تؤثر أحزمة الرياح الرئيسة، أو ما يسمى بالرياح السائدة، في تكوّن تيارات المحيط واتجاه حركتها. على سبيل المثال، تتسبب الرياح التجارية التي تهب من إفريقيا في تحريك المياه الاستوائية الدافئة باتجاه أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 15 تتكوّن الدوامات على سطح محيطات كوكب الأرض.

الدوّامات تنطوي المحيطات الموجودة على كوكب الأرض على أنظمة حلقية كبيرة من التيارات السطحية تسمى بالدوّامات. **الدوامة** هي نظام دائري من التيارات. تتحرك التيارات داخل كل دوّامة في الاتجاه نفسه كما هو مُوضح في **الشكل 15**. رغم ذلك، يمكنك أن ترى إذا أمعنت النظر أن اتجاه حركة التيار داخل أي دوّامة يختلف بين نصفي الكرة الأرضية. فالدوّامات في نصف الكرة الأرضية الشمالي تدور في اتجاه عقارب الساعة. والدوّامات في نصف الكرة الأرضية الجنوبي تدور في عكس اتجاه عقارب الساعة.

أصل الكلمة

الدوامة (gyre)، مأخوذة من اللاتينية gyrus، بمعنى "دائرة"

تأثير كوريوليس لماذا تتحرك الدوّامات في اتجاهات مختلفة؟ السبب في ذلك يعود إلى تأثير كوريوليس. **تأثير كوريوليس** هو حركة الرياح والمياه باتجاه اليمين أو اليسار بفعل دوران الأرض حول محورها. يتسبب تأثير كوريوليس في انحراف المواقع، مثل الماء والهواء، باتجاه اليمين في نصف الكرة الأرضية الشمالي، أي في اتجاه عقارب الساعة كما هو مُوضح في **الشكل 16**. في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، يتسبب تأثير كوريوليس في انحراف المواقع باتجاه اليسار، أي عكس اتجاه عقارب الساعة.

الطبوغرافيا تؤثر أشكال القارات وغيرها من كتل اليابسة في اتجاه وسرعة التيارات. على سبيل المثال، تشكّل الدوّامات حلقات صغيرة أو كبيرة تتحرّك بسرعات مختلفة بحسب كتل اليابسة التي هي على تماس معها. يضيق تيار فلوريدا، المُوضح في الشكل الوارد في بداية الدرس، وتزداد سرعته عندما يمر من خلال مضيق فلوريدا.



الشكل 16 يسبّب تأثير كوريوليس تحرّك المواقع باتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالي، وعكس اتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تيارات المحيط الرئيسة

يُقصد بتيار المحيط تدفق كمية كبيرة من مياه البحر في اتجاه محدد. يُعتبر التيار السطحي أحد أنواع تيارات المحيط. اطرح السؤال: **ما الاختلاف بين الموجة المحيطية وتيار المحيط؟** الإجابة النموذجية: لا تحرك الأمواج جزيئات الماء في المحيط المفتوح ولكن تحركها التيارات.

التيارات السطحية

تحمل التيارات السطحية المياه الدافئة والباردة عبر سطح المحيط. كلّف الطلاب بقراءة المعلومات الموجودة في هذا القسم والإجابة عن هذه الأسئلة المتعلقة بالتيارات السطحية.

أسئلة توجيهية

م ق	أين تتوقع أن تجد معظم التيارات السطحية؟	توقع أن تجد معظم التيارات السطحية في المناطق العاصفة باستمرار.
م ض	كيف تتكوّن التيارات السطحية؟	تتكوّن الرياح السطحية عند هبوب الرياح على المياه وسحب جزيئات الماء المتحركة على السطح مما يتسبب في تحرك المياه.
م أ	لماذا قد تحاول سفينة إيجاد التيار السطحي والإبحار في الاتجاه نفسه لهذا التيار؟	الإجابة النموذجية: يمكن أن تتحرك التيارات السطحية بسرعة 100 km/ day. يسمح ذلك للسفينة بالسفر بشكل أسرع وبجهد أقل.

التيارات السطحية (تابع)

تتحرك التيارات السطحية في أنظمة كبيرة حلقية تسمى الدوامات المحيطية. تتأثر الدوامات المحيطية بالدوران المحوري للأرض والطبوغرافيا. اطلب من الطلاب دراسة **الشكلين 16** و**17** وقراءة المادة في هذا القسم. ثم اطرح هذه الأسئلة الداعمة لتقويم استيعاب الطلاب للعوامل المؤثرة على التيارات السطحية.

أسئلة توجيهية

م ق	اذكر الشكل الذي يكونه نظام التيارات السطحية؟	يتحرك نظام التيارات السطحية في دوامة محيطية ينتج عنها تكوّن شكل دائري.
م ض	ماذا يُقصد بتأثير كوريوليس؟	يقصد بتأثير كوريوليس حركة الرياح والمياه يمينًا ويسارًا وفقًا لنصف الكرة الأرضية التي تتواجد فيها. ينتج تأثير كوريوليس عن الدوران المحوري للأرض.
م أ	ماذا يحدث للدوامات المحيطية في كل نصف كرة أرضية إذا بدأت الأرض بالدوران في اتجاه عقارب الساعة؟	تبدأ الدوامات المحيطية الموجودة في نصف الكرة الأرضية الشمالي بالتحرك في اتجاه عكس عقارب الساعة بينما تبدأ الدوامات المحيطية الموجودة في نصف الكرة الأرضية الجنوبي بالتحرك في اتجاه عقارب الساعة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 228 8/18/2016 3:59:28 PM

أصل الكلمة

دوامة محيطية

اطرح السؤال: كيف يمكنك توضيح ما تفعله دوامة محيطية؟ قد يقترح الطلاب السير في دائرة أو صب إناء من المياه بحيث تتحرك المياه في دائرة.

الثقافة المرئية: دوامات المحيط الرئيسة

اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 16** ثم الإجابة عن الأسئلة التالية.

اطرح السؤال: ما التيارات التي لا تعد جزءًا من الدوامات المحيطية؟ لا يُعد تيار شمال المحيط الأطلنطي والتيار الاستوائي المعاكس والتيار حول القطب الجنوبي جزءًا من الدوامات المحيطية.

اطرح السؤال: ما التيار الذي ينقل المياه الباردة إلى شمال إفريقيا؟ ينقل التيار الكناري المياه الباردة إلى شمال إفريقيا.

اطرح السؤال: كيف تتغير التيارات السطحية في حال اختفاء أمريكا الجنوبية؟ الإجابة النموذجية: قد تندمج التيارات الموجودة في دوامة جنوب المحيط الأطلنطي مع دوامة جنوب المحيط الهادئ لانعدام وجود يابسة في طريقها تؤثر في حركة الدوامتين.

التدريس المتمايز

ق م منشور دعائي عن التيارات قم بتكوين مجموعات صغيرة من الطلاب. اطلب من كل مجموعة إنشاء منشور دعائي عن العوامل التي ينتج عنها تكوّن الدوامات.

أم كتيّب عن التيارات قم بتكوين مجموعات صغيرة من الطلاب. اطلب من كل مجموعة إنشاء كتيّب تنبثق منه رسومات لتوضيح الاختلافات بين التيارات الأفقية والرأسية.

أدوات المعلم

النشاط

الجريان إلى القارات قم بتكوين مجموعات صغيرة من الطلاب. أعط كل مجموعة صينية خبز من الألومنيوم وبعضًا من صلصال التصميم وإناءً من المياه وملونًا غذائيًا وقطارة.

1. اطلب من كل مجموعة إنشاء "قارات" في صينية خبز لديهم ثم أضف "محيطًا" من المياه بعناية.
2. اطلب من الطلاب إضافة ملون غذائي إلى المياه المتبقية.
3. استخدم القطارة لسحب المياه الملونة. ثم اطلب منهم تقطير المياه باتجاه أحد القارات لديهم بعناية.
4. **اطرح السؤال: ماذا حدث عند اقتراب المياه الملونة من القارة؟** ساهمت القارة في انحراف المياه الملونة لذلك تحركت المياه حول القارة.

العلوم في الحياة اليومية

بالوعة كوريوليس ربما كان لدى الطلاب مفهوم خاطئ بأن المياه ستجري لأسفل في مجرى باتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الأرضية الشمالي وبعكس اتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الأرضية الجنوبي نتيجة لتأثير كوريوليس. في الحقيقة، يقوم تأثير كوريوليس بالتأثير في المسطحات المائية الكبيرة مثل المحيطات. حيث لا يؤثر في حركة المياه في البالوعات والمراحيض. اطلب من الطلاب أن يقوموا بصب المياه في بالوعة من اتجاهات مختلفة لتصحيح هذا المفهوم الخاطئ. **اطرح السؤال: هل تجري المياه باتجاه عقارب الساعة أم عكسها؟** يعتمد الاتجاه الذي تجري فيه المياه على مكان بدء تحركها والاتجاه الذي تبدأ خلاله بالانخفاض. **اطرح السؤال: كيف يرتبط هذا النشاط بتأثير كوريوليس؟** يوضح هذا النشاط أن تأثير كوريوليس لا يتناسب مع المسطحات المائية الصغيرة مثل جريان المياه في بالوعة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

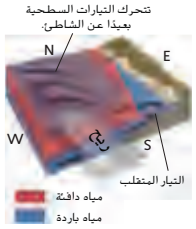
Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 229 8/18/2016 3:59:28 PM

التيار المتقلب

تحمل التيارات السطحية المياه أفقيًا عبر سطح المحيط. لا تتحرك كل التيارات في اتجاه أفقي. بعض التيارات تُحرّك المياه رأسيًا.

التيار المتقلب هو الحركة الرأسية للمياه باتجاه سطح المحيط. يحدث التيار المتقلب عندما تهب الرياح عبر سطح المحيط وتدفع المياه بعيدًا عن منطقة ما. بعد ذلك، تُدفع المياه الباردة من المناطق الأكثر عمقًا باتجاه السطح. يحدث التيار المتقلب في الغالب على طول السواحل. يوضح **الشكل 17** كيفية حدوث التيار المتقلب على طول ساحل أمريكا الجنوبية.

يدفع التيار المتقلب المياه الباردة الغنية بالمغذّيات من قاع المحيط باتجاه السطح. تدعم هذه المياه جماعات أحيائية كثيرة من الطحالب والأسماك وغيرها من الكائنات الحية التي تعيش في المحيط.



الشكل 17 يدفع التيار المتقلب قبالة سواحل أمريكا الجنوبية المياه الباردة العميقة لتحل محل المياه الدافئة على السطح.

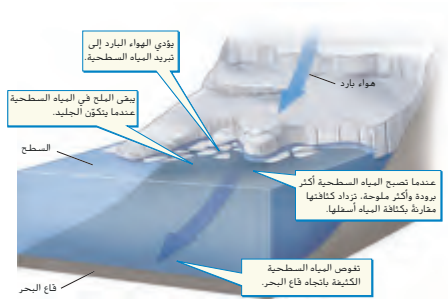
التأكد من المفاهيم الأساسية

1. كيف يحدث التيار المتقلب؟

تيارات الكثافة

إن تيار الكثافة هو نوع آخر من أنواع التيارات الرأسية. تحرّك تيارات الكثافة المياه باتجاه الأسفل. وتنقل المياه من السطح إلى أعماق المحيط. لا تحدث تيارات الكثافة بفعل الرياح، بل بسبب التغيرات في الكثافة.

كما قرأت في الدرس 1، فإن المياه الباردة أكثر كثافة من المياه الدافئة. والمياه المالحة أكثر كثافة من المياه العذبة. تبرد المياه عندما يتحرك تيار سطحي باتجاه منطقة قطبية. عندما تتجمد مياه البحر، يبقى الملح في المياه المحيطة. وفي نهاية المطاف، تصبح المياه المالحة الباردة عالية الكثافة، لذلك تغوص إلى طبقات أعمق، كما هو مُوضح في **الشكل 18**. يعيد التيار المتقلب المياه إلى السطح في وقت لاحق. تعد تيارات الكثافة من العناصر المهمة في دوران مياه المحيط، حيث تعمل على توزيع الطاقة الحرارية والمغذّيات والغازات.



الشكل 18 تغوص المياه المالحة الباردة إلى الأسفل، وينتج عن ذلك تيار الكثافة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التيار المتقلب

يحرك التيار المتقلب المياه رأسيًا باتجاه سطح المحيط. بعد مراجعة الطلاب للمعلومات المتوفرة حول التيار المتقلب، اطرح هذه الأسئلة الداعمة لتقويم استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م	كيف تختلف حركة التيار المتقلب عن حركة التيارات السطحية؟	يحرك التيار المتقلب المياه رأسيًا باتجاه سطح المحيط. تُحرك التيارات السطحية المياه أفقيًا عبر سطح المحيط.
	التأكد من المفاهيم الأساسية: كيف يحدث التيار المتقلب؟	يحدث التيار المتقلب عندما تحرك الرياح مياه السطح الدافئة بعيدًا عن منطقة وصعود مياه العمق الباردة لأعلى واستبدال مكانها.
أ م	أثناء أعوام إل نينو، حرّكت الرياح التجارية مياه السطح الدافئة خارج ساحل جنوب إفريقيا. كيف يمكن أن يؤثر ذلك في الأنظمة البيئية بالقرب من جنوب إفريقيا؟ اشرح ذلك.	الإجابة النموذجية: يمكنه تدمير الأنظمة البيئية الساحلية عبر إبطاء التيار المتقلب. بتحرك المياه الأقل برودة والغنية بالمواد الغذائية إلى هذه المناطق، قد تعجز بعض الكائنات الحية عن العثور على الغذاء أو تعجز عن التكاثر.

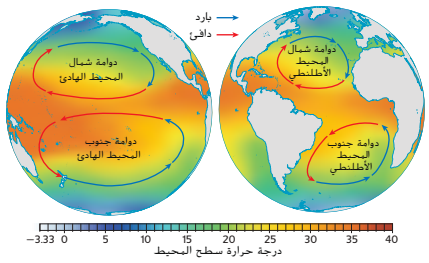
تيارات الكثافة

تُعد تيارات الكثافة تيارات رأسية تُحرك المياه باتجاه مكان منخفض. اطرح الأسئلة التالية على الطلاب لتقويم استيعابهم لتيارات الكثافة.

أسئلة توجيهية

ق م	ماذا يحدث عندما تصبح مياه السطح أكثر كثافة عن المياه الموجودة أسفله؟	تصبح مياه البحر الأكثر كثافة أسفل المياه الأقل كثافة.
ض م	أي منهما أكثر كثافة: المياه الباردة ذات الملوحة المرتفعة أم المياه الدافئة ذات الملوحة المنخفضة؟	تعد المياه الباردة بنسبة ملوحة مرتفعة هي الأكثر كثافة.
أ م	أين يُحتمل أن يقوم تيار الكثافة بالتقاط المواد المغذية التي تُجلب لاحقًا للسطح خلال التيار المتقلب؟	تهبط العناصر الغذائية إلى قاع المحيطات عند وفاة الكائنات الحية. لذلك، فإن تيار الكثافة يقوم على الأرجح بالتقاط العناصر الغذائية حيث إنها تتحرك بامتداد قاع المحيط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



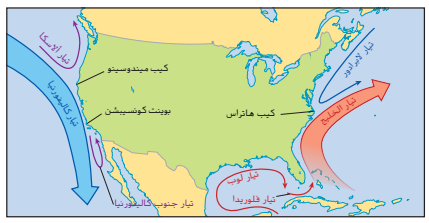
التأثيرات في الطقس والمناخ

إن الطاقة الشمسية هي مصدر الحمل الحراري في المحيطات. وتتسبب من خلاله في ظهور تيارات المياه الدافئة والباردة في الدوّامات المُوضحة في **الشكل 19**. يؤثر هذان النوعان من التيارات السطحية في الطقس والمناخ بطرق مختلفة. وفي الغالب، تكون المناطق القريبة من تيارات المياه الدافئة أكثر دفئًا ورطوبة من المناطق القريبة من تيارات المياه الباردة. دعنا نلق نظرة على بعض الأمثلة.

التيارات السطحية التي تؤثر في الولايات المتحدة

يؤثر العديد من تيارات المياه الدافئة في المناطق الساحلية جنوب شرق الولايات المتحدة. على سبيل المثال، ينقل تيار الخليج، المُوضح في **الشكل 20**، كميات من الطاقة الحرارية والرطوبة إلى الهواء المحيط. لذلك، تكون ليالي الصيف في الغالب أكثر دفئًا ورطوبة. كما يشيع سقوط الأمطار على هذه المناطق.

يؤثر تيار كاليفورنيا البارد، المُوضح أيضًا في **الشكل 20**، في المناطق الساحلية جنوب غرب الولايات المتحدة. غالبًا ما تكون ليالي الصيف في المناطق التي تقع على طول ساحل كاليفورنيا أكثر برودة وجفافًا من ليالي الصيف في فلوريدا. لماذا؟ يُطلق تيار المياه الباردة هذا في الهواء مقدارًا أقل من الطاقة الحرارية والرطوبة.



الشكل 20 تيار الخليج هو تيار مياه دافئة. تيار كاليفورنيا هو تيار مياه باردة.

الشكل 19 تظهر درجات الحرارة المرتفعة باللونين الأحمر والأصفر. وتظهر درجات الحرارة المنخفضة باللونين الأخضر والأزرق.

المطويات

قم بإنشاء مطوية ذات ثنيات مغلقة. استخدمها لتسجيل موقع كل من تيارات المياه الدافئة وتيارات المياه الباردة الرئيسة لتلخيص طريقة تأثيرها في الطقس والمناخ.



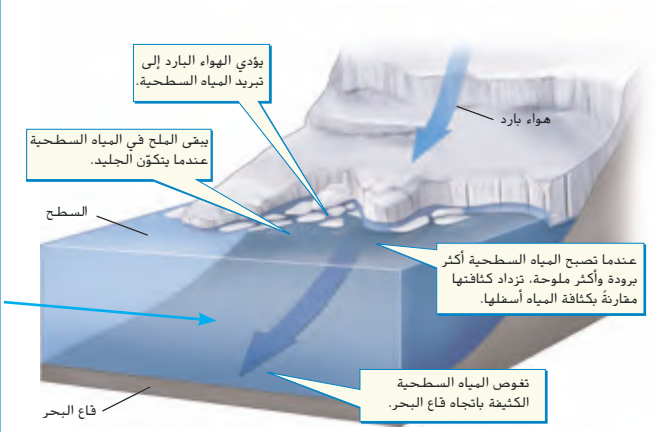
التأكد من المفاهيم الأساسية

2. أعط مثالاً يوضّح تأثير تيارات المحيط في الطقس والمناخ.

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 230 8/18/2016 3:59:31 PM

الثقافة المرئية: الشكل 19

اطلب من الطلاب الرجوع إلى **الشكل 19**.



اطرح السؤال: نظرًا لتكوّن الجليد البحري ماذا يحدث للمياه المتبقية؟ اشرح ذلك. تصبح المياه المتبقية أكثر ملوحة حيث لا تتجمد الأملاح في الجليد البحري. في نهاية المطاف، تصبح هذه المياه الباردة المالحة أكثر كثافة من المياه أسفلها لذلك فإنها تهبط مكونة تيار الكثافة.

التأثيرات الطارئة على الطقس والمناخ

تؤثر تيارات المياه الدافئة والباردة في الطقس والمناخ بطرق مختلفة. اطرح السؤال: **ما نوع المناخ الذي تتوقع وجوده في منطقة درجة الحرارة المتأثرة بتيارات المياه الدافئة؟** تتوقع وجود مناخ دافئ ورطب.

التيارات السطحية المؤثرة على الولايات المتحدة

تؤثر تيارات المياه الدافئة والباردة معًا في مناطق الولايات المتحدة. اطرح هذه الأسئلة الداعمة على الطلاب لتقويم استيعابهم للتيارات السطحية هذه.

أسئلة توجيهية

ق م ما نوع التيار الموجود في تيار الخليج؟	إن تيار الخليج هو تيار مياه دافئ.
التأكد من المفاهيم الأساسية: أعط مثالاً عن مدى تأثير تيارات المحيط في الطقس والمناخ.	الإجابة النموذجية: المناطق الساحلية لجنوب غرب الولايات المتحدة أكثر برودة وجفافًا عن المناطق الساحلية لجنوب شرق الولايات المتحدة بصفة عامة لأن تيار كاليفورنيا من المياه الباردة يطلق طاقة حرارية ورطوبة إلى الهواء أقل مما يطلقه تيار الخليج من المياه الدافئة.
أم هل تتوقع أن تؤثر تيارات المحيط في الطقس في وسط غرب الولايات المتحدة؟	الإجابة النموذجية: قد لا تؤثر تيارات المحيط في الطقس اليومي في الوسط الغربي ولكن قد ينتج من تيارات المياه الدافئة عواصف تتحرك إلى الوسط الغربي من المناطق الساحلية.

التدريس المتمايز

دورة الحزام الناقل

قدم الخيارات التالية للأنشطة القائمة على الحزام الناقل للمحيط العظيم. اسمح للطلاب باختيار نشاط والعمل بشكل فردي أو في مجموعة.

نوع النشاط	الاسم/الوصف
رقص	Round and Round We Go!
رسم/رسم تجريدي	صعودًا وهبوطًا، حول العالم
أغنية/راب	الانزلاق لأسفل والارتفاع لأعلى
قصيدة	الخروج من الأعماق
النحت الحركي	حركة بطيئة

قم بتوفير المواد اللازمة للأنشطة الفنية مثل أسلاك و خرزات وأدوات تنظيف أنابيب ونسيج أو خيط وصلصال ودهانات وأقلام ترقيم. فرّق بين النشاط بالطرق التالية.

ق م **العمل في مجموعات** شجع كل طالب "قريب من المستوى" على العمل في مجموعات لإكمال النشاط.

أم **التعابير الفريدة** شجع كل طالب "أعلى من المستوى" على العمل بشكل فردي واستكشاف مفاهيم الانخفاض والارتفاع في أنشطتهم.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

البحث عن الاتجاه اطلب من الطلاب أن يعملوا في مجموعات ثنائية بحثًا عن الكلمات الموجودة في هذا الدرس التي تشير إلى الاتجاه. يمكن أن تؤثر الكلمة اتجاه بالإضافة إلى كلمات مثل أعلى وأسفل أو شمال وجنوب. عند إيجاد كلمة اتجاه، اطلب منهم كتابتها وجملتها. اطلب من الطلاب مراجعة كل جملة للتأكد من استيعابهم لمعناها.

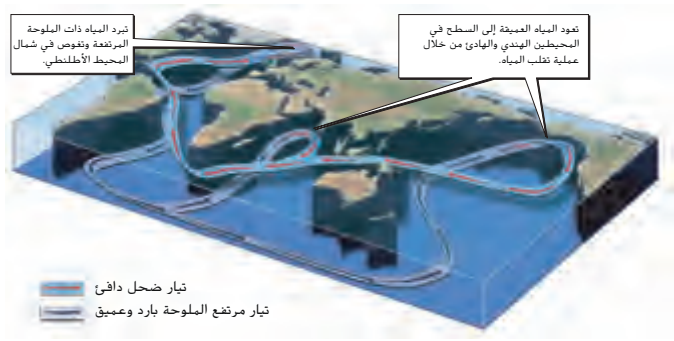
علوم واقع الحياة

مقارنة بين أنواع الطقس كلّف الطلاب المقارنة بين متوسط درجات الحرارة وهطول الأمطار في ولاية تشارلستون وساوث كارولينا وسان دييغو وكاليفورنيا. تقع هاتان المدينتان على خط العرض نفسه تقريبًا وتتأثران بتيارات المحيط المختلفة. ابحث عبر الإنترنت عن بيانات درجة الحرارة وهطول الأمطار الشهرية وقم بإعطائها للطلاب. ثم اطرح هذه الأسئلة:

- ما المدينة التي تتمتع بدرجات حرارة مرتفعة وأكثر دفئًا ولماذا؟ مدينة تشارلستون لأنها تتأثر بتيار الخليج للمياه الدافئة
- كيف يقارن هطول الأمطار في كل مدينة؟ تمتلك تشارلستون إجماليًا سنويًا أعلى بكثير من سان دييغو وتهطل عليها الأمطار على مدار العام.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 231 8/18/2016 3:59:32 PM



الشكل 21 يوزّع حزام عالمي للتيارات السطحية وتيارات الكثافة الطاقة الحرارية على كوكب الأرض.

الحزام الناقل المحيطي العظيم

بالإضافة إلى الدوّامات، يوجد نظام كبير آخر لتيارات المحيط التي تؤثر في الطقس والمناخ. يُسمى نظام التيار هذا بالحزام الناقل المحيطي العظيم، وهو مُوضح في **الشكل 21**. يستخدم العلماء هذا النموذج لشرح توزيع تيارات المحيط الطاقة الحرارية في كل أنحاء الأرض.

في هذا النموذج، تعمل تيارات الكثافة في المحيط الأطلسي الشمالي والمحيط الجنوبي على "تشغيل" الحزام الناقل. تكون المياه في هذه المناطق شديدة البرودة والكثافة، لذلك تغوص إلى أعماق المحيط وتتحرك عند قاعه. في نهاية المطاف، تدفع التيارات المتقلبة في المحيط الهادئ والمحيط الهندي هذه المياه الباردة العميقة إلى السطح، حيث يتم تدفئتها بواسطة الشمس.

عندما تصبح هذه المياه السطحية مياهًا دافئة، تتحرك المياه السطحية من خط الاستواء باتجاه المناطق القطبية وتبعث الطاقة الحرارية في الغلاف الجوي، التي بدورها تعمل على تدفئة المنطقة المحيطة. بعد ذلك، تغوص المياه الباردة إلى الأعماق وتستمر في التقلّب إلى أن تصعد إلى السطح في موقع مختلف، وتتكرر الدورة مجددًا. يقدّر العلماء مدة استكمال الدورة الواحدة بـ 1,000 سنة تقريبًا.

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. كيف يؤثر الحزام الناقل المحيطي العظيم في المناخ؟

أصفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

6.3 مراجعة

الدرس

تصوّر المفاهيم



الدوّامة هي نظام دائري من التيارات السطحية.



تعمل تيارات الكثافة على تحريك الماء البارد من سطح المحيط باتجاه أعماق المحيط.



إن نظام التيارات السطحية وتيارات الكثافة هو المسؤول عن توزيع الطاقة الحرارية في أنحاء الأرض.

تلخيص المفاهيم

1. ما الأنواع الرئيسة من تيارات المحيط؟

2. كيف تؤثر تيارات المحيط في كل من الطقس والمناخ؟

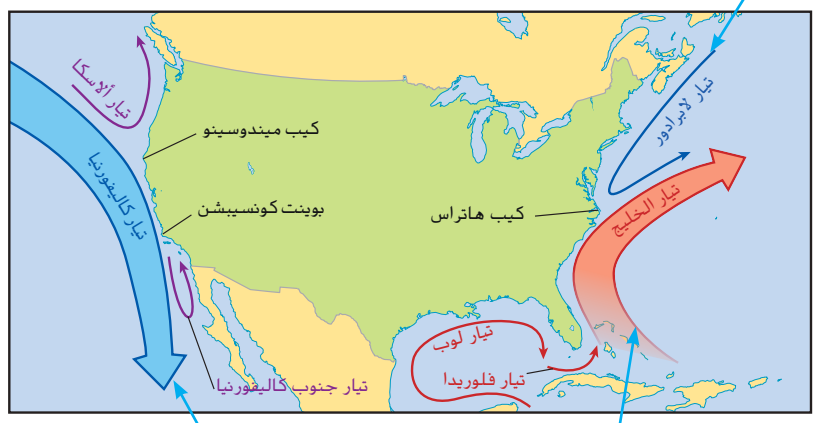
تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الثقافة المرئية: الشكل 21

كلّف الطلاب الرجوع إلى **الشكل 21** للإجابة عن الأسئلة التالية.

اطرح السؤال: قارن بين الطقس في ساحل نيويورك وساحل شمال كاليفورنيا. توقع أن يكون الطقس في نيويورك أبرد من الطقس في شمال كاليفورنيا. تتأثر نيويورك بتيار لبرادور البارد بينما يتأثر شمال كاليفورنيا بتيار الخليج للمياه الدافئة.



اطرح السؤال: ضع فرضية للسبب في أن الأعاصير قد تكون أكثر انتشارًا في شرق الولايات المتحدة عن غرب الولايات المتحدة. تعتبر المياه الموجودة بامتداد الساحل الشرقي أكثر دفئًا من الموجودة بامتداد الساحل الغربي وتنقل المزيد من الطاقة الحرارية والرطوبة إلى الغلاف الجوي مما يقوي الأعاصير البحرية.

الحزام الناقل للمحيط العظيم

يقوم الحزام الناقل للمحيط العظيم بتحريك المياه ببطء حول العالم. اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 22** وقراءة المعلومات ذات الصلة.

أسئلة توجيهية

ق م ما أنواع تيارات المحيط التي تُكون الحزام الناقل للمحيط العظيم؟

تمثل التيارات السطحية الدافئة وتيارات الكثافة الباردة معًا جزءًا من الحزام الناقل للمحيط العظيم.

التأكد من المفاهيم الأساسية: كيف يؤثر الحزام الناقل للمحيط العظيم في المناخ؟

يقوم بتوزيع الطاقة الحرارية حول العالم متسببًا في ارتفاع درجة الحرارة في أقاليم محددة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 232 8/18/2016 3:59:33 PM

الثقافة المرئية: الحزام الناقل العالمي

توضح **الصورة** 22 مدى تفاعل التيارات السطحية وتيارات الكثافة في المحيطات لتوزيع الطاقة الحرارية. اطرح على الطلاب الأسئلة التي تتعلق بهذه الصورة أدناه.

اطرح السؤال: كيف يصبح تيار الكثافة البارد في الساحل الشرقي لإفريقيا جزءًا من التيار السطحي الدافئ؟ نظرًا لتحريك الرياح للمياه الدافئة بعيدًا عن الساحل فإن المياه الأكثر برودة تعود إلى السطح خلال التيار المتقلب. تقوم الشمس بتدفئة هذه المياه وتصبح جزءًا من تيار سطحي دافئ.



ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

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

- تيارات المحيط الرئيسة
- التأثيرات على الطقس والمناخ

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 233 8/18/2016 3:59:33 PM

استخدام المفردات

1. **استخدم المصطلح** تأثير كوريوليس في جملة تامة.

2. _____ يحرك المياه رأسيًا.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. ما الذي يسبب التيار السطحي؟
   A. مدار الأرض **C.** درجة الحرارة
   B. الدوران المحوري للأرض **D.** الرياح

4. **اشرح** تأثر المناخ جرّاء انتقالات الطاقة بين التيارات والغلاف الجوي.

5. **وضّح** كيفية حدوث التيار المتقلب قبالة سواحل كاليفورنيا عند هبوب الرياح من الشمال إلى الجنوب.

تفسير الرسومات

6. **اشرح** تأثير التيارات السطحية في الشكل الوارد أدناه عند السواحل الشرقية والغربية بالولايات المتحدة.



7. **قارن وقابل** انسخ منظم البيانات الوارد أدناه واملأ الفراغات الموجودة فيه لذكر أوجه الشبه والاختلاف بين التيارات السطحية وتيارات الكثافة.

	أوجه الشبه	أوجه الاختلاف
التيارات السطحية		
تيارات الكثافة		

التفكير الناقد

8. **صمّم** تجربة لعرض كيفية تحريك الأمواج والتيارات للمياه بطرق مختلفة.

9. **استدلّ** على سبب وجود مناطق صيد الأسماك الرئيسة على طول السواحل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الإجابة النموذجية: يتسبب تأثير كوريوليس في تحرّك التيارات السطحية في نصف الكرة الأرضية الشمالي باتجاه عقارب الساعة. **عمق المعرفة 1**

2. التيار المتقلب أو تيار الكثافة **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. D. الرياح **عمق المعرفة 1**

4. الإجابة النموذجية: إن الطاقة الحرارية الناتجة من تيارات المياه الدافئة يمكنها تسخين الغلاف الجوي ورفع درجات حرارة الهواء في المناطق الساحلية. **عمق المعرفة 2**

5. ينبغي أن تعرض الرسوم التوضيحية هبوب الرياح من الشمال إلى الجنوب لتكوّن تيار مياه في الاتجاه نفسه. وينبغي أن تشتمل على سهم يشير إلى "تأثير كوريوليس" وهو يدفع المياه نحو الداخل (باتجاه الغرب). وكذلك ينبغي أن تشتمل على سهم آخر يشير إلى مياه من تحت السطح تنقلب لأعلى في صورة تيار متقلب لتحل محل مياه السطح. **عمق المعرفة 3**

تفسير المخططات

6. الإجابة النموذجية: يعمل تيار المياه الدافئة على إضافة الطاقة الحرارية والرطوبة إلى الهواء. يعمل تيار المياه الباردة على إضافة مقدار أقل من الطاقة الحرارية والرطوبة. لذلك، فإن المناخ بامتداد الساحل الجنوبي الشرقي أكثر دفئًا ورطوبة في العموم عن المناخ بامتداد الساحل الجنوبي الغربي للولايات المتحدة. **عمق المعرفة 3**

7. أوجه الشبه: كلاهما يحرك المياه. أوجه الاختلاف: تنشأ التيارات السطحية بفعل الرياح وتحرك المياه أفقيًا. تنشأ تيارات الكثافة نتيجة للاختلافات في كثافة كتل المياه. تعمل تيارات الكثافة على تحريك المياه رأسيًا. **عمق المعرفة 1**

التفكير الناقد

8. الإجابة النموذجية: استعمل أحد الخزانات لتوليد أمواج وتيار. وضح أن الفلّين أثناء الموجة يتحرك في شكل دائري. بعد ذلك أنشئ تيارًا بتحريك المياه حول الحواف الخارجية. وضح أن التيار يحمل الفلّين. **عمق المعرفة 3**

9. الإجابة النموذجية: يحدث التيار المتقلب بامتداد السواحل ويحمل المياه الغنية بالمواد المغذية إلى السطح. وهو ما يدعم العديد من الكائنات الحية بما فيها الأسماك. **عمق المعرفة 3**

إدارة التجارب

كيف يدرس علماء المحيطات التيارات؟ ترد الإجراءات المتعلقة بهذه التجربة في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 234 8/18/2016 3:59:34 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 235 8/18/2016 3:59:34 PM

الدرس

6.4 التأثيرات البيئية على المحيطات



لماذا المحيط برتقالي اللون؟

يعود مصدر اللون البرتقالي المائل للحمرة في المياه الظاهر في الشكل إلى الطحالب. لقد كوّنت الطحالب غطاءً هائلاً، يسمى ازدهار الطحالب، على سطح المحيط. قد يضفي ازدهار الطحالب منظرًا جميلًا على المحيطات، إلّا أنّ ازدهار بعض أنواع الطحالب يضرّ بالأنظمة البيئيّة للمحيطات.

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: كيف يؤثر الرقم الهيدروجيني (*pH*) لمياه البحر على الكائنات البحرية؟

تجربة: توقّع مشاهدة الحيتان بسبب التيار المتقلب

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

استقصاء

حول الشكل هل هذا محيط برتقالي؟ تنشأ الانتشارات الطحلبية غالبًا نتيجة للجريان السطحي المحمل بالأسمدة. بعد الانتشار الطحلبي، يموت عدد كبير من الطحالب ويتحلل. وتستنفد عملية التحلل مستوى الأكسجين الموجود في المياه. وقد تنفق الأسماك وغيرها من الحيوانات التي تعيش بالقرب من الانتشار نتيجة لانخفاض الأكسجين. استخدم الأسئلة أدناه لاستكشاف استيعاب الطلاب لبعض التأثيرات البيئية للتلوث على محيطات كوكب الأرض.

أسئلة توجيهية

ق م	إلام يشير وجود لون غريب على سطح المياه في الغالب؟	يحث هذا السؤال الطلاب على التفكير في الوقت الذي قد يشير فيه وجود لون غريب إلى تلوث المياه. في الشكل، يشير اللون الغريب إلى وجود طحالب قد ازدهرت نتيجة لجريان الأسمدة.
ض م	أي المناطق يتواجد فيها معظم التلوث في المحيطات على الأرجح؟	قد يعتقد الطلاب أن تلوث المحيط سيتواجد في الغالب بالقرب من المدن أو المناطق الصناعية أو عند مصبات الأنهار الكبيرة في المحيط. كما يمكن أن يتواجد التلوث أيضًا بعيدًا عن اليابسة، وذلك بفعل حركات تيارات المحيط.
أم	ما وجه الأهمية في منع الملوثات من دخول المحيطات؟	قد يدرك الطلاب أننا نحصل على العديد من الأغذية من المحيطات. كما أنّ التلوث يقلل أيضًا من أعداد الطحالب التي تُعد قاعدة السلاسل الغذائية في المحيط، وهو ما يسبب انخفاضًا في الجماعات الأحيائية للكائنات الحية في المحيط.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

استخدام المعاني المألوفة

1. اكتب الكلمة تبييض على لوحة أو سبورة.
2. **اطرح السؤال: ماذا يحدث إذا سكبت مادة تبييض من غير قصد على سروال الجينز؟** سيفقد الجينز لونه ويصبح أبيضًا في الموضع الذي سُكبت مادة التبييض عليه.
3. **اطرح السؤال: ما الذي يحدث في رأيك خلال عملية تبييض المرجان؟** يفقد المرجان لونه.
4. اعرض على الطلاب صور المرجان الموجودة في **الشكل 28**. وضح أن ابيضاض المرجان هو فقدان المرجانيات لألوانها عندما تقذف الطحالب التي تعيش فيها بسبب الإجهاد الذي تتعرض له. يحدث ابيضاض المرجان عند ارتفاع درجات حرارة المحيط. كلّف الطلاب تسجيل هذا التعريف لابيضاض المرجان في كرّاستهم اليومية الخاصة بالعلوم.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

نشاط استكشافي

ما الذي يحدث للفضلات الموجودة في المحيطات؟

تخيل أنك على متن قارب على بعد مئات الكيلومترات من الشاطئ؛ تنظر إلى المياه وترى سلحفاة بحرية عالقة في البلاستيك. كيف حدث ذلك؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. املأ نصف **وعاء** كبير **بالماء**.
3. ضع **الأجسام** التي وفرها معلمك في الماء.
4. قلّب برفق الماء الموجود في الوعاء حتى يتحرك الماء بسرعة ثابتة. حاول ألا تُنشئ دوامة.

فكّر في الآتي

1. ما الذي يحدث للأجسام التي وضعتها داخل الوعاء؟

2. برأيك، ما الذي يحدث للفضلات التي تُلقى في المحيط؟

3. برأيك، ما الذي يمكنك القيام به لمنع تلوث المحيطات؟

الأسئلة المهمة

- كيف يؤثر التلوث على الكائنات البحرية؟
- كيف يؤثر تغير المناخ العالمي في الأنظمة البيئية البحرية؟
- ما سبب أهمية الحفاظ على سلامة المحيطات؟

المفردات

بحري marine
ازدهار الطحالب الضار harmful algal bloom
ابيضاض المرجان coral bleaching

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 236 8/18/2016 3:59:37 PM

نشاط استكشافي

ماذا يحدث للنفايات في المحيطات؟

التحضير: 2 min **التنفيذ:** 15 min

الغرض
نمذجة ما يحدث للنفايات في المحيطات.

المواد
لكل طالب: وعاء كبير ومياه ومواد متعددة (قطع بلاستيك وأوراق وقصاصات من الورق الملون وملح وفلفل وشوفان وخيط صيد وما إلى ذلك).
اختياري: مناديل ورقية

قبل البدء
ابدأ مناقشة بشأن تأثير النفايات في البيئة. يقوم الأشخاص برمي الأكواب والعلب المستعملة إلى المياه عند الإبحار في قارب. ونرى الأشخاص يخلّفون نفاياتهم يوميًا بطرق كثيرة، وكل قطعة صغيرة من القمامة تعرّض بيئتنا للخطر. إذ يمكن أن تتسبب القمامة في انسداد مجاري وأنابيب الصرف الصحي، مما يجعلها تتدفق إلى الخارج. ويمكنها التسبب في نفوق الطيور والأسماك والحيوانات والكائنات الحية التي نعتمد عليها في حياتنا.

توجيه التحقيق
- اطلب من الطلاب أن يقوموا بتحريك المياه واجعلهم يفكرون بكيفية تعلق الملوثات داخل الدوامات وبتأثير ذلك على الحيوانات التي تمر بتلك الدوامات.
- تأكد من أن الطلاب يقومون بتحريك المياه برفق حتى لا تُسكب المياه على جانب الوعاء. إذا حدث ذلك فاجعل المناديل الورقية في متناول يدك لإزالة الانسكابات. تأكد من أن الطلاب يحافظون على الأرضية جافة.

فكّر في الآتي
1. تندفع العناصر العائمة إلى المركز مكونة كتلة كبيرة تدور في مكان واحد. أما العناصر التي تهبط لأسفل فإنها تقوم بالأمر نفسه في قاع الوعاء.
2. الإجابة النموذجية: تصبح النفايات متمركزة في مناطق محددة بفعل تيارات المحيط.
3. الإجابة النموذجية: المساعدة في التخلص من النفايات الموجودة في كل مكان حتى لا ينتهي بها المطاف إلى المحيط.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 237 8/18/2016 3:59:37 PM

أكتشف

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

تلوث المحيطات

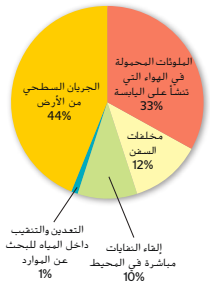
هل سبق أن رأيت صورة لأحد طيور الشاطئ أو لإحدى الفقمات والنفط يغطيها؟ يُلحق النفط المتسرب من ناقلات النفط الضرر بالحياة البرية. فضلاً عن إلحاقه الضرر بالمحيطات، إن تلوث المحيطات هو أي ضرر بالسلامة الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية للنظام البيئي في المحيطات. أحيانًا ينشأ تلوث المحيطات من مصدر طبيعي مثل الثوران البركاني. وغالبًا ما تتسبب الأنشطة البشرية في تلوث المحيطات.

مصادر تلوث المحيطات

على غرار التلوّث على اليابسة، ينجم تلوث المحيطات عن مصادر نقطية ومصادر غير نقطية. ويعود سبب التلوث الناجم عن المصادر النقطية إلى مصادر محددة، على سبيل المثال أحد أنابيب التصريف أو أحد الانسكابات النفطية. أما التلوث الناجم عن المصادر غير النقطية فلا يعود إلى مصدر محدد. ومن الأمثلة عليه الجريان السطحي من صرف الأراضي.

يوضح **الشكل 22** النسب المئوية لمصادر تلوّث المحيطات المختلفة الذي يسببه الإنسان. لاحظ أن نسبة 13% فقط من هذا التلوث تنجم عن أنشطة الشحن والتعدين البحري. أما النسبة المتبقية فمصدرها اليابسة. تشمل مصادر التلوث البري القمامة والمواد الكيميائية الخطرة والأسمدة. كما تشمل هذه النسبة أيضًا التلوث الجوي الذي ينشأ على اليابسة مثل الانبعاثات الناتجة عن محطات توليد الطاقة أو عن السيارات. كما تشمل أيضًا النفايات التي تُلقى مباشرة في المحيطات.

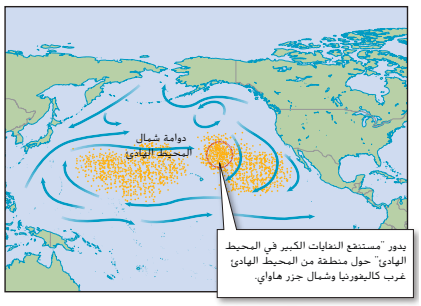
مصادر تلوث المحيط



الشكل 22 معظم تلوّث المحيطات الذي يسببه الإنسان مصدره اليابسة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education





آثار تلوث المحيطات

لتلوث المحيطات آثار فورية وآثار طويلة الأجل على الأنظمة البيئية **البحرية**. ويشير مصطلح **بحري** إلى كل ما يتعلق بالمحيطات أو البحار. يمكن أن تكون النفايات الكيميائية سامة للكائنات البحرية. تمتص الأسماك وغيرها من الكائنات السم وتنقله عبر السلسلة الغذائية. يمكن للانسكابات النفطية الكبيرة والنفايات الصلبة والرواسب والمغذيات الزائدة أن تضر بالحياة البحرية.

النفايات الصلبة تسبب القمامة، وما فيها من زجاجات وحقائب بلاستيكية وزجاج وعبوات من المواد الرغوية، مشاكل للكائنات البحرية. وتعلق العديد من الطيور والأسماك وغيرها من الحيوانات في المواد البلاستيكية أو تحسبها طعامًا فتتناولها عن طريق الخطأ. تتفكك المواد البلاستيكية إلى قطع صغيرة لكنها لا تتحلل بسهولة. ويعلق بعضها في التيارات الدائرية للدوامات. فقد جمعت دوامة شمال المحيط الهادئ الكثير من المواد البلاستيكية وغيرها من المخلفات وقد أطلق بعضهم على جزء منها تسمية "رقعة النفايات الضخمة في المحيط الهادئ". يعرض **الشكل 23** خريطة تبين موقعها. ويُعتقد أن مساحة رقعة النفايات الضخمة في المحيط الهادئ الموجودة في المنطقة الدائرية تبلغ ضعف مساحة تكساس.

الرواسب الزائدة تنجرف كميات كبيرة من الرواسب البرية المصدر إلى المحيطات، كما هو موضح في **الشكل 24**. غالبًا ما تحدث التعرية على المنحدرات الساحلية شديدة الانحدار بعد هطول أمطار غزيرة. بعض عمليات التعرية هذه طبيعي. أما البعض الآخر فهو من صنع البشر الذين يقطعون الأشجار بالقرب من الأنهار وسواحل المحيطات. فمن دون جذور الأشجار وغيرها من النباتات التي تثبّت الرواسب في مكانها، تتآكل هذه الأخيرة بسهولة أكثر. ويمكن للرواسب الزائدة أن تسد هياكل الترشيح الخاصة بمغذيات الترشيح البحرية، مثل المحار والإسفنجيات. كما يمكن لها أن تمنع الضوء من الوصول إلى العمق الذي يستطيع الوصول إليه في الأحوال الطبيعية. عندها تموت الكائنات التي تعتمد على الضوء في عملية البناء الضوئي.

الشكل 23 تحجز دوامة شمال الهادئ القمامة في المناطق البرتقالية اللون على الخريطة. يمسك أحد العلماء بعينة من المياه الملوثة مأخوذة من إحدى المناطق المتضررة.

أصل الكلمة

بحري (marine)
وأصلها الكلمة اللاتينية مارينوس، وتعني "ما له علاقة بالبحر"

الشكل 24 تعرض الشكل الملتقطة بالقمر الصناعي رواسب تربة برتقالية اللون وهي تنجرف إلى المحيط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تلوث المحيط

تلوث المحيط هو أي مادة كيميائية أو نشاط يضر بالسلامة الطبيعية أو الكيميائية أو البيولوجية للنظام البيئي للمحيط. **اطرح السؤال:** **ماذا يخطر في بالك حين تفكر في تلوث المحيط؟** قد يفكر الطلاب في التسربات النفطية أو النفايات العائمة أو الانتشارات الطحلبية التي ينتج عنها نفوق الأسماك أو تصريف مياه الصرف الصحي إلى المحيطات أو الأسمدة التي تنجرف إلى المحيطات .

مصادر تلوث المحيط

قد يدرك الطلاب أن معظم أسباب تلوث المحيط تنشأ على اليابسة. اطلب من الطلاب مراجعة **الشكل 23**. ثم استخدم الأسئلة أدناه لمناقشة مصادر تلوث المحيط.

أسئلة توجيهية

م ق ما أكبر مصدر لتلوث المحيط؟
إن الجريان السطحي من اليابسة هو أكبر مصدر لتلوث المحيط.

م ض هل نحصل على انخفاض كبير في مقدار تلوث المحيط إذا تخلصنا من كل أسباب التلوث الناتجة من استخراج المعادن أو التنقيب داخل المحيطات؟ اشرح ذلك.
الإجابة النموذجية: كلا، فهذه المصادر لا تمثل سوى 1 بالمئة فقط من تلوث المحيط. ومع ذلك، فإن إزالة كل أسباب التلوث هي أمر جدير بالاهتمام.

م أ هل ينجم تلوث المحيط عن مصادر نقطية أم مصادر غير نقطية؟
يمكن أن ينجم تلوث المحيط عن مصادر نقطية ومصادر غير نقطية على حد سواء.

آثار تلوث المحيط

كلّف الطلاب أن يقرءوا عن آثار تلوث المحيط. ثم اطرح عليهم الأسئلة الداعمة التالية لتقويم استيعابهم.

أسئلة توجيهية

م ق ما سبب خطورة النفايات الكيميائية على الكائنات الحية البحرية؟
قد ينتج عن المواد الكيميائية تسمم الكائنات الحية البحرية. كذلك قد تقوم الكائنات الحية البحرية بامتصاص المواد الكيميائية وتمريرها عبر السلسلة الغذائية مما قد يتسبب في تسمم حيوانات أخرى.

م ض كيف يمكن أن تؤثر الرواسب الزائدة في المحيطات على الكائنات الحية البحرية؟
يمكن للرواسب الزائدة أن تسد هياكل الترشيح الخاصة بمغذيات الترشيح البحرية وأن تحجب الضوء مما يتسبب في موت الكائنات الحية التي تتغذى عن طريق عملية البناء الضوئي.

م أ ماذا يمكنك أن تفعل لمنع تلوث الرواسب من الانجراف إلى المحيطات؟
الإجابة النموذجية: يمكنك المشاركة في مشاريع زراعة الأشجار لمنع التعرية. ذكر الطلاب إذا كانوا يعيشون بالقرب من نهر فإن تصرفاتهم يمكن أن تؤثر في ما يصل إلى المحيط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 238 8/18/2016 3:59:39 PM

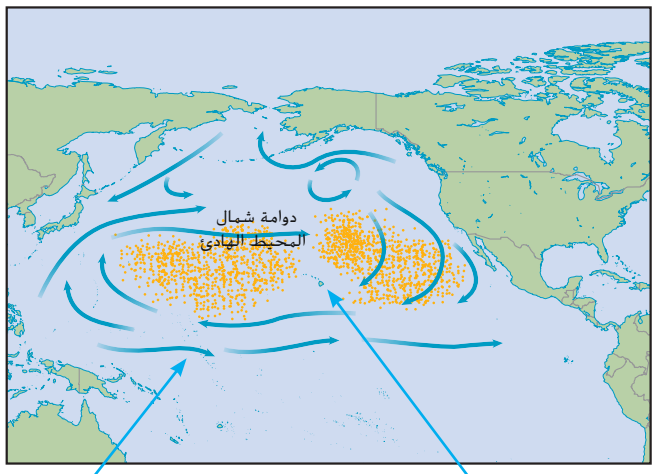
أصل الكلمة

بحري

اطرح السؤال: ما الكلمات الأخرى المشتقة من كلمة مارينوس اللاتينية وما معانيها؟ تشمل الكلمات: كلمة "مارينا" بمعنى "مرسى" (مكان بامتداد مسطح مائي تُخزن به المراكب)، وكلمة "البحّار" (وهو الشخص الذي يُبحر في المحيطات).

الثقافة المرئية: الشكل 24

اطلب من الطلاب النظر في **الشكل 24**. استخدم الأسئلة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب للنفايات الصلبة الموجودة في المحيطات.



اطرح السؤال: هل فوجئت بوجود هذا الكم الكبير من التلوث في وسط المحيط؟ الإجابة النموذجية: نعم، لقد فوجئت بذلك لأني كنت أتوقع أن يوجد هذا التلوث بشكل أسوأ بالقرب من اليابسة. ومع ذلك، فلأنني على معرفة بتيارات المحيط، أستطيع أن أتخيل كيفية انتقال هذه النفايات إلى وسط المحيط وتمركزها فيه.

اطرح السؤال: ما أنواع التيارات التي ينجم عنها رقعة قمامة الباسيفيكي العظمى؟ تتسبب التيارات السطحية في دوامة شمال المحيط الهادئ في تكوّن رقعة القمامة.

التدريس المتمايز

مكافحة تلوث المحيط

اطلب من الطلاب قراءة المادة التعليمية التي تهدف إلى الحد من تلوث المحيط. فرّق بين النشاط بالطرق التالية.

م ق **استعراض النفايات الصلبة** اطلب من مجموعات "قريب من المستوى" أن يقوموا بإنشاء عرض يوضح نوع النفايات الذي قد يلوث المحيطات. شجع الطلاب على إعداد هذا العرض والإجابة عن الأسئلة في إحدى الفعاليات المجتمعية أو في المدرسة أثناء فترات تناول الغداء.

م أ **الحد من الرواسب** اطلب من مجموعات "أعلى من المستوى" أن يقوموا بإعداد نشرة تعريفية توضح الطرق التي يستطيع من خلالها أصحاب المنازل الحدّ من التعرية في عقاراتهم. تأكد من أنّ الطلاب يربطون بين التعرية المحلية والرواسب الملوّثة للأنهار والمحيطات في النشرة. احصل على ترخيص لتوزيع هذه النشرة في الفعاليات المجتمعية.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

منظر طبيعي عرضة للتعرية اصنع نموذجًا لمنظر طبيعي باستخدام التربة والصخور في صندوق فارغ من البلاستيك. وأنشئ فيه نهرًا. ضع الأغصان والنباتات على جانب واحد فقط من "ضفة النهر".

1. اعرض "المنظر الطبيعي" على الطلاب. **اطرح السؤال: ما الجانب الأكثر تعرضًا للتعرية؟** الجانب المكشوف لعدم وجود جذور أو نباتات تثبت التربة وتحفظها في مكانها.
2. رُش المياه على كلا جانبي "المنظر الطبيعي". ناقش ما ستبدو عليه المياه عند دخولها "النهر".
3. اطلب من الطلاب مقارنة توقعاتهم بالنتائج التي حصلوا عليها.
4. **اطرح السؤال: كيف يمكن للسلوكيات البشرية أن تمنع الرواسب من الانجراف إلى المحيطات؟** يستطيع الأشخاص زراعة النباتات بالقرب من الأنهار أو ضمان ألا يكون هناك ما يعوق نمو النبات بالقرب من ضفتي النهر.

نشاط الرياضيات

نفايات لا حصر لها يقدر برنامج البيئة في الأمم المتحدة وجود 46,000 قطعة من البلاستيك العائم في كل ميل مربع من المحيط. وتقدر مساحة سطح المحيطات على مستوى العالم بما يقارب 140 مليون ميل مربع. كم عدد قطع النفايات البلاستيكية التي يُقدّر وجودها في المساحة الكلية؟ *6,440,000,000,000 (6.44 × 10^{12})* قطعة من البلاستيك

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 239 8/18/2016 3:59:40 PM

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

انتشار

اطرح السؤال: في رأيك، لِمَ يسمى النمو الزائد للطحالب بالانتشار؟ الإجابة النموذجية: إن الانتشار الطحلبي هو توسع الجماعة الأحيائية للطحالب ويشبه إلى حد ما تمدد البتلات في إحدى الزهور.

الثقافة المرئية: الشكل 25 والشكل 26

اطلب من الطلاب دراسة **الشكلين 25 و26**. استخدم الأسئلة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب للانتشارات الطحلبية.

اطرح السؤال: لماذا ستقلق إذا كنت صيادًا ورأيت التوهج الموضح في الشكل 25 عند مرورك بأحد أماكن صيد الأسماك؟ يمثل التوهج انتشارًا طحلبيًا لطحالب تتميز بخاصية الإضاءة الأحيائية. قد تتسبب الانتشارات الطحلبية في حدوث مشكلات في مزارع الأسماك. يمكن للازدهارات الطحلبية أن تدمر الجماعات الأحيائية للأسماك عن طريق تسميم الأسماك أو استنفاد تركيز الأكسجين في المياه مما يؤدي إلى نفوق الأسماك.

اطرح السؤال: ما الذي يوضحه الشكل الموجود في الشكل 26؟ توضح نفوق الأسماك نتيجة لانتشار طحلبي.

اطرح السؤال: ما الملوثات التي ينتج عنها الحالة الموضحة في الشكل 26؟ الإجابة النموذجية: قد تتسبب المواد المغذية مثل النترات والفوسفات الناتجة عن الجريان السطحي للأسمدة في الانتشارات الطحلبية التي تدمر الجماعات الأحيائية للأسماك كما هو موضح في الشكل.

التأكد من المفاهيم الأساسية: إنّ الازدياد المفرط في كمية المواد المغذية يمكن أن يتسبب في ازدهار الطحالب والذي بدوره قد يقتل كائنات حيّة أخرى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المحيطات والتغير المناخي العالمي

يتسبب التغير المناخي العالمي في تغيرات طويلة المدى للمحيطات على كوكب الأرض. **اطرح السؤال: ما التغيرات المرتبطة بالمناخ التي حدثت على الأرض في القرن الماضي؟** لقد ارتفع متوسط درجات حرارة السطح كما ازدادت كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي لكوكب الأرض.

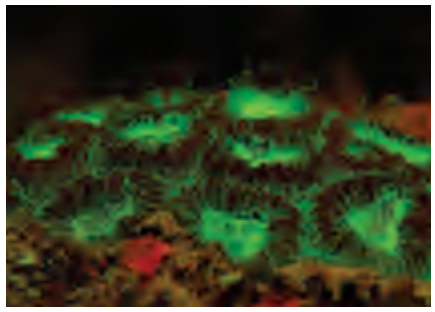
آثار ارتفاع درجة الحرارة

كلّف الطلاب قراءة المعلومات حول ابيضاض المرجان وتغيرات مستوى سطح البحر وتغيرات الأكسجين المذاب في هذا القسم. اطرح هذه الأسئلة الداعمة على الطلاب لتقويم استيعابهم لآثار ارتفاع درجة الحرارة على المحيطات.

أسئلة توجيهية

قم	كيف تتأثر المجتمعات الأحيائية الساحلية والجزر بارتفاع مستوى سطح البحر؟	يمكن أن تُمر المجتمعات الأحيائية الساحلية والجزر بالمياه وتُدمّر عند ارتفاع مستوى سطح البحر.
	التأكد من المفاهيم الأساسية: كيف تؤثر درجة حرارة المياه في المرجانيات؟	ينجم عن ارتفاع درجة حرارة المياه بدرجة صغيرة مثل 1°C أن تقذف المرجانيات الطحالب التي تعيش بها. يموت المرجان بدون وجود الطحالب التي تصنع الغذاء له.
أم	كيف ينتج عن الاحترار العالمي، مصحوبًا بالتلوث الناجم عن الجريان السطحي، زيادة في حجم الإضرار بالمجتمعات الأحيائية الخاصة بالأسماك في المحيط؟	الإجابة النموذجية: قد تتسبب المياه الدافئة التي تحتوي على الازدهارات الطحلبية في نقص كمية الأكسجين في مساحات أوسع مما يؤدي إلى نفوق الأسماك بكميات أكبر.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف



الشكل 25 يُعرف ازدهار الطحالب من نوع العوالق النباتية المضيئة حيويًا بتوهّجه.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

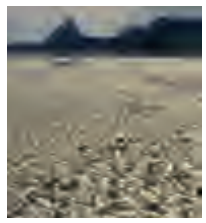
ازدهار

الاستخدام العلمي مساحة كبيرة تشهد نموًا للطحالب

الاستخدام العام أن ينمو شيء ما أو ينتعش مثل الزهور

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. كيف يمكن أن تضر المواد المغذية الزائدة في مياه البحر بالأسماك؟



الشكل 26 يمكن للنترات الزائدة التي تنجرف إلى المحيطات أن تسبب حالات ازدهار الطحالب الضار الذي يقتل الأسماك.

المواد المغذية الزائدة تحتاج الطحالب إلى المواد المغذية مثل النيتروجين والفسفور للبقاء والنمو. مع ذلك، يمكن أن تتسبب كثرة المواد المغذية في زيادة الجماعات الأحيائية الطحلبية بصورة هائلة. يحدث **ازدهار** الطحالب عندما تنمو هذه الأخيرة وتتكاثر بأعداد كبيرة. يُظهر الشكل الموجود في بداية هذا الدرس تحوّل لون المياه إلى برتقالي نتيجة ازدهار الطحالب. كذلك يمكن أن يتسبب ازدهار الطحالب في ظهور المياه باللون الأحمر والأخضر والبني أو في توهّجها في الليل، كما هو موضح في **الشكل 25**.

يمكن أن تكثر كميات النترات والفوسفات في مناطق الجريان السطحي الزراعي وفي التيارات المتقلبة الساحلية. ويعتقد العديد من العلماء بأن كميات النترات والفوسفات الزائدة مصدرها الأسمدة برية المصدر التي تنجرف إلى المحيطات.

إن العديد من حالات ازدهار الطحالب غير ضارة، لكن بعضها قد يُحدث خللاً في الأنظمة البيئية البحرية وضررًا بالكائنات الحية. **ازدهار الطحالب الضارّ** هو عبارة عن نمو سريع للطحالب يضرّ بالكائنات الحية. وقد ازداد ازدهار الطحالب الضارّ في العقود الأخيرة.

لماذا يُعدّ بعض حالات ازدهار الطحالب ضارًّا؟ في بعض حالات ازدهار الطحالب، تُنتج الطحالب مواد سامة يمكنها أن تقتل الكائنات الحية التي تأكل منها. يكون ازدهار الطحالب في بعض الأحيان كبيرًا جدًا لدرجة أنه يستنفذ الأكسجين الموجود في المياه. يحدث ذلك عندما تموت أعداد هائلة من الطحالب وتتحلل. التحلّل يتطلب وجود الأكسجين. فعندما يتحلل عدد كبير من الطحالب في الوقت نفسه، تنخفض مستويات الأكسجين في المياه. نتيجة لذلك، لا تستطيع الأسماك وغيرها من الكائنات البحرية الحصول على ما يكفي من الأكسجين للبقاء على قيد الحياة. يوضح **الشكل 26** نفوق الأسماك الناتج عن ازدهار الطحالب الضارّ.

المحيطات وتغير المناخ العالمي

يمكن للنفايات الصلبة والرواسب الزائدة وحالات ازدهار الطحالب أن تضر بالأنظمة البيئية للمحيطات ضررًا فوريًا. وتهدّد المحيطات مخاطر أخرى تتعلق بالتغيرات طويلة الأمد في مناخ الأرض. فالبيانات المناخية تشير إلى أن متوسط درجة حرارة سطح الأرض قد ارتفع خلال القرن الماضي. وكذلك ارتفعت كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض.

آثار ارتفاع درجة الحرارة

لقد أثر ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض على المحيطات بطرق متعددة.

ابيضاض المرجان إن بعض الكائنات البحرية مثل المرجان حساسة جدًا لتغيرات درجة الحرارة. فيمكن أن تتسبب أي زيادة قليلة في درجة الحرارة مثل 1°C في موت المرجانيات، كما هو موضح في **الشكل 27**. **ابيضاض المرجان** هو فقدان اللون الذي يحدث في المرجانيات عندما تخضع لعوامل الضغط فتلفظ الطحالب التي تعيش فيها. ويضر ابيضاض المرجان بالمرجانيات في كل أنحاء العالم، كما هو موضح في **الشكل 28**. توفّر الشعاب المرجانية موطنًا بيئيًا للأسماك وللعديد من الكائنات الحية الأخرى.

مستوى سطح البحر مع ارتفاع درجة حرارة الأرض، تنصهر الأنهار والصفائح الجليدية الموجودة عليها. يؤدي ذلك إلى ازدياد المياه في المحيطات وارتفاع مستوى سطح البحر. يهدد ارتفاع مستوى سطح البحر المجتمعات الساحلية والمواطن البيئية البحرية.

الأكسجين المذاب تؤثر درجة حرارة مياه البحر في كمية الأكسجين المذاب فيه. فكلما ارتفعت درجة حرارة المياه، قلّت كمية الأكسجين فيها. تحتاج الكائنات البحرية إلى الأكسجين للبقاء على قيد الحياة. ومع ارتفاع درجة حرارة المياه، تقلّ كمية الأكسجين وتموت الكائنات الحية.

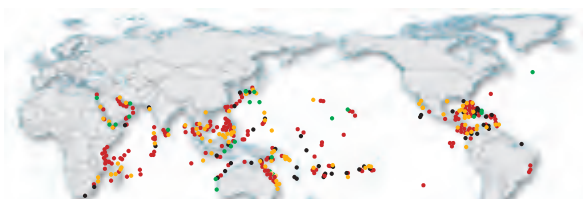




الشكل 27 تحتوي المرجانيات على طحالب ملونة تمدها بالغذاء. فمن دون الطحالب تموت المرجانيات وتبدو بيضاء اللون.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف تؤثر درجة حرارة المياه في المرجانيات؟



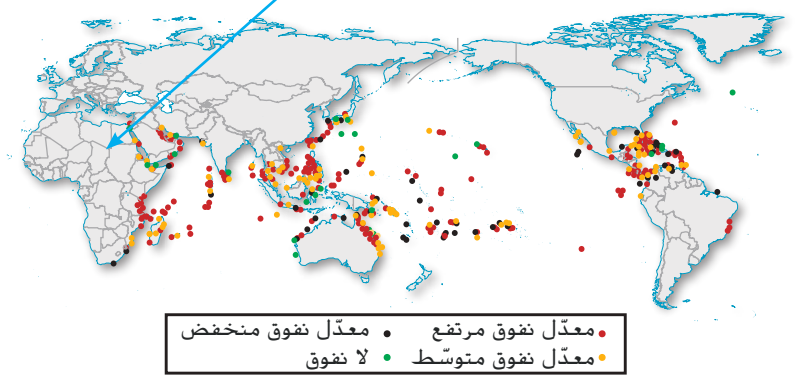
الشكل 28 يحدث ابيضاض المرجان في العديد من الأماكن حول العالم.

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 240 8/18/2016 3:59:40 PM

الثقافة المرئية: ابيضاض المرجان

الشكل 28 توضح مواقع الشعاب المرجانية حول العالم. اطرح على الطلاب الأسئلة التي تتعلق بهذا الشكل.

اطرح السؤال: أين تقع معظم الشعاب المرجانية في العالم؟ تقع معظم الشعاب المرجانية في المناطق الاستوائية بالقرب من خط الاستواء.



اطرح السؤال: هل تعرضت أغلبية الشعاب المرجانية لمعدل وفيات متوسط إلى مرتفع أم معدل وفيات قليل أو معدوم؟ كيف يمكنك أن تستنتج ذلك؟ لقد تعرضت مليار الشعاب المرجانية إلى معدل وفيات متوسط إلى مرتفع. معظم النقاط على الخريطة هي نقاط حمراء (معدل وفيات مرتفع) أو نقاط صفراء (معدل وفيات متوسط).

التدريس المتمايز

التغير المناخي والمحيطات

اطلب من الصف العمل معًا لصياغة خبر تليفزيوني عن آثار التغير المناخي على المحيطات العالمية. كوّن مجموعات تتألف من ثلاثة طلاب واطلب من كل مجموعة العمل على نقطة من هذه النقاط:

النقطة	الموقع	النشاط
ابيضاض المرجان	الحيد المرجاني العظيم، أستراليا	لماذا يفقد المرجان لونه؟
مستوى سطح البحر	مدغشقر	أين سيعيش هؤلاء الأشخاص؟ ماذا سيحدث للحيوانات؟
أكسجين O_2 مذاب	خليج المكسيك	ماذا حدث لجميع الأسماك؟

فرّق بين النشاط بالطرق التالية.

ق م **جمع المعلومات** اطلب من كل طالب "قريب من المستوى" استخدام المعلومات المستمدة من الدرس لكتابة نص التقرير الإخباري.

أم **بحث المعلومات الأساسية** اطلب من طلاب "أعلى من المستوى" التركيز على بحث المعلومات الأساسية الخاصة بالموقع الذي سيغطونه في البرنامج الإخباري.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

التأمل في المرجان اجمع مجموعة صور للمرجان الحي. احصل أيضًا على عينة من المرجان من مجموعة الصخور في مدرستك، إن أمكن. في حال عدم توفر عينة، ابحث عن صورة لمجوهرات مرجانية أو عينة من المرجان الميت.

1. اعرض عينات المرجان الميت والحي أو الصور على الطلاب. **اطرح السؤال: لماذا تبدو هذه العينات مختلفة جدًا؟** يحتوي المرجان الحي على طحالب ملونة في داخله بينما لا يحتوي المرجان الميت على ذلك.
2. **اطرح السؤال: كيف ستبدو معظم الشعاب المرجانية على الأرجح مع ارتفاع درجات الحرارة العالمية؟** من المرجح أن تشبه المرجان الميت بسبب ابيضاض المرجان.

استراتيجية القراءة

التلخيص بالرسوم اطلب من الطلاب مراجعة الموضوعات الرئيسة في الدرس ورسم صورة بالرموز التوضيحية لتلخيص النقاط الأساسية فيها. قد يكون هذا التمرين مفيدًا للمتعلمين ذوي نمط التعلم المرئي والحركي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 241 8/18/2016 3:59:47 PM

آثار زيادة ثاني أكسيد الكربون

هناك تبادل دائم لثاني أكسيد الكربون والأكسجين بين المحيط والغلاف الجوي. ونظرًا لزيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي فإنه قد ازداد أيضًا في مياه المحيط. وقد تسبب ذلك في نقص الرقم الهيدروجيني (pH) لمياه المحيط. كلّف الطلاب قراءة المعلومات عن آثار زيادة ثاني أكسيد الكربون. ثم اطرح الأسئلة التالية على الطلاب.

أسئلة توجيهية

ق م	كيف يتحرك الأكسجين وثاني أكسيد الكربون عبر سطح المحيط؟	يذوب الأكسجين وثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي في مياه البحر. ينطلق الأكسجين وثاني أكسيد الكربون المذابان في مياه البحر بحرية إلى الغلاف الجوي.
	التأكد من فهم النص: لماذا تصبح المحيطات أكثر حمضية؟	تصبح المحيطات أكثر حمضية بسبب زيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. نظرًا لذوبان المزيد من ثاني أكسيد الكربون في مياه البحر فإنه يؤدي إلى تكوين مزيد من الحمض الكربوني مما يجعل المحيطات أكثر حمضية.
أم	كيف يصل ثاني أكسيد الكربون إلى أعمق المناطق في المحيط؟	يمكن أن تُصدر الكائنات الحية البحرية ثاني أكسيد الكربون في أعماق المحيطات. كما يمكن نقله من سطح المحيط عبر تيارات الكثافة.

الثقافة المرئية: الشكل 30

توضح **الشكل 30** أن قيم الرقم الهيدروجيني (pH) في مسافة 50 m من أعلى مياه المحيط قد انخفضت في بعض المناطق. اطلب من الطلاب دراسة الشكل، ثم اطرح عليهم هذا السؤال.

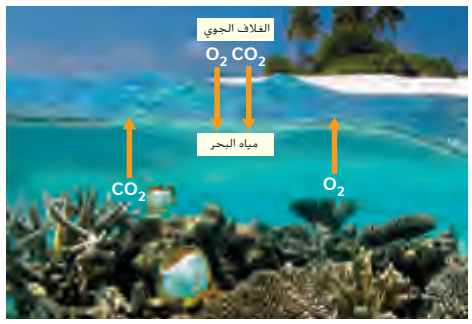
اطرح السؤال: ما المناطق التي انخفض فيها الرقم الهيدروجيني (pH) بأعلى معدل مقارنة بمتوسط القيمة التاريخية؟ انخفض الرقم الهيدروجيني (pH) للمناطق ذات اللون الأرجواني الداكن بأعلى المعدلات، وهي على السواحل الغربية لأمريكا الجنوبية والوسطى والساحل الشرقي لأمريكا الشمالية وسواحل أخرى في آسيا.

تمنع زيادة الحموضة في مياه المحيط بعض الكائنات الحية من امتصاص الكالسيوم اللازم لبناء الأصداف والهياكل العظمية.

اطرح السؤال: ما أنواع الكائنات الحية التي يُحتمل أن تكون أكثر تأثرًا بزيادة الحموضة في مياه المحيط؟ الكائنات الحية التي تعتمد على الكالسيوم في بناء الأصداف والهياكل العظمية بالإضافة إلى الشبكات الغذائية التي تعتمد عليها.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الشكل 29 تبادل CO_2 مع O_2 عند سطح المحيط. تعمل التيارات والأمواج على خلط الغازات في مياه الأعماق.



التأكد من فهم النص

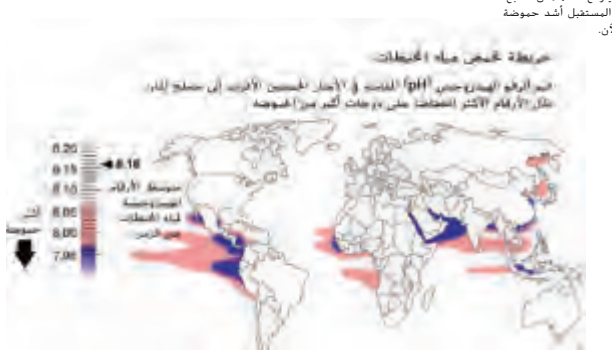
3. لماذا تزداد حموضة المحيطات؟

المطويات

قم بإعداد جدول مكون من ثلاثة أعمدة وثلاثة صفوف. استخدم الأسماء الموضحة في المخطط. واستخدمه لتنظيم البيانات المتعلقة بالغازات المنتشرة في مياه البحر.

الغازات المتبادلة الطبيعية	الطريقة والأسباب	مخاوف البشر
الأكسجين		
ثاني أكسيد الكربون		

الشكل 30 المحيطات تصبح أشد حموضة. يتوقع العلماء أن تصبح المحيطات في المستقبل أشد حموضة مما هي عليه الآن.

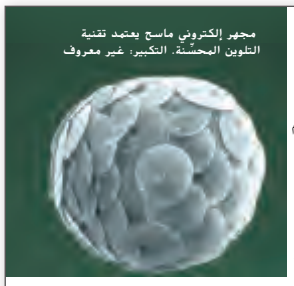


آثار ازدياد ثاني أكسيد الكربون

كما يوضح **الشكل 29**، يتحرك غاز الأكسجين O_2 وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 بحرية بين الغلاف الجوي ومياه البحر. ومع ارتفاع كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، تزداد أيضًا كمية المذاب في مياه البحر. وذلك بسبب تبادل الغازات عند سطح المحيط. يذوب كلا الغازين في مياه البحر. وتساعد حركة الأمواج على مزجهما في الأعماق تحت السطح.

غاز CO_2 والرقم الهيدروجيني (pH) عندما يختلط CO_2 مع مياه البحر، يتكون حمض ضعيف يُسمى حمض الكربونيك. يخفض حمض الكربونيك من الرقم الهيدروجيني للمياه مما يجعلها تميل إلى الحموضة. إذ تشير بيانات الدراسات الحديثة إلى أن حموضة مياه البحر قد ازدادت على مدار آخر 300 عام. يوضح **الشكل 30** مناطق معينة في المحيطات أصبح رقمها الهيدروجيني أقل من قيمته القديمة وهي 8.16.

الحموضة والحياة البحرية تبني العديد من الكائنات البحرية أصدافًا وهياكل من الكالسيوم الممتص من مياه البحر. تمتص الحلزونات الكالسيوم وتكوّن الأصداف. أما المرجانيات فتمتص الكالسيوم وتبني الشعاب. ويُكوّن بعض الطحالب، مثل تلك الموضحة في **الشكل 31**، طبقات واقية مكونة من الكالسيوم. عندما تصبح مياه البحر أشد حموضة، يصعب على هذه الكائنات امتصاص الكالسيوم. كما يمكن للحموضة الزائدة أن تسبب إضعاف الأصداف والهياكل وذوبانها. ومع مرور الوقت، يمكن أن يؤثر ذلك في الشبكات الغذائية. فعلى سبيل المثال، إذا لم تتمكن الطحالب من إنتاج الطبقات الواقية، فسوف تموت. وهي تشكّل قاعدة السلاسل الغذائية في العديد من الأنظمة البيئية البحرية.


مجهر إلكتروني ماسح يعتمد تقنية التلوين المحسّنة. التكبير: غير معروف

الشكل 31 هذا الكائن الحي الدقيق محاط بطبقات كربونات الكالسيوم.

الحفاظ على سلامة المحيطات

تؤثر المحيطات في الأرض بطرق متعددة. فالمحيطات جزء من دورة الماء وهي توزع الرطوبة. كما تيارات المحيطات الطاقة الحرارية. توفر المحيطات الموطن البيئي للطحالب وغيرها من الكائنات البحرية. تطلق الطحالب البحرية أثناء عملية البناء الضوئي ما مقداره 50 بالمئة من الأكسجين في الغلاف الجوي للأرض. كذلك توفر المحيطات الموارد المعدنية وموارد الطاقة. وهي تُعَد المصدر الرئيس للغذاء والدخل بالنسبة إلى البشر. لذلك يُعتَبَر الحفاظ على سلامة المحيطات أمرًا مهمًا لسلامة البشر والكائنات الحية الأخرى على الأرض.

التأكد من المفاهيم الأساسية

4. ما سبب أهمية الحفاظ على سلامة المحيطات؟

أصفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الحفاظ على سلامة المحيطات

تعمل محيطات الأرض على حفظ توازن أنظمة الأرض وتوفير موارد عديدة للبشر. اطرح هذه الأسئلة الداعمة على الطلاب لتقويم استيعابهم لأهمية المحيطات.

أسئلة توجيهية

ق م اذكر مثالاً على أحد الموارد المحيطية المهمة للإنسان.	الإجابة النموذجية: الأسماك هي مصدر غذائي مهم للبشر.
التأكد من المفاهيم الأساسية: ما سبب أهمية الحفاظ على سلامة المحيطات؟	تعمل المحيطات على توزيع الرطوبة والطاقة الحرارية لحفظ توازن أنظمة كوكب الأرض. تنتج الطحالب البحرية الأكسجين للغلاف الجوي لكوكب الأرض. توفر المحيطات موارد كثيرة للإنسان وتأوي مواطن بيئية كثيرة للكائنات الحية البحرية.
أم اذكر بعض الأنظمة المحيطية التي قد تتدهور بسبب الاحترار العالمي.	الإجابة النموذجية: قد يتدهور الحزام الناقل المحيطي العظيم في حال تغيير درجات حرارة السطح لحركة التيارات السطحية وتيارات الكثافة.

توضيح الإجابات: ستتنوع إجابات الطلاب.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 243 8/18/2016 3:59:48 PM

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**



ستتنوع إجابات الطلاب. يمكن العثور على المعلومات اللازمة في الأجزاء التالية:

- تلوث المحيط
- المحيطات والتغير المناخي العالمي
- الحفاظ على سلامة المحيطات

استخدام المفردات

1. الإجابة النموذجية: يحدث الانتشار الطحلبي الضار عندما تتضخم الجماعة الأحيائية للطحالب وتعوق نمو الكائنات الحية الأخرى في نظامها البيئي. **عمق المعرفة 1**
2. الإجابة النموذجية: الحيوانات البحرية هي حيوانات تعيش في المحيطات. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3 **D**. انخفاض الرقم الهيدروجيني (pH) **عمق المعرفة 1**

4 تعمل الرواسب الزائدة على انسداد هياكل الترشيح لدى الكائنات الحية مما يزيد من صعوبة حصولها على الغذاء. **عمق المعرفة 1**

5 يجب أن تحتوي المخططات الانسيابية على الخطوات التالية: 1. تسمح زيادة مستويات المواد المغذية بنمو الطحالب وتكاثرها بأعداد أكبر بكثير من المعتاد. 2. تموت الطحالب. 3. تحلل الطحالب يُزيل الأكسجين من المياه. 4. تصبح مستويات الأكسجين منخفضة جدًا. 5. لا تستطيع الأسماك الحصول على أكسجين كاف من المياه للبقاء على قيد الحياة. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

6 الإجابة النموذجية: السبب: زيادة ثاني أكسيد الكربون في مياه البحر؛ النتيجة: زيادة في صعوبة إنتاج الكائنات الحية للأصداف أو الهياكل العظمية من الكالسيوم. **عمق المعرفة 2**

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تصوّر المفاهيم



يمكن أن يسبب ازدهار الطحالب الضار نفوق الأسماك.



تتسبب درجة حرارة المحيط المرتفعة في ابيضاض المرجانيات.



يؤثر تغير المناخ العالمي في كيمياء المحيطات.

تلخيص المفاهيم

1. كيف يؤثر التلوث في الكائنات البحرية؟

2. كيف يؤثر تغير المناخ العالمي في الأنظمة البيئية البحرية؟

3. ما وجه الأهمية في الحفاظ على سلامة المحيطات؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

استخدام المفردات

1. **عرّف** ازدهار الطحالب الضار بأسلوبك.

2. **استخدم المصطلح** بحري في جملة تامة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. كيف يمكن أن يؤثر ارتفاع مستوى CO_2 في الغلاف الجوي على مياه البحر؟
   - **A**. ارتفاع مستويات O_2
   - **B**. انخفاض مستويات O_2
   - **C**. ارتفاع الرقم الهيدروجيني pH
   - **D**. انخفاض الرقم الهيدروجيني pH

4. **حدّد** كيفية تأثير الرواسب الزائدة في مغذيات الترشيح.

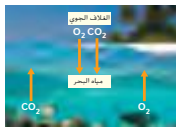
5. ضع مخططًا انسيابيًا يوضح الخطوات التي تؤدي إلى نفوق الأسماك بسبب ازدهار الطحالب.

تفسير المخططات

6. **حدد السبب والنتيجة** انسخ منظّم البيانات الوارد أدناه واملأ الفراغات الموجودة فيه لسرد أسباب ونتائج انخفاض الرقم الهيدروجيني pH لمياه البحر.



7. **اشرح** تأثير الظروف البيئية في عملية تبادل الغازين المبينين في الشكل أدناه.



التفكير الناقد

8. **صمّم تجربة** لاختبار الفرضية القائلة بأن ابيضاض المرجان يحدث بسبب ارتفاع في درجة حرارة المياه.

9. **توقع** أثر زيادة ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي على الشبكات الغذائية في المحيطات.

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 244 8/18/2016 3:59:49 PM

7 تستخدم النباتات الخضراء والطحالب ثاني أكسيد الكربون في عملية البناء الضوئي مما قد يؤدي إلى انخفاض مستويات ثاني أكسيد الكربون في مياه السطح. تُنتج النباتات الخضراء والطحالب الأكسجين في عملية البناء الضوئي لذلك تكون مستويات الأكسجين عند السطح مرتفعة في العادة. **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

8 الإجابات النموذجية قد تتضمن: زراعة المرجان في عدد من الخزانات المختلفة. التحكم في كل الظروف في الخزانات للحفاظ عليها بالحالة نفسها باستثناء درجة حرارة المياه. **عمق المعرفة 3**

9 الإجابة النموذجية: نظرًا لانخفاض الرقم الهيدروجيني (pH)، قد لا تستطيع بعض الكائنات الحية، مثل الحلزونات، تكوين الأصداف والبقاء على قيد الحياة. إذا انخفضت الجماعة الأحيائية للكائنات الحية التي تشكّل جزءًا من الشبكة الغذائية بصورة مفاجئة، فستتأثر الحيوانات التي تتغذى عليها. إمّا أن يجد المستهلكون مصدرًا آخر للغذاء أو يموتوا جوعًا. **عمق المعرفة 3**

إدارة التجارب

توقّع مشاهدة الحيتان بناءً على التيّار المتقلّب ترد الإجراءات المتعلّقة بهذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 245 8/18/2016 3:59:49 PM

6 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

تؤثر المحيطات في المناخ والطقس على كوكب الأرض. فهي مصدر لبعض الموارد والمواطن البيئية. لكن المحيطات مهددة بسبب التلوث وتغير المناخ العالمي.

ملخص المفاهيم الأساسية

6.1 تكوين وبنية محيطات كوكب الأرض



- إن معظم الملح الموجود في المحيطات مصدره تآكل الصخور والتربة.
- يتشكل قاع المحيط من جبال وأخاديد عميقة وسهول منبسطة.
- يُقسم المحيط إلى مناطق تبعًا لكلّ من ضوء الشمس الذي تتلقاه ودرجة الحرارة والملوحة والكثافة.

6.2 الأمواج المحيطية وتيارات المد والجزر



- إن حركة جزيئات المياه في الأمواج هي حركة دائرية.
- تسبب الرياح معظم الأمواج المحيطية، لكن الاضطرابات التي تحدث في مياه الأعماق تسبب معظم **موجات التسونامي**.
- تحدث **تيارات المد والجزر** بفعل قوى الجاذبية بين الأرض والقمر من جهة وبين الأرض والشمس من جهة ثانية.

6.3 تيارات المحيط



- التيارات السطحية **والتيارات المتقلبة**، وتيارات الكثافة هي **تيارات المحيط** الرئيسة.
- تؤثر تيارات المحيط في المناخ والطقس عن طريق توزيع الطاقة الحرارية والرطوبة حول الأرض.

6.4 التأثيرات البيئية على المحيطات



- يؤثر تلوث المحيطات وتغير المناخ في درجة حرارة المياه والرقم الهيدروجيني pH للمحيط مما يلحق الضرر بالكائنات **البحرية**.
- إنّ الحفاظ على سلامة المحيطات أمر مهم لأنها تؤثر في الطقس والمناخ وتؤوي مواطن بيئية للكائنات البحرية وتبدنا ببعض موارد الطاقة والطعام.

المفردات

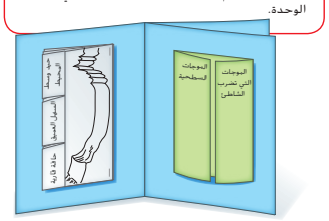
الملوحة	salinity
مياه البحر	seawater
مياه قليلة الملوحة	brackish
سهل عميق	abyssal plain
تسونامي	tsunami
مستوى سطح البحر	sea level
المد والجزر	tide
مدى المد والجزر	tidal range
المد المرتفع	spring tide
المد المنخفض	neap tide
تيار المحيط	ocean current
الدوامة	gyre
تأثير كوريوليس	coriolis effect
التيار المتقلب	upwelling
بحري	marine
ازدهار الطحالب الضار	harmful algal bloom
ابيضاض المرجان	coral bleaching

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات

مشروع الوحدة

جمّع مطويات الدروس كما هو موضح لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

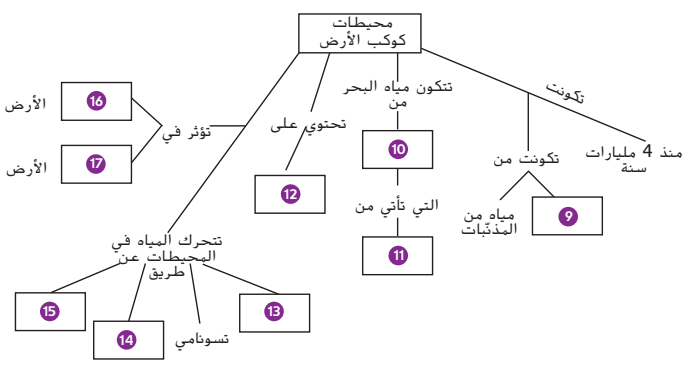


استخدام المفردات

1. المياه التي تنطوي على درجة ملوحة أقل من المتوسط هي _____.
2. يستخدم العلماء المصطلح _____ لوصف كمية الملوحة في المياه.
3. متوسط ارتفاع سطح المحيط هو _____.
4. يحدث _____ عندما يقع كل من الأرض والقمر والشمس في خط مستقيم.
5. _____ هو كمية كبيرة من المياه تتدفق في اتجاه معين.
6. تنقل _____ المياه الدافئة والباردة في نظام دائري.
7. _____ هو حركة رأسية للمياه باتجاه السطح.
8. يمكن أن يحدث _____ عندما تتسبب زيادة المغذيات في نمو الطحالب بصورة هائلة.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

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



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: تمثيل المفاهيم

قدم للمتعلمين من النمط المرئي والحركي المفاهيم الأساسية بأسلوب مرئي أو جسدي. في هذا النشاط، اطلب من الطلاب تمثيل عبارات المفاهيم الأساسية.

1. قسم الصف الدراسي إلى أربع مجموعات وخصص مجموعة واحدة لكل درس. اطلب من الطلاب في كل مجموعة كتابة عبارات المفاهيم الأساسية الواردة في درسهم المحدد في يوميات في العلوم.
2. ينبغي أن يكتب الطلاب أسفل كل عبارة لمفهوم أساسي أفكارًا عن كيفية تمثيل مجموعتهم جسديًا للمفهوم أمام الصف الدراسي بالمحاكاة أو الرقص.
3. اطلب من الطلاب في كل مجموعة مشاركة أفكارهم مع بعضهم البعض ومن ثم اختيار الفكرة التي يرغبون في استخدامها.
4. اطلب من كل مجموعة أن يكون لديها طالب واحد يسرد عن طريق قراءة عبارات المفاهيم الأساسية بينما يقوم باقي أعضاء المجموعة بأداء جزء المحاكاة أو الرقص الذي تدربوا عليه أمام الصف.

المفردات

استراتيجية الدراسة: قم بتسمية هذا المصطلح

قد يكون الخضوع لاختبار موجز غير رسمي مما يساعد الطلاب على تحديد الفجوات المعرفية لديهم. يمكنك استخدام النشاط لإجراء اختبار موجز للطلاب عن معرفتهم بمفردات هذه الوحدة.

1. اطلب من الطلاب أن يغلقوا كتبهم.
2. استخدم قاموس المصطلحات لقراءة تعريفات كل المصطلحات الواردة في هذه الوحدة. اطلب من الطلاب تحديد المصطلح الذي تقرأ تعريفه.
3. بعد كل تعريف، أخبر الطلاب بالمصطلح الذي يتطابق مع هذا التعريف. إذا لم يحدد الطلاب المصطلح بطريقة صحيحة فاطلب منهم كتابته في يوميات في العلوم. يجب على الطلاب كتابة تعريف المصطلح بجانب كل مصطلح لا يتمكنون من تحديده بطريقة صحيحة. كما يمكنهم إعداد مخطط مثل الوارد أدناه.

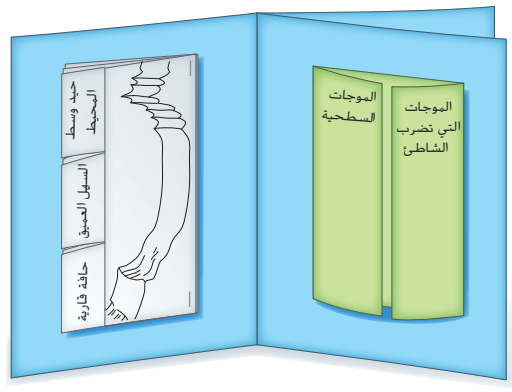
مثال:

المصطلحات التي أخطأت تعريفها	التعريف
القمة	أعلى جزء من الموجة
المد والجزر	الارتفاع والانخفاض الدوري لمستوى سطح البحر نتيجة
	لقوى الجاذبية الموجودة بين الأرض والقمر والشمس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 246 8/18/2016 3:59:51 PM

المطويات



استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

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

ملاحظات المعلم

استخدام المفردات

1. مياه قليلة الملوحة
2. الملوحة
3. مستوى سطح البحر
4. المد المرتفع
5. تيار المحيط
6. دوامة
7. تيار متقلب
8. ازدهار طحلبي ضار

المفاهيم الأساسية

9. التكاثف
10. الأملاح
11. المعادن
12. الكائنات الحية البحرية
13. 14. 15. التيارات السطحية؛ التيارات المتقلبة؛ تيارات الكثافة
16. 17. الطقس؛ المناخ

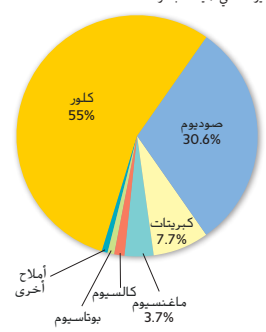
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 247 8/18/2016 3:59:51 PM

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. على أساس تمثيل الدوائر الوارد أدناه، ما العنصر الأكثر شيوعًا في مياه البحر؟



A. الكالسيوم
B. الكلور
C. الصوديوم
D. الكبريت

2. أي مورد مما يلي موجود في السهول العميقة؟
A. الحصى
B. عقيدات المنغنيز
C. هيدرات الميثان
D. الغاز الطبيعي

3. أي مما يلي ليس سببًا لتسونامي؟
A. الزلزال
B. الإعصار
C. الانهيار الأرضي
D. الثوران البركاني

4. أي مما يلي يصف حركة المياه في الموجة؟
A. دائرية
B. أفقية
C. حلزونية
D. رأسية

5. أين يصبح تيار المحيط أكثر كثافة؟
A. في المناطق القطبية
B. في المناطق معتدلة المناخ
C. قرب القارات
D. بالقرب من خط الاستواء

6. أي مما يلي يحرك المياه أفقيًا؟
A. تيار الكثافة
B. التيار السطحي
C. تيار الحرارة
D. التيار المتقلب

7. ما الذي يمثله حرف C في الشكل الوارد أدناه؟
A. أعلى المد
B. أدنى الجزر
C. مستوى سطح البحر
D. مدى المد والجزر



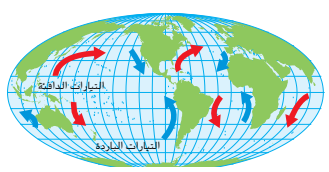
8. أي مما يلي يُعدّ أحد الآثار المحتملة لزيادة كمية ثاني أكسيد الكربون في المحيطات؟
A. نمو الطحالب بكميات هائلة.
B. عجز المرجانيات عن إنتاج الشعاب.
C. كثرة حدوث المد العالي.
D. ازدياد ترسيب المحيطات.

9. أي مما يلي ليس نتيجة لارتفاع درجة حرارة المحيط؟
A. ابيضاض المرجان
B. انصهار نهر جليدي
C. ارتفاع مستوى سطح البحر
D. تحلل الأصداف

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

10. **لخّص** مصادر الملح في مياه البحر.
11. **قارن** طبوغرافيا قاع المحيط بطبوغرافيا اليابسة.
12. **وضّح** ما يحدث لجزيئات المياه عند مرور موجة.
13. **اشرح** إمكانية تكوّن تيار الكثافة في المحيط المتجمد الشمالي.
14. **صمم** نموذجًا يوضح كيف تتكوّن التيارات السطحية.
15. **اربط** كيف تؤثر إزالة الغابات على اليابسة في الحياة داخل المحيطات؟
16. **قوّم** الآثار طويلة الأمد لازدهار الطحالب الضار في النظام البيئي البحري.
17. **ضع فرضية** تجري تيارات المياه الدافئة الرئيسة في كوكب الأرض عند الحدود الغربية للمحيطات كما هو موضح في الشكل الوارد أدناه. إن تيارات المياه الباردة الرئيسة تجري عند الحدود الشرقية للمحيطات. لماذا تجري هذه التيارات الرئيسة في هذه المناطق المختلفة؟



الكتابة في العلوم

18. **اكتب** رسالة إلى محرر إحدى الصحف أو المجلات تحوي أفكارًا عن طريقة الحد من التأثيرات البشرية في المحيطات. اجعل رسالتك تحتوي على فكرة أساسية وتفاصيل داعمة وأمثلة وجملة ختامية.

الفكرة الرئيسة

19. لِمَ تُعدُّ المحيطات مهمة؟ ما العوامل المهددة للمحيطات؟
20. كيف تصبح الأمواج قوية؟ كيف تختلف الحركة في الأمواج عن الحركة في التيارات؟



مهارات رياضية

استخدام الإحصاء

الزمن (اليوم الأول)	الارتفاع (m)	الزمن (اليوم الثاني)	الارتفاع (m)
ص 12:44	13.1	ص 01:33	13.0
ص 07:13	0.8	ص 08:02	0.9
م 01:04	13.6	م 01:54	13.5
م 07:42	0.3	م 08:32	0.4

يبين الجدول، الوارد أعلاه، بيانات المد وأدنى الجزر خلال مدة 48 ساعة في خليج فندي. استخدم الجدول للإجابة عن الأسئلة.

21. ما مدى بيانات تيارات المد والجزر خلال مدة 48 ساعة؟
22. ما المتوسط الحسابي لبيانات تيارات المدّ والجزر خلال مدة 48 ساعة؟
23. ما مدى بيانات أعلى المد الأربعة خلال مدة 48 ساعة؟
24. ما المتوسط الحسابي لبيانات أدنى الجزر الأربعة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. B. الكلور
2. B. عقدات المنغنيز
3. B. الإعصار البحري
4. A. دائرية
5. A. في المناطق القطبية
6. B. التيار السطحي
7. B. المد والجزر المنخفض
8. B. المرجانيات لا يمكنها صنع الشعاب المرجانية.
9. D. ذوبان الأصداف

التفكير الناقد

10. إن الملح الموجود في مياه البحر مصدره المعادن المُذابة التي انتقلت إلى المحيط عبر الجداول والأنهار. وجاء الملح أيضًا من الغازات التي انبعثت نتيجة للبراكين الموجودة تحت المياه.
11. يوجد في قاع المحيط ملامح كثيرة تشبه تلك الموجودة على اليابسة، وتشمل حيود وسط المحيط (الجبال البحرية) والخنادق (الوديان) والسهول العميقة (السهول).
12. يجب أن تظهر الرسوم التوضيحية حركة جزيئات المياه بشكل دائري عندما تمر موجة بالمياه.
13. يجب أن تشرح الإجابات أن كثافة المياه السطحية ترتفع عندما تنخفض درجات الحرارة وتزداد الملوحة. تغوص المياه الأكثر كثافة لأسفل بينما تصعد المياه الأقل كثافة فوقها، مما يؤدي إلى حدوث تيار الكثافة.
14. الإجابة النموذجية: استخدم مروحة لمحاكاة هبوب الرياح ووجِّهها بحيث تحرك الهواء على المياه في حوض مياه. ابتكر طريقة، مثل إضافة الملونات الغذائية، لإظهار أن الرياح تحرّك المياه من مكان إلى آخر.
15. يمكن أن يؤدي قطع الأشجار إلى تعرية التربة عند هطول الأمطار. يشير اتساع رقعة التعرية إلى وجود رواسب مفرطة في الجريان السطحي الناجم عن الأرض. بعض هذه الرواسب يصل في نهاية الأمر إلى المحيط. يمكن أن تُسبب الرواسب المفرطة أضرارًا بالكائنات الحية التي تتغذى عن طريق الترشيح. كما يمكن أن تحجب ضوء الشمس عن الكائنات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي.
16. الإجابة النموذجية: يمكن أن يتسبب ازدهار الطحالب الضار في نفوق الأسماك. ويمكن أن يؤثر ذلك في الكائنات الحية، مثل الأسماك الأخرى أو الطيور أو الثدييات التي تتغذى على الأسماك. وربما لا تجد هذه الكائنات الحية ما يكفي من الأسماك لتتغذى عليها.
17. هذه التيارات تكوّن الدوامات. يتسبب تأثير كوريوليس في انحراف التيارات الموجودة في هذه الدوامات باتجاه اليمين (في اتجاه دوران عقارب الساعة) في نصف الكرة الأرضية الشمالي، وباتجاه

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 248 8/18/2016 3:59:52 PM

اليسار (عكس اتجاه دوران عقارب الساعة) في نصف الكرة الأرضية الجنوبي. نتيجة لذلك، تحدث معظم تيارات المياه الدافئة الرئيسة، في نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي، عند الحدود الغربية للمحيطات، وتتدفق من عند خط الاستواء باتجاه المناطق القطبية، بينما تتدفق تيارات المياه الباردة الرئيسة من عند المناطق القطبية باتجاه خط الاستواء عند الحدود الشرقية للمحيطات.

الكتابة في العلوم

18. قد تنطوي الإجابات على أفكار مثل تنظيم يوم لجمع القمامة أو وضع برنامج مجتمعي لإعادة تدوير المخلفات أو تنظيم فعالية "تعليمية" يتعلم فيها الأفراد عن المزيد بشأن تلوُّث المحيط وآثاره.

الفكرة الرئيسة

19. الإجابة النموذجية: باعتبارها جزءًا من دورة الماء، تمثل محيطات الأرض المصدر الرئيس للرطوبة لكوكب الأرض بأكمله. تعمل تيارات المحيط على توزيع الطاقة الحرارية في كل أنحاء الأرض. توفر المحيطات موطنًا بيئيًا للطحالب وغيرها من الكائنات البحرية. تُنتج الطحالب البحرية ما نسبته 50% من غاز O_2 في الغلاف الجوي لكوكب الأرض. كما توفر المحيطات موارد معدنية وموارد للطاقة. تعد المحيطات مصدرًا رئيسًا للغذاء والدخل بالنسبة إلى البشر.

يمثل تلوث المحيطات مصدر تهديد رئيس لسلامتها. على سبيل المثال، قد تتسبب النفايات الكيميائية في تسمم الكائنات الحية البحرية. تمتص الأسماك والكائنات الحية الأخرى السموم وتمررها لمستويات أعلى في السلسلة الغذائية. يمكن أن تضر التسربات النفطية بالحياة البحرية. وكذلك النفايات الصلبة والرواسب والمواد الغذائية المفرطة.

20. وتكون معظم الموجات المحيطية موجات سطحية تحركها الرياح. يعمل الاحتكاك الناتج من الرياح على جرف الموجات عبر سطح المياه، مما يؤدي إلى تموُّجها. تصبح هذه التموجات الصغيرة موجات كبيرة في النهاية. تعد تسونامي نوعًا آخر من الموجات المحيطية تحركه الطاقة التي تنتقل نتيجة لاختلال يحدث تحت المياه. ينشأ التسونامي عندما يتسبب اختلال بالمحيط في تحريك كميات هائلة من المياه بشكل مفاجئ. كما يمكن أن تنشأ نتيجة لوقوع زلزال أو انهيار أرضي تحت الماء أو ثوران بركاني أو حتى انفصال كتلة جليدية عن جبل جليدي. تعني تيارات المد والجزر الارتفاع والانخفاض الدوري لسطح المحيط الناتج عن قوة الجاذبية بين الأرض والقمر والأرض والشمس.

تقوم تيارات المحيط بنقل كميات كبيرة من المياه لمسافات هائلة. ورغم ذلك، فإن حركة جزيئات الماء داخل الموجة هي حركة دائرية. بعد مرور موجة ما، يعود جزيء الماء إلى موضعه الأصلي تقريبًا.

مهارات رياضية

استخدام الإحصاءات

21. $13.6\text{m} - 0.3\text{ m} = 13.3\text{ m}$

22. $\frac{(13.1 + 0.8 + 13.6 + 0.3 + 13.0 + 0.9 + 13.5 + 0.4)}{8}$
$= \frac{55.6\text{ m}}{8} = 6.95\text{ m}$

23. $13.6\text{ m} - 13.0\text{ m} = 0.6\text{ m}$

24. $\frac{(0.8\text{ m} + 0.9\text{ m} + 0.3\text{ m} + 0.4\text{ m})}{4} = \frac{2.4\text{ m}}{4} = 0.6\text{ m}$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 249 8/18/2016 3:59:53 PM

تدريب على الاختبار المعياري

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

خيارات متعددة:

1 أي مما يلي يُعدّ نتيجة لارتفاع حموضة مياه البحر؟
- **A** تزيد جماعات الطحالب الأحيائية بشكل كبير.
- **B** تلفظ المرجانيات الطحالب التي تعيش بينها.
- **C** يقل الأكسجين المتوفر للكائنات البحرية.
- **D** تُصاب أصداف وهياكل الكائنات البحرية بالضعف.

2 أي مما يلي لم يسهم في تكوين المحيطات الأولى على كوكب الأرض؟
- **A** الكويكبات
- **B** التكتّف
- **C** المذنّبات
- **D** الأنهار الجليدية

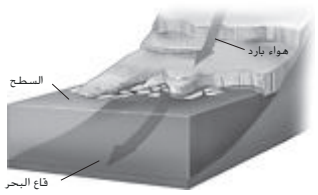
3 كم تبلغ نسبة المياه المالحة على كوكب الأرض؟
- **A** 3%
- **B** 55%
- **C** 70%
- **D** 97%

استخدم الرسم الوارد أدناه للإجابة عن السؤال 4 .



4 ما نوع تضاريس قاع البحر الذي يشير إليه الرسم الوارد أعلاه؟
- **A** سهل عميق
- **B** منحدر قاري
- **C** خندق محيطي
- **D** أخاديد مغمورة

استخدم الرسم الوارد أدناه للإجابة عن السؤال 5.



5 ما الذي يتكون عن طريق العملية الموضحة في الرسم الوارد أعلاه؟
- **A** الدوّامات
- **B** أعاصير التسونامي
- **C** تيارات الكثافة
- **D** الأمواج السطحية

6 ما الذي ينتج عن التيار المتقلب في المحيطات؟
- **A** تحلُّل الأصداف بسبب المياه الحمضية.
- **B** غوص المياه الباردة الكثيفة.
- **C** تَفوق الكائنات البحرية.
- **D** ازدياد المغذّيات في المياه السطحية.

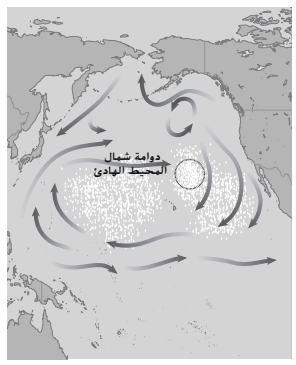
7 ما الذي يسبب تيارات المد المرتفع وتيارات المد المنخفض؟
- **A** مواقع كل من كوكب الأرض والقمر والشمس
- **B** الدوران المحوري لكوكب الأرض حول محوره
- **C** شكل الحافة القارية
- **D** حجم وشكل أحواض المحيطات

8 عندما ترتفع درجة حرارة مياه البحر، تحتوي المياه على:
- **A** كميات أقل من المعادن المذابة.
- **B** كميات أقل من الأكسجين.
- **C** المزيد من المرجانيات.
- **D** المزيد من المغذّيات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

استخدم الرسم الوارد أدناه للإجابة عن السؤال 9.

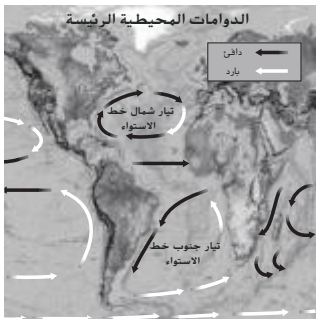


9 تشير الدائرة الموجودة على الرسم الوارد أعلاه إلى منطقة تشهد:
- **A** ابيضاض المرجان.
- **B** تكرّر حدوث موجات التسونامي.
- **C** ازدياد في مستويات النترات والفوسفات.
- **D** تلوث ناتج عن النفايات الصلبة.

10 الجريان السطحي المُحَمَّل بالأسمدة من المناطق الزراعية داخل مياه البحر يمكن أن يسبب زيادة في:
- **A** الحموضة.
- **B** ثاني أكسيد الكربون.
- **C** المغذّيات.
- **D** الأملاح.

الإجابة المبنية

استخدم الرسم الوارد أدناه للإجابة عن الأسئلة 11-13.



11 ما نوع التيار المشار إليه بعلامة الأسهم على الخريطة؟ كيف تتكوّن هذه التيارات؟ ما الذي تقوم به؟

12 لماذا تتحرك هذه التيارات في اتجاهات معاكسة حول دوّامات المحيط الأطلنطي الشمالي والجنوبي؟

13 كيف تؤثر هذه التيارات في مناخات القارات المحيطة؟

14 اذكر فائدتين تعود بهما الطحالب على الكائنات الأخرى.

15 لِمَ تُعدّ المحيطات السليمة مهمة لجميع الكائنات التي تعيش على كوكب الأرض؟

هل تحتاج الى مساعدة؟															
إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
اذهب إلى الدرس...	4	1	1	1	3	3	2	4	4	4	3	3	3	4	4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خيارات متعددة

1 **D — إجابة صحيحة.** "A" و"B" و"C" — يمتزج ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي بمياه البحر، ليشكل حمضًا ضعيفًا يسمى حمض الكربونيك. تزداد حموضة مياه المحيطات بزيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. تمتص الكثير من الكائنات البحرية الكالسيوم من مياه البحر لأنه يساعد في تكوين أصدافها أو عظامها. عندما تصبح مياه البحر أكثر حموضة، تواجه الكائنات البحرية صعوبة في امتصاص الكالسيوم. ونتيجة لذلك، يمكن أن تضعف أصداف وعظام الكائنات البحرية أو تذوب. **عمق المعرفة 1**

2 **D — إجابة صحيحة.** "A" و"B" وC" — بدأت محيطات الأرض في التكوّن قبل 4.2 مليارات سنة مضت. أدت الثورات البركانية العديدة إلى انبعاث غازات، أهمها بخار الماء، في الغلاف الجوي. تكثّف بخار الماء هذا وتساقط في شكل أمطار لعشرات الآلاف من السنين وتجمّعت مياه الأمطار في الأحواض المنخفضة التي كوّنت المحيطات في نهاية المطاف. أثناء هذه الحقبة أيضًا، اصطدمت عدة كويكبات ومذنبات جليدية بسطح كوكب الأرض، وأضافت المياه إلى المحيطات عندما ذابت. **عمق المعرفة 1**

3 **D — إجابة صحيحة.** "A" و"B" و"C" — تمثِل المياه المالحة في محيطات الأرض، التي تحتوي على المعادن المُذابة المسؤولة عن ملوحتها، 97 بالمئة من المياه الموجودة على كوكب الأرض. **عمق المعرفة 1**

4 **D — إجابة صحيحة.** "A" و"B" و"C" — يشير السهم إلى وادٍ شديد الانحدار يسمى بالأخدود المغمور، ويمتد عبر الحافة القارية. **عمق المعرفة 2**

5 **C — إجابة صحيحة.** "A" و"B" و"C" — يوضح الرسم تيار كثافة، وهو أحد أشكال التيارات السطحية. تحرّك تيارات الكثافة المياه الأكثر كثافة إلى أسفل، وتحدُث نتيجة للتغيرات في كثافة مياه البحر. تتميز المياه الباردة بكثافة أكبر من المياه الدافئة. وبالمثل، تكون المياه المالحة أكثر كثافة من المياه العذبة. عندما تصبح المياه أكثر برودة أو ملوحة من المياه المحيطة بها، فإنها تغوص لأسفل، وينتج عن ذلك تيار الكثافة. **عمق المعرفة 2**

6 **D — إجابة صحيحة.** "A" و"B" و"C" — يبدأ التيار المتقلب، الحركة الرأسية للمياه باتجاه سطح المحيط، عندما تحرّك الرياح المياه بعيدًا عن منطقة ما. تندفع المياه الباردة الموجودة في مناطق أعمق إلى أعلى، لتحل محل المياه التي حركتها الرياح بعيدًا. تحتوي هذه المياه العميقة الباردة على المزيد من المواد الغذائية التي تساعد في دعم الجماعات الأحيائية الكبيرة من الأسماك والطحالب وغيرها من الكائنات الحية البحرية. **عمق المعرفة 1**

7 **A — إجابة صحيحة.** "B" و"C" و"D" — تحدث تيارات المد المرتفع وتيارات المد المنخفض نتيجة للمواقع النسبية للأرض والقمر والشمس. وعندما يكونون على محاذاة واحدة، تكون قوة الجاذبية التي تؤثر في محيطات الأرض في أقوى حالاتها وتحدُث تيارات المد المرتفع. تتميز تيارات المد المرتفع بأعلى مدى للمد والجزر. تحدث تيارات المد المنخفض عندما يكون كوكب الأرض والقمر والشمس

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 250 8/18/2016 3:59:55 PM

على شكل زوايا قائمة. وهذا يعني أن تيارات المد والجزر المرتفعة تكون أقل انخفاضًا من المعتاد وتكون تيارات المد والجزر المنخفضة أكثر ارتفاعًا من المعتاد. تتميز تيارات المد المنخفض بأقل مدى للمد والجزر. **عمق المعرفة 2**

8 B — **إجابة صحيحة.** "A" و"C" و"D" — كلما ارتفعت درجة حرارة المياه، قلّت كميات الأكسجين المُذاب بها. تعتمد الكائنات الحية البحرية على الأكسجين المُذاب لتظل على قيد الحياة. **عمق المعرفة 2**

9 D — **إجابة صحيحة.** "A" و"B" و"C" — لا تتحلل بعض النفايات البشرية، بما في ذلك البلاستيك بسهولة، ويمكن أن تطفو في الطبقة العليا من مياه المحيطات وتحتجز في التيارات الدائرية للدوامات. تجمعت في أجزاء من دوامة شمال المحيط الأطلنطي كميات كبيرة من النفايات، حتى إن الناس أطلقوا على قسم منه اسم "رقعة القمامة الهائلة في المحيط الهادئ". تشير الدائرة الموضحة على الخريطة إلى هذا الموقع. **عمق المعرفة 2**

10 C — **إجابة صحيحة.** "A" و"B" و"D" — يحتوي الجريان السطحي المتدفق من المناطق الزراعية على مواد غذائية مثل النترات والفوسفات التي تمت إضافتها إلى التربة كأسمدة. يمكن أن تؤدي المواد الغذائية المفرطة في المياه إلى نمو هائل للجماعات الأحيائية من الطحالب يسمى بازدهار الطحالب الضار. تُنتج بعض عمليات ازدهار الطحالب سمومًا تضر بالحيوانات التي تتغذى عليها. تستهلك عمليات ازدهار الطحالب الأكسجين بعدما تموت وتتحلل، وهذا يمكن أن يضر بالأسماك وغيرها من الحيوانات. **عمق المعرفة 2**

الإجابة المبنية

11 الإجابة النموذجية: تشير الأسهم على الخريطة إلى التيارات السطحية. تتكوّن التيارات السطحية عندما تتحرك المياه بفعل الاحتكاك الناتج من هبوب الرياح عبر سطح المحيط. تحرّك التيارات السطحية المياه الساخنة والباردة أفقيًا عبر سطح المحيط. **عمق المعرفة 2**

12 الإجابة النموذجية: يتسبب تأثير كوريوليس، الناتج من دوران الأرض، في انحراف التيارات السطحية في اتجاه دوران عقارب الساعة (تدور في اتجاه اليمين) في نصف الكرة الأرضية الشمالي، وعكس اتجاه دوران عقارب الساعة (تدور في اتجاه اليسار) في نصف الكرة الأرضية الجنوبي. **عمق المعرفة 3**

13 الإجابة النموذجية: تعمل المياه الدافئة على نقل الرطوبة والطاقة الحرارية إلى الهواء المحيط. وبالتالي، تميل المناطق القريبة من تيارات المياه الدافئة إلى أن تكون أكثر دفئًا ورطوبة من المناطق القريبة من تيارات المياه الباردة. والعكس صحيح أيضًا بالنسبة إلى المياه الباردة وتأثيرها في ظروف المناخ. **عمق المعرفة 3**

14 الإجابة النموذجية: تُنتج الطحالب ما يصل إلى نصف كمية الأكسجين الموجود في الغلاف الجوي لكوكب الأرض. كما تشكل قاعدة للعديد من السلاسل الغذائية البحرية. **عمق المعرفة 2**

15 الإجابة النموذجية: تحتاج جميع الكائنات الحية إلى الماء لتبقى على قيد الحياة. باعتبارها جزءًا من دورة الماء، تُمد المحيطات كل أجزاء كوكب الأرض بالمياه. تعمل المحيطات على تلطيف المناخ عن طريق نقل الطاقة الحرارية. توفر المحيطات السليمة الغذاء والمواطن البيئية للكثير من الكائنات الحية. كما توفر موارد معدنية وموارد للطاقة، وتوفر مصدرًا رئيسًا للدخل بالنسبة إلى البشر. **عمق المعرفة 2**

مفتاح الإجابة

السؤال	الإجابة
1	D
2	D
3	D
4	D
5	C
6	D
الأول المتوسط	A
8	B
9	D
10	C
11	شاهد الإجابة المفتوحة.
12	شاهد الإجابة المفتوحة.
13	شاهد الإجابة المفتوحة.
14	شاهد الإجابة المفتوحة.
15	شاهد الإجابة المفتوحة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH06.indb 251 8/18/2016 3:59:55 PM

الخلفية العلمية للمحتوى

الدرس 1

نظامنا الشمسي

تكوين النظام الشمسي وبنيته يُعرف النموذج السائد الذي يوضح كيفية تكوّن الأنظمة الشمسية باسم "فرضية السديم الشمسي". وفقًا لفرضية السديم الشمسي، تتكوّن الأنظمة الشمسية عندما تبدأ سحابة دوارة تتألف من غبار وغاز نجمي بالانهيار بفعل قوة الجاذبية. تشكّل هذه السحابة منطقة مركزية واسعة النطاق وكثيفة وهي بدورها تشكّل في النهاية نجمة عندما ترتفع درجة الحرارة والضغط بدرجة كافية لحدوث الانصهار. يتماشى هذا النموذج مع الملاحظات التي تمت مشاهدتها حول تطور السديم الشمسي في مجرتنا. فضلاً عن ذلك، تفسّر هذه الفرضية سبب كوْن الشمس أكبر جسم في النظام الشمسي ودوران كل الكواكب حولها في الاتجاه نفسه.

الكواكب والكواكب القزمة في عام 2006، قامت مجموعة من العلماء العاملين في الاتحاد الفلكي الدولي وهي الهيئة المسؤولة عن إطلاق الأسماء الرسمية على الأجرام السماوية، بتعيين تعريف رسمي لمصطلح "كوكب". وفقًا لقانون الاتحاد الفلكي الدولي، إن الكوكب هو أي جسم يدور حول الشمس، ويكون كبيرًا بما يكفي ليتخذ شكلاً كرويًا ويقوم "بتنظيف منطقة الجوار" الواقعة حول مداره من الأجسام الأصغر. عرّف القانون أيضًا الكواكب القزمة بأنها أجرام تنطبق عليها كل المعايير المتعلقة بالكواكب باستثناء الشرط المتمثل في قيام الجُرم بمسح مداره من الأجسام الأصغر. ولا يزال قانون الاتحاد الفلكي الدولي الذي أدرج بلوتو ضمن "الكواكب القزمة" مثار جدل واسع داخل أوساط المجتمع العلمي.

الأجرام الصغيرة في النظام الشمسي في بعض الأحيان يُشار إلى الأجرام التي يكون حجمها أصغر من الكواكب والمذنبات والكويكبات والنيازك باسم "الحُطام" الذي خلّفه تكوّن النظام الشمسي. وعلى هذا النحو، يعتقد العلماء أن هذه الأجرام توفر بعضًا من أفضل الدلائل التي توضح كيفية تكوّن النظام الشمسي.

المذنبات والكويكبات والنيازك تتكون المذنبات في معظمها من الماء والأمونيا والميثان، وتشكّل نوعين مختلفين من الذيول، وهما الذيل الغباري والذيل الأيوني عندما تكون قريبة من الشمس. يوضح الشكل أدناه الذيل الأيوني والغباري لمذنب هالي. (الذيل الأيوني هو الذيل الأرفع ذو اللون الأزرق الظاهر في الجزء السفلي). على عكس المذنبات، تتكوّن الكويكبات والنيازك من المواد الصخرية أو المعدنية. وتنشأ النيازك نتيجة تصادم كويكبين. يمكن تصنيف كل من الكويكبات والنيازك بشكل عام إلى ثلاث مجموعات تركيبية مختلفة: غنية بالكربون وغنية بالسيليكات وغنية بالأيونات.



الدرس 2

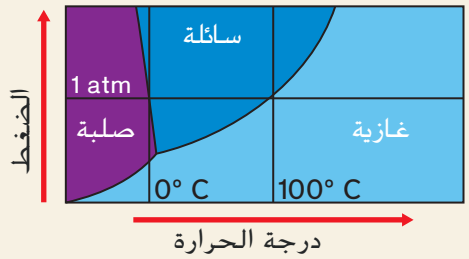
الحياة في النظام الشمسي

الحياة كما نعرفها يعتقد العديد من العلماء أنه، نظرًا لاعتماد الكائنات الحية الموجودة على سطح الأرض على وجود الماء السائل، فعلى الأرجح قد تحتاج أشكال الحياة الموجودة خارج كوكب الأرض إلى الماء السائل أيضًا. ومع ذلك، لا يمكن أن يتواجد الماء السائل إلا في ظروف درجة الحرارة والضغط المناسبين. يشغل كوكب الأرض مساحة تُعرف باسم "منطقة الحياة" أو "المنطقة الصالحة للاستيطان" في نظامنا الشمسي. وهذا يعني أن يكون الكوكب بعيدًا بما يكفي عن الشمس وإلا فستتسبب الحرارة في غليان كل الماء على سطحه حتى يتبخر، كما يجب أن يكون قريبًا بما يكفي من الشمس وإلا فستتجمد المياه على سطحه وتكوّن الجليد. يوضح الرسم البياني الموجود في الصفحة التالية الظروف التي تدعم وجود الماء السائل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 1 8/18/2016 4:40:28 PM

الخلفية العلمية للمحتوى



البحث عن حياة خارج كوكب الأرض يُعتقد بأن الماء السائل والمركبات العضوية عوامل ضرورية لضمان وجود حياة، لهذا يبحث العلماء، في إطار دراستهم عن وجود حياة خارج كوكب الأرض، عن أماكن يمكن أن تتواجد فيها هذه المواد معًا. ففي نظامنا الشمسي، قد يتواجد الماء السائل ومُركّبات الكربون معًا على سطح كوكب المريخ والقليل من الأقمار الجليدية في كوكبيَ المشتري وزحل. على عكس المريخ والأرض، الكوكبان اللذان يحصلان على الحرارة من الشمس، تكون هذه الأقمار بعيدة جدًا عن الشمس وبهذا لا يمكن أن يتكوّن الماء السائل عن طريق التسخين الشمسي. بدلاً من ذلك، قد يتم إنتاج الماء السائل أسفل أسطح هذه الأجرام من خلال التسخين الناتج عن المد والجزر والانحلال الإشعاعي.

الدرس 3

سفر البشر إلى الفضاء

أولى الإنجازات في السفر إلى الفضاء إن العديد من التطورات التكنولوجية التي كان لها الفضل في استكشافنا للنظام الشمسي تضرب بجذورها إلى سباق الأسلحة القائم بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفياتي سابقًا والذي بدأ عقب الحرب العالمية الثانية. فمع بدء الاتحاد السوفياتي بإطلاق أول قمر صناعي على مستوى العالم، سبوتنيك ١، عام 1957، بدأ "سباق الفضاء" بشكل جدّي. وبعد أقل من 12 عامًا، أطلق الأمريكان بعثة أبولو ١١، التي نجحت في الهبوط بأشخاص على سطح القمر.

البشر في الفضاء يستخدم العلماء مصطلح "الجاذبية متناهية الصغر" لوصف الحالة التي يكون فيها الوزن الظاهري لجسمٍ ما صغيرًا للغاية مقارنةً بوزنه على سطح الأرض. وينبغي عدم الخلط بين مفهوم الجاذبية متناهية الصغر والسقوط الحر الذي يشير إلى حالة جسم ينتقل بسرعة متجهة كبيرة بما يكفي للحفاظ على ارتفاع ثابت مع الاستمرار في "السقوط" على طول مساره الفلكي. في السقوط الحر، تدور الأجسام بشكل عام في مدار حول جسم آخر وتكون قوة الجاذبية هي القوة الوحيدة المؤثرة فيه.

العمل في ظل الجاذبية متناهية الصغر من بين التحديات الأساسية التي تواجه البشر في الفضاء الاضطرار إلى العمل في بيئة ذات جاذبية متناهية الصغر. ولهذا، يجب على روّاد الفضاء تعلُّم مهارات جديدة واستخدام الأدوات المتخصصة حتى يتمكنوا من العمل في بيئة منعدمة الوزن. كما يجب أن يتدربوا على الحد من فقدان كتلة العظام الذي يحدث نتيجة البقاء في حالة انعدام وزن بشكل أساسي لفترات زمنية طويلة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 2 8/18/2016 4:40:29 PM

مخطط العلاقات التركيبية

الخلفية المعرفية المطلوبة

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

* الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم. (1993). Benchmarks for Science Literacy. New York: Oxford University Press.

* تحتاج معظم الكائنات الحية إلى الماء والغذاء والهواء.

* يحتاج الإنسان إلى الماء والغذاء والهواء وإمكانية التخلص من الفضلات وتوافر مدى محدد من درجات الحرارة في بيئته، وهذه الحاجة هي نفسها تمامًا لدى الحيوانات.

* إن كوكب الأرض هو من أحد الكواكب العديدة التي تدور حول الشمس، وبدوره يدور القمر حوله.

* تعمل قوة السحب الناشئة عن جاذبية الشمس على إبقاء الأرض والكواكب الأخرى في مداراتها. كما تعمل قوة السحب الناشئة عن جاذبية الكواكب على إبقاء الأقمار الخاصة بها في المدار الذي يدور حولها.

يستخدم المهندسون والمهندسون المعماريون وغيرهم من المشاركين في مجالَي التصميم والتكنولوجيا المعرفة العلمية لحل المشكلات العملية. كما إنهم عادةً ما يأخذون القيم والقيود الإنسانية بعين الاعتبار.

الدرس 1

نظامنا الشمسي



1 تكوّن النظام الشمسي من سحابة دوّارة من الغاز والغبار. تدور معظم الكواكب والأجسام الأخرى الموجودة في النظام الشمسي حول الشمس في الاتجاه نفسه لدوران السحابة الأصلية.

2 تتكوّن الشمس في معظمها من غاز الهيدروجين. تتكوّن الأجسام القريبة من الشمس في معظمها من الصخور والمعادن. وتتكوّن الأجسام البعيدة عنها في معظمها من الجليد والغازات.

3 يشمل النظام الشمسي الشمس والكواكب والكواكب القزمة والمذنبات والأقمار الطبيعية والكويكبات والنيازك.

الدرس 2

الحياة في النظام الشمسي



4 تتطلب الحياة على سطح الأرض وجود مصدر للطاقة والماء السائل والتغذية.

5 يبحث العلماء عن أماكن في النظام الشمسي يُحتمل فيها وجود ماء سائل وكربون عضوي.

الدرس 3

سفر البشر إلى الفضاء



6 العلماء ميّالون إلى احتمال وجود حياة على كوكب المريخ و/أو على بعض الأقمار التابعة للكواكب الخارجية.

7 يمتلك البشر الصواريخ والمسابير الفضائية والأقمار الصناعية وأنظمة نقل الإنسان لمساعدتهم في استكشاف الفضاء والسفر إليه.

8 عند السفر إلى الفضاء والعمل والعيش هناك، يجب الحرص على حماية الأشخاص من التعرض للإشعاعات ومعدلات درجة الحرارة والضغط المتطرفة والنيازك. إلى جانب توفير الأكسجين والاستعداد للتواجد في بيئة ذات جاذبية متناهية الصغر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحديد المفاهيم الخاطئة

دفع الصاروخ

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن ...

... الصواريخ تتحرك إلى أعلى عند إطلاقها لأن وقود الدسْر يعمل على دفع الصاروخ في عكس اتجاه الأرض عند تشغيل محرك الصاروخ. وقد يعتقد الطلاب أن القوة التي تدفع الصاروخ (الدفع) ناتجة عن احتراق وقود الصاروخ، لكن ربما لا يستوعبون القوى المتضادة المؤثرة فيه.

مناقشة

اشرح للطلاب أنه حتى بعد وصول صاروخ إلى ارتفاع عالٍ، يستمر المحرك في دفع الصاروخ إلى الأعلى. **اطرح السؤال:** عندما يطلِق صاروخ موجود في الفضاء وسائل الدفع الموجودة فيه، كيف يعمل ذلك على دفع الصاروخ إلى الأمام؟ أثناء احتراق الوقود في الصاروخ، يتمدد ويُدفع خارج محرك الصاروخ عبر فتحة صغيرة. فتَدفع كتلة الوقود المتسربة الصاروخ في الاتجاه المقابل للاتجاه الذي تسرب منه الوقود خارج المحرك. اشرح أنه عند احتراق الوقود في الصاروخ، فإنه يتمدد، مما يتسبب في دفعه لجدران خزان وقود الصاروخ. يُسمح بخروج الوقود المحترق عبر فتحة صغيرة تُعرف باسم فوهة العادم. وأثناء خروج الوقود من غرفة الاحتراق، يقوم بدفع جدران غرفة الاحتراق المقابلة لفوهة العادم، مما يتسبب في انطلاق الصاروخ في الاتجاه المقابل لاتجاه خروج الوقود. إن فوهة العادم صغيرة نسبيًا بحيث تسمح بخروج وقود الدسْر من غرفة الاحتراق بسرعة عالية للغاية.

اطرح السؤال: لا يمكن أن يتم الاحتراق من دون وجود الأكسجين المتوافر بكثرة في الغلاف الجوي للأرض. كيف تفسّر عمل محركات الصاروخ في الفضاء الخارجي؟ يُحمل الأكسجين المطلوب مع الصاروخ إلى الفضاء. اشرح للطلاب أن وقود دسْر الصاروخ يتكوّن من نوعين من المواد وهما وقود ومؤكسِد. إن الوقود عبارة عن مادة تحترق في وجود الأكسجين، والمؤكسِد هو مادة تُطلق الأكسجين في وجود وقود.

تعزيز الفهم

نشاط كلّف الطلاب استخدام المكتبة أو الإنترنت (تحت إشراف) للبحث عن أنواع مختلفة من وقود دسْر الصواريخ. سائل، جاف، مختلط اطلب من الطلاب تحديد وقود الدسْر المستخدم في خزان الوقود الخارجي لمكوك فضائي وفي معززات الدفع الصاروخي بالوقود الجاف. السائل: الوقود الهيدروجيني السائل، مؤكسِد الأكسجين السائل؛ جاف: مسحوق وقود الألومنيوم مؤكسد فوق كلورات الأمونيوم

الجاذبية و"انعدام الوزن"

اكتشاف ما يعتقده الطلاب

قد يعتقد الطلاب أن ...

... الوصف المتمثل في أن روّاد الفضاء يكونون في حالة "انعدام وزن" أثناء تواجدهم في مدار حول كوكب الأرض يعني أنهم يفلتون من قوة السحب الناتجة عن الجاذبية الأرضية والتي يتم الشعور بها في صورة الوزن على سطح الأرض. قد يفهم الطلاب أن قوة الجاذبية الأرضية تعمل على إبقاء الأجسام كمحطة الفضاء الدولية على سبيل المثال في مدار حول الأرض، لكن ربما لا يفهمون أن قوة الجاذبية في مدار أرضي منخفض تكون نوعًا ما أقل مقارنةً بها على سطح كوكب الأرض عند مستوى سطح البحر.

مناقشة

اشرح للطلاب أن قوة الجاذبية بين الأجسام تعتمد على كتلها والمسافة في ما بينها. فالأجسام ذات الكتل الأكبر تمارس قوة جذب أكبر من الأجسام ذات الكتل الأقل. بالإضافة إلى ذلك، كلما زادت المسافة بين الأجسام، انخفضت قوة الجاذبية بينها. على سبيل المثال، في المدار الأرضي المنخفض (يبلغ ارتفاعه 200 ميل تقريبًا)، سيبلغ وزن الشخص حوالي 90.7٪ من وزنه على سطح الأرض. لذلك، إذا كان وزن شخص يبلغ 100 lbs على سطح الأرض، فسيكون وزن هذا الشخص حوالي 90.7 lbs في محطة الفضاء الدولية (ISS). **اطرح السؤال:** إذا كان رائد فضاء كتلته 150 lb يزن 136 lbs في محطة الفضاء الدولية (ISS)، فلماذا إذًا يختبر حالة "انعدام الوزن"؟ على الرغم من أن رائد الفضاء لا يزال يتعرض لقوة سحب تجذبه تجاه مركز الأرض بفعل الجاذبية، فإنه في الوقت نفسه يتحرك بسرعة متجهة بحيث يكون معدل السقوط مطابقًا تمامًا لمنحنى سطح الأرض. في الواقع، يسقط رائد الفضاء حول الأرض.

تعزيز الفهم

نشاط اطلب من الطلاب استخدام المكتبة أو الإنترنت (تحت إشراف) للبحث عن كيفية تدرّب روّاد الفضاء على العمل في ظل ظروف السقوط الحر.

1. اطلب من الطلاب حساب وزنهم على متن محطة الفضاء الدولية. نموذج الإجابة:
   115 lbs × 0.907 = 104 lbs
2. اطلب من الطلاب وصف إحدى الطرق التي يتدرّب بها روّاد الفضاء للعمل في الفضاء. الإجابة النموذجية: يتدرّب روّاد الفضاء على استخدام الأدوات داخل خزّانات عملاقة مملوءة بالماء لتحاكي شعورهم بانعدام الوزن وذلك كي يعتادوا على العمل في ظل ظروف السقوط الحر.
3. اطلب من الطلاب وصف كيفية إنجاز مهمة عامة على كوكب الأرض يختلف تنفيذها في الفضاء. الإجابة النموذجية: في الفضاء، عندما يحاول روّاد الفضاء لف برغي يجب أن يكونوا مثبّتين حتى لا يقوموا بلف أجسامهم بدلاً من البرغي.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 4 8/18/2016 4:40:31 PM

الوحدة 7

استكشاف نظامنا الشمسي

الفكرة الرئيسة

كيف وأين يبحث العلماء عن مظاهر الحياة في النظام الشمسي؟



الدرس 7.1

7.1 نظامنا الشمسي

- كيف تتحرك الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟
- كيف أثرت المسافة التي تفصل كل من الأجسام الموجودة في النظام الشمسي على تكوّنها؟
- ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟



الدرس 7.2

7.2 الحياة في النظام الشمسي

- ما الظروف المتوافرة على كوكب الأرض والتي تسمح بإمكانية الحياة عليه؟
- ما الظروف المتوافرة على أجسام أخرى في النظام الشمسي والتي قد تسمح بإمكانية الحياة عليها؟
- أين يُحتمَل وجود حياة خارج كوكب الأرض؟



الدرس 7.3

7.3 سفر البشر إلى الفضاء

- ما التكنولوجيا التي أتاحت للبشر استكشاف الفضاء والسفر إليه؟
- ما العوامل التي يجب أن يضعها البشر في اعتبارهم عند السفر إلى الفضاء؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

الدوران المحوري والدوران الحولي

يتحرك كوكب الأرض وغيره من الكواكب في نظامنا الشمسي في حركة ثابتة. ما أفضل وصف لحركة كوكب الأرض وغيره من الكواكب؟ ضع دائرة حول الإجابة الأكثر مطابقة لطريقة تفكيرك.

A. يدور كوكب الأرض حول الشمس فقط، أما الكواكب الأخرى فتدور دورانًا محوريًا.

B. يدور كوكب الأرض حول الشمس فقط، أما الكواكب الأخرى فتدور حول الشمس وتدور دورانًا محوريًا.

C. يدور كل من كوكب الأرض والكواكب الأخرى حول الشمس فقط.

D. يدور كوكب الأرض دورانًا محوريًا فقط، أما الكواكب الأخرى فتدور حول الشمس فقط.

E. يدور كوكب الأرض دورانًا محوريًا فقط، أما الكواكب الأخرى فتدور حول الشمس وتدور دورانًا محوريًا.

F. يدور كل من كوكب الأرض والكواكب الأخرى دورانًا محوريًا فقط.

G. يدور كوكب الأرض حول الشمس ويدور دورانًا محوريًا، أما الكواكب الأخرى فتدور دورانًا محوريًا فقط.

H. يدور كوكب الأرض حول الشمس ويدور دورانًا محوريًا، أما الكواكب الأخرى فتدور حول الشمس فقط.

I. يدور كل من كوكب الأرض والكواكب الأخرى حول الشمس دورانًا محوريًا.

اشرح ما تفكر فيه. صف ما تعرفه عن كل من الدوران المحوري والدوران الحولي.

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيف يبحث العلماء عن وجود حياة في النظام الشمسي وما المواقع التي يبحثون فيها؟

الفكرة الرئيسة

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

أسئلة توجيهية

ق م مِمَّ يتكون النظام الشمسي؟

قد يعلم الطلاب سابقًا أن النظام الشمسي يتكوّن من الشمس والكواكب. اشرح أن النظام الشمسي يتكون من الكواكب القزمة والكويكبات والمذنبات والنيازك وجسيمات الغبار.

ض م ما أوجه الاختلاف بين الكواكب الداخلية والكواكب الخارجية؟

يطرح هذا السؤال، سيبدأ الطلاب في التفكير في أوجه الاختلاف بين فئتين مختلفتين من الكواكب من حيث خصائصهما الفيزيائية. إذا أجاب الطلاب بأن الكواكب الخارجية أكبر من الكواكب الداخلية، فاطلب منهم أن يشرحوا مدى الاختلاف بين الفئتين من حيث التركيب.

أ م كيف تكوّن النظام الشمسي؟

إذا أجاب الطلاب بأن النظام الشمسي تكوّن عندما انهار سديم أو سحابة من الغاز بفعل قوة الجاذبية، فاسألهم أي جزء من السديم تكوّنت فيه الشمس.

الاستعداد للقراءة

ما رأيك؟

استخدم دليل الفهم الاستباقي هذا لقياس الخلفية المعرفية وتصورات الطلاب المسبقة حول النظام الشمسي. في نهاية كل درس، اطلب من الطلاب قراءة إجاباتهم السابقة وتقييمها. ينبغي تشجيع الطلاب على تغيير إجاباتهم.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 1

1. يتكون نظامنا الشمسي من ثمانية كواكب.

أوافق. وفقًا للتعريف الذي أعلن عنه الاتحاد الفلكي الدولي عام 2006، ينطبق المصطلح كوكب على ثمانية من أكبر الأجرام السماوية الموجودة في النظام الشمسي.

2. يتكوّن معظم الغلاف الجوي لكوكب الأرض من الأكسجين.

لا أوافق. يتكون معظم الغلاف الجوي لكوكب الأرض من النتروجين. ويتكون الغلاف الجوي للأرض من 80 بالمئة من النتروجين و20 بالمئة من الأكسجين.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 2

3. يحمي الغلاف الجوي لكوكب الأرض الحياة على سطحه من الإشعاعات الشمسية الخطيرة.

أوافق. يمتص الغلاف الجوي معظم الإشعاعات فوق البنفسجية الصادرة من الشمس، ويحمي بالتالي الحياة على سطح الأرض من التعرّض المفرط لهذه الإشعاعات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 252 8/18/2016 4:40:31 PM

4. يعتقد العلماء باحتمال توفر ظروف تضمن إمكانية للحياة على بعض الأقمار الموجودة في النظام الشمسي.

أوافق. يضع العلماء فرضية تفيد باحتمال توفر الظروف التي تسمح بتطور الحياة على بعض الأقمار. فعلى سبيل المثال، يُحتمل وجود مياه سائلة تحت سطح قمر المشتري، أوروبا، كما يُعدّ قمر زحل، تيتان، غنيًا بالمركبات العضوية.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 3

5. يطفو روّاد الفضاء في الفضاء بسبب انعدام الجاذبية خارج الغلاف الجوي لكوكب الأرض.

لا أوافق. إن الجاذبية موجودة في كل مكان في الكون الذي نعرفه لأنها عبارة عن قوة جذب بين كتلَتين أو أكثر. ويبدو روّاد الفضاء وكأنهم يطفون فيه لأنهم يسقطون نحو كوكب الأرض باستمرار.

6. تعتبر الولايات المتحدة الدولة الوحيدة التي تتمتع ببرنامج للرحلات الفضائية المأهولة.

لا أوافق. لقد سافر روّاد فضاء من أكثر من 30 دولة إلى الفضاء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 253 8/18/2016 4:40:32 PM

الدرس 7.1

نظامنا الشمسي

استقصاء



من خارج كوكب الأرض؟ نعم! إن هذه الصخرة هي حجر هوبا النيزكي والتي توجد في ناميبيا في إفريقيا. يعتقد العلماء أنها سقطت على كوكب الأرض منذ 80,000 عام تقريبًا. من أين أتى هذا الحجر النيزكي برأيك؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: ما وجه الاختلاف بين مدارات الكواكب؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استقصاء

حول الشكل يتكوّن الحجر النيزكي "هوبا"، وهو أحد أكبر الأحجار النيزكية الموجودة على الإطلاق، بمعظمه من سبيكة من الحديد والنيكل. تتكوّن أنواع الأحجار النيزكية الأخرى من السيليكات وتشبه الصخور التي تتشكّل على كوكب الأرض. توفر الأحجار النيزكية للعلماء فرصة استثنائية لدراسة المواد التي خلّفتها عملية تشكيل النظام الشمسي، منذ أكثر من 4.5 مليارات سنة.

أسئلة توجيهية

ق م لماذا يريد العلماء دراسة هذا الصخر؟

تُقبل أي إجابات معقولة. قد يشرح الطلاب أن العلماء يريدون معرفة المزيد عن الحجر النيزكي باعتباره أحد الأجسام القادمة من الفضاء.

ض م تحترق معظم النيازك في الغلاف الجوي لكوكب الأرض قبل أن تصطدم باليابسة. لماذا إذًا تمكن هذا الحجر النيزكي من النجاح في رحلته وعبور الغلاف الجوي؟

ينبغي أن يتمكن الطلاب من الاستدلال على أن معظم النيازك تحترق بسبب صغر حجمها. أما هذا النيزك فهو أكبر من معظم النيازك وتمكّن من الصمود خلال عبوره الغلاف الجوي لكوكب الأرض.

أ م هل هذا الحجر النيزكي أشبه بالشمس أم بكوكب الأرض؟ اشرح.

قد يعلم الطلاب أن الشمس تتكوّن من الغازات وأن كوكب الأرض يتكوّن من مواد صخرية. وينبغي أن يستنتجوا أن هذا الحجر النيزكي شبيه بكوكب الأرض أكثر مما هو شبيه بالشمس.

إدارة التجارب

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

الأسئلة المهمة

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

المفردات

فكّ رموز الكلمات غير المألوفة

1. اكتب كلمة وحدة فلكية على اللوحة الورقية أو السبورة.
2. **اطرح السؤال: ما جذر الكلمة فلكي وما الذي يعنيه؟** يتمثل جذر الكلمة في *astro*، الذي يعني "الانتماء إلى النجوم أو جرم سماوي آخر أو الأحداث التي تقع في الفضاء".
3. **اطرح السؤال: ما الذي تعنيه الكلمة فلكي؟** هذه الكلمة تعني شيئاً متصلاً بالفضاء كالكواكب؛ كما إنها ترمز إلى شيء كبير الحجم للغاية، كالمسافات بين الكواكب أو النجوم.
4. **اطرح السؤال: في رأيك، كيف ينطبق المصطلح الوحدة الفلكية على النظام الشمسي؟** تُستخدم الوحدات الفلكية لقياس المسافات داخل النظام الشمسي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

ما الذي يجعل الكواكب مكونة من طبقات؟

يتكون كوكب الأرض من قشرة ووشاح ولب. تعتبر القشرة الجزء الأقل كثافة من الأرض، أما اللب فهو الأكثر كثافة. كذلك، تتكون الكواكب الأخرى من طبقات مختلفة الكثافة والتركيب. لماذا تتكون الطبقات في الكواكب؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. راقب حركة منفوخة في حوض للأسماك. أمسك البالونات بعناية حتى لا تنفجر. وضّح في كراستك اليومية الخاصة بالعلوم أوجه الاختلاف بين البالونات. توقّع ما سيحدث عندما تضيف ماء إلى حوض الأسماك.
3. استخدم **إبريقًا** لتملأ حوض الأسماك بالماء. اسكب الماء برفق لتجنب تناثره.
4. راقب ما يحدث للبالونات وسجّله.

فكّر في الآتي

1. في رأيك، ما وجه الشبه بين البالونات والمواد التي تتكون منها الكواكب؟

2. في رأيك، لماذا تتكون الكواكب من طبقات؟ هل تعتقد أن المواد التي تتكون منها الأجزاء الداخلية من الكواكب تختلف عن المواد المكوّنة للأجزاء الخارجية منها؟

الأسئلة المهمة

- كيف تتحرك الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟
- كيف أثّرت المسافة التي تفصل كل من الأجسام الموجودة في النظام الشمسي على تكوّنها؟
- ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟

المفردات

الوحدة الفلكية
astronomical unit
الكوكب
planet
الكوكب القزم
dwarf planet
القمر الصناعي
artificial satellite
النيزك
meteoroid
الشهاب
meteor
حجر نيزكي
meteorite

نشاط استكشافي

ما العوامل التي تسبب ظهور طبقات على أسطح الكواكب؟

الغرض
تمثيل الفروقات بين العناصر التي تحدث خلال تشكّل الكواكب في نظامنا الشمسي.

المواد
لكل مجموعة من الطلاب: بالونات، حوض مائي، إبريق، ماء

قبل البدء
أحضر 30 إلى 40 بالونًا صغيرًا مستديرًا بلونين مختلفين لكل حوض مائي. املأ نصف الكمية من كل مجموعة بالونات (الكل باللون نفسه) بسائل أقل كثافة من الماء، كالصودا غير المحلاة أو الزيت النباتي. املأ النصف الآخر من البالونات بسائل أكثر كثافة من الماء، كالصودا العادية. ضع البالونات في الحوض وأعطِ كل حوض لكل مجموعة من الطلاب.

توجيه التحقيق
إذا انفجر أحد البالونات، ذكّر الطلاب بضرورة الإبلاغ الفوري في حال حدوث تسرب وتجفيف التسرب باستخدام المناشف الورقية المبللة. أخبر الطلاب أن يسكبوا الماء برفق على جوانب الحوض لتجنب تناثر قطرات الماء.

فكّر في الآتي
1. يجب أن يفهم الطلاب أن البالونات التي تحتوي على مادة ذات كثافة أكبر من الماء ستغوص؛ أما البالونات التي تحتوي على مادة ذات كثافة أقل من الماء، فستطفو. وحيث إن الكواكب تشتمل على طبقات، فمن المنطقي أن تكون الطبقة الأعمق هي الأكثر كثافة، لأن المادة ذات الكثافة الأكبر ستغوص لتكوّن لبّ الكوكب.
2. تكوّنت الكواكب الموجودة في نظامنا الشمسي على الأرجح كنتيجة للفروق بين العناصر. حيث ارتفعت العناصر الأخفّ وكوّنت الطبقات الخارجية من الكواكب، بينما غاصت العناصر الأكثر كثافة وكوّنت ألباب الكواكب. قد يعلم الطلاب أن الكواكب الداخلية تحتوي على مزيد من الصخور والمعادن، التي تُعد أكثر كثافة من الجليد والغازات التي تكوّن الكواكب الخارجية. إضافةً إلى أنها تحتوي على ألباب كبيرة نسبةً إلى كتلها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 255 8/18/2016 4:40:34 PM

أصل وتركيب نظامنا الشمسي

تكوين النظام الشمسي

قدّم للطلاب المصطلح النظام الشمسي عبر تكليفهم قراءة النص الوارد في هذه الصفحة. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م	ما نوع السحابة التي تكوّن منها النظام الشمسي؟	تكوّن النظام الشمسي من سحابة دوّارة من غاز الهيدروجين والغبار.
ض م	كيف تحوّلت الكويكبات الصغرى إلى كواكب؟	عملت الجاذبية على سحب الكويكبات الصغرى وجمعها معًا فكوّنت أجسامًا أكبر، من بينها الكواكب.
أم	هل يمكنك تحديد اتجاه دوران السحابة التي كوّنت النظام الشمسي؟ اشرح.	نعم، من الأكيد أن السحابة كانت تدور في الاتجاه نفسه لدوران الكواكب حول الشمس.

المسافات داخل النظام الشمسي / تكوّن النظام الشمسي

اطلب من الطلاب تذكّر تمرين المفردات المستخدم لتقديم هذا الدرس والتعريف الإجرائي الذي أعدّوه للمصطلح الوحدة الفلكية. بعد أن ينتهي الطلاب من قراءة موضوع المسافات داخل النظام الشمسي وتكوّن هذا الأخير، اطرح عليهم هذه الأسئلة الداعمة. بالنسبة إلى السؤال الأول، كلّف الطلاب الرجوع إلى **الشكل 2**.

أسئلة توجيهية

ض م	كم تبلغ المسافة التي يمتد عليها النظام الشمسي؟	تمتد سحابة أورت ما مقداره *50,000 AU* بعيدًا عن الشمس.
أم	أي كوكب يحتوي على أعلى نسبة من المعادن، الأرض أم زحل؟ اشرح.	يحتوي كوكب الأرض على أعلى نسبة من المعادن نظرًا الى أنه يتكوّن في معظمه من الصخور، التي تحتوي على السيليكات والمعادن.

مفردات للمراجعة

السيليكات

اطرح السؤال: **هل من الممكن أن تشتمل السيليكات على المعادن؟** نعم، تتكوّن السيلكيات من السيليكون والأكسجين، لكن يمكن أن تتضمن عناصر أخرى مثل المعادن.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

أصل نظامنا الشمسي وبِنيَته

إن النظام الشمسي هو مجموعة من الأجسام التي تدور حول أحد النجوم. قد تكون لديك معرفة عن نظامنا الشمسي المتمثل بالكواكب الثمانية والأجسام الأخرى التي تدور حول الشمس. شمسنا ليست النجم الوحيد في الكون الذي يرتبط به نظام شمسي، لكن نظامنا الشمسي هو الوحيد الذي يستطيع العلماء دراسته بالتفصيل.

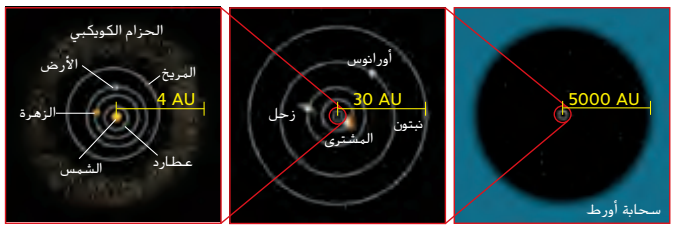
تكوّن النظام الشمسي

هل علمت أن ثمّة سحبًا في الفضاء؟ إن الهيدروجين يمثل النسبة الأكبر من الغازات المكوّنة للسحب الموجودة في الفضاء. تكونت شمسنا منذ خمسة مليارات سنة من سحابة مكوّنة من غاز الهيدروجين والغبار، تدور حول نفسها، ويُحتَمَل أن تكون شبيهة بالسحابة الموجودة في **الشكل 1**. وعندما تسببت الجاذبية في سقوط السحابة، بدأت السحابة تدور بشكل أسرع. وازدادت سخونتها. وحين أصبح مركز السحابة ساخنًا بما يكفي لحدوث التفاعلات النووية، تكوّن نجم، ألا وهو الشمس. تكونت النجوم التي تراها في سماء الليل في الغالب بالطريقة نفسها.

ومع استمرار السحابة التي تحتوي على الشمس في الدوران، أصبحت مسطحة، مع وجود الشمس في مركزها. إن القطع الصغيرة المكونة من الجليد والصخر التي تدور حول الشمس تجمّعت معًا وشكّلت أجسامًا صخرية أو ثلجية صغيرة تسمى الكواكب البدائية. ثم سحبت الجاذبية مجموعة من الكواكب البدائية وجمعتها معًا، واتحدت هذه الكواكب وكبرت في الحجم وكونت الكواكب والكويكبات والأجسام الأخرى.



الشكل 1 ليست الرقعة السوداء فجوة في الفضاء. إنها سحابة من غاز الهيدروجين والغبار تحجب الضوء الصادر من النجوم التي تقع خلفها.



النظام الشمسي الداخلي | كواكب النظام الشمسي الخارجي | النظام الشمسي الخارجي

الشكل 2 ينضم النظام الشمسي في الغالب إلى مناطق وفقًا للمسافة التي تفصلها عن الشمس.

المسافات داخل النظام الشمسي

إن نظامنا الشمسي كبير جدًا لدرجة أن العلماء نادرًا ما يستخدمون الكيلومترات في قياس المسافات داخله. وهم يستخدمون وحدات فلكية بدلاً منها. تعرف **الوحدة الفلكية** (AU) بأنها متوسط المسافة بين الشمس وكوكب الأرض وتبلغ 150 مليون كيلومتر تقريبًا. وكما هو موضح في **الشكل 2**، يمتد النظام الشمسي الداخلي لمسافة تقارب 4 AU من الشمس. وهو يضم الكواكب القريبة من الشمس أي عطارد والزهرة والأرض والمريخ. فضلاً عن ذلك، يحتوي على الحزام الكويكبي بين المريخ والمشتري والذي يبعد عن الشمس مسافة تبلغ 2–4 AU.

أما الكواكب الأربعة الأبعد عن الشمس، المشتري وزحل وأورانوس ونبتون، فهي جزء من النظام الشمسي الخارجي. يمتد النظام الشمسي الخارجي من مدار المشتري إلى سحابة أورت. إن سحابة أورت هي هيكل كروي هائل من كواكب بدائية جليدية يعتقد العلماء أنها تدور حول الشمس من مسافة تبعد عنها ما يتراوح بين 5,000 AU و50,000 AU.

تكوّن النظام الشمسي

إنك تعيش على كوكب له سطح صخري صلب. لكن النظام الشمسي مكوّن غالبًا من غاز الهيدروجين. يشكّل كل من الجليد والصخور والمعادن أقل من 2% من كتلة نظامنا الشمسي.

يُعتبر غاز الهيدروجين من أقل المواد كثافة في النظام الشمسي. لا يتواجد الهيدروجين بكميات كبيرة إلا في الشمس والمشتري وزحل، وذلك لكبر أحجامها. إن الجليد أعلى كثافة من الغازات. وهو مكون في الغالب من الماء أو ثاني أكسيد الكربون أو الميثان أو الأمونيا. الصخور أعلى كثافة من الجليد وهي مكونة في الغالب من **السيليكات**. أما المعادن، مثل الحديد، فهي الأعلى كثافة بين مواد النظام الشمسي.

التأكد من فهم الصورة

1. ما أبعد الكواكب عن الشمس؟

التأكد من فهم النص

2. كم يبلغ امتداد النظام الشمسي؟

مفردات للمراجعة

إن **السيليكات** هي مركّبات تتكون في الغالب من السيليكون والأكسجين إضافة إلى كميات صغيرة من ذرّات أخرى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

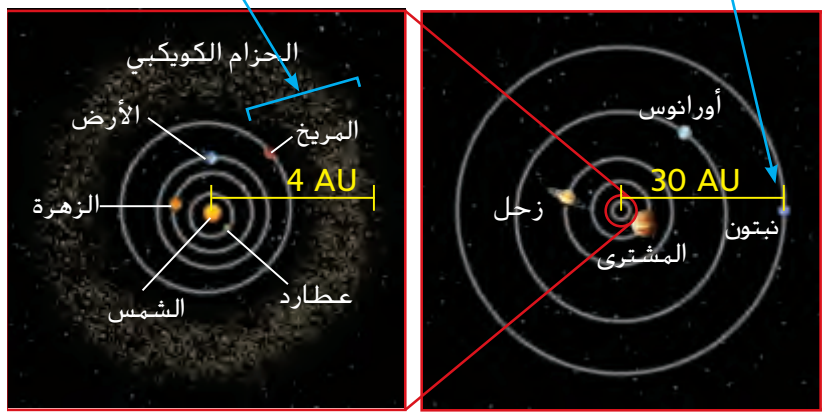
Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 256 8/18/2016 4:40:34 PM

الثقافة المرئية: النظام الشمسي

تظهر **الشكل 2** النظام الشمسي عند ثلاثة مقاييس مختلفة لتوفير رسم منظوري لحجمه وموقع كوكب الأرض داخل هذا النظام. بعد قراءة هذه القسم، اشرح أن "المقياس المعياري" الذي يستخدمه العلماء لقياس المسافات داخل النظام الشمسي يتمثل في حساب المسافة بين الأرض والشمس، أو ما يُعرف باسم الوحدة الفلكية (astronomical unit (AU)).

اطرح السؤال: اذكر أوجه الاختلاف بين حزام الكويكبات ومدارات الكواكب. إن حزام الكويكبات عبارة عن منطقة شاسعة تحيط بالشمس وليست ممرًا ضيقًا.

اطرح السؤال: ما أبعد كوكب عن الشمس؟ نبتون



النظام الشمسي الداخلي — كواكب النظام الشمسي الخارجي

التدريس المتمايز

ق م الدوران الحولي الراقص، الدوران المحوري الراقص قسّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة واطلب منهم إنشاء رقصة تُظهر حركات الدوران المحورية والدوران الحولية لكل من الشمس والقمر والأرض.

أم النمذجة الإبداعية لحركات الأجرام السماوية قسّم الطلاب الى مجموعات ثنائية واطلب منهم تصميم نموذج مادي للنظام الشمسي بأكمله أو لجزء منه. ينبغي أن يُظهر النموذج كلًّا من الدوران المحوري والدوران الحولي على حدٍ سواء. شجع الطلاب على أن يكونوا مبدعين في اختيارهم للمواد.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

الكرة السماوية كيف تمكّن العلماء من العثور على الأجسام البعيدة الموجودة في الفضاء ووصفها؟ لضمان التواصل بشكل فعّال، تمكّن العلماء من ابتكار نظام إحداثي يُستخدم في وصف مواقع وحركات الأجسام السماوية بالنسبة إلى الأرض ألا وهي الكرة السماوية. إن الكرة السماوية عبارة عن نظام شبكي مماثل لخطوط الطول وخطوط العرض المستخدمة في وصف المواقع على سطح الأرض. ومع ذلك، يتم رسم الخطوط الوهمية باتجاه الخارج من سطح الأرض إلى الفضاء في الكرة السماوية.

التنوّع الثقافي

ملتين ميلانكوفتش وُلد ميلانكوفتش في بلدٍ يُعرف الآن باسم كرواتيا، حيث كان عالمًا بالفيزياء الفلكية كرّس حياته المهنية لفهم تأثير التغيّرات الدورية التي تطرأ على حركة الأرض في التنوعات المناخية طويلة الأمد. تنص نظرية ميلانكوفتش على وجود ثلاثة عوامل رئيسة تسهم في إحداث تأثير كبير في مناخ كوكب الأرض:

- التغيرات الدورية في شكل مدار الأرض (الانحراف)
- التغيرات الدورية في زاوية ميل محور الأرض (الميل)
- التغيرات الدورية في اتجاه محور الأرض (البدارية)

بعد ذلك، أصبحت كل هذه التغيرات الدورية تُعرف باسم دورات ميلانكوفتش.

حقيقة ترفيهية

الهيدروجين الفلزي تندرج عناصر مثل الحديد والنيكل ضمن المعادن الفلزية، لكن هل كنت تعلم أنه في ظل ظروف محددة يعمل الهيدروجين كمعدن فلزي؟ تتميز الفلزات بالقدرة على توصيل الحرارة والكهرباء بفاعلية. لا يعمل الهيدروجين كمعدن فلزي على سطح الأرض. ومع ذلك، بسبب مقادير الضغط المتطرفة في أعماق كوكبَي المشتري وزحل، يُعتقد أن الهيدروجين يحمل خصائص المعادن الفلزية. وهكذا يُقال إن كلا الكوكبين يتمتعان بطبقات من الهيدروجين الفلزي السائل تحيط بمنطقة اللبّ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 257 8/18/2016 4:40:35 PM

الحركة في النظام الشمسي

تحتوي الشمس على 99% من كتلة النظام الشمسي. أما معظم الأجسام الأخرى في النظام الشمسي، فتدور حول الشمس التي تحافظ على بقاء هذه الأجسام في مداراتها بفعل قوة الشد التجاذبي الهائلة الصادرة عنها. إن الدوران الحولي هو حركة أحد الأجسام حول جسم آخر، وفي هذه الحالة هو الدوران حول الشمس. والأجسام الأقرب إلى الشمس هي الأسرع في الدوران. بينما تدور معظم الأجسام في النظام الشمسي حول الشمس، فإنها تدور أيضًا دورانًا محوريًا، أي تدور حول محورها. ومعظم هذه الحركات، أي الدوران المحوري والدوران الحولي، هي حركات منتظمة ومتوقعة.

اتجاه الحركة

تشبه حركة جسم ما حول الشمس حركة الجسم الذي تشده بخيط في يدك وتحركه حركة دائرية حولها. يعمل الخيط على شد الجسم كما تشد جاذبية الشمس الكواكب والأجسام الأخرى التي تدور حولها.

تذكَّر أن نظامنا الشمسي تكوّن من سحابة من غاز وغبار تدور حول نفسها. فالأجسام التي تكونت من هذه المادة دارت في الاتجاه نفسه. ولا تزال الكواكب ومعظم الأجسام الأخرى في النظام الشمسي تدور حول الشمس في الاتجاه نفسه. إذا كنت فوق القطب الشمالي للأرض ونظرت إلى الأسفل باتجاه النظام الشمسي، فسترى الأجسام تدور عكس اتجاه عقارب الساعة. فضلاً عن ذلك، تدور الشمس وستة من الكواكب الثمانية، منها كوكب الأرض، دورانًا محوريًا عكس اتجاه عقارب الساعة. أما كوكب الزهرة وكوكب أورانوس، فيدوران دورانًا محوريًا في اتجاه عقارب الساعة.

المنظر من كوكب الأرض

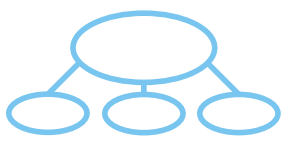
يدور كوكب الأرض حول محوره مرة كل 24 ساعة. لكن وأنت على الأرض، يبدو الأمر كما لو كنت ثابتًا والشمس والقمر والنجوم تدور حولك. ولأن كوكب الأرض يدور حول محوره من الغرب إلى الشرق، تبدو الأجسام الموجودة في السماء وكأنها تتحرك من الشرق إلى الغرب. ينطبق الأمر نفسه على مضمار الخيل. فعندما تتحرك في أحد الاتجاهات على مضمار الخيل، تبدو الأجسام من حولك وكأنها تتحرك في الاتجاه المعاكس.

التأكد من فهم الصورة

3. لماذا تتحرك معظم الأجسام في نظامنا الشمسي في الاتجاه نفسه؟

أصفُ

وزّع أفكار هذا القسم الرئيسة في هذا الإطار.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأجسام في نظامنا الشمسي

يحتوي نظامنا الشمسي على مليارات الأجسام. يصنف العلماء هذه الأجسام في فئات اعتمادًا على التكوين والحجم والمسافة من الشمس وما إذا كان الجسم يدور حول الشمس أو حول جسم آخر.

تذكَّر أن النظام الشمسي تكوّن من سحابة من غاز وغبار كان مركزها شديد السخونة، وهو الموقع الذي تكونت فيه الشمس. عندما بردت المناطق البعيدة عن الشمس، تحولت بعض الغازات إلى مواد صلبة من جليد وصخور ومعادن تكوَّن الجليد بعيدًا عن الشمس في المواقع التي كانت شديدة البرودة. أما المواقع القريبة من الشمس، فكانت درجات الحرارة فيها مرتفعة جدًا ولا تسمح بتكوّن الجليد، فتحولت معظم الغازات فيها إلى مواد صلبة من صخور ومعادن. وغاصت المادة الأكثر كثافة، وهي المعادن، إلى مراكز الأجسام الكبيرة في كل أنحاء النظام الشمسي.

الشمس

تتكون الشمس بالنسبة الأكبر منها من غاز الهيدروجين. فضلاً عن أنها تحتوي على غاز الهيليوم وكميات صغيرة من العناصر الأخرى. وهي تُعتبَر النجم الوحيد في نظامنا الشمسي وأكبر الأجسام فيه. يساوي قطر الشمس 10 أضعاف قطر كوكب المشتري وأكثر من 100 ضعف من قطر كوكب الأرض.

الكواكب

يدور **الكوكب** حول الشمس، وهو كبير الحجم بما يكفي ليكون كروي الشكل تقريبًا، وليست هناك أجسام أخرى كبيرة في مداره. ويعرض **الشكل 3** الكواكب الثمانية بالترتيب بحسب بعدها عن الشمس.

تتكون الكواكب الأربعة الداخلية من الصخور والمعادن. وهي أصغر من الكواكب الخارجية ولها عدد قليل من الأقمار أو ليس لها أقمار على الإطلاق وتدور حول محورها ببطء. بينما تتكون الكواكب الأربعة الخارجية في الغالب من الغاز والجليد. كما إنها كبيرة الحجم ولها أقمار كثيرة وحلقات وتدور حول محورها بسرعة. في ما يلي وصف للكواكب في **الجدول 1**.

المطويات

استخدم أربع صفحات ورقية لإنشاء مطوية من ثماني بطاقات. ميّزها بالتسميات على النحو الموضح. استخدم هذه المطوية لتحديد ووصف الأجسام الموجودة في النظام الشمسي.

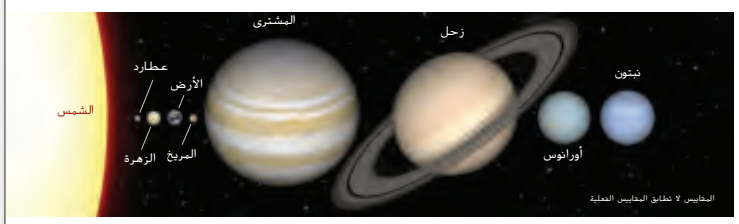


التأكد من المفاهيم الأساسية

4. كيف أثّر موقع كل من أجسام النظام الشمسي بالنسبة إلى الشمس في تكوّنه؟

التأكد من فهم الصورة

5. ما وجه الاختلاف بين الكواكب الداخلية والخارجية؟



الشكل 3 إن الشمس هي أكبر الأجسام الموجودة في النظام الشمسي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الحركة في النظام الشمسي

اتجاه الحركة / المشهد من كوكب الأرض

كلّف الطلاب قراءة «**الحركة في النظام الشمسي**». بعد أن يدركوا الفرق بين مفهومَي الدوران الحولي والدوران المحوري، اطلب منهم قراءة بقية هذه الصفحة ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م	كيف تدور كل الأجسام الأخرى الموجودة في النظام الشمسي حول الشمس؟	تعدّ الشمس أكبر جسم في النظام الشمسي، لذلك تعمل قوة السحب الناتجة عن جاذبيتها على إبقاء الأجسام في مداراتها.
ض م	اما وجه الاختلاف بين الدوران والدوران المحوري؟	يرمز الدوران الحولي إلى حركة أحد الأجسام حول جسم آخر، بينما يرمز الدوران المحوري إلى دوران جسم ما حول محوره.
ض م	ما سبب دوران معظم الأجسام في مجموعتنا الشمسية في الاتجاه نفسه؟	تتحرك الأجسام في الاتجاه نفسه بسبب دوران النظام الشمسي بأكمله في اتجاه واحد أثناء تشكّله.
أ م	يظهر كوكب الأرض وهو يدور في عكس اتجاه عقارب الساعة من أعلى القطب الشمالي. فكيف يبدو دورانه من أسفل القطب الجنوبي؟	يبدو كوكب الأرض وهو يدور في اتجاه الساعة من أسفل القطب الجنوبي.

الأجسام في نظامنا الشمسي

الشمس / الكواكب

قبل أن يبدأ الطلاب القراءة عن الأجسام المختلفة في النظام الشمسي، كلّفهم دراسة **الشكل 3**. اطلب منهم مناقشة أوجه الشبه والاختلاف التي يلاحظونها في الأجسام الظاهرة. اشرح لهم أن الطريقة التي تكوّن بها النظام الشمسي هي المسؤولة عن أنواع ومواقع الأجسام الموجودة فيه. قد يدرك بعض الطلاب أن كل الأجسام الموجودة في النظام الشمسي تسبح في مدارات حول الشمس. فعلى سبيل المثال، يدور القمر حول الأرض، لكن أثناء دورانه حول الأرض، يدور أيضًا حول الشمس. يعتبر القمر تابعًا لأنه يدور حول كل من الأرض والشمس.

أسئلة توجيهية

ق م	كيف يصنّف العلماء الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟	يصنّف العلماء الأجسام الموجودة في النظام الشمسي وفقًا لحجمها ومكوناتها والمسافة التي تبعدها عن الشمس، وما إذا كانت تدور في مدار حول جسم آخر بالإضافة إلى دورانها حول الشمس.
ض م	كيف تؤثر المسافة التي تبعدها الأجسام الموجودة في النظام الشمسي عن الشمس في تكوينها؟	تبعًا للبعد عن الشمس، يتحدد بنية أو تركيب الجسم. إن الأجسام القريبة من الشمس هي ذات طبيعة صخرية؛ أما تلك البعيدة عنها، فهي ذات طبيعة غازية وجليدية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 258 8/18/2016 4:40:35 PM

أم لم يكون للكواكب الخارجية الكثير من الأقمار مقارنةً بالكواكب الداخلية؟

تُقبل كل الإجابات المعقولة. قد يستدل الطلاب على أن الكواكب الخارجية اجتذبت مزيدًا من الأقمار بسبب حجمها الهائل فضلاً عن قوة السحب الناشئة عن الجاذبية مقارنةً بالكواكب الداخلية.

الثقافة المرئية: الشكل 3

في **الشكل 3**، لم يتم الالتزام بالأبعاد الحقيقية في رسم المسافات، بينما تم الالتزام بها في رسم الأحجام. اشرح للطلاب أن "الشكل العائلية" الخاصة بالشمس والكواكب تُظهر الأحجام النسبية لكل جسم وترتيب الكواكب بالنسبة إلى الشمس.

اطرح السؤال: اذكر أوجه الاختلاف بين الكواكب الداخلية والخارجية؟ إن الكواكب الداخلية أصغر بكثير من الكواكب الخارجية.



اطرح السؤال: لماذا لم يتمّ الالتزام بالأبعاد الحقيقية في رسم المسافات؟ إن المسافات الحقيقة بين الأجسام كبيرة للغاية بحيث يصعب توضيحها في رسم يُظهر أحجامها أيضًا.

التدريس المتمايز

ق م **ترجمة إلى مخطط** كلّف الطلاب بالعمل منفصلين على ترجمة المعلومات الواردة في الجدول 1 إلى رسم بياني يُظهر المسافة التي يبعدها كل كوكب عن الشمس وقطر كل منه.

أم **وضع مخطط** وزّع الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم وضع مخطط لتصنيف الكواكب بحسب البيانات والمعلومات الأخرى الواردة في الجدول 1 وهذا القسم من الكتاب المدرسي فقط. شجع كل مجموعة ثنائية على تعيين أحد الطالبين لقراءة المعلومات الخاصة بالترتيب المعروض في الكتاب المدرسي بصوتٍ عالٍ بينما يقوم الطالب الآخر بتدوين الملاحظات وإعداد فئات مختلفة من الكواكب.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

رسم فيين بينما يقوم الطلاب بقراءة هذا القسم، اطلب منهم تحديد الخصائص المشتركة بين الكواكب الداخلية، وتلك المشتركة بين الكواكب الخارجية. ثم اطلب منهم إنشاء مخطط رسم فيين يُظهر أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الكواكب الداخلية والخارجية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 259 8/18/2016 4:40:36 PM

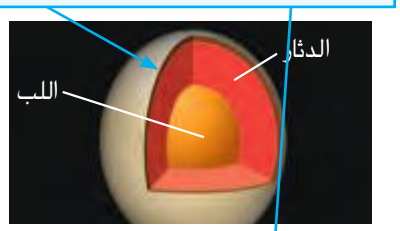
الثقافة المرئية: كواكب النظام الشمسي

على عكس **الشكل 3**، لم يتم رسم صور الكواكب الموضحة في **الجدول 1** بحيث تكون ملتزمة بالأبعاد الحقيقة. وقد تم إظهارها بهذه الطريقة للتركيز على أوجه الشبه والاختلاف بين المكونات الداخلية للكواكب. اطلب من الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية لقياس مدى استيعابهم **للجدول 1**.

اطرح السؤال: أي من الكواكب الذي يبعد عن الشمس مسافة تساوي خمسة أضعاف المسافة التي يبعدها كوكب الأرض عنها؟ يتكوّن من طبقات متمايزة، وأي منها يتكوّن من طبقات متداخلة؟ تحتوي الكواكب الداخلية، وهي عطارد والزهرة والأرض والمريخ، جميعها على طبقات ممتايزة. تحتوي الكواكب الخارجية، وهي المشتري وزحل وأورانوس ونبتون، جميعها على طبقات متداخلة.

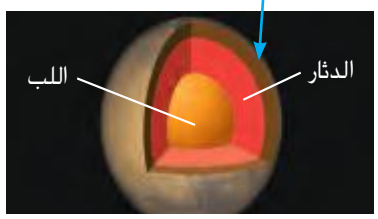
اطرح السؤال: ما الكوكب الذي يبعد عن الشمس مسافة تساوي أكثر من خمسة أضعاف المسافة التي يبعدها كوكب الأرض عن الشمس؟ المشتري هو الكوكب الذي يبعد عن الشمس مسافة تساوي أكثر من خمسة أضعاف المسافة التي يبعدها كوكب الأرض عن الشمس.

اطرح السؤال: اذكر الكوكبَين اللذين يتكون غلافهما الجوي في معظمه من ثاني أكسيد الكربون؟ إن الزهرة والمريخ هما الكوكَبان اللذان يتكون غلافهما الجوي في معظمه من ثاني أكسيد الكربون.



الزهرة

يشبه كوكب الزهرة كوكب الأرض من حيث الحجم والتكوين. يحيط دثار صخري بلبّ معدني منصهر أو منصهر جزئيًا. يحبس غلافه الجوي السميك المكوّن من ثاني أكسيد الكربون الطاقة الحرارية مما يجعل سطح الزهرة الأشد سخونة من بين كل الكواكب.

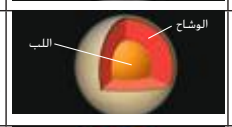
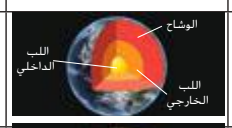
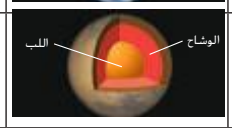
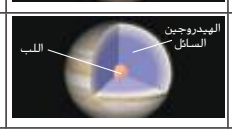
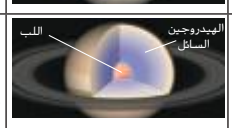
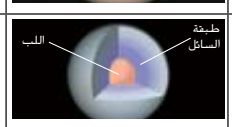


المريخ

يتميز كوكب المريخ بدثار صخري ولب معدني منصهر جزئيًا. فيما يتكوّن غلافه الجوي الرقيق في معظمه من ثاني أكسيد الكربون. إن الحديد الموجود في صخور السطح يكسِبه لونًا مائلاً إلى الحمرة. يحتوي سطح المريخ على الجليد ولكنه يفتقر إلى الماء السائل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجدول 1 كواكب النظام الشمسي

الكوكب	الداخلي	التكوين والغلاف الجوي
عطارد يبعد عن الشمس مسافة قدرها 0.39 AU قطره 4,900 km		يتميّز كوكب عطارد بلبّ معدني كبير تحت وشاحه الصخري الصغير. سطحه مغطى بالحفر ويشبه كثيرًا سطح قمر كوكب الأرض. فضلاً عن ذلك، ليس لعطارد غلاف جوي ثابت.
الزهرة يبعد عن الشمس مسافة قدرها 0.72 AU قطره 12,100 km		يشبه كوكب الزهرة كوكب الأرض من حيث الحجم والتكوين. ويحيط وشاحه الصخري بلبّ معدني منصهر أو منصهر جزئيًا. يحبس غلافه الجوي الكثيف المكوّن من غاز ثاني أكسيد الكربون، الطاقة الحرارية مما يجعل سطح الزهرة الأشد سخونة بين كل الكواكب.
الأرض يبعد عن الشمس مسافة قدرها 1 AU قطره 12,800 km		إن معظم سطح الأرض مغطى بطبقة رقيقة من الماء السائل. ويتكون كوكب الأرض من وشاح صخري ولبّ معدني خارجي منصهر ولبّ معدني داخلي صلب. يكوّن النيتروجين 80%، بينما يكوّن الأكسجين الـ 20% المتبقية من الغلاف الجوي للأرض.
المريخ يبعد عن الشمس مسافة قدرها 1.5 AU قطره 6,800 km		يتكون كوكب المريخ من وشاح صخري ولبّ معدني منصهر جزئيًا. فيما يتكوّن غلافه الجوي الرقيق من ثاني أكسيد الكربون في معظمه. إضافةً إلى أن الحديد الموجود في صخور السطح يمنح الكوكب لونًا يميل إلى الحمرة. يحتوي سطح المريخ على جليد لكن ليس فيه ماء سائل.
المشتري يبعد عن الشمس مسافة قدرها 5.2 AU قطره 143,000 km		إن كتلة كوكب المشتري أكبر من كتلة كل الكواكب الأخرى مجتمعة. يوجد تحت غلافه الجوي المكون من غاز الهيدروجين طبقة من الهيدروجين السائل. وقد غاصت الصخور والمعادن إلى لبّه. ويحيط به نظام من الحلقات الرفيعة التي تصعب رؤيتها.
زحل يبعد عن الشمس مسافة قدرها 9.6 AU قطره 121,000 km		تكوين كوكب زحل يشبه تكوين كوكب المشتري لكن غلافه الجوي أكثر ضبابية. لكوكب زحل حلقات هي الأكثر تميزًا بين حلقات كل الكواكب الخارجية، وهي مكونة في معظمها من جزيئات صغيرة من الجليد.
أورانوس يبعد عن الشمس مسافة قدرها 19 AU قطره 51,100 km		يتكون كوكب أورانوس من طبقة خارجية مكونة من غاز الهيدروجين وطبقة داخلية من الموائع مكونة من الماء والميثان والأمونيا. وفي داخله لبّ صخري. يتميز أورانوس بلون أخضر يميل إلى الزرقة بسبب الكمية الصغيرة من الميثان الموجودة في طبقات السحاب. كما إن له حلقات رفيعة.
نبتون يبعد عن الشمس مسافة قدرها 30 AU قطره 49,500 km		كوكب نبتون أكبر من أورانوس في الكتلة، لكنه أصغر منه قليلاً في الحجم. وهما متشابهان في التكوين. لكن نبتون يتميز باللون الأزرق الغامق لأنه يحتوي على كمية أكبر من الميثان في غلافه الجوي. وكما هو الحال في الكواكب الخارجية الأخرى، فإن كوكب نبتون له حلقات رفيعة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الكواكب القزمة

تدور **الكواكب القزمة** حول الشمس وتتميز بالشكل شبه الكروي، لكنها تشترك في مداراتها مع أجسام أخرى مماثلها في الحجم. إن الكواكب القزمة المعروفة، ومنها بلوتو، أصغر من قمر كوكب الأرض، كما هو موضح في **الشكل 4**. ثمّة على الأقل خمسة من الكواكب القزمة في نظامنا الشمسي. ومع ذلك، يعتقد العلماء أن النظام الشمسي قد يحتوي على مئات الكواكب القزمة يدور معظمها حول الشمس خلف كوكب نبتون. ثمّة على الأقل كوكب قزم واحد، اسمه سيريز، موضح في **الشكل 4**، يدور حول الشمس بين مداري المريخ المشتري، في حزام الكويكبات.

الكويكبات

إن الكويكبات هي أجسام صخرية أو معدنية صغيرة من بقايا تكوّن النظام الشمسي. ثمّة مئات الآلاف من الكويكبات في حزام الكويكبات، لكنها صغيرة الكتلة لدرجة أن مجموع كتلتها أقل من كتلة قمر كوكب الأرض. ومع أنّ معظم الكويكبات موجودة في حزام الكويكبات، إلا أن البعض منها يتواجد في مواقع أخرى من النظام الشمسي. كما أن معظم الكويكبات، مثل إيدا، الموضح في **الشكل 5**، لها أشكال غير منتظمة وفيها حفر.

الأقمار الطبيعية

إن **القمر** هو جسم يدور حول جسم آخر، أكبر منه. يُطلَق على التوابع الصناعية اسم الأقمار الصناعية. ثمّة أكثر من 170 قمرًا في النظام الشمسي. يدور معظمها حول الكواكب أو الكواكب القزمة، لكن يدور بعضها الآخر حول أجسام أصغر حجمًا، مثل الكويكبات. وكما هو موضح في **الشكل 5**، هناك قمر يدور حول كويكب إيدا، ويطلق عليه اسم داكتيل. إن حجم كويكب إيدا يساوي عشرين ضعفًا من حجم القمر داكتيل. وكما هو الحال بالنسبة للكواكب، تتكون الأقمار من مواد مختلفة بحسب موقعها. وتكون الأقمار التابعة للكواكب الداخلية صخرية التكوين في معظمها. أما أقمار كوكب المشتري فهي مزيج من الصخر والجليد. بينما تتكون الأقمار المحيطة بالكواكب الثلاثة الأكثر بعدًا في معظمها من الجليد.



الشكل 4 الكواكب القزمة صغيرة. إن أكبر كوكب قزمي معروف، هو إيريس، وهو أصغر من قمر كوكب الأرض.

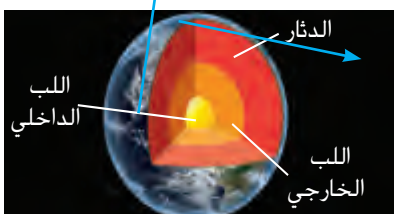


الشكل 5 يبلغ طول الكويكب إيدا قرابة 50 km. إن الجسم الصغير على اليمين هو قمره، ويُسمى داكتيل

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 260 8/18/2016 4:40:37 PM

اطرح السؤال: ما أوجه الاختلاف بين المكونات الداخلية لكوكبَي المريخ وعطارد والمكونات الداخلية لكوكب الأرض؟ ينقسم لب الأرض إلى قسمين لب داخلي ولب خارجي، على عكس لبَي المريخ وعطارد.

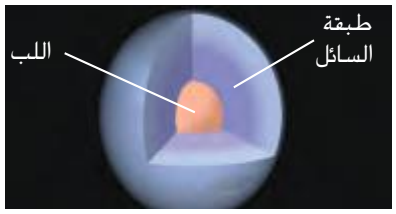


الأرض

إن معظم كوكب الأرض مغطّى بطبقة رقيقة من الماء السائل. يتميز كوكب الأرض بدثار صخري ولب معدني خارجي منصهر ولب معدني داخلي صلب. يكوّن النيتروجين 80 بالمئة، بينما يكوّن الأكسجين الـ 20 بالمئة المتبقية من الغلاف الجوي للأرض.

اطرح السؤال: أي منهما أكثر كثافة: نبتون أو أورانوس؟
اشرح. إن كوكب نبتون هو الأكثر كثافة لأن كتلته أكبر وحجمه أصغر من كوكب أورانوس.

اطرح السؤال: لماذا يظهر كوكب نبتون بلون ضارب إلى الزُرقة بدرجة أغمق مقارنةً بكوكب أورانوس؟ يحتوي الغلاف الجوي لكوكب نبتون على كمية من الميثان أكبر من تلك الموجودة في الغلاف الجوي لكوكب أورانوس.



نبتون

إن كوكب نبتون أضخم من كوكب أورانوس، لكنه أصغر قليلاً. وبنية الكوكبين متماثلة. يتميز كوكب نبتون باللون الأزرق الغامق بسبب وجود كمية أكبر من الميثان في غلافه الجوي. كما يتميز الكوكب بوجود حلقات رفيعة حوله مثل الكواكب الخارجية الأخرى.

الكواكب القزمة / الكويكبات

ساعد الطلاب على التمييز بين الكواكب والكواكب القزمة من خلال شرح قيام الكواكب "بتنظيف" مساراتها المدارية حول الشمس من الأجسام الأخرى ذات الأحجام المماثلة نظرًا لكتلها الكبيرة. من ناحية أخرى، فإن الكواكب القزمة ليست ضخمة بما فيه الكفاية لتتمكن من تنظيف مساراتها المدارية حول الشمس. إضافةً إلى ذلك، تميل الكواكب لأن تصبح مداراتها أكثر دائريةً مقارنةً بالكواكب القزمة. كلّف الطلاب القراءة عن **الكواكب القزمة والكويكبات**، ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م	ما أوجه الاختلاف بين الكواكب القزمة والكواكب؟	على عكس الكواكب، تتشارك الكواكب القزمة مساراتها المدارية مع الأجسام الأخرى القريبة من الحجم نفسه.
ض م	أين تتواجد معظم الكويكبات؟	تتواجد معظم الكويكبات في منطقة حزام الكويكبات، بين مدار كل من كوكبَي المريخ والمشتري.
أ م	لماذا تتخذ معظم الكويكبات أشكالاً غير منتظمة؟	تتخذ الكويكبات أشكالاً غير منتظمة لأن كتلتها ليست كبيرة بالقدر الكافي الذي يمكّنها من سحبها في شكل كروي كالكوكب أو الكوكب القزم.
أ م	لماذا لم يكتشف العلماء مزيدًا من الكواكب القزمة عن تلك التي تعرفها الآن؟	يُعتقد أن معظم الكويكبات القزمة تدور حول الشمس خارج مدار كوكب نبتون. لذلك، من الصعب العثور عليها لأنها بعيدة للغاية.

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

التدريس المتمايز

ق م **الحياة في حزام الكويكبات** وزّع الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم كتابة وصف مختصر لطبيعة الحياة على سطح أحد الكويكبات الموجودة في حزام الكويكبات. شجعهم على إدراج افتراضات إبداعية بناءً على موقع وطبيعة حزام الكويكبات.

أ م **توقعات رائعة حول المذنبات والكويكبات** وزّع الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب من أحدهم كتابة وصف مختصر حول التحديات التي يُتوقع أن يواجهها مذنب أثناء رحلته من حزام كايبر إلى حزام الكويكبات. كلّف طالبًا آخر كتابة وصف مختصر حول التحديات التي قد يواجهها كويكب إذا ما طُرح من مداره وأُلقي في حزام كايبر.

أدوات المعلم

نشاط التكنولوجيا

توقع زيارة المذنب وزّع الطلاب إلى مجموعات ثنائية أو اطلب منهم العمل كل على حدة لإجراء بحث حول الزيارة القادمة لمذنب إلى النظام الشمسي الداخلي والتي يمكن مشاهدتها بالعين المجردة من كوكب الأرض. اسمح للطلاب باستخدام المكتبة أو الإنترنت لإجراء البحث، تحت إشرافك. ينبغي على الطلاب أن يذكروا اسم المذنب، والتواريخ التي سيصبح فيها مرئيًا واسم مكتشفه.

حقيقة ترفيهية

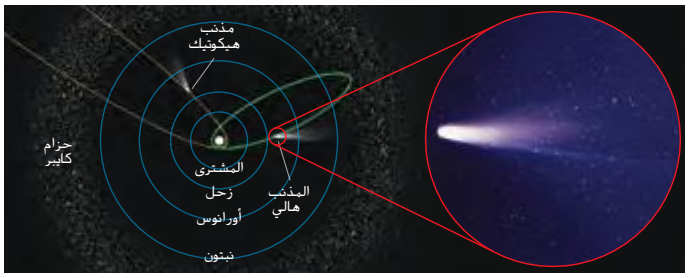
مذنب يصطدم بكوكب المشتري! في شهر يوليو من عام 1994، لاحظ العلماء شيئًا لم يروه من قبل في نظامنا الشمسي ألا وهو اصطدام مذنب بأحد الكواكب. يُعرف المذنب باسم شوميكار–ليفي 9، والكوكب المستهدف هو كوكب المشتري الغازي العملاق. قبل الاصطدام، انقسم المذنب إلى نحو 20 جزءًا مختلفًا. واصطدمت أجزاء المذنب بسطح المشتري بسرعة تصل إلى نحو 60 km/s، وقد استمرت الاضطرابات الجوية الناتجة عن هذا المذنب لأسابيع.

التنوّع الثقافي

يان أورت اكتسب عالم الفلك الهولندي يان أورت شهرته الواسعة من الظاهرة التي اكتشفها في النظام الشمسي والتي حملت اسمه وهي سحابة أورت. ولم يكتفِ أورت بهذا الاكتشاف، بل كانت له العديد من الإسهامات الأخرى في علم الفلك. فمن خلال قياس حركات النجوم البعيدة، اكتشف أن ليس كل أجزاء مجرة درب اللبّانة تدور حول مركز المجرة بالمعدل نفسه. كما وضع نموذجًا رياضيًا خاصًا بهياكل المجرة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 261 8/18/2016 4:40:37 PM



الشكل 2 تدور أجسام حزام كايبر حول الشمس خلف كوكب نبتون. تنشأ بعض المذنبات في حزام كايبر. بينما تنشأ المذنبات الأخرى في مناطق أكثر بعدًا.

التأكد من فهم الصورة

6. إلى أي اتجاه يشير ذيل المذنب؟

أجسام حزام كايبر

لقد قرأت أن حزام الكويكبات يقع بين مداري المريخ والمشتري. يشبه حزام كايبر، الموضح في **الشكل 6**، حزام الكويكبات لكنه أكبر بكثير وفيه أجسام تبعد عن الشمس مسافة تتراوح بين 30 AU و50 AU. يتكوّن حزام كايبر، مثل حزام الكويكبات، من بقايا تكوّن النظام الشمسي. في حين تتكون الكويكبات من الصخور أو المعادن بصورة أساسية، تتكون أجسام حزام كايبر من الجليد في معظمها. يعدّ الكوكب القزم بلوتو من أشهر أجسام حزام كايبر.

المذنبات

إن المذنبات هي أجسام صغيرة تتكون غالبًا من الجليد. وينشأ معظمها في حزام كايبر أو سحابة أورت. وتدور المذنبات حول الشمس في مدارات طويلة وممتدة، كما هو موضح في **الشكل 6**. وعندما يقترب المذنب من الشمس، يصبح بعض الجليد الموجود فيه غازًا ويكوّن ذيل المذنب. وتمتد ذيول بعض المذنبات لملايين الكيلومترات في الفضاء. يفقد المذنب بعض كتلته مع كل دورة في مداره. وبعد عدد معين من الدورات، يتحطم المذنب.

التأكد من المفاهيم الأساسية

7. ما الأجسام الموجودة في نظامنا الشمسي؟

النيازك والشهب والأحجار النيزكية

يعرّف **النيزك** بأنه جسم من أجسام النظام الشمسي، أصغر من الكويكبات أو المذنبات. تنشأ بعض النيازك عن تصادم بعض الكويكبات، وبعضها هو حطام بعض المذنبات. يعرّف **الشهاب** بأنه خط الضوء الذي ينشأ عندما يدخل أحد النيازك إلى الغلاف الجوي. لا يزيد حجم معظم النيازك عن حبة الأرز ولا تكون مرئية إلا عندما تزداد حرارتها وتتوهج أثناء مرورها بالغلاف الجوي لكوكب الأرض. بعض النيازك الكبيرة تتحوّل إلى أحجار نيزكية. يعرّف **الحجر النيزكي** بأنه النيزك الذي يضرب كوكب الأرض. الحجر النيزكي الظاهر في الشكل الوارد في بداية هذا الدرس هو أكبر حجر نيزكي معروف على كوكب الأرض.

أصل الكلمة

كلمة "meteor" وتعني الشهاب مشتقة من الكلمة اللاتينية "meteoros" وتعني "العالي". أما في العربية، فكلمة "شهاب" تعني شعلة النار الساطعة أو الجسم الساقط من السماء

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم



يمتد النظام الشمسي الداخلي من الشمس إلى حزام الكويكبات.



حتى بعض الكويكبات لها أقمار.



يمكن أن يبلغ طول ذيل المذنب ملايين الكيلومترات.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تتحرك الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟

2. كيف أثرت المسافة التي تفصل كل من الأجسام الموجودة في النظام الشمسي على تكوّنها؟

3. ما الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أجسام حزام كايبر / المذنبات

كلّف الطلاب القراءة عن أجسام حزام كايبر والمذنبات ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة وسؤال الثقافة المرئية لقياس مدى استيعابهم.

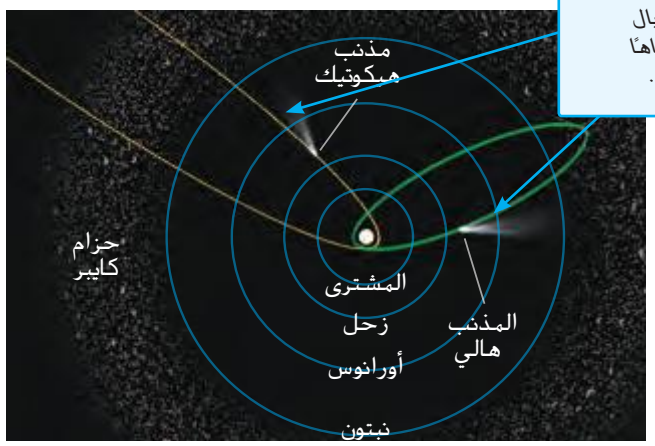
أسئلة توجيهية

ق م	قارن بين مواقع حزام الكويكبات وحزام كايبر.	يقع حزام الكويكبات داخل النظام الشمسي الداخلي بين مداراي كوكبَي المريخ والمشتري، بينما يقع حزام كايبر في النظام الشمسي الخارجي، بمسافة تبعد *30* إلى *50 AU* عن الشمس.
ض م	ما أوجه الشبه بين حزام الكويكبات وحزام كايبر؟	يدور داكتيل حول إيدا لأن كتلة إيدا أكبر بكثير من كتلة داكتيل.
أ م	لماذا يُعتقد بأن المذنبات نشأت في حزام كايبر وخارجه، على الرغم من مرور بعض أجزاء من مداراتها في النظام الشمسي الداخلي؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. قد يجيب الطلاب بأنه يعود سبب الاعتقاد السائد بأن منشأ المذنبات هو حزام كايبر وخارجه إلى أنها تتكوّن في معظمها من الجليد، أو قد يذكرون أن أصل المذنبات لا بد أن يكون النظام الشمسي الخارجي لأن المدارات تأخذها بعيدًا للغاية عن الشمس.

الثقافة المرئية: أجسام حزام كايبر والمذنبات

تتنوّع المسافات التي تفصل مكوّنات حزام كايبر عن الشمس كما هو الحال بالنسبة إلى مكوّنات حزام الكويكبات. استخدم الشكل 6 والسؤال أدناه لمساعدة الطلاب في فهم فكرة أن أذيال المذنبات تتّجه دائمًا مبتعدة عن الشمس بسبب الرياح الشمسية.

اطرح السؤال: ما الاتجاه الذي يسلكه ذيل المذنب؟ تسلك أذيال المذنبات، دائمًا، اتجاهًا متباعدًا عن الشمس.



النيازك، والشهب والأحجار النيزكية

كلّف الطلاب بقراءة قسم النيازك والشهب والأحجار النيزكية وباستخدام دعم المفردات أدناه. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م	كيف تشبه النيازك كلًّا من المذنبات والكويكبات؟	إن حجم النيازك أصغر بكثير من الكويكبات أو المذنبات.
ض م	ما أسماء الأجسام الموجودة في النظام الشمسي؟	يضم النظام الشمسي نجمة واحدة وثمانية كواكب وخمسة كواكب قزمة كحد أدنى وأقمار (توابع) وكويكبات ومذنبات وأجسام حزام كايبر ونيازك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 262 8/18/2016 4:40:38 PM

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا من الأقسام التالية:

- أصل وتكوين نظامنا الشمسي
- الحركة في النظام الشمسي
- الأجسام في نظامنا الشمسي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 263 8/18/2016 4:40:39 PM

استخدام المفردات

1. **استخدم مصطلح** الوحدة الفلكية في جملة.
2. **ميّز** بين النيزك والحجر النيزكي.
3. بلوتو هو _____.

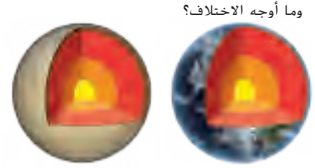
استيعاب المفاهيم الأساسية

4. أي مما يلي هو الأكثر بعدًا عن الشمس؟
   - **A.** حزام الكويكبات
   - **B.** حزام كايبر
   - **C.** كوكب نبتون
   - **D.** سحابة أورط
5. **صف** حركة الأجسام في نظامنا الشمسي.

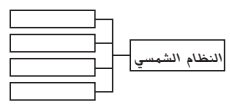
6. **اربط** كيف يؤثر البعد عن الشمس في تكوّن كل من الأجسام؟

تفسير المخططات

7. **قارن وقابل** ما أوجه التشابه بين هذه الكواكب؟ وما أوجه الاختلاف؟



8. **لخّص** انسخ منظّم البيانات التالي واملأه. ضع قائمة بالمواد المكونة لنظامنا الشمسي وفقًا لترتيب كثافتها من الأقل كثافة إلى الأعلى كثافة.



التفكير الناقد

9. **قوّم** الشكل الذي كان سيأخذه كوكب الأرض لو أنّه قد تكوّن في موقع يبعد عن الشمس خمسة أضعاف المسافة التي يبعدها عنها فعليًا.

10. **استنتج** لماذا يحتوي كوكب الأرض على لُبّ معدني؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. ستختلف العبارات لكن ينبغي أن تفيد بأن الوحدة الفلكية هي متوسط المسافة بين كوكب الأرض والشمس. **عمق المعرفة 1**
2. إن النيزك هو جسم متحرك في الفضاء أصغر من الكويكب أو المذنب. أما إذا سقط على كوكب الأرض واصطدم بسطح الكوكب، فيُطلق عليه اسم الحجر النيزكي. **عمق المعرفة 1**
3. الكوكب القزم **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. D. سحابة أورت **عمق المعرفة 1**
5. تتحرك معظم الأجسام الموجودة في النظام الشمسي بطريقتين، فهي تدور أو تسبح في مدارات حول الشمس، كما تدور حول محاورها. تسبح معظم الكائنات في مدارات وتدور في الاتجاه نفسه وهو عكس اتجاه عقارب الساعة. **عمق المعرفة 2**
6. تتكوّن الأجسام الأقرب من الشمس في معظمها من الصخور والمعادن. وأما تلك الأجسام الأبعد عن الشمس فتتكوّن في غالبيتها من الغاز والجليد. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

7. الإجابة النموذجية: يحتوي كوكبًا الأرض والزهرة على دثار من الصخور يحيط بلب معدني منصهر أو منصهر جزئيًا. ولكلا الكوكبَين غلاف جوي. ومع ذلك، يتكوّن الغلاف الجوي لكوكب الزهرة في معظمه من ثاني أكسيد الكربون، بينما يتكوّن الغلاف الجوي للأرض في معظمه من النتروجين والأكسجين. وأخيرًا، إن سطح الزهرة شديد السخونة بحيث لا يسمح بوجود حياة على سطحه. أما درجة حرارة كوكب الأرض المعتدلة بشكل عام فهي مثالية لوجود حياة. **عمق المعرفة 3**
8. هيدروجين، جليد، صخر، معدني **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

9. سيشتمل كوكب الأرض على مزيد من الغاز والجليد والقليل من الصخور والمعادن. وسيكون أكثر برودة. **عمق المعرفة 4**
10. كان النظام الشمسي في نشأته الأولى ساخنًا. وعندما برد، غاصت المواد الأكثر كثافة (المعادن) في ألباب الكواكب. **عمق المعرفة 4**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 264 8/18/2016 4:40:39 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 265 8/18/2016 4:40:39 PM

الدرس 7.2

الحياة في النظام الشمسي

استقصاء



هل توجد حياة خارج كوكب الأرض؟ لا. لم يعثر العلماء حتى الآن على حياة خارج كوكب الأرض. هذه دودة جليد الميثان التي تدفن نفسها في عمق جليد الميثان الموجود في خليج المكسيك. برأيك، كيف لدراسة الكائنات الحية التي تعيش في البيئات القاسية على كوكب الأرض أن تساعد العلماء في البحث عن الحياة خارجه؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: ما العامل الأهم الذي يجعل من كوكب الأرض الكوكب "الأنسب" للحياة؟

تدريب المهارات: أي أجسام في النظام الشمسي، بالإضافة إلى الأرض، يُحتَمَل أن تَنطوي على عوامل تتيح إمكانية للحياة عليها؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

استقصاء

حول الشكل يُطلق على الكائنات الحية التي تعيش في الظروف القاسية اسم مُحبات الظروف القاسية. يُعتقد أن ديدان جليد الميثان، كتلك الظاهرة في هذه الشكل، تحصل على غذائها من تلال الجليد الذي يحتوي على الميثان المتكوّن في قاع خليج المكسيك. ويقوم العلماء بدراسة هذه الكائنات حتى يتمكنوا من فهم تطور الحياة خارج كوكب الأرض، في أماكن مثل، تيتان، قمر زحل المغطى بالميثان أو أوروبا، قمر المشتري الجليدي.

أسئلة توجيهية

ق م ما أوجه الاختلاف بين ديدان جليد الميثان وأنواع الديدان الأخرى؟

ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الاستدلال على أن الاختلاف الأساسي بين هذا النوع من الديدان وبين الديدان التي قد تكون مألوفة أكثر يتمثل في المكان الذي تعيش فيه. فالميثان الذي يبدو أنها بحاجة إليه ليس مادة تحتاج إليها معظم أنواع الديدان الأخرى لتبقى على قيد الحياة.

ض م لماذا تساعد دراسة حيوانات مثل ديدان جليد الميثان العلماء في البحث عن وجود حياة خارج كوكب الأرض؟

ينبغي على الطلاب أن يدركوا أن دودة جليد الميثان تنمو في الظروف البيئية غير الاعتيادية وأن الظروف البيئية في الأماكن الموجودة خارج كوكب الأرض غير مماثلة للظروف على كوكب الأرض.

أ م في أي من أنواع البيئات الموجودة خارج كوكب الأرض يمكن العثور على كائن حي مثل دودة جليد الميثان فيها؟

قد يخمّن الطلاب أن مثل هذه الكائنات الحية يمكن العثور عليها في البيئات الموجودة خارج كوكب الأرض التي تتميز بدرجات الحرارة الباردة ويشيع فيها وجود الهيدروكربونات الصلبة مثل جليد الميثان، فضلاً عن وجود الماء السائل.

إدارة التجارب

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

الأسئلة المهمة

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

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

نشاط استكشافي

كيف تتوفر الحماية للكائنات الحية الموجودة على كوكب الأرض من الأشعة الشمسية الضارة؟

إن الأشعة الشمسية فوق البنفسجية مفيدة للعديد من الكائنات الحية الموجودة على كوكب الأرض. لكنّ الإكثار من التعرّض للأشعة فوق البنفسجية يمكن أن يكون ضارًا.

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. استخدم مقصًا لقطع دائرة من الورق المقوّى قطرها 5 cm تقريبًا.
3. استخدم شريطًا لوصل الدائرة بقطعة الورق الخاصة التي أعطاها لك المعلم.
4. ضع ورقتك، مع تثبيت دائرة الورق المقوّى فوقها، على إطار نافذة مشمسة لمدة 3 min.
5. خذ الورقة مرة أخرى إلى منطقة عملك. اجعل الغرفة مظلمة وقم بإزالة دائرة الورق المقوّى من فوق الورقة. راقب الورقة وارسم ما تراه في كرّاستك اليومية الخاصة بالعلوم.

فكّر في الآتي

1. تمثّل دائرة الورق المقوّى جزءًا من كوكب الأرض يحمي الكائنات الحية الموجودة في الكوكب من الأشعة فوق البنفسجية الضارة. في رأيك، ما الجزء الذي تمثّله الدائرة؟

2. في رأيك، ما الظروف الموجودة على كوكب الأرض التي تتيح إمكانية الحياة عليه؟

الأسئلة المهمة

- ما الظروف الموجودة على كوكب الأرض التي تسمح بوجود الحياة عليه؟
- ما الظروف الموجودة على أجسام أخرى في النظام الشمسي والتي قد تتيح إمكانية الحياة عليها؟
- أين يحتمل وجود الحياة خارج كوكب الأرض؟

المفردات

علم الأحياء الفلكي astrobiology

العضوي organic

الفوارات الحارة geyser

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 266 8/18/2016 4:40:41 PM

أ ب المفردات

المترادفات والمتضادات

1. اكتب كلمة عضوي على اللوحة الورقية أو السبورة.
2. ربما يكون لدى الطلاب معرفة بالمصطلح عضوي، لكنهم لم يحاولوا فكّ شفرة معناه. كلّف الطلاب بمناقشة ما يعنيه المصطلح في رأيهم باختصار.
   اطرح السؤال: ما المواقف التي تستخدم فيها المصطلح عضوي؟
   قد يذكر الطلاب أن المصطلح عضوي ينطبق على الطعام، مثل اللحوم أو المنتجات الغذائية، المتوفرة في متاجر البقالة، أو ربما يذكرون أيضًا أن المواد العضوية هي تلك المواد التي تتكوّن من الجزيئات الضرورية للحياة.
3. **اطرح السؤال: ما الكلمة المضادة للمصطلح عضوي؟ اذكر بعض المواقف التي تستخدم فيها هذا المصطلح.** ينبغي على الطلاب أن يذكروا أن المعنى المقابل للمصطلح عضوي هو المصطلح غير عضوي. قد يذكر الطلاب أن المصطلح غير عضوي ينطبق على الأطعمة التي تُزرع باستخدام الأسمدة والهرمونات والمبيدات أو ربما يذكرون أن بعض المواد تُعتبر غير عضوية لأنها لا تتكوّن من جزيئات ضرورية للحياة.

نشاط استكشافي

كيف تتم حماية الكائنات الحية الموجودة في كوكب الأرض من الطاقة الشمسية الضارة؟

الغرض

نمذجة إحدى الطرق التي يتيح من خلالها الغلاف الجوي للأرض إمكانية حياة على سطح الكوكب.

المواد

لكل طالب: مقص، ورق مقوّى، ورق حساس للضوء

قبل البدء

- اشترِ عددًا كافيًا من الورق الحساس للضوء الذي يُعرف أيضًا باسم ورق الطباعة بأشعة الشمس، أو الورق الحساس لأشعة الشمس، بحيث يحصل كل طالب على ورقة.
- حدد بالتقريب مقدار الوقت الذي يتعرض فيه الورق لضوء الشمس لتشكيل صورة دائرية سيراها الطلاب في الخطوة 6.

توجيه التحقيق

- تأكد من أن الغرفة مظلمة بشكلٍ كافٍ قبل توزيع الورق الحساس للضوء على الطلاب في الخطوة 3. بالنسبة إلى الخطوة 5، يجب أن تكون الغرفة مظلمة بشكلٍ كافٍ بحيث لا تتفاعل الشكل الدائرية مع الضوء و"تختفي" من الورق الحساس للضوء وفي الوقت نفسه يجب أن تكون مضيئة ما يكفي ليتمكن الطلاب من رؤية الورق.
- **استكشاف المشكلات وإصلاحها** تأكد من عدم لمس الطلاب للورقة بأيديهم العارية إذ من الممكن أن تتفاعل الرطوبة والحموضة الصادرتين من الجلد مع المواد الكيميائية الحساسة للضوء على الورقة.

فكّر في الآتي

1. ينبغي أن يكون معظم الطلاب قادرين على الاستدلال على أن الدائرة الظاهرة على الورق المقوّى تمثل الغلاف الجوي للأرض الذي يمتص معظم ضوء الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس، وبالتالي يحمي الكائنات الحية الموجودة على كوكب الأرض من هذه الأشعة الضارة.
2. يتيح الغلاف الجوي لكوكب الأرض إمكانية وجود حياة عليه حيث إنه يمتص الكثير من ضوء الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 267 8/18/2016 4:40:41 PM

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

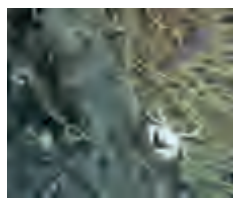
أصل الكلمة

علم الأحياء الفلكي (astrobiology) هو مصطلح مشتق من كلمة "نجم" وكلمة "حياة" وكلمة "دراسة".

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما الذي تحتاج إليه الكائنات الحية الموجودة على كوكب الأرض للبقاء على قيد الحياة؟

الشكل 7 مجموعة من الحيوانات التي تعيش في ظلام دامس بالقرب من ينابيع المياه الساخنة في قاع المحيط.



شروط وجود حياة على كوكب الأرض

ثمّة حياة في كل بيئة تقريبًا على كوكب الأرض. تتمتع بعض البيئات بظروف قاسية لدرجة أن البشر لا يستطيعون العيش فيها. قد تشهد هذه المواقع درجات حرارة متطرفة أو ارتفاعًا في مستويات الملح أو ظلامًا دامسًا أو شحًا في الماء. وعلى الرغم من أن البشر لا يستطيعون العيش في مثل هذه البيئات، إلا أن كائنات حية أخرى يمكنها ذلك.

وبصرف النظر عن الظروف القاسية التي تعيش فيها بعض الكائنات الحية، تحتاج كل أشكال الحياة على كوكب الأرض المتطلبات الأساسية نفسها للبقاء على قيد الحياة: مصدر طاقة وماء سائل وغذاء. حتى الآن لم يعثر العلماء على وجود حياة في أي مكان آخر في النظام الشمسي. لكن من خلال دراسة الظروف التي تتيح إمكانية الحياة على كوكب الأرض، يستطيعون التعرّف على الظروف التي قد تتيح هذه الإمكانية في مكان آخر. إن **علم الأحياء الفلكي** هو دراسة أصل الحياة في الكون وتطورها وتوزيعها ومستقبلها.

الطاقة المستمدة من الشمس

تُعتبر الشمس مصدر كل الطاقة الموجودة على كوكب الأرض تقريبًا. حيث يوفر ضوء الشمس النور والطاقة الحرارية. كما يوفر الطاقة للنباتات الموجودة في أساس معظم السلاسل الغذائية. إلا أنّ نسبة صغيرة من الكائنات الحية الموجودة على كوكب الأرض تتلقى الطاقة من المواد الكيميائية أو من كوكب الأرض نفسه، مثل الحيوانات الموضحة في **الشكل 7**.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الغلاف الجوي يحمينا

يتلقى قمر كوكب الأرض (قمرنا) الكمية نفسها تقريبًا التي يستقبلها كوكب الأرض من ضوء الشمس. ومع ذلك فإن الظروف على القمر أكثر قسوة من الظروف على على كوكب الأرض. يمكن أن ترتفع درجة حرارة سطح القمر إلى 100°C في النهار و أن تنخفض إلى 150°C– في الليل. تكون درجة الحرارة متطرّفة على سطح القمر لأن القمر، بخلاف كوكب الأرض، ليس له غلاف جوي.

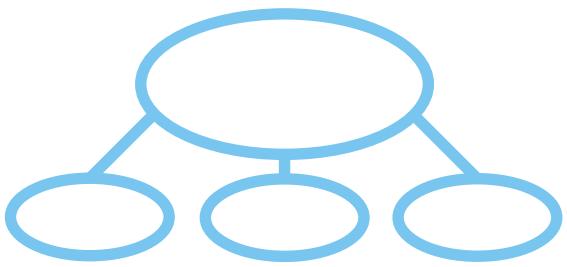
الاحتفاظ بدرجات الحرارة يمثل الغلاف الجوي لكوكب الأرض غطاءً يلتف حولها. فهو يمتص ضوء الشمس خلال النهار ويمنع الحرارة من التسرب في الفضاء أثناء الليل. كما يحتفظ بمتوسط درجة حرارة سطح كوكب الأرض عند مستوى معتدل يساوي 14°C.

امتصاص الإشعاع الضار هل سبق لك أن أصبت بحرق شمسي مؤلم؟ تحدث حروق الشمس بسبب أشعة الشمس فوق البنفسجية. صحيح أنك لا تستطيع رؤية الأشعة فوق البنفسجية، إلا أنّ بإمكانك الشعور بآثارها. إن التعرض للأشعة فوق البنفسجية لوقت طويل قد يتسبب في إيذائك. لحسن الحظ، يمتص الغلاف الجوي لكوكب الأرض كثيرًا من أشعة الشمس فوق البنفسجية والأشعة السينية وغيرها من الأشعة الصادرة عن الشمس والتي من المحتمل أن تكون ضارة. كما يساعد الغلاف الجوي في حماية كوكب الأرض من الجسيمات عالية الشحنة التي تطلقها الشمس أثناء العواصف الشديدة.

حرق النيازك يعمل الغلاف الجوي لكوكب الأرض أيضًا على حماية سطحه من النيازك. فملايين النيازك تدخل إلى الغلاف الجوي لكوكب الأرض كل يوم. لكن كلّها تقريبًا يحترق في الغلاف الجوي قبل الاصطدام بسطح كوكب الأرض.

أصفُ

وزّع أفكار هذا القسم الرئيسة في هذا الإطار.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

شروط الحياة على كوكب الأرض

الطاقة المنبعثة من الشمس

بعد أن ينتهي الطلاب من قراءة هذا القسم، استخدم دعم المفردات أدناه ثم اطرح هذه الأسئلة على الطلاب لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م	ما المقصود بعلم الأحياء الفلكي؟	يقصد بعلم الأحياء الفلكي دراسة المكان الذي نشأت منه الحياة، وأماكن تواجدها ومستقبلها في الكون.
ض م	ما الذي تحتاج إليه الكائنات الحية على كوكب الأرض للبقاء على قيد الحياة؟	تحتاج الكائنات الحية الموجودة على كوكب الأرض إلى الماء السائل، والطاقة والغذاء للبقاء على قيد الحياة.
أ م	ما نوع التفاعل الذي ينجم عنه انطلاق الطاقة في الشمس؟	ينجم عن التفاعل النووي، المسمى بالانصهار، انطلاق الطاقة في الشمس.

أصل الكلمة

علم الأحياء الفلكي

اطرح السؤال: هل يمكنك التفكير في أي كلمات أخرى تنتهي بالمقطع *ology* – وتشتمل على جذور تشير إلى مجال الدراسة؟ الإجابات المحتملة: الجيولوجيا، *geo* = كوكب الأرض، وتعني "دراسة كوكب الأرض"؛ علم الآثار القديمة *arkhe (archae)* = قديم أو بداية، ويعني "دراسة الأشياء القديمة"؛ علم الحيوان، *zoion (zoo)* = الحيوانات، ويعني "دراسة الحيوانات"

الاحتماء بالغلاف الجوي

اطلب من الطلاب تذكّر أن معظم الحياة على كوكب الأرض تعتمد على الطاقة القادمة من الشمس. ثم اشرح لهم أنه من دون دور الفلترة الذي يقوم به الغلاف الجوي للأرض، ستتمكن كميات من الأشعة الشمسية الضارة من الوصول إلى سطحها. اطلب من الطلاب قبل قراءة هذا القسم أن يخمّنوا طرقًا أخرى يحمي بها الغلاف الجوي للأرض الحياة على سطحها. بعد قراءة الطلاب عن الخصائص الوقائية للغلاف الجوي لكوكب الأرض، اطرح عليهم هذه الأسئلة الداعمة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 268 8/18/2016 4:40:42 PM

أسئلة توجيهية

ق م	لماذا تكون درجات الحرارة السطحية على القمر متطرفة إلى حد كبير مقارنةً بدرجات حرارة السطح على كوكب الأرض؟	تكون درجات الحرارة على سطح القمر متطرفة بسبب عدم وجود غلاف جوي له مشابه لغلاف كوكب الأرض.
ض م	ما أوجه الشبه بين الغلاف الجوي لكوكب الأرض والبطانية؟	يعمل الغلاف الجوي لكوكب الأرض على امتصاص الحرارة أثناء النهار ويحبسها أثناء الليل.
ض م	كيف يعمل الغلاف الجوي لكوكب الأرض على حماية الحياة على السطح من الأشعة فوق البنفسجية وأشعة إكس الضارة القادمة من الشمس؟	يمتص الغلاف الجوي للأرض معظم الأشعة فوق البنفسجية وأشعة إكس القادمة من الشمس.
أم	إذا لم تكن تعلم بوجود غلاف جوي لكوكب الأرض وعدم وجوده للقمر، فما الدليل الذي يثبت أن كوكب الأرض يتمتع بمزيد من الحماية من تصادمات النيازك مقارنةً بالقمر؟	لا يحتوي سطح الأرض إلّا على القليل من الفوهات الصدمية، بينما سطح القمر يُظهر الكثير منها.

التدريس المتمايز

ق م **حوض سمك بحجم كوكب** وزّع الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم إنشاء دليل آلية لتحويل كوكب غير صالح للسكن إلى كوكب يتيح إمكانية للحياة. شجعهم على ابتكار أوصاف إبداعية وتفصيلية لآلية تعديل بيئة الكوكب.

أم **تجمّد أم تدفق أم نسيم هواء؟** وزّع الطلاب إلى مجموعات صغيرة واطلب منهم تطوير نشاط بناءً على الرسم البياني الظاهر في **الشكل 8** التي توضح ما إذا كان يمكن للتغيرات في درجات الحرارة ومقادير الضغط أن تتسبب في تغيّر الحالة الفيزيائية للمادة أم لا.

أدوات المعلم

العلوم في الحياة اليومية

الدرع المغناطيسي لكوكب الأرض هل سبق واستخدمت مظلة في عاصفة ممطرة؟ إن المظلة التي تحميك من الأمطار مماثلة لدرع كوكب الأرض الذي يحميه من الجسيمات المشحونة التي تشكّل الرياح الشمسية. على عكس الكواكب الأرضية الأخرى، يتميز كوكب الأرض بوجود مجال مغناطيسي قوي يمتد بعيدًا في الفضاء، حيث يشكّل الغلاف المغناطيسي. يتم توليد المجال المغناطيسي داخل لبّ الأرض حيث يعمل على انحراف الجسيمات المشحونة التي تشكّل الرياح الشمسية. من دون المجال المغناطيسي لكوكب الأرض، ستعمل الرياح الشمسية على سحب جسيمات الهواء من الغلاف الجوي وتتسبب في تآكلها مع مرور الزمن.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 269 8/18/2016 4:40:42 PM

الماء السائل / التغذية

من دون الماء السائل، لن يكون للحياة التي نعرفها وجود على كوكب الأرض. اسأل الطلاب عن الخاصية الفيزيائية التي يختلف فيها الماء عن معظم السوائل الأخرى. اشرح أن معظم السوائل، على عكس الماء، تصبح أكثر كثافة عندما تتجمد. على سبيل المثال، إذا وضعت قطعة من زيت الزيتون المثلّج في كوب من زيت الزيتون السائل، فإنها تغوص. أما الماء فتقل كثافته عندما يصبح جليدًا. وهذه الخاصية الفريدة التي يتميز بها الماء هي السبب في كونه يطفو.

أسئلة توجيهية

ق م	ما العاملَين اللذين يبحث عنهما العلماء على الأغلب في إطار بحثهم عن وجود حياة خارج كوكب الأرض؟	يبحث العلماء عن الأماكن التي يتواجد فيها الماء السائل والكربون بوفرة.
ض م	ما الذي قد يحدث للماء الموجود على سطح الأرض إذا لم يكن للأرض غلاف جوي؟	سينخفض الضغط للغاية وبالتالي سيكون الماء الموجود جليدًا أو غازًا ولكن لن يكون بحالته السائلة.
أم	ما الذي سيحدث للمحيطات إذا كان الجليد أكثر كثافة من الماء السائل؟	ستتجمد المحيطات من أسفل إلى أعلى.

الثقافة المرئية: الشكل 8

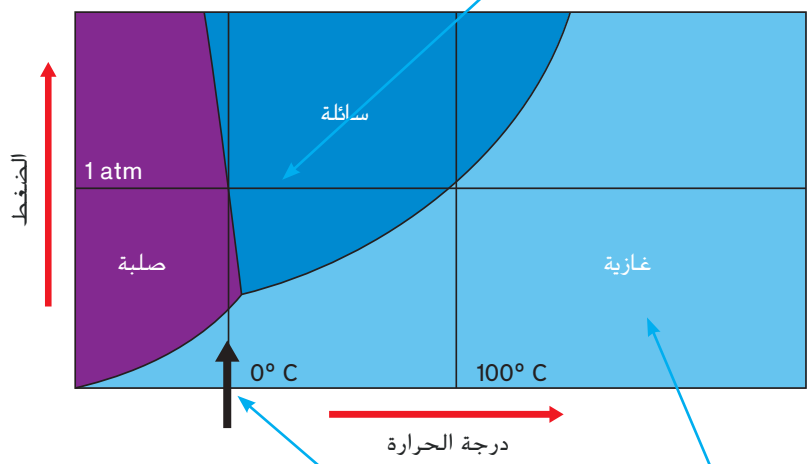
شجّع الطلاب على دراسة هذا الرسم البياني عن كثب واستخدام الأسئلة الواردة أدناه لمساعدتهم في استكشاف المفاهيم التي يوضحها الرسم البياني.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

عضوي

اطرح السؤال: اذكر مثالاً على الاستخدام العام للمصطلح عضوي. نموذج الإجابة: يبيع متجر البقالة فواكه وخضروات عضوية. **اذكر مثالاً** على الاستخدام العلمي للمصطلح عضوي. الإجابة النموذجية: لا تحتوي المعادن على مواد عضوية.

اطرح السؤال: هل من الممكن أن يتواجد الماء في صورة صلبة وسائلة وغازية في الوقت نفسه؟ اشرح. وفقًا للرسم البياني، إذا سمحت الظروف لأن يكون كل من درجة الحرارة ومقدار الضغط مساويين للقيم التي تقابل نقطة التقاء الخطوط الثلاثة، فيمكن أن تتواجد الأشكال الثلاثة من الماء في الوقت نفسه.



اطرح السؤال: ما الذي سيحدث للماء عندما تكون درجات الحرارة مرتفعة؟ سيتحول الماء إلى غاز.

اطرح السؤال: إذا ظلت درجة الحرارة ثابتة، فهل من الممكن أن يتجمد بخار الماء ويكوّن الجليد؟ اشرح. نعم، من الممكن أن يحدث ذلك إذا ازداد الضغط مع بقاء درجة درجة الحرارة الثابتة تحت *0°C*.

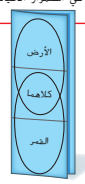
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التأكد من فهم الصورة

3. ما الذي يحدث للماء عندما تكون درجات الحرارة مرتفعة؟

المطويات

أنشىء مخطط قبين على مطوية البطاقات الثلاث. ميّزها بالأسماء على النحو الموضح. استخدمها للمقارنة والمقابلة بين قدرة كوكب الأرض وقدرة القمر في استمرار الحياة.



التأكد من المفاهيم الأساسية

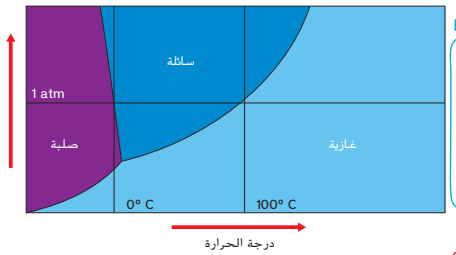
2. ماذا سيحدث للماء الموجود على سطح كوكب الأرض إذا لم يكن لكوكب الأرض غلاف جوي؟

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

العضوي

الاستخدام العلمي
يرتبط بمركبات عنصر الكربون في الكائنات الحية

الاستخدام العام
يرتبط بالطعام الذي ينمو بدون سماد طبيعي أو مبيدات حشرية أو مضادات حيوية.



الشكل 8 يتغير الماء من مادة سائلة إلى مادة غازية أو صلبة عندما تتغير درجات الحرارة والضغط.

الماء السائل

إن الماء السائل ضروري لكل أشكال الحياة على كوكب الأرض. يقوم الماء بإذابة الغازات ونقل الجزيئات في الخلايا. فبدون الماء السائل لا يمكن أن تعمل الخلايا ولا يمكن أن تقوم حياة. يحافظ الغلاف الجوي على مقادير الضغط ودرجات الحرارة على سطح كوكب الأرض ضمن المستويات التي تسمح للماء بالبقاء ضمن حالته السائلة.

تبعًا لدرجات الحرارة ومقادير الضغط على كوكب الأرض، يكون الماء إما مادة صلبة أو سائلة أو غازية، كما هو موضح في **الشكل 8**. عند مستوى سطح البحر على كوكب الأرض، حيث يكون مقياس الضغط 1(atm) ، يكون الماء سائلاً بين درجة حرارة 0°C و100°C. عندما تنخطّى درجة الحرارة 100°C، يغلي الماء ويتحوّل إلى بخار. عندما تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون 0°C، يتجمد الماء ويصبح ثلجًا. رغم ذلك، عند ارتفاعات متفاوتة على سطح الأرض، كقمة جبل مثلًا، تتغير درجتَي كل من غليان وتجمّد الماء بشكل طفيف. من دون الغلاف الجوي لكوكب الأرض، تكون مقادير الضغط على سطح كوكب الأرض منخفضة إلى درجة لا تسمح للماء بأن يكون سائلاً. في هذه الحالة لا يكون الماء موجودًا إلا كبخار ماء أو جليد.

الغذاء

تتغذى الكائنات الحية بالمغذّيات التي تستمدها من كل من الهواء والماء واليابسة المحيطة بها. وهي تستخدم المغذيات للحصول على الطاقة، وللنمو، وعمليات أخرى مثل التكاثر وتجدد الخلايا. كما إن كل الجزيئات التي توفر الغذاء للحياة على كوكب الأرض تحتوي على عنصر الكربون. فهي جزيئات عضوية. ويشير المصطلح **عضوي** إلى مجموعة من المركبات الكيميائية داخل الكائنات الحية قائمة في تكوينها على الكربون. رغم أن إمكانية وجود شكل غير عضوي من أشكال الحياة في أماكن أخرى قد تكون واردة، إلا أنّ أكثر ما يصبّ عليه علماء الأحياء الفلكية اهتمامهم هو العثور على مواقع في الفضاء تنطوي على ماء سائل ووفرة في الكربون.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

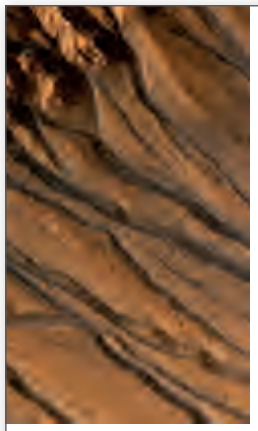
البحث عن الحياة في مكان آخر

في العام 1835، نشرت صحيفة في نيويورك مقالات تدعي فيها أنه رُصِد وجود مجموعات من الرجال والوطاويط على قمر كوكب الأرض. وانخدع بذلك كثير من الناس. في الوقت الحالي، يعلم الجميع أنه لا يوجد هواء في على سطح القمر ولم يتوصل العلماء حتى الآن إلى إيجاد حياة عليه. ونظرًا إلى أن الماء السائل ضروري لوجود الحياة على كوكب الأرض، يبحث العلماء عن أماكن في نظامنا الشمسي يحتمل وجود الماء السائل فيها حاليًا أو في الماضي. في العام 2009، اكتشف العلماء وجود ماء على القمر. على الرغم من أن وجود ماء قد يكون غير وارد على سطح أي كوكب أو قمر، إلا أن وجوده محتمل تحت السطح.

المريخ

بعيدًا عن كوكب الأرض، إن المريخ هو الكوكب الذي يرجّح العلماء وجود ماء سائل فيه. عند سطح المريخ، تكون مقادير الضغط منخفضة إلى درجة تمنع الماء من البقاء في حالته السائلة، أي الأرجح أن يتبخر الماء بسرعة في الغلاف الجوي الرقيق والجاف. كذلك تكون درجات الحرارة منخفضة. فهي بشكل عام تتراوح بين −87°C و−5°C، رغم أنها قد ترتفع إلى 20°C خلال صيف كوكب المريخ.

قام العلماء بإرسال العديد من المركبات الفضائية غير المأهولة إلى كوكب المريخ، لكن لم يكتشف أي منها وجود ماء سائل. لكن ثمة أدلة كثيرة على وجود بخار ماء وماء متجمد على سطح المريخ. تعرض الصور خصائص سطح كوكب المريخ والذي يبدو كأنه محفور بفعل الماء المتحرك. إضافةً إلى أن القنوات الظاهرة في **الشكل 9** تشبه قيعان الأنهار. من المحتمل أن يكون ماء قد نبع من محيط تحت سطح اليابسة وتسرب إلى السطح وتدفق على شكل أنهار أو فيضانات قبل أن يتبخر. لكن لم يُعرَف حتى الآن مقدار الماء الذي كان في هذه القنوات ومنذ متى تدفق.



الشكل 9 يضع العلماء فرضية أن هذه القنوات الموجودة على سطح كوكب المريخ يمكن أن تكون قيعان أنهار قديمة.

مهارات رياضية

إيجاد المتوسط الحسابي

إن متوسط مجموعة من البيانات يعني المتوسط الحسابي. لإيجاد المتوسط الحسابي، اجمع الأعداد الواردة في البيانات ثم اقسم على عدد عناصر المجموعة. على سبيل المثال، تم قياس درجات الحرارة خلال يوم واحد على كوكب المريخ وكانت −51.3°C و−31.9°C و−0.800°C و−0.200°C و−17.6°C. فما المتوسط الحسابي لدرجات الحرارة في هذا اليوم؟

1. أوجد مجموع جميع القيم.

$$-0.80°C + -31.9°C + -51.3°C + -17.6°C + -0.20°C = -101.8°C$$

قرّب النتيجة إلى 102 آخذًا في الاعتبار عدد الأرقام المعنوية.

2. اقسم على عدد مقاييس درجات الحرارة في المجموعة.

$$\frac{-102°C}{5} = -20.4°C$$

تدريب

قد تنخفض درجة الحرارة في الأغطية الجليدية القطبية إلى −143°C. ويمكن أن تصل درجة حرارة الأماكن الأكثر دفئًا في الكوكب إلى 20°C. ما متوسط درجات الحرارة المتطرفة هذه؟

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 270 8/18/2016 4:40:43 PM

البحث عن الحياة في أماكن أخرى

أخبر الطلاب أن فكرة وجود حياة خارج كوكب الأرض قد سحرت البشر لمدة زمنية طويلة على مدار التاريخ المسجّل. وحتى يومنا هذا، يوجد الكثير من الجوانب التي يمكن اكتشافها والتي قد تشير إلى احتمال وجود حياة خارج كوكب الأرض. ومن المعروف أن علم الأحياء الفلكي هو أحد مجالات العلوم التي تحظى باهتمام متزايد. بعد أن ينتهي الطلاب من قراءة "**البحث عن حياة في أماكن أخرى**"، اطرح عليهم هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م لماذا يبحث العلماء عن أماكن في النظام الشمسي يُحتمل وجود ماء سائل فيها؟
يبحث العلماء عن أماكن يُحتمل فيها وجود الماء السائل لأن وجوده يعني وجود حياة. وإذا تمكنوا من العثور على الماء السائل، فقد يعثرون أيضًا على حياة أو دليل على وجود حياة.

ض م أين يُحتَمل وجود مائل سائل في الفضاء، إن لم يكن موجودًا على سطح كوكب أو قمر؟
إذا كانت الظروف الجوية للسطح شديدة السخونة أو شديدة البرودة بحيث يصعب معها وجود ماء سائل، فيُحتمل وجوده تحت السطح.

أ م لماذا لا ينخدع الأشخاص على الأرجح بقصة كتلك التي تُروى عن حيوان بيسون أو رجل وطواط يعيش على سطح القمر حاليًا؟
تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة النموذجية: أصبح بإمكان الأشخاص الآن الوصول إلى المعلومات العلمية التي ستقودهم إلى استنتاج أن الظروف البيئية الضرورية لضمان وجود أشكال الحياة غير متوافرة على سطح القمر.

المريخ

اشرح للطلاب أن المريخ هو الكوكب الأكثر شبهًا بكوكب الأرض مقارنةً بأي كوكب آخر في النظام الشمسي، في العديد من النواحي. فقد تظهر بعض الصور الخاصة بسطح المريخ ويكاد لا يمكن تمييزها عن الصور الخاصة بالمعالم الصحراوية الموجودة في كوكب الأرض. إضافةً إلى أن الغلاف الجوي لكوكب المريخ مشابه للغلاف الجوي لكوكب الأرض حيث يتميز بوجود العواصف الترابية، بل والسُحب أيضًا. حتى الفصول في كوكب المريخ مشابهة لتلك الموجودة في كوكب الأرض، بسبب الشبه في الميل المحوري. اطلب من الطلاب قراءة الفقرة ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة الداعمة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م ما أوجه الشبه بين المناخ في كوكب المريخ والمناخ في كوكب الأرض؟
تشبه درجات الحرارة في كوكب المريخ درجات الحرارة في كوكب الأرض.

ض م لماذا يعتقد العلماء أن الماء كان موجودًا ذات يوم في كوكب المريخ؟
تَظهر بعض المعالم على سطح كوكب المريخ كما لو أنها تشكّلت بسبب المياه الجارية.

ض م بناءً على الدليل الظاهر في الشكل 9، كيف تغيّر مناخ كوكب المريخ مع مرور الوقت؟
إذا كان سطح المريخ ذات يوم يحتوي على ماء سائل بكمية تكفي لحفر القنوات الظاهرة في الشكل، وحيث إن الماء السائل غير موجود الآن على سطحه، فالأرجح أن المناخ قد أصبح أكثر برودة وجفافًا مما كان عليه من قبل.

أ م ما الأماكن التي تتوقع فيها وجود جليد الماء على سطح كوكب المريخ؟
تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة النموذجية: سيتم العثور على جليد الماء على الأرجح في منطقة القطبين، حيث تكون درجات الحرارة منخفضة على مدار السنة مقارنةً بدرجات الحرارة في المناطق الأقرب إلى خط الاستواء.

التدريس المتمايز

ق م **استكشاف الحياة خارج كوكب الأرض** قسّم الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم إنشاء دليل ليستخدمه المتخصصون في علم الأحياء الفلكي عند سفرهم من كوكب إلى كوكب ومن قمر إلى قمر في إطار بحثهم عن حياة خارج كوكب الأرض. ينبغي أن يسرد هذا الدليل الأمور التي يبحث عنها المتخصصون في علم الأحياء الفلكي وكيفية بحثهم عنها.

أ م **لعبة غولديلوكس** وزّع الطلاب إلى مجموعات صغيرة واطلب منهم إنشاء لعبة ينتقل فيها أحد أشكال الحياة من قمر أو كوكب إلى آخر بحثًا عن موطن مناسب للعيش. شجع الطلاب على إدراج أوصاف لشكل الحياة "غولديلوكس" التي تمثل أسبابًا لكوْن كوكب أو قمر غير مقبول أو "مناسبًا تمامًا".

أدوات المعلم

نشاط التكنولوجيا

البحث عن الماء خارج كوكب الأرض اطلب من الطلاب لعب "لعبة التفتيش" بحثًا عن الماء في النظام الشمسي. أخبر الطلاب أن يستخدموا المكتبة أو الإنترنت (تحت إشراف) للبحث عن كل الأجرام السماوية الموجودة في النظام الشمسي التي تنطوي على جليد الماء، وعن الأجرام التي يُحتمل وجود الماء السائل فيها. ثم اطلب منهم تلخيص نتائج بحثهم في تقرير مختصر يتضمن أسماء الأجرام السماوية وحالات الماء (سائل أم جليد أم بخار ماء) الموجود أو الذي يُحتَمل توافره هناك.

حقيقة ترفيهية

حرب العوالم في 30 أكتوبر 1938، كان العديد من الأشخاص الذي يستمعون إلى أجهزة الراديو بانتظار سماع بثّ لخبرٍ طارئ يفيد بهجوم سكان المريخ على مدينة نيوجيرسي. اتصل معظم المستمعين الذين أصابتهم حالة من الذعر بمراكز الشرطة وطلبوا توفير مأوى من هذا الهجوم. ومع ذلك، لم يتمكن هؤلاء المستمعون من سماع اللحظات القليلة الأولى من البث، حيث تم توضيح أن البرنامج الذي يتابعونه مقتبس من الرواية الشهيرة حرب العوالم، التي كتبها الروائي هربرت جورج ويلز منذ عقود. إن الأداء الصوتي في البرنامج الإذاعي المقتبس كان لـــ أورسن ويلز وفرقته المسرحية، مسرح ميركوري.

استراتيجية القراءة

عملية الاستبعاد أثناء قيام الطلاب بقراءة البحث الخاص بالحياة في النظام الشمسي، اطلب منهم تدوين ملاحظات حول أيّ الأجرام في النظام الشمسي تُعرف بانطوائها على ظروف تتيح إمكانية وجود حياة عليها وأي منها لا يتيح ذلك. شجعهم على تلخيص ملاحظاتهم في جدول أو مخطط.

مهارات رياضية

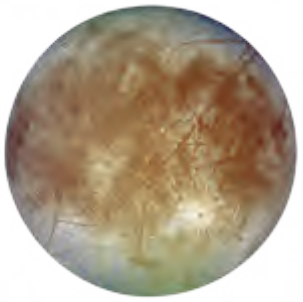
إيجاد المتوسط

الإجابة: 61.5– درجة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 271 8/18/2016 4:40:43 PM



الشكل 10 قد تكون الخطوط الظاهرة على سطح القمر أوروبا هي التشققات التي ارتفع الماء السائل إلى السطح من خلالها.

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. أي مكان في النظام الشمسي يحتمل وجود حياة فيه بخلاف كوكب الأرض؟

الشكل 11 إن الفوارات الحارة الموجودة على قمر إنسيلادوس دليل على احتمالية وجود الماء السائل تحت السطح الجليدي للقمر.



الكواكب الأخرى

ترتفع درجة الحرارة على كوكب عطارد والزهرة كثيرًا عن الدرجة التي تحافظ على الماء سائلاً سواءً على، أو بالقرب من، سطحه. أما الكواكب الأربعة الخارجية، فتكون باردة جدًا. بالإضافة إلى أنها غازية للغاية. فهي لا تحتوي على أسطح صلبة ليتكون الماء السائل عليها. ومع أنه يحتمل وجود بعض الماء السائل في عمق باطن الكواكب الخارجية، فمن غير المحتمل أن يتيح هذا الماء إمكانية للحياة.

الأقمار الطبيعية

يواصل العلماء البحث عن المزيد من الأدلة حول وجود ماء على قمر كوكب الأرض والأقمار التابعة لكواكب أخرى. فعلى الرغم من أن درجات حرارة النظام الشمسي الخارجي منخفضة جدًا، وجد العلماء أنه عندما يدور قمر ما حول كوكب هائل، يمكن أن تتسبب جاذبية هذا الكوكب في تسخين داخل القمر. وقد يوفر هذا طاقة حرارية كافية تسمح بوجود الماء السائل بالقرب من أسطحها الجليدية.

للعديد من الأقمار خصائص سطح تشير إلى وجود ماء سائل على عمق غير بعيد. على سبيل المثال، يقترح العلماء أن النتوء الجبلية الموجودة على القمر أوروبا، أحد أقمار كوكب المشتري، الموضح في **الشكل 10**، يمكن أن تكون تشققات في الجليد في المكان الذي تسرب فيه الماء السائل إلى السطح وتجمد متحوّلا إلى مادة صلبة. كما تظهر على القمرين كاليستو وغانيميد، القمرين الآخرين من أقمار كوكب المشتري، والقمر تيتان، أحد أقمار كوكب زحل، خصائص سطح مشابهة.

إن العديد من الأقمار الأخرى الموجودة في النظام الشمسي، بما في ذلك إنسيلادوس، أحد أقمار كوكب زحل، وترايتون، أحد أقمار كوكب نبتون، تمثّل دليلاً على وجود الفوارات الحارة. تعرف **الفوارات الحارة** بأنها نبع من الماء الحار يدفع أحيانًا ناقورة من الماء السائل أو بخار الماء في الهواء. يبلغ ارتفاع الفوارات الحارة الكبيرة الموجودة على القمر إنسيلادوس، الموضحة في **الشكل 11**، مئات الكيلومترات. كما يوجد في القمرين الآخرين من أقمار كوكب زحل، تثيس وديون، أعمدة تشبه الفوارة الحارة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 7.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم



تستمد الكائنات الحية بمعظمها، وليس كلها، الطاقة من الشمس.



قد تكون خصائص سطح كوكب المريخ التي تشبه قيعان الأنهار دليلاً على أن الماء قد وُجد على سطحه ذات يوم.



قد تتواجد محيطات الماء السائل تحت سطح بعض الأقمار الموجودة في النظام الشمسي الخارجي.

تلخيص المفاهيم

1. ما الظروف المتوافرة على كوكب الأرض والتي تتيح إمكانية الحياة عليه؟

2. ما الظروف المتوافرة في أجسام النظام الشمسي الأخرى والتي قد تتيح إمكانية الحياة عليها؟

3. أين يُحتمَل وجود حياة خارج كوكب الأرض؟

تلخيص المفاهيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كواكب أخرى / الأقمار الطبيعية (التوابع)

بعد أن ينتهي الطلاب من قراءة «**الكواكب الأخرى والأقمار الطبيعية**»، اطلب منهم الإجابة عن هذه الأسئلة الداعمة. ثم استخدم دعم الثقافة المرئية الوارد أدناه.

أسئلة توجيهية

ق م	ما سبب عدم وجود الماء السائل على سطحَي كوكبَي عطارد أو الزهرة أو بالقرب منهما؟	إن درجات الحرارة على سطحَي كوكبَي عطارد والزهرة مرتفعة للغاية بحيث يستحيل معها وجود الماء السائل.
ض م	ما العوامل التي تتسبب في توليد هذه الحرارة التي من شأنها إتاحة الظروف اللازمة لتوافر الماء السائل تحت أسطح الأقمار الجليدية لكوكبَي المشتري وزحل؟	تتسبب قوة السحب القوية الناتجة عن جاذبية كوكبَي المشتري وزحل على أجزاء مختلفة من الأقمار الجليدية التي تدور حولها في توليد الطاقة الحرارية اللازمة لتوافر الماء السائل تحت أسطح الأقمار.
ض م	ما المكان الذي يُحتمل فيه وجود حياة في النظام الشمسي غير كوكب الأرض؟	يُحتمل وجود حياة تحت سطح كوكب المريخ وتحت أسطح بعض أقمار الكواكب الخارجية، مثل إنسيلادوس وأوروبا.
أ م	قارن بين الطرق المختلفة التي تتشكّل بها الفوارات الموجودة في كوكب الأرض وتلك الفوّارات الموجودة على الأقمار الجليدية لكوكبَي المشتري وزحل.	تتشكّل الفوارات الموجودة في الأقمار الجليدية لكوكبَي المشتري وزحل بسبب الحرارة المتولدة بفعل قوة السحب الناتجة عن جاذبية الكواكب، بينما تتشكّل الفوارات الموجودة في كوكب الأرض عندما تعمل الصُهارة الموجودة تحت سطحه على تسخين باطن الأرض.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا من الأقسام التالية:

- شروط الحياة على كوكب الأرض
- البحث عن الحياة في أماكن أخرى

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 272 8/18/2016 4:40:44 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 273 8/18/2016 4:40:44 PM

استخدام المفردات

1. **عرّف** علم الأحياء الفلكي بأسلوبك الخاص.

2. تستخدم الكائنات الحية الموجودة على كوكب الأرض المغذيات التي تحتوي على جزيئات _____.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. أي مما يلي يعتقد العلماء أنه يدعم الحياة؟
   - **A.** كوكب المشتري
   - **B.** قمر كوكب الأرض
   - **C.** المريخ
   - **D.** الزهرة

4. **اشرح** لماذا يرصد العلماء وجود الماء عند البحث عن الحياة في النظام الشمسي.

5. **أنشئ** رسمًا للنظام الشمسي. حدّد الأجسام التي يُحتمَل وجود حياة عليها.

تفسير المخططات

6. **حلّل** الخاصية المشار إليها بالسهم موجودة في بعض الأقمار. كيف تكون دليلاً على وجود ماء سائل؟



7. **لخّص** انسخ منظّم البيانات التالي واملأه لتلخيص الظروف اللازمة لوجود الحياة على كوكب الأرض.



التفكير الناقد

8. **قيّم** كيف تساعد دراسة الحياة على كوكب الأرض العلماء في البحث عن الحياة في مكان آخر في النظام الشمسي؟

مهارات رياضية

9. ما متوسط درجات الحرارة التالية المأخوذة من موقع واحد على سطح كوكب المريخ على مدار أربعة أيام: -25.4°C و-24.7°C و-28.1°C و-28.7°C؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. ستختلف الإجابات لكن يجب أن تشير إلى أن علم الأحياء الفلكي هو دراسة الحياة في أماكن أخرى في الكون. **عمق المعرفة 1**

2. عضوي **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. C. المريخ **عمق المعرفة 1**

4. إن الماء السائل ضروري للحياة على كوكب الأرض. **عمق المعرفة 2**

5. تشمل الأجسام المحتملة المريخ وبعض أقمار كل من كواكب المشتري وزحل ونبتون. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

6. تدفع الفوارات الماء السائل الساخن. وتُعدّ هذه الفوارات دليلاً على إمكانية وجود الماء السائل في أعماق أسطح بعض الأقمار. **عمق المعرفة 2**

7. الماء السائل، الجزيئات العضوية (أو المغذيات/الغذاء)، ومصدر للطاقة ودرجات حرارة معقولة **عمق المعرفة 3**

التفكير الناقد

8. إن كوكب الأرض هو المكان الوحيد الذي يعلم العلماء بوجود حياة على سطحه. من خلال فهم الظروف التي تتيح إمكانية وجود حياة على كوكب الأرض، يمكن للعلماء أن يبحثوا عن ظروف مماثلة في أماكن أخرى في النظام الشمسي. **عمق المعرفة 4**

مهارات رياضية

9 الإجابة: -26.7°C **عمق المعرفة 2**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 274 8/18/2016 4:40:45 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 275 8/18/2016 4:40:45 PM

الدرس

7.3 سفر البشر إلى الفضاء



استقصاء

لماذا يتدرّب رائد الفضاء في الماء؟ أنت تعوم عندما تكون في الماء. وكذلك يعوم رواد الفضاء في الفضاء. ونظرًا إلى أن العوم في الماء يشبه العوم في الفضاء، يقضي رواد الفضاء ساعات كثيرة تحت الماء استعدادًا للمشاركة في البعثات الفضائية. هل تعلم لماذا يعوم رواد الفضاء في الفضاء؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: ما كمية ثاني أكسيد الكربون التي تنبعث من السيارات؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

هل يمكنك العمل جيدًا تحت الضغط؟

يرتدي رواد الفضاء البدلات الفضائية أثناء العمل خارج أي مركبة فضائية. وتكون البدلات، التي تتضمن القفازات، مكبّتة الضغط لحماية أجساد رواد الفضاء. ماذا يشبه العمل في الفضاء مع ارتداء قفازات البدلة الفضائية؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. اطلب من زميلك استخدام **ساعة إيقاف** لترى طول المدة التي تستغرقها لبناء جسم مستطيل الشكل باستخدام **20 وحدة بناء بلاستيكية**. سجّل الوقت الذي استغرقته في كرّاستك اليومية. ثم اكسر الجسم.
3. ارتد زوجين من **القفازات للاستعمال مرة واحدة**. انفخ كمية صغيرة من الهواء داخل كل قفاز باستخدام **قصبة مصّ بلاستيكية**. ضخّ كمية هواء كافية لنفخ الأصابع قليلاً. اطلب من زميلك سد كل قفاز منفوخ من خلال لف **شريط لاصق** حول معصمك.
4. كرر الخطوة .
5. بدل الأدوار مع زميلك وكرر النشاط.

فكّر في الآتي

1. كيف اختلف الوقت اللازم لبناء جسم باستخدام الوحدات البلاستيكية في الخطوة 2 عنه في الخطوة 4؟

2. لماذا تكون جميع أجزاء البدلة الفضائية، بما في ذلك القفازات، مكبّتة الضغط برأيك؟

3. في رأيك، ما العوامل التي يجب أن يأخذها البشر بعين الإعتبار عند السفر إلى الفضاء؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

- ما التكنولوجيا التي أتاحت للبشر استكشاف الفضاء والسفر إليه؟
- ما العوامل التي يجب أن يأخذها البشر بعين الإعتبار عند السفر إلى الفضاء؟

المفردات

قمر صناعي	artificial satellite
صاروخ	rocket
مسبار فضائي	space probe

استقصاء

حول الشكل **لماذا يتدرّب رائد الفضاء في الماء؟** ثمّة حاجة دائمة إلى روّاد الفضاء للقيام بأنشطة خارج المركبة الفضائية (EVA) تتضمن أعمال إصلاح أو صيانة أو تركيب أجهزة على الأقمار الصناعية مثل محطة الفضاء الدولية أو مرصد هابل الفضائي. ويتلقون ساعات عديدة من التدريب في خزانات مياه مصممة خصيصًا لهذا الغرض تُحاكي الظروف التي يتعرض لها روّاد الفضاء عند السير فعليًا في الفضاء.

أسئلة توجيهية

ق م	لماذا يرتدي روّاد الفضاء بدلة فضاء؟	يرتدي روّاد الفضاء بدلة الفضاء للحفاظ على درجة الحرارة والضغط المناسبين وليكونوا قادرين على التنفس.
ض م	اذكر عاملَين بيئيَين من العوامل الموجودة على كوكب الأرض جلبَها رائد الفضاء معه إلى الفضاء حتى يتمكن من البقاء على قيد الحياة.	تُقبل كل الإجابات المعقولة. قد يذكر الطلاب أن رائد الفضاء سيجلب معه الهواء ليتنفس (أو للحفاظ على ضغط الهواء المناسب) والماء والطعام والأجهزة اللازمة للحفاظ على درجة حرارة الجسم.
أ م	كيف يختلف تعلُّم استخدام أداة رائد الفضاء في خزّان ماء عن استخدام الأداة نفسها في الفضاء الخارجي؟	إذا أفلت الأداة منك في خزّان ماء، فستغوص بفعل الجاذبية. أما في بيئة الفضاء التي تتميز بجاذبية متناهية الصغر، "فستطفو" الأداة ببساطة حيث يتم إفلاتها، حتى يتم دفعها بعيدًا.

إدارة التجارب

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

الأسئلة المهمة

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

المفردات

استكشاف المعاني المتعددة

1. اكتب مصطلح مسبار فضائي على السبورة واللوحة الورقية.
2. **اطرح السؤال: ما الذي تعنيه كلمة مسبار؟** دراسة شيء ما بالتفصيل، للبحث عن شيء ما
3. **اطرح السؤال: اذكر بعض الأمثلة حول الاستخدامات اليومية الأخرى لكلمة مسبار؟** المسابير الطبية المستخدمة في الجراحة، المسابير المستخدمة في مهام البحث والإنقاذ، طرح أسئلة استكشافية على شخص ما لسبر أغواره.
4. **اطرح السؤال: كيف يمكنك تطبيق كلمة مسبار على دراسة الأجسام في الفضاء؟** إن المسبار الفضائي عبارة عن جهاز مصمم للسفر إلى أحد الأجسام الموجودة في الفضاء وإعادة إرسال المعلومات التي لا يمكن اكتشافها باستخدام أجهزة التلسكوب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

276_277_UAE_Science_Grade 7_Vol_1_TE_C7_LO3.indd 276 8/18/2016 4:38:50 PM

نشاط استكشافي

ما مدى كفاءتك عندما تضطر إلى العمل تحت ضغط؟

الغرض

محاكاة القيام بمهمة دقيقة أثناء ارتداء قفازات بدلة الفضاء "مكيّفة الضغط".

المواد

مجموعات طلاب ثنائية: ساعة إيقاف، 20 وحدة بناء بلاستيكية، قفازات للاستعمال مرة واحدة، قصبة مصّ بلاستيكية، شريط لاصق

قبل البدء

أحضر كمية كافية من القفازات الطبية للاستعمال مرة واحدة بحيث يحصل كل طالب على زوجين من القفازات. وينبغي أن تتوفر مساحة كافية لتوزيع الهواء وتمدده بينما يرتدي الطلاب القفازات. **ملحوظة:** إذا كان أحد الطلاب في الصف يعاني حساسية تجاه اللاتكس أو كان حساسًا تجاهه، فاستخدم قفازات خالية من اللاتكس.

توجيه التحقيق

- ينبغي على الطلاب ضخ كمية كافية من الهواء لنفخ أصابع القفازات. ذكّرهم بألّا يقوموا بلصق الشريط حول منطقة المعصم لبعضهم البعض بإحكامٍ شديد.

فكّر في الآتي

1. على الأرجح سيستغرق جميع الطلاب مزيدًا من الوقت لبناء المستطيلات وهم يرتدون القفازات المملوءة بالقليل من الهواء مقارنةً بالوقت المستغرق في بناء الأشكال من دون قفازات.
2. ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الاستدلال أن جسم الإنسان يتكيّف مع معدلات الضغط السائدة على سطح الأرض. في الفضاء، تكون معدلات الضغط منخفضة للغاية. إضافةً إلى ذلك، قد لا يعلم الطلاب أن تواجد الإنسان في بيئة يكون فيها الضغط شبه منعدم، يؤدي إلى تبخر سوائل الجسم، مما يسبب الوفاة بشكلٍ سريع.
3. قد يعلم الطلاب أن روّاد الفضاء بحاجة إلى إمدادات الأكسجين ووسيلة حماية من النيازك وضوء الشمس الضار والجسيمات الشمسية والقيم القصوى للضغط ودرجات الحرارة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

276_277_UAE_Science_Grade 7_Vol_1_TE_C7_LO3.indd 277 8/18/2016 4:38:51 PM

التكنولوجيا وبدايات السفر إلى الفضاء

الهروب من الجاذبية

اشرح للطلاب أن التحدي الأكبر الذي يواجه الإنسان عند السفر إلى الفضاء يتمثل في التغلب على الجاذبية الأرضية. حيث يتم استهلاك قدر هائل من الطاقة حتى لرفع أجسام صغيرة إلى المدار. وبالرغم من ذلك، لا تهرب الأجسام التي تدور في المدار من الجاذبية الأرضية؛ لقد تمكنت فقط من تحقيق توازن بين سرعتها وقوة الجاذبية مما يتيح لها البقاء في المدار. قدّم للطلاب مفهوم الرحلة الفضائية التي تنطلق بقوة الصاروخ عبر الطلب منهم القراءة عن موضوع السفر إلى الفضاء واطرح عليهم هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م	لماذا يمثل إطلاق القمر الصناعي **سبوتنيك 1** بداية عصر الفضاء؟	كان سبوتنيك 1 أول قمر صناعي يدور حول كوكب الأرض على الإطلاق.
ض م	ما العوامل المسببة لانطلاق الصاروخ؟	يتم دفع الصواريخ للانطلاق إلى الأمام عند خروج العادم الناتج عن احتراق الوقود.
أ م	لماذا تحتاج الصواريخ الكبرى مقدارًا أكبر نسبيًا من الوقود مقارنةً بالصواريخ الصغيرة؟	تحتاج الصواريخ الأكبر مزيدًا من الوقود بسبب كبر كتلة الصاروخ وكتلة الوقود الإضافي اللازم لدفع هذه الكتلة.

المسابير الفضائية الروبوتية

اطلب من الطلاب القراءة عن **المسابير الفضائية الروبوتية** وأشرِكهم في مناقشة حول المعلومات التي يعرفونها سابقًا عن المسابير الفضائية. اشرَح أن المسابير الفضائية مصممة لتنفيذ مهام محدّدة للغاية. بعد قراءة الطلاب للفقرة، استخدم دعم المفردات وعنصر الثقافة المرئية الوارد أدناه. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م	ما أبعد جسم سماوي زاره الإنسان؟	إن القمر هو أبعد جسم سماوي زاره الإنسان.
ض م	كيف تساعد المسابير الفضائية العلماء في استكشاف الفضاء؟	إن المسابير الفضائية عبارة عن أجهزة روبوتية تتمثل مهمتها في نقل البيانات من الأجرام السماوية الموجودة في النظام الشمسي من دون أن يضطر العلماء إلى القلق بشأن المخاطر التي يتعرض لها الإنسان أو المسافات التي عليه أن يقطعها للسفر إلى الفضاء.
أ م	لماذا تكون تكلفة إرسال مسابير فضائية روبوتية إلى الفضاء أقل مقارنةً بإرسال روّاد فضاء؟	الإجابة النموذجية: عند إرسال روّاد الفضاء إلى الفضاء، سيكون على الصواريخ رفع مزيد من الكتلة إلى الفضاء إذ يشغل الإنسان مساحة مكانية ويحتاج إلى طعام وهواء وأجهزة إضافية تساعده على الحياة هناك.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

الشكل 12 إن العادم الذي يخرج عند إطلاق صاروخ ما يدفعه نحو السماء.



التكنولوجيا وبدايات السفر إلى الفضاء

لقد قضيت حياتك كلها في عصر الفضاء. يعتبر معظم الأشخاص أن إطلاق الاتّحاد السوفياتي السابق للقمر الصناعي سبوتنك 1 في العام ١٩٥٧ هو بداية عصر الفضاء. سبوتنك ١، هو أول قمر صناعي تم إرساله إلى مدار كوكب الأرض. **القمر الصناعي** هو جسم من صنع البشر يوضع في مدار جسم آخر في الفضاء. في يومنا هذا، تعمل مئات الأقمار الصناعية في مدار الأرض. تختصّ بعض هذه الأقمار بالاتصالات. ويراقب بعضها الآخر الأرض. فيما يراقب عدد قليل منها النجوم والأجسام الأخرى في الفضاء البعيد.

الإفلات من الجاذبية

كيف تصل الأقمار الصناعية وغيرها من المركبات الفضائية إلى الفضاء؟ تعلم أنك عندما تقفز في الهواء، تهبط إلى الأرض مجدداً بسبب الجاذبية الأرضية. لكنك إذا استطعت أن تقفز بسرعة كافية وبارتفاع كافٍ، فستنطلق في الفضاء. فالصاروخ فقط يستطيع السفر بسرعة كافية وبُعد كافٍ للإفلات من الجاذبية الأرضية. **الصاروخ** مركبة تنطلق بفعل قوة الدفع الناتجة عن احتراق الوقود. فعندما يندفع عادم الصاروخ بقوة إلى الخارج، ينطلق هذا الأخير مسرعًا الأمام، كما هو موضح في **الشكل 12**. وتحمل معظم الصواريخ التي تسافر إلى مسافات طويلة اثنين أو ثلاثة من خزانات الوقود لتتمكن من قطع مسافة كافية للإفلات من الجاذبية الأرضية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



المسبار الفضائي المحلّق

تسافر المسابير الفضائية المحلّقة إلى واحد أو أكثر من أجسام الفضاء البعيد وتطير على ارتفاع منخفض من دون الدخول في مداره أو الهبوط على سطحه.



المسبار الفضائي الدوّار

تسافر المسابير الفضائية الدوّارة إلى أحد أجسام الفضاء البعيد وتوضع في مدار هذا الجسم.



المسبار الفضائي الهابط

تسافر المسابير الفضائية الهابطة إلى جسم فضائي بعيد وتهبط على سطحه.

الشكل 13 ثمة بعض المسابير الفضائية بجسم ما. ويهبط بعضها الآخر على سطحه.

المسابير الفضائية

يُعدّ القمر أبعد جسم عن كوكب الأرض زاره البشر. ومع ذلك، فقد أرسل العلماء بعثات روبوتية إلى جميع الكواكب، وإلى بعض الأقمار والكويكبات والكواكب القزمة والمذنبات. **المسبار الفضائي** هو مركبة من دون طاقم تسافر إلى الأجسام الموجودة في الفضاء وتحصل على معلومات عنها. يُظهر **الشكل 13** أمثلة عن الأنواع الثلاثة الرئيسة من المسابير الفضائية. لا تعود المسابير إلى كوكب الأرض. وهي مجهزة بكاميرات وأجهزة علمية **تنقل** البيانات إلى الأرض.

ثمّة أسباب عديدة لإرسال المسابير إلى الفضاء بدلاً من الأشخاص. فإرسال المسابير ذو تكلفة أقل وغالبًا ما يكون أكثر أمانًا. كما أن الأجسام الموجودة في الفضاء بعيدة جدًا. فزيارة كوكب المريخ والعودة منه تستغرق أكثر من عام. وقد تستغرق الرحلة ذهابًا وإيابًا إلى كوكب زحل ١٥ عامًا. وكذلك تكون البعثات الآلية محفوفة بالمخاطر. فالبعثات التي تم إرسالها إلى كوكب المريخ لم ينجح إلا نصفها. كما تواجه المسابير الفضائية التي تصل إلى وجهاتها ظروفًا قاسية وفي الغالب لا تعمل لفترة طويلة.

الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) هي الوكالة الحكومية التابعة للولايات المتحدة والمسؤولة عن معظم البعثات الفضائية وتكنولوجيا الطيران الفضائي. وتمتلك دول أخرى أيضًا برامج فضائية. فقد سافر رواد فضاء من أكثر من 30 دولة إلى الفضاء وأرسلت دول عديدة بعثات روبوتيّة إلى القمر وما بعده.

التأكد من فهم الصورة

1. أيّ نوع من المسابير يستطيع نقل عربة، وهي آلية جوّالة يمكنها التحرّك على سطح جسم ما؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف تساعد المسابير الفضائية العلماء في استكشاف الفضاء؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 278 8/18/2016 4:40:46 PM

مفردات أكاديمية

نقل

اطرح السؤال: اذكر بعض الأمثلة الأكثر شيوعًا عن أشياء يمكن نقلها. قد تشمل إجابات الطلاب الكهرباء أو المكالمات الهاتفية أو محتوى الإنترنت أو الإشارات التلفزيونية.

التدريس المتمايز

ق م بيان حمولة السفينة ضع الطلاب في مجموعات صغيرة واطلب منهم إعداد قائمة تضم المواد والآلات والتكنولوجيا التي يجب توفرها عند إرسال بعثة مأهولة إلى كوكب المريخ. شجعهم على إدراج الأجهزة والمواد اللازمة لضمان توفير بيئة مناسبة على سطح كوكب المريخ وللمشاركة في إجراء بحث علمي بمجرد الوصول إلى هناك.

أم الإنسان مقابل الروبوتات ضع الطلاب في مجموعات صغيرة يتكوّن كل منها من عدد الطلاب نفسه. اطلب منهم الانقسام إلى فريقين للتحاور حول ما إذا كان يُفضل إرسال بعثة مأهولة إلى كوكب المريخ أم الاستمرار في إرسال المسابير الفضائية الروبوتية. شجعهم على تبرير مواقفهم بناءً على التكلفة والمخاطر والقدرة على اكتساب المعرفة العلمية.

أدوات المعلم

حقيقة طريفة

البيئة القاسية لكوكب الزهرة يتشارك كوكب الزهرة، الذي يعتبر الكوكب الشقيق لكوكب الأرض، مع كوكب الأرض في الكثير من الجوانب. ومع ذلك، على الرغم من أنه يشبه كوكب الأرض من حيث الحجم والكثافة والتركيب، يعد سطح الزهرة أحد أقسى البيئات على مستوى النظام الشمسي. في ستينيات القرن العشرين، بدأ الاتحاد السوفيتي سابقًا بإرسال مسابير هابطة إلى كوكب الزهرة. وعلى الرغم من استخدام بعضٍ من أحدث المواد والتكنولوجيا التي كانت متاحة آنذاك، لم تستطع المسابير الهابطة العمل أكثر من بضع ساعات في ظل الحرارة والضغط الشديدين اللذين يتميز بهما الغلاف الجوي لكوكب الزهرة. يساوي ضغط الهواء على سطح الزهرة أكثر من 90 ضعفًا من ضغط الهواء على سطح كوكب الأرض، كما تعد درجة الحرارة على سطح الزهرة الأكثر سخونة من أي كوكب في النظام الشمسي حيث تبلغ حوالي 465°C (870°F)!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ص م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أم أعلى من المستوى

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 279 8/18/2016 4:40:46 PM

التحديات التي تواجه البشر في الفضاء

الإشعاع الشمسي / الأكسجين

اطلب من الطلاب القراءة عن تحديات سفر البشر إلى الفضاء واستخدم دعم المفردات الواردة أدناه. يمكنهم أيضًا استكشاف بعض التحديات باستخدام **التجربة المُصغّرة**. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م	كيف تساعد أنظمة دعم الحياة روّاد الفضاء في البقاء على قيد الحياة في الفضاء؟	تتيح أجهزة دعم الحياة لروّاد الفضاء القدرة على البقاء على قيد الحياة في ظروف الفضاء القاسية، كالقيم القصوى في الضغط ودرجات الحرارة.
ض م	ما العوامل التي يجب على الإنسان أخذها في الاعتبار عند السفر إلى الفضاء؟	لا يحتوي الفضاء على غلاف جوي وبالتالي لا يوفر هواء للتنفس ولا وسيلة حماية من الإشعاع الشمسي والنيازك الخطيرة. كذلك، قد يكون الفضاء في غاية البرودة أو السخونة والضغط فيه منخفض للغاية. وفي ظل الجاذبية متناهية الصغر، ستلتحم الأجسام مع بعضها البعض.
أ م	ما الذي سيحدث إذا كان إمداد الهواء الموجود في المركبة الفضائية لا يشتمل إلّا على الأكسجين؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. قد يستنتج الطلاب أنه نظرًا إلى أنّ الأكسجين مادة قابلة للاشتعال، فقد ينطوي وجوده على خطر نشوب حريق أو أن الهواء الغني للغاية بالأكسجين لا يعد صحيًا بالنسبة إلى روّاد الفضاء.

أصل الكلمة

رائد فضاء

اطرح السؤال: **اذكر بعض الكلمات الأخرى، سواء كانت مركبّة أو غير ذلك، التي تشتمل على الجذر** naut. ستتنوع إجابات الطلاب لكن قد تشتمل على *nautical* (كل ما له صلة بالملاحة)، *aeronauts* (طيّارين)، *cosmonauts* (علماء الفضاء)، *nautilus* (حيوان بحري "نوتيلاس")، *argonaut* (خبير الأرجون)، *oceanaut* (عالم المحيطات)، أو *aquanaut* (رائد بحار).

قيم قصوى في الضغط ودرجات الحرارة

أكّد للطلاب الفكرة التي تقتضي بأنه قبل الشروع في تنفيذ الأعمال المهمة التي يقوم بها روّاد الفضاء، يجب تلبية احتياجاتهم الأساسية للبقاء على قيد الحياة. ويستتبع ذلك حل بعض المشكلات الهندسية بالغة الصعوبة. اطلب من الطلاب قراءة **قيم قصوى في الضغط ودرجات الحرارة** واستخدم تمرين الثقافة المرئية الوارد أدناه. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 280 8/18/2016 4:40:47 PM

التحديات التي تواجه البشر في الفضاء

عندما يسافر **روّاد الفضاء** إلى الفضاء، يجب أن يحملوا معهم كلّ ما يلزم من العوامل البيئية والأنظمة الداعمة للحياة. وإلا فلن يستطيعوا تحمّل درجات الحرارة وقيم الضغط والظروف الأخرى القاسية الموجودة في الفضاء.

الإشعاع الشمسي

إن أحد التهديدات التي يتعرض لها رواد الفضاء هو إشعاع الشمس الضار. قرأت أن الغلاف الجوي لكوكب الأرض يحمي الحياة الموجودة عليه من معظم إشعاعات الشمس الخطيرة. لكن عندما يسافر رواد الفضاء إلى الفضاء، يبتعدون عن الغلاف الجوي لكوكب الأرض. لذلك يجب عليهم الاعتماد على مركبتهم وبدلاتهم الفضائية لحمايتهم من إشعاع الشمس والجسيمات الشمسية الخطيرة.

الأكسجين

يحتاج البشر إلى الأكسجين. ولا يوجد أكسجين كافٍ لبقاء البشر على قيد الحياة خارج الغلاف الجوي لكوكب الأرض. لذلك تقوم أنظمة تدوير الهواء الموجودة داخل المركبة الفضائية بتوفير الأكسجين ومنع تراكم غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يزفره الأشخاص. كما أن الهواء الذي يتنفسه البشر على كوكب الأرض هو مزيج من النيتروجين والأكسجين. ولذلك، تحمل المركبات الفضائية خلال الجولات القصيرة في الفضاء خزانات من الأكسجين والنيتروجين وتُخلط بنسب صحيحة على متن المركبة. أما في الجولات الطويلة، فيتم توفير الأكسجين من خلال تمرير تيار كهربائي بالماء. إذ تفصل هذه العملية بين ذرات الهيدروجين والأكسجين الموجودة في الماء.

قيم قصوى في الضغط ودرجات الحرارة

إن معظم الأماكن الموجودة في النظام الشمسي شديدة البرودة أو شديدة الحرارة. كما يكون مقدار الضغط شديدًا في الفضاء. ففي معظم الأماكن، يكون مقدار الضغط أقل بكثير من المقدار الذي يختبره البشر على كوكب الأرض. ولذلك تعمل أنظمة التحكم البيئية الموجودة في المركبة الفضائية على حماية رواد الفضاء من القيم القصوى في الضغط ودرجات الحرارة. أما خارج المركبة الفضائية، فيرتدي رواد الفضاء بدلات وحدة التنقل خارج المركبة (EMU)، كما هو موضح في **الشكل 14**. توفّر بدلات وحدة التنقل خارج المركبة الأكسجين لرواد الفضاء وتحميهم من الإشعاع والنيازك تمكّنهم من التحدث مع بعضهم.

الجاذبية الدقيقة

قد تعتقد أن رواد الفضاء ينعدم وزنهم في الفضاء، لكن يخضع رواد الفضاء أثناء وجودهم في مدار كوكب الأرض للجاذبية نفسها تقريبًا الموجودة على الأرض. عندما تدور المركبة الفضائية حول الأرض، يسقط رواد الفضاء الذين يستقلونها باتّجاه الأرض باستمرار. لكنهم لا يسقطون بسبب تحرك مركبتهم الفضائية. بل يطفون. وإذا توقفت مركبتهم الفضائية عن التحرك فجأة، فسيؤدي ذلك إلى حركتهم إلى الأسفل.

في الغالب تسمى البيئة الفضائية التي يعيش فيها رواد الفضاء بالجاذبية الدقيقة. وتبدو الأجسام في بيئة الجاذبية الدقيقة معدومة الوزن. وقد يُعتبر هذا الأمر ميزة.

إذ يمكن لأي جسم التحرّك بسهولة في الفضاء، بغض النظر عن وزنه على سطح الأرض. كما أن الجاذبية الدقيقة تجعل القيام بمهام مثل تدوير مفك البراغي أكثر صعوبة. فإن لم يكن رائد الفضاء حذرًا، سيدور هو بدلاً من مفك البراغي.

يساعد العمل بعكس الجاذبية على كوكب الأرض في الحفاظ على قوة وصحة عضلاتك وعظامك وقلبك. لكن في بيئة الجاذبية الدقيقة، لا تضطرّ عظام رواد الفضاء وعضلاتهم إلى بذل الشغل نفسه، فيبدؤون في فقدان قوّتهم وكتلتهم. ولذلك، يجب أن يتدرب رواد الفضاء عدة ساعات كل يوم في الفضاء للحفاظ على صحة جسدهم.



الشكل 14 تمكّن بدلة وحدة التنقل خارج المركبة أحد رواد الفضاء من قضاء ما يصل إلى ثماني ساعات خارج مركبة فضائية.

التأكد من فهم النص

4. ما الهدف من من بدلة وحدة التنقل خارج المركبة؟

_____

_____

أصل الكلمة

أصل الكلمة

رائد الفضاء مصطلح مشتق من كلمة "نجم" وكلمة "بحار"

المطويات

أنشئ مطوية تتكوّن بتكون من أربع علامات تبويب رأسية. ميّزها بالأسماء على النحو الموضح. استخدمها لتنظيم ملاحظاتك عن التحديات التي تواجه البشر في الفضاء.



التأكد من المفاهيم الأساسية

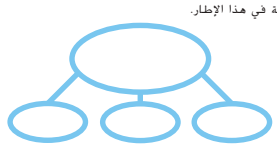
3. ما العوامل التي يجب أن يأخذها البشر بعين الإعتبار عند السفر إلى الفضاء؟

_____

_____

أصفُ

وزّع أفكار هذا القسم الرئيسة في هذا الإطار.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة توجيهية

ق م	قارن بين الضغط في الفضاء والضغط على سطح الأرض.	إن ضغط الفضاء أقل بكثير من الضغط على سطح الأرض.
ض م	ما الغرض من بدلة وحدة التنقل خارج المركبة الفضائية (EMU)؟	تعمل بدلات وحدة التنقل خارج المركبة الفضائية (EMU) على ضمان شعور روّاد الفضاء بالراحة وتزوّدهم بالأكسجين وتحميهم من النيازك والإشعاعات الشمسية الخطيرة، كما تمكّنهم من التواصل مع بعضهم البعض.
أم	قارن بين درجة الحرارة على جانب بدلة وحدة التنقل خارج المركبة الفضائية (EMU) المعرّض لضوء الشمس ودرجة الحرارة على الجانب الموجود في الظل.	ستكون درجة الحرارة على الجانب المعرّض لضوء الشمس عالية بسبب الإشعاعات الشمسية. أما في الجانب الموجود في الظل، فستكون منخفضة.

الثقافة المرئية: الشكل 14

يجب أن تتضمن بدلات التنقل خارج المركبة الفضائية (EMU) كل الوظائف التي تتيح الحياة في المركبة الفضائية الكبيرة. كلّف الطلاب دراسة **الشكل 14**. اطرح السؤال: **هل يتحرك رائد الفضاء الظاهر في الشكل بسرعة أم ببطء؟ اشرح.** يتحرك رائد الفضاء بسرعة لأنه يدور في مدار حول كوكب الأرض.

الجاذبية متناهية الصغر

قد يصعب على الطلاب استيعاب مفهومي انعدام الوزن والجاذبية متناهية الصغر. وضّح أنّ السبب الأساسي في انخفاض قوّة الجاذبية التي يؤثّر بها كوكب الأرض في جسم يدور في مداره مقارنة بجسم يقع على سطحه يعود إلى ازدياد المسافة بينهما، لكنّ هذا الفرق في القوّة ليس كافيًا لشرح الشعور بإنعدام الجاذبية الذي يختبره روّاد الفضاء. أما بالنسبة إلى الأجسام التي تدور في المدار، بما في ذلك روّاد الفضاء، فتبدو وكأنها منعدمة الوزن لأنها تكون في حالة سقوط حر. يُقصد بالسقوط الحر اندفاع الأجسام إلى الأمام بالسرعة المناسبة في اتجاه "السقوط" نحو سطح كوكب الأرض، لكن من دون الاقتراب من السطح بأي شكل. أخبر الطلاب أيضًا أنه في حين يبدو مصطلح الجاذبية متناهية الصغر مماثلاً لمعنى قوة الجاذبية الصغيرة جدًا، فإنه في الواقع يشير إلى حالة السقوط الحر.

أسئلة توجيهية

ق م	هل يكون روّاد الفضاء منعدمي الوزن في الفضاء؟ اشرح.	لا، فإن وزن روّاد الفضاء في الفضاء يكون مساويًا لوزنهم على سطح الأرض.
ق م	ما الذي سيحدث إذا توقفت مركبة فضائية تدور في مدار عن الحركة فجأة؟	ستسقط المركبة الفضائية على سطح الأرض.
ض م	قارن بين قوة الجاذبية الأرضية في مدار وقوة الجاذبية على سطح الأرض.	إن قوة الجاذبية في المدار والمؤثرة على أجسام تدور في مدار تساوي تقريبًا قوة الجاذبية نفسها التي تؤثر في هذه الأجسام على سطح الأرض.
أم	ما الذي ينبغي على روّاد الفضاء فعله لتفادي لفّ أجسامهم عند محاولتهم لفّ برغي؟	يجب على روّاد الفضاء العثور على طريقة لتثبيت أنفسهم بجسم ثابت آخر حتى يتمكنوا من السيطرة على أنفسهم.

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

التدريس المتمايز

ق م **كتيّب الترحيب بالعودة** ضع الطلاب في مجموعات ثنائية واطلب منهم إنشاء كتيب مصمم للترحيب بروّاد الفضاء العائدين إلى كوكب الأرض من محطة الفضاء الدولية بعد أن أمضوا عدة أشهر وهم يعملون في الفضاء. شجعهم على تقديم النصيحة لأفراد الطاقم بخصوص كيفية تكيّفهم مجددًا مع الحياة على كوكب الأرض.

أم **خطاب إلى ناسا** ضع الطلاب في مجموعات ثنائية واطلب منهم كتابة خطاب إلى وكالة ناسا يقترحون فيه تجربة جديدة ليتم إجراؤها في محطة الفضاء الدولية. شجعهم على ابتكار أسئلة إبداعية يمكن الإجابة عنها بإجراء التجارب في بيئة ذات جاذبية متناهية الصغر توفرها محطة الفضاء أو الفراغ في الفضاء.

أدوات المعلم

نشاط التكنولوجيا

انتصارات التكنولوجيا اطلب من الطلاب استخدام المكتبة أو الإنترنت (تحت إشراف) للبحث عن الإسهامات التي قدّمتها البرامج السابقة الخاصة باستكشاف الفضاء باستخدام الروبوتات في مجال العِلم. تتضمن البرامج الناجحة فينيرا وبيونير وفوياجر وفايكينج وكاسيني وجاليليو وماجلان. عيّن برنامجًا منفصلاً لكل طالب ليجري بحثًا عنه. ينبغي على الطلاب إعداد ملخص للبرنامج يتضمن الأجسام الهدف، وما تم اكتشافه، والأصل الذي اكتسب منه البرنامج اسمه. اطلب من الطلاب تقديم تقرير عن نتائجهم إلى طلاب الصف.

التنوّع الثقافي

محطة الفضاء الدولية تعدّ محطة الفضاء الدولية *(ISS)* بحقٍ ثمرة جهد دولي منذ إطلاق أول مكوّن لها في المدار عام 1998. ولقدً شاركت ست عشرة دولة في هذه المحطة عن طريق عمل أعضاء طاقمها هناك. كما وفّرت أربع وكالات فضائية مختلفة وهي الولايات المتحدة وروسيا وأوروبا واليابان المواد لمحطة الفضاء الدولية بإطلاق رحلات فضائية مهمتها توصيل تلك المواد إلى المحطة.

استراتيجية القراءة

منظّم البيانات اطلب من الطلاب العمل كلٌّ على حدة لإعداد مطوية عن الاختيار الذي حددوه يتضمن تلخيص التحديات التي يواجهها الإنسان عند العمل في الفضاء. ينبغي على الطلاب إدراج الحلول التي تم تصميمها لمواجهة هذه التحديات في منظّم البيانات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 281 8/18/2016 4:40:47 PM

الحياة والعمل في الفضاء

محطة الفضاء الدولية

يمكنك المساعدة في إثارة اهتمام الطلاب بمحطة الفضاء الدولية من خلال إدارة مناقشة تتناول فكرة العيش هناك لمدة ستة أشهر. شجّعهم على طرح الأسئلة ثم دعهم يحاولون الإجابة عنها بأنفسهم. يمكنك دعوتهم لزيارة موقع وكالة الناسا الإلكتروني للاطلاع على المقابلات والمزيد من المعلومات التفصيلية. اطلب من الطلاب القراءة عن محطة الفضاء الدولية *(ISS)* واستخدم نشاط الثقافة المرئية الوارد أدناه. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

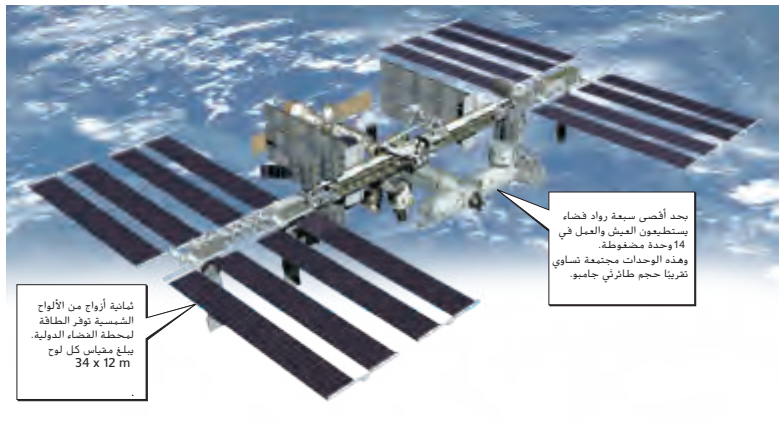
أسئلة توجيهية

ق م	متى وصل أول طاقم على متن **محطة الفضاء الدولية؟**	شهد عام 2000 صعود أول طاقم على متن محطة الفضاء الدولية.
ض م	ما الغرض من إرسال الأشخاص للعيش والعمل على متن **محطة الفضاء الدولية؟**	في محطة الفضاء الدولية، يجري الأشخاص التجارب العلمية والطبية التي ستعود بالفائدة على البشرية على كوكب الأرض.
أ م	ما الذي سيحدث إذا لم يكن الطعام الذي يتناوله روّاد الفضاء محكم التغليف داخل عبوات؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة النموذجية: سينتشر الطعام في هواء محطّة الفضاء الدولية ويلوّثه ممّا يشكّل خطرًا على التجارب العلمية.

الثقافة المرئية: محطة الفضاء الدولية

توضح **الشكل 16** نوعين رئيسين من المكونات التي تشكّل محطة الفضاء الدولية. يتم الحصول على معظم الطاقة اللازمة لتشغيل محطة الفضاء الدولية من الطاقة الشمسية التي تجمّع بواسطة الألواح الشمسية. ساعد الطلاب في زيادة معرفتهم بمحطة الفضاء الدولية من خلال طرح هذه الأسئلة عليهم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 15 إن محطة الفضاء الدولية هي محطة الفضاء التاسعة وأكبر محطة سيتم إنشاؤها في الفضاء. تدور حول كوكب الأرض على ارتفاع 400 km فوق سطحه.



الشكل 16 ينام رائد الفضاء الأوروبي باولو نيسولي وهو مربوط داخل حقيبة نوم.

الحياة والعمل في الفضاء

لا يزال رواد الفضاء يواجهون العديد من التحديات أثناء العيش والعمل في الفضاء حتى عندما توفّر لهم الحماية من ظروف الفضاء القاسية. فالحياة في الفضاء تختلف جذريًا عن الحياة على كوكب الأرض.

محطة الفضاء الدولية

إن محطة الفضاء الدولية، الموضحة في **الشكل 15**، هي قمر صناعي كبير يدور حول كوكب الأرض. يعمل الأشخاص في محطة الفضاء الدولية ويعيشون فيها لمدة تصل إلى ستة أشهر في المرة الواحدة. لقد عمل روّاد فضاء من 15 دولة على بناء هذه محطّة التي كانت مأهولة باستمرار منذ وصول أوّل طاقم إليها في العام 2000.

يقوم طاقم محطة الفضاء الدولية بإجراء تجارب علمية وطبية. ويهدف بعض هذه التجارب إلى معرفة كيفية تأثير الجاذبية الدقيقة في صحة الأشخاص وفي النباتات. قد يحتاج الأشخاص الذين يعيشون في الفضاء لفترات طويلة إلى زراعة نباتات للحصول على الطعام والأكسجين. وبالإضافة إلى كون محطة الفضاء الدولية مختبر أبحاث يدور في مدار الأرض، فمن المحتمل أن تُستخدم في نهاية الأمر كمحطة اختبار وإصلاح للبعثات التي يتمّ إرسالها إلى القمر وما بعده.

إن الحياة في الفضاء ليست سهلةً. فعلى سبيل المثال، يجب أن يضع رواد الفضاء مشبكًا على أي كتاب ليظل مفتوحًا على الصفحة الصحيحة. كما يأكلون الأطعمة المعلبة باستخدام الصواني وأدوات المائدة الممغنطة. يتم تنظيف المراحيض بالهواء بدلاً من الماء. ويجب ربط رواد الفضاء أثناء نومهم، كما هو موضح في **الشكل 16**. وإلا فسينجرفون ويصطدمون بالأشياء.

أنظمة النقل

أنظمة النقل الفضائي هي الصواريخ والمكوكات والمركبات الفضائية الأخرى التي تنقل الحمولة والبشر إلى الفضاء. يعرض **الشكل 17** تطوّر أنظمة النقل الفضائي التابعة لإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء. استُخدمت الصواريخ والمركبات الفضائية الأولى، مثل تلك التي كانت تنقل رواد الفضاء إلى القمر، مرة واحدة فقط. وبلغ عدد البرامج المتعلّقة بإرسال الصواريخ والمركبات الفضائية الأولى ثلاثة. حقّق برنامج ميركوري الهدف المتمثل في وضع أي إنسان في المدار. وهدف برنامج جمناي إلى فحص كل مركبة فضائية وقدرة تحمّل الطاقم قبل بدء برنامج أبولو. حقق برنامج أبولو هدف وضع أول إنسان على القمر.

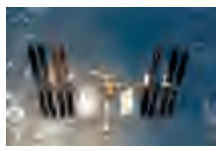
كان المكوك الفضائي أول نظام نقل قابل للاستخدام مرة ثانية تابع للإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء. تم إطلاق المكوك الفضائي لأوّل مرّة في العام 1981. وتمّ تصميم خمسة مكوكات ليحمل كلّ منها عدد لا يزيد عن سبعة أشخاص من أفراد الطاقم كحدّ أقصى. وصُمّمت المكوكات لنقل رواد الفضاء إلى محطة الفضاء الدولية لإجراء التجارب وصيانة الأقمار الصناعية التي لا يوجد فيها طاقم، مثل مرصد هابل الفضائي.

استكشاف الفضاء في المستقبل

يعمل مهندسو الفضاء باستمرار على تطوير تكنولوجيات وأفكار جديدة تعزز قدرة البشر على السفر إلى الفضاء واستكشافه. يعرض الشكل الأخيرة في **الشكل 17** ما قد تبدو عليه أنظمة النقل الفضائية في المستقبل.

التأكد من فهم النص

5. كيف تغير برنامج رحلات الفضاء البشرية التابع للإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء على مدار الأعوام؟



محطة الفضاء الدولية
1998م– الوقت الحالي



سكاي لاب
1973–1979م



بعثات جمناي
1965–1966م



بعثات ميركوري
1961–1963م



البعثات المستقبلية



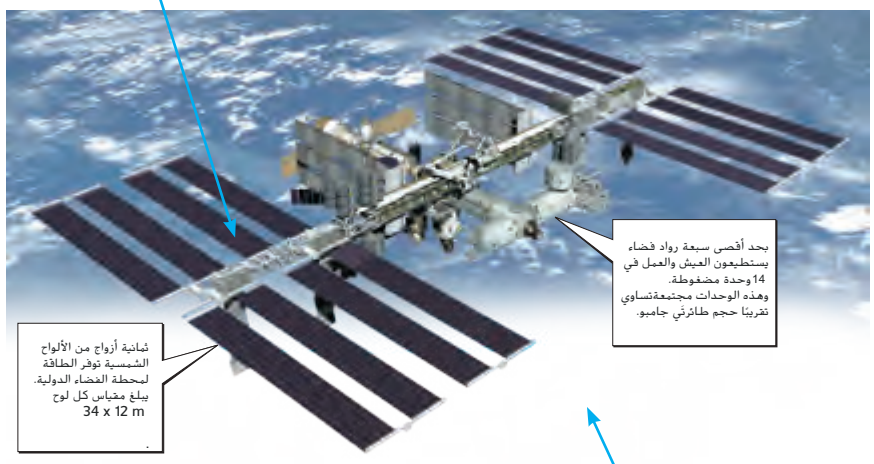
بعثات أبولو
1968–1972م

الشكل 17 أطلقت الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء أنواع عديدة مختلفة من المركبات الفضائية التي تحمل البشر إلى الفضاء. ويعرض هذا الجدول الزمني العديد من المركبات الفضائية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 282 8/18/2016 4:40:48 PM

اطرح السؤال: كم تبلغ تقريبًا مساحة وحدات محطّة الفضاء الدولية التي يعيش رواد الفضاء ويعملون فيها؟ يساوي إجمالي حجم الـ 14 وحدة في محطة الفضاء الدولية تقريبًا حجم المساحة الداخلية نفسها لطائرتين من نوع جامبو.



اطرح السؤال: ما مجموع مساحة الألواح الشمسية في محطة الفضاء الدولية والبالغ عددها ثمانية أزواج؟ تبلغ كل لوحة 34 m × 12 m. إذًا 16 × (34 m × 12 m) لوحة = 6,528 m^2.

أنظمة النقل / استكشاف الفضاء في المستقبل

بعد قراءة الطلاب عن تاريخ أنظمة النقل الفضائي التابعة لوكالة ناسا، اشرح لهم أن تصميم وبناء أنظمة نقل فضائي جديدة يتطلب سنوات من التخطيط المسبق. استخدم نشاط الثقافة المرئية الوارد أدناه ثم اطرح هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الغرض من أنظمة النقل الفضائي؟	تعمل أنظمة النقل الفضائي على إيصال البشر والحمولات إلى الفضاء.
ض م	كيف تغيّر برنامج الرحلات الفضائية المأهولة في وكالة ناسا على مر السنين؟	لقد عملت وكالة ناسا على مر السنين على تغيير نظام النقل الذي يتيح إمكانية إعادة استعمال المركبة الفضائية. كما عملت ناسا على إرسال مزيد من الأشخاص إلى الفضاء مع ضمان الحفاظ على سلامتهم.
أم	اذكر تحديًا واحدًا يجب مواجهته لإرساء قاعدة على قمر صناعي أو كوكب آخر.	نُقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابة النموذجية: سيكون على المهندسين تصميم وبناء صواريخ يمكنها الهبوط والإقلاع من سطح القمر الصناعي أو الكوكب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 283 8/18/2016 4:40:49 PM

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**



يمكن الحصول على معلومات لاستكمال منظّم البيانات هذا من الأقسام التالية:

- التكنولوجيا وبدايات السفر إلى الفضاء
- المسابير الفضائية الروبوتيّة
- التحديات التي تواجه البشر في الفضاء
- الحياة والعمل في الفضاء

استخدام المفردات

1. قمر صناعي **عمق المعرفة 1**

2. إن الصاروخ مركبة يمكنها دفع نفسها للوصول إلى مدار كوكب الأرض أو الفضاء. المسبار مركبة غير مأهولة تحمل أدوات علمية تنطلق إلى الفضاء بواسطة صاروخ. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. D. مكوك **عمق المعرفة 2**

4. تمكّن الجاذبية متناهية الصغر والسقوط الحر روّاد الفضاء من التحرك ووضع الأجسام الثقيلة بسهولة. في الوقت نفسه، يمكن أن يجعل كل من الجاذبية متناهية الصغر والسقوط الحر بعض المهام أكثر صعوبة ويتسببان في انجراف الأجسام إذا لم يتم ربطها. **عمق المعرفة 2**

5. إن محطة الفضاء الدولية هي المكان الذي يجري فيه روّاد الفضاء التجارب العلمية حول الجاذبية متناهية الصغر وتأثيرها في الإنسان والنباتات والأجسام الأخرى. وأخيرًا، قد تعمل محطة الفضاء بمثابة محطة لإجراء الاختبار وأعمال الصيانة للمهام المستقبلية على سطح القمر وغيره. **عمق المعرفة 2**

تفسير المخططات

6. عبارة عن لوحة شمسية تُستخدم في تجميع الطاقة من الشمس. **عمق المعرفة 3**

7. الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة المتطرفة والجاذبية متناهية الصغر وقلة الأكسجين. **عمق المعرفة 3**

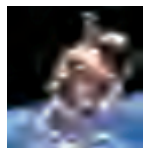
التفكير الناقد

8. ستكون حركتك محدودة وستحتاج إلى ممارسة التمارين للحفاظ على صحتك. ستكون في حالة سقوط حر، لذا ستحتاج إلى أن تنام مكبّلاً. استخدم الأدوات الممغنطة حتى لا تنجرف بعيدًا واحرص على عدم بذل مزيد من الجهد لتحريك الأجسام، الخاضعة هي الأخرى لخاصية السقوط الحر. ستعتمد على أجهزة دعم الحياة الموجودة في المركبة الفضائية وسيكون عليك ارتداء بدلة فضاء لتتمكن من الخروج من المركبة. ومع ذلك، ستكون احتياجاتك الأساسية في الفضاء هي نفسها: الطعام والماء وهواء للتنفس ودرجات حرارة معتدلة. **عمق المعرفة 4**

9. هذا غير صحيح. يخضع روّاد الفضاء أثناء تواجدهم في الفضاء للجاذبية نفسها تقريبًا التي يخضعون لها على كوكب الأرض. فهم يسقطون بثبات باتّجاه الأرض نتيجة دورانهم حولها. **عمق المعرفة 4**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تصوّر المفاهيم



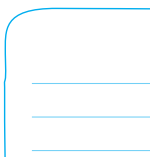
يستطيع رائد الفضاء عند ارتدائه بدلة وحدة التنقل خارج المركبة فضاء ما يصل إلى ثماني ساعات خارج مركبة فضائية.



قد يكون النوم أحد التحديات الصعبة التي تواجه رواد الفضاء أثناء وجودهم في الفضاء.



كان البكوك الفضائي أول نظام نظل قابل للاستخدام مرة ثانية تابع للإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء.



1. أيّ من أنواع التكنولوجيا أتاح للبشر استكشاف الفضاء والسفر إليه؟

2. ما العوامل التي يجب أن يأخذها البشر بعين الاعتبار عند السفر إلى الفضاء؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. إنّ أي جسم من صنع البشر موضوع في مدار جسم آخر في الفضاء يُسمّى _____.
2. **ميّز** بين الصاروخ والمسبار الفضائي.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. أي مما يلي لا يدخل ضمن أنواع المسابير الفضائية؟
   - A. المسبار المحلّق
   - B. المسبار الهابط
   - C. المسبار الدوّار
   - D. مكوك
4. **قارن** بيّن حسنات وسيئات بيئة الجاذبية الدقيقة على المسافرين في الفضاء.
5. **اشرح** كيفية استخدام محطة الفضاء الدولية في الوقت الحالي وكيفية استخدامها في المستقبل.

تفسير المخططات

6. **حدّد** يعرض الشكل الموجود على اليمين محطة الفضاء الدولية. ما الهدف التي يعمل من أجلها الجزء المسمى X؟



7. **لخّص** انسخ منظّم البيانات التالي واملأه لتلخيص التحديات التي يواجهها البشر عند السفر إلى الفضاء.



التفكير الناقد

8. **تخيل** أنك رائد فضاء على متن رحلة ستستمرّ سنة. حدّد أوجه الشبه والاختلاف بين حياتك في الفضاء وحياتك على سطح الأرض.
9. **قيّم** العبارة التالية: ينعدم وزن رواد الفضاء في المدار بسبب بُعدهم الشديد عن سطح كوكب الأرض.

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 284 8/18/2016 4:40:50 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 285 8/18/2016 4:40:50 PM

الوحدة

7 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

يستخدم العلماء المسابير الفضائية والأقمار الصناعية وأنظمة نقل البشر لاستكشاف النظام الشمسي والبحث عن دليل لوجود الحياة على كوكب المريخ وبعض الأقمار.

ملخص المفاهيم الأساسية

8.1 نظامنا الشمسي

- تكوّن نظامنا الشمسي من سحابة من الغاز والغبار تدور حول نفسها. تدور معظم **الكواكب** وأجسام أخرى من النظام الشمسي حول الشمس في الاتجاه نفسه الذي كانت تدور فيه السحابة الأصلية.
- يشكل غاز الهيدروجين المكوّن الأساسي للشمس. وتتكون الأجسام القريبة من الشمس بمعظمها من الصخر والمعادن. أما الأجسام البعيدة عن الشمس فتتكون بمعظمها من الجليد والغازات.
- يشمل النظام الشمسي الشمس، والكواكب، **والكواكب القزمة**، والمذنبات، **والأقمار (التوابع)** الطبيعية، والكويكبات، **والنيازك**.



8.2 الحياة في النظام الشمسي



- تتطلب الحياة على كوكب الأرض توفر مصدر للطاقة وماء سائل وغذاء.
- يبحث العلماء عن الأماكن الموجودة في النظام الشمسي التي يحتمل وجود ماء سائل وكربون **عضوي** فيها.
- يعتقد العلماء في احتمالية وجود حياة على كوكب المريخ و/أو بعض الأقمار الصناعية للكواكب الخارجية.

8.3 سفر البشر إلى الفضاء

- قام البشر بتطوير **الصواريخ والمسابير الفضائية والأقمار الصناعية** وأنظمة نقل البشر لمساعدتهم في اكتشاف الفضاء والتنقل فيه.
- يجب حماية البشر من الإشعاع والفيم المتطرفة من درجات الحرارة والضغط. والنيازك عندما يسافرون إلى الفضاء أو يعملون فيه أو يعيشون فيه. يجب أن يزوّدوا أنفسهم بالأكسجين الذي يحتاجون إليه والاستعداد للعيش في بيئة تسود فيها الجاذبية الدقيقة.



أبت المفردات

وحدة فضائية astronomical unit
كوكب planet
كوكب قزم dwarf planet
القمر الصناعي artificial satellite
القمر الطبيعي التابع satellite
نيزك meteoroid
شهاب meteor
حجر نيزكي meteorite
علم الأحياء الفلكي astrobiology
عضوي organic
الفوارات الحارة geyser
قمر صناعي artificial satellite
صاروخ rocket
مسبار فضائي space probe

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات

مشروع الوحدة

جمّع مطويات الدروس كما هو موضح لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.



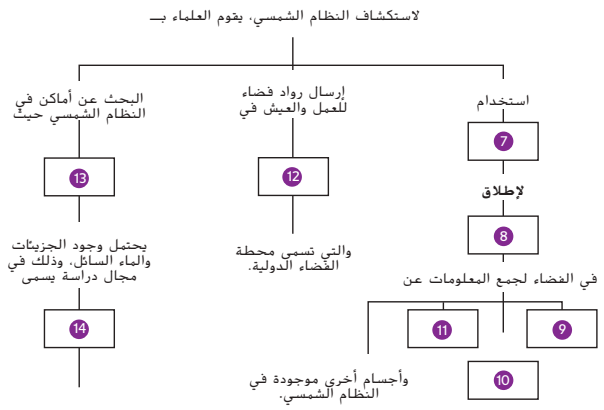
استخدام المفردات

إن كلًا من العبارات التالية خاطئة. صحح كل جملة منها باستبدال المصطلح المائل بمصطلح المفردات الصحيح.

1. الحجر النيزكي هو شعاع ضوئي موجود في الغلاف الجوي لكوكب الأرض.
2. الصاروخ هو مركبة بدون طاقم تجمع المعلومات عن الأجسام الفضائية.
3. أوروبا هو كوكب قزم من كوكب المشتري.
4. علم الفلك هو دراسة الحياة في الكون.
5. الحجر النيزكي هو جسم صغير في الفضاء وفي الغالب لا يكون أكبر من حبة الأرز.
6. تحتاج جميع الكائنات الحية الموجودة على كوكب الأرض إلى ماء سائل وجزيئات أكسجين ومصدر للطاقة للبقاء على قيد الحياة.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

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



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: مطالعة إضافية

قد يستفيد بعض الطلاب من استكشاف العبارات التي تتضمن المفاهيم الأساسية باستخدام مصادر من خارج الكتب المدرسية. قد تذكر المصادر المختلفة المفاهيم بطريقة مختلفة قليلاً أو تتضمن صورًا إضافية ليشاهدها الطلاب.

1. وجّه الطلاب إلى البحث عن كتاب أو مقال في مجلة أو جريدة أو موقع ويب يناقش الأفكار الواردة في كل عبارة تتضمن مفاهيم أساسية.
2. ينبغي على الطلاب إدراج المعلومات التالية في كراساتهم اليومية الخاصة بالعلوم: عبارة تتضمن مفهومًا أساسيًا والمورد المصدر ووصفًا موجزًا للمعلومات التي تعلموها من المصدر. وإن أمكن، ينبغي على الطلاب أيضًا إدراج نسخة من المصدر الذي اعتمدوا عليه في كراساتهم اليومية.
3. اطلب من كل طالب تقديم أحد مصادره لباقي طلاب الصف وتلخيص ما اكتسبه من المصدر بإيجاز.

مثال:

أبت المفردات

استراتيجية الدراسة: قارن وقابل

أخبر الطلاب أن العديد من المفردات الواردة في هذه الوحدة مرتبطة ببعضها البعض. يمكن أن تساعد دراسة هذه العلاقات في تحسين فهم الطلاب لكل مصطلح.

1. كلّف الطلاب تصميم مخطط مماثل للمخطط الوارد أدناه في كراساتهم اليومية. أعطِ الطلاب مصطلحين كما هو موضح أدناه.
2. اطلب من الطلاب إكمال المخطط.

مثال:

المصطلح 1	المصطلح 2	المقارنة
نيزك	حجر نيزكي	كلاهما جسم صخري صغير. الحجر النيزكي هو نيزك نجح في الوصول إلى سطح الأرض.
شهاب	حجر نيزكي	
الكوكب	الكوكب القزم	
مسبار فضائي	الصاروخ	
قمر	قمر صناعي	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 286 8/18/2016 4:40:51 PM

المطويات مشروع الوحدة



استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

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

استخدام المفردات

1. الشهاب
2. مسبار فضائي
3. القمر الصناعي
4. علم الأحياء الفلكي
5. نيزك
6. عضوي

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

7. الصواريخ
8. المسبار الفضائي
9. 10. 11. الكواكب والكواكب القزمة؛ الأقمار (بأي ترتيب)
12. قمر صناعي
13. عضوي
14. علم الأحياء الفلكي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

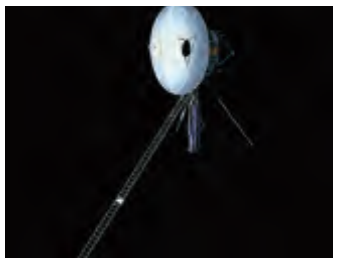
Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 287 8/18/2016 4:40:52 PM

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. أين يوجد الحزام الكويكبي؟
   - A. فوق الغلاف الجوي لكوكب الأرض
   - B. بين مداري المريخ والمشترى
   - C. بين مداري زحل والمشترى
   - D. خلف مدار نبتون
2. أي من التالي ليس مكانًا جيدًا للبحث عن وجود حياة فيه؟
   - A. قمر إنسيلادوس
   - B. قمر أوروبا
   - C. المريخ
   - D. الزهرة
3. أي من الأشياء التالية ضرورية لوجود كل أشكال الحياة على كوكب الأرض؟
   - A. درجات حرارة متوسطة فوق
   - B. طاقة مستمدة من الشمس
   - C. ماء سائل
   - D. أكسجين للتنفس
4. ما نوع جسم النظام الشمسي الموضح في الشكل التالي؟



   - A. كويكب
   - B. مذنب
   - C. كوكب قزم
   - D. نيزك
5. ما الذي يصف بشكل أفضل كيفية تأثر رواد الفضاء بالجاذبية الصغرى؟
   - A. يسقطون باستمرار نحو كوكب الأرض.
   - B. يرتفعون بواسطة الأكسجين الموجود في الهواء.
   - C. لا يخضعون لتأثير الغلاف الجوي.
   - D. لا يخضعون لتأثير جاذبية.
6. ما الغاية من الجسم الموضح أدناه؟

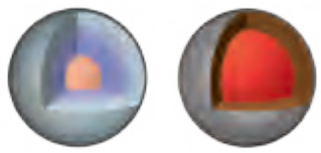


   - A. استخدامه كقاعدة قمرية
   - B. استخدامه كمحطة أبحاث
   - C. استكشاف الكواكب عن قرب
   - D. نقل رواد الفضاء
7. أي الأجسام الموجودة في النظام الشمسي تحتوي على أكبر نسبة من الهيدروجين؟
   - أ. الأقمار الموجودة في الكواكب الداخلية
   - B. الأقمار الموجودة في الكواكب الخارجية
   - C. الشمس والكواكب الداخلية
   - D. الشمس والكواكب الخارجية
8. ما الذي يشرح سبب دوران معظم الأجسام حول الشمس في الاتجاه نفسه؟
   - أ. تدور الأرض من الغرب إلى الشرق.
   - B. يتم سحب الأجسام بواسطة الجاذبية.
   - C. تكوّن النظام الشمسي من سحابة تدور حول نفسها.
   - D. تحتوي الشمس على معظم المادة الموجودة في النظام الشمسي.
9. كيف يتم توفير الأكسجين في الرحلات الفضائية الطويلة؟
   - A. من خلال جمع الجزيئات من الفضاء
   - B. من خلال التحكم في التفاعلات النووية
   - C. من خلال تمرير الكهرباء عبر الماء
   - D. من خلال إعادة تدوير ثاني أكسيد الكربون

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

10. **لخّص** دور الجاذبية في تكوين النظام الشمسي.
11. **اشرح** السبب في أن إشعاع الشمس هو أحد التحديات التي تواجه رواد الفضاء عند السفر إلى الفضاء.
12. **استنتج** السبب في أن محطة الفضاء الدولية يتم تجميعها في الفضاء لا على كوكب الأرض.
13. **تفسير المخططات** انسخ عطارد وأورانوس. الموضحين أدناه، ومیّز أجزاءهما الداخلية بأسماء. اشرح وجه الاختلاف في تكوينهما.

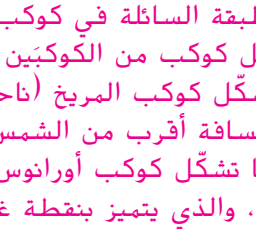


الكتابة في العلوم

14. افترض أنك رائد فضاء على سطح محطة الفضاء الدولية. اكتب خطابًا يتكون من ستة أسطر على الأقل إلى صديقك المفضل تصف فيه بعض التحديات التي واجهتها على محطة الفضاء الدولية.

الفكرة الرئيسة

15. كيف يستخدم العلماء فهمهم للحياة على كوكب الأرض في أبحاثهم لإيجاد الدليل على وجود الحياة مسبقًا، أو وجودها في الوقت الحالي، على كوكب المريخ أو على أجسام أخرى في النظام الشمسي؟
16. كيف وأين يبحث العلماء عن مظاهر الحياة في النظام الشمسي؟



مهارات رياضية

الساعة	درجة الحرارة (°C)	الساعة	درجة الحرارة (°C)
2	-88.8	14	-23.4
4	-90.7	16	-27.1
6	-75.7	18	-54.9
8	-50.7	20	-63.9
10	-36.7	22	-71.7
12	-31.0	24	-76.2

استخدام الإحصاء

يعرض الجدول الموجود على اليمين بيانات درجات الحرارة التي جمعها أحد الهابطين على كوكب المريخ على مدار 24 ساعة. استخدم الجدول للإجابة عن الأسئلة.

17. ماذا كان متوسط درجة الحرارة من الساعة 2 إلى الساعة 6؟
18. ماذا كان متوسط درجة الحرارة على مدار النصف الأول من اليوم؟
19. ماذا كان متوسط درجة الحرارة على مدار اليوم بأكمله؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استيعاب المفاهيم الأساسية

1 **A.** بين مداري المريخ والمشتري
2 **D.** الزهرة
3 **C.** الماء السائل
4 **A.** كويكب
5 **A.** تسقط بثبات باتجاه كوكب الأرض.
6 **C.** لاستكشاف الكواكب عن قرب
7 **C.** الشمس والكواكب الخارجية
8 **C.** تكوّن النظام الشمسي من سحابة دوّارة.
9 **C.** من خلال تمرير الكهرباء عبر الماء

التفكير الناقد

10 تميّز النظام الشمسي في بداية نشأته بالتقلص والسخونة الناتجة عن الجاذبية. فمن دون الجاذبية، لن يكون هناك نظام شمسي. تسهم الجاذبية أيضًا في تشكّل الكواكب. وبسبب جاذبية الشمس، تشكّل المواد الأثقل كالمعادن والصخور الكواكب الداخلية، بينما تشكل المواد الأخف كالغازات والجليد الكواكب الخارجية.

11 يعمل الغلاف الجوي لكوكب الأرض بمثابة درع يحمي البشر من الإشعاعات الشمسية الخطيرة، كالأشعة فوق البنفسجية وأشعة إكس وأشعة جاما عالية الطاقة. ولا يتمتع روّاد الفضاء الموجودون في الفضاء بهذه الحماية الطبيعية.

12 إن محطة الفضاء الدولية كبيرة للغاية بحيث يستحيل تجميعها على كوكب الأرض. وسيكون الأمر باهظ التكلفة إذا قمنا بإرسال هذا الجسم الكبير والضخم إلى الفضاء. علاوةً على ذلك، لا تتوفر مركبة نقل فضائية بحجمٍ يكفي لحملها إلى المدار.

13 ينبغي استخدام التسميتين اللب والدثار في كوكب المريخ؛ بينما ينبغي استخدام التسميتين اللب والطبقة السائلة في كوكب أورانوس. الإجابة النموذجية: تشكّل كل كوكب من الكوكبَين على بعد مسافات مختلفة من الشمس. تشكّل كوكب المريخ (ناحية اليمين) من الصخور والمعادن على مسافة أقرب من الشمس، والتي تتميز بنقطة غليان عالية. بينما تشكّل كوكب أورانوس من الجليد على مسافة أبعد عن الشمس، والذي يتميز بنقطة غليان منخفضة ولبّ صخري.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 288 8/18/2016 4:40:53 PM

الكتابة في العلوم

14 الإجابة النموذجية: نظرًا لعدم وجود غلاف جوي في المكان الذي تسبح فيه محطة الفضاء الدولية في المدار، يجب أن أعتمد على *ISS* في توفير الحماية، وعندما أغادر *ISS* يجب أن أعتمد على بدلة الفضاء في حمايتي من الإشعاعات والجسيمات الشمسية الخطيرة. تعمل محطة الفضاء الدولية وبدلة الفضاء التي أرتديها على توفير درجات الحرارة والضغط المناسبين للعيش. كما يمثل العيش في ظل قوة جاذبية متناهية الصغر تحديًا آخر. وفي الوقت نفسه، تجعل الجاذبية متناهية الصغر بعض المهام أسهل من ناحية التنفيذ، بسبب قلة الاحتكاك الموجودة في الفضاء. ومع ذلك، نظرًا لإمكانية انجراف الأجسام بعيدًا عنك، يجب أن تبذل جهدًا لتثبيتها في أماكنها. كذلك، قد يمثل التواصل تحديًا، فما من هواتف أو بريد إلكتروني في الفضاء. تمثل ممارسة التمارين الرياضية الضرورية في المركبة الفضائية ذات المساحة المحدودة تحديًا آخر.

الفكرة الرئيسة

15 إن كوكب الأرض هو المكان الوحيد في النظام الشمسي الذي يعلم العلماء بوجود حياة على سطحه. من خلال دراسة الظروف على كوكب الأرض حيث تعيش أشكال الحياة، يمكن للعلماء البحث عن ظروف مماثلة في الأجسام الأخرى الموجودة في النظام الشمسي. وبما أن كل أشكال الحياة على سطح كوكب الأرض تتطلّب وجود الماء السائل، يبحث العلماء عنه في أماكن أخرى ضمن النظام الشمسي. تُظهِر الصور التي التقطت لسطح كوكب المريخ المعالِم التي يُحتمل أنها نُحتت بفعل المياه المتدفقة. ولا يزال هناك احتمال وجود للمياه تحت سطح الكوكب. تشير الفوارات والصدوع الموجودة في أسطح بعض أقمار النظام الشمسي الخارجي أيضًا إلى إمكانية وجود ماء سائل تحت السطح.

16 يبحث العلماء عن ظروف في الأجسام الأخرى في النظام الشمسي تتيح إمكانية الحياة كتلك التي نعرفها. فهم يستخدمون المسابير الفضائية والأقمار الصناعية للبحث عن الظروف التي تشير إلى وجود الماء السائل والجزيئات العضوية ومصدر للطاقة في النظام الشمسي. ونظرًا إلى أن الحياة على كوكب الأرض تستلزم توافر هذه الظروف، يعتقد العلماء أن الحياة في مكان آخر تتطلب توافر هذه العوامل أيضًا. تعمل المسابير على جمع البيانات وإعادة نقلها إلى كوكب الأرض. العلماء ميّالون إلى احتمال وجود الماء السائل تحت سطح كوكب المريخ وفي بعض أقمار النظام الشمسي الخارجي، مثل إنسيلادوس وأوروبا.

مهارات رياضية

استخدام الإحصاءات

17. −85.1°C
18. −62.3°C
19. −57.6°C

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 289 8/18/2016 4:40:53 PM

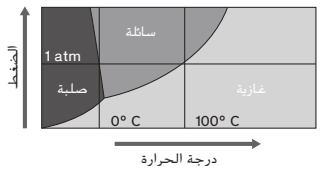
تدريب على الاختبار المعياري

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

خيارات متعددة

1 كيف تتشابه معظم الكواكب والأقمار الموجودة في النظام الشمسي؟
- **A** يوجد لمعظمها الكتلة نفسها تقريبًا.
- **B** يدور معظمها بالسرعة نفسها تقريبًا.
- **C** يدور معظمها محوريًا السرعة نفسها تقريبًا.
- **D** يدور معظمها محوريًا في اتجاه عكس عقارب الساعة.

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال رقم 2.

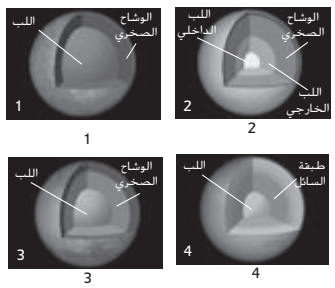


2 ما المعلومات التي يوضحها الرسم البياني السابق؟
- **A** الظروف التي توجد فيها أشكال مختلفة من الماء
- **B** الظروف التي قد تتواجد فيها حياة
- **C** قيم الضغط في أجزاء مختلفة من الغلاف الجوي لكوكب الأرض
- **D** درجات الحرارة في مواقع مختلفة على كوكب المريخ

3 ما المزايا التي يتميز بها المسبار الفضائي غير المزود بطاقم مقارنةً بالبعثة المزودة بطاقم؟
- **A** يمكن أن تكون المسابير الفضائية أكثر سلامة وأقل تكلفة.
- **B** يمكن أن تدور المسابير الفضائية حول كوكب الأرض.
- **C** يمكن أن تسافر المسابير الفضائية بسرعة أكبر.
- **D** يمكن أن تعمل المسابير الفضائية في الجاذبية الصفرى.

4 ما الخاصية التي تثبت احتمالية وجود ماء سائل على قمر إنسيلادوس؟
- **A** السحب الموجودة في غلافه الجوي
- **B** قيعان الأنهار الجافة
- **C** الفوارات الحارة الموجودة على السطح
- **D** سرعة مداره

استخدم الرسوم التالية للإجابة عن السؤال رقم 5.



5 أي من هذه الرسوم يمثل أحد الكواكب الخارجية على الأرجح؟
- **A** 1
- **B** 2
- **C** 3
- **D** 4

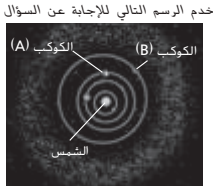
6 ما وجه التشابه بين الحزام الكويكبي وحزام كايبر؟
- **A** يبعدان عن الشمس بالمسافة نفسها تقريبًا.
- **B** يتساويان في الحجم تقريبًا.
- **C** يحتوي كل منهما على أجسام مكونة في الغالب من الصخر والمعدن.
- **D** يحتوي كل منهما على أجسام من بقايا تكوين النظام الشمسي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7 أي العناصر التالية جزء من كل المركبات العضوية؟
- **A** الكربون
- **B** الحديد
- **C** النيتروجين
- **D** الصوديوم

8 ما المكان الذي يحتمل وجود ماء سائل فيه على كوكب المريخ؟
- **A** في أقطابه
- **B** في البحيرات السطحية والمحيطات
- **C** في الأنهار والقنوات
- **D** تحت سطحه

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال رقم 9.

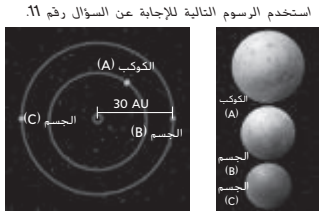


9 ما الذي يمكنك أن تتوقعه بشأن حركات الكوكب (A) والكوكب (B) اعتمادًا على المسافة التي تفصلهما عن الشمس؟
- **A** يدور الكوكب (A) والكوكب (B) السرعة نفسها.
- **B** يدور الكوكب (A) والكوكب (B) في اتجاه عقارب الساعة.
- **C** يدور الكوكب (A) بسرعة أكبر من الكوكب (B).
- **D** يدور الكوكب (B) بسرعة أكبر من الكوكب (A).

الإجابة المبنية

10 تخيل أنك عالم في الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء وتصمم بعثة بطاقم للتحقق من وجود حياة في كوكب آخر. ما الخصائص الثلاث التي يجب أن يبحث عنها رواد الفضاء؟ اشرح سبب أهمية هذه الخصائص.

استخدم الرسوم التالية للإجابة عن السؤال رقم 11.



11 **تخيّل** أن العلماء اكتشفوا نظامًا شمسيًا حول نجم قريب. ويوجد ثلاثة أجسام تدور حول النجم. كما تم توضيحه أعلاه. الجسم (A) كوكب. كيف ستصنف الجسمين (B) و(C)؟ اشرح برهنتك المنطقية.

12 بعض المسابير الفضائية وصلت بنجاح إلى كوكب المريخ بينما فشلت أخرى. ما التحديات التي يواجهها العلماء عند إرسال مركبة فضائية إلى هذا الكوكب؟

13 تبعد توابع الأقمار الصناعية للكواكب الخارجية جدًا عن الشمس. ورغم ذلك يعتقد العلماء أنه يحتمل وجود ماء سائل على بعضها. اشرح ما القوة التي قد تجعل درجات الحرارة وقيم الضغط الموجودة على هذه الأجسام مناسبة لوجود ماء سائل.

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خيارات متعددة

1 **D — إجابة صحيحة.** A وB وC — تسبح الأجسام الموجودة في النظام الشمسي في مدارات وتدور بسرعات مختلفة كما أنها ذات كُتل مختلفة. **عمق المعرفة 1**

2 **A — إجابة صحيحة.** B: إجابة غير صحيحة. هذا واسع للغاية. C، D: إجابة غير صحيحة. لا يرتبط الرسم البياني بكوكب الأرض والمريخ على وجه الخصوص. **عمق المعرفة 1**

3 **A — إجابة صحيحة.** B، C: إجابة غير صحيحة. لا ينطبق هذا الأمر بالضرورة على كل مركبات الفضاء التي تنطلق في رحلات مسابير. D: إجابة غير صحيحة. قد يمثل العمل أمرًا صعبًا بالنسبة إلى الطاقم، لكن هناك العديد من المهام التي يمكن تنفيذها. **عمق المعرفة 1**

4 **C — إجابة صحيحة.** A: إجابة غير صحيحة. لا تمثل السُحب الموجودة في الغلاف الجوي بالضرورة دليلاً على وجود الماء السائل. B: إجابة غير صحيحة. تمثل قيعان المجاري الجافة أحد ملامح كوكب المريخ. D: إجابة غير صحيحة. لا تُرجّح سرعة مداره كثيرًا احتمال وجود الماء السائل. **عمق المعرفة 1**

5 **D — إجابة صحيحة.** A، B، C — تتميز الكواكب الداخلية بدثار صخري سميك. وتتميز الكواكب الخارجية بوجود طبقات عميقة من الموائع والغاز. **عمق المعرفة 2**

6 **D — إجابة صحيحة.** A، B: إجابة غير صحيحة. إن حزام كايبر أكبر بكثير وعلى بُعد مسافة أبعد بكثير مقارنةً بحزام الكويكبات. C: إجابة غير صحيحة. هذا الأمر صحيح بالنسبة إلى حزام الكويكبات فقط؛ يتكوّن حزام كايبر من الجليد. **عمق المعرفة 2**

7 **A — إجابة صحيحة.** B، C، D — يمثل الكربون "حجر بناء الحياة" ويتواجد في كل المركبات العضوية. إن الحديد والصوديوم ليسا من العناصر الشائعة التوافر في المُركّبات العضوية. يتواجد النتروجين في العديد من أنواع المُركّبات العضوية، وليس فيها كلها. **عمق المعرفة 1**

8 **D — إجابة صحيحة.** A: إجابة غير صحيحة. يحتوي القطبان على الجليد وليس على الماء السائل. B، C: إجابة غير صحيحة. احتمال وارد أن البحيرات السطحية والمحيطات والأنهار والقنوات كانت تحتوي على الماء منذ فترة طويلة وليس في الوقت الحاضر. **عمق المعرفة 1**

9 **C — إجابة صحيحة.** A: إجابة غير صحيحة. تسبح الكواكب في مدارات بسرعات مختلفة على حسب مسافة بُعدها عن الشمس. B: إجابة غير صحيحة. لا يمكن تحديد اتجاه عقارب الساعة من هذا الرسم كما أنه من غير المحتمل تحديده، حيث تدور معظم الأجسام في عكس اتجاه عقارب الساعة. D: إجابة غير صحيحة. كلما كانت الكواكب أقرب إلى الشمس، كانت سرعة دورانها في المدار أكبر. **عمق المعرفة 2**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 290 8/18/2016 4:40:54 PM

الإجابة المبنية

10 الإجابة المحتملة: يجب أن يبحث رواد الفضاء عن مُركّبات عضوية لأنها توفر المغذّيات والعناصر الأساسية اللازمة للحياة على كوكب الأرض. كما يجب أن يبحث رواد الفضاء عن الماء السائل، الذي يُعدّ أيضًا أمرًا ضروريًا للحياة على الأرض لنقل المغذّيات إلى الخلايا. فضلاً عن ذلك، ينبغي أن يبحثوا عن مصدر للطاقة، مثل الطاقة الشمسية أو الطاقة الحرارية من داخل الكوكب. **عمق المعرفة 1**

11 من المرجح أن يكون الجسمان (B) و(C) كوكبين قزمَين. يبدو شكلهما مثل نصفي الكرة الأرضية، ولكنهما يشتركان في المدار نفسه وحجمهما متشابه. **عمق المعرفة 3**

12 أولاً، يجب أن تكون للمركبة الفضائية القدرة على الإفلات من جاذبية الأرض. ويجب أن تكون قادرة على تحمل درجات الحرارة الشديدة والعمل بشكل فعال طوال الرحلة. وأخيرًا، يجب أن تصل المركبة الفضائية إلى هدف صغير للغاية من مسافة كبيرة. **عمق المعرفة 3**

13 إن معظم الكواكب الخارجية ضخمة الحجم. تعمل قوة جاذبية هذه الكواكب على توليد طاقة حرارية داخل الأقمار التابعة لها. يمكن أن توفر هذه الطاقة الحرارية الداخلية حرارة كافية تسمح بتكوّن الماء السائل على تلك الأقمار. **عمق المعرفة 1**

مفتاح الإجابة

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH07.indb 291 8/18/2016 4:40:55 PM



موارد الطالب

للطلاب والآباء/أولياء الأمور

إن الغرض من هذه الموارد هو مساعدتك في النجاح في العلوم. وستجد معلومات مفيدة عن السلامة في المختبر والمهارات الرياضية والمهارات العلمية. بالإضافة إلى ذلك، يمكنك العثور على مواد مرجعية للعلوم في الكتيّب المرجعي. ستجد في هذه الموارد المعلومات التي تحتاج إلى تعلمها وصقل مهاراتك بها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



كتيب المهارات العلمية SR-2
الطرق العلمية SR-2
تحديد السؤال SR-2
جمع المعلومات وتنظيمها SR-2
تكوين فرضية SR-5
اختبار الفرضية SR-6
جمع بيانات SR-6
تحليل البيانات SR-9
استنتاج خلاصات SR-10
المشاركة SR-10
رموز السلامة SR-11
السلامة في مختبر العلوم SR-12
القواعد العامة للسلامة SR-12
الوقاية من الحوادث SR-12
العمل في المختبر SR-13
الطوارئ SR-13

كتيب المهارات الرياضية SR-14
مراجعة الرياضيات SR-14
استخدام الكسور الاعتيادية SR-14
استخدام النسب SR-17
استخدام الكسور العشرية SR-17
استخدام التناسب SR-18
استخدام النسب المئوية SR-19
حل المعادلات ذات الخطوة الواحدة SR-19
استخدام الإحصاءات SR-20
استخدام الهندسة SR-21
تطبيقات العلوم SR-24
القياس في النظام الدولي SR-24
تحليل الأبعاد SR-24
الضبط والأرقام المعنوية SR-26
التدوين العلمي SR-26
إعداد الرسومات البيانية واستخدامها SR-27

كتيّب المطويات SR-29

الكتيّب المرجعي SR-40
الجدول الدوري للعناصر SR-40
رموز الخريطة الطبوغرافية SR-42
الصخور SR-43
المعادن SR-44
رموز خريطة الطقس SR-46
استخدام المجهر والعناية به SR-47
تنوع الحياة: تصنيف المخلوقات الحية SR-48

تجارب
تجارب مصغّرة ML-00
تدريب المهارات SP-01
دليل التجارب L-01

المسرد/Glossary G-01

8/17/2016 7:12:05 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الطرق العلمية

يستخدم العلماء منهجًا مرتبًا يُسمى الطريقة العلمية لحل المشكلات. يتضمن هذا المنهج تنظيم البيانات وتسجيلها بحيث يمكن للآخرين فهمها. يستخدم العلماء العديد من المتغيرات في هذه الطريقة عند حل المشكلات.

تحديد السؤال

تتمثل الخطوة الأولى في التحقيقات العلمية أو التجارب العلمية بتحديد السؤال المطلوب الإجابة عنه أو المشكلة المطلوب حلها. على سبيل المثال، يمكنك أن تسأل عن نوع البنزين الأكثر كفاءة.

جمع المعلومات وتنظيمها

بعد أن تقوم بتحديد سؤالك، ابدأ بجمع المعلومات وتنظيمها. ثمّة طرق كثيرة لجمع المعلومات، مثل البحث في المكتبات، وإجراء مقابلات شخصية مع أهل التخصص، وإجراء الاختبارات والعمل داخل المختبر وفي الميدان. إن العمل الميداني هو تحقيقات وملاحظات تُجرى خارج المختبر.

البحث عن معلومات قبل الانتقال إلى مستويات جديدة من البحث، من المهم جمع المعلومات المعروفة سابقًا عن هذا الموضوع. ابدأ بطرح الأسئلة على نفسك لتحديد ما تريد معرفته بالضبط. ثمّ ابحث عن المعلومات في مصادر مرجعية متنوعة، كما يفعل الطالب في **الشكل 1**. قد تشمل بعض المصادر الكتب المدرسية والموسوعات والوثائق الحكومية والصحف المتخصصة والمجلات العلمية والإنترنت. تأكد دائمًا من إدراج مصادر معلوماتك.



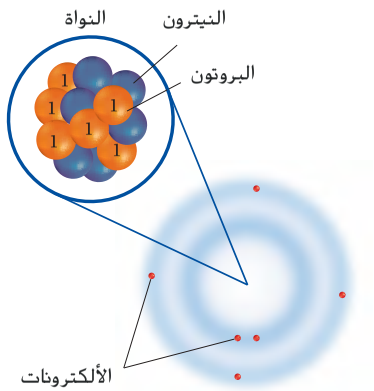
الشكل 1 يمكن أن يكون الإنترنت أداة بحث قيّمة.

تقييم مصادر المعلومات ليست جميع مصادر المعلومات موثوقة. يجب عليك تقييم كل مصادر المعلومات لديك، وعدم استخدام إلا المعتمدة. على سبيل المثال، إذا كنت تبحث عن طرق لزيادة كفاءة استهلاك الطاقة في المنازل، فسيكون الموقع الذي أنشأته وزارة الطاقة الأمريكية أكثر موثوقية من موقع أنشأته شركة تحاول بيع مواد مقاومة للعوامل الجوية. تذكّر أيضًا أن الأبحاث تتغيّر باستمرار. راجع أحدث مصادر المعلومات المتوفرة لديك. على سبيل المثال، لا يتضمّن مصدر عن موضوع توفير الطاقة صَدَر عام 1985 أحدث النتائج.

أحيانًا يستخدم العلماء بيانات لم يجمعوها بأنفسهم، أو استنتاجات توصل إليها باحثون آخرون. لا بد من تقييم هذه البيانات بدقّة. اطرح أسئلة حول طريقة الحصول على البيانات، وما إذا كان قد تم تنفيذ التحقيق بشكل مناسب، وما إذا قد تمّ التوصّل إلى النتائج نفسها في المرّة الثانية التي أُعيد فيها التحقيق. هل ستتوصّل إلى الاستنتاج نفسه من البيانات؟ لا يمكنك التيقن من مصداقية البيانات والشعور بالارتياح إزاء استخدامها إلا عندما تكون واثقًا منها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تفسير الرسوم التوضيحية العلمية إذا كنت تبحث في موضوع علمي، فسترى رسومًا ومخطّطات وصورًا فوتوغرافية لمساعدتك على فهم ما تقرؤه. يتم إدراج بعض الرسوم التوضيحية لمساعدتك على استيعاب فكرة قد لا تفهمها بسهولة بنفسك، كجزيئات الذرة بالغة الصغر الظاهرة في **الشكل 2**. تساعد الرسوم الكثيرين على تذكُّر التفاصيل بسهولة، وتوفِّر أمثلة توضّح المفاهيم الصعبة أو تعطي معلومات إضافية عن الموضوع الذي تدرّسه. تحتوي أغلب الرسوم التوضيحية على تسميات أو تعليقات للتعريف عن الشكل أو لتقديم معلومات إضافية عنها.

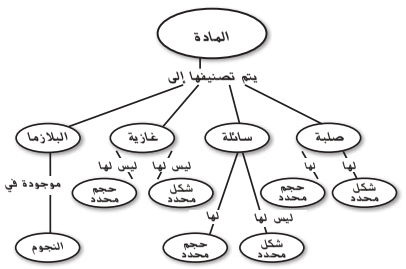


الشكل 2 يوضح الرسم ذرة كربون تحتوي على ستة بروتونات وستة نيترونات وستة إلكترونات.

خرائط المفاهيم من بين الطرق المستخدمة لتنظيم البيانات وضع رسم يوضّح العلاقات بين الأفكار (أو المفاهيم). يمكن أن تساعد خرائط المفاهيم في جعل معاني الأفكار والمصطلحات أوضح، وتساعدك في فهم وتذكّر ما تدرّسه. تعتبر خرائط المفاهيم وسيلة مفيدة لتقسيم المفاهيم الكبيرة إلى أجزاء أصغر، مما يسهل عملية التعلّم.

الشبكة الشجرية هي إحدى أنواع خرائط المفاهيم التي لا توضّح العلاقة بين المفاهيم فحسب، بل تبيّن أيضًا طريقة ترابطها، كما هو موضح في **الشكل 3**. تُكتب الكلمات في الشبكة الشجرية داخل الأشكال البيضوية، بينما يُكتب نوع العلاقة على خطوط التوصيل.

عند إنشاء شبكة شجرية، اكتب الموضوع وكل الموضوعات الرئيسة على أوراق منفصلة أو بطاقات ملاحظات. ثم رتبها من العام إلى الخاص. وقم بتفريع المفاهيم ذات الصلة من المفهوم الرئيس وصف العلاقة على خط التوصيل. استمر في تفريع المفاهيم من العامة إلى الخاصة حتى تنتهي.



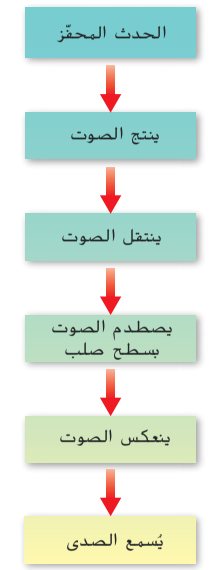
الشكل 3 توضح شبكة شجرية الارتباط بين المفاهيم أو الأشياء.

سلسلة الأحداث هي نوع آخر من خرائط المفاهيم. تُسمى أحيانًا المخطّط الانسيابيّ، وتمثّل ترتيب العناصر أو تسلسلها. يمكن استخدام سلسلة الأحداث لوصف تسلسل الأحداث أو الخطوات المتّبعة في إجراء معيّن أو مراحل عملية ما.

عند إنشاء سلسلة الأحداث، ابحث أولاً عن الحدث الذي تبدأ به السلسلة. وهذا الحدث يُسمى "الحدث البادئ". ثم ابحث عن الحدث التالي واستمر حتى الوصول إلى الناتج، كما هو مبين في **الشكل 4** في الصفحة التالية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

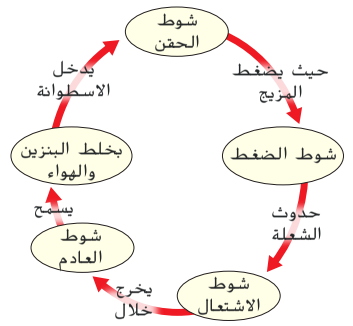
8/17/2016 7:12:05 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 3



الشكل 4 تبيّن خرائط المفاهيم لسلسلة الأحداث ترتيب الخطوات المتبعة في عملية ما أو ترتيب الأحداث. تبيّن خريطة المفاهيم هذه كيفية توليد الصوت للصدى.

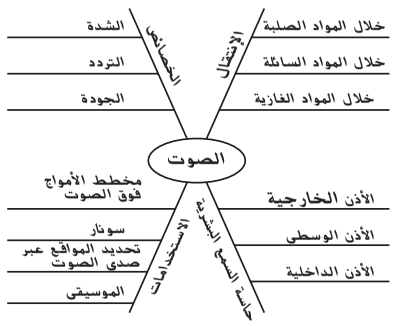
الخريطة الدائرية هي نوع معيّن من سلسلة الأحداث. تستخدم حين لا تفضي سلسلة الأحداث إلى نتيجة نهائية، بل تعود لترتبط بالحدث الأول، كما توضح **الشكل 5**. وبالتالي تكرر الدورة نفسها.

لإعداد خريطة دائرية، حدد أولاً الحدث الذي سيكون حدث البداية. ويُسمّى هذا الحدث أيضًا الحدث البادئ. ثم اكتب الحدث التالي في الترتيب من حيث الوقوع. وتأكد من توصيل الحدث الأخير بالحدث البادئ. يمكن كتابة بعض الكلمات بين الأحداث لتصف ما يحدث بين كلّ حدث وآخر. يختلف عدد الأحداث في الخريطة الدائرية، لكنّها تحتوي عادةً على ما لا يقل عن ثلاثة أحداث.



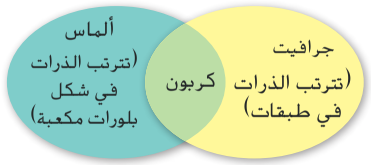
الشكل 5 توضّح خريطة دائرية الأحداث التي تقع في دورة.

الخريطة العنكبوتية هو نوع من أنواع خرائط المفاهيم التي يمكنك استخدامها للعصف الذهني. حين يكون لديك فكرة رئيسة، قد تجد أنه لديك مجموعة غير منتظمة من الأفكار المرتبطة بها لكنها ليست بالضرورة متعلقة ببعضها بشكل واضح. تبيّن الخريطة العنكبوتية المتعلقة بالصوت في **الشكل 6** أنك إذا كتبت هذه الأفكار غير المنتظمة خارج المفهوم الرئيس، فستتمكن حينئذ من فصل المصطلحات غير المترابطة وجمعها بحيث يسهل الاستفادة منها.



الشكل 6 تتيح لك الخريطة العنكبوتية كتابة أفكار مرتبطة بالفكرة الرئيسة لكنها ليست بالضرورة مرتبطة ببعضها.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف



الشكل 7 يقارن ويقابل رسم فيين بين مادتين مصنوعتين من الكربون.

رسم فيين يمكنك استخدام رسم فيين لتوضيح أوجه المقارنة والمقابلة بين موضوعين. يمكنك مشاهدة الخصائص المشتركة والمختلفة بين هذين الموضوعين، كما في **الشكل 7**.

لإنشاء رسم فيين، ارسم شكلين بيضويين متداخلين بمساحة تكفي للكتابة داخلهما. اكتب الخصائص المميزة لأحد الموضوعين في شكل بيضاوي واكتب الخصائص المميزة للآخر في الشكل الآخر. اكتب الخصائص المشتركة في القسم المتداخل.

إنشاء الجداول واستخدامها يعدّ استخدام جدول إحدى طرق تنظيم البيانات بحيث يسهل فهمها. يمكن أن تحتوي الجداول على أرقام أو كلمات أو كليهما.

لإنشاء جدول، اكتب العناصر التي ترغب في مقارنتها في العمود الأول والخصائص التي ستتم مقارنتها في الصف الأول. يجب أن يدل العنوان بشكل واضح على محتويات الجدول، كما يجب أن تكون رؤوس الأعمدة أو الصفوف واضحة. لاحظ إدراج الوحدات في **الجدول 1**.

الجدول 1 نفايات قابلة للتدوير مجمّعة في أسبوع

اليوم	ورق (kg)	ألومنيوم (kg)	زجاج (kg)
الاثنين	5.0	4.0	12.0
الأربعاء	4.0	1.0	10.0
الجمعة	2.5	2.0	10.0

صنع نموذج يمثل صنع النموذج إحدى الطرق لمساعدتك على فهم أجزاء هيكل ما بشكل أفضل أو آلية سير عملية معينة أو لعرض أشياء كبيرة جدًا أو صغيرة جدًا بحيث تسهل رؤيتها. على سبيل المثال، يمكن أن يساعدك نموذج للذرة يشتمل على نواة ممثَّلة بكرة بلاستيكية وعلى أفلاك الإلكترونات ممثَّلة بأسلاك مغطّاة بقماش الشنيل على تصوّر الارتباط بين أجزاء الذرة. ثمّة أنواع أخرى من النماذج يمكن إعدادها باستخدام الحاسوب أو تمثيلها في صورة معادلات.

تكوين فرضية

إن الفرضية هي تفسير محتمل مبني على الملاحظات والمعرفة المسبقة. بعد قيامك بإجراء بحث حول أنواع البنزين وتذكُّر الخبرات السابقة مع سيارة أسرتك يمكنك تكوين فرضية؛ تعمل سياراتنا بصورة أكثر كفاءة لأننا نستخدم بنزينًا عالي الجودة. ولتكون الفرضية صادقة، يجب أن تكون قابلة للاختبار عبر إجراء تحقيق.

التوقع حين تطبّق فرضية على موقف معين، فإنك تتوقع شيئًا بخصوص هذا الموقف. يعتبر التوقع بمثابة افتراض مسبق، ويستند إلى الملاحظة أو الخبرة السابقة أو البرهنة المنطقية العلمية. يستخدم الناس التوقع لاتخاذ قرارات يومية. يختبر العلماء التوقعات عبر إجراء التحقيقات. بناءً على ملاحظاتك وخبراتك السابقة، يمكنك أن تتوقّع أنّ السيارات تعمل بكفاءة أكبر عند استخدام بنزين فائق الجودة. يمكن اختبار التوقع عبر إجراء تحقيق.

تصميم تجربة يتعيّن على العالم اتخاذ عدة قرارات قبل بدء التحقيق. من هذه القرارات: طريقة إجراء التحقيق والخطوات التي يجب اتباعها وطريقة تسجيل البيانات وكيفية إجابة التحقيق عن السؤال. من المهم أيضًا معالجة المخاوف المتعلقة بالسلامة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:06 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اختبار الفرضية

الآن بعد أن وضعت فرضيتك، تحتاج إلى اختبارها. يمكنك عبر التحقيق إجراء ملاحظات وجمع بيانات أو معلومات. قد تدعم البيانات فرضيتك أو قد لا تدعمها. يجمع العلماء البيانات وينظمونها على شكل أرقام وأوصاف.

اتباع الإجراء لمعرفة المواد المُستخدمة وطريقة وتسلسل استخدامها، يجب أن تتبع إجراءً محدّدًا. تبيّن **الشكل 8** إجراءً قد تتبعه لاختبار فرضيتك.

الإجراء

الخطوة 1 استخدم البنزين العادي لمدة أسبوعين.

الخطوة 2 دوّن في كلّ مرّة عدد الكيلومترات المقطوعة والكمية المُستهلكة بين عمليتيّ تزوّد بالوقود.

الخطوة 3 استخدم وقود عالي الجودة لمدة أسبوعين.

الخطوة 4 دوّن في كلّ مرّة عدد الكيلومترات المقطوعة والكمية المُستهلكة بين عمليتيّ تزوّد بالوقود.

الشكل 8 يعطيك الإجراء تعليمات تفصيلية متدرجة عمَّا يجب القيام به.

تحديد ومعالجة المتغيرات وعناصر المراقبة

عند إجراء تجربة، من المهم أن تحافظ على ثبات كل شيء باستثناء العامل الذي تريد اختباره. يُعرف العامل الذي تغيّره بالمتغير المستقل. ويُسمى العامل الذي يتغيّر بسبب تغيير العامل المستقل المتغير التابع. احرص على أن يكون لديك متغير مستقل واحد، لتتأكد من سبب التغيرات التي تلاحظها في المتغير التابع. على سبيل المثال، في تجربة البنزين، إنّ نوع الوقود هو المتغير المستقل. أمّا المتغير التابع فهو كفاءة البنزين.

فضلاً عن ذلك، يتضمّن العديد من التجارب عنصر مراقبة وهو حالة منفردة أو موضوع التجربة الذي لم يتغير عنده المتغير المستقل. يمكنك حينئذ مقارنة نتائج الاختبار بنتائج عنصر المراقبة. لوضع عنصر مراقبة، يمكنك إحضار سيارتين من النوع نفسه. تستخدم السيارة التي تمثّل عنصر المراقبة بنزينًا عاديًا لمدة أربعة أسابيع. بعد أن تنتهي من الاختبار، يمكنك مقارنة نتائج التجربة بنتائج عنصر المراقبة.

جمع البيانات

سواء أكنت تجري تحقيقًا أم تجربة قصيرة تعتمد على الملاحظة، فستقوم بجمع البيانات كما هو موضح. يجمع العلماء البيانات على شكل أرقام وأوصاف وينظمونها بطرق محددة.

الملاحظة يلاحظ العلماء العناصر والأحداث ثم يسجّلون ما يرونه. وحين يستخدمون الكلمات فقط لوصف ملاحظة، يُعرف ذلك بالبيانات النوعية. إضافةً إلى ذلك، يمكن أن تصف ملاحظات العلماء كمية الشيء. وتستخدم هذه الملاحظات الأعداد بالإضافة إلى الكلمات في الوصف وتُسمى بيانات كمية. على سبيل المثال، إذا وُصفت عينة من الذهب بأنها "لامعة وكثيفة" فهذه البيانات تعتبر نوعية. أما البيانات الكمية لهذه العينة من الذهب فتشمل "الكتلة تساوي 30 g والكثافة تبلغ 19.3 g/cm3".

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 9 يجب تسجيل البيانات بصورة مرتبة وواضحة بحيث يسهل فهمها.

عند إجراء ملاحظات، يجب فحص الموضوع أو الموقف بالكامل أولاً. ثم البحث بعد ذلك عن التفاصيل. من المهم أن تسجّل الملاحظات بشكل دقيق وكامل. تأكد دائمًا من تسجيل نتائج ملاحظاتك فور الحصول عليها، حتى لا تُغفل أي تفاصيل أو تخطئ حين تسجّل النتائج بالاعتماد على ذاكرتك. لا تكتب أبدًا ملاحظات مبهمة على قصاصات ورقية. بدلاً من ذلك، يجب تسجيل الملاحظات في دفتر الملاحظات مثل ذلك الموضح في **الشكل 9**. اكتب بياناتك بطريقة مرتبة بحيث تسهل قراءتها لاحقًا. في كل مرحلة من التجربة، سجّل ملاحظاتك وصنّفها. بهذه الطريقة، لن تضطر بعد ذلك إلى التفكير في معنى كل رقم حين تنظر إلى ملاحظاتك. قم بتحضير أي جداول ستحتاج إلى استخدامها مسبقًا، حتى تتمكن من تسجيل أي ملاحظات على الفور. احرص على تجنب الإنحياز أثناء جمع البيانات وذلك من خلال عدم إدراج أي أفكار شخصية عند تسجيل الملاحظات. لا تسجّل ما تلاحظه فحسب.

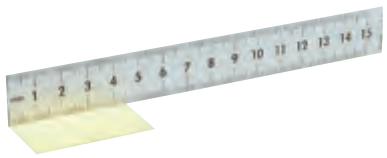
التقدير يتضمن العمل العلمي أيضًا التقدير. إن التقدير هو الحكم على حجم أو عدد أشياء من دون قياسها أو عدّها. وتظهر أهمية ذلك حين يكون عدد أو حجم موضوع معيّن أو جماعة أحيائية كبيرًا جدًا أو من الصعب عدّه أو قياسه بدقة.

العينة يمكن للعلماء استخدام عينة أو جزء من العدد الكلي كنوع من التقدير. والمقصود بجمع العينات هو أخذ جزء صغير نموذجي من موضوعات أو كائنات حية في جماعة أحيائية بغرض البحث. عند إجراء الملاحظات الدقيقة أو معالجة المتغيرات الموجودة في هذا الجزء من المجموعة، يمكن اكتشاف معلومات واستخلاص استنتاجات قد تنطبق على الجماعة الأحيائية بأكملها. إذا تم انتقاء العينة بشكل سيئ فقد لا تمثل الكل. إذا كنت تحاول تحديد كمية الأمطار في منطقة، فمن غير المستحسن أخذ عينة الأمطار من أسفل شجرة.

القياس تستخدم القياسات كل يوم. فضلاً عن ذلك، يأخذ العلماء القياسات عند جمع البيانات. عند أخذ القياسات، من المهم أن تعرف طريقة استخدام أدوات القياس بشكل صحيح. إن الدقة مهمة أيضًا.

الطول لقياس الطول، وهو المسافة بين نقطتين، يستخدم العلماء المتر. ويمكن أخذ القياسات الصغيرة بالسنتيمتر أو المليمتر.

ويُقاس الطول بواسطة المسطرة المترية أو العصا المترية. عند استخدام المسطرة المترية، ضع حافة المسطرة (0 cm) عند نهاية الجسم المطلوب قياسه واقرأ عدد الوحدات عند نهاية الجسم. انظر إلى المسطرة المترية الموضحة في **الشكل 10**. إن خطوط السنتيمتر هي الخطوط الطويلة المرقمة والخطوط الأقصر هي خطوط المليمتر. في هذا المثال، طول الجسم 4.50 cm.



الشكل 10 تتميز المسطرة المترية بوجود تقسيم بالسنتيمتر والمليمتر.

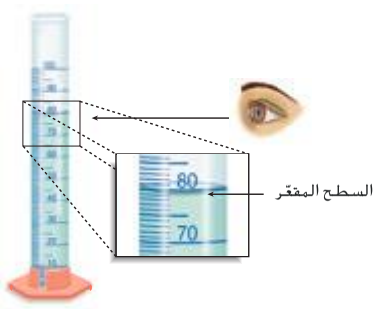
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:06 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 5

الكتلة تُقاس الكتلة في النظام الدولي للوحدات بالكيلوجرام (kg). يمكن أن يقيس العلماء الكتلة باستخدام وحدات مكوَّنة من إضافة البادئات المترية إلى وحدة الجرام (g)، مثل المليجرام (mg). لقياس الكتلة يجب أن تستخدم ميزانًا ثلاثي الأذرع مشابه لذلك الموضح في **الشكل 11**. يوجد على أحد جانبي الميزان كفّة، وعلى الجانب الآخر مجموعة أذرع.

عند استخدام ميزان ثلاثي الأذرع، ضع جسمًا على الكفة. حرك المثقال الأكبر على طول ذراعه حتى ينخفض المؤشّر إلى ما دون الصفر. ثم حرّكه نحو الخلف بمقدار درجة واحدة. كرر العملية لكل مثقال انطلاقاً من الأكبر إلى الأصغر حتى يتأرجح المؤشر بقدر متساوٍ فوق نقطة الصفر وأسفلها. اجمع الكتل الموجودة على كل ذراع لمعرفة كتلة الجسم. أعِد كل المثاقيل إلى نقطة الصفر بعد الانتهاء.

بدلاً من وضع المواد مباشرة على الميزان، يقيس العلماء عادة الوزن الفارغ للحاوية. إن الوزن الفارغ هو كتلة الحاوية التي يوضع داخلها الجسم أو المادة لقياس كتلتهما. لحساب كتلة الجسم أو المادة، احسب كتلة حاوية خالية، قم بإزالة الحاوية عن الكفة، وضع الجسم أو المادة في الحاوية. احتسب كتلة الحاوية مع المواد الموجودة فيها. اطرح كتلة الحاوية الفارغة من كتلة الحاوية المملوءة لحساب كتلة المواد التي تستخدمها.



الشكل 12 تقيس المخابير المُدرَّجة حجم السائل.

حجم السائل إنّ الوحدة المستخدمة لقياس السوائل هي اللتر. عندما يحتاج العلماء إلى وحدة أصغر، يمكنهم استخدام المليلتر. حيث إن المليلتر يعادل حجم مكعب تساوي أبعاده 1 cm من كل جهة، ويمكن أن يسمّى أيضاً سنتيمترًا مكعبًا ($cm^3 = cm \times cm \times cm$).

يمكنك استخدام الكؤوس والمخابير المُدرَّجة لقياس حجم السائل. إنّ المخبار الموضح في **الشكل 12** مدرّج من الأسفل إلى الأعلى بالمليلتر. يمكن أن تستخدم في المختبر مخباراً مدرّجاً قياس 10 mL أو قياس 100 mL. عند قياس السوائل، لاحظ أن للسائل سطحًا مقوّسًا. انظر إلى مستوى السطح، وقم بقياس قاع المنحنى وهو يُعرف باسم السطح الهلالي. يحتوي المخبار المُدرَّج في **الشكل 12** على مقدار يبلغ 79.0 mL، أو 79.0 cm^3 من السائل.

درجة الحرارة يقيس العلماء درجات الحرارة باستخدام المقياس المئوي. إن درجة حرارة تجمُّد الماء النقي هي 0 °C درجة غليانه هي 100 °C. ووحدة القياس المستخدمة هي الدرجة المئوية. يتمّ استخدام مقياسين آخرين أيضاً، وهما مقياس فهرنهايت ومقياس كلفن.



الشكل 11 يُستخدم الميزان ثلاثي الأذرع لتحديد كتلة جسم ما.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يستخدم العلماء مقياس الحرارة لقياس درجة الحرارة. إن أغلب مقاييس الحرارة الموجودة في المختبر عبارة عن أنابيب زجاجية تضم خزان زئبق في طرفها الأسفل وتحتوي على سائل مثل الكحول الملون. يرتفع السائل أو ينخفض مع تغيُّر درجة الحرارة. لقراءة درجة الحرارة، حرّك المقياس بشكل دائري حتى يظهر خط أحمر. اقرأ درجة الحرارة التي يقف عندها الخط الأحمر.

تكوين التعريفات الإجرائية يحدد التعريف الإجرائي الشيء من خلال تحديد وظيفته أو طريقة عمله أو سلوكه، على سبيل المثال، حين تلعب الغميضة وتكون شجرة ما هي القاعدة الأساسية، تنشئ بذلك تعريفًا إجرائيًا للشجرة.

يمكن أن يكون للأشياء أكثر من تعريف إجرائي واحد، على سبيل المثال، يمكن تعريف المسطرة بأنها أداة تقيس طول شيء ما (طريقة استخدامها). كما يمكن تعريفها على أنها أداة ذات سلسلة من العلامات تستخدم كمعيار عند القياس (طريقة عملها).

تحليل البيانات

لتحديد معنى نتائج الملاحظات والتحقيق التي توصّلت إليها، يتعيّن عليك البحث عن أنماط في البيانات. يتعيّن عليك بعدها أن تفكّر بشكل نقدي لتحديد معنى البيانات. يستخدم العلماء العديد من المناهج عند تحليل البيانات التي جمعوها وسجلوها. تتجلّى فائدة كل منهج في تعريف مجموعة معينة من الأنماط.

تفسير البيانات تعني كلمة تفسير "شرح معنى شيء". عند تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من تجربة معينة، حاول أن تكتشف ما توضِّحه. حدد مجموعة المراقبة ومجموعة الاختبار لمعرفة ما إذا كانت التغييرات التي طرأت على المتغير المستقل لها أثر أم لا. ابحث عن أوجه الاختلاف في المتغير التابع بين مجموعة الاختبار ومجموعة المراقبة.

التصنيف هو وضع الأشياء أو الأحداث ضمن مجموعات استنادًا إلى الصفات المشتركة. عند التصنيف، لاحظ أولاً الأشياء أو الأحداث التي تريد تصنيفها. ثم اختر صفةً واحدةً مشتركةً بين بعض الأفراد داخل المجموعة. لكنّها ليست موجودةً لدى كل الأفراد. ضع هؤلاء الأفراد الذين يتشاركون الصفة نفسها في مجموعة فرعية. يمكنك تصنيف الأفراد إلى مجموعات فرعية أصغر فأصغر وفقاً لصفاتهم. تذكَّر أنه عندما تُجري عملية التصنيف، فإنك تضع الأشياء أو الأحداث في مجموعات لغرض معيَّن. ضع هذا الغرض نصب عينيك أثناء اختيار الميزات لتشكيل المجموعات.

المقارنة والمقابلة يمكن تحليل الملاحظات بتسجيل أوجه الشبه والاختلاف بين شيئين أو حدثين أو أكثر. حين تنظر إلى الأشياء أو الأحداث لترى أوجه الشبه بينها، فأنت بهذا تقارن بينها. إن المقابلة هي البحث عن أوجه الاختلاف بين الأشياء أو الأحداث.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/19/2016 12:23:49 AM

SR00-SR13_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 6

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحديد السبب والنتيجة السبب هو علّة فعل أو حالة. اما النتيجة، فهي ذلك الفعل أو الحالة. عند وقوع حدثين معاً، ليس بالضرورة أن يكون أحدهما مسبّبًا للآخر. يجب أن يصمم العلماء تحقيقًا خاضعًا للمراقبة للتعرّف على السبب والنتيجة الحقيقيين.

استنتاج خلاصات

بعد أن ينتهي العلماء من تحليل البيانات التي جمعوها، فإنهم يشرعون في استنتاج الخلاصات عن هذه البيانات. أحيانًا يتم التعبير عن الخلاصات بالكلمات كما هو الحال مع الفرضية التي كونتها قبل ذلك. وقد تؤكد الخلاصات الفرضية أو تقودك إلى فرضية جديدة.

الاستدلال عادة ما يكوّن العلماء استدلالات استنادًا إلى ملاحظاتهم. إن الاستدلال هو محاولة شرح الملاحظات أو الإشارة إلى سبب ما. إن الاستدلال ليس حقيقة، لكنه استنتاج منطقي يحتاج إلى المزيد من التحقيق. على سبيل المثال، يمكنك الاستدلال على أن النار هي سبب الدخان. ولكن لا يمكنك الجزم بذلك إلا بعد التحقيق.

التطبيق حين تستنتج خلاصة، يتعيّن عليك تطبيق هذه الخلاصات لتحديد ما إذا كانت البيانات تدعم الفرضية. إذا كانت البيانات لا تدعم الفرضية، فهذا لا يعني أن الفرضية خاطئة. بل هذا يعني ببساطة انّ نتيجة التحقيق لم تدعم الفرضية. قد ينبغي إعادة تصميم التجربة، أو ربما كانت بعض الملاحظات الأولية التي بُنيَت عليها الفرضية غير مكتملة أو متحيّزة. ربما يجب إجراء المزيد من الملاحظات أو المزيد من البحث لتنقيح الفرضية. لا يتطابق التحقيق الجيّد دائماً مع التوقعات الأولية.

تجنب التحيز يتضمن التحقيق العلمي أحيانًا إصدار أحكام. عندما تُصدر حكمًا، فإنك بذلك تُشكّل رأيًا. من المهم أن تكون أمينًا وألا تسمح لأي توقعات للنتائج أن تجعلك تتحيز في حكمك. هذا الأمر ضروري خلال عملية التحقيق بأكملها، بدءًا بالبحث ومرورًا بجمع البيانات ووصولاً إلى استنتاج الخلاصات.

التواصل

يُعد تبادل الأفكار جزءًا مهمًا من عمل العلماء. لا يؤدي عدم توثيق أحد الاكتشافات إلى تقدُّم الفهم أو المعرفة في المجتمع العلمي. فضلاً عن ذلك، يُعد التواصل بين العلماء أمرًا ضروريًا لتحسين مستوى التحقيقات التي يقومون بها.

يتواصل العلماء بعدة طرق، بدءًا بكتابة المقالات في الصحف والمجلات التي تشرح تحقيقاتهم وتجاربهم، وصولاً إلى إعلان الاكتشافات المهمة في الإذاعة والتلفزيون. كما يشارك العلماء الأفكار مع زملائهم عبر الإنترنت أو يعرضونها على شكل محاضرات. كما يفعل الطالب في **الشكل 13**.



الشكل 13 طالب يتحدث مع زملائه عن التحقيق الذي قام به.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تستخدم رموز السلامة الموضحة في الأبحاث المختبرية والميدانية في هذا الكتاب للدلالة على المخاطر المحتملة. تعلّم معنى كل رمز وراجع هذه الصفحة غالبًا. تذكّر أن تغسل يديك جيدًا بعد إكمال إجراءات التجربة.

معدات الوقاية

لا تبدأ أي تجربة بدون معدات الوقاية المناسبة.

نظارات واقية	معطف	صابون	قفازات
يجب ارتداء نظارة واقية مناسبة عند إجراء أو ملاحظة أنشطة علمية تتضمن عناصر أو حالات كتلك الموضحة أدناه.	يجب ارتداء معطف معتمد عند استخدام مواد كيميائية يمكن أن تلوث الملابس أو تبللها أو تلتفها.	يجب غسل اليدين بالصابون والماء قبل خلع النظارات الواقية وبعد كل أنشطة التجربة.	ينبغي ارتداء القفازات عند التعامل مع مواد بيولوجية أو كيماويات أو حيوانات أو مواد يمكن أن تلوث اليدين أو تهيجهما.

مخاطر المختبر

الرموز	المخاطر المحتملة	الإجراء الوقائي	الاستجابة
تخلّص	تلوث الصف أو البيئة بسبب التخلص من المواد مثل الكيماويات والعينات الحية بشكل غير صحيح	• "تجنب" التخلص من المواد الضارة بإلقائها في البالوعة أو سلة القمامة. • تخلص من النفايات وفقًا لتوجيهات معلمك.	• إذا تم التخلص من المواد الضارة بشكل غير صحيح، فأبلغ معلمك على الفور.
درجات الحرارة المتطرفة	الحروق الجلدية بسبب المواد شديدة السخونة أو شديدة البرودة مثل الزجاج أو السوائل أو الغازات الساخنة أو النيتروجين السائل أو الجليد الجاف	• استخدم معدات الوقاية المناسبة، مثل القفازات المقاومة للحرارة و/أو الملاقيط، عند الإمساك بالأجسام التي لها درجات حرارة متطرفة.	• أبلغ معلمك على الفور إذا حدثت إصابة.
الأدوات الحادة	الثقوب أو الجروح بسبب الأدوات الحادة مثل شفرات الحلاقة والدبابيس والمشارط والزجاج المكسور	• تعامل مع الأدوات الزجاجية بعناية لتجنب كسرها. • أثناء السير تأكد من توجيه الأدوات الحادة لأسفل بعيدًا عنك وعن الآخرين.	• إذا كُسر زجاج أو حدثت إصابة، فأبلغ معلمك على الفور.
كهربائي	الصدمة الكهربائية أو حرق الجلد بسبب العزل الأرضي الخاطئ أو دوائر القصر أو انسكابات السوائل أو الأسلاك المكشوفة	• تحقق من حالة الأسلاك والجهاز لضمان عدم وجود أسلاك مهترئة أو غير معزولة أو معدات مكسورة أو مشروخة. • لا تستخدم إلا مقابس كهربائية محمية بقاطع الدائرة للحماية من التسريب الأرضي	• "لا" تحاول إصلاح المشكلات الكهربائية. بل أبلغ معلمك على الفور.
كيميائي	تهيج الجلد أو حرقه و/أو الصعوبة في التنفس و/أو التسمم بسبب ملامسة المواد الكيميائية أو ابتلاعها أو استنشاقها مثل الأحماض والقواعد ومادة التبييض والمركبات الفلزية واليود وعصارة نبات بنت الفصل وحبوب اللقاح والأمونيا والأسيتون ومزيل طلاء الأظافر والكيماويات الساخنة والنفثالين والكيماويات الأخرى المصنفة ضمن المواد الخطرة أو المعروفة بأنها كذلك.	• يجب ارتداء معدات الوقاية المناسبة مثل النظارات الواقية والمعطف والقفازات عند استخدام الكيماويات. • تأكد من توفير تهوية مناسبة للغرفة أو استخدم غطاءً للأدخنة عند استخدام مواد تنبعث منها أدخنة. • لا تستنشق الأدخنة بصورة مباشرة "إطلاقًا". • لا تتذوق "مطلقًا" أو تأكل أي مادة موجودة في المختبر.	• عند ملامسة الكيماويات لجسدك، اغسل المنطقة المصابة بالماء وأبلغ معلمك. • عند انسكاب الكيماويات، غادر المكان على الفور وأبلغ معلمك.
قابل للاشتعال	حريق غير متوقع بسبب السوائل أو الغازات التي تشتعل بسهولة مثل الكحول المحمّر	• تجنب اللهب المكشوف أو الشرارات أو الحرارة عند وجود سوائل قابلة للاشتعال.	• عند حدوث حريق، غادر المكان على الفور وأبلغ معلمك.
اللهب المكشوف	الحروق أو الحريق الناتج عن اللهب المكشوف من أعواد الثقاب أو مواقد البنزين أو المواد المشتعلة	• اربط الشعر الساقب على ظهرك والملابس الفضفاضة. • أبعد اللهب عن جميع المواد. • اتبع تعليمات المعلم عند إشعال النيران وإطفائها. • استخدم وسيلة حماية مناسبة، مثل القفازات المقاومة للحرارة أو الملاقيط، عند إمساك الأجسام الساخنة.	• عند حدوث حريق، غادر المكان على الفور وأبلغ معلمك.
سلامة الحيوانات	إصابة حيوانات المختبر أو الإصابة بسببها	• يجب ارتداء معدات الوقاية المناسبة مثل القفازات والمعطف والنظارات الواقية عند التعامل مع الحيوانات. • اغسل يديك بعد التعامل مع الحيوانات.	• أبلغ معلمك على الفور إذا حدثت إصابة.
بيولوجي	العدوى أو التأثيرات الجانبية بسبب التعامل مع كائنات حية كالبكتيريا والفطريات، والمواد البيولوجية مثل الدم والمواد الحيوانية أو النباتية	• يجب ارتداء معدات الوقاية المناسبة مثل القفازات والنظارات الواقية والمعطف عند التعامل مع المواد البيولوجية. • تجنب ملامسة الجلد لكائن حي أو جزء منه. • اغسل يديك بعد الإمساك بالكائنات الحية.	• عند ملامسة المواد البيولوجية لجسدك، اغسل المنطقة المصابة وأبلغ معلمك على الفور.
دخان	صعوبات في التنفس بسبب استنشاق الأدخنة الصادرة عن المواد الكيميائية مثل الأمونيا والأسيتون ومزيل طلاء الأظافر والكيماويات الساخنة والنفثالين	• يجب ارتداء النظارات الواقية والمعطف والقفازات. • تأكد من توفير تهوية مناسبة للغرفة أو استخدم غطاءً للأدخنة عند استخدام مواد تنبعث عنها أدخنة. • لا تستنشق الأدخنة بصورة مباشرة "إطلاقًا".	• عند انسكاب الكيماويات، غادر المكان وأبلغ معلمك على الفور.
مهيّج	تهيج الجلد أو الأغشية المخاطية أو الجهاز التنفسي بسبب مواد مثل الأحماض والقواعد ومادة التبييض وحبوب اللقاح والنفثالين والألياف السلكية وبرمنجنات البوتاسيوم	• يجب ارتداء النظارات الواقية والمعطف والقفازات. • يجب ارتداء قناع واقٍ من الغبار للحماية من الجسيمات الدقيقة.	• عند ملامسة المواد المهيجة لجسدك، اغسل المنطقة المصابة بالماء وأبلغ معلمك على الفور.
مُشِعّ	التعرض المفرط لجسيمات ألفا وبيتا وجاما	• اخلع القفازات واغسل يديك بالصابون والماء قبل خلع بقية معدات الوقاية.	• إذا وجدت شقوقًا أو فجوات في الوعاء، فأبلغ معلمك على الفور.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

8/17/2016 7:12:08 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 7

السلامة في مختبر العلوم

تعريف السلامة في مختبر العلوم

إن مختبر العلوم هو مكان آمن للعمل فيه إذا اتبعت إجراءات السلامة القياسية. يساعد تحمّلك مسؤولية سلامتك الشخصية على جعل المختبر بكامله مكانًا أكثر أمانًا للجميع. عند إجراء أي تجارب، احرص على قراءة وتطبيق البيانات التحذيرية ورموز السلامة المدرجة في بداية التجربة.

القواعد العامة للسلامة

1. أكمل نموذج السلامة في المختبر أو أي وثيقة أخرى للسلامة قبل بدء أي تجربة علمية.
2. ادرُس طريقة العمل. اطرح على معلمك جميع الأسئلة التي في ذهنك.. تأكد من فهم رموز السلامة الموضحة في الصفحة.
3. أخبر معلمك عن أي مشاكل صحية أو حساسية قد تعاني منها ومن شأنها أن تؤثر في مشاركتك في تجربة ما.
4. اطلع على إجراءات السلامة وإرشادات الاستخدام الخاصة بالمعدات واتّبع كلًّا منهما. إذا لم تكن متأكدًا من شيء ما، فاسأل معلمك.
5. لا تأكل أو تشرب أو تمضغ العلكة أو تضع مستحضرات التجميل أو تضع أي زينة شخصيّة أثناء التجربة. لا تستخدم الأدوات الزجاجية المخبريّة كأوعية للطعام أو الشراب. لا تلمس وجهك أو فمك بيدك.
6. تعرف على مكان مرش السلامة وغسول العين وبطانيات إطفاء الحريق وإنذار الحريق والاستخدام الصحيح لها.

الوقاية من الحوادث

1. استخدم معدات السلامة التي حصلت عليها. يجب ارتداء النظارات الواقية ومعطف السلامة أثناء التحقيقات.
2. لا تستخدم بخاخ الشعر أو الرغاوي أو أي منتجات أخرى للشعر قابلة للاشتعال. يجب ربط الشعر الطويل والملابس الفضفاضة.
3. لا ترتدِ الصندل أو أي حذاء آخر مكشوف الأصابع في المختبر.
4. انزع المجوهرات من يدك ومعصمك. يجب نزع المجوهرات الفضفاضة مثل السلاسل والقلادات الطويلة لتجنب اشتباكها بالمعدات.
5. لا تتذوق المادة ولا تسحبها بفمك عبر أنبوب..
6. يُتوقع منك الالتزام بالسلوك الجدّي في المختبر. يمكن أن تؤدي المقالب والمزاح إلى حوادث أو إصابات.
7. حافظ على ترتيب ونظام مساحة العمل.

العمل في المختبر

1. اجمع واحمل كل المعدات والمواد إلى مساحة العمل قبل بدء التجربة.
2. التزم بمنطقة العمل المخصصة لك ما لم تحصل على إذن بالمغادرة من معلمك.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

3. احرص على إمالة أنابيب الاختبار بعيدًا عنك وعن الآخرين عند تسخينها أو إضافة المواد إليها أو شطفها.
4. إذا حصلت على تعليمات بشم مادة في إناء، فأمسك الإناء على مسافة قصيرة وحرّك البخار بيدك تجاه أنفك.
5. لا تبدل المواد/الكيماويات الموجودة في قائمة المواد ما لم تحصل على تعليمات من معلمك.
6. لا تخرج بأي مواد أو كيماويات خارج المختبر.
7. لا تدخل منطقة التخزين ما لم تحصل على تعليمات بالدخول مع إشراف المعلم.

تنظيف المختبر

1. أطفئ كل المواقد وأغلق صنابير المياه وصمامات الغاز وافصل الأجهزة الكهربائية كافّة من المقابس.
2. نظّف كل المعدات وأعد المواد إلى أماكنها الصحيحة.
3. تخلّص من النفايات الكيماوية والمواد الأخرى وفقًا لتوجيهات معلّمك. ضع الزجاج المكسور والمواد الصلبة في عبوات مناسبة. لا تتخلص أبدًا من المواد بإلقائها في البالوعة.
4. نظّف مساحة العمل المخصصة لك.
5. اغسل يديك بالصابون والماء جيدًا قبل خلع النظارات الواقية.

الطوارئ

1. يجب إبلاغ معلمك على الفور في حال حدوث أي حريق أو صدمة كهربائية أو انكسار الأدوات الزجاجية أو انسكاب بعض المواد أو وقوع إصابة مهما كانت بسيطة. اتبع توجيهات معلمك.
2. إذا نشبت النار في ملابسك، فتوقف، ثم ارقد، وتدحرج على الأرض. أخمدها ببطانية إطفاء الحريق إذا أمكن أو توجّه إلى مرش السلامة. لا تركض أبدًا.
3. في حال نشوب حريق، أغلق كل صمامات الغاز وغادر الغرفة وفقًا للإجراءات المحددة.
4. في أغلب الحالات سيتولى معلمك تنظيف المواد المنسكبة. لا تحاول تنظيف المواد المنسكبة ما لم تحصل على إذن من معلمك وتعليمات بفعل ذلك.
5. في حال ملامسة المواد الكيميائية لعينيك أو جلدك، أخبر معلمك على الفور. استخدم غسول العين أو اشطف جلدك أو عينيك بكمية كبيرة من الماء.
6. لا يجوز استخدام طفاية الحريق وحقيبة الإسعافات الأولية إلا بواسطة معلمك ما لم تكن هناك حالة طارئة شديدة وحصلت على إذن.
7. إذا تعرض شخص للإصابة أو شعر بأنه ليس على ما يرام، فلا يجوز إجراء الإسعاف الأولي إلا بواسطة موفر الرعاية الطبية المختص أو شخص معتمد للقيام بذلك.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:08 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 8

مراجعة الرياضيات

استخدام الكسور الاعتيادية

إن الكسر الاعتيادي هو مقارنة جزء بكل. في الكسر الاعتيادي $\frac{2}{3}$ يمثل العدد 2 الجزء ويسمى البسط. أما العدد 3 فيمثل الكل ويسمى المقام.

تبسيط الكسور الاعتيادية لتبسيط أحد الكسور الاعتيادية، أوجد أكبر عامل مشترك بين البسط والمقام. ويسمى العامل المشترك الأكبر. ثم قسّم كلًّا من العددين على العامل المشترك الأكبر. وبهذا يكون قد أصبح الكسر في أبسط صوره.

مثال:

اثنتا عشرة مادة كيميائية من بين المواد الـ 20 في أحد مختبرات العلوم هي على شكل مسحوق. ما الكسر الاعتيادي الذي يمثل المواد الكيميائية المستخدمة في المختبر على شكل مسحوق؟

الخطوة 1 اكتب الكسر الاعتيادي.

$$\frac{\text{جزء}}{\text{كل}} = \frac{12}{20}$$

الخطوة 2 لإيجاد العامل المشترك الأكبر للبسط والمقام، اكتب العوامل كافة لكل من العددين.

عوامل العدد 12: 1، 2، 3، 4، 6، 12
(الأعداد التي تقسّم 12 بالتساوي)

عوامل 20: 1، 2، 4، 5، 10، 20
(الأعداد التي تقسّم 20 بالتساوي)

الخطوة 3 اكتب العوامل المشتركة.

1، 2، 4

الخطوة 4 اختر أكبر عامل في القائمة.
إن العامل المشترك الأكبر لكل من 12 و20 هو 4.

الخطوة 5 اقسم البسط والمقام على العامل المشترك الأكبر.

$$\frac{12 \div 4}{20 \div 4} = \frac{3}{5}$$

$\frac{3}{5}$ من المواد الكيميائية المستخدمة في المختبر هي على شكل مسحوق.

مسألة تدريبية في حديقة ملاهٍ، يُشترط على الرواد طول معيّن لركوب لعبة في 66 من أصل 90 من الألعاب. اكتب في أبسط صورة الكسر الاعتيادي الذي يعبر عن نسبة الألعاب التي تخضع لشروط متعلقة بطول الرواد.

جمع الكسور الاعتيادية ذات المقامات المتشابهة وطرحها

لجمع الكسور الاعتيادية ذات المقامات المتشابهة أو طرحها، يتم جمع البسط أو طرحه وكتابة ناتج الجمع أو الفرق فوق المقام. وبعد إيجاد ناتج الجمع أو الفرق، يتم تبسيط الكسر الاعتيادي إلى أبسط صورة.

مثال 1

$\frac{1}{8}$ من الحيوانات التي تعيش في الغابة المجاورة لمنزلك هي أرانب و $\frac{3}{8}$ سناجب والباقي طيور وحشرات. كم عدد الثدييات؟

الخطوة 1 اجمع البسطين.

$$\frac{1}{8} + \frac{3}{8} = \frac{(1+3)}{8} = \frac{4}{8}$$

الخطوة 2 أوجد العامل المشترك الأكبر.

$\frac{4}{8}$ (العامل المشترك الأكبر هو 4)

الخطوة 3 اقسم البسط والمقام على العامل المشترك الأكبر.

$$\frac{4 \div 4}{8 \div 4} = \frac{1}{2}$$

إذن، $\frac{1}{2}$ من هذه الحيوانات هي ثدييات.

مثال 2

إذا كان الماء العذب يغطي $\frac{7}{16}$ من مساحة كوكب الأرض و $\frac{1}{16}$ من مساحة كوكب الأرض مغطاة بالماء العذب المجمّد، فما نسبة مساحة كوكب الأرض المغطاة بالماء العذب غير المجمّد؟

الخطوة 1 اطرح البسطين.

$$\frac{7}{16} - \frac{1}{16} = \frac{(7-1)}{16} = \frac{6}{16}$$

الخطوة 2 أوجد العامل المشترك الأكبر.

$\frac{6}{16}$ (العامل المشترك الأكبر هو 2)

الخطوة 3 اقسم البسط والمقام على العامل المشترك الأكبر.

$$\frac{6 \div 2}{16 \div 2} = \frac{3}{8}$$

$\frac{3}{8}$ من مساحة كوكب الأرض مغطاة بالماء العذب غير المجمّد.

مسألة تدريبية إجتاز راكب دراجة $\frac{4}{9}$ من مسافة الرحلة بسرعة 15 km/h. و $\frac{2}{9}$ منها بسرعة 10 km/h. والمسافة المتبقية بسرعة 8 km/h. ما نسبة المسافة التي سار فيها بسرعة تزيد عن 8 km/h؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جمع الكسور مختلفة المقامات

وطرحها لجمع أو طرح الكسور مختلفة المقامات، أوجد أولاً المقام المشترك الأصغر. وهو عبارة عن المضاعف المشترك الأصغر للعددين. أعد كتابة كل كسر مستعملاً المقام المشترك الأصغر ثم اجمع أو اطرح. أوجد أبسط صورة إذا لزم الأمر.

مثال 1

صنع أحد علماء الكيمياء عجينة يتكوّن $\frac{1}{2}$ منها من ملح الطعام (NaCl) و$\frac{1}{3}$ منها من السكر ($C_6H_{12}O_6$) والباقي من الماء (H_2O). ما نسبة المواد الصلبة في العجينة؟

الخطوة 1 أوجد المقام المشترك الأصغر للكسرين الاعتياديين.

$\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ (المقام المشترك الأصغر 6)

الخطوة 2 أعد كتابة البسط والمقام في كل من الكسرين على أساس المقام المشترك الأصغر.

الخطوة 3 اجمع البسطين.

$$\frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{(3+2)}{6} = \frac{5}{6}$$

إن نسبة المواد الصلبة في العجينة هي $\frac{5}{6}$.

مثال 2

يبلغ متوسط الهطول في مدينة غراند جنكشن (Grand Junction) في ولاية كولورادو $\frac{7}{10}$ بوصات في نوفمبر و $\frac{3}{5}$ بوصات في ديسمبر. ما إجمالي متوسط الهطول؟

الخطوة 1 أوجد المقام المشترك الأصغر للكسرين الاعتياديين.

$\frac{7}{10} + \frac{3}{5}$ (المقام المشترك الأصغر 10)

الخطوة 2 أعد كتابة البسط والمقام في كل من الكسرين على أساس المقام المشترك الأصغر.

الخطوة 3 اجمع البسطين.

$$\frac{7}{10} + \frac{6}{10} = \frac{(7+6)}{10} = \frac{13}{10}$$

إجمالي الهطول هو $\frac{13}{10}$ بوصات أو $1\frac{3}{10}$ بوصات.

مسألة تدريبية في فاتورة كهرباء، تشكل الطاقة الشمسية $\frac{1}{8}$ من مصدر الطاقة الإجمالية وطاقة الرياح $\frac{1}{10}$ منها. ما نسبة تكلفة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح معًا من إجمالي الفاتورة؟

مثال 3

يكون $\frac{7}{10}$ من الانقباضات العضلية في جسم الإنسان لاإراديًا (على مستوى نسيج كل من عضلات القلب والعضلات الملساء). تشكل انقباضات العضلات الملساء $\frac{3}{15}$ من الانقباضات العضلية. ما نسبة الانقباضات العضلية الناتجة عن عضلة القلب؟

الخطوة 1 أوجد المقام المشترك الأصغر للكسرين الاعتياديين.

$\frac{3}{15} - \frac{7}{10}$ (المقام المشترك الأصغر هو 30)

الخطوة 2 أعد كتابة البسط والمقام في كل من الكسرين على أساس المقام المشترك الأصغر.

$$\frac{7 \times 3}{10 \times 3} = \frac{21}{30} \qquad \frac{3 \times 2}{15 \times 2} = \frac{6}{30}$$

الخطوة 3 اطرح البسطين.

$$\frac{21}{30} - \frac{6}{30} = \frac{(21-6)}{30} = \frac{15}{30}$$

الخطوة 4 أوجد العامل المشترك الأكبر.

$\frac{15}{30}$ (العامل المشترك الأكبر هو 15)

$\frac{1}{2}$ من الانقباضات العضلية ككل هي انقباضات عضلة القلب.

مثال 4

يصنع توني كعكًا يتطلب $\frac{3}{4}$ كوب من الدقيق ولكن لديه $\frac{1}{3}$ كوب فقط. كم كوبًا إضافيًا يحتاج إليه لصنع الكعك؟

الخطوة 1 أوجد المقام المشترك الأصغر للكسرين الاعتياديين.

$\frac{3}{4} - \frac{1}{3}$ (المقام المشترك الأصغر هو 12)

الخطوة 2 أعد كتابة البسط والمقام في كل من الكسرين على أساس المقام المشترك الأصغر.

$$\frac{3 \times 3}{4 \times 3} = \frac{9}{12}$$

$$\frac{1 \times 4}{3 \times 4} = \frac{4}{12}$$

الخطوة 3 اطرح البسطين.

$$\frac{9}{12} - \frac{4}{12} = \frac{(9-4)}{12} = \frac{5}{12}$$

$\frac{5}{12}$ كوب دقيق

مسألة تدريبية باستخدام المعلومات الواردة في المثال 3 أعلاه، حدد نسبة الانقباضات العضلية الإرادية (العضلة الهيكلية).

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:09 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ضرب الكسور الاعتيادية لضرب الكسور الاعتيادية، اضرب البسط في البسط والمقام في المقام. أوجد أبسط صورة إذا لزم الأمر.

مثال:

اضرب $\frac{3}{5}$ في $\frac{1}{3}$.

الخطوة 1 اضرب البسطين والمقامين.

$$\frac{3}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{(3 \times 1)}{(5 \times 3)} = \frac{3}{15}$$

الخطوة 2 أوجد العامل المشترك الأكبر.

$\frac{3}{15}$ (العامل المشترك الأكبر هو 3)

الخطوة 3 اقسم البسط والمقام على العامل المشترك الأكبر.

$$\frac{3 \div 3}{15 \div 3} = \frac{1}{5}$$

حاصل ضرب $\frac{3}{5}$ في $\frac{1}{3}$ هو $\frac{1}{5}$.

مسألة تدريبية اضرب $\frac{3}{14}$ في $\frac{5}{16}$.

إيجاد المقلوب يسمى العددان اللذان حاصل ضربهما 1 متناظرين ضربيًا أو بتعبير آخر، إن أحدهما مقلوب الآخر.

مثال:

أوجد مقلوب $\frac{3}{8}$.

الخطوة 1 اقلب الكسر الاعتيادي بوضع المقام في الأعلى والبسط في الأسفل.

$$\frac{8}{3}$$

إن مقلوب $\frac{3}{8}$ هو $\frac{8}{3}$.

مسألة تدريبية أوجد مقلوب $\frac{4}{9}$

قسمة الكسور الاعتيادية لقسمة كسر اعتيادي على آخر، اضرب المقسوم في مقلوب المقسوم عليه. أوجد أبسط صورة إذا لزم الأمر.

مثال 1

اقسم $\frac{1}{9}$ على $\frac{1}{3}$.

الخطوة 1 أوجد مقلوب المقسوم عليه.

إن مقلوب $\frac{1}{3}$ هو $\frac{3}{1}$.

الخطوة 2 اضرب المقسوم في مقلوب المقسوم عليه.

$$\frac{\frac{1}{9}}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{9} \times \frac{3}{1} = \frac{(1 \times 3)}{(9 \times 1)} = \frac{3}{9}$$

الخطوة 3 أوجد العامل المشترك الأكبر.

$\frac{3}{9}$ (العامل المشترك الأكبر هو 3)

الخطوة 4 اقسم البسط والمقام على العامل المشترك الأكبر.

$$\frac{3 \div 3}{9 \div 3} = \frac{1}{3}$$

ناتج قسمة $\frac{1}{9}$ على $\frac{1}{3}$ هو $\frac{1}{3}$.

مثال 2

اقسم $\frac{3}{5}$ على $\frac{1}{4}$.

الخطوة 1 أوجد مقلوب المقسوم عليه.

إن مقلوب $\frac{1}{4}$ هو $\frac{4}{1}$.

الخطوة 2 اضرب المقسوم في مقلوب المقسوم عليه.

$$\frac{\frac{3}{5}}{\frac{1}{4}} = \frac{3}{5} \times \frac{4}{1} = \frac{(3 \times 4)}{(5 \times 1)} = \frac{12}{5}$$

إن ناتج قسمة $\frac{3}{5}$ على $\frac{1}{4}$ هو $\frac{12}{5}$ أو $2\frac{2}{5}$.

مسألة تدريبية اقسم $\frac{3}{11}$ على $\frac{7}{10}$

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام النسب

عند المقارنة بين عددين بالقسمة، يعني ذلك أنك تستخدم نسبة. يمكن كتابة النسب في صورة 3 إلى 5 أو 3:5 أو $\frac{3}{5}$. تشبه النسب الكسور في أنه يمكن كتابتها في أبسط صورة.

تمثل النسب نوعًا من الاحتمال يسمى الأرجحية. وهو نسبة تقارن عدد طرق حدوث ناتج معين بعدد النواتج المحتملة. على سبيل المثال، إذا رميت قطعة نقود معدنية 100 مرة، فما أرجحية أن تكون الصورة لأعلى؟ هناك ناتجان محتملان، صورة أو كتابة، لذا فإن أرجحية أن تكون الصورة لأعلى 50:100. وهناك طريقة أخرى للتعبير عن ذلك وهي قول إن الصورة ستكون لأعلى 50 مرة من المرات الـ 100. و هذه النسبة في أبسط صورها هي 1:2. مسألة تدريبية يبلغ طول كل من قضيبين معدنيين 100 cm و144 cm على التوالي. اكتب نسبة أطوالهما في أبسط صورة.

مثال 1

يحتوي محلول كيميائي على 40 g من الملح و64 g من بيكربونات الصودا. اكتب نسبة الملح إلى بيكربونات الصودا على شكل كسر في أبسط صوره.

الخطوة 1 اكتب النسبة في صورة كسر اعتيادي.

$$\frac{\text{الملح}}{\text{بيكربونات الصودا}} = \frac{40}{64}$$

الخطوة 2 عبّر عن الكسر الاعتيادي في أبسط صورة. إن العامل المشترك الأكبر لكل من 40 و64 هو 8.

$$\frac{40}{64} = \frac{40 \div 8}{64 \div 8} = \frac{5}{8}$$

إن نسبة الملح إلى بيكربونات الصودا في العينة 5:8.

مثال 2

يرمي شون مكعبًا مرقمًا 6 مرات. ما أرجحية ظهور الوجه الذي يبين عليه الرقم 3؟

الخطوة 1 اكتب النسبة في صورة كسر اعتيادي.

$$\frac{\text{عدد الأوجه التي عليها الرقم 3}}{\text{عدد الأوجه المحتملة}} = \frac{1}{6}$$

الخطوة 2 اضرب في عدد المحاولات أي 6.

$\frac{1}{6} \times 6 = \frac{6}{6} = 1$ أي محاولة واحدة

سيظهر العدد 3 في محاولة واحدة من أصل المحاولات الـ 6.

استخدام الكسور العشرية

يمكن كتابة الكسر الاعتيادي الذي مقامه من قوى العدد 10 في صورة كسر عشري. على سبيل المثال، 0.27 يعني $\frac{27}{100}$. تفصل العلامة العشرية منزلة الآحاد عن منزلة الأعشار.

يمكن كتابة أي كسر اعتيادي في صورة كسر عشري باستخدام القسمة. على سبيل المثال، يمكن كتابة الكسر الاعتيادي $\frac{5}{8}$ في صورة كسر عشري بقسمة 5 على 8، وهو 0.625 عند كتابته في الصورة العشرية.

جمع الكسور العشرية أو طرحها عند جمع الكسور العشرية وطرحها، توضح العلامات العشرية بعضها تحت بعض قبل تنفيذ العملية.

مثال 1

أوجد ناتج جمع 47.68 و7.80.

الخطوة 1 ضع المنازل العشرية بعضها تحت بعض عند كتابة الأعداد.

47.68
+ 7.80

الخطوة 2 اجمع الكسرين العشريين.

1 1
47.68
+ 7.80
55.48

إن ناتج جمع 47.68 و7.80 هو 55.48.

مثال 2

أوجد الفرق بين 42.17 و15.85.

الخطوة 1 ضع المنازل العشرية بعضها تحت بعض عند كتابة الأعداد.

42.17
-15.85

الخطوة 2 اطرح الكسرين العشريين.

3 11
42.17
- 15.85
26.32

إن الفرق بين 42.17 و15.85 هو 26.32.

مسألة تدريبية أوجد ناتج جمع 1.245 و3.842.

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:09 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 3

ضرب الكسور العشرية

لضرب الكسور العشرية، اضرب الأعداد بالطريقة التي تستخدمها في ضرب الأعداد التي ليس لها علامات عشرية. ثم عدّ المنازل العشرية في كل عامل. سيكون عدد المنازل العشرية في حاصل الضرب مجموع المنازل العشرية في العوامل.

مثال:

اضرب 2.4 في 5.9.

الخطوة 1 اضرب العددين بالطريقة نفسها لضرب الأعداد الكلية.

$24 \times 59 = 1416$

الخطوة 2 أوجد مجموع عدد المنازل العشرية في العددين المضروبين. لكلّ من عاملي الضرب، منزلة عشرية واحدة، لذا يكون المجموع منزلتين عشريتين.

الخطوة 3 لحاصل الضرب منزلتان عشريتان.

14.16

إن حاصل ضرب 2.4 و5.9 هو 14.16.

مسألة تدريبية اضرب 4.6 في 2.2.

قسمة الكسور العشرية

عند قسمة الكسور العشرية، حوّل المقسوم عليه إلى عدد كلي. للقيام بذلك، اضرب المقسوم والمقسوم عليه في قوة العشرة نفسها. ثم ضع العلامة العشرية في ناتج القسمة مباشرة أعلى العلامة العشرية للمقسوم. ثم اقسم كما تفعل مع الأعداد الكلية تمامًا.

مثال:

اقسم 8.84 على 3.4.

الخطوة 1 اضرب العددين في 10.

$8.84 \times 3.4 \times 10 = 34$

$10 = 88.4$

الخطوة 2 اقسم 88.4 على 34.

$$\begin{array}{r} 2.6 \\ 34\overline{)88.4} \\ -68 \\ \hline 204 \\ -204 \\ \hline 0 \end{array}$$

إن ناتج قسمة 8.84 على 3.4 هو 2.6.

مسألة تدريبية اقسم 75.6 على 3.6.

استخدام التناسب

تسمى المعادلة التي توضح تساوي نسبتين تناسبًا. النسبتان $\frac{2}{4}$ و $\frac{5}{10}$ متساويتان، لذا يمكن كتابتهما في الصورة $\frac{2}{4} = \frac{5}{10}$. تسمى هذه المعادلة تناسبًا.

عندما تشكل نسبتان تناسبًا، يكون حاصل الضرب التبادلي متساويًا. لإيجاد حاصل الضرب التبادلي في التناسب $\frac{5}{10} = \frac{2}{4}$، اضرب 2 في 10 و4 في 5. وبالتالي $5 \times 4 = 10 \times 2$ أو $20 = 20$.

بفعل تساوي النسبتين، يمكنك استخدام حاصل الضرب التبادلي في إيجاد حد ناقص في التناسب. وهو ما يعرف باسم حل التناسب.

مثال:

يتناسب ارتفاع شجرة وعمود كلّ مع طول ظلّه. فإذا تركت شجرة ظلًا طوله 24 m بينما ترك عمود ارتفاعه 6 m ظلًا طوله 4. فما ارتفاع الشجرة؟

الخطوة 1 اكتب التناسب المناسب.

$$\frac{\text{ارتفاع الشجرة}}{\text{ارتفاع العمود}} = \frac{\text{طول ظل الشجرة}}{\text{طول ظل العمود}}$$

الخطوة 2 عوّض بالقيم المعروفة في التناسب. افترض أن h تمثل القيمة المجهولة وهي ارتفاع الشجرة.

$$\frac{h}{6} = \frac{24}{4}$$

الخطوة 3 أوجد حاصل الضرب التبادلي.

$h \times 4 = 6 \times 24$

الخطوة 4 بسط المعادلة.

$4h = 144$

الخطوة 5 اقسم كل طرف على 4.

$$\frac{4h}{4} = \frac{144}{4}$$

$h = 36$

يبلغ ارتفاع الشجرة 36 m.

مسألة تدريبية هناك تناسب بين نسب أوزان جسمين على القمر وعلى الأرض. فإذا كان وزن صخرة 3 N على القمر و18 N على الأرض، فكم تزن على الأرض صخرة وزنها 5 N على القمر؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

استخدام النسب المئوية

تعني كلمة بالمئة "جزء من مئة". وهي نسبة تقارن بين عدد ما و100. إذا قرأت مثلاً عبارة: إن 77 بالمئة من سطح الأرض مغطى بالماء، فإن معناها هو المعنى نفسه $\frac{77}{100}$ للعبارة: إن الكسر الذي يمثل مساحة سطح الأرض المغطاة بالماء هو . للتعبير عن كسر اعتيادي كنسبة مئوية، أوجد أولاً الكسر العشري المكافئ للكسر الاعتيادي. ثم اضرب الكسر العشري في 100 وأضف رمز النسبة المئوية.

مثال 1

عبّر عن $\frac{13}{20}$ كنسبة مئوية.

الخطوة 1 أوجد الكسر العشري المكافئ للكسر الاعتيادي.

$$\begin{array}{r} 120 \\ 100 \\ \hline 100 \\ \hline 0 \end{array}$$

الخطوة 2 أعد كتابة الكسر الاعتيادي $\frac{13}{20}$ في صورة 0.65.

الخطوة 3 اضرب 0.65 في 100 ثم أضف رمز %.

$0.65 \times 100 = 65 = 65\%$

إذا $65\% = \frac{13}{20}$.

يمكن حل هذه المسألة كتناسب أيضًا.

مثال 2

عبّر عن $\frac{13}{20}$ كنسبة مئوية.

الخطوة 1 اكتب التناسب.

$$\frac{13}{20} = \frac{x}{100}$$

الخطوة 2 أوجد حاصل الضرب التبادلي.

$20x = 1300$

الخطوة 3 اقسم كل طرف على 20.

$$\frac{1300}{20} = \frac{20x}{20}$$

$65\% = x$

مسألة تدريبية في إحدى السنوات، بلغ عدد الأيام الممطرة في مدينة ما 73 يومًا من أصل 365 يومًا. ما النسبة المئوية للأيام الممطرة في تلك المدينة؟

حل المعادلات ذات الخطوة الواحدة

تسمى العبارة التي تنص على تساوي تعبيرين معادلة. على سبيل المثال، $A = B$ هي معادلة تنص على أن A يساوي B.

يتم حل المعادلة عند استبدال المتغير بقيمة تجعل طرفي المعادلة متساويين. لجعل الطرفين متساويين، يتم استخدام العملية العكسية. إن الجمع هو عكس الطرح والضرب هو عكس القسمة.

مثال 1

حل المعادلة $x - 10 = 35$

الخطوة 1 أوجد الحل بإضافة 10 إلى طرفي المعادلة.

$x - 10 = 35$

$x - 10 + 10 = 35 - 10$

$x = 45$

الخطوة 2 تحقق من الحل.

$x - 10 = 35$

$45 - 10 = 35$

$35 = 35$

طرفا المعادلة متساويان، إذًا $x = 45$.

مثال 2

في الصيغة $a = bc$، أوجد قيمة c إذا كانت $a = 20$ و$b = 2$.

الخطوة 1 أعد ترتيب الصيغة بحيث تكون القيمة المجهولة بمفردها في أحد طرفي المعادلة وذلك بقسمة الطرفين على b.

$a = bc$

$\frac{a}{b} = \frac{bc}{b}$

$\frac{a}{b} = c$

$\frac{a}{b} = c$

$\frac{20}{2} = c$

$10 = c$

الخطوة 2 استبدل المتغيرين a وb بالقيم المعطاة.

$a = bc$

$20 = 2 \times 10$

$20 = 20$

الخطوة 3 تحقق من الحل.

بما أن طرفي المعادلة متساويان، إذًا $c = 10$ هو الحل عندما $a = 20$ و$b = 2$.

مسألة تدريبية في الصيغة $h = gd$، أوجد قيمة d إذا كان $g = 12.3$ و$h = 17.4$.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:10 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام الإحصاءات

إن الإحصاء هو فرع الرياضيات الذي يتعامل مع جمع البيانات وتحليلها وعرضها. في الإحصاء، توجد ثلاث طرق لتلخيص البيانات برقم واحد، وهي المتوسط والوسيط والمنوال.

إن **متوسط** مجموعة من البيانات هو المتوسط الحسابي. ويتم إيجاده بجمع الأعداد الواردة في مجموعة البيانات والقسمة على عدد العناصر في المجموعة.

إن **الوسيط** هو العدد الأوسط في مجموعة بيانات مرتبة رقميًا. إذا كان عدد نقاط البيانات زوجيًا، فيكون الوسيط هو متوسط العددين الأوسطين.

إن **المنوال** لمجموعة من البيانات هو العدد أو العنصر الأكثر تكرارًا.

هناك عدد آخر يُستخدم غالبًا لوصف مجموعة البيانات وهو المدى. إن **المدى** هو الفرق بين العددين الأكبر والأصغر في مجموعة البيانات.

مثال:

سجلت سيارة سباق السرعات (m/s) التالية أثناء خمسة سباقات تجريبية مختلفة: 39 و37 و44 و36 و44.

لإيجاد المتوسط:

الخطوة 1 أوجد مجموع الأعداد.

$$39 + 37 + 44 + 36 + 44 = 200$$

الخطوة 2 اقسم المجموع على عدد العناصر وهو 5.

$$200 \div 5 = 40$$

إن متوسط السرعة هو 40 m/s.

لإيجاد الوسيط:

الخطوة 1 رتب القياسات من الأصغر إلى الأكبر.

36، 37، 39، 44، 44

الخطوة 2 حدد القياس الأوسط.

36، 37، 39، 44، 44

إن الوسيط هو 39 m/s.

لإيجاد المنوال:

الخطوة 1 جمّع الأعداد المتشابهة معًا.

36، 37، 39، 44، 44

الخطوة 2 حدد العدد الأكثر تكرارًا في المجموعة.

36، 37، 39، 44، 44

إن المنوال هو 44 m/s.

لإيجاد المدى:

الخطوة 1 رتب القياسات من الأكبر إلى الأصغر.

44، 44، 39، 37، 36

الخطوة 2 حدد كلًا من القياسين الأكبر والأصغر في المجموعة.

44، 44، 39، 37، 36

الخطوة 3 أوجد الفرق بين القياس الأكبر والقياس الأصغر.

$$44 - 36 = 8$$

إن المدى هو 8 m/s.

مسألة تدريبية أوجد المتوسط والوسيط والمنوال والمدى لمجموعة البيانات 8، 4، 12، 8، 11، 14، 16.

يعرض **جدول التكرار** عدد المرات التي يتكرر فيها كلٌّ من البيانات، وعادة يكون في استبيان. يوضح **الجدول 1** نتيجة استبيان للطلاب حول لونهم المفضل.

الجدول 1 خيارات الطلاب للون

اللون	الإشارات	التكرار
أحمر	IIII	4
أزرق	IIIII	5
أسود	II	2
أخضر	III	3
أرجواني	IIIII II	7
أصفر	IIIII I	6

بناء على بيانات جدول التكرار، ما اللون المفضل؟

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام الهندسة

إن فرع الرياضيات الذي يتعامل مع القياس والخصائص والعلاقات بين النقاط والخطوط والزوايا والأسطح والمجسمات يسمى الهندسة.

المحيط يعدّ **المحيط** (P) المسافة المحيطة بشكل هندسي. لإيجاد محيط مستطيل، اجمع طوله وعرضه ثم اضرب المجموع في 2 أي $2(l + w)$. لإيجاد محيط شكلٍ غير منتظم، اجمع أطوال الأضلاع.

مثال 1

أوجد محيط مستطيل طوله 3 m وعرضه 5 m.

الخطوة 1 تعلم أن المحيط هو ضعف مجموع العرض والطول.

$$P = 2(3\text{ m} + 5\text{ m})$$

الخطوة 2 أوجد مجموع العرض والطول.

$$P = 2(8\text{ m})$$

الخطوة 3 اضرب في 2.

$$P = 16\text{ m}$$

إن المحيط هو 16 m.

مثال 2

أوجد محيط شكل أطوال أضلاعه 2 cm و5 cm و6 cm و3 cm.

الخطوة 1 تعلم أن المحيط هو مجموع أطوال كل الأضلاع.

$$P = 2 + 5 + 6 + 3$$

الخطوة 2 أوجد مجموع الأضلاع.

$$P = 2 + 5 + 6 + 3$$

$$P = 16$$

إن المحيط هو 16 cm.

مسألة تدريبية أوجد محيط مستطيل طوله 18 m وعرضه 7 m.

مسألة تدريبية أوجد محيط مثلث أطوال أضلاعه 1.6 cm و2.4 cm و2.4 cm.

مساحة المستطيل إن **المساحة** (A) هي عدد الوحدات المربعة اللازمة لتغطية سطح ما. لإيجاد مساحة المستطيل، اضرب الطول في العرض أو $w \times l$. عند إيجاد المساحة، يتم ضرب الوحدات أيضًا. ونحصل على المساحة بالوحدات المربعة.

مثال:

أوجد مساحة مستطيل طوله 1 cm وعرضه 10 cm.

الخطوة 1 تعلم أن المساحة تساوي الطول مضروبًا في العرض.

$$A = (1\text{ cm} \times 10\text{ cm})$$

الخطوة 2 اضرب الطول في العرض. واضرب الوحدات أيضًا.

$$A = 10\text{ cm}^2$$

تبلغ المساحة 10 cm^2.

مسألة تدريبية أوجد مساحة مربع طول ضلعه 4 m.

مساحة المثلث لإيجاد مساحة مثلث، استخدم الصيغة:

المساحة (A) = $\frac{1}{2}$ (القاعدة × الارتفاع)

يمكن أن تكون قاعدة المثلث ضلع أيًّا من أضلاعه. ويكون الارتفاع المسافة العمودية من القاعدة إلى الرأس المقابل.

مثال:

أوجد مساحة مثلث قاعدته 18 m وارتفاعه 7 m.

الخطوة 1 تعلم أن المساحة تساوي $\frac{1}{2}$ القاعدة مضروبة في الارتفاع.

$$A = \frac{1}{2}(18\text{ m} \times 7\text{ m})$$

الخطوة 2 اضرب $\frac{1}{2}$ في حاصل ضرب 18×7. اضرب الوحدات.

$$A = \frac{1}{2}(126\text{ m}^2)$$

$$A = 63\text{ m}^2$$

تبلغ المساحة 63 m^2.

مسألة تدريبية أوجد مساحة مثلث قاعدته 27 cm وارتفاعه 17 cm.

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:10 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 5

كتيب المهارات الرياضية

محيط الدائرة إن **قطر** (d) الدائرة هو قياس القطعة المستقيمة التي تصل بين نقطتين على الدائرة وتمرّ بمركزها. **ونصف القطر** (r) هو المسافة من المركز إلى أي نقطة على الدائرة. وبمعرفة القطر يمكننا معرفة نصف القطر. تسمى المسافة المحيطة بالدائرة **المحيط** (C). إن صيغة إيجاد المحيط هي:

$C = 2\pi r$ أو $C = \pi d$

يساوي ناتج قسمة المحيط على القطر دائمًا 3.1415926... وهو عدد غير منتهٍ وغير متكرر يمثله الحرف الإغريقي π (باي). إن التقريب المستخدم غالبًا لـ π هو 3.14.

مثال 1

أوجد محيط دائرة نصف قطرها 3 m.

الخطوة 1 تعلم أن صيغة المحيط هي حاصل ضرب 2 في نصف القطر في π.

$C = 2\pi(3)$

الخطوة 2 اضرب 2 في نصف القطر.

$C = 6\pi$

الخطوة 3 اضرب في π.

$C \approx 19$ m

يبلغ المحيط 19 m تقريبًا.

مثال 2

أوجد محيط دائرة قطرها 24.0 cm.

الخطوة 1 تعلم أن صيغة المحيط هي حاصل ضرب القطر في π.

$C = \pi(24.0)$

الخطوة 2 اضرب القطر في π.

$C \approx 75.4$ cm

يبلغ المحيط 75.4 cm تقريبًا.

مسألة تدريبية أوجد محيط دائرة نصف قطرها 19 cm.

مساحة الدائرة صيغة مساحة الدائرة: $A = \pi r^2$

مثال 1

أوجد مساحة دائرة نصف قطرها 4.0 cm.

الخطوة 1 $A = \pi(4.0)^2$

الخطوة 2 أوجد مربع نصف القطر.

$A = 16\pi$

الخطوة 3 اضرب مربع نصف القطر في π.

$A \approx 50$ cm²

مساحة الدائرة 50 cm² تقريبًا.

مثال 2

أوجد مساحة دائرة نصف قطرها 225 m.

الخطوة 1 $A = \pi(225)^2$

الخطوة 2 أوجد مربع نصف القطر.

$A = 50625\pi$

الخطوة 3 اضرب مربع نصف القطر في π.

$A \approx 159043.1$

تبلغ مساحة الدائرة 159043.1 m² تقريبًا.

مثال 3

أوجد مساحة دائرة قطرها 20.0 mm.

الخطوة 1 تذكر أنه بمعرفة القطر يمكننا معرفة نصف القطر.

$A = \pi\left(\frac{20.0}{2}\right)^2$

الخطوة 2 أوجد نصف القطر.

$A = \pi(10.0)^2$

الخطوة 3 أوجد مربع نصف القطر.

$A = 100\pi$

الخطوة 4 اضرب مربع نصف القطر في π.

$A \approx 314$ mm²

تبلغ مساحة الدائرة 314 mm² تقريبًا.

مسألة تدريبية أوجد مساحة دائرة نصف قطرها 16 m.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الحجم قياس الحيز الذي يشغله مجسم ما يسمى **الحجم** (V). لإيجاد حجم مجسم مستطيل، اضرب الطول في العرض في الارتفاع أو $V = l \times w \times h$. ويقاس بالوحدات المكعبة، مثل سنتيمتر مكعب (cm^3).

مثال:

أوجد حجم مجسم مستطيل طوله 2.0 m وعرضه 4.0 m وارتفاعه 3.0 m.

الخطوة 1 تعلم أن صيغة الحجم هي حاصل ضرب الطول في العرض في الارتفاع.

$V = 2.0\text{ m} \times 4.0\text{ m} \times 3.0\text{ m}$

الخطوة 2 اضرب الطول في العرض في الارتفاع.

$V = 24\text{ m}^3$

الحجم 24 m³.

مسألة تدريبية أوجد حجم مجسم مستطيل طوله 8 m وعرضه 4 m وارتفاعه 4 m.

لإيجاد حجم أنواع أخرى من المجسمات، اضرب مساحة القاعدة في الارتفاع.

مثال 1

لمثلث قاعدة قياسها 8.0 m وارتفاع قياسه 7.0 m. أوجد حجم مجسم ارتفاعه 15.0 m. إذا كان هذا المثلث يشكل قاعدته.

الخطوة 1 تعلم أن القاعدة هي مثلث ومساحة المثلث تساوي $\frac{1}{2}$ قاعدته مضروبة في ارتفاعه وأن حجم المجسم هو مساحة قاعدته مضروبة في ارتفاعه.

$V = \left[\frac{1}{2}(b \times h)\right] \times 15$

الخطوة 2 أوجد مساحة القاعدة.

$V = \left[\frac{1}{2}(8 \times 7)\right] \times 15$

$V = \left(\frac{1}{2} \times 56\right) \times 15$

الخطوة 3 اضرب مساحة القاعدة في ارتفاع المجسم.

$V = 28 \times 15$

$V = 420\text{ m}^3$

إن الحجم هو 420 m³.

مثال 2

أوجد حجم أسطوانة نصف قطر قاعدتها 12.0 cm وارتفاعها 21.0 cm.

الخطوة 1 تعلم أن القاعدة دائرة وأن مساحة الدائرة هي مربع نصف القطر مضروبًا في π والحجم هو مساحة القاعدة مضروبة في الارتفاع.

$V = (\pi r^2) \times 21$

$V = (\pi 12^2) \times 21$

الخطوة 2 أوجد مساحة القاعدة.

$V = 144\pi \times 21$

$V = 452 \times 21$

الخطوة 3 اضرب مساحة القاعدة في ارتفاع المجسم.

$V \approx 9{,}500\text{ cm}^3$

الحجم 9,500 cm³ تقريبًا.

مثال 3

أوجد حجم أسطوانة قطرها 15 mm وارتفاعها 4.8 mm.

الخطوة 1 تعلم أن القاعدة دائرة تساوي مساحتها مربع نصف القطر مضروبًا في π. وبمعرفة القطر يمكننا معرفة نصف القطر. يساوي الحجم مساحة القاعدة في الارتفاع.

$V = (\pi r^2) \times 4.8$

$V = \left[\pi\left(\frac{1}{2} \times 15\right)^2\right] \times 4.8$

$V = (\pi 7.5^2) \times 4.8$

الخطوة 2 أوجد مساحة القاعدة.

$V = 56.25\ \pi \times 4.8$

$V \approx 176.71 \times 4.8$

الخطوة 3 اضرب مساحة القاعدة في ارتفاع المجسم.

$V \approx 848.2$

يبلغ الحجم 848.2 mm³ تقريبًا.

مسألة تدريبية أوجد حجم أسطوانة قطر قاعدتها 7 cm وارتفاعها 16 cm.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:11 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 6

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تطبيقات العلوم

القياس في النظام الدولي

طُوِّرَ النظام المتري للقياس عام 1795. واعتُمِدت الصورة المحدثة من النظام المتري والتي تسمى النظام الدولي (SI) عام 1960 وقد وفر هذا النظام لجميع العلماء في العالم وحدات قياسية يستطيعون فهمها.

يعد النظام الدولي ملائمًا لأن مقادير الوحدات كلّها من قوى الـ 10. وتستخدم البادئات لتحديد الوحدات. انظر إلى **الجدول 2** الذي يوضح بعض البادئات الشائعة في النظام الدولي ومعانيها.

الجدول 2 بادئات النظام الدولي الشائعة

البادئة	الرمز	المعنى	
كيلو	k	1,000	ألف
هكتو	h	100	مئة
ديكا	da	10	عشرة
ديسي	d	0.1	عُشر
سنتي	c	0.01	جزء من مئة
مللي	m	0.001	جزء من ألف

مثال:

كم جرامًا في الكيلوجرام؟

الخطوة 1 ابحث عن البادئة كيلو في **الجدول 2**.

الخطوة 2 استخدم **الجدول 2**، لتحديد معنى كيلو. وفقًا للجدول، تعني 1,000. عندما تضاف البادئة كيلو إلى وحدة ما، يعني هذا أنّ ثمّة 1,000 من هذه الوحدة في "كيلو الوحدة".

الخطوة 3 طبّق البادئة على الوحدة الواردة في السؤال. هذه الوحدة هي الجرام. ثمّة 1,000 جرام في الكيلوجرام الواحد.

مسألة تدريبية هل المليجرام أصغر أم أكبر من الجرام؟ ما نسبة الوحدة الصغرى من الوحدة الكبرى؟

تحليل الأبعاد

تحويل الوحدات في النظام الدولي في العلوم، تقاس كميات مختلفة مثل الطول والكتلة والزمن باستخدام وحدات مختلفة. للتحويل من وحدة قياس إلى أخرى، يمكن استخدام عملية تُسمى تحليل الأبعاد. وتنطوي هذه العملية على ضرب الكمية والوحدات الأولية في عامل تحويل واحد أو أكثر. إن عامل التحويل هو نسبة تساوي واحدًا مكوَّنة من مقدارين لهما وحدتين مختلفتين لكن متساويين من حيث القياس. على سبيل المثال، بما أنّ 1,000 mL يساوي 1 L. فيمكن تكوين النسبتين التاليتين.

$$\frac{1{,}000\ \text{mL}}{1\ \text{L}} = \frac{1\ \text{L}}{1{,}000\ \text{mL}} = 1$$

يمكن التحويل بين وحدات النظام الدولي باستخدام علاقات التكافؤ في **الجدول 2** لتكوين عوامل التحويل.

مثال:

كم cm في 4 m؟

الخطوة 1 اكتب عوامل التحويل للوحدات المذكورة. من **الجدول 2**، تعلم أن 1 m = 100 cm. عوامل التحويل هي

$$\frac{100\ \text{cm}}{1\ \text{m}} \quad \text{و} \quad \frac{1\ \text{m}}{100\ \text{cm}}$$

الخطوة 2 حدد عامل التحويل الذي ستستخدمه. اختر العامل الذي تكون فيه الوحدات التي تحول منها (m) في المقام والوحدات التي تحول إليها (cm) في البسط.

$$\frac{100\ \text{cm}}{1\ \text{m}}$$

الخطوة 3 اضرب الكمية الأولية والوحدات في عامل التحويل. اشطب وحدات الكمية البادئة مع الوحدات الموجودة في المقام. إن 4 m تساوي 400 cm.

$$4\ \cancel{\text{m}} \times \frac{100\ \text{cm}}{1\ \cancel{\text{m}}} = 400\ \text{cm}$$

مسألة تدريبية كم ملليجرامًا في الكيلوجرام؟ (تلميح: ستحتاج إلى استخدام عاملي تحويل من **الجدول 2**).

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجدول 3 علاقات التكافؤ في نظام الوحدات

نوع القياس	علاقات التكافؤ
الطول	1 in = 2.54 cm 1 yd = 0.91 m 1 mi = 1.61 km
الكتلة والوزن*	1 oz = 28.35 g 1 lb = 0.45 kg 1 طن (صغير) = 0.91 طنًا متريًا 1 lb = 4.45 N
الحجم	$1\ \text{in}^3 = 16.39\ \text{cm}^3$ 1 qt = 0.95 L 1 gal = 3.78 L
المساحة	$1\ \text{in}^2 = 6.45\ \text{cm}^2$ $1\ \text{yd}^2 = 0.83\ \text{m}^2$ $1\ \text{mi}^2 = 2.59\ \text{km}^2$ 1 فدان = 0.40 هكتارًا
درجة الحرارة	$°C = \frac{(°F - 32)}{1.8}$ K = °C + 273

*يقاس الوزن بالجاذبية الأرضية القياسية.

التحويل بين أنظمة الوحدات يوضح **الجدول 3** قائمة بالكميات المتكافئة التي يمكن استخدامها للتحويل بين الوحدات الإنجليزية ووحدات النظام الدولي.

مثال:

إذا كان طول مسطرة مترية 100 cm. فما طولها بالبوصات؟

الخطوة 1 اكتب عوامل التحويل للوحدات المذكورة. من **الجدول 3**، 1 in = 2.54 cm.

$$\frac{2.54\ \text{cm}}{1\ \text{in}} \quad \text{و} \quad \frac{1\ \text{in}}{2.54\ \text{cm}}$$

الخطوة 2 حدد عامل التحويل الذي ستستخدمه. إنك تحول من cm إلى in. فاستخدم عامل التحويل الذي يكون فيه cm في الأسفل.

$$\frac{1\ \text{in}}{2.54\ \text{cm}}$$

الخطوة 3 اضرب الكمية الأولية والوحدات في عامل التحويل. اشطب وحدات الكمية الأولية والوحدات الموجودة في المقام. قرّب الإجابة إلى أقرب جزء من عشرة.

$$100\ \cancel{\text{cm}} \times \frac{1\ \text{in}}{2.54\ \cancel{\text{cm}}} = 39.37\text{in}$$

إن طول المسطرة المترية 39.4 in تقريبًا.

مسألة تدريبية 1 كتاب كتلته 5 lb. فما كتلته بوحدة kg؟

مسألة تدريبية 2 استخدم علاقة التكافؤ بين وحدتَي in وcm (1 in = 2.54 cm) لإثبات أن $1\ \text{in}^3 \approx 16.39\ \text{cm}^3$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:11 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 7

الضبط والأرقام المعنوية

عند إجراء القياس، تعتمد القيمة التي تسجلها على ضبط أداة القياس. يُمثِّل الضبط بعدد الأرقام المعنوية في مقدار القياس. عند عدّ الأرقام المعنوية، يتم عدّ كل الأرقام ما عدا الأصفار في نهاية العدد الذي ليس فيه علامة عشرية مثل 2,050. والأصفار في بداية الكسر العشري مثل 0.03020. عند جمع أو طرح أرقام ذات ضبط مختلف، يتم تقريب الإجابة إلى عدد المنازل العشرية الأقل في الأعداد المُستخدَمة في عملية الجمع أو الطرح. عند الضرب أو القسمة، يتم تقريب الإجابة إلى عدد الأرقام المعنوية الأقل في الأعداد المُستخدَمة في العملية.

مثال:

يقاس الطولان 5.28 و5.2 بالمتر. أوجد ناتج جمع الطولين وسجل الإجابة باستخدام عدد الأرقام المعنوية الصحيح.

الخطوة 1 أوجد ناتج الجمع.

5.28 m رقمان بعد العلامة العشرية

+ 5.2 m رقم واحد بعد العلامة العشرية

10.48 m

الخطوة 2 قرّب إلى رقم واحد بعد العلامة العشرية لأن أقل عدد من الأرقام بعد العلامة العشرية في الأعداد المجموعة هو 1.

إن ناتج الجمع هو 10.5 m.

مسألة تدريبية 1 كم عدد الأرقام المعنوية في القياس 7,071,301 m؟ كم عدد الأرقام المعنوية في القياس 0.003010 g؟

مسألة تدريبية 2 اضرب 5.28 و5.2 باستخدام قاعدة الضرب والقسمة. سجل الإجابة باستخدام عدد صحيح من الأرقام المعنوية.

الترميز العلمي

كثيرًا ما تكون الأعداد المستخدمة في العلوم صغيرة جدًا أو كبيرة جدًا. ونظرًا لصعوبة التعامل مع هذه الأعداد، يستخدم العلماء الترميز العلمي. لكتابة الأعداد بالترميز العلمي، حرّك العلامة العشرية حتى يتبقى رقم غير صفري واحد فقط على اليسار. ثم عدّ المنازل التي اجتازتها العلامة العشرية واستخدم هذا العدد كقوة للعدد 10. على سبيل المثال، يبلغ متوسط المسافة من الشمس إلى المريخ 227,800,000,000 m. في الترميز العلمي، تكون هذه المسافة 2.278×10^{11} m. نظرًا لأنك حركت العلامة العشرية إلى اليسار، يكون عدد المنازل قوة موجبة للعدد 10.

تساوي كتلة الإلكترون حوالي 0.000 000 000 000 000 000 000 000 911 kg. وعند التعبير عنها بالترميز العلمي، تكون هذه الكتلة 9.11×10^{-31} kg. ونظرًا لأنه تم تحريك العلامة العشرية إلى اليمين، يكون عدد المنازل قوة سالبة للعدد 10.

مثال:

تبعد الأرض 149,600,000 km عن الشمس. عبر عن هذا العدد بالترميز العلمي.

الخطوة 1 حرّك العلامة العشرية حتى يتبقى رقم غير صفري واحد فقط على اليسار.

1.496 000 00

الخطوة 2 عُدّ عدد المنازل العشرية التي حركتها. في هذه الحالة، ثمانية.

الخطوة 3 اكتب العدد كقوة للعدد عشرة، 10^8.

تبعد الأرض 1.496×10^8 km عن الشمس.

مسألة تدريبية 1 كم عدد الأرقام المعنوية في 149,600,000 km؟ كم عدد الأرقام المعنوية في 1.496×10^8 km؟

مسألة تدريبية 2 يجب قياس الأجزاء المستخدمة في سيارة مرتفعة الأداء مقارنة بالعدد 7×10^{-6} m. عبر عن هذا العدد ككسر عشري.

مسألة تدريبية 3 يدور قرص مضغوط بسرعة 539 دورة في الدقيقة. عبر عن هذا العدد بالترميز العلمي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عمل الرسومات البيانية واستخدامها

يمكن عرض بيانات الجداول في شكل رسم بياني وهو تمثيل مرئي للبيانات. من أنواع الرسومات البيانية الشائعة الرسم البياني الخطي والرسم البياني بالأعمدة والرسم القطاعي الدائري.

الرسم البياني الخطي يوضح الرسم البياني الخطي العلاقة بين متغيرين يتغيران باستمرار. يغيّر المتغير المستقل ويمثَّل على المحور x. أما المتغير التابع فيُلاحَظ ويُمثَّل على المحور y.

مثال:

ارسم رسمًا بيانيًا خطيًا للبيانات التالية وهي بيانات درّاج في سباق للمسافات الطويلة.

الجدول 4 بيانات سباق الدراجات

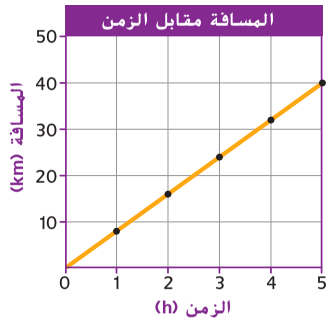
الزمن (h)	المسافة (km)
0	0
1	8
2	16
3	24
4	32
5	40

الخطوة 1 حدد المتغيرات على المحور x والمحور y. يتغير الزمن بشكل مستقل عن المسافة ويمثَّل على المحور x. تتوقف المسافة على الزمن وتمثَّل على المحور y.

الخطوة 2 حدد مقياس الرسم لكل محور. تتراوح البيانات على المحور x من 0 إلى 5. وتتراوح البيانات على المحور y من 0 إلى 50.

الخطوة 3 ارسم المحاور وسمِّها مستخدمًا ورق الرسم البياني. اذكر الوحدات في التسمية.

الخطوة 4 ضع نقطة عند تقاطع قيمة الزمن على المحور x مع قيمة المسافة المقابلة على المحور y. قم بوصل النقاط وضع عنوانًا للرسم البياني كما هو موضح في **الشكل 8**.



الشكل 8 يوضح هذا الرسم البياني الخطي العلاقة بين المسافة والزمن أثناء سباق الدراجات.

مسألة تدريبية تم قياس ارتفاع كتف جرو على مدى عامه الأول. وتم جمع القياسات التالية: (3 أشهر، 52 cm)، (6 أشهر، 72 cm)، (9 أشهر، 83 cm)، (12 شهرًا، 86 cm). مثّل هذه البيانات بيانيًا.

إيجاد الميل إن ميل الخط المستقيم هو نسبة التغير الرأسي إلى التغير الأفقي.

$$\text{الميل} = \frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}} = \frac{\text{التغير في y}}{\text{التغير في x}}$$

مثال:

أوجد الميل في الرسم البياني في **الصورة 8**.

الخطوة 1 تعلم أن الميل هو التغير في y مقسومًا على التغير في x.

$$\text{الميل} = \frac{\text{التغير في y}}{\text{التغير في x}}$$

الخطوة 2 حدد نقاط البيانات التي ستستخدمها. بالنسبة إلى الخط المستقيم، اختر مجموعتي النقاط الأبعد عن بعضهما.

$$\text{الميل} = \frac{(40 - 0)\ \text{km}}{(5 - 0)\ \text{h}}$$

الخطوة 3 أوجد التغير في y وx.

$$\text{الميل} = \frac{40\ \text{km}}{5\ \text{h}}$$

الخطوة 4 اقسم التغير في y على التغير في x.

$$\text{الميل} = \frac{8\ \text{km}}{\text{h}}$$

إن ميل الرسم البياني هو 8 km/h.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:12 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 8

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الرسم البياني بالأعمدة لمقارنة البيانات التي لا تتغير باستمرار، يمكنك اختيار الرسم البياني بالأعمدة. توضّح الأعمدة في هذا النوع من الرسم البياني العلاقة بين المتغيرات. يتم تقسيم المحور x إلى فئات بحيث تمثل هذه الفئات كتًا مثل السنوات أو نوعًا مثل نوع من الحيوانات. أما المحور الرأسي y فهو عدد يتزايد باستمرار على امتداد المحور.

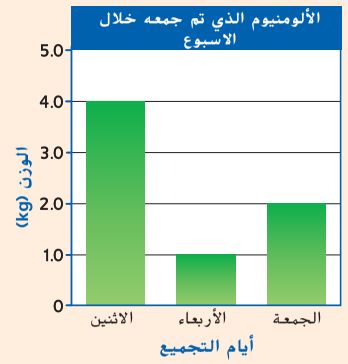
مثال:

جمع مركزٌ لإعادة التدوير 4.0 kg من الألومنيوم يوم الاثنين و1.0 kg يوم الأربعاء و2.0 kg يوم الجمعة. ارسم رسمًا بيانيًا بالأعمدة لتمثيل هذه البيانات.

الخطوة 1 حدد متغيرات المحور x والمحور y. توضع الأعداد المعبرة عن القياس (كتل الألومنيوم) على المحور y. ويوضع المتغير المقسم إلى أجزاء (أيام التجميع) على المحور x.

الخطوة 2 أنشئ رسمًا بيانيًا على ورق الرسم البياني كما لو أنك سترسم رسمًا بيانيًا خطيًا. وأضف إليه التسميات والوحدات.

الخطوة 3 لكل عدد يعبر عن القياس، ارسم عمودًا رأسيًا فوق القيمة على المحور x إلى القيمة المقابلة على المحور y، بالنسبة إلى أول نقطة بيانات، ارسم عمودًا رأسيًا من يوم الاثنين إلى 4.0 kg.



مسألة تدريبية ارسم رسمًا بيانيًا بالأعمدة لنسب الغازات في الهواء: النيتروجين 78%، الأكسجين 21%، الغازات الأخرى 1%.

الرسم القطاعي الدائري لعرض البيانات كجزء من كُلّ، يمكن استخدام الرسم القطاعي الدائري. إن الرسم القطاعي الدائري هو دائرة مقسمة إلى قطاعات تمثل الحجم النسبي لكل جزء من البيانات. تمثل الدائرة كلها 100% ونصفها 50% وهكذا.

مثال:

يتكون الهواء من نيتروجين بنسبة 78% وأكسجين بنسبة 21% وغازات أخرى بنسبة 1%. مثّل مكونات الهواء في شكل رسم قطاعي دائري.

الخطوة 1 اضرب كل نسبة مئوية في 360° ثم اقسمها على 100 لإيجاد زاوية كل قطاع في الدائرة.

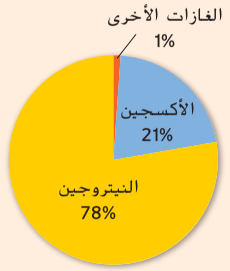
$$78\% \times \frac{360^\circ}{100} = 280.8^\circ$$

$$21\% \times \frac{360^\circ}{100} = 75.6^\circ$$

$$1\% \times \frac{360^\circ}{100} = 3.6^\circ$$

الخطوة 2 استخدم الفرجار لرسم دائرة وحدد مركز الدائرة. ارسم خطًا مستقيمًا من المركز إلى طرف الدائرة.

الخطوة 3 استخدم المنقلة والزوايا التي حسبتها لتقسيم الدائرة إلى أجزاء. ضع مركز المنقلة فوق مركز الدائرة وقاعدة المنقلة فوق الخط المستقيم.



مسألة تدريبية ارسم رسمًا قطاعيًا دائريًا يمثل كمية الألومنيوم التي جمعت أثناء الأسبوع الموضح في الرسم البياني بالأعمدة على اليمين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:12 PM

Sci_G7_V1_TE_EM.indb 9

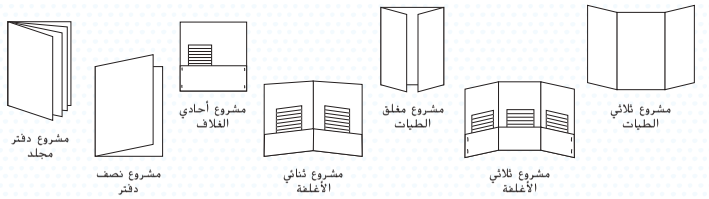
اقتراحات تتضمّنها أدلة الدراسة والتعليمات الخاصة بالطلاب

تأليف دينا زايك

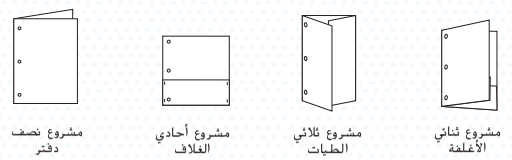
1. تجد في كل درس من دروس الوحدة أو في إطار المشروع النهائي اقتراحات واردة في "دليل الدراسة" تُعرف أيضاً بالمطويّات أو الكتب. راجع نهاية الوحدة لمعرفة شكل الملف الذي سترتّب فيه المطويات وألصِق هذه المطويات فيه أثناء التقدم في الدروس.

2. إن إنشاء المطويات أو الكتب سهل وبسيط إذا استخدمت ورق النسخ والورق الملون ومطبوعات مصدرها الإنترنت. يمكن أيضًا استخدام نُسَخ من الخرائط أو الرسومات أو رسوم توضيحية أنشأتها بنفسك لصنع بعض أنواع المطويات. يُعتَبر ورق الكراسات المصدر الأكثر شيوعًا لمواد أدلة الدراسة حيث يُستخدم لإنشاء 83% من كل أنواع المطويات. كما أن المطويات المصنّعة من الورق تتسع لها بسهولة ملفات تنسيق المطويات التي تبلغ قياساتها "17 × "11 أو "18 × "12. أما المطويات المصنوعة من ورق النسخ فهي أكبر حجماً نسبياً وبالكاد تتسع لها ملفات التنسيق. استخدم أقل قدر ممكن الغراء والأشرطة اللاصقة ومشابك الورق لتجميع المطويات.

3. يمكن صَنع سبعة أنواع من المطويات باستخدام الورق الصغير أو الكبير. أما استخدام ورق مقاساته "17 × "11 أو "18 × "12، فيهدف إلى إنشاء ملفات تنسيق تُحفظ بها مطويات أصغر منها حجماً. ترد المربعات المعنونة "ملفات تنسيق المطويات" ضمن التعليمات المتعلقة بالطيّ للفت انتباهك إلى هذا الخيار.



4. استخدم أكياسًا بلاستيكية ذاتية الغلق سعتها جالون واحد لتخزين المشروعات. ضع شرائط من اللاصق الشفاف إلى جهة اليسار على طول الكيس واثقب فتحات في الحافة الملصقة. قُصّ الزوايا السفلى للكيس حتى لا يحبس الهواء. احتفظ بملف المشروعات هذا في مجلد ثلاثي الفتحات. واستخدم صندوق صابون غسيل ضخمًا لتخزين مجموعة كبيرة من أكياس المشروعات. كما يمكن ثقب الفتحات في بعض ملفات تنسيق المطويات بحيث يتسنى حفظها في مجلد ثلاثي الفتحات بدون استخدام أكياس بلاستيكية. اثقب فتحات في المطويات التي تتضمن جيوباً قبل لصق هذه الجيوب أو تدبيسها.



5. حقق الاستفادة القصوى من استخدام ملفات التنسيق من خلال جمع معلومات إضافية ووضعها على ظهر الملفات أو في المساحات غير المستخدمة في المطويات الكبيرة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:15 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 2

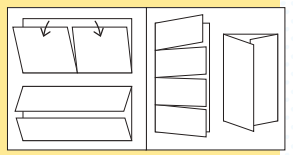
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مطوية النصفية من تصميم دينا زايك

الخطوة 1 قم بطيّ صفحة من الكراسة أو من ورق النسخ إلى نصفين.

ضع العنوان على وجه الطيّة ودوّن المعلومات في الداخل.

ملف تنسيق المطويات:
استخدم ورقًا مقاسه ″17 × ″11 أو ″12 × ″18 واطوِه معتمدًا طوله كمحور أفقي لإنشاء مطوية من الحجم الكبير.



تعديلات

يمكن طيّ الورق أفقيًا، أو رأسيًا.

A 

B 

C يمكن طيّ المطوية النصفية بحيث يكون أحد الجناحين أطول من الآخر بمقدار 1/2 بوصة. يمكن كتابة عنوان أو سؤال على الطرف المكشوف.

مطوية أوراق العمل أو الكتاب المطوي من تصميم دينا زايك

الخطوة 1 أنشىء نصف كتاب (انظر أعلاه) باستخدام أوراق العمل أو المطبوعات المستقاة من الانترنت أو الرسوم أو الخرائط.

الخطوة 2 قم بطي الكتاب إلى نصفين مرة أخرى.

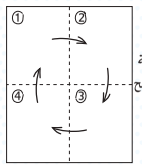


تعديلات

A إن هذه الصفحة المطوية على شكل كتاب صغير ذي صفحتين في مهارات المقارنة والمقابلة، أو إدراك السبب والنتيجة أو غيرها من المهارات.



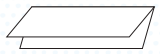
B عند فتح صفحة الورق، يمكن استخدام أجزائها الأربعة معًا أو بصورة منفصلة لتوضيح التسلسل أو الخطوات.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مطوية البطاقتين لخرائط المفاهيم من تصميم دينا زايك

الخطوة 1 اطوِ صفحة من الكراسة أو ورق النسخ طيّة أولى إلى نصفين رأسيًا أو أفقيًا.



الخطوة 2 اطوها إلى نصفين مرة أخرى كما هو موضَّح.

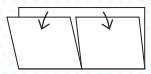


الخطوة 3 فُك طية واحدة وفُصّ على طول خط الطيّ الذي ينصّف الجناح العلوي من المطويّة بهدف إنشاء بطاقتَي تبويب.

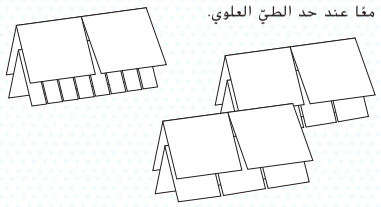


تعديلات

A يمكنك إنشاء خرائط مفاهيم بطيّ الورقة بحيث يكون الفرق بين طرف الجناح العلوي وطرف الجناح السفلي 1/2 بوصة. فتتشكل مساحة لعلامات التبويب. استخدم الأسهم والتسميات لربط الموضوعات بالمفهوم الأساسي.

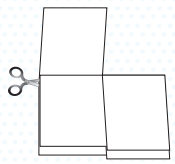


B استخدم ورقتين لإنشاء مطوية بطاقات تبويب من عدة صفحات. ألصق الورقتين أو كبّسهما معًا عند حد الطيّ العلوي.



المطوية ثلاثية الأرباع من تصميم دينا زايك

الخطوة 1 أنشئ مطوية من بطاقتين (انظر أعلاه) وقصّ الجناح الأعلى من البطاقة اليسرى على طول خط الطيّ الأول.



تعديلات

A استخدم هذه المطوية لإنشاء رسم أو خريطة على الجزء المكشوف من البطاقة اليسرى. اكتب أسئلة عن الرسم التوضيحي في الجناح العلوي من البطاقة اليمنى ودوّن إجابات كاملة على الجناح السفلي.

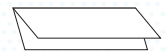
B ضع اختبارًا ذاتيًا مستخدمًا أسئلة الاختيار من متعدد. اجعل لكل سؤال أربع إجابات، منها واحدة صحيحة وثلاث إجابات خاطئة. يمكن كتابة الإجابات الصحيحة على ظهر المطوية أو بشكل مقلوب أسفل الجهة الداخلية من البطاقة اليمنى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:12:28 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 3

مطوية البطاقات الثلاث من تصميم دينا زايك

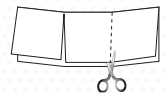
الخطوة 1 اطوِ ورقة إلى نصفين باستخدام طول الورقة كمحور أفقي، فيتشكل لديك جناحان.



الخطوة 2 اعمد إلى طيّها إلى أثلاث.



الخطوة 3 فُكّ الطيّتين وقُصّ الجناح العلويّ على خطّ كل من الطيتين للحصول على ثلاث بطاقات.

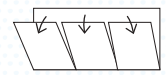


تعديلات

A قبل القص للحصول على البطاقات الثلاث، ارسم مخطط فيين على مدى الجناح العلوي.

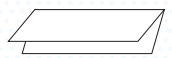


B اطوِ الورقة إلى نصفين بحيث يكون الفرق بين طرف الجناح العلوي وطرف الجناح السفلي 1/2 بوصة واستخدم هذه المساحة المكشوفة للعناوين وخرائط المفاهيم.

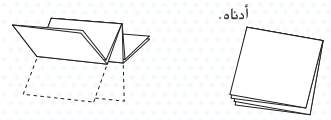


مطوية البطاقات الأربع من تصميم دينا زايك

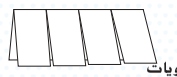
الخطوة 1 اطوِ ورقة إلى نصفين باستخدام طول الورقة كمحور أفقي، فيتشكّل لديك جناحان.



الخطوة 2 اطوِ مجدّدًا إلى نصفين، ثم اطوِ كلًّا من الجناحين إلى نصفين كما هو موضّح أدناه.



الخطوة 3 فُكّ الطيات وقُصّ الجناح العلوي على طول كل من خطوط الطيّ للحصول على أربع بطاقات.



تعديلات

A اطوِ الورقة إلى نصفين بحيث يكون الفرق بين طرف الجناح العلوي وطرف الجناح السفلي 1/2 بوصة واستخدم هذه المساحة المكشوفة للعناوين وخرائط المفاهيم.



B استخدم المطوية رأسيًّا سواء في شكلها الأساسي أو في شكلها المعدّل (أي مع ترك فراغ للعناوين).

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطوية خماسية الأجزاء من تصميم دينا زايك

الخطوة 1 قم بطيّ ورقة إلى نصفين باستخدام طول الورقة كمحور أفقي، فيتشكل لديك جناحان.



الخطوة 2 اطوِ مجدّدًا الورقة مستخدمًا الخط الذي ينصّف ثلثَي مساحتها كمحور طيّ، تاركًا بذلك الثلث الأخير مكشوفًا.



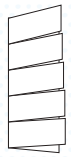
الخطوة 3 اطوِ مساحة الثلثين المزدوجة الطبقات إلى نصفين.



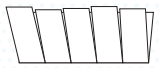
الخطوة 4 قم بطيّ الثلث المكشوف أحادي الطبقة إلى الخلف لإنشاء خط طيّ.

تعديلات

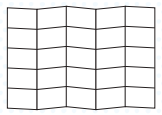
A فُكّ الطيات وقُصّ على طول خطوط الطيّ لإنشاء خمس بطاقات.



B أنشئ مطوية من خمس بطاقات بحيث يكون الفرق بين طرف الجناح العلوي والجناح السفلي منها 1/2 بوصة. (انظر في تعليمات إنشاء مطوية البطاقتين).

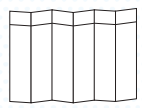


C استخدم ورقًا مقياسه ″17 × ″11 أو ″12 × ″18 واطوه إلى خمسة أجزاء لإنشاء جدول من خمسة أعمدة و/أو صفوف.

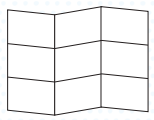


المطوية الثلاثية للجداول والمخططات من تصميم دينا زايك

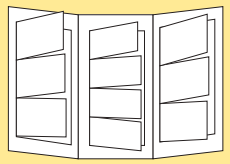
الخطوة 1 قم بطي ورقة بحسب عدد الأعمدة الرأسية المطلوبة لجدول أو مخطط.



الخطوة 2 اطوِ الصفحة أفقيًا بحسب عدد الصفوف المطلوبة للجدول أو المخطط.

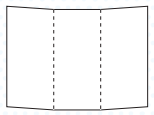


ملف تنسيق المطويات:
استخدم ورقًا مقاسه ″17 × ″11 أو ″18 × ″12 واطوه لإنشاء مطوية ثلاثية تتضمن جداول ومخططات أكبر.

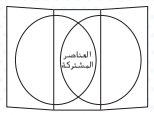


تعديلات

A أنشئ مطوية ثلاثية من خلال طيّ الورقة إلى أثلاث رأسيًا أو أفقيًا.



B أنشئ مطوية ثلاثية ثم فكّها وارسم مخطط فيين عليها.

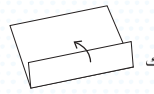


حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة
8/17/2016 7:12:40 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطوية ثنائية أو ثلاثية الجيوب من تصميم دينا زايك



الخطوة 1 اطوِ الورقة باستخدام طولها كمحور أفقي، وذلك بحسب خطّ يقع على مسافة 5 cm من أحد طرفيها، فيتشكّل لديك جيب.

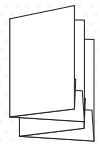


الخطوة 2 قم بطيّ الورقة إلى نصفين، مستخدمًا محور عرضها، للحصول على جزأين للجيب.

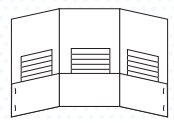
الخطوة 3 فُكّ الورقة وألصق، أو كبّس، الطرفين الخارجيين للجيب.

تعديلات

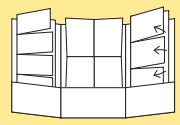
A أنشِء كتيّبًا متعدد الصفحات من خلال لصق عدة مطويات جيب.



B أنشئ مطويّة ثلاثية الجيوب باستخدام المطوية الثلاثية (انظر في التعليمات السابقة).

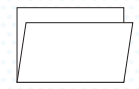


ملف تنسيق المطويات:
استخدم ورقًا مقياسه ″17 × ″11 أو ″18 × ″12 واطوه معتمدًا طوله كمحور أفقي لإنشاء مطوية من الحجم الكبير متعددة الجيوب.



مطوية علبة أعواد ثقاب من تصميم دينا زايك

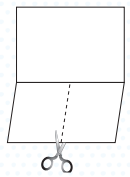
الخطوة 1 اطوِ ورقة إلى نصفين تقريباً بحيث يتخطى طرف الجناح الخلفي طرف الجناح الأمامي بمقدار يبلغ 1-2 cm



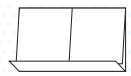
الخطوة 2 حدد الخط الذي ينصّف الجناح الأقصر.



الخطوة 3 فكّ الطية وقصّ الجناح الأقصر على طول الخط المنصّف، ليتشكل لديك بطاقتين.

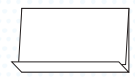


الخطوة 4 أغلق الجناح الأقصر واطوِ الطرف المتخطي من الجناح الخلفي نحو الجناح الأقصر.



تعديلات

A أنشئ مطوية علبة أعواد ثقاب أحادية البطاقة وذلك بتخطي الخطوتين 2 و3.

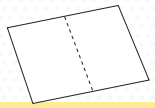


B أنشئ مطويتين أصغر حجمًا على شكل علبتي أعواد ثقاب، وذلك بقصّ المطوية أحادية البطاقة إلى نصفين.

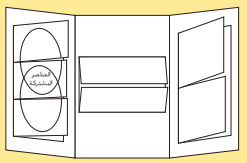
McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

مطوية درف النوافذ من تصميم دينا زايك

الخطوة 1 ابدأ وكأنك تطوي ورقة إلى نصفين، بشكل يكون فيه محور الطي رأسيًا. تقتصر عملية الطي هذه على تحديد الخط المنصّف للورقة فقط وليس الهدف منها إحداث طية.



ملف تنسيق المطويات:
استخدم ورقًا مقياسه ″17 × ″11 أو ″18 × ″12 وقم بطيه لإنشاء مطوية "درف النوافذ" من الحجم الكبير.

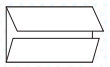


الخطوة 2 اطوِ طرفي الورقة حتى يلتقيا عند الخط في منتصف الورقة واضغط على الطيات.

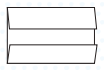


تعديلات

A استخدم المطوية بوضع يكون فيه محور الطيّ أفقيًا.



B أنشئ مساحة للتبويب في الوسط بترك مسافة بين طرفي الجناحين المطويين يتراوح مقدراها بين 2-5 cm أثناء تنفيذ الخطوة 2.



مطوية الأبواب الأربعة من تصميم دينا زايك

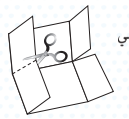
الخطوة 1 أنشئ مطوية درف النوافذ (انظر أعلاه).



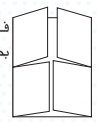
الخطوة 2 اطو الورقة إلى نصفين معتمدًا محور طي متعامد لمحور الطي الأول.



الخطوة 3 فكّ الطية الأخيرة وقصّ على طول خطّي الطيّ المحدّدين على الجناحين الداخليين.

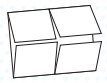


فيتشكل لديك أربع بطاقات تبويب.

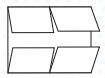


تعديلات

A استخدم مطوية الأبواب الأربعة بوضع متعامد للوضع الأول.



B أنشئ مساحة للتبويب في الوسط بترك مسافة بين طرفي الجناحين المطويين يتراوح مقدراها بين 2-5 cm أثناء تنفيذ الخطوة 1.

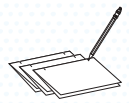


McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

8/17/2016 7:12:52 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 5

كتيّب المطويات

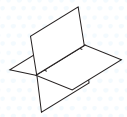
المطوية المجلّد من تصميم دينا زايك



الخطوة 1 اطوِ ثلاث ورقات إلى نصفين. رصّ الأوراق فوق بعضها مع ترك مسافة تبلغ 5 cm بين كل طية علوية. ضع علامة على الأوراق الثلاثة على طول طياتها عند مسافة 3 cm تقريبًا من الحواف الخارجية.



الخطوة 2 قُصّ ورقتين من الثلاث، كلًا على طول خط طيّها، بدءًا من الحافة الخارجية لكل من طرفيها وصولًا إلى العلامة المحددة في هذا الطرف. أما الورقة الثالثة، فقُصّها على طول خط الطي بين العلامتين المحددتين.



الخطوة 3 مرّر الورقتين المعدّتين في الخطوة 1 في فتحة الورقة الثالثة لإنشاء كتاب من 12 صفحة.

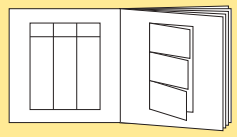


الخطوة 4 اطوِ الصفحات المتصلة إلى نصفين لإعطاء الكتاب شكله النهائي.

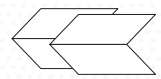
تعديل

A استخدم ورقتين لإنشاء كتاب من ثماني صفحات أو اعمد إلى زيادة عدد الصفحات من خلال استخدام أكثر من ثلاث أوراق.

ملف تنسيق المطويات:
استخدم ورقتين أو أكثر مقاسهما × ″11 ″17 أو ″18 × ″12 واطوِهما لإنشاء كتاب مجلد من الحجم الكبير.



المطوية الأكورديون من تصميم دينا زايك



الخطوة 1 اطوِ كلًا من الورقتين إلى نصفين.

الخطوة 2 قُصّ كلًا منهما إلى نصفين على طول خط الطي.



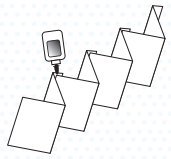
الخطوة 3 قصّ نصفي كل ورقة إلى نصفين تقريبًا. مع ترك مساحة للتبويب تبلغ 2 cm بين طرف الجناح الخلفي وطرف الجناح الأمامي.



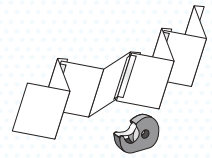
الخطوة 4 اطوِ الطرف المكشوف من الجناح الأطول باتجاه الجناح الأقصر، ثم اطوِه في الاتجاه المعاكس.

تعديلات

A ألصق الحافة المستقيمة لمطوية بالجهة الداخلية من مساحة التبويب لورقة أخرى. يمكنك استخدام مساحة التبويب الموجودة في أحد طرفي المطوية لإضافة المزيد من الصفحات.



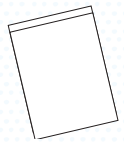
B استخدم شريطًا لاصقًا للصق الحافة المستقيمة لورقة بمساحة التبويب الموجودة على طرف ورقة أخرى، أو ألصق أطراف الحواف المستقيمة للورق غير المطوي لإنشاء أكورديون.



C استخدم أوراقًا كاملة الحجم لإنشاء أكورديون ضخم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطوية المتدرّجة من تصميم دينا زايك



الخطوة 1 رُص ورقتين بعضهما فوق بعض مع مسافة فاصلة بينهما تبلغ حوالي 1–2 cm رأسيًا. احرص على جعل الحواف اليمنى واليسرى متطابقة.



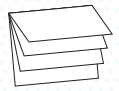
الخطوة 2 اطوِ الحواف السفلية إلى أعلى لإنشاء أربع صفحات. اضغط على الطية لتثبيت الصفحات في مكانها.



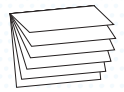
الخطوة 3 دبّس بطول الحافة المطوية أو افتح الأوراق والصقها معًا عند خط الطي.

تعديلات

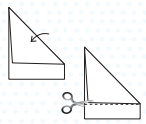
A أدر الكتاب بحيث تكون الطية في الأعلى أو في الجانب.



B يمكنك زيادة حجم عدد الصفحات من خلال استخدام أكثر من ورقتين.



المطوية المغلّف تصميم دينا زايك



الخطوة 1 اطوِ ورقة على شكل تاكو. قُصّ جزء الجناح السفلي الفائض عن الجناح العلوي.



الخطوة 2 افتح التاكو واطوِه في الاتجاه المعاكس لإنشاء تاكو آخر ونمط طي على شكل حرف X على الورقة.



الخطوة 3 قُصّ خريطة أو رسمًا توضيحيًا أو مخططًا بشكل ثلاثي قياساته قياسات المغلّف الداخلية.



الخطوة 4 استخدم الجهات الخارجية للأجنحة لتدوين التسميات وجهاتها الداخلية لكتابة المعلومات.

تعديلات

A استخدم ورقًا مقاسه ″17 × ″11 أو ″12 × ″18 لإنشاء مغلّف من الحجم الكبير.

B قُصّ أطراف الأجنحة الأربع لإنشاء نافذة في وسط المطوية.

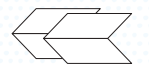
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:05 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 6

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطوية شرائط الجمل من تصميم دينا زايك



الخطوة 1 اطوِ ورقتين إلى نصفين رأسيًا.



الخطوة 2 فِك الطي وقُصّ كلًا منهما إلى نصفين على طول خط الطيّ. فتتشكل أربعة أنصاف من الورق.



الخطوة 3 اطوِ كل نصف ورقة إلى نصفين بحيث يكون طول الورقة محور طيّها.



الخطوة 4 رُص الأوراق المطوية أفقيًا فوق بعضها بشكل متطابق ودبّسها معًا إلى جهة اليسار.

الخطوة 5 افتح الجناح العلوي من المطوية الأولى في حزمة شرائط الجمل العليا وقُصّ مسافة تبلغ حوالي 2 cm على خطّ الحافة المدبّسة وصولًا إلى خط الطيّ. يتشكل عندها جناح يمكنك رفعه وخفضه. كرّر هذه الخطوة لكل شريط جُمل.



تعديلات

A يمكنك زيادة حجم هذا الكتاب من خلال استخدام أكثر من ورقتين.

B استخدم أورافًا كاملة لإنشاء كتب من الحجم الكبير.

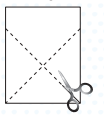
المطوية الهرم من تصميم دينا زايك



الخطوة 1 قم بطي ورقة على شكل تاكو. اضغط على خط الطي ولكن لا تقصّه.



الخطوة 2 افتح الورقة المطوية وأعد طيها مثل التاكو في الاتجاه المتعامد للطية الأولى لإنشاء نمط طي على شكل حرف X.



الخطوة 3 قُصّ الورقة على طول أحد خطّي الطيّ من إحدى الزوايا حتى نقطة تقاطع الخطين، لإنشاء جناح.

الخطوة 4 وضِّح خطوط الطي في نمط الطي الذي على شكل حرف X. يمكنك عنونة الأجنحة الثلاثة الأمامية واستخدام المساحات الداخلية لتدوين الملاحظات. استخدم مساحة التبويب للعنوان.

الخطوة 5 ألصِق مساحة التبويب في كتاب أو كراسة المشروع. استخدم المساحة أسفل أجنحة الهرم للمعلومات الأخرى.



الخطوة 6 لعرض شكل الهرم، قم بطي الجناح لأسفل وثبّته باستخدام مشبك ورق إذا لزم الأمر.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

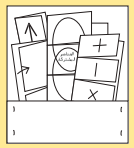
المطوية أحادية الجيب من تصميم دينا زايك



الخطوة 1 مستخدمًا ورقة كبيرة في وضع يكون طولها رأسيًا، قم بطي الحافة السفلى للورقة نحو الأعلى، لمسافة تبلغ حوالي 5 cm.

الخطوة 2 الصق الحواف الخارجية أو دبّسها لإنشاء جيب ضخم.

ملف تنسيق المطويات:
استخدم ورقًا مقياسه 17″ × 11″ أو 12″ × 18″ واطوه رأسيًا أو أفقيًا لإنشاء جيب من الحجم الكبير.



أشكال أخرى

A أنشئ المطوية أحادية الجيب باستخدام ورقة في وضع يكون فيه طولها أفقيًا.



B لتخزين المواد بإحكام في الداخل، قم بطي الجزء العلوي من الورق إلى المنتصف تقريبًا. مع ترك مسافة تبلغ حوالي 2-4 cm بين حافتي المطوية. مرّر المطويات في الفتحة ومن ثم أدخلها تحت الجيبين السفلي والعلوي.



المطوية متعددة البطاقات من تصميم دينا زايك



الخطوة 1 قم بطي ورقة كراسة إلى نصفين مستخدمًا الورقة في وضع يكون طولها رأسيًا.

الخطوة 2 افتح الورقة ثم قُصّ أحد نصفي الورقة على طول خطوط أفقية تاركًا ثلاثة أسطر بين كل خط وآخر. وبالتالي، تتشكل عشر بطاقات تبويب على ورقة الكراسة ذات الفراغات العريضة بين الأسطر واثنتا عشرة بطاقة تبويب على الورقة ذات الفراغات الأقل عرضًا بين الأسطر.

الخطوة 3 يمكنك عنونة البطاقات على الجهة الأمامية واستخدام المساحة الداخلية للتعريفات والمعلومات الأخرى.

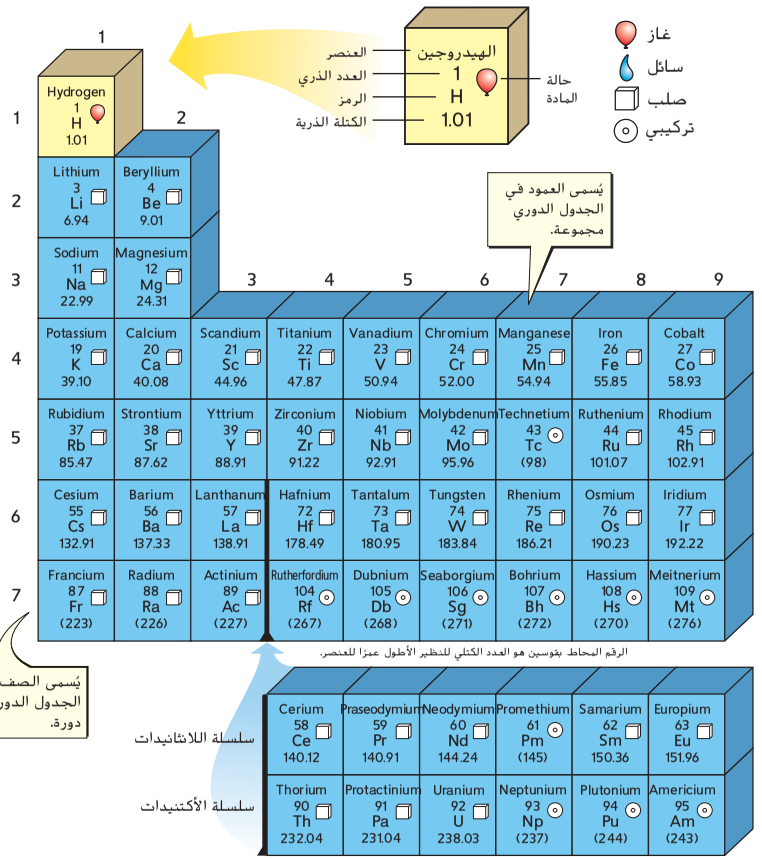
تعديلات

A أنشئ صفحة للعنوان من خلال طي الورقة بحيث تبقى الفتحات ظاهرة، وذلك لتتمكن من حفظ المطوية في مجلد ثلاثي الفتحات.

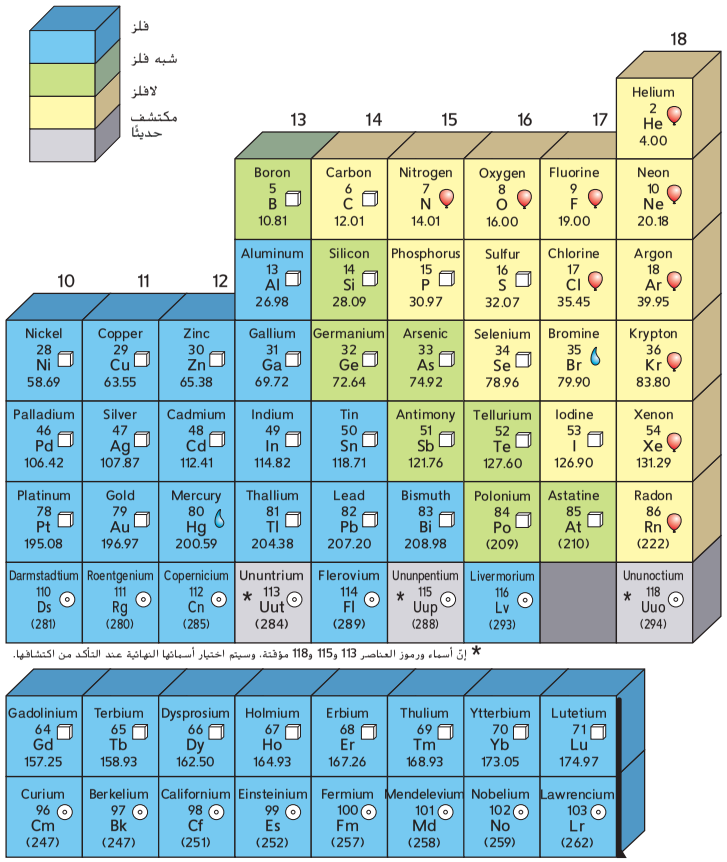
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:17 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 7

الجدول الدوري للعناصر



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:19 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

رموز الخريطة الطبوغرافية

رموز الخريطة الطبوغرافية

طريق سريع أساسي، سطح صلب		منسوب رأسي	
طريق سريع ثانوي، سطح صلب		منسوب إضافي	
طريق عليه حركة خفيفة، سطح صلب أو ممهد		منسوب متوسط	
طريق غير ممهد		منسوب منخفض	
سكة حديدية: مسار أحادي			
سكة حديدية: مسار متعدد		الحدود: وطنية	
سكك حديدية متجاورة		ولاية	
		مقاطعة، دائرة، بلدية	
أبنية		بلدة، دائرة انتخابية، مدينة صغيرة، حي	
مدارس ومقابر		مدينة، قرية، مدينة صغيرة، قرية صغيرة	
أبنية (حظيرة، مستودع، إلخ)		محمية، قومية أو وطنية	
آبار بخلاف الماء (تُسمى حسب النوع)		حديقة صغيرة، مقابر، مطار، إلخ	
خزانات: زيت، ماء، إلخ (تُسمى فقط إذا كانت للماء)		أرض ممنوحة	
الجسم المستقر أو المميز: طاحونة هوائية		بلدة أو مقاطعة منفصلة، هيئة المساحة الأمريكية	
حفرة أو منجم أو محجر مفتوح؛ محتمل		بلدة أو مقاطعة منفصلة، موقع قريب	
مستنقع		جداول دائمة الجريان	
مستنقع مشجرة		قناة مائية سطحية	
غابات أو أشجار متشابكة		بئر وينبوع مائي	
مزرعة عنب		منحدرات مائية صغيرة	
أرض تخضع لغمر محكوم بالماء		منحدرات مائية كبيرة	
سبخة مغمورة		بحيرة متقطعة	
أشجار ماڤروف		جدول مائي متقطع	
بستان		نفق قناة	
أرض منخفضة الأشجار		نهر جليدي	
منطقة حضرية		مساقط مائية صغيرة	
		مساقط مائية كبيرة	
x7369 نقطة مرتفعة		قاع بحيرة جافة	
670 مرتفع مائي			

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الصخور

الصخور

نوع الصخر	اسم الصخر	الخصائص
ناري (جوفي)	جرانيت	حبيبات معدنية كبيرة الحجم من الكوارتز والفلسبار والهورنبلند والميكا. لونه فاتح عادةً.
	ديوريت	حبيبات معدنية كبيرة الحجم من الفلسبار والهورنبلند والميكا. حبيبات الكوارتز أقل من الجرانيت. متوسط اللون.
	جابرو	حبيبات معدنية كبيرة الحجم من الفلسبار والأوجيت والأوليفين. يحتوي على الكوارتز. داكن اللون.
ناري (سطحي)	ريولايت	حبيبات معدنية صغيرة الحجم من الكوارتز والفلسبار والهورنبلند والميكا. أو حبيباته غير مرئية. لونه فاتح.
	أنديزيت	حبيبات معدنية صغيرة الحجم من الفلسبار والهورنبلند والميكا أو حبيباته غير مرئية. متوسط اللون.
	بازلت	حبيبات معدنية صغيرة الحجم من الفلسبار والأوجيت. ويحتمل وجود حبيبات الأوليفين أو قد تكون حبيباته غير مرئية. لا يحتوي على الكوارتز. داكن اللون.
	أوبسيديان	نسيج زجاجي. حبيباته غير مرئية. زجاج بركاني. انكسار يشبه انكسار الزجاج.
	خفاف	نسيج به ثقوب. يطفو في الماء. لونه فاتح عادةً.
رسوبي (فتاتي)	كونجلوميرات	حبيباته خشنة. حبيباته بحجم الحصى.
	صخر رملي	حبيباته بحجم الرمل بين 1/16 و2 mm.
	غرين	حبيباته أصغر من الرمل وأكبر من الطمي.
	طين صفحي	حبيباته صغيرة. داكن اللون غالبًا. صفائحي عادةً.
رسوبي (كيميائي أو عضوي)	حجر جيري	المعدن الرئيس فيه هو الكالسيت. يتكون في المحيطات والبحيرات عادةً. يحتوي غالبًا على أحافير.
	فحم	يتكون في مناطق المستنقعات. وهو طبقات متراصة من مواد عضوية معظمها مكوّن من بقايا النباتات.
رسوبي (كيميائي)	ملح صخري	يتكون عادةً من تبخر مياه البحر.
متحول (متورق)	نايس	يتكون من طبقات متناوبة من معادن مختلفة متباينة الألوان. غالبًا ما يكون صخره الأصلي الجرانيت.
	شست	ترتيب متوازٍ لمعادن على شكل صفائح معظمها ميكا. يتكون من صخور متنوعة الأصل.
	فيليت	مظهر لامع وحريري. أحيانًا يظهر مجعدًا. الصخر الأصلي الشائع له هو الطين الصفحي والأردواز.
	الأردواز	أكثر صلابة وكثافة ولمعانًا من الطين الصفحي. الصخر الأصلي الشائع له هو الطين الصفحي.
متحول (غير متورق)	الرخام	كالسيت أو دولوميت. الصخر الأصلي الشائع له هو الحجر الجيري.
	الحجر الصابوني	يتكون بشكل أساسي من التلك. ناعم وملمسه شحمي.
	كوارتزيت	صلب ذو بلورات كوارتز متداخلة. الصخر الأصلي الشائع له هو الحجر الرملي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:20 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 3

المعادن

المعادن

المعدن (الصيغة)	اللون	المخدش	نمط الصلابة	خواص الانكسار	الاستخدامات وخواص أخرى
جرافيت (C)	أسود إلى رمادي	أسود إلى رمادي	1–1.5	مستوى انفصال أساسي (قشور)	القلم الرصاص، شحوم الأقفال، قضبان للتحكم في بعض المفاعلات النووية البسيطة، أقطاب البطاريات
الغالينا (PbS)	رمادي	رمادي إلى أسود	2.5	الانفصال على شكل مكعب تام	مصدر للرصاص. يُستخدم في صناعة الأنابيب والدروع الواقية من الأشعة السينية والثقالات في معدات الصيد
الهيماتيت (Fe_2O_3)	أسود أو بني مائل إلى الحمرة	بني مائل إلى الحمرة	5.5 – 6.5	مكسر غير منتظم	مصدر للحديد؛ يتحول إلى حديد خام ويُصنع منه الفولاذ
الماغنتيت (Fe_3O_4)	أسود	أسود	6	مكسر محاري	مصدر للحديد، يجذب المغناطيس
البيريت (FeS_2)	فاتح، نحاسي، أصفر	أسود مخضر	6 – 6.5	مكسر غير منتظم	شبيه الذهب
التلك ($Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$)	أبيض، مخضر	أبيض	1	انفصال في اتجاه واحد	يُستخدم في بودرة التلك والمنحوتات والورق وأسطح الطاولات
الجبس ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)	عديم اللون، رمادي، أبيض، بني	أبيض	2	مستوى انفصال أساسي	يُستخدم في الجبس الباريسي والألواح الجصية في البناء
السفاليريت (ZnS)	بني، بني مائل إلى الحمرة، مخضر	فاتح إلى بني داكن	3.5 – 4	انفصال في ستة اتجاهات	مكوّن أساسي في الزنك. يُستخدم في الدهانات والصبغات والأدوية
المسكوفيت ($KAl_3Si_3O_{10}(OH)_2$)	أبيض، رمادي فاتح، أصفر، وردي، أخضر	عديم اللون	2–2.5	مستوى انفصال أساسي	يوجد على شكل صفائح كبيرة مرنة؛ يُستخدم كعازل في الأدوات الكهربائية، التشحيم
البيوتيت ($K(Mg,Fe)_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$)	أسود إلى بني داكن	عديم اللون	2.5–3	مستوى انفصال أساسي	يوجد على شكل صفائح كبيرة مرنة
الهاليت ($NaCl$)	عديم اللون، أحمر، أبيض، أزرق	عديم اللون	2.5	الانفصال على شكل مكعب	ملح؛ يذوب في الماء؛ مادة حافظة

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

المعادن

المعادن

المعدن (الصيغة)	اللون	المخدش	الصلابة	نمط الانكسار	الاستخدامات والخصائص الأخرى
الكالسيت ($CaCO_3$)	عديم اللون، أبيض، أزرق باهت	عديم اللون، أبيض	3	انفصال في ثلاثة اتجاهات	يفور عند إضافة HCl؛ يُستخدم في الأسمنت ومواد البناء الأخرى
الدولوميت ($CaMg(CO_3)_2$)	عديم اللون، أبيض، وردي، أخضر، رمادي، أسود	أبيض	3.5–4	انفصال في ثلاثة اتجاهات	الخرسانة والأسمنت؛ يُستخدم كحجر بناء للتزيين
الفلوريت (CaF_2)	عديم اللون، أبيض، أزرق، أخضر، أحمر، أصفر، أرجواني	عديم اللون	4	انفصال في أربعة اتجاهات	يُستخدم في صناعة الأجهزة البصرية؛ يتوهج تحت الأشعة فوق البنفسجية
الهورنبلند ($(CaNa)_{2-3}(Mg,Al,Fe)_5(Al,Si)_2Si_6O_{22}(OH)_2$)	أخضر إلى أسود	رمادي إلى أبيض	5–6	انفصال في اتجاهين	يمرّر الضوء في الحواف الرقيقة؛ مقطع عرضي بستة جوانب
الفلسبار ($KAlSi_3O_8$) ($NaAlSi_3O_8$)، ($CaAl_2Si_2O_8$)	عديم اللون، أبيض إلى رمادي، أخضر	عديم اللون	6	مستويان للانفصال يتقابلان بزاوية 90°	يُستخدم في صناعة السيراميك
الأوجيت ($(Ca,Na)(Mg,Fe,Al)(Al,Si)_2O_6$)	أسود	عديم اللون	6	انفصال في اتجاهين	مقطع عرضي مربع أو ثماني الأوجه
الأوليفين ($(Mg,Fe)_2SiO_4$)	زيتوني، أخضر	لا يوجد	6.5–7	مكسر محاري	الأحجار الكريمة، رمل مقاوم للانصهار
الكوارتز (SiO_2)	عديم اللون، ألوان متنوعة	لا يوجد	7	مكسر محاري	يُستخدم في صناعة الزجاج، والأجهزة الإلكترونية وأجهزة الراديو وأجهزة الكمبيوتر والساعات والأحجار الكريمة

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

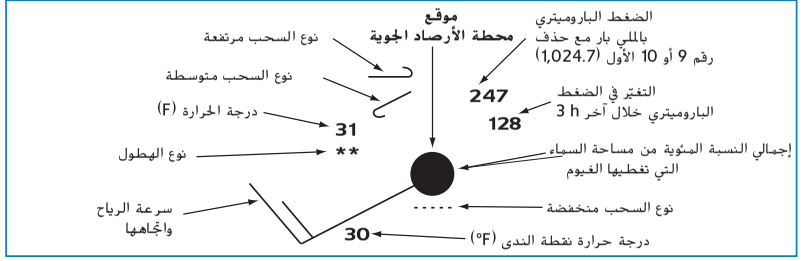
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:21 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

رموز خريطة الطقس

نموذج محطة



نموذج لتقرير ممثّل بالرموز في كل محطة

الهبطول	سرعة الرياح واتجاهها	تغطية السماء	بعض أنواع السحب المرتفعة
ضباب	0 هادئة	لا توجد تغطية	سحاب سمحاقي متفرق
ثلج	1-2 عقدة	1/10 أو أقل	سحاب سمحاقي كثيف متقطع
مطر	3-7 عقدات	2/10 إلى 3/10	سحاب سمحاقي كثير يغطي السماء بالكامل
عاصفة رعدية	8-12 عقدة	4/10	سحاب سمحاقي لا يغطي السماء بالكامل
رذاذ	13-17 عقدة	-	
وابل من المطر	18-22 عقدة	6/10	
	23-27 عقدة	7/10	
	48-52 عقدة	مليئة بالغيوم مع وجود فجوات	
	عقدة واحدة = 1.852 km/h	مليئة بالغيوم تمامًا	

بعض أنواع السحب المتوسطة	بعض أنواع السحب المنخفضة	الجبهات وأنظمة الضغط
طبقة سحاب طبقي متوسط	سحاب ركامي مصحوب بطقس معتدل	H أو عالٍ مركز نظام الضغط العالي أو L أو منخفض الضغط المنخفض
طبقة سحاب طبقي متوسط سميكة	سحاب ركامي طبقي	جبهة باردة
سحاب طبقي متوسط رقيق متقطع	ركام متقطع مصحوب بطقس سيئ	جبهة دافئة
سحاب طبقي متوسط رقيق متفرق	سحاب طبقي مصحوب بطقس معتدل	جبهة مسدودة
		جبهة ثابتة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المجهر والعناية به



العناية بالمجهر

1. عند حمل المجهر، أمسك ذراعه بإحدى يديك واسند القاعدة باليد الأخرى.
2. لا تلمس العدسات بأصابعك.
3. يُستخدم الضابط الكبير عند النظر من خلال العدسة الشيئية الصغرى. ويُستخدم الضابط الصغير عند النظر من خلال العدسة الشيئية الكبرى.
4. قم بتغطية المجهر عند تخزينه.

استخدام المجهر

1. ضع المجهر على سطح مستوٍ خالٍ من الأشياء. يجب أن تكون الذراع في اتجاه جسمك.
2. انظر من خلال العدسة العينية. اضبط الحجاب بشكل يمر معه الضوء من خلال الفتحة الموجودة في المنصة.
3. ضع الشريحة على المنصة بحيث تكون العينة في مجال الرؤية. وثبتها جيدًا باستخدام لواقط المنصة.
4. اضبط الصورة دائمًا باستخدام الضابط الكبير والعدسة الشيئية الصغرى أولاً. بعد رؤية العينة بقوة التكبير الصغرى، أدر القطعة الأنفية لاستخدام العدسة الشيئية الكبرى. استخدم الضابط الصغير فقط لتوضيح الرؤية مع العدسة الشيئية الكبرى.

تحضير شريحة مبللة

1. ضع العينة التي تريد رؤيتها بحذر في وسط شريحة زجاجية شفافة. تأكد من أن العينة رقيقة بحيث تسمح بمرور الضوء من خلالها.
2. استخدم قطارة لوضع نقطة أو نقطتين من الماء على العينة.
3. احمل غطاء شريحة نظيفًا من حوافه وضعه بحيث يلامس إحدى حواف الماء. أنزله ببطء حتى يستقر بشكل مستوٍ.
4. في حال وجود الكثير من الماء أو تكوّن فقاعات هواء كثيرة، المس حافة غطاء الشريحة بمنشفة ورقية لامتصاص الماء الزائد والتخلص من فقاعات الهواء غير المرغوب فيها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:21 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 5

تنوع الحياة:
تصنيف المخلوقات الحية

يتكون نظام تصنيف المخلوقات الحية المستخدم اليوم من ست ممالك. تحتوي مملكتان منهم وهما مملكة البكتيريا البدائية ومملكة البكتيريا الحقيقية على المخلوقات التي ليس لها أنوية وتفتقر إلى تراكيب محاطة بغشاء في سيتوبلازم الخلايا. أما أفراد الممالك الأربع الأخرى فلها خلية أو خلايا تحتوي على أنوية وتراكيب في السيتوبلازم وبعضها محاط بأغشية. وهذه الممالك هي مملكة الطلائعيات ومملكة الفطريات والمملكة النباتية والمملكة الحيوانية.

مملكة البكتيريا البدائية

مخلوقات وحيدة الخلية؛ بعضها يمتص الغذاء من الوسط المحيط بها وبعضها يقوم بعملية البناء الضوئي وبعضها الآخر قادر على التمثيل الكيميائي؛ يعيش العديد منها في بيئات ذات ظروف قاسية مثل البرك الملحية والينابيع الحارة والمستنقعات وفوهات المياه الساخنة في أعماق البحار

مملكة البكتيريا الحقيقية

مخلوقات وحيدة الخلية؛ معظمها يمتص الغذاء من الوسط المحيط به وبعضها يقوم بعملية البناء الضوئي فيما يقوم بعضها الآخر بعملية التمثيل الكيميائي؛ والعديد منها متطفل؛ وشكلها إما كروي أو حلزوني أو عصوي؛ وبعضها يشكل مستعمرات

مملكة الطلائعيات

شعبة الطحالب اليوجلينية مخلوقات وحيدة الخلية؛ تقوم بعملية البناء الضوئي أو تحصل على غذائها من محيطها؛ معظمها له سوط واحد؛ اليوجلينات



مملكة البكتريا الحقيقية
الجمرة الخبيثة



شعبة الطحالب الخضراء
الدثمة

شعبة الطحالب الذهبية مخلوقات وحيدة الخلية؛ تقوم بعملية البناء الضوئي؛ لها تركيب فريد مكوّن من صدفتين من السيليكا؛ منها الدياتومات

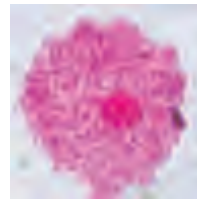
شعبة الطحالب النارية مخلوقات وحيدة الخلية؛ تقوم بعملية البناء الضوئي؛ تحتوي على صبغة حمراء؛ لها سوطان؛ منها السوطيات الدوارة

شعبة الطحالب الخضراء مخلوقات وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا أو على شكل مستعمرات؛ تقوم بعملية البناء الضوئي؛ وتحتوي أجسامها على الكلوروفيل؛ تعيش على اليابسة أو في الماء العذب أو الماء المالح

شعبة الطحالب الحمراء معظمها عديد الخلايا؛ تقوم بعملية البناء الضوئي؛ وتحتوي على أصباغ حمراء؛ يعيش معظمها في المياه المالحة العميقة؛ منها الطحلب الأحمر

شعبة الطحالب البنية معظمها عديد الخلايا؛ تقوم بعملية البناء الضوئي؛ وتحتوي على أصباغ بنية؛ يعيش معظمها في المياه المالحة؛ منها الطحلب البني

شعبة الجذريات القدم مخلوقات وحيدة الخلية؛ تحصل على غذائها من الوسط المحيط بها؛ تعيش حرة أو متطفلة، تتحرك بالأقدام الكاذبة؛ منها الأميبا



الأميبا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

شعبة السوطيات مخلوقات وحيدة الخلية؛ تحصل على غذائها من الوسط المحيط بها؛ تعيش حرة أو متطفلة؛ لها سوط أو أكثر

شعبة الهدبيات مخلوقات وحيدة الخلية؛ تحصل على غذائها من الوسط المحيط بها؛ لها أعداد كبيرة من الهدبيات

شعبة البوغيات مخلوقات وحيدة الخلية؛ تحصل على غذائها من الوسط المحيط بها؛ ليس لها وسائل للحركة؛ تعيش متطفلة على الحيوانات



شعبة الفطريات الغروية اللاخلوية
الفطر الغروي



شعبة الفطريات المائية
فطر عفونة البطاطا

مملكة الفطريات

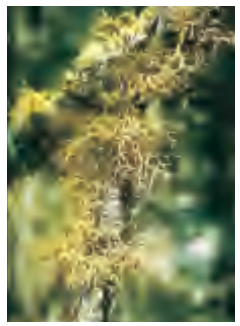
شعبة الفطريات الاقترانية أجسامها عديدة الخلايا؛ تمتص غذاءها؛ تنتج الأبواغ في أكياس؛ مثل عفن الخبز

شعبة الفطريات الكيسية تتكوّن أجسامها من خلية واحدة أو خلايا عديدة؛ تمتص غذاءها؛ تنتج الأبواغ في أكياس؛ مثل الخميرة

شعبة الفطريات الدعامية عديدة الخلايا؛ تمتص غذاءها؛ تنتج الأبواغ في حوامل دعامية؛ مثل عيش الغراب

شعبة الفطريات الناقصة لأفرادها تراكيب تكاثرية غير معروفة؛ مثل البنسيليوم

شعبة الفطريات الطحلبية تشكل أفرادها علاقات تكافلية من الفطريات الكيسية أو الدعامية والطحلب الأخضر أو البكتيريا الخضراء المزرقة؛ ومنها الأشنات



الأشنات

شعبة الفطريات الغروية الخلوية واللاخلوية تتكون أجسامها من خلية واحدة أو خلايا عديدة؛ تمتص غذاءها؛ تغير شكلها خلال دورة حياتها. غرويات خلوية ومتصوّرية.

شعبة الفطريات المائية مخلوقات عديدة الخلايا؛ تكون متطفلة أو من المحللات؛ تعيش في المياه العذبة أو المالحة؛ مثل الفطر المائي والبياض الزغبي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:22 PM

Sci_G7_V1_TE_EM.indb 6

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المملكة النباتية

أقسام الحزازيات، والحشائش البوقية، والحشائش الكبدية، والنباتات السيلوتية نباتات لاوعائية عديدة الخلايا؛ تتكاثر بالأبواغ التي تنتج في محافظ؛ خضراء اللون؛ تنمو في البيئة اليابسة الرطبة

قسم النباتات الصولجانية نباتات وعائية عديدة الخلايا؛ تنتج أبواغًا في تراكيب مخروطية؛ تعيش على اليابسة؛ وتقوم بعملية البناء الضوئي؛ منها حزاز الصولجان

قسم النباتات المفصلية نباتات وعائية ذات سيقان مضلعة ومتصلة؛ أوراقها حرشفية؛ تنتج البذور في تراكيب مخروطية؛ منها ذيل الحصان

قسم السرخسيات نباتات وعائية؛ نصل الورقة مجزأ إلى وريقات صغيرة؛ تنتج الأبواغ في تكتلات من محافظ الأبواغ تسمى كيسًا بوغيًا؛ تعيش على اليابسة أو في الماء؛ منها الخنشار

قسم النباتات الجنكية أشجارها متساقطة الأوراق؛ لم يبق منها سوى نوع واحد فقط؛ أوراقها على شكل مراوح ذات عروق متفرعة وتشتمل على مخاريط لحمية تحتوي على البذور؛ منها الجينكو

قسم السايكدات نباتات تشبه النخل؛ أوراقها كبيرة تشبه الريش؛ تنتج البذور في مخاريط؛ منها السايكدا

قسم النباتات المخروطية نباتات متساقطة الأوراق أو دائمة الخضرة؛ تكون إما أشجارًا أو شجيرات؛ أوراقها إبرية أو حرشفية؛ تنتج البذور في مخاريط؛ منها الصنوبريات

قسم النيتوفايت شجيرات أو نباتات خشبية معترشة؛ تنتج البذور في مخاريط؛ يحتوي القسم على ثلاثة أجناس فقط؛ منها الجنتوم

قسم النباتات الزهرية أكثر النباتات انتشارًا؛ نباتات تنتج أزهارًا؛ لها ثمار تحتوي على بذور

المملكة الحيوانية

شعبة الإسفنجيات حيوانات تعيش في الماء ليس لها أنسجة وأعضاء حقيقية؛ ثابتة في مكانها وغير متماثلة. منها الإسفنج

شعبة اللاسعات لها تماثل شعاعي؛ لها تجويف هضمي بفتحة واحدة؛ لمعظمها لوامس تحتوي على خلايا لاسعة؛ تعيش في المياه بشكل منفرد أو في مستعمرات؛ منها قنديل البحر والمرجان والهيدرا وشقائق النعمان البحرية

شعبة الديدان المفلطحة ديدان ذات تماثل جانبي؛ أجسامها مفلطحة؛ لجهازها الهضمي فتحة واحدة؛ تعيش حرة أو متطفلة؛ منها الدودة المسطحة



قسم الحزازيات
حشيشة الكبد





قسم النباتات الزهرية
نبات الطماطم

شعبة الديدان المسطحة

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف



شعبة الحبليات

شعبة الديدان الأسطوانية أجسامها أسطوانية ذات تماثل جانبي؛ لها جهاز هضمي بفتحتين؛ تعيش حرة أو متطفلة

شعبة الرخويات حيوانات أجسامها طرية؛ لمعظمها صدفة صلبة وقدم طرية أو لواحق قدمية طرية؛ تغطي العباءة جسمها الطري؛ تعيش في الماء أو اليابسة؛ منها المحار والحلازين والحبّار والأخطبوط

شعبة الديدان الحلقية ديدان ذات تماثل جانبي؛ أجسامها مستديرة ومقسمة إلى حلقات؛ تعيش في المياه أو على اليابسة؛ منها دودة الأرض والعلق والديدان البحرية متعددة الأشواك

شعبة المفصليات أكبر المجموعات الحيوانية؛ لها هيكل خارجي صلب؛ أجسامها مقسمة إلى قطع ولها أزواج من اللواحق المفصلية؛ تعيش في المياه أو على اليابسة؛ منها الحشرات والقشريات والعناكب

شعبة شوكيات الجلد حيوانات تعيش في المياه؛ جلدها شوكي ولها جهاز وعائي مائي ذو قدم أنبوبية؛ ذات تماثل شعاعي؛ ومنها نجم البحر ودولار الرمل وقنفذ البحر

شعبة الحبليات كائنات لها هيكل داخلي وأجهزة جسم متخصصة؛ لمعظمها زوجان من اللواحق؛ ولجميعها في إحدى مراحل حياتها حبل ظهري وحبل عصبي وشقوق بلعومية وذيل خلف الشرج؛ منها الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

8/17/2016 7:13:23 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 7

الصف الأول المتوسط • الوحدة 2
15 دقيقة

دراسة الماضي

ستكتشف حدوث العديد من التطورات التكنولوجية في السنوات الأخيرة.

1. ضع خمسة أسئلة على الأقل تطرحها على أحد كبار السن حول التكنولوجيا التي كانت سائدة أيام شبابه.
2. قم بإجراء المقابلة.
3. دوّن إجاباته في كراستك اليومية الخاصة بالعلوم.

حلل واستنتج

1. قارن وقابل خمسة على الأقل من أوجه الاختلاف بين التكنولوجيا في الماضي والآن.
2. **المفهوم الأساسي** هل تتشارك أنت والشخص الذي قابلته القيم نفسها في ما يخصّ التكنولوجيا؟

الصف الأول المتوسط • الوحدة 2
20 دقيقة

تقييم مزايا التكنولوجيا وعواقبها

1. اختر وسيلة من وسائل التكنولوجيا تقدرها ولا تريد أن تعيش من دونها.
2. أنشئ جدولاً يتكون من عمودين. اجعل العمود الأول بعنوان المزايا والعمود الآخر بعنوان المواقب.
3. اذكر ثلاث نقاط على الأقل في كل عمود.

حلّل واستنتج

1. هل تفوق مزايا التكنولوجيا عواقبها؟ اشرح ذلك.
2. **استدلّ** مَن الجهة التي موّلت تطوير التكنولوجيا التي اخترتها. اشرح ذلك.
3. **المفهوم الأساسي** استدلّ على الطريقة التي يمكنك بها التأثير في تمويل هذا النوع من وسائل التكنولوجيا في المستقبل.

الصف الأول المتوسط • الوحدة 3
20 دقيقة

كيف تتحرك الصفائح التكتونية؟



قد يكون من الصعب تخيُّل أن القارات تتحرك ببطء فوق سطح الأرض. كيف يمكنك نمذجة حركة الصفائح؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. أحضر **وعاءً مقاومًا للحرارة مستطيل الشكل**. املأه بالماء حتى عمق 1 cm. ضع الوعاء بحرص على **موقد تسخين** وانتظر حتى يتوقف الماء عن التحرك.
3. استخدم المقص في قص ورقة مقوّاة ملوّنة للحصول على 8 – 6 أشكال. ضع الأشكال على الماء داخل الوعاء.
4. اضبط درجة حرارة موقد التسخين بحيث تكون متوسطة. لاحظ ما سيحدث للأشكال مع ارتفاع درجة حرارة الماء.
5. سجل ملاحظاتك في كراستك اليومية. أطفىء موقد التسخين. ⚠ اترك الوعاء يبرد قبل أن تحركه.

حلّل واستنتج

1. **نمذِج** ما المادة التي تمثل الصفائح التكتونية؟ ما المادة التي تمثل دثار الأرض؟
2. **المفهوم الأساسي** ما الذي يسبب حركة الدثار؟ كيف تؤثر هذه الحركة في الصفائح التكتونية؟

الصف الأول المتوسط • الوحدة 3
20 دقيقة

لماذا يُعد إعصار التسونامي خطيرًا للغاية؟

لماذا تُعد إعصارات التسونامي مدمرة للغاية؟ كيف يمكنك نمذجة إعصار تسونامي وشرح سبب خطورة هذه الأمواج؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. أحضر **وعاءً بلاستيكيًا**. استخدم **شريطًا لاصقًا قويًا** لتثبيت جزء من **حقيبة بلاستيكية** على الثقب الموجود داخل الوعاء.
3. صُبّ 500 mL من الماء في الوعاء.
4. أمسك الوعاء بثبات فوق أحد **الأحواض**. اطلب من أحد أعضاء مجموعتك النقر بإصبعه بقوة مرة واحدة على الجانب السفلي.
5. في لحظة النقر نفسها على الحقيبة البلاستيكية، اطلب من شخص آخر أن يضع نقطة واحدة من **ملوّن غذائي** مباشرةً على المنطقة التي تم دفعها إلى الأعلى من الماء.
6. سجل ملاحظاتك في كراستك اليومية.

حلّل واستنتج

1. **لاحظ** كيف ساعد الملون الغذائي في صنع نموذج لإعصار تسونامي؟
2. **استنتج الخلاصات** برأيك لماذا يُعد إعصار تسونامي خطيرًا للغاية؟
3. **المفهوم الأساسي** كيف للزلزال الناتج عن إعصار التسونامي أن يغير سطح الأرض؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الصف الأول المتوسط • الوحدة 3
20 دقيقة

أيّ منهما سيحدث أولاً؟



عندما تقل سرعة الرياح وكذلك المياه المتحركة ويذوب الجليد، تعمل عوامل التعرية تلك على ترسيب بعض الرواسب التي تحملها. كيف يمكنك ملاحظة هذا الترسّب؟ ما الذي ستراه؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. استخدم **ميزانًا** لقياس 200 g من كلّ من التي تتساوى في الحجم مع الحبيبات. تلميح: ضع الرواسب في قطعة من الورق أو كأس صغير من الورق على الميزان حتى يسهل صبّها.
3. استخدم **قمعًا** صغيرًا لصبّ كل نوع من أنواع الرواسب في **زجاجة بلاستيكية سعتها** 1 L.
4. ضع الماء في الزجاجة ببطء حتى يصل مستوى الماء فيها إلى أسفل العنق مباشرة. أحكم إغلاق غطاء الزجاجة.
5. في كراستك اليومية، توقع ما سيحدث في حال خلطت هذه الرواسب وتركتها تستقر خارج الماء. ارسم ما تتوقع أن تراه.
6. رجّ الزجاجة عشر مرات.
7. ضع الزجاجة على سطح مستوٍ. لاحظ وسجل ما يحدث.

حلّل واستنتج

1. **سلسل** اشرح الشكل الذي يستقر عليه كل من أنواع الرواسب المختلفة في الماء.
2. **المفهوم الأساسي** كيف تغير عملية الترسيب في سطح الأرض؟

الصف الأول المتوسط • الوحدة 4
15 دقيقة

ما الذي يتطلبه تكوّن سحابة؟



هل سبق ونظرت إلى إحدى السحب من نافذة الطائرة وتساءلت عن طريقة تكوّن السحب؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. استخدم **دورقًا** لصب 250 mL من الماء الساخن بحرص في **إناءين صغيرين**.
3. املأ غطاء **كل إناء بالثلج**.
4. أشعل بحرص **عود ثقاب خشبيًا** وأطفئه ثم أسقطه بسرعة في أحد الإناءين.
5. ضع الغطاء على كل إناء بسرعة. تأكد من أن كل غطاء يغطي فتحة الإناء بالكامل.
6. لاحظ كل إناء ثم ارسم ما ستراه في كراستك اليومية.

حلّل واستنتج

1. **قارن وقابل** ما الذي حدث في كل إناء؟ لماذا؟
2. **حدد** كل من المتغيرات المستقلة و المتغيرات التابعة في هذه التجربة.
3. **المفهوم الأساسي** كيف تتكون السحب؟

الصف الأول المتوسط • الوحدة 4
20 دقيقة

هل يمكنك قياس ما لا تستطيع رؤيته؟



إن الرطوبة النسبية هي كمية بخار الماء الموجودة في الهواء مقارنة بكمية بخار الماء التي يمكن أن يحتويها الهواء عند درجة الحرارة نفسها. ثمة أداة تستخدم لقياس الرطوبة النسبية تسمى مقياس الرطوبة. هل يمكنك إنشاء مقياس الرطوبة واستخدامه؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. استخدم **شريطًا لاصقًا** لتثبيت **مقياسي حرارة** متماثلين على قطعة **ورقة مقواة صلبة** بحيث تكون المسافة التي تباعد بينهما 10 cm تقريبًا.
3. بلل جزءًا من **رباط الحذاء** بماء تكون درجة حرارته مساوية لحرارة الغرفة. استخدم **خيطًا** لربط أحد طرفَي الحذاء على شكل عقدة. أزلق رباط الحذاء المبلل وصولاً إلى خزان الزئبق في أحد مقياسي الحرارة. ثبّت رباط الحذاء حول خزان الزئبق بواسطة خيط.
4. أمسك مقياس الرطوبة جيدًا. حركه بروية إلى الأمام والخلف لمدة 20–30 s. اقرأ درجات الحرارة الظاهرة على كل مقياس حرارة. سجّل درجة الحرارة في كراستك اليومية.
5. اطرح درجة الحرارة المسجلة على مقياس الحرارة المبتل من درجة الحرارة المسجلة على مقياس الحرارة الجاف. كوّن **مخطط الرطوبة النسبية**. حدد نسبة الرطوبة النسبية.

حلّل واستنتج

1. **اشرح** ما نسبة الرطوبة النسبية؟ اشرح الرطوبة والرطوبة النسبية بإيجاز لصفك.
2. **استنتج** أي مقياس حرارة سجل درجة الحرارة الأكثر انخفاضًا؟ اشرح لمَ قد يحدث ذلك.
3. **المفهوم الأساسي** توقع كيفية التغيّر في الرطوبة النسبية

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:25 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 1

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الصف الأول المتوسط • الوحدة 4
15 دقيقة

كيف "يتكوَّن" الإعصار؟

في عام 1974، كانت الأحوال الجوية كالتالي؛ على مدار فترة زمنية قدرها 18 h تكوّن 148 إعصارًا قمعيًا في وسط ووسط غرب الولايات المتحدة. ما الظروف التي تسببت في حدوث مثل هذا الإعصار الهائل؟

1. اقرأ جيدًا **الفقرات التي تتحدث عن الإعصار الهائل الذي حدث في العام 1974**. استخدم **قلم تحديد** لتحدد به الجمل والعبارات المهمة في كل فقرة.
2. استخدم المعلومات الواردة في الفقرات في الإجابة عن الأسئلة الواردة أدناه.

حلّل واستنتج

1. **حدد** ما الأسباب الثلاثة الأساسية التي تسببت في تشكّل العديد من الأعاصير القمعية في الإعصار الهائل عام 1974؟
2. **المفهوم الأساسي** كيف تكون الأعاصير؟

الصف الأول المتوسط • الوحدة 4
20 دقيقة

كيف يمكن تنقية المستجمعات المائية؟

ربما شاهدت من قبل تسرب بقعة من الزيت على الطريق أو في موقف للسيارات. ما الذي يحدث لهذا الزيت عندما تمطر؟ من المحتمل أن ينزلق إلى مستجمع مائي قريب ويسبّب التلوث. كيف يمكنك نمذجة التلوث في مستجمع مائي وكيف يمكنك تنظيفه؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. صب المياه في **دورق كبير** حتى يمتلئ نصفه.
3. اختر خمسة أنواع **من ملوثات المستجمع المائي** وأضفها إلى الماء. يمكنك استخدام **ملعقة بلاستيكية** لتحرّك بها الملوثات.
4. تبادل النماذج مع مجموعة أخرى.
5. استخدم **أدوات التنظيف** لإزالة الملوثات من ماء المجموعة الأخرى.
6. في كراستك اليومية، صف سهولة أو صعوبة إزالة كل ملوث من الملوثات.

حلّل واستنتج

1. **صنّف** كل ملوث من الملوثات الموجودة في المستجمع المائي للمجموعة الأخرى بصفته ضارًّا أو غير ضارّ. ادعم إجابتك.
2. **استدلّ** افترض أنك استطعت إزالة كل الملوثات من المياه. هل ستكون المياه نظيفة بعدها؟ لِمَ أو لِمَ لا؟
3. **المفهوم الأساسي** كيف يؤثر النشاط البشري في المستجمع المائي؟

الصف الأول المتوسط • الوحدة 5
40 دقيقة

أين توجد المناخات المحلية؟

تختلف المناخات المحلية عن المناخات في المناطق الأكبر من حولها. في هذه التجربة، ستحدد أحد المناخات المحلية.

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. اختر منطقتين بالقرب من مدرستك. يجب أن تكون إحدى المناطق في مكان مفتوح. أما المنطقة الأخرى، فيجب أن تكون بالقرب من مبنى المدرسة.
3. أنشئ جدول بيانات على غرار الجدول الموجود على اليسار في كراستك اليومية.
4. قم بالقياس وتسجيل بيانات المنطقة الأولى. تعرّف على اتجاه الرياح باستخدام قمع الرياح ودرجة الحرارة باستخدام مقياس الحرارة والرطوبة النسبية باستخدام مقياس الرطوبة ومخطط الرطوبة النسبية.
5. كرر الخطوة 4 في المنطقة الثانية.

	جانب الطريق	ملاعب الكرة
درجة الحرارة		
اتجاه الرياح		
الرطوبة النسبية		

حلّل واستنتج

1. **مثّل بيانيًا** أنشئ رسمًا بيانيًا بالأعمدة يوضح درجات الحرارة والرطوبة النسبية في المنطقتين.
2. **استخدم** البيانات في الجدول لمقارنة اتجاه الرياح.
3. **فسّر البيانات** كيف اختلفت أحوال الطقس في المنطقتين؟ ما الذي قد يفسّر وجود أوجه الاختلاف هذه؟
4. **المفهوم الأساسي** كيف يمكنك تحديد المنطقة التي تمثل مناخًا محليًا؟ اشرح ذلك.

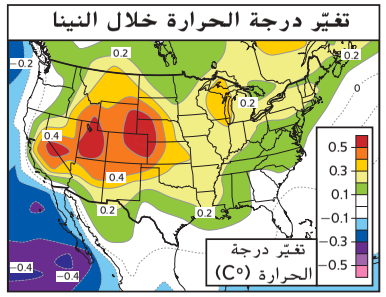
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الصف الأول المتوسط • الوحدة 5
20 دقيقة

كيف تتنوّع المناخات؟

تختلف لا نينا عن إل نينو في أنها ترتبط بدرجات الحرارة المنخفضة في المحيط الهادئ.

1. كما توضح الخريطة، يتغير معدّل درجات الحرارة أثناء لا نينا في الشتاء.
2. يوضح دليل الألوان مدى اختلاف درجات الحرارة عن الطبيعي.



3. حدد موقعًا على الخريطة. كم ابتعدت درجات الحرارة، أثناء لا نينا، عن معدلات درجات الحرارة؟

حلّل واستنتج

1. **إدراك السبب والنتيجة** هل أثرت لا نينا في مناخ المنطقة التي اخترتها؟
2. **المفهوم الأساسي** صف كل الأنماط التي تراها. كيف أثرت لا نينا في مناخ المنطقة التي اخترتها؟ استخدم بيانات من الخريطة لتدعم بها إجابتك.

الصف الأول المتوسط • الوحدة 5
30 دقيقة

ما كمية ثاني أكسيد الكربون التي تنبعث من السيارات؟

يتأتّى معظم ثاني أكسيد الكربون المنبعث في الغلاف الجوي من السيارات التي تعمل بالبنزين. تطلق السيارات متفاوتة كميات متفاوتة من ثاني أكسيد الكربون.

1. لحساب كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من إحدى السيارات، يجب أن تعرف عدد جالونات البنزين الذي تحتاجه السيارة لقطع ميل واحد. هذه المعلومات موضحة في المخطط أدناه.
2. افترض أن كل سيارة تقطع 15,000 ميل في السنة تقريبًا. احسب عدد الجالونات التي تستخدمها السيارة في السنة. سجّل بياناتك في كراستك اليومية في مخطط مشابه للمخطط الوارد أدناه.
3. يطلق غالون واحد من البنزين 20 lbs من ثاني أكسيد الكربون. احسب وسجل عدد أرطال ثاني أكسيد الكربون التي تنبعث من كل سيارة سنويًا.

	عدد الأميال لكل جالون	جالونات البنزين المستخدمة سنويًا	كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة سنويًا (lbs)
سيارة رياضية متعددة الأغراض	15		
سيارة هجينة	45		
سيارة صغيرة	25		

حلّل واستنتج

1. **قارن وقابل** بين كل من كميات ثاني أكسيد الكربون التي تنبعث من كل سيارة.
2. **المفهوم الأساسي** اكتب رسالة إلى شخص يخطط لشراء سيارة. حدد السيارة التي سيكون لها التأثير الأقل على الاحترار العالمي. لماذا؟

الصف الأول المتوسط • الوحدة 6
20 دقيقة

كيف تؤثر الملوحة في كثافة المياه؟

إن المياه المالحة أكثر كثافة من المياه العذبة. ما كمية الملح التي تحتاج إلى إضافتها إلى المياه العذبة لتجعلها كثيفة بما يكفي لتعويم بيضة؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. املأ إناءً بماء مقداره 1,000 mL. بحرص، ضع **بيضة مسلوقة جيدًا** في الماء. لاحظ موقع البيضة.
3. استخدم **عصا تحريك** لتقليب 20 g من **الملح** في الماء. لاحظ البيضة مجددًا
4. زوّد الملح بمقدار 10 g كل مرة. بعد كل إضافة، حرّك الملح في المياه ولاحظ البيضة. استمر في إضافة 10 g

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

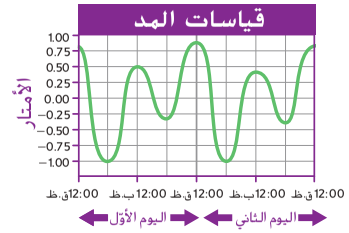
8/17/2016 7:13:27 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 3

من الملح كل فترة حتى تطفو البيضة.

حلّل واستنتج

1. **احسب** ملوحة الماء الذي طفت فيه البيضة.
2. **المفهوم الأساسي** كيف تؤثر الملوحة في كثافة المياه؟

الصف الأول المتوسط • الوحدة 6
20 دقيقة



هل يمكنك تحليل بيانات المد والجزر؟

حلّل واستنتج

1. **حدد** عدد تيارات أعلى المد وأدنى الجزر على مدى 24 ساعة.
2. **قارن** هل ارتفاع تيارات أعلى المد واحد على مدى 24 ساعة؟ كم يبلغ ارتفاع أدنى الجزر؟
3. **احسب** مدى المد والجزر بين الساعة 12 صباحًا والساعة 6 صباحًا في اليوم 1.
4. **المفهوم الأساسي** افترض أن البيانات تمثل تيارات المد المرتفع. كيف ستختلف بيانات المد والجذر التي تم جمعها خلال تيارات المد المنخفض؟

الصف الأول المتوسط • الوحدة 6
15 دقيقة

كيف تؤثر درجة الحرارة في تيارات المحيط؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. املأ **كوب فلين بماء ساخن** وكوبًا آخر **بماء مثلج**.
3. ضع **طبقًا زجاجيًا** فوق كل من الكوبين. استخدم كوبين آخرين للقيام بتوازن. املأ نصف الطبق **بماء تبلغ درجته درجة حرارة الغرفة**.
4. ضع نقطتين من الملون الغذائي في الطبق، نقطة واحدة فوق كل كوب ماء. استخدم لونًا للمياه الباردة ولونًا آخر للمياه الساخنة. راقب لمدة 10 min.

حلل واستنتج

1. **ارسم** مخططًا بملاحظاتك في كراستك اليومية. حدد المنطقة الباردة والمنطقة الساخنة في الرسم.
2. **المفهوم الأساسي** اشرح وجه الشبه بين ملاحظاتك للمياه الملونة وتيارات المحيط.

الصف الأول المتوسط • الوحدة 6
20 دقيقة

كيف يؤثر الرقم الهيدروجيني (pH) لمياه البحر في الكائنات البحرية؟

كيف يؤثّر ازدياد درجة الحموضة في الأصداف التي تنطوي على الكالسيوم؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. انسخ الجدول أدناه في كراستك اليومية.
3. افحص قطعة من **قشرة بيض بنّية اللون** وصف خصائصها.
4. ضع قشرة البيض في **كوب بلاستيكي**.
5. املأ نصف الكوب **بالخل الأبيض**.
6. بعد 15 دقيقة، استخدم **الملقاط** لإزالة قشرة البيضة. سجّل خصائصها في كراستك اليومية.

حلّل واستنتج

1. **صف** تغيّر قشرة البيضة.
2. **المفهوم الأساسي** كيف يمكن للآثار طويلة المدى لازدياد ثاني أكسيد الكربون في مياه البحر أن تؤثر في أصداف وهياكل الكائنات البحرية التي تحتوي على الكالسيوم؟

الأصداف التي تحتوي على الكالسيوم

الخاصية	الوصف قبل المعالجة	الوصف بعد المعالجة
الصلابة		
الكثافة		
المظهر		

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:28 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 5

الصف الأول المتوسط • الوحدة 2 الرسم البياني • 45 دقيقة

من يساهم في انبعاثات CO_2؟

يعتقد عدد كبير من العلماء أن درجة حرارة سطح الأرض ترتفع نظرًا إلى ازدياد مستويات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الذي يحبس الحرارة في الغلاف الجوي للأرض. ويساهم احتراق الوقود الأحفوري في انبعاث CO_2 إلى الغلاف الجوي للأرض. ما الدول التي تنتج معظم ثاني أكسيد الكربون من احتراق الوقود الأحفوري؟

تعلّم

لمقارنة البيانات التي لا تتغير باستمرار، يمكنك استخدام الرسم البياني بالأعمدة. توضح الأعمدة في هذا النوع من الرسم البياني العلاقة بين المتغيرات. ويقسّم متغير المحور *x* إلى أجزاء ويمكن أن تكون هذه الأجزاء أعدادًا، مثل السنوات أو فئة مثل البلدان. أما المحور الرأسي *y* فهو عدد يتزايد باستمرار على امتداد المحور.

جرّب

1. انسخ جدول البيانات إلى كراستك اليومية وأكمله. واحسب مقدار ثاني أكسيد الكربون الناتج من كل فرد في كل دولة.
2. ضع فرضية توضح مقدار ثاني أكسيد الكربون الناتج من سكان الدول المدرجة في الجدول. فكّر في العوامل التالية لكل دولة: الحجم وكثافة السكان ومتطلبات النقل ومتطلبات التدفئة والتبريد والتطوير والصناعة ووسائل توليد الكهرباء.

طبّق

3. **مثّل بيانيًا** بيانات ثاني أكسيد الكربون الناتج لكل شخص باستخدام رسم بياني بالأعمدة.
4. **فكّر بشكلٍ ناقد** ما السبب في أن الدول الصناعية الأكثر تقدمًا لديها نسبة أكبر من ثاني أكسيد الكربون الناتج لكل فرد؟
5. **قيّم** هل النتائج التي حصلت عليها من حساباتك تدعم فرضيتك؟

انبعاثات CO_2 من الدول عام 2009

الدولة	انبعاثات CO_2 (ملايين الأطنان من الكربون)	إجمالي السكان (ملايين الأشخاص)	CO_2 الناتج (طن/للشخص)
الصين	7,710	1,338.6	
الولايات المتحدة	5,424	307.2	
الهند	1,602	1,166.1	
روسيا	1,572	140.0	
اليابان	1,097	127.1	
كندا	541	33.5	
المملكة المتحدة	520	61.1	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الصف الأول المتوسط • الوحدة 1 اتباع الإجراء • 30 دقيقة

كيف تنشئ أداتك العلمية الخاصة؟

تمتص جميع الكائنات الحية الغازات وتطلقها. تمتص الخلايا في داخلك الأكسجين وتطلق ثاني أكسيد الكربون تمامًا مثل غيرها من خلايا الحيوانات والنباتات والفطريات والطلائعيات وبعض البكتيريا. لكن يمكن أيضًا للكثير من خلايا النباتات وبعض الطلائعيات وبعض البكتريا امتصاص ثاني أكسيد الكربون وإطلاق الأكسجين. في هذه التجربة، ستقوم باتباع إجراء وإنشاء الجهاز العلمي الخاص بك الذي يقيس مستوى التغير في حجم الغاز.

المواد


قارورة إيرلنماير سعتها 500 mL

أنبوب مطاطي، طوله 15 cm


سدادة بفتحتين


كأس سعته 500 mL

ستحتاج أيضًا إلى:
قطعة صغيرة من أنبوب بلاستيكي، ماء، مخبار مدرج سعته 100 mL، غلاف بلاستيكي (30 cm × 10 cm)، قصبة مصّ قابلة للثني، ملون غذائي (اختياري)

اجراءات السلامة



تعلّم

غالبًا ما **يتبع العلماء الإجراءات** التي وضعها غيرهم من العلماء لجمع البيانات. إن الإجراء هو شرح مقسّم إلى خطوات متلاحقة لكيفية إنجاز مهمة ما. تُعلِمك خطوات الإجراء بالمواد التي يجب استخدامها وكيفية ذلك وترتيب أداء مهام معينة. تكون بعض الإجراءات بسيطة، في حين أن هناك إجراءات أخرى أكثر تعقيدًا وتتطلب الكثير من التدريب والمهارة.

جرّب

1. اقرأ نموذج السلامة في المختبر وأكمله.
2. اسكب 350 mL من الماء في كل قارورة إيرلنماير وكأس. اسكب 100 mL من الماء في مخبار مدرج.
3. سدّ المخبار المدرج باستخدام غطاء بلاستيكي. ضع يدك فوق الغطاء البلاستيكي واقلب المخبار رأسًا على عقب. ضع طرف المخبار المدرج المسدود داخل كأس الماء بعناية. انزع الغطاء البلاستيكي من دون فقدان أي ماء من المخبار المدرج. اطلب من أحد أعضاء الفريق حمله بطريقة لا تجعله ينقلب.
4. ضع أحد طرفي قصبة المصّ في إحدى فتحتي السدادة المزودة بفتحتين. أدخل الأنبوب البلاستيكي داخل الفتحة الأخرى. ضَع أحد أطراف الأنبوب المطاطي فوق الأنبوب البلاستيكي.
5. أدخل الطرف الحر للأنبوب المطاطي داخل المخبار، من دون رفع المخبار فوق سطح الماء. اطلب من إحدى المجموعات مواصلة إمساك المخبار.
6. ضع السدادة في القارورة. سجّل القراءة الأولية لمستوى الماء في المخبار المدرج في كراستك اليومية.
7. انفخ برفق في قصبة المصّ ولاحظ التغيّر في حجم الماء. تابع النفخ إلى أن يمتلئ المخبار المدرج بـ 50 mL من الغاز (الهواء).

طبّق

8. **ارسم رسمًا** لتصميمك، المعروف أيضًا باسم الإيديومتر. ميّز كل الأجزاء بتسميات وصِف وظائفها.
9. **المفهوم الأساسي** صِف سيناريو يمكن فيه لأحد علماء الحياة استخدام هذا الجهاز لقياس الغازات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 1
8/17/2016 7:13:29 PM

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الصف الأول المتوسط • الوحدة 4 إدراك السبب والنتيجة • 25 دقيقة

كيف يختلف ضغط الهواء في طبقات الغلاف الجوي؟

هل حلّقت يومًا في طائرة وشعرت بأذنيك "تطقطقان" كلما تغيّر ارتفاع الطائرة؟ إذا حدث معك ذلك، تكون قد جرّبت التغيّر في ضغط الهواء. كيف يختلف ضغط الهواء في الطبقات المختلفة للغلاف الجوي للأرض؟

المواد


بوليستيرين كوب

مسطرة


زجاجة ماء سعتها 2 L


حوض

اجراءات السلامة



تعلّم

إنّ عددًا كبيرًا من العلاقات في العِلم هي علاقات **سبب ونتيجة**. فالسبب هو سبب حدث أو حالة. أما النتيجة، فهي الحدث أو الحالة التي تنتج عن السبب. كيف يمكنك إنشاء نموذج لملاحظة تأثيرات الاختلافات في الضغط؟

جرّب

1. اقرأ نموذج السلامة في المختبر وأكمله.
2. استخدم مسطرة ورأس قلم رصاص مسنّن لإنشاء خط ذي فتحات صغيرة أعلى أحد جوانب كوب بوليستيرين. يجب أن تكون كل الفتحات متساوية في الحجم. لتكن الفتحة الأولى على مسافة 1 cm من أسفل الكوب، والثانية مباشرة فوق الفتحة الأولى، على مسافة 5 cm من أسفل الكوب. ولتكن الفتحة الثالثة مباشرة فوق الفتحة الثانية، على مسافة 12 cm من أسفل الكوب.
3. في هذا النشاط، يمثل الكوب الغلاف الجوي للأرض. وتمثل الفتحات في الكوب الارتفاعات المختلفة في الغلاف الجوي. أما الماء فيمثّل الهواء.
4. توقّع كيفية تدفق الماء من الفتحات عندما يمتلئ الكوب بالماء. اكتب توقعك في كراستك اليومية الخاصة بالعلوم.
5. أمسك بالكوب فوق حوض. قم بتغطية كل فتحة بالكامل باستخدام أصابعك.
6. اطلب من زميلك ملء الكوب بالماء.
7. أمسك بالكوب فوق الحوض، وانزع أصابعك سريعًا عن الفتحات. لاحظ ما سيحدث عند كل فتحة. دوّن ملاحظاتك في كراستك اليومية.

طبّق

8. **أدرك السبب والنتيجة** ما الذي تسبب في تدفق الماء من الكوب؟
9. **قارن وقابل** ما التأثير الذي أحدثته الفتحات الموجودة على ارتفاعات مختلفة في تدفق الماء من الكوب؟ اشرح.
10. **المفهوم الأساسي** كيف يمثل هذا النشاط نموذجًا لبنية الغلاف الجوي من حيث ضغط الهواء؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح © حقوق الطبع والتأليف

الصف الأول المتوسط • الوحدة 3 تفسير الرسوم العلمية • 25 دقيقة

كيف تكون الصخور دليلًا على حركة الصفائح؟

استُخدِم العديد من أنواع الأدلة لدعم فكرة أن قارات الأرض كانت متصلة معًا ثم انفصلت مع مرور الوقت وانحرفت متّخذةً مواضعها الحالية. كانت بانجيا قارة عظمى تمتد على طول خط الاستواء منذ ملايين السنوات. كيف يمكنك استخدام دليل الصخور لإعادة بناء بانجيا؟

المواد


خريطة العالم


مقص


غراء

السلامة



تعلّم

يتعلم العلماء **تفسير الرسوم العلمية** باستخدام أنواع مختلفة من الوسائل المرئية. ويمكن استخدام الرسومات والمخططات والصور والخرائط بسهولة لتوضيح أمور قد تحتاج إلى كلمات كثيرة لشرحها. على سبيل المثال، يمكنك إعادة رسم خريطة توضّح بانجيا النظرية.

جرّب

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. احصل على خريطة العالم، وقُصّ بحذر جرينلاند وأمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية وأفريقيا وأستراليا والقارة القطبية الجنوبية وأوراسيا وتشمل أوروبا وآسيا.
3. ادرس الخرائط، وحدد مواقع سلاسل الجبال في كل كتلة يابسة. تذكّر أنّ تشابه أنواع الصخور وتشابه البنية الجيولوجية في بعض سلاسل الجبال يدل على أن بعض معالم سطح الأرض كانت تشكّل سلاسل جبلية متصلة في الماضي.
4. استخدم أشكال كتل اليابسة ومواقع السلاسل الجبلية لإعادة بناء بانجيا.
5. بعد التأكد من إعادة البناء، ألصق القارة العظمى في كراستك اليومية.
6. استخدم الخريطة المعاد بناؤها وما تعلمته عن الصفائح التكتونية للإجابة عن الأسئلة الواردة أدناه.

طبّق

7. أي جبال يحتمل تكوّنها من سلاسل متصلة منذ زمن بعيد؟
8. هل يمكنك تحديد موقع أي معالم أخرى توضح كيفية ارتباط القارات؟
9. **المفهوم الأساسي** كيف تدعم البيانات الجيولوجية نظرية الصفائح التكتونية؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح © حقوق الطبع والتأليف

8/17/2016 7:13:30 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 3

الصف الأول المتوسط • الوحدة 5 استدلّ• 40 دقيقة

هل يمكن لانعكاس أشعة الشمس أن يغيّر المناخ؟

إن الوضاءة هو مصطلح يُستخدم للإشارة إلى النسبة المئوية للطاقة الشمسية التي تنعكس مرة أخرى إلى الفضاء. يعكس السحاب مثلاً حوالي 50 بالمئة من الطاقة الشمسية التي يتلقاها. بينما قد تعكس الأسطح المظلمة على الأرض أقل من 5 بالمئة. يتميز الثلج بمعدل عالٍ من الوضاءة ويعكس من 75 إلى 90 بالمئة من الطاقة الشمسية التي يتلقاها. يمكن أن تؤدي الاختلافات في مقدار الطاقة الشمسية التي تنعكس مرة أخرى إلى الغلاف الجوي من مناطق مختلفة في الأرض إلى حدوث اختلافات في المناخ. يمكن أيضًا أن تؤثر التغييرات في الوضاءة على مناخ هذه المنطقة.

المواد


وعاء


غطاء من البوليستر


شريط شفاف


ساعة توقيت


مصدر ضوء


مقياس حرارة

اجراءات السلامة



تعلّم

عند تعذر أخذ ملاحظة مباشرة، يمكن استخدام محاكاة لاستنتاج خلاصات معقولة. تُعرف هذه الاستراتيجية باسم **الاستدلال**. يمكن أن توفر محاكاة الأحداث الطبيعية على نطاق صغير ملاحظات غير مباشرة، وبالتالي يمكن الاستدلال على نواتج واقعية.

جرّب

1. اقرأ نموذج السلامة في المختبر وأكمله.
2. قم بإعداد جدول بيانات لتسجيل درجات الحرارة في كراستك اليومية.
3. غطِّ الجزء السفلي من الوعاء بواسطة غطاء من البوليستر. ضع مقياس حرارة على الورقة. سجل درجة الحرارة في قاع الوعاء.
4. ضع الوعاء تحت مصدر الضوء واضبط المؤقت على 5 دقائق. بعد مرور 5 دقائق، سجّل درجة الحرارة. قم بإزالة مقياس الحرارة واتركه ليعود إلى درجة الحرارة الأصلية. كرر ذلك مرتين أخريين.
5. كرر التجربة، لكن في هذه المرة ثبّت غطاء البوليستر فوق الإناء ومقياس الحرارة.

طبّق

6. **حلّل** البيانات التي جمعتها. ما الاختلاف الذي لاحظته عند تغطية الوعاء بغطاء البوليستر؟
7. **استنتج** ما الذي يمكنك استنتاجه حول وصول أشعة الشمس إلى قاع الإناء عند تغطيته بغطاء البوليستر؟
8. **استدلّ** ما الذي يحدث لأشعة الشمس عند وصولها إلى السحاب في الغلاف الجوي. اشرح.
9. **صِف** كيفية مساهمة الوضاءة الشديدة للجليد والثلج في المناطق القطبية في المناخ هناك.
10. **المفهوم الأساسي** إذا كانت ثمة منطقة على سطح الأرض يسودها الضباب أو السحاب معظم الوقت، فهل سيتغير مناخ هذه المنطقة؟ اشرح إجابتك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الصف الأول المتوسط • الوحدة 4 جمع البيانات• 40 دقيقة

كيف يمكنك جمع بيانات الطقس وتوقع حالته؟

لقد تعلمت كيفية وصف الطقس. والآن، يمكنك صنع أدوات بسيطة واستخدامها لجمع بيانات الطقس وتوقع حالته

المواد


كرات تنس الطاولة

أوتاد خشبية

قلم رصاص بممحاة جديدة


إناء زجاجي كبير

بالون دائري

شريط مطاطي

قلم تخطيط


مطرقة

ستحتاج أيضًا إلى:
مسمار صغير، شريط لاصق، ورق مقوَّى، زجاجة صودا حجمها 2 L

اجراءات السلامة



تعلّم

يمكن أن تكون البيانات العلمية كمية، كما يمكن أن تكون نوعية. في هذا النشاط، **ستجمع البيانات** وتنظمها وتستخدمها لتحليل أحوال الطقس المحلي.

جرّب

1. اقرأ نموذج السلامة في المختبر وأكمله.
2. حدد نوع الأداة التي ستصنعها أنت ومجموعتك.
3. احصل على الإجراء والتوجيهات لصنع جهاز الطقس الذي تختاره.
4. أنشئ الآلة الخاصة بك، باستخدام المواد المتوفرة أو مواد أخرى وافق عليها معلمك.
5. قم بإعداد محطة رصد جوي في الفصل لجمع البيانات على مدى خمسة أيام متتالية.
6. في كراستك اليومية، قم بإعداد جدول بيانات لتسجيل سرعة الرياح وضغط الهواء والهطول ودرجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية. أضف أي ملاحظات أخرى لديك حول الطقس.

طبّق

7. استخدم بيانات الطقس المتوفرة لديك لتوقّع أحوال الطقس وصولًا إلى بيانات اليوم الذي يلي آخر يوم تجمع فيه البيانات. قارن توقعك مع بيانات الطقس الفعلية من الجريدة أو من تقرير الطقس المحلي. صِف واشرح أي تضارب.
8. **المفهوم الأساسي** كيف يتغير الطقس؟
9. **المفهوم الأساسي** كيف يُوصف الطقس؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:31 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 5

تكوين فرضية

10 كوّنوا معًا فرضية تفسّر التأثير الذي يحدثه تغيّر كمية السكر في المفاعل الحيوي في إنتاج ثاني أكسيد الكربون. كوّنوا فرضية ثانية تفسّر التأثير الذي يحدثه تغيّر درجة حرارة الماء في إنتاج ثاني أكسيد الكربون.

اختبار الفرضية

11 طوّروا معًا إجراءات لاختبار الفرضية. استخدموا نطاقًا من درجات الحرارة وكميات مختلفة من السكر في الاختبارات التي تجرونها.

12 بالتعاون مع زملائك في الفريق، قم بإعداد عدة مفاعلات حيوية وفقًا للشروط التي حددتموها في الإجراءات. سجّل النتائج الخاصة بكل مفاعل حيوي في جدول بيانات منفصل.

13 باستخدام بيانات الصف، أنشئ رسمين بيانيين خطيين، واحد لكل فرضية.

حلّل واستنتج

14 **حلّل** ما الظروف التي نتج عنها أسرع معدل لنمو الخميرة؟

15 **قارن** أي المتغيرين كان له تأثير أكبر في نمو الخميرة؟ كيف توصلت إلى هذا الاستنتاج؟

16 **الفكرة الرئيسة** ما العمليات العلمية التي استخدمتها في الاستقصاء الذي أجريته عن المفاعلات الحيوية؟

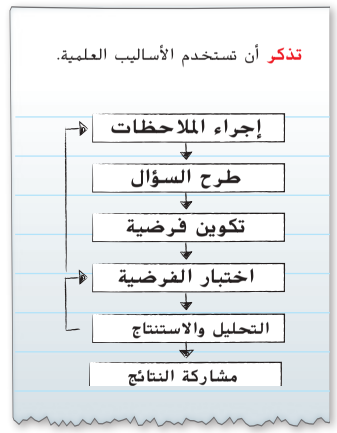
شارك نتائجك

قدم نتائج فريقك إلى الصف. استخدم بعض وسائل المساعدة المرئية ورسمًا بيانيًا واحدًا على الأقل.

الغاز الناتج	
درجة حرارة الماء _____	
كمية السكر _____	
الزمن (min)	**قراءة الإيديومتر (mL)**
0	
10	
20	
30	

التجربة إرشادات

- ☑ احرص على ألا تكون الأسطوانة المدرجة مائلة عند تسجيل القراءات.
- ☑ إذا كنت تستخدم زجاجة مياه مُعاد تدويرها كمفاعل حيوي، فلا تضغط الزجاجة بعد وضع السدادة فيها وإلا فقد تدفع بالهواء داخل الإيديومتر.



التوسّع

اطرح الأبحاث المستقبلية التي سيجريها فريقك على المفاعلات الحيوية ضمن عرضك التقديمي. صِف المتغيرات أو الكائنات الحية الأخرى التي سيجري فريقك تحقيقًا بشأنها. اشرح الهدف من بحثك المستقبلي. هل ستعمل على تطوير منتج يمكن تسويقه؟ هل ستقدم تفسيرًا لحل مشكلة علمية؟ هل ستطور تكنولوجيا جديدة؟

كتيب التجارب

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيف يمكنك تصميم مفاعل حيوي؟

لنفترض أنك عضو في فريق علمي يدرس كيفية نمو الخميرة في مفاعل حيوي. في المفاعل الحيوي، تستخدم الخميرة السكر كمصدر للطاقة وتطلق غاز ثاني أكسيد الكربون كفضلات. ومن الطرق التي يمكنك استخدامها في معرفة سرعة نمو الخميرة قياس حجم الغاز الذي تنتجه.

اطرح السؤال

كيف يؤثر كل من درجة حرارة الماء وتركيز السكر في نمو الخميرة؟

إجراء الملاحظات

1 اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.

2 انسخ جدول البيانات الموضح في الصفحة التالية في كراستك اليومية الخاصة بالعلوم.

3 ضع ورقة وزن أو ورقة مغطاة بالشمع على الميزان ثلاثي الأذرع ثم اضبط مؤشر الميزان على الصفر. لا تضع مواد صلبة فوق الميزان مباشرةً. قم بقياس 3 g من الخميرة. استخدم الورق لنقل الخميرة مرة أخرى إلى موقعك في المختبر.

4 كرر الخطوة 3 لقياس 4 g من السكر.

5 قم بقياس 350 mL من الماء وصبها في كل من دورق إرلنماير والكأس. قم بقياس 100 mL من الماء في الأسطوانة المدرجة.

6 أحكم إغلاق الأسطوانة المدرجة باستخدام غطاء بلاستيكي. ضع يدك على الغطاء البلاستيكي واقلب الأسطوانة المدرجة. ضع الطرف المغلق من الأسطوانة المدرجة بعناية داخل كأس يحتوي على ماء. انزع الغطاء البلاستيكي من دون أن تنقص كمية الماء داخل الأسطوانة. اطلب من أحد أعضاء الفريق أن يمسك بالأسطوانة المدرجة حتى لا تسقط.

7 ضع أحد طرفي أنبوب مطاطي طوله 15 cm فوق الأنبوب البلاستيكي أو الزجاجي القصير الموجود في السدادة. ضع الطرف الآخر من الأنبوب الطويل داخل الأسطوانة المدرجة، مع عدم رفع الأسطوانة فوق سطح الماء. اطلب من أحد أعضاء الفريق تثبيتها. سجّل القراءة الأولية لمستوى الماء داخل الأسطوانة المدرجة في كراستك اليومية.

8 بعد ذلك، أضف السكر والخميرة إلى دورق إرلنماير. ضع السدادة في الدورق وقلّب جيدًا حتى تختلط المحتويات. إن هذا الدورق هو المفاعل الحيوي.

9 سجّل حجم الغاز الذي يتم إنتاجه كل 10 min على مدار نصف ساعة. لاحتساب حجم الغاز الذي يتم إنتاجه كل 10 min، اطرح الحجم الأولي من الحجم النهائي.

المواد


دورق إرلنماير سعته 500 mL


سدادة ذات فتحة واحدة تتضمن أنبوبًا بلاستيكيًا صغيرًا في الفتحة


كأس سعته 500 mL

ستحتاج أيضًا إلى:
أنبوب مطاطي (15 cm) وماء وأسطوانة مدرجة سعتها 100 mL وغطاء بلاستيكي (30 cm × 10 cm) ومقص وقصبة ممّص قابلة للثني وخميرة وسكر وميزان ثلاثي الأذرع وساعة توقيت وثلج ومقياس حرارة

رموز السلامة



كتيب التجارب

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:32 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:33 PM

8. قم بتجميع الأغراض التي تحتاجها في تنفيذ خطتك.
9. قم بتعبئة المواد وفقًا لخطتك. لا تضع الغلاف المزخرف إلا بعد أن تختبر الباقة.
10. بعد تعبئة الصندوق بعناية، اختبره لتتأكد من أن كل شيء مثبت في مكانه بإحكام. أسقط الصندوق من ارتفاع طاولة المختبر خمس مرات.
11. أزل غلاف الصندوق لترى ما إذا كان هناك شيء تعرض للتلف في داخله. في حال انكسار أحد المحتويات، حدد التغييرات التي يمكنك إدخالها لتحسين التصميم.
12. أعد اختبار تصميمك، إذا لزم الأمر. بعد نجاح اختبارات إسقاط الصندوق، ضع الغلاف المزخرف واللاصقات.

حلّل واستنتج

13. **احسب** تكلفة الباقة.
14. **حدد** قيود التصميم.
15. **اشرح** كيفية تحسين التصميم. ينبغي مراعاة التكلفة ومحتويات الباقة والتعبئة.
16. **استدلّ على** ما سيحدث لمحتويات الباقة في حال سقطت من ارتفاع يفوق من ارتفاع طاولة المختبر.

شارك نتائجك

قدّم التصميم إلى زملائك في الصف. قارن بين تصميمك وتصاميم زملائك. ابحث عن الطرق التي يمكنك بها تحسين التصميم.

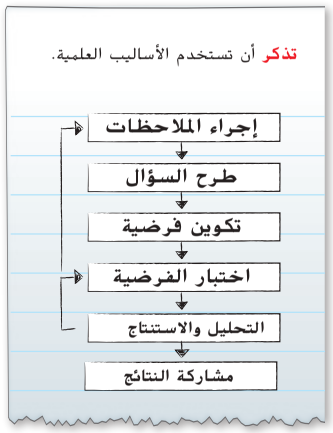
استقصاء موسّع

حدد الظروف التي قد تعرّض محتويات الباقة للتلف. على سبيل المثال، إذا كانت الباقة تحتوي على الشكولاتة، فلا يمكن شحنها خلال أشهر الصيف الحارة. ما التغييرات التي يمكن أن تطبقها على التصميم حتى تتجنّب خضوع العلبة لقيود الشحن؟

التجربة إرشادات

- ☑ ناقش مع مجموعتك النوع الأنسب من التعبئة لحماية الوجبات الخفيفة من التعرض للتلف أثناء الشحن.
- ☑ اطلب من جميع الأعضاء في المجموعة تقديم نموذج أولي من ورق التغليف الذي أحضروه. تختار المجموعة ورق التغليف الذي سيمثل منتجهم.

تذكر أن تستخدم الأساليب العلمية.



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

باقة الرعاية

لنفترض أنك رجل أعمال شاب لديه فكرة جديدة لمنتج ما. وتتمثل فكرتك بإنشاء باقة رعاية للطلاب كي يستخدموها خلال أسبوع الامتحانات. يجب أن تختار الأغراض التي ستضعها في باقة الرعاية وأن تُعبّئها للعرض والشحن وأن تحسب تكلفة باقة الرعاية.

السؤال

كيف يمكنك تعبئة الأغذية بحيث تنجو من مخاطر الشحن مع الحفاظ على التكلفة عند الحد الأدنى؟

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر قبل البدء.
2. **اختر** سلع الوجبات الخفيفة التي تريد تضمينها في باقة الرعاية.
3. **خطط** لطريقة تعبئة الأغراض بحيث تُعرض بشكل جميل وتكون آمنة عند الشحن.
4. **خطط** لكيفية تصميم ورق التغليف المزخرف واللاصقات التعريفية. تذكر أن تجعل ورق الغلاف جذابًا حتى يرغب العملاء في شراء منتجك.
5. **صمم** جدول بيانات في كراستك اليومية لتذكّر كل التكاليف التي تحملتها لإنشاء باقة الرعاية.
6. **قيّم** خطة التصميم التي وضعتها. حدد ما إذا كان ثمّة طرق لتخفيض التكاليف بهدف زيادة أرباحك.
7. تأكد على موافقة المعلم على خطتك قبل البدء.

المواد


صندوق حذاء بغطاء


ورق تغليف


مواد تبطين من الفلين


جرائد ممزقة


شريط تعبئة

ستحتاج أيضًا إلى:
وجبات خفيفة متنوعة وأوراق وماصّة ومقص ومنشفة

السلامة



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

Sci_G7_V1_TE_EM.indb 3

6 استخدم أقلام الرصاص الملونة في تنفيذ رسم أوّلي للتضاريس التي تخطط لإنشائها

7 ستحتاج إلى حوض بلاستيكي كبير ليحمل النموذج المصغّر من التضاريس. أحضر أدوات أخرى قد تحتاج إليها في إنشاء التضاريس.

8 أنشىء التضاريس التي اخترتها. بعد ذلك، أدخل تغييرات عليها عن طريق محاكاة عمليتَي التجوية أو التعرية أو أي عملية أخرى حددتها.

حلّل واستنتج

9 **حلّل النتائج** هل أثمرت الخطوات التي وضعتها في المخطط الانسيابي عن النموذج الذي توقّعته من التضاريس؟ لمَ أو لمَ لا؟

10 **صنّف** ما العمليات الأرضية التي نمذجتها لتكوّن التضاريس وتغيّرها؟

11 **قارن وقابل** ما مدى التشابه بين النموذج المصغّر من التضاريس الذي أنشأته والتضاريس الفعلية؟ إلى أي مدى يختلف عنها؟

12 **الفكرة الرئيسة** كيف تُغير العمليات الطبيعية في سطح الأرض بمرور الزمن؟

شارك نتائجك

قدّم عرضًا قصيرًا بصفتك خبيرًا في علوم الأرض ضمن برنامج عن السفر واشرح طريقة تكوّن هذه التضاريس. استخدم المخطط الانسيابي الذي وضعته والنموذج المصغّر عن التضاريس الذي أنشأته لتوضيح العمليات التي تغيّر في سطح الأرض. يجب ألا تزيد مدة العرض عن دقيقتين.

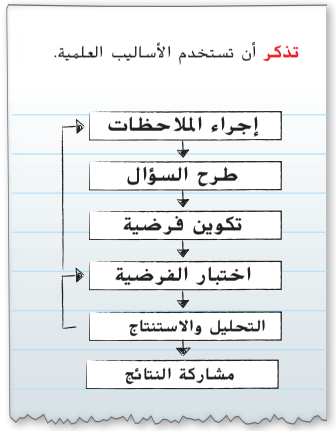
استكشف التوسّع

ابحث في أنظمة المعلومات الجغرافية، أو ما يعرف بالاختصار GIS، لمعرفة أنواع العمليات الجيولوجية التي قد تؤثر في إمارتك. توقّع التغيرات التي قد تحدث لبعض التضاريس المحلية بمرور الزمن.

التجربة إرشادات

- ☑ راجع المعلومات الواردة في هذه الوحدة غالبًا في أثناء عملك على هذه التجربة.
- ☑ في حال لم تحقق إحدى الخطوات الموجودة في المخطط الانسيابي الذي وضعته النتائج المرجوّة منها، ناقش المشكلة مع زملائك وحاول التوصل إلى طرق بديلة لإنشاء التضاريس.

تذكر أن تستخدم الأساليب العلمية.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

العمليات التي تغيّر في سطح الأرض

هل سبق لك أن دخلت أحد الكهوف أو تسلقت أحد الجبال أو وقفت على قمة هضبة كبيرة؟ برأيك، كيف تكونت هذه التضاريس؟ كم استغرق ذلك من الوقت؟ هناك العديد من العمليات المختلفة التي تغيّر في سطح الأرض. كيف تصمم إجراءً توضّح فيه العمليات التي ساهمت في تكوّن تلك التضاريس؟

السؤال

تفحّص التضاريس الموضحة في الصور الفوتوغرافية الواردة في هاتين الصفحتين. اختر أحد التضاريس لإجراء مزيد من التحقيق بشأنه. في رأيك، كيف تكونت التضاريس التي اخترتها؟

الإجراء







1 تفحّص صورة التضاريس التي اخترتها جيدًا. وفي أثناء ذلك، فكّر في كل العمليات التي تكوّن التضاريس. اكتب قائمة بهذه العمليات في كراستك اليومية.

2 حدد العمليات التي تعتقد أنها ساهمت في تكوّن التضاريس التي اخترتها. وضّحها أو ضع نجمة إلى جانبها في القائمة التي وضعتها في الخطوة 1.

3 استخدم إجابتك عن الخطوة 2 لإنشاء مخطط انسيابي يشرح تفكيرك بخصوص طريقة تكوّن التضاريس التي اخترتها. يتألّف المخطط الانسيابي من مربعات توضّح خطواتٍ عملية معينة. تُستخدم الأسهم في توضيح الترتيب الصحيح لخطوات العملية. اكتب كل خطوات العملية التي تعتقد أنها ساهمت في تكوّن التضاريس التي اخترتها.

4 ارسم النسخة النهائية من مخططك الانسيابي في كراستك اليومية.

5 اطلب من معلمك الموافقة على الخطوات التي أوردتها في المخطط الانسيابي للتضاريس التي اخترتها.

المواد


حوض بلاستيكي


أقلام رصاص ملونة


عجينة ملح

ستحتاج أيضًا إلى:
مواد ملائمة لإنشاء نموذج عن التضاريس التي اخترتها

رموز السلامة

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:34 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأعاصير البحرية وتأثيراتها

ضرب الإعصار البحري آيك (Ike) ساحل تكساس في سبتمبر عام 2008. ومثل معظم أعاصير المحيط الأطلنطي، بدأ إعصار آيك كعاصفة رعدية هبت من الساحل الغربي لقارة إفريقيا. ثم أمدّت مياه المحيط الأطلنطي الدافئة المنخفضات الاستوائية بالطاقة وسرعان ما تحوّلت إلى عاصفة استوائية. وخلال أيام قليلة، أصبح الإعصار البحري آيك قويًا للغاية. في هذا النشاط، ستبحث عن البيانات الفعلية لأحد أعاصير المحيط الأطلنطي في فصل أعاصير العام 2008. وتجمعها.

السؤال

ما الذي يسبب الأعاصير البحرية وكيف تتحرك وكيف يكون تأثيرها في المناطق الواقعة على حدود حوض المحيط الأطلنطي؟

الإجراء

1. احصل على اسم أحد الأعاصير البحرية الثمانية التي جاءت من المحيط الأطلنطي عام 2008. استخدم مواقع الإنترنت المعتمدة لتجمع أكبر قدر ممكن من المعلومات عن ذلك الإعصار.
2. قبل البدء في بحثك، انسخ جدول البيانات الموضح أدناه على يسار صفحة فارغة في كراستك اليومية. احرص على أن تكون الصفحة التي تليها فارغة كذلك. ربما تحتاج إلى المزيد من الصفوف، بحسب المدة الزمنية التي استغرقها الإعصار. اكتب اسم الإعصار البحري الذي اخترته في عنوان جدول البيانات.
3. ابحث عن معلومات عن الإعصار البحري الذي اخترته. يمكنك استخدام الإنترنت أو الجرائد القديمة أو غير ذلك من الموارد التي يوافق عليها معلمك.
4. سيحتاج كل فرد في مجموعتك إلى نسخة خالية من خريطة حوض المحيط الأطلنطي

المواد



أقلام رصاص ملونة



نسخة بلا تسميات من خريطة تتبّع أعاصير حوض المحيط الأطلنطي



ورقة رسم بياني

ستحتاج أيضًا إلى:

ورق مقاس 11 × 17 كبير الحجم

بعض البيانات عن الإعصار البحري

التاريخ	خط العرض (°N)	خط الطول (°W)	ضغط الهواء (ملّي بار)	سرعة الرياح (kph)	نوع أو فئة العاصفة

كتيب التجارب

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تجارب مخبرية

5. نظّم البحث. أكمل جدول البيانات الذي وضعته وارسم مسار الإعصار البحري على خريطة التتبّع. استخدم أقلام رصاص ملونة متنوعة لتمثيل المراحل المختلفة لتطور العاصفة. على سبيل المثال، استخدم لونًا واحدًا لتمثيل تطور العاصفة من منخفض استوائي إلى عاصفة استوائية. استخدم لونًا مختلفًا لكل فئة ضمن مقياس سفير – سمبسون للأعاصير. ضع مفتاحًا في زاوية خريطة التتبّع يشرح ما تعنيه الألوان المختلفة.

حلّل واستنتج

6. **حلّل البيانات** ما الظروف الجوية اللازمة لتكوّن إعصار بحري؟
7. **مثّل بيانيًا** على ورق الرسم البياني، أنشئ رسمًا بيانيًا مكونًا من سطرين توضح فيه كيفية تغيّر ضغط الهواء وسرعة الرياح أثناء تكوّن الإعصار البحري وانحساره. ما العلاقة بين كل من ضغط الهواء وسرعة الرياح؟
8. **لاحظ** كيف تتحرك الأعاصير البحرية عبر حوض المحيط الأطلنطي؟ اجعل إجابتك محددة.
9. **استنتج خلاصة** ما الذي يجعل الأعاصير البحرية تفقد من قوتها؟
10. **الفكرة الرئيسة** كيف تؤثر الأعاصير البحرية في البيئة؟

شارك نتائجك

أنشىء نسخة نهائية كبيرة من جدول البيانات الخاص بمجموعتك. استخدم الجدول وخريطة تتبع ورسمًا بيانيًا وبعض الأوصاف أو الجداول أو الرسومات البيانية أو الصور الفوتوغرافية، التي توضح الضرر الذي سببته العاصفة، لإنشاء عرض مرئي. شارك معلوماتك عن الإعصار البحري راسمًا البيانات المتعلقة بفصل الأعاصير البحرية لعام 2008 على خط زمني رسمته للصف.

التجربة إرشادات

- ☑ إذا لم تكن متأكدًا من صحة أحد مواقع الويب أو البيانات، فاطلب من المعلم أن يساعدك في تحديد ما إذا كان الموقع موثوقًا به.
- ☑ تذكّر أن خط العرض هو المسافة شمالاً أو جنوبًا انطلاقًا من خط الاستواء. أما خط الطول فهو المسافة شرقًا أو غربًا انطلاقًا من خط الطول الرئيس.

تذكّر أن تستخدم الأساليب العلمية.



استقصاء التوسع

استخدم المعلومات التي قدمها طلاب الصف لتحدد الأعاصير البحرية للفصل 2008 التي أثرت في تكساس وبعض المناطق البيئية فيها. قم بإعداد عرض تقديمي على الكمبيوتر تعرض فيه النتائج التي توصلت إليها في صورة فيلم وثائقي يتناول العواصف التي ضربت تكساس عام 2008.

كتيب التجارب

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:35 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 5

درجة الحرارة (°C)			
	القراءة 1	القراءة 2	القراءة 3
الدفيئة 1			
الدفيئة 2			

اختبار الفرضية

10 قم بإعداد نموذجي الدفيئة بالطريقة نفسها للفرضية التي تختبرها. حدد عدد المحاولات الكافي للتوصل إلى استنتاج صالح. أنشئ رسمًا بيانيًا لبياناتك من أجل إضفاء طابع مرئي على مقارنتك.

حلّل واستنتج

11 هل تسربت الطاقة الحرارية من أحد النموذجين؟ قارن بين ذلك وبين وصول الطاقة الشمسية إلى الأرض وانعكاسها مرة أخرى داخل الغلاف الجوي.

12 إذا كانت غازات الدفيئة تحبس الطاقة الحرارية وتجعل درجة حرارة الأرض دافئة بما يكفي، فما الذي سيحدث لو لم تكن تلك الغازات موجودة في الغلاف الجوي؟

13 إذا دخلت كمية كبيرة من أحد غازات الدفيئة مثل CO_2 إلى الغلاف الجوي، فهل سترتفع درجة الحرارة؟

14 **الفكرة الرئيسة** إذا كان بإمكانك إضافة بخار الماء أو CO_2 إلى نموذجي الدفيئة لإحداث خلل في توازن غازات الدفيئة، فهل سيؤثر ذلك في درجة حرارة النظامين؟ قم بتطبيق ذلك على غازات الدفيئة في كوكب الأرض.

شارك نتائجك

ناقش نتائجك مع المجموعة ونظّم بياناتك. شارك ما أعددته من رسومات بيانية ونماذج وما توصلت إليه من استنتاجات مع طلاب الصف. اشرح سبب اختيارك لمواد معينة وكيفية ارتباطها بفرضيتك بشكل مباشر.

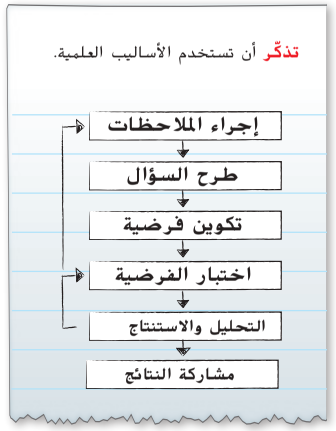
استقصاء التوسع

الآن وقد استوعبت مدى أهمية الوظيفة التي يلعبها تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري، قم بإجراء المزيد من التحقيق بشأن ما سيحدث عندما يتغير توازن غازات الدفيئة. قد يؤدي ذلك إلى الاحترار العالمي، وهو ما قد يكون له تأثير سلبي كبير في كل من الأرض والغلاف الجوي. صمم تجربة يمكنك أن توضح من خلالها كيفية حدوث الاحترار العالمي.

التجربة إرشادات

- ☑ ركّز على مفهوم واحد عند تصميم تجربتك حتى لا يتشتت انتباهك بسبب تعقيدات المواد والبيانات.
- ☑ لا تضف سحبًا إلى نموذج الدفيئة الذي صممته. فالسحب عبارة عن ماء متكّف، أي بخار ماء وهو من الغازات.

تذكّر أن تستخدم الأساليب العلمية.



كتيب التجارب

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

إن ظاهرة الاحتباس الحراري عبارة عن غاز!

يتوقف بقاء الإنسان على الأرض على تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري. كيف يمكنك إنشاء نموذج لتأثير ظاهرة الاحتباس الحراري للمساعدة في استيعاب دورها في الحفاظ على توازن درجة حرارة كوكب الأرض؟

اطرح السؤال

قارن بين درجة الحرارة في الدفيئة (البيت الزجاجي) ومثيلتها في نظام مفتوح عند التعرض للطاقة الشمسية.

إجراء الملاحظات

1 اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.

2 حدد نوع الحاوية التي ترى أنها تقدم نموذجًا جيدًا عن الدفيئة. أنشىء نموذجين متطابقين.

3 ضع كميات متساوية من الرمل في قاع كل دفيئة.

4 ضع مقياس حرارة في كل دفيئة في موقع يسمح لك بقراءة درجة الحرارة. ثبته على جدار الحاوية حتى لا يقيس درجة حرارة الرمال.

5 اترك إحدى الحاويات مفتوحة وأغلق الأخرى.

6 ضع نموذجي الدفيئة تحت مصدر للضوء، كالشمس أو أحد المصابيح. يجب أن يكون على مسافة متساوية مع الدفيئتين بشكل تسقط معه أشعته على كل من الدفيئتين بالزاوية نفسها.

7 اقرأ درجة الحرارة عند البداية وكرر ذلك كل 5 إلى 10 دقائق حتى تسجل ثلاث قراءات على الأقل. سجّل درجات الحرارة في كراستك اليومية ونظمها في جدول مثل الذي يظهر في الصفحة التالية.

تكوين فرضية

8 فكّر في بعض التعديلات التي يمكنك إدخالها على نموذجي الدفيئة بهدف إنشاء نموذج عن المكوّنات الأخرى لتأثير ظاهرة الاحتباس الحراري. على سبيل المثال، قد تمثل الأغطية الشفافة أو الأغطية البيضاء مواد تعكس مزيدًا من الضوء والطاقة الحرارية.

9 استنادًا إلى ملاحظاتك، كوّن فرضية بشأن المواد الأكثر ملاءمة لنمذجة تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري.

المواد


غطاء بلاستيكي


إناءان بغطاءين


رمل

مقياس حرارة


مصباح مكتب


ساعة توقيت


شريط مطاطي

رموز السلامة



كتيب التجارب

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:36 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 6

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

توقّع مشاهدة الحيتان بسبب التيار المتقلب

المواد



أقلام رصاص ملونة

لنفترض أنك مرشد في رحلة لمشاهدة الحوت الأزرق تغادر من مونتيري في كاليفورنيا. وقد قرأت أن التيار المتقلب هو الحركة الرأسية للمياه الباردة الغنية بالمغذيات من أعماق المحيط إلى سطحه. وتعرف أن التيار المتقلب يغذي سطح المحيط ويشكّل مصدر غذاء للأسماك والحيتان التي تأكل العوالق. استخدم بيانات المحيط المصورة بالأقمار الصناعية ومراسي القياس في التخطيط لرحلة تحظى فيها بأفضل مشاهدة للحيتان الزرقاء.

اطرح السؤال

ما أنسب مكان وموعد لمشاهدة الحيتان الزرقاء قرب مونتيري في كاليفورنيا؟

إجراء الملاحظات

1. حلّل خريطة درجات حرارة سطح البحر (SST) حول خليج مونتيري.
2. حوّل الخريطة إلى خريطة كنتورية بالألوان. في البداية، ضع مفتاح الخريطة باستخدام الألوان. خصص ألوان أقلام الرصاص الدافئة لدرجات الحرارة الأكثر ارتفاعًا والألوان الباردة لدرجات الحرارة الأكثر انخفاضًا. بعد ذلك، استخدم القلم الرصاص في تحديد المناطق المتساوية في درجات الحرارة. في النهاية، لوّن أقسام الخريطة وفقًا للمفتاح الذي وضعته.
3. ادرس الخريطة مع تدوين موقع التيار المتقلب في كراستك اليومية.
4. افحص بيانات مرسى القياس الموجودة على اليمين. عيّن درجة حرارة سطح البحر وسرعة الرياح مقابل اليوم على الرسم البياني نفسه. تأكد من تمييز المحورين الرأسيين بحيث يعكسان القياسات المختلفة.

بيانات اتجاه الرياح وسرعتها

التاريخ	SST (°C)	اتجاه الرياح	سرعة الرياح (m/s)
23 مايو	10	N	3
25 مايو	10	N	8
27 مايو	9	N	10
29 مايو	9	N	8
31 مايو	9	N	4
2 يونيو	10	S	1
4 يونيو	12	S	4
6 يونيو	13	S	3
8 يونيو	12	N	7
10 يونيو	11	N	5
12 يونيو	10	N	8
14 يونيو	10	N	7
16 يونيو	10	N	7
18 يونيو	9	N	9
20 يونيو	9	N	11
22 يونيو	11	N	4
24 يونيو	12	S	4
26 يونيو	13	S	6
28 يونيو	13	_	0
30 يونيو	14	S	1
2 يوليو	13	N	6
4 يوليو	11	N	9
6 يوليو	9	N	10
8 يوليو	9	N	10

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

5. حلّل الرسم البياني الذي أعددته وحدد أحوال الرياح التي تتسبب في حدوث التيار المتقلب.

تكوين فرضية

6. استخدم ملاحظاتك عن التيار المتقلب لتكوين فرضية تحدد الموقع (خط العرض وخط الطول) وأحوال الرياح التي تمكنك من أن تحظى بأفضل منظر لمشاهدة الحيتان الزرقاء إذا ذهبت في رحلة من مونتيري في كاليفورنيا.

اختبار الفرضية

7. استخدم خريطة توضح مشاهدات الحيتان الزرقاء في خليج مونتيري لتقارن فرضيتك بالأماكن الفعلية التي تتكرر فيها مشاهدة الحيتان. إذا لم تتأكد فرضيتك، فكرر الخطوتين 2 و3.
7. قارن توقعاتك لأحوال الرياح التي يمكنك فيها مشاهدة الحيتان الزرقاء مع توقعات أحد زملائك بالصف. إذا لم تكن التوقعات متطابقة، فكرر الخطوتين 5 و6.

حلّل واستنتج

9. **صف** موقع وشكل التيار المتقلب في خليج مونتيري.
10. **حلّل** الاتجاه الذي كانت تهب فيه الرياح عندما تم تسجيل قياس درجة حرارة سطح البحر بالقمر الصناعي. اشرح أهمية ذلك بالنسبة إلى فرضيتك.
11. **صمم** منظّم بيانات لتوضيح تأثيرات التيارات ودرجات حرارة سطح البحر واتجاه الرياح في مناطق تغذية الحيتان.
12. **الفكرة الرئيسة** اشرح تأثير التيارات في الحياة البحرية في خليج مونتيري.

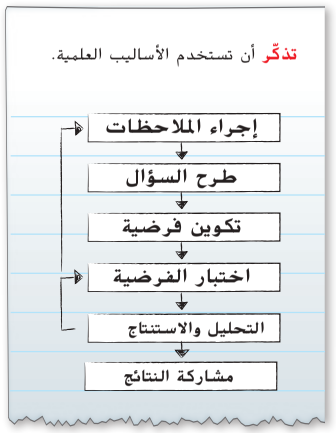
شارك نتائجك

صمم نشرة دعائية لشركة تنظم رحلات لمشاهدة الحيتان في مونتيري في كاليفورنيا. صف وسائل التكنولوجيا وأساليب علم دراسة المحيطات التي ستستخدمها لتضمن لعملائك مشاهدة الحيتان الزرقاء.

التجربة إرشادات

- ☑ عند رسم البيانات، تأكد من استخدام المحور الرأسي الذي يناسب البيانات التي ترسمها.
- ☑ ارسم خطًا تصل به النقاط التي وضعتها.
- ☑ استخدم لونين مختلفين لتمثيل سرعة الرياح ودرجة حرارة سطح البحر.

تذكّر أن تستخدم الأساليب العلمية.



استقصاء التوسع

أثناء فترة الكساد العظيم، كان خليج مونتيري واحدًا من أكبر مصايد أسماك السردين في العالم. وقد كتب جون شتاينبك (John Steinbeck) عن هذه الفترة في روايته «شارع السردين المعلب». حقق بشأن ما حدث لمصايد أسماك السردين في خليج مونتيري خلال القرن التاسع عشر. اكتب تقريرًا إخباريًا بعنوان "لحظات تاريخية" تشرح فيه العوامل البيئية التي أثرت في كلّ من ازدهار صيد الأسماك وتدهوره.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/17/2016 7:13:37 PM
Sci_G7_V1_TE_EM.indb 7

Glossary/القاموس

مفتاح النطق

استخدم المفتاح التالي ليساعدك على نطق المفردات الواردة في القاموس:

a	back (BAK)	**ew**	food (FEWD)
ay	day (DAY)	**yoo**	pure (PYOOR)
ah	father (FAH thur)	**yew**	few (FYEW)
ow	flower (FLOW ur)	**uh**	comma (CAH muh)
ar	car (CAR)	**u (+ con)**	rub (RUB)
e	less (LES)	**sh**	shelf (SHELF)
ee	leaf (LEEF)	**ch**	nature (NAY chur)
ih	trip (TRIHP)	**g**	gift (GIHFT)
i (i + con + e)	idea (i DEE uh)	**j**	gem (JEM)
oh	go (GOH)	**ing**	sing (SING)
aw	soft (SAWFT)	**zh**	vision (VIH zhun)
or	orbit (OR buht)	**k**	cake (KAYK)
oy	coin (COYN)	**s**	seed, cent (SEED, SENT)
oo	foot (FOOT)	**z**	zone, raise (ZOHN, RAYZ)

English	A	العربية
abiotic factor (ay bi AH tihk • FAK tuhr): a nonliving thing in an ecosystem.		**عامل غير حيوي:** كائن غير حي في نظام بيئي ما.
acceleration: a measure of the change in velocity during a period of time.		**التسارع:** قياس التغير في السرعة المتجهة خلال فترة زمنية معينة.
accuracy: a description of how close a measurement is to an accepted or true value.		**الدقة:** وصف مدى تقارب القياس من القيمة الحقيقية أو المقبولة.
acid precipitation: precipitation that has a lower pH than that of normal rainwater (5.6).		**المطر الحمضي:** المطر الذي يكون الرقم الهيدروجيني pH له أقل من المطر العادي (pH=5.6).
active transport: the movement of substances through a cell membrane using the cell's energy.		**النقل النشط:** عملية انتقال المواد عبر غشاء الخلية باستخدام طاقة الخلية.
adaptation (a dap TAY shun): an inherited trait that increases an organism's chance of surviving and reproducing in a particular environment.		**التكيف:** سمة موروثة تزيد من فرصة الكائن الحي في البقاء والتكاثر داخل بيئة معينة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

8/18/2016 5:12:20 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

air mass: a large area of air that has uniform temperature, humidity, and pressure.
الكتلة الهوائية: مساحة كبيرة من الهواء لها معدلات ضغط ورطوبة ودرجة حرارة متشابهة.

air pollution: the contamination of air by harmful substances including gases and smoke.
تلوث الهواء: احتواء الهواء على مواد ضارة. بما في ذلك الغازات والأدخنة.

air pressure: the pressure that a column of air exerts on the air or a surface below it.
ضغط الهواء: الضغط الذي يبذله عمود من الهواء إما في الهواء وإما على سطح أسفله.

alkali (AL kuh li) metal: an element in group 1 on the periodic table.
الفلز القلوي: عنصر من المجموعة الأولى من الجدول الدوري للعناصر.

alkaline (AL kuh lun) earth metal: an element in group 2 on the periodic table.
الفلز القلوي الأرضي: عنصر يقع في المجموعة الثانية من الجدول الدوري.

allele (uh LEEL): a different form of a gene.
الأليل: صورة مختلفة للجين.

alternation of generations: process that occurs when the life cycle of an organism alternates between diploid and haploid generations.
تعاقب الأجيال: عملية تحدث في دورة حياة كائن حي.

analogous (uh NAH luh gus) structures: body parts that perform a similar function but differ in structure.
التراكيب المتناظرة: هي عملية تحدث في دورة حياة كائن حي واحد على التوالي في مرحلتين منفصلتين. هما جنسية ولا جنسية.

artificial satellite: any human-made object placed in orbit around a body in space.
قمر صناعي: أي جسم من صنع البشر يوضع في مدار حول جسم غيره في الفضاء.

asexual reproduction: a type of reproduction in which one parent organism produces offspring without meiosis and fertilization.
التكاثر اللاجنسي: نوع من التكاثر ينتج فيه كائن حي واحد سلالة دون انقسام أو تخصيب.

asthenosphere (as THE nuh sfir): the partially melted portion of the mantle below the lithosphere.
الأستثينوسفير: الجزء المنصهر جزئيًا من طبقة الوشاح تحت القشرة الأرضية.

astrobiology: the study of the origin, development, distribution, and future of life on Earth and in the universe.
علم الأحياء الفلكي: دراسة أصل الحياة وتطورها وتوزيعها ومستقبلها على كوكب الأرض وفي الكون.

astronomical unit (AU): the average distance from Earth to the Sun—about 150 million km.
الوحدة الفلكية: متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 150 مليون كم تقريبًا.

atmosphere (AT muh sfihr): a thin layer of gases surrounding Earth.
الغلاف الجوي: طبقة رقيقة من الغازات تحيط بالأرض.

atom: a small particle that is the building block of matter.
الذرة: جسيم صغير يشكل وحدة بناء المادة.

B

balanced forces: forces acting on an object that combine and form a net force of zero.
القوى المتوازنة: قوى تعمل على جسم بحيث تجتمع. تكون محصلة القوى صفرًا.

binomial nomenclature: a naming system that gives each organism a two-word scientific name.
التسمية الثنائية: نظام تسمية يعطي كل كائن حي اسمًا علميًا من كلمتين.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

biological evolution: the change over time in populations of related organisms.
التطور البيولوجي: تطور يحدث بمرور الوقت في الجماعات الأحيائية ذات الكائنات الحية المتقاربة.

biome: a geographic area on Earth that contains ecosystems with similar biotic and abiotic features.
الإقليم الأحيائي: مساحة جغرافية على كوكب الأرض تتضمن نظامًا بيئيًا ولها نفس السمات الحية وغير الحية.

biotic factor (bi AH tihk • FAK tuhr): a living or once-living thing in an ecosystem.
العامل الحيوي: كائن حي يعيش أو عاش يومًا ما في نظام بيئي.

biotic potential: the potential growth of a population if it could grow in perfect conditions with no limiting factors.
الجهد البيولوجي: الزيادة المحتملة في تعداد السكان في الظروف المثلى مع عدم وجود عوامل مانعة.

blizzard: a violent winter storm characterized by freezing temperatures, strong winds, and blowing snow.
العاصفة الثلجية: عاصفة شتوية عنيفة يصاحبها درجات حرارة تصل إلى التجمد مع هبوب رياح قوية وتساقط الثلوج.

budding: the process during which a new organism grows by mitosis and cell division on the body of its parent.
التبرعم: عملية ينمو خلالها كائن حي جديد عن طريق الانقسام المتساوي أو انقسام الخلية داخل جسم الكائن الأصل.

C

caldera (kal DER uh): large depression formed when the top of a volcano collapses.
كالديرا: فجوة كبيرة تتكون عند انهيار قوهة بركان.

Calorie: the amount of energy it takes to raise the temperature of 1 kg of water by 1°C.
السعر الحراري (الكالوري): كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من الماء درجة سيليزية اضافة 1°C.

camouflage (KAM uh flahj): an adaptation that enables a species to blend in with its environment.
التمويه: طريقة للتكيف تتيح لأنواع معينة الامتزاج مع بيئتها.

carbohydrate (kar boh HI drayt): a macromolecule made up of one or more sugar molecules, which are composed of carbon, hydrogen, and oxygen; usually the body's major source of energy.
الكربوهيدرات: جزئيات ضخمة جدًا مكونة من واحد أو أكثر من جزئيات السكر؛ وتتكون من كربون وهيدروجين وأكسجين، وعادةً ما تكون المصدر الرئيسي لطاقة الجسم.

carbon cycle: the series of processes that continuously move carbon among Earth systems.
دورة الكربون: سلسلة العمليات التي تحرك الكربون باستمرار بين أنظمة الأرض.

carrying capacity: the largest number of individuals of one species that an ecosystem can support over time.
القدرة الاستيعابية: أكبر عدد من أفراد نوع معين يمكن لنظام بيئي دعمه على مدار الوقت.

cast: a fossil copy of an organism made when a mold of the organism is filled with sediment or mineral deposits.
النموذج: نسخة أحفورية لكائن حي تتكون عندما يمتلئ مجسم لكائن حي معين بالرواسب أو الترسيبات المعدنية.

cell: the smallest unit of life.
الخلية: أصغر وحدات الحياة.

cell cycle: a cycle of growth, development, and division that most cells in an organism go through.
دورة الخلية: دورة النمو والتطور والانقسام التي تمر بها معظم الخلايا في أي كائن حي.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

8/18/2016 5:12:21 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 3

تمايز الخلايا: عملية تتحول فيها الخلايا إلى أنواع مختلفة من الخلايا.

cell differentiation (dihf uh ren shee AY shun): the process by which cells become different types of cells.

غشاء الخلية: غلاف مرن يحمي الجزء الداخلي للخلية من البيئة الخارجية المحيطة بها.

cell membrane: a flexible covering that protects the inside of a cell from the environment outside the cell.

نظرية الخلية: النظرية التي تنص على أن كل الكائنات الحية مكونة من خلية واحدة أو أكثر؛ وأن الخلية هي أصغر وحدات الحياة وأن كل الخلايا الجديدة ناتجة من خلايا موجودة مسبقًا.

cell theory: the theory that states that all living things are made of one or more cells, the cell is the smallest unit of life, and all new cells come from preexisting cells.

جدار الخلية: بنية صلبة خارج غشاء الخلية النباتية تحميها من هجمات الفيروسات وغيرها من الكائنات الحية الضارة.

cell wall: a stiff structure outside the cell membrane that protects a cell from attack by viruses and other harmful organisms.

التنفس الخلوي: سلسلة من التفاعلات الكيميائية تحول الطاقة في جزيئات الطعام إلى صورة يمكن استخدامها من الطاقة تسمى الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP).

cellular respiration: a series of chemical reactions that convert the energy in food molecules into a usable form of energy called ATP.

السنترومير: تركيب أو عضي يمسك بالكروموسومات المتقابلة.

centromere: a structure that holds sister chromatids together.

تغير كيميائي: تغير يطرأ على المادة ويغير من تركيبها الأصلي ويؤدي إلى تكون مواد جديدة ذات خصائص كيميائية وفيزيائية مختلفة عن المواد الاولية.

chemical change: a change in matter in which the substances that make up the matter change into other substances with different chemical and physical properties.

الطاقة الكيميائية: الطاقة المختزنة في الروابط بين الذرات والمنبعثة منها.

chemical energy: energy that is stored in and released from the bonds between atoms.

الخاصية الكيميائية: تصف قدرة المادة وفق قابليتها للمساهمة في تفاعلات كيميائية مع المواد الأخرى.

chemical property: the ability or inability of a substance to combine with or change into one or more new substances.

التجوية الكيميائية: العملية التي تغير تركيب الصخور والمعادن بسبب تعرضها للعوامل البيئية.

chemical weathering: the process that changes the composition of rocks and minerals due to exposure to the environment.

البلاستيدة الخضراء: عضي يستخدم الطاقة الضوئية ويصنع الغذاء، وهو أحد أنواع السكر المعروف بالجلوكوز. من الماء وثاني أكسيد الكربون في عملية تسمى عملية البناء الضوئي.

chloroplast (KLOR uh plast): a membrane-bound organelle that uses light energy and makes food—a sugar called glucose—from water and carbon dioxide in a process known as photosynthesis.

مخطط الفرع الحيوي: مخطط متفرع يعرض العلاقات بين الكائنات الحية، بما في ذلك الأسلاف المشتركين.

cladogram: a branched diagram that shows the relationships among organisms, including common ancestors.

الانكسار: انقسام معدن على طول سطح ناعم ومستو.

cleavage: the breaking of a mineral along a smooth, flat surface.

المناخ: متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة.

climate: the long-term average weather conditions that occur in a particular region.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الاستنساخ: نوع من التكاثر اللاجنسي الذي يتم إجراؤه في المختبر وينتج أفرادًا متطابقين من خلية أو تجمع من الخلايا المأخوذة من كائن حي متعدد الخلايا.

cloning: a type of asexual reproduction performed in a laboratory that produces identical individuals from a cell or a cluster of cells taken from a multicellular organism.

نظام مغلق: نظام لا يتبادل المادة أو الطاقة مع البيئة.

closed system: a system that does not exchange matter or energy with the environment.

سيادة مشتركة: نمط وراثي يمكن فيه مشاهدة الأليلات في نمطها الظاهري.

codominance: an inheritance pattern in which both alleles can be observed in a phenotype.

مجتمع أحيائي: كل المجتمعات التي تعيش في نظام بيئي في نفس الوقت.

community: all the populations living in an ecosystem at the same time.

العظم الكثيف أو الصلب: الطبقة الصلبة الخارجية من العظم.

compact bone: the hard outer layer of bone.

التشريح المقارن: دراسة أوجه الشبه والاختلاف بين بنيات من الأنواع الحية.

comparative anatomy: the study of similarities and differences among structures of living species.

المركب: مادة تحتوي على ذرات عنصرين مختلفين أو أكثر مرتبطة كيميائيًا.

compound: a substance containing atoms of two or more different elements chemically bonded together.

المجهر المركب: مجهر ضوئي يستخدم أكثر من عدسة واحدة لتكبير حجم أي جسم.

compound microscope: a light microscope that uses more than one lens to magnify an object.

الانضغاط: قوة الضغط عند الحد المتقارب.

compression: the squeezing force at a convergent boundary.

النموذج الحاسوبي: برامج حاسوبية تفصيلية تعمل على حل مجموعة من الصيغ الرياضية المعقدة.

computer model: detailed computer programs that solve a set of complex mathematical formulas.

التركيز: هو كمية من مُذاب معين في مقدار معين من المُذيب.

concentration: the amount of a particular solute in a given amount of solution.

التوصيل: انتقال الطاقة الحرارية نتيجة التصادم بين الجسيمات.

conduction (kuhn DUK shun): the transfer of thermal energy due to collisions between particles.

الثوابت: العوامل التي تبقى ثابتة أثناء إجراء التجربة.

constants: the factors in an experiment that remain the same.

كائن مستهلِك: كائن لا يمكنه إنتاج غذائه بنفسه ويحصل على الطاقة من تناول الكائنات الأخرى.

consumer: an organism that cannot make its own food and gets energy by eating other organisms.

قوة التلامس: سحب أو دفع جسم ما عن طريق ملامسة جسم آخر له.

contact force: a push or a pull on one object by another object that is touching it.

الانجراف القاري: فرضية فيجنر التي توضح أن القارات في حركة مستمرة على سطح الأرض.

continental drift: Wegener's hypothesis that suggests the continents are in constant motion on Earth's surface.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

8/18/2016 5:12:21 PM

G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

convection: the transfer of thermal energy by the movement of particles from one part of a material to another. ; the circulation of particles within a material caused by differences in thermal energy and density.

الحمل الحراري: انتقال الطاقة الحرارية عن طريق حركة الجسيمات من أحد أجزاء المادة إلى جزء آخر. . انتشار الجسيمات داخل المادة نتيجة الاختلافات في الطاقة الحرارية والكثافة.

convergent boundary: the boundary between two plates that move toward each other.

الحد المتقارب: الحد الفاصل بين صفيحتين تتحرك كل منهما باتجاه الأخرى.

core: the dense, metallic center of Earth.

اللب: مركز الأرض الفلزي السميك.

critical thinking: comparing what you already know with information you are given in order to decide whether you agree with it.

التفكير الناقد: مقارنة ما تعرفه بالفعل بالمعلومات التي تتلقاها كي تقرر ما إذا كنت تتفق معها أم لا.

crust: the brittle, rocky outer layer of Earth.

القشرة الارضية: الطبقة الخارجية الصخرية الجافة من الأرض.

cytokinesis (si toh kuh NEE sus): a process during which the cytoplasm and its contents divide.

الإنقسام الخلوي: عملية ينقسم فيها السيتوبلازم ومحتوياته.

cytoplasm: the liquid part of a cell inside the cell membrane; contains salts and other molecules.

السيتوبلازم: الجزء شبه السائل من الخلية الموجود داخل الغشاء الخلوي؛ ويحتوي على الأملاح وغيرها من الجزيئات.

cytoskeleton: a network of threadlike proteins joined together that gives a cell its shape and helps it move.

هيكل الخلية: شبكة من بروتينات تشبه الخيط مرتبطة معًا تمنح الخلية شكلها وتساعدها على الحركة.

D

daughter cells: the two new cells that result from mitosis and cytokinesis.

الخلايا الوليدة: الخليتان الجديدتان اللتان تنتجان عن الانقسام المتساوي أو الميتوزي والإنقسام السيتوبلازمي.

deforestation: the removal of large areas of forests for human purposes.

قطع الغابات: إزالة مساحات واسعة من الغابات لأغراض بشرية.

density: the mass per unit volume of a substance.

الكثافة: الكتلة لكل وحدة حجم من مادة ما.

dependent variable: the factor a scientist observes or measures during an experiment.

المتغير التابع: العامل الذي يلاحظه العالم أو يقيسه أثناء التجربة.

deposition: the laying down or settling of eroded material.

الترسيب: استقرار المادة المتآكلة أو تصفيتها.

description: a spoken or written summary of an observation.

الوصف: ملخص شفوي أو كتابي للملاحظات.

dew point: temperature at which air is saturated and condensation can occur.

نقطة الندى: درجة الحرارة التي يتشبع عندها الهواء ومن ثم يحدث التكاثف.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح © حقوق الطبع والتأليف

dichotomous key: a series of descriptions arranged in pairs that leads the user to the identification of an unknown organism.

المفتاح ثنائي التفرع: سلسلة من الأوصاف المرتبة في مجموعات ثنائية تكشف للمستخدم هوية كائن حي مجهول.

diffusion: the movement of substances from an area of higher concentration to an area of lower concentration.

الانتشار: حركة بعض المواد وانتقالها من منطقة أعلى تركيزًا إلى منطقة أقل تركيزًا.

diploid: a cell that has pairs of chromosomes.

الخلية الجسدية: هي الخلية التي تحوي زوج من الكروموسامات أو ثنائية العدد الكروموسومي.

displacement: the difference between the initial, or starting, position and the final position of an object that has moved.

الإزاحة: الفرق بين نقطة البداية ونقطة النهاية لمسافة يقطعها جسم متحرك.

dissolve: to form a solution by mixing evenly.

الإذابة: تكوين محلول من خلال التقليب بشكل متساوٍ.

distance: the total length of your path.

المسافة: المجموع الكلي لطول طريقك.

divergent boundary: the boundary between two plates that move away from each other.

الحد المتباعد: الحد الفاصل بين صفيحتين تتحرك كل منهما بعيدًا عن الأخرى.

DNA: the abbreviation for deoxyribonucleic (dee AHK sih ri boh noo klee ihk) acid, an organism's genetic material.

DNA: اختصار للحمض النووي؛ وهو المادة الجينية عند أي كائن حي.

dominant (DAH muh nunt) trait: a genetic factor that blocks another genetic factor.

الصفة السائدة: عامل جيني يحظر ظهور عامل جيني آخر.

Doppler radar: a specialized type of radar that can detect precipitation as well as the movement of small particles, which can be used to approximate wind speed.

رادار دوبلر: نوع متخصص من الرادارات يمكنه اكتشاف هطول الجسيمات الصغيرة ورصد حركتها في الوقت نفسه، مما يمكننا من استخدامه في تقدير سرعة الرياح.

drought: a period of below-average precipitation.

الجفاف: فترة زمنية يقل فيها معدل الهطول عن المتوسط.

ductility (duk TIH luh tee): the ability to be pulled into thin wires.

الاستطالة: قابلية الجسم للشد ليصبح سلكًا رفيعًا.

dwarf planet: an object that orbits the Sun and is nearly spherical in shape, but shares its orbital path with other objects of similar size.

الكوكب القزم: جسم يدور حول الشمس أقرب إلى الشكل الكروي ولكنه يتقاسم مساره المداري مع أجسام أخرى من نفس الحجم.

E

earthquake: vibrations caused by the rupture and sudden movement of rocks along a break or a crack in Earth's crust.

الزلزال: اهتزازات ناتجة عن تشققات وحركة مفاجئة للصخور عقب حدوث تصدع أو تشقق في القشرة الأرضية.

ecosystem: all the living things and nonliving things in a given area.

النظام البيئي: جميع الكائنات الحية وغير الحية في منطقة معينة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح © حقوق الطبع والتأليف

8/18/2016 5:12:22 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 5

egg: the female reproductive, or sex, cell; forms in an ovary.
البويضة: خلية التكاثر أو الجنس عند الأنثى؛ وتتكون داخل المبيض.

electric energy: energy carried by an electric current.
الطاقة الكهربائية: الطاقة التي يحملها تيار كهربائي.

electron microscope: a microscope that uses a magnetic field to focus a beam of electrons through an object or onto an object's surface.
المجهر الإلكتروني: مجهر يستخدم مجالاً مغناطيسيًّا لتركيز شعاع الإلكترونات عبر جسم معين أو على سطح جسم معين.

element: a substance that consists of only one type of atom.
العنصر: مادة تتكون من نوع واحد فقط من الذرات.

El Niño/Southern Oscillation: the combined ocean and atmospheric cycle that results in weakened trade winds across the Pacific Ocean.
ظاهرة النينو: الدورة الجوية والمحيطية التي تضعف الرياح التجارية عبر المحيط الهادي.

embryo: an immature diploid plant that develops from the zygote.
الجنين: نبات ضعفاني غير مكتمل النضج وينمو من الزيجوت.

embryology (em bree AH luh jee): the science of the development of embryos from fertilization to birth.
علم الأجنة: علم تطور الأجنة من الإخصاب إلى الميلاد.

endocytosis (en duh si TOH sus): the process during which a cell takes in a substance by surrounding it with the cell membrane.
الالتقام: العملية التي تلتقط فيها الخلية مادة عن طريق إحاطتها بالغشاء الخلوي.

energy: the ability to cause change.
الطاقة: القدرة على إحداث تغيير.

energy pyramid: a model that shows the amount of energy available in each link of a food chain.
هرم الطاقة: نموذج يوضح مقدار الطاقة المتوفر في كل مستوى من مستويات أي سلسلة غذائية.

energy transfer: the process of moving energy from one object to another without changing form.
نقل الطاقة: عملية انتقال الطاقة من جسم لآخر دون حدوث تغير في الشكل.

energy transformation: the conversion of one form of energy to another.
تحويل الطاقة: تحويل أحد أشكال الطاقة إلى شكل آخر.

equinox: when Earth's rotation axis is tilted neither toward nor away from the Sun.
تساوي الليل والنهار: عندما يميل محور دوران الأرض بحيث لا يكون في اتجاه الشمس ولا بعيدًا عنها.

erosion: the moving of weathered material, or sediment, from one location to another.
التعرية: انتقال المواد المعرضة للعوامل الجوية، أو الرواسب، من موقع لآخر.

exocytosis (ek soh si TOH sus): the process during which a cell's vesicles release their contents outside the cell.
الإخراج الخلوي: عملية تفرز فيها أوعية الخلية محتوياتها خارج الخلية.

explanation: an interpretation of observations.
شرح: تفسير الملاحظات.

extinction (ihk STINGK shun): event that occurs when the last individual organism of a species dies.
الانقراض: حدث يتم عندما يموت آخر كائن حي في نوع من الكائنات.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

F

facilitated diffusion: the process by which molecules pass through a cell membrane using special proteins called transport proteins.
الانتشار الميسر: عملية تمر فيها الجزئيات عبر غشاء الخلية باستخدام نوع معين من البروتينات يسمى البروتين الناقل.

fault: a crack or a fracture in Earth's lithosphere along which movement occurs.
صدع: شق أو تصدع في الغلاف الصخري للأرض يصحبه حدوث حركة.

fermentation: a reaction that eukaryotic and prokaryotic cells can use to obtain energy from food when oxygen levels are low.
التخمر: استجابة يمكن للخلايا بدائية النواة وحقيقية النواة استخدامها لاكتساب الطاقة من الطعام عندما تنخفض مستويات الأكسجين.

fertilization (fur tuh luh ZAY shun): a reproductive process in which a sperm joins with an egg.
الإخصاب: عملية تكاثر يندمج فيها الحيوان المنوي بالبويضة.

fission: cell division that forms two genetically identical cells.
الانشطار: انقسام الخلية الذي ينتج عنه خليتان متطابقتان جينيًّا.

food chain: a model that shows how energy flows in an ecosystem through feeding relationships.
السلسلة الغذائية: نموذج يوضح كيفية تدفق الطاقة في النظام البيئي من خلال العلاقات الغذائية.

food web: a model of energy transfer that can show how the food chains in a community are interconnected.
الشبكة الغذائية: نموذج لانتقال الطاقة يمكن أن يوضح كيفية ترابط السلاسل الغذائية داخل المجتمع الأحيائي.

force: a push or a pull on an object.
القوة: الدفع أو الشد المبذول على جسم ما.

force pair: the forces two objects apply to each other.
زوج القوة: القوى التي يبذلها جسمان تجاه بعضهما.

fossil record: record of all the fossils ever discovered on Earth.
سجل الأحافير: سجل لكل الأحافير المكتشفة على وجه الأرض.

fracture: the breaking of a mineral along a rough or irregular surface.
الانفصال: انقسام معدن على طول سطح ناعم ومستوٍ.

friction: a contact force that resists the sliding motion of two surfaces that are touching.
الاحتكاك: قوة ممانعة تنشأ بين سطوح الأجسام المتلامسة فتنشأ عنها مقاومة بين هذه السطوح.

front: a boundary between two air masses.
الجبهة: حد فاصل بين كتلتين هوائيتين.

fruit: plant structure that contains one or more seeds; develops from the ovary and sometimes other parts of the flower.
الثمرة: بنية نباتية تحتوي على بذرة أو أكثر وتنمو من المبيض وأحيانًا تنمو من أجزاء أخرى في الزهرة.

G

gamete (GA meet): human reproductive cell.
المشيج: خلية التكاثر عند الإنسان والكائنات الحية الأخرى التي تتكاثر جنسيا.

gene (JEEN): a section of DNA on a chromosome that has genetic information for one trait.
الجين: جزء من الحمض النووي على كروموسوم يحتوي على معلومات وراثية لسمة واحدة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/18/2016 5:12:22 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 6

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

علم الوراثة: دراسة لكيفية انتقال السمات من الآباء إلى السلالة.
التركيب الجيني: أليلات جميع الجينات على كروموسومات كائن حي تتحكم في النمط الظاهري له.

الجنس: مجموعة من نفس النوع.

المقياس الزمني الجيولوجي: رسم بياني يقسم تاريخ الأرض إلى وحدات زمنية مختلفة بناءً على التغيرات التي تطرأ على الصخور والأحافير.
الطاقة الحرارية الأرضية: طاقة حرارية تنبع من داخل الأرض.
الفوارة: نبع من الماء الدافئ يدفع أحيانًا نافورة من الماء السائل أو بخار الماء في الهواء.

نموذج المناخ العالمي: مجموعة من المعادلات المعقدة تستخدم في توقع المناخ المستقبلي.
الاحتباس الحراري العالمي: زيادة في متوسط درجة الحرارة على سطح الأرض.
تحلل السكر: عملية ينقسم فيها الجلوكوز، وهو أحد السكريات، إلى جزئيات صغيرة.

جاذبية: قوة جذب تحدث بين كل الأجسام ذات الكتلة.

غاز الدفيئة: غاز في الغلاف الجوي يمتص الأشعة تحت الحمراء التي تفقدها الأرض.

المجموعة: عمود رأسي من العناصر في الجدول الدوري تتشابه في الخصائص الكيميائية.

genetics: the study of how traits are passed from parents to offspring.
genotype (JEE nuh tipe): the alleles of all the genes on an organism's chromosomes; controls an organism's phenotype.

genus (JEE nus): a group of similar species.

geologic time scale: a chart that divides Earth's history into different time units based on changes in the rocks and fossils.
geothermal energy: thermal energy from Earth's interior.
geyser (GI zur): a warm spring that sometimes ejects a jet of liquid water or water vapor into the air.
global climate model: a set of complex equations used to predict future climates.
global warming: an increase in the average temperature of Earth's surface.
glycolysis: a process by which glucose, a sugar, is broken down into smaller molecules.

gravity: an attractive force that exists between all objects that have mass.
greenhouse gas: a gas in the atmosphere that absorbs Earth's outgoing infrared radiation.

group: a column on the periodic table.

H

الموطن البيئي: مكان داخل نظام بيئي يعيش فيه كائن حي يوفر العوامل الحية وغير الحية التي يحتاجها الكائن من أجل بقائه وتكاثره.

الهالوجين: عنصر من المجموعة السابعة عشرة في الجدول الدوري.
الخلية المشيجية: خلية لها كروموسوم واحد فقط من كل زوج.
تسخين: حركة انتقال الطاقة الحرارية من منطقة ذات درجة حرارة أعلى إلى منطقة ذات درجة حرارة أقل.

الوراثة: انتقال السمات الوراثية من الآباء إلى النسل.

habitat: the place within an ecosystem where an organism lives; provides the biotic and abiotic factors an organism needs to survive and reproduce.
halogen (HA luh jun): an element in group 17 on the periodic table.
haploid: a cell that has only one chromosome from each pair.
heat: the movement of thermal energy from a region of higher temperature to a region of lower temperature.
heredity (huh REH duh tee): the passing of traits from parents to offspring.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

خليط غير متجانس: خليط من مادتين أو أكثر يمكن التمييز بين مكوناته.
الزايجوت الهجين: نمط جيني يختلف فيه الأليلان لجين واحد.

نظام الضغط العالي: كتلة ضخمة من الهواء الدائر تكون عالية الضغط عند المركز ومنخفضة الضغط خارج النظام.

الاتزان الداخلي: قدرة الكائن الحي على المحافظة على ثبات واستقرار الظروف الداخلية عند تغير الظروف الخارجية.

الخليط المتجانس: خليط من مادتين أو أكثر لا يمكن التمييز بين مكوناته ولكنهما غير مرتبطين.

الكروموسومات المتجانسة: زوج من الكروموسومات له جينات لنفس الصفات مرتبة بنفس الترتيب.

بنيات متجانسة: أجزاء من جسم الكائن الحي متشابهة في البنية والموقع لكنها مختلفة في الوظيفة.

الزايجوت النقي: نمط جيني يتشابه فيه أليلان لجين واحد.

الهرمون: إشارة كيميائية تنتجها إحدى الغدد الصماء في أحد أجزاء الكائن الحي وتنتقل في مجرى الدم إلى جزء آخر.

النقطة الساخنة: الموقع الذي يتكون فيه البركان بعيدًا عن حدود الصفائح.
الرطوبة: المياه الموجودة في الهواء في حالة.

الإعصار البحري: عاصفة استوائية شديدة مصحوبة برياح تتجاوز سرعتها 119 km/h.
فرضية: تفسير محتمل لملاحظة يمكن اختبارها عن طريق الاستقصاءات العلمية.

heterogeneous mixture: a mixture in which substances are not evenly mixed.
heterozygous (he tuh roh ZI gus): a genotype in which the two alleles of a gene are different.

high-pressure system: a large body of circulating air with high pressure at its center and lower pressure outside of the system.
homeostasis (hoh mee oh STAY sus): an organism's ability to maintain steady internal conditions when outside conditions change.

homogeneous mixture: a mixture in which two or more substances are evenly mixed but not bonded together.
homologous (huh MAH luh gus) chromosomes: pairs of chromosomes that have genes for the same traits arranged in the same order.

homologous (huh MAH luh gus) structures: body parts of organisms that are similar in structure and position but different in function.
homozygous (hoh muh ZI gus): a genotype in which the two alleles of a gene are the same.
hormone: a chemical signal that is produced by an endocrine gland in one part of an organism and carried in the bloodstream to another part of the organism.
hot spot: a location where volcanoes form far from plate boundaries.
humidity (hyew MIH duh tee): the amount of water vapor in the air.
hurricane: an intense tropical storm with winds exceeding 119 km/h.
hypothesis: a possible explanation for an observation that can be tested by scientific investigations.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

8/18/2016 5:12:22 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 7

I

ice age: a period of time when a large portion of Earth's surface is covered by glaciers.
العصر الجليدي: فترة زمنية كان فيها جزء كبير من سطح كوكب الأرض مغطى بالجليد.

immunity: the resistance to specific pathogens, or disease-causing agents.
المناعة: مقاومة أحد مسببات المرض أو العوامل المسببة للمرض.
incomplete dominance: an inheritance pattern in which an offspring's phenotype is a combination of the parents' phenotypes.
السيادة الناقصة: نمط وراثي يكون فيه النمط الظاهري للسلالة مزيجًا من الأنماط الظاهرية للآباء.

independent variable: the factor that is changed by the investigator to observe how it affects a dependent variable.
المتغير المستقل: العامل الذي يتم تغييره بواسطة القائم بالاستقصاء لملاحظة مدى تأثيره في متغير تابع.
inertia (ihn UR shuh): the tendency of an object to resist a change in motion.
القصور: ميل الجسم لمقاومة تغيير في الحركة.
inexhaustible resource: a natural resource that will not run out, no matter how much of it people use.
مورد لا ينضب: مورد طبيعي لا ينفد مهما كثر استخدام الناس له.
inference: a logical explanation of an observation that is drawn from prior knowledge or experience.
الاستدلال: تفسير منطقي لملاحظة يتم استنباطه من معرفة أو تجربة سابقة.
interglacial: a warm period that occurs during an ice age or between ice ages.
الفترة الدفيئة: فترة زمنية دافئة تحدث خلال عصر جليدي أو بين عصرين جليديين.
International System of Units (SI): the internationally accepted system of measurement.
النظام الدولي للوحدات (SI): نظام القياس المتفق عليه دوليًا.
interphase: the period during the cell cycle of a cell's growth and development.
الطور البيني: فترة أثناء دورة الخلية وفيها تنمو الخلية وتتطور.
ionosphere: a region within the mesosphere and thermosphere containing ions.
الغلاف الأيوني: منطقة ما بين طبقة الميزوسفير وطبقة الثيرموسفير تحتوي على الأيونات.
isobar: lines that connect all places on a map where pressure has the same value.
خط تساوي الضغط: خط يربط بين كل الأماكن على الخريطة التي تتساوى عندها قيمة الضغط.

J

jet stream: a narrow band of high winds located near the top of the troposphere.
التيار المنطلق: حزمة ضيقة تتدفق فيها الرياح بسرعة وتقع بالقرب من أعلى طبقة التروبوسفير.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

K

kinetic energy: energy due to motion.
الطاقة الحركية: طاقة تنتج عن الحركة.

L

land breeze: a wind that blows from the land to the sea due to local temperature and pressure differences.
نسيم البر: رياح تهب من الأرض باتجاه البحر نتيجة الاختلافات بين درجة حرارة المكان وضغطه.

lava flow: long stream of molten rock.
تدفق الحمم: مجرى طويل من الصخور المنصهرة.

law of conservation of energy: law that states that energy can be transformed from one form to another, but it cannot be created or destroyed.
قانون بقاء الطاقة: قانون ينص على أن الطاقة يمكن أن تتحوّل من شكل إلى آخر، ولكن لا يمكنها أن تُستَحدَث أو تفنى.
light microscope: a microscope that uses light and lenses to enlarge an image of an object.
المجهر الضوئي: مجهر يستخدم الضوء في تكبير صورة أي جسم.

limiting factor: a factor that can limit the growth of a population.
العامل المقيد: عامل يمكنه تقييد نمو المجتمع الإحصائي.
lipid: a large macromolecule that does not dissolve in water.
الشحوم: جزئيات ضخمة كبيرة الحجم لا تذوب في الماء.
lithosphere (LIH thuh sfihr): the rigid outermost layer of Earth that includes the uppermost mantle and crust.
الغلاف الصخري: الطبقة الخارجية الصلبة للأرض التي تشمل طبقة الوشاح العلوية والقشرة الأرضية.
low-pressure system: a large body of circulating air with low pressure at its center and higher pressure outside of the system.
نظام الضغط المنخفض: كتلة ضخمة من الهواء الدائر منخفضة الضغط عند المركز وعالية الضغط خارج النظام.
lunar eclipse: an occurrence during which the Moon moves into Earth's shadow.
خسوف القمر: حدث يتحرك أثناءه القمر إلى ظل الأرض.
luster: the way a mineral reflects or absorbs light at its surface.
البريق: طريقة عكس المعدن للضوء أو امتصاصه على سطحه.
lymphocyte (LIHM fuh site): a type of white blood cell that is made in the thymus, the spleen, and bone marrow.
الخلية الليمفاوية: نوع من خلايا الدم البيضاء يتكون داخل الغدة الزعترية والطحال والنخاع العظمي.

M

macromolecule: substance that forms from joining many small molecules together.
الجزيء الضخم: مادة تتكون من ارتباط عدة جزئيات صغيرة معًا.

malleability (ma lee uh BIH luh tee): the ability of a substance to be hammered or rolled into sheets.
القابلية للطرق: قابلية المادة للطرق أو اللف في صورة ألواح.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/18/2016 5:12:23 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 8

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

mantle: the thick middle layer in the solid part of Earth.
maria (MAR ee uh): the large, dark, flat areas on the Moon.
mass: the amount of matter in an object.

matter: anything that has mass and takes up space.
mechanical energy: sum of the potential energy and the kinetic energy in a system.
meiosis: a process in which one diploid cell divides to make four haploid sex cells.

metal: an element that is generally shiny, is easily pulled into wires or hammered into thin sheets, and is a good conductor of electricity and thermal energy.
metalloid (MEH tul oyd): an element that has physical and chemical properties of both metals and nonmetals.
meteor: a meteoroid that has entered Earth's atmosphere and produces a streak of light.

meteorite: a meteoroid that strikes a planet or a moon.
meteoroid: a small, rocky particle that moves through space.
microclimate: a localized climate that is different from the climate of the larger area surrounding it.
mid-ocean ridge: a long, narrow mountain range on the ocean floor; formed by magma at divergent plate boundaries.
mimicry (MIH mih kree): an adaptation in which one species looks like another species.

mitosis (mi TOH sus): a process during which the nucleus and its contents divide.
mixture: matter that can vary in composition.

mold: the impression of an organism in a rock.

الوشاح: الطبقة المتوسطة السميكة داخل الجزء الصلب من الأرض.
بحار القمر: مناطق ضخمة مسطحة ومظلمة على سطح القمر.
الكتلة: كمية المادة في جسم ما.

المادة: أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.

الطاقة الميكانيكية: مجموع الطاقة الكامنة وطاقة الحركة في أي نظام.
الانقسام المنصف او الاختزالي: عملية تنقسم فيها خلية ضعفانية واحدة لتنتج أربع خلايا جنسية فردانية.

الفلز: عنصر لامع عادة ويسهل سحبه وتشكيله في صورة أسلاك أو طرقه إلى ألواح رفيعة. وهو موصل للحرارة والكهرباء.

شبه الفلز: عنصر يجمع بين الخصائص الكيميائية والفيزيائية للفلزات واللافلزات.

الشهاب: نيزك دخل الغلاف الجوي للأرض وينتج شعاعًا من الضوء.

النيزك: قطع صخرية متفاوتة الحجم تضرب كوكبًا أو قمرًا.

الكويكب: جسيم صخري صغير يتحرك عبر الفضاء.

المناخ الدقيق: مناخ محلي يختلف عن مناخ المنطقة الأكبر التي تحيط به.

حيد وسط المحيط: سلسلة جبلية ضيقة طويلة في وسط قاع المحيط شكلتها الحمم البركانية عند الحدود الصفيحية المختلفة.
التقليد: طريقة للتكيف يبدو فيها أحد الأنواع مشابهًا لنوع آخر.

الانقسام المتساوي: عملية تنقسم فيها النواة ومحتوياتها.

الخليط: مجموعة من مادتين أو أكثر لم تتحد كيميائيًا.

قالب: أثر الكائن الحي على صخرة.

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

monsoon: a wind circulation pattern that changes direction with the seasons.
motion: the process of changing position.

multicellular: a living thing that is made up of two or more cells.
mutation (myew TAY shun): a permanent change in the sequence of DNA, or the nucleotides, in a gene or a chromosome.

الرياح الموسمية: نمط دائري من الرياح يغير اتجاهه مع تغير الفصول.
الحركة: عملية تغيير الوضع.

عديد الخلايا: كائن حي يتكون من خليتين أو أكثر.

الطفرة: تغير دائم في تسلسل الحمض النووي أو النيوكليوتيدات في جين أو كروموسوم.

N

naturalist: a person who studies plants and animals by observing them.
natural resource: part of the environment that supplies material useful or necessary for the survival of living things.
natural selection: the process by which organisms with variations that help them survive in their environment live longer, compete better, and reproduce more than those that do not have the variations.

neuron (NOO rahn): the basic functioning unit of the nervous system; a nerve cell.
Newton's first law of motion: law that states that if the net force acting on an object is zero, the motion of the object does not change.
Newton's second law of motion: law that states that the acceleration of an object is equal to the net force exerted on the object divided by the object's mass.
Newton's third law of motion: law that states that for every action there is an equal and opposite reaction.
niche (NICH): the way a species interacts with abiotic and biotic factors to obtain food, find shelter, and fulfill other needs.
noble gas: an element in group 18 on the periodic table.

عالم الطبيعة: شخص يجري دراسات على النباتات والحيوانات عن طريق ملاحظتها.
الموارد الطبيعية: جزء من البيئة يوفر المواد المفيدة أو اللازمة لبقاء الكائنات الحياة.

الانتخاب الطبيعي: العملية التي تجعل الكائنات الحية ذات التنوعات التي تساعدها على البقاء في بيئتها، تعيش في بيئتها لفترة أطول وتتنافس بشكل أفضل وتتكاثر بمعدل أكبر من الكائنات التي لا يكون لها تلك التنوعات.

الخلية العصبية: هي الوحدة البنائية الأساسية للجهاز العصبي.
قانون الحركة الأول لنيوتن: قانون ينص على أنه إذا كان مجموع محصلة القوى التي تؤثر في جسم ما صفرًا، يظل الجسم ساكنًا.

قانون الحركة الثاني لنيوتن: قانون ينص على أن مقدار تسارع جسم ما يساوي محصلة القوى المؤثرة فيه مقسومًا على كتلة الجسم.

قانون الحركة الثالث لنيوتن: قانون ينص على أن لكل فعل رد فعل مساوٍ له في القوة ومضاد له في الاتجاه.
الموطن الملائم: الطريقة التي يتفاعل بها نوع مع العوامل الحية وغير الحية للحصول على الغذاء والبحث عن المأوى وتلبية الاحتياجات الأخرى.
الغاز النبيل: عنصر يقع في المجموعة الثامنة عشرة من الجدول الدوري.
قوة عدم التلامس: القوة التي يبذلها جسم على جسم

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/18/2016 5:12:24 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 9

noncontact force: a force that one object applies to another object without touching it.

nonmetal: an element that has no metallic properties.
nonrenewable energy resource: an energy resource that is available in limited amounts or that is used faster than it can be replaced in nature.
nonrenewable resource: a natural resource that is used up faster than it can be replaced by natural processes.
nuclear energy: energy stored in and released from the nucleus of an atom.
nucleic acid: a macromolecule that forms when long chains of molecules called nucleotides join together.
nucleotide (NEW klee uh tide): a molecule made of a nitrogen base, a sugar, and a phosphate group.
nucleus: part of a eukaryotic cell that directs cell activity and contains genetic information stored in DNA.
nutrient: a part of food used by the body to grow and survive.

آخر دون ملامسته.

اللافلز: عناصر توجد في الحالة الغازية أو السائلة أو الصلبة وهي رديئة التوصيل للكهرباء والحرارة
مورد الطاقة غير المتجدد: مورد للطاقة متوفر بكميات محدودة أو يستخدم بمعدلات أسرع مما يمكن تعويضه في الطبيعة.
مورد غير متجدد: مورد طبيعي يُستخدم بمعدلات أسرع مما يمكن تعويضه بالعمليات الطبيعية.
الطاقة النووية: الطاقة المختزنة في نواة الذرة وتصدر عنها.
الحمض النووي: جزيء ضخم يتكون عندما تقترن سلاسل من الجزيئات تسمى النيوكليوتيدات معًا.
النيوكليوتيد: وحدة بناء الـ DNA ويتكون من جزئ سكر وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات.
النواة: جزء من خلية حقيقية النواة يوجّه نشاط الخلية ويحتوي على معلومات جينية مخزنة في الحمض النووي.
مادة مغذية: جزء من الطعام يستخدمه الجسم لينمو ويبقى على قيد الحياة.

O

observation: the act of using one or more of your senses to gather information and take note of what occurs.
open system: a system that exchanges matter or energy with the environment.
orbit: the path an object follows as it moves around another object.
organ: a group of different tissues working together to perform a particular job.
organelle: membrane-surrounded component of a eukaryotic cell with a specialized function.

organic: a class of chemical compounds in living organisms that are based on carbon.

organism: something that has all the characteristics of life.

ملاحظة: استخدام حاسة واحدة أو أكثر من حواسك لجمع معلومات وتدوين ملاحظات على ما يحدث.

النظام المفتوح: نظام يتبادل المادة أو الطاقة مع البيئة.
المدار: مسار يتبعه الجسم أثناء حركته حول جسم آخر.
العضو: مجموعة من الأنسجة المختلفة التي تعمل معًا لتؤدي وظيفة معينة.
العضيّ: أحد المكونات المحاطة بالأغشية من الخلية حقيقة النواة وله وظيفة متخصصة.

العضوي: مجموعة من المركبات الكيميائية داخل الكائنات الحية قائمة في تكوينها على الكربون.

الكائن الحي: شيء فيه كل خصائص الحياة.

الجهاز العضوي: مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

organ system: a group of organs that work together and perform a specific task.

osmosis: the diffusion of water molecules only through a membrane.
ovary: structure located at the base of the style of a flower that contains one or more ovules.

ovule: female reproductive structure of a seed plant where the haploid egg develops.

ovum (OH vum): female reproductive cell, or gamete.
ozone layer: the layer of atmosphere that prevents most harmful ultraviolet (UV) radiation from reaching Earth;
the area of the stratosphere with a high concentration of ozone.

وتؤدي مهمة معينة.

التناضح: انتشار جزيئات الماء فقط من خلال الغشاء.

المبيض: تركيب يقع في قاعدة المتاع ويحتوي على بييضة واحدة أو أكثر.

البييضة: عضو التكاثر الأنثوي في النباتات البذرية وفيه تنمو البويضة الفردانية.

البيضة الملقحة: خلية التكاثر الأنثوية أو المشيج.

طبقة الأوزون: طبقة من الغلاف الجوي تمنع وصول معظم الأشعة فوق البنفسجية الضارة إلى الأرض؛ منطقة في طبقة الستراتوسفير بها تركيز أعلى من الأوزون.

P

particulate (par TIH kyuh lut) matter: the mix of both solid and liquid particles in the air.

passive transport: the movement of substances through a cell membrane without using the cell's energy.
penumbra: the lighter part of a shadow where light is partially blocked.

period: a row on the periodic table.

periodic table: a chart of the elements arranged into rows and columns according to their physical and chemical properties.

phase: the portion of the Moon or a planet reflecting light as seen from Earth.
phenotype (FEE nuh tipe): how a trait appears or is expressed.
phosphorus (FAHS fuh rus) cycle: the series of processes that move phosphorus among Earth systems.
photochemical smog: air pollution that forms from the interaction between chemicals in the air and sunlight.

المادة الجسيمائية: خليط من الجسيمات الصلبة والسائلة في الهواء.

النقل الخامل: حركة المواد عبر غشاء الخلية دون استخدام طاقة الخلية.

شبه الظل: الجزء الاعلى من الظل حيث ينحسر الضوء جزئيًا.

الدورة: صف أفقي في الجدول الدوري.

الجدول الدوري: جدول من العناصر المرتبة في صفوف وأعمدة طبقًا لخصائصها الكيميائية والفيزيائية.

الطور: جزء من القمر أو أي كوكب يعكس الضوء كما يُرى من الأرض.
التركيب الظاهري: كيفية ظهور سمة أو التعبير عنها.

الدورة الفسفورية: سلسلة من العمليات التي تحرك الفسفور بين الأنظمة الأرضية.

ضباب دخاني كيميائي ضوئي: تلوث هوائي يتكون من التفاعل بين المواد الكيميائية في الهواء وضوء الشمس.
الدورة الضوئية: استجابة النبات لعدد ساعات الظلام

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

8/18/2016 5:12:24 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade7_EM.indd 10

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التي يتعرض لها في بيئته.

البناء الضوئي: سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تحول الطاقة الضوئية والماء وثاني أكسيد الكربون إلى جزئيات الجلوكوز المحملة بالطاقة الغذائية وتطلق غاز الأكسجين.

التغير الفيزيائي: تغير في حجم المادة أو شكلها أو هيئتها أو حالتها من دون ان يغير من هويتها.

الخاصية الفيزيائية: صفة في المادة يمكنك أن تلاحظها أو تقيسها دون تغيير هوية المادة.

التجوية الفيزيائية: عملية تفتيت الصخور والمعادن دون تغيير تركيبها.

المتاع: عضو التكاثر الأنثوي في الزهرة.

الكوكب: جسم يدور حول الشمس، وهو كبير بما يكفي ليصبح أقرب للشكل الكروي ولا يدور معه جسم كبير آخر في مساره المداري.

الهرمون النباتي: مادة تعمل بمثابة ناقل كيميائي داخل النبات.

الصفائح التكتونية: نظرية توضح أن سطح الأرض مقسم إلى قطع كبيرة صلبة تتحرك مع بعضها.

الشرقيات القطبية: رياح باردة تهب من الشرق إلى الغرب بالقرب من القطبين الشمالي والجنوبي.

حبوب اللقاح: البوغ الذي يتكون من أنسجة في بنية التكاثر الذكري في النباتات البذرية.

التلقيح: عملية تحدث عندما تنزل حبوب اللقاح على عضو التكاثر الأنثوي في نبات من نفس نوع حبوب اللقاح.

التلوث: تلويث البيئة بمواد تضر الحياة.

وراثة متعددة الجينات: نمط وراثي تحدد فيه جينات متعددة النمط الظاهري للسمة.

الجماعة الأحيائية: جميع الكائنات الحية من نفس النوع

photoperiodism: a plant's response to the number of hours of darkness in its environment.

photosynthesis (foh toh SIHN thuh sus): a series of chemical reactions that convert light energy, water, and carbon dioxide into the food-energy molecule glucose and give off oxygen.

physical change: a change in the size, shape, form, or state of matter that does not change the matter's identity.

physical property: a characteristic of matter that you can observe or measure without changing the identity of the matter.

physical weathering: the process of breaking down rocks and minerals without changing their compositions.

pistil: female reproductive organ of a flower.

planet: an object that orbits the Sun, is large enough to be nearly spherical in shape, and has no other large object in its orbital path.

plant hormone: a substance that acts as a chemical messenger within a plant.

plate tectonics: theory that Earth's surface is broken into large, rigid pieces that move with respect to each other.

polar easterlies: cold winds that blow from the east to the west near the North Pole and South Pole.

pollen (PAH lun) grain: spore that forms from tissue in a male reproductive structure of a seed plant.

pollination (pah luh NAY shun): the process that occurs when pollen grains land on a female reproductive structure of a plant that is the same species as the pollen grains.

pollution: the contamination of the environment with substances that are harmful to life.

polygenic inheritance: an inheritance pattern in which multiple genes determine the phenotype of a trait.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تعيش في نفس المنطقة في نفس الوقت.

طاقة الوضع: طاقة مخزنة بسبب التفاعل بين الأجسام أو الجسيمات.

الهطول: الماء في حالته السائلة أو الصلبة عندما يسقط من الغلاف الجوي.

الضبط: وصف لمدى تشابه أو تقارب القياسات بعضها لبعض.

التوقع: بيان ما سيحدث فيما بعد في سلسلة متتابعة من الأحداث.

كائن منتِج: كائن يستخدم مصدر طاقة خارجيًا، مثل الشمس، وينتج غذاءه بنفسه.

البروتين: سلسلة طويلة من جزيئات الحمض الأميني. تحتوي على الكربون والأكسجين ونيتروجين والكبريت أحيانًا.

مربع بانيت: نموذج يُستخدم لتوضيح احتمالية جميع الأنماط الجينية والأنماط الظاهرية الممكنة لسلالة.

population: all the organisms of the same species that live in the same area at the same time.

potential (puh TEN chul) energy: stored energy due to the interactions between objects or particles.

precipitation: water, in liquid or solid form, that falls from the atmosphere.

precision: a description of how similar or close measurements are to each other.

prediction: a statement of what will happen next in a sequence of events.

producer: an organism that uses an outside energy source, such as the Sun, and produces its own food.

protein: a long chain of amino acid molecules; contains carbon, hydrogen, oxygen, nitrogen, and sometimes sulfur.

Punnett square: a model that is used to show the probability of all possible genotypes and phenotypes of offspring.

R

الطاقة الإشعاعية: الطاقة التي تحملها موجة كهرومغناطيسية.

الإشعاع: انتقال الطاقة الحرارية عبر الموجات الكهرومغناطيسية.

ظل المطر: منطقة تنخفض فيها معدلات سقوط الأمطار على منحدرات الجبال المواجهة للرياح.

الصفة المتنحية: عامل وراثي يتم حظره بوجود عامل سائد.

إعادة التدوير: تصنيع منتجات جديدة من منتجات مستعملة.

نقطة مرجعية: نقطة البداية التي تبدأ من خلالها حركة أو موقع جسم ما.

الانعكاس: حركة تلقائية في استجابة لمؤثر.

إعادة التوليد: نوع من التكاثر اللاجنسي يحدث عندما تنمو الذرية من جزء من والدها.

الرطوبة النسبية: كمية بخار الماء الموجود في الهواء

radiant energy: energy carried by an electromagnetic wave.

radiation: the transfer of thermal energy by electromagnetic waves.

rain shadow: an area of low rainfall on the downwind slope of a mountain.

recessive (rih SE sihv) trait: a genetic factor that is blocked by the presence of a dominant factor.

recycling: manufacturing new products out of used products.

reference point: the starting point you use to describe the motion or the position of an object.

reflex: an automatic movement in response to a stimulus.

regeneration: a type of asexual reproduction that occurs when an offspring grows from a piece of its parent.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/18/2016 5:12:24 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 11

relative humidity: the amount of water vapor present in the air compared to the maximum amount of water vapor the air could contain at that temperature.

مقارنة بأقصى كمية من بخار الماء الذي يمكن للهواء أن يحتويه في درجة الحرارة هذه.

renewable energy resource: an energy resource that is replaced as fast as, or faster than, it is used.

مورد الطاقة المتجدد: مورد للطاقة يمكن تعويضه بنفس سرعة استخدامه أو أسرع.

renewable resource: a natural resource that can be replenished by natural processes at least as quickly as it is used.

المورد المتجدد: مورد طبيعي يمكن تجديده بعمليات طبيعية بنفس سرعة استخدامه على الأقل.

replication: the process of copying a DNA molecule to make another DNA molecule.

التناسخ: عملية نسخ جزيء الحمض النووي من أجل تخليق جزيء آخر.

reproduction: the process by which new organisms are produced.

التكاثر: عملية تتولد من خلالها كائنات حية جديدة.

revolution: the orbit of one object around another object.

الدوران: مدار أحد الأجسام حول جسم آخر.

RNA: ribonucleic acid, a type of nucleic acid that carries the code for making proteins from the nucleus to the cytoplasm.

الحمض النووي الريبوزي (RNA): نوع من الأحماض النووية التي تحمل شفرة صناعة البروتينات من النواة إلى السيتوبلازم.

rocket: a vehicle propelled by the exhaust made from burning fuel.

الصاروخ: مركبة تنطلق بفعل قوة الدفع الناتجة عن احتراق الوقود.

rotation: the spin of an object around its axis.

الدوران المحوري: دوران جسم حول محوره.

rotation axis: the line on which an object rotates.

محور الدوران: الخط الذي يدور حوله الجسم.

S

satellite: any small object that orbits a larger object other than a star.

القمر: أي جسم صغير يدور حول جسم أكبر بخلاف النجوم.

science: the investigation and exploration of natural events and of the new information that results from those investigations.

العِلم: التحقيق في الأحداث الطبيعية واكتشافها والمعلومات الجديدة الناتجة عن هذا التحقيق.

scientific law: a rule that describes a pattern in nature.

القانون العلمي: قاعدة توضح نمطًا في الطبيعة.

scientific theory: an explanation of observations or events that is based on knowledge gained from many observations and investigations.

النظرية العلمية: تفسير ملاحظات أو أحداث بناءً على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات وتحقيقات.

sea breeze: a wind that blows from the sea to the land due to local temperature and pressure differences.

نسيم البحر: رياح تهب من البحر باتجاه الأرض نتيجة الاختلافات بين درجة حرارة المكان وضغطه.

الرواسب: مواد صخرية تتكون عند تفتت الصخور إلى

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

sediment: rock material that forms when rocks are broken down into smaller pieces or dissolved in water as rocks erode.

قطع أصغر أو ذوبانها في الماء عند تآكل الصخور.

seed: a plant embryo, its food supply, and a protective covering.

البذرة: جنين النبات ومصدر إمداده بالغذاء وغلافه الواقي.

selective breeding: the selection and breeding of organisms for desired traits.

التناسل الانتقائي: اختيار كائنات وتربيتها للحصول على سمات معينة مرغوبة.

semiconductor: a substance that conducts electricity at high temperatures but not at low temperatures.

شبه الموصل: مادة توصل الكهرباء في درجات الحرارة المرتفعة ولكن لا توصلها في درجات الحرارة المنخفضة.

sexual reproduction: type of reproduction in which the genetic material from two different cells—a sperm and an egg—combine, producing an offspring.

التكاثر الجنسي: نوع من التكاثر فيه تتحد المادة الجينية من خليتين مختلفتين، وهما المشيج المذكر والمشيج المؤنث، لإنتاج ذرية.

shear: parallel forces acting in opposite directions at a transform boundary.

القص: قوى متوازية تعمل في اتجاهين معاكسين عند الحد الانتقالي.

significant digits: the number of digits in a measurement that are known with a certain degree of reliability.

الأرقام المعنوية: مجموعة الأرقام التي يؤكدها المقياس مضافًا لها رقم غير مؤكد.

sister chromatids: two identical chromosomes that make up a duplicated chromosome.

الكروماتيدات الشقيقة: اثنان من الكروماتيدات المتطابقة التي تكون كروموسومًا مزدوجًا.

soil: a mixture of weathered rock, rock fragments, decayed organic matter, water, and air.

التربة: خليط من الصخور المعرضة لعوامل التجوية وفتات الصخور والمادة العضوية المتآكلة والماء والهواء.

solar eclipse: an occurrence during which the Moon's shadow appears on Earth's surface.

كسوف الشمس: حدث يظهر أثناءه ظل القمر على سطح الأرض.

solstice: when Earth's rotation axis is tilted directly toward or away from the Sun.

انقلاب الشمس: عندما يميل محور دوران الأرض مباشرة إما في اتجاه الشمس وإما بعيدًا عنها.

solubility: the maximum amount of solute that can dissolve in a given amount of solvent at a given temperature and pressure.

الذوبانية: أقصى قدر من المُذاب يمكن أن يذوب في كمية معينة من المُذيب عند درجة حرارة معينة وضغط معين.

sound energy: energy carried by sound waves.

الطاقة الصوتية: الطاقة التي تحملها الموجات الصوتية.

space probe: an uncrewed spacecraft sent from Earth to explore objects in space.

المسبار الفضائي: مركبة فضائية بلا طاقم تُرسَل من الأرض لاكتشاف أجسام في الفضاء.

species (SPEE sheez): a group of organisms that have similar traits and are able to produce fertile offspring.

النوع: مجموعة من الكائنات الحية التي لها نفس الصفات والتي يمكنها إنتاج ذرية تتمتع بالخصوبة.

specific heat: the amount of thermal energy (joules) needed to raise the temperature of 1 kg of material 1°C.

الحرارة النوعية: مقدار الطاقة الحرارية (الجول) اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من المادة 1°C

السرعة: المسافة التي يقطعها الجسم مقسومة على

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 12 8/18/2016 5:12:25 PM

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

speed: the distance an object moves divided by the time it takes to move that distance.

sperm: a male reproductive, or sex, cell; forms in a testis.
spongy bone: the interior region of bone that contains many tiny holes.
spore: a daughter cell produced from a haploid structure.
stability: whether circulating air motions will be strong or weak.
stamen: the male reproductive organ of a flower.
stem cell: an unspecialized cell that is able to develop into many different cell types.

stimulus (STIHM yuh lus): a change in an organism's environment that causes a response.
stratosphere (STRA tuh sfihr): the atmospheric layer directly above the troposphere.
streak: the color of a mineral's powder.

subduction zone: the area where one plate slides under another plate.
substance: matter with a composition that is always the same.
succession: the gradual change from one community to another community in an area.

surface report: a description of a set of weather measurements made on Earth's surface.
sustainability: meeting human needs in ways that ensure future generations also will be able to meet their needs.
symbiosis: a close, long-term relationship between two species that usually involves an exchange of food or energy.

الزمن المستغرق في قطع تلك المسافة.

الحيوان المنوي: خلية التكاثر أو الجنس عند الذكر؛ ويتكون داخل الخصية.
العظمة الإسفنجية: المنطقة الداخلية من العظام التي تحتوى على العديد من الفجوات.
البوغ: الخلية الوليدة التي تنتج من بنية فردانية.

الثبات: ما إذا كانت حركات الهواء الدائرية ضعيفة أم قوية.
السداة: عضو التكاثر الذكري في الزهرة.

الخلية الجذعية: خلية غير متخصصة قادرة على التطور إلى عدة أنواع من الخلايا.

المؤثر: تغير في بيئة كائن يؤدي إلى حدوث رد فعل.

الستراتوسفير: طبقة في الغلاف الجوي تقع فوق طبقة التروبوسفير مباشرة.

المخدش: لون مسحوق المعدن.

نطاق الاندساس: منطقة تنحدر فيها إحدى الصفائح تحت أخرى.
المادة الكيميائية: مادة لها تركيب ثابت دائمًا.

التعاقب: التغير التدريجي من مجتمع أحيائي لآخر في منطقة واحدة.

تقرير السطح: وصف لمجموعة من القياسات الجوية التي تجرى على سطح الأرض.

الاستدامة: تلبية الاحتياجات البشرية بطرق تضمن حصول الأجيال المستقبلية أيضًا على احتياجاتهم.

التكافل: علاقة وثيقة طويلة الأجل بين نوعين تتطلب عادة تبادل المواد الغذائية أو الطاقة.

McGraw-Hill Education © مجموعة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

technology: the practical use of scientific knowledge, especially for industrial or commercial use.
temperature: the measure of the average kinetic energy of the particles in a material.
temperature inversion: a temperature increase as altitude increases in the troposphere.

tension: the pulling force at a divergent boundary.
thermal conductor: a material through which thermal energy flows quickly.
thermal energy: the sum of the kinetic energy and the potential energy of the particles that make up an object.
thermal insulator: a material through which thermal energy flows slowly.
tide: the periodic rise and fall of the ocean's surface caused by the gravitational force between Earth and the Moon, and Earth and the Sun.
tissue: a group of similar types of cells that work together to carry out specific tasks.

tornado: a violent, whirling column of air in contact with the ground.
trace fossil: the preserved evidence of the activity of an organism.
trade winds: steady winds that flow from east to west between 30°N latitude and 30°S latitude.
transcription: the process of making mRNA from DNA.
transform boundary: the boundary between two plates that slide past each other.
transition element: an element in groups 3–12 on the periodic table.
translation: the process of making a protein from RNA.

التكنولوجيا: الاستخدام العملي للمعرفة العلمية، ولا سيما في أغراض صناعية أو تجارية.

درجة الحرارة: مقياس متوسط الطاقة الحركية للجزيئات داخل مادة.
انعكاس درجة الحرارة: زيادة في درجات الحرارة مع زيادة الارتفاع في طبقة التروبوسفير.

الشد: قوة السحب عند واحد من الحدود المتباعدة.

موصل للحرارة: مادة تتدفق من خلالها الطاقة الحرارية بسرعة.
الطاقة الحرارية: مجموع طاقة الحركة الطاقة الكامنة للجزئيات التي تكون جسمًا.

عازل للحرارة: مادة تتدفق من خلالها الطاقة الحرارية ببطء.
المد والجزر: الارتفاع والانخفاض الدوري لسطح المحيط الناتج عن قوة الجاذبية بين الأرض والقمر والأرض والشمس.

النسيج: مجموعة من أنواع الخلايا المتشابهة التي تعمل معًا من أجل أداء مهام معينة.

الإعصار القمعي: عمود عنيف وملتف من الهواء متصل بالأرض.
أحفورة الأثر: دليل محفوظ على نشاط كائن حي.

الرياح التجارية: رياح مداومة تهب من الشرق إلى الغرب بين دائرتي عرض 30° شمالاً و30° جنوبًا الارتفاع.
النسخ: عملية صناعة الحمض النووي الريبوزي من الحمض النووي.
حد انتقالي: الحد الفاصل بين لوحين ينزلقان باتجاه بعضهما.
العنصر الانتقالي: عنصر يوجد في المجموعات 3 إلى 12 من مجموعات الجدول الدوري.
الترجمة: عملية صناعة البروتينات من الحمض النووي الريبوزي.

McGraw-Hill Education © مجموعة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

8/18/2016 5:12:26 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 13

tropism (TROH pih zum): plant growth toward or away from an external stimulus.
troposphere (TRO puh sfihr): the atmospheric layer closest to Earth's surface.

الانتحاء: نمو النبات باتجاه مؤثر خارجي أو بعيدًا عنه.
التروبوسفير: طبقة في الغلاف الجوي هي الأقرب لسطح الأرض.

U

umbra: the central, darker part of a shadow where light is totally blocked.
unbalanced forces: forces acting on an object that combine and form a net force that is not zero.
unicellular: a living thing that is made up of only one cell.
upper-air report: a description of wind, temperature, and humidity conditions above Earth's surface.

الظل: الجزء المركزي والأشد ظلمة من الظل ينحسر فيه الضوء كليًا.
القوى غير المتوازنة: قوى تؤثر في جسم بحيث تكوّن وتشكل محصلة القوى ليست صفرًا.
أحادي الخلية: كائن حي يتكون من خلية واحدة فقط.
تقرير الغلاف الجوي العلوي: وصف لأحوال الرياح ودرجة الحرارة والرطوبة فوق سطح الأرض.

V

vaporization: the change of state from a liquid to a gas.
variable: any factor that can have more than one value.
variation (ver ee AY shun): a slight difference in an inherited trait among individual members of a species.
vegetative reproduction: a form of asexual reproduction in which offspring grow from a part of a parent plant.
velocity: the speed and the direction of a moving object.
vestigial (veh STIH jee ul) structure: body part that has lost its original function through evolution.
volcanic ash: tiny particles of pulverized volcanic rock and glass.

التبخر: تغير الحالة من السائلة إلى الغازية.
المتغير: أي عامل يمكن أن يكون له أكثر من قيمة.
التنوع: اختلاف طفيف في سمة موروثة بين أفراد نوع واحد.
التكاثر الخضري: نوع من التكاثر اللاجنسي فيه تنمو الذرية من جزء من النبات الأب.
السرعة المتجهة: سرعة واتجاه جسم متحرك.
البنية الآثارية: جزء من الجسم فقد وظيفته الأساسية خلال عملية التطور.
الرماد البركاني: جسيمات صغيرة من فتات الصخور البركانية والزجاج.

W

waning phases: phases of the Moon during which less of the Moon's near side is lit each night.
water cycle: the series of natural processes by which water continually moves throughout the hydrosphere.

أطوار التضاؤل: أطوار القمر التي يتضاءل فيها حجم القمر من جانبه كل ليلة.
دورة الماء: سلسلة من العمليات الطبيعية تجعل الماء يتحرك باستمرار في جميع أنحاء الغلاف المائي.

McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة

water vapor: water in its gaseous form.
wave: a disturbance that transfers energy from one place to another without transferring matter.
waxing phases: phases of the Moon during which more of the Moon's near side is lit each night.
weather: the atmospheric conditions, along with short-term changes, of a certain place at a certain time.
weathering: the mechanical and chemical processes that change Earth's surface over time.
westerlies: steady winds that flow from west to east between latitudes 30°N and 60°N, and 30°S and 60°S.
wind: the movement of air from areas of high pressure to areas of low pressure.
work: the amount of energy used as a force moves an object over a distance.

بخار الماء: الماء في حالته الغازية.
الموجة: اضطراب ينقل الطاقة من مكان إلى آخر دون نقل المادة.
أطوار التزايد: أطوار القمر التي يتزايد فيها حجم القمر من جانبه كل ليلة.
الطقس: الأحوال الجوية المصحوبة بتغيرات قصيرة الأجل في مكان معين ووقت معين.
التجوية: العمليات الميكانيكية والكيميائية التي تغير سطح الأرض بمرور الوقت.
الغربيات: رياح مداومة تهب من الغرب إلى الشرق بين دائرتي عرض 30° و60° شمالاً و30° و60° جنوبًا
الرياح: حركة الهواء من منطقة عالية الضغط إلى منطقة منخفضة الضغط.
الشغل: مقدار الطاقة المستخدمة كقوة تنقل جسمًا عبر مسافة.

Z

zygote (ZI goht): the cell that forms when a sperm cell fertilizes an egg cell.

الزيجوت: الخلية التي تتكون عندما يخصب الحيوان المنوي خلية البويضة.

McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة

McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة

8/18/2016 5:12:26 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 14

G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 15 8/18/2016 5:12:26 PM

relative humidity: the amount of water vapor present in the air compared to the maximum amount of water vapor the air could contain at that temperature.
renewable energy resource: an energy resource that is replaced as fast as, or faster than, it is used.
renewable resource: a natural resource that can be replenished by natural processes at least as quickly as it is used.
replication: the process of copying a DNA molecule to make another DNA molecule.

مقارنة بأقصى كمية من بخار الماء الذي يمكن للهواء أن يحتويه في درجة الحرارة هذه.

مورد الطاقة المتجدد: مورد للطاقة يمكن تعويضه بنفس سرعة استخدامه أو أسرع.

المورد المتجدد: مورد طبيعي يمكن تجديده بعمليات طبيعية بنفس سرعة استخدامه على الأقل.

التناسخ: عملية نسخ جزيء الحمض النووي من أجل تخليق جزيء آخر.

reproduction: the process by which new organisms are produced.
revolution: the orbit of one object around another object.
RNA: ribonucleic acid, a type of nucleic acid that carries the code for making proteins from the nucleus to the cytoplasm.
rocket: a vehicle propelled by the exhaust made from burning fuel.
rotation: the spin of an object around its axis.

التكاثر: عملية تتولد من خلالها كائنات حية جديدة.

الدوران: مدار أحد الأجسام حول جسم آخر.

الحمض النووي الريبوزي (RNA): نوع من الأحماض النووية التي تحمل شفرة صناعة البروتينات من النواة إلى السيتوبلازم.
الصاروخ: مركبة تنطلق بفعل قوة الدفع الناتجة عن احتراق الوقود.
الدوران المحوري: دوران جسم حول محوره.

rotation axis: the line on which an object rotates.

محور الدوران: الخط الذي يدور حوله الجسم.

S

satellite: any small object that orbits a larger object other than a star.
science: the investigation and exploration of natural events and of the new information that results from those investigations.

القمر: أي جسم صغير يدور حول جسم أكبر بخلاف النجوم.
العِلم: التحقيق في الأحداث الطبيعية واكتشافها والمعلومات الجديدة الناتجة عن هذا التحقيق.

scientific law: a rule that describes a pattern in nature.
scientific theory: an explanation of observations or events that is based on knowledge gained from many observations and investigations.
sea breeze: a wind that blows from the sea to the land due to local temperature and pressure differences.

القانون العلمي: قاعدة توضح نمطًا في الطبيعة.

النظرية العلمية: تفسير ملاحظات أو أحداث بناءً على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات وتحقيقات.

نسيم البحر: رياح تهب من البحر باتجاه الأرض نتيجة الاختلافات بين درجة حرارة المكان وضغطه.

الرواسب: مواد صخرية تتكون عند تفتت الصخور إلى

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

sediment: rock material that forms when rocks are broken down into smaller pieces or dissolved in water as rocks erode.
seed: a plant embryo, its food supply, and a protective covering.
selective breeding: the selection and breeding of organisms for desired traits.
semiconductor: a substance that conducts electricity at high temperatures but not at low temperatures.
sexual reproduction: type of reproduction in which the genetic material from two different cells—a sperm and an egg—combine, producing an offspring.
shear: parallel forces acting in opposite directions at a transform boundary.
significant digits: the number of digits in a measurement that are known with a certain degree of reliability.
sister chromatids: two identical chromosomes that make up a duplicated chromosome.

قطع أصغر أو ذوبانها في الماء عند تآكل الصخور.

البذرة: جنين النبات ومصدر إمداده بالغذاء وغلافه الواقي.
التناسل الانتقائي: اختيار كائنات وتربيتها للحصول على سمات معينة مرغوبة.
شبه الموصل: مادة توصل الكهرباء في درجات الحرارة المرتفعة ولكن لا توصلها في درجات الحرارة المنخفضة.

التكاثر الجنسي: نوع من التكاثر فيه تتحد المادة الجينية من خليتين مختلفتين، وهما المشيج المذكر والمشيج المؤنث، لإنتاج ذرية.

القص: قوى متوازية تعمل في اتجاهين معاكسين عند الحد الانتقالي.
الأرقام المعنوية: مجموعة الأرقام التي يؤكدها المقياس مضافًا لها رقم غير مؤكد.

الكروماتيدات الشقيقة: اثنان من الكروماتيدات المتطابقة التي تكون كروموسومًا مزدوجًا.

soil: a mixture of weathered rock, rock fragments, decayed organic matter, water, and air.
solar eclipse: an occurrence during which the Moon's shadow appears on Earth's surface.

التربة: خليط من الصخور المعرضة لعوامل التجوية وفتات الصخور والمادة العضوية المتآكلة والماء والهواء.

كسوف الشمس: حدث يظهر أثناءه ظل القمر على سطح الأرض.

solstice: when Earth's rotation axis is tilted directly toward or away from the Sun.

انقلاب الشمس: عندما يميل محور دوران الأرض مباشرة إما في اتجاه الشمس وإما بعيدًا عنها.

solubility: the maximum amount of solute that can dissolve in a given amount of solvent at a given temperature and pressure.
sound energy: energy carried by sound waves.

الذوبانية: أقصى قدر من المُذاب يمكن أن يذوب في كمية معينة من المُذيب عند درجة حرارة معينة وضغط معين.
الطاقة الصوتية: الطاقة التي تحملها الموجات الصوتية.

space probe: an uncrewed spacecraft sent from Earth to explore objects in space.
species (SPEE sheez): a group of organisms that have similar traits and are able to produce fertile offspring.
specific heat: the amount of thermal energy (joules) needed to raise the temperature of 1 kg of material 1°C.

المسبار الفضائي: مركبة فضائية بلا طاقم تُرسَل من الأرض لاكتشاف أجسام في الفضاء.
النوع: مجموعة من الكائنات الحية التي لها نفس الصفات والتي يمكنها إنتاج ذرية تتمتع بالخصوبة.

الحرارة النوعية: مقدار الطاقة الحرارية (الجول) اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من المادة 1°C

السرعة: المسافة التي يقطعها الجسم مقسومة على

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

8/18/2016 5:12:27 PM
G002-G011_UAE_Science_Grade 7_EM.indd 16
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8/18/2016 5:12:30 PM

شكر و تقدير

نسخة الطلاب

Page 2: (t)Kelly Jett/Alamy, (c)Richard Peters/Alamy, (b)NREL/US Department of Energy/Photo Researchers; **p. 4:** (l)Kelly Jett/Alamy, (r)Heather Angel/Alamy; **p. 5:** (t)Justin Pressfield/U.S. Geological Survey, (c)© Bart Coenders/Getty Images, (b)Ryan McVay/Getty Images; **p. 6:** Pixtal/age fotostock; **p. 8:** (t)Timothy Jacobsen/AP Images, (c)Klaus Guldbrandsen/Photo Researchers, (b)ZOB/Newscom; **p. 9:** Dennis Kunkel Microscopy, Inc./PHOTOTAKE/Alamy; **p. 11:** Plush Studios/Blend Images/Getty Images; **p. 12:** (l)Dennis Kunkel Microscopy, Inc./PHOTOTAKE/Alamy, (r)Klaus Guldbrandsen/Photo Researchers; **p. 14:** Richard Peters/Alamy; **p. 18:** (tr)Matt Meadows, (c)Charles D. Winters/Photo Researchers, (b)David Chasey/Getty Images, (br)Y-Image/Getty Images; **p. 19:** (t)Rafe Swan/Cultura Creative/Alamy, (b)© Richard T. Nowitz/Corbis; **p. 20:** (tr)Stockbyte/Getty Images, (cl)WLADIMIR BULGAR/Getty Images, (cr)Don Farrall/Getty Images, (bl)Hutchings Photography/Digital Light Source; **p. 21:** (l)Y-Image/Getty Images, (r)Richard Peters/Alamy; **p. 24:** NREL/US Department of Energy/Photo Researchers; **p. 25:** (l)Science Source, (r)A3419: Stefan Puchner Deutsche Presse-Agentur/Newscom; **p. 26:** (l)Pat Watson/McGraw-Hill Education, (r)Jan Hinsch/Photo Researchers; **p. 27:** (l)Arthur Max/AP Images, (r)Ashley Cooper/Alamy; **p. 28:** Colin Braley/AP Images; **p. 31:** © PNWL/Alamy; **p. 32:** (l)Ryan McVay/Getty Images, (r)Ashley Cooper/Alamy; **p. 36:** Images & Stories/Alamy; **p. 38:** (t)Ryan McVay/Photodisc/Getty Images, (c)Jonathan Goldberg/Alamy, (b)P. Ughetto/PhotoAlto; **p. 39:** (l)Jacobs Stock Photography/Getty Images, (tr)NASA, (br)DOD photo by Senior Master Sgt. David Lipp; **p. 40:** Ryan McVay/Photodisc/Getty Images; **p. 42:** © Bettmann/Corbis; **p. 43:** Chris Bott/Alamy; **p. 44:** © Martin Barraud/age fotostock; **p. 45:** (l)Siede Preis/Getty Images, (r)© Tetra Images/age fotostock; **p. 48:** Don Farrall/Photodisc/Getty Images; **p. 49:** (l)Chris Bott/Alamy, (c)Don Farrall/Photodisc/Getty Images, (r)LEE SNIDER PHOTO IMAGES/Shutterstock.com; **p. 52:** Jonathan Goldberg/Alamy; **p. 54:** McGraw-Hill Education; **p. 56:** Nick Ameen/US Coast Guard; **p. 57:** © Pascal Le Segretain/Corbis; **p. 58:** Arthur S. Aubry/Photodisc/Getty Images; **p. 59:** (l)McGraw-Hill Education, (c)Syda Productions/Shutterstock.com, (r)Nick Ameen/US Coast Guard; **p. 62:** P. Ughetto/PhotoAlto; **p. 64:** Ryan McGinnis/Flickr/Getty Images; **p. 65:** (l)Library of Congress Prints and Photographs Division [LC-USZ62-63968], (r)hans engbers/Alamy; **p. 66:** NASA; **p. 67:** NASA; **p. 68:** NASA/JPL-Caltech; **p. 70:** (l)hans engbers/Alamy, (c)NASA/JPL-Caltech, (r)NASA; **p. 72:** (t)Don Farrall/Photodisc/Getty Images, (b)P. Ughetto/PhotoAlto; **p. 76:** (t)Keven Osborne/Fox Fotos/Getty Images, (c)Cyrus Read/AVO/USGS, (b)© Massimo Ripani/Grand Tour/Corbis; **p. 78:** Keven Osborne/Fox Fotos/Getty Images; **p. 81:** © Fotofeeling/Westend61/Corbis; **p. 84:** © Roger Ressmeyer/Corbis; **p. 85:** © Fotofeeling/Westend61/Corbis; **p. 88:** Cyrus Read/AVO/USGS; **p. 90:** © Lloyd Cluff/Corbis; **p. 91:** © Lloyd Cluff/Corbis; **p. 93:** OAR, National Underseas Research Program (NURP), NOAA; **p. 95:** (t)India Images/Dinodia Images/Alamy, (b)Carsten Peter/Getty Images; **p. 96:** (l)© Roger Ressmeyer/Corbis, (r)Harry Glicken/USGS; **p. 97:** (l, r)© Lloyd Cluff/Corbis, (c)Harry Glicken/USGS; **p. 100:** © Massimo Ripani/Grand Tour/Corbis; **p. 102:** gmattrichard/Getty Images; **p. 103:** (t)GEORGE AND MONSERRATE SCHWARTZ/Alamy, (b)Jerry Dodrill/Getty Images; **p. 105:** (t)© Steve Terrill/Corbis, (c)Michael Blann/Getty Images, (b)George Burba/Getty Images; **p. 106:** (t)Westend61/Getty Images, (c)© Lloyd Cluff/Corbis, (b)Jochen Schlenker/Getty Images; **p. 107:** MODIS science team/NASA; **p. 108:** (l)Jerry Dodrill/Getty Images, (c)Michael Blann/Getty Images, (r)© Lloyd Cluff/Corbis; **p. 109:** Siegfried Layda/Getty Images; **p. 110:** (t)Carsten Peter/Getty Images, (b)George Burba/Getty Images; **p. 112:** Natphotos/Getty Images; **p. 113:** (l)© Roger Ressmeyer/Corbis, (r)Altrendo Travel/Getty Images; **p. 116:** (t to b) Design Pics/Kristy-Anne Glubish, (2)Sodapix AG, Switzerland/Glow Images, (3)© Thomas Augustine, (4)maggiegowan.co.uk/Alamy; **p. 118:** Design Pics/Kristy-Anne Glubish; **p. 124:** (l)MIMOTITO/Getty Images, (c)Jessica Byrne, (r)Steve Dunwell/age fotostock/SuperStock; **p. 125:** MIMOTITO/Getty Images; **p. 128:** Sodapix AG, Switzerland/Glow Images; **p. 131:** Ingram Publishing; **p. 135:** Ingram Publishing; **p. 138:** © Thomas Augustine; **p. 140:** Sodapix AG, Switzerland/Glow Images; **p. 141:** imac/Alamy; **p. 144:** (t)© Marvin Dembinsky Photo Associates/Alamy, (b)© EPA/DAVID J. PHILLIP/POOL/epa european pressphoto agency b.v./Alamy; **p. 146:** (l)Carrie Smith, NOAA Central Library, NOAA/Department of Commerce, (c)Alan Sealls/WeatherVideoHD.TV, (r)Richard Waters/Shutterstock.com; **p. 147:** (l)Sodapix AG, Switzerland/Glow Images, (c)© Marvin Dembinsky Photo Associates/Alamy, **p. 150:** maggiegowan.co.uk/Alamy; **p. 152:** (t)U.S. Fish & Wildlife Service/Fran Mauer, (c)Pete Ryan/Getty Images, (b)Pixtal/age fotostock; **p. 154:** © ThinkStock/SuperStock; **p. 156:** Hutchings Photography/Digital Light Source; **p. 157:** © ThinkStock/SuperStock; **p. 158:** Hutchings Photography/Digital Light Source; **p. 160:** Sodapix AG, Switzerland/Glow Images; **p. 161:** Louise Denton Photography/Getty Images; **p. 164:** (t)Egmont Strigl/Getty Images, (c)Quasarphoto/Getty Images, (b)Ashley Cooper/Global Warming Images/Alamy; **p. 166:** Egmont Strigl/Getty Images; **p. 171:** (tl)Rolf Hicker/age fotostock, (tc)Jvwaddles/Shutterstock.com, (tr)Radius Images/Getty Images, (bl)Andoni Canela/age fotostock, (br)HaiGala/Shutterstock.com; **p. 173:** imagebroker/Alamy; **p. 174:** (l)Rolf Hicker/age fotostock, (r)Purestock/SuperStock; **p. 176:** Quasarphoto/Getty Images; **p. 178:** © Ragnar Th Sigurdsson/ARCTIC IMAGES/Alamy; **p. 184:** © Ragnar Th Sigurdsson/ARCTIC IMAGES/Alamy; **p. 186:** Ashley Cooper/Global Warming Images/Alamy; **p. 190:** Chris Cheadle/Getty Images; **p. 191:** © Pete Ryan/National Geographic Image Collection/Alamy; **p. 193:** Bruce Harber/age fotostock; **p. 194:** (l)Chris Cheadle/Getty Images, (r)Bruce Harber/age fotostock; **p. 196:** (t)Andoni Canela/age fotostock, (c)Quasarphoto/Getty Images, (b)© Pete Ryan/National Geographic Image Collection/Alamy; **p. 199:** © Ashley Cooper/Corbis; **p. 202:** (t to b) Alexis Rosenfeld/Science Source, (2)Henk Badenhorst/Getty Images, (3)Jacques Descloitres, MODIS Rapid Response Team, NASA/GSFC, (4)Chris Cheadle/age fotostock; **p. 204:** Alexis Rosenfeld/Science Source; **p. 206:** NASA GSFC image by Robert Simmon and Reto Stöckli; **p. 207:** (t)M.E. Young/USGS, (b)Pixtal/SuperStock; **p. 210:** (t)Barry Iverson/Alamy, (c)Photo by J. Pinkston and L. Stern, U.S. Geological Survey, (b)Peter Ryan/Photo Researchers, Inc.; **p. 211:** (tl)Guillen Photography/UW/USA/Gulf of Mexico/Alamy, (tr)Island Effects/Getty Images, (br)Dante Fenolio/Science Source; **p. 213:** (l)M.E. Young/USGS, (r)Dante Fenolio/Science Source; **p. 216:** Henk Badenhorst/Getty Images; **p. 221:** Bill Brooks/Alamy; **p. 223:** Bill Brooks/Alamy; **p. 226:** Jacques Descloitres, MODIS Rapid Response Team, NASA/GSFC; **p. 236:** Chris Cheadle/age fotostock; **p. 239:** (tl)© ZUMA Press, Inc./Alamy, (b)NASA; **p. 240:** (t)© WaterFrame/Alamy, (b)Ricardo Aguiar/age fotostock; **p. 241:** (t)Darryl Leniuk/Getty Images, (b)Ethan Daniels/Shutterstock.com; **p. 242:** (t)© Steve Allen/Brand X/Corbis, (b)Hulteng/MCT/Newscom; **p. 243:** Clouds Hill Imaging Ltd./Science Source; **p. 244:** (l)Ricardo Aguiar/age fotostock, (c)Ethan Daniels/Shutterstock.com, (r)Clouds Hill Imaging Ltd./Science Source; **p. 245:** © Steve Allen/Brand X/Corbis; **p. 246:** (t)Alexis Rosenfeld/Science Source, (cl)Jacques Descloitres, MODIS Rapid Response Team, NASA/GSFC, (cr)Henk Badenhorst/Getty Images, (b)Ethan Daniels/Shutterstock.com; **p. 248:** Bill Brooks/Alamy; **p. 249:** Goodshoot/Alamy; **p. 252:** (t)NASA and The Hubble Heritage Team (AURA/STScI), (c)Stockbyte/Alamy, (b)NASA/JPL/University of Arizona; **p. 254:** NASA and The Hubble Heritage Team (AURA/STScI); **p. 259:** (inset)© Roger Ressmeyer/Corbis, (bkgd)Richard Wainscoat/Alamy; **p. 260:** (t)Images Etc Ltd/Getty Images, (b)© Starfire Optical Range/USAF/Roger Ressmeyer/Corbis, (inset)Time & Life Pictures/Getty Images; **p. 261:** NASA; **p. 262:** (t)NASA/JPL-Caltech/STScI/CXC/SAO, (b)NASA/GSFC; **p. 263:** (l)Time & Life Pictures/Getty Images, (r)NASA; **p. 264:** NASA; **p. 266:** Stockbyte/Alamy; **p. 268:** © Stocktrek/age fotostock; **p. 269:** (tl)NASA Marshall Space Flight Center (NASA-MSFC), (tr)NASA/JPL, (bl)NASA/NASA; **p. 270:** (l)AP Images, (c)NASA/JPL, (r)Atlas Photo Bank/Science Source; **p. 271:** (l)NASA, (c)© Stocktrek/age fotostock, (r)NASA; **p. 272:** Alex Bartel/Science Source; **p. 273:** (l)© Stocktrek/age fotostock, (c)NASA/JPL, (r)Alex Bartel/Science Source; **p. 274:** Ken Karp/McGraw-Hill Education; **p. 276:** NASA/JPL/University of Arizona; **p. 278:** SOHO (NASA & ESA); **p. 279:** (l)NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington, (r)© NASA/epa/Corbis; **p. 280:** (l)Craig Attebery/NASA, (r)NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute (NASA/JHUAPL/SwRI); **p. 281:** Michael Hixenbaugh/National Science Foundation; **p. 282:** (t)Arco Images GmbH/Alamy, (bl)NASA/JPL/DLR, (br)NASA/JPL/University of Arizona/University of Colorado; **p. 283:** (t)NASA/Ames Wendy Stenzel, (b)NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio; **p. 284:** (l)NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute (NASA/JHUAPL/SwRI), (c)NASA/JPL/University of Arizona/University of Colorado, (r)NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio; **p. 285:** NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory; **p. 286:** (t)NASA, (c)© Stocktrek/age fotostock, (b)Michael Hixenbaugh/National Science Foundation; **p. 288:** NASA/JPL/Cornell; **p. 289:** © Stocktrek/age fotostock; **p. 292:** (t)Galyna Andrushko/Alamy, (c)NOAA/NASA, (b)NASA Marshall Space Flight Center (NASA-MSFC); **p. 294:** Galyna Andrushko/Alamy; **p. 296:** European Southern Observatory/Photo Researchers, Inc.; **p. 301:** NASA-JPL; **p. 302:** NASA; **p. 303:** (c)NASA-JPL, (r)NASA; **p. 306:** NOAA/NASA; **p. 308:** Science Source; **p. 311:** NASA/JPL/University of Arizona; **p. 312:** (t)NASA/JPL/DLR, (b)NASA/JPL/Space Science Institute; **p. 313:** (l)Science Source, (c)NASA/JPL/University of Arizona, (r)NASA/JPL/DLR; **p. 314:** NASA/JPL/Space Science Institute; **p. 316:** NASA Marshall Space Flight Center (NASA-MSFC); **p. 318:** Stocktrek/Getty Images; **p. 319:** (l)Atlas Photo Bank/Photo Researchers, Inc, (c)AP Images, (r)NASA/JPL; **p. 321:** Adastra/Getty Images; **p. 322:** NASA; **p. 323:** (l to r, t to b)NASA Johnson Space Center Collection, (2)NASA Headquarters - GReatest Images of NASA (NASA-HQ-GRIN), (3)NASA Marshall Space Flight Center Collection, (4)NASA, (5)NASA Marshall Space Flight Center Collection, (6)NASA-MSFC; **p. 324:** (l)Adastra/Getty Images, (c, r)NASA; **p. 325:** NASA; **p. 326:** (t)NASA/JPL/University of Arizona, (b)NASA; **p. 328:** (l)NASA-JPL, (r)Atlas Photo Bank/Photo Researchers, Inc; **p. 329:** NASA/JPL/Cornell; **p. SR-0:** moodboard/Cultura RF/Getty Images; **p. SR-2:** Hutchings Photography/Digital Light Source; **p. SR-7:** (t)McGraw-Hill Education, (b)Dominic Oldershaw; **p. SR-8:** StudiOhio; **p. SR-10:** Aaron Haupt; **p. SR-47:** Matt Meadows; **p. SR-48:** (l)NIBSC/Photo Researchers, Inc., (c)Stephen Durr, (r)Datacraft Co Ltd/imagenavi/Getty Images; **p. SR-49:** (t)Ed Reschke/Photolibrary/Getty Images, (bl)Andrew Syred/Science Photo Library/Photo Researchers, (br)Rich Brommer; **p. SR-50:** (l)Lynn Keddie/Photolibrary/Getty Images, (tr)© Steven P. Lynch, (br)R. Aaron Raymond/Radius Images/Getty Images; **p. SR-51:** © Gallo Images/Corbis, **SP00:** (t to b, 4)Hutchings Photography/Digital Light Source, (2-3)McGraw-Hill Education; **p. SP02:** (t to b)Hutchings Photography/Digital Light Source, (2-3)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; **p. SP03:** (t to b, 4)Hutchings Photography/Digital Light Source, (2)Michael Scott/McGraw-Hill Education, (3)McGraw-Hill Education; **p. SP04:** (t to b, 6)McGraw-Hill Education, (2-3, 5)Hutchings Photography/Digital Light Source, (4)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (7)Ken Karp/McGraw-Hill Education, (8)Comstock Images/Alamy; **p. SP05:** (t to b, 2-4, 6)Hutchings Photography/Digital Light Source, (5)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; **p. SP08:** (t to b, 6)Hutchings Photography/Digital Light Source, (2-4)McGraw-Hill Education; **p. SP09:** (t)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (b)McGraw-Hill Education; **p. L01:** (t to b, 3)Hutchings Photography/Digital Light Source, (2)McGraw-Hill Education; **p. L03:** (t to b, 4-5)McGraw-Hill Education, (2)Stockbyte/Getty Images, (3)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; **p. L05:** (t to b)Hutchings Photography/Digital Light Source, (2)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (3)McGraw-Hill Education, (4)© Arctic-Images/Corbis, (5)J.D. Griggs/USGS, (6)Bob Stefko/Getty Images, (7)© Carl & Ann Purcell/Corbis; **p. L07:** (t to b)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (2)McGraw-Hill Education, (3)Aaron Haupt; **p. L09:** (t to b, 2)Jacques Cornell/McGraw-Hill Education, (3, 5)Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education, (4, 6)Hutchings Photography/Digital Light Source, (7)McGraw-Hill Education; **p. L11:** Jacques Cornell/McGraw-Hill Education.

شكر و تقدير

G002-G011_UAE_Science_Grade 7_FM.indd 17