الدرس

3.1 أنظمة كوكب الأرض

استقصاء

خليط ساخن؟

لا يقتصر تكوين الكرة الأرضية على التربة والمعادن والصخور البصهورة المندفقة من البراكين. فما أجزاء الكرة الأرضية الأخرى التي تراها في الشكل؟ وكيف تتفاعل هذه الأجزاء؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

Philippe Bourseiller/Getty Images

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: ما الذي يجعل الغلاف الأرضي فريدًا؟

نشاط استكشافي

كيف يمكنك وصف الأرض؟

عندما تنظر خارج النافذة، ربما ترى سحبًا بيضاء ملتفة وطيورًا على الأشجار وتلال متموجة على مسافة بعيدة. فكل هذه الأشياء جزء من الأرض. ما الأشياء الأخرى التي تشكل الأرض؟

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة بالمختبر.
2. فكّر مع زميلك بقائمة من الكلمات التي تصف الأرض. حدد القائمة بـ 20 كلمة. كن مبدعًا! سجل القائمة في كراسة اليوميات الخاصة بالعلوم.
3. استخدم **أقلام التحديد** لإعادة كتابة قائمة كلماتك باستخدام ألوان مختلفة وأشكال حرفية. استخدم **المقص** لقصّ كل كلمة.
4. كوّن مجموعة للكلمات التي تعتقد أنها ترتبط ببعضها. استخدم **أنبوب الفراء** لتثبيت الكلمات على **ورقة ملونة**.

فكّر في الآتي

1. ما الكلمات التي استخدمتها لوصف الأرض؟

2. كيف يمكن مقارنة قائمتك مع قوائم الطلاب الآخرين؟

3. ما الأشياء التي تعتقد أنها تكوّن الأرض؟

حقوق النشر © محفوظة لصالح مؤسسة Macmillan/McGraw-Hill Education

أسئلة مهمة

- ما تكوين الغلاف الجوي وهيكله؟
- كيف يتم توزيع المياه في الغلاف المائي؟
- ما أنظمة كوكب الأرض؟
- ما تكوين الغلاف الأرضي وهيكله؟

المفردات

الغلاف الحيوي (biosphere)
الغلاف الجوي (atmosphere)
الغلاف المائي (hydrosphere)
المياه الجوفية (groundwater)
الغلاف الأرضي (geosphere)
المعادن (mineral)
الصخور (rock)

استقصاء

هل هذا خليط ساخن؟ **نبذة عن الشكل** يعرض الشكل التفاعل بين الغلاف الأرضي والغلاف المائي والغلاف الجوي. تتسرب الحمم البركانية الساخنة والمنصهرة التي ثارت من باطن الأرض إلى المحيط وينتج عنها بخار أثناء غليان المياه. في نهاية الأمر ستتصلب الحمم البركانية وتشكل صخورًا بركانية. اطلب من الطلاب التفكير في كيف يمكن للثوران البركاني أن يؤثر على الغلاف الحيوي والغلاف الجوي.

أسئلة توجيهية

AL **صف نظام الأرض المائي.**

إجابات ممكنة: غالبية المياه الموجودة على الأرض مياه مالحة في المحيطات. توجد المياه العذبة في الأنهار والبحيرات وتخزن على هيئة جليد بما في ذلك الأنهار الجليدية. توجد بعض المياه في الغلاف الجوي في حالة غازية.

OL **من أين تنشأ الحمم البركانية الموجودة في الشكل؟ كيف يمكن أن يختلف باطن الأرض عن حالات سطح الأرض؟**

إجابات ممكنة: تأتي الحمم البركانية من باطن الأرض. درجات الحرارة الموجودة داخل باطن الأرض كافية لإذابة الصخور. لكن الصخور تكون صلبة على سطح الأرض حيث تقل درجات الحرارة.

BL **اضرب مثالًا للتفاعل بين اثنين من أنظمة الأرض.**

ستتنوع الإجابات. ربما يشير الطلاب إلى التفاعل بين الغلاف المائي والغلاف الجوي الذي ينتج عنه الطقس. أو إلى التفاعل بين الغلاف الحيوي والغلاف الجوي حيث تتبادل الكائنات الحية الغازات مثل الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون.

إدارة التجارب

"جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في *كتيّب موارد الطالب* و*كتاب الأنشطة المختبرية*.

أسئلة مهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عليها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في كراساتهم التفاعلية. ثم عزّج على كل سؤال عندما تكشف محتواه ذا الصلة.

المفردات

الكلمات البادئة وأصول الكلمات

1. اطلب من الطلاب أن يبحثوا في القاموس عن أصل كلمة *sphere*. تعني كلمة *Sphere* "غلاف أو "كرة."
2. اطلب من الطلاب البحث في القاموس عن تعريف كل البادئات التالية: *bio-, atmos-, hydro-, geo-*. *Bio-* تعني الحياة، atmos- تعني "البخار"، *hydro-* تعني "المياه"، و*geo-* تعني "الأرض" أو "التربة."
3. اطلب من الطلاب كتابة تعريفاتهم الخاصة للمصطلحات الغلاف الحيوي والغلاف الجوي والغلاف المائي والغلاف الأرضي في كراساتهم لليوميات الخاصة بالعلوم. ستتنوع الإجابات لكن ينبغي أن تعتمد على معاني البادئات وأصول الكلمات. اطلب من الطلاب مقارنة تعريفاتهم بتلك المذكورة في النص أثناء قراءتهم للدرس 1.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 92 18/08/2016 04:37:23

نشاط استكشافي

كيف يمكنك وصف الأرض؟

التهيئة: *15 دقيقة* **الدرس:** *20 دقيقة*

الهدف

معرفة أن الأرض عبارة عن نظام معقد مكون من أنظمة فرعية متنوعة.

المواد

أقلام تحديد ملونة، ومقصات، وعبوة غراء، وورق مقوى ملون أو ورق صلب، وورقة بيضاء فارغة، وأمثلة لتصوير الكلمات.

قبل أن تبدأ الدرس

- قدّم لكل مجموعة من الطلاب قطعة من ورق مقوى ملون وأنبوب غراء وعدة أوراق بيضاء فارغة.
- اشرح مفهوم لعبة Wordle©. Wordle هي لعبة "تمثيل الكلمات في مجموعة " حيث يتم تجميع الكلمات من نص محدد تقوم بإدخاله. اعرض عدة أمثلة على الطلاب. لإنشاء نموذج Wordle الخاص بك، تفضل بزيارة الرابط التالي: http://www.wordle.net. تتم كتابة بعض الكلمات في Wordle بألوان أو أحجام مختلفة وفقًا لمدى تكرارها في فقرة كتابة محددة. لا يحتاج الطلاب إلى التفكير في مدى تكرار استخدام كل كلمة في تمثيل كلماتهم.

توجيه التحقيق

أكد أنه لا توجد طريقة صحيحة أو خاطئة في إنشاء مجموعة الكلمات. حث الطلاب على أن يكونوا مبتكرين ومبدعين في تصميمات مجموعة الكلمات الخاصة بهم.

فكّر في الآتي

1. الإجابة النموذجية: المياه، الهواء، حول، الصخور، كوكب، أشخاص، أشجار، جبال
2. ستتنوع الإجابات. ربما يكتشف الطلاب أن كل مجموعة قد استخدمت كلمات متشابهة لوصف الأرض. ربما توفر بعض الكلمات التي لم يتم استخدامها في كل المجموعات فرصًا للنقاش.
3. الإجابة النموذجية: تتكون الأرض من الكائنات الحية والهواء والمياه والتربة والصخور.

ملاحظات خاصة بالمعلم

OL ضمن المستوى AL قريب من المستوى BL أعلى من المستوى

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 93 18/08/2016 04:37:23

اكتشف

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

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت

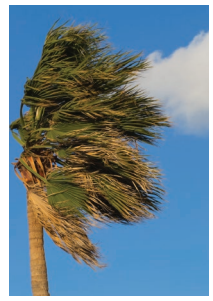
ما كوكب الأرض؟

تعد السحب البيضاء المنتفخة فوق رأسك والأرض الصلبة تحت قدميك أجزاءً من كوكب الأرض. كذلك فإن المياه الموجودة في المحيطات والأسماك التي تعيش فيها تعد أجزاءً من كوكب الأرض. فكوكب الأرض أكثر من كونه كرة صلبة في الفضاء. فهو يتضمن جزيئات الهواء التي تطفو بالقرب من حدود الفضاء الخارجي والصخور المنصهرة التي تتأجج في الأعماق أسفل سطح الأرض.

فكوكب الأرض مكان معقد. لذا فقد قسّم العلماء كوكب الأرض إلى أربعة أنظمة للمساعدة في فهم الكوكب بصورة أفضل. تحتوي الأنظمة على مواد مختلفة وتعمل بطرق مختلفة لكنها تتفاعل جميعًا. فما يحدث في نظام واحد يؤثر على الأنظمة الأخرى.

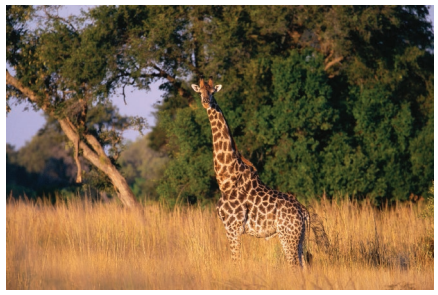
هواء الأرض

النظام الخارجي للأرض عبارة عن طبقة غير مرئية من الغازات التي تحيط بالكوكب. وعلى الرغم من أنه لا يمكنك رؤية الهواء، فيمكنك الشعور به عندما تهب الرياح. يهب الهواء المتحرك على شجرة في **الشكل 1**.



الشكل 1 في حين أنه لا يمكنك رؤية الهواء، فإنه يمكنك رؤية قوته عندما يحرك الأجسام.

Yury Kolik/Shutterstock.com © محمد لطفي وآخرون، مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 2 المياه والمياه والصخور والكائنات الحية كلها جزء من الأرض.

Ed Darack/Science Faction/Getty Images; ©Chris Cheadle/Getty Images; McGraw-Hill Education محمد لطفي وآخرون © محمد لطفي وآخرون، مؤسسة

مياه الأرض

يقع أسفل طبقة الهواء النظام الذي يحتوي على مياه الأرض. وتتحرك المياه من مكان إلى مكان مثل الهواء. بعض المياه مالحة وبعضها عذبة. تتدفق مياه الأنهار العذبة إلى المحيط الهادئ المالح في جزر هاواي، كما هو موضح في **الشكل 2**.

الأرض الصلبة

النظام التالي هو الجزء الصلب من الأرض. فهو يحتوي على طبقة رقيقة من التربة تغطي مركزًا صخريًا. ويعتبر حتى هذا الوقت أكبر أنظمة كوكب الأرض. وبسبب صلابته فإن المواد في هذا النظام تتحرك أبطأ من الهواء أو المياه. لكنها تتحرك بالفعل. ومع مرور الوقت تبرز التضاريس ثم تختفي. وقد استغرق تكوّن الوادي الموضح في **الشكل 2** ملايين السنين.

الحياة على كوكب الأرض

يطلق على نظام الأرض الذي يحتوي على جميع الكائنات الحية **الغلاف الحيوي**. توجد الكائنات الحية في الهواء والمياه والتربة. لذا، فالنظام الحيوي ليس له حدود مميزة؛ هذا لأنه موجود داخل أنظمة كوكب الأرض الأخرى. تعد الكائنات الحية الموضحة في **الشكل 2** جزءًا من الغلاف الحيوي. ستتعلم المزيد عن الغلاف الحيوي عند دراسة علوم الحياة أو الأحياء. سيتناول ما تبقى من هذه الوحدة أنظمة كوكب الأرض الثلاثة التي تتكون من الكائنات غير الحية.

التأكد من فهم النص

1. لماذا لا يحتوي الغلاف الحيوي على حدود مميزة؟

ما الأرض؟

هواء الأرض

تقدم الفقرات الأولى من هذا الدرس لمحة عامة عن أنظمة كوكب الأرض. اكتب أسماء الأنظمة على اللوح. لا تشرح ماهية كل نظام. اطلب من الطلاب أن يخمنوا أي نظام يتم وصفه بينما يقرؤون العناوين أسفل عنوان **ما الأرض؟**

أسئلة توجيهية

AL **ما بعض أجزاء الأرض؟**

تتضمن أجزاء الأرض المياه في المحيطات والأسماك التي تعيش في المحيطات والهواء والسحب والأرض الصلبة والصخور المنصهرة والقمم الجليدية القطبية.

BL **يقسم العلماء الأشياء المعقدة إلى أجزاء أصغر لدراستها. اضرب مثالًا آخر لهذا الأمر، غير أنظمة كوكب الأرض.**

إجابات محتملة: يقسم العلماء جسم الإنسان إلى أنظمة مختلفة مثل الجهاز العضلي والجهاز التنفسي. يقسم العلماء الكائنات الحية إلى فئات أو تصنيفات مختلفة مثل الحيوانات والنباتات والبكتيريا.

اشرح

ماء الأرض والأرض الصلبة

اطرح هذا السؤال: أين يوجد الجزء الأكبر من مياه كوكب الأرض؟ في *المحيطات*. **اطرح هذا السؤال: أين يوجد الجزء الأكبر من المياه العذبة في كوكب الأرض؟** في *الأغطية الجليدية والأنهار الجليدية*. اشرح أن الأرض الصلبة تتكون من طبقة رقيقة من التربة تغطي المركز الصخري. يعد تحرك المواد الصلبة للأرض أكثر بطئًا من حركة المياه والهواء. تتحرك الصفائح التكتونية للأرض بمعدل سنتيمترات أو ملليمترات في العام، في حين أن تحركات الهواء والمياه يتم احتسابها بالكيلومترات في الساعة. راجع إستراتيجية المفردات في بداية الدرس.

أسئلة توجيهية

AL **اضرب مثالًا للماء المتحرك على سطح الأرض.**

تتدفق الأنهار في المحيطات.

OL **كيف تختلف حركة مياه الأرض عن حركة الأجزاء الصلبة للأرض؟**

تتحرك مياه الأرض أسرع من الأجزاء الصلبة للأرض.

BL **كيف تتفاعل مياه الأرض مع الأجزاء الصلبة للأرض؟**

إجابة محتملة: تجري المياه على سطح الأرض، مما يسبب التعرية.

BL **لماذا تعتقد أن كمية بخار المياه في الغلاف الجوي تتغير؟**

إجابة محتملة: يدخل بخار المياه الغلاف الجوي عندما تتبخر المياه على سطح الأرض. فإذا كانت معدلات التبخر مرتفعة، فربما تزداد كمية بخار المياه في الهواء. كذلك تعتمد كمية بخار المياه التي يحتويها الهواء على درجة حرارة الهواء ومدى توفر المياه.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 94 18/08/2016 04:37:24

الحياة على الأرض

يعد الغلاف الحيوي للأرض أقل طبقات الأرض سمكًا. يبلغ عمقه 5 km ويمتد حوالي 1,000 km في السماء. اشرح أن الغلاف الحيوي يتم تناوله في الفصول التي تناقش علوم الحياة. ستتناول هذه الوحدة الأنظمة الأخرى. ارجع للعناوين الأربعة على اللوح واطلب من الطلاب تحديد كل من الأنظمة الأربعة.

أسئلة توجيهية

AL **ما المقصود بالغلاف الحيوي؟**
الغلاف الحيوي هو نظام كوكب الأرض الذي يحتوي على جميع الكائنات الحية.

التأكد من فهم النص: لماذا لا يحتوي الغلاف الجوي على حدود واضحة؟
توجد الكائنات الحية في الهواء والمياه والتربة.– وتوجد جميع هذه العناصر الثلاثة في أنظمة كوكب الأرض الأخرى.

BL **كيف يتفاعل الغلاف الحيوي مع الأنظمة الثلاثة الأخرى للأرض؟**
إجابة محتملة: تحتاج الكائنات الحية إلى المياه للبقاء على قيد الحياة. يعيش بعض منها في المياه. تحتاج معظم الكائنات الحية إلى الغازات من الهواء مثل الأوكسجين أو ثاني أكسيد الكربون للبقاء على قيد الحياة. تنمو النباتات في التربة. تعيش الكائنات الحية الأخرى في التربة أو تحت الأرض.

التعلم المرئي: الشكل 2

اطلب من الطلاب دراسة الصور الموجودة في **الشكل 2**. **اطرح هذا السؤال: حدد على الأقل نظامين من أنظمة كوكب الأرض في كل صورة في الشكل 2 واشرح كيفية تمثيل كل نظام.** على أقصى اليسار: الغلاف الحيوي = العشب؛ مياه الأرض = شلال ومحيط؛ الأرض الصلبة = الصخور والمنحدرات؛ أعلى اليمين: مياه الأرض = الثلوج في الارتفاعات العليا؛ الأرض الصلبة = الصخور والمنحدرات؛ أسفل اليمين: الغلاف الحيوي = العشب، والأشجار، والزرافة؛ الأرض الصلبة = التربة التي تنمو فيها النباتات

التدريس المتمايز

AL **تحديد الأنظمة** قدم للطلاب عدة صور تحتوي على تمثيلات لأنظمة كوكب الأرض. اطلب منهم في كل صورة تحديد أكبر عدد من التمثيلات لكل نظام من أنظمة كوكب الأرض.

BL **إعداد درس** اطلب من الطلاب تحضير درس صغير يراجع معلومات أنظمة كوكب الأرض. حث الطلاب على استخدام وسائل المساعدة البصرية التي يجدونها أو يبتكرونها على أنها جزء من الدرس.

مجموعة أدوات المعلم

نشاط التكنولوجيا

البشر وأنظمة كوكب الأرض اطلب من الطلاب استخدام الكاميرات الرقمية لالتقاط صور لكيفية تفاعل البشر مع كل نظام من أنظمة كوكب الأرض داخل المدرسة. ينبغي على الطلاب اختيار نموذجين أو ثلاثة نماذج من الصور لعرضها وشرحها على الفصل. نبه الطلاب أن يحترموا طلب الأشخاص الآخرين إذا رفضوا المشاركة في الصورة. يمكن أن تحتوي الصور على طلاب يغسلون أيديهم أو يشربون من نافورة مياه (مياه الأرض)، أو مواد معينة تستخدم في البناء مثل الإسمنت (الأرض الصلبة)، أو نافذة مفتوحة في الفصل (الغلاف الجوي)، أو فواكه وخضراوات في المقصف (الغلاف الحيوي).

معلومة طريفة

الغلاف الحيوي حدد العلماء حوالي 2 مليون نوع من الكائنات الحية على الأرض في الوقت الحالي. في حين أن هذا الرقم يبدو مبالغًا، إلا أن التقديرات تشير إلى وجود ما بين 5 ملايين إلى 100 مليون نوع على الأرض.

العلوم في الحياة اليومية

بخار المياه عادة ما يؤدي وجود بخار المياه في الغلاف الجوي إلى هطول الأمطار. عندما يتكثف بخار المياه في الغلاف الجوي إلى قطرات مياه ضئيلة، يشكل السحب أو الضباب. في نهاية الأمر يحدث التساقط سواء هطول المطر أو الثلج أو الصقيع أو البَرَد من السحب.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 95 18/08/2016 04:37:24

الغلاف الجوي

مما يتكون الغلاف الجوي؟

يساعد الغلاف الجوي لكوكب الأرض على إمكانية وجود الحياة عليه. فمن خلال حبس الغلاف الجوي للطاقة الحرارية التي تعكسها الأرض، فإنه يحول دون أن تنخفض حرارة كوكب الأرض إلى درجات الحرارة متدنية. فبدون خاصية العزل التي يتمتع بها الغلاف الجوي، لكانت درجة حرارة سطح الأرض أبرد بما يقرب من 30° C مقارنة بحرارته الحالية. يتكون الغلاف الجوي من غازات ومواد صلبة. ويسمح الأوكسجين الموجود في الغلاف الجوي للعديد من الكائنات الحية بالبقاء على قيد الحياة. وتحتاج الكائنات العاملة بالتركيب الضوئي إلى ثاني أكسيد الكربون. ويعدّ ثاني أكسيد الكربون كذلك أحد الغازات التي تحبس الطاقة الحرارية وتحافظ على دفء الأرض. اطلب من الطلاب بدء العمل على مشروع المطوية لهذا الدرس.

أسئلة توجيهية

AL **ما الذي يحافظ على وجود جزيئات الغازات حول الأرض؟**
تسحب جاذبية الأرض الجزيئات إلى طبقة حول الكوكب.

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما تركيب الغلاف الجوي؟
يحتوي الغلاف الجوي على مزيج من الغازات بما في ذلك النيتروجين والأوكسجين والجزيئات الصلبة مثل الغبار.

BL **لماذا تعتقد أن كمية بخار المياه في الغلاف الجوي تتغير؟**
إجابة محتملة: يدخل بخار المياه الغلاف الجوي عندما تتبخر المياه على سطح الأرض. فإذا كانت معدلات التبخر مرتفعة، فربما تزداد كمية بخار المياه في الهواء. كذلك تعتمد كمية بخار المياه التي يحتويها الهواء على درجة حرارة الهواء ومدى توفر المياه.

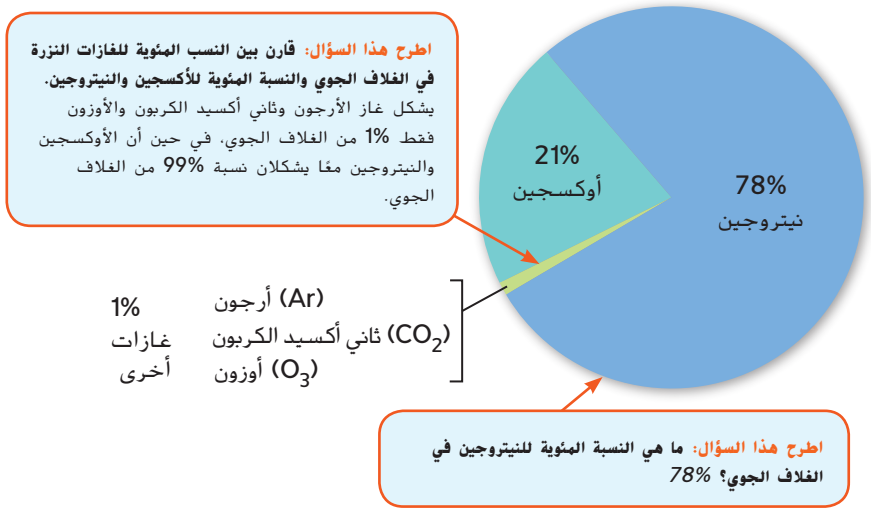
أصل الكلمة

الغلاف الجوي

اطرح هذا السؤال: كيف ترتبط كلمة "الغلاف البخاري" بمعنى كلمة *الغلاف الجوي*؟ *إجابات محتملة: البخار نوع من الغازات والأرض على شكل غلاف.ويعدّ الغلاف الجوي مزيجًا من الغازات التي تشكل طبقة حول الأرض.*

التعلم المرئي: الشكل 3

يتكون معظم الغلاف الجوي للأرض من النيتروجين والأوكسجين.
تشكل الغازات النزرة نسبة 1% المتبقية من الغازات في الغلاف الجوي.

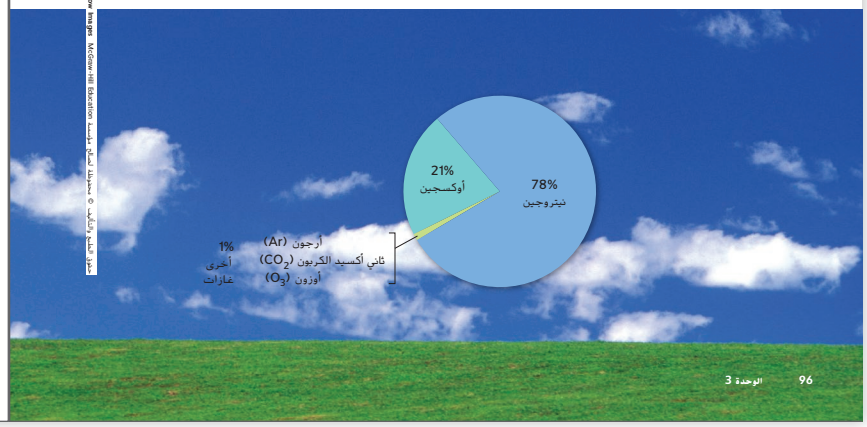


اطرح هذا السؤال: قارن بين النسب المئوية للغازات النزرة في الغلاف الجوي والنسبة المئوية للأكسجين والنيتروجين. يشكل غاز الأرجون وثاني أكسيد الكربون والأوزون فقط 1% من الغلاف الجوي. في حين أن الأوكسجين والنيتروجين معًا يشكلان نسبة 99% من الغلاف الجوي.

اطرح هذا السؤال: ما هي النسبة المئوية للنيتروجين في الغلاف الجوي؟ *78%*

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sodapix AG, Switzerland/Getty Images McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة



الشكل 3 يحتوي الهواء الجاف على مزيج من الغازات. على الرغم من أن الغلاف الجوي يتكون بصورة أساسية من النيتروجين والأوكسجين، إلا أن الغازات النزرة مهمة أيضًا.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. ما تركيب الغلاف الجوي؟

أصل الكلمة

atmosphere يأتي أصل هذه الكلمة من الكلمة اليونانية **atmos**-، وتعني "بخار"، والكلمة اليونانية **sphaira**. وتعني "غلاف"

الغلاف الجوي

تسحب قوة جاذبية الأرض جزيئات الغازات إلى طبقة محيطة بالكوكب. *بشكل مزيج الغازات هذا طبقة حول الأرض تسمى* **الغلاف الجوي**. يصبح الغلاف الجوي أكثر كثافة كلما اقترب من سطح الأرض وتقل كثافته عندما يبتعد عن الأرض. ويعمل على الحفاظ على دفء الأرض من خلال احتباس الطاقة الحرارية التي تأتي من الشمس والتي ترتد من سطح الأرض. فإذا لم ينظم الغلاف الجوي درجة الحرارة، لما وجدت الحياة على الأرض بهذه الشكل الحالية.

مما يتكون الغلاف الجوي؟

يحتوي الغلاف الجوي على مزيج من النيتروجين والأوكسجين وكميات أقل من غازات أخرى. يوضح الرسم في **الشكل 3** النسب المئوية لهذه الغازات. يعد النيتروجين أكثر الغازات شيوعًا، ويشكل حوالي 78% من الغلاف الجوي. ويشكل الأوكسجين النسبة الأكبر المتبقية من الغاز.

يطلق على الغازات الأخرى اسم الغازات النزرة لأنها لا تشكل إلا 1% – نسبة ضئيلة جدًا – من الغلاف الجوي. ومع ذلك فالغازات النزرة مهمة. يساعد ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان وبخار المياه في تنظيم حرارة الأرض. لاحظ أن **الشكل 3** توضح النسب المئوية للغازات في الهواء الجاف. كذلك يحتوي الغلاف الجوي على بخار المياه. وتتراوح كمية بخار المياه في الغلاف الجوي بصورة عامة من 0 إلى 4%.

يحتوي الغلاف الجوي على كميات قليلة من المواد الصلبة إلى جانب الغازات وبخار المياه. تطفو جزيئات الغبار مع الغازات وبخار المياه. أحيانًا يمكنك أن ترى هذه الجزيئات الضئيلة عندما ينعكس ضوء الشمس عليها عندما يشع خلال النافذة.

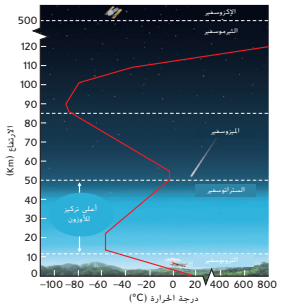
طبقات الغلاف الجوي

لا يتغير تركيب الغلاف الجوي كثيرًا مع مرور الوقت. ومع ذلك تتغير درجة حرارة الغلاف الجوي. تعمل الطاقة الإشعاعية من الشمس على تسخين الغلاف الجوي للأرض؛ ومع ذلك تمتص أجزاء مختلفة من الغلاف الجوي طاقة الشمس أو تعكسها بطرق مختلفة. يوضح الخط الأحمر في **الشكل 4** التغيرات في درجة الحرارة كلما ازداد الارتفاع. وتُستخدم هذه التغيرات في درجة الحرارة للتفريق بين طبقات الغلاف الجوي.

التروبوسفير إذا سبق لك أن صعدت جبلًا، فربما تلاحظ أن درجة الحرارة تنخفض كلما ارتفعت لأعلى. يطلق على الطبقة الدنيا للغلاف الجوي التروبوسفير وفيها تنخفض درجة الحرارة أثناء صعودك لأعلى من سطح الأرض. جدير بالذكر أن الغازات تتدفق وتدور داخل طبقة التروبوسفير، مسببة الطقس. وعلى الرغم من أن التروبوسفير لا تمتد لمسافة بعيدة لأعلى، فهي تحتوي على معظم كتلة الغلاف الجوي.

الستراتوسفير توجد فوق طبقة التروبوسفير طبقة الستراتوسفير. ولا تدور الغازات الموجودة في طبقة الستراتوسفير على عكس الغازات في طبقة التروبوسفير. فهي أكثر استقرارًا وتشكل طبقات مستوية. يوجد داخل الستراتوسفير طبقة الأوزون، وهي شكل من أشكال الأوكسجين. تحمي طبقة الأوزون سطح الأرض من الإشعاعات الضارة التي تأتي من الشمس. فهي تعمل كطبقة واقية من الشمس تحمي الغلاف الحيوي. وبسبب أن طبقة الأوزون تمتص الإشعاعات الشمسية، فإن درجة الحرارة تزداد في طبقة الستراتوسفير.

الطبقات العليا توجد فوق الستراتوسفير طبقة الميزوسفير. تنخفض درجة الحرارة في هذه الطبقة، ثم تزداد مرة أخرى في الطبقة التي تليها، ألا وهي طبقة الثيرموسفير. أما الطبقة الأخيرة من الغلاف الجوي للأرض فتسمى الإكزوسفير. تحتوي هذه الطبقة على أقل كثافة من جزيئات الغاز. ويقع الفضاء الخارجي بعد طبقة الإكزوسفير.



الشكل 4 ينقسم الغلاف الجوي إلى طبقات وفقًا للفروق في درجة الحرارة.

التأكد من فهم الصورة

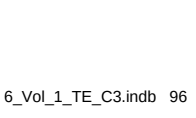
4. لخّص كيف تتغير درجة الحرارة كلما يزداد الارتفاع.

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. ما طبقات الغلاف الجوي؟

مطوياتي

اصنع كتابًا صغيرًا مكونًا من 4 أبواب مع شريط في المنتصف بطول 1 سم. وقم بتسميته على النحو الموضح. استخدمه في ترتيب ملاحظاتك حول أنظمة كوكب الأرض.



UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 96 18/08/2016 04:37:24

طبقات الغلاف الجوي

تتضمن طبقات الغلاف الجوي التروبوسفير وهي أقرب الطبقات إلى سطح الأرض؛ والستراتوسفير التي تحتوي على طبقة الأوزون؛ إلى جانب الطبقات العليا وهي الميزوسفير والثيرموسفير والإكزوسفير. اشرح أن بادئات هذه المصطلحات تشير ضمنيًا إلى شكل هذه الطبقات. فمثلًا، *tropo*– تعني "تغيير." لأن الأحوال الجوية التي تستمر في التغير تحدث في طبقة التروبوسفير. *Thermo*– تعني "حرارة." تمتص الجزيئات الموجودة في طبقة الثيرموسفير الأشعة التي تأتي من الشمس، مما يؤدي إلى زيادة درجة الحرارة كلما زاد الارتفاع في هذه الطبقة.

أسئلة توجيهية

AL **أي طبقة من طبقات الغلاف الجوي تحتوي على أغلب كتلة فيه؟**
تحتوي طبقة التروبوسفير على أغلب كتلة في الغلاف الجوي.

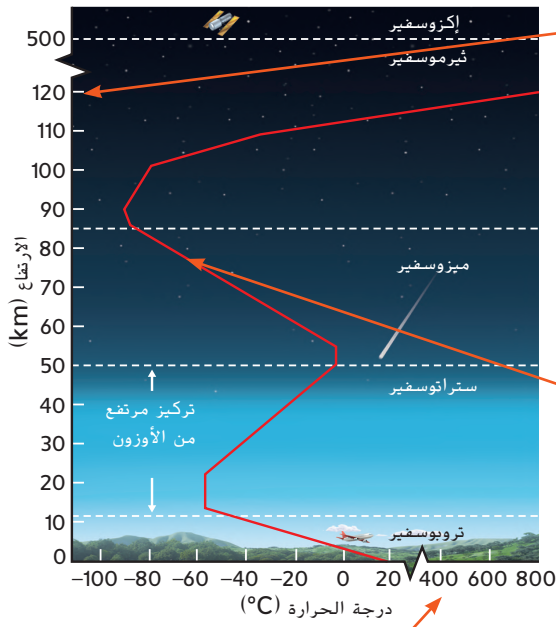
OL **إذا تسلقت جبلًا، فكيف تتوقع تغيير الحرارة بينما تتسلق الجبل لأعلى؟ لماذا؟**
أتوقع انخفاض درجة الحرارة بينما أتسلق لأنه في طبقة التروبوسفير تنخفض درجات الحرارة كلما تسلقت لأعلى بعيدًا عن سطح الأرض.

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما هي طبقات الغلاف الجوي؟
طبقات الغلاف الجوي هي التروبوسفير والستراتوسفير والميزوسفير والثيرموسفير والإكزوسفير.

BL **أدى إطلاق بعض المواد الكيميائية في الغلاف الجوي إلى استنفاذ طبقة الأوزون. كيف سيؤثر الإضرار بطبقة الأوزون على البشر أو الكائنات الحية الأخرى على الأرض؟**
تحمي طبقة الأوزون سطح الأرض من الأشعة الضارة. فهي مثل طبقة واقي الشمس. لذا فإن الإضرار بطبقة الأوزون سينتج عنه تعرض الكائنات الحية إلى كميات أعلى من الإشعاعات.

التعلم المرئي: الشكل 4

يوضح هذا الشكل ارتفاعات الطبقات المختلفة للغلاف الجوي.
يوضح الخط الأحمر كيف ستتغير درجات الحرارة كلما زاد الارتفاع في كل طبقة.



اطرح هذا السؤال: ماذا يعرض المحور y؟
يعرض المحور y التغيير في الارتفاع، أو المسافة من سطح الأرض بالكيلومترات.

اطرح هذا السؤال: لخص كيف تتغير درجة الحرارة كلما يزداد الارتفاع. التأكد من فهم الصورة
في التروبوسفير تنخفض درجة الحرارة كلما زاد الارتفاع. في الستراتوسفير ترتفع درجة الحرارة مع الارتفاع. في الميزوسفير تنخفض درجة الحرارة كلما زاد الارتفاع. في الثيرموسفير ترتفع درجة الحرارة مع الارتفاع.

اطرح هذا السؤال: ما الذي يوضحه المحور x؟ يوضح *المحور x درجة الحرارة بالدرجات المئوية.*

التدريس المتمايز

AL **حضّر عرضًا تقديميًا** اطلب من الطلاب إعداد عرض تقديمي قصير عن طبقات الغلاف الجوي باستخدام **الشكل 4** ليكون وسيلة مساعدة بصرية للعرض التقديمي.

BL **الغلاف المائي** قدم للطلاب نسخة من **الشكل 5**. اطلب منهم إرفاق صور بالشكل تمثل كل فئة من المياه المسماة في الشكل واضرب مثالًا عن كيفية تفاعل الغلاف الحيوي مع هذه الفئة.

مجموعة أدوات المعلم

العرض التوضيحي للمعلم

توزيع المياه على الأرض للقيام بهذا العرض التوضيحي املأ دورقًا واحدًا بـ 100 كرة علكة (أو 100 من السكاكر).

1. اعرض الدورق على الطلاب. اشرح أن 100 كرة علكة في الدورق تمثل كل المياه على الأرض. قم بإزالة ثلاث كرات علكة.
2. اشرح أن كرات العلكة الثلاث في الدورق تمثل جميع المياه العذبة على الأرض.
3. اقطع كرة علكة واحدة بنسبة 60/40 بأفضل صورة محتملة. احمل القطعة الصغيرة من كرة العلكة. اشرح أن هذا الجزء من كرة العلكة يمثل المياه العذبة المتاحة لاستخدام البشر. يمكن إيجاد هذه المياه تحت الأرض أو على السطح في البحيرات والأنهار.

OL ضمن المستوى AL قريب من المستوى BL أعلى من المستوى

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 97 18/08/2016 04:37:25

الغلاف المائي

تعد المياه أحد أكثر المواد انتشارًا وأهمية على الأرض. *يطلق على النظام الذي* يحتوي *على جميع مياه الأرض* **الغلاف المائي**. يخزن الجزء الأكبر من المياه على سطح الأرض، لكن يوجد بعض منه أسفل السطح أو داخل الغلاف الجوي والغلاف الحيوي. يحتوي الغلاف المائي على أكثر من 1.3 مليار كم^3 من المياه. لا تتغير كمية المياه، لكن على غرار الغازات في الغلاف الجوي، تتدفق المياه في الغلاف المائي. تتحرك المياه من موقع لآخر مع مرور الوقت. كذلك تغير المياه من حالته. فيوجد على هيئة سائلة وصلبة وغازية على سطح الأرض.

التأكد من فهم النص

5. كم تبلغ كمية المياه في الغلاف المائي؟

المحيط

يطلق العلماء على الأماكن الطبيعية التي تخزن فيها المياه اسم الخزانات. يمثل المحيط العالمي أكبر خزان على الأرض. على الرغم من أن المحيطات لها أسماء منفصلة، إلا أنها جميعًا متصلة وتشكل محيطًا واحدًا كبيرًا. تتدفق المياه بحرية عبر المحيط العالمي. يوجد حوالي 97% من مياه الأرض في المحيط. كما هو موضح في **الشكل 5**.

تذوب العديد من المعادن بسهولة في المياه. أثناء تدفق المياه في الأنهار والخزانات الموجودة في باطن الأرض باتجاه المحيط، تعمل المياه على إذابة المواد من الأرض الصلبة. تؤدي هذه المعادن المذابة إلى تحويل مياه المحيط إلى مياه مالحة. إن غالبية النباتات والحيوانات التي تعيش على اليابسة بما في ذلك البشر لا يمكنها استخدام المياه المالحة. فهم بحاجة إلى **المياه العذبة** للبقاء على قيد الحياة.

مراجعة المفردات

المياه العذبة المياه التي تحتوي على أقل من نسبة 0.2% من الأملاح الذائبة

التأكد من فهم الصورة

6. أين توجد معظم المياه على كوكب الأرض؟

الشكل 5 توجد المياه في الغلاف المائي في عدة خزانات متنوعة.

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة نماذج مؤسسة McGraw-Hill Education

البحيرات والأنهار

أقل من 1% من المياه العذبة يسهل الوصول إليها على سطح الأرض. ويجب أن تستوفي هذه النسبة القليلة من إجمالي المياه على سطح الأرض احتياجات البشر والكائنات الأخرى التي تحتاج إلى المياه العذبة. يمد المطر والثلج الخزانات السطحية–أي البحيرات والأنهار بالمياه. تتحرك المياه في هذه الخزانات عبر دورة المياه أسرع من المياه المتجمدة في الأنهار الجليدية والقمم الجليدية.

المياه الجوفية

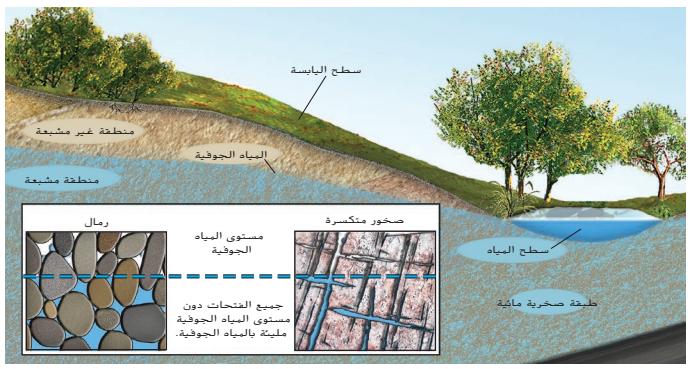
يحتفظ الجليد والبحيرات والأنهار بحوالي 80% من المياه العذبة على الأرض. فأين توجد النسبة المتبقية التي تبلغ 20%؟ توجد أسفل الأرض. يتسرب بعض المطر والثلوج إلى الأرض وتتجمع في الشقوق الصغيرة والمساحات المفتوحة التي تسمى المسامّ. **المياه الجوفية**. *المياه المختزنة في الشقوق والمسام الموجودة أسفل سطح الأرض*. تتجمع المياه الجوفية في طبقات على غرار ما هو موضح في **الشكل 6**. يحصل العديد من الأشخاص على المياه من خلال حفر الآبار حتى تصل إلى هذه الطبقات من المياه الجوفية.

التأكد من المفاهيم الأساسية

7. كم تبلغ كمية المياه في الغلاف المائي؟

الغلاف الجليدي

هل تعلم أن غالبية المياه العذبة في الأرض مجمدة؟ يطلق على الجزء المجمد من المياه على سطح الأرض الغلاف الجليدي. يوجد حوالي 79% من المياه العذبة على الأرض في الغلاف الجليدي. يتكون الغلاف الجليدي من الثلوج والأنهار الجليدية والقمم الجليدية. يمكن تخزين المياه على هيئة ثلوج لآلاف الأعوام قبل ذوبانها وتحويلها إلى مياه سائلة في خزانات أخرى.



الشكل 6 المياه العذبة في البحيرات والأنهار والأنهار الجليدية مرئية على سطح الأرض. لكن توجد كميات كبيرة من المياه الجوفية غير مرئية أسفل السطح.

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة نماذج مؤسسة McGraw-Hill Education

الغلاف المائي

يحتوي الغلاف المائي على كل مياه الأرض. يمكن أن يوجد المياه في كل أنظمة كوكب الأرض أثناء تحركه عبر دورة المياه.

أسئلة توجيهية

AL **ما المقصود بالغلاف المائي؟** — *الغلاف المائي : النظام الذي يحتوي على كل مياه الأرض.*

التأكد من فهم النص: كم تبلغ كمية المياه في الغلاف المائي؟ — *يحتوي الغلاف المائي على أكثر من 1.3 مليار km3 من المياه.*

BL **كيف يتفاعل الغلاف المائي مع الأنظمة الأخرى للأرض؟** — يتم تخزين بعض المياه في باطن الأرض. كذلك يتم تخزين المياه في الغلاف الجوي مثل بخار المياه أو في الكائنات الحية في الغلاف الحيوي.

المحيطات

يُخزن حوالي 97% من ماء الأرض في المحيطات، مما يجعل المحيط أكبر الخزانات على الأرض.

أسئلة توجيهية

AL **ما تعريف الخزان؟** — *الخزان هو موقع طبيعي تُخزن فيه المياه.*

OL **لماذا مياه المحيط مالحة؟** — *أثناء تدفق المياه في الأنهار والخزانات الموجودة في باطن الأرض باتجاه المحيط، تقوم المياه بتحليل المعادن. تؤدي المعادن المتحللة إلى جعل مياه المحيط مالحة.*

BL **على الرغم من أن المياه تتدفق بحرية خلال محيط العالم، فهل تعتقد أن مياه المحيط هي ذاتها الموجودة في كل حوض محيطي؟ علل إجابتك سواء بنعم أم لا.** — *إجابة محتملة: أعتقد أن المياه لن تكون هي ذاتها بالضبط. فالمياه في الأحواض المختلفة سيكون لها درجات حرارة سطحية مختلفة بل وربما كميات مختلفة من المعادن.*

مراجعة المفردات

المياه العذبة

اطرح هذا السؤال: **كيف تختلف المياه العذبة عن المياه المالحة؟** تحتوي *المياه العذبة على أقل من نسبة 0.2% من الأملاح الذائبة. تحتوي المياه المالحة على كميات أكبر من الأملاح الذائبة.*

التأكد من فهم الصورة: توجد معظم المياه على الكرة الأرضية في المحيطات.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 98 18/08/2016 04:37:26

الثلوج والبحيرات والأنهار والمياه الجوفية

يمكن الحصول على حوالي 1% فقط من المياه العذبة للأرض من البحيرات والأنهار على سطح الأرض. توجد 20% من هذه المياه في بحيرة بايكال في سيبيريا، التي تعد أكبر بحيرة مياه عذبة في العالم. ويوجد 20% أخرى في البحيرات العظمى. اسأل الطلاب الأسئلة التوجيهية. ثم اسأل أسئلة التعلم المرئي لمساعدتهم في فهم **الشكل 6**.

أسئلة توجيهية

التأكد من المفاهيم الأساسية: كيف يتم توزيع المياه في الغلاف المائي؟

معظم المياه الموجودة في الغلاف المائي هي مياه مالحة في المحيط. وحوالي 3% مياه عذبة تتوزع بين الأنهار الجليدية والقمم الجليدية والأنهار والبحيرات والمياه الجوفية.

BL **ما أهمية المحافظة على المياه العذبة؟**

تمثل المياه العذبة موردًا قيّما، فهي مورد يحتاج إليه كل كائن حي للبقاء على قيد الحياة. ولأن أقل من 1% من المياه العذبة يمكن الحصول عليه بسهولة من سطح الأرض، فمن المهم ترشيد استخدام المياه العذبة والحفاظ عليها خالية من التلوث.

الغلاف الجليدي

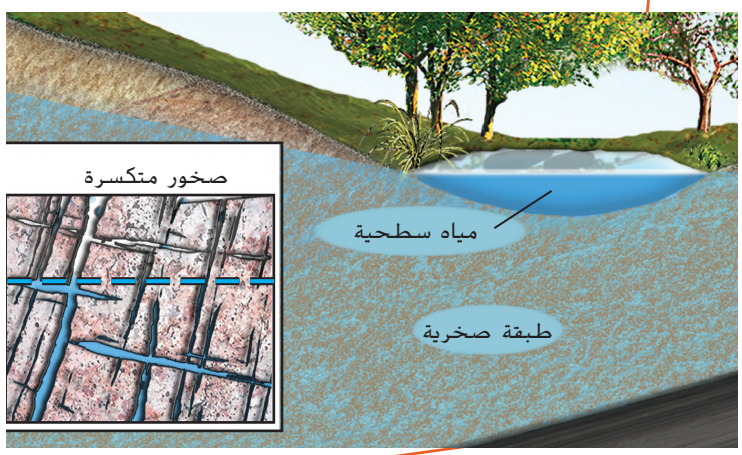
تُخزن معظم المياه العذبة في الأرض على هيئة جليد في الأنهار الجليدية والقمم الجليدية.

اطرح هذا السؤال: أين تُخزن المياه على هيئة جليد على الأرض؟ تُخزن المياه على هيئة ثلوج في الأنهار الجليدية في الجبال المرتفعة وفي القمم الجليدية في القطبين الشمالي والجنوبي.

التعلم المرئي: المياه الجوفية

الشكل 6 يوضح كيف يمكن تخزين المياه في المساحات الموجودة بين الصخور. اشرح أن منسوب المياه الجوفية هو العمق الذي تصير فيه التربة مشبعة بالكامل بالمياه.

اطرح هذا السؤال: كيف يتأثر مستوى المياه في البحيرة إذا انخفض منسوب المياه الجوفية؟ اشرح منطقك. *إجابات محتملة: سيؤدي انخفاض منسوب المياه الجوفية إلى انخفاض مستوى البحيرة. ينبغي على الطلاب أن يلاحظوا من الشكل أن منسوب المياه الجوفية يحدد مستوى البحيرة.*



اطرح هذا السؤال: اشرح أين تُخزن المياه أسفل سطح الأرض. ***تُخزن*** *المياه بين الجزيئات في التربة مثل المساحات الموجودة بين جزيئات الرمال أو في المساحات الموجودة في الصخور المفتتة.*

التدريس المتمايز

قدم للطلاب عدة عينات للمعادن وعدة كتب عن المعادن يمكنهم أن يتخذوها موارد.

AL **ورقة الحقائق** اطلب من الطلاب استخدام المواد المقدمة لإعداد ورقة حقائق عن كل معدن. حث الطلاب على إدراج الحقائق عن أغراض استخدام كل معدن ومكان وجوده وأي معلومات طريفة أخرى عن هذا المعدن. انشر ورقة الحقائق إلى جانب كل معدن بعد الانتهاء منها.

BL **المعادن** اطلب من الطلاب البحث عن المعلومات الأساسية عن كيفية التعرف على كل معدن مثل شكله البلوري وصلابته ومعرقه ولونه وكتابة بطاقة تلخيص لكل مثال.

مجموعة أدوات المعلم

العرض التوضيحي للمعلم

المياه الجوفية لهذا العرض التوضيحي، املأ دورقًا حتى قمته بحبيبات من الحصى. جهّز كوبًا من المياه لصبه في الدورق.

1. أتح الفرصة للطلاب لفحص الدورق. اطرح هذا السؤال: **إذا صببت المياه في الإبريق المملوء بالحصى حتى آخره، فما الذي سيحدث في اعتقادك؟ لماذا؟** *إجابات محتملة: ستتخلل بعض المياه المساحات الموجودة بين الحصى. ستفيض المياه بسبب امتلاء الدورق.*
2. صب المياه في الدورق حتى يوشك أن تفيض المياه منه. اطرح هذا السؤال: **أين ذهبت المياه؟** *دخل في المساحات الموجودة بين حبيبات الحصى.* **ما الذي يمثله هذا العرض التوضيحي؟** *تُخزن المياه الجوفية بين حبيبات المادة المترسبة.*

العلوم في الحياة اليومية

المعادن على الشاطئ لون رمال الشاطئ يعكس المعادن التي تكون حبيبات الرمال. عادة الرمال البيضاء تحتوي غالبيتها على معدن الكوارتز. لكن إذا نظرت عن كثب فربما يمكنك رؤية أنها تحتوي أيضًا على الفلسبار الوردي والأبيض أو بقع صغيرة من الميكا السوداء. تحتوي الرمال الخضراء على الأولفين. كذلك فإن المعادن التي تحتوي على الحديد تعطي بعض الرمال لون الكهرمان.

معلومة طريفة

المعادن يحتوي الهاتف على ما يقرب من 40 معدنًا مختلفًا، بما في ذلك الذهب والفضة والنحاس.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 99 18/08/2016 04:37:27

الغلاف الأرضي

التأكد من المفاهيم الأساسية

8. ما أنظمة كوكب الأرض؟

يسمى النظام الأخير غير الحي للأرض بالغلاف الأرضي. **الغلاف الأرضي**، *الجزء الصلب من الأرض*. فهو يتضمن طبقة رقيقة من التربة ومواد الصخور المتفتتة مع الطبقات الكامنة من الصخور. تعد الصخور والتربة الموجودة على اليابسة وأسفل المحيطات جزءًا من الغلاف الأرضي.

المواد الموجودة في الغلاف الأرضي

يتكون الغلاف الأرضي من التربة والصخور والمعادن. وتتركب كل هذه المواد من جزيئات أصغر.

المعادن هل سبق أن رأيت خاتمًا لامعًا من الماس؟ يعد الماس أحد المعادن التي يتم التنقيب عنها ثم بعد ذلك يتم تقطيعها وتلميعها. **المعادن**، هي *مواد صلبة غير عضوية تتكون بطريقة طبيعية ولديها بنية بلورية وتراكيب كيميائية محددة*.

لكي يتم اعتبار أي مادة معدنًا، يجب أن تحتوي على كل الخصائص الخمسة المدرجة أعلاه. على سبيل المثال، المواد التي يصنعها البشر ليست معادن لأنها لم تتكون بصورة طبيعية. كذلك المواد التي كانت كائنات حية فيما سبق، فهي مواد عضوية ولا يمكن أن تكون معادن. يجب أن تكون المعادن صلبة، لذا فإن السوائل والغازات ليست من المعادن. ويجب أن تكون الذرات في المعادن مرتبة بنمط منظم ومتكرر. وأخيرًا، لكل معدن تركيب فريد يتكون من عناصر محددة.

يتم التعرف على المعادن عن طريق خصائصها الفيزيائية، والتي تتضمن اللون والمعرق والصلادة واللمعان والشكل البلوري. المعرق هو لون مسحوق المعدن. على الرغم من أن بعض المعادن ذات ألوان مختلفة، إلا أن لون المعرق واحد. تصف الصلادة مدى سهولة خدش المعدن. يصف اللمعان كيف يعكس المعدن الضوء. عادة ما تحتاج إلى اختبار العديد من الخواص للتعرف على المعادن. وتوضح **الشكل 7** أمثلة على المعادن ذات الخواص المختلفة.

الشكل 7 للمعادن خواص مختلفة. لمعدن الكوارتز الموضح على اليمين بنية بلورية مرئية. ولمعدن الأوليفين الموضح على اليسار لون شديد اللمعة.

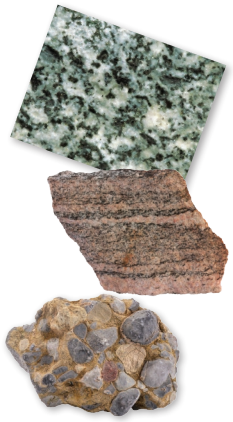
حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لمعان، مؤسسة McGraw-Hill Education (OMAR A. Schneider/Science Source; (r)José Manuel Sanchis Calvete/Corbis

الصخور تمثل المعادن وحدات بناء الصخور. **الصخور** *مواد صلبة طبيعية المنشأ تتكون من المعادن وتتكون في بعض الأحيان من مواد أخرى كالمواد العضوية*. يصنف العلماء الصخور وفقًا لكيفية تشكيلها. كما هو موضح في **الشكل 8**، توجد ثلاثة أنواع رئيسة من الصخور: البركانية والرسوبية والمتحولة.

تتكون الصخور البركانية عندما تبرد وتتصلب المعادن المنصهرة، التي تسمى الصهارة. عادة ما توجد الصهارة في أعماق باطن الأرض، لكن أحيانًا تثور من البراكين وتتدفق على سطح الأرض على هيئة حمم بركانية. لذا فالصخور البركانية يمكن أن تتشكل في باطن الأرض أو على سطحها.

تتكون الصخور الرسوبية عندما تعمل القوى مثل المياه والرياح والجليد على تفتيت الصخور إلى قطع صغيرة تسمى الرواسب. وتعمل نفس هذه القوى على حمل وترسيب الرواسب في طبقات. تنضغط الطبقات السفلى من الرواسب ثم تلتصق معًا بفعل مواد طبيعية لتشكل الصخور.

أما الصخور المتحولة فتتكون عندما تعمل درجات الحرارة المرتفعة والضغط داخل الأرض على تحويل الصخور الحالية إلى صخور جديدة. الصخور لا تنصهر. لكن تتغير تراكيبها أو بنيتها.



الشكل 8 الديوريت (في الأعلى) صخرة بركانية. النيس (في المنتصف) صخر متحول. الرصيص (في الأسفل) صخر رسوبي.

(t) ©Doug Sherman/GeoRef, (c) Dr. Parvinder Sethi, (b) Icemanjr/Getty Images

صف

ضع قائمة بالأفكار الأساسية الواردة في هذا القسم في السطور أدناه.

الغلاف الأرضي

اطلب من الطلاب التفكير في مما تتكون الأرض. الغلاف الأرضي هو الجزء الصلب من الأرض الذي يحتوي على التربة والصخور والمعادن التي تشكل سطح الأرض وباطنها.

أسئلة توجيهية

AL **ما المقصود بالغلاف الأرضي؟** *الغلاف الأرضي هو الجزء الصلب من الأرض.*

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما هي أنظمة كوكب الأرض؟ *تتمثل أنظمة كوكب الأرض في الغلاف الحيوي والغلاف الجوي، والغلاف المائي والغلاف الأرضي.*

BL **ما وجه الشبه بين كل من الغلاف الأرضي والغلاف المائي والغلاف الجليدي والغلاف الجوي؟** *تتكون كل هذه الأنظمة من كائنات غير حية.*

المواد الموجودة في الغلاف الأرضي

تمثل المعادن أحجار البناء للصخور. اعرض بعض الأمثلة عن المعادن لقيام الطلاب بفحصها إن أمكن. بينما ينظر الطلاب إلى الأمثلة، اشرح خواص المعادن. المعادن عبارة عن مواد صلبة وغير عضوية لها بنية بلورية وتركيب كيميائي محدد. وهي تتكون بطريقة طبيعية وتوجد في الغلاف الأرضي. يجري التنقيب عن المعادن مثل الكوارتز والكالسيت والنحاس بوصفها موارد موارد. لبعض المعادن، مثل الألماس، قيمة كبيرة نظرًا لجماله واستخداماته الصناعية. **اطرح هذا السؤال:** **الفحم من الموارد التي يتم الحصول عليها من الغلاف الأرضي. هل الوقود الأحفوري من المعادن؟ علل إجابتك سواء بنعم أم لا.** *الفحم ليس معدنًا. فهو مكون من بقايا الكائنات الحية.*

أسئلة توجيهية

AL **اذكر مثالاً لمعدن.** *الإجابات المحتملة: الألماس أو الكوارتز أو الأوليفين*

OL **كيف يتم التعرف على المعادن؟** *يجري التعرف على المعادن عن طريق خصائصها الفيزيائية، التي تتضمن اللون والمعرق والصلابة واللمعان والشكل البلوري.*

BL **لنفترض أنك تتعاون مع زميل للتعرف على المعادن المجهولة. بعد الاختبار الأول، أي اختبار الصلابة، تعرف زميلك على المعدن على أنه الفلوريت وقال إنه لا توجد حاجة إلى اختبارات أخرى للتعرف عليه. هل توافق؟ علل إجابتك سواء بنعم أم لا.** *إجابة محتملة: لا أوافق، لأنه في العادة يجب عليك إجراء العديد من الاختبارات للتعرف الصحيح على المعدن.*

التعلم المرئي: المعادن

الشكل 7 معدنين هما الكوارتز والأوليفين. الكوارتز: معدن شائع موجود في قشرة الأرض. **اطرح هذا السؤال:** **بعض أنواع الكوارتز لونها أخضر. إذا كان لديك كوارتز أخضر وأوليفين، فما الذي يمكنك أن تستند إليه للتفريق بينهما؟** *الشكل البلوري*

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 100 18/08/2016 04:37:27

المواد الموجودة في الغلاف الأرضي (تابع)

الصخور: مواد صلبة طبيعية المنشأ تتكون من المعادن ومواد أخرى كالمواد العضوية. تُصنف الصخور إلى صخور بركانية أو رسوبية أو متحولة. اطلب من الطلاب إكمال **التجربة المصغّرة** للمساعدة في فهم الفرق بين الصخور والمعادن.

أسئلة توجيهية

AL	**ما الأنواع الرئيسة الثلاثة للصخور؟**	*الأنواع الرئيسة الثلاثة للصخور هي البركانية والرسوبية والمتحولة.*
AL	**كيف يتم تصنيف الصخور؟**	*يجري تصنيف الصخور وفقًا لكيفية تكوينها.*
OL	**كيف يختلف تكوين الأنواع الرئيسة الثلاثة للصخور؟**	*تتكون الصخور البركانية عندما تبرد الصهارة أو الحمم البركانية. تتكون الصخور الرسوبية عندما يتم ضغط الرواسب والتصاقها معًا، والتي تشكل عادة طبقات من الصخور. تتكون الصخور المتحولة عندما يتعرض أي نوع من الصخور إلى درجات حرارة مفرطة وضغط داخل الأرض. ولا تنصهر الصخور لكن يتغير تركيبها.*
BL	**كيف يتفاعل الغلاف الجوي مع الغلاف الأرضي؟**	*يمكن أن تفتت الرياح الصخور ثم تحملها وترسب الرواسب في مكان آخر.*

توضيح الإجابة: ستتنوع إجابات الطلاب.

التدريس المتمايز

AL **اصنع جدولاً** اطلب من الطلاب صنع جدول لتنظيم المعلومات عن الأنواع الثلاثة للصخور. يجب أن يدرج الطلاب وصفًا لكيفية تكوين كل نوع من أنواع الصخور ومثالًا لكل نوع.

BL **الغلاف الأرضي** قدم للطلاب نسخة لا تحتوي على بيانات الأسماء **للصورة 9**. اطلب من الطلاب البحث في حقيقة واحدة عن كل طبقة من طبقات الأرض ثم تسمية كل طبقة في الرسم التخطيطي وإدراج الحقائق التي اكتشفوها في مربعات الشرح.

مجموعة أدوات المعلم

العرض التوضيحي للمعلم

طبقات الأرض احمل بيضة مسلوقة جيدًا وارفعها بيدك لأعلى ليراها الطلاب. اشرح أن طبقات البيضة المسلوقة جيدًا مشابهة لطبقات الأرض.

1. اكسر قشرة البيضة. اطرح هذا السؤال: **أيّ من طبقات الأرض تمثله قشرة البيضة؟** *القشرة*
2. قشّر القشرة عن البيضة. اقطع البيضة إلى نصفين. اطرح هذا السؤال: **أي من طبقات الأرض يمثله الجزء الأبيض من البيضة؟** *الوشاح*؟ **أيّ من طبقات الأرض يمثله صفار البيضة؟** *اللب*

معلومة طريفة

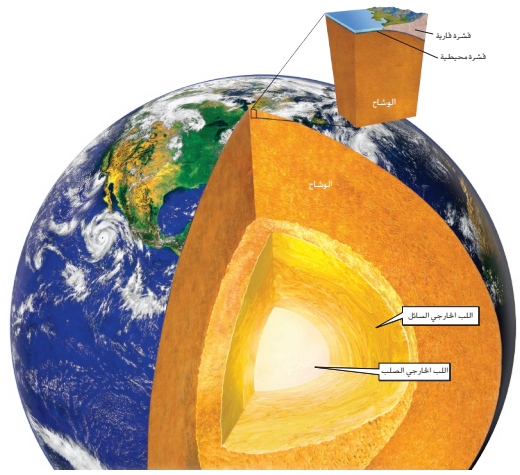
درجة حرارة لب الأرض في حين أن العلماء لا يمكنهم قياس درجة حرارة لب الأرض مباشرة، إلا إنهم يقدرون درجة حرارة اللب الداخلي للأرض بحوالي 5,000°C. ومصدر هذه الحرارة هو التفاعلات النووية بين الذرات المضغوطة.

إستراتيجية القراءة

بنية الغلاف الأرضي اطلب من الطلاب رسم منظم بيانات لتنظيم المعلومات عن بنية الغلاف الأرضي. ضع الغلاف الأرضي في منتصف منظم البيانات واسمح للطلاب أن يوثقوا الأفكار عن الطبقات والمواد والخواص بطرق يفهمونها.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 101 18/08/2016 04:37:28

الشكل 9 تتضمن طبقات الأرض الرئيسية القشرة والوشاح واللب.



البنية

تتشكل البنية الداخلية للأرض على هيئة طبقات مثل طبقات البيضة المسلوقة. توجد ثلاث طبقات أساسية للغلاف الأرضي كما هو موضح في **الشكل 9**. وعلى غرار البيضة، فإن كل طبقة من الغلاف الأرضي لها تركيب مختلف.

القشرة الطبقة الخارجية الرقيقة من الغلاف الأرضي وهي أقل سُمكًا بكثير من الطبقات الداخلية. وهي تشبه القشرة الموجودة على بيضة مسلوقة جيدًا. يطلق على هذه الطبقة الرقيقة من الصخور اسم القشرة. توجد القشرة أسفل التربة على القارات وأسفل المحيط. القشرة المحيطية أقل سماكة وكثافة من القشرة القارية. يرجع السبب في ذلك إلى اختلاف تراكيبها. تتكون القشرة القارية من الصخور البركانية والرسوبية والمتحولة. ولا تتكون القشرة المحيطية إلا من الصخور البركانية.

الوشاح الطبقة الوسطى والأكبر للغلاف الأرضي هي الوشاح. يتكون الوشاح من الصخور على غرار القشرة، لكن صخور الوشاح أكثر سخونة وكثافة من صخور القشرة. ترتفع درجات الحرارة في أجزاء الوشاح إلى درجة تجعل الصخور تتدفق، وتشبه في ذلك إلى حد ما البلاستيك المنصهر.

اللب هو مركز الأرض. إذا استخدمت بيضة مسلوقة جيدًا كنموذج للأرض، فسيمثل صفار البيض اللب. لا يتكون اللب من الصخور على عكس القشرة والوشاح. لكن يتكون في الغالب من معدن الحديد وكميات صغيرة من النيكل. ينقسم اللب إلى جزأين. الجزء الخارجي وهو عبارة عن سائل. والجزء الداخلي وهو عبارة عن كرة كثيفة من الحديد الصلب.

التأكد من المفاهيم الأساسية

9. ما تكون الغلاف الأرضي وهيكله؟

حقوق النشر والتأليف © مجموعة لمعان برنسة McGraw-Hill Education

3.1 مراجعة

تصوّر المفاهيم

تتكون الأرض من أنظمة متفاعلة: الغلاف الجوي والغلاف المائي والغلاف الجليدي والغلاف الأرضي والغلاف الحيوي.

يتكون الغلاف الجوي بصورة أساسية من الغازات ولديه بنية مكونة من طبقات. يتكون الغلاف الأرضي من الصخور والتربة والمعادن ولديه أيضًا بنية مكونة من طبقات.

غالبية المياه في الغلاف المائي موجودة في المحيط العالمي.

تلخيص المفاهيم!

1. ما تكوين الغلاف الجوي وهيكله؟

2. كيف يتم توزيع المياه في الغلاف المائي؟

3. ما أنظمة كوكب الأرض؟

4. ما تكوين الغلاف الأرضي وهيكله؟

©Paul Alger Istockphoto; ©Tyrrey Kelly/Shutterstock.com; ©Chris Close/Getty Images McGraw-Hill Education حقوق النشر والتأليف © مجموعة لمعان برنسة

البنية

توجد ثلاث طبقات رئيسة للغلاف الأرضي هي القشرة والوشاح واللب. بينما تتكون القشرة والوشاح من الصخور، فإن اللب يتكون من الحديد والنيكل. واللب الخارجي سائل بينما اللب الداخلي حديد صلب ونيكل. يقارن النص بين طبقات الهيكل الداخلي للأرض وبين طبقات البيضة المسلوقة جيدًا. أكمل العرض التوضيحي الخاص بالمعلم مستخدمًا بيضة مسلوقة جيدًا لتساعد الطلاب على تصور الطبقات. **اطرح هذا السؤال: ما أوجه التشابه الأخرى التي يمكنك رصدها عن طبقات الغلاف الأرضي؟** *الإجابات المحتملة: ثمرة خوخ ذات قشرة خارجية رقيقة وطبقة ذات لب ونواة في المنتصف.*

أسئلة توجيهية

AL **ما الفرق بين القشرة والوشاح؟**

تتميز مادة الوشاح بأنها أكثر سخونة وكثافة من صخور القشرة.

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما مكونات الغلاف الأرضي وهيكله؟

تتميز القشرة بصلابتها، كما أنها تتكون من الصخور بما في ذلك الصخور البركانية والرسوبية والمتحولة. يتكون الوشاح من صخور منصهرة جزئيًا. تتدفق الصخور في أجزاء الوشاح مثل البلاستيك المنصهر بسبب درجة الحرارة العالية. يتكون اللب من الحديد والنيكل. واللب الخارجي سائل بينما اللب الداخلي صلب.

BL **استنتج كيف تكوّنت طبقات الغلاف الأرضي؟**

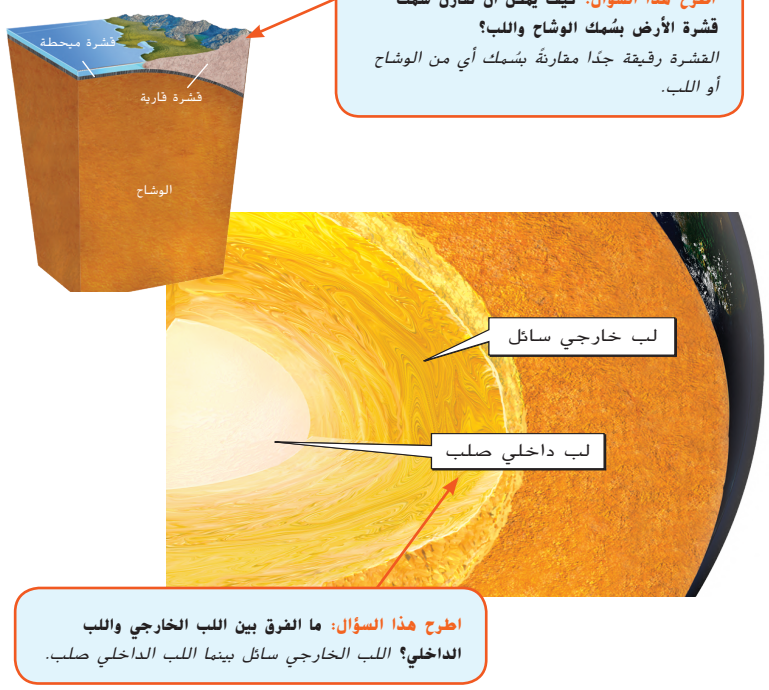
نتجت الطبقات من اختلاف كثافاتها. فأثناء تكوّن الأرض، هبطت المواد الأكثر كثافة وارتفعت المواد الأقل كثافة.

التعلم المرئي: هيكل الغلاف الأرضي

الشكل 9 طبقات الغلاف الأرضي. اربط المواد الموجودة في الشكل بحياة الطلاب.

اطرح هذا السؤال: عندما تجلس على الأرض خارج منزلك، ما هي طبقة الغلاف الأرضي التي تجلس عليها؟ *قشرة.* **ما نوع القشرة؟** *قشرة قارية*

اطرح هذا السؤال: كيف يمكن أن تقارن سُمك قشرة الأرض بسُمك الوشاح واللب؟ *القشرة رقيقة جدًا مقارنةً بسُمك أي من الوشاح أو اللب.*



NASA/JPL/Space Science Institute

اطرح هذا السؤال: ما الفرق بين اللب الخارجي واللب الداخلي؟ *اللب الخارجي سائل بينما اللب الداخلي صلب.*

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 102 18/08/2016 04:37:29

ملخص بالصور

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

تلخيص المفاهيم!

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظم البيانات هذا في أقسام الفصل التالية:

- الغلاف الجوي
- الغلاف المائي
- ما هي الأرض؟
- الغلاف الأرضي

ملاحظات خاصة بالمعلم

أنظمة كوكب الأرض

استخدام المفردات

1. **استخدم مصطلح** *الغلاف الجوي* في جملة.
2. **ميّز** بين الغلاف الأرضي والغلاف المائي.
3. **عرّف** *البعادن* بأسلوبك الخاص.

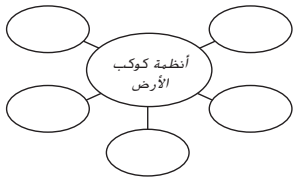
استيعاب المفاهيم الأساسية

4. أيّ من أنظمة كوكب الأرض يحتوي على الكائنات الحية؟
   A. الغلاف الجوي B. الغلاف الحيوي
   C. الغلاف الأرضي D. الغلاف المائي
5. **قارن** بين هيكل الغلاف الأرضي وهيكل البيضة المسلوقة جيدًا.
6. **نظّم** الخزانات في الغلاف المائي وفقًا لكمية المياه. ابدأ بالخزان الذي يحتوي على أكبر كمية من المياه.
7. **ميّز** بين أنظمة كوكب الأرض وفقًا لحالة المادة الموجودة في كل نظام.

تفسير المخططات

8. **صف** كيف تتفاعل أنظمة كوكب الأرض في الشكل الموضحة هنا؟

9. **لخّص** انسخ المخطط أدناه وقم باستكماله للتعرف على أنظمة كوكب الأرض.



التفكير الناقد

10. **ضَع فرضية** تتفاعل وتتأثر أنظمة كوكب الأرض مع بعضها البعض. ما الذي يمكن أن يحدث للغلاف المائي المحلي والغلاف الأرضي إذا تسببت الظروف في التروبوسفير في سقوط الأمطار لعدة أسابيع؟

Philippe Bourseiller/Getty Images McGraw-Hill Education تصوير معمل ماكجرو هيل للتعليم © محفوظ لناشر مؤسسة ماكجرو هيل للتعليم

ملاحظاتي

محفوظ للناشر © مجموعة ماكجرو هيل للتعليم McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1 الإجابة النموذجية: يطفو بالون الهواء الساخن لأعلى في الغلاف الجوي. DOK 1

2 الغلاف الأرضي هو نظام الأرض الصلب المكون في معظمه من الصخور، بينما الغلاف المائي هو ذلك النظام الذي يحتوي على مياه الأرض. DOK 1

3 الإجابة النموذجية: المعدن هو مادة صلبة ذات بنية بلورية، وهو غير عضوي، كما له تركيب محدد ، ويتكون طبيعيًا. DOK 1

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4 B. الغلاف الحيوي DOK 1

5 الإجابة النموذجية: يتكون الغلاف الأرضي من طبقات تشبه البيضة المسلوقة جيدًا. تشبه قشرة الغلاف الأرضي قشرة البيضة المسلوقة جيدًا. يشبه الوشاح بياض البيضة. يشبه اللب صفار البيضة. DOK 2

6 الخزانات الواردة من الأكبر إلى الأصغر هي: المحيط والجليد والمياه الجوفية والبحيرات والأنهار. DOK 2

7 الإجابة النموذجية: يتكون الغلاف الجوي بشكل رئيس من الغازات، ويتكون الغلاف المائي بشكل رئيس من السوائل، ويتكون الغلاف الأرضي بشكل رئيس من المواد الصلبة، بينما يتكون الغلاف الحيوي من المواد الصلبة والسوائل معًا. DOK 2

تفسير المخططات

8 تتدفق الحمم البركانية من الغلاف الأرضي إلى المحيطات، والتي هي جزء من الغلاف المائي. تتسبب الحمم البركانية الساخنة في تكوين البخار وذلك عندما تتصل بمياه المحيط، ويتم إطلاق البخار (بخار المياه) إلى الغلاف الجوي. تتلاطم أمواج المحيطات على الصخور مسببةً التجوية والتعرية. DOK 3

9 الغلاف الأرضي والغلاف المائي والغلاف الجوي والغلاف الحيوي DOK 3

التفكير الناقد

10 الإجابة النموذجية: ربما تفيض الأنهار والجداول على ضفافها مما يتسبب في فيضان واسع النطاق. يمكن للأمطار الكثيفة زيادة تعرية التربة ويمكن أن تؤدي إلى انزلاقات طينية. DOK 4

تحلية المياه: يمكن العثور على هذه الخاصية في كتاب تمارين أنشطة المختبر.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 104 18/08/2016 04:37:30

ملاحظات خاصة بالمعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE_C3.indb 105 18/08/2016 04:37:30