الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

عام التسامح

2018 - 2019

نسخة المعلم

7

McGraw-Hill Education

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة

2019 عام التسامح

عام زايد 2018

فخر الوطن Fakhr Alwatan

مجموعات فخر الوطن وعام زايد

Mc Graw Hill Education

Scanned by CamScanner

نسخة المعلم

McGraw-Hill Education

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة

للصف 7 مجلد 3

Mc Graw Hill Education

Scanned by CamScanner

موجز المحتويات

الوحدة 1 التفسيرات العلمية

الوحدة 2 الحركة والقوى وقوانين نيوتن

الوحدة 3 أسس الكيمياء

الوحدة 4 فهم الذرة

الوحدة 5 الجدول الدوري

الوحدة 6 الموجات والضوء والصوت

الوحدة 7 مقدمة عن الحيوانات

الوحدة 8 سلوكيات الحيوانات وتكاثرها

الوحدة 9 مقدمة عن النباتات

الوحدة 10 استكشاف الفضاء

الوحدة 11 سطح الأرض المتغير

الوحدة 12 الطقس وتأثيراته

الوحدة 13 المناخ

موارد الطلاب

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة Chapter Sourced from: FM Front Matter, from Glencoe Integrated iScience, Course 2, Grade 7/8, ©2008, Hill Education

Scanned by CamScanner

الوحدة 10

استكشاف الفضاء

الفكرة الرئيسة

يمكننا ملاحظة الإنسان الفضاء ويستكشفه؟

10.1 ملاحظة الكون

- كيف يستخدم العلماء الطيف الكهرومغناطيسي لدراسة الكون؟
- ما أنواع التلسكوبات والتكنولوجيا المستخدمة لاستكشاف الفضاء؟

10.2 بدايات تاريخ استكشاف الفضاء

- كيف تستخدم الصواريخ والأقمار الصناعية؟
- لماذا يرسل العلماء كلاً من البعثات المأهولة وغير المأهولة إلى الفضاء؟
- ماهي تكنولوجيا الفضاء التي استخدمها الإنسان لتحسين الحياة على الأرض؟

10.3 البعثات الفضائية الحالية والمستقبلية

- ما أهداف الاستكشاف المستقبلي للفضاء؟
- ما الظروف الضرورية لوجود حياة على سطح الأرض؟
- كيف يمكن أن يساعد العلماء من استكشاف الفضاء في التعرف على الأرض؟

374

أسئلة يومية لاستكشاف في العلوم

إلى أي مدى وصلت رحلات الإنسان؟

في العام 1969، كان رواد فضاء بمركبة أبولو 11 أول من هبط على سطح القمر. وسنة ذلك التاريخ، استمر سفر الإنسان إلى الفضاء حتى يومنا هذا. وذلك على مدى ما يقارب الخمسين عاماً!

برأيك، ما أطول مسافة وصل إليها الإنسان انطلاقاً من سطح الأرض بعد هبوط رواد الفضاء على سطح القمر في العام 1969؟

A. حوالي 350 km فوق سطح الأرض

B. ما يقارب نصف المسافة بين الأرض والقمر (191,250 km)

C. المسافة من الأرض إلى القمر (حوالي 382,500 km)

D. ما يتجاوز المسافة بين الأرض والقمر بحوالي 10,000 km

E. نصف المسافة بين الأرض والمريخ (حوالي 28,000,000 km)

F. المسافة بين الأرض والمريخ (حوالي 56,000,000 km)

G. إلى مسافة تتجاوز المسافة بين الأرض والمريخ

علام اعتمدت في تحديد المسافات التي قطعها الإنسان في سفره عبر الفضاء؟

375 الوحدة 10 استكشاف الفضاء

استكشاف الفضاء

الفكرة الرئيسة

ملاحظات صحيحة أو خاطئة عن هذه الأسئلة. اكتب الأسئلة التي توصّل يا الطلاب خلال المناقشة على لوحة ورقية وعد إليها خلال هذه الوحدة.

أسئلة توجيهية

ق م المقصود **بالفضاء** وأين يبدأ برأيك؟

إذا أجاب الطلاب بالفضاء الخارجي، فاطلب منهم التفكير في معنى هذا المصطلح. يتصور العديد من الطلاب أن الفضاء مجرد مناطق في الكون تبعد عن الأرض آلاف الكيلومترات أو أكثر. سيندهش معظمهم عند معرفة أن الفضاء يبدأ على بعد 100 km تقريباً من سطح الأرض. وللعلم، فإن متوسط ارتفاع طائرة الركاب فوق سطح الأرض يبلغ حوالي 10 km.

ك م كيف يدلّ على الطرق التي تعتقد أن الإنسان قد استخدمها في محاولاته الأولى لملاحظة الفضاء واستكشافه برأيك.

يساعد هذا السؤال في تقديم تصوّر تاريخي حول استكشاف الفضاء. اقتصرت محاولات الإنسان الأولى لاستكشاف الفضاء على العين المجردة والتلسكوبات البسيطة.

أ م كيف يلاحظ الإنسان الفضاء ويستكشفه في الوقت الحاضر؟

في الوقت الحاضر، نلاحظ الفضاء ونستكشفه باستخدام الأجهزة الأرضية والفضائية. إلى جانب التلسكوبات، يتضمن الاستكشاف الحديث للفضاء المسابير والمركبات الهابطة ومجموعة متنوعة من الأجهزة المتخصصة التي تجمع البيانات عن العالم الخارجي باستمرار. كما يتضمن الاستكشاف الحديث للفضاء المركبات التي تحمل الأجهزة والأشخاص إلى الفضاء وتعود بهم إلى الأرض.

Scanned by CamScanner

الدرس 10.1 ملاحظة الكون

استقصاء

كيف يمكن أن ترى شيئاً كهذا؟ هذه هالة واسعة من الغبار في الفضاء ترهم بالضوء القادم من النجم اليوجود في المركز. تم التقاط هذا الشكل باستخدام التلسكوب. برأيك، كيف تلتقط التلسكوبات مثل هذه الصور الواضحة؟

دوّن إجابتك في دليل أنشطة العلوم

376 الوحدة 10

نشاط استكشافي

هل ترى ما أرى؟

تحتوي عيناك على عدسات. وكذلك النظارات والكاميرات والتلسكوبات والعديد من الأدوات التي تتعامل مع الضوء مجهزة بعدسات. إن العدسات عبارة عن مواد شفافة تُحني أو تحدد بؤرة الضوء. وهي تجعل الأشعة الضوئية تلتقي معاً إذا تجمعت أو تفرقت.

الإجراء

1. اقرأ وأكمل بنود السلامة في المختبر.
2. ضع كل واحدة من العدسات على الكلمات الواردة في هذه الصيغة.
3. حرّك كل عدسة ببطء إلى أعلى وإلى أسفل فوق الكلمات. لاحظ ما إذا قد طرأ تغيّر على الكلمات وشكل هذا التغيّر. سجل ملاحظاتك في كراستك التجريبية الخاصة بالعلوم.
4. أبعد كل عدسة على مسافة ذراع. ركز نظرك على جسم بعيد عدة أمتار. لاحظ شكل الجسم من خلال العدسة. ارسم رسومات مشفوعة لتوضيح ما لاحظته.

فكّر في الآتي

1. ماذا حدث للكلمات أثناء تحريك العدسات بالقرب من الصيغة وبعيداً عنها؟

2. كيف بدا الجسم البعيد من خلال كل عدسة؟

3. برأيك، كيف تستخدم العدسات في التلسكوبات لاستكشاف الفضاء؟

الأسئلة الرئيسة

- كيف يستخدم العلماء الطيف الكهرومغناطيسي لدراسة الكون؟
- ما أنواع التلسكوبات والتكنولوجيا المستخدمة لاستكشاف الفضاء؟

المفردات

الطيف الكهرومغناطيسي electromagnetic spectrum
التلسكوب الكاسر refracting telescope
التلسكوب العاكس reflecting telescope
التلسكوب الراديوي radio telescope

377

استقصاء

حول الشكل **كيف يمكنك رؤية ذلك؟** تم التقاط هذه الصورة بواسطة تلسكوب هابل الذي يظهر في الصفحة الأولى من هذه الوحدة. وهابل عبارة قمر صناعي تم تصميمه للتخلص من مشكلة قديمة في علم الفلك. وهي رات الغلاف الجوي للأرض على ملاحظة الصور في الفضاء. يشوّه الهواء حرك الصور التي يتم التقاطها بواسطة التلسكوبات الأرضية البصرية. فضلاً ذلك، يمنع الغلاف الجوي للأرض بشكل جزئي بعض موجات الطيف يرومغناطيسي التي توفر معلومات مهمة عن النجوم والأجسام الأخرى الموجودة في الفضاء أو يمتص تلك الموجات.

أسئلة توجيهية

ق م أبك، هل تم التقاط هذا الشكل بواسطة تلسكوب أرضي أم فضائي؟ اشرح.

تقبل كلتا الإجابتين طالما يبرر الطالب إجابته بطريقة منطقية. تم التقاط الشكل بواسطة تلسكوب هابل، الذي يدور على بعد 569 km فوق سطح الأرض.

ض م أبك، كيف تم إنتاج الشكل؟

من المتوقع أن يذكر معظم الطلاب أنه تم إنتاج الشكل بواسطة كاميرا واحدة. أخبرهم أن هابل يستخدم العديد من الكاميرات وغيرها من المعدات وأجهزة الكمبيوتر لإنتاج صور مثل هذه.

أ م هذا الشكل ملايين الكيلومترات عن الأرض. برأيك، كيف تلتقط التلسكوبات مثل هذه الصور الواضحة؟

تجمع المرايا الموجودة في التلسكوبات الضوء وتركزه لتكوين الشكل. كما أنه، في حالة تلسكوب هابل الفضائي، يبعد الجهاز عن الغلاف الجوي إلى حدّ يسمح بتفادي تشويه الشكل.

الأسئلة الرئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة الرئيسة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلف الطلاب كتابة كل سؤال في دليل أنشطة العلوم. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

الاستخدام العام

1. **التلسكوب** مطلح تلسكوب عاكس على اللوحة الورقية أو السبورة.
2. **اطرح السؤال: أين يمكنك ملاحظة انعكاسك؟** ينبغي أن يذكر الطلاب أنهم يستطيعون ملاحظة انعكاسهم في المرايا أو في النوافذ أو على بعض الأسطح المعدنية أو على المسطحات المائية الساكنة. **ما المقصود بالانعكاس؟** الانعكاس هو صورة تتكون عند ارتداد الضوء أو انعكاسه من سطح ما.
3. **اطرح السؤال: ما التلسكوب العاكس؟** جهاز يكوّن صورة عند انعكاس الضوء عليه.

Scanned by CamScanner

نشاط استكشافي

هل ترى ما أرى؟

التحضير: 10min التنفيذ: 10 min

الغرض

ملاحظة كيفية عمل العدسات المحدبة والمقعرة على تكبير الحجم أو تصغيره وتركيز أشعة الضوء لتكوين صور للأجسام.

المواد

لكل طالب: مجموعة متنوعة من العدسات المحدبة (المكبرة) والمقعرة

قبل البدء

- أحضر مجموعة متنوعة من العدسات ذات أبعاد بؤرية مختلفة. يمكن الحصول على كلا النوعين غالبًا من أخصائيي البصريات المحليين. كما يمكن الحصول على العدسات المحدبة أيضًا من الكاميرات ذات الاستعمال الواحد.
- أقسم الطلاب أو مجموعة من الطلاب عدسة واحدة على الأقل من كل نوع.

توجيه التحقيق

- ر الطلاب بعدم استعمال العدسات لتركيز ضوء الشمس.

فكّر في الآتي

1. تعمل العدسات المحدبة على تكبير الخط. تعمل العدسات المقعرة على تصغير الخط.
2. باستخدام العدسات المحدبة، يتم قلب الأجسام البعيدة رأسًا على عقب إضافة إلى تقريبها. باستخدام العدسات المقعرة، تظهر الأجسام البعيدة أصغر مما هي فعلاوفي وضعها الفعلي.
3. ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الاستدلال على أن العدسات المحدبة تُستخدم في بعض التلسكوبات (التلسكوبات الكاسرة) لتكبير الأجسام البعيدة.

ملاحظات المعلم

Scanned by CamScanner

أستكشف

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

ملاحظة السماء

تأكد من فهم النص

أصل الكلمة

telescope

الموجات الكهرومغناطيسية

الطيف الكهرومغناطيسي

الطاقة الإشعاعية والنجوم

المطويات

الدرس 10.1 ملاحظة الكون 379

الوحدة 10 378

أسئلة توجيهية

ق م	صفْ ما يمكنك رؤيته في السماء في ليلة صافية.	يمكن رؤية القمر وبعض الكواكب وعدد هائل من النجوم في ليلة صافية.
س م	ما الغاية من التلسكوب؟	تعمل التلسكوبات على تجميع وتركيز الضوء القادم من الأجسام الفضائية البعيدة.
أ م	وِّ بكلتي محصلاتك من التجربة الاستهلالية في هذه الصفحة. اشرح كيفية استخدام العدسات في بعض التلسكوبات.	تجمع العدسات المحدبة الضوء من الأجسام في الفضاء وتركزه لتكوّن الصور. تعمل العدسات الموجودة في العدسة العينية على تكبير صور هذه الأجسام.

ملاحظة السماء

لليلة صافية، يكون القمر أكبر جسم مرئي في السماء. يحيط بالقمر به عدد ل من التي تفوق القمر بكثير من حيث الحجم واللمعان. تظهر النجوم كنقاط يرة محصنة لأنها بعيدة جدًا عن الأرض. اطرح الأسئلة أدناه. استخدم ملحوظة أصل الكلمة قبل طرح السؤال الداعم الثاني.

أصل الكلمة

التلسكوب

اطرح السؤال: **كلمات أخرى تنتهي بمقطع سكوب أنت على دراية سهلة**. لف الإجابات لكنها قد تشمل الستيتوسكوب (سماعة الطبيب) والبريسكوب منظار الأفق) والكاليدوسكوب (المشكال) والميكروسكوب (المجهر). **عرّف التلسكوب بأسلوبك الخاص** بناءً على النموذجية: إن التلسكوب هو جهاز يُستخدم لرؤية الأجسام البعيدة في الفضاء.

الموجات الكهرومغناطيسية

الطيف الكهرومغناطيسي

الطاقة الإشعاعية والنجوم

تنقل الموجات الكهرومغناطيسية الطاقة الإشعاعية عبر الفضاء الفارغ. بأطوال موجية مختلفة. وتكوّن طيفًا مستمرًا يُسمى الطيف الكهرومغناطيسي. بعد انتهاء الطلاب من قراءة الصفحة بالكامل. اطرح عليهم الأسئلة التوجيهية الداعمة. ثم اطلب من الطلاب إنشاء المطويات المقترحة في الصفحة لتلخيص كيفية تنوع الأطوال الموجية في الموجات الكهرومغناطيسية.

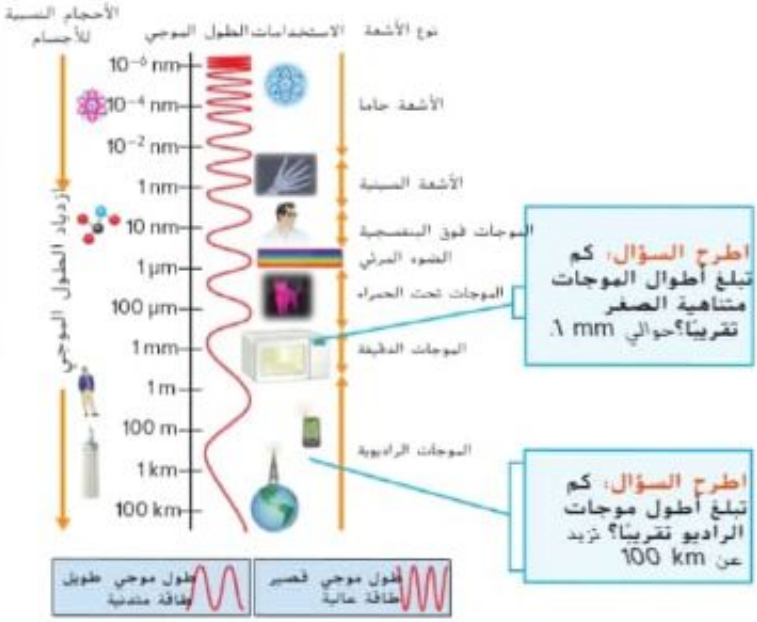
Scanned by CamScanner

أسئلة توجيهية

ف	ما وجه التشابه بين الموجات كلها؟	تنقل كل الموجات الطاقة.
ص م	كيف يتم حمل الطاقة الإشعاعية عبر الفضاء؟	يتم حمل الطاقة الإشعاعية عبر الفضاء الفارغ في صورة موجات كهرومغناطيسية.
أ م	معظم الطاقة الصادرة من الشمس في صورة ضوء مرئي. ما النوع الرئيس الآخر للطاقة الإشعاعية الصادرة من الشمس؟	تصل معظم طاقة الشمس إلى الأرض في صورة ضوء مرئي وضوء فوق بنفسجي (UV). **مذحوظة:** امرح وضع دقائق لتذكير الطلاب بمخاطر الضوء فوق البنفسجي وسدى الحاجة إلى الملابس الواقية من أشعة الشمس والنظارات الشمسية وحاجة الأشعة الشمسية بنسبة SPF (عامل وقاية شمسي) عالية، حتى في الأيام الغائمة.

الثقافة المرئية: الشكل 1

إذا دعت الحاجة، ذكّر الطلاب أن nm اختصار في النظام الدولي للوحدات خاص بالملليمتر وأن m يرمز إلى المتر. اطلب من الطلاب الرجوع إلى **الشكل 1** للإجابة عن سؤال التأكد من فهم الشكل.



التدريس المتمايز

استخدام الرسوم التوضيحية العلمية قدّم نسخًا من **الشكل 1** للطلاب ولكن احجب عن الأنظار التسميات التالية: زيادة طول الموجة، وأشعة حاما، والأشعة السينية، وموجات الأشعة فوق البنفسجية، والضوء المرئي، وموجات الأشعة تحت الحمراء، والموجات متناهية الصغر. **فوجّه** الطلاب استخدام قائمة بهذه المفردات لإكمال الشكل.

ممارسة الرياضيات! كلّف الطلاب استخدام القيم الموجودة في **الشكل 1** لكتابة الأعداد بالترميز العلمي. بالنسبة إلى القيم الثلاث الأصغر في الشكل، اطلب من الطلاب كتابة الأعداد بالطريقة القياسية. وبالنسبة إلى باقي القيم، حفّز الطلاب لكتابتها (بالأمتار) بالترميز العلمي. ثم اطلب منهم البدء في هذا النشاط من خلال إطلاعهم على كيفية كتابة 1 نانومتر أو 0.000000001 m بالترميز العلمي. وضّح أن الأس في هذه الحالة يكون سالبًا لأنك تحرك العلامة العشرية إلى اليسار. يصبح الترميز العلمي لـ 1 نانومتر 10^{-9} m.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

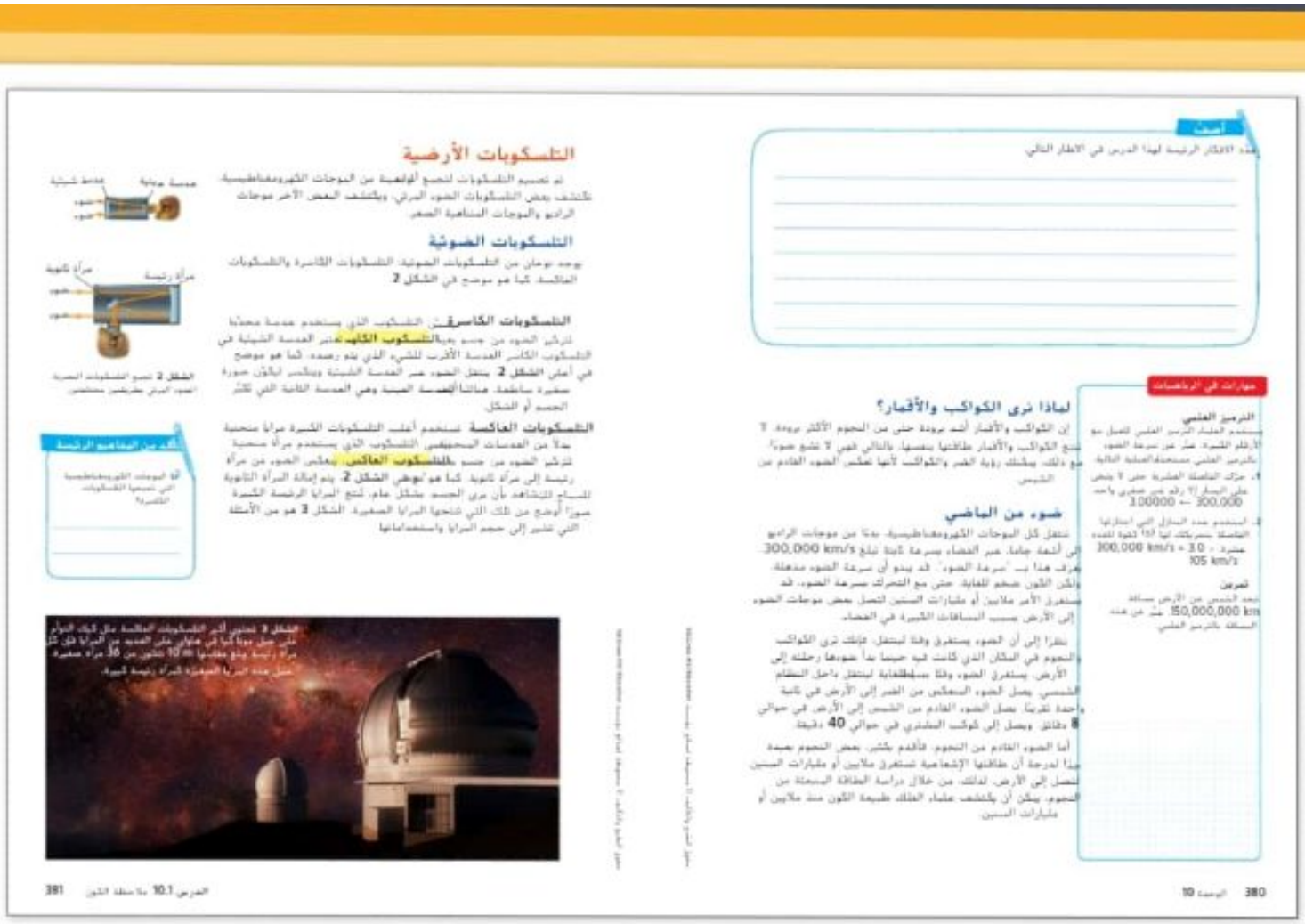
وضع خريطة المفاهيم اطلب من الطلاب وضع خريطة مفاهيم تلخص العلاقة بين الأنواع المختلفة للإشعاع الكهرومغناطيسي ودرجة حرارة النجوم.

حقيقة ترفيهية

الرؤية الليلية ينبعث من جسم الإنسان والحيوانات الأخرى ضوء أشعة تحت حمراء. لذلك، يستطيع شخص يرتدي نظارات ليلية رؤيتهم في الظلام التام. أحضر بعض نظارات الرؤية الليلية إذا أمكن وعيّن الصفًا للسماح للطلاب بأخذ أدوارهم في استخدام النظارات.

ص المستوى ف قريب من المستوى أ م على من المستوى

Scanned by CamScanner



أصف

هذه الأفكار الرئيسة لهذا الدرس في الأطر التالي

مهارات في الرياضيات

الترميز العلمي

يستخدم العلماء الترميز العلمي للتعامل مع الأرقام الكبيرة. عبّر عن سرعة الضوء بالترميز العلمي مستخدمًا الصيغة التالية:

على اليسار أ رقم بين صفري واحد

300,000 ← 3.00000

ب يستخدم عدد التدارل التي أجريتها

الخانات بتحريكك أيها 5؟ كتبة للضوء

300,000 km/s = 3.0 × عشرة

10⁵ km/s

تمرين

بعد الشمس عن الأرض مسافة 150,000,000 km عبّر عن هذه المسافة بالترميز العلمي.

لماذا ترى الكواكب والأقمار؟

إن الكواكب والأقمار أشد برودة حتى من الجوم الأكثر برودة. لا تشع الكواكب والأقمار طاقتها بنفسها. بالتالي فهي لا تشع ضوءًا. ومع ذلك، يمكنك رؤية القمر والكواكب لأنها تعكس الضوء القادم من الشمس.

ضوء من الماضي

تنتقل كل الموجات الكهرومغناطيسية، بدءًا من موجات الراديو إلى أشعة جاما، عبر الفضاء بسرعة ثابتة تبلغ 300,000 km/s تعرف هذه بـ "سرعة الضوء". قد يبدو أن سرعة الضوء متعلقة، ولكن الكون ضخم للغاية. حتى مع التحرك بسرعة الضوء، قد يستغرق الأمر ملايين أو مليارات السنين لتصل بعض موجات الضوء إلى الأرض بسبب المسافات الكبيرة في الفضاء.

نظرًا إلى أن الضوء يستغرق وقتًا لينتقل، فإنك ترى الكواكب والنجوم في المكان الذي كانت فيه حينما بدأ ضوءها رحلته إلى الأرض. يستغرق الضوء وقتًا بسيطًا نسبيًا لينتقل داخل النظام الشمسي. يصل الضوء المنعكس من القمر إلى الأرض في ثانية واحدة تقريبًا. يصل الضوء القادم من الشمس إلى الأرض في حوالي 8 دقائق. ويصل إلى كوكب المشتري في حوالي 40 دقيقة.

أما الضوء القادم من النجوم، فأقدم بكثير. بعض النجوم بعيدة جدًا لدرجة أن طاقتها الإشعاعية تستغرق ملايين أو مليارات السنين لتصل إلى الأرض. لذلك، من خلال دراسة الطاقة المنبعثة من النجوم، يمكن أن يكتشف علماء الفلك طبيعة الكون منذ ملايين أو مليارات السنين.

التلسكوبات الأرضية

تم تصميم التلسكوبات لتجميع الموجات الكهرومغناطيسية. تكتشف بعض التلسكوبات الضوء المرئي. ويكتشف البعض الآخر موجات الراديو والموجات المتناهية الصغر.

التلسكوبات الضوئية

يوجد نوعان من التلسكوبات الضوئية: التلسكوبات الكاسرة والتلسكوبات العاكسة. كما هو موضح في الشكل 2

التلسكوبات الكاسرة. التلسكوب الذي يستخدم عدسة محدبة لتركيز الضوء من جسم بعيد. التلسكوب الكاسر العدسة الشيئية في التلسكوب الكاسر العدسة الأقرب للشيء الذي يتم رصده. كما هو موضح في أعلى الشكل 2. ينتقل الضوء عبر العدسة الشيئية ويتكسر ليكوّن صورة صغيرة ساطعة. عادةً العدسة العينية وهي العدسة الثانية التي تكبّر الجسم أو الشكل.

التلسكوبات العاكسة. يستخدم أغلب التلسكوبات الكبيرة مرايا محدبة بدلًا من العدسات. التلسكوب الذي يستخدم مرآة محدبة لتركيز الضوء من جسم بعيد. التلسكوب العاكس. يعكس الضوء من مرآة رئيسة إلى مرآة ثانوية. كما هو موضح الشكل 2. يتم إمالة المرآة الثانوية للسماح للمشاهد بأن يرى الجسم بشكل عام. تنتج المرايا الرئيسة الكبيرة صورًا أوضح من تلك التي تنتجها المرايا الصغيرة. الشكل 3 هو من الأمثلة التي تشير إلى حجم المرايا واستخداماتها.

الشكل 3 تحتوي أكبر التلسكوبات العاكسة مثل كيك التوأم على جمع مرايا في هاواي على العديد من المرايا على كل مرآة رئيسة يبلغ مقاسها 10 m تتكون من 36 مرآة مسدسة. تمثل هذه المرايا الصغيرة مرآة رئيسة كبيرة.

الشكل 2 تنتج التلسكوبات العاكسة الضوء المرئي بطريقتين مختلفتين.

ألف من المفاهيم الرئيسة

أهم الموجات الكهرومغناطيسية التي تتبعها التلسكوبات الأرضية

الوحدة 10 380

الدرس 10.1 بلا سقف الكون 381

مهارات رياضية

الترميز العلمي

استخدم عدة أمثلة مع الطلاب بعد أن ينتهوا من قراءة الفقرة وقبل أن يعملوا على حل المسألة.

الإجابة: $150,000,000\ km = 1.5 \times 10^8\ km$

التلسكوبات الأرضية

التلسكوبات البصرية

كلّف الطلابَ تفاعلوه عن العدسات من **التجربة الاستهلالية** التي حضرتها لهم. مضمونها التلسكوبات البصرية. الخاصة بهذا الدرس. واشرح أن العدسات والمرايا غالبًا ما تُستخدمًا لتجميع الضوء المرئي وتركيزه في التلسكوبات البصرية التي يستخدمها علماء الفلك. وأخبرهم كذلك أنهم سيقومون بإنشاء نماذج بسيطة للتلسكوبات الكاسرة في **تمرين المهارات** في نهاية هذا الدرس.

لماذا ترى الكواكب والأقمار

ضوء من الماضي

د لدى بعض الطلاب مفهوم خاطئ بأن كل الأجسام التي في سماء الليل ث الضوء. في الحقيقة، النجوم وحدها هي التي تولد الضوء المرئي وتبعثها. ا تظهر الأجسام الأخرى في سماء الليل لأنها تعكس الضوء الساقط عليها من م قريب. بعد انتهاء الطلاب من قراءة المعلومات الواردة حول الضوء وكيفية تاله، اطرح عليهم أول سؤالين. ثم استخدم نشاط المهارات الرياضية لشرح رورة الترميز العلمي عند التعامل مع الأعداد الكبيرة مثل سرعة الضوء لمسافات في الفضاء. في الختام اطرح السؤال التوجيهي الأخير.

أسئلة توجيهية

ق م كم تبلغ سرعة الضوء؟ 300,000 km/s

ض هـ يشبه النظر إلى النجوم النظر إلى لأن الضوء الذي تراه من النجم قد غادر الماضي؟ هذا النجم منذ عدة سنوات.

إ م سنة الضوئية (ly) تساوي 9.46×10^{12} km. إن أقرب نجم إلى الأرض بخلاف الشمس هو بروكسيما سنتوري ويبعد مسافة 4.22 ly. كم تبلغ المسافة بين الأرض وهذا النجم بالكيلومتر؟ أجب باستخدام الترميز العلمي.

$4.22\ ly \times 9.46 \times 10^{12}\ km/ly = 3.99 \times 10^{13}\ km$

Scanned by CamScanner

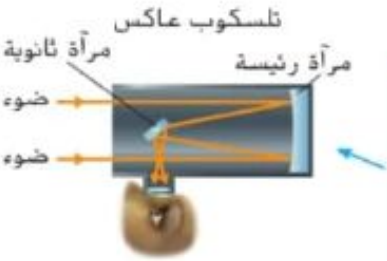
أسئلة توجيهية

ق م ما التلسكوب الكاسر؟	إن التلسكوب الكاسر عبارة عن جهاز يستخدم عدسة محدّبة لتركيز الضوء من جسم بعيد لإنتاج صورة.
ق م الموجات التي تجمعها التلسكوبات الكاسرة؟	تجمع التلسكوبات الكاسرة الضوء المرئي فقط.
ق م كيف يقوم التلسكوب الكاسر بتجميع الضوء؟	يستخدم التلسكوب الكاسر مرايا منحنية لتجميع الضوء وتركيزه.
أم لماذا معظم التلسكوبات المستخدمة في البحث أجهزة عاكسة وليست أجهزة كاسرة. هل يمكنك الاستدلال عن السبب؟	يؤدي التشويه الناتج عن العدسات الشيئية بالإضافة إلى وزن هذه المكونات الموجودة في التلسكوبات الكاسرة إلى العزوف عنها واستخدام التلسكوبات العاكسة.

الثقافة المرئية: الشكل 2

اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 2** أثناء طرح الأسئلة التالية عليهم. أثناء الإجابة عن الأسئلة، اقترح على الطلاب استخدام إصبع السبابة لتتبع مسار الضوء عبر كل تلسكوب.

اطرح السؤال: كيف ينتقل الضوء عبر التلسكوب الكاسر؟ يدخل أشعة الضوء إلى العدسة الشيئية وتتجمع عند العدسة العينية لتكوّن صورة.



اطرح السؤال: كيف ينتقل الضوء عبر التلسكوب العاكس؟ يدخل أشعة الضوء إلى التلسكوب وتنعكس بواسطة مرآة رئيسة كبيرة على مرآة ثانوية صغيرة لتكوّن صورة.

التدريس المتمايز

تسمية الرسوم التوضيحية العلمية أعط الطلاب مخططات بدون تسمية لتلسكوبات كاسرة وعاكسة ورادويوية تشبه تلك الموجودة في **الصورتين 2 و4**. اطلب من الطلاب تسمية كل رسم باستخدام بنك المفردات.

المقارنة والمقابلة وجّه الطلاب إلى استخدام مسطرة وفرجار رياضي وأقلام رصاص ملونة لإنشاء الرسومات الثلاثة وتسميتها من أجل توضيح كيفية تجميع الضوء المرئي وموجات الراديو والموجات متناهية الصغر وتركيزها بواسطة التلسكوبات الكاسرة والعاكسة والتلسكوبات الراديوية. **ملحوظة:** لا تسمح للطلاب بالرجوع إلى **الصورتين 2 و 4** إلا إذا واجهوا صعوبات في إنشاء المخططات.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

التلسكوبات البصرية اطلب من منظومتك مساعدتك في توضيح الاختلافات الرئيسة بين التلسكوبات الكاسرة والعاكسة. قم بتعتيم الغاعة واستخدم منظارًا ومرآة كبيرة وعدسة مكبرة كبيرة لعرض كيفية تجميع الضوء عند مروره من خلال العدسة. ثم اعرض كيفية انعكاس الضوء من سطح المرآة.

النشاط

جسم واحد يبدو مختلفًا استخدم الإنترنت أو كتب علم الفلك المرجعية للحصول على صورتين لجسم واحد في الفضاء. يجب أن تكون إحدى الصورتين قد تم التقاطها بواسطة تلسكوب بصري والأخرى بواسطة تلسكوب راديوي. اطلب من الطلاب المقارنة والمقابلة بين الصورتين والاستدلال على سبب الاختلاف الكبير بينهما.

حقيقة طريفة

"فجوة" هائلة فارغة! نظرًا لأن معظم الفضاء يتسم بشكل أساسي بالفراغ، فلا يتفاجأ علماء الفلك من ملاحظة مساحات واسعة من الفضاء خالية من النجوم والمجرات والغبار والغازات وحتى المادة المظلمة. ولكن تفاجأ الكثير من العلماء في العام 2007 عندما استخدم علماء الفضاء مصفوف المراصد العظيم واكتشفوا فجوة هائلة في الفضاء يبلغ قطرها حوالي مليار سنة ضوئية!

Scanned by CamScanner

التلسكوب الراديوي

اطلب من الطلاب الرجوع إلى **الشكل 1** للاطلاع على موقع تجميع موجات الراديو. اطلب من الطلاب توجيه مصباح مضاء أو ضوء مصباح يدوي عبر كل من غطاء بلاستيكي مشدود وورقة مشمع. اشرح أن هذا يحاكي كيفية تسبب الغلاف الجوي للأرض بتشويه الموجات الكهرومغناطيسية أثناء انتقالها عبر الهواء. ينبغي أن يلاحظ الطلاب مزيدًا من التشويه في الورق المشمع أكثر منه في الغطاء البلاستيكي. بعد ذلك اطرح على الطلاب الأسئلة التوجيهية الداعمة.

أسئلة توجيهية

ق م ما أنواع الموجات التي تجمعها التلسكوبات الراديوية؟

تجمع التلسكوبات الراديوية كلاً من موجات الراديو وبعض الموجات متناهية الصغر لتكوّن صورًا للأجسام في الفضاء.

ض م لماذا تُقام التلسكوبات الراديوية إلى جانب بعضها في صفوف ضخمة؟

لأن موجات الراديو طويلة جدًا. وبالتالي يتطلب تجميعها مساحة تجميع كبيرة. ولكن إقامة عدة تلسكوبات راديوية إلى جانب بعضها العلماء من الربط بينها بحيث تعمل وكأنها تلسكوب واحد كبير.

أ م تخدم ما تعلمته حول كيفية تجميع التلسكوبات البصرية للضوء المرئي وتركيزه. مع الشكل 4 لتشرح كيفية قيام التلسكوب الراديوي بتجميع موجات الراديو وبعض الموجات متناهية الصغر وتركيزها.

تجمع التلسكوبات الراديوية بمساحتها السطحية الكبيرة للأطباق الموجات وتعكسها لأعلى باتجاه المستقبل الموجود على أطراف الهوائي.

التشويه والتشويش

أسئلة توجيهية

ق م ما فرضية لسبب وضع التلسكوبات الراديوية غالبًا في الصحاري.

قد تؤدي الرطوبة الموجودة في الهواء إلى تشويه موجات الراديو. كما يمكن أن تتداخل إشارات محطات الراديو مع موجات الراديو من الفضاء.

ض م ما مدى تأثير الغلاف الجوي للأرض في الأجسام التي يتم رصدها بواسطة التلسكوبات البصرية؟

تؤدي الغازات الموجودة في الهواء إلى انحناء الضوء، مما يجعل النجوم تبدو متلألئة.

أ م اشرح لماذا يظل التشويه الذي يسببه الغلاف الجوي للأرض عند الارتفاعات الكبيرة من الارتفاعات المنخفضة.

يظل التشويه الذي يسببه الغلاف الجوي عند الارتفاعات الكبيرة بسبب قلة وجود الغلاف الجوي هناك.

Scanned by CamScanner

الدرس 10.1

مراجعة

ملخّص بصري

يمكن للتلسكوبات المساعدة التقاط أطياف موجية للطاقة التي لا يمكنها اختراق الغلاف الجوي للأرض.

يمكن للتلسكوبات الأرضية إلتقاط بقايا بعض أجزاء من الضوء المرئي والموجات المتناهية الصغر في الطيف الكهرومغناطيسي.

يستخدم التلسكوب العاكسة المرايا لتركيز الضوء.

تلخيص المفاهيم

١. كيف يستخدم العلماء الطيف الكهرومغناطيسي لدراسة الكون؟

٢. ما أنواع التلسكوبات والتكنولوجيا المستخدمة لاستكشاف الفضاء؟

استخدام الأطوال الموجية الأخرى

يلتقط تلسكوب هابل الفضائي الضوء الوحيد الذي يمكن للعين البشرية رؤيته من الضوء المرئي. **الشكل 8** يظهر أن كل لون في صورة السديم الحلزوني (M51a) هو في الواقع صورة منفصلة. الأسود والأبيض هو الضوء المرئي A. منتج من طول موجي مختلف. الأسفل مرئي. الأحمر. الأشعة تحت الحمراء. الأخضر والأزرق. الأشعة السينية.

الشكل 8 كل لون في صورة السديم الحلزوني (M51a) هو في الواقع صورة منفصلة. الأسود والأبيض هو الضوء المرئي A. منتج من طول موجي مختلف. الأسفل مرئي. الأحمر. الأشعة تحت الحمراء. الأخضر والأزرق. الأشعة السينية. كل الألوان أو معظمها من الواء التي تظهر في الصورة تمثل أطوال الضوء غير مرئية مجتمعة.

تلسكوب سبيتزر الفضائي لا يمكن رؤية النجوم الحديثة التكوين المخفية بسبب الغبار والغازات في الضوء المرئي. مع ذلك، يمكن للأطوال الموجية للأشعة تحت الحمراء أن تخترق الغبار وتكشف ما وراءه. فضلاً عن ذلك، يمكن استخدام الأشعة تحت الحمراء لملاحظة الأجسام الضوئية للغاية والتي تكون درجة حرارتها أقل من أن تنتج ضوءاً مرئياً. في العام 2003، تم إطلاق تلسكوب سبيتزر الفضائي لجمع موجات الأشعة تحت الحمراء. أثناء دورانه حول الشمس.

تأكد من فهم النص

أ. ما نوع الطاقة الإشعاعية التي يجمعها تلسكوب سبيتزر الفضائي؟

تلسكوب جيمس ويب الفضائي هو تلسكوب فضائي تم من البشر إطلاقه عام **2021**. وهو مصمم أيضاً لجمع الأشعة تحت الحمراء بينما يدور حول الشمس. يتكون تلسكوب جيمس ويب المعروض في **الشكل 9** مرآة مساحتها 50 مرة أكثر من مرآة تلسكوب هابل. يجمع مرآة أكثر من مرآة تلسكوب هابل. يخطط علماء الفلك لاستخدام التلسكوب لاكتشاف المجرات التي تشكلت في بدايات تاريخ الكون.

الشكل 9 يستخدم التلسكوب الفضائي جيمس ويب الضوء تحت الحمراء لدراسة أوائل الكون.

استخدام الأطوال الموجية الأخرى

لب من الطلاب الرجوع إلى **الشكل 1** أثناء قراءتهم المعلومات الواردة في هذه صفحة لمعرفة أنواع الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة وأين يرتبط بعضها ض في الطيف. وبعد انتهاء الطلاب من قراءة الصفحة بالكامل، اطرح عليهم الأسئلة التوجيهية وكطلك أن الألوان في **الشكل 8** عبارة عن ألوان زائفة تتم نافتها إلى الشكل لفهم ما تعرضه بشكل أفضل. اختتم المناقشة حول تلسكوبات الفضائية غير البصرية بملحوظة الثقافة المرئية.

أسئلة توجيهية

ق و ج قارن بين تلسكوب هابل الفضائي وغيره من التلسكوبات الفضائية الأخرى.

يعتبر هابل التلسكوب الوحيد الذي يجمع الضوء المرئي ليكوّن صوراً للأجسام في الفضاء. قد يذكر بعض الطلاب كذلك على نحو صحيح أن هابل هو التلسكوب الفضائي الوحيد الذي يدور حول الأرض.

ض م نوع الطاقة الإشعاعية التي يجمعها تلسكوب سبيتزر الفضائي؟

يجمع تلسكوب سبيتزر الفضائي موجات الأشعة تحت الحمراء.

أ م شرح كيفية توفير تلسكوب جيمس ويب الفضائي معلومات عن تاريخ الكون.

سيستخدم تلسكوب جيمس ويب موجات الأشعة تحت الحمراء لدراسة الأجزاء الأقدم والأكثر برودة من الكون التي لم تعد تبعث ضوءاً مرئياً.

الثقافة المرئية: تلسكوب جيمس ويب الفضائي

قبل أن تطرح الأسئلة أدناه، وجّه الطلاب إلى دراسة الرسم بعناية وقراءة التوضيحات المنبثقة عن التلسكوب.

اطرح السؤال: ما الجزءان القابلان للطي في التلسكوب؟ برأيك، ما سبب تصميم هاتين القطعتين على هذا النمط؟ المرآة وواقية الشمس قابلتان للطي حيث يجب طيهما حتى يدخل الجهاز في صاروخ الإطلاق.

Scanned by CamScanner

استخدام المفردات

يستخدم التلسكوب العاكس مرآة منحنية لتركيز أشعة الضوء من أجل الملاحظة. بينما يستخدم التلسكوب الكاسر عدسة لكسر أشعة الضوء.

الإجابة النموذجية: يمثل الطيف الكهرومغناطيسي النطاق الواسع للأطوال الموجية الخاصة بالطاقة الإشعاعية.

الإجابة النموذجية: إن التلسكوب الراديوي عبارة عن تلسكوب مصنوع لاكتشاف موجات الراديو التي تخترق الغلاف الجوي للأرض. **عمق المعرفة** 1

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. D. النجم

ينبغي أن يعرض الرسم أن موجات الراديو أطول من موجات الضوء المرئي. بالتالي فإنها تنقل طاقة أقل.

6. يدور **حول** الأرض ويكوّن الصور باستخدام الأطوال الموجية البرئية. سيد تلسكوب جيمس ويب الفضائي حول الشمس ويستخدم أطوالاً موجية للأشعة تحت الحمراء. وكل منهما تلسكوب فضائي.

تفسير المخططات

نها مختلفة لأن كل شكل تم رصدها عن طريق اكتشاف نوع إشعاع مختلف. تم التقاط الصور بواسطة تلسكوب للأشعة السينية (أشاندرا) وتلسكوب للضوء المرئي (HST) وتلسكوب للأشعة تحت الحمراء (سبيتزر).

موجات الراديو. الموجات متناهية الصغر. موجات الأشعة تحت الحمراء. الضوء المرئي. موجات الأشعة فوق البنفسجية. الأشعة السينية. أشعة جاما

التفكير الناقد

9. الإجابات النموذجية: تُقام التلسكوبات فوق قمم الجبال حيث يمكن رؤية المزيد من أطوال الموجات الضوئية عند الارتفاعات الشاهقة. إضافة إلى أن قمم الجبال عادة ما تكون بعيدة عن أضواء الحضر.

مهارات رياضية

10. 9.46×10^{12} km

اسأل الطلبة أن يقوموا ببناء مشروع يركز على فرص العمل المستقبلية العالمية. يمكنك استخدام أهداف الاستدامة التابعة للأمم المتحدة (الهدف 8، الذي يتمحور حول ايجاد فرص العمل المشرقة والتقدم الاقتصادي استكشف كيف ان الامارات العربية المتحدة ستقوم بتمكين اهداف الأستدامة الخاصة بالامم المتحدة عن طريق أكسبو 2020 وفتح باب التواصل بين الدول)

Scanned by CamScanner

الدرس 10.2 بدايات تاريخ استكشاف الفضاء

استقصاء

إلى أين تتجه؟ هل سبق وشاهدت إطلاق صاروخ؟ لابد أنك شاهدت الدخان والنار يخرجان منه. لماذا يخرج الدخان؟ ما الذي يحمله؟

دوّن إجابتك في دليل أنشطة العلوم

الوحدة 10 388

نشاط استكشافي

كيف تعمل الصواريخ؟

لو يثر استكشاف الفضاء سيكنا من دون الصواريخ. تخيل أنك عالم صواريخ تصمم وتطلق. واكتشف ما الذي يرسل الصواريخ إلى الفضاء.

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. استخدم المقص لتقطع خيط طوله 5 m بالضبط.
3. أدخل الخيط في الخاصية ثم طرفي الخيط في جسم كابت. احرص على أن يكون الخيط مشدودا. حرّك القصبة الماصة إلى إحدى طرفي الخيط.
4. انفخ بالونة لا تربطه. بدلا من ذلك، امسك البالون واربطه بدبوس ملابس أو مشبك ورق أمسك البالون بقصبة النفخ.
5. أزل دبوس الملابس أو مشبك الورق لإطلاق الصاروخ. اعط قيمة تصرف الصاروخ. سجل ملاحظاتك في دليل أنشطة العلوم.

فكر في الآتي

1. صف حركة الصاروخ على طول الخيط.

2. كيف يمكنك أن تجعل الصاروخ ينطلق أسرع أو لمسافة أبعد؟

3. برأيك كيف تستخدم الصواريخ في استكشاف الفضاء؟

الأسئلة الرئيسة

- كيف تستخدم الصواريخ والأقمار الصناعية؟
- لماذا يرسل العلماء كلا من المختبرات المأهولة وغير المأهولة إلى الفضاء؟
- اذكر بعض الطرق التي يستخدم الإنسان من خلالها تكنولوجيا الفضاء لتحسين الحياة على سطح الأرض.

المفردات

rocket	الصاروخ
artificial satellite	القمر الصناعي
space probe	المسبار الفضائي
lunar	قمري
Apollo project	مشروع أبولو
space shuttle	المكوك الفضائي

389

استقصاء

ول الشكل إلى أين يتّجه؟ ينطبق قانون الحركة الثالث لنيوتن، الذي ص على أن لكل فعل رد فعل مساويًا له في المقدار ومضادًا له في الاتجاه. ى كل الصواريخ بما فيها الصاروخ الظاهر في الشكل. أثناء انطلاق الصاروخ، ون الفعل هو القوة الناتجة عن خروج نواتج الاحتراق من ذيل الصاروخ. بينما كون رد الفعل هو حركة الصاروخ إلى أعلى باتجاه السماء.

أ سئلة توجيهية

ف م ما ترى في هذا الشكل.

سيعرف معظم الطلاب أن هذا عبارة عن صاروخ يتم إطلاقه في الفضاء. كما يمكنهم وصف الدخان المندفع من ذيل المركبة.

كيف ولم تُستخدم الصواريخ لاستكشاف الفضاء؟ وما الذي تحمله؟

سيعرف بعض الطلاب أن الصواريخ تحمل كلًا من الأشخاص والمعدات إلى الفضاء لاكتشاف المزيد عن الكون الخارجي.

الذي يولّد القوة التي تدفع الصاروخ؟ تتسبب المواد التي تحترق وتخرج من ذيل الصاروخ في ابتعاد المركبة عن سطح الأرض.

الأسئلة الرئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة الرئيسة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلف الطلاب كتابة كل سؤال في دليل أنشطة العلوم. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

لبادئات

1. **اطرح السؤال:** هل عمرك استخدمت التحقيق في علم الأحياء؟ هل سمعت في الأخبار عن الأقمار الصناعية الخاصة بالشرطة؟ كلمة تحقيق تعني الاستقصاء البحث والتحقق
2. **اطرح السؤال:** ما تفسير التحقيق في الفضاء؟ اقبل كل الإجابات المعقولة.

إجابة مقبولة: الأقمار الصناعية هي أدوات يتم ارسالها الى الفضاء للتحقق والاستكشاف في الفضاء. اطلب من الطلبة كتابة تعريف المفرد ومقارنته مع الافكار التي يعرضها الدرس.

Scanned by CamScanner

نشاط استكشافي

كيف تعمل الصواريخ؟

التحضير: 5 min **التنفيذ:** 10 min

الغرض

ملاحظة نموذج لصاروخ يتم دفعه إلى أعلى في الوقت الذي يخرج وقوده من طرفه.

المواد

لكل طالب: مقص، خيط عادي أو خيط صنارة، قصبة مصّ غير مرنة، مجموعة متنوعة من البالونات، مشابك غسيل أو مشابك أوراق صغيرة، ورق سيلوفان أو شريط لاصق

قبل البدء

- قد تحتاج إلى التحضير لإجراء هذا النشاط في رواق طويل أو في الخلاء.
- تذكر أنك ستحتاج إلى أجسام ثابتة يتم ربط طرفي الخيط بها.

توجه التحقيق

أكد على ضرورة ارتداء الطلاب للنظارات الواقية طوال التجربة. أكد كذلك على الطلاب عدم مشاركة البالونات بعد أن يضعوها في أفواههم.

فكّر في الآتي

1. الإجابة المحتملة: يتحرك نموذج الصاروخ في الاتجاه المعاكس لاتجاه تدفق الوقود.
2. ينتج عن إضافة المزيد من الهواء انطلاق الصاروخ إلى مسافة أكبر بسرعة أكبر. فضلاً عن ذلك، من المرجح أن يزيد إحكام ربط الخيط من سرعة الصاروخ والمسافة التي يقطعها.
3. ينبغي أن يستدل الطلاب على أن الصواريخ تقوم بحرق الوقود مما يدفعها إلى أعلى ويسمح لها بحمل الأشخاص والبعدات إلى الفضاء.

ملاحظات المعلم

Scanned by CamScanner

الصواريخ

ب من متطوعين رواية أي تجارب مروا بها شخصيًا أو شاهدوها على التلفاز وسائل التواصل الإجتماعي عن إطلاق الصواريخ. كلّف الطلاب استخدام اقشة حول الشكل الموجودة في الصفحة السابقة بالإضافة إلى النتائج التي صلوا عليها من **تجربة استهلالية** تقوم ببنائها لمساعدتهم على الإجابة عن الأسئلة التوجيهية الداعمة.

أ سئلة توجيهية

ق م ما الصاروخ؟ — إن الصاروخ هو مركبة مصممة لتدفع نفسها عبر قذف غازات العادم من الطرف المعاكس.

ض م ف تُستخدم الصواريخ في استكشاف الفضاء؟ — توفّر الصواريخ الطاقة اللازمة حتى تفلت المسابير والمركبات الفضائية من الجاذبية الأرضية.

أم كون أغلب الصواريخ من عدة مراحل تنفصل الأجزاء عند مراحل مختلفة من أو أجزاء. فتيم مثل هذا التصميم. — الرحلة. وهذا يخفف من وزن الصاروخ. وبالتالي يحرق وقودًا أقل أثناء تحليقه عبر الغلاف الجوي باتجاه الفضاء.

الأقمار الصناعية

إن أول قمرين صناعيين هما سبوتنك وإكسبلورر

طريقة استخدام الأقمار الصناعية

كتقويم مسبق. كلّف الطلاب تخمين عدد الأقمار الصناعية التي تدور حول الكوكب بالإضافة إلى القمر التابع للأرض هناك ما يقرب من 3,000 قمر صناعي يدور حول الأرض.

خليفة سات (H-IIA) KhalifaSat

هو قمر صناعي **هي** دولة الإمارات العربية المتحدة في مركز محمد بن راشد للفضاء بأيادي إماراتية. وتم إطلاقه من مجمع يوشينوبو الياباني في 29 أكتوبر 2018

أصل الكلمة

القمر الصناعي

اطلب من متطوع قراءة معلومات عن أصل كلمةثم صناعيثم كلّف الطلاب شرح مدى ملاءمة الكلمة لهذا الوصف.

الإجابة النموذجية: اعتبار القمر بمثابة جسم صغير يحوم حول الأرض كما يقف الحارس الشخصي بالقرب من الشخص الذي يحميه.

Scanned by CamScanner

أ سئلة توجيهية

ق ما مفهوم القمر؟ أعطِ مثالاً على قمر. إن القمر بمفهومه جسم صغير يدور حول جسم أكبر. القمر التابع للأرض، هو قمر طبيعي للكوكب. تتكوّن هابل الفضائي وأحد من عدة أقمار صناعية للأرض.

أ كيف تُستخدم الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض؟ تُستخدم الأقمار الصناعية في أغراض الملاحة والاتصالات ومراقبة الطقس والبث وجمع المعلومات.

بدايات استكشاف النظام الشمسي

أخبر الطلاب أن ناسا لديها العشرات من المراكز والمنشآت في أرجاء الولايات المتحدة. اكتشف ما إذا كان بمقدور الطلاب تسمية أحدها. وهي تشمل مركز غودارد لرحلات الفضاء، ومختبر الدفع النفاث ومركز جونسون للفضاء ومركز كينيدي للفضاء. كلّف الطلاب قراءة هذا القسم. والرجوع إلى **الشكل 11**.

يمكن للطلبة الربط بين الأعمال التي يقوم بها مركز محمد بن راشد للفضاء التي تدعم عمل المحطة الفضائية العالمية NASA وذلك عن طريق توفير الصور التي تلتقطها الاقمار الصناعية الإماراتية للاحداث العالمية. وتدعم هذه الصور الشرطة. البلديات. والكوارث الطبيعية

التدريس المتمايز

لغة **"من دون كلام"!** اطلب من كل أربعة أفراد تكوين مجموعات ثنائية لتمثيل المصطلحات التالية أمام الآخرين بطريقة صامتة: صناعي ومسبار فضائي قمري ومسبار فضائي كوكبي ومسبار دوار ومسبار هابط ومسبار محلق. شرح لهم طريقة التمثيل الصامت إذا لزم الأمر.

م **إنشاء منطيانات** كلّف الطلاب استخدام المصطلحات التالية لإنشاء منطيانات يوضح العلاقة بين المصطلحات التالية: قمر صناعي سبوتنيك (Sputnik) 1، مارينر 2، إكسبلورر 1 مسبار فضائي، مسبار بايونير (Pioneer) ، مسبار هابط، فونيكس (Phoenix) مسبار محلق، فوياجر 1 (Voyager) .

أدوات المعلم

النشاط

أرسل إلي بطاقة بريدية أعكل طالب بطاقة بريدية كبيرة. اطلب منهم اختيار أحد الأقمار الصناعية أو المسابير من هاتين الصفحتين واستخدام أقلام الرصاص الملونة لرسم مخطط للمركبة على الجانب غير المسمط البطاقة. وعلى الجانب الآخر، اطلب منهم الكتابة إليك كما لو أنهم موجودون على متن المركبة وأن يصفوا ما شاهدوه في رحلتهم المفترضة. يمكن للطلاب الرجوع إلى النص، لكن اطلب منهم إعادة صياغة المعلومات الموجودة على البطاقات البريدية.

حقيقة ترفيهية

سبوتنك 1 كان قطر سبوتنك 1 يبلغ 58 cm وتبلغ كتلته 84 kg. دار مسافة تبلغ 800 km فوق الأرض بسرعة تبلغ 28,800 km/h. قبل أن يتحطم على الأرض، تمكّن سبوتنك 1 من جمع بيانات عن طبقات الغلاف الجوي العليا للأرض.

استراتيجية القراءة

كلّف الطلاب رسم مخطط فيين من ثلاث دوائر للمقارنة والمقابلة بين المسابير الفضائية الدوارة والهابطة والمحلقة.

Scanned by CamScanner

الشكل 12 يستخدم العلماء المسابير الفضائية لاستكشاف الكواكب وبعض النجوم في النظام الشمسي.

مداري

هابط

متحرّك

يجب أن تعمل المسابير المدارية إلى ما لا نهاية حتى تصطدم بجسم آخر أو تخرج من مدار الجاذبية. تدور هذه المسابير حول الكوكب الذي تدرسه. وتستخدم المسابير على متنها الوقود لتبقى في مدارها حول الكوكب.

تلتقط المسابير الهابطة الصور وتحلل البيانات أثناء هبوطها. وتنقل هذه المسابير أحياناً عينات من سطح الكوكب إلى الأرض.

لا تدور المسابير المتحركة أو تهبط. حين تنتهي مهمتها يواصل المسبار الآلي رحلته عبر الفضاء. وفي نهاية الأمر يخرج من النظام الشمسي.

المسابير الفضائية

المسبار الفضائي هو مركبة فضائية غير مأهولة تحلق بشري تُرسل من الأرض لاستكشاف أجسام في النظام الشمسي. المسابير الفضائية عبارة عن مركبة فضائية تحتوي إما على عقل إلكتروني أو عبر التحكم من بعد. وهي تلتقط صوراً وتجمع معلومات. تكلفة بناء المسابير أقل من المركبات الفضائية المأهولة. كما يمكن للمسابير القيام برحلات قد تكون طويلة جداً أو خطيرة جداً على البشر. على سبيل المثال، المسابير الفضائية غير مصممة للعودة إلى الأرض. يتم إرسال البيانات التي تجمعها إلى الأرض عبر الموجات الراديوية. يوضح **الشكل 12** الأنواع الثلاثة الرئيسة للمسابير الفضائية.

تعمل وكالة الإمارات لفضاء بتأنٍ مع مؤسسة الإمارات للعلوم والتقنية المتقدمة (إياست) على إنشاء واختبار وبين ثم إطلاق أول مجسّ عربي لإرسال مسبار فضائي إلى الجار الأقرب إلينا ضمن مجموعتنا الشمسية وهو المريخ. من المخطط أن يصل المسبار الى المريخ بحلول 2021 تزامناً مع مرور 50 عاماً على قيام اتحاد دولة الإمارات العربية المتحدة.

المسابير القمرية والمسابير الكوكبية

أرسلت كل من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفياتي السابق في العام 1958 أول مسابير إلى القمر. تسمى المسابير التي يتم إرسالها إلى القمر **المسابير القمرية** بشكل مختلف **قمري**. أي شيء له علاقة بالقمر. أول مركبة فضائية لجمع معلومات من كوكب آخر كانت المركبة المحلقة مارينر التي تم إرسالها إلى كوكب الزهرة في العام 1962. منذ ذلك الحين، بدأت رحلات إرسال المسابير الفضائية إلى كل الكواكب.

الرحلة الفضائية البشرية

كان إرسال البشر إلى الفضاء أحد الأهداف الرئيسة لبرنامج الفضاء الأول. مع ذلك، شعر العلماء بالقلق إزاء تأثير الإشعاع الشمسي وانعدام الوزن داخل الفضاء على صحة البشر. ولهذا، أرسلوا في بادئ الأمر كلاباً وقروداً وفئران التجارب. في العام 1961، تم إرسال أول إنسان وهو رائد فضاء من الاتحاد السوفياتي السابق إلى مدار حول الأرض. وبعد فترة وجيزة، دار أول رائد فضاء أمريكي حول الأرض. يوضح **الشكل 13** بعض المراحل الرئيسة لبرنامج الرحلات الفضائية البشرية الأمريكية الأول.

برنامج أبولو

برنامج أبولو سلسلة من البعثات الفضائية التي تهدف إلى إرسال البشر إلى القمر في العام 1969. كان نيل أرمسترونج وبز ألدرين، رائدي فضاء أبولو 11، أول شخصين يسيران على سطح القمر.

أنظمة النقل الفضائية

في بادئ الأمر، كانت المركبات الفضائية والصواريخ التي تطلقها تُستخدم مرة واحدة.

المكوكات الفضائية مركبات فضائية يمكن إعادة استخدامها وتنقل الأشخاص والمواد من وإلى الفضاء. تعود المكوكات الفضائية إلى سطح الأرض وتهبط عليه كالطائرات.

محطة الفضاء الدولية

في العام 1998، انضمت الولايات المتحدة الأمريكية إلى 15 دولة أخرى لتبدأ بتركيب محطة الفضاء الدولية. وبعد هذا القمر الصناعي الذي يدور حول الأرض والمأهول منذ العام 2000، عبارة عن مختبر أبحاث يعمل ويعيش فيه رواد فضاء من عدة دول.

تشمل الدراسات التي تُجرى على متن محطة الفضاء الدولية دراسة الطبيعة الفيزيائية للأرض وزراعة النباتات وإزالة فعل أنظمة جسم الإنسان، بالإضافة إلى الظروف التي يكون فيها مقدار الجاذبية منخفض.

الشكل 13 بعد أربعة عقود من الرحلات الفضائية البشرية، أصبح البشر يعيشون ويعملون في الفضاء.

مكوك فضائي يحلق على مسافة قريبة

محطة الفضاء الدولية تدور حول الأرض

رواد أبولو على القمر

المسابير الفضائية

اطلب من الطلاب تفكيك المفردات المستخدم في مقدمة هذا الدرس والتعريفات الإجرائية التي كوّنوها لمصطلح المسبار الفضائي ثم استخدم دعم مفردات أدناه. بعد أن ينتهي الطلاب من القراءة عن المسابير الفضائية، اطرح عليهم الأسئلة التوجيهية الداعمة. بالنسبة إلى السؤال الثالث، اطلب من الطلاب الرجوع إلى **الشكل 12**.

لاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

المسبار

نحثّ الطلاب لاستخدام مصطلح مسبار في جملتين جديدتين، إحداهما توضح معناه العلمي في مجال علم الفلك والثانية توضح الاستعمال العام. الإجابات النموذجية: مارينر (Mariner) 2 كان "مسبار" أرسل لاستكشاف كوكب الزهرة. ستكشف "الضابط مسرح الجريمة، آملاً في "سبر" أغوار جريمة السرقة.

أسئلة توجيهية

ق م لماذا يرسل العلماء بعثات غير مأهولة إلى الفضاء؟

إن تكلفة بناء المسابير أقل من المركبات المأهولة. كما أن المسابير يمكنها القيام برحلات قد تكون طويلة جداً أو خطيرة جداً على البشر.

ص م أي نوع من المسابير قد يستخدم مظلة الهبوط؟

عادة ما تستخدم المسابير الهابطة مظلات الهبوط لتتباطأ سرعتها عند اقترابها من أهدافها.

أ م اذكر بعض مزايا وعيوب المسابير الدوارة والمسابير الهابطة والمسابير المحلقة.

يجب أن يكون الطلاب قادرين على الاستدلال على أن المسابير الدوارة والمسابير الهابطة يمكنها جمع معلومات أكثر من المسابير المحلقة. لكن متطلبات الوقود وتحديات الملاحة تجعل إرسال المسابير الدوارة والمسابير الهابطة لمسافات بعيدة أكثر صعوبة. وعلى الجانب الآخر، تستطيع المسابير المحلقة ببساطة جمع البيانات ومتابعة مسار رحلتها.

المسابير القمرية والمسابير الكواكبية

اطرح السؤال: ما معنى كلمة *lunatic* القمري/مجنون؟ سيقول بعض الطلاب إن كلمة lunatic القمري/مجنون) تعني شخصاً ما أنه خطر أو أحمق أو غريب الأطوار. اشرح لهم أنه قبل فهم أطوار القمر بالكامل، كان المصطلح يُستخدم لوصف الآثار الغريبة لأطوار القمر التي اعتقد أنها تصيب بعض البشر. اطرح الآن الأسئلة التوجيهية.

Scanned by CamScanner

تكنولوجيا الفضاء

المواد الجديدة

السلامة والصحة

التطبيقات الطبية

اطلب من الطلاب قراءة الصفحة بالكامل. ثم اطرح الأسئلة التوجيهية الداعمة أدناه.

أسئلة توجيهية

ف م: الطرقان اللذان يجب على كل المواد الصمود الضغط الشديد ودرجة الحرارة العالية المستخدمة في الفضاء تحملهما؟	
س م: اذكر بعض الطرق التي حسّن بها استكشاف الفضاء الحياة على الأرض.	الإجابة النموذجية: تستخدم المواد المصنوع منها المركبات الفضائية الآن في مركبات وجال الإطفاء ومركبات السباحين؛ المواد الليفية المستعملة في الفضاء مثل حبال مظلة الهبوط تستخدم الآن في عمل الإطارات نصف القطرية؛ والمواد الخزفية المقاومة للحرارة المطوّرة لأغراض الفضاء تستخدم الآن في دعامات تقويم الأسنان.
س م: سمّ شيئين آخرين من الحياة اليومية تأتيان عن تكنولوجيا الفضاء.	أعطِ طلاب أدلة أو اطرح أسئلة موجهة بحيث يمكنهم التفكير في الإجابات التالية إذا لزم الأمر: الخوذات الرياضية وكاشفات الدخان والأدوات اللاسلكية والقفازات والأحذية الطويلة الحرارية ومفصي التحكم.

ملخص مرئي

يسهّل التخاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منّطالبيانات هذا في الأجزاء التالية:

- الصواريخ
- الأقمار الصناعية
- بدايات استكشاف النظام الشمسي
- الرحلات الفضائية المأهولة
- تكنولوجيا الفضاء

Scanned by CamScanner

استخدام المفردات

الإجابة النموذجية: يتحرك الصاروخ بواسطة حرق الوقود وقذف العادم من أحد طرفيه.

الإجابة النموذجية: لم يكن القمر الصناعي الذي رأيته يدور حول الأرض طبيعيًا مثل القمر، لكنه قمر صنعه البشر ووضعوه في الفضاء.

3. مشروع أبولو

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. B. إطلاق الأقمار الصناعية

5. كان إطلاق سبوتنيك (Sputnik) 1 بداية إرسال البشر لجسم في مدار الأرض. وقد حفّز هذا الحدث المنافسة بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفياتي السابق لاستكشاف الفضاء.

لا تنقل البعثات غير المأهولة رواد فضاء. هي مهام استكشافية روبوتية يتم تشغيلها من الأرض. كما إن تكلفتها أقل من تكلفة المركبات المأهولة. كما يمكن إرسالها إلى مسافات أبعد. إن البعثات المأهولة تنطوي على مخاطر تهدد حياة البشر. وبالتالي تتطلب إجراء اختبارات صارمة وإنفاق أموالاكثيرة.

تفسير المخططات

7. بينما يخرج الهواء من الطرف المفتوح، يتحرك البالون في الاتجاه المعاكس، مثلما يحلق الصاروخ في الفضاء عند تحرّر نواتج الاحتراق.

8. اختراع الصواريخ، أول قمر صناعي، أول إنسان في الفضاء، أول إنسان على القمر

التفكير الناقد

9. الإجابة النموذجية: لن أتمكن من استخدام الهاتف الخلوي أو مشاهدة التلفاز كما أفعل اليوم، ولن أتمكن من معرفة توقعات الطقس.

10. الإجابة المحتملة: الفوائد: تجميع الموارد بما في ذلك الأموال والمواهب؛ العيوب: الخلاف حول طريقة إجراء استكشاف الفضاء أو ما يجب دراسته.

Scanned by CamScanner

الدرس 10.3

البعثات الفضائية الحالية والمستقبلية

استقصاء

قمر أزرق؟ كلا. هذا كوكب المريخ! إن هذه صورة غير حقيقية لكن ربما يكون هذا ما سيبدو عليه كوكب المريخ إذا أقام البشر مستعمرة عليه. حيث يتكيف البشر مع الحياة على كوكب المريخ، يعتقد العلماء أن المياه التي تشبه الطين هنا قد تحتوي على المياه الضحلة. هل من الممكن أن تدعم هذه البيئة الحياة؟

دوّن إجابتك في دليل أنشطة العلوم

نشاط استكشافي

كيف تُستخدم الجاذبية لإرسال المركبات الفضائية إلى أماكن بعيدة في الفضاء؟

تستخدم المركبات الفضائية الوقود للوصول إلى وجهتها لكن الوقود غالي الثمن ويزيد من كتلة المركبة. تسافر بعض المركبات الفضائية إلى مناطق بعيدة جداً مستعينة بقوة جاذبية الكواكب التي تمر بها. وتعرف هذه التقنية بدعم الجاذبية. يمكنك نمذجة دعم الجاذبية باستخدام كرة تنس الطاولة.

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ابدأ بتحريك **القرص الدوار**.
3. ثم أمر **كرة تنس الطاولة** بالتحرك بحيث تتراكم فوق السطح الدوار. ربما ستحتاج التمرين قبل أن تتمكن من جعل الكرة تتراكم فوق السطح.
4. **فكر** لاحظت أو ارسم صورة **لتوضيح** ذلك في دليل أنشطة العلوم.

فكر في الأمر

1. استخدم ملاحظاتك لوصف مدى التشابه بين هذا النشاط ودعم الجاذبية.

2. برأيك، كيف يستفيد العلماء من دعم الجاذبية في التعرف على النظام الشمسي؟

الأسئلة الرئيسة

- ما أهداف استكشاف الفضاء في المستقبل؟
- ما الظروف الضرورية للحياة على سطح الأرض؟
- كيف يمكن أن يستفيد العلماء من استكشاف الفضاء في التعرف على الأرض؟

المفردات

الحياة خارج الأرض extraterrestrial life

علم الأحياء الفلكي astrobiology

399

استقصاء

حول الشكل القمر الأزرق؟ قبل أن يقرأ الطلاب التعليق الخاص بالشكل، اسألهم عما يعتقدون أنهم يرونه. بعد دقائق من الوصف، اطلب منهم قراءة التعليق واستخدامه مع الشكل للإجابة عن هذه الأسئلة التوجيهية الداعمة.

سئلة توجيهية

فهم لماذا تبدو صورة الكوكب الأحمر زرقاء؟ الشكل زائفة اللون.

تطبيق لماذا قد يعتقد العلماء أن المواد التي تشبه الطين قد تحتوي على ماء؟ ربما يعرف الطلاب أن التربة الطينية على كوكب الأرض تمتص الماء وتحتفظ به. لذلك، إذا كانت المواد التي تشبه الطين على كوكب المريخ مشابهة للطين الموجود على الأرض، فقد يكون الطين من خارج الأرض مكاناً مناسباً للبحث عن الماء.

أهم هل يمكن للمواد التي تشبه الطين الموجودة على كوكب المريخ أن تتيح إمكانية الحياة؟ اشرح إجابتك. تقبل كلتا الإجابتين طالما استطاع الطلاب تبرير إجابتهم بطريقة منطقية. تدعم أدلة متنوعة، على غرار الصخر الجليدية الخطية على كوكب المريخ وأجزاء من الطبوغرافيا، فرضية وجود حياة حالية الكوكب الأحمر أو ربما حياة سابقة.

الأسئلة الرئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة الرئيسة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلف الطلاب كتابة كل سؤال في دليل أنشطة العلوم. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

لبادئات

استراتيجيا الأمر. أن البادئة هي جزء يضاف إلى بداية الكلمة لتغيير معناها. اكتب مفردات هذا الدرس على السبورة أو اللوحة الورقية. اطلب من متطوعين وضع دائرة حول بادئة كل كلمة (خارج، فلكي) والآن، اطلب من كل الطلاب استخدام القواميس للعثور على معاني هذه البادئات. ثم اطلب منهم تعريف كل كلمة بناءً على النتائج التي توصلوا إليها.

نموذج الإجابات: إن الحياة خارج كوكب الأرض هي حياة إضافية للحياة على الأرض. وإن علم الأحياء الفلكي هو دراسة الحياة في الفضاء.

Scanned by CamScanner

نشاط استكشافي

كيف تُستخدم الجاذبية لإرسال المركبات الفضائية إلى أماكن بعيدة في الفضاء؟

لتحضير: 5 min/التنفيذ: 10 min

الغرض

نمذجة تقنية دعم الجاذبية.

المواد

لكل طالب/ة يتحرك حركة دوارة سريعة نسبيًا. كرة تنس طاولة

لكل مجموعة مستديرة تدور أو حوامل دوارة؛ لاحظ أن الأسطح الدوارة يجب ألا يكون لها حواف.

قبل البدء

قد ترغب في ممارسة إلقاء الكرة للحصول على النتائج المطلوبة بحيث تتمكن من توضيح التقنية. وهو ما يشبه تنطيط الصخور على مسطح مائي.

- يمكنك أيضًا إجراء هذه التجربة كعرض توضيحي باستخدام مروحة سقف لسرعة عالية تحتاج إلى كرسي تقف عليه لقذف الكرة فوق إحدى الشفرات. احرص على مراعاة كل احتياطات السلامة المطلوبة.

واجب التحقيق

- اطلب من الطلاب ارتداء النظارات الواقية طوال التجربة. إذا كنت تستخدم كرسيًا مستديرًا، فاحرص على ألا يلف الطلاب الكرسي أثناء جلوس شخص عليه.

استكشاف المشكلات وإصلاحها يجب أن يتحرك القرص الدوار بسرعة كبيرة نسبيًا وبسلاسة قبل قذف الكرة على سطحه.

فكّر في الآتي

1. تكتسب الكرة المتحركة طاقة إضافية من الجسم الدوار. بسبب ذلك اكتساب الكرة المزيد من السرعة وتغيُّر في اتجاهها.

2. أن يستدل الطلاب على أن دعم الجاذبية يساعد على إرسال الصواريخ بعيدًا، مما يقلل متطلبات الوزن والوقود. بشكل عام، سيساعد استكشاف أجسام أخرى في النظام الشمسي العلماء على معرفة المزيد عن الأرض. وكيفية تكوّنها، وربما طريقة بدء الحياة على كوكبنا وتطوّرها.

ملاحظات المعلم

على المستوى | على من المستوى | على من المستوى

Scanned by CamScanner

اكتشف

في نهاية هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقاً في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه بعد. وأخيراً من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

تأكد من المفاهيم الرئيسة

1. ما الهدف من استكشاف الفضاء في المستقبل؟

البعثات إلى الشمس والقمر

ما مستقبل استكشاف الفضاء؟ شاركت علماء من وكالة ناسا وغيرها من الوكالات الفضائية حول العالم في وضع أهداف لاستكشاف الفضاء في المستقبل.

المسابير الشمسية

تمت الشمس بإمكانيات الطاقة وجسيمات مشحونة. إضافة إلى ذلك، يمكن أن تقذف العواصف الشمسية تدفقات قوية من الغازات والجسيمات المشحونة في الفضاء. كما يوضح الشكل 15. ومن الممكن أن يؤدي الإشعاع عالي الطاقة والجسيمات المشحونة الصادرة عن الشمس رواد الفضاء ويدمر المركبات الفضائية. لهذه هذه المخاطر بشكل أفضل، يدرس العلماء البيانات ... جمعها بواسطة المسابير الشمسية التي تدور حول الشمس. تم إطلاق المسبار الشمسي أوليسيس في العام 1990 ليدور حول الشمس ويجمع البيانات على مدى 19 عاماً.

الشكل 15 يمكن استخدام الطاقة الإشعاعية المنبعثة لتوليد الأشعة السينية

المسابير القمرية

تخطط وكالة ناسا وغيرها من الوكالات لإرسال عدة مسابير إلى القمر. وقد أطلقت ناسا في العام 2009 مستكشف المداري القمري لجمع ... التي ستساعد العلماء في تحديد أفضل موقع لإقامة قواعد على القمر في المستقبل.

البعثات إلى الكواكب الداخلية

الكواكب الداخلية هي الكواكب الأربعة الصخرية الأقرب إلى الشمس: عطارد والزهرة والأرض والمريخ. وقد قام العلماء بإرسال عدة مسابير إلى الكواكب الداخلية ويعتزمون إرسال المزيد. يستفيد العلماء من هذه المسابير في معرفة كيفية تكوّن الكواكب الداخلية والقوى الجيولوجية النشطة فيها وما إذا كان هناك عوامل تتيح إمكانية الحياة عليها أم لا. يوضح الشكل 16 بعض البعثات الأخيرة والحالية إلى الكواكب الداخلية.

المطويات

مسنجر يعد مسنجر أول مسبار يحطّ على عطارد. أقرب الكواكب إلى الشمس. بعد مارينر الذي التقى بالتحليق فوقه في العام 1975م. أعاد إطلاق مسنجر في العام ومروره بكوكب الزهرة مرتين. حلّق فوق عطارد عدة مرات 2004 قبل الدخول في مداره في العام 2010. قام مسنجر بدراسة خصائص كوكب عطارد الجيولوجية والكيميائية. وبعث إلى الأرض صوراً وبيانات على مدى سنة أرضية كاملة. وفي أثناء مرور مسنجر الأول بعطارد في العام 2008 أرسل ما يزيد عن 1,000 صورة بأطوال موجية متعددة.

الشكل 16 تجوّل النظام الشمسي هي الهدف الرئيس من استكشاف الفضاء.

سبيريت وأوبورتيونيتي أرسلت عدة مسابير إلى المريخ بعد المسبار الأول الذي حلّق فوقه في العام 1964. قام أحدها بالتقاط صورة مدهشة معروضة في بداية هذا الدرس. في العام 2003، بدأت المركبتان الروبوتيتان سبيريت وأوبورتيونيتي باستكشاف سطح المريخ للمرة الأولى. قطعت هاتان المركبتان تعملان بالطاقة الشمسية مسافة تزيد عن 20 km وبعثتا بيانات على مدى 5 أعوام. كما أرسلتا آلاف الصور إلى الأرض.

البعثات إلى الشمس والقمر

المسابير الشمسية

المسابير القمرية

ذكّر الطلاب أن يتذكروا من **الدرس 2** معنى المصطلح قمري تأكد من أنهم يدركون أن المصطلح شمسي يشير إلى الشمس.

أسئلة توجيهية

ف م ما المسبار الفضائي؟

يجب أن يتذكر الطلاب من الدرس 2 أن المسبار الفضائي عبارة عن مركبة غير مأهولة يتم إرسالها لاستكشاف الفضاء.

ص م الهدف من استكشاف الفضاء في المستقبل؟

يشمل أحد الأهداف بالتوسع في مجال سفر الإنسان إلى الفضاء في النظام الشمسي.

أ م تذكّر الأنواع الثلاثة الرئيسة للمسابير الفضائية. **من** أي نوع من المسابير كان أوليسيس (*Ulysses*)؟

ينبغي أن يستنتج الطلاب أن مسبار أوليسيس استغاعه كان إما مسباراً مدارياً أو محلقاً لأن الشمس هي كرة محترقة من الغازات. لقد كان مسباراً مدارياً.

البعثات إلى الكواكب الداخلية

تم تقسيم النظام الشمسي إلى جزأين استناداً إلى الخصائص العامة للكواكب. إن الكواكب الداخلية وهي عطارد والزهرة والأرض والمريخ صغيرة وصخرية ولها أقمار قليلة، إن وُجدت. في المقابل، الأقمار الخارجية وهي المشتري وزحل وأورانوس ونبتون أكبر بكثير ولها أسطح غازية وأنظمة حلقية معقدة والعديد من الأقمار. كلّف الطلاب قراءة الفقرة الأولى في الصفحة. ثم اطرح الأسئلة التوجيهية الداعمة. اطلب منهم إنشاء مطوية مكونة من ثلاث صفحات واستخدامها في تلخيص الدرس.

أسئلة توجيهية

ف م ذكّر أسماء الكواكب الداخلية الأربعة. ما عطارد والزهرة والأرض والمريخ؛ كواكب داخلية صغيرة وصخرية.

ص م الذي يريد أن يعرفه العلماء عن الكواكب الداخلية؟

يريد أن يعرف العلماء كيفية تكوّنها والقوى الجيولوجية النشطة فيها وما إذا كان هناك عوامل تتيح إمكانية الحياة على أي منها.

أ م تعتقد أن أحد الكواكب الداخلية بإمكانه أن يتيح إمكانية الحياة عليه؟ أجب مع التعليل.

تقبل كل الإجابات المنطقية. يحتمل وجود حياة في مكان ما على الكواكب الداخلية أو تحت سطحها لأنها تشبه الأرض في بعض النواحي. قد تكون أشكال الحياة هذه متشابهة، أو غير متشابهة، لأشكال الحياة على الأرض.

Scanned by CamScanner

البعثات إلى الكواكب الخارجية وما بعدها

الكواكب الخارجية هي الكواكب الأربعة الكبيرة الأبعد عن الشمس (المشتري وزحل وأورانوس ونبتون). كان بلوتو يعدّ كوكبًا خارجيًا، ولكنه صُنّف مؤخرًا ضمن الكواكب القزمة الصغيرة الجليدية التي تم رصدها وهي تدور حول الشمس خارج مدار نبتون. تُعتبر البعثات إلى الكواكب الخارجية طويلة وشاقة نظرًا لبعد هذه الكواكب الشديد عن الأرض. **الشكل 16** يوضح بعض البعثات إلى الكواكب الخارجية وما بعدها. سنتكلم البعثة الثانية الكبيرة إلى الكواكب الخارجية على مستوى دولي ومستقبل وجهتها المشتري وأقماره الأربعة الشهيرة.

مفردات للمراجعة

الكوكب القزم dwarf planet: جسم سماوي يدور حول الشمس ولكنه ليس ضخمًا بما يكفي لإزاحة الأجسام الأخرى الموجودة في مداره.

تأكد من فهم النص

- ما سبب صعوبة البعثات إلى الكواكب الخارجية؟

الشكل 16

كاسيني مركبة مدارية أرسلت إلى زحل. وقد تم إطلاقها في العام 1997 كجزء من جهود دولية شاركت فيها 19 دولة. دخلت كاسيني مدار زحل في العام 2004 بعد رحلة استمرت 7 سنوات. وفور وصولها أرسلت مسبارًا صغيرًا إلى سطح أكبر أقمار زحل تيتان. التوضح الشكل إلى جهة اليسار. كانت كاسيني ضخمة للغاية إذ بلغ وزنها 6,000 kg. ولم يكن هناك صاروخ يمتلك القدرة الكافية لإرسالها مباشرة إلى زحل. استخدم العلماء جاذبية الكواكب الأقرب إلى زحل أي الزهرة والأرض والمشتري للمساعدة في توليد الطاقة اللازمة للرحلة. فساعدت الجاذبية التي يؤثر بها كل كوكب في دفع المركبة الفضائية نحو زحل.

نيو هورايزونز انطلقت مركبة نيو هورايزونز وهي بحجم بيانو صغير نحو بلوتو في العام 2006 ووصلت إليه في العام 2015. وقد استخدمت أبطأ جاذبية في النظام الشمسي لإمداد المركبة بالطاقة اللازمة لتحقيق هدف الرحلة. وستغادر النظام الشمسي في العام 2029. ولولا استخدام جاذبية المشتري لاستغرقت رحلة نيو هورايزونز إلى بلوتو 5 سنوات إضافية.

أضف

دوّن الأفكار الرئيسة لهذا الدرس في الإطار التالي.

البعثات الفضائية المستقبلية

هل تعتقد أنه سيتم بناء مدن أو مجتمعات أخرى خارج الأرض؟ يبدو هذا سابقًا لأوانه. فلم يسبق لإنسان أن ذهب لأبعد من القمر. ولكن لا يزال سفر الإنسان إلى الفضاء أحد أهداف وكالة ناسا وغيرها من الوكالات الفضائية حول العالم.

دراسة المريخ وزيارته

من المحتمل ألا تتم زيارة المريخ إلا بعد عدة عقود. ولكي سعيها للتحضير لزيارة المريخ تخطط وكالة ناسا لإرسال مسابير إضافية إلى الكوكب. وستكتشف هذه المسابير مواقع على المريخ من المحتمل أن تحتوي على موارد قد تدعم الحياة على الأرض و ستقوم بدراسة الغلاف الجوي للمريخ وكيفية تأثره مع مرور الوقت. بالإضافة إلى هذه المسابير الفضائية **تخطط دولة الامارات العربية المتحدة إرسال "مسبار الأمل" ويتوقع العلماء وصوله الى المريخ عام 2021**

يتميز إيجماوي بمنطقة مناسبة للهبوط على المريخ سيحتاج رواد الفضاء إلى إيجماوي آمن. يمثل الشكل الذي الموجود في **الشكل 17** أحد هذه الخيارات.

الشكل 17 قد يستخدم هذا الهبوط البشري الخارج لتمويج البرية لرواد الفضاء فقد تم اختياره في بيئة الفضاء المعيني الخاصة.

بعثات إلى الكواكب الخارجية وما بعدها

ينبغي أن **يتفكّر** الطلاب أن بلوتو كان يُصنف سابقًا على أنه الكوكب التاسع النظام الشمسي. ولكن كان بلوتو مختلفًا عن الكواكب الخارجية الأخرى في بناء عدة. وبعد الكثير من النقاش، أعيد تصنيف بلوتو ليُعرف الآن بأنه كوكب م. استخدم دعم المفردات لمناقشة هذا النوع من الأجرام الفلكية. ثم اطرح الأسئلة أدناه.

مفردات للمراجعة

كوكب قزم

ينبغي أن يكون معظم الطلاب على دراية بالمصطلح قزم من القصص الخيالية يرها من الكتب. اطلب منهم استخدام معرفتهم السابقة والتعريف الوارد في لصفحة لتفسير السبب في عدم اعتبار بلوتو كوكبًا. ينبغي أن يتذكّر الطلاب أن ار بلوتو يتقاطع كثيرًا مع مسار نبتون وأن بلوتو أصغر بكثير من الكواكب الخارجية الأخرى. ولذلك أعيد تصنيفه.

أسئلة توجيهية

ق م اذكر أسماء الكواكب الخارجية. — المشتري وزحل وأورانوس ونبتون

ض م سبب صعوبة البعثات إلى الكواكب الخارجية؟ — إنها صعبة بسبب بُعد هذه الكواكب الشديد عن الأرض.

آم علاف بعدها عن الأرض. ما الأسباب الأخرى التي تجعل استكشاف الكواكب الخارجية أمرًا صعبًا؟ — ينبغي أن يستدلّ الطلاب على أن الحالة الغازية والسماكة في الغلاف الجوي لكل من هذه الكواكب يحدّان من نوع المسابير التي يمكن استخدامها ومن ثم يجعلان الاستكشاف أكثر تحديًا.

Scanned by CamScanner

البحث عن الحياة

الظروف الضرورية للحياة

علم الأحياء الفلكي دراسة الحياة في الكون. بما في ذلك الحياة على الأرض واحتمال وجود حياة خارج الأرض. يساعد التحقيق في الظروف الضرورية للحياة على الأرض العلماء في توقع أماكن في النظام الشمسي يحتمل وجود حياة عليها غير الأرض. فضلاً عن ذلك، يمكن أن يساعد استكشاف علماء من علم الأحياء الفلكي في تحديد مواقع بعثات فضائية مستقبلية مصممة للبحث عن الحياة. الإنسان وغيره من المخلوقات الأرضية فيها.

تتوفر الحياة في مجموعة واسعة من البيئات على الأرض. تعيش بعض الكائنات الحية في بيئات صعبة مثل الأنهار المتجمدة للمحيطات، في حواف الصخور. على اختلافها كل الكائنات الحية تحتاج إلى الماء السائل. يوضح اليمني في الوثائق المتحدة المياه العضوية وبعض مصادر الطاقة الأخرى كما في **الشكل 18**.

الشكل 18 تعيش البكتيريا في ماء يغلي من هذه الينابيع الساخنة في متنزه يلوستون الوطني في الولايات المتحدة الأمريكية.

أصل الكلمة

علم الأحياء الفلكي astrobiology يشتق من الكلمتين اليونانيتين astron وتعني "نجم"، bios وتعني "حياة"، و logia وتعني "دراسة".

الماء في النظام الشمسي

اكتشف أحد العلماء الفضائية الحاضة بالغير الماء في قوهة على سطح المريخ. فقد اكتشف ماء متجمد في قوهة واحدة بكمية كافية لملء 1,500 حمام سباحة الأولمبية. وتشير أدلة من مسابير فضائية أخرى إلى وجود بحار ماء أو جليد على العديد من الكواكب والأقمار في النظام الشمسي. تخطط وكالة ناسا لإطلاقهيختبر علوم المريخ الأحد عينات مجموعة من التربة والصخور على المريخ. ستقوم البعثة بالتحقيق في احتمال وجود حياة حالية أو ماضية على الكوكب.

من المحتمل أن تحتوي بعض الأقمار الموجودة في النظام الشمسي الخارجي مثل قمر المشتري "أوروبا" الذي يظهر في **الشكل 19**. كميات هائلة من الماء السائل تحت أسطحها.

الشكل 19 قد تحتوي البقع البيضاء في الشكل الأصغر على صخور تقذفها الماء من سطح القمر أوروبا

404 الوحدة 10

فهم الأرض من خلال استكشاف الفضاء

يوفر استكشاف الفضاء معرفة معلومات من كوكب الأرض. تساعد البيانات التي يتم جمعها في الفضاء العلماء على فهم تأثير الشمس وغيرها من الأجسام في النظام الشمسي على الأرض وكيفية تكوّن الأرض وكيفية وجود حياة عليها. فضلاً عن ذلك، يستفيد العلماء من رصد الكواكب المشابهة للأرض خارج النظام الشمسي لمعرفة ما إذا كانت الأرض فريدة في الكون أم لا.

البحث عن الكواكب الأخرى

اكتشف رواد الفضاء ما يزيد عن 3000 كوكب خارج النظام الشمسي. إن معظم هذه الكواكب أكبر بكثير من الأرض ومن المحتمل أنها تتكون فيها ماء سائل أو حياة. وفي سعي وكالة ناسا للبحث عن كواكب مشابهة للأرض، أطلقت التلسكوب كبلر في العام 2009. يركز التلسكوب كبلر الموضح في **الشكل 20**. على منطقة واحدة من السماء تشمل 100,000 نجم تقريباً.

الشكل 20 يدور كبلر حول الشمس بحثاً عن منطقة في السماء تتواجد فيها كواكب مشابهة للأرض.

فهم كوكب الأرض

توفر الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض صوراً واسعة النطاق لسطح الكرة الأرضية. تساعد هذه الصور العلماء في فهم المناخ والطقس على كوكب الأرض. إن **الشكل 21** هي صورة ملتقطة بواسطة القمر الصناعي في العام 2005 تعرض التغيرات في درجة حرارة المحيط المرتبطة بالإعصار البحري كاترينا. إحدى أقوى العواصف المدمرة في تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية.

اتأكد من فهم النص الرئيسة

قيم بيكر أن معظم العلماء من استكشاف الفضاء في معرفة المزيد عن الأرض؟

الشكل 21 تصور الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض البيانات بعدة أشكال مختلفة. صورة بالقمر الصناعي للإعصار البحري كاترينا بواسطة مستشعر أي موجات متناهية الصغر

اتأكد من فهم الرسو

أي جزء من الولايات المتحدة تأثر بالإعصار البحري كاترينا؟

الدرس 10.3 البعثات الفضائية الحالية والمستقبلية 405

البحث عن الحياة

الظروف الضرورية للحياة

كلّف الطلاب اتفكروف الداعمة للحياة التي حددوها في **التجربة المصغرة** في الصفحة السابقة. فتاح جميع الكائنات الحية إلى الماء ومصدر للطاقة من ل البقاء على قيد الحياة. كما يحتاج العديد من الكائنات الحية إلى الضوء أو الأكسجين أو متطلبات أخرى. بقاء. مناقشة الحياة خارج الأرض. ذكّر الطلاب تفكير الإبداعي لاستيعاب أنه في حال وُجدت الحياة في أي مكان آخر في ون، فقد تتشابه أو لا تتشابه مع أشكال الحياة التي نعرفها على كوكبنا.

أصل الكلمة

علم الأحياء الفلكي

انتهاء الطلاب من قراءة دعم المفردات، اطلب منهم تدوين ثلاث كلمات على الأقل تتضمن كل منها أجزاء من كلمات يونانية. الإجابات النموذجية: astrology لم الفلك و astronomer (عالم فلك) و biosphere (الغلاف الحيوي) و biog- rap (سيرة ذاتية) و geology (علم الجيولوجيا) و biology (علم الحياة)

أ سئلة توجيهية

ق م الظروف التي تعيش فيها البكتيريا يعيش البكتيريا في ماء يغلي. الموضحة في الشكل 18.

ض م ضروريات الحياة على سطح الأرض؟ تحتاج أشكال الحياة على الأرض إلى الماء السائل والجزيئات العضوية وبعض مصادر الطاقة من أجل البقاء على قيد الحياة.

أ م بعض الكائنات الحية الأخرى التي ربما يعرف الطلاب أن هناك العديد من الكائنات الحية التي تتمتع بمتطلبات تختلف عن متطلباتنا على سبيل المثال، تحتاج النباتات إلى ثاني أكسيد الكربون وقد ينمو فطر عيش الغراب على المغذيات من شجرة ميتة وتحتاج البرمائيات إلى الإبقاء على رطوبة جلدها.

الماء في النظام الشمسي

يعتقد أن الأرض فريدة من حيث احتمال كونها المكان الوحيد في النظام الشمسي أو حتى في الكون الذي يتواجد فيه ماء في صوره الثلاثة المختلفة عند درجات الحرارة العادية. بعد أن ينتهي الطلاب من قراءة آخر فقرتين في هذه الصفحة، اطرح عليهم الأسئلة التوجيهية الداعمة لتقويم مدى استيعابهم للمعلومات.

Scanned by CamScanner

ملخص بصري

يسهّل الفيكاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال مُخطّطاليبانات هذا في الأجزاء التالية:

- البعثات إلى الشمس والقمر
- البعثات إلى الكواكب الداخلية
- البعثات إلى الكواكب الخارجية وما بعدها
- البعثات الفضائية المستقبلية
- البحث عن الحياة
- فهم الأرض من خلال استكشاف الفضاء

استخدام المفردات

الإجابة النموذجية: أرغب في أن أكون رائد فضاء وأن أبحث عن حياة خارج الأرض على الكواكب الأخرى.

2. علم الأحياء الفلكي

استيعاب المفاهيم الرئيسة

3. B. الجاذبية

4. نظرًا إلى أن الماء السائل هو من متطلبات الحياة على الأرض، فإن الأجسام الأخرى التي تحتوي على الماء قد تتضمن إشارات إلى وجود حياة.

5. الإجابة النموذجية: يمكن حمل ونقل الأجسام المنفوخة بسهولة. كما إنها أخف وزنًا ولن تضيف وزنًا إلى البعثات الفضائية.

6. تُقبل كل الإجابات المعقولة. يجب أن يتذكر الطلاب أن الأقمار الصناعية يمكنها ملاحظة الظواهر المرتبطة بالطقس والمناخ، مثل الأعاصير البحرية والأعاصير الضعيفة والجبهات الباردة ودرجات حرارة كل من المحيط واليابسة. لاحظ أنه يمكنها أيضًا ملاحظة حرائق الغابات وامتداد الزفيف/الرماد البركاني وتغير المناخ العالمي والحياة النباتية وإزالة الغابات والتجمد، من جملة ظواهر أخرى.

تفسير المخططات

7. يجب أن تحمي المسبار من أشعة الشمس الساخنة.

8. الماء السائل، الجزيئات العضوية، مصدر الطاقة

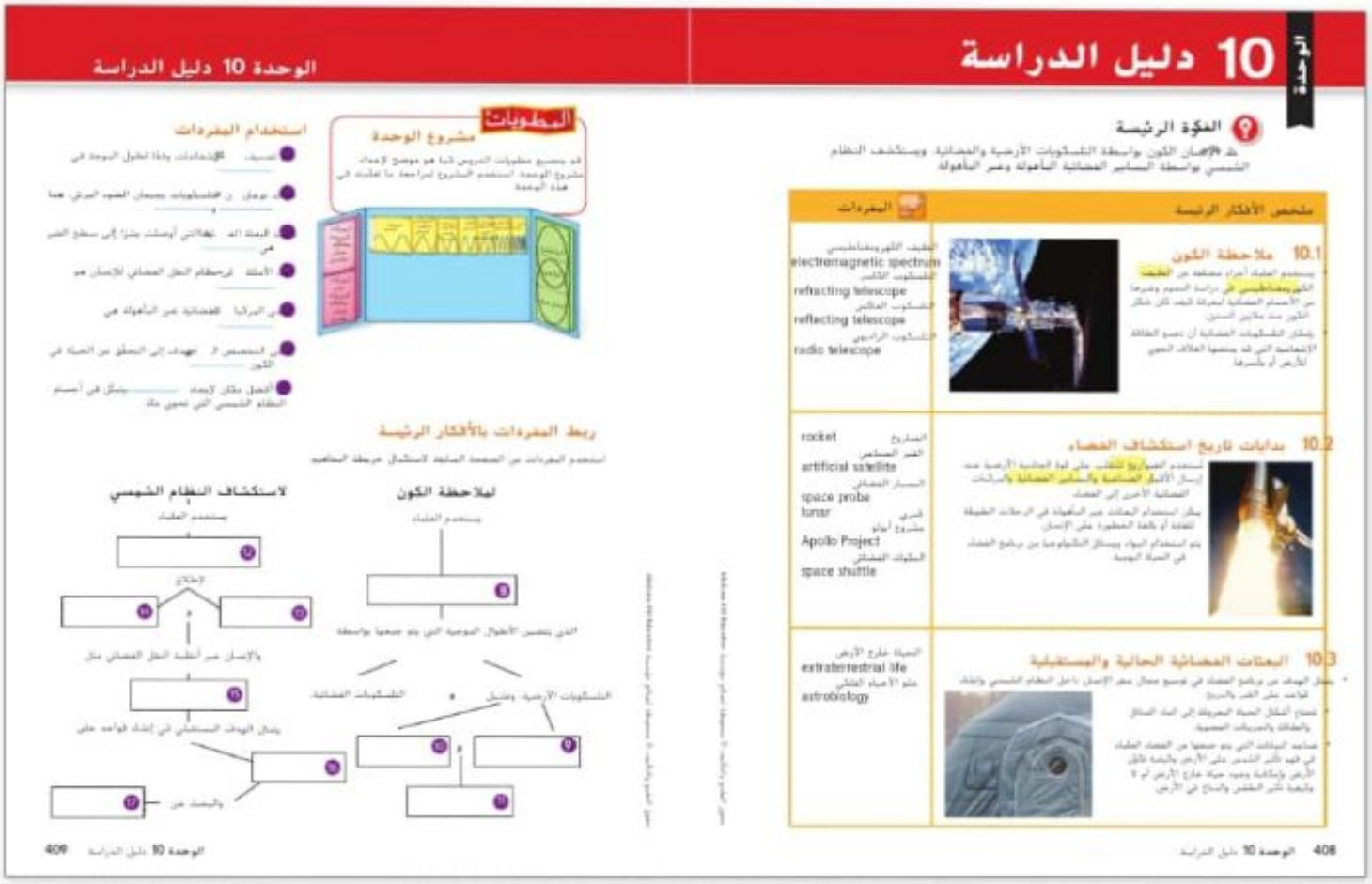
Scanned by CamScanner

التفكير الناقد

9. قد تشمل الإجابات أن البشر سيحتاجون بزات فضائية لتدفئهم بالأكسجين ولتحميهم من الإشعاع. قد يكون من الصعب ممارسة التمارين الرياضية والحصول على الطعام الطازج.
10. ستختلف الإجابات. قد يقول الطلاب إنه من الأسهل البحث عن الحياة على المريخ لأن المريخ أقرب من قمر أوروبا وبالتالي فإن البعثة لن تستغرق وقتًا طويلاً ولن تكون بالصعوبة نفسها.

ملاحظات المعلم

Scanned by CamScanner



ملخص المفاهيم الرئيسة

استراتيجية الدراسة: لعبة الجمل المبعثرة

ستمتع معظم الطلاب بالألعاب. مما يجعلها أداة مثالية للدراسة. يمكن تخدام العروض الألعاب مثل لعبة الجمل المبعثرة الموصوفة أدناه بط ربعة ثلاثة الصف.

1. كلف الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. يجب أن تختار كل مجموعة ثنائية الطلاب اثنتين من عبارات **ملخص المفاهيم الرئيسة**.
2. يجب أن يكتب الطلاب الكلمات كافة من كل عبارة على مجموعة من بطاقات الملاحظة. وعليه كتابة كل كلمة على بطاقة ملاحظة منفصلة (أو قص بطاقة ملاحظة مُقسّمة إلى قطعتين). يجب فصل كل كلمة من بطاقات ملاحظة مخصصة لكل عبارة.
3. اطلب كل مجموعة ثنائية من الطلاب مبادلة مجموعات من بطاقات الملاحظة مع مجموعات ثنائية أخرى من الطلاب.
4. دّ الطلاب لترتيب الكلمات المكتوبة على بطاقات الملاحظة ترتيبًا صحيحًا حيث تكوّن عبارة المفهوم الأساسي.

ف الطلاب استخدام الكتاب للتحقق من إجاباتهم.

مثال:

التلسكوبات	في
	الفضاء

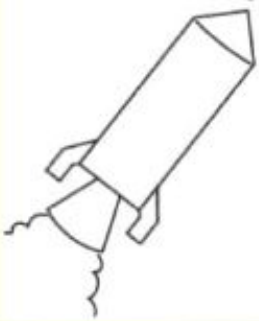
المفردات

استراتيجية الدراسة: أحاجي الكلمات

سيستفيد الطلاب الذين يتعلمون عن طريق المشاهدة أو الحركة أكثر من الذين يتعلمون عن طريق السمع من رسم أو تمثيل معاني المفردات. أعط الطلاب في غرفة الصف التعليمات التالية:

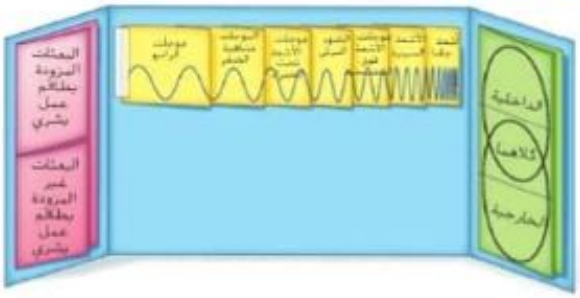
1. أخبر الطلاب أنهم سيلعبون لعبة المفردات. كلّف الطلاب كتابة إحدى المفردات على قصاصة ورق.
2. جمّع قصاصات الورق في إناء أو وعاء آخر.
3. اطلب من أحد المتطوعين سحب إحدى المفردات من الإناء.
4. اطلب من المتطوع تمثيل معنى المصطلح الذي سحبه من الإناء أو رسم صورته على السبورة. يجب أن يحاول باقي الطلاب تخمين المصطلح الذي يحاول الطالب وصفه.
5. كرر الخطوتين 3 و4 حتى يحظى كل طالب بفرصة لرسم المصطلح أو تمثيله.

مثال:



Scanned by CamScanner

المطويات مشروع الوحدة



استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات كطريقة لربط المفاهيم الرئيسة.

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 نظموا بها مطوياتهم.

استخدام المفردات

1. الطيف الكهرومغناطيسي
2. التلسكوبات العاكسة، التلسكوبات الكاسرة
3. مشروع أبولو
4. المكوك الفضائي
5. المسبار الفضائي
6. علم الأحياء الفلكي
7. الحياة خارج الأرض

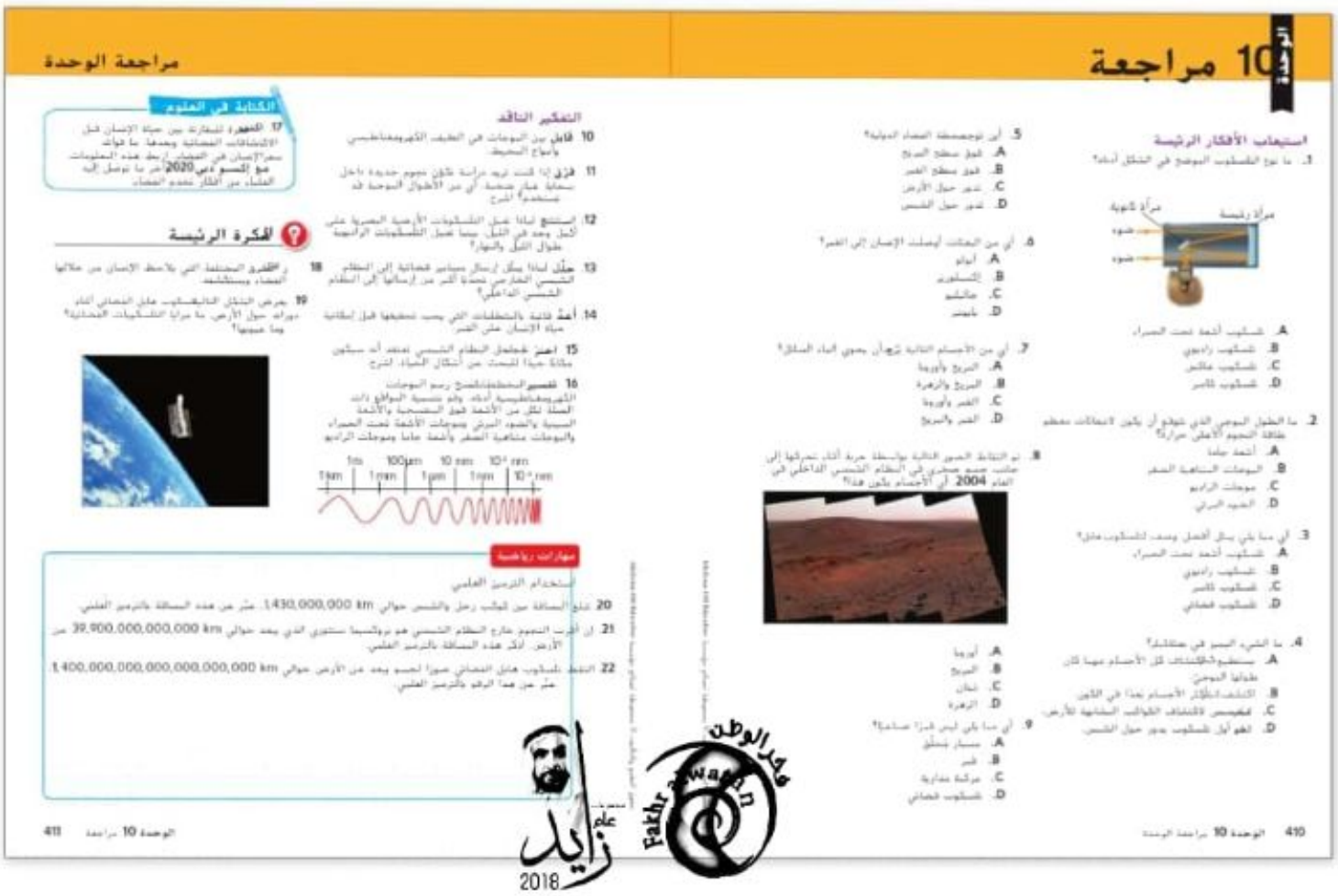
ربط المفردات بالمفاهيم الرئيسة

8. الطيف الكهرومغناطيسي
9. 10. 11. التلسكوبات الكاسرة، التلسكوبات العاكسة، التلسكوبات الراديوية
12. الصواريخ
13. الأقمار الصناعية
14. المسابير الفضائية
15. المكوك الفضائي
16. المريخ
17. الحياة خارج الأرض

ملاحظات المعلم

حسب المستوى قريب من المستوى أعلى من المستوى

Scanned by CamScanner



استيعاب المفاهيم الرئيسة

1. C. تلسكوب عاكس
2. D. الضوء المرئي
3. D. تلسكوب فضائي
4. C. إن كيلي يفحص لاكتشاف الكواكب المشابهة للأرض.
5. C. تدور حول الأرض
6. A. أبولو
7. A. المريخ وأوروبا
8. B. المريخ
9. A. مسبار محلق

التفكير الناقد

10. تنقل موجات الماء الطاقة عبر الماء. تنقل الموجات الكهرومغناطيسية الطاقة الإشعاعية عبر الفضاء الخالي.
11. **الإجابة النموذجية:** يمكن أن تخترق الأشعة تحت الحمراء الغازات والغبار.
12. يمكن أن يرى التلسكوب البصري أجسامًا معينة مثل القمر أثناء النهار، لكن ضوء الشمس قد يتداخل مع استقبال التلسكوب للضوء القادم من الجسم المعتم أو البعيد. لا تجمع التلسكوبات الراديوية الضوء المرئي، لذا يمكن أن تعمل في أي وقت من اليوم من دون تداخل.
13. المسافة كبيرة للغاية. سيضيف الوقود اللازم لتوصيل المسبار إلى وجهته كتلة إضافية؛ إن الصواريخ ليست قوية بما يكفي لإرسال المركبات الثقيلة هذه المسافة. إضافة إلى أنها تستغرق وقتًا أطول وتكون تكلفتها أكبر وتتطلب المزيد من الطاقة لإرسال المسابير الفضائية إلى النظام الشمسي الخارجي. حين تصل إلى هناك تكون تقنيتها أصبحت قديمة.
14. الماء السائل، مصدر الطاقة، الأكسجين، مأوى
15. ستختلف الإجابات، لكن يجب أن يحتوي الجسم على ماء سائل، لأن الحياة على الأرض تتطلب الماء. إن أوروبا والمريخ هما الجسمان اللذان تمت مناقشتهما في النص، لكن ربما يكون هناك أجسام أخرى يعرفها الطلاب مثل القمر إنسيلادوس.

Scanned by CamScanner

16. يجب أن تبيّن الرسومات الأشكال المختلفة للإشعاع على النحو التالي (يجب أن تشير التسميات إلى المناطق العامة للطيف): الراديو: 1 km، الموجات متناهية الصغر: 1 mm، الأشعة تحت الحمراء: 100 µm، الضوء المرئي: 1 µm، الأشعة فوق البنفسجية: 10 nm، الأشعة السينية: 10^{-2} nm، أشعة جاما: 10^{-4} nm

الكتابة في العلوم

17. قد يذكر الطلاب المغامرات والسفر لمسافات بعيدة. قد تشمل الاختلافات أن هناك أسبابًا ووسائل مختلفة للسفر ومعلومات متنوعة عن الوجهة لأننا نعرف عن القمر أكثر مما كان يعرفه المستعمرون عن أمريكا. هناك دعم وتمويل للسفر إلى القمر أكثر مما توفر لمستوطني أميركا آنذاك للسفر إليها. وتتطلب الحياة على القمر بناء أنواع من المباني مختلفة تظاهر تلك التي كان يجب على المستعمرين بناؤها في أمريكا الشمالية.

اربط هذه المعلومات مع إكسبو دبي 2020 وآخر ما توصل إليه العلماء من أفكار تخدم الفضاء.

الفكرة الرئيسة

18. رصد البشر الفضاء باستخدام التلسكوبات الأرضية والفضائية. يمكن للبشر استكشاف النظام الشمسي باستخدام المكوكات والمسابير الفضائية.
19. تشمل مزايا استخدام التلسكوبات الفضائية قدرتها على جمع الأطوال الموجية للطيف الكهرومغناطيسي التي لا تخترق الغلاف الجوي للأرض؛ كما أنّ غياب الغازات في الفضاء، يحول دون تشويش الصور؛ وأخيرًا إن غياب أضواء المدينة يضمن الأجواء المظلمة المناسبة لتوضيح الأضواء الأخرى في الفضاء. تشمل العيوب التكلفة العالية، ومحدودية الوصول، وصعوبة الصيانة والتحديث. لا يمكن صيانة تلسكوب هابل إلا بواسطة رواد الفضاء.

رياضيات

استخدام الترميز العلمي

20. 1.43×10^{9} km
21. 3.99×10^{13} km
22. 1.4×10^{21} km

Scanned by CamScanner

تدريب على الاختبار المعياري

تدريب على الاختبار المعياري

أسئلة ذات خيارات متعددة تحاكي الTIMSS

1 (A) – صحيح. (B)، (C)، (D) – تتواجد التلسكوبات الراديوية في المناطق الجافّة بعيدًا عن موجات الراديو الناتجة من محطات الراديو وفي أماكن تتمتع بمساحة كافية لبناء صفوف ضخمة.

2 (B) – صحيح. (A)، (C)، (B) – إن كل هذه الخيارات أمثلة على أجسام مقذوفة تتطلب قوة الصواريخ للتحرر من الجاذبية الأرضية.

3 (C) – صحيح. (A)، (B)، (D) – (A) يظل التشويه الناتج عن الغلاف الجوي، لكنه لا يزيد قوة تجميع الضوء. (B) لا يؤثر في قوة تجميع الضوء. (D) ليس من مكونات العاكس.

4 (C) – صحيح. (A)، (B)، (D) – تفتقر كل هذه الخيارات إلى أحد الشروط المطلوبة لوجود الحياة على كوكب الأرض. **عمق المعرفة 2**

5 (B) – صحيح. (A)، (C)، (D) – (A) هو تقريبًا الوقت نفسه الذي يستغرقه ضوء الشمس للوصول إلى الأرض. (C) و(D) طويل للغاية عند استخدام كوكب البشتري كمسافة مرجعية.

6 (C) – صحيح. (A)، (B)، (D) – هذه كلها تمثيلات غير صحيحة لمسافة تبلغ 1,434 مليون كيلومتر. يبين الترميز الصحيح إزاحة واحدًا يسار العلامة العشرية وأضيفت 9 للدلالة على 9 مواضع.

7 (C) – صحيح. (A)، (B)، (D) – هذه ليست مزايا لدعم الجاذبية. وهي استخدام جاذبية جسم فضائي ضخم لتسريع أو إبطاء مركبة فضائية. يمكن القيام برحلة إلى كوكب زحل بوقود أقل بمساعدة الجاذبية.

8 (D) – صحيح. (A)، (B)، (C)– A كانت الأولى من عدة بعثات لإعداد الهبوط التجريبي على سطح القمر. (B) هو أول قمر صناعي أمريكي يدور حول الأرض. (C) كان جزءًا من بعثة فاشلة للدوران حول كوكب الزهرة. **عمق المعرفة 1**

9 (B) – صحيح. (A)، (C)، (D) – هذه ليست خصائص التلسكوبات الكاسرة.

أسئلة ذات إجابات مفتوحة تحاكي ال TIMSS

10 (A) تجمع التلسكوبات الراديوية موجات الراديو وبعض الموجات متناهية الصغر باستخدام هوائي. قد تُصنع التلسكوبات الراديوية من عدة أدوات. (B) تجمع التلسكوبات البصرية موجات الضوء المرئي. تستخدم التلسكوبات البصرية العدسات أو المرايا لتركيز الضوء.

11 لا يمكن للتلسكوبات الموجودة على الأرض إلا أن تجمع الموجات الكهرومغناطيسية التي تخترق الغلاف الجوي للأرض. تجمع التلسكوبات الموجودة في الفضاء الطاقة بكل الأطوال الموجية بما في ذلك ضوء الأشعة تحت الحمراء وضوء الأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية. لا يوجد في الفضاء غازات يمكن أن تشوّه الصور، كما أن السماء معتمة.

Scanned by CamScanner

12 يمكن أن تساعد دراسة الطاقة الإشعاعية المنبعثة من النجوم العلماء في معرفة الشكل الذي كان عليه الكون منذ ملايين السنين. كذلك، وبما أن الطاقة الإشعاعية يمكنها الانقسام إلى عدة أطوال موجية مختلفة، يمتلك العلماء نطاقًا واسعًا من الأدوات لدراسة مختلف الظواهر. يقدّم كل طول موجي تصورات فريدة. على سبيل المثال، يمكن لموجات الأشعة تحت الحمراء أن تخترق الغبار أفضل من موجات الضوء المرئي.

13 يجب أن تكون مواد الفضاء مرنة وقوية وقادرة على تحمُّل درجات الحرارة العالية والاهتراء. إن هذه الخصائص نفسها مطلوبة للمواد اللازمة لصناعة منتجات مثل بزات رجال الإطفاء والمعدات الرياضية والإطارات نصف القطرية. تنطبق هذه الخصائص أيضًا على أنواع المواد المطلوبة لصنع الأطراف الصناعية ومقاييس الحرارة بالأشعة تحت الحمراء وروبوتات العمليات الجراحية ودعامات تقويم الأسنان.

14 يساعد استكشاف الفضاء العلماء على فهم تأثير الشمس والأجسام الأخرى في النظام الشمسي في الأرض، وطريقة تكوُّن الأرض وكيفية دعم الأرض للحياة. إضافةً إلى أن الأقمار الصناعية الموجودة في الفضاء يمكنها ملاحظة الظواهر المرتبطة بالطقس والمناخ على الأرض، مثل الأعاصير البحرية والأعاصير القمعية والجبهات الباردة ودرجات حرارة المحيط واليابسة. ويمكن للأقمار الصناعية أيضًا ملاحظة حرائق الغابات وامتداد الزفيف/الرماد البركاني وتغير المناخ العالمي والحياة النباتية وقطع الغابات والتجمد، من جملة ظواهر أخرى.

15 إن نلسكوب كبلر هو الوحيد من نوعه الذي يبحث عن كواكب تشبه الأرض يمكنها دعم الحياة.

مفتاح الإجابة

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

Scanned by CamScanner

الوحدة 11

سطح الأرض المتغير

الفكرة الرئيسة

كيف تغير العمليات الطبيعية في سطح الأرض بمرور الزمن؟

الدرس 11.1 الصفائح التكتونية

- ما نظرية الصفائح التكتونية؟
- ما دليل العلماء لدعم نظرية الصفائح التكتونية؟
- كيف يتغير سطح الأرض بفعل القوى الناتجة عن حركة الصفائح؟

الدرس 11.2 الزلازل والبراكين

- ما أسباب حدوث الزلازل؟
- ما أسباب تكوّن البراكين؟
- كيف تغير الزلازل والبراكين في سطح الأرض؟

الدرس 11.3 التجوية والتعرية والترسيب

- ما العلاقة بين التجوية وتكوّن التربة؟
- كيف يتم كل من التجوية والتعرية والترسيب في سطح الأرض؟
- ما العلاقة بين التعرية والترسيب؟

414

أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم

حركة الأرض

ثلاثة أصدقاء، كانوا يتحدثون عن سطح الأرض. وكان لكل منهم أفكار مختلفة عن ثبات حركة الأرض. هذا ما قالوه.

غالية: لا أعتقد أن سطح الأرض قد يتحرك أبدًا.

إيمان: أعتقد أن سطح الأرض يتحرك دائمًا.

سلطان: أعتقد أن سطح الأرض يتحرك في بعض الأحيان خصوصًا عند حدوث الزلازل وثوران البراكين.

ماجد: 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.

الوحدة 11 سطح الأرض المتغير 415

سطح الأرض المتغير

الفكرة الرئيسة

إنتاجات صحيحة أو خاطئة عن هذه الأسئلة. اكتب على لوحة ورقية الأسئلة التي يتوصل إليها الطلاب خلال المناقشة وعد إليها خلال الوحدة.

أ سئلة توجيهية

فهم الأشياء التي يمكنك رؤيتها يمكن أن يرى الطلاب الجبال والبحيرات والأنهار إذا نظرت إلى سطح الأرض من على متن طائرة؟ والسهول المنبسطة والمناطق الزراعية والمنحدرات والبراكين إذا ما نظروا إلى سطح الأرض من على متن طائرة.

س م أيك. 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 كلًا 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.

أم أيك. 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 المخبرية.

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 شديد على سطح الأرض.

2. يتواجد وشاح الأرض في حالة سائلة.

لا أوافق. يكون وشاح الأرض في حالة صلبة. ويتغير شكله بطريقة مرنة عند تعرضه للحرارة التي تنبع من لب الأرض.

Scanned by CamScanner

الدرس 11.1 الصفائح التكتونية

استقصاء

كيف تصبح الجبال كبيرة إلى هذا الحد؟ لماذا تكون بعض الأماكن على الأرض مسطحة لمئات وآلاف أميال بدون جبال؟ لماذا جوانب الجبال في مناطق محددة فقط؟ إن العمليات التي تكون جبالاً مثل جبال الهيمالايا في الهند تحدث على سطح الأرض وأسفله.

كون إجابتك في دليل أنشطة العلوم

416 الوحدة 11

نشاط استكشافي

هل يمكنك الجمع بين هذه القطع؟

يستخدم العلماء أدلة لشرح من الأدلة لتوضيح أن هذه القارات كانت قارة واحدة في ما مضى. كيف قام العلماء بإعادة بناء **جوندوانا** وهي قارة قديمة كبيرة عندما كانت الى عدة قارات؟

الإجراء

1. اقرأ بالتسلسل نموذج الصلاحة في البحث.
2. احصل على **ورقة عمل أدلة الأحافير** حدد اللون أو الرمز الذي يمثل كل أحفورة.
3. باستخدام **المقص** قص كل من الرسوم التي تمثل كل قارة حالية.
4. استخدم قطع الأحجية التي تمثل كل الأرض الأرض في بناء نموذج لقارة جندوانا.
5. يجب التأكد من ترتيبك. **أصبح** شبيهاً في دليل أنشطة الخاصة بك.

فكر في الآتي

1. ما الأحافير التي وجدت في القبل الأرضية التي كونت قارة جندوانا؟ أين وجدها في القارات الحالية؟

2. كيف تثبت أحافير السرخسيات أنواع زواحف العيلة العقدة وجود قارة جندوانا؟

3. في رأيك كيف تثبت الأدلة الأحفورية الفرضية القائلة بأن سطح الأرض قد تحرك؟

الأسئلة الرئيسة

- ما نظرية الصفائح التكتونية؟
- ما الدليل الذي يستخدمه العلماء لإثبات نظرية الصفائح التكتونية؟
- كيف يتغير سطح الأرض بفعل القوى الناتجة من حركة الصفائح؟

المفردات

الصفائح التكتونية plate tectonics
الانجراف القاري continental drift
الحد المتقارب convergent boundary
الحد المتباعد divergent boundary
الحد الانتقالي transform boundary
منطقة الاندساس subduction zone
الانضغاط compression
الشد tension
القص shear

417

استقصاء

حول الشكل **كيف تصبح الجبال كبيرة إلى هذا الحد؟** تقع جبال الهيمالايا على طول حد متقارب يفصل بين صفيحتين قاريتين. عندما تتدافع، بسبب القوى الانضغاطية في ارتفاع الجبال إلى أعلى وأعلى. ونظرًا لاستمرار حركة هذه الصفائح، يتزايد ارتفاع جبال الهيمالايا بقدر قليل كل عام.

أسئلة توجيهية

ق م: أوجه الاختلاف بين المناطق الجبلية والسهول؟

اطلب من الطلاب التفكير في أوجه الاختلاف بين الأماكن التي تتواجد فيها الأراضي الزراعية أو المراعي وبين المكان التضاريسي الشكل. تكون الأرض مسطحة بدرجة كبيرة في المناطق السهلية. بينما تكون شديدة الانحدار في المنطقة الجبلية.

ص م: 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: 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.

الأسئلة الرئيسة

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

المفردات

مفذجة الانضغاط

1. اكتب كلمة الانضغاط السبورة أو اللوحة الورقية. اطلب من الطلاب وصف ما يحدث عندما تتعرض شيء ما للانضغاط. عندما تضغط على شيء ما، فإنك تعصره ثم يتخذ هذا الشيء شكلاً مختلفاً.
2. أعطِ مجموعة ثنائية. منهم صلصالالإجراء النمذجة.
3. اطلب منهم فرد الصلصال على أسطح مكاتبهم، بحيث تشكّل مستطيلاً طويلاً ومسطحًا. وجالطلاب لدفع الضلعين الأقل طولاً من المستطيل بحيث ينضغط باتجاه مركز المستطيل.
4. **اطرح السؤال:** ما الذي يحدث للمستطيل الصلصالي عندما تدفع الصلصال باتجاه المركز؟ عند دفع الصلصال، سيكوّن طيقات محدبة. وسيصبح مستطيل الصلصال أكثر طولاً في الوسط.
5. **اطرح السؤال:** ما الذي قد يحدث إذا ضغطت القوى المؤثرة تحت سطح الأرض الطبقات الصخرية دافعة إياها باتجاه مركز ما؟

Scanned by CamScanner

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. اطبع لطلاب 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

- أعط لطلاب 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 حد 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 حفريات اكتُشفت في كل الكتل اليابسة كلبي الفك أحافير اكتُشفت في قارتي أمريكا الجنوبية وإفريقيا سحلية المجرفة أحافير اكتُشفت في إفريقيا والهند والقارة القطبية الجنوبية الزاحف المائي ميزوسور أحافير اكتُشفت في قارتي 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.

ملاحظات المعلم

Scanned by CamScanner

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

حركة الصفائح

رغم أننا لا نشعر عادة بهذه الحركة إلا أن سطح الأرض يتحرك دائما. ويمكن أن تتسبب هذه الحركة في حدوث الزلازل والثورانات البركانية. ويمكنها أيضا أن تتسبب في تكوّن الجبال.

تنص **نظرية الصفائح التكتونية** على أن قشرة الأرض تنقسم إلى صفائح صلبة تتحرك ببطء على طبقة الوشاح العلوي للأرض. تسمّى الصفائح الصلبة بالصفائح التكتونية. أنظر إلى صفيحة أمريكا الشمالية الموضحة في **الشكل 1**. تتحرك الصفائح التكتونية ببطء على طبقة الوشاح العلوي للأرض. **فحركة** الصفيحة الواحدة بأكملها تتبعه عن صفيحة أخرى أو تتحرك باتجاهها أو تنزلق بمحاذاتها. تتحرك الصفائح بسرعات تبلغ بضعة سنتيمترات فقط سنويا. وفقا لهذا المعدل فإن الصفائح المتحركة تستغرق ملايين السنين لتكوين قارات جديدة أو سلاسل جبال جديدة أو تضاريس أخرى.

دليل على حركة الصفائح

تدعم نظرية الصفائح التكتونية الجيولوجيين من تفسير العديد من الملاحظات عن الأرض وتوقع الأحداث الجيولوجية. لقد مكّنت العلماء على دراسة الأرض قرابة 100 عام بحثاً عن دليل يثبت نظرية الصفائح التكتونية. ولقد جاءت هذه النظرية لتطوير فرضية تسمى **الانجراف القاري**.

الانجراف القاري منذ أمد بعيد، قبل اقتراح نظرية الصفائح التكتونية، كان الجيولوجيون قد تنبأوا 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 قادراً نظرياً على تحريك هاتين القارتين الواحدة باتجاه الأخرى، فستجد أن حدودهما تتكاملان مثل قطعتي أحجية. في العام 1912، وضع ألفريد فيجنر فرضية تقول إن القارات تحركت في الزمن الجيولوجي. تسمى هذه الفرضية **الانجراف القاري**.

الأدلة الأحفورية على الانجراف القاري تعيش النباتات والحيوانات المختلفة في قارات مختلفة. على سبيل المثال، تعيش الأسود في إفريقيا والدببة في أمريكا الجنوبية. **ولكن** يعيش في أمريكا الجنوبية والشمالية العديد من أحافير الحيوانات والنباتات نفسها. 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 السيريدوسورس الموضح في **الشكل 3**، في كل من أمريكا الجنوبية وإفريقيا. يفصل المحيط الأطلسي بين هاتين القارتين حالياً. فكيف لشيء أحد زواحف المياه العذبة من غير سبيل عبور بالمحيط؟ عندما كانت القارتان ملتصقتين، كما هو موضح في **الشكل 2**، الأرجح أن يكون السيريدوسورس قد سبح في أنهار المياه العذبة من منطقة إلى أخرى.

الأدلة الجيولوجية على الانجراف القاري تشابه الصخور البركانية الجبال في قارات متباعدة مما يدل على أنها كانت بمنطقة واحدة. 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 مستحاثاتها القديمة، من قارة إلى أخرى.

حركة الصفائح

الدليل على حركة الصفائح

قارات الأرض على صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) التي تتحرك
ء على سطح الأرض. اطرح على الطلاب هذه الأسئلة الخاصة بالصفائح التكتونية.

أ سئلة توجيهية

ق م خلال مليون سنة، هل ستبقى القارات الموجودة على سطح كوكب الأرض في نفس مواقعها حيث تتواجد اليوم؟ — لا، حيث تتحرك قارات الأرض فوق الصفائح التكتونية التي تتحرك ببطء. وخلال مليون سنة، ستتخذ القارات مواقع مختلفة بالنسبة إلى بعضها البعض.

ض م 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 صفيحتي المحيط الهادئ وخوان دو فوكا.

أم 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 الموضحة في **الشكل 2** وتوزيع الأحافير والصخور على الكتلة اليابسة الحالية. ثم اطرح على الطلاب هذه الأسئلة التوجيهية الداعمة. بعد أن تطرح هذه الأسئلة، استخدم دعم الثقافة المرئية لمساعدة الطلاب على استيعاب العمليات الموضحة في **الشكل 2**.

أ سئلة توجيهية

ق م لماذا تبدو العديد من القارات وكأنها قطع أحجية يمكن تركيبها معا مع بعض؟ — كانت القارات متلاحمة في الماضي ثم انفصلت وابتعد بعضها عن بعض.

ض م الدليل الذي يستخدمه العلماء لدعم نظرية الصفائح التكتونية؟ — يستخدم العلماء الانجراف القاري والدليل الجيولوجي والمناخ القديم والدليل الأحفوري كدعم نظرية الصفائح التكتونية.

أم الذي يمكن أن يستدل عليه العلماء إذا كتشفوا وجود أحافير لأنواع تديات قديمة في كل من شرق إفريقيا والهند؟ — الإجابة النموذجية: قد يستدلّ العلماء على أن هذه الحيوانات الثديية عاشت على كتلة يابسة شملت كلا من إفريقيا والهند ثم انقسمت مما أدى إلى تكوّن كتلتين شاهدتا الواحدة عن الأخرى لتكوّنا القارتين الموجودتين حاليا.

Scanned by CamScanner

كيف تتحرك الصفائح

لم تقبل فرضية الانجراف القاري لمدة تزيد عن 50 عاما بعد طرحها. كان السبب الرئيس لذلك أنها لم تنجح في تفسير حركة القارات. أدرك الجيولوجيون أن الوشاح، وهو جزء من الأرض موجود تحت القارات، كان صلبا. فكيف يمكن للقارة أن تشق طريقها خلال الصخور الصلبة؟

الشكل 4 تتسبب تيارات الحمل في تحرك حركة داخل الوشاح

قادت الكتشافات جديدة في الستينيات العلماء لاقتراح نظرية الصفائح التكتونية. تنقسم قشرة الأرض وأعلى الوشاح إلى صفائح تكتونية منفصلة. تتضمن هذه الصفائح القشرة الموجودة تحت المحيط والقارات. اقترح العلماء أن القارات لم تكن تطفو فقط فوق الوشاح. بدلاً من ذلك، اقترحوا أن قارات الأرض هي جزء من الصفائح التكتونية بالفعل. تتحرك الصفائح بعضها باتجاه بعض أو متباعدة بعضها عن بعض أو الواحدة بمحاذاة الأخرى. حافظة القارات معها.

نشأ القوى التي تحرك الصفائح من الوشاح. إن وشاح الأرض حار للغاية لدرجة تسبب الصخور في حالة لدنة بحيث تتلبد المعجون. يؤثر الحمل الحراري في الوشاح الموجود تحت الصفائح التكتونية. يرتفع الصهير الحار باتجاه سطح الأرض ويهبط الصهير البارد بشكل أعمق داخل الوشاح. كما هو موضح في **الشكل 4** أثناء تحرك الوشاح يتسبب في دفع الصفائح التكتونية وسحبها فوق سطح الأرض.

التأكد من فهم النص

الذي تتحرك بناء الأرض الصفائح التكتونية؟

أعلن

عدد الأفكار الرئيسة لهذا الدرس.

حدود الصفائح التكتونية

تلتقي حواف الصفائح التكتونية بعضها الصفائح. **الحد المتقارب** هو المنطقة التي تتحرك خلالها صفيحتان الواحدة باتجاه الأخرى.

الحد المتباعد المنطقة التي تتحرك خلالها صفيحتان متباعدة الواحدة عن الأخرى **الحد الانتقالي** هو المنطقة التي تنزلق خلالها الصفائح أفقيا الواحدة بمحاذاة الأخرى.

الحدود المتقاربة

في القشرة المحيطية أكثر كثافة من القشرة القارية. يعد هذا الاختلاف مهم. أثناء التقاء الصفائح. عندما تتقارب صفيحتان، فإن الصفيحة المحيطية الأكثر كثافة تندفع عادة داخل الوشاح. 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 الاندساس**. بالإضافة إلى ذلك، عندما تتصادم صفيحتان قاريتان في أحد حدود الصفائح، فإن الصفيحتين يظل على السطح. عندما تتصادم الصفيحتان فإن القشرة ترتفع إلى أعلى وتتشكل السلاسل الجبلية الضخمة. كما هو موضح في وسط **الشكل 5**.

الحدود المتباعدة

عندما تتحرك الصفائح متباعدة الواحدة عن الأخرى عند الحدود المتباعدة. يتكون ثغر فيها بين الصفيحتين. يمكن أن يتكون الصهير داخل القارات. عندما تتحرك القشرة القارية في اتجاهات معاكسة. يمكن أن يتكون الصدع أيضا الحدود المتباعدة في قاع المحيط. كما هو موضح في **الشكل 5**. نظرا لانفصال الصفائح. يمكن للصهارة أن تتصاعد مخترقة الصدع. عندما تبرد الصهارة. فإنها تكون قشرة جديدة.

المطويات

التأكد من فهم النص

ما الطريقتان التي يمكن للصفائح أن تتفاعل بها عند الحدود المتقاربة؟

التأكد من فهم الصورة

4. تحدد أنواع التضاريس عبر الصفائح التي تحتوي على الصهارة الباسلية؟

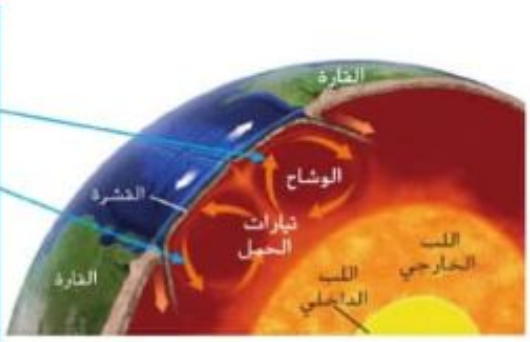
الشكل 5 عند الحدود المتقاربة تصدر الصفائح التكتونية للمحيط أو تصطدم. عندما تتقارب الصفيحة المحيطية الأكثر كثافة داخل الوشاح أسفل الصفيحة القارية الأقل كثافة (في اليسار) أو تتصادم الصفيحتان القاريتان مكونة السلاسل الجبلية (في الوسط). عند الحد البناء. يرتفع الصهير المنصهر إلى أعلى مخترقة الصدع (في اليمين)

ف تتحرّك الصفائح

الثقافة المرئية: الشكل 4

لم فرضية الانجراف القاري لصاحبها فيجنير بقبول الكثيرين داخل أوساط متبع العلمي، حيث إنه لم يكن يملك آلية قابلة للتطبيق توضح كيفية تحرك رات. ثم أدى التقدم التكنولوجي في مجال تخطيط قاع البحر إلى ظهور ظرية الصفائح التكتونية في ستينيات القرن العشرين.

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.

أ سئلة توجيهية

فهم 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 بسحبها عبر سطح الأرض.
أم نوع الحلوى التي يشبهها وشاح الأرض؟ اشرح إجابتك.	الإجابة النموذجية: يشبه وشاح الأرض حلوى التوفي أو الكراميل. لأنها صلبة ويمكن أن تتشدد من دون أن تتكسر.

توضيح الإجابات: ستتنوّع إجابات الطلاب.

Scanned by CamScanner

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 مطوية 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 مخططين واردين في **الصورة 5** قبل الإجابة عن هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

فهم 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، تدفع القشرة المحيطية الأكثر كثافة إلى الانزلاق نحو الأسفل في الستار عند منطقة اندساس. وعندما تتصادم صفيحتان قاريتان بعضهما، تدفع القشرة لأعلى لتكوّن جبالاً.

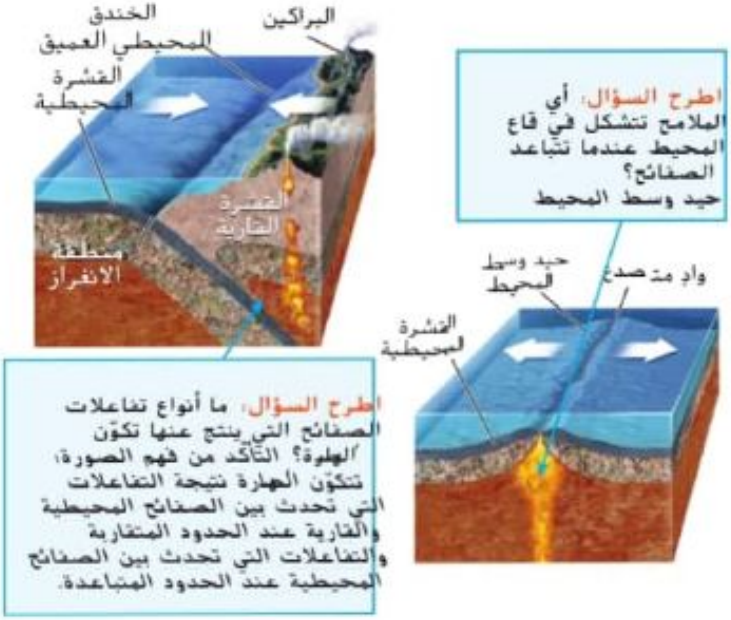
أم الذي يُحتمل حدوثه للقشرة المحيطية: الإجابة النموذجية: ستنصهر القشرة المحيطية بفعل درجات الحرارة المرتفعة عندما يتم دفعها إلى أسفل في منطقة الدثار. — ستنصهر القشرة المحيطية عندما يتم دفعها إلى أسفل في منطقة الدثار.

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.



التدريس المتمايز

ماذا يحدث عند الحدود؟ اطلب من الطلاب كتابة كتاب قصير يتناول موضوع حدود صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) وشرحه لزملائهم الطلاب ليستخدموه كدليل مراجعة.

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 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 طرفي 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 أدر مناقشة بين الطلاب حول أنواع الأضرار التي يمكن أن تحدث عند حد انتقالي على سطح الأرض. 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. ويفترض العلماء أن سبب السرعة العالية يرجع إلى سماكة صفيحتها.

Scanned by CamScanner

11.1 مراجعة

ملخّص بصري

توجد ثلاثة أنواع لحدود الصفائح التكتونية. تحدث الحركة عند كل من الحدود الثلاثة.

يقسم قشرة الأرض إلى أجزاء تسمى الصفائح التكتونية. تحدث تيارات الحمل الموجودة في الوشاح تحرك الصفائح.

وضع فيجنر الفرضية القائلة بأن القارات تتحرك خلال الزمن الجيولوجي.

تلخيص المفاهيم

1. ما الصفائح التكتونية؟

2. ما الدليل الذي يستخدمه العلماء لإثبات نظرية الصفائح التكتونية؟

3. كيف يتغير سطح الأرض نتيجة القوى الناتجة عن حركة الصفائح؟

تلخيص المفاهيم

423 الدرس 11.1 مراجعة

الشكل 4 تسبب حركة صفيحتين تتقاربان في انتشار هذا الطريق الواقع على طول حد انتقالي

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الانتقالي

الاستخدام العلمي: الحركة النسبية الأفقية

الاستخدام العام: التغيير

الحدود الانتقالية

تتراكب صفيحتان تكتونيتان الواحدة بمحاذاة الأخرى عند الحدود الانتقالية. تتحرك حافتا الحد في اتجاهات متعاكسة. قد يتسبب ذلك في حدوث زلازل عنيفة أو يمحو أثار الصخور مثل الأسوار أو السكك الحديدية أو الطرق التي تتقاطع مع هذا الحد. كما هو موضح في الشكل 6.

تأكد من المفاهيم الرئيسة

كيف يتغير سطح الأرض عند حدود الصفائح؟

القوى المسببة لتغيّر سطح الأرض

تتسبب القوى الموجودة داخل الأرض في تحرك الصفائح. تخضع الأنواع الثلاثة من حدود الصفائح لأنواع مختلفة من القوى كما هو موضح في الشكل 7. الضغط عند حد متقارب تسمى الانضغاط. قوة السحب عند حد متباعد تسمى الشد. 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 سلاسل جبلية ضخمة وأحداث زلازل عنيفة. تعمل قوى الشد على سحب اليابسة وتكوّن المحائط المحيطية والحيود وسط المحيط. كما هو موضح في الشكل 5 تعمل قوى الانضغاط على تكوين سلاسل جبلية مثل تلك الموجودة في الشكل الجيومورفية الموجودة في بداية هذا الدرس 11.1.

الشكل 7 تسبب الأنواع الثلاثة من القوى — وهي الشد والانضغاط والقص — في تغير شكل التضاريس بطريق مختلفة

422 الوحدة 11

الحدود الانتقالية

الثقافة المرئية: الشكل 6

لب من الطلاب دراسة **الشكل 6** لفهم حركة الأرض عند حد انتقالي. بعد ذلك، راجع دعم المفردات واطرح هذه الأسئلة.

رح السؤال: **ما الأنواع الثلاثة الرئيسة من حدود الصفائح؟ تتمثل الأنواع لاثة 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.

الصدع الانتقالي

القشرة القارية

القشرة القارية

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الانتقالية

اطرح السؤال: حركة الصفائح النسبية عند حد انتقالي رأسية أم أفقية أم قطرية؟ صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) بمحاذاة بعضها البعض بحركة أفقية نسبياً 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 التوجيهية الداعمة لتقويم الفهم.

أسئلة توجيهية

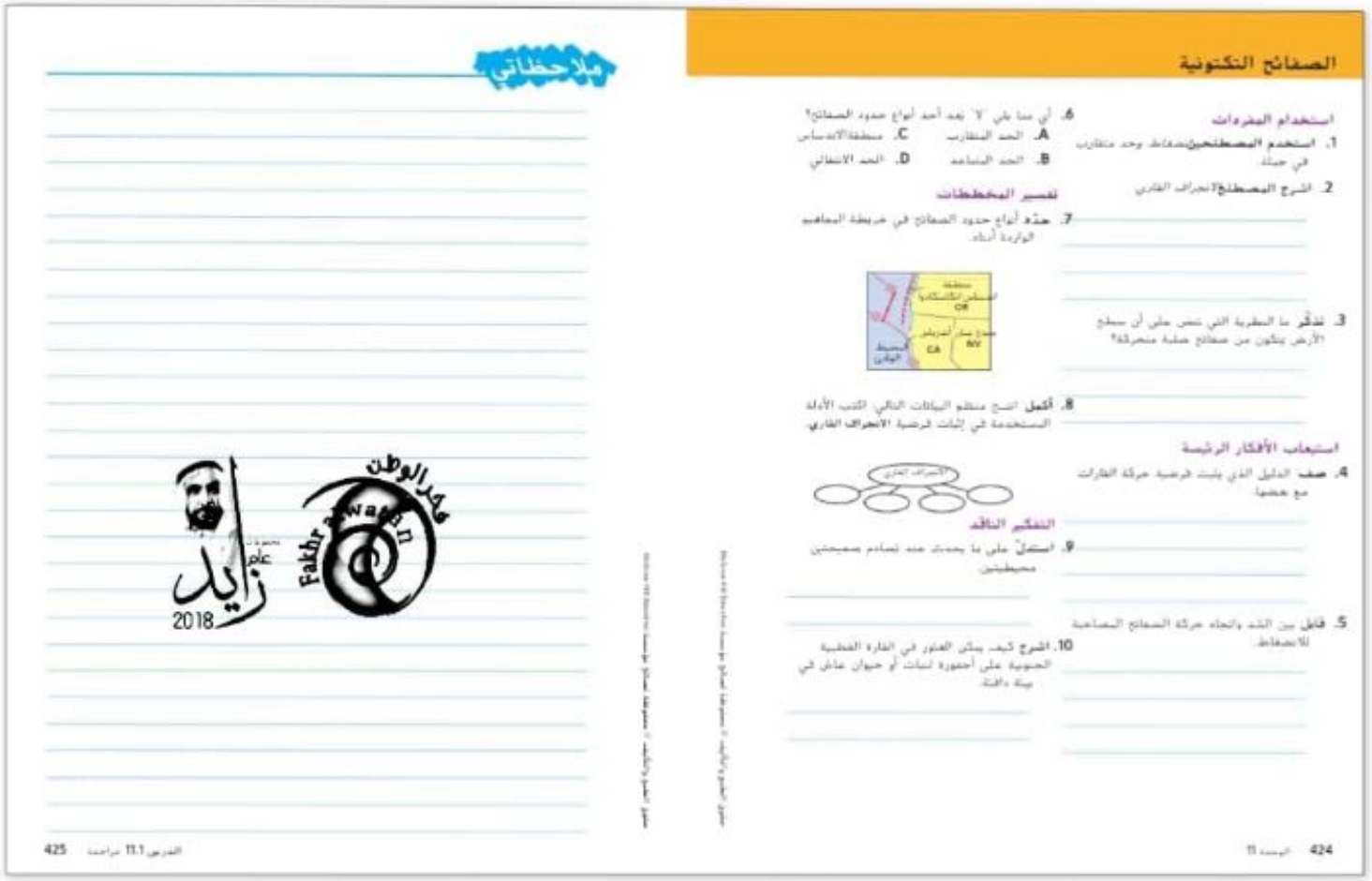
ق: ما الأنواع الثلاثة من القوى؟ — الأنواع الثلاثة من القوى هي الانضغاط والشد والقص.

التأكّد من المفاهيم الرئيسة: 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.

أ: تخيل أنك تتنزه في قارة إفريقيا ومررت بوادٍ منصدع كبير. ما الذي تعرفه عن هذا الوادي؟ — نظرًا لأنه وادٍ منصدع. فإنك تعلم أنه تشكّل بفعل قوى الشد. أنت تعلم أن الوادي يقع على حد متباعد. لأنه موقع حدوث قوى الشد.

422 الوحدة 11

Scanned by CamScanner



الصفائح التكتونية

استخدام المفردات

1. استخدم المصطلحين انضغاط وحد متقارب في جملة.

2. اشرح المصطلح انجراف القارات.

3. تذكّر ما النظرية التي تنص على أن سطح الأرض يتكون من صفائح صلبة متحركة؟

استيعاب الأفكار الرئيسة

4. صف الدليل الذي يثبت فرضية حركة القارات مع بعضها.

5. قابل بين الشد واتجاه حركة الصفائح المتباعدة للانضغاط.

6. أي مما يلي لا يعد أحد أنواع حدود الصفائح؟
A. الحد المتقارب C. منطقة الاندساس
B. الحد المتباعد D. الحد الانتقالي

تفسير المخططات

7. حدّد أنواع حدود الصفائح في خريطة المفاهيم الواردة أدناه.

8. أكمل نسخ 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.

ملاحظاتي

استخدام المفردات

الإجابة النموذجية: تتعرض صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) للانضغاط عند الحدود المتقاربة.

تنص نظرية الانجراف القاري على تحرّك قارات الأرض عبر سطحها على مدار تاريخ الأرض.

3. نظرية الصفائح التكتونية

استيعاب المفاهيم الرئيسة

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.

يحدث الانضغاط عندما تتحرك الصفائح تجاه بعضها البعض، بينما يحدث الشد عندما تنفصل عن بعضها.

6. ج. الاندساس

تفسير المخططات

7. يتم عرض حد متقارب وحدود انتقالية.

8. السواحل المتطابقة، الدليل الجيولوجي، الدليل الأحفوري، دليل المناخ القديم (مواقع الأنهار الجليدية القديمة والصحاري ومستنقعات الفحم)

التفكير الناقد

9. ستنغرز الصفيحة المحيطية الأكثر كثافة وستنكوّن قوس الجزيرة البركانية. ستنكوّن خندق محيطي عند موقع التحام الصفيحتين فالصفيحة الأكثر كثافة في الوشاح.

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.

Scanned by CamScanner

الدرس 11.2 الزلازل والبراكين

استقصاء

لماذا يثور هذا البركان؟ كان بركان جبل "ريدوبت" في ولاية الاسكا كامنا منذ العام 1989. وفي مارس 2009 ثار الجبل باعثا أعمدة من الرماد والبخار في الغلاف الجوي. يرتبط موقع جبل "ريدوبت" وتاريخ الثوران بالصفائح المتحركة. لماذا ثار بركان جبل "ريدوبت" مرة أخرى بعد 20 عاما؟ هل تتوقع أن براكين أخرى ستثور بعده؟

دون إجاباتك في دليل أنشطة العلوم

نشاط استكشافي

هلْ يُمد على أرض صلبة؟

يحدث البركان عندما تتدفق كتل القشرة بعضها بمحاذاة بعضها البعض مما يتسبب في اهتزاز الأرض. عندما تهتز الأرض فإن الترية الرطبة والرمال قد تتحرك. وكأنها مواد سائلة. كيف يمكنك توضيح ما يحدث للمباني المشتملة على أرض مشابهة لهذه أثناء الزلزال؟

الإجراءات

1. اقرأ وأتبع نموذج السلامة في المختبر.
2. أضف **رملاً** و**وعاء شفاف** حتى يمتلئ إلى ما يقارب ثلثيه.
3. استخدم **إبريقا** لصب الماء ببطء في الوعاء بمحاذاة أحد جوانبه. أضف ما يكفي من الماء حتى يصل مستواه إلى حوالي 2 أو 3 mm أسفل قمة الرمال.
4. **اثقب طابوق** في وسط الوعاء لتشكل سنن عال وانتظر دقيقة واحدة.
5. في كراستك اليومية الخاصة بالعلوم، دون توقعاتك ما قد يحدث لقالب الطوب في حال تذبذب أو اهتزاز الرمال أسفله. ثم استخدم قبضة يدك بخفة لدفع الطابوق عند حافة الوعاء عدة مرات. سجل ملاحظاتك في دليل أنشطة العلوم.

فكر في الأمر

1. **صف** ما سيحدث لقالب الطابوق عندما تقوم بدفع الطابوق.

2. صف طريقة واحدة تعتقد أن زلزالك قد غير سطح الأرض بها.

الأسئلة الرئيسة

- ما أسباب حدوث الزلازل؟
- ما أسباب تكون 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
قالديرا	caldera

427

استقصاء

ول الشكل **اذكر سبب ثوران هذا البركان.** يمثل بركان جبل ريدوبت
ءا من سلسلة براكين تمتد على طول مضيق كوك القريب من أنكوريج. في
ة ألاسكا. تقع هذه البراكين على حد متقارب. حيث تنزلق القشرة المحيطية
ضيحة المحيط الهادئ لتتمركز أسفل القشرة القارية لصفيحة أمريكا الشمالية.
ندما تغطس صفيحة المحيط الهادئ، فإنها تحمل معها المياه إلى داخل
الوشاح. الأمر الذي يتسبب في انصهاره وتكوّن الحُمارة. ترتفع الحُمارة في باطن
الأرض. ويستمر الضغط في التراكم حتى يثور البركان.

أ سئلة توجيهية

ف م مكونات السحابة المنبعثة من بركان جبل ريدوبت؟ تحتوي السحابة المنبعثة من بركان جبل ريدوبت على البخار وأطنان من الرماد

ص م أنواع القوى المسؤولة عن تكوّن البراكين وثورانها؟ يمكن أن تؤدي قوى الانضغاط أو الشد إلى تصاعد أعمدة الحُمارة التي تصل في بعض الأحيان إلى السطح وتسبب الثورانات البركانية.

أ م 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 جزءاً من سلسلة براكين تكوّنت عند حد متقارب.

الأسئلة الرئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الإجابة عن الأسئلة الرئيسة. كلّفهم كتابة كل سؤال في دليل أنشطة العلوم. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

مقدمة ثوران انفجاري

1. أملأ 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.

Scanned by CamScanner

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 تهزها يمكن أن تمثل بركانًا منفجرًا.
7. **اطرح السؤال: برأيك، ما الذي يسبب ثوران بركان متفجر؟** يتسبب تصاعد الصهارة والغازات في تراكم الضغط بباطن الأرض حتى يصل الضغط إلى معدلات تؤدي إلى الانفجار فتُقذف الرماد من خارج الشقوق وبستقر 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

مستوى المستوى قريب من المستوى أعلى من المستوى

Scanned by CamScanner

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

الزلازل

تظهر الصفائح التكتونية ببطء شديد. قد لا تلاحظ معظم التغيرات على سطح الأرض لتتغير وقد طويلاً لتحدث. ولكن بعض التغيرات تحصل بسرعة كبيرة وبشدة. **الزلزال** هو اسم يطلق على الاهتزازات المصحوبة بعنف الصدع أو تدفق في القشرة الأرضية. ينتج الزلزال تغير سطح الأرض بسرعة وبدرجة كبيرة. كما هو موضح في **الشكل 8**.

الشكل 8 إن الحركة التي حدثت على امتداد الصدع في مقل الأرض هذا في الطين حفت منها إزاحة الأرض أثناء الزلزال.

أسباب حدوث الزلازل

تتحرك الصفائح التكتونية ببطء شديد. قد لا تلاحظ معظم التغيرات على سطح الأرض لتتغير وقد طويلاً لتحدث. ولكن بعض التغيرات تحصل بسرعة كبيرة وبشدة. **الزلزال** هو اسم يطلق على الاهتزازات المصحوبة بعنف الصدع أو تدفق في القشرة الأرضية. ينتج الزلزال تغير سطح الأرض بسرعة وبدرجة كبيرة. كما هو موضح في **الشكل 8**.

أسباب حدوث الزلازل

تتحرك الصفائح التكتونية ببطء شديد. قد لا تلاحظ معظم التغيرات على سطح الأرض لتتغير وقد طويلاً لتحدث. ولكن بعض التغيرات تحصل بسرعة كبيرة وبشدة. **الزلزال** هو اسم يطلق على الاهتزازات المصحوبة بعنف الصدع أو تدفق في القشرة الأرضية. ينتج الزلزال تغير سطح الأرض بسرعة وبدرجة كبيرة. كما هو موضح في **الشكل 8**.

تتحرك الصفائح التكتونية ببطء شديد. قد لا تلاحظ معظم التغيرات على سطح الأرض لتتغير وقد طويلاً لتحدث. ولكن بعض التغيرات تحصل بسرعة كبيرة وبشدة. **الزلزال** هو اسم يطلق على الاهتزازات المصحوبة بعنف الصدع أو تدفق في القشرة الأرضية. ينتج الزلزال تغير سطح الأرض بسرعة وبدرجة كبيرة. كما هو موضح في **الشكل 8**.

الشكل 9 على الرغم من حدوث الزلازل بالقرب من حدود الصفائح فإن بعضها يحدث بعيداً عنها أحياناً.

أين تحدث الزلازل؟

تحدث معظم الزلازل بالقرب من حدود الصفائح. كما هو موضح في **الشكل 9**.

تأثيرات الزلازل على القشرة الأرضية

1. سطح الأرض المتغير

قد يكون مألوفاً لك ما يمكن أن تسببه الزلازل من دمار. ولكن منها أيضاً تكوين تضاريس. يمكن أن تظهر التصدعات المرتبطة بالزلازل على سطح الأرض. يمكن أن ينتج 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 وعمق يبلغ 20 km. تعمل الزلازل على تكوين الجبال أيضاً عبر سطح الأرض بطرق أخرى.

2. الجبال

تحدث الزلازل كلما تحركت كتل القشرة الأرض بعضها بمحاذاة بعض على امتداد الصدوع. قد تتحرك الكتل لمسافة 1-2 m فقط. كما هو موضح في **الشكل 10**. لكن بعد مئات أو آلاف الزلازل فإن كتل القشرة سكون قد تحركت لمسافة طويلة. عندما تتحرك القشرة رأسياً. ينتج عن قوى الانضغاط والشد تكون جبال وحيال.

التأكد من فهم النص

أين تحدث معظم الزلازل؟

الشكل 10 تكون هذا الجبل المنخفض نتيجة لحدوث زلزال في منطقة ما القشرة في منطقة أبعد قليلاً.

الزلازل

الزلزال هو تصدع وحركة مفاجئة للصخور على امتداد أحد الصدوع في القشرة الأرضية. يضم الطلاب نمذجة بعض التأثيرات الناجمة عن أحد لازل في التجربة الاستهلالية. **اطرح السؤال: لماذا قد تكون الزلازل على درجة كبيرة من الخطورة؟** يذكر الطلاب أن الزلازل تحدث بسرعة رة بما لا يترك متسعًا من الوقت للتصرف حيالها. وتكون عنيفة للغاية لدرجة أنها قد تدمر مباني قوية. يمكنها أيضًا تتسبب في انهيار المباني والجسور والسدود إذا كانت مبنية على أرض غير مستقرة.

أسباب الزلازل

حدث الزلازل عندما تنزلق الصخور بمحاذاة بعضها البعض في أحد الصدوع. ح حركة الصخور بسبب قوى الضغط أو الشد أو القص. اطرح على الطلاب هذه الأسئلة المتعلقة بأسباب الزلازل.

أ سئلة توجيهية

ق م ما الصدع؟	الصدع هو سطح تتحرك القشرة الأرضية على امتداده.
ق 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.
أ م نوع القوة التي قد تسبب زلزالاً عند قد تسبب قوى القص المسببة لحركة أفقية الحد الانتقالي؟	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؟** الزلازل نشأت بعيداً عن حدود الصفائح. والتي تحدث عندها معظم زلازل الولايات المتحدة.

الثقافة المرئية: مواقع الزلزال

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة المتعلقة بمواقع الزلزال ودراسة **الشكل 9**. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة التوجيهية.

اطرح السؤال: أين تحدث معظم الزلازل في الولايات المتحدة؟ تحدث معظم الزلازل في الولايات المتحدة على الساحل الغربي في ولاية الاسكا.

اطرح السؤال: أين تحدث معظم الزلازل؟ التأكد من فهم الصورة تحدث معظم الزلازل عند حدود الصفائح أو بالقرب منها.

Scanned by CamScanner

البراكين

تتشكّل الصخور المنصهرة داخل جوف الأرض تسمى بالصهارة. بما أن الصهارة ساخنة فإنها تكون أقل كثافة من الصخور المحيطة بها مما يجعلها ترتفع لأعلى. تعتبر البراكين تضاريس تتكون عند خروج الصهارة على سطح الأرض مثل الجبل. تنتشر البراكين على كوكب الأرض. يقدر ما يقرب من 50 إلى 60 بركانًا محتملًا في أماكن مختلفة على الأرض سنويًا يوجد ما يقرب من 1,500 بركان نشط على الأرض. يمكن أن تكون البراكين مدمرة ولكن ينتج عنها تكون تضاريس جديدة أيضًا.

أماكن حدوث البراكين

يمكن أن تحدث البراكين على حدود الصفائح المتباعدة والمتقاربة وفي النقاط الساخنة. تدفق الصهر عند الحد المتباعد داخل الصدع الذي تكونه الصفائح المنفصلة. كما هو موضح في **الشكل 12** تتكون قشرة جديدة من الصخور التي تتشكل عندما تبرد هذه الحطيمات التي تتكون نتيجة لتراكم هذه الحمم وأصلبها تسمى **حيد وسط المحيط**.

تدفق صفيحة تكتونية واحدة داخل الوشاح عند بعض الحدود المتقاربة. كما تحمل الصفيحة الهابطة المياه إلى داخل الوشاح. يؤدي ذلك إلى انصهار الوشاح مما يكوّن الصهارة. ترتفع الصهارة وتثور على الصفيحة التي لا تهبط. كما هو موضح في **الشكل 13**

النقاط الساخنة قد لا تحدث كل البراكين بالقرب من حدود الصفائح. في أماكن قليلة تتكون براكين كثيرة بالقرب من مركز صفيحة تكتونية. تتكون هذه البراكين في **نقاط ساخنة**، وهي المواقع التي تتكون فيها البراكين بغض النظر عن حدود الصفائح. تعد جزر هاواي الواقعة في وسط المحيط الهادئ ومتنزه يلوستون الوطني في وايومنغ من النقاط الساخنة.

إن السبب وراء وجود هذه النقاط الساخنة غير معلوم بالكامل. تنص إحدى الفرضيات على أن النقاط الساخنة تتواجد فوق الأماكن التي يتسرب الوشاح بها ثم ترتفع الصهارة باتجاه السطح وتثور مخترقة القشرة الأرضية في نهاية المطاف.

الشكل 12 يتسبب الوشاح الذي يرتفع أسفل حد متباعد في قاع المحيط بتكوين قشرة جديدة من الصخور التي تتشكل عندما تبرد هذه الحطيمات التي تتكون نتيجة لتراكم هذه الحمم وأصلبها تسمى حيد وسط المحيط

الشكل 13 عند الحد المتقارب، يتسبب الوشاح المرتفع لقوة الصفائح الهابطة بتكوين الصهارة. تثور الحمم على الصفيحة التي تعلو على سطح الأرض.

تأكد من فهم النص

كيف تتكون البراكين عند الحدود المتقاربة؟

الشكل 11 تتكون أمواج تسونامي عندما تحدث الزلازل تحت قاع المحيط. تدفع الأرض المياه إلى أعلى، مما يتسبب في ارتفاع أمواج المحيط من حولها من الشاطئ.

الانهيارات الأرضية يمكن أن تحدث دمار كبير في الساطئ التي تكون 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 الناعمة والسوائل ليست متماسكة بدرجة كافية لتحمل المباني الثقيلة. قد 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 تتحمل الانهيارات الأرضية الصخور والتربة من قمم الجبال إلى الأودية.

4. موجات تسونامي قد يؤدي الزلازل التي تحدث تحت الماء إلى تكوين موجات تسونامي. كما هو موضح في **الشكل 11**. إن أي حركة عند قاع المحيط ينتج عنها دفع للمياه إلى أعلى وإلى الخارج. أمواج ضخمة. تصبح هذه الأمواج أكثر ارتفاعًا كلما اقتربت من الشواطئ. يحدث التسونامي عندما تهبط أجزاء من قاع المحيط أو يسبب حدوث ثوران بركاني تحت المياه.

تأكد من المفاهيم الرئيسة

اشرح بعض سطح الأرض عملية الزلازل؟

أصف

هذه الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

إسالة والانهيارات الأرضية وأعاصير تسونامي

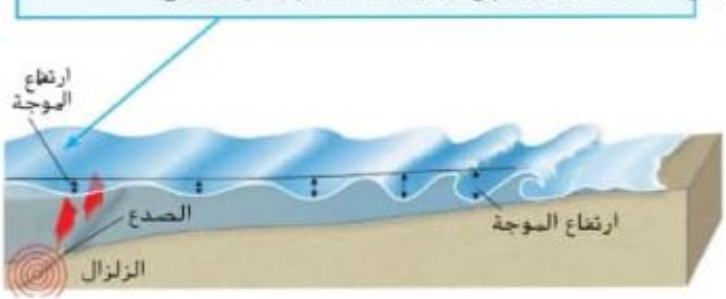
توضيح الإجابة: ستتنوّع إجابات الطلاب.

ن أن تسبب الزلازل أحداثًا كارثية. **اطرح السؤال: كيف تُغيّر الزلازل سطح الأرض؟ إجابة فقرة التأكّد من المفاهيم الرئيسة:** يمكن أن تتسبب لازل في حدوث الصدوع والتنوءات الجبلية والجبال. ويمكن أن تتسبب في حدوث الانهيارات الأرضية الإسالة.

الثقافة المرئية: الشكل 11

لب من الطلاب قراءة الفقرة المتعلقة بأعاصير تسونامي ودراسة **الشكل 11**. والإجابة عن السؤال التالي.

اطرح السؤال: كيف يتكون التسونامي؟ يسبب زلزال حدث في قاع البحر ي دفع قاع المحيط لأعلى. فينتج عن ذلك الأمر اندفاع الماء لأعلى وتكوين أمواج ضخمة عند وصولها إلى المياه الضحلة بالقرب من الشاطئ.



Scanned by CamScanner

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.

أ سئلة توجيهية

ق م: وجه 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؟

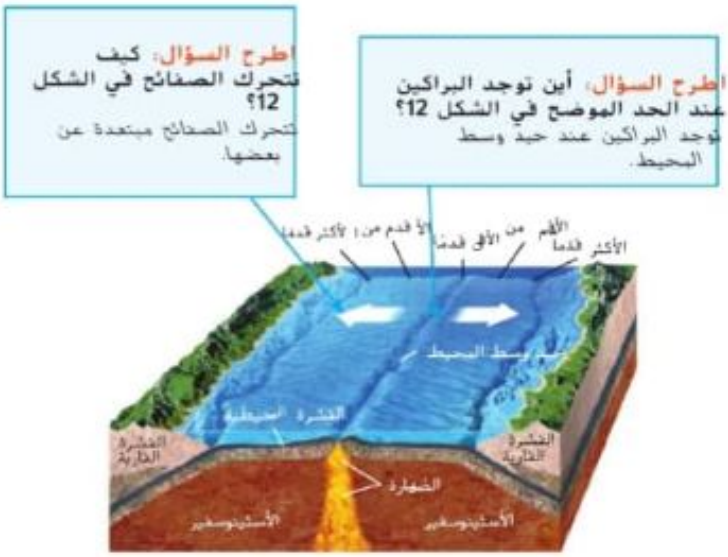
عند الحد المتقارب، تطلق الصفيحة المنغمرة الماء إلى الوشاح. ويتسبب هذا في انصهار الوشاح وتكوين الصهارة التي تصعد وتثور في صورة حمم بركانية و/ أو رماد بركاني لتكوين البركان.

أم: 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.



التدريس المتمايز

دليل لرحلة الصهارة

اطلب من الطلاب أن يضعوا مخططًا 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:

مطوية اطلب من الطلاب أن يضعوا مطوية مزودة بالصور لتوضيح الرحلة.

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 ناقذة 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).

ق م على من المستوى أم قريب من المستوى

Scanned by CamScanner

أسباب الثورانات البركانية

تتكون الصهارة عندما تنصهر الصخور الموجودة في الوشاح وتتحرك إلى سطح 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

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.

كيف يمكن أن تساعد إضافة المياه إلى الوشاح على تكوين الصهارة؟
تقلل إضافة المياه من درجة حرارة انصهار الصخور.

التأكّد من المفاهيم الرئيسة: ما أسباب تكوّن البراكين؟
تتكون البراكين عندما تصعد الصهارة وتثور في صورة حمم بركانية من خلال الشقوق الموجودة في سطح الأرض.

لماذا يوجد ضغط 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 **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.

Scanned by CamScanner

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، قاعدة الشمعة. بتراكم الشمع ويزيد ارتفاعه كلما ازداد تدفق الشمع إلى الأسفل. 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 التوجيهية الداعمة.

أسئلة توجيهية

ق م الذي سيراه 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 تكون جبالاً في بعض المناطق.

أ م 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. ستكون 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 لماذا تسمى الأجزاء الصغيرة من الصهارة التي تنتج أثناء الثورانات البركانية التي تنتج أثناء الثورانات البركانية المتفجرة؟ — الصهارة الصلبة الصغيرة من 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.

تمرين

$V = 3.140 \times (90\ m)^2 \times 10.0\ m$

$V = 3.14 \times 8100\ m^2 \times 10.0\ m$

$V = 254,340\ m^3$. يتم تقريبها إلى $250,000\ m^3$ (أرقام ذات معنى)

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:

مقارنة البراكين اطلب من كل مجموعة إنشاء نموذج لبركانين أحدهما مخروطي الشكل والثاني درعي الشكل لمقارنة السمات الخاصة بكل منهما.

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 الحرازية 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 "تَتَلَظّى" 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.

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

Scanned by CamScanner

أنواع البراكين

أصل الكلمة

كالديرا

اطرح السؤال: كيف يصف معنى الكلمة اللاتينية كالداريا مفهوم **الكالديرا**؟ اللاتينية كالداريا تعني "تدفئة". والكالديرا هي بقايا منهارة من حجيرة صهارة كانت مليئة بصخور ساخنة منصهرة.

لتأثيرات على الغلاف الجوي

ن للثورانات البركانية المتفجرة أن تقذف بالرماد البركاني والغازات البركانية تويات عالية في الغلاف الجوي. ويمكن لهذه المواد أن تحجب ضوء الشمس. خفض درجات الحرارة على كوكب الأرض. استخدم الأسئلة التوجيهية ـاعمة لتفسير مفهوم الرماد البركاني وأثره على الغلاف الجوي.

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.
ق م كيف يمكن للثوران البركاني أن يتسبب في تغيير درجات الحرارة على كوكب الأرض؟	يمكن أن تعمل المواد البركانية التي تقذف 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 الرئيسة: تشكّل سطح الأرض عن طريق تكوّن صخر جديد.

ملخص بصري

يسهّل التفكاهيم 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
- التأثيرات على الغلاف الجوي

Scanned by CamScanner

استخدام المفردات

1. الرماد البركاني

الصدع هو سطح تتحرك القشرة الأرضية على امتداده. الزلزال هو نصدع وحركة مفاجئة للصخور بطول صدع.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

3. ب. الصدع

4. الانتقالية

الصهارة المتكونة عند أحياد وسط المحيط هي نتاج انصهار الوشاح أسفل الحيد نفسه. الصهارة المتكونة عند الحدود المتقاربة هي نتاج انصهار الصفيحة المنغرزة.

تفسير المخططات

6. تكوين الجبال والإسالة والانهيارات الأرضية

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 مكونة كالديرا.

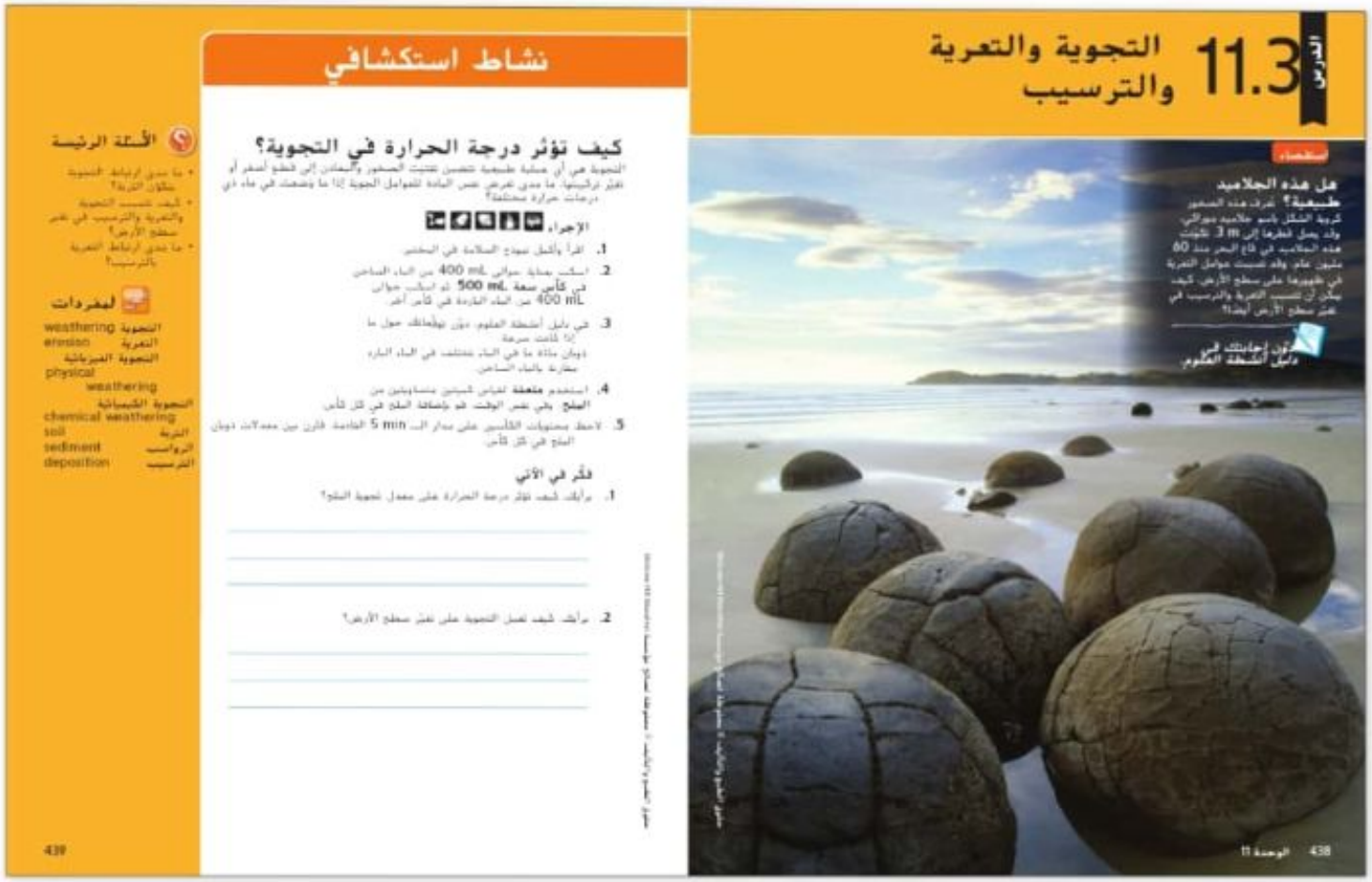
8. هذا غير صحيح. يمكن أن تتكون البراكين أيضا عند النقاط الساخنة التي تتواجد بعيدا عن حدود الصفائح. يمكن أن تحدث الزلازل عند مناطق الصدع المنهارة التي تتواجد أيضا بعيدا عن حدود الصفائح.

مهارات رياضية

9. $V = 3.14 \times (800\ m)^2 \times 50.0\ m = 100{,}000{,}000\ m^3$
(أرقام ذات معنى)

هل سيثور من جديد؟ يمكن إيجاد هذا العنوان في كتاب الأنشطة المختبرية.

Scanned by CamScanner



الدرس 11.3

التجوية والتعرية والترسيب

استقصاء

هل هذه الجلاميد طبيعية؟ ظهرت هذه الصخور كروية الشكل باسم جلاميد موبراكي، وقد يصل قطرها إلى 3 m. تكونت هذه الجلاميد في قاع البحر منذ 50 مليون عام. وقد تسببت عوامل التعرية في ظهورها على سطح الأرض. كيف يمكن أن تتسبب التعرية والترسيب في تغير سطح الأرض أيضًا؟

دوّن إجاباتك في دليل أنشطة العلوم

438 الوحدة 11

نشاط استكشافي

كيف تؤثر درجة الحرارة في التجوية؟

التجوية هي أي عملية طبيعية تتفتت الصخور والمعادن إلى قطع أصغر أو تغير تركيبها. ما مدى تعرض عينة المادة للتجوية إذا ما وضعت في ماء ذي درجات حرارة مختلفة؟

الإجراء

1. اقرأ بالكامل نموذج السلامة في المختبر.
2. اسكب بحذر حوالي 400 mL من الماء الساخن في كأس سعة 500 mL. ثم اسكب حوالي 400 mL من الماء الفاترة في كأس آخر.
3. في دليل أنشطة العلوم، دوّن توقعاتك حول ما إذا كانت سرعة ذوبان مادة ما في الماء تختلف في الماء الباردة مقارنة بالماء الساخن.
4. استخدم **ملعقة** لقياس ثلاثين ملعقة من **الملح**. ثم ابدأ بإضافة الملح في كل كأس.
5. لاحظ محتويات الكأسين على مدار الـ 5 min القادمة. قارن بين معدلات ذوبان الملح في كل كأس.

قدّم في الآني

1. برأيك، كيف تؤثر درجة الحرارة على معدل تجوية الملح؟

2. برأيك، كيف تعمل التجوية على تغير سطح الأرض؟

الأسئلة الرئيسة

- ما مدى أهمية التجوية بشكل الترية؟
- كيف تتسبب التجوية والتعرية والترسيب في تغير سطح الأرض؟
- ما مدى ارتباط التعرية بالترسيب؟

لمفردات

weathering	التجوية
erosion	التعرية
physical weathering	التجوية الفيزيائية
chemical weathering	التجوية الكيميائية
soil	التربة
sediment	الرواسب
deposition	الترسيب

439

استقصاء

ول الشكل هل هذه الجلاميد طبيعية؟ ظهرت "جلاميد موبراكي" على الساحل في نيوزيلندا عندما تعرض الحجر الطيني الذي غطى الدرنات الصخرية لعوامل التجوية والتآكل. تشكلت هذه الصخور في البداية عندما ثمت طبقات متعاقبة من الرواسب حول صدفة أحفورية أو قطعة من العظم الخشب، مثل تكوّن اللؤلؤ حول حبة رمل. وعندما فتّت العلماء الدرنات صخرية 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 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 حولها.

أم 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 وترسب في مكان آخر.

الأسئلة الرئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة الرئيسة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلف الطلاب كتابة كل سؤال في دليل أنشطة العلوم. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

لمفردات

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. التجوية هي العملية التي تسبب 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.

Scanned by CamScanner

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 ومحبار 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
ر 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

Scanned by CamScanner

التجوية

التجوية الفيزيائية

يحتار الطلاب بشأن الاختلاف بين التجوية والتعرية. فشدّد على أن التجوية
ر إلى عمليات تفتت الصخور إلى رواسب. بينما تشير التعرية إلى عملية نقل
الرواسب عن طريق الرياح أو المياه أو الثلج. عرّف الطلاب بمفهوم التجوية
يزيائية. التجوية الفيزيائية هي عملية تفتيت الصخور إلى أجزاء صغيرة من
دون تغيير تركيبها.

أسئلة توجيهية

فهم ماذا يحدث عندما ينمو نبات بين شقوق الصخور؟ يمكن أن تفتت جذور النباتات الصخور أثناء نموها.

التأكّد من فهم النّص: ما الفرق بين تشير التجوية إلى عمليات تفتيت وتغيير الصخور إلى رواسب. تشير التعرية إلى عمليات نقل الرواسب عن طريق الرياح أو المياه أو الثلج.

أهم كيف يمكن أن يتسبب الماء في كل من التجوية الفيزيائية والتعرية؟ يمكن الماء ملء الشقوق بين الصخور والتجمد لتفتيت الصخور (التجوية). يمكن 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 التوجيهية الداعمة.

أسئلة توجيهية

فهم لون الصخور في الشكل 19؟ تفاعل الأكسجين في الجو مع الحديد في الصخور وشكّل معادن بلون الصدأ.

التأكّد من المفاهيم الرئيسة: 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.

أهم لماذا يحتمل أن يشكل المطر الحمضي تهديدًا على المباني التاريخية والآثرية؟ يشكل المطر الحمضي تهديدًا على بعض المباني التاريخية المبنية من الحجر الجيري لأنه يذوب بشكل سريع في مياه الأمطار الحمضية.

Scanned by CamScanner

تكوّن التربة

تتكوّن التربة من تعرض 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

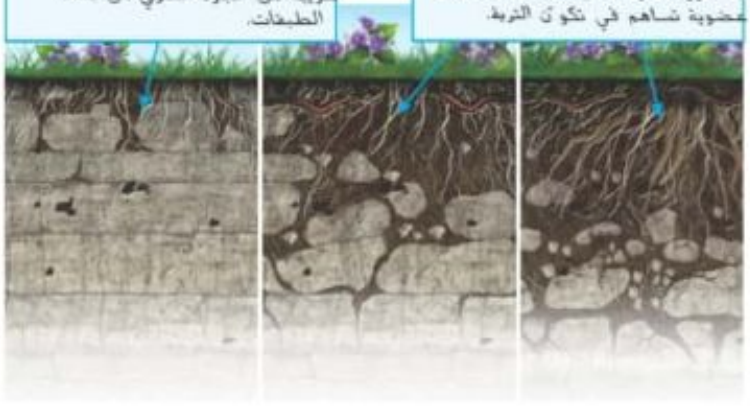
فهم: هل التربة مجرد تراب؟ اشرح إجابتك. لا. التربة هي خليط من الصخور التي حدثت لها عملية التجوية والمواد المعدنية بالإضافة إلى المواد العضوية من بقايا النباتات والحيوانات.

التأكّد من المفاهيم الرئيسة: ما مدى ارتباط التجوية بتكوّن التربة؟ تبدأ تكوّن التربة عندما تتسبب التجوية الفيزيائية والكيميائية في تفتت الصخور.

تأمل: 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.



Scanned by CamScanner

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 كيف تتكون الرواسب؟	تتكون الرواسب من المعادن وقطع صغيرة من الصخور.
ض م ماذا يحدث عندما تتدفق المياه بسرعة تلتقط المياه بعض الرواسب أثناء تدفقها على الرواسب؟	
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؟ الصخور الأصغر والرواسب قد تآكلت ونقلت بعيدًا مع اتجاه التيار بسبب المياه المتحركة.

اطرح السؤال: كيف يمكن للنهر الجليدي أن يجعل قمة الجبل أكثر انحدارًا؟ 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.

التدريس المتمايز

مسرحية موسيقية عن الرواسب

اطلب من طلاب الصف العمل على ابتكار 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	التقاطني والقاني أرضًا

مثّل هذا النشاط على النحو التالي:

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.

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 معلم.
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 معلم؟** 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 معلم. تحقق من إجاباتهم مقابل المعلومات التي جمعتها عن كل معلم.
6. شجع الطلاب على زيارة كل موقع لمشاهدة المعلم.

استراتيجية القراءة

التحدث من خلال الصور اطلب من الطلاب رسم صور في الكراسة اليومية الخاصة بالعلوم مستفادة من الصور التي توضح التعرية والترسيب. ثم كلّف الطلاب كتابة بعض النقاط الرئيسة الموجودة في هذا القسم وأخبرهم بقص هذه النقاط على شكل بالونات كرتونية. كلّف الطلاب وضع البالونات على الصور المناسبة لها وتثبيتها في كراستهم اليومية.

Scanned by CamScanner

الترسيب

عوامل الترسيب

1. الترسيب بفعل المياه

2. الترسيب بفعل الجليد

3. الترسيب بفعل الرياح

دورة التعرية–الترسيب

أتأكد من المفاهيم الرئيسة

444 الوحدة 11

445 الدرس 11.3 التجوية والتعرية والترسيب

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: 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

المياه والثلوج الجليدية والرياح عوامل تعرية فحسب؛ بل هي عوامل ترسيب أيضًا. **تُلخِّص** 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

ف م 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؟ — تترسب في مقدمة النهر الجليدي أو على جانبيه أو في أسفله.

ض ك 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 تترسب الرواسب، فإنها قد تكون صخورًا تتعرض لعوامل التجوية والتعرية، ثم تترسب مرة أخرى. كلِّف الطلاب قراءة المعلومات المتعلقة بدورة الترسيب – التعرية. ثم اطرح أسئلة الدعم التدريجي التالية لتقويم استيعاب الطلاب.

أسئلة توجيهية

ف م كيف تميل الرواسب إلى أن تتراكم على سطح الأرض؟ — تميل الرواسب إلى أن تتراكم على السهول وفي قيعان البحيرات والمحيطات.

التأكّد من المفاهيم الرئيسة: ما العلاقة بين التعرية والترسيب؟ — تشمل 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: ستتنوع إجابات الطلاب

Scanned by CamScanner

ملخص- بصري

يسهّل التفكير والمصطلحات عندما نرتبط بصورة. **اطرح السؤال:** كيف توضح الصور التجوية والتعرية والترسيب؟

تلخيص المفاهيم

ستتنبّ وع إجابات الطلاب.
المعلومات اللازمة واردة في الأجزاء التالية:

- التجوية
- التعرية
- الترسيب

استخدام المفردات

الإجابة النموذجية: تتكون الرواسب من قطع صغيرة من الصخور والمعادن.

2. التجوية الفيزيائية
3. التربة

استيعاب المفاهيم الرئيسة

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.
5. د. تقوم جذور النباتات بتفتيت الصخور
6. تسبّل الرياح والمياه والجليد عوامل للتعرية والترسيب.

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.
8. تجوية الصخور والنشاط البيولوجي والتحلل وتكون التربة

Scanned by CamScanner

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.

10. هذه المزاعم ليست حقيقية. قد تستغرق التربة مئات إلى آلاف السنين لتتكون. ولا ينبغي الاستهانة بعامل استخدام التربة وإساءة استخدامها.

ملاحظات المعلم

مصل المستوى قريب من المستوى على من المستوى

Scanned by CamScanner

الوحدة 11 دليل الدراسة

11 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

تتكون الجبال والوديان في أماكن تعامل صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) وتتكون قشرة جديدة في مكان تدفق الصهير من البراكين. وتتعرض الأرض للإزاحة عند حدوث الزلازل.

ملخص الأفكار الرئيسة | **المفردات**

11.1 الصفائح التكتونية

- تنص نظرية الصفائح التكتونية على أن سطح الأرض تتهيأ أجزاء أو صفائح كبيرة تتحرك جميعها دوماً.
- تدليل الأدلة التي ترهن على تحرك القارات على مدار تاريخ الأرض مثل القارات يوميه الأحفور والمعالم الجيولوجية المتشابهة في القارات المتصدعة البعيدة.
- يسبب القوى الناتجة عن حركة الصفائح في قشر سطح الأرض حيث تؤدي إلى تشكل الجبال والصدوع وتتسبب في حدوث الزلازل وإنتاج البراكين الجبلية.

صفائح تكتونية — plate tectonics
الانجراف القاري — continental drift
الحد المتقارب — convergent boundary
الحد المتباعد — divergent boundary
الحد الانتقالي — transform boundary
منطقة الاندساس — subduction zone
الانضغاط — compression
الشد — tension
القص — shear

11.2 الزلازل والبراكين

- تسبب الزلازل عندما تطلق الطاقة المخزنة في الصخور الموجودة في القشرة الأرضية ما يكفي لتحريكها على امتداد الصدوع.
- تتشكل البراكين عندما تصبح الصخور الموجودة في الوشاح ساخنة بما يكفي لتصهير وتغير الصخور المنصهرة وتندفع إلى سطح الأرض.
- تتسبب الزلازل والبراكين في تغيير سطح الأرض بطرق متعددة فهي تؤدي إلى تشكل الجبال والتلال البنية الجديدة من تدفقات الحمم البركانية المتصلبة.

زلزال — earthquake
الصدع — fault
حيد وسط المحيط — mid-ocean ridge
النقطة الساخنة — hot spot
تدفق الحمم — lava flow
رماد بركاني — volcanic ash
كالديرا — caldera

11.3 التجوية والتعرية والترسيب

- التجوية الفيزيائية والتجوية الكيميائية تعملان على تفتيت الصخور الموجودة على سطح الأرض. ويمكن أن تشكل التربة جيدة الخلط.
- تعمل التعرية على تغيير سطح الأرض من خلال تفتيت الصخور وتشكل التربة. تعمل التعرية والترسيب بفعل الماء والرياح والجليد على تشكيل وتغيير التضاريس.
- وتنتج الرواسب بفعل التعرية ويعمل الترسيب على استقرار الرواسب في مواقع جديدة.

تجوية — weathering
تعرية — erosion
التجوية الفيزيائية — physical weathering
التجوية الكيميائية — chemical weathering
تربة — soil
الرواسب — sediment
الترسيب — deposition

المطلوبات

مشروع الوحدة

في نهاية وحدة الدرس هذا هو موضع لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

استخدام المفردات

- اسم الخطة التي على امتدادها تحدث الزلازل؟
- ما جديدة تضاف إلى صفائح الأرض المتحركة (الصفائح التكتونية) عند الحدود؟
- ما مدى ارتفاع الجبل بالروسيا؟
- نوع القوى الموجودة عند الصدوع المتقاربة؟
- تطلق على الأجزاء الصغيرة المتناثرة من الجسم الصلب اسم ـــــــــ
- اسم العملية التي تقوم بتفتيت الصخور؟

ربط المفردات بالأفكار الرئيسة

اصنع خريطة المفاهيم هذه باستخدام المفردات من الصفحة السابقة لإكمال خريطة المفاهيم.

ملخص المفاهيم الرئيسة

إستراتيجية الدراسة: إكمال المفاهيم الرئيسة

ا
ال
ط
ال

ر الطلاب بأنهم يستطيعون استخدام عبارات "المفهوم الرئيس" مساعدتهم في تحديد أجزاء الوحدة التي يحتاجون إلى قضاء مزيد من وقت في دراستها. يوفر هذا النشاط استراتيجية للطلاب لتقويم مدى استيعابهم لـ "المفاهيم الرئيسة" 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.

يجب أن يحاول الطلاب إكمال العبارات الموجودة في المخطط. يجب عليهم كتابة الكلمة الناقصة في العمود الثاني من المخطط. 3.

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

ستراتيجية الدراسة: صنع نموذج

طلاب الذين يتعلمون عن طريق المشاهدة فضلاً عن الذين يتعلمون عن ريق السمع يمكنهم من استخدام النماذج في تمثيل المعنى المقصود من فردات. أعطِ الطلاب التالية للطلاب الذين يتعلمون عن طريق المشاهدة في فصلك.

- عين إحدى المفردات لكل طالب.

اطلب من الطالب ممارسة العصف الذهني للتوصل إلى طرق مستطيع 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 يدون الطلاب أفكارهم في كراساتهم اليومية الخاصة بالعلوم.

- كلف 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 باستخدام 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.

Scanned by CamScanner

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 الرئيسة

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

Scanned by CamScanner

استيعاب المفاهيم الرئيسة

1. B. الحد المتباعد
2. C. التجوية
3. D. قوة الشد
4. C. منطقة الاندساس
5. A. ثورانات متفجرة
6. B. الموريثات
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، تُحمل 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 تجمّدمائيًا، تقل طاقة الماء. ويؤدي هذا الانخفاض في الطاقة إلى انخفاض مقدرة الماء على حمل رواسب أكبر، ولذلك تترسب الرواسب أو تترسب.

Scanned by CamScanner

الكتابة في العلوم

16. ستتنوع الإجابات. مثال من مقالة صحفية، 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 بفرض 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 لخفض 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

Scanned by CamScanner

تدريب على الاختبار المعياري

أسئلة ذات خيارات متعددة تحاكي ال TIMSS

1 B — إجابة صحيحة. "A" تتسبب في حدوث النجوية الفيزيائية. "C" و"D" تتسببان في حدوث التعرية والترسيب لكن لا تستخدمان جليد الأنهار الجليدية.

2 A — إجابة صحيحة. "B" ليست سببًا في تكوّن البراكين. "C" تحدث في البراكين الموجودة بالفعل. "D" لا تصف عملية حقيقية.

3 A — إجابة صحيحة. "B" و"C" لا تكوّنان براكين. "D" تكوّن براكين كبيرة على شكل درع.

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.

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.

6 A — إجابة صحيحة. "B" و"C" لا تتكونان بواسطة صفائح محيطية وقارية متقاربة. "D" ليست صحيحة لأن الصفائح المحيطية غير مصورة.

7 C — إجابة صحيحة. "A" و"B" و"D" جميعها أشكال من الأدلة التي تدعم نظرية الصفائح التكتونية.

8 D — إجابة صحيحة. "A" صحيحة لأن العناصر المذكورة تُستخدم ولكنها ليست عمليات. "B" لا تتضمن التجوية والتي تساهم أدقاق تكوّن التربة. "C" لا تضع قائمة بالعمليات والعناصر المذكورة غير المستخدمة.

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.

10 C — إجابة صحيحة. "A" و"B" مرتبطتان بالبراكين. "D" ناتجة عن الماء أو الرياح أو الثلج أو الكائنات الحية.

Scanned by CamScanner

أسئلة ذات إجابات مفتوحة تحاكي ال TIMSS

11 "A" تمثل قوة شد. "B" تمثل قوة انضغاط. "C" تمثل قوة قص.

12 تقوم قوى الشد بسحب الصفائح بعيدًا وإنشاء وديان صدوع؛ وتحدث في الحدود المتباعدة. تقوم قوى الضغط بدفع الصفائح "ا وتكوين الجبال؛ وتحدث في الحدود المتقاربة. تقوم قوى القص بجر الصفائح أو بطلواحدة فوق الأخرى في اتجاهات متعارضة. ويمكنها تشويه أو تفتيت المنشآت التي تمر بالحد. مثل الطرق والأسوار والسكك الحديدية؛ وتحدث في الحدود الانتقالية.

13 هي قطع صغيرة من الصخر تكونت بواسطة النجوية 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.

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.

مفتاح الإجابة

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

Scanned by CamScanner

الوحدة 12

الطقس وتأثيراته

الفكرة الرئيسة
أصدي تأثير الطقس في البيئة؟

الدرس 12.1 الغلاف الجوي
- ما تركيب الغلاف الجوي وما هي بنيته؟
- ما سبب حركة الهواء؟
- كيف يتكون السحاب، وما هي أنواعه الثلاثة الرئيسة؟

الدرس 12.2 الطقس
- كيف يقاس وصف الطقس؟
- كيف يتنبأ الطقس؟

الدرس 12.3 الطقس القاسي
- كيف تتشكل العواصف الرعدية؟
- ما العلاقة بين الأعاصير الضخمة والعواصف الرعدية والأعاصير البحرية؟
- كيف تتشكل الأعاصير البحرية؟
- اذكر بعض تأثيرات الطقس القاسي.

454

استعد مع كيلي الاستكشافية في العلوم

السحاب

أربعة أصدقاء يتحدثون عن السحاب فوق المحيط. وكان لدى كل منهم أفكار مختلفة عن مكوّنات السحاب فوق المحيط. وهذا هو الحوار الذي دار بينهم.

جاسم: أعتقد أن السحاب فوق المحيط يتكون من قطرات صغيرة من الماء العذب.

ماجد: أعتقد أن السحاب فوق المحيط يتكون من قطرات صغيرة من الماء المالح.

راشد: أعتقد أن السحاب فوق المحيط يتكون من ماء عذب في صورة بخار ماء.

منى: أعتقد أن السحاب فوق المحيط يتكون من ماء عذب في صورة بخار ماء وملح مذيب.

أي من آراء الأصدقاء هو الأقرب إلى رأيك؟ _____
اشرح أفكارك عن السحاب الذي يتكون فوق المحيط.

الوحدة 12 الطقس وتأثيراته 455

الطقس وتأثيراته

الفكرة الرئيسة

ليجابات صحيحة أو خاطئة عن هذه الأسئلة. اكتب الأسئلة التي توصّل إليها الطلاب خلال المناقشة على
لوحة ورقية وعد إليها خلال هذه الوحدة.

أ سئلة توجيهية

ف م ة 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 ا 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 يف يرتبط تكوّن السحاب بدورة الماء؟ إذا أجاب الطلاب بشكل صحيح بأن السحاب يتكون عند تبخر الماء من المحيطات وتكثفه في صورة سحاب، فاطلب منهم وصف حركة الماء في المراحل الأخرى من دورة الماء. أيعود الماء إلى السطح في صورة هطول، ويتدفق إلى البحر، حيث يمكن أن يتبخر من جديد؟

السحاب

استعد مع كيلي الاستكشافية في العلوم

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، كلف 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.

454

Scanned by CamScanner

ملاحظات المعلم

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.

Scanned by CamScanner

استقصاء

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.

أ سئلة توجيهية

ف 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 هذه عمليتين مختلفتين قد تحدثان في هذا المنظر وصفهما.	تقبل كل الإجابات المعقولة. قد يشرح الطلاب أن الإشعاع الصادر من الشمس يتسبب في تسخين الهواء وأن الرياح تدفع السحاب عبر السماء.
أ م أريك. ما العملية التي تسببت في تكوّن هذا السحاب؟ اشرح.	ينبغي أن يستوعب الطلاب أن السحاب يتكوّن من قطرات دقيقة من الماء السائل وأن هذه القطرات تتكون عندما تكون ظروف الغلاف الجوي مناسبة لحدوث عملية التكثف.

الأسئلة الرئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة الرئيسة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلف الطلاب بكتابة كل سؤال في دليل أنشطة العلوم. 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 بخّر أي جعل السائل بخارًا.
3. **اطرح السؤال: ما معنى الكلمة عند إضافة حرف التاء إليها؟** تعني تبخّر أي تلاشى وتفقد كالبخار.
4. **اطرح السؤال: ماذا يعني المصطلح التبخُّر؟** تحوّل المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.
5. **برأيك كيف يمكن تطبيق الكلمة تُبخر على الماء الموجود في الغلاف الجوي؟** عندما يتبخر الماء، فإنه يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

Scanned by CamScanner

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 يُنمذج 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 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

أعلى من المستوى | قريب من المستوى | أدنى المستوى

Scanned by CamScanner

تحرك الهواء

يتغير ضغط الهواء في طبقة التروبوسفير لافتا لتحرك الهواء في هذه الطبقة بصفة مستمرة. يؤدي التغير في ضغط الهواء إلى تشكيل أنماط الرياح ويسبب أحداث الطقس.

أهمية الشمس

يتكون الصخور والتربة والماء على سطح الأرض. ومن ثم تسخن 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 مندفعا إلى الأعلى. ثم ترتفع درجة حرارة الهواء البارد فيصعد إلى أعلى مجددا! يتكون دوران الهواء الذي يسببه التسخين الشمسي دورة التناوب بين الهواء الساخن المرتفع الأقل كثافة والهواء البارد الهابط الأعلى كثافة. **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 بينما يرتفع الهواء الساخن إلى أعلى. ويعمدا يبرد الهواء، فإنه يبدأ في الهبوط مجددا نحو سطح الأرض. وأثناء ارتفاع الهواء الساخن إلى أعلى، يأتي الهواء البارد ليحل مكانه.

الرياح المحلية

تسبب بعض الرياح لمسافات قصيرة. تتولد الرياح المحلية نتيجة لتدفق الهواء من المنطقة ذات الضغط الجوي الأكثر ارتفاعا باتجاه منطقة الضغط الجوي الأقل. ويتوقع الدريل في الضغط. عندما يكون الغلاف الجوي أكثر سخونة في منطقة ما عنه في منطقة أخرى.

الرياح العالمية

تسبب الحمل الحراري في الغلاف الجوي توليد هبات كبيرة من الرياح عند سطح الأرض. كما يوضح **الشكل 4**، تهب الهربيات بشكل عام من الشرق إلى الغرب. 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 الهربيات من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي في النصف الشمالي من الكرة الأرضية ومن الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية.

السحاب

هل تبول وصعدت صلاً حتى وصلت إلى السحاب؟ إن السحابة عبارة عن مجموعة من قطرات الماء أو بلورات الثلج الصغيرة للغاية بحيث يحملها الهواء. وتكون أغلبية السحاب في أدنى بقليل الماء إلى مناطق مختلفة على سطح الأرض.

تكوّن 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 هي عملية تحول سائل ما كالماء إلى غاز مثل بخار الماء. **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.

التكثف هي عملية تحول غاز بخار الماء إلى ماء سائل اسم **التكثف** يتكثف بخار الماء حول جسيمات الغبار أو حبوب الطلع الدقيقة أو غير ذلك من مكونات 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 كثيرة جدا فتتساقط من السماء على هيئة أمطار أو ثلوج.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

تكثف
الاستخدام العلمي تحول من بخار إلى سائل. **الاستخدام العام** جعل الشيء أكثر سمكا.

تأكد من المفاهيم الرئيسة

اكتب يتكون السحاب؟

أصل الكلمة

هذه الأفكار الرئيسة لهذا الدرس

تحرك الهواء

أهمية الشمس

ل الحمل الحراري دورة تتكرر باستمرار طالما أن ثمة مصدرًا للحرارة. ليفهم طلاب كيفية تطور الرياح العالمية، سيحتاجون إلى استيعاب مفهوم الحمل راري. كلف الطلاب بقراءة الجزئية ثم الرجوع إلى الشكل 3 أثناء إجابتهم عن ه الأسئلة التوجيهية الداعمة . وبعد الانتهاء من الإجابة عن الأسئلة، ساعدهم توسيع مفهوم الحمل الحراري لديهم عن طريق طرح سؤال دعم المفردات أدناه.

أصل الكلمة

الحمل الحراري

اطرح السؤال: أي مواد أخرى إلى جانب هواء التروبوسفير يحدث الحمل الحراري؟ إجابات النموذجية: يمكن أن يحدث الحمل الحراري في المحيطات. ويمكن أن يحدث الحمل الحراري في الصخور الذائبة. كما يمكن أن يحدث الحمل الحراري في الوشاح.

أسئلة توجيهية

ف م: لماذا يسبب صعود الهواء الساخن إلى أعلى؟ — يصعد الهواء الساخن إلى أعلى لأنه أقل كثافة من الهواء المحيط به.

ف 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 الرئيسة، ما سبب حركة الهواء؟ — يتحرك الهواء بسبب الحمل الحراري. وهو عبارة عن دورة صعود الهواء الساخن إلى أعلى ثم تبريده، ثم هبوطه إلى أسفل.

ص 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.

أ م: لماذا لا يكون للحمل الحراري قوة كبيرة في طبقات الغلاف الجوي الأخرى؟ — يحدث الحمل الحراري لأن الشمس تسخن 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.

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

ف م: في من أنواع الرياح يتأثر بالدوران المحوري للأرض؟ — تتأثر الرياح العالمية بالدوران المحوري للأرض. ولا سيما الهربيات والرياح التجارية.

ص م: سبب الاختلاف في ضغط الهواء؟ — ينتج الاختلاف في الضغط بسبب الاختلاف في درجة تسخين الهواء.

أ م: 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.

Scanned by CamScanner

أنواع السحاب

قد يمثل تصنيف السحاب صعوبة في البداية نظرًا إلى أنها بطبيعتها أجسام سيابية. 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

ف م من أنواع السحاب يمكن أن يتطور إلى عواصف رعدية؟

يمكن أن يتطور السحاب الركامي إلى عواصف رعدية.

ف م 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.

ص م 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 مليئة بالغيوم. فما نوع السحاب الذي تشاهده؟

قد تغطي السحابة الطبقية السماء بالكامل متسببة في الرذاذ والأمطار الخفيفة.

لم سبب اعتقاد البعض أن السحاب الطبقي يتكون فوق الترويوسفير؟

إذا كان الشخص على دراية بوجود الطبقة المكتشفة المعروفة باسم الستراتوسفير، فقد يظن 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. ع الطلاب على ملاحظة السحاب في الخارج عن كثب ومحاولة تحديد نوعه. وفقًا لما تعلّموه في هذا القسم.

اطرح السؤال: من أنواع السحاب يشبه ذيل الحصان؟ يجب أن يوضح الطلاب أنّ السحابة السمحاقية تشبه ذيل الحصان.

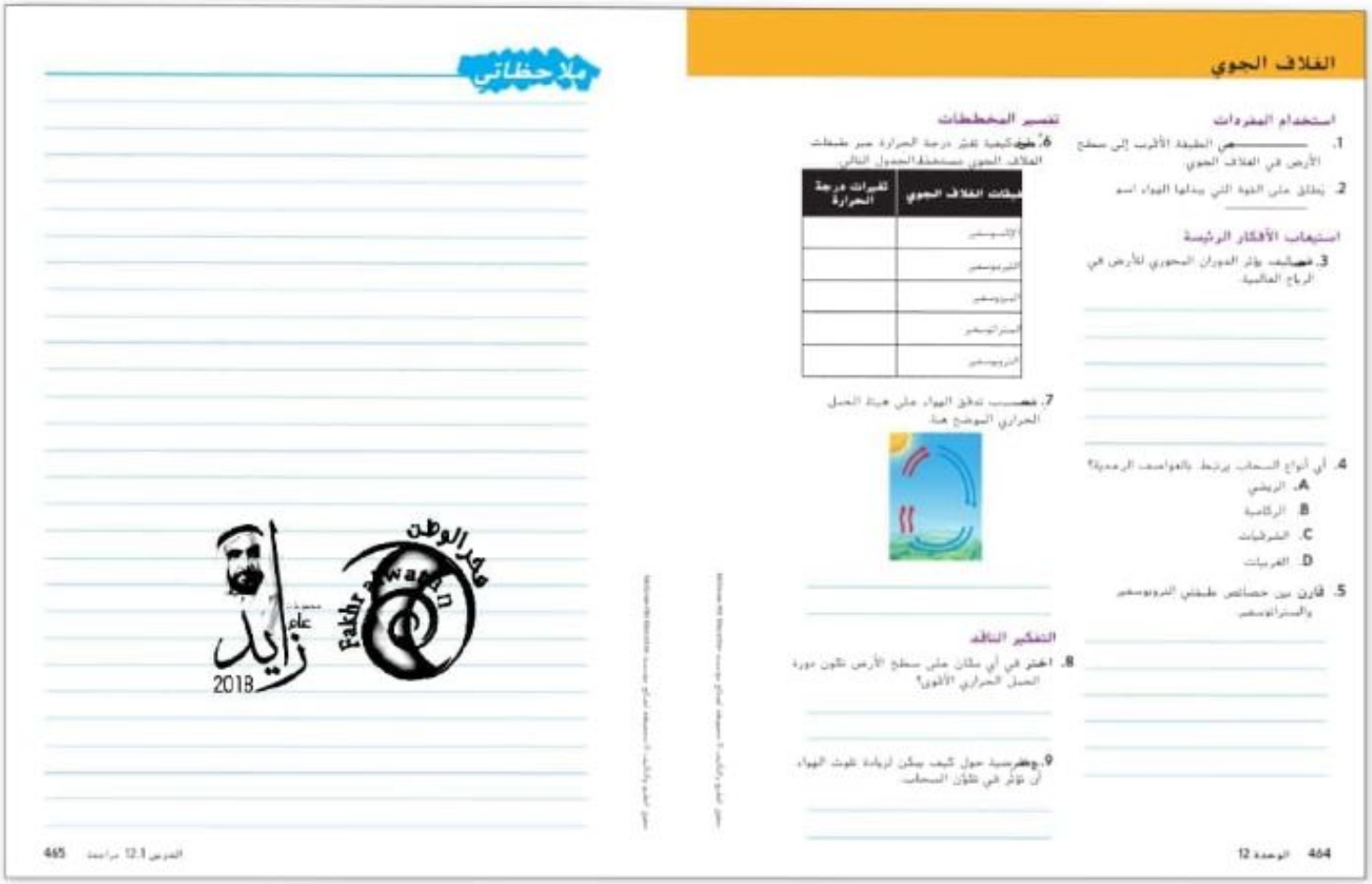
اطرح السؤال: من أنواع السحاب يمكن أن يكون قعره مسطحًا؟ التأكد من فهم الصورة. يجب أن يوضح الطلاب أنه يمكن أن يكون قعر السحابة الركامية مسطحًا.

اطرح السؤال: من أنواع السحاب يبدو وكأنه من دون حواف؟ يجب أن يوضح الطلاب أنّ السحابة الطبقية قد تبدو وكأنها تملأ السماء بالكامل ومن ثمّ لا تظهر لها حواف.

اطرح السؤال: 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.

Scanned by CamScanner



استخدام المفردات

1. التروبوسفير
2. ضغط الهواء

استيعاب المفاهيم الرئيسة

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

تتميز طبقة التروبوسفير بضغط هواء مرتفع وهي موقع حدوث الطقس وتكوّن 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.

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
7. يصعد الهواء الساخن إلى أعلى ثم يبرد و يهبط إلى أسفل حيث يُسخّن من جديد.

التفكير الناقد

8. قد تكون دورة الحمل الحراري أقوى عند خط الاستواء، حيث يكون تسخين الشمس لسطح الأرض في ذروته.
9. تتشكل قطرات الماء التي يتكوّن منها السحاب على الجسيمات الملوّثة في الهواء. لذا، قد يؤدي ازدياد التلوّث في الهواء إلى تكوّن مزيد من السحاب.

Scanned by CamScanner

الدرس 12.2 الطقس

استقصاء

هل للسحاب حواف؟

دوّن إجابتك في دليل أنشطة العلوم.

466 الوحدة 12

نشاط استكشافي

هل ستنخفض أم سترتفع أم ستظل كما هي؟

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ضع شريط مقياس درجة الحرارة في زجاجة فارغة ومغلقة.
3. انتظر لمدة 30 ثم اقرأ درجة الحرارة على المقياس وسجّلها في دليل أنشطة العلوم. دوّن إن كان ستطرأ طريقة تغيّر درجة الحرارة إذا ما تغير الضغط في الزجاجة.
4. اقرأ مبدأ الإرشادات الخاصة بكيفية استعمال مضخة الهواء.
5. ضع بعناية بالستيكية 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. فسّر كيف أثّر تغير الضغط في درجة الحرارة

3. استخدم النتائج التي لاحظتها لوصف رأيك في الطريقة التي يتغير بها الطقس عندما ينخفض الضغط الجوي أو درجة حرارة الهواء.

الأسئلة الرئيسة

- كيف يمكن وصف الطقس؟
- كيف يتغير الطقس؟

المفردات

الرطوبة	humidity
الهطول	precipitation
الكتلة الهوائية	air mass
نظام الضغط	pressure system
الجبهة	front

467

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 تستطيع 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.

ف.م. توجد عواصف في جزء من الشكل بينما الجزء الآخر صافٍ؟ تقبل كل الإجابات المعقولة. يمكن أن يقول الطلاب إن السماء منقسمة إلى طقس عاصف وآخر صافٍ. الخط الفاصل بينهما يمثل المنطقة التي تلتقي عندها كتلتان هوائيتان مختلفتان.

ق.م. كيف تغيّر خصائص الغلاف الجوي فوق هذه المدينة نتيجة لوصول العاصفة. تقبل كل الإجابات المعقولة. يمكن أن يقول الطلاب إنه بعد وصول العاصفة، ازدادت الرطوبة في الغلاف الجوي أو انخفضت درجة حرارته.

الأسئلة الرئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة الرئيسة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلّف الطلاب بكتابة كل سؤال في دليل أنشطة العلوم. 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؟** بهطل **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.

Scanned by CamScanner

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 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، ناقش 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 توقّع 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

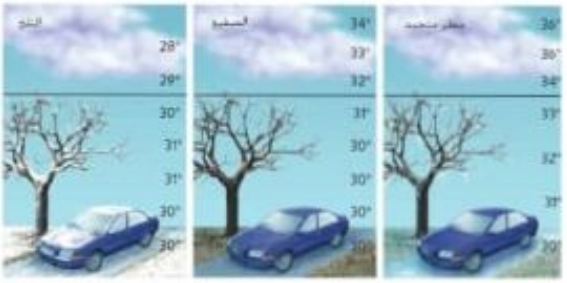
Scanned by CamScanner

السحاب والهطول

السحاب يتكون نتيجة تكثف بخار الماء في الغلاف الجوي أو تحوله إلى سائل. بهذا تتكون قطرات الماء الصغيرة التي تكوّن السحاب. عندما تتكثف كمية أكبر من الماء، يزداد حجم القطرات تدريجيًا. ومن ثم يزداد وزنها. وبعضها يزداد وزنه بدرجة كبيرة بحيث يصعب معها بقاؤه في السماء. **الهطول** هو الماء في الحالة السائلة أو الحالة الصلبة والذي يتساقط من السحاب إلى سطح الأرض. أحيانًا يتكون الماء في حالة سائلة كما في المطر، أحيانًا يتحول بخار الماء إلى بلورات ثلجية صلبة. ويتساقط الهطول في صورة ثلج. يمكن أن يتساقط الهطول أيضًا في صورة صقيع أو برَد كما هو موضح في **الشكل 7**. ويعتمد ذلك على درجة حرارة الهواء الموجود بين السحابة وسطح الأرض.

أصل الكلمة

الهطول precipitation مشتقة من الكلمة اللاتينية praecipitatio التي تعني "السقوط بشدة".



الشكل 7 تساقط مختلف الثلج تبعًا لدرجة الحرارة عن عدة أعماق في كل من السحابة والمنطقة ما بين السحابة وسطح الأرض. يبدأ الصقيع عندما تنخفض القطرات في طبقة إلى سطح الأرض بشدة كبيرة، فتتكثف بعد وصولها إلى سطح الأرض ويمكن أن يتكون طبقة من الجليد على الأرض.

التغيرات في الطقس

هل لاحظت أن الطقس يتبدل باستمرار؟ هل تعرف 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. أيضًا تتحرك الهواء في الترموسفير بتلاسن مع هواء يختلف عنه في درجة الحرارة والضغط والرطوبة. وهذا يؤدي إلى حدوث تغيرات في الطقس.

المطويات

اعمل مطوية لتدوين ملاحظاتك حول السحاب والهطول والتغيرات في الطقس.

نظام الضغط العالي المعتاد

نظام الضغط العالي الضخم

الشكل 8 يصور نظام الضغط العالي المعتاد نسبيًا في الجزء الشرقي من المحيط الأطلسي. ويتكون نظام الضغط العالي الضخم عندما يتكون نظام الضغط العالي حول منطقة برمودا أعلى من المعتاد. وعندما يزداد حجم نظام الضغط العالي الضخم، تتحرك الأعاصير المدارية بعيدًا عن الضغط العالي نحو الشمال الغربي في اتجاه الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية.

الكتل الهوائية

تطلق على المساحة الكبيرة من الهواء التي لها معدلات ضغط ورطوبة ودرجة حرارة متشابهة **الكتلة الهوائية**. يمكن أن تمتد الكتلة الهوائية إلى عدة مئات من الكيلومترات. تحدث العواصف عادةً عند التقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين.

أنظمة الضغط

نظرًا لتحرك جزيئات الهواء بحرية في الترموسفير، فإن المناطق ذات ضغط الهواء المرتفع والمنخفض على سطح الأرض تتغير باستمرار. تدفع 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 فوق بعض أنواع التضاريس. يوضح **الشكل 8**.

أنظمة الضغط العالي كما قرأت من قبل، ينتج الضغط العالي عندما تتجاذب جزيئات الهواء في الغلاف الجوي بشدة بعضها مع بعض وتتكون معظم أنظمة الضغط العالي عندما يبرد الهواء في أعلى الترموسفير ويهبط إلى سطح الأرض. تدفع جزيئات الهواء من تحته نحو الأسفل. يولد ذلك ضغط مرتفع طفيًا بين أنظمة الضغط العالي والسماء الصافية.

أنظمة الضغط المنخفض تتكون معظم أنظمة الضغط المنخفض عندما يسخن الهواء الموجود على سطح الأرض إلى الترموسفير. وأثناء ارتفاع هذا الهواء، ينشئ عدد قليل من جزيئات الهواء عند سطح الأرض مما يولد ضغطًا منخفضًا. الضغط وهي التي تكون يتشكلها الهواء الساخن. لا سيما أنظمة الضغط المنخفض و كل من الهطول والعواصف.

تأكد من فهم النص

أهل سبق وأن سمعت بنظام الضغط العالي الضخم المتمركز بمنطقة برمودا فوق أجزاء من الولايات المتحدة الأمريكية؟

تأكد من فهم الشكل

ما أوجه الاختلاف بين أنظمة الضغط العالي وأنظمة الضغط المنخفض؟

السحاب والهطول
التغيرات في الطقس

ه الطلاب إلى فهم تأثير التكثف والهطول والتغيرات على مستوى كل من غط ودرجة الحرارة في الطقس من خلال مطالبتهم بإجراء نشاط المطويات أثناء قراءة هذا القسم.

أ سئلة توجيهية

ماذا يستخدم المصطلح **الهطول** أحيانًا لتشير الهطول إلى جميع حالات الماء، بما لوصف الماء الساقط من السحاب؟ في ذلك الحالة السائلة والصلبة بينما يشير المطر إلى الماء السائل الذي يتساقط.

لماذا أكثر أسباب حدوث التغيرات في الطقس؟ تحدث التغيرات في الطقس بفعل الهواء الذي يتحرك في الترموسفير. يتلامس مع هواء يختلف عنه في درجة الحرارة والضغط والرطوبة. وهذا يؤدي إلى حدوث تغيرات في الطقس.

أصل الكلمة
الهطول

اطرح السؤال: **استخدم مشتقات من المصطلح الهطول في جملتين تلفتين. في الجملة الأولى، استخدمه بمعناه العلمي. وفي الجملة الثانية، استخدمه في سياق غير علمي.** جابات النموذجية: لا يحدث الهطول إلا بعد أن تكثف الماء في الغلاف الجوي. الكارثة الطبيعية عجّلت الاستجابة الطارئة.

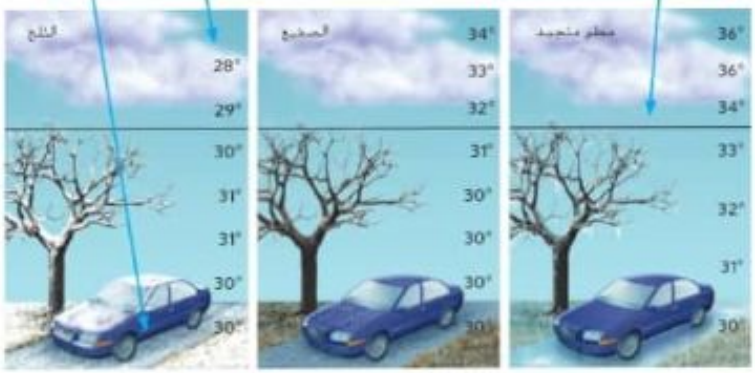
الثقافة المرئية: الهطول الشتوي

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 دليلًا 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 يظهر أن درجات الحرارة تنخفض بثبات مع الارتفاع.



Scanned by CamScanner

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 استيعابه لأول وهلة. ساعد على توجيه الطلاب بأن تجعلهم يفرّقون أولاً بين 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

س: 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؟	تتكون أنظمة الضغط العالي عندما يهبط الهواء البارد مما يضغط جزيئات الهواء. ويصحبها سماء صافية. تتكون 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 متفاوتة 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؟ 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 الصور نعم. يصل إلى الساحل الشرقي ومعظم ولاية فلوريدا.

التدريس المتمايز

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.

برنامج أسئلة وأجوبة عن الجبهات قسّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة واطلب منهم تصميم برنامج أسئلة وأجوبة بهدف 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 المقدّمة.

1. **اطرح السؤال: أي الجبهات بارد وأيها دافئ؟** 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 مؤقفي 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 وربما شديدة ويحتمل حدوث عواصف رعدية.

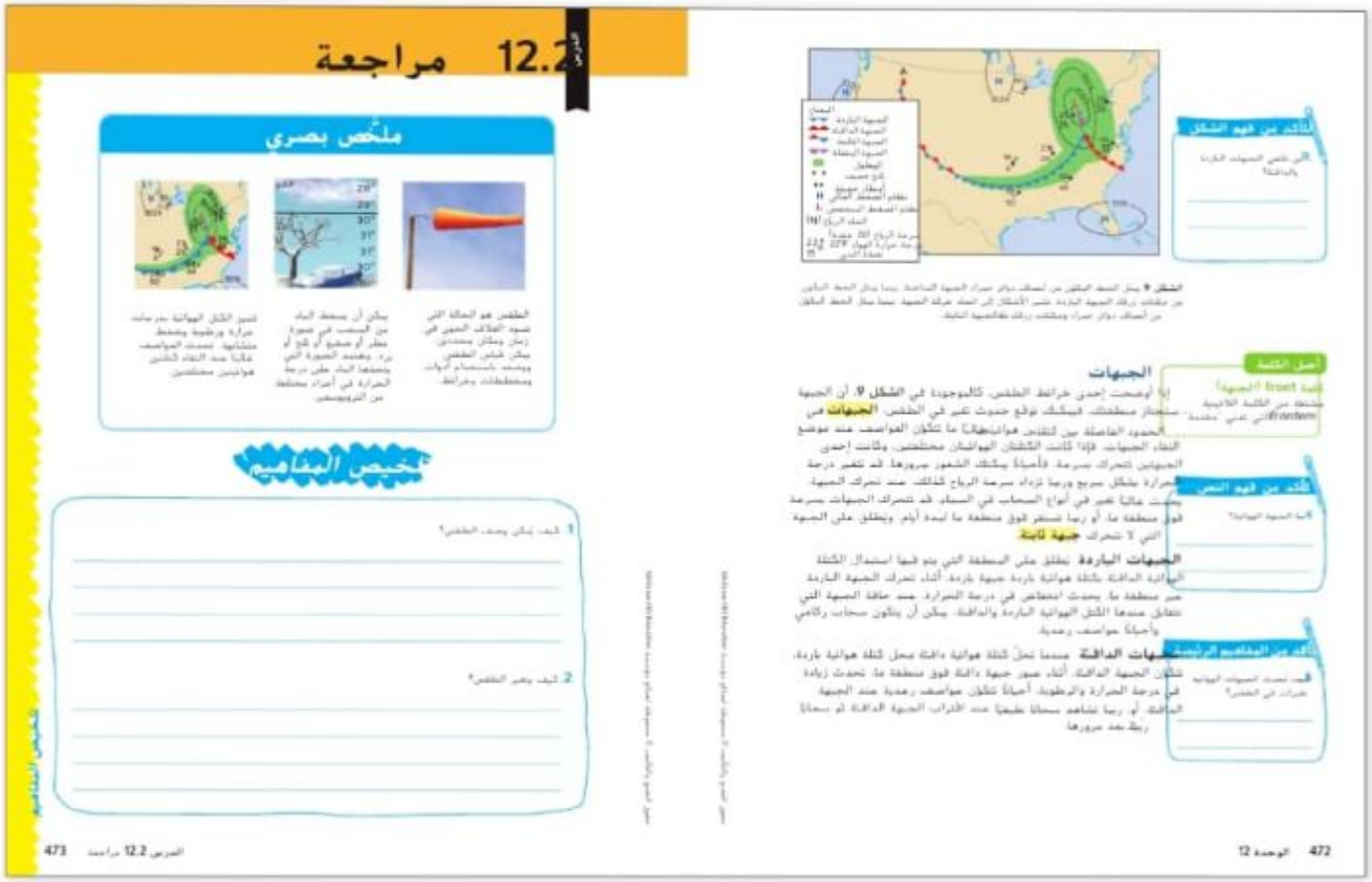
حقيقة ترفيهية

الضغط الأقصى تختلف كثافة الهواء، وبالتالي ضغط الهواء، في الغلاف الجوي للأرض باختلاف الارتفاع. يكون ضغط الهواء عند مستوى سطح البحر أعلى ثلاث مرات من ضغط الهواء عند قمة جبل إيفرست.

إستراتيجية القراءة

ملخّصات 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.

Scanned by CamScanner



الجبهات

ى غرار الحدود الفاصلة بين الكتل الهوائية، فإن الجبهات هي موقع حدوث لطقس العاصف عادة ما. ولهذا السبب غالبًا ما يصفها خبراء الأرصاد الجوية با "خط العواصف" الذي يعبر منطقة معينة. عرّف الطلاب بمفهوم الجبهات ى أنها حدود فاصلة وذلك عن طريق مطالبتهم بقراءة جزئية "**الجبهات**". اطرح هذه الأسئلة لتقويم فهم الطلاب.

أسئلة توجيهية

لم؟ 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 كتلتين هوائيتين.
التأكد من فهم النص: كيف تُحدث الجبهات تغيرات في الطقس؟	حينما تلتقي جبهة، تصل كتلة هوائية ذات خصائص مختلفة، مما يسبب تغيرات في درجة الحرارة وأنواع السحاب.
أم؟ إذا 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: بعض الاستخدامات الأخرى للكلمة "جبهة"؟ الإجابة النموذجية: أوقفنا السيارة أمام المبنى؛ سرتُ إلى مقدّمة الفصل.

ملخص بصري

يسهّل الذكاء والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

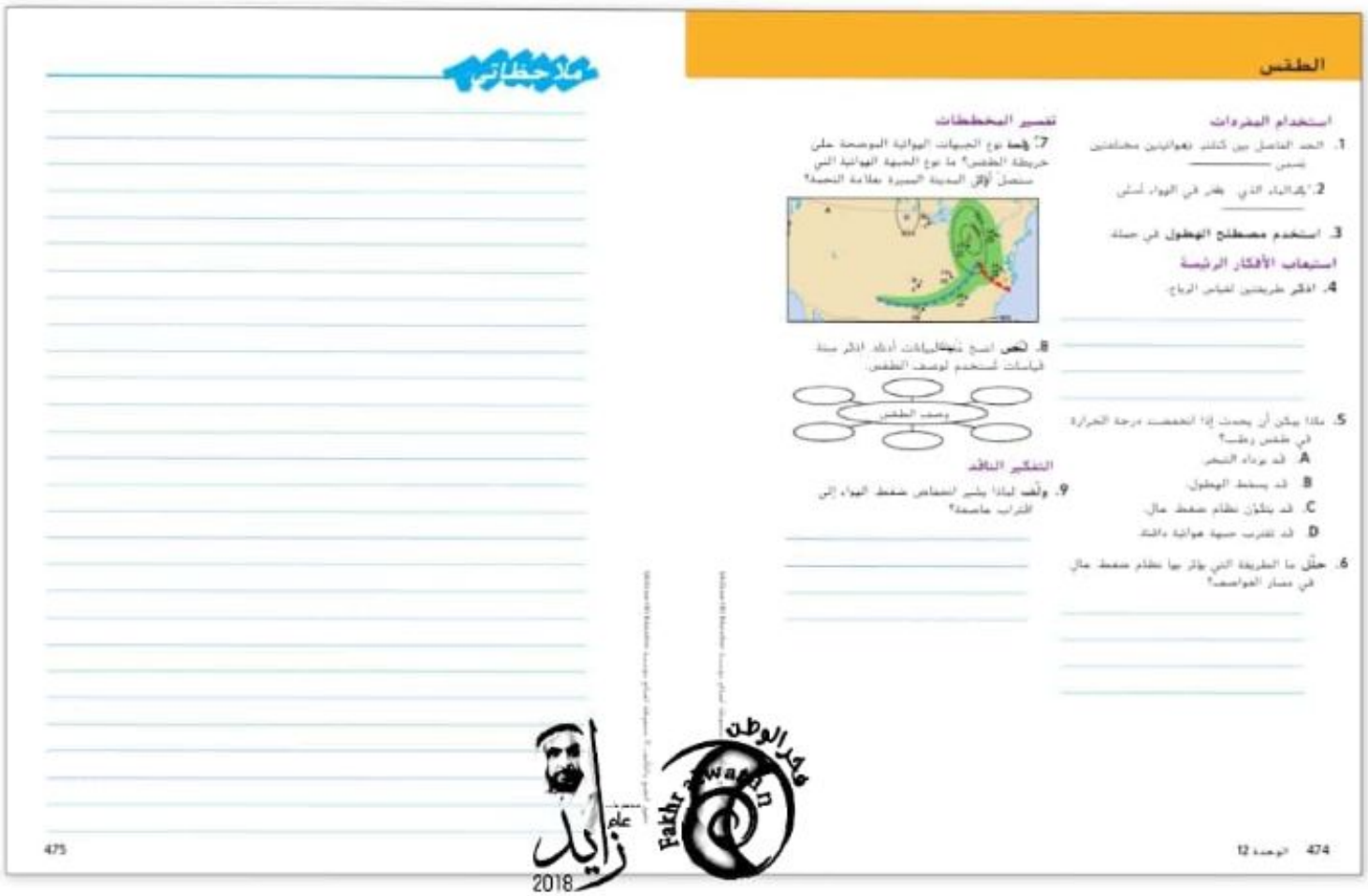
تلخيص المفاهيم

ستتنوع إجابات الطلاب.

يمكن الحصول على المعلومات اللازمة في الأجزاء التالية:

- ما المقصود بالطقس؟

Scanned by CamScanner



استخدام المفردات

1. الجبهة
2. الرطوبة

الإجابة النموذجية: يسقط الهطول أثناء العاصفة الشديدة.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

إن إحدى طرق قياس الرياح هي استخدام المرياح. والطريقة الأخرى هي استخدام قمع الرياح.

5. A. قد يسقط الهطول.

الإجابة النموذجية: لا تتحرك العواصف عبر نظام الضغط العالي لذا يتغير مسار العاصفة عندما تلتقي عاصفة ما بعاصفة أخرى.

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).
8. يجب أن يتضمن منظم البيانات درجة الحرارة وضغط الهواء والرطوبة والهطول وسرعة الرياح واتجاهها.

التفكير الناقد

9. ترتبط الظروف العاصفة بأنظمة الضغط المنخفض لأن الهواء يرتفع ويبرد مما يؤدي إلى تكوّن السحاب والهطول.

Scanned by CamScanner

الدرس 12.3 الطقس القاسي

استقصاء

ما الذي يسبب حدوث الإعصار القمعي؟

يمكن أن تحدث أدنى منطقة في الغلاف الجوي بما هذا الإعصار القمعي عاصفة رعدية. وقد يستمر لمدة دقيقة أو دقيقتين فقط. قبل أن تعيد زوابعه أو قد يقوم العاصفات. قد تساعدك معرفة الأنواع المختلفة للطقس القاسي على معرفة طريقة الحفاظ على سلامتك.

دوّن إجاباتك في دليل أنشطة العلوم.

476 الوحدة 12

نشاط استكشافي

هل يمكنك استحداث البرق؟

هل سبق وواجهت عاصفة رعدية شديدة؟ إذا كان الأمر كذلك، فلعلك تعرف أن العواصف الرعدية تشبه شرارة صاعقة تضيء السماء. يشبه البرق جسمًا يتحرك الجسيمات الموجبة والسالبة بعضها نحو بعض. كيف يمكنك استحداث البرق؟

الإجراء

1. اقرأ واتبع سيناريو السلامة في المختبر.
2. انفخ بالونًا مستديرًا حتى يبلغ ثلاثة أرباعه بالهواء. أطقه ربط البالون. استخدم **قلم تحطيط دائم** لوضع علامة X على سطح البالون.
3. مثّه الفرقة مع مجموعة أصدقاء الطلاب.
4. دلّك البالون **بقطعة من الصوف** عند العلامة X لمدة 20 ثانية.
5. ضع البالون بلطف على سطح الطاولة. **ولاحظ ما يحدث.** **تحذير معدني** مثل مقبض الباب أو مقبض الكرسي. لامس البالون بالأسفل جهازًا كهربائيًا أو أي شيء آخر أثناء تحريكه نحو الشيء المعدني.

فكر في الآن

1. ما الذي حدث عندما لامس البالون الشيء المعدني؟

الأسئلة الرئيسة

- كيف تتكون العواصف الرعدية؟
- ما العلاقة بين الأعاصير القمعية والعواصف الرعدية والأعاصير البحرية؟
- كيف تتكون الأعاصير البحرية؟
- اذكر بعض تأثيرات الطقس القاسي.

المفردات

السحابة الركامية الحاصلة الرعدية cumulonimbus cloud
thunderstorm
البرق lightning
الإعصار القمعي tornado
الإعصار البحري hurricane
طغيان العاصفة storm surge
الجفاف drought

477

الأسئلة الرئيسة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة الرئيسة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلف الطلاب بكتابة كل سؤال في دليل أنشطة العلوم. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

المرادفات والمتضادات

1. سيعتاد الطلاب على كلمة عاصفة لكن ربما لن يعرفوا معناها حينما تجتمع مع كلمة طغيان. كلف 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 تحرك. بالنسبة إلى المتضادات، يمكنهم أن يقترحوا كلمات مثل تناقص أو ضمور أو تراجع.

استقصاء

ل الشكل ما الذي يسبب حدوث الإعصار القمعي؟ إن إحدى أكثر مر الطقس القاسي إثارة للرعب هي الأعاصير القمعية. تحدث الأعاصير مية بدرجات شدة متعددة. بدءًا من البسيط نسبيًا مثل ذلك الموضح هنا لا إلى الزوابع الضخمة التي يمكن أن يبلغ عرضها أكثر من ميل. إن أكثر اصير القمعية تسبّب تدميرًا قويًا بما يكفي لاقتلاع منزل من الطوب من ساته. يدرّس العلماء الأعاصير القمعية وغيرها من أحداث الطقس القاسي يتوقعوا وقت حدوثها ويقللوا من الخسائر في الأرواح التي يمكن أن تسببها.

سئلة توجيهية

ف م مى الأعاصير القمعية. مثل الموضح هنا، "زوابع". كيف يصف تتحرك بشكل دوّامي أو دوراني، **وهو** ما يمكن أن هذا الاسم سلوك الإعصار القمعي؟ يوصف بالحركة الدوارة.

ض م إضافة إلى الإعصار القمعي، اذكر أحداث الطقس الأخرى التي تحدث في هذا الشكل؟ يجب أن يوضح الطلاب أن الإعصار القمعي تجزء من العاصفة الرعدية. وأن السحاب الحاتم يدل على أن سقوط الأمطار بلوح في الأفق.

أ م حدث 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.

Scanned by CamScanner

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 هدوء 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: 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 حَمْلَ البالونات على شعرهم.
- إذا كان زجاج غرفة الصف بلا تظليل، أحضر قطع من الورق اللاصق الأسود إلى غرفة الصف حتى تتمكن من تعتيم الغرفة قدر الإمكان ليتمكن الطلاب من ملاحظة شرارات البرق الصغيرة.
- جرّب النشاط **تقييم** 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 عينة نماذج السلامة في المختبر بشكل مناسب.
- ⚠ ذكّر الطلاب بعدم مشاركة البالونات بعد أن يضعوها في أفواههم. تأكد من عدم محاولة الطلاب "صدم" بعضهم بالبالونات المشحونة.

فكّر في الآتي
1. انجذبت الشحنات التي تراكمت عبر حَمْلِ البالون بقطع القماش الصوفي للشحنات الموجودة على الجسم المعدني. حينما انجذبت الشحنات بعضها لبعض، تكوّنت 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.

ملاحظات المعلم

Scanned by CamScanner

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.

أ سئلة توجيهية

ف م: كيف يُصنَّف مقياس فوجيتا المحسّن لقياس شدّة الضرر الأعاصير القمعية؟ — يُصنَّف مقياس فوجيتا المحسّن لقياس شدّة الضرر الأعاصير القمعية وفق سرعة الرياح فيها ومقدار الضرر الذي تسببه.

ف 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.

أ م: لماذا تعتقد أن الأعاصير القمعية الأقوى يحتاج تكوين الأعاصير العاتية إلى كمية أكثر ندرة؟ — 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: مستوى الشدّة الذي يوصف به إعصار قمعي دمّر منازل صغيرة؟ أفضل مثل هذا الإعصار القمعي على درجة *EF-3*.

اطرح السؤال: مستوى الشدّة الذي يوصف به إعصار قمعي حرّك السيارات لمسافة طويلة؟ أفضل مثل هذا الإعصار القمعي على درجة *EF-4*.

توضيح الإجابات: ستتنوع إجابات الطلاب.

ف م أفضل المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

التدريس المتمايز

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. ع للطلاب على جمع صور وأوصاف مكتوبة وملونة. اطلب من الطلاب مشاركة قوائمهم مع المشاركين جميعًا.

كتيب السلامة من العاصفة قسّم الطلاب إلى مجموعات ثنائية واطلب منهم إنشاء كتيب موضح بالصور عن السلامة من الأعاصير القمعية والعواصف الرعدية. ركّز على إدراج أمثلة لما يجب فعله أثناء العاصفة. بعد الانتهاء من ذلك، اطلب منهم إلقاء كلمة قصيرة على المشاركين لتحويل كيفية المحافظة على السلامة أثناء العاصفة. يجب أن يصوّر الطلاب نسخًا إضافية من كتيباتهم لتوزيعها على المشاركين لخلفية 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. شجّعهم على تضمين ملاحظات حول رؤيتهم وأي أسئلة يمكن أن تخطر ببالهم بعد قراءة النص ويودون طرحها.

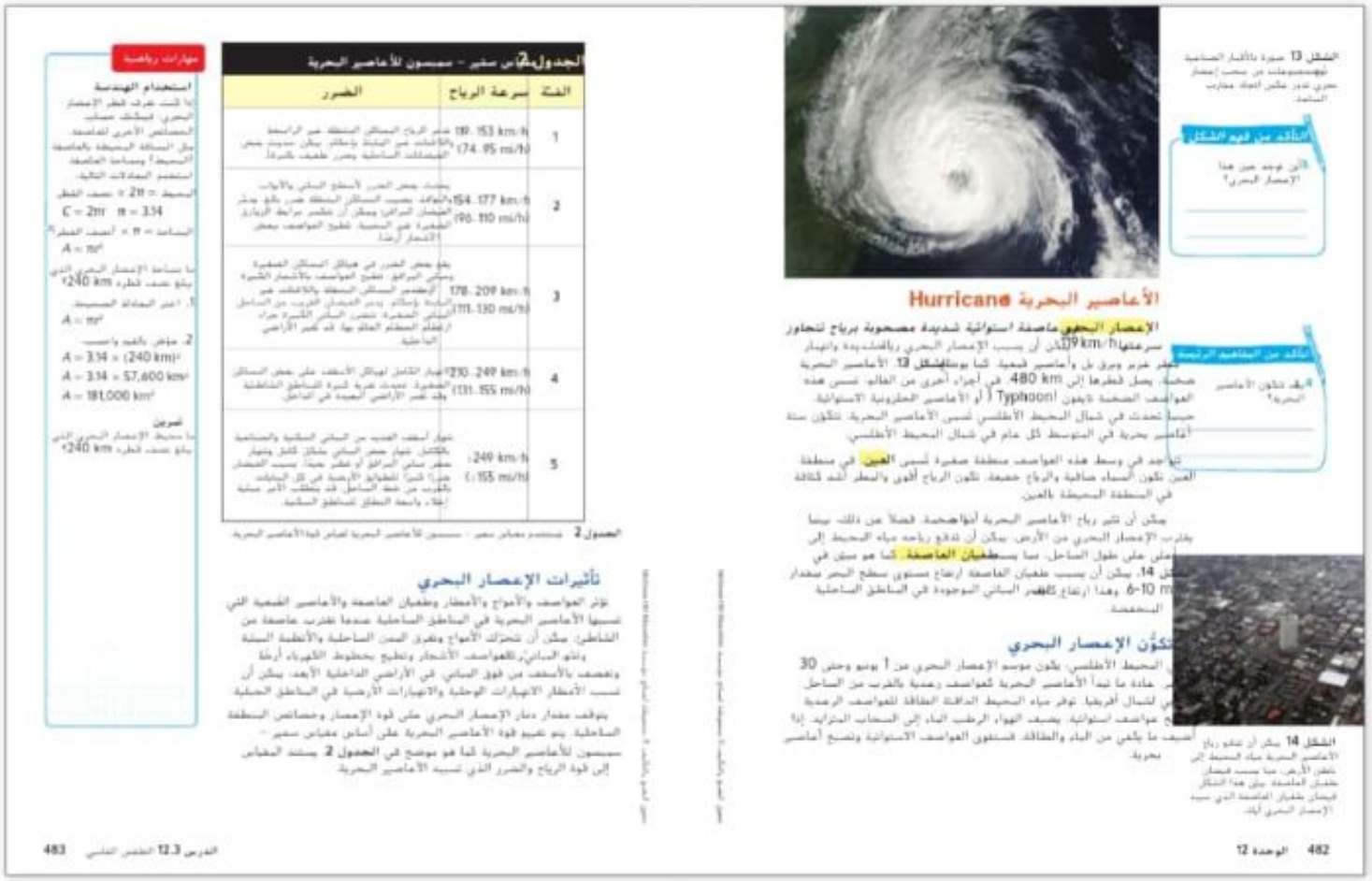
العلوم في الحياة اليومية

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، درس 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. يكمل الإعصار البحري دورة كاملة كل ستة أيام وتبلغ سرعة الريح فيه 645 km في الساعة!

Scanned by CamScanner



الشكل 13 صورة بالأقمار الصناعية لإعصار بحري تدور عكس اتجاه عقارب الساعة.

التأكد من فهم الشكل

أين توجد عين هذا الإعصار البحري؟

الأعاصير البحرية Hurricane

الإعصار البحري عاصفة استوائية شديدة مصحوبة برياح تتجاوز سرعتها 119 km/h. لكن أن يتسبب الإعصار البحري برياح شديدة وانهيار مطر غزير وبرق في أعاصير قمعية. كما يوضح **الشكل 13**. الأعاصير البحرية ضخمة. يصل قطرها إلى 480 km. في أجزاء أخرى من العالم. تسمى هذه العواصف الضخمة تايفون Typhoon أو الأعاصير الحلزونية الاستوائية. حيثما تحدث في شمال المحيط الأطلسي. تسمى الأعاصير البحرية. تتكون ستة أعاصير بحرية في المتوسط كل عام في شمال المحيط الأطلسي.

تتواجد في وسط هذه العواصف منطقة صغيرة تسمى **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 مبين في **الشكل 14**. يمكن أن يسبب طغيان العاصفة ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 6-10 m. وهذا ارتفاع كافٍ لغمر المباني الموجودة في المناطق الساحلية المنخفضة.

تكوُّن الإعصار البحري

في المحيط الأطلسي. 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 عواصف استوائية. يضيف الهواء الرطب الماء إلى السحاب المتزايد. إذا أضيف ما يكفي من الماء والطاقة. فستقوى العواصف الاستوائية وتصبح أعاصير بحرية.

الشكل 14 يمكن أن تدفع رياح الأعاصير البحرية مياه المحيط إلى داخل الأرض. مما يسبب فيضان يُعرف بالعاصفة. يبين هذا الشكل فيضان بفعل العاصفة الذي سببه الإعصار البحري كاترينا.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

كيف تتكوّن الأعاصير البحرية؟

482 الوحدة 12

الجدول 2 مقياس سفير - سمبسون للأعاصير البحرية

الفئة	سرعة الرياح	الضرر
1	119-153 km/h (74-95 mi/h)	تسبب الرياح المتدفقة من الرابطة والأشجار. يمكن سدوء بعض الممتلكات الساحلية وبعض طفيف بالمرافئ.
2	154-177 km/h (96-110 mi/h)	يتسبب بعض الضرر لأسطح المنازل والأبواب والنوافذ. بسبب الرياح المتدفقة بقوة. يلحق بعض الضرر البالغ. ويمكن أن تتطلب عرائس الزوارق الصغيرة غير المثبتة. تطويح المواصف بعض الانجراف أرضًا.
3	178-209 km/h (111-130 mi/h)	يلحق بعض الضرر في هياكل المنازل الصغيرة ويمكن الرياح. تطيح المواصف بالأشجار الكبيرة الرياح. الرئيسي السفير المتدفقة والمتناثرة عن الرياح الصغيرة تتطلب السفن الكبيرة خارج ارتفاع المطلع العالم بها. قد تغمر الأراضي الداخلية.
4	210-249 km/h (131-155 mi/h)	قد تدمر الغالبية لهياكل الأسطح على بعض المنازل الصغيرة. تسبب عزلة لبعض المناطق الداخلية. يقد تغمر الأراضي المجيدة في الساحل.
5	249 km/h (155 mi/h)	تدمر أسطح الغالب من المباني السكنية والصناعية بالكامل. تدمر بعض المباني بشكل كامل وتدمر بعض مباني الصغيرة. تسبب عزلة كبيرة للمناطق الداخلية. معظم مباني الصغيرة أو تغمر جيدًا. يتسبب الضرر الشديد في كل النباتات. والمباني بالقرب من خط الساحل. قد يتطلب الأمر مبنية إخلاء واسعة النطاق لمناطق السكنية.

مهارات رياضية

استخدام الهندسة

إذا كنت تعرف قطر الإعصار البحري. فيمكنك حساب المساحات الأخرى المتأثرة. مثل المنطقة المحيطة بالعاصفة المحيط ومساحة العاصفة. استخدم المعادلات التالية:

المحيط = $2\pi r$ $\pi = 3.14$ نصف القطر

$C = 2\pi r$

المساحة = $\pi \times$ (نصف القطر)^2

$A = \pi r^2$

ما مساحة الإعصار البحري الذي يبلغ نصف قطره 240 km؟

1. احسب المنطقة المحيطة.

$A = \pi r^2$

2. عوض بالقيم واحسب.

$A = 3.14 \times (240\ km)^2$

$A = 3.14 \times 57{,}600\ km^2$

$A = 181{,}000\ km^2$

تمرين

ما محيط الإعصار البحري الذي يبلغ نصف قطره 240 km؟

تأثيرات الإعصار البحري

تؤثر العواصف والأمواج والأمطار وطغيان العاصفة والأعاصير الضخمة التي تسببها الأعاصير البحرية في المناطق الساحلية عندما تقترب عاصفة من الشاطئ. يمكن أن تتحرك الأمواج وتغرق المدن الساحلية والأنظمة البيئية. وتأتي المباني. كالعواصف. الأشجار وتطيح بخطوط الكهرباء أرضًا. وتغمر بالأمطار من فوق المباني. في الأراضي الداخلية. أبعد. 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.

اطرح السؤال الذي تمثله المناطق باللون الأخضر والمناطق باللون الأزرق

في التأكد من فهم النص: إن المناطق باللون الأخضر هي جزء من الولايات المتحدة والمكسيك. والمناطق باللون الأزرق هي خليج المكسيك والمحيط الهادئ.

تكوُّن الإعصار البحري

على الرغم من أن الأعاصير البحرية تبدأ صغيرة. إلا أنها تُعتبر أقوى العواصف مطلقًا على سطح الأرض. اطرح على الطلاب هذه الأسئلة التوجيهية الداعمة لقياس مدى استيعابهم.

أ سئلة توجيهية

ق م ما الإعصار البحري؟

إن الإعصار البحري هو عاصفة استوائية شديدة مصحوبة برياح قوية ويمكن أن تنتج برقًا ومطرًا شديدًا وأعاصير قمعية.

كي 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 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.

ق م ما مصدر الطاقة التي تسبب تحوّل العواصف الرعدية إلى عواصف استوائية؟

توفر الطاقة الحرارية من مياه المحيط الدافئة الطاقة الكافية للعواصف الرعدية لتتحول إلى عواصف استوائية.

التأكد من المفاهيم الرئيسة: كيف تتكوّن الأعاصير البحرية؟

عادة ما تبدأ الأعاصير البحرية كعواصف رعدية بالقرب من الساحل الغربي لشمال أفريقيا. توفر مياه المحيط الدافئة الطاقة للعواصف الرعدية لتصبح عواصف استوائية. يضيف الهواء الرطب الماء إلى السحاب المتزايد. إذا أضيف ما يكفي من الماء والطاقة. فستقوى العاصفة الاستوائية وتصبح إعصارًا بحريًا.

أم لماذا يكون موسم الإعصار البحري في شمال المحيط الأطلنطي من 1 يونيو وحتى 30 نوفمبر وليس في أي وقت من العام؟

تحتاج الأعاصير البحرية إلى مياه المحيط الدافئة لتتكون فوق المحيطات. أثناء فصل الصيف. تسخن مياه المحيط بما يكفي لتتكون عواصف استوائية. لكن في الشتاء وفي الربيع. تكون درجة حرارة المياه أقل مما يسمح بتكوّن العواصف الاستوائية.

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 الفترة التأكد من الصورة**: إن عين الإعصار البحري هي المنطقة الدائرية الصغيرة المظلمة في مركز العاصفة

Scanned by CamScanner

توقع الأعاصير البحرية يراقب العلماء الأعاصير البحرية باستخدام الأقمار الصناعية والسفن والطائرات في البحر. أحيانًا تُرسل طائرات إلى داخل الأعاصير البحرية لجمع البيانات. يستخدم الرادار حاليًا لقذف عاصفة من اليابسة. يتم إدخال البيانات التي تم تجميعها إلى نماذج حاسوبية لمساعدة العلماء على توقع مسار العاصفة ومقدار خطورتها.

السلامة يصدر خبراء الأرصاد الجوية من قرب وصول الأعاصير. يصدر خبراء الأرصاد الجوية تحذيرًا للسكان 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 المعاكسة، مثل العواصف الثلوجية، 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 الثلوجية

يمكن أن تكون العواصف الثلجية خطيرة جدًا. تُظهر الصورة في **الشكل 15**، أو يمكن أن تكون خطيرة للغاية. يمكن أن تُغلق الطرق السريعة والمطارات وتجعل الرؤية خطيرة. تتوقف على السائقين. يمكن أن يسبب الجليد الذي يتراكم على الأسلاك الكهربائية انقطاعًا للتيار الكهربائي. تكمن خطورة العواصف الثلجية في الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة وفي أن الجليد المتطاير يقلل مدى الرؤية حتى انعدام. حيث تسبب الظروف هبوب النظم المتجمد. فإنه يغطي كل شيء بطبقة من الثلج. يمكن أن يتسبب ذلك الثلج في كسر أغصان الأشجار وقطع خطوط

موجات الحرارة الشديدة

تُسمى الطقس الحار غير العادي الذي يدوم لعدة أيام موجة حارة. عادة ما تضرب الموجات الحارة المدن الكبيرة. حيث تمتص المباني والأرصفة الطاقة الحرارية للشمس وتحتبسها. 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 فترة انخفاض الهطول لأقل من المستوى المتوسط في منطقة. يمكن أن تدوم لعدة أشهر أو سنوات. يمكن أن يسبب تغير أنماط الرياح في منع الحيوانات البرية 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 15**. إذا ماتت النباتات بسبب قلة الماء. يسهل على الرياح من إزالة الطبقة العليا التربة الخصبة.

الشكل 15 يمكن أن تؤثر بعض الأحداث الطبيعية مثل العواصف الثلجية (يسارًا) وموجات الحرارة الشديدة (في الوسط) والجفاف (يمينًا) في المدن والبلدات والمناطق

ملخص بصري

تشكل أنظمة العواصف الرعدية عند التقاء كتلة هوائية دافئة ورطبة مع كتلة هوائية باردة وجافة. يمتلئ العواصف الرعدية على أسطح غريبة وبرق ورعد وأمطار غزيرة. وبرد أحيانًا أعاصير كمية.

لعدة الأعاصير البحرية أحد أكبر وأقوى أنواع الطقس في البسيط الأطلسي. تسمى الأعاصير البحرية تايفون.

يُعتبر طريق الطقس القاسي مثل الأعاصير الثلجية والعواصف الثلجية أحداث طبيعية خطيرة تؤثر في البشر والبيئة.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تتكون العواصف الرعدية؟

2. ما الصلة بين كل من الأعاصير الثلجية والعواصف الرعدية والأعاصير البحرية؟

3. كيف تتكون الأعاصير البحرية؟

4. اذكر بعض تأثيرات أحداث الطقس القاسي

12.3 مراجعة

الدرس

الأحداث الطبيعية الأخرى
العواصف الثلوجية
الحرارة الشديدة
الجفاف

. للطلاب أنه. بينما تحظى الأعاصير البحرية والأعاصير القمعية بالكثير من الاهتمام. من المهم أيضًا فهم تأثيرات الأنواع الأخرى لأحداث الطقس القاسية. لب من الطلاب قراءة **الأحداث الطبيعية الأخرى**. ثم اطرح عليهم هذه الأسئلة لقياس مدى استيعابهم.

أ سئلة توجيهية

س م ما العاصفة الثلجية؟

ج م إن العاصفة الثلجية هي عاصفة ثلجية تدفع فيها الرياح العالية كميات كبيرة من الثلج. مما يؤدي إلى تقليل مدى الرؤية.

س م وجه الاختلاف بين الجفاف وموجة الحر؟

ج م 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.

س م اذكر بعض آثار العواصف الثلوجية والحرارة الشديدة والجفاف؟

ج م يمكن أن تغطي العواصف الثلوجية 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 تجفف 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 بصري

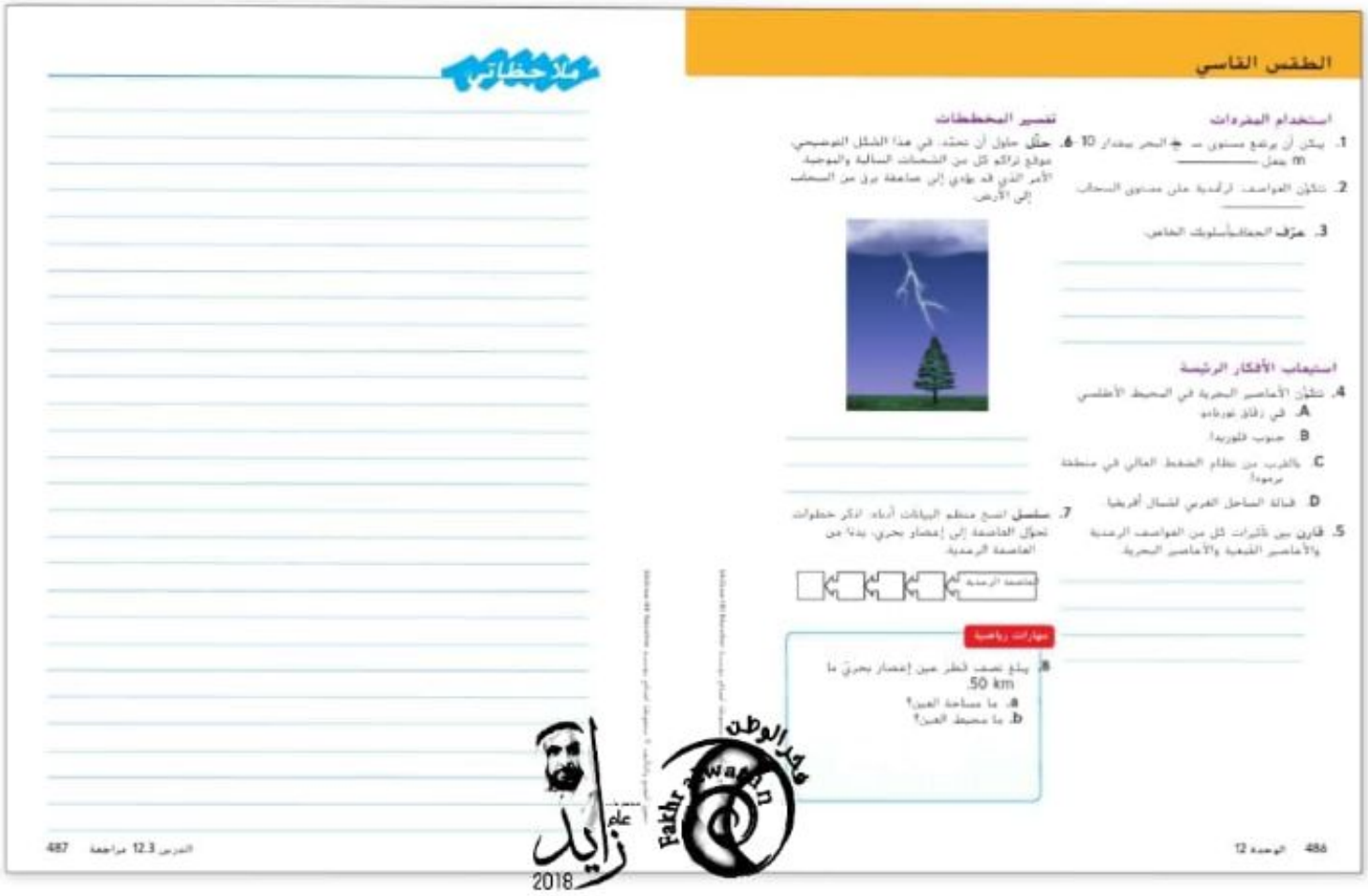
يسهّل الذكاء والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الرئيس الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوع إجابات الطلاب. يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال مخطط المفاهيم هذا من الأقسام التالية:

- العواصف الرعدية
- الأعاصير القمعية
- الأعاصير البحرية
- الأحداث الطبيعية الأخرى

Scanned by CamScanner



استخدام المفردات

1. طقيان العاصفة
2. المزن الركامية

الإجابة النموذجية: تحدث موجات الجفاف عندما يكون الهطول أقل من المعتاد في منطقة ما لأشهر أو سنوات.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. د. قبالة الساحل الغربي لشمال إفريقيا.

الإجابة النموذجية: تتسبب الأعاصير الضعيفة العنيفة في دمار كلي عند هبوطها. وتتسبب العواصف الرعدية في صواعق برقية خطيرة وفيضانات. وتتسبب الأعاصير البحرية في فيضان طقيان العاصفة والأضرار الناتجة عن الرياح والموجات.

تفسير المخططات

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.

تتكون العاصفة الرعدية قبالة ساحل شمال إفريقيا: توفّر المياه الدافئة الطاقة؛ تنشأ العاصفة الاستوائية؛ توفر المياه الدافئة المزيد من الطاقة؛ يتشكل الإعصار البحري

مهارات رياضية

8. A.

$A = \pi r^2$

$A = 3.14 \times (50.0\ \text{km})^2$

$A = 3.14 \times 2{,}500\ \text{km}^2$

$A = 7{,}850\ \text{km}^2$

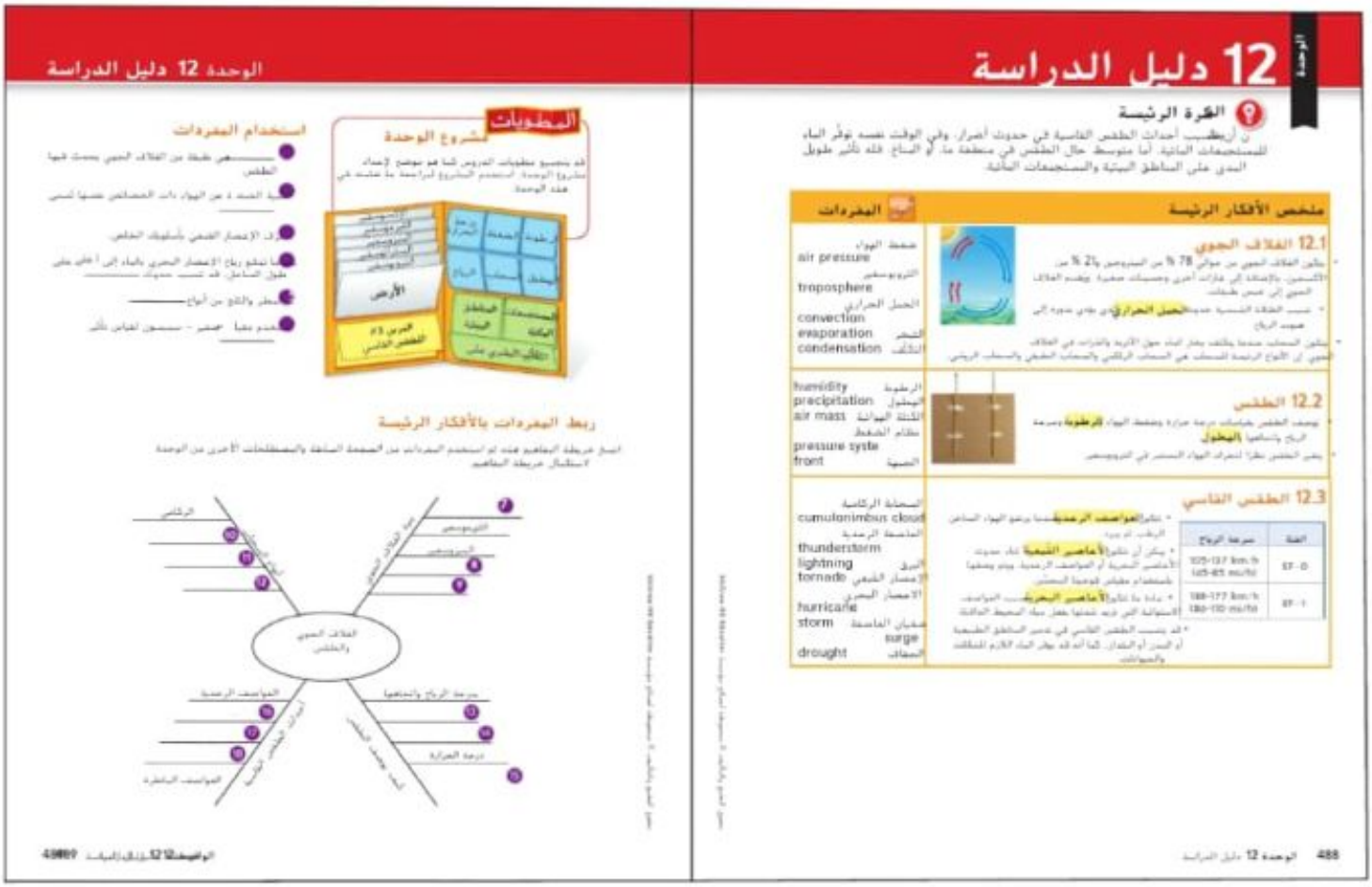
B.

$C = 2\pi r$

$C = 2 \times 3.14 \times 50.0\ \text{km}$

$C = 314\ \text{km}$

Scanned by CamScanner



ملخص المفاهيم الرئيسة

١ ستراتيجية الدرس: إعادة الصياغة

إن تمكن الطلاب من إعادة صياغة العبارات بأسلوبهم الخاص هي مهارة مهمة يجب أن يتقنوها. تساعد إعادة صياغة العبارات الطلاب في الت كبير على المحتوى الأساسي الذي يتم تدريسه في الوحدة.

1. اطلب إلى الطلاب قراءة كل عبارة من جمل عبارات ملخص المفاهيم الرئيسة.
2. وجه الطلاب إلى إعادة كتابة كل عبارة من عبارات ملخص المفاهيم الرئيسة بأسلوبهم الخاص. ينبغي أن يسجل الطلاب العبارات المعاد صياغتها في كراساتهم اليومية الخاصة بالعلوم.
3. اطلب إلى الطلاب مقارنة العبارات التي أعادوا صياغتها مع تلك الخاصة بالزملاء. ينبغي أن يقيّم الطلاب ما إذا كانت عبارات زملائهم تتضمن كل الأفكار الرئيسة في العبارات الأصلية لملخص المفاهيم الرئيسة.

مثال:

يتكون الغلاف الجوي للأرض في الغالب من النيتروجين (80%) والأكسجين (20%).

بالإضافة إلى ذلك، توجد غازات نزرة وجسيمات صغيرة في الغلاف الجوي.

المفردات

١ ستراتيجية الدراسة: عبر بأسلوبك الخاص

إحدى الطرق الأكثر فعالية لتعلم المفردات الجديدة هي استخدام مفردات في تمرين كتابي. في هذا النشاط، سيكتب الطلاب النص لقصة خيالية أو تقرير خاص يمكن قراءته في الأخبار المسائية.

1. أخبر الطلاب تخيلوا أنهم مذيعو حالة الطقس أو مراسلون صحفيون.
2. وجه الطلاب إلى كتابة تقرير قصير في كرّاساتهم اليومية الخاصة بالعلوم يمكن 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 غدا. 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 الضعي.

Scanned by CamScanner

المطويات

استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات كطريقة لربط المفاهيم الرئيسة.

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 الرئيسة

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 المدمرة/الأعاصير البحرية/الجفاف أو الحرارة الشديدة

Scanned by CamScanner

12 مراجعة

الوحدة

استيعاب الأفكار الرئيسة

1. في أي طبقة من طبقات الغلاف الجوي يتكوّن الطقس؟
   A. الأستوسفير
   B. التروبوسفير
   C. الستراتوسفير
   D. الثرموسفير
2. تهب الرياح السطحية 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. ركامية
   B. مزن ركامية
   C. ركامية
   D. ملساء
4. ما العملية التي تتشكل فيها القطرات الماؤة للسحاب؟
   A. التكثف
   B. الحمل الحراري
   C. التوصيب
   D. التبخر
5. ما عامل الهواء الذي يتم قياسه باستخدام الباروميتر؟
   A. الرطوبة
   B. الضغط
   C. درجة الحرارة
   D. سرعة الرياح
6. ما الذي يقيسه دوارة الرياح؟
   A. الرطوبة
   B. الضغط
   C. درجة الحرارة
   D. سرعة الرياح
7. ما أفضل شيء يمكن فعله عند إصدار تحذير بحدوث إعصار لشخص؟
   A. دخول مبنى صغير ليس له أساس.
   B. الخروج والبحث عن الإعصار الطبعي.
   C. الذهاب إلى الطابق الأرضي أو إلى غرفة داخلية.
   D. الذهاب إلى منطقة مرتفعة، مثل تلة.
8. يوزع المناطق البيئة في كوكب الأرض بشكل رئيس على
   A. ضغط الهواء.
   B. المناخ.
   C. الحمل الحراري.
   D. الأعاصير المدمرة.
9. ما الذي سيحدث للإعصار البحري الموضح أدناه عند إقترابه من الولايات المتحدة الأمريكية؟

   A. سيقل حجم العاصفة.
   B. سيزداد حجم العاصفة.
   C. ستتحرك العاصفة على طول الساحل الشرقي.
   D. ستنتقل العاصفة إلى خليج المكسيك.

التفكير الناقد

10. ولّف كيف تؤثر الفجوات في طبقة الأوزون في الحياة على الأرض؟
11. هرضية كيف ستختلف الرياح العاتية في حالة عدم دوران الأرض حول محورها؟
12. استنتج أين تتكون الكتلة الأكثر من السحاب: فوق الصحراء أم فوق المحيط؟
13. اشرح لماذا يحدث الكثير من الأعاصير الضعية في زقاق تورنادو؟
14. قوّم لقد كان الطقس دافئًا ومشمسًا لمدة ساعات. والآن تحول إلى عاصف وبارد. يوجد سحاب رکامي في السماء. لماذا يتغير الطقس؟

15. ولّف حدد نوع الطقس الذي يجب أن تتوقعه المدينة المحددة بنقطة في الرسم أعلاه؟
16. علّل كيف يختلف الجفاف عن أحداث الطقس الأخرى البيئية في هذه الوحدة؟
17. استدل مما يمكن أن يكون تأثير تعرية التربة على المناطق ذات الكثافة السكانية العالية؟
18. هرضية إذا كانت درجات الحرارة في خليج المكسيك أعلى من المحيط الأطلسي، فكيف قد يؤثر هذا على الإعصار البحري عند انتقاله إلى خليج المكسيك؟

الكرة الرئيسة

20. اقترح وجد الاختلاف بين تأثيرات الطقس القاسي طويلة المدى والخسرة قدي.
21. ما تأثير أنماط الطقس على المناطق البيئية؟
22. ما مدى تأثير الطقس على البيئة؟

كتابة في العلوم

19. **توضيحات** اكتب نشرة بكلمة تتضمن عمليات حول كيفية التعرف على الطقس القاسي وكيفية المحافظة على السلامة. استعن بالأفكار المطروحة التي يعرضها المدلو **الإلكتروني إكسبو دبي 2020**

مهارات رياضية

استخدام الهندسة

يبلغ قطر الساحة الدائرية التي تغطيها الرياح المدمرة في إعصار بحري نحو 120 km.

23. كم يبلغ مساحة التي تغطيها الرياح المدمرة؟
    يبلغ محيط الإعصار البحري؟
    يبلغ محيط الإعصار البحري 1,000 km. كم يبلغ نصف قطر الإعصار البحري؟
    $r = C / 2\pi$

استيعاب المفاهيم الرئيسة

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.** الذهاب 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 الضعية 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.

Scanned by CamScanner

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 الثلجية 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

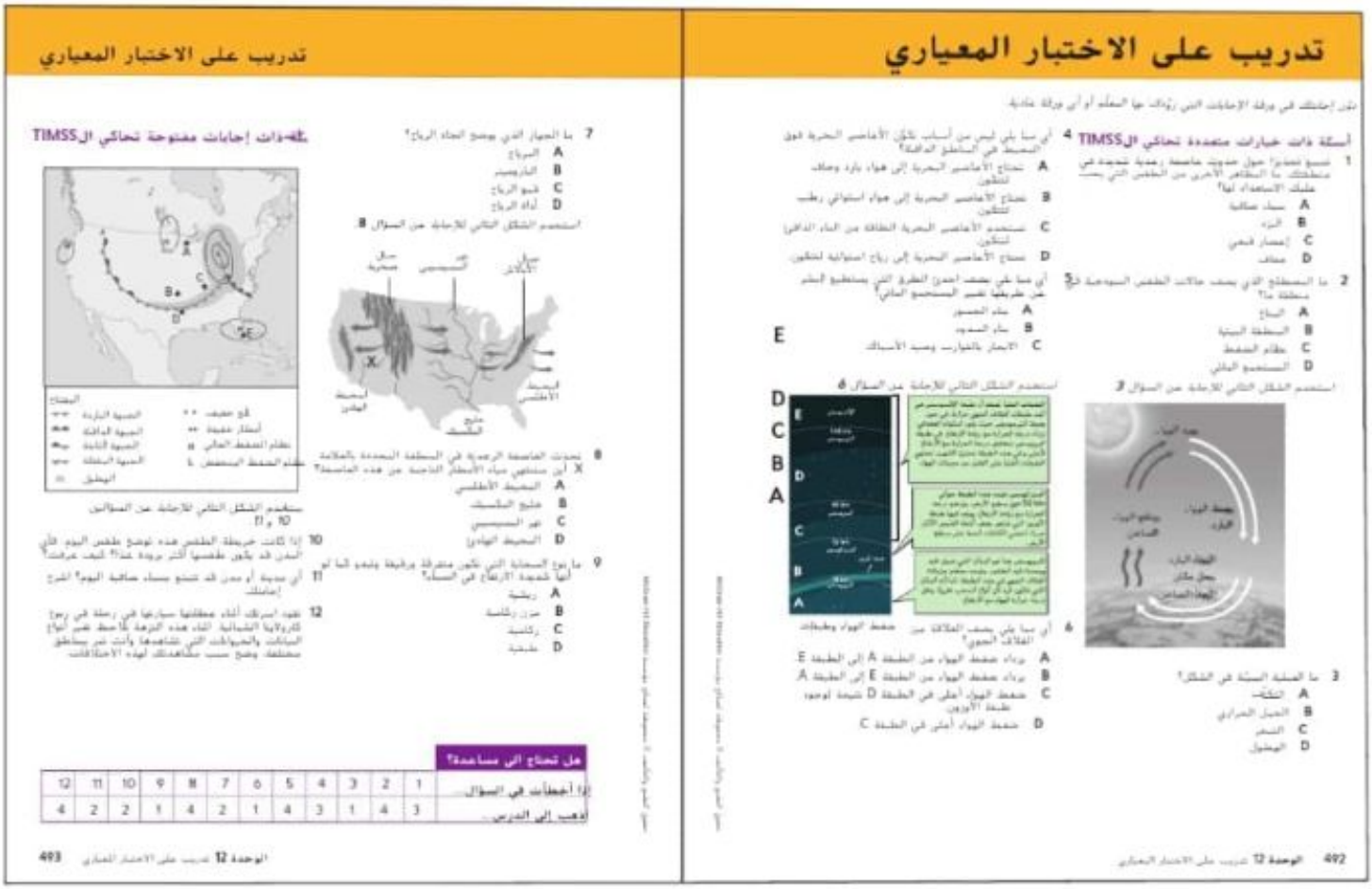
استخدام الهندسة

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. $r = 1{,}000\ km/(2 \times 3.14)$
$r = 159\ km$

Scanned by CamScanner



تدريب على الاختبار المعياري

دوّن إجاباتك في ورقة الإجابات التي زوّدك بها المعلّم أو في ورقة عادية.

أسئلة ذات خيارات متعددة تحاكي الـTIMSS

1 تتبع تضاريس جبل حديث خاصية زلزالية تتحدد في منطقتك. ما التظاهر الآخر من التظاهرين التي يمكنك استخدامها أيضاً؟
A سد صالة
B البراء
C إعصار قمعي
D صدع

2 ما المحيط الذي يضم حالات الطقس المبينة في منطقة ما؟
A الرياح
B المنطقة البيئية
C نظام الضغط
D المستجمع المائي

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال 3

3 ما العملية الممثلة في الشكل؟
A التكثف
B الميل الحراري
C التبخر
D الهطول

4 أي مما يلي ليس من أسباب تكوّن الأعاصير البحرية فوق المحيط في المناطق المدارية؟
A تحتاج الأعاصير البحرية إلى هواء بارد وصلب 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 أحدث الطرق التي يستطيع العلم من خلالها تقييم المستجمع المائي؟
A عداد الصمود
B عداد الصعود
C الأحمار بالفيارت وعمد الأسباك

E

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال 6

D
C
B
A

6 أي مما يلي يصف العلاقة بين ضغط الهواء وطبقات الغلاف الجوي؟
A ارتفاع ضغط الهواء من الطبقة A إلى الطبقة E.
B ارتفاع 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.

تدريب على الاختبار المعياري

7 ما الجهاز الذي يوضح اتجاه الرياح؟
A الرياح
B البارومتر
C قمع الرياح
D أداة الرياح

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال 8

8 تحدث الخاصية الرصدية في المنطقة المحددة بالعلامة X أين ستلتقي مياه الأمطار الناتجة عن هذه العاصفة؟
A المحيط الأطلسي
B خليج المكسيك
C نهر المسيسبي
D المحيط الهادئ

9 ما نوع المحطة التي تكون مشرفة برفيعة ويتبع لها أن تكون ذات خدمة الارتفاع في السماء؟
A ريفية
B مرن رئاسة
C رئاسية
D مدنية

ذات إجابات ممنوحة تحاكي الـTIMSS

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين 10 و11.

10 إذا كانت خريطة الطقس هذه توضح طقس اليوم، فأي المدن قد يكون طقسها أكثر برودة غداً؟ لماذا عرفت؟

11 أي مدينة أو مدن قد تشتهي بسماء صافية اليوم؟ اشرح إجابتك.

12 تخيل أنك أثناء مطالعتها سيارتها في رحلة في ربوع كارولاينا الشمالية. أثناء هذه الرحلة، لاحظ تغير أنواع النباتات والحيوانات التي تشاهدها وأنت تتنقل بسيارتك بين المناطق. وضح سبب تشابهك لهذه الاختلافات.

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

أسئلة ذات خيارات متعددة تحاكي الـTIMSS

1 **C—صواب.** A, B, D — الظاهرتان غير مرتبطتين بالعواصف الرعدية.

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 وتتجّه لتُصرف وتصّبفي مكان واحد.

3 **B—صحيح.** A, C, D—جميعها عمليات تنطوي على مياه. يوضح المخطط تفاعلاً في الغلاف الجوي.

4 **A—صحيح.** B, C, D—كلها ظروف تؤدي إلى حدوث الأعاصير البحرية.

5 **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.

6 **C—صواب.** A: غير صحيح. يقيس المرياح سرعة الرياح. B: غير صحيح. يقيس البارومتر ضغط الهواء. D: غير صحيح. أداة الرياح ليست أداة طقس.

7 **D—صحيح.** C, B, A—فقط الأمطار التي تسقط شرق "الجبال الصخرية" ستنتهي في هذه المسطحات المائية.

8 **A—صواب.** B, C: 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.

Scanned by CamScanner

أسئلة ذات إجابات مفتوحة تحاكي ال TIMSS

10 قد يكون الطقس في المدينة D طقسًا باردًا غدًا. توضح المثلثات جبهة باردة متوجهة نحو المدينة D. عند وصول الجبهة الباردة إلى المدينة D ستنخفض درجات الحرارة.

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.

12 تنطلق بيئة مختلفة في بقع عديدة شمال كاليفورنيا. يحدث هذا نتيجة اختلاف الظروف المناخية، التي تزدهر فيها أنواع مختلفة من النباتات والحيوانات.

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.

Scanned by CamScanner

الوحدة 13

المناخ

الفكرة الرئيسة

اشرح كيف يؤثر المناخ في الحياة على الأرض.

الدرس 13.1 مناخ الأرض

- ما المقصود بالمناخ؟
- لماذا يختلف مناخ من مناخ آخر؟
- كيف يمكن تصنيف المناخ؟

الدرس 13.2 دورات المناخ

- كيف يتغير المناخ مع مرور الوقت؟
- ما السبب في تغلات العصور؟
- كيف يؤثر البشر في المناخ؟

الدرس 13.3 التغيرات الراهنة في المناخ

- كيف يؤثر النشاط البشري في المناخ؟
- كيف يمكن التنبؤ بتوقعات مناخ غير المناخ في المستقبل؟

494

أسئلة بيج لباي الاستكشافية في العلوم

هل حرارة الأرض في ارتفاع؟

طالبان يتحدثان عن درجة البرودة في الشتاء الماضي. ويتجادلان حول تغير 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 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. صف الأفكار المرتبطة بموضوع مناخ الأرض.

الوحدة 13 المناخ 495

الفكرة الرئيسة

ليست هناك إجابات صحيحة أو خاطئة عن هذه الأسئلة. اكتب الأسئلة التي توصل إليها الطلاب خلال المناقشة على لوحة ورقية وعد إليها خلال هذه الوحدة.

أسئلة توجيهية

ق.م خصائص الأقاليم المناخية المختلفة؟ بناءً على الخبرة السابقة. قد يذكر الطلاب خصائص مثل متوسط درجات الحرارة أو تواتر الأيام المشمسة أو العاصفة، وكمية الهطول. شجّع الطلاب على التفكير في تعميماتطويلة المدى (المناخ) في مقابل الأحوال اليومية (الطقس).

س م العوامل التي تؤثر في مناخ منطقة ماقد 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.

أم 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 لباي الاستكشافية في العلوم

هل حرارة الأرض في ارتفاع؟

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.

Scanned by CamScanner

الدرس 13.1 مناخ الأرض

استقصاء

ما الذي يميز الصحراء؟

كم تبلغ كمية الهطول في الصحراء؟ هل الصحاري جارة تكاثر أنواع النباتات التي تنمو في الصحراء؟ يتقصى العلماء الإجابات عن كل هذه الأسئلة لتحديد ما إذا كانت منطقة ما تعتبر صحراء أم لا.

ابحث عن إجابتك في دليل أنشطة العلوم

الوحدة 13 496

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 سجلات السلامة في المختبر.
2. حدد ديوقدسلي مختبر للكرة الأرضية.
3. ابحث عن متوسط درجات الحرارة الشهرية ومستويات الهطول لهذا الموقع.
4. أيضًا ذلك في مخطط في دليل أنشطة العلوم.

فكر في الآتي

أ. صف المناخ الذي حددته من حيث درجة الحرارة والهطول.

2. قارن بياناتك بتلك الخاصة بمدينة أوتيسك في روسيا. ما أوجه الاختلاف في المناخ؟

3. يمكن أن تؤثر الجبال والمنحدرات ومخطوط العرض في المناخ. هل يعتبر أحد هذه العوامل الاختلافات التي لاحظتها؟ اشرح ذلك.

الأسئلة الرئيسة

- ما المقصود بالمناخ؟
- لماذا يختلف مناخ عن مناخ آخر؟
- كيف يمكن تصنيف المناخات؟

لمفردات

climate المناخ
rain shadow ظل المطر
specific heat الحرارة النوعية
microclimate المناخ المحلي

497

استقصاء

ول الشكل ما السمة المميّزة للصحراء؟ يعرض الشكل أحد الكثبان ملية الصحراوية. إن الكثبان الرملية عبارة عن موقع يحوي كمية من الرمال ب عليه رياح شديدة في الاتجاه نفسه. تؤدي الأحوال المناخية الجافة وندرة غطاء النباتي في الصحراء إلى سهولة إزالة الرواسب بفعل الرياح.

أسئلة توجيهية

ف م ما الدلائل في الشكل يشير إلى أن هذا المكان صحراوي؟

قد يجيب الطلاب في البداية بأن الكثبان الرملية تدل على أن المكان ينتمي إلى الصحاري. وبينما الكثبان الرملية موجودة بالفعل على الشواطئ، ساعد الطلاب في إدراك أن نقص الحياة النباتية هو الدلالة الكبرى على أن هذه المنطقة ذات مناخ صحراوي.

حل م بالنظر إلى السماء صافية. برأيك، هل السماء الصافية هي من الخصائص الشائعة في مناطق منخفضة في الصحراء. لذا فإن صفاء السماء هو من الأمور الشائعة؟ أجب مع التعليل.

أ م ما 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 بمعدلات أعلى. يتمثل العامل الأساسي الذي يحدد ما إذا كان مناخ ما صحراويا أم لا في متوسط كمية الهطول السنوي الذي تتعرّض له المنطقة.

الأسئلة الرئيسة

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

لمفردات

لتعرف 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 وحوطها. **اطرح السؤال: ماذا تعني كلمة "دقيق" برأيك؟** اشرح أن كلمة "دقيق" تعني "صغير". كلّف الطلاب تدوين كلفايتلك 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.

Scanned by CamScanner

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
- من الممكن أن كل طالب أو كل فريق من الطلاب يبحث عن موقع مختلف.
- من الممكن يمكن للطلاب الوصول إلى بيانات عن المناخ على الإنترنت. تتضمن بعض الأطالس بيانات عن المناخ.

فكّر في الآتي

1. ستختلف الإجابات للموقع. قد يبحث الطلاب في مخططات مناخية (عبارة عن رسوم بيانية خطية لدرجات الحرارة وسقوط الأمطار) أو قد يقومون بإعداد مخططات مناخية باستخدام بياناتهم.
2. ستختلف الإجابات للموقع. ستتشابه مدينة أومسك في روسيا مع الأماكن الواقعة على خط العرض نفسه، بعيدًا عن السواحل. وفي الارتفاعات الشاهقة.
3. ستختلف الإجابات للموقع. ستتم المقارنة بين ارتفاع الجبال وخطوط العرض الأكثر ارتفاعًا. ساعد الحرارة النوعية للماء في اعتدال المناخ في الأماكن الواقعة قرب المحيطات. سيكون متوسط درجات الحرارة السنوي أقل عند خطوط العرض المرتفعة.

ملاحظات المعلم

Scanned by CamScanner

ما المقصود بالمناخ؟

ما الذي يؤثر في المناخ؟

خط العرض

الارتفاع

ما المقصود بالمناخ؟

، أن تطلب من الطلاب قراءة هذا القسم. اطلب منهم المقارنة بين مقياس درج
حرارة بالدرجة المئوية ومقياس درجة الحرارة بالفهرنهايت. وضّح أن 0°C تساوي
32°F و20°C تساوي 68°F.

أسئلة توجيهية

ف م عندما تصف طقس اليوم، هل تصف بذلك مناخ منطقتك؟ اشرح.

استخدم هذا السؤال للتأكد من أن الطلاب يفهمون الفرق بين الطقس والمناخ. يختلف تقرير حالة الطقس ليوم واحد عن متوسط الطقس (المناخ) لموقع ما.

ص م يكون بعض المناطق شديدة الحرارة خلال الصيف وشديدة البرودة خلال الشتاء. هل يعني ذلك أن لكل فصل مناخ 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 تُشكّل مناخات مختلفة.

ما الذي يؤثر في المناخ؟

خدم هذه الأسئلة التوجيهية الداعمة لتقويم استيعاب الطلاب للنص الوارد في
ه الصفحة. كلّف الطلاب الذين أخطأوا في الإجابة عن سؤال المفاهيم الرئيسة
الرجوع إلى عنصر بناء المفاهيم الرئيسة.

أسئلة توجيهية

التأكّد من المفاهيم الرئيسة: ما المقصود بالمناخ؟

إن المناخ هو متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة.

ص م العوامل التي تؤثر في مناخ منطقتك؟

ستختلف الإجابات تبعًا لموقعك. يجب أن يحدد الطلاب عوامل مثل الارتفاع والقرب الموقع إلى المحيط، والتضاريس كالجبال مثلاً.

خط العرض

قبل أن يقرأ الطلاب جزئية "**خط العرض**"، راجع المقصود بالارتفاع. اعرض على الطلاب نموذجًا للكرة الأرضية ومخطوط العرض. قد تحتاج إلى إمساك جسم آخر بالقرب من الكرة الأرضية لتوضيح موقع الشمس بالنسبة إلى الأرض، كما هو موضح 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 التوجيهية.

أسئلة توجيهية

ف م في الشكل 1، عند أي خط عرض تتوقع أن تجد أكثر أنواع المناخ دفئًا؟

يجب أن يستخدم الطلاب المعلومات الواردة في الكتاب المدرسي والشكل لتبرير أن المناطق عند خط عرض 0° (خط الاستواء) تكون على الأرجح أكثر الأقاليم المناخية حرًا.

ص م أيهما أكثر برودة على الأرجح خلال فصل الشتاء، مين أو فلوريدا؟ اشرح.

قد يحتاج الطلاب إلى خريطة للإجابة عن هذا السؤال. يجب أن يشيروا 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.

قد تسمح للطلاب بدراسة كرة أرضية عند التفكير في هذا السؤال. ساعد الطلاب في تبرير أن خط الطول ليس له تأثير في زاوية سقوط الأشعة الشمسية. لذلك، لا يكون لخط الطول تأثير في المناخ.

Scanned by CamScanner

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 جزء 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 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 التأكد 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

مجتمع 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. ستتشئ المجموعة بعد ذلك مجسمًا يُظهر مناخ المنطقة والعوامل التي تؤثر فيه. بعد إنشاء المجسمات، كلّف الطلاب عرضها على المشاركين جميعًا.

أصف ملاحظاتك الطلاب القريبين من المستوى وصف المناخ الموجه للمشاركين جميعًا.

التجريب والنتيجة كلّف الطلاب ما فوق المستوى الإشارة إلى الخصائص التي تؤثر في المناخ المختار وشرحها.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

تسخين الأشياء وتبريدها

تسخين الأشياء بمعدلات مختلفة عند تعرضها لمصدر حرارة. في هذا النشاط، ستقارن بين تسخين الرمال والماء.

1. **اجمع** كوبًا من الرمال في إناء صغير. **اجمع** كوبًا من الماء في إناء مماثل.
2. **اقس** درجة حرارة كل إناء. **سجّل** درجتي الحرارة على السبورة.
3. **ضع** الإناءين أسفل مصباح حراري أو في ضوء الشمس المباشر.
4. **اقس** درجات الحرارة كل دقيقة على مدى 5 min.
5. **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.

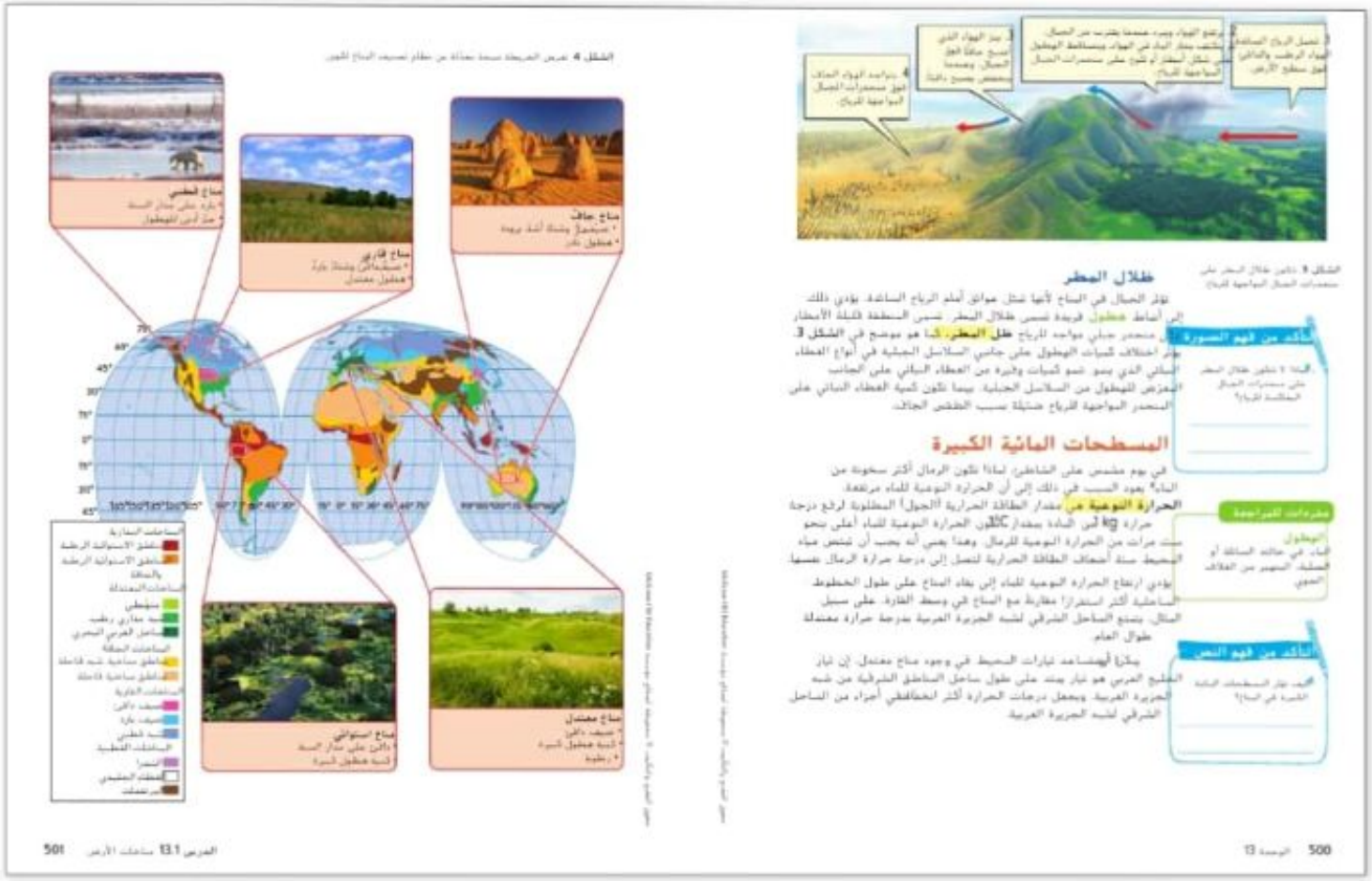
حقيقة ترفيهية

ساخن إلى درجة لا تُحتمل؟ للمحيطات تأثير بالغ في المناخ العالمي. ولولا المحيطات، لارتفعت درجات الحرارة على الأرض. فلو أن الأرض كانت من دون محيطات، لبلغ 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.

Scanned by CamScanner



ظلال المطر

لا يسقط المطر بكميّاتٍ متساوية على جانبي جبل ما. استخدم الأسئلة لمساعدة الطلاب في التعرّف على ظلال المطر.

أسئلة توجيهية

لمَ تؤثر الجبال في سقوط الأمطار؟

يتكثّف بخار الماء المتصاعد على المنحدر المعاكس للرياح ويسقط على شكل هطول. ويكون الهواء على المنحدر المواجه للرياح أقل شبعًا بالرطوبة. بالتالي إن المناخ هناك أكثر جفافًا.

لماذا يتكثّف بخار الماء عند تصاعده أعلى المنحدر؟

يتكثّف بخار الماء لأن درجة الحرارة تنخفض مع ازدياد الارتفاع. ويحتفظ الهواء الأكثر برودة بكمية أقل من الرطوبة مقارنة بالهواء الدافئ.

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.

الثقافة المرئية: ظل المطر

ف الطلاب دراسة **الشكل 3**. استخدم هذه الأسئلة لإزالة أي مفاهيم غير صحيحة عن الموضوع.

مفردات للمراجعة

الهطول

اطرح السؤال: اذكر أربعة أنواع على الأقل من الهطول. ستتضمن الإجابات على الأرجح الأمطار والثلج والبرد والصقيع.

Scanned by CamScanner

تصنيف المناخ

المطويات

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 ثلاثيستر كوبن تصنيفًا لأنواع المناخ البيئية في العالم. ستُعد كوبن مناخ أحدى المناطق من طريق دراسة درجة حرارتها والهطول والنبات الأصلي فيها. يختصر النبات الأصلي عادةً على ظروف مناخية معينة. على سبيل المثال، فإن الصبار الذي ينمو في الصحراء الحارة لا يمكن توقع العثور عليه في القطب الشمالي البارد. تالياً، حدد كوبن خمسة أنواع للمناخ تظهر نسخة معدلة من نظام تصنيف كوبن في الشكل 4 (Köppen).

العوامل التي تحدد المناخ

المناخ المحلي

تحتوي الطرق والمباني في المدن على كمية أكبر من الحرارة مقارنة مع المناطق الريفية المحيطة بها. تمتص الحرارة الإشعاع الشمسي، مما ينتج عنه درجات حرارة أعلى من درجات الحرارة في المناطق الريفية المحيطة بها. والنتيجة هي مناخ محلي شاذ يُطلق عليه اسم الجزيرة الحرارية الحضرية. كما هو موضح في الشكل 5، **المناخ المحلي** هو مناخ محلي يختلف عن مناخ المنطقة الأكثر التي تحيط به. تشمل الأمثلة الأخرى على المناخ المحلي الغابات، التي تكون عادةً أكثر برودة وأقل رياحًا من المناطق الريفية المحيطة بها، والتلال التي تكون أكثر تعرضًا للرياح من البلدة المنخفضة المحيطة بها.

أصل الكلمة

المناخ المحلي
microclimate مأخوذ من المصطلح اليوناني mikros، ومعناه "صغير"، و klima، ومعناه "منطقة" أو "مناخ".

تأكد من فهم الصورة

الشكل 5 تغير درجة الحرارة بمقدار أعلى في المناطق الحضرية مقارنة مع درجات الحرارة في المناطق الريفية المحيطة.

رسم بياني لدرجات الحرارة في الجزيرة الحرارية الحضرية

درجة الحرارة عند المنتصف (°C)

34 33 32 31 30 29

أراضي زراعية ريفية | ضواحي سكنية | وسط المدينة | منطقة عامة | ضواحي سكنية | أراضي زراعية ريفية

كيف يؤثر المناخ في الكائنات الحية

تتكيف الكائنات الحية مع المناخ السائد في المناطق التي تعيش فيها. على سبيل المثال، يشير 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. تنتج بعض من نباتات الصحراء، بأنظمة الجذور الضحلة للغاية، تعمل على جمع مياه الأمطار. وتضع الأشجار المتساقطة الأوراق 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 تصنيف 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 الحار الجاف. يمكنها العيش لمدة ثلاثة أسابيع من دون أن تشرب الماء.

تأكد من فهم النص

اذكر بعض الكائنات الحية مع البيئات المختلفة.

أصف

صف الأشكال الرئيسة لهذه الصور.

تصنيف المناخات

ل أن يقرأ الطلاب **تصنيف المناخ**. ناقش معهم كيفية تصنيف مجموعات من شياء بالبحث عن أوجه الشبه والاختلاف الموجودة في خصائصها. كلف الطلاب وين بعض الخصائص التي سيستخدمونها في تصنيف المناخات. يمكن للطلاب ستخدام المطوية التي على شكل دفتر ذي طبقات لمساعدتهم في تنظيم لاحظاتهم. ثم استخدم هذه الأسئلة التوجيهية الداعمة لاستكشاف الموضوع على نحو أكبر.

أ سئلة توجيهية

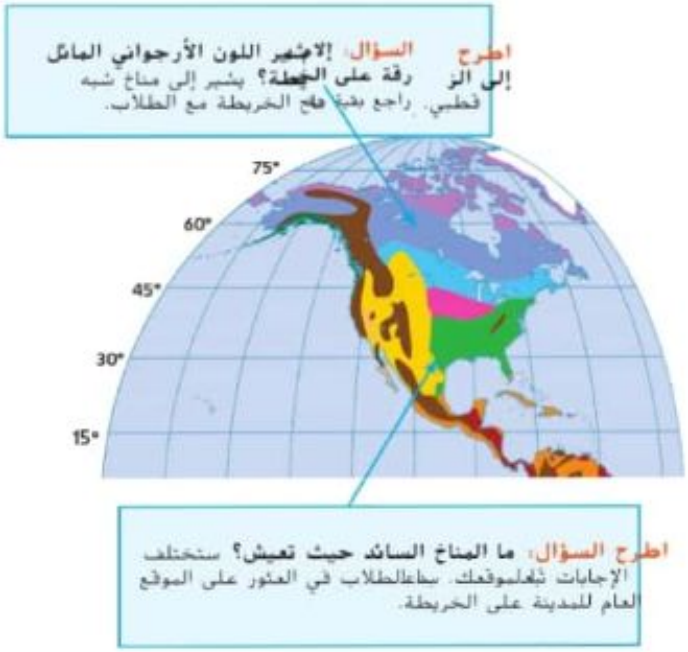
ق م صْنواع النباتات التي قد تتوقع العثورعلى بصف الطلاب النباتات ذات الأزهار عليها في مناخ دافئ رطب. مثل المناخ والأوراق الضخمة. قد يصف الطلاب أيضًا الاستوائي. الأشجار الطويلة ذات الأوراق الكبيرة، بما في ذلك أشجار النخيل.

كف م كيف يُصنَّف المناخ؟ بوجه عام، يُصنَّف المناخ باستخدام درجة الحرارة والهطول والنبات الأصلي لمنطقة معينة.

أ م كر 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 تعرضه لتغيرات 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**. ناقش أوجه الاختلاف في كل مناخ من الأقاليم المناخية **الموضح** في الشكل. ثم اطرح هذه الأسئلة.



اطرح السؤال: إلى الز **رقة على الخطة؟** يشير إلى مناخ شبه قطبي. راجع بدقة فاح الخريطة مع الطلاب.

اطرح السؤال: ما المناخ السائد حيث تعيش؟ ستختلف الإجابات تبعًا لموقعك. شجع الطلاب في العثور على الموقع العام للمدينة على الخريطة.

Scanned by CamScanner

المناخ المحلي

كلّف الطلاب قراءة جزئية «**المناخ المحلي**». استخدم تمرين المفردات، والأسئلة التوجيهية الداعمة ، وأسئلة الثقافة المرئية لتقويم استيعاب الطلاب. كلّف الطلاب الذين أغفلوا الإجابة عن سؤال المفاهيم الرئيسة الرجوع إلى عنصر بناء المفاهيم الرئيسة.

أ سئلة توجيهية

ق م كيف يمكن أن يؤدي تشييد طريق ذات سطح خرساني إلى تغيير مناخ منطقة ما؟

قد يمتص الطريق كمية أكبر من الحرارة مقارنة بالأرض الجرداء، مما يتسبب في ارتفاع طفيف في درجة حرارة المناخ في المنطقة.

س م ماذا يختلف مناخ عن آخر؟

تشبه اختلافات خط العرض والارتفاع والقرب الموقع إلى المسطحات المائية والغابات والمدن في اختلافات المناخ.

أم الخاصية الأخرى برأيك التي قد تؤدي إلى تكوين مناخ محلي؟ اشرح.

تمنح الطلاب وقتاً لإجراء عصف ذهني حول الأفكار المختلفة. قد يقترح الطلاب أنه يمكن لبحيرة، على سبيل المثال، أن تتسبب في مناخ محلي. قد تؤدي البحيرة إلى تعرّض اليابسة المحيطة بها لمناخ أكثر اعتدالاً مقارنة ببقية أنحاء المنطقة.

أصل الكلمة

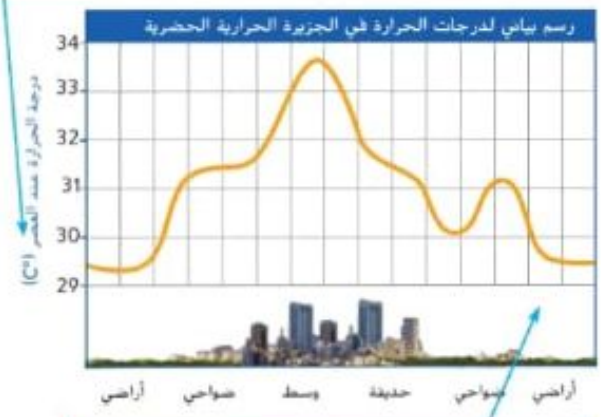
المناخ المحلي

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 مقارنة بالمناخات العالمية الرئيسة. فالمناخ المحلي هو بمثابة جزء محاطة بمناخات 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 عادة في الحدائق.

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.

أ سئلة توجيهية

ق م كيف يؤثر المناخ السائد في منطقتك عليك؟

ساعد 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. تخزن الطحل الماء في مجرى الدم والدهون في الدم إمدادها بقليل من الطعام في الأحوال المناخية الجافة والجافة. للنباتات أغلفة شمعية تحميها من الأحوال الجافة أو قد تفقد أوراقها خلال الأوقات التي يتحمّد فيها الماء ويكون غير متوفر.

أم افترض أنك عثرت على حيوان له جلد الأرجح أن يتوقع الطلاب أن الحيوان يعيش في مناخ جاف دافئ؛ لأن الحيوان لديه وسائل تكيّف تساعده في الاحتفاظ بالماء والحفاظ على برودة جسمه. جاف حرشفي ساعده على الاحتفاظ بالماء. ما نوع المناخ الذي تتوقع أن يعيش فيه الحيوان؟

توضيح الإجابات: ستتنوّع إجابات الطلاب.

أدوات المعلم

التنوع الثقافي

المناخ والعمارة يؤثر المناخ على الكثير من جوانب الثقافة الإنسانية، بما في ذلك العمارة. على سبيل المثال، تُشيّد 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 تُشيّد 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.

Scanned by CamScanner

13.1 مراجعة

الدرس

مناخ الأرض

ملخّص بصري

يمكن أن تخلق المناخ المحلي في المناطق الحضرية والهضاب وخط التلال

تسببت طقال المطر على منحدرات الجبال المواجهة للرياح

يتأثر المناخ بعدة عوامل من بينها خط العرض والارتفاع ومدى قرب المنطقة من مسطح مائي كبير أو جبل.

تلخيص المفاهيم

1. ما المقصود بالمناخ؟
2. لماذا يختلف مناخ عن مناخ آخر؟
3. كيف يمكن تصنيف المناخات؟

تلخيص المفاهيم

استخدام المفردات

1. يسمى مقدار الـ ـطاقة الحرارية المطلوبة لرفع درجة حرارة kg 1 من الماء بمقدار 1°C ـــــــــ.
2. مبيّن بين المناخ والمناخ المحلي.
3. استخدم المصطلح خلال المطري جملة.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. كيف يمكن تصنيف المناخات؟
   A. ـــــ تيارات المحيط ذات المياه الباردة والدافئة
   B. يحسب خط العرض والارتفاع
   C. يحسب قياسات درجة الحرارة ونسبة الرطوبة
   D. يحسب درجة الحرارة وكمية الهطول وحجم الغطاء النباتي
5. تصاع إحدى الجزر في الخليج العربي

6. قارن بين المناخين على جانبي سلسلة جبلية كبيرة.

7. مبيّن بين الطقس والمناخ.

تفسير المخططات

8. تلخيص انسخ مخطط الفقاعات أدناه واملأه لتلخيص المعلومات الخاصة بالأنواع المختلفة من المناخ حول العالم.

نوع المناخ	الوصف
استوائي	
جاف	
معتدل	
قاري	
قطبي	

التفكير الناقد

9. مبيّن بين مناخ موقع ساحلي وموقع في وسط قارة كبيرة

10. استدلّ على إمكانية التزلج فوق الجليد في جزيرة هاواي.

ملخص مرئي

يسهّل رسم المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة.

طرح 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

المناخ المحلي عبارة عن أحوال مناخية أصغر نطاقًا تختلف عن أحوال المنطقة المناخية المحيطة بها.

جب أن تشير الإجابات إلى مظاهر الجفاف على جانب الجبل المواجه للرياح.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

د. عن طريق درجة الحرارة والهطول والغطاء النباتي

تسم الجزيرة الاستوائية بكونها ذات درجات حرارة مرتفعة نسبيًا لا تتغير كثيرًا من فصل لآخر، فضلاً عن سقوط الأمطار بغزارة، ووفرة الغطاء النباتي.

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 متناثرًا وله أسلوب تكيّفه الخاص مع الأحوال المناخية الجافة.

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.

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

Scanned by CamScanner

التفكير الناقد

9. تكون الأماكن الواقعة في وسط القارة ذات مناخ قاري داقئ 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.

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 ارتفاعات تسمح بسقوط الثلج في المناطق الاستوائية خلال الشتاء، وبالتالي يصبح التزلج ممكنًا في تلك المناطق.

ملاحظات المعلم

على المستوى قريب من المستوى على من المستوى

Scanned by CamScanner

الدرس 13.2 دورات المناخ

استقصاء

كيف تكونت هذه البحيرة؟

كوّنت هذه البحيرة من انصهار جبل جليدي. ثم مضى على حدوث ذلك؟ ما نوع التغير المناخي الذي حدث وتسبب في انصهار الجبل الجليدي؟ هل سيحدث مرة أخرى؟

دوّن إجابتك في دليل أنشطة العلوم

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 قلما رصاص على مسافة 25 cm من ورقة بزاوية 90° مع سطح الورق. استخدم مسطرة للتحقق من الزاوية.
3. أطلق ضوء الفرقة وأضئ الطرف الكشاف. ينبغي أن يتطوسيلك دائرة الضوء الساقط من الطرف الكشاف على الورقة.
4. كرر الخطوتين 2 و3 وتأكد أمسك الطرف 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 التغيرات في ميل محور الأرض على المناخ؟ اشرح ذلك.

الأسئلة الرئيسة

- كيف تختلف أنماط الطقس من شهر إلى الذي؟
- ما السبب في تغاير الفصول؟
- كيف يؤثر البحيط في المناخ؟

لمفردات

العصر الجليدي	ice age
الفترة الدفيئة	interglacial
إل نينو/ التذبذب الجنوبي	El Niño/Southern Oscillation
الرياح الموسمية	monsoon
الجفاف	drought

507

استقصاء

ول الشكل قبل أن تطرح الأسئلة الواردة أدناه، ناقش مع الطلاب طباعاتهم الأولى بعدما نظروا إلى الشكل. اطلب منهم مقارنة البحيرة بالبحيرات الأخرى التي رأوها.

أسئلة توجيهية

ف م نوع تغير المناخ الذي يتسبب في انصهار جبل جليدي؟ تتسبب زيادة درجة حرارة منطقة ما في انصهار الجبال الجليدية.

ف ي وجهة نظرك. هل هذه البحيرة نفع بقع البحيرة في مناخ بارد نسبيا. يمكنك في مناخ دافئ أو بارد؟ اشرح. استنتاج هذا بالنظر إلى الثلج والجليد الذي يعلو القمم وراء البحيرة.

أم ي الوقت الحالي، تتخلص القمم الجليدية على مستوى العالم. إلام يشير ذلك؟ يجب أن يدرك الطلاب أن انصهار القمم الجليدية والجبال الجليدية يشير إلى أن متوسط درجات الحرارة على مستوى العالم يرتفع. هذا برأيك في ما يتعلق بالمناخ العالمي؟

الأسئلة الرئيسة

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

لمفردات

تفعيل كلمة

1. اكتب كلمة التردد على السبورة. أمسك بندولاً أمام الطلاب ودعه يتأرجح للخلف وللأمام. اشرح أن التردد يعني "التأرجح للخلف وللأمام". **اطرح السؤال: أعطني مثالا على شيء يتأرجح.** قد يذكر الطلاب أجسامًا حسية مثل البندول والأرجوحة والكرسي الهزاز. وقد يذكر الطلاب أيضًا أحداثًا مثل تغير النهار إلى ليل.
2. أخبر الطلاب أنهم سيتعرفون في هذا الدرس على أحد أشكال التردد المناخي، الذي يُطلق عليه "التردد الجنوبي" أو "إل نينو".

Scanned by CamScanner

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، منقلة، ورقة

قبل البدء
اشرح كيفية استخدام المنقلة للطلاب الذين يحتاجون إلى توجيه.

توجيه التحقيق
كلّف الطلاب إمساك المصابيح اليدوية على مسافة 25 cm تقريبًا فوق المنقلة.

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 شكلًا 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 اقترب 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

Scanned by CamScanner

الدورات طويلة المدى

مع الطلاب ما المقصود بالدورة. ناقش الدورات الطبيعية المختلفة التي رفونها سابقاً. بعد أن يقرأ الطلاب الكتاب المدرسي، استخدم هذه الأسئلة التوجيهية الداعمة لمواصلة مناقشة هذا الموضوع.

أ سئلة توجيهية

ف م أمعض الأسئلة على دورات الطقس والمناخ. — يجب أن يذكر الطلاب دورة درجة الحرارة التي تحدث نتيجة تناوب الليل والنهار، والدورات الموسمية، والدورات المناخية طويلة المدى.

ف ع ف يتوصل العلماء إلى معلومات عن مناخ الأرض في الماضي؟ — يستخدم العلماء الصم الجليدية وحبوب اللقاح المتحجرة ورواسب المحيطات وحلقات الأشجار لمقارنة المناخ في الماضي بالمناخ في الحاضر.

العصور الجليدية والفترات الدفيئة

أن يقرأ الطلاب **العصور الجليدية والفترات الدفيئة**. ناقش المفردات الكتاب المدرسي. ثم استخدم السؤال الوارد أدناه لتقويم استيعابهم للكتاب المدرسي.

رح السؤال: برأيك، هل تعيش حاليًا في أكثر الفترات برودةً من عصر جليدي أو في فترة دفيئة؟ اشرح. ش 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 المحتملة international و-inter interlock، rupt.

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 التوجيهية الداعمة الواردة أدناه لتعزيز المعلومات في الكتاب المدرسي. كلّف الطلاب الذين أخطأوا في الإجابة عن سؤال المفاهيم الرئيسة الرجوع إلى عنصر بناء المفاهيم الرئيسة.

أ سئلة توجيهية

التأكّد من المفاهيم الرئيسة: كيف اختلفالمناخ مع مرور الوقت؟ — يتناوب مناخ الأرض بين العصور الجليدية والفترات الدفيئة. تحدث تقلبات في درجة الحرارة خلال الفترات الدفيئة أيضًا.

ف م ذا برأيك لا تُعتبر 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.

Scanned by CamScanner

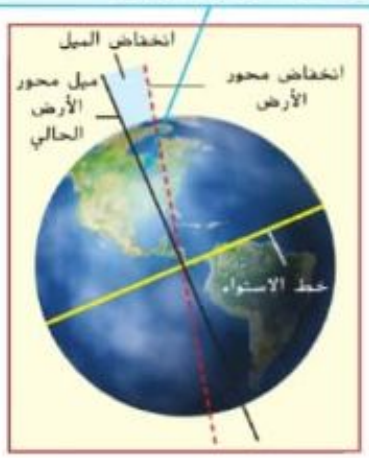
أسباب دورات المناخ طويلة المدى

بعد أن يقرأ الطلاب الكتاب المدرسي، اشرح أن دورات المناخ طويلة المدى تتأثر 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؟** 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 يُعد 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.

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؟

تقرير المناخ كلّف الطلاب أن يضعوا 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 البحيرات العظمى بفعل الجبال الجليدية. تشكل المياه في البحيرات العظمى فوق الولايات المتحدة المتجاورة. لغمرت الدولة بالكامل تحت 3 m من المياه.

التنوع الثقافي

جسر مضيق بيرنغ البري من المحتمل 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.

Scanned by CamScanner

الدورات قصيرة المدى

بالإضافة إلى دورات المناخ طويلة المدى، يشهد المناخ أيضًا تغيرات في الدورات قصيرة المدى. تعتبر تغيرات الموسمية والتغيرات التي تنتج من التفاعل بين المحيط والغلاف الجوي أمثلة على التغيرات المناخية قصيرة المدى.

الفصول

تنشأ الفصول نتيجة للتغيرات في حجم الطاقة الشمسية التي يتم استقبالها عند خطوط عرض مختلفة خلال أوقات متنوعة من العام. تشمل التغيرات الموسمية التغيرات العادية في درجة الحرارة ومدة ساعات النهار والليل.

يوضح الشكل 1 أن شدة الطاقة الشمسية لكل وحدة من مساحة سطح الأرض تزيد بمقدار 4 أضعاف. هناك عامل آخر يؤثر في كمية الطاقة الشمسية التي تتلقاها إحدى المناطق وهو ميل محور الأرض. يوضح الشكل 9 أنه عندما يكون 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 ويحل الشتاء في نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

يوضح الشكل 9 أن الفلك 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. يحل الشتاء في نصف الكرة الأرضية الشمالي. يميل نصف الكرة الأرضية الجنوبي باتجاه الشمس وتصبح الزاوية بين أشعة الشمس وسطح الأرض أكبر. ويحل الصيف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

الشتاء في نصف الكرة الأرضية الشمالي — المحور — الشمس — الصيف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي

الصيف في نصف الكرة الأرضية الشمالي — المحور — الشمس — الشتاء في نصف الكرة الأرضية الجنوبي

الشكل 9 تسبب إمالة الطاقة الشمسية التي تصل إلى سطح الأرض اختلافًا في كمية الطاقة التي يتلقاها كل نصف كرة عندما يميل بعيدًا عن الشمس.

510 الوحدة 13

الشكل 10 تغير الفصول مع إمالة الأرض اتجاهها الشمسي حول الشمس.

انقلاب الشمس وتساوي الليل والنهار

تدور الأرض حول الشمس مرة كل 365 ليوم. 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 من الشمس. أما في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، فيشهد هذا اليوم بداية الصيف.

يحدث تساوي الليل والنهار كما هو موضح في الشكل 10. في اليومين اللذين تتخذ فيهما الأرض موقفًا 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، مشكلًا 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.

المطويات

اطوِ ورقة مربعة من ثلاث مستطيلات أفقية. يضع عليها الأسماء على الجهة الأمامية. استخدم الورقة لتنظيم المعلومات حول دورات المناخ قصيرة المدى.

الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء

تأكد من المفاهيم الرئيسة

1. ما السبب في حالات الفصول؟

تأكد من فهم الصورة

كيف تتغير كمية أشعة الشمس التي تسقط على الكوكب 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 بسيط أو جزئي أو كامل.

تأكد من فهم النص

اكتب وقارن بين كل من الانقلاب الشمسي وتساوي الليل والنهار.

511 الدرس 13.2 دورات المناخ

الدورات قصيرة المدى

ـ الطلاب استخدام المطويات للمساعدة في تنظيم البيانات للجزء المتبقي الدرس. قبل أن يقرأ الطلاب جزئية "الدورات قصيرة المدى". اطرح السؤال وجيهي الأول. **اطرح السؤال: برأيك، ما أوجه الاختلاف بين دورات لمناخ قصيرة المدى ودورات المناخ طويلة المدى؟** لإجابة النموذجية: دث الدورات قصيرة المدى خلال حياة المرء وليس على مدى آلاف السنوات

الفصول

تخدم هذه الأسئلة التوجيهية الداعمة لتقويم استيعاب الطلاب للفصول.

أ سئلة توجيهية

فهم يناير. يكون الفصل شتاء في نصف الكرة الأرضية الشمالي. أي فصل يسود الجنوبي يكون مائلًا باتجاه الشمس في شهر في نصف الكرة الأرضية الجنوبي؟ يناير.

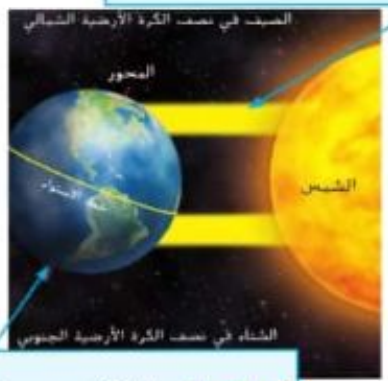
التأكّد من المفاهيم الرئيسة: ما الذي تحدث التغيرات الموسمية في الفصول يؤدي إلى تناوب فصول السنة؟ بسبب ميل الأرض حول محورها، بينما يؤدي دوران الأرض حول الشمس إلى اتجاه المحور ناحية الشمس في بعض الأوقات وبعيدًا عنها في أوقات أخرى.

تأمل تعتقد أن الأماكن الواقعة على طول خط الاستواء تتعرض لتغيرات موسمية في الفصول لأن في الفصول؟ اشرح. شدة ضوء الشمس الساقط على خط الاستواء تختلف إلى حدما 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. أخبر الطلاب أن أشعة الشمس تغطي جانب الأرض المواجه للشمس بأكمله. دائما ما تسقط أشعة الشمس بشكل مباشر على الأرض. إلا أن ميل الأرض يؤدي إلى تغيير زاوية سقوط الأشعة على سطح الأرض. استخدم الأسئلة التوجيهية 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 مائلًا؟ لن تكون هناك تقلبات موسمية في الطقس.

Scanned by CamScanner

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 التوجيهية الداعمة الواردة أدناه لتعزيز المعلومات في الكتاب المدرسي.

أسئلة توجيهية

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.

تحدث 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.

أصل الكلمة Equi تعني "متساويًا"، وnox تعني "الليل". لماذا يعد مصطلح "تساوي الليل والنهار" (equinox) مناسبًا لوصف ما يحدث؟ خلال أيام تساوي الليل والنهار، لا يكون محور الأرض مائلاً باتجاه الشمس أو بعيدًا عنها. لذلك، فإن عدد ساعات النهار يكون مناسبًا لوصف ما يحدث في 21 أو 22 مارس وفي 22 أو 23 سبتمبر؟ متساويًا 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 التأكد 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 باتجاه 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

رقصة الأرض كوّن مجموعات صغيرة من الطلاب. اطلب من المجموعات تصميم رقصة توضّح كيف تتسبّب حركة الأرض حول الشمس في تناوب الفصول.

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 يبشّران بداية ونهاية فصول الزراعة. وقد وُضعت 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، بمدخل 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 للطلاب على استكشاف الطرق المختلفة التي يمكنهم من خلالها استخدام كاميرا ويب لتتبع الحركة الظاهرة للشمس على مدار العام.

الشّفافة

التركيز على المحتوى: الصيف والشتاء استخدم هذه الشّفافة لمساعدة الطلاب في تصوّر موقع الأرض خلال الشتاء والصيف.

تتوفّر أيضًا في النسخة الإلكترونية eTeacherEdition

Scanned by CamScanner

الرياح التجارية الصغيرة
أستراليا
أمريكا الجنوبية
المحيط الهادئ
تيار المياه الباردة

الشكل 11 أدت هبوب إل نينو جعلت الرياح التجارية تدفع 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 بعيداً عن الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية. ينتج ذلك للمياه الباردة أن تندفع من أعماق إلى أعلى، وهي عملية يُطلق عليها اسم التيار المتقلب. يبرد الهواء الذي يعلو مياه التيار المتقلب الباردة ويهبط، منشئاً في نتيجة منطقة من الضغط الجوي المرتفع على الجانب الآخر من المحيط الهادئ. يرتفع الهواء فوق المياه الاستوائية الدافئة منشئاً في نتيجة 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، مائلة النمط البطاء للمرتفعات والمنخفضات الجوية عبر المحيط الهادئ. كما هو موضح في الشكل 11، تدفع المياه الدافئة إلى الخلف باتجاه أمريكا الجنوبية. مما ينتج انعكاس المياه الباردة. توضح هذه الظاهرة التي يُطلق عليها اسم إل نينو الترابط بين الغلاف الجوي والمحيط. خلال حدوث إل نينو، يصبح الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية الذي يكون جافاً وباردا في العادة دافئاً ورطباً. يتسبب 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 المصغرة التي تنتج عنها الرياح التجارية الصغيرة عبر المحيط الهادئ اسم **إل نينو/ التردد الجنوبي**، أو اختصاراً 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 مواقع التيار المتدفق.

التأكد من فهم الصورة
كيف تؤدي المياه الدافئة بالقرب من الشاطئ إلى تكوين الغيوم العاصفة؟

مفردات أكاديمية
الظاهرة

التأكد من فهم النص
كيف تختلف الأحوال الجوية في المحيط الهادئ خلال إل نينو عن المعتاد؟

الرياح الموسمية

توجد دورة مناخية أخرى تشمل كلاً من الغلاف الجوي والمحيط وهي الرياح الموسمية. **الرياح الموسمية** 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 منشئاً في حدوث منخفض جوي. يهبط الهواء الأكثر برودة والأكثر كثافة إلى ما فوق الماء منشئاً في حدوث مرتفع جوي. تهب الرياح من الماء باتجاه اليابسة مما يتسبب في سقوط الأمطار بغزارة. خلال فصل الشتاء، يعكس هذا النمط إذ تهب الرياح من الأرض باتجاه الماء.

الرياح الموسمية الأكثر على مستوى العالم تهب في آسيا. تعتبر فنزويلا في الهند أحد المواقع الأكثر رطوبة على مستوى العالم حيث تتعرض لأمطار الرياح الموسمية بمعدل 10 m كل عام. يكون الهطول أكثر خلال أحداث إل نينو. تشهد منطقة جنوب أستراليا رياح موسمية أصغر ونتيجة لذلك، يكون الطقس جافاً خلال فصل الربيع وفي بداية الصيف مع هبوب متكرر لعواصف رعدية من يوليو إلى سبتمبر.

الرياح الموسمية الشتوية | الرياح الموسمية الصيفية

الشكل 12 تتغير الرياح الموسمية مع تغير الفصول

الجفاف وموجات الحرّ وموجات البرد

الجفاف الفترة التي تشهد هطول أقل من المتوسط لكن أن يتسبب الجفاف في تلف المحاصيل ونقص في المياه.

يكون الجفاف مصحوباً في الغالب بفترات من الموجات الحارة التي تتصف بدرجات حرارة مرتفعة غير معتادة. يحدث الجفاف والموجات الحارة عندما تستقر كتلة هوائية ساخنة ضخمة في مكان واحد لمدة أسابيع أو أشهر. تُعد الموجات الباردة فترات طويلة تشهد درجات حرارة منخفضة غير معتادة. تقع هذه الأحداث عندما تستقر كتلة هوائية قطبية قارية كبيرة فوق منطقة لمدة أيام أو أسابيع. هذه الأشكال من الطقس الخاص قد تحدث نتيجة التغيرات الساخنة على الأرض أو قد تكون مجزء حالات قصوى لأحوال الطقس المعتادة في مناخ ما.

أصف
يطلق هذا الصدع الرئيسة في هذا الإطار.

إل نينو والتردد الجنوبي

قد يجد الطلاب صعوبة في استيعاب طريقة حدوث إل نينو. اطلب منهم تدوين كل خطوة على نحو تسلسلي. ثم استخدم هذه الأسئلة التوجيهية لمساعدة الطلاب على تحديد المفاهيم الخاطئة التي ربما تكون لدى الطلاب.

أسئلة توجيهية

فهم اشرح الأسباب التي تؤدي إلى حدوث التيار المتقلب.

يحدث التيار المتقلب عندما تدفع الرياح التجارية المياه السطحية الدافئة من الشرق إلى الغرب، بعيداً عن الساحل. ترتفع المياه الباردة بعد ذلك لتحل محلها.

التأكد من فهم النص: 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 يؤخر تيار المياه الباردة المتقلب ويؤدي إلى أحوال مناخية أكثر دفئاً ورطوبة فوق أمريكا الجنوبية، فضلاً عن تغير أنماط الطقس فوق أستراليا الشمالية.

أهم 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

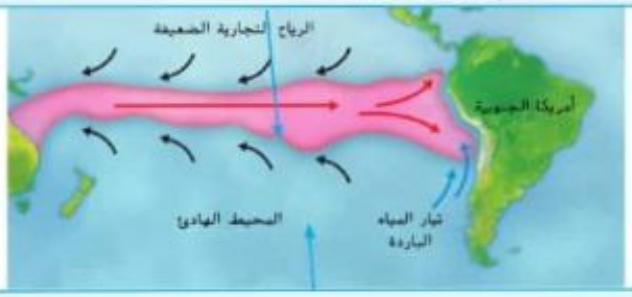
الظاهرة

اطرح السؤال: **ما الظواهر الأخرى التي قرأت عنها في هذا الدرس؟** تشمل الإجابات المعقولة كيفية حدوث الفصول وكيفية تغير ميل محور الأرض.

الثقافة المرئية إل نينو

كلف الطلاب بدراسة **الشكل 11**. اشرح أن إل نينو يتضمن تفاعل المحيطات والغلاف الجوي. استخدم الأسئلة الواردة أدناه للتأكد من أن الطلاب يستوعبون هذه التفاعلات.

اطرح السؤال: **أين تتواجد المياه الدافئة خلال الأحوال العادية؟ إجابة الفقرة التأكد من فهم الصور** تواجد المياه الدافئة في المكان نفسه، حيث تتسبب 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.

Scanned by CamScanner

الدرس 13.2

13.2 مراجعة

دورات المناخ

ملخّص بصري

تلخيص المفاهيم

1. كيف اختلف المناخ عبر الزمن؟
2. ما السبب في تقلب الفصول؟
3. كيف يؤثر المحيط في المناخ؟

استخدام المفردات

1. ميّز بين العصر الجليدي والفترة الدفيئة.
2. _____ هي فترة تتصف بدرجات حرارة مرتفعة غير اعتيادية.
3. عرّف المعدل الأيسوتوبي الخاص.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. ما الذي يحدث أثناء إل نينو / التردد الجنوبي؟
   A. يحدث تحول مناخي للفترة الدفيئة.
   B. يشهد نمط ضغط المحيط الهادئ تحولاً عكسياً.
   C. يتغير ميل محور الأرض.
   D. يتوقف هبوب الرياح التجارية.
5. حدّد أسباب التغير المناخي طويل المدى.
6. فسّر تأثير التيار المتقلب في المناخ.

تفسير المخططات

7. **اصنع** مخطط البيانات أدناه وأملأه 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 وشرح كيفية تغير الظروف خلال الصيف.

ملخص مرئي

يسهّل الشكاهيم والمصطلحات عندما ترتبط ببشكل. **اطرح السؤال:** ا المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟

تلخيص المفاهيم

تد ° نوع إجاباتإالبط المعلومات اللازمة واردة في الأجزاء التالية:

- الدورات طويلة المدى
- الدورات قصيرة المدى
- فترات الجفاف وموجات الحرّ وموجات البرد

استخدام المفردات

إن الفترة الدفيئة هي فترة من الدفء تحدث خلال عصر جليدي. خلال العصور الجليدية، يتراكم الجليد وينضغط في صفائح جليدية قد تغطي قارات بأكملها.

2. موجة حرّ

يجب أن تعكس الإجابات فكرة كميات الهطول التي تقل عن المتوسط.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

ب. يشهد نمط ضغط المحيط الهادئ تحولاً عكسيًا. **عمق المعرفة 2**

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 سيليزية على مدى دورة مدتها 41,000 عام.

خلال حدث إل نينو، تدفع هذه الرياح التجارية الضعيفة مياه المحيط الهادئ

الدافئة بعيدًا عن الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية. يتقطع 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.

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.

التفكير الناقد

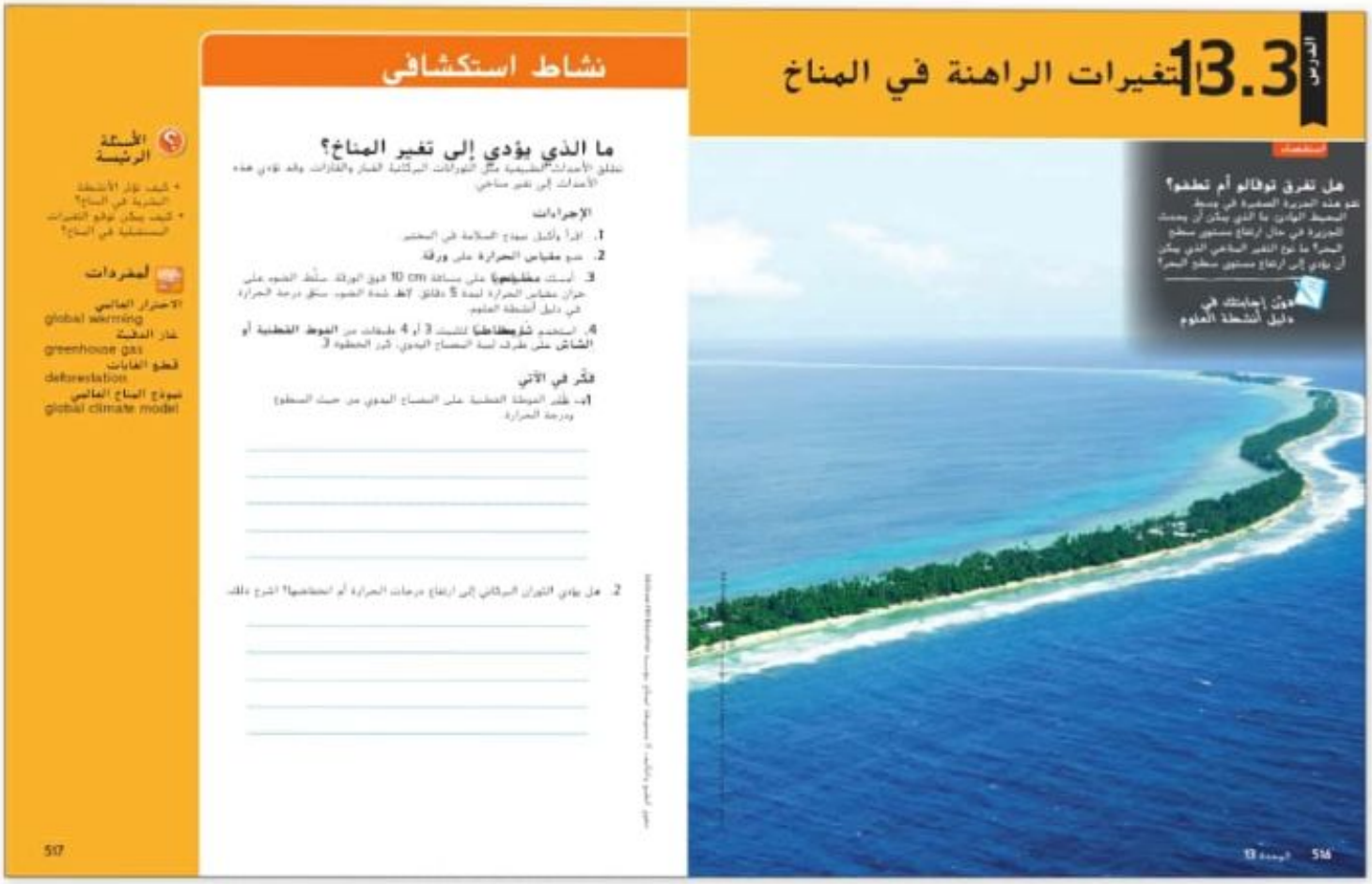
8. تعيش الأرض حاليًا في فترة دفيئة ضمن عصر جليدي. إذا استمرت الفترات الدفيئة لمدة تتراوح بين مئات وملايين السنوات، فمن المستحيل الجزم بمدى اقتراب دخول الأرض في عصر جليدي آخر.

9. قد يؤدي حدث متكرر مثل موجة الحرّ إلى انخفاض كميات الهطول وبدء فترات جفاف.

10. ينسم هذا الشتاء بطقس دافئ، 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 مغلكسما تؤدي إلى هطول الأمطار بكميات كبيرة على اليابسة.

تجمّد عبر الزمن. يرد هذا العنوان فيكتاب الأنشطة المختبرية.

Scanned by CamScanner



الدرس 13.3 تغيرات الراهنة في المناخ

استقصاء

هل تغرق توفالو أم تطفو؟

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 دليل أنشطة العلوم

516 الوحدة 13

نشاط استكشافي

ما الذي يؤدي إلى تغير المناخ؟

تنطلق الأمدادات الطبيعية مثل الثورانات البركانية الغبار والغازات. وقد تؤدي هذه الأمدادات إلى تغير مناخي.

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ضع مقياس الحرارة على ورقة.
3. امسك مظلتك على مسافة 10 cm فوق الورقة. سلّط الضوء على حزام مقياس الحرارة لمدة 5 دقائق. راقب شدة الضوء. سجّل درجة الحرارة في دليل أنشطة العلوم.
4. استخدم مظلتك للتسبب 3 أو 4 بقيقات من الهبوط القطبية أو الشاش على مقرف لمدة النصباح اليدوي. كرر الخطوة 3.

فكّر في الآتي

أ. قارن الموظة القطبية على النصباح اليدوي من حيث السطوع ودرجة الحرارة.

2. هل يؤدي الثوران البركاني إلى ارتفاع درجات الحرارة أم انخفاضها؟ اشرح ذلك.

الأسئلة الرئيسة

- 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

517

استقصاء

حول الشكل

تشكلت جزر مثل توفالو من قطع من المرجان الميت التي تعرضت 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 وجهة نظرك. كم مقدار ارتفاع البحر بالنظر إلى الشكل. من المحتمل أن يحتاج اللازم لتغطية جزيرة توفالو بالكامل؟ البحر إلى الارتفاع لمسافة 1 m لتغطية الجزيرة بالكامل.

ف 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 وجهة نظرك. كيف يمكن لعصر جليدي أن يؤثر في جزيرة مثل توفالو؟ يسمح للطلاب باستكشاف العديد من الاحتمالات. سيؤدي تكوّن 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.

الأسئلة الرئيسة

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

المفردات

التفكير على نطاق عالمي

ج وأبرز المفردتين الواردتين في هذا الدرس تحتويان على كلمة عالمي. اعرض على الطلاب نموذج كرة أرضية. **اطرح السؤال: ماذا تعني عالمي برأيك؟** تعني كلمة عالمي تتعلق بالأرض بأكملها أو يتضمنها كلها. **اطرح السؤال: اذكر طرقًا أخرى سمعت كلمة عالمي تُستخدَم بها؟** ستختلف الإجابات. ربما سمع الطلاب تعبيرات مثل السوق العالمي، ونظام تحديد المواقع العالمي، والقرية العالمية، والمواطن العالمي.

Scanned by CamScanner

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 أطلقت.

ملاحظات المعلم

Scanned by CamScanner

غازات الدفيئة

قبل أن يقرأ الطلاب قسم غازات الدفيئة، ركّز على تأثير غازات الدفيئة. بعد أن ينتهي الطلاب من القراءة، استخدم هذه الأسئلة التوجيهية الداعمة لاستكشاف الموضوع على نحو أكبر.

أسئلة توجيهية

اذكر ثلاثة أنواع من غازات الدفيئة. بخار الماء والميثان وثاني أكسيد الكربون

صِف 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 الغلاف. ويمكن أن تؤدي زيادة غازات الدفيئة إلى زيادة درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض ككل.

لماذا 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 المحتمل أن تؤدي زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون إلى زيادة معدل البناء الضوئي. مما ينتج للنباتات أن تنمو.

الثقافة المرئية: تغير المناخ

كلّف الطلاب فحص الشكل 14. استخدم هذه الأسئلة لمساعدة الطلاب في تحليل الرسم البياني.

اطرح السؤال: إلام 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 المستخدم 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؟ النباتات تأخذ 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

أخبر المشاركين جميعهم سيعقدون اجتماعًا افتراضيًا 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.

وصف مناخ اطلب من هؤلاء الطلاب تمثيل الدبلوماسيين في الاجتماع. ومهمتهم هي تمثيل دُولهم وتقويم المعلومات المقدّمة من جانب العلماء.

السبب والنتيجة اطلب من هؤلاء الطلاب تمثيل العلماء في الاجتماع. ومهمتهم هي تقديم معلومات حول المناخ العالمي ومناقشة الأسباب المحتملة لتغير المناخ.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

زيادة وانخفاض ثاني أكسيد الكربون اطلب من الطلاب النظر إلى **الشكل 14** مرة أخرى. وطِن 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. قدّم 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 مرة 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.

الشفافة

التركيز على المحتوى: تغير المناخ استخدم هذه الشفافة لمساعدة الطلاب في فهم العلاقة بين ثاني أكسيد الكربون ودرجة الحرارة العالمية.

تتوفر الشفافة في النسخة الإلكترونية eTeacherEdition

Scanned by CamScanner

الأيروسولات

د من استيعاب الطلاب للفرق بين غازات الدفيئة والأيروسولات. استخدم
ه الأسئلة التوجيهية الداعمة لمعالجة أي مفاهيم خاطئة. اطلب من الطلاب
ين أغفلوا سؤال المفاهيم الرئيسة الرجوع إلى عنصر بناء المفاهيم الرئيسة.

أسئلة توجيهية

ف م ما هي الأيروسولات؟

تعتبر الأيروسولات جزيئات سائلة أو صلبة متناهية الصغر يتم إطلاقها في الغلاف الجوي.

إجابة الفقرة التأكد من المفاهيم الرئيسة: 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 يتسبب إطلاق الأيروسولات في الغلاف الجوي في إحداث أحوال باردة.

أم وجهة نظرك. هل تأثير الأيروسولات المبرّد يتساوى تمامًا مع تأثير الاحتباس الحراري لغازات الدفيئة؟ اشرح.

يُعطى اعتبارك استخدام هذا السؤال لبدء حوار صفي. ذكّر الطلاب بالتفكير في البيانات المقدمة في الشكل 14 عند التفكير في هذا السؤال.

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

ف م كيف ستتأثر حياتك إذا أصبح المناخ أكثر تطرفًا؟

تتنوع إجابات الطلاب وقتًا لإجراء عصف ذهني حول الأفكار. قد يذكر الطلاب أن المناخ الأكثر اضطرارًا قد يؤثر في الملابس التي يرتدونها وفي الأنشطة التي يشاركون فيها.

ص م اذكر إحدى فوائد تغير المناخ.

الإجابة النموذجية: في بعض المناطق، يستطيع المزارعون زراعة المحاصيل في مناطق كانت شديدة البرودة من قبل على المحاصيل. فضلًا عن ذلك، أصبحت فصول الزراعة ممتدة.

أم 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

0.4 = 18.2 − 18.6

0.021978... = 18.2 ÷ 0.4 (ما يقرب 0.02)

2.0% = 100 × 0.02

Scanned by CamScanner

توقّع التغيرات في المناخ

تساعد توقعات الطقس الأفراد في اتخاذ قراراتهم اليومية بشأن ملابسهم كما تساعد توقعات المناخ الحكومات في تحديد كمية الاستجابة للتغيرات المناخية في المستقبل.

نموذج المناخ العالمي: اختصار *GCM* هو مجموعة من المعادلات المعقدة تستخدم في توقع المناخ في المستقبل. نماذج المناخ العالمي المتاحة للجمهور التي تستخدم لتوقع الطقس تختلف نماذج المناخ العالمي عن نماذج توقع الطقس. تقدم نماذج المناخ العالمي توقعات عالمية تمتد على فترات زمنية طويلة. بدلاً من التركيز على توقعات الطقس على فترات إقليمية تمتد على فترات قصيرة، تجمع نماذج المناخ العالمي بين الرياضيات والفيزياء لتوقع درجة الحرارة وكمية الهطول وسرعة الرياح وغيرها من خصائص المناخ. تحلل أجهزة الكمبيوتر القوية المعادلات الرياضية وتفرض 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 استخدمت بالفعل من أحد مخرجات 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 بحدوث أكبر من المناطق الاستوائية حيث تصبح أكثر دفئاً. من المتوقع أن يختفي تقاطع جليد البحر 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 الرئيسة

كيف يمكن توقع تغيرات المناخ في المستقبل؟

أسئلة

اكتب الأفكار الرئيسة لهذا القسم.

عدد السكان

في العام 2000م، 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؟

الشكل 18 من المتوقع أن يزيد عدد سكان الأرض إلى أكثر من 9 مليارات بحلول العام 2050م.

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.

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 في استخدام الطاقة. تلك الموضحة في **الشكل 19**، يستطيع الإنسان 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. وإعادة تدوير المعادن والورق والبلاستيك والزجاج يتم خفض كمية الوقود المطلوب لتصنيع هذه المواد.

التأكد من فهم النص

كيف يمكن أن تؤثر الزيادة في عدد السكان على تغير المناخ؟

الشكل 19 الدفيئة البيضاء بالإضافة الطبيعية وإعادة تدوير المياه هي بعض الطرق التي يتم استخدامها في المباني الخضراء.

توقع تغير المناخ

ش توقعات الطقس مع الطلاب. قم بإجراء استطلاع رأي حول مدى الدقة التي يل إليها التوقعات. ثم اطلب من الطلاب قراءة **توقع تغير المناخ**. استخدم ه الأسئلة التوجيهية الداعمة لمراجعة المعلومات في الكتاب المدرسي. كلّف لاب الذين أخطأوا في سؤال المفاهيم الرئيسة الرجوع إلى عنصر بناء المفاهيم الرئيسة.

أسئلة توجيهية

قم: هو نموذج المناخ العالمي (GCM)؟ نموذج المناخ العالمي *(GCM)* هو مجموعة من المعادلات المعقدة تستخدم في توقع الأحوال المناخية في المستقبل.

التأكّد من المفاهيم الرئيسة: كيف يمكن التوقع بتغير المناخ في المستقبل؟ تستخدم أجهزة الكمبيوتر المتلائمة بيانات من سجلات سابقة خاصة بتغير المناخ لتوقع الأحوال المستقبلية حسابيا.

أم: 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؛ نظراً لأنها قد تتأثر بمجموعة كبيرة من التغيرات كما أن البيانات التي تقدمها أصعب من حيث التأكد من صحتها.

توضيح الإجابات: ستتنوّع إجابات الطلاب.

تعداد السكان

اشرح وجه الاختلاف بين البلدان النامية والبلدان الصناعية. استخدم هذه الأسئلة التوجيهية الداعمة لتقويم الاستيعاب.

تعداد السكان ثم قراءة **الشكل 18** دراسة الطلاب التركيز

أسئلة توجيهية

قم: في أي بلد يصل معدل النمو السكاني إلى أقصاه؟ يصل معدل النمو السكاني إلى أقصاه في البلدان النامية.

التأكّد من فهم النص: 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: يوجد برأيك حدّ أقصى لمعدل النمو السكاني المسموح به؟ اشرح. يوجد برأيك حدّ أقصى لمعدل النمو السكاني المسموح به؟ اشرح. يحتاج الإنسان إلى موارد، مثل الطعام والشراب والمسكن، للبقاء على قيد الحياة. يمكن أن توفر البيئة كمية محدودة فقط من هذه الموارد. ومن ثمّ يحتمل أن تقلل البيئة من حجم تعداد السكان.

Scanned by CamScanner

ملخص مرئي

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

تلخيص المفاهيم

ستند "نوع 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.
2. نموذج المناخ العالمي
3. يجب أن تعكس الإجابات فكرة أن قطع و/أو حرق الغابات يتم على نطاق واسع.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. A إطلاق الأيروسولات
5. يؤدي حرق الوقود الأحفوري وقطع الغابات إلى زيادة غازات الدفيئة في الغلاف الجوي. بينما تؤدي زراعة الأشجار وإضافة الأيروسولات إلى الغلاف الجوي إلى تظليل كمية ضوء الشمس التي تصل إلى سطح الأرض.
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.
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.

Scanned by CamScanner

تفسير المخطّطات

8. المربع الأيمن: حرق الوقود الحفري؛ المربع الأيسر العلوي: إطلاق غازات الدفيئة في الغلاف الجوي؛ المربع الأيسر السفلي: أطلقت الأبروسولات إلى الغلاف الجوي

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.

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.

مهارات رياضية

11. 75 = 200 - 125 = 75 أي 75 واط

$$\frac{75 \text{ واط}}{200 \text{ واط}} = 0.375$$

$$0.375 \times 100 = 3.75\%$$

ملاحظات المعلم

Scanned by CamScanner

الوحدة 13 دليل الدراسة

13 دليل الدراسة

الوحدة

الفكرة الرئيسة

المناخ هو متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في إحدى المناطق. تتكيف الكائنات الحية مع المناخ الذي تعيش به.

ملخص المفاهيم الرئيسة	المفردات
13.1 مناخات الأرض • المناخ متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة. • يتأثر المناخ بعوامل مثل خط العرض، والارتفاع، وظلال المطر، ومسطحات الماء القريبة، وتيارات المحيط، والخصائص السطحية مثل الحرارة النوعية. • يتم تصنيف المناخ بالتفصيل ودراسة الحرارة والهطول السنوي الأساسي.	climate المناخ rain shadow ظل المطر specific heat الحرارة النوعية microclimate المناخ المحلي
13.2 دورات المناخ • خلال الـ 4.6 مليارات سنة الماضية، تنوع مناخ الأرض بما في ذلك العصور الجليدية، الفترات الدفيئة. • الفترات الدفيئة: الفترات الدافئة التي تتميز بها الأرض خلال أو في ما بين العصور الجليدية. • يتغير الأرض بشكل بطيء عن هذا تغير الميل مع دوران الأرض حول الشمس. • إل نينو/ التذبذب الجنوبي، الرياح الموسمية هما مثالان عن أنماط الرياح التي تنتج من التفاعلات بين المحيطات والغلاف الجوي.	ice age العصر الجليدي interglacial الفترة الدفيئة el niño/ southern oscillation إل نينو/ التذبذب الجنوبي monsoon الرياح الموسمية drought الجفاف
13.3 التغيرات الراهنة في المناخ • يتسبب إطلاق ثاني أكسيد الكربون بشكل أساسي في الغلاف الجوي من خلال حرق الوقود الأحفوري، قطع الغابات، وبعض أنشطة الإنتاج الزراعي على نطاق واسع. • يتأثر نظام مناخ الأرض في المستقبل بشكل كبير بالتغيرات التي تحدث في الغلاف الجوي، بما في ذلك ارتفاع درجة الحرارة العالمية.	global warming الاحترار العالمي greenhouse gas غاز الدفيئة deforestation قطع الغابات global climate model نموذج المناخ العالمي

المطويات

مشروع الوحدة

• **حدد** الدرس الذي هو موضع إعداد مشروع المطويات. **استخدم** المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

استخدام المفردات

1. يتم ضغط تنتشر فيها معدلات بخار الأمطار على منحدرات الجبال المواجهة للرياح.
2. التي تتدفق عادة مع درجات حرارة أكثر انتظام الساحل المحيطة بها.
3. نسيج من ..... الأكثر انتظامًا الأرض الزيادة في درجة حرارتها أسرع من الماء.
4. نمط الدائري من الرياح. التي يغير اتجاهه مع تغير الفصول هو .....
5. المتقلب والرياح التجارية وأنماط عند الهواء عبر المحيط الهادئ تتغير مثالان .....
6. تطرق على ..... المثالي في الأرض حقبة البليستوسين.
7. ..... مثل ثاني أكسيد الكربون يمتص الإشعاع بالأشعة تحت الحمراء للأرض ويحبسه على شكله الغلاف الجوي.
8. ..... نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي مدعوما بشدة ..... على مساحات شاسعة من الأراضي.

ربط المفردات بالمفاهيم الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم هذه. ثم استخدم المفردات من الصفحة السابقة والمصطلحات الأخرى من الوحدة لاستكمالها.

ملخص المفاهيم الرئيسة

استراتيجية الدراسة: اكتب عن الموضوع!

أثناء الدراسة، قد يحاول الطلاب تذكر العبارات التي تتضمّن المفاهيم الرئيسة من دون أن يستوعبوا بشكل كامل جميع الأفكار الواردة في الجملة. يمكن أن يشكّل كل من شأن الكتابة حول المفاهيم الرئيسة مساعدة الطلاب في توضيح استيعابهم للمفهوم.

1. أخبر الطلاب أنّ الفقرة الجيدة 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 بالعديد من الطرق. على سبيل المثال، يمكن أن يشتقّ مصطلحان من الكلمة نفسها، أو يكون لهما المعنى عينه، أو يصفان أجزاء 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
الغشرة	الدثار	كلاهما طبقات للأرض
الجبل		

Scanned by CamScanner

ملاحظات المعلم

المطويات

استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات كطريقة لربط المفاهيم الرئيسة.

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 نظموا بها مطوياتهم.

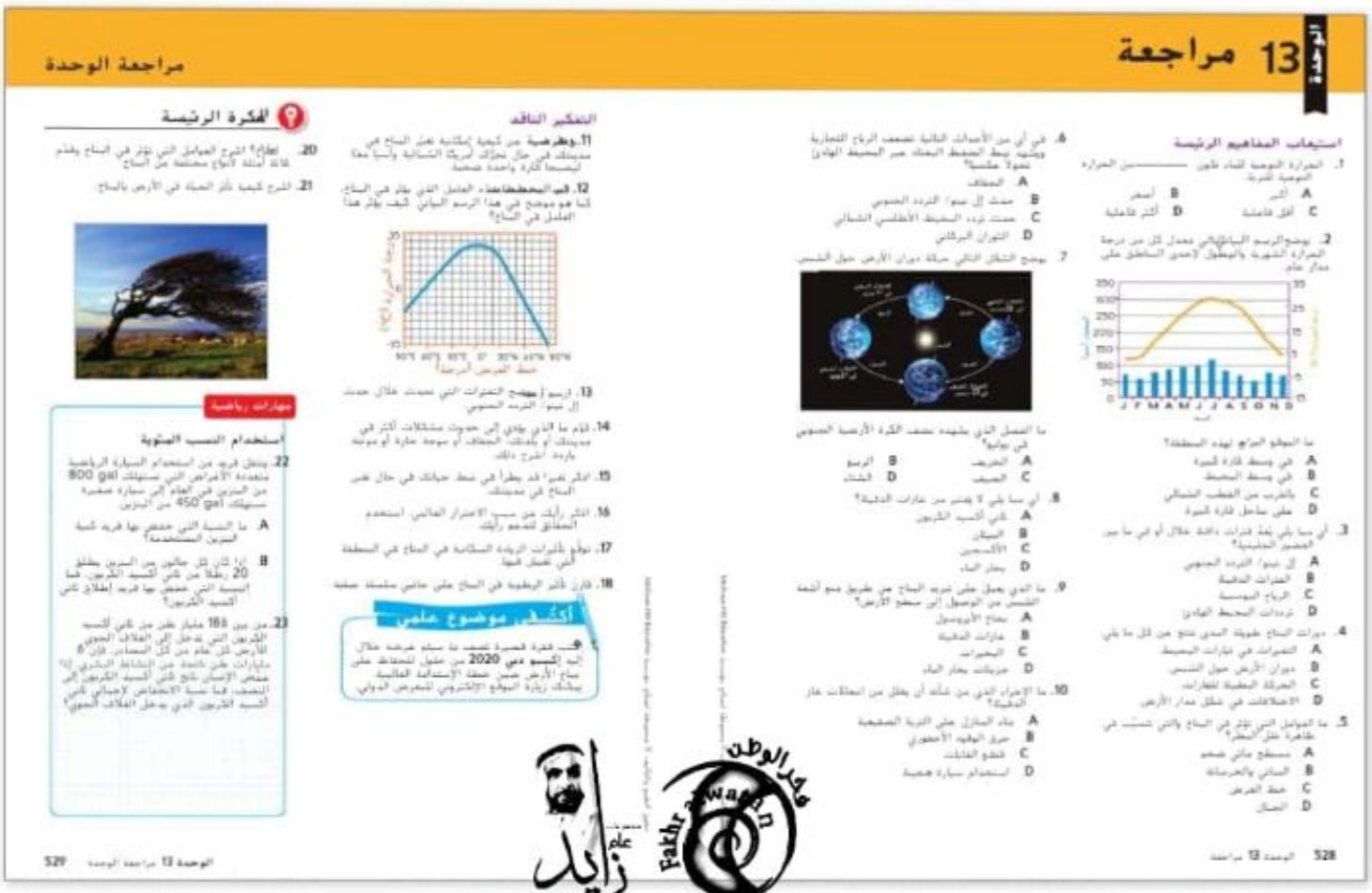
استخدام المفردات

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 الرئيسة

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

Scanned by CamScanner



الوحدة 13 مراجعة

مراجعة الوحدة

استيعاب المفاهيم الرئيسة

1. الحرارة النوعية للماء طين ——— من الحرارة النوعية للتربة.
A أكثر B أصغر
C أقل قابلية D أكثر قابلية

2. يوضح الرسم البياني التالي معدل كل من درجة الحرارة الشهرية والهطول لأحد المناطق على مدار عام.

ما المناخ الذي يمثله المخطط؟
A في وسط قارة كبيرة
B في وسط المحيط
C بالقرب من الخط الاستوائي
D على ساحل قارة كبيرة

3. أي مما يلي يُعدّ قترات دافئة خلال أو في ما بين العصور الجليدية؟
A الرياح الجنوبية
B التغيرات الدقيقة
C تيار الخليج
D ترددات المحيط الهادئ

4. دورات المناخ طويلة المدى تنتج من كل ما يلي ما عدا
A التغيرات في مدارات المحيط
B دوران الأرض حول الشمس
C الحركة البطيئة للقارات
D الاختلافات في شكل مدار الأرض

5. ما العوامل التي تؤثر في المناخ والتي تسبّب في ظاهرة مثل المطر؟
A سطوع مائي ضخم
B الماء والعرساة
C خط العرض
D الجبال

6. في أي من الأماكن التالية تضعف الرياح التجارية ويشبه نمط الضغط المعتاد عبر المحيط الهادئ نمطاً مقلصاً؟
A المحطات
B حدث إل نينو/ التردد الجنوبي
C حدث نزف المحيط الأطلسي الشمالي
D التوران البركاني

7. يوضح الشكل التالي حركة دوران الأرض حول الشمس

ما الفصل الذي يشهده نصف الكرة الأرضية الجنوبي في يناير؟
A الخريف B الربيع
C الصيف D الشتاء

8. أي مما يلي لا يعتبر من غازات الدفيئة؟
A ثاني أكسيد الكربون
B الميثان
C الأكسجين
D بخار الماء

9. ما الذي يحمل على تيار المناخ من طريق مع أنماط الطقس من الوصول إلى سطح الأرض؟
A بخار الأيروسول
B غازات الدفيئة
C الجليد
D جزيئات بخار الماء

10. ما الإجراء الذي من شأنه أن يقلل من انبعاثات غاز الميثان؟
A بناء المنازل على التربة الصخرية
B حرق الوقود الأحفوري
C قطع الغابات
D استخدام سيارة هجينة

التفكير الناقد

11. **وظرهية** من كمية إمكانية تغير المناخ في مدينتك في حال تحرك أمريكا الشمالية وأسيا معاً ليصبحا كتلة واحدة ضخمة.

12. **المخططات** العامل الذي يؤثر في المناخ. لما هو موضح في هذا الرسم البياني. أيف يؤثر هذا العامل في المناخ؟

13. ارسم **توضيح** التغيرات التي تحدث خلال حدث إل نينو/ التردد الجنوبي.

14. قارن ما الذي يؤدي إلى حدوث مشكلات أكثر في مدينتك أو بلدتك: الجفاف، أو موجة حارة أو موجة باردة. اشرح ذلك.

15. اذكر تغيراً قد يطرأ في نمط حياتك في حال تغير المناخ في مدينتك.

16. اذكر رأيك من سبب الاضرار العالمي. استخدم السياق لتدعم رأيك.

17. توقع تأثيرات الزيادة السكانية في المناخ في المنطقة التي تعيش فيها.

18. قارن تأثير الرطوبة في المناخ على مناخي مشمسة صيفية

أكتشف موضوع علمي

19. فكرة قصيرة تصف ما يمكن عرضه خلال إكسبو دبي 2020 من حلول للحفاظ على مناخ الأرض ضمن حقل الاستدامة العالمية. يمكنك زيارة الموقع الإلكتروني للمعرض الدولي

الفكرة الرئيسة

20. **اطرح؟** اشرح العوامل التي تؤثر في المناخ بقدم لائحة أمثلة لأنواع مختلفة من المناخ.

21. اشرح كيفية تأثر الحياة في الأرض بالمناخ.

مهارات رياضية

استخدام النسب المئوية

22. يتنقل فريق من استخدام السيارة الرياضية متعددة الأغراض التي تستهلك 800 gal من البنزين في كل عام إلى سيارة صغيرة تستهلك 450 gal من البنزين.

A ما النسبة التي تخفض بها فريق كمية البنزين المستخدمة؟

B إذا كان لكل جالون من البنزين ينطلق 20 رطلاً من ثاني أكسيد الكربون، فما النسبة التي تخفض بها فريق إطلاق ثاني أكسيد الكربون؟

23. من بين 185 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون التي تدخل إلى الغلاف الجوي للأرض كل عام من كل المصادر، فإن 6 مليارات طن ناتجة من النشاط البشري. إذا انخفض الإنتاج ثاني أكسيد الكربون إلى النصف، فما نسبة الانخفاض الإجمالي ثاني أكسيد الكربون الذي يدخل الغلاف الجوي؟

استيعاب المفاهيم الرئيسة

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 بفعل 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 باختلاف المنطقة. 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.

Scanned by CamScanner

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، فإنه يطول. يتساقط المطر والثلج على جانب السلسلة الجبلية المواجه للرياح. وتشق 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.

ولا تنسى المناقشة مع الطلاب الحلول المناخية التي سيتم عرضها خلال أكسبو 2020 في دبي

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. تكيّفت 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 ستضربان في العدد نفسه.

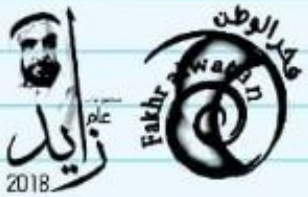
23. قد يعني التقليل بمقدار النصف أن البشر سينتجون 3 مليارات طن فقط. قد يظل ذلك الإجمالي إلى 183 مليار طن.

$$\frac{6\ b.t.}{2} = 3\ b.t.$$

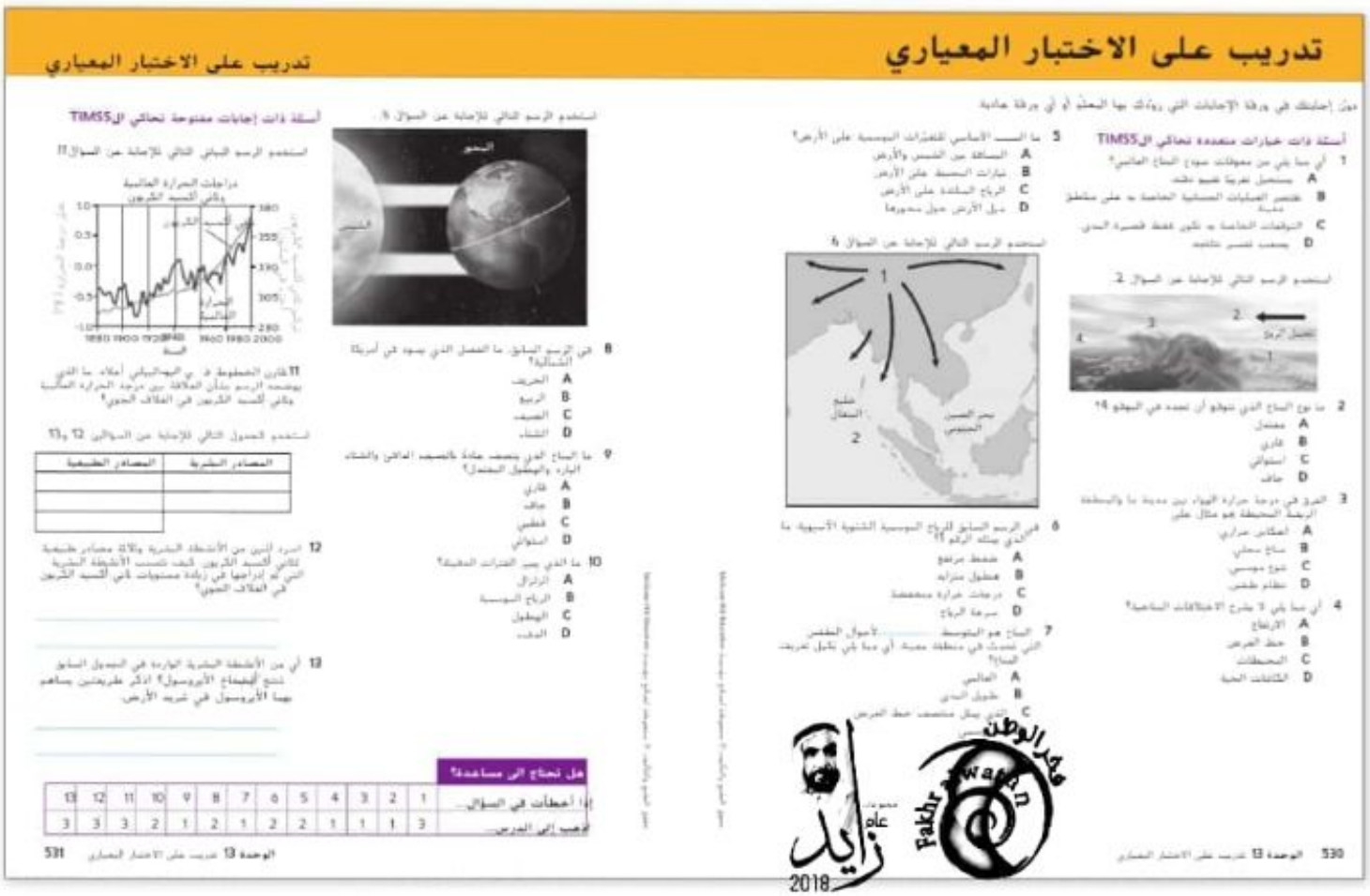
$$\frac{3\ b.t.}{186\ b.t.} = 0.0161$$

$$0.0161 \times 100 = 1.61\%$$

ملاحظات المعلم



Scanned by CamScanner



تدريب على الاختبار المعياري

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

أسئلة ذات خيارات متعددة تحاكي الـTIMSS

1 أي مما يلي من مجهولات نموذج المناخ العالمي؟
A يستحيل تغييرها بشيء ما.
B تغيير العمليات المستقبلية الخاصة به على سطح الأرض
C التوقعات الخاصة به تكون بسبب قصره الذي
D يتحقق لتفسير نتائجه

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال 2.

2 ما نوع الرياح الذي تتوقع أن تجده في النقطة 4؟
A معتدل
B قاري
C استوائي
D جاف

3 الفرق في درجة حرارة الهواء بين مدينة ما والبحيرة المحيطة هو مثال على
A المكائن حراري
B مناخ محلي
C نموذ مهني
D نظام طقس

4 أي مما يلي لا يشرح الاختلافات الباحثة؟
A الارتفاع
B خط العرض
C المحيطات
D الكائنات الحية

5 ما السبب الأساسي للتغيرات الموسمية على الأرض؟
A المسافة من 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 الرياح الموسمية الشتوية الآسيوية ما الذي يمثله الرقم 1؟
A ضغط مرتفع
B هطول منزايد
C درجات حرارة منخفضة
D سرعة الرياح

7 الماء هو المتوسط ..... لأحوال الطقس التي تحدث في منطقة معينة أي مدة يأتي تكميل تعريف المناخ؟
A العالمي
B طويل المدى
C الذي يمثل منتصف خط العرض

8 في الرسم السابق، ما الفصل الذي يسود في أمريكا الشمالية؟
A الخريف
B الربيع
C الصيف
D الشتاء

9 ما المناخ الذي يتصف عادة بالصيف الحارّ والشتاء البارد والهطول المتدل؟
A قاري
B جاف
C قطبي
D استوائي

10 ما الذي يسبب التغيرات الدفيئة؟
A الزلازل
B الرياح الموسمية
C الهطول
D الدفء

أسئلة ذات إجابات مفتوحة تحاكي الـTIMSS

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 تسببت الأنشطة البشرية التي قمت بإدراجها في زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي؟

13 أي من الأنشطة البشرية الواردة في الجدول السابق تنتج الضباب الأيروسول؟ اذكر طريقتين يساهم بهما الأيروسول في تبريد الأرض.

هل تحتاج إلى مساعدة؟

إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
فعد إلى الدرس...	3	1	1	1	2	2	1	2	1	2	3	3	3

سئلة ذات خيارات متعددة تحاكي ال TIMSS

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.

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.

3 **B—صواب.** A، C، D—إن المناخ المحلي هو مناخ يختلف عن مناخ المنطقة الأكبر التي تحيط به.

4 **D—صواب.** A، B، C—يكون للكائنات الحية ما عدا البشر تأثيرٌ قليل على المناخ لكن لديها وسائلها للتكيّف مع المناخ.

5 **D—صواب.** A، B، C—نظرًا لأن الأرض تميل على محورها أثناء دورانها حول الشمس، تختلف كمية الإشعاع الشمسي الذي يتلقاه كل 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.

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.

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.

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.

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.

10 **D—صواب.** A، B، C—يؤدي الدفء المميز للفترات الدفيئة، التي تحدث خلال العصور الجليدية، إلى انحسار الأنهار الجليدية.

Scanned by CamScanner

أسئلة ذات إجابات مفتوحة تحاكي ال TIMSS

11 الإجابات المحتملة: يعكس الاتجاه العام لكلا الخطين زيادات 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.

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.

13 الإجابات المحتملة: عند حرق الوقود الأحفوري، يُطلق 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 قطر أصغر عما في السحب الأخرى. تعكس القطرات الصغيرة كمية أكبر من ضوء الشمس مقارنة بما تعكسه القطرات الكبيرة، مما يحول دون وصول بعض من الطاقة الإشعاعية للشمس إلى سطح الأرض.

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.

Scanned by CamScanner