الوحدة

13 المناخ

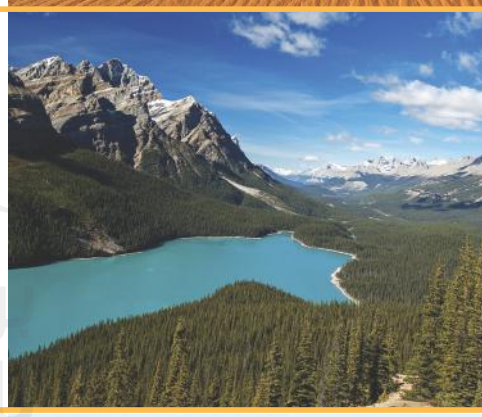
الفكرة الرئيسة

ما المناخ وكيف يؤثر في الحياة على الأرض؟

الدرس

13.1 مناخ الأرض

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



الدرس

13.2 دورات المناخ

- كيف يتغير المناخ مع مرور الزمن؟
- ما السبب في تعاقب الفصول؟
- كيف يؤثر المحيط في المناخ؟

الدرس

13.3 التغيرات الراهنة في المناخ

- كيف تؤثر الأنشطة البشرية في المناخ؟
- كيف يمكن التوصّل إلى تنبؤات بشأن تغيّر المناخ في المستقبل؟

برنامج محمد بن راشد للتعليم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

Chapter Sourced From: 13. Climate, Chapter 14, from Glencoe Earth & Space iScience, Grade 6 ©2017 McGraw-Hill Education
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

هل حرارة الأرض في ارتفاع؟

طالبان يتحدّثان عن درجة البرودة في الشتاء الماضي، ويتجادلان حول تغيّر المناخ وفكرة ارتفاع درجة حرارة الأرض.

سامح: أعتقد أن حرارة الأرض ترتفع. وهناك أدلة تشير إلى أن مناخ الأرض يشهد تغيرًا، مما يؤدي إلى الاحترار العالمي.

حمزة: لا أعتقد أن حرارة الأرض ترتفع. كان البرد قارصًا في فلوريدا هذا العام وضربت العواصف الثلجية بعض المناطق التي لم تكن تشهد في المعتاد سوى القليل من الثلوج.

ضع دائرة حول اسم الطالب الأقرب إلى طريقة تفكيرك واشرح سبب ذلك. صِف أفكارك المرتبطة بموضوع مناخ الأرض.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

13.1 مناخ الأرض

استقصاء

ما الذي يميز الصحراء؟

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

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المخبرية

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

ما وجه المقارنة بين المناخات؟

يصف المناخ أنماط الطقس لفترة زمنية طويلة السائدة في المناطق.
يعتبر كل من درجة الحرارة والهطول عاملان يساعدان على تحديد المناخ.

الاجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. حدد موقعًا على **مجسّم للكرة الأرضية**.
3. ابحث عن متوسط درجات الحرارة الشهرية ومستويات الهطول لهذا الموقع.
4. سجّل بياناتك في مخطط في دليل الأنشطة المختبرية.

فكّر في الآتي

1. صِف مناخ الموقع الذي حددته من حيث درجة الحرارة والهطول.

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

3. يمكن أن تؤثر الجبال والمحيطات، ودوائر العرض في المناخ. هل يفسر أحد هذه العوامل الاختلافات التي لاحظتها؟ اشرح ذلك.

الأسئلة الرئيسة

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

المفردات

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

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

ما المقصود بالمناخ؟

ربما تعلم أن مصطلح الطقس يصف الأحوال الجوية والتغيّرات القصيرة الأمد التي تحدث في مكان معين وفي وقت محدد. يتغير الطقس من يوم لآخر في عدة أماكن على الأرض. وتشهد أماكن أخرى على الأرض طقسًا أكثر استقرارًا. على سبيل المثال، نادرًا ما تزيد درجات الحرارة في القارة القطبية الجنوبية عن 0°C حتى في فصل الصيف. تكون درجات الحرارة أعلى من 20°C طوال العام في مناطق في الصحراء الإفريقية، كما هو موضح في الشكل الوارد في الصفحة السابقة.

المناخ هو متوسط أحوال الطقس التي تسود لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة. يعتمد مناخ إحدى المناطق على متوسط درجة الحرارة والهطول، وكذلك على مدى تغير هذه المتغيرات خلال العام.

ما الذي يؤثر في المناخ؟

هناك عوامل متعددة تحدد مناخ المنطقة. تؤثر دوائر العرض في المناخ. على سبيل المثال، يتميز مناخ المناطق القريبة من خط الاستواء بأنه الأكثر سخونة. إضافةً إلى أن المسطحات المائية الكبيرة، بما فيها البحيرات والمحيطات، تؤثر في مناخ المنطقة. على طول الخطوط الساحلية، يكون الطقس أكثر استقرارًا طوال العام. ويحدث الصيف الحار والشتاء البارد في المناطق الواقعة وسط القارات. يؤثر ارتفاع منطقة ما عن سطح الأرض في مناخها. فالمناطق الجبلية عادةً ما تكون ممطرة أو ثلجية. إضافةً إلى أن المباني التي تحتفظ بالطاقة الشمسية، تؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة في المناطق الحضرية. ينشأ عن ذلك مناخ خاص في منطقة صغيرة.

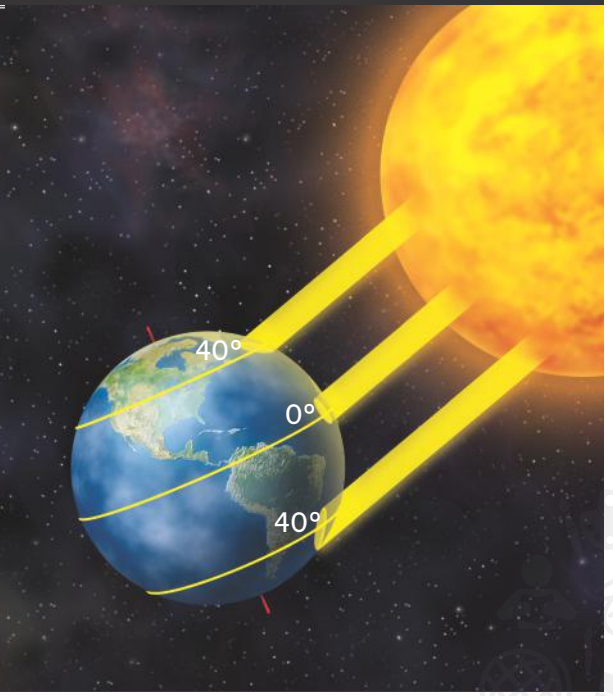
التأكد من المفاهيم الرئيسة

1. ما المقصود بالمناخ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دوائر العرض

تذكر أنه، بدءًا من خط الاستواء، تزيد دائرة العرض من 0° إلى 90°، عند الانتقال تجاه القطب الشمالي أو القطب الجنوبي. أحد العوامل المؤثرة في مقدار الطاقة الشمسية لكل وحدة مساحة على سطح الأرض هو دائرة العرض. يوضح **الشكل 1** أن كل وحدة مساحة من سطح الأرض في المواقع القريبة من خط الاستواء تتلقى مقدارًا سنويًا من الطاقة الشمسية أكبر من المقدار الذي تتلقاه المواقع الأكثر بعدًا عنه شمالًا أو جنوبًا. يعود سبب ذلك إلى أن الأشعة التي تسقط على سطح الأرض بزاوية معينة تنتشر على مساحة أكبر في المناطق التي يكون عندها انحناء سطح الأرض أكبر. تكون المناخات أكثر سخونة في المواقع القريبة من خط الاستواء مقارنةً مع المواقع في دوائر العرض العالية. تكون المناطق القطبية أكثر برودة لأنها تتلقى سنويًا طاقة شمسية أقل لكل وحدة من مساحة سطح الأرض. في دوائر العرض المتوسطة، بين 30° و60°، يكون الصيف حارًا بشكل عام والشتاء باردًا عادةً.



الشكل 1 تتلقى دوائر العرض القريبة من القطبين طاقة شمسية أقل ويكون متوسط درجات الحرارة عندها أقل.

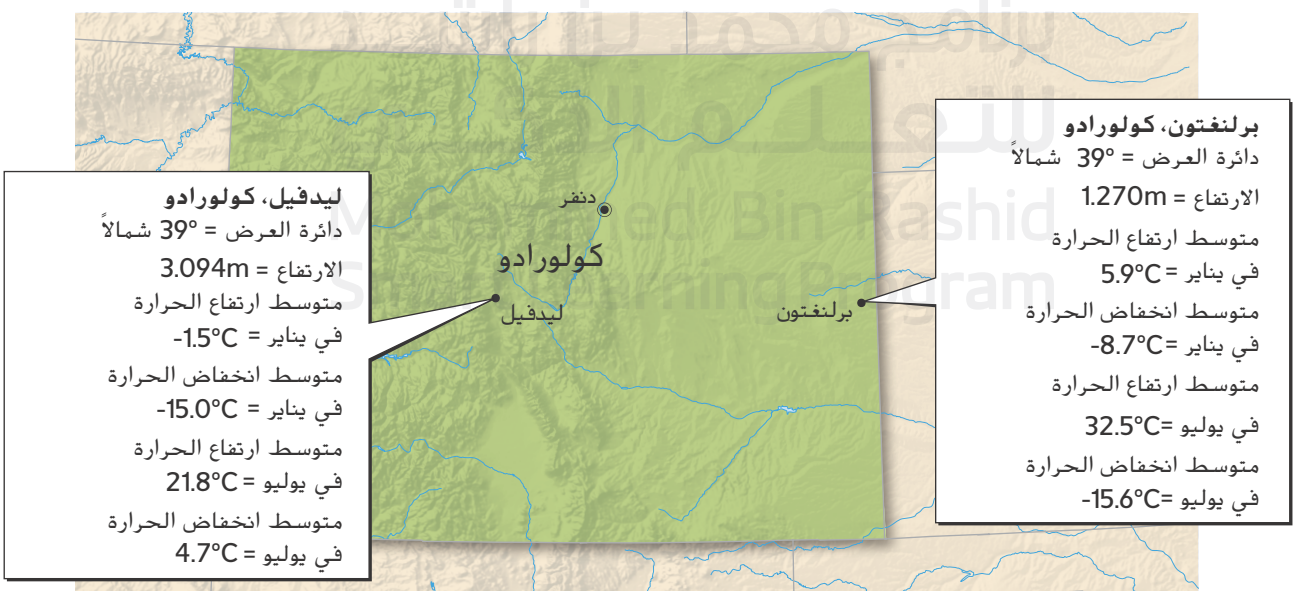
الارتفاع

يتأثر المناخ أيضًا بالارتفاع. تذكر أن درجات الحرارة تنخفض مع زيادة الارتفاع في التروبوسفير. لذلك عندما تتسلق أحد الجبال الشاهقة، تجد المناخ البارد الثلجي نفسه، الذي يشبه مناخ القطبين. يوضح **الشكل 2** الفرق في متوسط درجات الحرارة بين مدينتين في كولورادو على ارتفاعين مختلفين.

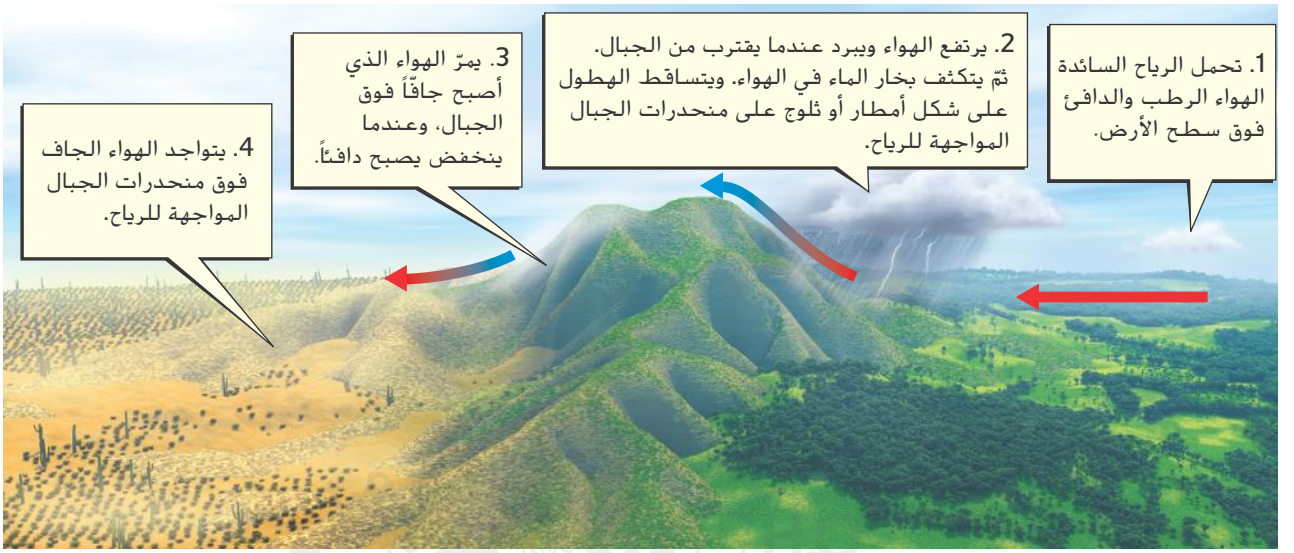
التأكد من فهم الشكل

2. ما تأثير الارتفاع في درجات الحرارة في ليدفيل كولورادو؟

الشكل 2 كلما ازداد الارتفاع، انخفضت درجات الحرارة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 3 تتكون ظلال المطر على منحدرات الجبال المواجهة للرياح.

ظلال المطر

تؤثر الجبال في المناخ لأنها تمثل عوائق أمام الرياح السائدة. يؤدي ذلك إلى أنماط **هطول** فريدة تسمى ظلال المطر. تسمى المنطقة قليلة الأمطار على منحدر جبلي مواجه للرياح **ظل المطر**، كما هو موضح في **الشكل 3**. يؤثر اختلاف كميات الهطول على جانبي السلاسل الجبلية في أنواع الغطاء النباتي الذي ينمو. تنمو كميات وفيرة من الغطاء النباتي على الجانب المعرّض للهطول من السلاسل الجبلية. بينما تكون كمية الغطاء النباتي على المنحدر المواجهة للرياح ضئيلة بسبب الطقس الجاف.

التأكد من فهم الشكل

3. لماذا لا تتكون ظلال المطر على منحدرات الجبال المعاكسة للرياح؟

المسطحات المائية الكبيرة

في يوم مشمس على الشاطئ، لماذا تكون الرمال أكثر سخونة من الماء؟ يعود السبب في ذلك إلى أن الحرارة النوعية للماء مرتفعة. **الحرارة النوعية** هي مقدار الطاقة الحرارية (الجول) المطلوبة لرفع درجة حرارة 1 kg من المادة بمقدار 1°C. تكون الحرارة النوعية للماء أعلى بنحو ست مرات من الحرارة النوعية للرمال. وهذا يعني أنه يجب أن تمتص مياه المحيط ستة أضعاف الطاقة الحرارية لتصل إلى درجة حرارة الرمال نفسها.

يؤدي ارتفاع الحرارة النوعية للماء إلى بقاء المناخ على طول الخطوط الساحلية أكثر استقرارًا مقارنةً مع المناخ في وسط القارة. على سبيل المثال، يتمتع الساحل الشرقي لشبه الجزيرة العربية بدرجة حرارة معتدلة طوال العام.

يمكن أيضًا أن تساعد تيارات المحيط في وجود مناخ معتدل. إن تيار الخليج العربي هو تيار يمتد على طول ساحل المناطق الشرقية من شبه الجزيرة العربية. ويجعل درجات الحرارة أكثر انخفاضًا في أجزاء من الساحل الشرقي لشبه الجزيرة العربية.

مفردات للمراجعة

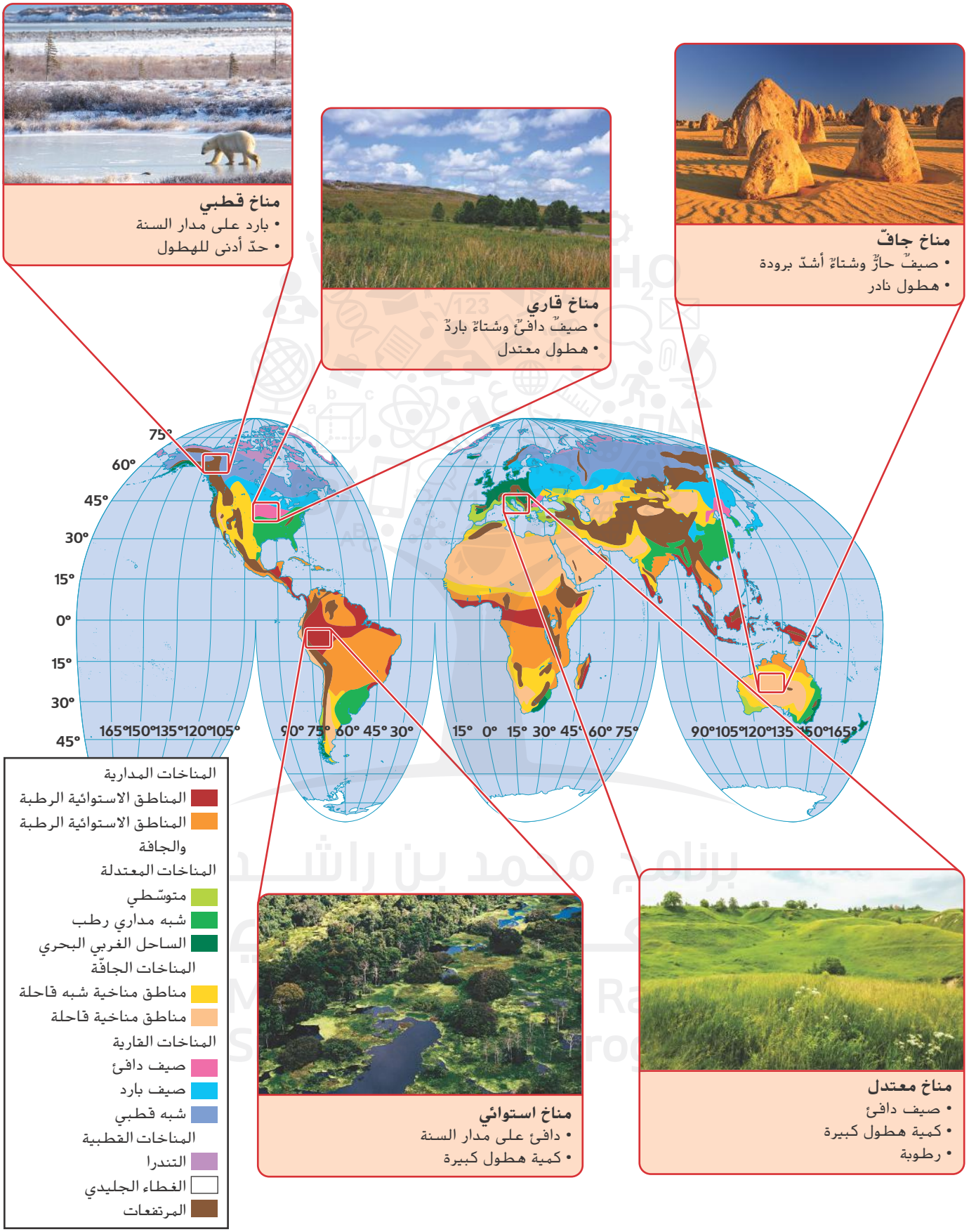
الهطول
الماء، في حالته السائلة أو الصلبة، المنهمر من الغلاف الجوي

التأكد من فهم النص

4. كيف تؤثر المسطحات المائية الكبيرة في المناخ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

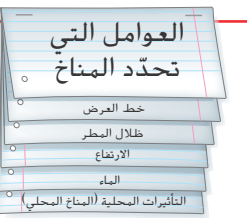
الشكل 4 تعرض الخريطة نسخة معدّلة من نظام تصنيف المناخ لكوبن.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات

استخدم ثلاث صفحات من ورق الكراسة لإنشاء دفتر من طبقات. ميّزه بالأسماء على النحو الموضح. واستخدمه لتنظيم ملاحظاتك حول العوامل التي تحدد مناخ منطقة ما.



تصنيف المناخ

ما هو مناخ منطقة بعينها على الأرض؟ قد تصعب الإجابة عن هذا السؤال لأن هناك عوامل متعددة تؤثر في المناخ. في العام 1918، وضع العالم الألماني فلاديمير كوبن نظامًا لتصنيف أنواع المناخ المتعددة في العالم. صنّف كوبن مناخ إحدى المناطق عن طريق دراسة درجة حرارتها والهطول والنبات الأصلي فيها. يقتصر النبات الأصلي غالبًا على ظروف مناخية معينة. على سبيل المثال، فإن الصبار الذي ينمو في الصحراء الحارة لا يمكن توقع العثور عليه في القطب الشمالي البارد الثلجي. حدّد كوبن خمسة أنواع للمناخ. تظهر نسخة معدلة من نظام تصنيف كوبن في **الشكل 4** (Köppen's).

المناخ المحلي

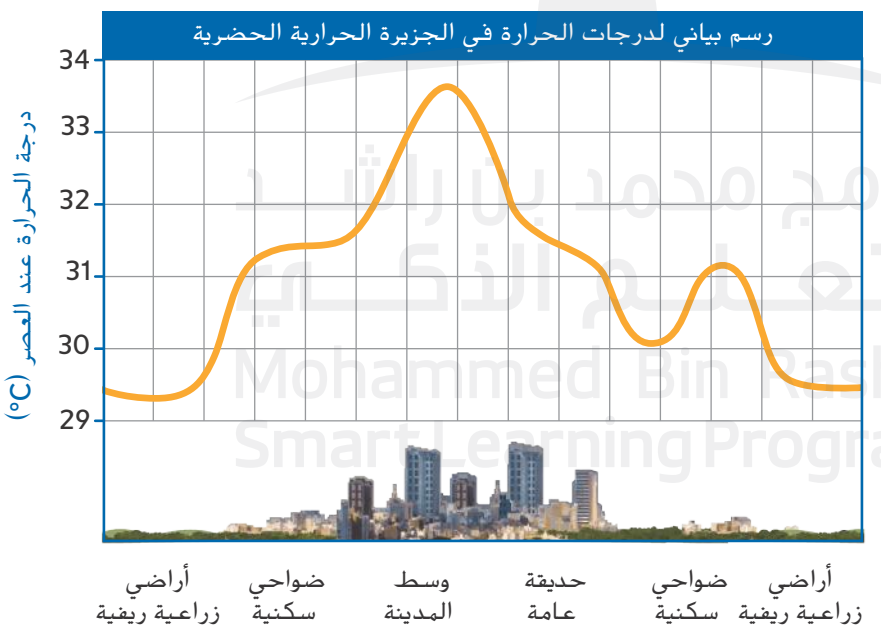
تحتوي الطرق والمباني في المدن على كمية أكبر من الخرسانة مقارنةً مع المناطق الريفية المحيطة بها. تمتص الخرسانة الإشعاع الشمسي، مما ينتج عنه درجات حرارة أعلى من درجات الحرارة في المناطق الريفية المحيطة بها. والنتيجة هي مناخ محلي شائع يُطلق عليه اسم الجزيرة الحرارية الحضرية، كما هو موضح في **الشكل 5**.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

أصل الكلمة

المناخ المحلي
microclimat مأخوذ من المصطلح اليوناني mikros، ومعناه "دقيق"؛ و klima، ومعناه "منطقة، نطاق"

التأكد من فهم الشكل

5. ما الفرق في درجات الحرارة بين وسط المدينة والأراضي الزراعية الريفية؟



الشكل 5 تكون درجة الحرارة عادةً أعلى في المناطق الحضرية مقارنةً مع درجات الحرارة في المناطق الريفية المحيطة.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيف يؤثر المناخ في الكائنات الحية

تتكيف الكائنات الحية مع المناخ السائد في المناطق التي تعيش فيها. على سبيل المثال، يتميز الدب القطبي بفرو سميك وطبقة من الدهون تساعده في الاحتفاظ بالحرارة في القطب الشمالي. وتتكيف العديد من الحيوانات التي تعيش في الصحراء، مثل الجمال، في **الشكل 6** مع ظروف الجو الحار والجاف. تتمتع بعض من نباتات الصحراء بأنظمة الجذور الضحلة الموسعّة التي تعمل على جمع مياه الأمطار. وتفقد الأشجار المتساقطة، التي تعيش في المناخ القاري، أوراقها خلال فصل الشتاء مما يقلل فقدان المياه عندما تتعرض التربة للتجمد.

يؤثر المناخ أيضًا في الإنسان بعدة طرق. يساعد متوسط درجة الحرارة وسقوط الأمطار في منطقة ما في تحديد نوع المحاصيل التي يستطيع الإنسان زراعتها في تلك المنطقة. تنمو الآلاف من أشجار البرتقال في فلوريدا التي تتمتع بمناخ معتدل. ويعتبر المناخ القاري في ولاية ويسكونسن مثاليًا لزراعة التوت البري.

يؤثر المناخ كذلك في طريقة تصميم المباني. في المناخ القطبي، تكون التربة متجمدة طوال العام ويُطلق على هذه الحالة الجليد الدائم. يبني الناس المنازل والمباني الأخرى في هذا المناخ على ركائز، وذلك حتى لا تؤدي الطاقة الحرارية المنبعثة من المبنى إلى انصهار الجليد الدائم.

الشكل 6 تتكيف الجمال مع المناخ الجاف ويمكنها العيش لمدة ثلاثة أسابيع من دون أن تشرب الماء.

التأكد من فهم النص

5. كيف تتكيف الكائنات الحية مع المناخات المختلفة؟

أصفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الدرس.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

13.1 مراجعة

ملخّص بصري

يتأثر المناخ بعدة عوامل من بينها دوائر العرض والارتفاع ومدى قُرب المنطقة من مسطّح مائي كبير أو جبال.

تحدث ظلال المطر على منحدرات الجبال المواجهة للرياح.

يمكن أن يتكوّن المناخ المحلي في المناطق الحضرية والغابات وقمم التلال.

تلخيص المفاهيم

1. ما المقصود بالمناخ؟

2. لماذا يختلف مناخ عن مناخ آخر؟

3. كيف يمكن تصنيف المناخات؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. يسمى مقدار الطاقة الحرارية المطلوبة لرفع درجة حرارة 1 kg من المادة بمقدار 1°C _____.

2. **ميِّز** بين المناخ والمناخ المحلي.

3. **استخدم المصطلح** ظل المطر في جملة.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. كيف يُمكن تصنيف المناخات؟

A. بحسب تيارات المحيط ذات المياه الباردة والدافئة

B. بحسب دوائر العرض والارتفاع

C. بحسب قياسات درجة الحرارة ونسبة الرطوبة

D. بحسب درجة الحرارة وكمية الهطول وحجم الغطاء النباتي

5. **صِف** مناخ إحدى الجزر في الخليج العربي.

6. **قارن** بين المناخين على جانبي سلسلة جبلية كبيرة.

7. **ميِّز** بين الطقس والمناخ.

تفسير المخططات

8. **تلخيص** انسخ منظّم البيانات أدناه واملأه لتلخيص المعلومات الخاصة بالأنواع المختلفة من المناخ حول العالم.

نوع المناخ	الوصف
استوائي	
جاف	
معتدل	
قاري	
قطبي	

التفكير الناقد

9. **ميِّز** بين مناخ موقع ساحلي وموقع في وسط قارة كبيرة.

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

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

13.2 دورات المناخ

استقصاء

كيف تكونت هذه البحيرة؟

تكونت هذه البحيرة من انصهار نهر جليدي. كم مضى على حدوث ذلك؟ ما نوع التغير المناخي الذي حدث وتسبب في انصهار النهر الجليدي؟ هل سيحدث مرة أخرى؟

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

كيف يؤثر ميل محور الأرض في المناخ؟

يميل محور الأرض بزاوية 23.5°. يؤثر هذا الميل في المناخ من خلال التأثير في كمية أشعة الشمس التي تصل إلى سطح الأرض.

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. أمسك **قلمًا كشافًا** على مسافة 25 cm من ورقة بزاوية 90° مع سطح الورقة. استخدم **منقلة** للتحقق من الزاوية.
3. أطفئ ضوء الغرفة وأضئ القلم الكشاف. ينبغي أن يخطّ زميلك دائرة الضوء الساقط من القلم الكشاف على الورقة.
4. كرر الخطوتين 2 و3 ولكن أمسك القلم الكشاف هذه المرة ليشكل مع الاتجاه العمودي زاوية 23.5°.

فكّر في الآتي

1. كيف تغيرت دوائر الضوء خلال كل محاولة؟

2. ما المحاولة التي مثلت ميل محور الأرض؟

3. كيف يمكن أن تؤثر التغيّرات في ميل محور الأرض على المناخ؟ اشرح ذلك.

الأسئلة الرئيسة

- كيف يتغير المناخ مع مرور الزمن؟
- ما السبب في تعاقب الفصول؟
- كيف يؤثر المحيط في المناخ؟

المفردات

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

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

الشكل 7 يدرس العلماء الطبقات المختلفة في عينة جليد أسطوانية للتعرف على المزيد حول التغيّرات المناخية في الماضي.

الدورات طويلة المدى

هناك دورات عديدة للطقس والمناخ. في معظم المناطق على الأرض، ترتفع درجات الحرارة أثناء النهار وتنخفض أثناء الليل. وفي كل عام، يكون الهواء أكثر دفئًا خلال الصيف وأكثر برودة خلال الشتاء. ولكن يشهد المناخ أيضًا تغيرات في دورات تستغرق وقتًا أطول من حياة المرء لتكتمل.

إن معظم معلوماتنا عن المناخات السابقة مستقاة من السجلات الطبيعية للمناخ. يدرس العلماء عينات الجليد الأسطوانية، الموضحة في **الشكل 7**، والمحفورة من طبقات الجليد في الأنهار الجليدية والصفائح الجليدية. تُستخدم أيضًا حبوب اللقاح المتأحفرة ورواسب المحيط وحلقات النمو في الأشجار للحصول على معلومات عن التغيرات المناخية في الماضي. يستخدم العلماء المعلومات لمقارنة المناخ في يومنا هذا مع المناخ الذي شهدته الأرض منذ آلاف السنين.

العصور الجليدية والفترات الدفيئة

شهدت الأرض العديد من التغيّرات الجوية والمناخية الكبيرة في تاريخها. **العصور الجليدية** هي فترات باردة تدوم من مئات إلى ملايين السنين تغطي خلالها الأنهار الجليدية معظم أجزاء الأرض. تتقدم الأنهار الجليدية والصفائح الجليدية خلال الفترات الباردة وتنحسر خلال **الفترات الدفيئة**، وهي الفترات الدافئة التي تحدث خلال العصور الجليدية وفيما بينها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العصور الجليدية الكبرى والفترات الدافئة

بدأ أحدث عصر جليدي منذ مليوني سنة. بلغت الصفائح الجليدية أكبر حجم لها منذ نحو 20,000 سنة. في ذلك الوقت، كان حوالي النصف من نصف الكرة الأرضية الشمالي مغطى بالجليد. ومنذ حوالي 10,000 سنة، دخلت الأرض في الفترة الدفيئة الحالية، التي يُطلق عليها اسم حقبة الهيلوسين.

شهدت درجات الحرارة على الأرض تذبذبًا خلال حقبة الهيلوسين. على سبيل المثال، كانت الفترة الممتدة بين العام 950م والعام 1100م من أدفأ الفترات في أوروبا. شهد العصر الجليدي الصغير، الذي امتد من العام 1250م إلى 1850م، درجات حرارة شديدة البرودة.

أصل الكلمة

الفترة الدفيئة interglacial مشتقة من الكلمة اللاتينية *inter-*، ومعناها "بين" و*glacialis*، ومعناها "جليدي أو متجمد"

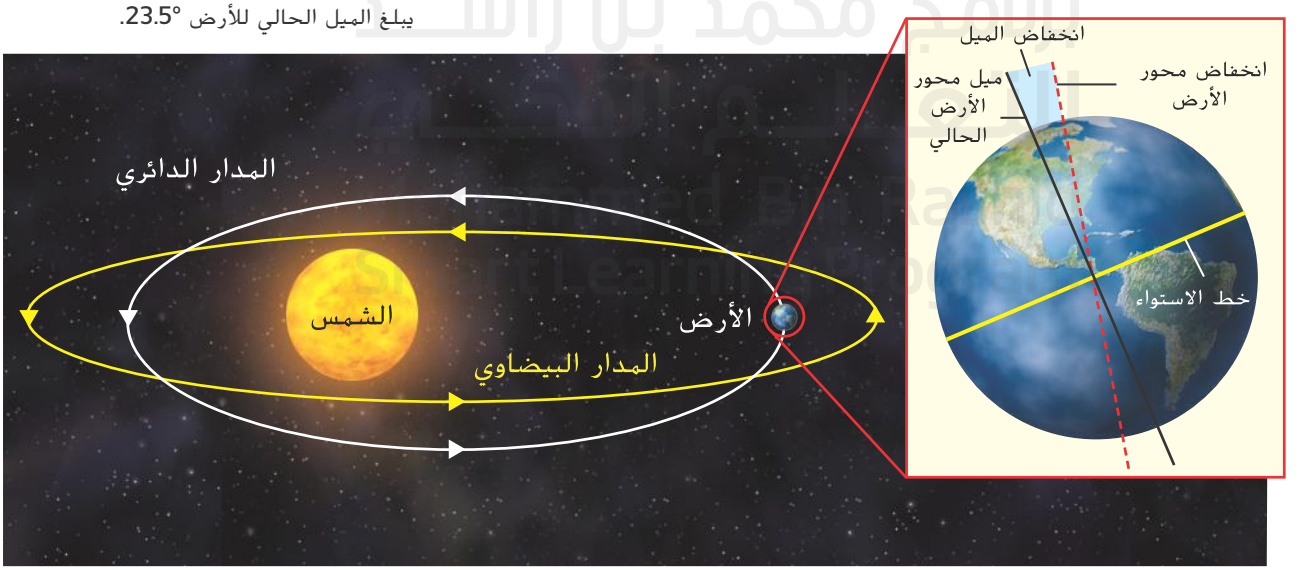
التأكد من المفاهيم الرئيسة

1. كيف تغير المناخ مع مرور الزمن؟

أسباب دورات المناخ طويلة المدى

مع تغير كمية الطاقة الشمسية التي تصل إلى الأرض، يتغير مناخ الأرض. ومن العوامل التي تؤثر في كمية الطاقة التي تتلقاها الأرض شكل مدارها. يبدو أن شكل مدار الأرض اختلف ما بين الشكل البيضاوي والدائري على مدار 100,000 عام تقريبًا. عندما يكون مدار الأرض أكثر استدارة، يكون متوسط المسافة بين الأرض والشمس أكبر، كما هو موضح في **الشكل 8**. ينتج عن هذا درجات حرارة أقل من المتوسط على سطح الأرض.

هناك عامل آخر يعتقد العلماء أنه يؤثر في التغير المناخي على سطح الأرض وهو التغير في ميل محورها. يتغير ميل محور الأرض في دورات مدة كلّ منها 41,000 عام. يؤثر التغير في زاوية ميل الأرض على مدى تغير درجات الحرارة طوال العام. على سبيل المثال، قد ينتج عن الانخفاض في زاوية ميل الأرض انخفاض في اختلاف درجات الحرارة بين الصيف والشتاء، كما هو موضح في **الشكل 8**. تتأثر كذلك دورات المناخ طويلة المدى بالحركة البطيئة لقارات الأرض، فضلاً عن التغيّرات في دوران تيارات المحيط.

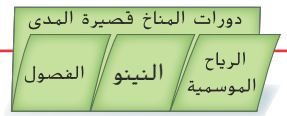


الشكل 8 يُظهِر هذا الشكل المجسّم اختلاف شكل مدار الأرض بين البيضاوي والدائري. تختلف زاوية الميل من 22° إلى 24.5° كل 41,000 سنة تقريبًا. يبلغ الميل الحالي للأرض 23.5°.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات

أنشئ دفترًا مؤلفًا من ثلاث صفحات أفقية وضع عليها الأسماء على النحو الموضح. استخدم الدفتر لتنظيم البيانات المتعلقة بدورات المناخ قصيرة المدى. اطوِ الدفتر إلى أثلاث وميّز الجزء الخارجي بالاسم دورات المناخ قصيرة المدى.



الدورات قصيرة المدى

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

الفصول

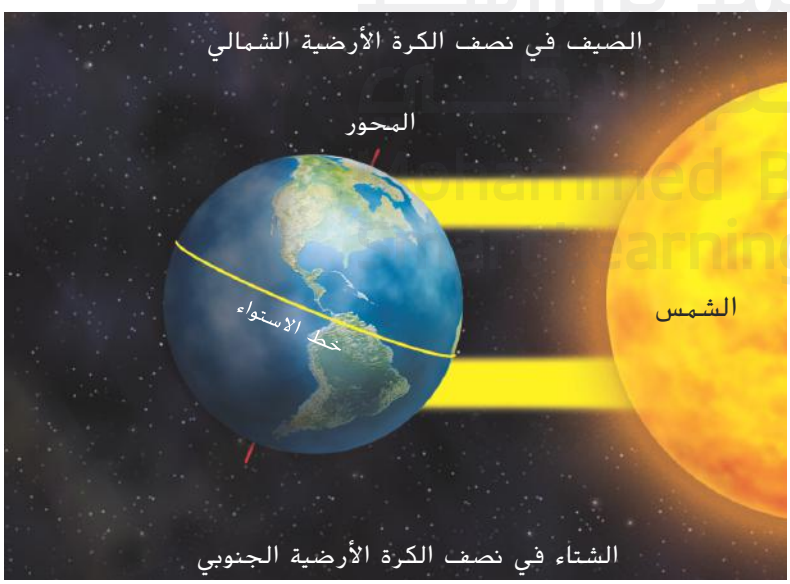
تنشأ الفصول نتيجة للتغيّرات في حجم الطاقة الشمسية التي يتم استقبالها عند دائر العرض مختلفة خلال أوقات متنوعة من العام. تشمل التغيّرات الموسمية التغيّرات العادية في درجة الحرارة وعدد ساعات النهار والليل.

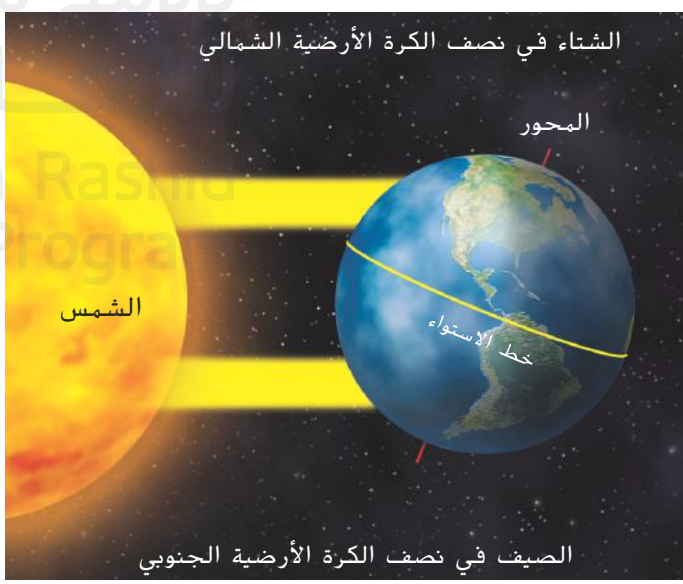
تذكّر من الدرس 1 أن كمية الطاقة الشمسية لكل وحدة من مساحة سطح الأرض ترتبط بخط العرض. هناك عامل آخر يؤثر في كمية الطاقة الشمسية التي تتلقاها إحدى المناطق وهو ميل محور الأرض. يوضح **الشكل 9** أنه عندما يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي باتجاه الشمس، تكون زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض أكبر. وتكون ساعات النهار أطول من ساعات الليل. خلال هذا الوقت، تصبح درجات الحرارة أكثر ارتفاعًا، ويحلّ الصيف في نصف الكرة الأرضية الشمالي. في الوقت نفسه، يميل نصف الكرة الأرضية الجنوبي بعيدًا عن الشمس وتكون زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض أصغر. وتصبح ساعات النهار أقل ويحلّ الشتاء في نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

يوضح **الشكل 9** أن العكس يحدث بعد ستة أشهر عندما يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي بعيدًا عن الشمس. تكون زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض أقل وتصبح درجات الحرارة أكثر انخفاضًا. خلال هذا الوقت، يحلّ الشتاء في نصف الكرة الأرضية الشمالي. يميل نصف الكرة الأرضية الجنوبي باتجاه الشمس وتصبح الزاوية بين أشعة الشمس وسطح الأرض أكبر. ويحلّ الصيف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

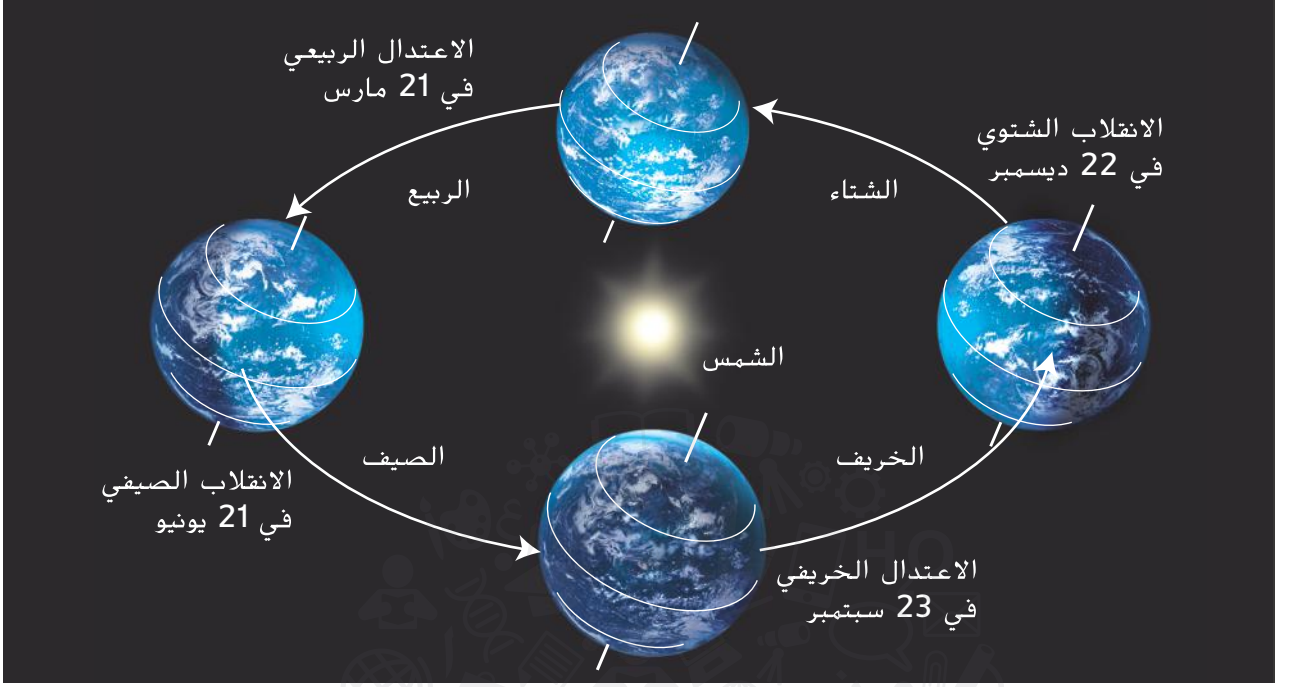
2. ما السبب في تعاقب الفصول؟





الشكل 9 تُصبح أشعة الطاقة الشمسية التي تصل إلى منطقة معينة من سطح الأرض أكثر شدة عندما تميل باتجاه الشمس.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة



الشكل 10 تتغير الفصول مع إكمال الأرض لدورانها السنوي حول الشمس.

انقلاب الشمس وتساوي الليل والنهار

تدور الأرض حول الشمس مرة كل 365 يومًا. خلال **دوران** الأرض، هناك أربعة أيام في السنة يحدد كل منها بداية فصل من الفصول. إن هذه الأيام هي الانقلاب الصيفي والاعتدال الخريفي والانقلاب الشتوي والاعتدال الربيعي.

يدل الانقلاب على بداية كل من الصيف والشتاء، كما هو موضح في **الشكل 10**. في نصف الكرة الأرضية الشمالي، يحدث الانقلاب الصيفي في 21 أو 22 يونيو. في هذا اليوم، يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي باتجاه الشمس. أما في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، فيشهد هذا اليوم بداية الشتاء. يبدأ الانقلاب الشتوي في 21 أو 22 ديسمبر في نصف الكرة الأرضية الشمالي. في هذا اليوم، يميل نصف الكرة الأرضية الشمالي بعيدًا عن الشمس. أما في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، فيشهد هذا اليوم بداية الصيف.

يحدث تساوي الليل والنهار، كما هو موضّح في **الشكل 10**، في اليومين اللذين تتخذ فيهما الأرض موضعًا لا يميل فيه أي من نصفيها الشمالي أو الجنوبي، باتجاه الشمس أو بعيدًا عنها. يكون تساوي الليل والنهار عند بداية كل من الربيع والخريف. في أيام تساوي الليل والنهار، يتساوى عدد ساعات النهار مع عدد ساعات الليل في كل مكان على الأرض. يحدث الاعتدال الربيعي في 21 أو 22 مارس في نصف الكرة الأرضية الشمالي. يشكّل هذا بداية الخريف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي. في 22 أو 23 سبتمبر، يبدأ الخريف في نصف الكرة الأرضية الشمالي ويبدأ الربيع في نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

التأكد من فهم الشكل

3. كيف تتغير كمية أشعة الشمس التي تسقط على القطب الشمالي من الشتاء إلى الصيف؟

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الدوران

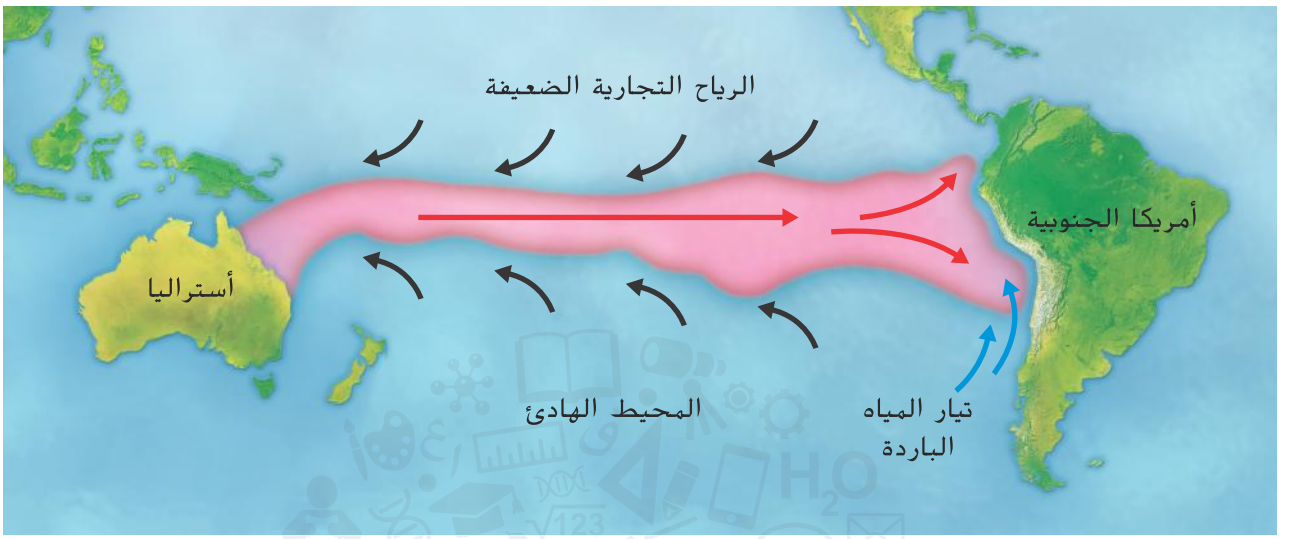
الاستخدام العلمي حركة جسم فلكي يدور في مدار أو مسار بيضاوي

الاستخدام العام تغير مفاجئ أو جذري أو كامل

التأكد من فهم النص

4. قارن وقابل بين كل من الانقلاب الشمسي وتساوي الليل والنهار.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 11 أثناء حدوث إل نينو، تضعف الرياح التجارية وتتدفق المياه الدافئة نحو أمريكا الجنوبية.

إل نينو والتردد الجنوبي

بالقرب من خط الاستواء، تهب الرياح التجارية من الشرق إلى الغرب. تدفع هذه الرياح الثابتة المياه السطحية الدافئة في المحيط الهادئ بعيدًا عن الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية. يتيح ذلك للمياه الباردة أن تندفع من أسفل إلى أعلى، وهي عملية يُطلق عليها اسم التيار المتقلب. يبرد الهواء الذي يعلو مياه التيار المتقلب الباردة ويهبط، متسبّبًا في نشوء منطقة من الضغط الجوي المرتفع. على الجانب الآخر من المحيط الهادئ، يرتفع الهواء فوق المياه الاستوائية الدافئة متسبّبًا في نشوء منطقة من الضغط الجوي المنخفض. يساعد هذا الفرق في ضغط الهواء عبر المحيط الهادئ في استمرار هبوب الرياح التجارية.

تضعف الرياح التجارية في بعض الأحيان، عاكسةً النمط المعتاد للمرتفعات والمنخفضات الجوية عبر المحيط الهادئ، كما هو موضح في **الشكل 11**. تندفع المياه الدافئة إلى الخلف باتجاه أمريكا الجنوبية، مما يمنع انقلاب المياه الباردة. توضح هذه **الظاهرة** التي يُطلق عليها اسم إل نينو الرابط بين الغلاف الجوي والمحيط. خلال حدوث إل نينو، يصبح الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية الذي يكون جافًا وباردًا في العادة دافئًا ويشهد الكثير من الهطول. يمكن رؤية التغيرات المناخية في كل أنحاء العالم. يحدث الجفاف في المناطق التي تكون رطبة في العادة. يزيد عدد العواصف العنيفة في كاليفورنيا وجنوب الولايات المتحدة.

يطلق على دورة المحيط والغلاف الجوي المجمعة التي تنتج عنها الرياح التجارية الضعيفة عبر المحيط الهادئ اسم **إل نينو/ التردد الجنوبي**، أو اختصارًا ENSO. تحدث دورة إل نينو/ التردد الجنوبي كاملة كل 3 إلى 8 سنوات. يعتبر تردد المحيط الأطلسي الشمالي دورة أخرى يمكن أن تؤدي إلى تغير المناخ لعدة عقود في كل مرة. يؤثر تردد المحيط الأطلسي الشمالي في قوة العواصف في مختلف أنحاء أمريكا الشمالية وأوروبا بتغييره موقع التيار المتدفق.

التأكد من فهم الشكل

5. أين توجد المياه الدافئة خلال الظروف العادية؟

مفردات أكاديمية

ظاهرة (اسم) حقيقة أو حدث يمكن ملاحظته

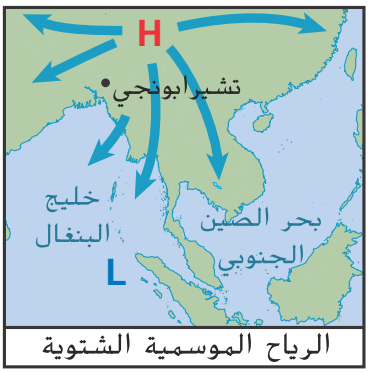
التأكد من فهم النص

6. كيف تختلف الأحوال الجوية في المحيط الهادئ خلال إل نينو عن المعتاد؟

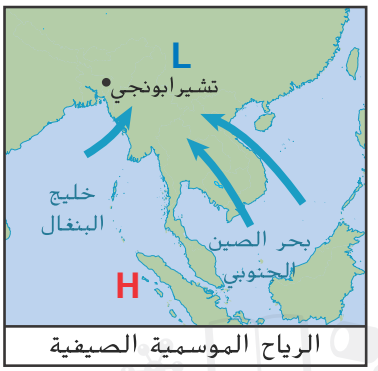
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الرياح الموسمية

توجد دورة مناخية أخرى تشمل كلاً من الغلاف الجوي والمحيط وهي الرياح الموسمية. **الرياح الموسمية** هي نمط دائري من الرياح يغير اتجاهه مع تغير الفصول. تنشأ الرياح من الاختلاف في درجات الحرارة بين المحيط والأرض، كما هو موضح في **الشكل 12**. خلال فصل الصيف، يرتفع الهواء الدافئ الذي يعلو اليابسة متسبّبًا في حدوث منخفَض جوي. يهبط الهواء الأكثر برودة والأكثر كثافة إلى ما فوق الماء متسبّبًا في حدوث مرتفَع جوي. تهب الرياح من الماء باتجاه اليابسة مما يتسبب في سقوط الأمطار بغزارة. خلال فصل الشتاء، ينعكس هذا النمط إذ تهبّ الرياح من الأرض باتجاه الماء.



الرياح الموسمية الشتوية



الرياح الموسمية الصيفية

الشكل 12 تنعكس الرياح الموسمية مع تغير الفصول.

الرياح الموسمية الأكبر على مستوى العالم تهبّ في آسيا. تعتبر تشيرابونجي في الهند أحد المواقع الأكثر رطوبة على مستوى العالم، حيث تتعرض لأمطار الرياح الموسمية بمعدل 10 m كل عام. يكون الهطول أكبر خلال أحداث إل نينو. تشهد منطقة جنوب أريزونا رياحًا موسمية أصغر. ونتيجة لذلك، يكون الطقس جافًا خلال فصل الربيع وفي بداية الصيف مع هبوب متكرر لعواصف رعدية من يوليو إلى سبتمبر.

الجفاف وموجات الحرّ وموجات البرد

الجفاف هو الفترة التي تشهد كميات هطول أقل من المتوسط. يمكن أن يتسبب الجفاف في تلف المحاصيل وشُحّ في المياه.

يكون الجفاف مصحوبًا في الغالب بفترات من الموجات الحارة التي تتصف بدرجات حرارة مرتفعة غير معتادة. يحدث الجفاف والموجات الحارة عندما تستقرّ كتل هوائية ساخنة ضخمة في مكان واحد لعدة أسابيع أو أشهر. تُعدّ الموجات الباردة فترات طويلة تشهد درجات حرارة منخفضة غير معتادة. تقع هذه الأحداث عندما تستقرّ كتلة هوائية قطبية قارية كبيرة فوق منطقة لعدة أيام أو أسابيع. هذه الأشكال من الطقس القاسي قد تحدث نتيجة التغيرات المناخية على الأرض أو قد تكون مجرّد حالات قصوى لأحوال الطقس المعتادة في مناخ ما.

أصفُ

وزّع الأفكار الرئيسة لهذا الدرس في هذا الإطار.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

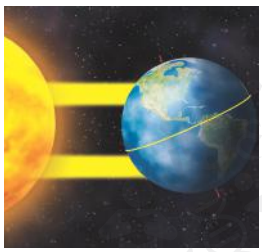
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

13.2 مراجعة

ملخَّص بصري

يتعرف العلماء على الأنماط القديمة من المناخ من خلال دراسة السجلات الطبيعية للمناخ، مثل عينات الجليد الأسطوانية وحبوب اللقاح المتأحفرة وحلقات النمو في الأشجار.

قد تحدث التغيّرات المناخية طويلة المدى، مثل العصور الجليدية والفترات الدفيئة، بفعل التغيّرات في شكل مدار الأرض وميل محورها.



تشمل التغيّرات المناخية قصيرة المدى تعاقب الفصول وإل نينو/ التردد الجنوبي والرياح الموسمية.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تغير المناخ بمرور الزمن؟

2. ما السبب في تعاقب الفصول؟

3. كيف يؤثر المحيط في المناخ؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. **ميِّز** بين العصر الجليدي والفترة الدفيئة.

2. _____ هي فترة تتصف بدرجات حرارة مرتفعة غير اعتيادية.

3. **عرِّف** الجفاف بأسلوبك الخاص.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

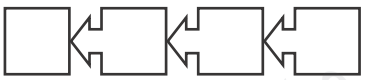
4. ما الذي يحدث أثناء إل نينو / التردد الجنوبي؟
   - **A.** يحدث تحول مناخي للفترة الدفيئة.
   - **B.** يشهد نمط ضغط المحيط الهادئ تحولًا عكسيًا.
   - **C.** يتغير ميل محور الأرض.
   - **D.** يتوقف هبوب الرياح التجارية.

5. **حدِّد** أسباب التغير المناخي طويل المدى.

6. **صِف** تأثير التيار المتقلب في المناخ.

تفسير المخططات

7. **انسخ** منظم البيانات أدناه واملأه لوصف سلسلة الأحداث خلال إل نينو / التردد الجنوبي.

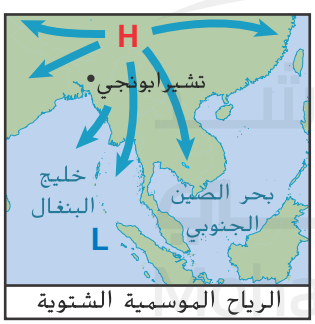


التفكير الناقد

8. **قوِّم** احتمالية دخول الأرض قريبًا في عصر جليدي آخر.

9. **قيِّم** العلاقة بين موجات الحرارة والجفاف.

10. **حدِّد** دورة المناخ الموضحة أدناه واشرحها. وضّح كيفية تغيّر الظروف خلال الصيف.



الرياح الموسمية الشتوية

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

13.3 التغيرات الراهنة في المناخ

استقصاء

هل تغرق توفالو أم تطفو؟

تقع هذه الجزيرة الصغيرة في وسط المحيط الهادئ. ما الذي يمكن أن يحدث للجزيرة في حال ارتفاع مستوى سطح البحر؟ ما نوع التغير المناخي الذي يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر؟

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

ما الذي يؤدي إلى تغير المناخ؟

تطلق الأحداث الطبيعية مثل الثورانات البركانية الغبار والغازات. وقد تؤدي هذه الأحداث إلى تغير مناخي.

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ضع **مقياس الحرارة** على **ورقة**.
3. أمسك **مصباحًا يدويًا** على مسافة 10 cm فوق الورقة. سلِّط الضوء على خزان مقياس الحرارة لمدة 5 دقائق. لاحِظ شدة الضوء. سجّل درجة الحرارة في دليل الأنشطة المختبرية.
4. استخدم **شريطًا مطاطيًا** لتثبيت 3 أو 4 طبقات من **الفوط القطنية أو الشاش** على طرف لمبة المصباح اليدوي. كرر الخطوة 3.

فكّر في الآتي

1. صِف تأثير الفوطة القطنية على المصباح 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 التوصل إلى تنبؤات بشأن تغيّر المناخ في المستقبل؟

المفردات

الاحترار العالمي
global warming

غاز الدفيئة
greenhouse gas

قطع الغابات
deforestation

نموذج المناخ العالمي
global climate model

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

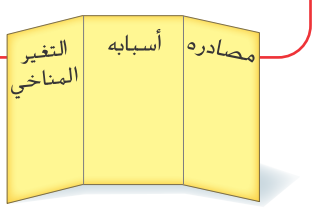
أكتشفُ

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

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

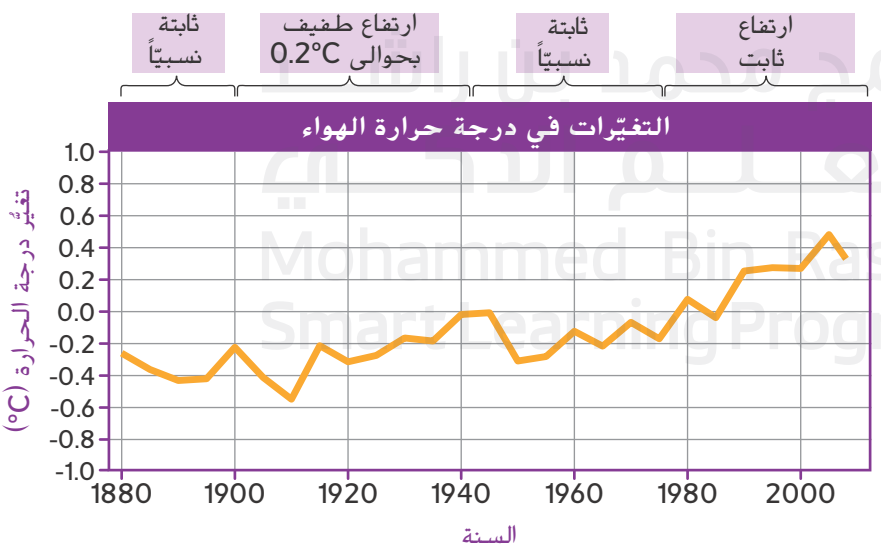
المطويات

أنشئ دفترًا مؤلفًا من ثلاث طيات باستخدام ورقة واحدة. ميّزه بالأسماء على النحو الموضح. واستخدمه لتنظيم ملاحظاتك حول تغير المناخ والأسباب المحتملة.



تغير المناخ الإقليمي والعالمي

شهد معدل درجات الحرارة على الأرض زيادة خلال السنوات المئة الماضية. لم يكن الاحترار في حالة ثابتة كما هو موضح في الرسم البياني في **الشكل 13**. فقد شهد متوسط درجات الحرارة عالميًا ثباتًا شبه تام في الفترة الممتدة من 1880م إلى 1900م. أما في الفترة الممتدة من 1900م إلى 1945م، فارتفع معدل درجات الحرارة بنحو 0.5°C. أعقب ذلك فترة باردة انتهت في 1975م. ومنذ ذلك الحين، شهد معدل درجات الحرارة ارتفاعًا منتظمًا. حدث الاحترار الأكبر في نصف الكرة الأرضية الشمالي. أما في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، فقد شهدت بعض المناطق ثباتًا في درجات الحرارة. كما تعرضت أجزاء من القارة القطبية الجنوبية للبرودة.



الشكل 13 لم يكن تغير درجة الحرارة ثابتًا خلال السنوات المئة الماضية.

التأكد من فهم الشكل

1. أي من الفترات الممتدة على 20 عامًا شهدت التغير الأكبر؟

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تأثير الإنسان على تغير المناخ

يُشار عادةً إلى الارتفاع في معدل درجة حرارة سطح الأرض خلال السنوات المئة الماضية باسم **الاحترار العالمي**. يدرس العلماء هذا التغير والأسباب المحتملة له. في العام 2007م، توصلت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، وهي المنظمة الدولية التي تم تأسيسها لدراسة الاحترار العالمي، إلى أن سبب النسبة الكبرى من هذا الارتفاع في درجات الحرارة تعود إلى الأنشطة البشرية. تشمل هذه الأنشطة إطلاق كميات متزايدة من غازات الدفيئة في الغلاف الجوي من خلال حرق الوقود الأحفوري وقطع الغابات وحرقها على نطاق واسع. وعلى الرغم من أن العديد من العلماء يتفقون مع الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، إلا أن بعضهم يرى أن سبب الاحترار العالمي يعود إلى دورات المناخ الطبيعية.

الغازات الدفيئة

يُطلق على الغازات الموجودة في الغلاف الجوي التي تمتص إشعاع الأشعة تحت الحمراء الصادر من الأرض اسم **الغازات الدفيئة**. تساعد غازات الدفيئة في المحافظة على دفء الحرارة على الأرض لضمان بقاء الكائنات على قيد الحياة. تذكر أن هذه الظاهرة يُشار إليها باسم تأثير الدفيئة. بدون غازات الدفيئة، يكون متوسط درجة الحرارة على الأرض أكثر برودة، بحوالي 18°C–. يُعدّ كل من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والميثان وبخار الماء أمثلة على غازات الدفيئة.

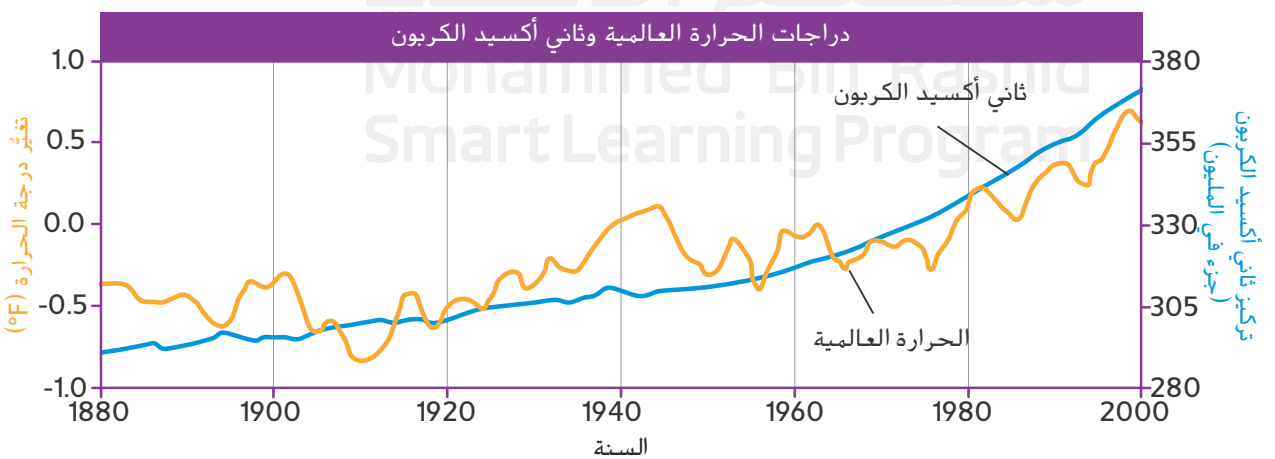
ادرس الرسم البياني في **الشكل 14**. ما الذي حدث لمستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي خلال السنوات المئة والعشرين الأخيرة؟ شهدت مستويات ثاني أكسيد الكربون ارتفاعًا. كلما ازدادت مستويات غازات الدفيئة، زاد تأثير الدفيئة. يعتقد معظم العلماء أن الاحترار العالمي ناتج عن تأثير الدفيئة. اذكر بعض مصادر زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون.

أصل الكلمة

قطع الغابات deforestation
مشتقة من الكلمة اللاتينية de-، ومعناها "من أسفل، في ما يتعلق"؛ و forestum silvam، ومعناها "الغابات الخارجية"

التأكد من فهم النص

2. كيف تؤثر غازات الدفيئة في درجات الحرارة على الأرض؟



الشكل 14 شهد الماضي القريب ارتفاعًا في كل من معدل درجات الحرارة العالمية وتركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المصادر الناجمة عن الإنسان يدخل ثاني أكسيد الكربون الغلاف الجوي عندما يُحرق الوقود الأحفوري مثل الفحم والزيت والغاز الطبيعي. يُنتج حرق الوقود الأحفوري الطاقة التي تزود المنازل والمباني بالكهرباء والحرارة وتمد السيارات بالوقود.

قطع الغابات هو قطع و/أو حرق الغابات على نطاق واسع. يتم عادة إزالة الغابات لأغراض زراعية وتنموية. يؤثر قطع الغابات، الموضح في **الشكل 15**، في المناخ العالمي من خلال زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون بطريقتين. تزيل الأشجار الحية ثاني أكسيد الكربون من الهواء خلال عملية البناء الضوئي. لكن الأشجار المقطوعة لا تفعل ذلك. في بعض الأحيان تُحرق الأشجار المقطوعة لتنظيف الحقل، مما يزيد من مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي مع حرقها. وفقًا لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، يعتبر قطع الغابات مسؤولاً عن حوالي 25 % من ثاني أكسيد الكربون الذي ينبعث في الغلاف الجوي بفعل الأنشطة البشرية.

المصادر الطبيعية يتواجد ثاني أكسيد الكربون بصورة طبيعية في الغلاف الجوي. وتعتبر الثورانات البركانية وحرائق الغابات من مصادره. يساهم التنفس الخلوي في الكائنات الحية في زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون.

الأيروسول

لا يقتصر حرق الوقود الأحفوري على إطلاق غازات الدفيئة في الغلاف الجوي. يتم أيضًا إطلاق الأيروسول وهو عبارة عن جسيمات دقيقة سائلة أو صلبة. تعكس معظم جسيمات الأيروسول ضوء الشمس ليرتد إلى الفضاء. يمنع هذا وصول جزء من طاقة الشمس إلى الأرض يؤدي إلى تبريد المناخ بمرور الزمن.

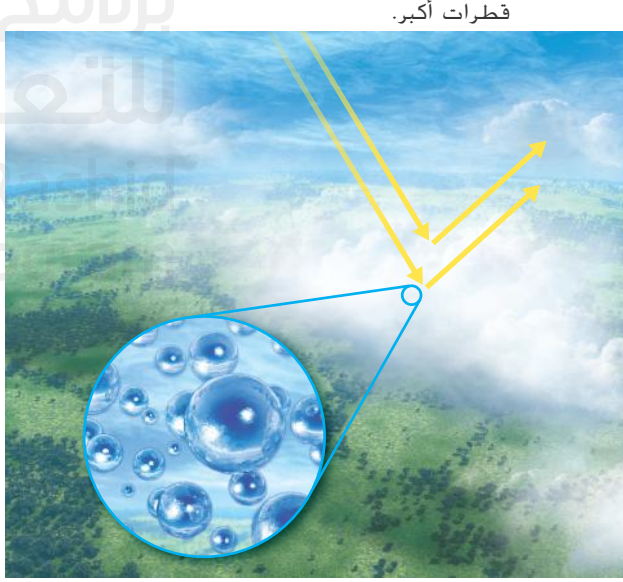
تساهم جسيمات الأيروسول كذلك في تبريد المناخ بطريقة أخرى. في المناطق التي تحتوي على كميات كبيرة من الأيروسول، تكون القطرات التي تكوّن السحب أصغر. تعكس السحب المكونة من قطرات صغيرة، كما هو موضح في **الشكل 16**، المزيد من ضوء الشمس مقارنةً مع السحب المكونة من قطرات أكبر. تساعد السحب المكونة من قطرات صغيرة في تبريد المناخ بمنع ضوء الشمس من الوصول إلى سطح الأرض.

الشكل 15 عندما تُقطع الغابات، لا يمكن للأشجار أن تمتص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي. بالإضافة إلى ذلك، فإن الأخشاب التي تُترك تتعفن وتطلق المزيد من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

3. كيف تؤثر الأنشطة البشرية في المناخ؟

الشكل 16 السحب المكونة من قطرات صغيرة تعكس المزيد من ضوء الشمس مقارنةً مع السحب المكونة من قطرات أكبر.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المناخ والمجتمع

يمكن أن يتسبب المناخ المتغير في مشكلات خطيرة للمجتمع. قد تؤدي موجات الحرّ والجفاف إلى نقص المياه والغذاء. ويمكن أن يؤدي سقوط الأمطار الزائد إلى الفيضان والانجراف الطيني. إلا أنّ تغير المناخ قد يكون مفيدًا للمجتمع أيضًا. فقد تؤدي درجات الحرارة الأعلى إلى مواسم زراعة أطول. يستطيع المزارعون زرع المحاصيل في مناطق كانت شديدة البرودة من قبل. تستجيب الحكومات في مختلف أنحاء العالم للمشكلات والفرص التي تنشأ عن تغير المناخ.

التأثيرات البيئية لتغير المناخ

تذكر أن دورات إل نينو/ التردد الجنوبي يمكن أن تؤدي إلى تغيير كمية الهطول في بعض المناطق. يمكن أن تتسبب درجات الحرارة الأعلى لسطح المحيط إلى تبخر المزيد من المياه من سطح المحيط. ينتج عن زيادة تبخر الماء في الغلاف الجوي سقوط الأمطار الغزيرة وعواصف متكررة في أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية. قد تؤدي زيادة الهطول في هذه المناطق إلى انخفاض الهطول في مناطق أخرى، مثل أجزاء من جنوب إفريقيا والبحر المتوسط وجنوب آسيا.

قد يؤثر ارتفاع درجات الحرارة في البيئة بطرق أخرى. يمكن أن يؤدي انصهار الأنهار الجليدية والصفائح الجليدية القطبية إلى ارتفاع مستوى البحر.

قد تسبّب الفيضانات التي تتعرض لها المناطق الساحلية خللًا في الأنظمة البيئية. يعتبر الفيضان الساحلي إحدى المشكلات التي تهدد مليار نسمة يعيشون في مناطق منخفضة.

أصبحت كذلك أحداث الطقس القاسي أكثر شيوعًا. ما تأثير موجات الحرّ والجفاف وسقوط الأمطار الغزيرة على الأمراض المعدية والنباتات والحيوانات وغيرها من الأنظمة الطبيعية؟ هل يكون لارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون تأثير مشابه؟

أدى انصهار الجليد، بفعل تكراره السنوي، إلى هبوط المبنى الموضح في **الشكل 17** ببطء حيث أصبحت الأرض لينة وموحلة. قد ينتج عن الارتفاع المستمر لدرجات الحرارة أحداث مماثلة في مختلف أنحاء العالم. يمكن لتلك التغيرات وغيرها من تغيرات النظام البيئي أن تؤثر في أنماط هجرة الحشرات والطيور والأسماك والثدييات.

الشكل 17 المباني في القطب الشمالي التي تم بناؤها على تربة متجمدة تعرضت الآن للضرر بفعل التجميد والانصهار المتكرر للتربة.

مهارات رياضية

استخدام النسب المئوية

إذا زاد عدد سكان الأرض من 6 إلى 9 مليارات، فما النسبة المئوية لهذه الزيادة؟

1. اطرح القيمة الأولية من القيمة النهائية.

$9 - 6 = 3$ أي 3 مليارات

2. اقسم الناتج على القيمة الأولية

$$\frac{\text{3 مليارات}}{\text{6 مليارات}} = 0.50$$

3. اضرب الناتج في 100 وأضف إشارة %:

$0.50 \times 100 = 50\%$

تمرين

إذا تغير متوسط درجة حرارة المناخ من 18.2°C إلى 18.6°C، فما النسبة المئوية للزيادة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

توقّع التغيرات في المناخ

تساعد توقعات الطقس الأفراد في اتخاذ قراراتهم اليومية بشأن ملابسهم. كما تساعد توقعات المناخ الحكومات في تحديد كيفية الاستجابة للتغيرات المناخية في المستقبل.

نموذج المناخ العالمي أو اختصارًا *GCM*، هو مجموعة من المعادلات المعقدة تستخدم في توقع المناخ في المستقبل. تشبه نماذج المناخ العالمي النماذج التي تُستخدم لتوقع الطقس. تختلف نماذج المناخ العالمي عن نماذج توقع الطقس. تقدم نماذج المناخ العالمي توقعات عالمية تمتد على فترات زمنية طويلة، بينما تقتصر توقعات الطقس على توقعات إقليمية تمتد على فترات قصيرة. تجمع نماذج المناخ العالمي بين الرياضيات والفيزياء لتوقع درجة الحرارة وكمية الهطول وسرعة الرياح وغيرها من خصائص المناخ. تحلّ أجهزة الكمبيوتر القوية الفائقة المعادلات الرياضية وتُعرض النتائج في صورة خرائط. تشمل نماذج المناخ العالمي تأثيرات غازات الدفيئة والمحيطات في هذه الحسابات. لاختبار نماذج المناخ، يمكن استخدام السجلات السابقة لتغير المناخ وقد استُخدمت بالفعل.

من أحد معوقات نماذج المناخ العالمي أنه لا يمكن مقارنة التوقعات والتنبؤات على الفور بالبيانات الحقيقية. يمكن تحليل نتائج نموذج توقع الطقس من خلال مقارنة التوقعات بقياسات علم الأرصاد الجوية التي تتم في اليوم التالي. تتوقع نماذج المناخ العالمي الحالات المناخية لعدة عقود في المستقبل. ولهذا السبب، يصعب تقييم دقة نماذج المناخ.

تتوقع معظم نماذج GCM المزيد من الاحترار العالمي نتيجة لانبعاثات غازات الدفيئة. بحلول العام 2100م، من المتوقع أن ترتفع درجات الحرارة بنسبة تتراوح بين 1°C و4°C. ومن المتوقع أن تتأثر المناطق القطبية بصورة أكبر من المناطق الاستوائية حيث تصبح أكثر دفئًا. من المتوقع أن يختفي تمامًا الجليد البحري في القطب الشمالي خلال فصل الصيف في نهاية القرن الحادي والعشرين. ومن المتوقع أن يستمر الاحترار العالمي وارتفاع مستوى البحر طوال عدة قرون.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

4. كيف يمكن التوصل إلى تنبؤات بشأن تغير المناخ في المستقبل؟

أصفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الدرس.

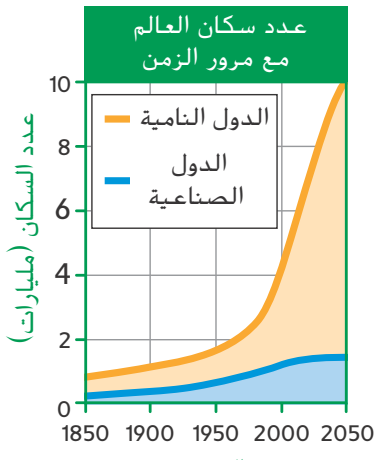
برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عدد السكان

في العام 2000 م، بلغ عدد سكان الأرض أكثر من 6 مليارات. من المتوقع أن يزيد هذا العدد إلى 9 مليارات بحلول العام 2050م، كما هو موضح في **الشكل 18**. ما تأثيرات زيادة عدد السكان بنسبة 50 في المئة في الغلاف الجوي للأرض؟

من المتوقع بحلول العام 2030م، أن يعيش اثنان من بين كل ثلاثة أفراد على الأرض في المناطق الحضرية. يقع الكثير من هذه المناطق في الدول النامية في إفريقيا وآسيا. تتم إزالة مناطق كبيرة من الغابات منذ اليوم لتوفير المساحات لعملية التوسع في المدن. ستزداد كميات كبيرة من غازات الدفيئة وغيرها من ملوثات الهواء في الغلاف الجوي.



الشكل 18 من المتوقع أن يزيد عدد سكان الأرض إلى أكثر من 9 مليارات بحلول العام 2050م.

طرق خفض مستويات غازات الدفيئة

يتوفر للإنسان عدة خيارات لخفض مستويات التلوث وغازات الدفيئة. تتمثل أحد الخيارات بتطوير مصادر بديلة للطاقة لا ينتج عنها إطلاق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، مثل الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح. يمكن خفض الانبعاثات الناتجة عن السيارات بنسبة تصل إلى 35 في المئة باستخدام السيارات الهجينة. تستخدم السيارات الهجينة المحرك الكهربائي في معظم الأحيان، ما يقلل استخدام الوقود.

يمكن خفض الانبعاثات بشكل أكبر بإنشاء المباني الخضراء. إن المباني الخضراء هي عبارة عن مبانٍ توفر في استخدام الطاقة، كتلك الموضحة في **الشكل 19**. يستطيع الإنسان أيضًا المساعدة في التخلص من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي بزرع الأشجار في المناطق التي تعرضت لقطع الغابات.

يمكنك كذلك المساعدة في التحكم في نسبة غازات الدفيئة الدفيئة والتلوث من خلال التوفير في استهلاك الوقود وإعادة التدوير. بتشغيل الأضواء والأجهزة الإلكترونية عند استخدامها فقط، تساهم في خفض كمية الطاقة الكهربائية المستخدَمة. وبإعادة تدوير المعادن والورق والبلاستيك والزجاج يتم خفض كمية الوقود المطلوب لتصنيع هذه المواد.

التأكد من فهم النص

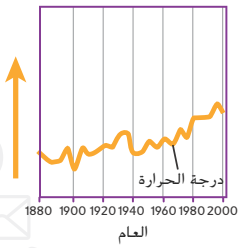
5. كيف يمكن أن تؤثر الزيادة في عدد السكان على تغير المناخ؟

الشكل 19 التدفئة الشمسية والإضاءة الطبيعية وإعادة تدوير المياه هي بعض التقنيات التي يتم استخدامها في المباني الخضراء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

13.3 مراجعة

ملخّص بصري



يفترض العديد من العلماء أن سبب الاحترار العالمي يعود إلى زيادة مستويات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي.

يمكن أن تساهم الأنشطة البشرية، مثل قطع الغابات وحرق الوقود الأحفوري، في الاحترار العالمي.

تشمل طرق خفض انبعاثات غازات الدفيئة استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وإنشاء المباني التي توفر في استهلاك الطاقة.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تؤثر الأنشطة البشرية في المناخ؟

2. كيف يمكن التوصل إلى تنبؤات بشأن تغير المناخ في المستقبل؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التغيرات الراهنة في المناخ

استخدام المفردات

1. **عرِّف** الاحترار العالمي بأسلوبك الخاص.

2. مجموعة من المعادلات المعقدة تستخدم في توقع المناخ في المستقبل يطلق عليها _____.

3. **استخدم المصطلح** قطع الغابات في جملة.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. ما النشاط البشري الذي يمكن أن يساهم في تبريد المناخ؟
   - **A.** انبعاثات الأيروسول
   - **B.** نماذج المناخ العالمي
   - **C.** انبعاث غازات الدفيئة
   - **D.** قطع الغابات في مناطق كبيرة

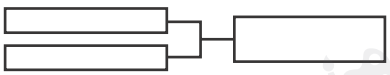
5. **صِف** كيفية تأثير الأنشطة البشرية في المناخ.

6. **حدِّد** مزايا نماذج المناخ العالمي وعيوبها.

7. **صِف** طريقتين يسهم بهما قطع الغابات في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري.

تفسير المخططات

8. **حدِّد السبب والنتيجة** ارسم منظم البيانات كذلك الوارد أدناه لتحديد طريقتين لتأثير حرق الوقود الأحفوري في المناخ.



التفكير الناقد

9. **اقترح** طرقًا يمكنك من خلالها خفض انبعاثات غازات الدفيئة.

10. **قوِّم** تأثيرات الاحترار العالمي في المنطقة التي تعيش فيها.

مهارات رياضية

11. يستهلك تشغيل تليفزيون LCD يبلغ قطر شاشته المسطحة 32 بوصة نحو 125 واط من الكهرباء. أما إذا كان قطر شاشته 40 بوصة، فيستهلك تشغيله 200 واط. ما النسبة المئوية لانخفاض استهلاك الكهرباء في حال استخدام شاشة مقاس قطرها 32 بوصة بدلًا من 40؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

13 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

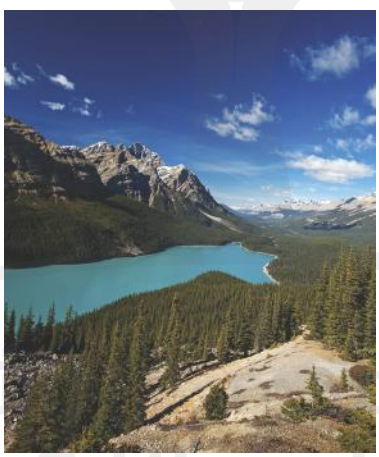
إن المناخ هو متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في إحدى المناطق. تتكيف الكائنات الحية مع المناخ الذي تعيش به.

ملخص المفاهيم الرئيسة

13.1 مناخات الأرض

- **المناخ** هو متوسط أحوال الطقس التي تحدث لفترة زمنية طويلة في منطقة معينة.
- يتأثر المناخ بعوامل مثل دوائر العرض، والارتفاع، و**ظلال المطر** على منحدرات الجبال المواجهة للرياح، والغطاء النباتي، و**الحرارة النوعية** للمياه.
- يتم تصنيف المناخ تبعًا للهطول ودرجة الحرارة والغطاء النباتي الأصلي.

13.2 دورات المناخ



- خلال الـ 4.6 مليارات سنة المنصرمة، تنوع مناخ الأرض ما بين **العصور الجليدية** والفترات الدافئة.
  الفترات الدفيئة هي الفترات الدافئة التي تشهدها الأرض خلال أو في ما بين العصور الجليدية.
- محور الأرض مائل. ينشأ عن هذا تغير فصول السنة مع دوران الأرض حول الشمس.
- **إل نينو/ التردد الجنوبي** و**الرياح الموسمية** هما شكلان من أشكال المناخ التي تنتج عن التفاعلات بين المحيطات والغلاف الجوي.

13.3 التغيرات الراهنة في المناخ

- يعتبر إطلاق ثاني أكسيد الكربون وبخاخ الأيروسول في الغلاف الجوي من خلال حرق الوقود الأحفوري و**قطع الغابات** طريقتَين لتأثير الإنسان على التغير المناخي.
- يمكن توقع تغيّر المناخ في المستقبل باستخدام أجهزة الكمبيوتر و**نماذج المناخ العالمية**.

المفردات

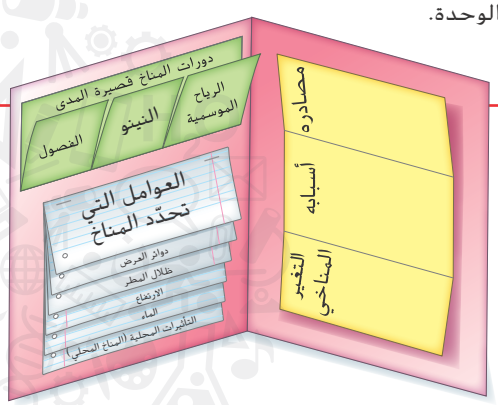
climate	**المناخ**
rain shadow	**ظل المطر**
specific heat	**الحرارة النوعية**
microclimate	**المناخ المحلي**
ice age	**العصر الجليدي**
interglacial	**الفترة الدفيئة**
el niño/ southern oscillation	**إل نينو/ التردد الجنوبي**
monsoon	**الرياح الموسمية**
drought	**الجفاف**
global warming	**الاحترار العالمي**
greenhouse gas	**غاز الدفيئة**
deforestation	**قطع الغابات**
global climate model	**نموذج المناخ العالمي**

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

المطويات

مشروع الوحدة

جمّع مطويات الدرس كما هو موضح لإعداد مشروع للوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

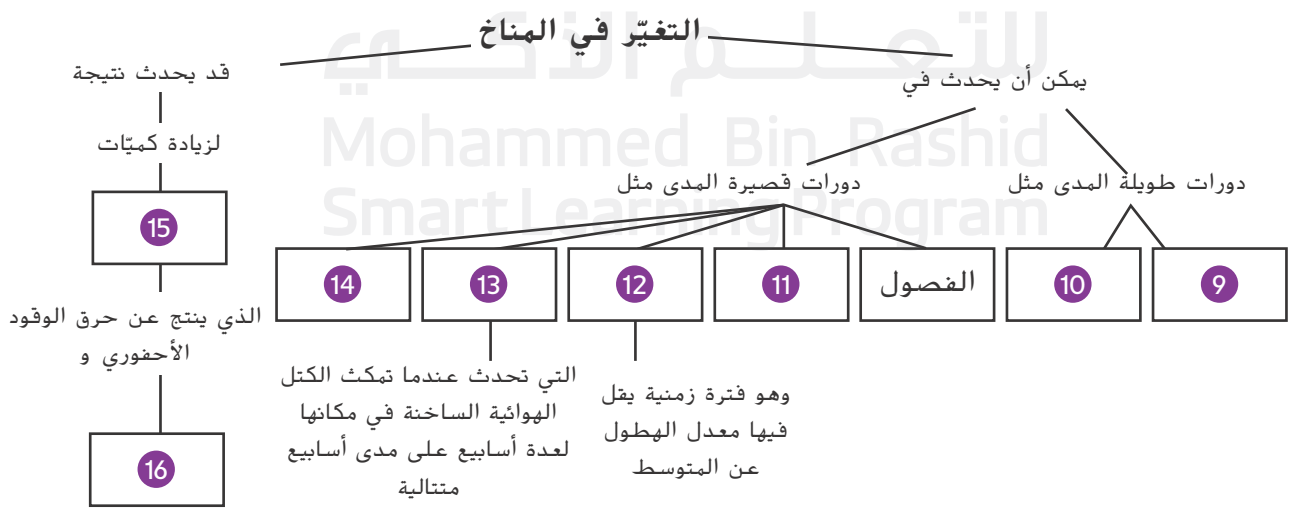


استخدام المفردات

1. _____ هي منطقة تنخفض فيها معدلات سقوط الأمطار على منحدرات الجبال المواجهة للرياح.
2. يكون للغابات غالبًا _____ الخاصة بها، مع درجات حرارة أكثر انخفاضًا من المناطق المحيطة بها.
3. ينتج عن _____ الأكثر انخفاضًا من الأرض الزيادة في درجة حرارتها أسرع من الماء.
4. النمط الدائري من الرياح الذي يغير اتجاهه مع تغير الفصول هو _____.
5. التيار المتقلب والرياح التجارية وأنماط ضغط الهواء عبر المحيط الهادئ تتغير خلال _____.
6. يُطلق على _____ الحالي في الأرض حقبة الهيلوسين.
7. _____ مثل ثاني أكسيد الكربون يمتص الإشعاع بالأشعة تحت الحمراء للأرض ويعمل على تدفئة الغلاف الجوي.
8. تزداد نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي عندما يحدث _____ على مساحات شاسعة من الأراضي.

ربط المفردات بالمفاهيم الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم هذه ثم استخدم المفردات من الصفحة السابقة والمصطلحات الأخرى من الوحدة لاستكماله.



برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

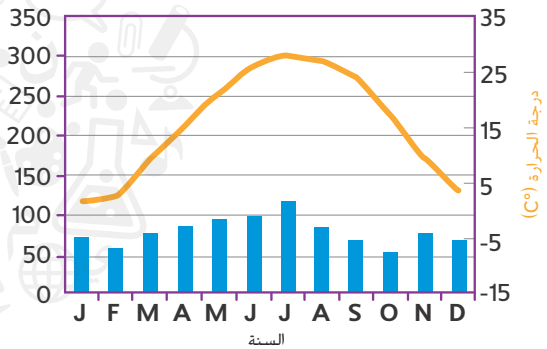
13 مراجعة

استيعاب المفاهيم الرئيسة

1. الحرارة النوعية للماء تكون ـــــــــــ من الحرارة النوعية للتربة.

A. أكبر
B. أصغر
C. أقل فاعلية
D. أكثر فاعلية

2. يوضح الرسم البياني التالي معدل كل من درجة الحرارة الشهرية والهطول لإحدى المناطق على مدار عام.



ما الموقع المرجَّح لهذه المنطقة؟

A. في وسط قارة كبيرة
B. في وسط المحيط
C. بالقرب من القطب الشمالي
D. على ساحل قارة كبيرة

3. أي مما يلي يُعدّ فترات دافئة خلال أو في ما بين العصور الجليدية؟

A. إل نينو/ التردد الجنوبي
B. الفترات الدفيئة
C. الرياح الموسمية
D. ترددات المحيط الهادئ

4. دورات المناخ طويلة المدى تنتج عن كل ما يلي، **ما عدا**

A. التغيرات في تيارات المحيط.
B. دوران الأرض حول الشمس.
C. الحركة البطيئة للقارات.
D. الاختلافات في شكل مدار الأرض.

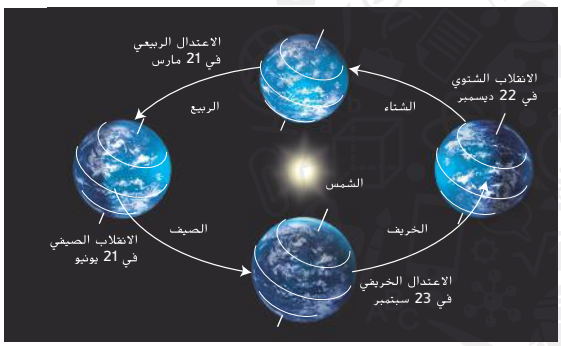
5. ما العوامل التي تؤثر في المناخ والتي تتسبّب في ظاهرة ظل المطر؟

A. مسطح مائي ضخم
B. المباني والخرسانة
C. دوائر العرض
D. الجبال

6. في أي من الأحداث التالية تضعف الرياح التجارية ويشهد نمط الضغط المعتاد عبر المحيط الهادئ تحولاً عكسيًا؟

A. الجفاف
B. حدث إل نينو/ التردد الجنوبي
C. حدث تردد المحيط الأطلسي الشمالي
D. الثوران البركاني

7. يوضح الشكل التالي حركة دوران الأرض حول الشمس.



ما الفصل الذي يشهده نصف الكرة الأرضية الجنوبي في يوليو؟

A. الخريف
B. الربيع
C. الصيف
D. الشتاء

8. أي مما يلي لا يُعتبر من غازات الدفيئة؟

A. ثاني أكسيد الكربون
B. الميثان
C. الأكسجين
D. بخار الماء

9. ما الذي يعمل على تبريد المناخ عن طريق منع أشعة الشمس من الوصول إلى سطح الأرض؟

A. بخاخ الأيروسول
B. غازات الدفيئة
C. البحيرات
D. جزيئات بخار الماء

10. ما الإجراء الذي من شأنه أن يقلل من انبعاثات غاز الدفيئة؟

A. بناء المنازل على التربة الصقيعية
B. حرق الوقود الأحفوري
C. قطع الغابات
D. استخدام سيارة هجينة

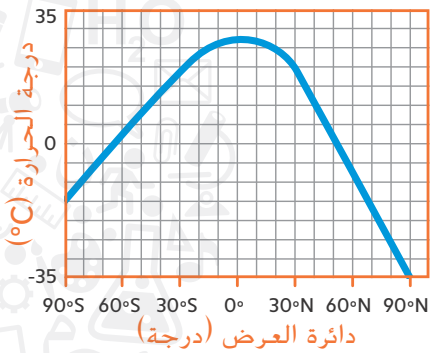
برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

11. ضَع فرضية عن كيفية إمكانية تغيّر المناخ في مدينتك في حال تحرُّك أمريكا الشمالية وآسيا معًا ليصبحا قارة واحدة ضخمة.

12. فسِّر المخططات حدّد العامل الذي يؤثر في المناخ، كما هو موضح في هذا الرسم البياني. كيف يؤثر هذا العامل في المناخ؟



13. ارسم رسمًا يوضح التغيّرات التي تحدث خلال حدث إل نينو/ التردد الجنوبي.

14. قوّم ما الذي يؤدي إلى حدوث مشكلات أكثر في مدينتك أو بلدتك: الجفاف أو موجة حارة أو موجة باردة. اشرح ذلك.

15. اذكر تغيرًا قد يطرأ في نمط حياتك في حال تغير المناخ في مدينتك.

16. اذكر رأيك عن سبب الاحترار العالمي. استخدم الحقائق لتدعم رأيك.

17. توقّع تأثيرات الزيادة السكانية في المناخ في المنطقة التي تعيش فيها.

18. قارن تأثير الرطوبة في المناخ على جانبي سلسلة جبلية.

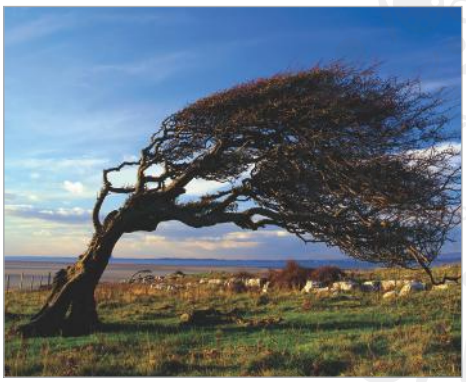
أكتُبُ في موضوع علمي

19. اكتب فقرة قصيرة تصف ما سيتم عرضه خلال **إكسبو دبي 2020** من حلول للحفاظ على مناخ الأرض ضمن خطة الإستدامة العالمية. يمكنك زيارة الموقع الإلكتروني للمعرض الدولي.

الفكرة الرئيسة

20. ما المناخ؟ اشرح العوامل التي تؤثر في المناخ وقدّم ثلاثة أمثلة لأنواع مختلفة من المناخ.

21. اشرح كيفية تأثر الحياة في الأرض بالمناخ.



مهارات رياضية

استخدام النسب المئوية

22. ينتقل فريد من استخدام السيارة الرياضية متعددة الأغراض التي تستهلك 800 gal من البنزين في العام إلى سيارة صغيرة تستهلك 450 gal من البنزين.

A. ما النسبة التي خفض بها فريد كمية البنزين المستخدمة؟

B. إذا كان كل جالون من البنزين يطلق 20 رطلاً من ثاني أكسيد الكربون، فما النسبة التي خفض بها فريد إطلاق ثاني أكسيد الكربون؟

23. من بين 186 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون التي تدخل إلى الغلاف الجوي للأرض كل عام من كل المصادر، فإن 6 مليارات طن ناتجة عن النشاط البشري. إذا خفّض الإنسان ناتج ثاني أكسيد الكربون إلى النصف، فما نسبة الانخفاض لإجمالي ثاني أكسيد الكربون الذي يدخل الغلاف الجوي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

دوّن إجابتك في ورقة الإجابات التي زوّدك بها المعلّم أو أي ورقة عادية.

أسئلة ذات خيارات متعددة تحاكي الTIMSS

1 أي مما يلي من معوقات نموذج المناخ العالمي؟

A يستحيل تقريبًا تقييم دقته.

B تقتصر العمليات الحسابية الخاصة به على مناطق معينة.

C التوقعات الخاصة به تكون فقط قصيرة المدى.

D يصعب تفسير نتائجه.

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال 2.

2 ما نوع المناخ الذي تتوقع أن تجده في الموقع 4؟

A معتدل

B قاري

C استوائي

D جاف

3 الفرق في درجة حرارة الهواء بين مدينة ما والمنطقة الريفية المحيطة هو مثال على

A انعكاس حراري.

B مناخ محلي.

C تنوع موسمي.

D نظام طقس.

4 أي مما يلي لا يشرح الاختلافات المناخية؟

A الارتفاع

B دائرة العرض

C المحيطات

D الكائنات الحية

5 ما السبب الأساسي للتغيّرات الموسمية على الأرض؟

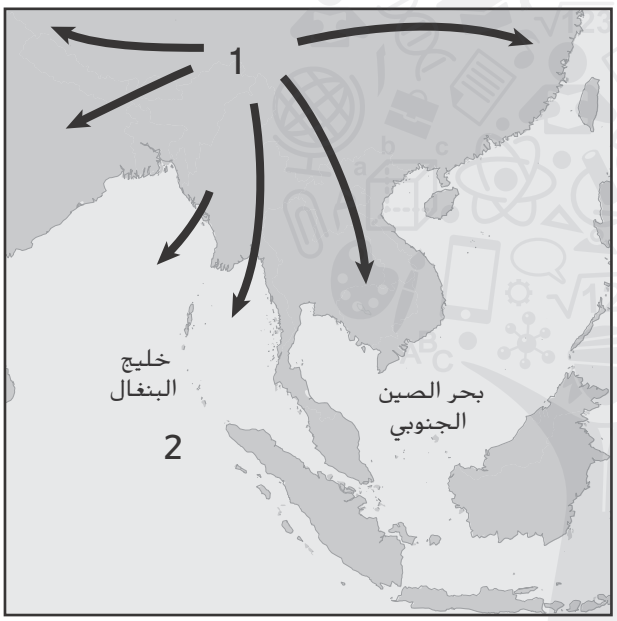
A المسافة بين الشمس والأرض

B تيارات المحيط على الأرض

C الرياح السائدة على الأرض

D ميل الأرض حول محورها

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال 6.



6 في الرسم السابق للرياح الموسمية الشتوية الآسيوية، ما الذي يمثله الرقم 1؟

A ضغط مرتفع

B هطول متزايد

C درجات حرارة منخفضة

D سرعة الرياح

7 المناخ هو المتوسط _____ لأحوال الطقس التي تحدث في منطقة معينة. أي مما يلي يُكمل تعريف المناخ؟

A العالمي

B طويل المدى

C الذي يمثل منتصف دوائر العرض

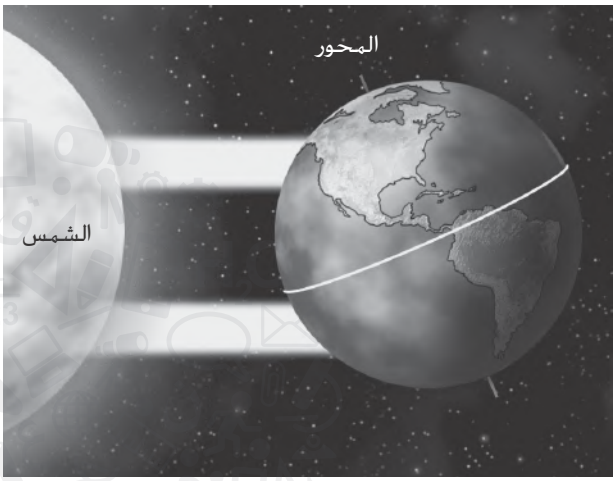
D الموسمي

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال 8.



8 في الرسم السابق، ما الفصل الذي يسود في أمريكا الشمالية؟

A الخريف

B الربيع

C الصيف

D الشتاء

9 ما المناخ الذي يتصف عادةً بالصيف الدافئ والشتاء البارد والهطول المعتدل؟

A قاري

B جاف

C قطبي

D استوائي

10 ما الذي يميز الفترات الدفيئة؟

A الزلزال

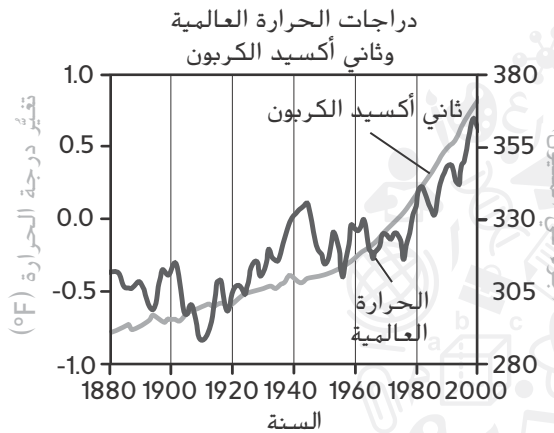
B الرياح الموسمية

C الهطول

D الدفء

أسئلة ذات إجابات مفتوحة تحاكي الTIMSS

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال *11*.



11. قارن الخطوط في الرسم البياني أعلاه. ما الذي يوضحه الرسم بشأن العلاقة بين درجة الحرارة العالمية وثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي؟

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين 12 و13.

المصادر البشرية	المصادر الطبيعية

12 اسرد اثنين من الأنشطة البشرية وثلاثة مصادر طبيعية لثاني أكسيد الكربون. كيف تتسبب الأنشطة البشرية التي تم إدراجها في زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي؟

13 أي من الأنشطة البشرية الواردة في الجدول السابق تنتج أيضًا بخاخ الأيروسول؟ اذكر طريقتين يساهم بهما الأيروسول في تبريد الأرض.

هل تحتاج إلى مساعدة؟

إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
اذهب إلى الدرس...	3	1	1	1	2	2	1	2	1	2	3	3	3

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education