الوحدة

12 الطقس وتأثيراته

الفكرة الرئيسة
ما مدى تأثير الطقس في البيئة؟

الدرس

12.1 الغلاف الجوي

- ما مكونات الغلاف الجوي وما بنيته؟
- ما سبب حركة الهواء؟
- كيف يتكون السحاب، وما أنواعه الثلاثة الرئيسة؟

الدرس

12.2 الطقس

- كيف يُمكن وصف الطقس؟
- كيف يتغيَّر الطقس؟

الدرس

12.3 الطقس القاسي

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

Chapter Sourced From: 12. Weather and Its Impacts, Chapter 5, from Texas Science Grade 7 ©2015
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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 متبخر.

أي من آراء الأصدقاء هو الأقرب إلى رأيك؟

اشرح أفكارك عن السحاب الذي يتكون فوق المحيط.

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

12.1 الغلاف الجوي

استقصاء

ما الذي يحدث هنا؟

في يوم مثل هذا، تبدو على الجو علامات الهدوء. لا يبدو أن ثمّة شيئًا مهمًا يحدث أو تغييرًا يطرأ. في الواقع، ثمة الكثير مما يحدث ولا يمكننا رؤيته. ما الذي يحدث؟

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

هل تستطيع إبقاءه مستقيمًا؟

الأرض تدور إلا أنك لا تشعر بحركتها. يتحرك الإنسان الموجود عند خط الاستواء بمعدل 1,600 km في الساعة تقريبًا! وهذا الدوران المحوري يؤثر في المحيط والغلاف الجوي والرياح. كيف يمكن توضيح مدى تأثير حركة الدوران المحوري للأرض في حركة الماء والهواء من خلال رسم خط؟

الإجراء

1. استخدم **شريطًا وورقة** لتغطية سطح **قُرص دوار**.
2. في دليل الأنشطة المختبرية، دوّن توقعك بشأن نوع الخط الذي يمكنك رسمه على الورقة أثناء دوران القرص الدوار.
3. اطلب من زميلك تدوير القرص الدوار عكس اتجاه عقارب الساعة. استخدم **القلم الرصاص** لرسم خط من مركز الورقة حتى حافتها.
4. لاحظ ما يحدث أثناء رسمك الخط ثم سجِّل ذلك.

فكّر في الآتي

1. ما أوجه المقارنة بين توقعك وملاحظتك؟

2. ماذا يُمثل الخط المرسوم بالقلم الرصاص؟

الأسئلة الرئيسة

- ما مكونات الغلاف الجوي وما بنيته؟
- ما سبب حركة الهواء؟
- كيف يتكون السحاب، وما أنواعه الثلاثة الرئيسة؟

المفردات

ضغط الهواء
air pressure

التروبوسفير
troposphere

الحمل الحراري
convection

التبخُّر **evaporation**

التكثّف **condensation**

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

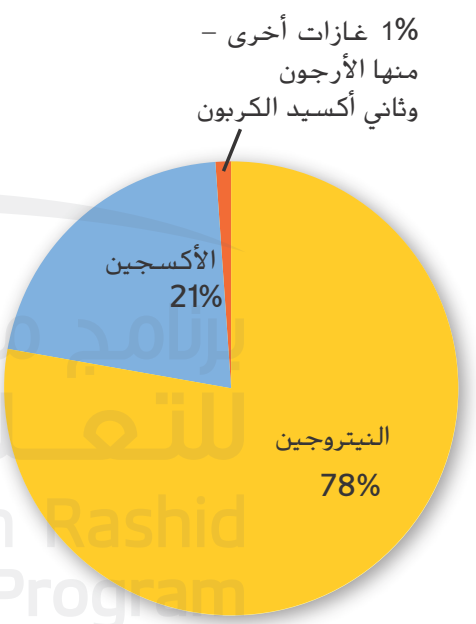
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

مكونات الهواء



الشكل 1 يتكون معظم الهواء من غازَي النيتروجين والأكسجين. يحتوي الهواء أيضًا على كميات صغيرة من غازات أخرى.

مكونات الغلاف الجوي وبنيته

ماذا ترى عندما تنظر إلى السماء؟ ربما ترى سحابًا أو سماء زرقاء أو برقًا أو ضبابًا بفعل الهواء الملوث. تقع كل هذه الأشياء في الغلاف الجوي، وهو عبارة عن طبقة من الغازات تحيط بالكرة الأرضية.

مِمَ يتكون الهواء؟

يتكون معظم الغلاف الجوي من الهواء، الذي يتألف من جزيئات غازية. وكما يوضح **الشكل 1**، أربعة تقريبًا من كل خمسة جزيئات هواء هي جزيئات غاز النيتروجين (N_2) وواحد منها تقريبًا هو جزيء أكسجين (O_2). و كميات صغيرة من غازات أخرى مثل بخار الماء وغاز الأرجون (Ar) وثاني أكسيد الكربون (CO_2). فضلاً عن ذلك، يحتوي الغلاف الجوي، إلى جانب الهواء، على جسيمات دقيقة صلبة كالغبار وحبوب اللقاح. تنجم بعض الجسيمات الموجودة في الغلاف الجوي عن ثورانات بركانية.

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

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

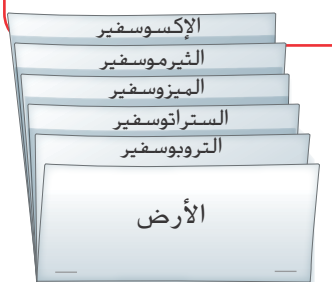
طبقات الغلاف الجوي

تتغير خصائص ومكوّنات الغلاف الجوي للأرض وفقًا للارتفاع. فالجزيئات في الطبقات الدنيا من الغلاف الجوي أكثر تقارُبًا من الجزيئات في الطبقات العليا منه. ويعود سبب ذلك إلى أن وزن الجزيئات في الطبقات العليا يضغط على الجزيئات الموجودة في الطبقات الدنيا. *الضغط الذي يبذله عمود من الهواء الواقع على السطح وأسفله يسمَّى* **ضغط الهواء**. عندما تقترب الجزيئات الموجودة في الهواء من بعضها، فإن مقدار ضغطها يرتفع. وعندما تتباعد الجزيئات الموجودة في الهواء عن بعضها، فإن ضغطها ينخفض.

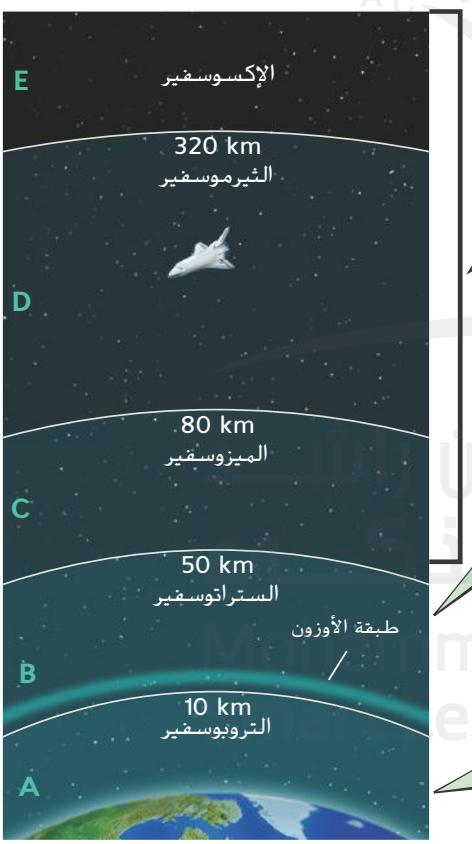
قسَّم العلماء الغلاف الجوي إلى طبقات لها خصائص مميزة. يمكن الاطلاع على هذه الطبقات في **الشكل 2**. *طبقة* **التروبوسفير** *هي أقرب طبقات الغلاف الجوّي إلى سطح الأرض وتمتد من سطح الأرض إلى ارتفاع حوالي 10 km.*

المطويات

أنشئ مطويةً من ستة أقسام باستخدام ثلاث أوراق. ميّز الأقسام بأسماء طبقات الغلاف الجوي على النحو الموضح. ثم استخدمها لوصف خصائص كل طبقة والتغيرات في درجة حرارتها.



الشكل 2 قسَّم العلماء الغلاف الجوي إلى خمس طبقات لها خصائص مميزة. تزداد درجة الحرارة في بعض الطبقات بفعل الارتفاع، بينما تنخفض درجة الحرارة في طبقات أخرى.



الطبقات العليا يُعتقد أن طبقة الإكسوسفير هي أشد طبقات الغلاف الجوي حرارة. في حين طبقة الثيرموسفير حيث يدور المكوك الفضائي. تزداد درجة الحرارة مع زيادة الارتفاع. في طبقة الميزوسفير تنخفض درجة الحرارة مع الارتفاع لأعلى و في هذه الطبقة تحترق الشهب. تحتوي الطبقات العليا على القليل من جزيئات الهواء.

الستراتوسفير تتمدد هذه الطبقة حوالي 50 km فوق سطح الأرض. وترتفع درجة الحرارة مع زيادة الارتفاع. يوجد فيها طبقة الأوزون التي تمتص بعض أشعة الشمس الأكثر ضررًا، لتحمي الكائنات الحية على سطح الأرض.

التروبوسفير هذا هو المكان الذي نعيش فيه ويحدث فيه الطقس. وتوجد معظم جزيئات الغلاف الجوي في هذه الطبقة. كما أنه المكان الذي تتكون فيه كل أنواع السحب تقريبًا. وتقل درجة حرارة الهواء مع الارتفاع.

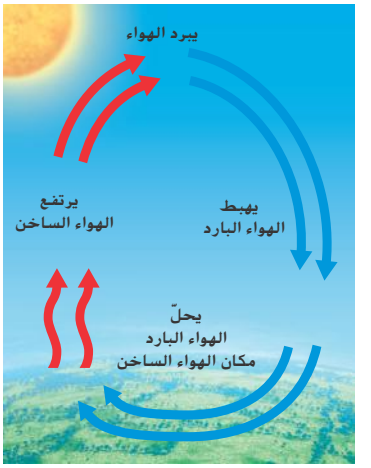
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحرك الهواء

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

أهمية الشمس

تسخِّن الشمس الصخور والتربة والماء على سطح الأرض. ومن ثم تسخِّن الأرض الهواء في طبقة التروبوسفير. وحيث إن الهواء الساخن أقل كثافة من الهواء البارد، فإنه يرتفع إلى أعلى في طبقة التروبوسفير. بارتفاع الهواء إلى أعلى تنخفض درجة حرارته. ثم يهبط الهواء البارد الأعلى كثافة. هذا الهواء يتدفق باتجاه المنطقة منخفضة الضغط التي يغادرها الهواء الساخن متجهًا نحو الأعلى ثم ترتفع درجة حرارة الهواء البارد فيصعد إلى أعلى مجددًا. *وتُسمى دورة التناوب بين الهواء الساخن المرتفع الأقل كثافة والهواء البارد الهابط الأعلى كثافة* باسم **الحمل الحراري**. وكما يوضح **الشكل 3**، فإن الحمل الحراري هو المتسبب في حركة الهواء في طبقة التروبوسفير.



الشكل 3 يتدفق الهواء البارد إلى المناطق منخفضة الضغط مسببًا دفع الهواء الساخن إلى أعلى. وبعدما يبرد الهواء، فإنه يهبط إلى سطح الأرض. وأثناء ارتفاع الهواء الساخن إلى أعلى، يأتي الهواء البارد ليحل مكانه.

أصل الكلمة

convection (الحمل الحراري)
مشتقة من الكلمة اللاتينية *convectionem*، التي تعني "الحَمْل"

الرياح المحلية

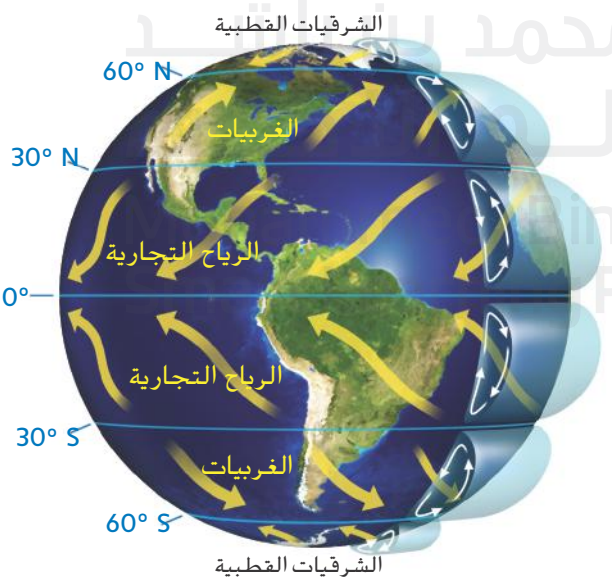
تهب بعض الرياح لمسافات قصيرة. تتولد الريح المحلية نتيجة لتدفق الهواء من المنطقة ذات الضغط الجوي الأكثر ارتفاعًا باتجاه منطقة الضغط الجوي الأقل ارتفاعًا. وتنتج الفروق في الضغط عندما يكون الغلاف الجوي أكثر سخونة في منطقة ما عمّا هو في منطقة أخرى.

الرياح العالمية

يسبب الحمل الحراري في الغلاف الجوي توليد هبّات كبيرة من الرياح عند سطح الأرض، كما يوضح **الشكل 4**. تهب الغربيات بشكل عام من الغرب إلى الشرق، ولكن الدوران المحوري للأرض يتسبب في إبعادها عن خط الاستواء. تهب الرياح التجارية بشكل عام من الشرق إلى الغرب، ولكن الدوران المحوري للأرض يتسبب في إبعادها عن خط الاستواء.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

1. ما سبب حركة الهواء؟



الشكل 4 يؤثر الدوران المحوري للأرض على اتجاه الرياح العالمية. تهب الغربيات من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي في النصف الشمالي من الكرة الأرضية ومن الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السحاب

هل سبق وصعدت جبلاً حتى وصلت إلى السحاب؟ إن السحابة عبارة عن مجموعة من قطرات الماء أو بلورات الثلج الصغيرة للغاية بحيث يحملها الهواء. وتكمن أهمية السحاب في أنه ينقل الماء إلى مناطق مختلفة على سطح الأرض.

تكوُّن السحاب

كيف يصعد بخار الماء الذي يتكون منه السحاب إلى السماء؟ يصعد معظمه إلى السماء بفعل التبخر. بعد ذلك، ومن خلال عملية التكثف، يتحول بخار الماء إلى سحاب.

التبخر *يُطلق على عملية تحوّل سائل ما كالماء إلى غاز مثل بخار الماء* *اسم* **التبخر**. تعمل الطاقة الحرارية، التي تأتي عادة من أشعة الشمس، على تسخين الماء وتتسبب في تبخره. يتبخر الماء من أسطح المسطحات المائية كالمحيطات والبحيرات والأنهار، وكذلك من الكائنات الحية كالأشجار والإنسان.

التكثّف *يُطلق على عملية تحوّل غاز بخار الماء إلى ماء سائل اسم* **التكثّف**. يتكثف بخار الماء حول جسيمات الغبار أو حبوب اللقاح الدقيقة أو غير ذلك من ملوثات الهواء. وتكون قطرات الماء هذه صغيرة للغاية بحيث يحملها الهواء. تتجمع عدة ملايين من قطرات الماء الصغيرة هذه لتكوّن سحابة. وكلما تكثف المزيد من الماء وازداد حجم القطرات، كلما أصبحت السحابة كبيرة جدًا فتتساقط من السماء على هيئة أمطار أو ثلوج.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

تكثّفَ

الاستخدام العلمي تحوَّلَ من بخار إلى سائل

الاستخدام العام صغر الحجم بفعل الضغط

التأكد من المفاهيم الرئيسة

2. كيف يتكوَّن السحاب؟

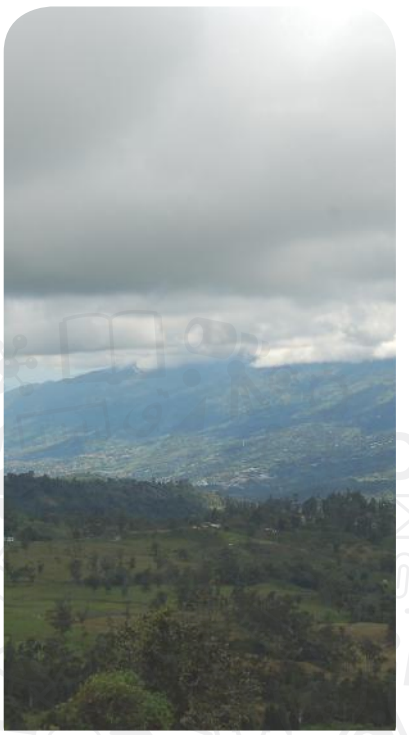
أصفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الجزء.

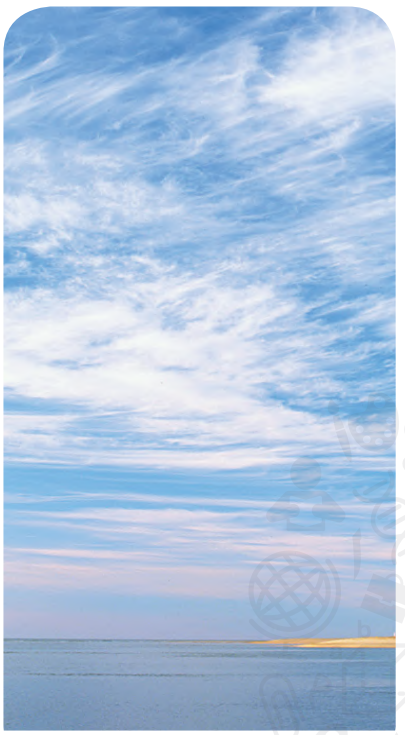
برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

السحاب الركامي



السحاب الطبقي



السحاب الريشي

الشكل 5 يتم التمييز بين السحاب الركامي والطبقي والريشي بواسطة أشكاله المختلفة. هل يمكنك رؤية أي من أنواع السحاب هذه في السماء اليوم؟

أنواع السحاب

ثمة أنواع متعددة من السحاب. يتميز كل نوع بشكل مميز ويتكوَّن عند ارتفاع معين في طبقة التروبوسفير. يعرض **الشكل 5** الأنواع الثلاثة الرئيسة للسحاب.

السحاب الركامي يُطلق على السحاب السميك الذي يشبه كرات القطن اسم السحاب الركامي. عادة ما تكون قواعد ذلك السحاب مسطحة. وبعض هذا السحاب الركامي يبدو صغيرًا ومنخفضًا. وبعضه يكون أكثر ارتفاعًا وأكبر حجمًا حتى يصل إلى قمة التروبوسفير. يولّد نوع السحاب هذا العواصف الرعدية.

السحاب الطبقي قد يكون من الصعب عليك مشاهدة كتل منفردة من السحاب الطبقي أو رؤية حوافها. فهي عادة ما تنتشر عبر معظم المساحة المرئية من السماء أو تغطيها بالكامل. ويكون السحاب الطبقي منخفضًا في السماء ويمكن أن ينتج الرذاذ أو الأمطار الخفيفة.

السحاب الريشي يتكوَّن السحاب الريشي في منطقة مرتفعة من التروبوسفير. وهي تتكون من بلورات الثلج التي تتطاير مع الرياح وتكوِّن أشكالاً متناثرة ورقيقة. يطلق على السحاب الريشي أحيانًا ذيول الفرس، حيث إنها تشبه ذيل الحصان. لا يكوِّن السحاب الريشي أمطارًا أو ثلجًا.

التأكد من فهم الشكل

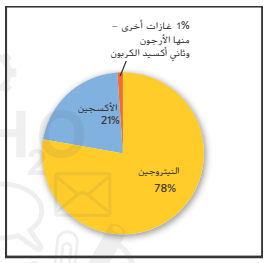
3. أي من أنواع السحاب يشبه ذيل الحصان؟

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

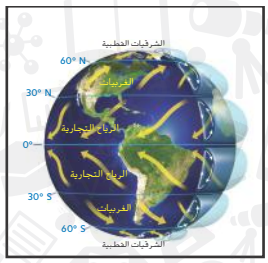
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

12.1 مراجعة

ملخَّص بصري



ينقسم الغلاف الجوي إلى خمس طبقات. يتكون معظم هواء الغلاف الجوي من غازَي النيتروجين والأكسجين. يحتوي الهواء أيضًا على غازات الأرجون وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.



يتسبب الحمل الحراري في طبقة التروبوسفير من الغلاف الجوي في تكوُّن هبّات الرياح التي تنطلق عبر أنحاء العالم.

ثمة ثلاثة أنواع رئيسة من السحاب الريشي والطبقي والركامي.

تلخيص المفاهيم

1. ما مكونات الغلاف الجوي وما بنيته؟

2. ما سبب حركة الهواء؟

3. كيف يتكون السحاب، وما أنواعه الثلاثة الرئيسة؟

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. _____ هي الطبقة الأقرب إلى سطح الأرض في الغلاف الجوي.

2. يُطلق على القوة التي يبذلها الهواء اسم _____

استيعاب الأفكار الرئيسة

3. **صِف** كيف يؤثر الدوران المحوري للأرض في الرياح العالمية.

4. أي أنواع السحاب يرتبط بالعواصف الرعدية؟
   - **A.** الريشي
   - **B.** الركامية
   - **C.** الشرقيات
   - **D.** الغربيات

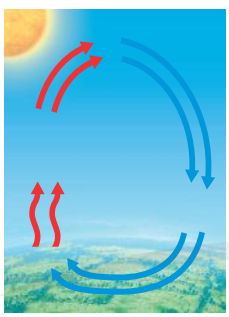
5. **قارن** بين خصائص طبقتَي التروبوسفير والستراتوسفير.

تفسير المخططات

6. **لخِّص** كيفية تغيّر درجة الحرارة عبر طبقات الغلاف الجوي مستخدمًا الجدول التالي.

طبقات الغلاف الجوي	تغيرات درجة الحرارة
الإكسوسفير	
الثيرموسفير	
الميزوسفير	
الستراتوسفير	
التروبوسفير	

7. **صِف** سبب تدفق الهواء على هيئة الحمل الحراري الموضح هنا.



التفكير الناقد

8. **اختر** في أي مكان على سطح الأرض تكون دورة الحمل الحراري الأقوى؟

9. **ضَع** فرضية حول كيف يمكن لزيادة تلوث الهواء أن تؤثِّر في تكوُّن السحاب.

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

12.2 الطقس

استقصاء

هل للسحاب حواف؟

ينتج عن حركة الهواء في الغلاف الجوي كل أنواع الطقس بما فيها العواصف مثل هذه العاصفة. هل ترى كيف يشكِّل السحاب العاصف خطًا؟ إنه يبدو عاصفًا من أحد الجوانب، ولكنه نقي في الجانب الآخر. لماذا يحدث ذلك؟

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية.

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

هل ستنخفض أم سترتفع أم ستظل كما هي؟

يتغير الطقس بتغير ظروف الغلاف الجوي، بما فيها درجة الحرارة والضغط. ما وجه الارتباط بين درجة الحرارة والضغط الجوي؟

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ضع **شريط مقياس درجة الحرارة** في **زجاجة** فارغة وجافة.
3. انتظر لمدة **30 s**. ثم اقرأ درجة الحرارة على المقياس وسجِّلها في دليل الأنشطة المختبرية. دوِّن توقعًا بشأن طريقة تغيُّر درجة الحرارة إذا ما تغير الضغط في الزجاجة.
4. اقرأ جيدًا الإرشادات الخاصة بكيفية استعمال **مضخة الهواء**.
5. ضع **سدادة بلاستيكية** بإحكام في فتحة الزجاجة. استخدم المضخة الهوائية لإخراج بعض الهواء من الزجاجة.
6. لاحظ درجة الحرارة في الزجاجة وسجلها.

فكّر في الآتي

1. ما أوجه المقارنة بين توقعك وملاحظاتك؟

2. صِف كيف أثَّر تغيّر الضغط في درجة الحرارة.

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

الأسئلة الرئيسة

- كيف يُمكن وصف الطقس؟
- كيف يتغير الطقس؟

المفردات

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

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 بالطقس؟

هل اطلعت على التوقعات الجوية في الصباح لتعرف كيف ستكون حالة الطقس اليوم؟ ربما سيكون شديد الحرارة وستحتاج إلى ارتداء ملابس خفيفة. أو ربما سيكون باردًا وممطرًا وستحتاج إلى معطف ومظلّة.

يؤدي تحرك الهواء في طبقة التروبوسفير حول العالم إلى تكوُّن كل أحوال الطقس. في أي يوم عادي، تكون بعض الأماكن باردة وممطرة في حين تكون أماكن أخرى حارة ومشمسة. فالطقس هو ما يحدث في الغلاف الجوي في الوقت نفسه والمكان نفسه. يصف العلماء الطقس باستخدام قياسات درجة الحرارة وضغط الهواء والرطوبة وسرعة الرياح واتجاهها والهطول.

درجة حرارة الهواء وضغطه

تبدأ تقارير الطقس بقياسات درجة الحرارة. يتم قياس درجة حرارة الهواء وفقًا لدرجات الفهرنهايت أو الدرجات المئوية باستخدام مقياس درجة الحرارة. تعتمد درجة حرارة الهواء على عدة عوامل منها الفصل وشدة سطوع الشمس والارتفاع عن سطح البحر والرياح وشكل الأرض.

تتضمن تقارير الطقس أيضًا قياسات ضغط الهواء. يتم قياس ضغط الهواء باستخدام جهاز يُسمى البارومیتر. يبيّن البارومیتر ما إذا كان ضغط الهواء مرتفعًا أم منخفضًا. ويشير انخفاض ضغط الهواء إلى احتمال قدوم طقس عاصف.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الرطوبة

يُطلق على نسبة بخار الماء في الهواء اسم **الرطوبة**.
ويبدو الهواء مرتفع الرطوبة نديًّا وحارًا . بينما يبدو الهواء منخفض الرطوبة أكثر جفافًا. كما أن الهواء الساخن يمكن أن يحمل بخار الماء أكثر من الهواء البارد. وهذا هو سبب رطوبة الهواء وسخونته غالبًا في الصيف وجفافه في الشتاء. في مناطق المناخات الرطبة وتقاس الرطوبة بجهاز يسمى الهيجروميتر

سرعة الرياح واتجاهها

يُمكن للرياح أن تكون إما عبارة عن نسيم خفيف أو تكون قوية جدًا إلى حد أن تطرح الإنسان أرضًا. عادة ما يصف العلماء الرياح عن طريق الدمج بين نوعين من القياسات: سرعة هبوب الرياح والاتجاه الذي تهب منه.

تُستخدم دوارة الرياح لمعرفة اتجاه الرياح. ويمكن قياس سرعة الرياح باستخدام جهاز يُسمى الأنيمومتير .يعرض **الشكل 6** كلا الجهازين معاً.

الشكل 6 توضح كم الرياح اتجاه الرياح بينما يقيس الأنيمومتير سرعتها. تشير دوارة الرياح إلى الجنوب مما يعني أن الرياح قادمة من الشمال.

أصفُ

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الدرس.

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

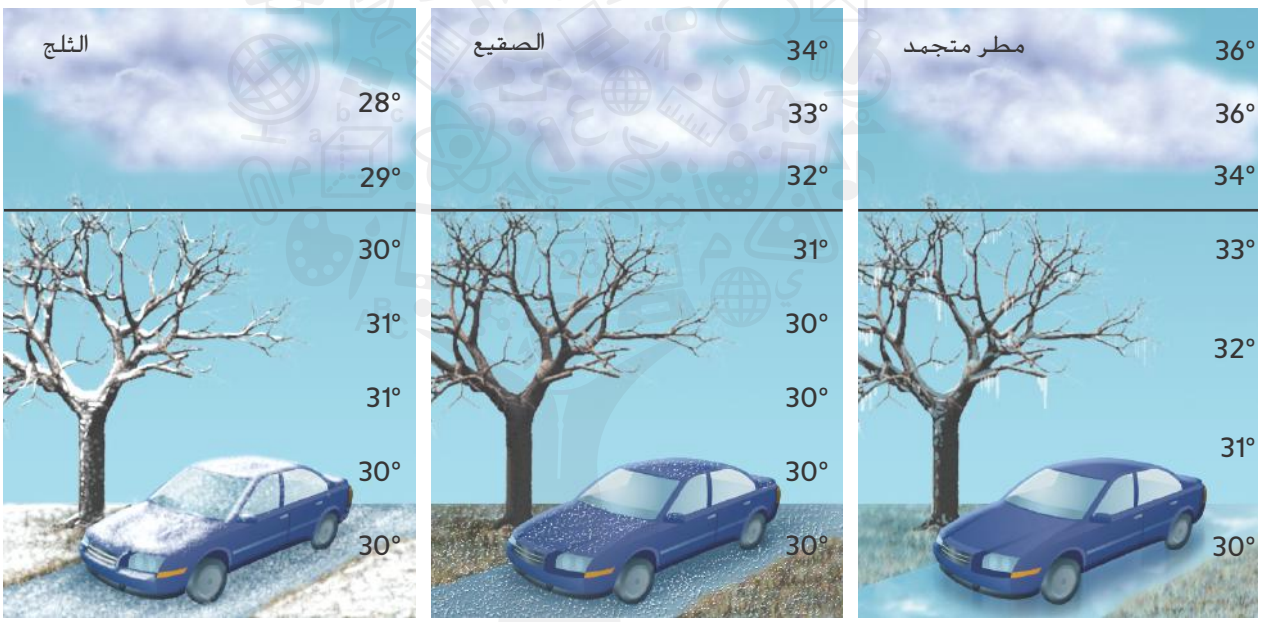
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السحاب والهطول

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

أصل الكلمة

precipitation (الهطول)
مشتقة من الكلمة اللاتينية *præcipitatio*، التي تعني "السقوط بشدة".



الشكل 7 تتساقط ندفات الثلج لدى انخفاض درجة الحرارة عن حد التجمد في كل من السحابة والمسافة ما بين السحابة وسطح الأرض. بينما يتكوَّن الصقيع عندما يتجمد المطر في طريقه إلى سطح الأرض. يتخذ البَرَد شكله بعد وصوله إلى سطح الأرض ويمكن أن يكوّن طبقة من الجليد تغطي كل شيء.

المطويات

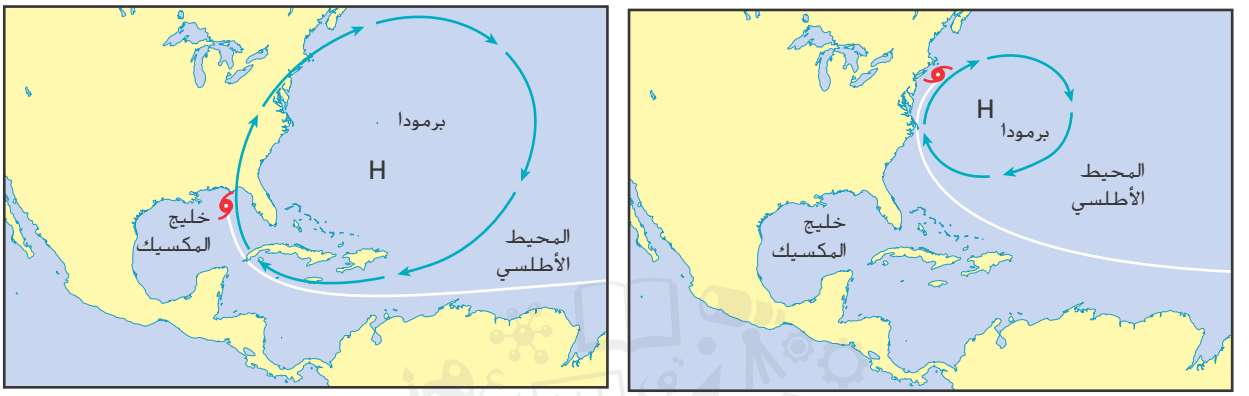
أنشىء مطويةً أفقيةً من ست صفحات مستخدمًا التسميات الواردة أدناه. واستخدمها لتنظيم ملاحظاتك المتعلقة بأوصاف الطقس.

التغيرات في الطقس

هل توقفت يومًا ما لتتساءل عن سبب تغير الطقس كل يوم؟ يرجع السبب في ذلك إلى أن الهواء ليس على حالة واحدة. فبعض الهواء في الغلاف الجوي ساخن وبعضه بارد. كما يمكن أن يختلف ضغط الهواء ودرجة رطوبته أيضًا. أثناء تحرك الهواء في التروبوسفير، يتلامس مع هواء يختلف معه في درجة الحرارة والضغط والرطوبة. وهذا يؤدي إلى حدوث تغيرات في الطقس.

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



نظام الضغط العالي المعتاد

نظرًا إلى أن العواصف تحدث في أنظمة الضغط المنخفض، فعندما يتحرك الإعصار البحري خلف منطقة برمودا، فإنه يتحرك على طول الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية، مبتعدًا عن الضغط العالي.

نظام الضغط العالي الضخم

عندما يكون نظام الضغط العالي حول منطقة برمودا أعلى من المعتاد، تتحرك الأعاصير البحرية مبتعدة عن الضغط العالي نحو خليج المكسيك.

الشكل 8 يسود نظام الضغط العالي معظم الأحيان بالقرب من منطقة برمودا. وعندما يزداد عن المعدل المعتاد، يقوم بدفع الأعاصير البحرية نحو خليج المكسيك. في العامين 2004 و 2005، تسبب نظام ضغط أعلى من المعتاد في دفع إعصارَي كاترينا وريتا باتجاه خليج المكسيك ومن ثم نحو اليابسة.

الكتل الهوائية

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

أنظمة الضغط

نظرًا لتحرك جزيئات الهواء بصفة مستمرة في التروبوسفير، فإن المناطق ذات ضغط الهواء المرتفع والمنخفض على سطح الأرض تتغير باستمرار تبعًا لذلك. *يُطلق على الكتلة الهوائية المتحركة التي لها ضغط معين اسم* **نظام الضغط**. يمكن لنظام الضغط أن يتحرك فوق اليابسة والمسطحات المائية الكبيرة كالمحيط. كما يمكن أن يتحرك أيضًا بعضه حول بعض كما يوضِّح **الشكل 8**.

أنظمة الضغط العالي كما قرأت من قبل، ينتج الضغط العالي عندما تتقارب جزيئات الهواء في الغلاف الجوي بشدة بعضها مع بعض. وتتكوَّن معظم أنظمة الضغط العالي عندما يبرد الهواء في أعلى التروبوسفير ويهبط إلى سطح الأرض دافعًا جزيئات الهواء من تحته نحو الأسفل. يولِّد ذلك ضغطًا مرتفعًا. ثمّة صلة بين أنظمة الضغط العالي والسماء الصافية.

أنظمة الضغط المنخفض تتكون معظم أنظمة الضغط المنخفض عندما يصعد الهواء المسخَّن على سطح الأرض إلى التروبوسفير. وأثناء ارتفاع هذا الهواء، يتبقى عدد قليل من جزيئات الهواء عند سطح الأرض. مما يولِّد مساحة منخفضة الضغط وهي التي كان يشغلُها الهواء الساخن. ثمّة صلة أيضًا بين أنظمة الضغط المنخفض و كل من الهطول والعواصف.

التأكد من فهم الشكل

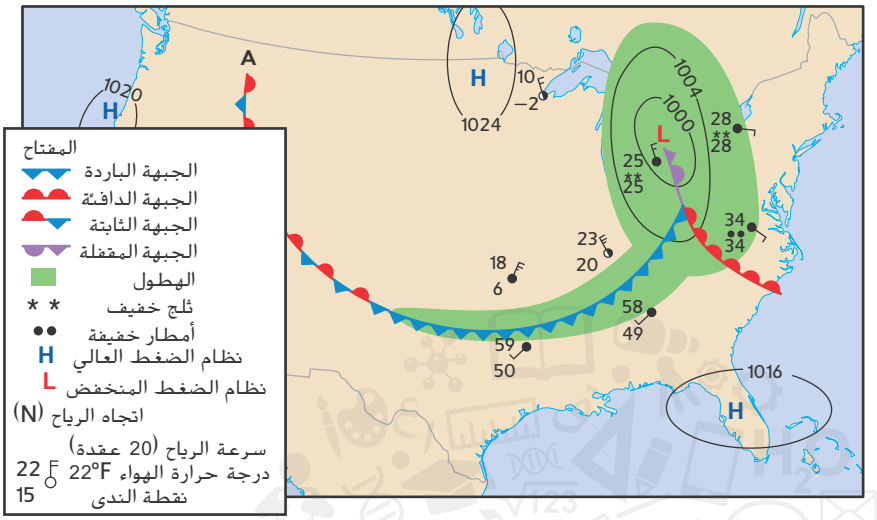
1. هل سبق وامتد نظام الضغط العالي المحيط بمنطقة برمودا فوق أجزاء من الولايات المتحدة الامريكية؟

التأكد من فهم النص

2. ما أوجه الاختلاف بين أنظمة الضغط العالي وأنظمة الضغط المنخفض؟

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 9 يمثل الخط المكوَّن من أنصاف دوائر حمراء الجبهة الساخنة. بينما يمثل الخط المكون من مثلثات زرقاء الجبهة الباردة. تشير الأشكال إلى اتجاه حركة الجبهة. بينما يمثل الخط المكوَّن من أنصاف دوائر حمراء ومثلثات زرقاء معًا الجبهة الثابتة.

التأكد من فهم الشكل

3. أين تلتقي الجبهات الباردة والدافئة؟

الجبهات

إذا أوضحت إحدى خرائط الطقس، كالموجودة في **الشكل 9**، أن الجبهة ستجتاز منطقتك، فيمكنك توقع حدوث تغير في الطقس. **الجبهات** هي *الحدود الفاصلة بين كتلتين هوائيتين*. غالبًا ما تتكوَّن العواصف عند موضع التقاء الجبهات. فإذا كانت الكتلتان الهوائيتان مختلفتين، وكانت إحدى الجبهتين تتحرك بسرعة، فأحيانًا يمكنك الشعور بمرورها. قد تتغير درجة الحرارة بشكل سريع وربما تزداد سرعة الرياح كذلك. عند تحرك الجبهة، يحدث غالبًا تغير في أنواع السحاب في السماء. قد تتحرك الجبهات بسرعة فوق منطقة ما، أو ربما تستقر فوق منطقة ما لمدة أيام. ويُطلق على الجبهة التي لا تتحرك **جبهة ثابتة**.

الجبهات الباردة يُطلق على المنطقة التي يتم فيها استبدال الكتلة الهوائية الدافئة بكتلة هوائية باردة جبهة باردة. أثناء تحرك الجبهة الباردة عبر منطقة ما، يحدث انخفاض في درجة الحرارة. عند حافة الجبهة التي تتقابل عندها الكتل الهوائية الباردة والدافئة، يمكن أن يتكون سحاب ركامي وأحيانًا عواصف رعدية.

الجبهات الدافئة عندما تحلّ كتلة هوائية دافئة محل كتلة هوائية باردة، تتكوَّن الجبهة الدافئة. أثناء عبور جبهة دافئة فوق منطقة ما، تحدث زيادة في درجة الحرارة والرطوبة. أحيانًا تتكوَّن عواصف رعدية عند الجبهة الدافئة. أو، ربما تشاهد سحابًا طبقيًا عند اقتراب الجبهة الدافئة ثم سحابًا ريشيًا بعد مرورها.

أصل الكلمة

كلمة front (الجبهة)
مشتقة من الكلمة اللاتينية *frontem*، التي تعني "مقدمة"

التأكد من فهم النص

4. ما الجبهة الهوائية؟

التأكد من المفاهيم الرئيسة

5. كيف تُحدث الجبهات الهوائية تغيرات في الطقس؟

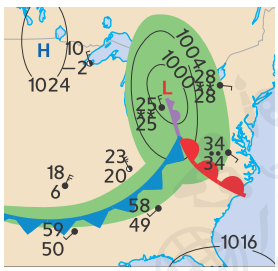
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

12.2 مراجعة

ملخَّص بصري

الطقس هو الحالة التي تسود الغلاف الجوي في زمان ومكان محددين. يمكن قياس الطقس ووصفه باستخدام أدوات ومخططات وخرائط.

يمكن أن يسقط الماء من السحب في صورة مطر أو صقيع أو ثلج أو بَرَد. وتعتمد الصورة التي يتخذها الماء على درجة الحرارة في أجزاء مختلفة من التروبوسفير.



تتميز الكتل الهوائية بدرجات حرارة ورطوبة وضغط متشابهة. تحدث العواصف غالبًا عند التقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين.

تلخيص المفاهيم

1. كيف يُمكن وصف الطقس؟

2. كيف يتغير الطقس؟

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

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

استخدام المفردات

1. الحد الفاصل بين كتلتين هوائيتين مختلفتين يُسمى _____.

2. كمّية الماء الذي يتبخر في الهواء تُسمَّى _____.

3. **استخدم مصطلح الهطول** في جملة.

استيعاب الأفكار الرئيسة

4. **اذكر** طريقتين لقياس الرياح.

5. ماذا يمكن أن يحدث إذا انخفضت درجة الحرارة في طقس رطب؟

   A. قد يزداد التبخر.

   B. قد يسقط الهطول.

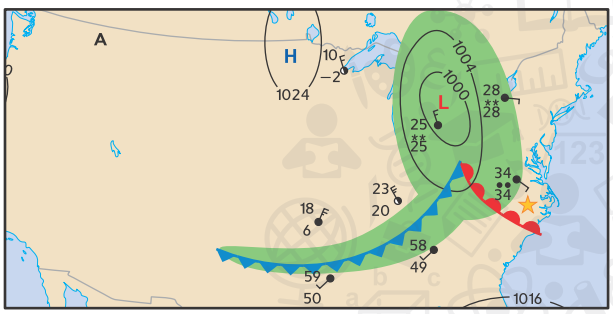
   C. قد يتكوَّن نظام ضغط عالٍ.

   D. قد تقترب جبهة هوائية دافئة.

6. **حلِّل** ما الطريقة التي يؤثر بها نظام ضغط عالٍ في مسار العواصف؟

تفسير المخططات

7. **فسِّر** ما نوع الجبهات الهوائية الموضحة على خريطة الطقس؟ ما نوع الجبهة الهوائية التي ستصل أولًا إلى المدينة المميزة بعلامة النجمة؟



8. **لخِّص** انسخ مُنظَّم البيانات أدناه. اذكر ستة قياسات تُستخدم لوصف الطقس.

التفكير الناقد

9. **ولِّف** لماذا يشير انخفاض ضغط الهواء إلى اقتراب عاصفة؟

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

12.3 الطقس القاسي

استقصاء

ما الذي يسبب حدوث الإعصار القمعي؟

يمكن أن تحدث أمور مذهلة في الغلاف الجوي. بدأ هذا الإعصار القمعي كعاصفة رعدية، وقد يستمر لمدة دقيقة أو دقيقتين فقط قبل أن تخمد رياحه. أو قد يدوم لساعات. قد تساعدك معرفة الأنواع المختلفة للطقس القاسي على معرفة طريقة الحفاظ على سلامتك.

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

هل يمكنك استحداث البرق؟

هل سبق وواجهت عاصفة رعدية شديدة؟ إذا كان الأمر كذلك، فلعلّك تعرف أن العواصف الرعدية تشبه شرارة عملاقة تضيء السماء. يلمع البرق حينما تتحرك الجسيمات الموجبة والسالبة بعضها تجاه بعض. كيف يمكنك استحداث البرق؟

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. انفخ **بالونًا** مستديرًا حتى يمتلئ ثلاثة أرباعه بالهواء. أحكم ربط البالون. استخدم **قلم تخطيط دائم** لوضع علامة X على سطح البالون.
3. عتّم الغرفة. دع عينيك تعتادان الظلام.
4. دلّك البالون **بقطعة من الصوف** عند العلامة X لمدة 20 s.
5. حرّك البالون ببطء نحو **شيء معدني**، مثل مقبض الباب أو ساق الكرسي. لاحظ ما يحدث. ⚠ لا تدع البالون يلامس جهازًا كهربائيًا أو أي شيء آخر أثناء تحريكه نحو الشيء المعدني.

فكّر في الآتي

1. ما الذي حدث حينما لامس البالون الشيء المعدني؟

الأسئلة الرئيسة

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

المفردات

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

أنت مسؤول عن مركز المستقبل للابتكار ما التحديات المحلية أو العالمية التي سيركز عليها مركزك ؟

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

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

أكتشف

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

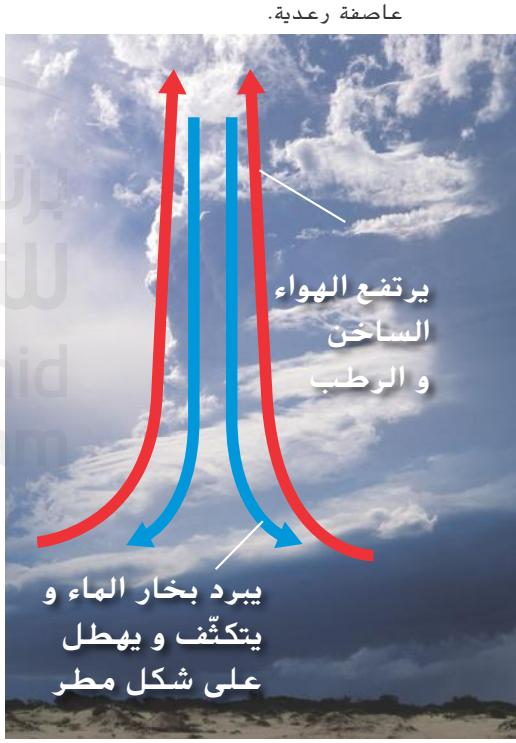
ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

العواصف الرعدية

إذا سبق لك وشاهدت سحابًا، فأنت تعرف أنه يتغير باستمرار. السحابة الركامية التي تصبح ضخمة وطويلة هي **السحابة الركامية** *الشاهقة والسوداء، وهي نوع من السحاب يمكن أن تسبب حدوث العواصف الرعدية.* **العاصفة الرعدية** *هي أحد أحداث الطقس التي تنطوي على الأمطار والرياح الشديدة والرعد والبرق.* يبلغ قطر العاصفة الرعدية المتوسطة 25 km ولا تدوم سوى 30 min. ومع ذلك فإن بعض العواصف الرعدية ضخمة وتدوم مدة طويلة، ولا سيما تلك التي تضرب وسط الولايات المتحدة الأمريكية.

تكوُّن العاصفة الرعدية

حينما يرتفع الهواء الرطب الساخن فإنه يبرُد. يهبط بعض الهواء البارد فتنطلق عملية الحمل الحراري. عادة ما تنطوي العواصف الرعدية على الكثير من تدفقات الحمل الحراري للهواء الذي يتحرك إلى أعلى وإلى أسفل. بينما يبرد الهواء، يتكثّف بعض بخار الماء الموجود فيه مكوّنًا السحاب. كما هو موضّح في **الشكل 10**، يمكن أن يزداد حجم السحابة بفعل ارتفاع المزيد من الهواء الساخن الرطب وتكثُّف المزيد من بخار الماء. حينما تصبح قطيرات الماء كبيرة للغاية، يبدأ المطر بالتساقط. تتشكل أشدّ العواصف الرعدية عند التقاء كتلة هوائية دافئة ورطبة مع كتلة هوائية جافة وباردة.



الشكل 10 يهبط الهواء البارد ويرتفع الهواء الساخن، مما يسبب حدوث تدفق للحمل الحراري داخل السحب. من المرجح أن تشكّل هذه السحابة المزن الركامية عاصفة رعدية.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الرعد والبرق

لعلك سمعت دويّ الرعد ذات مرة وشاهدت البرق يضيء عبر السماء. لكن هل تعرف ما سبب حدوثهما؟ **البرق** هو *تفريغ شحنة كهربائية في سحابة أو بين السحب حينما يرفع التفريغ الكهربائي* درجة حرارة الجزيئات بشكل سريع ينتج عن ذلك دويّ عالٍ ألا وهو الرعد. يحدث الرعد بالتزامن مع البرق. مع ذلك، حيث إن الضوء ينتقل أسرع من الصوت، فإنك غالبًا ما ترى وميضًا ضوئيًا قبل أن تسمع دويّ الرعد.

ما سبب حدوث البرق؟ يسبب الحمل الحراري ارتطام جزيئات الهواء بعضها مع بعض ما يولّد شحنات كهربائية صغيرة. تتراكم الشحنات السالبة في بعض المناطق من السحابة وتنجذب إلى الشحنات الموجبة. كما هو موضح في **الشكل 11** يلمع البرق حينما تلتقي كتلتان، الواحدة مشحونة سالبًا والأخرى موجبًا. تحدث **الصاعقة** عندما تتدفق الشحنات الموجبة من سطح الأرض إلى الأعلى فتقترب من الشحنات السالبة في السماء. ولهذا السبب عادة ما تضرب الصاعقة أعالي الجبال والأشجار الطويلة والبنايات.

الشكل 11 يلمع البرق حينما تلتقي شحنات سالبة في السحابة مع شحنات موجبة موجودة على سطح الأرض أو في منطقة أخرى من السحابة أو في سحابة أخرى.

تأثيرات العواصف الرعدية

على الرغم من أن العواصف الرعدية تجلب الكثير من المطر الضروري للعديد من المناطق، إلا أنها يمكن أن تكون خطيرة كذلك. يمكن لصواعق البرق أن تتسبّب في الموت وإشعال الحرائق في الغابات أحيانًا. ويمكن للأمطار الغزيرة الناتجة عن العواصف الرعدية أن تتسبب في الفيضانات السريعة. إضافةً إلى أن البَرَد يشكل خطرًا على البشر والأحياء البرية والممتلكات. ويمكن للرياح القوية المصاحبة للعواصف الرعدية أن تطيح بالأشجار وخطوط الكهرباء أرضًا.

التنبؤ بالطقس يراقب خبراء الأرصاد الجوية العواصف الرعدية عبر الأقمار الصناعية الجوية ويستخدمون الرادار لتتبع هطول العواصف والرياح كما هو موضّح في **الشكل 12**. يستخدم خبراء الأرصاد الجوية نماذج حاسوبية لتوقع احتمال هبوب العواصف الرعدية. يجمع النموذج بيانات الطقس الحديثة مع مئات الحسابات.

السلامة حينما تدل نماذج الطقس على احتمال هبوب عاصفة رعدية، يُصدر خبراء الأرصاد الجوية تنبيهًا. حينما يتأكد قدوم عاصفة رعدية، فإنهم يصدرون تحذيرًا. في حالة إصدار تحذير بهبوب عاصفة رعدية لمنطقة معينة، يجب أن تبقى في الداخل لتحافظ على سلامتك.

التأكد من فهم النص

1. كيف يتكوَّن البرق؟

مفردات أكاديمية

يراقب *(فعل)* يشاهد شيئًا أو يتتبعه

الشكل 12 يستخدم خبراء الأرصاد الجوية نماذج حاسوبية لتوقّع العواصف الرعدية وأحداث الطقس الأخرى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأعاصير القُمعية

الإعصار القمعي *أو الزوبعة، هو عمود عنيف وملتف من الهواء متصل بالأرض.* أحيانًا تكون الأعاصير القُمعية قوية بحيث يمكنها تدمير كل شيء في طريقها. عادة لا تدوم الأعاصير القُمعية مدة طويلة – أحيانًا تكون بضع ثوانٍ – لكن يمكن أن يدوم بعضها وقتًا أطول بكثير.

أصل الكلمة

الإعصار القمعي tornado
مشتقة من الكلمة اللاتينية *tornare، التي تعني* "يدور"

تكوُّن الإعصار القُمعي

يمكن أن تتكوَّن الأعاصير القُمعية أثناء العواصف الرعدية والأعاصير البحرية. يرتفع الهواء المُسخّن على سطح الأرض بسرعة داخل العاصفة الرعدية. أحيانًا يمكن أن يدور الهواء أثناء ارتفاعه ويكوِّن قمعًا في السحاب. يتمدد القمع الدوار نحو الأرض وأحيانًا يصل إلى سطحها.

يضرب أكثر من 1,000 إعصار قمعي الولايات المتحدة كل عام.

تأثيرات الأعاصير القُمعية

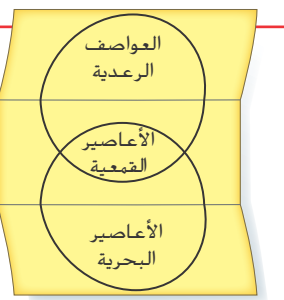
حينما يهبط الإعصار القمعي، يسحب الأشياء الموجودة على سطح الأرض ويرفعها لأعلى داخل القمع. يمكن للأعاصير القُمعية القوية والعنيفة أن ترفع المنازل والحيوانات والأشجار والتربة. تدور الأشياء في دوّامة لكنها تعود لترتطم بالأرض. اشتهرت الأعاصير القُمعية بأنها ترفع مستنقعات كاملة ثم تُمطر الأسماك من السماء! ونظرًا لقدرة الأعاصير القُمعية على حمل أشياء لعدة أميال، يمكنها نقل أنواع من الكائنات إلى مناطق جديدة.

قوة الإعصار القُمعي

يستخدم علماء الأرصاد الجوية مقياسًا يُسمى مقياس فوجيتا المحسَّن لقياس شدة الضرر، المُبيّن في **الجدول 1**، وذلك لتصنيف الأعاصير القُمعية حسب سرعة الرياح والضرر الذي تسببه. يعتبر أغلب الأعاصير القُمعية ضعيفة، إذ لا تتخطى سرعتها 177 km/h. تسبب الأعاصير القُمعية الضعيفة ضررًا، لكنها لا تسبب دمارًا. تبلغ سرعة الرياح في الأعاصير القُمعية القوية 178 km/h أو أكثر. تتجاوز سرعة الرياح في أغلب الأعاصير القُمعية العنيفة 322 km/h وتسبب دمارًا شاملاً عندما تهبط. هذه الأعاصير القُمعية نادرة.

المطويات

أنشىء مخطط فيين على مطوية البطاقات الثلاث مستخدمًا الأسماء الموضَّحة. استخدم المطوية لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بين تكوُّن الطقس القاسي وتأثيراته.



التأكد من المفاهيم الرئيسة

2. ما العلاقة بين الأعاصير القُمعية والعواصف الرعدية والأعاصير البحرية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجدول 1 مقياس فوجيتا المحسَّن لقياس شدة الضرر

الفئة	سرعة الرياح	الضرر
EF-0	105-137 km/h (65-85 mi/h)	**ضرر خفيف** تلف المداخن؛ كسر فروع الأشجار؛ سقوط الأشجار ذات الجذور القريبة من سطح الأرض.
EF-1	138-177 km/h (86-110 mi/h)	**ضرر متوسط** تقشُّر أسطح الأسقف؛ تحطم النوافذ؛ اقتلاع جذوع الأشجار.
EF-2	178-218 km/h (111-135 mi/h)	**ضرر بالغ** تلف هياكل الأسقف؛ دمار المنازل المصنَّعة.
EF-3	219-266 km/h (136-165 mi/h)	**ضرر شديد** انفصال الأسقف وبعض الجدران عن الهياكل؛ تلف بعض المباني الصغيرة؛ اقتلاع أغلب أشجار الغابات.
EF-4	267-322 km/h (166-200 mi/h)	**ضرر مدمِّر** رفع بعض الهياكل من أساساتها ووقوعها على مسافات بعيدة. طيران السيارات لمسافات بعيدة. طيران الحطام.
EF-5	>322 km/h (>200 mi/h)	**ضرر غير معقول** رفع المنازل ذات الهياكل القوية من أساساتها؛ تلف هياكل الخرسانة المسلّحة. طيران حطام بحجم السيارات. اقتلاع لحاء الأشجار تمامًا.

الجدول 1 توصَف وتُصنَّف الأعاصير القُمعية حسب الضرر الذي تُسببه.

السلامة من الأعاصير القُمعية

يمكن أن تكون الأعاصير القُمعية خطيرة. للمساعدة في الحفاظ على السلامة، يصدر خبراء الأرصاد الجوية تنبيهًا بحدوث إعصار قمعي حينما تتوفر الظروف المؤاتية لتكوُّن إعصار قمعي. إذا تم تحديد موقع الإعصار، يصدر خبراء الأرصاد الجوية تحذيرًا. في حال إصدار تحذير بحدوث إعصار قمعي في منطقتك، يجب أن تحتمي داخل مبنى متين. اذهب إلى القبو إن أمكنك. إذا لم يكن هناك مأوى تحت الأرض، فانتقل إلى غرفة داخلية أو رواق في أقرب طابق من الأرض وتموضع تحت قطعة أثاث متينة.

أصِف

عدّد الأفكار الرئيسة لهذا الدرس

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشكل 13 صورة بالأقمار الصناعية توضّح مجموعات من سحب إعصار بحري تدور عكس اتجاه عقارب الساعة.

التأكد من فهم الشكل

3. أين توجد عين هذا الإعصار البحري؟

الأعاصير البحرية Hurricanes

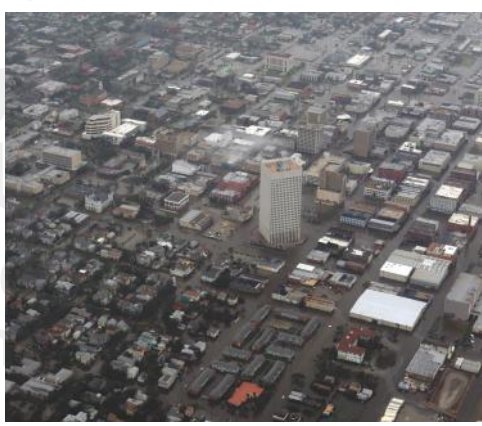
الإعصار البحري هو عاصفة استوائية شديدة مصحوبة برياح تتجاوز سرعتها 119 km/h. يمكن أن يسبب الإعصار البحري رياحًا شديدة وانهمار مطر غزير وبرق بل وأعاصير قمعية. كما يوضح **الشكل 13**، الأعاصير البحرية ضخمة، يصل قطرها إلى 480 km. في أجزاء أخرى من العالم، تسمى هذه العواصف الضخمة تايفون (Typhoon) أو الأعاصير الحلزونية الاستوائية. حينما تحدث في شمال المحيط الأطلسي تُسمى الأعاصير البحرية. تتكوّن ستة أعاصير بحرية في المتوسط كل عام في شمال المحيط الأطلسي.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

4. كيف تتكوَّن الأعاصير البحرية؟

تتواجد في وسط هذه العواصف منطقة صغيرة تُسمى العين. في منطقة العين تكون السماء صافية والرياح خفيفة. تكون الرياح أقوى والمطر أشد كثافة في المنطقة المحيطة بالعين.

يمكن أن تثير رياح الأعاصير البحرية أمواجًا ضخمة. فضلاً عن ذلك، بينما يقترب الإعصار البحري من الأرض، يمكن أن تدفع رياحه مياه المحيط إلى أعلى على طول الساحل، مما يسبب **طغيان العاصفة**. كما هو مبيّن في **الشكل 14**، يمكن أن يسبب طغيان العاصفة ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 6–10 m. وهذا ارتفاع كافٍ ليغمر المباني الموجودة في المناطق الساحلية المنخفضة.



الشكل 14 يمكن أن تدفع رياح الأعاصير البحرية مياه المحيط إلى باطن الأرض، مما يسبب فيضان طغيان العاصفة. يبيّن هذا الشكل فيضان طغيان العاصفة الذي سببه الإعصار البحري آيك.

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 أُضيف ما يكفي من الماء والطاقة، فستقوى العواصف الاستوائية وتصبح أعاصير بحرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجدول 2 مقياس سفير – سمبسون للأعاصير البحرية

الفئة	سرعة الرياح	الضرر
1	119–153 km/h (74–95 mi/h)	تدمر الرياح المساكن المتنقلة غير الراسخة واللافتات غير المثبتة بإحكام. يمكن حدوث بعض الفيضانات الساحلية وضرر طفيف بالمرفأ.
2	154–177 km/h (96–110 mi/h)	يحدث بعض الضرر لأسطح المباني والأبواب والنوافذ. يصيب المساكن المتنقلة ضرر بالغ. يدمّر الفيضان المرافئ ويمكن أن تنكسر مرابط الزوارق الصغيرة غير المحمية. تطيح العواصف ببعض الأشجار أرضًا.
3	178–209 km/h (111–130 mi/h)	يقع بعض الضرر في هياكل المساكن الصغيرة ومباني المرافق. تطيح العواصف بالأشجار الكبيرة أرضًا. تتدمر المساكن المتنقلة واللافتات غير المثبتة بإحكام. يدمر الفيضان القريب من الساحل المباني الصغيرة. تتضرر المباني الكبيرة جراء ارتطام الحطام العائم بها. قد تُغمر الأراضي الداخلية.
4	210–249 km/h (131–155 mi/h)	الانهيار الكامل لهياكل الأسقف على بعض المساكن الصغيرة. تحدث تعرية كبيرة للمناطق الشاطئية وقد تُغمر الأراضي البعيدة في الداخل.
5	>249 km/h (>155 mi/h)	تنهار أسقف العديد من المباني السكنية والصناعية بالكامل. تنهار بعض المباني بشكل كامل وتنهار بعض مباني المرافق أو تطير بعيدًا. يسبب الفيضان ضررًا كبيرًا للطوابق الأرضية في كل البنايات بالقرب من خط الساحل. قد يتطلب الأمر عملية إخلاء واسعة النطاق للمناطق السكنية.

الجدول 2 يُستخدم مقياس سفير – سمبسون للأعاصير البحرية لقياس قوة الأعاصير البحرية.

تأثيرات الإعصار البحري

تؤثر العواصف والأمواج والأمطار وطغيان العاصفة والأعاصير القُمعية التي تسببها الأعاصير البحرية في المناطق الساحلية عندما تقترب عاصفة من الشاطئ. يمكن أن تتحرّك الأمواج وتغرِق المدن الساحلية والأنظمة البيئية وتدمّر المباني. تدمّر العواصف الأشجار وتطيح بخطوط الكهرباء أرضًا وتعصف بالأسقف من فوق المباني. في الأراضي الداخلية الأبعد، يمكن أن تسبب الأمطار الانهيارات الوحلية والانهيارات الأرضية في المناطق الجبلية.

يتوقف مقدار دمار الإعصار البحري على قوة الإعصار وخصائص المنطقة الساحلية. يتم تقييم قوة الأعاصير البحرية على أساس مقياس سفير – سمبسون للأعاصير البحرية كما هو موضح في **الجدول 2**. يستند المقياس إلى قوة الرياح والضرر الذي تسببه الأعاصير البحرية.

مهارات رياضية

استخدام الهندسة

إذا كنت تعرف قطر الإعصار البحري، فيمكنك حساب الخصائص الأخرى للعاصفة، مثل المسافة المحيطة بالعاصفة (المحيط) ومساحة العاصفة. استخدم المعادلات التالية:

المحيط = 2π × نصف القطر

$C = 2\pi r \quad \pi = 3.14$

المساحة = π × (نصف القطر)^2

$A = \pi r^2$

ما مساحة الإعصار البحري الذي يبلغ نصف قطره 240 km؟

1. اختر المعادلة الصحيحة.

$A = \pi r^2$

2. عوّض بالقيم واحسب.

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

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

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

تمرين

ما محيط الإعصار البحري الذي يبلغ نصف قطره 240 km؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

توقع الأعاصير البحرية يراقب العلماء الأعاصير البحرية باستخدام الأقمار الصناعية والسفن والطافيات في البحر. أحيانًا تُرسل طائرات إلى داخل الأعاصير البحرية لجمع البيانات. يُستخدم الرادار حينما تقترب عاصفة من اليابسة. يتم إدخال البيانات التي تم تجميعها إلى نماذج حاسوبية لمساعدة العلماء على توقع مسار العاصفة ومقدار حجمها.

السلامة يحذر خبراء الأرصاد الجوية من قرب وصول الأعاصير. يصدر خبراء الأرصاد الجوية تحذيرًا للمناطق الساحلية التي تقع في المسار المتوقع للعاصفة. يتم إخلاء الأشخاص الذين يعيشون في هذه المناطق الساحلية إلى مناطق أكثر أمانًا.

الأحداث الطبيعية الأخرى

تقع بعض الأحداث الجوية المفاجئة، مثل العواصف الشتوية، في يوم واحد فقط. بينما تدوم الأحداث الأخرى مثل الموجات الحارة على مدار عدة أيام أو أسابيع. يمكن أن تدوم موجات الجفاف لأشهر أو سنوات.

العواصف الشتوية

يمكن أن تكون العواصف الثلجية خفيفة نسبيًا، كتلك الموضحة في **الشكل 15**، أو يمكن أن تكون خطيرة للغاية. يمكن أن تشكّل الطرق المنزلقة وانخفاض الرؤية خطورة خصوصًا على السائقين. يمكن أن يسبب الجليد المصاحب للعواصف الشديدة عواصف ثلجية. تكمن خطورة العواصف الثلجية في الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة وفي أن الجليد المتطاير يقلل مدى الرؤية حتى تنعدم. حينما تسبب الظروف حدوث المطر المتجمد، فإنه يغطي كل شيء بطبقة من الثلج. يمكن أن يتسبب وزن الثلج في كسر أغصان الأشجار وقطع خطوط الكهرباء.

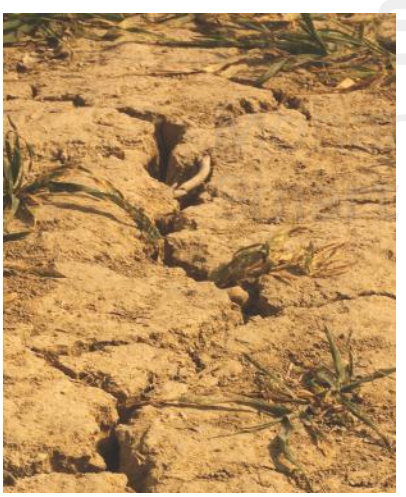
موجات الحرارة الشديدة

يُسمى الطقس الحار غير المعتاد الذي يدوم لعدة أيام "موجة حارة". عادة ما تضرب الموجات الحارة المدن الكبيرة، حيث تمتص المباني والأرصفة الطاقة الحرارية للشمس وتحبسها، كما في الطريق الموضح في **الشكل 16**. يمكن أن تؤدي الموجات الحارة إلى إصابة بعض الأشخاص بضربات الشمس والإجهاد الحراري. يمكن أن يهدد كلاهما حياة البشر.

الجفاف

الجفاف هو *فترة انخفاض الهطول لأقل من المستوى المتوسط في منطقة، يمكن أن تدوم لعدة أشهر أو سنوات*. يمكن أن يسبب تغيّر الأنماط الجوية حدوث الجفاف. على سبيل المثال، يمكن أن يتسبب تغير أنماط الرياح في منع الجبهات الهوائية من الوصول إلى منطقة معينة. كما قد يسبب ذلك منع هطول الأمطار. تؤثر قلة المياه في الأنهار والأنظمة البيئية الأخرى. لا تتوافر الكمية اللازمة لري المزروعات. كما هو موضح في **الشكل 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 الشتوية (يمينًا) وموجات الحرارة الشديدة (في الوسط)، والجفاف (يسارًا) في البشر والممتلكات والمحاصيل.

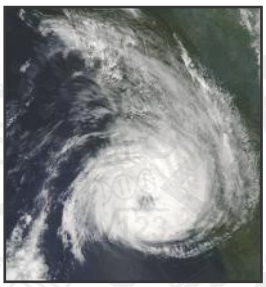


McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

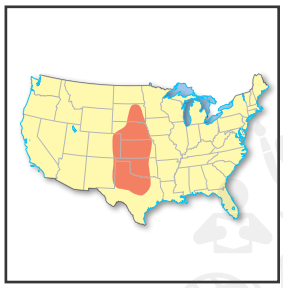
12.3 مراجعة

ملخَّص بصري

تتشكل أضخم العواصف الرعدية عند التقاء كتلة هوائية دافئة ورطبة مع كتلة هوائية جافة وباردة. تحتوي العواصف الرعدية على أمطار غزيرة وبرق ورعد وأحيانًا أعاصير قُمعية.



تُعدّ الأعاصير البحرية أحد أكبر وأقوى أحداث الطقس. في المحيط الأطلسي، تُسمى الأعاصير البحرية تايفون.



تُعتبر ظروف الطقس القاسي مثل الأعاصير القُمعية والعواصف الشتوية أحداثًا طبيعية خطيرة تؤثر في البشر والبيئة.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تتكوَّن العواصف الرعدية؟

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

3. كيف تتكوَّن الأعاصير البحرية؟

4. اذكر بعض تأثيرات أحداث الطقس القاسي.

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. يمكن أن يرتفع مستوى سطح البحر بمقدار 6–10 m بفعل _____.

2. تتكوّن العواصف الرعدية على مستوى السحاب _____.

3. **عرِّف** *الجفاف* بأسلوبك الخاص.

استيعاب الأفكار الرئيسة

4. تتكوَّن الأعاصير البحرية في المحيط الأطلسي

   A. في زقاق تورنادو.

   B. جنوب فلوريدا.

   C. بالقرب من نظام الضغط العالي في منطقة برمودا.

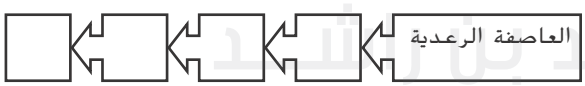
   D. قبالة الساحل الغربي لشمال أفريقيا.

5. **قارن** بين تأثيرات كل من العواصف الرعدية والأعاصير القُمعية والأعاصير البحرية.

تفسير المخططات

6. **حلِّل** حاول أن تحدّد، في هذا الشكل التوضيحي، موقع تراكم كل من الشحنات السالبة والموجبة، الأمر الذي قد يؤدي إلى صاعقة برق من السحاب إلى الأرض.

7. **سلسل** انسخ منظم البيانات أدناه. اذكر خطوات تَحوُّل العاصفة إلى إعصار بحري، بدءًا من العاصفة الرعدية.



مهارات رياضية

8. يبلغ نصف قطر عين إعصار بحريّ ما 50 km.

   a. ما مساحة العين؟

   b. ما محيط العين؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ملاحظاتي

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

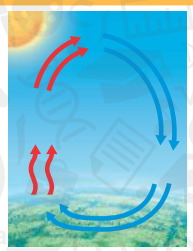
12 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

يمكن أن تتسبب أحداث الطقس القاسية في حدوث أضرار، وفي الوقت نفسه توفِّر الماء للمستجمعات المائية. أما متوسط حال الطقس في منطقة ما، أو المناخ، فله تأثير طويل المدى على المناطق البيئية والمستجمعات المائية.

ملخص الأفكار الرئيسة

12.1 الغلاف الجوي



- يتكون الغلاف الجوي من حوالي 78 % من النيتروجين و21 % من الأكسجين، بالإضافة إلى غازات أخرى وجسيمات صغيرة. ويُقسم الغلاف الجوي إلى خمس طبقات.
- تسبب الطاقة الشمسية حدوث **الحمل الحراري** الذي يؤدي بدوره إلى هبوب الرياح.
- يتكون السحاب عندما يتكثف بخار الماء حول الأتربة والذرات في الغلاف الجوي. إن الأنواع الرئيسة للسحاب هي السحاب الركامي والسحاب الطبقي والسحاب الريشي.

12.2 الطقس

- يُوصف الطقس بقياسات درجة حرارة وضغط الهواء و**الرطوبة** وسرعة الرياح واتجاهها و**الهطول**.
- يتغير الطقس نظرًا لتحرك الهواء المستمر في التروبوسفير.

12.3 الطقس القاسي

- تتكون **العواصف الرعدية** عندما يرتفع الهواء الساخن الرطب ثم يبرد.
- يمكن أن تتكون **الأعاصير القُمعية** أثناء حدوث الأعاصير البحرية أو العواصف الرعدية. ويتم وصفها باستخدام مقياس فوجيتا المحسَّن.
- عادة ما تتكون **الأعاصير البحرية** بسبب العواصف الاستوائية التي تزيد شدتها بفعل مياه المحيط الدافئة.
- قد يتسبب الطقس القاسي في تدمير المناطق الطبيعية أو المدن أو البلدان. كما أنه قد يوفر الماء اللازم للنباتات والحيوانات.

الفئة	سرعة الرياح
EF-0	105–137 km/h (65–85 mi/h)
EF-1	138–177 km/h (86–110 mi/h)

المفردات

أبت

ضغط الهواء	air pressure
التروبوسفير	troposphere
الحمل الحراري	convection
التبخر	evaporation
التكثّف	condensation
الرطوبة	humidity
الهطول	precipitation
الكتلة الهوائية	air mass
نظام الضغط	pressure syste
الجبهة	front
السحابة الركامية	cumulonimbus cloud
العاصفة الرعدية	thunderstorm
البرق	lightning
الإعصار القُمعي	tornado
الاعصار البحري	hurricane
ضغيان العاصفة	storm surge
الجفاف	drought

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات

مشروع الوحدة

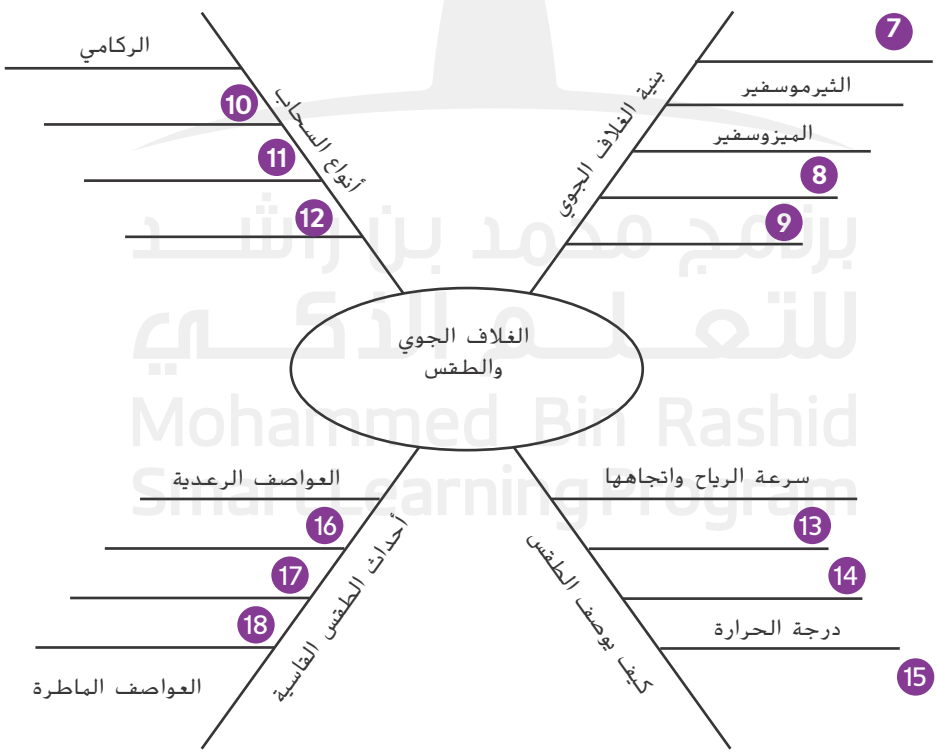
قم بتجميع مطويات الدروس كما هو موضح لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

استخدام المفردات

1. _____ هي طبقة من الغلاف الجوي يحدث فيها الطقس.
2. الكمية الضخمة من الهواء ذات الخصائص نفسها تُسمى _____.
3. عرّف الإعصار القمعي بأسلوبك الخاص.
4. عندما تدفع رياح الإعصار البحري بالماء إلى أعلى على طول الساحل، قد تسبب حدوث _____.
5. المطر والثلج من أنواع _____.
6. يُستخدم مقياس سفير – سمبسون لقياس تأثير _____.

ربط المفردات بالأفكار الرئيسة

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



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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

12 مراجعة

استيعاب الأفكار الرئيسة

1. في أي طبقة من طبقات الغلاف الجوي يتكوّن الطقس؟
   - A. الإكسوسفير
   - B. الميزوسفير
   - C. الستراتوسفير
   - D. التروبوسفير

2. تهب الرياح المحلية من
   - A. منطقة مرتفعة الضغط إلى منطقة منخفضة الضغط.
   - B. منطقة مرتفعة الضغط إلى منطقة أخرى مرتفعة الضغط.
   - C. منطقة منخفضة الضغط إلى منطقة مرتفعة الضغط.
   - D. منطقة منخفضة الضغط إلى منطقة أخرى منخفضة الضغط.

3. ما نوع السحابة الموضحة أدناه؟

   - A. ريشية
   - B. مزن ركامية
   - C. ركامية
   - D. طبقية

4. ما العملية التي تتشكل فيها القطرات المكوّنة للسحاب؟
   - A. التكثّف
   - B. الحمل الحراري
   - C. الترسيب
   - D. التبخر

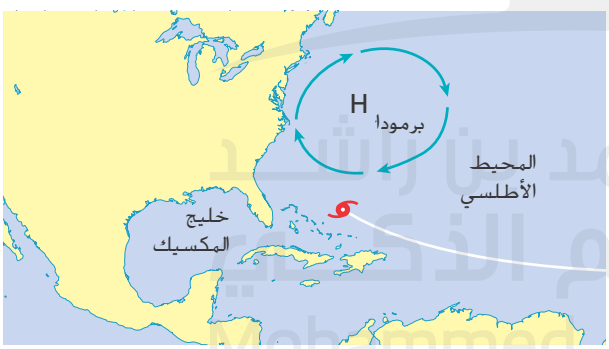
5. ما عامل الهواء الذي يتم قياسه باستخدام البارومیتر؟
   - A. الرطوبة
   - B. الضغط
   - C. درجة الحرارة
   - D. سرعة الرياح

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 قُمعي؟
   - A. دخول مبنى صغير ليس له أساس.
   - B. الخروج والبحث عن الإعصار القُمعي.
   - C. الذهاب إلى الطابق الأرضي أو إلى غرفة داخلية.
   - D. الذهاب إلى منطقة مرتفعة، مثل تلّة.

8. توزيع المناطق البيئية في كوكب الأرض يعتمد على:
   - A. ضغط الهواء
   - B. المناخ
   - C. الحمل الحراري
   - D. الأعاصير القمعية

9. ما الذي سيحدث للإعصار البحري الموضح أدناه عند اقترابه من الولايات المتحدة الأمريكية؟



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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

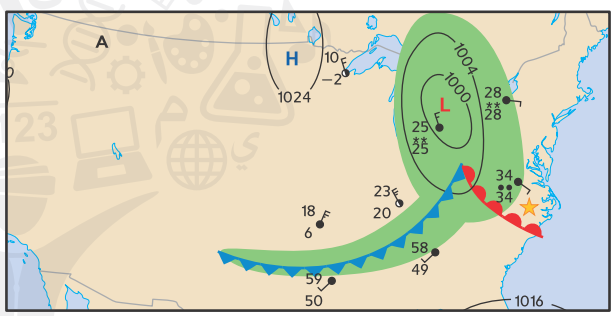
10. **ولّف** كيف تؤثر الفجوات في طبقة الأوزون في الحياة على الأرض؟

11. ضَع فرضية كيف ستختلف الرياح العالمية في حالة عدم دوران الأرض حول محورها؟

12. **استدلّ** أين تتكون الكمية الأكبر من السحاب – فوق الصحراء أم فوق المحيط؟

13. **اشرح** لماذا يحدث الكثير من الأعاصير القُمعية في زقاق تورنادو؟

14. قوّم لقد كان الطقس دافئًا ومشمسًا منذ بضع ساعات. والآن تحول إلى عاصف وبارد. يوجد سحاب ركامي في السماء. لماذا يتغير الطقس؟



15. **ولّف** حدد نوع الطقس الذي يجب أن تتوقعه المدينة المحددة بنجمة في الرسم أعلاه؟

16. **حلّل** كيف يختلف الجفاف عن أحداث الطقس الأخرى المبيَّنة في هذه الوحدة؟

17. استدل عما يمكن أن يكون تأثير تعرية التربة على المناطق ذات الكثافة السكانية العالية؟

18. ضَع فرضية إذا كانت درجات الحرارة في خليج المكسيك أعلى من المحيط الأطلسي، فكيف قد يؤثر هذا على الإعصار البحري عند انتقاله إلى خليج المكسيك؟

الكتابة في العلوم

19. **وجِّه تعليمات** اكتب نشرة سلامة تتضمن تعليمات حول كيفية التعرف على الطقس القاسي وكيفية المحافظة على السلامة. استعن بالأفكار المطورة التي يعرضها الموقع **الإلكتروني لإكسبو دبي 2020**

الفكرة الرئيسة

20. اذكر بعض أوجه الاختلاف بين تأثيرات الطقس القاسي طويلة المدى وقصيرة المدى.

21. ما تأثير أنماط الطقس على المناطق البيئية؟

22. ما مدى تأثير الطقس على البيئة؟

مهارات رياضية

استخدام الهندسة

يبلغ قطر المساحة الدائرية التي تغطيها الرياح المدمرة في إعصار بحري معين 120 km.

23. كم تبلغ المساحة التي تغطيها الرياح المدمرة؟

24. كم يبلغ محيط الإعصار البحري؟

25. يبلغ محيط الإعصار البحري 1,000 km. كم يبلغ نصف قطر الإعصار البحري؟

[تلميح: $r = C / 2\pi$]

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 تسمع تحذيرًا حول حدوث عاصفة رعدية شديدة في منطقتك. ما المظاهر الأخرى من الطقس التي يجب عليك الاستعداد لها؟

A سماء صافية
B البَرَد
C إعصار قمعي
D جفاف

2 ما المصطلح الذي يصف حالات الطقس النموذجية في منطقة ما؟

A المناخ
B المنطقة البيئية
C نظام الضغط
D المستجمع المائي

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال 3.

3 ما العملية المبيَّنة في الشكل؟

A التكثّف
B الحمل الحراري
C التبخر
D الهطول

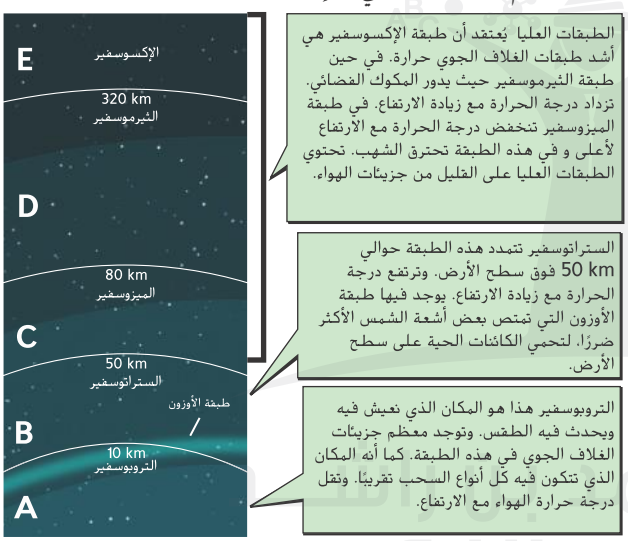
4 أي مما يلي ليس من أسباب تكوُّن الأعاصير البحرية فوق المحيط في المناطق الدافئة؟

A تحتاج الأعاصير البحرية إلى هواء بارد وجاف لتتكون.
B تحتاج الأعاصير البحرية إلى هواء استوائي رطب لتتكون.
C تستخدم الأعاصير البحرية الطاقة من الماء الدافئ لتتكون.
D تحتاج الأعاصير البحرية إلى رياح استوائية لتتكون.

5 أي مما يلي يصف احدئ الطرق التي يستطيع البشر عن طريقها تغيير المستجمع المائي؟

A بناء الجسور
B بناء السدود
C الابحار بالقوارب وصيد الأسماك

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال 6.



6 أي مما يلي يصف العلاقة بين ضغط الهواء وطبقات الغلاف الجوي؟

A يزداد ضغط الهواء من الطبقة A إلى الطبقة E.
B يزداد ضغط الهواء من الطبقة E إلى الطبقة A.
C ضغط الهواء أعلى في الطبقة D نتيجة لوجود طبقة الأوزون.
D ضغط الهواء أعلى في الطبقة C.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

7 ما الجهاز الذي يوضح اتجاه الرياح؟

A المرياح

B البارومیتر

C قمع الرياح

D أداة الرياح

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال **8**.

8 تحدث العاصفة الرعدية في المنطقة المحددة بالعلامة X. أين ستنتهي مياه الأمطار الناجمة عن هذه العاصفة؟

A المحيط الأطلسي

B خليج المكسيك

C نهر المسيسيبي

D المحيط الهادئ

9 ما نوع السحابة التي تكون متفرقة ورقيقة وتبدو كما لو أنها شديدة الارتفاع في السماء؟

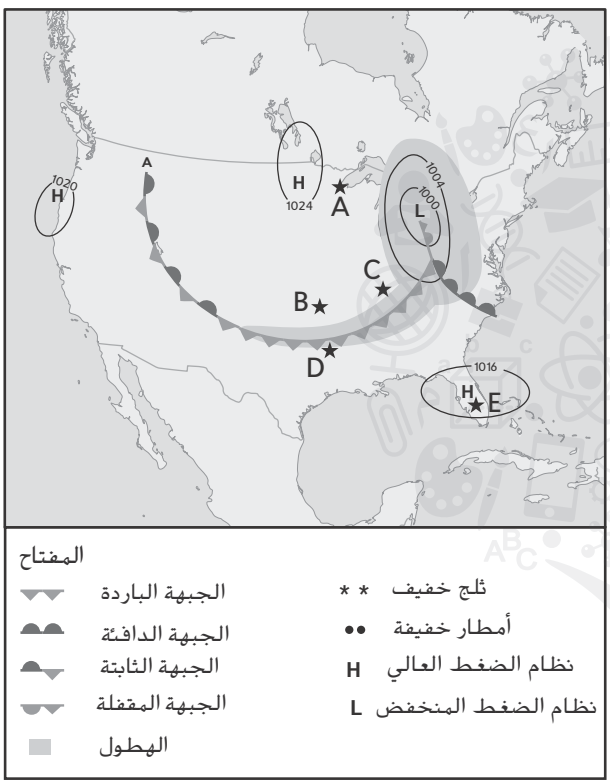
A ريشية

B مزن ركامية

C ركامية

D طبقية

اسئلة ذات إجابات مفتوحة تحاكي الTIMSS



استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين 10 و 11.

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

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

12 تقود اسرتك أثناء عطلتها سيارتها في رحلة في ربوع كارولاينا الشمالية. اثناء هذه النزهة تلاحظ تغير أنواع النباتات والحيوانات التي تشاهدها وأنت تمر بمناطق مختلفة. وضح سبب مشاهدتك 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	3	4	1	2	4	1	2	2	4

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education