

تم تحميل وعرض هذا المادة من موقع واجبي:

wajibi.com



www.wajibi.net

واجبي موقع تعليمي يوفر مجموعة واسعة من الخدمات والموارد التعليمية، يهدف موقع واجبي إلى تسهيل عملية التعليم ويقدم حلول المناهج للطلاب في جميع المراحل الدراسية.

حمل تطبيق واجبي من هنا  يصلك كل جديد



قررت وزارة التعليم تدريس  
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها



المملكة العربية السعودية

# العلوم

الصف الخامس الابتدائي

الفصل الدراسي الثاني

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين

يُوزع مجاناً ولا يُباع

طبعة ١٤٤٦ - ٢٠٢٤

٢) وزارة التعليم ، ١٤٤٣هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر  
وزارة التعليم

العلوم - الصف الخامس ابتدائي - التعليم العام - الفصل الدراسي  
الثاني. / وزارة التعليم. - الرياض ، ١٤٤٣هـ .  
١٢٩ ص ؛ ٢١ × ٢٧ سم

ردمك : ٤-٢٤٤-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

١ - العلوم - تعليم ٢ - التعليم الابتدائي - السعودية أ. العنوان  
ديوي ٣٧٢.٣٥٠٧ ١٤٤٣/١٢٨٨٤

رقم الإيداع : ١٤٤٣/١٢٨٨٤  
ردمك : ٤-٢٤٤-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم  
[www.moe.gov.sa](http://www.moe.gov.sa)

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



[ien.edu.sa](http://ien.edu.sa)

أعضاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم؛  
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.



[fb.ien.edu.sa](https://fb.ien.edu.sa)



## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

يأتي اهتمام المملكة العربية السعودية بتطوير مناهج التعليم وتحديثها لأهميتها وكون أحد التزامات رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) هو: "إعداد مناهج تعليمية متطورة تركز على المهارات الأساسية بالإضافة إلى تطوير المواهب وبناء الشخصية".

ويأتي كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي داعمًا لرؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) نحو الاستثمار في التعليم عبر "ضمان حصول كل طفل على فرص التعليم الجيد وفق خيارات متنوعة"، بحيث يكون للطالب فيه الدور الرئيس والمحوري في عملية التعلم والتعليم.

وقد جاء عرض محتوى الكتاب بأسلوب مشوق، وتنظيم تربوي فاعل، يستند إلى أحدث ما توصلت إليه البحوث في مجال إعداد المناهج الدراسية بما في ذلك دورة التعلم، وبما يتناسب مع بيئة المملكة العربية السعودية وثقافتها واحتياجاتها التعليمية في إطار سياسة التعليم في المملكة العربية السعودية.

كذلك اشتمل المحتوى على أنشطة متنوعة المستوى، تسمم بقدره الطلاب على تنفيذها، مراعية في الوقت نفسه مبدأ الفروق الفردية بين الطلاب، إضافة إلى تضمين المحتوى الصور التوضيحية المعبرة، التي تعكس طبيعة الوحدة أو الفصل، مع تأكيد الكتاب في وحدته وفصوله ودروسه المختلفة على تنوع أساليب التقويم.

وأكدت فلسفة الكتاب على أهمية اكتساب الطالب المنهجية العلمية في التفكير والعمل، وتنمية مهاراته العقلية والعملية، وبما يعزز أيضًا مبدأ رؤية (٢٠٣٠) "نتعلم لنعمل" ومنها: قراءة الصور، والكتابة والقراءة العلمية، والرسم، وعمل النماذج، بالإضافة إلى تأكيدها على ربط المعرفة بواقع حياة الطالب، ومن ذلك ربطها بالصحة والفن وبالمجتمع وبرؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠).

ونسأله سبحانه أن يحقق الكتاب الأهداف المرجوة منه، وأن يوفق الجميع لما فيه خير الوطن وتقدمه وازدهاره.



٦	دليل الاسرة
	<b>الوحدة الثالثة : الأرض ومواردها</b>
٨	<b>الفصل الخامس: أرضنا المتغيرة</b>
١٠	الدرس الأول: معالم سطح الأرض
١٩	• كتابة علمية: القارات العملاقة
٢٠	الدرس الثاني: العمليات المؤثرة في سطح الأرض
٣٢	<b>أعمل كالعلماء: كيف تساعد البراكين على تشكيل الجزر؟</b>
٣٤	مراجعة الفصل الخامس ونموذج الاختبار
٣٨	<b>الفصل السادس: حماية موارد الأرض</b>
٤٠	الدرس الأول: مصادر الطاقة
٤٧	مهن علمية: الجيولوجي، فني حفر الآبار
٤٨	الدرس الثاني: الهواء والماء
٥٨	العلوم والرياضيات: الماء على الأرض
٥٩	مراجعة الفصل السادس ونموذج الاختبار





## الوحدة الرابعة : الطقس

٦٤	الفصل السابع: نماذج الطقس
٦٦	الدرس الأول: الغلاف الجوي والطقس
٧٨	التركيز على المهارات: التواصل
٨٠	الدرس الثاني: الغيوم والهطول
٩٠	أعمل كالعلماء: كيف أثبت أن بخار الماء موجود في الهواء؟
٩٢	مراجعة الفصل السابع ونموذج الاختبار
٩٦	الفصل الثامن: العواصف والمناخ
٩٨	الدرس الأول: العواصف
١٠٩	العلوم والرياضيات: كم يبعد البرق؟
١١٠	الدرس الثاني: المناخ
١١٨	• قراءة علمية: الطائف مصيف جميل
١١٩	مراجعة الفصل الثامن ونموذج الاختبار
١٢٣	المصطلحات

## أولياء الأمور الكرام:

أهلاً وسهلاً بكم،

نأمل أن يكون هذا الفصل الدراسي مثمراً ومفيداً، لكم ولأطفالكم الأعزاء. نهدف في تعليم مادة (العلوم) إلى إكساب أطفالنا المفاهيم العلمية، ومهارات القرن الحادي والعشرين، والقيم التي يحتاجونها في حياتهم اليومية؛ لذا نأمل منكم مشاركة أطفالكم في تحقيق هذا الهدف.

وستجدون في بعض الوحدات الدراسية أيقونة خاصة بكم كأسرة للطفل / الطفلة، في بعضها رسالة تخصكم ونشاط يمكنكم أن تشاركوا أطفالكم في تنفيذه.

## فهرس أنشطة إشراك الأسرة في الكتاب

رقم الصفحة	نوع النشاط	الوحدة / الفصل
٣٠	نشاط أسري	الثالثة / الخامس
١٠٦	نشاط أسري	الرابعة / الثامن

# الأرض ومواردها

في شلالات نياجرا يتدفق أكثر من  
٢,٨ مليون لتر من الماء كل ثانية.



# الفصل الخامس

## أرضنا المتغيرة

قال تعالى.

﴿أَمْ نَجْعَلُ الْأَرْضَ قَدْرًا وَجَعَلْنَا خِلْفًا  
أَنْهَرًا وَجَعَلْنَا لَهَا رَوَاسِيَ وَجَعَلْنَا بَيْنَ  
الْبَحْرَيْنِ حَاجِزًا أَلَيْسَ اللَّهُ بِأَكْثَرَهُمْ  
لَا يَعْلَمُونَ ﴿٦١﴾﴾ النمل.

كيف يتغير سطح  
الأرض؟



الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

كيف توصف تضاريس الأرض؟

الدرس الثاني

ما العمليات الطبيعية التي تؤثر في

تشكيل الأرض؟

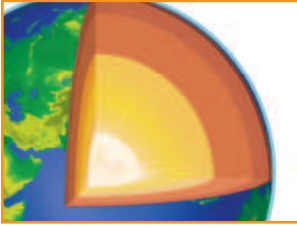
فوهة الدارة شرق مدينة حائل. المملكة العربية السعودية



## مفرداتُ الفكرة العامة



**التضاريسُ** المعالمُ الطبيعيَّةُ لسطح الأرض.



**السَّتارُ** طبقةٌ لدنةٌ من الصُّخورِ الحارَّةِ تقعُ تحتَ القشرةِ الأرضيَّةِ.



**البركانُ** فتحةٌ في القشرةِ الأرضيَّةِ تخرُجُ منها الصهارةُ والغازاتُ والرمادُ البركانيُّ إلى سطحِ الأرض.



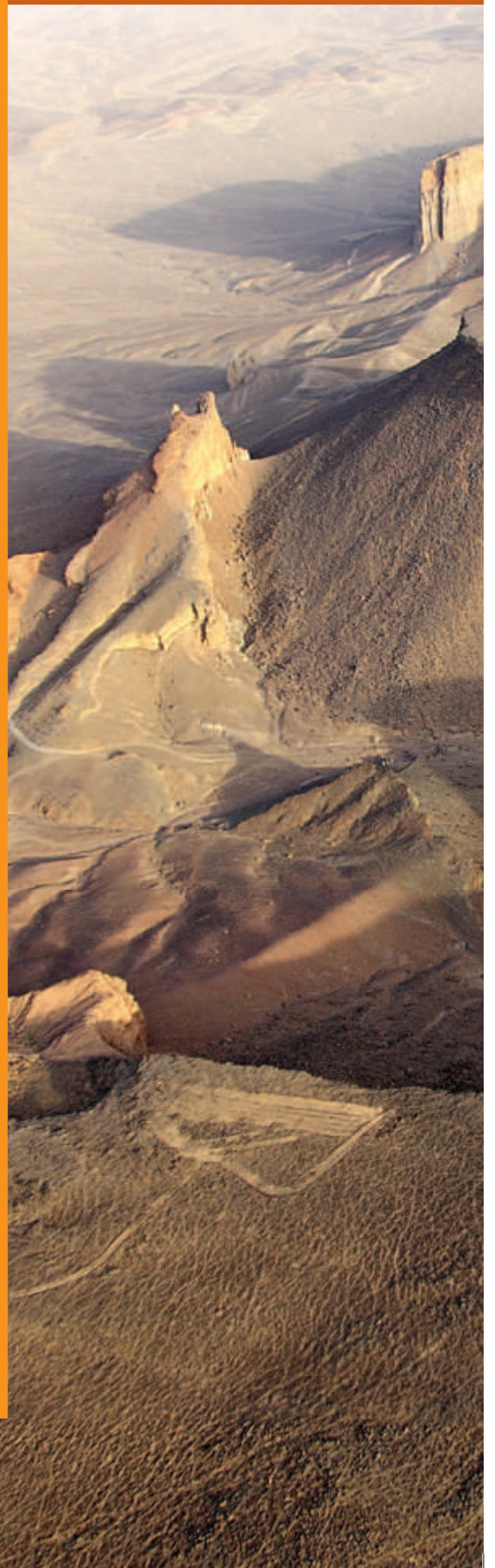
**التَّجويَّةُ** عمليةٌ تفتتُ الصُّخورِ.



**التعريةُ** عمليةٌ نقلِ التربةِ وفتاتِ الصُّخورِ من مكانٍ إلى آخر.



**الترسيبُ** استقرارُ الفتاتِ الصخريِّ والموادِّ الذائبةِ التي تُنقلُ بعمليةِ التعرية.





# معالم سطح الأرض

## أنظر واتساءل

عندما أنظر إلى سطح الأرض من أعلى أرى البحار والجبال والأنهار.  
كيف تبدو هذه المعالم؟

## أستكشفُ

### نشاطُ استقصائي

ما معالمُ سطحِ الأرضِ؟

#### الهدفُ

أتحصُّ معالمَ سطحِ الأرضِ وأصنّفُها.

#### الخطواتُ

١ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى الصورِ.

٢ أعدُّ قائمةً بمعالمِ سطحِ الأرضِ الظاهرةِ في الصورِ.

٣ **أتواصلُ.** فيم تتشابهُ هذه المعالمُ، وفيم تختلفُ؟

#### أستخلصُ النتائجَ

٤ **أصنّفُ.** أتعرفُ المجموعاتِ التي أستطيعُ من خلالها تصنيفَ

هذه المعالمِ.

٥ **أستنتجُ.** ما العملياتُ التي نتجَ عنها واحدٌ أو أكثرُ من المعالمِ التي

حددتها؟

#### أستكشفُ أكثرُ

أجدُ صوراً لوادٍ سحيقٍ، وأتوقّعُ ما يحدثُ للصخورِ عندما تتدفقُ عليها المياهُ فترةً طويلةً. أكونُ فرضيةً حولَ دورِ المياهِ في تشكّلِ الوادي. أصمّمُ تجربةً أختبرُ فيها فرضيتي.



شاطئُ شمالِ ينبعِ



وادي حنيفة - الرياض



جبالُ طويقٍ - الرياض



وادي لجبٍ - جازان

## أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

### السؤال الأساسي

كيف توصف تضاريس الأرض؟

### المفردات

التضاريس

الغلاف الجوي

الغلاف المائي

القشرة الأرضية

الستار

اللب

اللب الخارجي

اللب الداخلي

الغلاف الحيوي

### مهاراة القراءة

التصنيف


## ما معالم سطح الأرض؟

ماذا ترى عندما تسافر عبر بلادنا الغالية أو إلى مناطق أخرى من العالم؟ إنك ترى الشواطئ الرملية والشواطئ الصخرية، وقد تشاهد تلالاً وهضاباً وجبالاً وصحاري وودياناً. قد تسافر متنقلاً عبر البحار والأنهار والبحيرات. جميع هذه المعالم تشكل التضاريس وهي المعالم الطبيعية لسطح الأرض. ولكل واحد من هذه التضاريس خواصه التي تميزه، وتجعله يتشكل بطريقة مختلفة عن غيره. وقد أشار القرآن الكريم إلى بعض هذه التضاريس باعتبارها شاهداً على عظمة خالقها عز وجل. من ذلك قوله تعالى:

﴿ أَلَمْ نَجْعَلِ الْأَرْضَ مِهْدًا ۖ (٦) وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا ۖ (٧) ﴾ النبأ.

جبل

صحراء

تل

وادي

بحيرة

سهل

رافد

نهر

مصب النهر

شاطئ

كثبان

بحر

الدلتا

## معالم اليابسة

**الجبل** منطقة مرتفعة كثيراً فوق سطح الأرض.

**التل** أقل ارتفاعاً من الجبل، وأكثر استدارةً.

**الوادي** منطقة منخفضة تمتد بين جبلين أو تلين.

**الخانق** ( الوادي السحيق ) وادٍ ضيقٌ، جوانبه عالية وشديدة الانحدار.

**الجرف** الجانب الحاد الميل من الصخور أو التربة.

**السهل** منطقة واسعة منبسطة.

**الهضبة** منطقة منبسطة أكثر ارتفاعاً من الأراضي المحيطة.

**الصحراء** أرض واسعة يندر هطول الأمطار عليها.

**الشاطئ** أرض على امتداد حافة المسطحات المائية.

**الكثبان الرملية** كومة أو نتوء من الرمال.

## المعالم المائية

**البحر أو المحيط** مساحة واسعة مغطاة بالمياه المالحة.

**الساحل** خط تلتقي عنده اليابسة مع الماء.

**النهر** مساحة طبيعية لجريان الماء وانتقاله.

**الرافد** نهر صغير أو جدول ماء يصب في نهر كبير.

**الشلال** تيار من المياه الطبيعية يسقط من مكان مرتفع.

**البحيرة** مساحة من المياه تحيط بها الأراضي اليابسة.

**المصب** ملتقى مياه النهر ومياه المحيطات أو البحار.

**الدلتا** أرض لها شكل المثلث تتشكل عند مصب النهر.

هضبة

الخانق ( وادٍ سحيق )

شلال

أختبر نفسي



**أصنّف.** ما اسم المعلم المُحاذي لحافة البحر في الصورة؟

**التفكير الناقد.** ما المعلم أو المعالم التي أراها بالقرب

من المدينة التي أسكن فيها؟

ساحل

جرف

## ما معالم قاع المحيط؟

هل تستطيع تذكر التضاريس الرئيسة لسطح اليابسة التي درستها سابقاً؟ هل هناك تضاريس تشبهها تحت سطح مياه المحيطات والبحار؟ لو استطعت أن أغوص تحت سطح مياه المحيط فسوف أشاهد معالم تشبه الجبال والوديان والسهول. ومن أهم هذه المعالم:

• **الرَّصيفُ القَارِيّ:** وهو شريطٌ يحاذي شواطئ القارة، وهو يميلُ ميلاً خفيفاً، ويمتدُّ من خطِّ الشاطئ حتى حافة المنحدر، حيث يصيرُ الانحدارُ شديداً.

• **المنحدرُ القَارِيّ:** يبدأ من حافة الرصيف، حيث يتزايد العمقُ سريعاً، ويتزايدُ انحدارُ السطح نحو قاع المحيط.

• **المرتفعُ القَارِيّ:** منطقة ذات ميلٍ خفيفٍ

تلي المنحدرَ القَارِيّ.

• **الأخاديدُ البحريّة:** أعمقُ مناطق قاع المحيط، تتميزُ بطولها الكبير وعرضها الضيّق.

• **ظهرُ المحيط:** سلسلةٌ جبليةٌ طويلةٌ تحت الماءٍ يخترقها بشكلٍ طوليٍّ وادٍ متصدّعٍ يكونُ على قمة هذه الجبال.

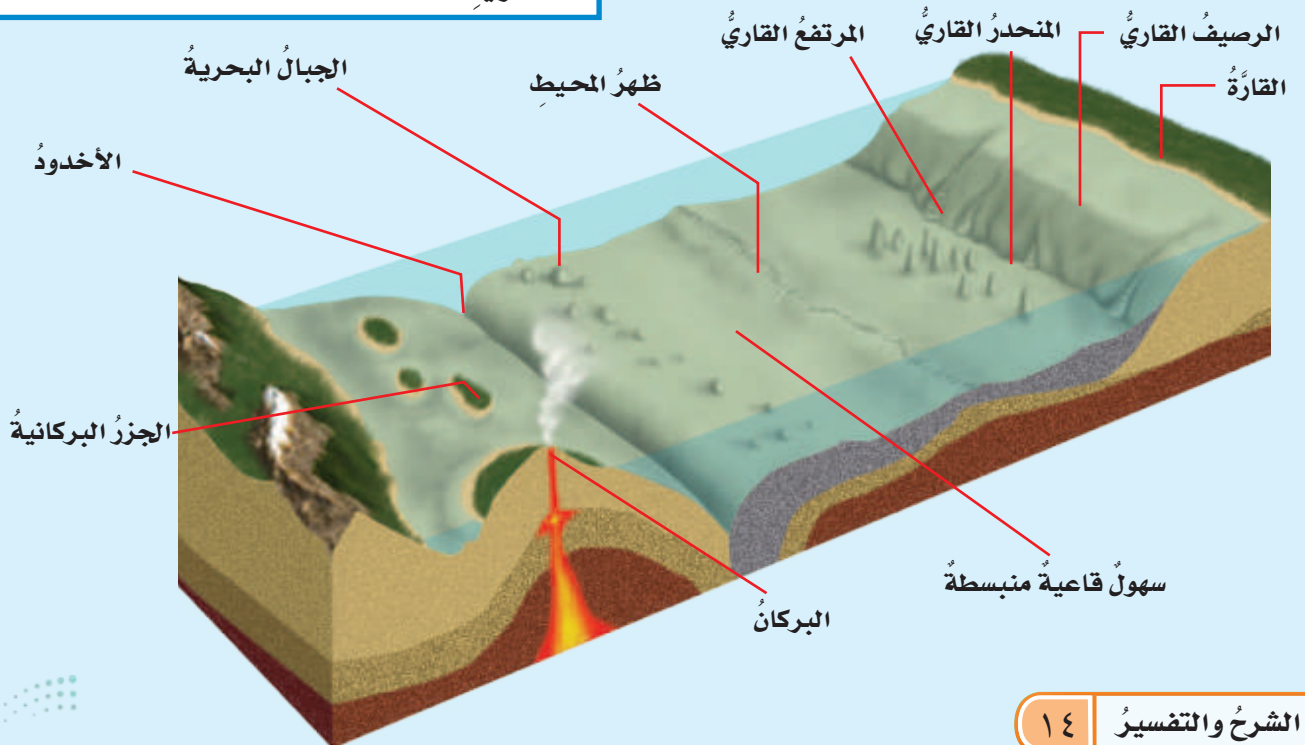
• **سهولٌ قاعيةٌ منبسطة:** سهولٌ شاسعةٌ تعدُّ أكثرُ مناطق قاع المحيط انبساطاً، وتشكّلُ  $\frac{1}{4}$  من مساحة قاعه.

• **الجبالُ البحريّة:** جبالٌ ترتفعُ من قاع المحيط، من دون أن تعلو فوق سطح المياه. فإذا ارتفعت فوق سطح الماء سُميت جزراً بركانيةً.

### أقرأ الشكل

ماذا نطلقُ على الجزء المستوي من قاع المحيط؟  
إرشادٌ. أتبّع الخط الذي يشيرُ إلى المنطقة المستوية.

### معالم المحيط



## نشاط

### نمذجة قاع المحيط

- 1 أضع الصلصال في قاع الوعاء، وأعيد تشكيله، بحيث يمثل تضاريس قاع المحيط. وكذلك يفعل زملائي بأوعية أخرى.

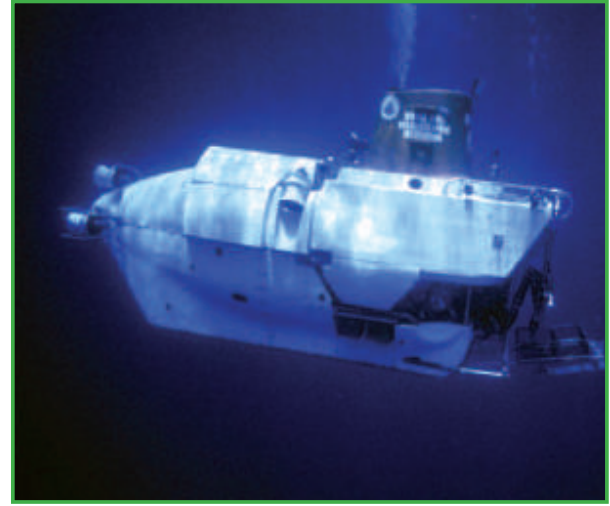


- 2 يغطي كل منا الوعاء بغطاء مثقّب على مسافات متساوية مع ترقيم الثقوب.
- 3 أتبادل الأوعية مع أحد زملائي.
- 4 أقيس. أسقط الماصة البلاستيكية بلطف في ثقوب الغطاء، وأقيس المسافة التي غاصتها في كل مرة.



- 5 أفسر البيانات. أستعمل نتائج قياساتي لأجد ارتفاع تضاريس النموذج، ثم أرسّمها.
- 6 أنزع غطاء الوعاء، وأقارن نتائجي ورسمي مع تضاريس قاع المحيط.

توصل العلماء إلى معرفة شكل وتركيب معالم قاع المحيط باستعمال غواصات صغيرة مزودة بآلات تصوير، وأدوات لقياس بيئة المحيط، وأذرع لجمع العينات. كما استفادوا من صور الأقمار الاصطناعية. وهم اليوم يستطيعون تحديد عمق أي نقطة في أعماق المحيطات بدقة عن طريق جهاز السبر الصوتي الذي يعمل وفق مبدأ الصوت والصدى.



تستعمل مثل هذه الغواصة الصغيرة في استكشاف قاع المحيط

### أختبر نفسي



أصنّف. أي معالم المحيط المرتفعة لا يصل إلى السطح؟

التفكير الناقد. استعملت إحدى الغواصات صدى الصوت لقياس عمق الماء في مناطق مختلفة. أي تضاريس قاع المحيط يستغرق صدى الصوت فوقه زمناً أطول للوصول إلى الغواصة؟



## ما أغلفة الأرض؟

وينقسم السُّتارُ إلى قسمين: السُّتارِ العلويِّ والسُّتارِ السُّفليِّ. ويقع اللُّبُّ أسفل السُّتارِ السُّفليِّ، ويشكِّلُ الكتلةَ المركزيةَ للأرض. وهو يتألَّفُ من نطاقٍ خارجيٍّ سائلٍ يسمَّى اللُّبُّ الخارجيّ، ونطاقٍ داخليٍّ صلبٍ يسمَّى اللُّبُّ الداخليّ.

أمَّا الغلافُ الحيويُّ للأرض فهو جزءٌ من الأرض تعيشُ فيه جميعُ المخلوقاتِ الحيَّةِ ويمتدُّ من الجزء السُّفليِّ للغلافِ الجويِّ وحتى قاعِ المحيطِ.

يحيطُ بالأرضِ غطاءٌ غازيٌّ يسمَّى الغلافُ الجويُّ، ويحوي جميعَ الغازاتِ الموجودةِ على سطحِ الأرضِ.

أمَّا الغلافُ المائيُّ فيشملُ المياهَ في الحالتين: الصلبةِ والسائلةِ، ومنها المحيطاتُ والأنهارُ والبحيراتُ والجليدياتُ. ويغطِّي الماءُ حوالي  $\frac{7}{10}$  من سطحِ الأرضِ.

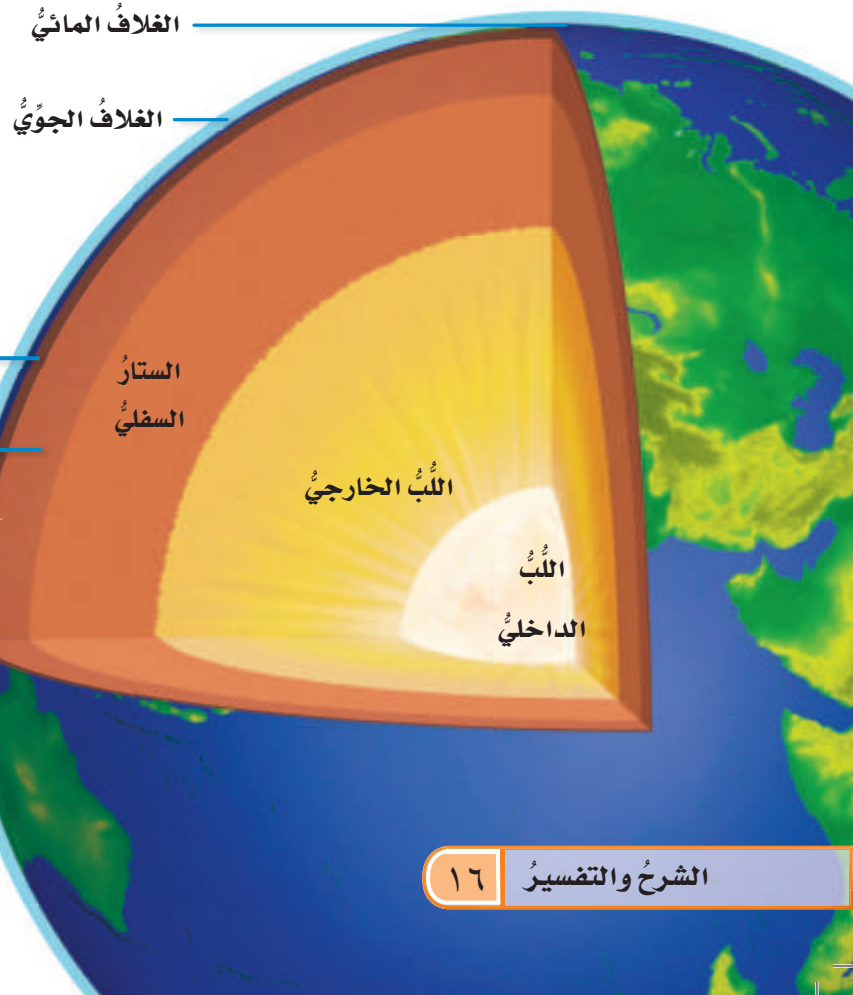
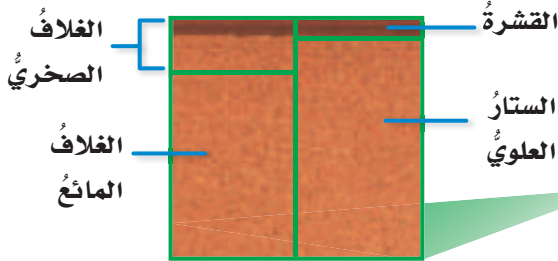
يسمَّى الجزءُ الصُّخريُّ (الصلبُ) من سطحِ الأرضِ القشرةَ الأرضيةَ، ويتضمَّنُ القاراتِ وقيعانَ المحيطاتِ. أمَّا المنطقةُ التي تلي القشرةَ الأرضيةَ فتسمَّى السُّتارَ.

### أختبر نفسي



أصنفُ. هل مادةُ الغلافِ الصُّخريِّ صلبةٌ أم سائلةٌ؟

التفكير الناقد. ما طبقاتُ الأرض التي تشكِّلُ الغلافَ الحيويُّ؟



### طبقات الأرض

حقيقةً يتكوَّنُ لبُّ الأرض من صخورٍ صلبةٍ وسائلةٍ.

## ما الصفائح الأرضية؟

في الاتساع لتشكّل عبر ملايين السنين محيطًا صغيرًا يستمرُّ في الاتساع مع الزمن. أمّا في الجهة الثانية فتتقرب الصفيحة المنزلة من صفائح أخرى، وقد تنشئ لتشكّل مناطق جبلية.

وتعدُّ شبه الجزيرة العربية مثالاً على إحدى الصفائح التي تتحرّك نحو الشمال الشرقي، فيتسع البحر الأحمر تدريجيًا بمعدل ٢ سم كل سنة، وفي الوقت نفسه تتكوّن السلاسل الجبلية في الجهة الشماليّة الشرقيّة من الصفيحة كما هو موضّح في الخريطة أدناه.

### أختبر نفسي



**أصنّف.** أي معالم سطح الأرض ينتج عن التقارب بين صفيحتين؟

**التفكير الناقد.** كيف تحرّك الصهارة الصفائح الأرضية؟



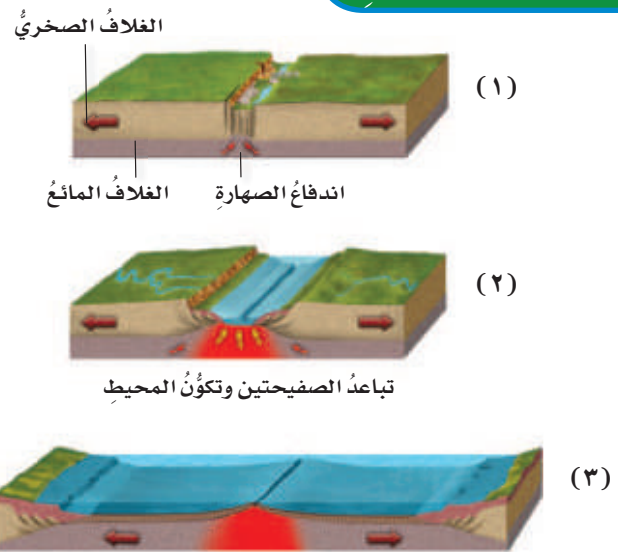
تكوّن البحر الأحمر نتيجة حركة الصفيحة العربية في اتجاه الشمال الشرقي.

يتكوّن الغلاف الصخري للأرض من القشرة الأرضية وجزء من الستار العلوي. يلي هذا الغلاف الصخري طبقة من الصخور المنصهرة أطلق عليها الغلاف المائع، وهو يتكوّن من الستار السفلي وبقية الستار العلوي.

ينقسم الغلاف الصخري الصلب إلى ألواح ضخمة تسمّى صفائح. وقد أطلق العلماء اسم الصدع على الحد الذي يفصل الصفيحتين إحداهما عن الأخرى. تطفو الصفائح فوق الغلاف المائع. ولأنّ الغلاف المائع يتكوّن من موادّ منصهرة تسمّى الصهارة (الماجما) فإنّه يشكل سطحًا لزجًا يتيح للصفائح الانزلاق فوقه.

فإذا اندفعت الصهارة بين صفيحتين فإنهما تنزلقان مبتعدًا إحداهما عن الأخرى. وتأخذ منطقة الصدع

### حركة الصفائح



تندفع الصهارة بين الصفائح، فتتسع المحيطات وتكون الجبال. حركة الصفائح وتكوّن المحيطات والجبال.

## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 **المفردات.** الجبال والوديان والصحاري والأنهار أمثلة على .....
- 2 **أصنّف.** أي أجزاء الأرض صخور صلبة، وأيها سائلة أو شبه منصهرة؟


- 3 **التفكير الناقد.** ما طبقات الأرض التي يوجد بها النفط والمعادن النفيسة؟

- 4 **أختار الإجابة الصحيحة.** ما السهول القاعية المنبسطة؟

أ. جبال تحت بحرية.

ب. وادٍ منحدر الجوانب.

ج. منحدر مغطى بمياه ضحلة.

د. منطقة مسطحة واسعة في قاع المحيط.

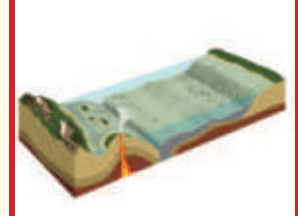
- 5 **السؤال الأساسي.** كيف توصف تضاريس الأرض؟

### ملخص مصور

تحتوي الأرض على الغلاف الجوي، والغلاف المائي، والقشرة، والستار، واللب.



تغطي معالم الأرض كلاً من سطحها وقاع المحيط.



حركة الصفائح الأرضية تفسر تشكيل تكوين المحيطات والجبال.



## المطويات أنظم أفكارنا

معالم سطح الأرض

معالم قاع المحيط

أغلفة الأرض

حركة الصفائح الأرضية

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن معالم سطح الأرض.

### العلوم والفن



#### لوحة فنية

أرسم لوحة أضمنها بعض معالم سطح الأرض أو قاع المحيط، أو كليهما. أستعمل الخطوط والألوان لبيان خصائص هذه المعالم، وتباينها.

### العلوم والكتابة



#### الأخدود العميق

أبحث في الموسوعات وفي الإنترنت أو أي مصادر أخرى علمية موثوقة عن معلم متميز من معالم سطح الأرض في بلدي (الأخدود العميق في نجران مثلاً)، وأكتب تقريراً عنه. أضمن التقرير وصفاً لهذا المعلم، وموقعه، وأبين أهميته.

# القارات العملاقة

## الكتابة التوضيحية

التوضيح الجيد:

- ▶ يُظهر الفكرة الرئيسة مع الحقائق ويدعم التفاصيل.
- ▶ يلخص المعلومات من مصادر متنوعة.
- ▶ يستخدم الكلمات المناسبة لربط الأفكار.
- ▶ يستخلص النتائج مستنداً إلى الحقائق والمعلومات المطروحة.



اعتماداً على الأحافير والصخور ودلائل جيولوجية أخرى استنتج العلماء أنّ الأرض في بدايتها كانت مكونة من قارة واحدة كبيرة، ومحاطة بمحيط واحد، وبمرور ملايين السنين انقسمت هذه القارة الأم إلى قارتين عملاقتين، أخذتا في التحرك والابتعاد إحداهما عن الأخرى.

استمرت كل قارة من القارات العملاقة في الانفصال وتكوين قارات جديدة أصغر، تاركة المجال لتكوّن محيطات جديدة بينها واستمرت تلك القارات في الحركة، ولكن ببطء شديد، إلى أن اتخذت وضعها الحالي لليابسة والمحيطات، ولا زالت هذه الحركة مستمرة إلى يومنا هذا.

## أكتب عن



**كتابة توضيحية** أبحث عن حركة القارات العملاقة. أختار الفكرة الرئيسة. أكتب مقالة توضيحية مع التفاصيل التي تدعم فكري الرئيسة.



# العمليات المؤثرة في سطح الأرض

أنظر واتساءل

اهترت الأرض فجأة وتكون هذا الشق فيها. ما سبب ذلك؟

حرّة الشاقّة - غرب المدينة المنورة - المملكة العربية السعودية

### أحتاجُ إلى:



- قطع من الفلين
- وعاء
- تربة
- قطعة خشبية

### كيف تتحرك الأرض في أثناء حدوث الزلزال؟

#### الهدفُ

أعمل نموذجًا يوضح حركة الأرض في أثناء حدوث الزلزال.

#### الخطوات

- 1 أضع قطعتي الفلين إحداهما إلى جوار الأخرى في الوعاء.
- 2 أغطي قطعتي الفلين بالتراب.
- 3 أسحب الوعاء حوالي 5 سم بعيدًا عن حافة الطاولة.
- 4 **ألاحظُ** ▲ وأحذر. أطرُق بلطف أسفل الوعاء بالقطعة الخشبية. ماذا حدث للتربة وقطعتي الفلين؟
- 5 ماذا يحدث إذا وصلت طرق الوعاء؟

#### أستخلص النتائج

- 6 **أستنتجُ**. ماذا يحدث لو طرقت الوعاء طرُقًا أشد؟
- 7 ماذا تمثل قطعتا الفلين، والشق (الصدع) الذي نتج بينهما؟

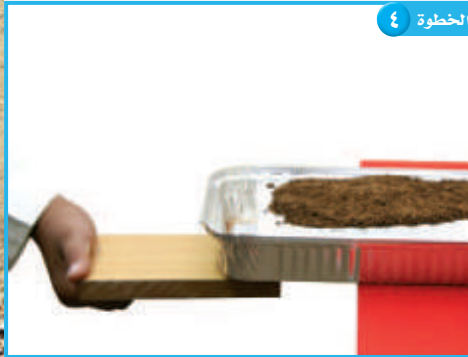
#### أستكشفُ أكثر

للصدع الذي يفصل بين قطعتي الفلين زاويةٌ محددة. ماذا أتوقع أن يحدث لو اختلفت الزاوية؟ أكونُ فرضيةً حول الزاوية التي تسبب سقوط كمية أكبر من التربة في الصدع. أعمل نموذجًا، وأختبر فرضيتي.

الخطوة ٢



الخطوة ٤



## أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

### السؤال الأساسي

ما العمليات الطبيعية التي تؤثر في تشكيل الأرض؟

### المفردات

#### الزلازل

#### بؤرة الزلزال

#### المركز السطحي

#### قوة الزلزال

#### التسونامي

#### البركان

#### اللابة

#### التجوية

#### التعرية

#### الترسيب

### مهارة القراءة

### الاستنتاج

إرشاد	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

أثر الزلزال الذي حدث في مركز العيص  
بحرة الشاقة غرب المدينة المنورة

## ما الزلازل؟

تشكّل معالم سطح الأرض بفعل مجموعة من العمليات، بعضها يحدث في باطن الأرض وتسمى العمليات الداخلية ومنها الزلازل والبراكين، وبعضها الآخر يحدث على السطح وتسمى العمليات الخارجية ومنها التجوية والتعرية والترسيب.

لعلك سمعت عن النشاط الزلزالي الحادث بحرّة الشاقة غرب المدينة المنورة، وهي من المناطق التي تشهد نشاطات زلزالية وبعض النشاطات البركانية البسيطة. فما الزلازل؟ وما البراكين؟ **الزلزال** اهتزاز قشرة الأرض. وعندما تقع الزلازل تهتز الأرض، وتسقط الأشياء عن الرفوف، وتشقق الطرق، وقد تسقط الأبنية والجسور والأعمدة، وتنكسر أنابيب المياه. وقد أشار القرآن الكريم إلى حركات الأرض واهتزازاتها في عدة مواضع، منها قوله تعالى: ﴿إِذَا زُلْزِلَتِ الْأَرْضُ زِلْزَالَهَا ۝١﴾ **وَأَخْرَجَتِ الْأَرْضُ أَثْقَالَهَا ۝٢﴾** الزلزلة، وقوله تعالى: ﴿وَالْأَرْضُ ذَاتِ الصَّعِجِ ۝١٣﴾ الطارق.

تحدث الزلازل بقدرة الله عز وجل في مناطق الصدوع. تتحرك الصفائح الأرضية بثبات وببطء، فإذا حدثت وتوقفت صفيحتان متجاورتان عن الحركة نتيجة تماسهما في منطقة محددة، نشأ عن ذلك طاقة مخترنة تستمر في الازدياد حتى تصل إلى حد معين تصبح الطاقة عنده أكبر



يستخدمُ المركزُ الوطنيُّ للزلازلِ والبراكينِ أجهزةً متطورةً لرصدِ الزلازلِ في المملكةِ العربيةِ السعوديةِ والعالمِ.

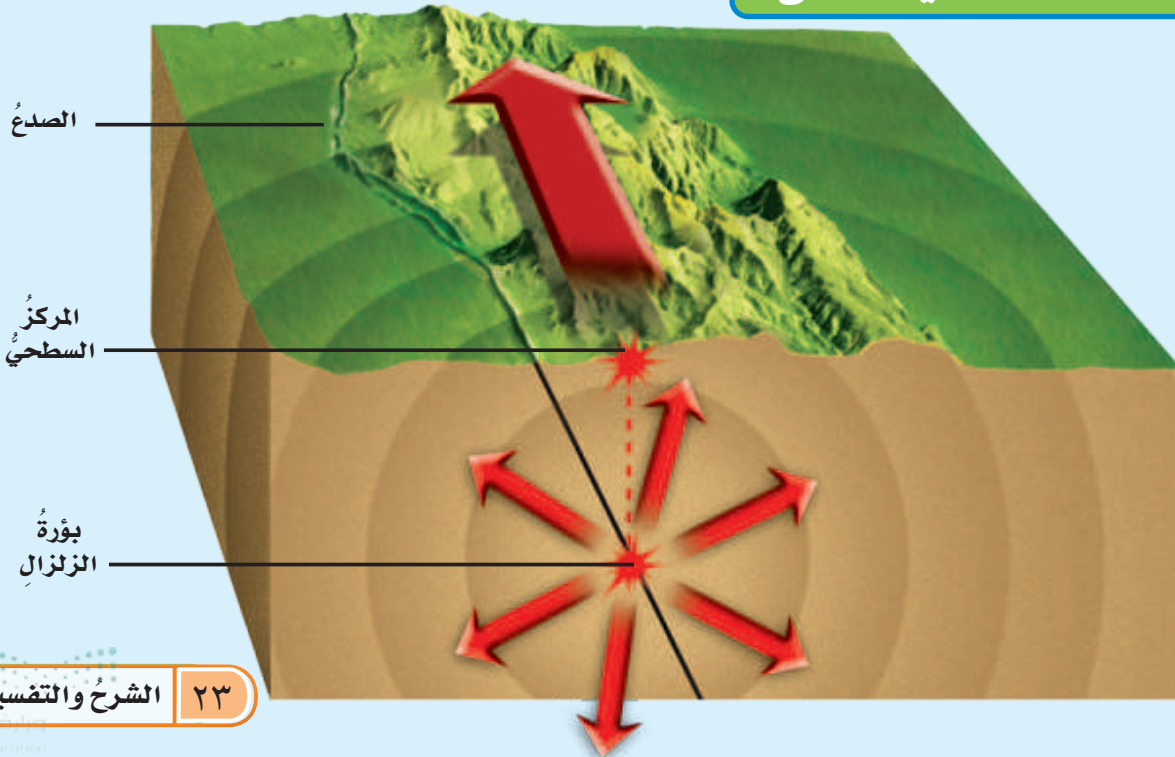
يتمُّ في محطةِ الرصدِ تسجيلُ الأمواجِ الزلزاليةِ التي تنتشرُ من بؤرةِ الزلزالِ بجهازٍ يسمَّى السيزمومترَ. وفي المملكةِ العربيةِ السعوديةِ عدَّةُ محطاتٍ لرصدِ الزلازلِ منها المراصدُ الموجودةُ لدى المركزِ الوطنيِّ للزلازلِ والبراكينِ التابعِ لهيئةِ المساحةِ الجيولوجيةِ السعوديةِ، ومدينةِ الملكِ عبد العزيزِ للعلومِ والتقنيةِ، وبعضِ الجامعاتِ.

من قدرةِ الصَّخورِ على التحمِلِ، فتتكسَّرُ صخورُ منطقةِ التماسِ، وتتحرَّرُ الصفائحُ متحركةً بشكلٍ سريعٍ ومفاجيءٍ، وتنطلقُ الطاقةُ المخترنةُ على شكلِ أمواجٍ عنيفةٍ تسبِّبُ اهتزازَ القشرةِ الأرضيةِ.

يسمَّى هذا الاهتزازُ الزلزالَ. وتسمَّى الأمواجُ المسبِّبةُ له الأمواجُ الزلزاليةُ. وقد تحدثُ الزلازلُ على أعماقٍ تصلُ إلى ٦٤٤ كم، ولكنَّ معظمها يحدثُ على أعماقٍ تقلُّ عن ٨٠ كم.

يسمَّى موقعُ حدوثِ الزلزالِ تحتَ سطحِ الأرضِ **بؤرةِ الزلزالِ**. وتنتشرُ الأمواجُ الزلزاليةُ من بؤرةِ الزلزالِ في جميعِ الاتجاهاتِ، وعندما تصلُ إلى سطحِ الأرضِ فإنَّها تنتشرُ من نقطةٍ تقعُ أعلى البؤرةِ مباشرةً؛ هذه النقطةُ تسمَّى **المركزُ السطحيُّ** للزلزالِ.

## البؤرةُ والمركزُ السطحيُّ والصدعُ





## تحديد المركز السطحي للزلازل

يحدّد المركز السطحي للزلازل عن طريق رصد زمن وصول الأمواج الزلزالية إلى ثلاث محطات رصد، ممّا يتيح حساب المسافة التي تفصل المركز السطحي للزلازل عن كل محطة.

نرسم على الخريطة في كل من مواقع المحطات الثلاث دائرة مركزها موقع المحطة، ونصف قطرها المسافة التي قطعها الأمواج الزلزالية، فتكون نقطة تقاطع هذه الدوائر الثلاث المركز السطحي للزلازل.

## أختبر نفسي



**أستنتج.** كم محطة رصد أحتاج لأحدّد بُعد

المركز السطحي للزلازل؟

**التفكير الناقد.** لماذا تحدث معظم الزلازل

على عمق أقل من ١٠٠ كم؟

## كيف نقيس قوة الزلازل؟

تختلف الزلازل في قوتها وآثارها التدميرية. وتقدر **قوة الزلازل** بمقدار الطاقة التي تتحرّر إثر حدوثه. ويُستعمل في ذلك مقياس رختر الذي يبدأ من القياس ١. إن زيادة درجة واحدة في قوة الزلازل تدل على ٣٠ ضعفاً من الطاقة المتحرّرة. فالزلازل الذي قوته ٧ درجات على مقياس رختر يحرّر طاقة تزيد ٣٠ ضعفاً من الطاقة المتحرّرة لزلزال قوته ٦ وتزيد ٩٠٠ (٣٠×٣٠) ضعف لزلزال قوته ٥ درجات على المقياس نفسه.

## التسونامي

عند حدوث الزلازل في قاع المحيط تتحرك الأمواج في جميع الاتجاهات بسرعة عالية جداً تتراوح بين ٥٠٠ و ١٠٠٠ كيلومتر في الساعة، حاملة معها طاقة هائلة القوة، وعند اقترابها من السواحل والمناطق القريبة من الشاطئ حيث المياه الضحلة، يصبح

## تحديد المركز السطحي للزلازل

كل دائرة تمثل بُعد محطة الرصد عن المركز السطحي للزلازل. ونقطة تقاطع الدوائر الثلاث تحدّد المركز السطحي للزلازل.



## آثارُ التسونامي



### أقرأ الصورة

أيّ الصورتين قبل حدوثِ التسونامي، وأيُّهما بعده؟  
إرشاد. أبحثُ عن آثارِ التدميرِ.

حجمُ المياه التي تتحركُ بفعلِ الطاقةِ الزلزاليةِ أقلَّ كثيرًا ممَّا كانت عليه في عمقِ المحيطِ، فيزدادُ ارتفاعُ الأمواجِ بشكلٍ مفاجئٍ، وتحوَّلُ إلى أمواجٍ عملاقةٍ تصطدمُ بالشاطئِ وتسببُ الدمارَ. وتسمَّى هذه الأمواجُ **التسونامي**.

### أختبر نفسي



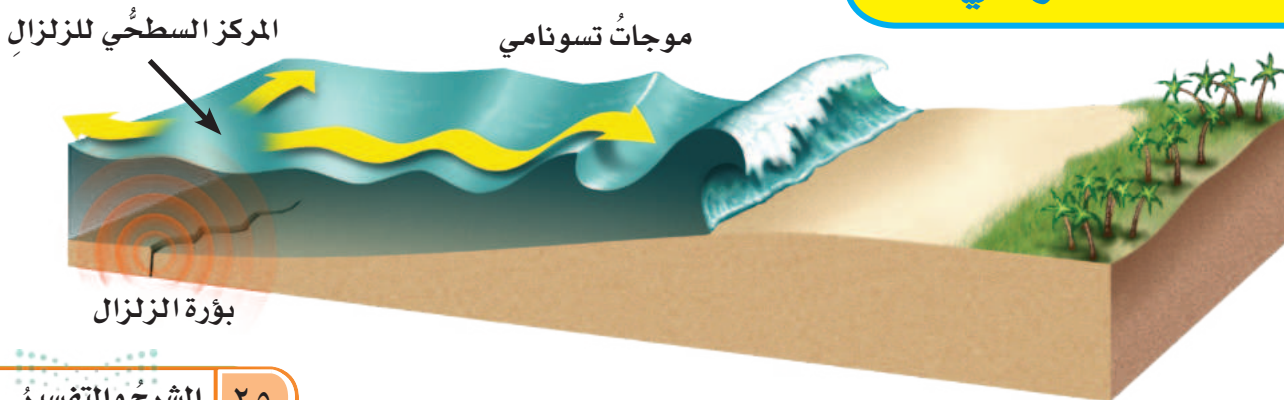
أستنتج. كم مرة تزيد الطاقة المتحررة من زلزال قوته 5 بحسب مقياس رختر، على طاقة زلزال آخر قوته ٩٣

التفكير الناقد. ما الذي يسبب نمو موجة التسونامي عند وصولها إلى الشاطئ؟

### السلامة من أخطار الزلازل

لا يستطيع الإنسان منع حدوث الزلازل، لكن من الممكن أخذ الحيطة والحذر لتقليل المخاطر الناجمة عنها، وذلك بتحديد مواصفات خاصة للأبنية، وتوزيع النشرات التثقيفية، وتدريب المواطنين على الإجراءات الواجب اتباعها عند وقوع الزلازل.

## التسونامي



## ما البراكين؟ وكيف تُشكّل سطح الأرض؟

والبراكين ثلاثة أنواع: البراكين النشطة، وهي التي لاتزال الصهارة تُندفعُ منها حتى وقتنا هذا، وتلك التي اندفعت حديثاً. والبراكين الهامدة، التي توقّفَ اندفاعُ الصهارةِ منها، ولا يُتوقّعُ أنْ تثورَ مرةً أخرى. أمّا النوعُ الثالثُ فهو البراكينُ الساكنةُ، وهي البراكينُ التي توقفتْ عنِ الثورانِ، لكنّها قد تعودُ فثورُ من وقتٍ إلى آخر. ومنها بركانُ أيسلندا الذي عادَ للثورانِ عام ١٤٣١ هـ بعدَ سكونٍ دامَ ٢٠٠ عامٍ تقريباً.

### أقرأ الشكل

كم فتحة في هذا البركان؟  
إرشاد. أبحثُ عن كلمة (فوهة) في الشكل.

**البركان** فتحة في القشرة الأرضية تخرجُ منها الصهارةُ والغازاتُ والرمادُ البركانيُّ إلى سطحِ الأرض. وتسمّى الصهارةُ عندما تصلُ إلى سطحِ الأرض **لابةً**.

تحدثُ معظمُ البراكينِ بمحاذاةِ حدودِ الصفائحِ الأرضيةِ سواءً على اليابسةِ أو في قاعِ المحيطِ.

عندَ حدوثِ انفجارٍ بركانيٍّ تتراكمُ اللابةُ حولَ فوهةِ البركانِ، ويتكوّنُ شكلٌ مخروطيٌّ تكوّنُ الفوهةُ في قمّته. ومعَ تكرارِ الانفجاراتِ البركانيةِ يزدادُ تراكمُ الموادِّ، ويزدادُ ارتفاعُ المخروطِ. وقد يكونُ للبركانِ أكثرُ من فوهةٍ. وقد تحدثُ انهياراتُ أرضيةٌ حولَ فوهةِ البركانِ، وتشكّلُ نتيجةَ ذلكَ الفوهاتِ البركانيةِ.

### مقطع عرضي في بركان



وتتميز معظم حَرَّاتِ الجزيرة العربية - وخصوصاً تلك الواقعة في المملكة العربية السعودية - بتفاوتٍ في تركيبها وشكلها. ويظهر هذا الاختلافُ بوضوحٍ في الصور التي تلتقطها الأقمارُ الاصطناعيةُ.

## أختبر نفسي



**أستنتج.** كيف تتكوّن الفوهة البركانية؟

**التفكير الناقد.** أقرن بين البركان النشط، والبركان الساكن، والبركان الهامد.

تنتشر البراكين في منطقة الجزيرة العربية، ويسمى معظمها حَرَّاتٍ. والحَرَّةُ في اللغة أرضٌ ذاتُ حجارةٍ سوداءٍ كأنها أحرقتُ بالنارِ، وهي مساحةٌ واسعةٌ من الأرض مغطاةٌ بالصخورِ البركانيةِ.

تنتشر الحَرَّاتُ في الجزيرة العربية على هيئة حزامٍ واسعٍ متقطعٍ يمتدُّ من شماليِّ اليمنِ جنوباً حتّى سورياً شمالاً. وقد نشأت معظم الحرات نتيجةً لنشاطِ البراكين الذي صاحبَ تكوّنَ البحرِ الأحمرِ، واستمرَّ إلى زمنٍ غيرِ بعيدٍ.

فوهة أحد البراكين في المملكة العربية السعودية



صورة التقطتها الأقمارُ الاصطناعيةُ لحرّة خيبر في المملكة العربية السعودية، فيها مجموعة من البراكين تختلف أشكالها وألوانها باختلاف الصخور والمواد المكونة لها. ▼



## ما التجوية؟

هل سبق أن وضعت زجاجة مملوءة تمامًا بالماء في مجمد الثلجة؟ ماذا حدث لها؟ لقد تجمد الماء، وأدى إلى كسر الزجاجة. وهذا ما يحدث عندما يدخل الماء في شقوق الصخور ويتجمد، فيؤدي ذلك إلى تفتت الصخور إلى أجزاء أصغر. تسمى العملية التي تسبب تفتت الصخور أو مواد أخرى **التجوية**. وهناك نوعان من التجوية: التجوية الفيزيائية، والتجوية الكيميائية.

### التجوية الفيزيائية

يقصد بالتجوية الفيزيائية تفتت الصخور من دون حدوث تغيير في تركيبها الكيميائي. وينتج هذا النوع من التجوية بفعل عدة عوامل، منها تجمد المياه في الشقوق، ونمو جذور النبات ومن ثم الضغط الذي تحدثه، والتغيرات في درجات الحرارة.

## التجوية الكيميائية

تحدث التجوية الكيميائية بسبب تفاعل المواد الكيميائية التي في الماء أو الهواء مع المعادن المكونة للصخور، مما يؤدي إلى تكوين معادن ومواد جديدة، وإعادة تشكيل بعض التضاريس الأرضية. ومن ذلك ما يحدث عندما تؤثر المياه الجوفية المحملة بالمواد الكيميائية في الصخور التي تحت الأرض فتكسرهما مكونة الكهوف.

الأمطار الحمضية من أهم عوامل التجوية الكيميائية؛ فهي تؤثر بشكل واضح في بعض أنواع الصخور، فتفتتها وتغير من تركيبها الكيميائي. كما تؤثر في المنشآت والمباني الأثرية وغيرها.

### أختبر نفسي

**أستنتج.** ما الأضرار التي تلحقها الأمطار الحمضية بالمباني الأثرية؟

**التفكير الناقد.** فيم تختلف التجوية الفيزيائية عن التجوية الكيميائية؟

تتكون الكهوف بفعل التجوية الكيميائية.



## ما التَّعْرِيَةُ؟ وما التَّرْسِيبُ؟

أنظرْ إلى الصُّورَةَ أدناه، وأتساءلُ: كيفَ تَكُونُ مَجْرَى السَّيْلِ في هذه الصُّورَةَ؟ وما الذي تَحْمِلُهُ المِياهُ لكي يَمِيلَ لونها إلى البُنِّيِّ؟

عندما يسقطُ المطرُ على الأرضِ ويجري على سطحِ الأرضِ يختلطُ الماءُ بالتربةِ ويتشكَّلُ الطينُ. وعندما تزدادُ كميةُ الماءِ أكثرَ يتدفَّقُ بقوةٍ ويجرفُ كلَّ شيءٍ في طريقه، حتى الأشجارَ والصخورَ والتربةَ. بهذه الطريقةِ ينتقلُ فتاتُ الصخورِ والتربةِ إلى أماكنَ بعيدةٍ.

تسمَّى عمليةُ نقلِ التربةِ وفتاتِ الصخورِ من مكانٍ إلى آخرَ على سطحِ الأرضِ **التَّعْرِيَةُ**. ومن أهمِّ العواملِ الطبيعيةِ التي تسببُ التعريةَ المياهُ الجاريةُ والرياحُ والجليدياتُ والأمواجُ البحريةُ.

تحمِلُ المياهُ فتاتَ الصخورِ والطينِ وتنقلُها إلى مكانٍ آخرَ.

## نشاط

### معدّلُ عملياتِ التعريةِ

١ **أكوّنُ فرضيةً.** كيفَ يمكنُ لسرعةِ المياهِ

الجاريةِ أن تؤثرَ في تعريةِ التربةِ؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ.

٢ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ عينةً من التربةِ في

وعاءينِ مسطّحينِ بحيثُ يكونُ ارتفاعا التربةِ فيهما متساويينِ.

٣ أضعُ قطعةً خشبيةً

تحتَ طرفِ الوعاءِ حتى يصبحَ مائلاً.

٤ أسكبُ ببطءٍ مقدارَ كأسينِ من الماءِ في كلِّ

من الوعاءينِ، وأسجّلُ ملاحظاتي.

٥ أزيلُ غطاءَ الرشِّ، وأضعُ كميةَ الماءِ نفسها

في وعاءِ الرِّيِّ مرةً أخرى، وأسكبُ الماءَ ببطءٍ في الوعاءينِ، وأسجّلُ ملاحظاتي.

٦ **أستنتجُ.** هلُ تدعمُ نتائجي فرضيَّتي، أم

تناقضُها؟



## الترسيب

بعد أن تخفَّ سرعةُ عواملِ التعريةِ (الأنهارِ والجليدياتِ والرياحِ وغيرها) يتمُّ ترسيبُ الفتاتِ الصخريِّ والموادِّ الذائبةِ في الماءِ بعيداً عن المناطقِ التي حُمِلتْ منها، وتسمَّى عمليةُ تراكمِ الفتاتِ في مكانٍ ما الترسيبَ وتعملُ التعريةُ والترسيبُ معاً على تغييرِ شكلِ سطحِ الأرضِ حيثُ تختفي بعضُ المعالمِ البارزةِ مثل الجبالِ والتلالِ، ويسببُ ذلكُ ظهورَ تضاريسٍ جديدةٍ، منها دلتا الأنهارِ، والكثبانُ الرمليةُ، والطبقاتُ الصخريةُ وغيرها.

ويُمكنُ للإنسانِ التدخُّلُ لمنعِ عملياتِ التعريةِ والترسيبِ في بعضِ الأماكنِ مثل الشواطئِ والكثبانِ الرمليةِ. كيفَ يمنعُ الناسُ الرياحَ من تعريةِ الشواطئِ والكثبانِ الرمليةِ؟

تحملُ الرياحُ الرمالَ وتنقلُها من مكانٍ إلى آخرِ.

في العادةِ يوضَعُ سياجٌ أو شبكٌ بجانبِ الكثبانِ الرمليةِ لتقليلِ سرعةِ الرياحِ، ولتقليلِ نقلِ الرمالِ بعيداً. كذلكُ قد يزرعُ الناسُ أعشاباً على الكثبانِ الرمليةِ، حيثُ تنموُ جذورها في الرملِ وتثبتُه.

## أختبر نفسي



**أستنتج.** لماذا تعدُّ الرياحُ من عواملِ التعريةِ؟

**التفكير الناقد.** كيفَ يمكنُ أن يسببَ انصهارُ

الجليدياتِ تغييرَ معالمِ سطحِ منطقةٍ ما؟

## نشاط أسري



ناقشْ مع طفلك - طفلتك سببَ وضعِ الأشجارِ حولَ المزارعِ في المناطقِ الرمليةِ؟



## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

- المفردات. عندما تنخفض سرعة النهر تحدث عملية.....
- أستنتج. ما سبب حدوث التسونامي؟

إرشاد	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

- التفكير الناقد. كيف أتعرف نوع التجوية الذي أسهم في تكون جرف؟
- أختار الإجابة الصحيحة. الصحارة:
  - ماء
  - صخر صلب
  - صخر منصهر
  - جبل
- أختار الإجابة الصحيحة. ما الذي يجعل الكتيان الرملية تنتقل من مكان إلى آخر؟
  - الماء
  - الجاذبية
  - الأمطار الحمضية
  - الرياح
- السؤال الأساسي. ما العمليات الطبيعية التي تؤثر في تشكيل الأرض؟

### ملخص مصور

يحدد المركز السطحي للزلازل وتقاس شدته بأجهزة السيزمومتر.



البراكين ثلاثة أنواع: نشطة وهامدة وساكنة.



التعرية عملية نقل الرسوبيات من مكان إلى آخر.



## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته عن العوامل المؤثرة في سطح الأرض.

الزلازل	البراكين	التجوية	التعرية	الترسيب



### أخطار الزلازل

أبحث في الإنترنت والموسوعات العلمية عن الطرائق الواجب اتباعها للسلامة من أخطار الزلازل.



### قصة خيالية

أكتب قصة خيالية أصف فيها ثوران بركان. وكيف كانت مشاعر الناس وانفعالاتهم في المدينة القريبة من البركان، وكيف تعاوّنوا من أجل تجنب الأضرار وتقليل المخاطر، وإعادة الشعور بالأمان.



## استقصاء مبني

كيف تساعد البراكين على تشكيل الجزر؟

### أكون فرضية

إذا تحركت الصفائح الأرضية فوق بقعة ساخنة وبسرعات مختلفة، فماذا تشبه الجزر المتشكلة؟ أكتب إجابة على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا تحركت إحدى الصفائح الأرضية فوق بقعة ساخنة بسرعة أكبر من حركة صفيحة أخرى فإن.....".

### أختبر فرضيتي



١ **أقيس** ▲ أكون حذراً. ألبس القفازات، وأضع ٧٥٠ مل من الجبس في وعاء كبير، ثم أضيف ٢٥٠ مل ماءً، وأحرك الخليط حتى تتشكل عجينة رقيقة.



٢ **أعمل نموذجاً** أصب الخليط في أنبوب قابل للعصر. يمثل الخليط الصهارة، بينما فوهة العلبه تمثل البقعة الساخنة.



٣ **أعمل نموذجاً** أضع طرف العلبه في نهاية شق في كرتونه. تمثل الكرتونه الصفيحة الأرضية.

٤ أعصر العلبه بلطف حتى تبدأ اللابة في التدفق من خلال البقعة الساخنة، وأستمر في عصر العلبه مع سحب قطعة الكرتون نحوي. وأسجل ما يحدث.

٥ أعيد ملء العلبه بالخليط من الجبس والماء، ثم أضع فوهة العلبه في نهاية فتحة الكرتونه الثانية، وببطء أسحب الكرتونه نحوي عند عصر العلبه، وأسجل ما يحدث.

## أحتاج إلى:



كأس قياس



جبس



وعاء



ملعقة



قمع



أنبوب عصر



قطعتي كرتون



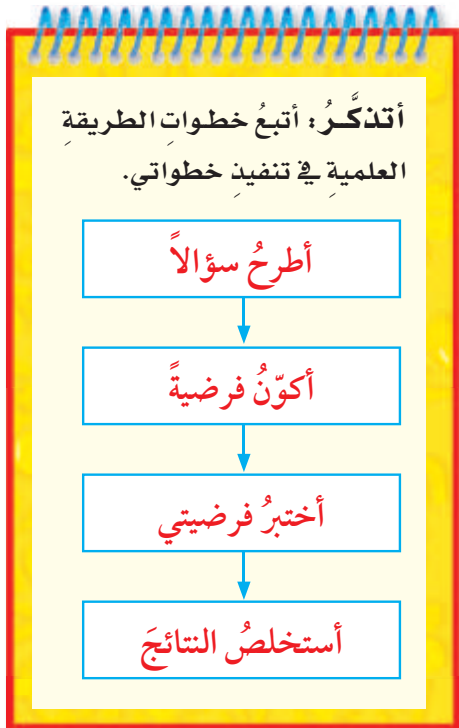
صينية



فوهات بركانية في المملكة العربية السعودية

### استقصاء مفتوح

هل تتحرك اللابة التي تحتوي على فقاعات الغاز بشكل مختلف عن اللابة التي لا تحتوي عليها؟ أصمّم تجربة للإجابة عن هذا السؤال. احتفظ بالملاحظات في أثناء قيامي بالتجربة، بحيث تتمكن مجموعة أخرى من زملاء من إعادة النشاط باتباع تعليماتي.



## أستخلص النتائج

٦ أقرن ما حدث في الخطوتين ٤ و ٥. هل ظهرت النتائج مختلفة؟ لماذا؟

٧ **أستنتج** كيف تظهر الجزر البركانية إذا تحركت الصفائح الأرضية ببطء فوق بقعة ساخنة؟

### استقصاء موجه

كيف يؤثر اختلاف نوع اللابة المنبعثة في ارتفاع البركان؟

## أكوّن فرضية

أعلم الآن أنّ شكل البركان وارتفاعه يختلفان باختلاف كثافة اللابة. أكتب فرضيتي على الشكل التالي: كلما زادت كثافة اللابة كان ارتفاع البركان .....

## أختبر فرضيتي

أصمّم تجربة لأستقصي أثر اختلاف نوع اللابة في ارتفاع البركان. أجدد المواد التي أحتاج إليها، والخطوات التي سوف أتبعها، وأسجل نتائجي وملاحظاتِي.

## أستنتج

هل تدعم النتائج فرضيتي؟ ولماذا؟ أعرّض ما توصلت إليه على زملائي في الصفّ.

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة:

التعرية

التضاريس

بؤرة الزلزال

اللب الخارجي

البركان

التجوية

١ يسمّى خروج الصحارة من فتحة في القشرة الأرضية.....

٢ تكسير وتفتت الصخور والمواد الأخرى يسمّى.....

٣ يتم في محطة الرصد تسجيل الأمواج الزلزالية التي تنتشر من.....

٤ النطاق السائل من لب الأرض يسمّى.....

٥ المياه الجارية والرياح عاملان يسببان.....

٦ الشكل الفيزيائي لسطح الأرض يسمّى.....

## ملخص مصور

### الدرس الأول

لكل طبقة من طبقات الأرض خواصها التي تميزها.



### الدرس الثاني

تتشكل معالم سطح الأرض بفعل الزلازل والبراكين وعمليات التجوية والتعرية والترسيب.



## المطويات أنظم أفكارنا

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقواة. أستعين بهذه المطويات على مراجعة ما تعلمته في هذا الفصل.

معالم سطح الأرض

معالم قاع المحيط

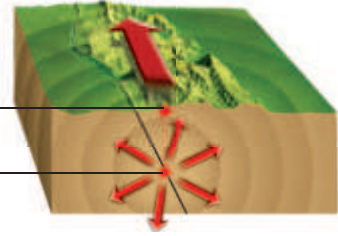
أغلفة الأرض

حركة الصفائح الأرضية

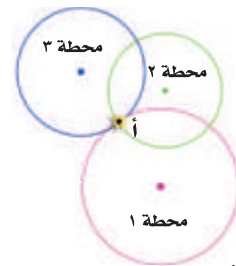
الزلازل	البراكين	التجوية	التعرية	الترسيب

أجيب عن الأسئلة التالية :

- ٧ مشكلة وحل. كيف يمكن التقليل من الأضرار الناتجة عن الزلازل؟
- ٨ التفكير الناقد. هل لتضاريس سطح الأرض تأثير في حياة سكانها؟ أعطي أمثلة.
- ٩ أستنتج. كيف تتكون الكهوف؟
- ١٠ كتابة توضيحية. كيف يرتبط موقع بؤرة الزلزال مع مركزه السطحي؟



- ١١ أختار الإجابة الصحيحة. إذا حدث زلزال على بعد ٣٠٠ كم من محطة رصد الزلازل رقم ١، فماذا يمكن أن أستنتج من الشكل؟



- أ. حدث الزلزال على بعد ٣٠٠ كم من محطة الرصد ٢.
- ب. المركز السطحي للزلزال يقع في المدينة (أ).
- ج. بؤرة الزلزال تقع عند المحطة ٣.
- د. تم تسجيل الأمواج الزلزالية في المحطتين الأولى والثانية فقط.

- ١٢ صواب أم خطأ. حركة الصفائح الأرضية يمكن أن تسبب حدوث البراكين. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.



- ١٣ كيف يتغير سطح الأرض؟

## التعرية أم التجوية؟

### الهدف

ألاحظ تشكيلات الصخور والأبنية والتراكيب في منطقة سكني أو في منطقة أثرية قريبة.

### ماذا أعمل؟

١. أبحث عن أدلة على عمليات التعرية أو التجوية. أكتب تفاصيل ما شاهدت.
٢. أكتب قائمة تتضمن ثلاثة أمثلة على التعرية وثلاثة أمثلة على التجوية.

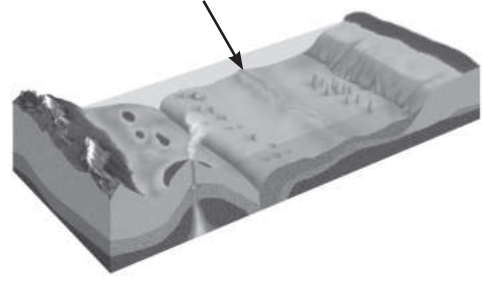
### أحلل نتائجي

أكتب فقرة أحلل فيها نتائجي مبيناً نوع التجوية والتعرية التي كانت سائدة في المنطقة، والدليل على ذلك.

## نموذج اختبار

### أختارُ الإجابة الصحيحة:

١ أدرس الشكل التالي يوضِّح جزءاً من معالم المحيط.



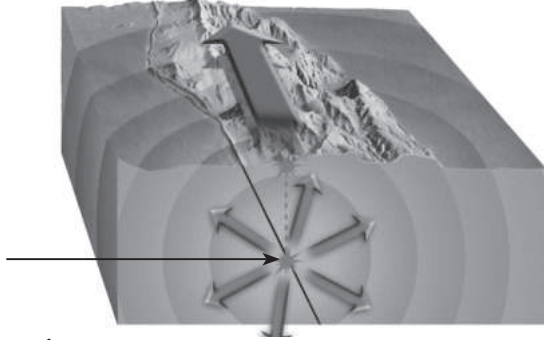
يشير السهم في الشكل إلى سلسلة جبلية متصلة تمتدُّ وسط المحيط تُسمَّى:

- أ. الأخدود البحري
- ب. ظهر المحيط
- ج. المرتفع القاري
- د. الرصيف القاري

٢ يُسمَّى الجزء الذي تعيش فيه جميع المخلوقات الحية الموجودة على الأرض:

- أ. الغلاف الجوي
- ب. الغلاف المائي
- ج. الغلاف الصخري
- د. الغلاف الحيوي

٣ أدرس الشكل التالي الذي يوضِّح أجزاء الزلزال.



النقطة التي يشير إليها السهم في الشكل ويبدأ منها انتشار الموجات الزلزالية في باطن الأرض تُسمَّى:

- أ. المركز السطحي للزلزال
- ب. بؤرة الزلزال
- ج. الصدع
- د. محطة رصد الزلزال

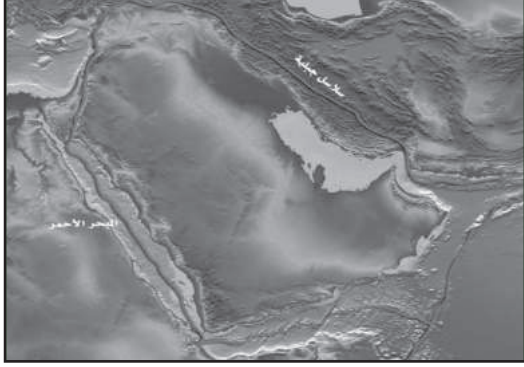
٤ ما الذي يسبِّب حدوث التسونامي في المحيطات؟

- أ. البراكين
- ب. العواصف فوق مياه المحيط
- ج. الزلازل في المحيطات
- د. الأعاصير القمعية



## أجيب عن الأسئلة التالية :

٨ أدرُس الخريضة أدناه التي تبين الصفيحة العربية وما حولها. أوضح كيف نشأ البحر الأحمر.



٩ أقرن بين عمليتي التعرية والترسيب، وكيف تغير كل منهما من شكل سطح الأرض؟

٥ أي العوامل التالية له دور رئيس في حدوث

التجوية الكيميائية للصخور؟

أ. تجمد المياه في الشقوق

ب. نمو جذور الأشجار في الشقوق

ج. تغير درجات الحرارة

د. الأمطار الحمضية

٦ عملية نقل فتات الصخور من مكان إلى آخر

على سطح الأرض تُسمى:

أ. تجوية كيميائية

ب. تجوية فيزيائية

ج. تعرية

د. ترسيباً

٧ أي العبارات الآتية تصف البراكين الهامدة؟

أ. تندفع منها الصهارة حتى يومنا هذا.

ب. توقف اندفاع الصهارة منها ولا يتوقع ثورانها مرة أخرى.

ج. توقفت عن الثوران وقد تعود ثورانها بين زمن وآخر.

د. نشطة حالياً ولا يتوقع أن تثور مرة أخرى.

### اتحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	١٤	٢	١٦
٣	٢٣	٤	٢٤
٥	٢٨	٦	٢٩
٧	٢٦	٨	١٧
٩	٣٠-٢٩		

# الفصل السادس

## حماية موارد الأرض

قال تعالى.

﴿ وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي  
الْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ  
لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾ (١٣) الجاثية.

ما موارد الأرض؟ وكيف  
يمكننا المحافظة عليها؟

الفترة  
الثامنة

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

ما المصادر التي يحصل منها الإنسان  
على الطاقة؟

الدرس الثاني

ما أهمية المحافظة على الماء والهواء  
خالين من التلوث؟

النفط مورد رئيس للطاقة

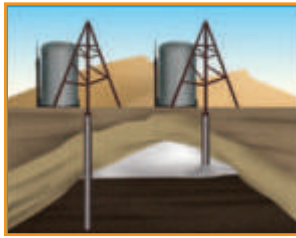
## مفرداتُ الفكرة العامة



**الأحفورة** بقايا مخلوق كان يعيش في الماضي السحيق.



**الوقود الأحفوري** موردٌ من موارد الطاقة تشكّل قبل ملايين السنين من بقايا النباتات والحيوانات التي دُفنت في باطن الأرض.



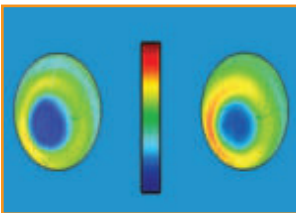
**موارد الطاقة غير المتجددة** موارد الطاقة التي يمكن استغلالها، ويكون معدل استهلاكها أكبر من معدل تكوينها، وتحتاج إلى ملايين السنين لإعادة إنتاجها، مما يجعلها قابلة للنفاذ، ومنها النفط.



**موارد الطاقة المتجددة** موارد يمكن أن تتجدد باستمرار.



**الضباب الدخاني** تركيز الملوثات في الهواء على شكل سحابة تتألف من مجموعة من الغازات والدقائق الصلبة، فوق المدن الكبيرة التي تزداد فيها أنشطة الإنسان، ويكون الهواء فيها ساكناً.



**الأوزون** طبقة من طبقات الغلاف الجوي تمنع دخول معظم الأشعة فوق البنفسجية إلى الأرض.





## مصادر الطاقة

### أنظروا تساءلوا

تُحوّل هذه المراوح طاقة حركة الهواء إلى طاقة يمكن استعمالها في تحريك الأجسام وتوليد الكهرباء. كيف يتم ذلك؟

### أحتاج إلى:



- قطعة ورق ٨ سم × ١٥ سم
- قلم رصاص غير مستعمل.
- شريط لاصق.
- أربع قطع من الورق ٨ سم × ٥ سم.
- مشابك ورق.
- خيط.

## كيف تحرك الرياح الأجسام؟

### أكون فرضية

كم مشبك ورق يمكن أن أحرّك إذا نضخت على نموذج مروحة؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية على النحو الآتي: كلما زادت سرعة الرياح المؤثرة في المروحة فإن.....

### أختبر فرضيتي

- 1 أُلّف قطعة الورق ٨ سم × ١٥ سم حول قلم الرصاص غير المستعمل، وأضع اللاصق عند الأطراف بمساعدة صديق، بحيث تأخذ الورقة شكل الأنبوب.
- 2 أُلصق قطعة ورق ٥ سم × ٨ سم على بعد ٥ سم من طرف القلم لأشكال ريشة نموذج المروحة. وأثبت بقية القطع الورقية بالطريقة نفسها على أبعاد متساوية.
- 3 أربط المشبك بخيط أُلصق طرفه الآخر بالأنبوب، في الجهة البعيدة عن ريشات العجلة.

4 أمسك قلم الرصاص من طرفيه، وأنفخ على ريشة العجلة. ماذا حدث لمشبك الورق؟

5 **أجرب.** كم مشبكاً يمكن أن أضيف حتى يصبح من غير الممكن رفعها بالنفخ على الريشات؟

### أستخلص النتائج

6 كيف يمكن لطاقة الهواء الناتج عن النفخ أن يرفع مشبك الورق؟

7 **أستنتج.** ما تأثير عرض ريشات العجلة في عدد المشابك التي تستطيع المروحة رفعها؟

### أستكشف أكثر

ما النتائج التي يمكنني الحصول عليها إذا استعملت ريشات ذات شكل مختلف؟ أفكر في أشكال أخرى للريشات وأختبرها لأرى ما إذا كانت تعطي نتائج أفضل.

الخطوة ١



الخطوة ٣



## أقرأ وأتعلم

### السؤال الأساسي

ما المصادر التي يحصل منها الإنسان على الطاقة؟

### المفردات

#### الأحفورة

#### الوقود الأحفوري

#### الموارد غير المتجددة

#### الموارد المتجددة

### مهمة القراءة

#### حقيقة أم رأي

رأي	حقيقة

## ما الوقود الأحفوري؟

منذ ملايين السنين تستعمل النباتات طاقة الشمس لنموها وينتقل جزء من هذه الطاقة إلى الحيوانات التي تتغذى على النباتات. وبعد موتها تُدفن في التربة، وتشكّل فوقها عدة طبقات من الرسوبيات.

وفي ظروف معينة يمكن أن تُحفظ بقايا المخلوقات الحية التي عاشت في الماضي أو آثارها في الصخور الرسوبية لتكوّن الأحافير.

عند دفن النباتات فإن الوزن الهائل لطبقات الرسوبيات التي تراكم فوقها يؤدي إلى تعرّض بقايا النباتات المدفونة للحرارة والضغط؛ لذا يتكوّن نوع من الفحم الرديء يسمّى الخث. وتتراكم الطبقات وازدياد الضغط والحرارة يتحوّل الخث إلى الفحم الحجري.

أمّا عند دفن المخلوقات البحرية تحت الرسوبيات في قاع المحيط فإن بقاياها تتحوّل نتيجة الضغط والحرارة وتأثير البكتيريا إلى نפט وغاز طبيعي. ويسمّى كل من الفحم الحجري والتنفط والغاز الطبيعي **الوقود الأحفوري**.

## أختبر نفسي



**حقيقة أم رأي؟** الطاقة التي نحصل عليها من الوقود الأحفوري مستمدة من طاقة الشمس. هل هذه العبارة حقيقة أم رأي؟

**التفكير الناقد.** لماذا لا يمكن العثور على الأحافير في الصخور النارية؟



هذه القوقعة الموجودة على اليابسة أحفورة لمخلوق حي كان يعيش في الماء

## كيف يُستعمل الوقود الأحفوري؟

### مراحل تكوّن الوقود الأحفوري

مراحل تكوّن النفط والغاز



١ سقوط المخلوقات البحرية الميتة إلى قاع البحر

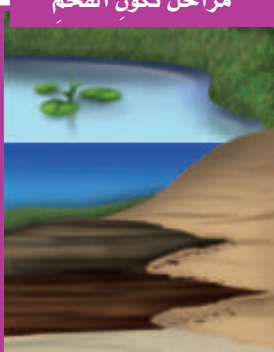


٢ المخلوقات الميتة تدفن في الرسوبيات




٣ الضغط والحرارة يشكّلان النفط والغاز


مراحل تكوّن الفحم



١ المخلوقات الميتة تكوّن الخث



٢ تراكم الرسوبيات فوق الخث



٣ تحوّل الخث إلى فحم حجري بفعل الضغط

يعدّ الوقود الأحفوريّ موردَ الطاقة الرئيسيّ في الحياة المعاصرة؛ فمعظمّ الطاقة التي نحتاج إليها نحصلُ عليها من حرقِ الوقودِ الأحفوريّ؛ حيثُ يستعملُ في التدفئة والنقل والاحتياجات المنزلية والمصانع وغيرها... كما يستعملُ الوقودُ الأحفوريّ في توليد أنواع الطاقة الأخرى، ومنها الطاقة الكهربائية.

**مواردُ الطاقة غير المتجدّدة** تشملُ الوقودَ الأحفوريّ بجميع أشكاله. وبسبب الاستهلاكِ السريعِ للوقودِ الأحفوريّ ومحدوديّته، ولأنّه يحتاجُ إلى ملايين السنين لكي يعاد إنتاجه، فإنّه سوف ينفدُ في يومٍ من الأيام؛ لذا فإنّه يجبُ حمايته وإدارته بكلِّ حكمةٍ لكي تمتدّ فائدته إلى الأجيالِ القادمة. ومن طرائق الاستفادة منه بالشكلِ الأمثلِ والحدّ من هدرِ الطاقة: تحسينُ مواصفاتِ الأبنية، واستعمالُ وسائلِ النقلِ العامّ، والاستفادة من المفقودِ الحراريّ في محطات توليد الكهرباء في تزويد المجتمعات المحلية بالماء الساخن.

### أختبر نفسي



**حقيقة أم رأي؟** ينشأ الوقود الأحفوري عن تحلّل النبات والحيوان. هل هذه حقيقة أم رأي؟

**التفكير الناقد.** أوضّح كيف أستهلك الوقود الأحفوري عندما أشاهد التلفاز؟

## كيف يمكن إنتاج الطاقة من الشمس والماء والهواء؟

هناك طرائق أخرى لإنتاج الطاقة من موارد طاقة دائمة وغير محدودة تسمى **موارد الطاقة المتجددة**، ومنها الطاقة الشمسية وطاقة المياه الجارية وطاقة الرياح. ومن مزايا هذه الموارد أنها توفر طاقة نظيفة، ولا تلوث الهواء الذي نتنفسه.

### الطاقة الشمسية

تُستعمل الطاقة الشمسية حاليًا في أنحاء متعددة من العالم؛ بسبب وفرتها. وتمتاز الطاقة الشمسية باستمرارها ما بقيت الشمس مشتعلة. ويمكن استعمال هذه الطاقة لإنتاج الكهرباء مباشرة، أو لتسخين المياه.

### طاقة المياه

المياه الجارية في الأنهار والجداول أو تلك المندفعة من السدود، وكذلك أمواج البحر، لها طاقة طبيعية كبيرة جدًا.

يمكن استعمال طاقة المياه في توليد الكهرباء؛ حيث تُستغل حركة الماء في تحريك المولدات الكهربائية التي تولد الطاقة بشكل مستمر ومتواصل ليلاً ونهارًا.

### طاقة الرياح

بدأ استعمال الرياح بوصفها موردًا للطاقة ينتشر في العالم على نطاق واسع. وتقنيته بسيطة للغاية؛ إذ تثبت أعمدة طويلة، يركب عليها مراوح تنقل حركتها بنواقل حركة إلى مولد كهربائي، ثم تنقل الكهرباء التي أنتجها المولد عبر الأسلاك وشبكات الكهرباء لتستعمل في المنازل والمنشآت المختلفة. وتكون جدوى هذه التقنية أكبر ما يمكن في المناطق التي تهب فيها الرياح باستمرار.

### أختبر نفسي



**حقيقة أم رأي؟** سوف تدوم الطاقة الشمسية فترة طويلة. هل هذه حقيقة أم رأي؟

**التفكير الناقد.** إذا نفذ الوقود الأحفوري

كيف يؤثر ذلك في حياتنا؟

### موارد الطاقة المتجددة

#### أقرأ الصورة

أي طرق توليد الطاقة المبيّنة في الصور تستخدم طاقة المياه؟  
إرشاد: أنظر إلى المياه المندفعة.



تحوّل المرواح طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية.



طاقة المياه المندفعة من السد تتحوّل إلى طاقة كهربائية.



تلتقط الألواح الشمسية طاقة الشمس.

## كَيْفَ نَحَافِظُ عَلَى الطَّاقَةِ؟

نستعملُ الطاقةَ كلَّ يومٍ. فمعظمُ الأنشطةِ التي نقومُ بها تستهلكُ طاقةً. فمثلاً عندَ إضاءةِ مصباحٍ في المنزلِ فإنَّنا نستعملُ الطاقةَ الكهربائيَّةَ، وفي الوقتِ نفسِه نستعملُ الوقودَ الأحفوريَّ؛ لأنَّ محطاتَ توليدِ الطاقةِ تحرقُ مشتقاتِ الوقودِ الأحفوريَّ لتوليدِ الكهرباء. وعندما نستقلُّ وسائلَ التَّقلِ فإنَّنا نستهلكُ طاقةً أيضًا.

لكلِّ نوعٍ من الأجهزةِ طريقةٌ استعمالٍ تمكِّنُ من المحافظةِ عليها وترشيدِ استهلاكِ الطاقةِ من خلالها. كيفَ يمكنني المشاركةُ في المحافظةِ على الطاقةِ؟

ينبغي أن نحافظَ على الطَّاقةِ، ولا سيَّما أن ديننا الإسلامي العظيم يُرغِّبُ في التَّرشيدِ وبنهاناً عن الإسرافِ والتَّبذيرِ؛ قال اللهُ عزَّ وجلَّ في مُحكمِ كتابه:

﴿يَبْنَیْ ءَادَمَ حُدُودًا زَيْنَتُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ﴾ (٣١) الأعراف.

## نَشَاطٌ



### خطة ترشيد الاستهلاك

١ **ألاحظ.** كيف تستفيد مدرستي

من الموارد؟ مثل موارد الماء

والطاقة؟ وكيف تتخلص من النفايات؟

٢ أفكر في طرق تساعد مدرستي على ترشيد

استهلاك الموارد وتقليل النفايات.

٣ **أتواصل.** أبادل الأفكار مع زملائي، وأكتب

خطة لترشيد استهلاك الموارد وتقليل

النفايات في المدرسة، وأقدمها إلى مدير

المدرسة.

### أختبر نفسي



**حقيقة أم رأي؟** أقدم آراء حول طرق ترشيد

استعمال الطاقة.

**التفكير الناقد.** لماذا تعد الشمس والرياح

موارد طاقة متجددة؟

## طرق الحفاظ على الطاقة

التأكد من إغلاق صنبور الماء عند الانتهاء من الاستعمال.



التأكد من إطفاء مصابيح الغرف عند مغادرتها.



استعمال وسائل النقل العامة قدر المستطاع.



إطفاء الأجهزة الكهربائية عند عدم استعمالها.



إطفاء مكيفات الهواء وأجهزة التدفئة عند الخروج من المنزل.



استخدام أدوات ترشيد استهلاك الماء.



## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

١ **المفردات.** تسمى موارد الطاقة التي تحتاج إلى ملايين السنين لإعادة إنتاجها

رأي	حقيقة

٢ **حقيقة أم رأي؟** يتناقض النفط بسبب استعماله المتزايد بوصفه وقوداً للسيارات. هل هذه العبارة حقيقة أم رأي؟

٣ **التفكير الناقد.** ما أوجه الشبه والاختلاف بين موارد الطاقة المتجددة وغير المتجددة؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** أي الموارد

- التالية يعدُّ مورداً متجدداً للطاقة؟  
 أ. النفط  
 ب. طاقة المياه  
 ج. الغاز الطبيعي  
 د. الفحم

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** أي الموارد

- الآتية ليس مورداً متجدداً للطاقة؟  
 أ. النبات  
 ب. الطاقة الشمسية  
 ج. الفحم  
 د. الحيوانات

٦ **السؤال الأساسي.** ما المصادر التي يحصل

منها الإنسان على الطاقة؟

### ملخص مصور

الوقود الأحفوري ينتج عن تحلل مخلوقات الحية، وهو من الموارد غير المتجددة.



الشمس والماء والهواء موارد طاقة متجددة ونظيفة.



من الحكمة أن يستعمل الناس المواد المتجددة للطاقة ويحافظوا على موارد الطاقة غير المتجددة.



## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته عن الوقود الأحفوري والطاقة.

الوقود الأحفوري	موارد الطاقة المتجددة	موارد الطاقة غير المتجددة	الحفاظ على الطاقة

## العلوم والفن

### البيئات القديمة

أبحث عن حيوانات ونباتات عاشت في الماضي، وأنتج صورة للبيئة التي عاشت فيها وأرسمها.

## العلوم والرياضيات

### ترشييد الاستهلاك

كانت فاتورة أسرة خالد ٣٠٠ ريال شهرياً، وبسبب ترشييد الاستهلاك انخفضت في الشهر اللاحق إلى ٢٠٠ ريال. كم توفر الأسرة سنوياً إذا استمرت بترشييد استخدام الكهرباء؟

## الجيولوجي

لعلك تساءلت يوماً: كيف يُستدلُّ على مكانِ الماءِ أو النفطِ في باطنِ الأرضِ؟ هذهِ الأمورُ يهتمُّ بها الجيولوجيون؛



يدرس الجيولوجي الصخور في الميدان

حيثُ يدرسُ الجيولوجيُّ تركيبَ وخصائصَ ومزايا كوكبِ الأرضِ قديماً وفي الوقتِ الحاضرِ. ومن ذلكَ البحثُ عنِ المواردِ الطبيعيةِ مثلِ المياهِ والبتروْلِ والمعادنِ والأحجارِ الكريمةِ. ويتعاونُ الجيولوجيُّ معَ علماءٍ آخرينَ في مجالِ الحفاظِ علىِ البيئةِ، ومعَ مهندسينَ آخرينَ في البناءِ والتشييدِ.

يستعملُ الجيولوجيُّ في عملهِ أدواتَ مختلفةً، ويحلُّلُ الخرائطَ وصورَ الأقمارِ الاصطناعيةِ، ويقومُ بزياراتِ ميدانيةٍ إلىِ مواقعَ مختلفةٍ لجمعِ عيناتٍ منِ الصخورِ والرمالِ والتربةِ ودراستها وتحليلها. ولكي تصبحَ جيولوجياً عليك أن تدرسَ علمَ الجيولوجيا في الجامعةِ.

## فنيُّ حفرِ الآبارِ

هل تحبُّ العملَ الميدانيَّ؟ هل تعتقدُ أنه يمكنكُ أن تُشغَلَ الآلاتِ الثقيلةُ؟ إذا كُنْتَ كذلكَ فقدَ يمكنكُ أن تعملَ في مهنةِ حفرِ الآبارِ لاستخراجِ النفطِ أو الغازِ الطبيعيِّ. يُستخدمُ فنيُّ حفرِ الآبارِ الآلاتِ الثقيلةَ في حفرِ الآبارِ لاستخراجِ النفطِ والغازِ الطبيعيِّ. وأنتَ يمكنكُ العملُ في هذهِ المهنةِ مساعداً بعدَ تخرُّجك في المرحلةِ الثانويةِ، ثم تتقدَّمُ في العملِ من خلالِ التدريبِ واكتسابِ الخبراتِ، وقد تصبحَ مُتمرساً في حفرِ الآبارِ في المستقبلِ. وهي مهنةٌ مسؤلياتها كبيرةٌ، ولها مُتطلباتٌ كثيرةٌ.



يعملُ حفَّارو الآبارِ على حفرِ بئرِ نفطِ.

الربط مع رؤية 2030



اقتصاد مزدهر

رؤية 2030  
الهيئة العامة للتخطيط  
اقتصادي  
ECONOMY OF SAUDI ARABIA

من أهداف الرؤية

٤.٢.١ تحسين جاهزية الشباب لدخول سوق العمل.





# الهواء والماء

## أنظروا وأتساءل

تتدفق كميات كبيرة من المياه العذبة يومياً من هذا الشلال. ترى، ما مقدار المياه العذبة التي أستعملها في اليوم الواحد؟

### أحتاجُ إلى:



- معجون أسنان
- فرشاة أسنان
- وعاء
- مغسلة
- كوب قياس

ما كمية الماء العذب التي أستعملها؟

### أتوقُّعُ

ما كمية الماء العذب التي أستهلكها في اليوم الواحد للقيام بنشاطٍ ما مثل تنظيف أسناني أو غسل يدي؟

### أختبرُ توقُّعي

- 1 أضع الوعاء في المغسلة.
- 2 أفتح صنوبر المياه وأنظف أسناني، ثم أغلق الصنوبر بعد الانتهاء.
- 3 أقيسُ بكوب القياس كمية المياه التي استهلكتها لتنظيف أسناني.

### أستخلصُ النتائج

4 **أستخدمُ الأرقامَ.** أحسبُ كمية الماء العذب التي استهلكتها في تنظيف أسناني خلال أسبوعٍ، وشهرٍ، وسنةٍ. وأسجلها في الجدول.

5 **أتواصلُ.** أناقشُ زميلي، وأبادل معه البيانات حول كمية الماء التي استهلكتها في نشاطٍ معين، وأرى ما إذا كانت النتائج قريبة من توقُّعاتي. أصمّمُ جدولاً أبيّن فيه نتائج جميع الطلاب في الصفِّ.

### أستكشفُ أكثر

أفكرُ في طريقةٍ لتقليل كمية الماء المستعملة. أتوقُّعُ كمية الماء التي يمكن توفيرها نتيجة ذلك. أكرر النشاط الاستقصائي متبعاً الطريقة الجديدة، وأرى ما إذا استطعت أن أوفر من كمية الماء المستعملة. أناقشُ زملائي في الصفِّ حول الطريقة الجديدة ونتائجها.



الخطوة ٢

الخطوة ٤

### النشاط

الهدّة الزمنية	عدد اللترات المستهلكة
أسبوع	
شهر	
سنة	

## أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

### السؤال الأساسي

ما أهمية المحافظة على الماء والهواء خاليين من التلوث؟

### المفردات:

خزان اصطناعي للماء

خزان ماء جوفي

الضباب الدخاني

الأوزون

### مهارة القراءة

الفكرة الرئيسة والتفاصيل

التفاصيل	الفكرة الرئيسة

## ما مصادر الماء العذب؟

تحتاج معظم المخلوقات الحية على كوكبنا إلى الماء العذب لكي تعيش. قال تعالى:

﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾ (٣٠) الأنبياء.

يغطي الماء حوالي  $\frac{70}{100}$  من سطح الأرض. وتعد المحيطات والبحار مصادر الرئيسة؛ إذ تحتوي على  $\frac{97}{100}$  من الماء على الكوكب، أي أن الجزء الأعظم من الماء مالح، لا يفيد الإنسان مباشرة في الزراعة أو الشرب.

أمَّا الماء العذب فإن معظمه متوافر في صورة متجمدة، على هيئة ثلوج، أو جليد في القطبين وبعض المناطق الباردة الأخرى. وقليل منه المياه العذبة الجارية والجوفية أو تلك التي في الغلاف الجوي، فلا تتجاوز  $\frac{6}{1000}$  من المياه الموجودة على سطح الأرض. وأمَّا الماء الذي على هيئة بخار فحوالي  $\frac{1}{1000}$ .

ثلوج

## مصادر المياه العذبة

ينابيع

خزان مياه جوفي

بئر

## استعمالات المياه

للمياه استعمالات كثيرة ومتنوعة. ويُستعمل الجزء الأعظم منها في الدول الصناعية في المحطات الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية؛ حيث تستعمل مياه البحار والمحيطات لتبريد الأجهزة والآلات. ويستعمل الماء أيضاً في الزراعة وإنشاء المباني العامة، ومنها المدارس والمنازل وغيرها.



يحتاج المزارعون إلى الماء لزراعة المحاصيل.

## أختبر نفسي



**الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** ما الذي يجعل الماء العذب محدوداً؟

**التفكير الناقد.** ما الأسباب التي تجعل منطقة ما صالحة لتكون خزاناً مائياً جوفياً؟

إن مصادر المياه العذبة محدودة. ومعظم المياه العذبة المستعملة تأتي من المياه الجارية. ولذلك تشيّد المباني بالقرب من الأنهار؛ لتستعمل مياهها في المنازل والمزارع والمصانع. وتُستعمل المياه الراكدة - ومنها البحيرات والخزانات الاصطناعية للمياه (السدود) - وقت الحاجة.

ومن مصادر المياه العذبة خزانات المياه الجوفية؛ حيث تُخزن المياه ضمن طبقات من الصخور العالية المسامية التي تضمن مرور أكبر كمية من الماء إلى الخزان الجوفي الطبيعي، على شرط وجود طبقة مثل الطين تمنع تسرب الماء منها. وتكون المياه الجوفية ذات فائدة أكبر إذا كانت بالقرب من سطح الأرض؛ بحيث يسهل استخراجها، والاستفادة منها بأقل التكاليف.

## أقرأ الشكل

ما المنشآت الاصطناعية التي يستعملها الإنسان لحفظ المياه؟  
إرشاد. أنظر إلى منشأة اصطناعية.

مستودع مائي طبيعي

نهر

## كيف ننقي المياه ونرشد الاستهلاك؟

تلوُّثُ مواردِ المياهِ - سواءً الجوفيةُ منها أو السطحيةُ - مشكلةٌ ذاتُ أبعادٍ خطيرةٍ. وتلوُّثُ المياهِ تُغيِّرُ في الخواصِّ الفيزيائيةِ والكيميائيةِ والحيويةِ للمياهِ، يجعلُها غيرَ صالحةٍ للاستعمالِ. ومنَ هذهِ الخواصِّ اللونُ والطعمُ والرائحةُ ودرجةُ الحرارةِ.

تتلوُّثُ المياهِ بسببِ المصانعِ التي تلقي بالموادِّ الكيميائيةِ والفضلاتِ إلى مصادرِ المياهِ، والمزارعِ التي تستعملُ الموادَّ الكيميائيةَ (المبيداتِ الحشريةَ والأسمدةَ الكيميائيةَ) للتخلُّصِ منَ المخلوقاتِ الحيَّةِ

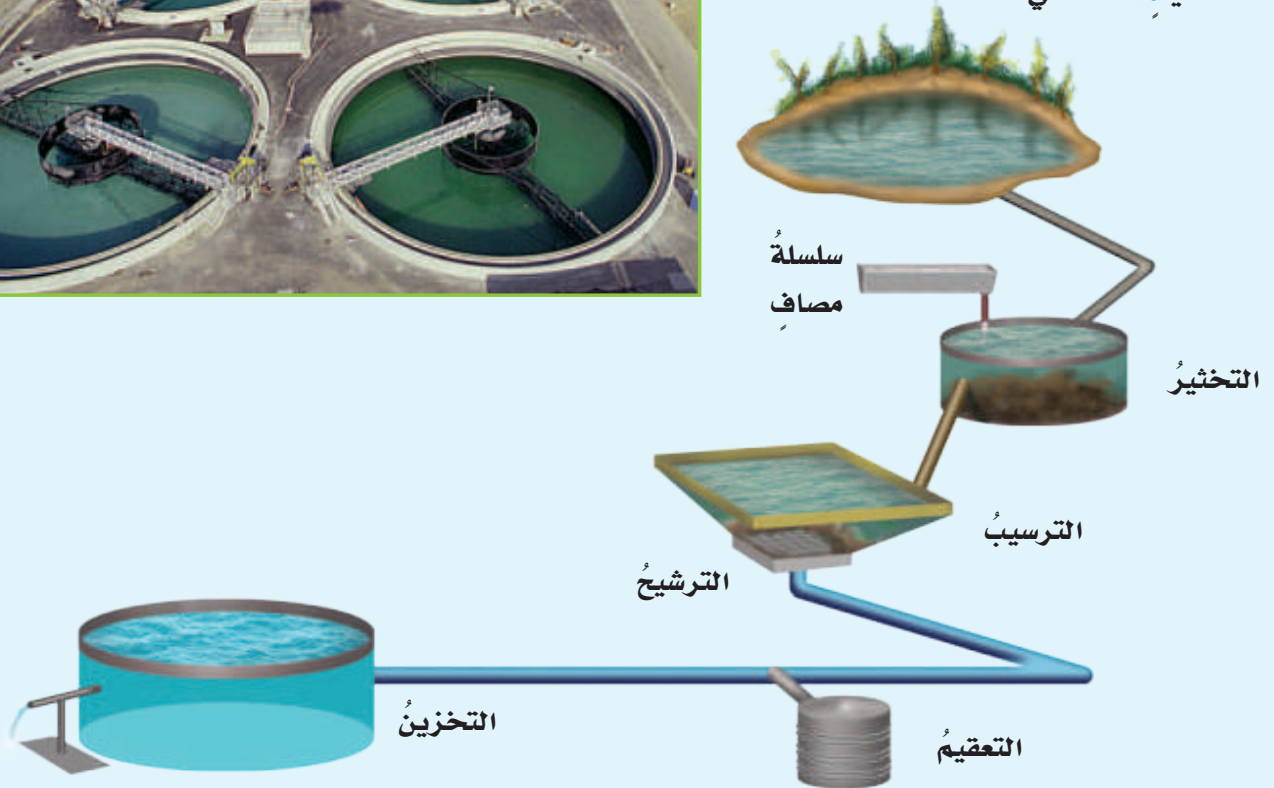
الضارَّةِ للنباتِ، فتسرَّبُ هذهِ الموادُّ السامةُ بعدَ انحلالها بماءِ المطرِ إلى المياهِ الجوفيةِ ومجري المياهِ السطحيةِ، أو عن طريقِ مياهِ الصرفِ الصحيِّ التي تطرُّحُها المنشآتُ السكنيةُ والتجاريةُ في شبكاتِ الصرفِ والحفرِ الامتصاصيةِ.

تُنقى مياهُ الصرفِ الصحيِّ في محطَّاتٍ خاصَّةٍ تسمَّى محطَّاتِ معالجةِ المياهِ. وتبدأُ المعالجةُ بمرحلةِ التصفيةِ، التي يتمُّ فيها التخلُّصُ منَ الموادِّ الكبيرةِ الحجمِ، ومنها الخضارُ والفواكهُ والكرتونُ والأقمشةُ باستعمالِ سلسلةٍ منَ المصافي، ثمَّ تضافُ موادُّ لزجةٌ لتلتصقَ بها جميعُ الأوساخِ، وتسمَّى هذهِ المرحلةُ



### محطات معالجة المياه

بحيرة أو خزان  
مياه اصطناعي



## قواعد لترشيد استهلاك الماء



أغسل الأطباق يدويًا، وعند استعمال غسالة الصحون والأواني أحرص أن تكون ممتلئة قبل تشغيلها، وأخير من برامج تشغيلها ما يرشد استهلاك الماء.



أسارع بإصلاح الصنابير والمواسير في حالة تسرب الماء منها.



أفتح الصنبور في أثناء استعمال الماء فقط.



أقتصد في استهلاك الماء عند الاستحمام؛ وذلك بتقليل وقت الاستحمام، وعدم فتح الدش أكثر من اللازم.



أستعمل غسالات الملابس التي ترشد استهلاك الماء، وأحرص أن تكون الغسالة ممتلئة بالملابس قبل تشغيلها.



أخير لحديقتي النباتات التي لا تحتاج إلى ماء كثير، وأجعل ربيها بعد غروب الشمس لتقليل تبخر الماء.

التخثير. ثم تدخل المياه حوض الترسيب؛ حيث يترسب الحصى الصغير والرمل والمواد التي تُخثر.

تدخل المياه بعد ذلك إلى سلسلة من أجهزة الترشيح والتنقية (الفلاتر) للتخلص من أي شوائب متبقية في المياه، وتسمى هذه المرحلة الترشيح. ثم تمر المياه بالمرحلة الأخيرة، وهي التعقيم؛ حيث يتم قتل البكتيريا الموجودة في المياه بإضافة الكلور، ثم تخزين المياه إلى حين استعمالها.

وفي المملكة العربية السعودية محطات عدة لمعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استعمالها، تشرف عليها وزارة البيئة والمياه والزراعة.

ولا تستعمل هذه المياه لأغراض الشرب، ولكن لري أنواع معينة من المزروعات أو لتصريفها إلى البحار بحيث لا تسبب ضررًا للمخلوقات الحية البحرية.

الربط مع رؤية 2030



رؤية  
2030  
المملكة العربية السعودية  
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

وطن طموح

من أهداف الرؤية

٥.٤.٢ ضمان استدامة مستدامة من الموارد المائية.

## أختبر نفسي



**الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** ماذا نعمل لترشد

استهلاكنا للماء؟

**التفكير الناقد.** كيف تتغير طريقة وتسلسل

خطوات معالجة المياه إذا كانت شديدة التلوث؟



للمزيد من المعلومات حول ترشيد استهلاك المياه تفضلوا بزيارة موقع المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه.

## كيف يتلوّث الهواء؟

تتألّف الطبقات السفلى من الغلاف الجويّ من مجموعةٍ من الغازات الضرورية لحياة المخلوقات الحية، أهمّها الأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون. تستخدم المخلوقات الحية الأكسجين في عملية التنفّس، وتأخذ النباتات ثاني أكسيد الكربون لتقوم بعملية البناء الضوئيّ. وتحوّل بعض أنواع البكتيريا في التربة النيتروجين إلى مركّبات تستخدمها النباتات في عملية التّموّ.

تحدث عملية تلوث الهواء عندما تدخل إليه موادّ جديدةٌ وغريبةٌ فتغيّر نسب مكوناته. وظاهرة تلوث الهواء قديمةٌ جدًّا، إلا أنّها كانت محدودةً في الماضي، وكانت البيئة قادرةً على استيعاب هذا التلوث. أمّا حاليًّا فلم تعد البيئة قادرةً على استيعاب المزيد من التلوث. وقد بدأت ظاهرة تلوث الهواء تشكّل خطرًا بيئيًّا حقيقيًّا بعد الثورة الصناعيّة التي شهدتها العالم. ومن المصادر المهمّة لتلوث الهواء

محطّات توليد الكهرباء والمصانع ووسائل النقل البريّة والبحريّة والجويّة، وكذلك بعض المصادر الطبيعيّة، ومنها الانفجارات البركانيّة. ومن ذلك بركان أيسلندا الذي انفجر عام ١٤٣١هـ، وأطلق كميات كبيرةً من الغازات والرماد البركانيّ تجاوز ارتفاعها ١٠ كم في الغلاف الجويّ، وسبّب إجلاء السكان عن المناطق القريبة منه، وتوقّف حركة الطيران عدّة أيام.

تظهر فوق العديد من المدن سحابةٌ عملاقةٌ شبه صفراء تخيّم على المدينة! يدلّ هذا المنظر على تلوث الهواء. وتسمّى هذه الطبقة الضباب الدخانيّ، وهي خليط من الضباب والدخان، وتسببها الجسيمات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوريّ. يسبّب الضباب الدخانيّ تهيجًا في العيون، ويجعل التنفّس صعبًا، كما يسبّب العديد من المشاكل الصحيّة، ومنها أمراض الجهاز التنفسيّ.

ولا يقتصر تأثير تلوث الهواء على المناطق القريبة



الرماد البركاني والغازات المتدفقة من البراكين تلوث الهواء

بركان أيسلندا ١٤٣١هـ



دخان المصانع يلوّث الهواء

التفاعلات تؤدي إلى تحليل هذه الطبقة، فيستهلك الأوزون الموجود فيها، مما يسمح بدخول المزيد من الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى الأرض، والتي تؤدي إلى الإصابة بسرطان الجلد.

ومن أكثر مناطق الغلاف الجوي التي تعاني من استنزاف الأوزون المنطقة الواقعة فوق القطب الجنوبي؛ حيث لوحظ وجود نقص في تركيز الأوزون عن الحد المتوسط له، مما أدى إلى إحداث ما يسمى ثقب الأوزون.

### أختبر نفسي



**الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** كيف يحدث

تلوث الهواء؟

**التفكير الناقد.** كيف يسهم دمار الغابات

في تلوث الهواء؟

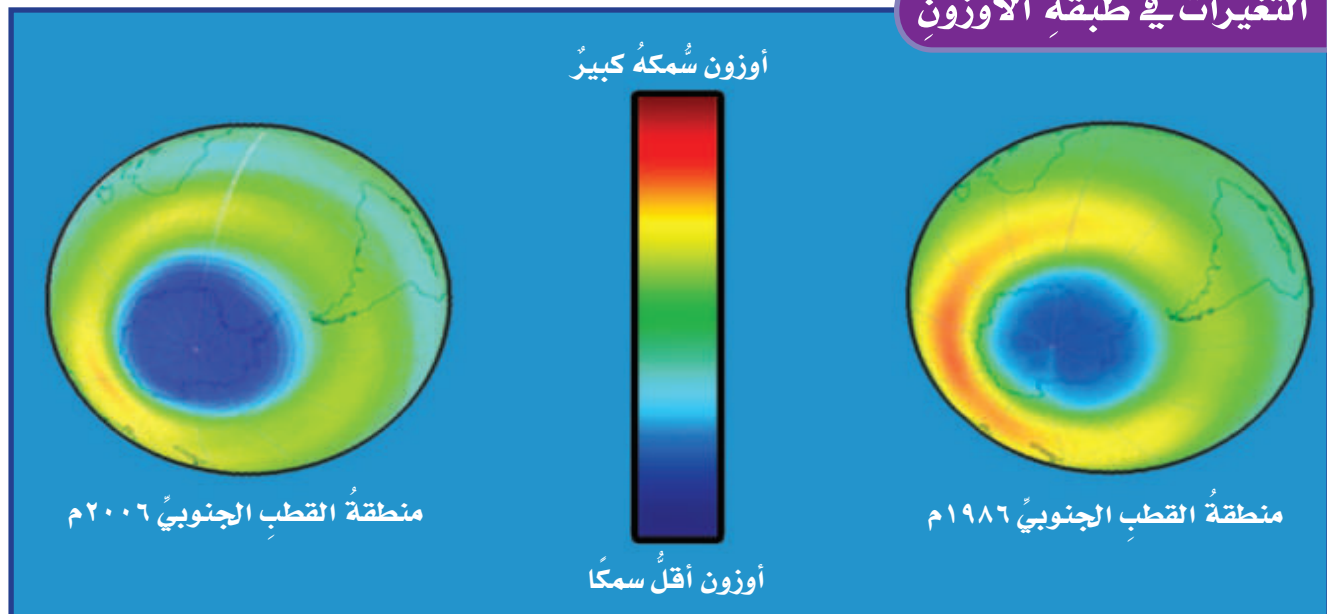
من سطح الأرض، بل يمتد إلى طبقة الأوزون ( $O_3$ ) التي ترتفع عن سطح الأرض ٣٠ كيلومترًا تقريبًا.

تؤدي هذه الطبقة دورًا شديد الأهمية في حماية الحياة على كوكب الأرض من التأثير الضار للأشعة فوق البنفسجية. وهي في حالة توازن، أي أن معدل تحللها بفعل العوامل الطبيعية يساوي معدل تكوينها.

إلا أن بعض نشاطات الإنسان أدت إلى إحداث خلل في هذا التوازن، فأصبح معدل تحللها أسرع من معدل تكوينها، وبدأ التآكل التدريجي لهذه الطبقة.

وترجع الزيادة في معدل تحلل الأوزون إلى تلوث الهواء الجوي بمركبات الفريون التي تستعمل في الرذاذات (علب الرش)، وصناعة الإسفنج، وأجهزة التبريد كالثلاجات والمكيفات. فعند صعود هذه المركبات إلى أعلى بفعل تيارات الحمل وصولاً إلى طبقة الستراتوسفير، تحدث سلسلة من

### التغيرات في طبقة الأوزون







## نشاط

### تلوث الهواء

- ١ باستخدام سكين بلاستيكية، أضع طبقة رقيقة من الفازلين على قطعة من الكرتون.
- ٢ أضع قطعة الكرتون بحذر في إحدى زوايا الغرفة.
- ٣ **الاحفظ.** كيف تبدو



- قطعة الكرتون بعد مرور يوم واحد، وبعد مرور أسبوع؟
- ٤ **استنتج.** كيف يمكن للفازلين مساعدتي على تتبع تلوث الهواء؟
- ٥ **اكوّن فرضية.** هل تلوث الهواء أكبر بالقرب من الطريق، أم بعيداً عنه؟ ولماذا؟

## كيف نحمي الهواء من التلوث؟

من الضروري جداً لحماية الهواء من التلوث منع الملوثات من الوصول إلى الهواء، وإصدار قوانين تحدّد نسب الملوثات المسموح بها في الهواء. ومن أهمّ الإجراءات الكفيلة بالحد من تلوث الهواء:

١. تقليل استعمال المواد والأجهزة التي يدخل في صناعتها غاز الفريون.
٢. تقيّد المصانع بالقوانين التي تضعها الدولة للحد من التلوث، بوضع مصافي أو مرشحات لتقليل انبعاث ملوثات الهواء.
٣. صيانة السيارات بشكل دوري، والتأكد من سلامة العوادم التي تنفث الغازات في الهواء.

### أختبر نفسي



**الفكرة الرئيسية والتفاصيل.** أذكر ثلاثة مسببات لتلوث الهواء.

**التفكير الناقد.** أعد قائمة بإيجابيات السيطرة على تلوث الهواء.

## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

١ **المفردات.** تمنع طبقة وصول الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض.

٢ **الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** أعد قائمة بثلاث طرق يمكن بها الحفاظ على المياه العذبة.

التفاصيل	الفكرة الرئيسة

٣ **التفكير الناقد.** تتغذى بعض الحيتان على حيوانات بحرية صغيرة، وتتغذى هذه بدورها على طحالب البحر التي تنتج الأكسجين. أصف أثر قتل الحيتان في الغلاف الجوي.

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** خزانات المياه الجوفية هي:

- أ. المياه التي تملأ المنخفضات فوق سطح الأرض
- ب. المياه المختزنة في طبقات الصخور المسامية
- ج. المياه في المحيطات والبحار
- د. المياه في الجداول والأنهار

٥ **السؤال الأساسي.** ما أهمية المحافظة على الماء والهواء خاليين من التلوث؟

### ملخص مصور

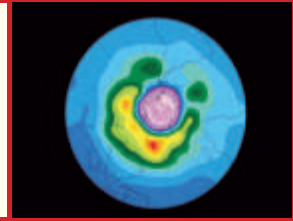
تحتاج معظم المخلوقات الحية على الأرض إلى الماء العذب لكي تعيش.



الدخان الناتج من عوادم السيارات والمصانع يلوث الهواء.



يسهم الإنسان في تلوث الماء والهواء ويمكن أن يسهم أيضاً في حمايتهم من التلوث.



### المطويات أنظم أفكارنا

ما أحتاجه إلى معرفته	ما أعرفه	الفكرة الرئيسة الهواء العذب ترشيد استهلاك المياه تلوث الهواء حماية الهواء من التلوث

أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته عن الماء والهواء.

### العلوم والصحة

#### أمراض التلوث

أكتب بحثاً عن أحد الأمراض التي تسببها المياه الملوثة. أبين فيه تأثير المرض ونوع التلوث وطرق الحد منه.

### العلوم والكتابة

#### خيال علمي

أكتب قصة خيال علمي تدور أحداثها حول قطع كافة الأشجار على الأرض. أوضح تأثير ذلك في البيئة والمخلوقات الحية.

## الماء على الأرض

معظم مياه الأرض مياه مالحة، وجزء يسير منها مياه عذبة. ومعظم المياه العذبة متجمدة، وتوجد في المناطق القطبية.

ويمكنني استخدام الكسور للمقارنة بين كمية الماء المالح والماء العذب على سطح الأرض؛ فالكسر عددٌ يمثل جزءًا من الكل، أو جزءًا من مجموعة أشياء.

وإذا فهمت الكسور وتمكنت من إجراء عملية ضرب الكسور أمكنني المقارنة بين كميات الماء على الأرض.



أحل

1. ما مقدار الماء المالح على الأرض ممثلًا بالكسر الاعتيادي؟
2. ما مقدار الماء العذب على الأرض ممثلًا بالكسر الاعتيادي؟
3. يشكل الجليد في المناطق القطبية  $\frac{2}{3}$  المياه العذبة على الأرض، فإذا علمت أن المياه العذبة على الأرض تعادل  $\frac{3}{10}$  من مياه الأرض كلها، فما مقدار مياه الأرض العذبة في المناطق القطبية ممثلًا بالكسر الاعتيادي؟ إرشاد: أستخدم إجابتي عن السؤال الثاني ليساعدني على حل المسألة.

### ضرب الكسور الاعتيادية

■ أبسط الكسر في أبسط صورة.

$$\frac{1}{3} = \frac{50}{150}$$

■ أضرب البسطين، وأضرب المقامين

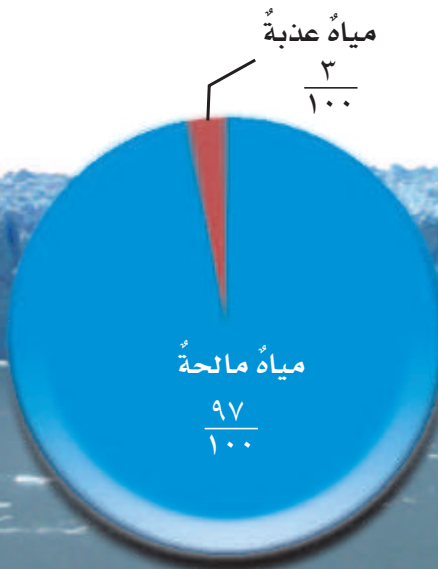
$$\frac{2}{6} = \frac{2 \times 1}{3 \times 2} = \frac{2}{6} \times \frac{1}{3}$$

■ أكتب الناتج في أبسط صورة.

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$$

مثال: إذا اشتركت أنا وأخي مثلاً في  $\frac{3}{5}$  شطيرة وقسمناها بيننا بالتساوي فإن حصة كل منا  $\frac{1}{5}$  الـ  $\frac{3}{5}$ . كم تكون حصتي من الشطيرة الكاملة؟

$$\frac{1}{5} \text{ الـ } \frac{3}{5} = \frac{3 \times 1}{5 \times 5} = \frac{3}{25} = \frac{3}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{25}$$



## مراجعة الفصل السادس

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

الوقود الأحفوري

الأحافير

خزانات مياه جوفية

الموارد المتجددة

الموارد غير المتجددة

الضباب الدخاني

الأوزون

- ١ تؤدّي طبقة ..... دوراً شديداً الأهمية في حماية المخلوقات الحيّة من التأثير الضار للأشعة فوق البنفسجية.
- ٢ يعدّ الماء والهواء من .....
- ٣ يسمّى كلُّ من الفحم الطريّ والصُّلب .....
- ٤ يستفاد من ..... في معرفة أعمار الصخور الحاوية لها.
- ٥ الترسّبات أو الصخور تحت السطحية القادرة على تخزين المياه بكميات كبيرة تسمى .....
- ٦ عند حرق الوقود الأحفوريّ قد يسبّب الدخان الناتج .....
- ٧ يعدّ النفط من .....

### ملخص مصور

#### الدّرس الأوّل:

بعض موارد الطاقة غير متجدد، وبعضها متجدد. الوقود الأحفوريّ مورد غير متجدد، أمّا الشمس والرياح فهما من الموارد المتجددة.



#### الدّرس الثاني:

الهواء والماء من الموارد التي تقوم عليها الحياة على الأرض.



### المطويات أنظم أفكارنا

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقوامة. استعين بهذه المطويات على مراجعة ما تعلمته في هذا الفصل.

الوقود الأحفوريّ	موارد الطاقة المتجددة	موارد الطاقة غير المتجددة	الحفاظ على الطاقة

ما أحتاج إلى معرفته	ما أعرفه	الفكرة الرئيسية
		الهواء العذب
		ترشيد استهلاك الماء
		تلوث الهواء
		حماية الهواء من التلوث

## الفكرة العامة

١٤ ما موارد الأرض؟ وكيف يمكننا المحافظة عليها؟

## التقويم الأدائي

## بدائل للمستقبل

أعملُ نشرةً تعريفيةً عن مواردِ الطاقةِ البديلةِ.

## ماذا أعملُ؟

١. أختارُ موردًا بديلاً للطاقة، وأناقشُ إيجابياته وسلبياته.
٢. أكتبُ بحثًا لأرى كيف يُستعملُ هذا الموردُ في الوقت الحاليُّ؟
٣. العصفُ الذهنيُّ. أفكرُ كيف يمكنُ أن يُستعملَ في المستقبلِ.

## أحللُ نتائجي

أستعملُ المعلوماتِ التي توصلتُ إليها في عملِ النشرةِ بهدفِ توعيةِ الآخرينَ بموردِ الطاقةِ الذي اخترتهُ، وأوزعُه على طلابِ الصفِّ.

أجيبُ عن الأسئلةِ التاليةِ:

٨ الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. كيفَ نحمي

الهواءَ من التلوثِ؟

٩ أصنّفُ الأشياءَ التاليةَ إلى مواردِ طاقةٍ متجددةٍ،

ومواردِ طاقةٍ غيرِ متجددةٍ:

الرياح، النفط، أشعة الشمس، الفحم، الغاز الطبيعي، المدّ والجزر، الأمواج.

١٠ التفكيرُ الناقدُ. لماذا أعتقدُ أن شركةَ المياهِ

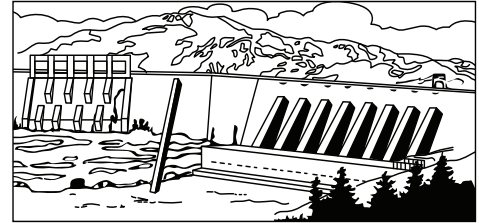
هي التي توفرُ المياهَ لجميعِ المنازلِ والمصانعِ؟

١١ كتابةُ توضيحيةٍ. كيفَ يمكنني معرفةَ أن

منطقةً ما تعاني من تلوثِ الهواءِ؟

١٢ أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ: ما موردُ الطاقةِ في

الصورةِ؟



أ. الشمسُ

ب. المياهُ

ج. الوقودُ الأحفوريُّ

د. الرياحُ

١٣ صواب أم خطأ. هل العبارةُ التاليةُ صحيحةٌ أم

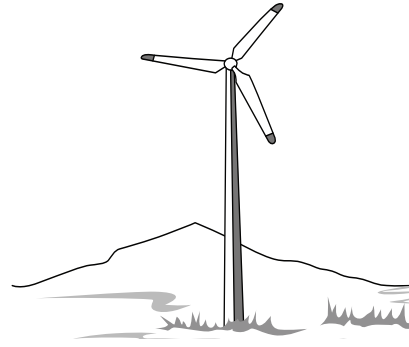
خاطئةٌ؟ لا يمكنُ للإنسانِ أن يمنعَ تلوثَ البيئةِ.

أفسّرُ إجابتي.

## نموذج اختبار

### أختار الإجابة الصحيحة:

١ الصورة المبيّنة أدناه تبيّن:



- أ. استخدام مصدر طاقة غير متجدد لإنتاج الكهرباء  
ب. استخدام مصدر طاقة متجدد لإنتاج الكهرباء  
ج. استخدام طاقة الشمس لإنتاج الكهرباء  
د. استخدام مصدر طاقة ينتج عنه كمية كبيرة من الملوثات

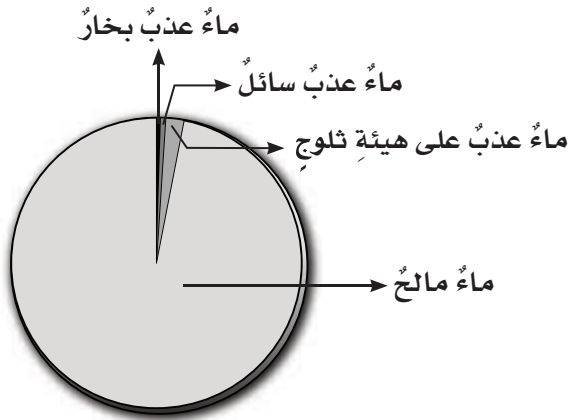
٢ إذا قامت الدولة بإنشاء بحيرة كبيرة لتجميع المياه فيها فإن هذه البحيرة تُسمى:

- أ. خزاناً جوفياً طبيعياً  
ب. بئراً ارتوازيةً  
ج. خزان مياه اصطناعياً  
د. بحيرة طبيعية

٣ يعدّ استنزاف طبقة الأوزون في طبقات الجو العليا خطراً؛ لأنه:

- أ. يزيد من تلوث الجو  
ب. يمنع البكتيريا أن تحوّل النيتروجين إلى موادّ تغذي التربة  
ج. يُسبب تشكّل الضباب الدخاني.  
د. يسمح بوصول الأشعة الضارة من الشمس إلى سطح الأرض

٤ أدرس الشكل أدناه:

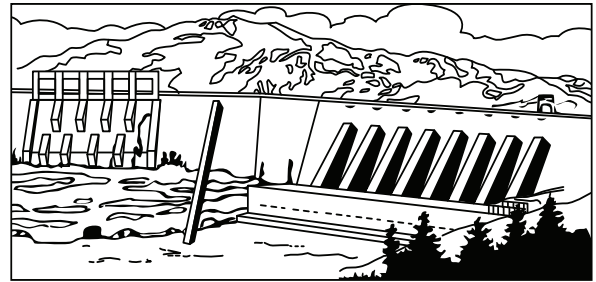
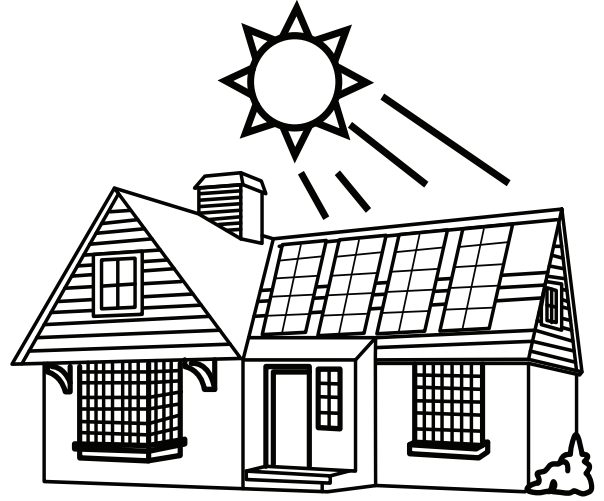


أي المياه تمثل أقلّ قطاع في الشكل؟

- أ. الماء المالح  
ب. ماء عذب سائل  
ج. ماء عذب بخار  
د. ماء عذب على هيئة ثلوج

## أجيب عن الأسئلة التالية :

يمثلُ الشكّان أدناه بعضَ مصادرِ الطاقةِ.  
أتأملُ الشكّين، وأجيبُ عن السّؤالين ٥، ٦.



### أتحقّق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	٤٤	٢	٥١
٣	٥٥	٤	٥٠
٥	٤٤	٦	٤٤
٧	٤٢	٨	٥٣

### أتدرب



من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزّز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياة، ومنافسٌ عالمياً.

- هل مصادرُ الطاقةِ التي تراها في الشكّين متجدّدة أم غير متجدّدة؟ لماذا؟
- ما ميزاتُ استخدامِ هذه المصادرِ؟
- أيُّ أنواعِ الصخّورِ تتوقّع وجودَ الأحافيرِ فيها؟ ولماذا؟
- كيفَ يمكنُ ترشيدهُ استخدامِ المياهِ؟

الوحدة الرابعة

# الطقس

العواصفُ رياحٌ قويةٌ قادرةٌ على اقتلاعِ  
الأشجارِ والأعمدةِ.



# الفصل السابع

## نماذج الطقس

قال تعالى:

﴿اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ فَثِيرٌ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ  
فِي السَّمَاءِ كَيْفَ يَشَاءُ وَيَجْعَلُهُ كِسْفًا فَتَرَى  
الْوَدَّاقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ فَإِذَا أَصَابَ بِهِ مَنْ يَشَاءُ  
مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ﴾ [الروم]

**الفكرة**  
كيف يتوقع العلماء

حالة الطقس؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

ما العوامل التي تؤثر في حالة  
الطقس؟

الدرس الثاني

كيف تؤثر الكتل والجبهات الهوائية  
وبخار الماء في حالة الطقس؟

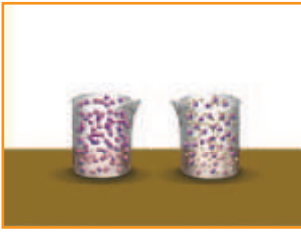
## مفرداتُ الفكرة العامة



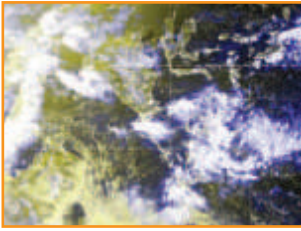
**الطقسُ** وصفُ حالةِ طبقةِ الغلافِ الجوّيِّ السفليِّ في مكانٍ ووقتٍ محدَّدين.



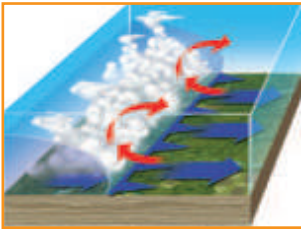
**الضغطُ الجوّيُّ** القوةُ الواقعةُ على مساحةٍ محددةٍ بفعلِ وزنِ عمودِ الهواءِ فوقها.



**الرطوبةُ** كميةُ بخارِ الماءِ الموجودةُ في الهواءِ.



**الكتلةُ الهوائيةُ** منطقةٌ واسعةٌ منَ الغلافِ الجوّيِّ، خصائصُ الهواءِ فيها متشابهةٌ.



**الجبهاتُ الهوائيةُ** منطقةُ التقاءِ الكتلِ الهوائيةِ المختلفةِ.



**خريطةُ الطقسِ** خريطةٌ تشيرُ إلى حالةِ الطقسِ لمنطقةٍ ما في وقتٍ محدّدٍ.



# الغلاف الجوي والطقس

أَنْظُرُ وَأَتَسَاءَلُ

عند تغير زاوية ميل أشعة الشمس يتغير طول ظل النخلة.  
ماذا يتغير أيضاً؟

### أحتاج إلى:



- مقص
- ثلاثة مقاييس حرارة
- ثلاث أوراق مقواة سوداء
- شريط لاصق
- ثلاث أوراق كرتون
- منقلة لقياس الزوايا

## كيف تؤثر زاوية ميل أشعة الشمس في درجات الحرارة؟

### أكون فرضية

ماذا يحدث لدرجة حرارة سطح الأرض عندما تصلها أشعة الشمس بزوايا مختلفة؟ أكتب إجابتي في صورة فرضية على النحو التالي: "إذا زادت الزاوية الحادة المحصورة بين أشعة الشمس و سطح الأرض فإن.....".

### أختبر فرضيتي

#### الخطوات:

١ ⚠️ **أحذر.** أعمل شقاً بالمقص لوضع مقياس الحرارة في وسط كل ورقة مقواة سوداء.

٢ ثبت الأوراق السوداء المقواة باللاصق فوق أوراق الكرتون.

٣ أضع مقياس الحرارة في الشق بحيث يكون مستودع الزئبق بين الورقة السوداء وورقة الكرتون.

٤ أثبت مقاييس الحرارة في أماكنها، وأضعها في الظل حتى يكون لها درجة الحرارة نفسها، وأسجل درجة الحرارة.

٥ ⚠️ **أحذر.** لا أنظر إلى أشعة الشمس مباشرة. أضع مقياس الحرارة تحت أشعة الشمس المباشرة، كما في الشكل.

٦ **أسجل البيانات.** أسجل درجات الحرارة التي تظهر كل دقيقتين.

### أستخلص النتائج

٧ ما المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في هذه التجربة؟

٨ **أفسر البيانات.** أمثل بالرسم البياني درجات الحرارة مراعيًا الفترة الزمنية لكل مقياس حرارة. في أي هذه المقاييس ارتفعت درجة الحرارة أسرع؟

### أستكشف أكثر

أعلم أن أشعة الشمس تدفئ سطح الأرض. فأيهما يسخن أسرع: اليابسة أم المياه؟ أكون فرضية، وأصمم تجربة لاختبارها، ثم أسجل النتائج، وأناقشها مع زملائي.

الخطوة ٣



الخطوة ٥



## أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

### ◆ السؤال الأساسي

ما العوامل التي تؤثر في حالة الطقس؟

### ◆ المفردات

الإشعاع الشمسي

التروبوسفير

الطقس

الضغط الجوي

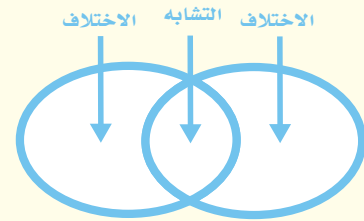
الرطوبة

الرياح العالمية

البارومتر

### ◆ مهارة القراءة

المقارنة

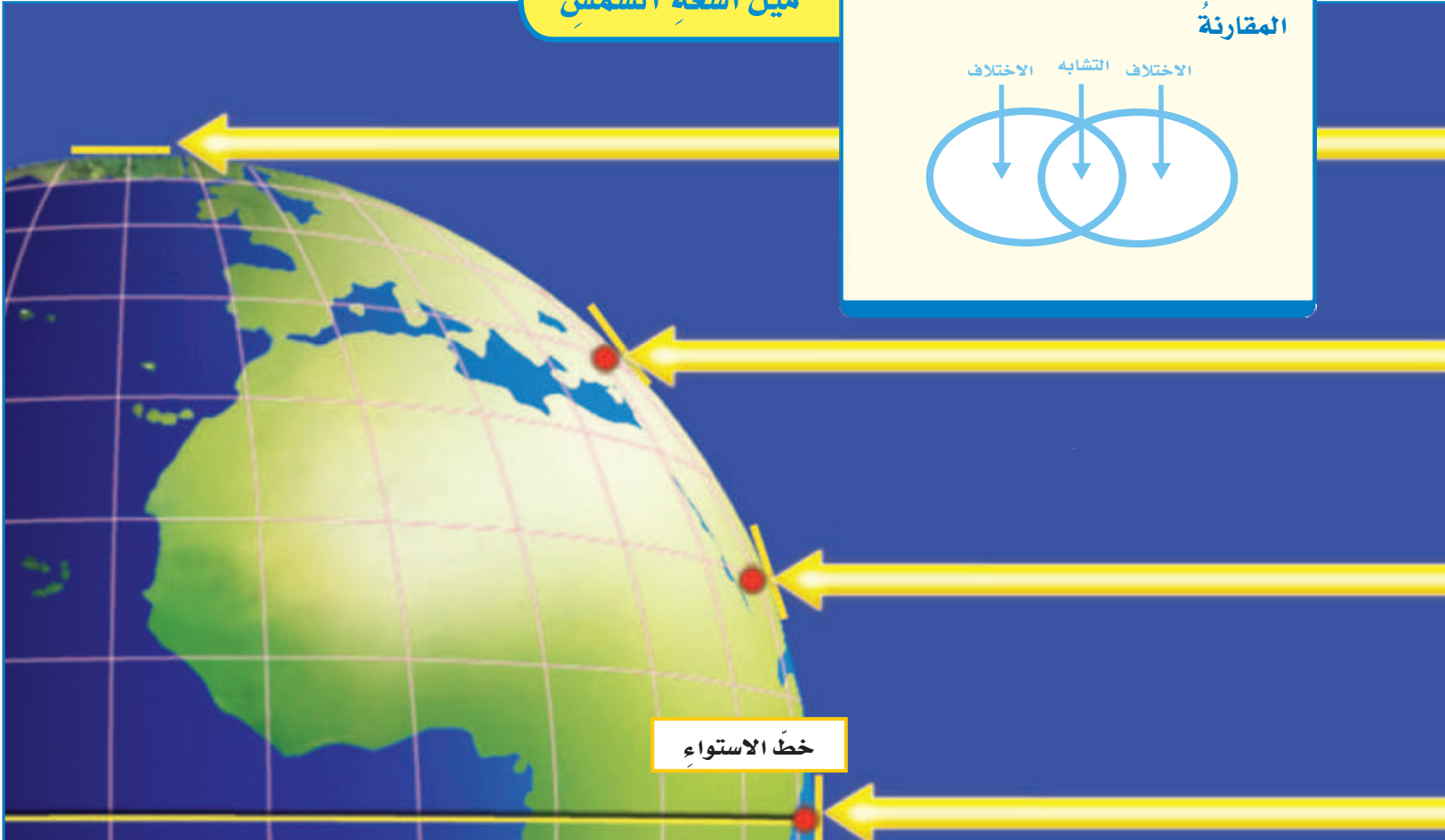


## كيف تدفئ الشمس الأرض؟

كان الجو جميلاً في أحد أيام الربيع في مدينة الرياض؛ حيث كانت درجة الحرارة نحو ٢٢ درجة سلسيوس، وعندما تحدثت إلى صديقي إبراهيم في موسكو في اليوم نفسه أخبرني أن درجة الحرارة هناك بلغت ٢ درجة سلسيوس تقريباً! ما الذي يجعل الرياض أكثر دفئاً من موسكو؟

عندما تسطع أشعة الشمس على الأرض تدفئ طاقة الشمس سطح الأرض. وتسمى الطاقة الشمسية التي تصل كوكبنا ما **الإشعاع الشمسي**. ولا يُسخن الإشعاع الشمسي الأماكن كلها على الأرض بدرجات متساوية. ويرجع أحد أسباب اختلاف درجات الحرارة إلى شكل الأرض الذي يشبه الكرة تقريباً.

### ميل أشعة الشمس



خط الاستواء

خط الاستواء أو جنوبه. ولو قسمنا سطح الأرض إلى أجزاء صغيرة متساوية فإن نصيب الأجزاء البعيدة عن خط الاستواء من الطاقة سيكون أقل من نصيب الأجزاء القريبة منه، أي أن المناطق البعيدة عن خط الاستواء شمالاً أو جنوباً سوف يصلها كمية أقل من الطاقة. وتعد مدينة موسكو مثلاً على ذلك.

### أختبر نفسي



**أقارن.** ما السبب الذي يجعل مدينة

الرياض أعلى حرارة من مدينة موسكو؟

**التفكير الناقد.** في أي أجزاء الأرض تكون

أشعة الشمس أقل تركيزاً؟

يمر بمنتصف الأرض خط وهمي يسمى خط الاستواء. تصل أشعة الشمس إلى خط الاستواء والمناطق القريبة منه بشكل عمودي تقريباً.

أتخيل أشعة الشمس وكأنها حزمة من الضوء، عندما تسقط حزمة الضوء فوق منطقة خط الاستواء تصنع شكل دائرة. ولأن سطح الأرض منحني فإن أشعة الشمس تسقط مائلة كلما اتجهنا شمال خط الاستواء أو جنوبه.

تحمل حزمة الأشعة المقدار نفسه من الطاقة؛ لذا تتركز الطاقة التي تحملها حزمة الأشعة في مساحة صغيرة عند خط الاستواء، بينما يتوزع القدر نفسه من الطاقة على مساحات أكبر كلما اتجهنا شمال



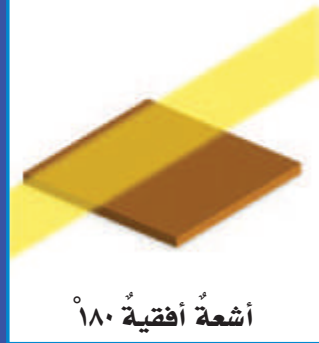
أشعة عمودية ٩٠



أشعة مائلة ١٢٠



أشعة مائلة ١٥٠



أشعة أفقية ١٨٠

### أقرأ الشكل

كيف تؤثر زاوية ميل أشعة الشمس في كمية الضوء الواصل إلى منطقة ما على سطح الأرض؟  
**إرشاد.** أنظر إلى الأسهم التي تدل على أماكن سقوط أشعة الشمس على الأرض، وأقارنها بالمساحة التي تغطيها الأشعة الموضحة في المربعات عن يسار الشكل.

## ما طبقات الغلاف الجوي؟

يمتصُّ سطحُ الأرض نصفَ الطاقة تقريبًا التي تشعُّها الشمسُ نحوَ الأرضِ، وينعكسُ ٥٪ عنها. ماذا يحدثُ لباقي الطاقة؟

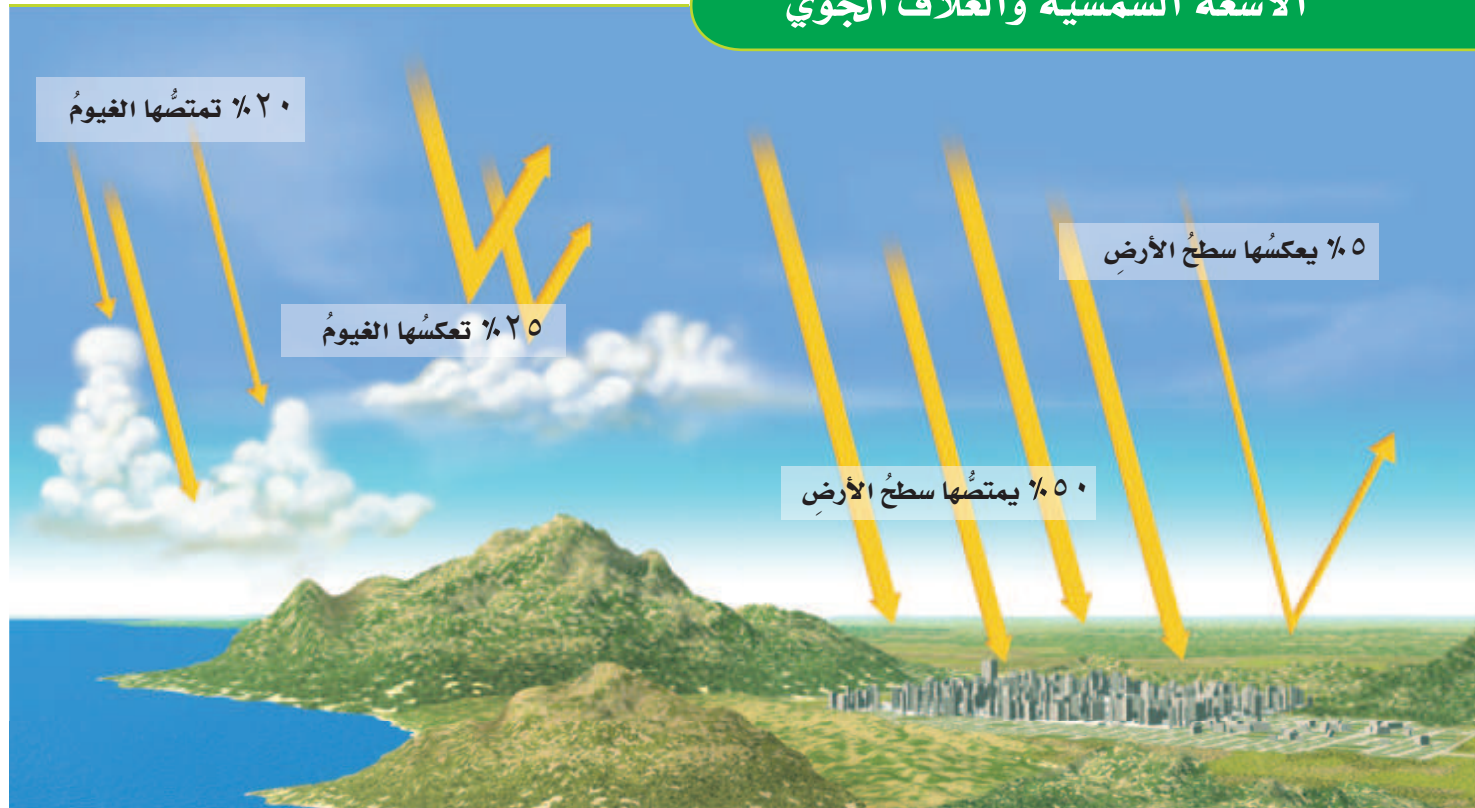
يحيطُ بالكرة الأرضية غلافٌ من الهواءِ يسمَّى الغلافُ الجويُّ، يمتدُّ من سطحها إلى ارتفاع يصلُ إلى ١٠٠٠ كم تقريبًا. يتكوَّن الغلافُ الجويُّ من عدة طبقاتٍ. ولكي نعرِّف هذه الطبقاتِ علينا أن نتخيَّل أنفسنا راكبينَ منطادًا مجهَّزًا ينطلقُ من سطح البحرِ إلى أعلى هذا الغلافِ! سوف نلاحظُ أن هناك خمسَ طبقاتٍ في الغلافِ الجويِّ تتفاوتُ في درجاتِ الحرارةِ من طبقةٍ إلى أخرى.

أولها - في اتجاهِ صعودنا - طبقةُ التروبوسفيرِ، ويتراوحُ سُمكُها بينَ ٨ كم فوقَ قطبي الأرضِ إلى ١٨ كم فوقَ المناطقِ الاستوائية، وهي أكثرُ الطبقاتِ تغييرًا؛ ففيها تحدثُ تغيراتُ الطقسِ. وتسمَّى أحيانًا طبقةَ الطقسِ.

والطقسُ وصفٌ لحالةِ الجوِّ في الطبقةِ السفليَّةِ (التروبوسفيرِ) من الغلافِ الجويِّ في مكانٍ ما وفي فترةٍ زمنيةٍ قصيرةٍ. يمكنُ وصفُ الطقسِ بأنه حارٌّ أو باردٌ، جافٌ أو رطبٌ، هادئٌ أو عاصفٌ، مشمسٌ أو غائمٌ.

يلي طبقةَ الطقسِ طبقةُ الستراتوسفيرِ التي تمتدُّ إلى ارتفاع ٥٠ كم، وتتميَّزُ بوجودِ طبقةِ الأوزونِ فيها. يليها طبقةُ الميزوسفيرِ وطبقةُ الثيرموسفيرِ.

## الأشعة الشمسية والغلاف الجوي



## طبقات الغلاف الجوي



أما طبقة الإكسوسفير (الغلاف الخارجي) فهي الطبقة التي تبدأ عند ارتفاع ٦٤٠ كم، وتنتهي عند ١٠٠٠ كم فوق سطح الأرض؛ حيث تكون دقائق الغازات قليلة وبعضها متباعدًا جدًا عن بعض.

تضغط دقائق الغاز - في طبقات الغلاف الجوي المختلفة - على سطح الأرض، وعلى كل ما يحيط بها. وتسمى القوة الواقعة على مساحة معينة بفعل وزن الهواء، ضغط الهواء أو **الضغط الجوي**.

ويقاس الضغط الجوي بعدة وحدات منها وحدة البار. يكون الضغط الجوي عند سطح البحر ١,٠٣ بار. وهذه القيمة تعادل وزن عمود من الزئبق ارتفاعه ٧٦,٠ م، ومساحة قاعدته وحدة المساحات واحد متر مربع، ويقل هذا المقدار بزيادة الارتفاع عن مستوى سطح البحر، ويزداد بالانخفاض عنه. ويؤثر الضغط الجوي في جميع الاتجاهات.

## أختبر نفسي



**أقارن.** ما نسبة الأشعة الشمسية التي يتم امتصاصها أو انعكاسها عن سطح الأرض؟

**التفكير الناقد.** هل هناك دقائق غازات في

الفضاء؟



الهواء يشغل حيزًا في الكرة

## حقيقة

يولد الهواء ضغطًا في جميع الاتجاهات.



## نشاط

### أثر الحرارة على الضغط الجوي

- ١ **أنفخ بالونين** إلى الحجم نفسه بحيث تصبح مملوءة بالهواء.
- ٢ **أقيس** محيط كل بالون باستخدام الشريط المتري وأسجل القياسات في الجدول أدناه.
- ٣ **أضع** البالون الأول في إناء مملوء إلى نصفه بالتلج وأغلق الغطاء، ثم انتظر ٣ دقائق وأقيس محيطه وأسجل القيمة في الجدول أدناه.
- ٤ **استخدم** مجفف الشعر لتدفئة البالون الثاني لمدة ٣ دقائق من خلال تحريك هواء ساخن على سطح البالون (على بعد لا يقل عن ١٥ سم من البالون)، ثم أقيس محيطه وأسجل القيمة في الجدول أدناه.
- ٥ **الاحظ.** ماذا يحدث للبالونين أثناء تنفيذ الخطوات.
- ٦ **أقيس.** كيف تغير محيط البالون الأول والثاني؟ ما سبب حدوث ذلك؟
- ٧ **أصف.** العلاقة بين درجة حرارة هواء البالون وحجمه؟
- ٨ **أتوقع.** العلاقة بين حجم البالون وحركة جزيئات الهواء داخله.
- ٩ **استنتج.** أثر درجة الحرارة على الضغط الجوي.

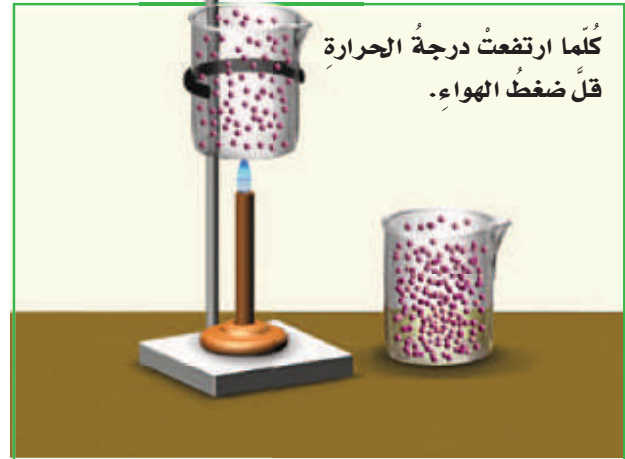
طول محيط البالون (سم)			البالون
التغير (+, -)	النهائية	البداية	
			الأول
			الثاني

## ما الذي يغير الضغط الجوي؟

هناك عوامل تتحكم في الضغط الجوي، منها درجات الحرارة، والارتفاع عن مستوى سطح البحر، وكمية بخار الماء.

### درجة الحرارة

عندما يسخن الهواء ينتشر في حيز أكبر، وتكون هناك جزيئات أقل في الحيز الأصلي. ويصبح وزنها أقل في الحيز نفسه؛ لذا يقل ضغطه الجوي.





ارتفاع عمود الهواء فوق الجبال أقل من ارتفاعه عند مستوى سطح البحر.

## الارتفاع عن مستوى سطح البحر

إن ارتفاع عمود الهواء فوق الجبال أقل من ارتفاعه عند مستوى سطح البحر. لذا فإن وزنه يكون أقل، فيولد ضغطاً قليلاً.

ويقل الضغط الجوي في المناطق المرتفعة. وعادةً يقاس الارتفاع من مستوى سطح البحر.

## كمية بخار الماء

الهواء مزيج من الغازات. ووزن بخار الماء أقل من وزن سائر الغازات الأخرى في الهواء.

وإذا وجد بخار الماء في الهواء قل وزن الهواء، وولد ضغطاً جويّاً أقل ممّا يولده الهواء الجاف. والرطوبة هي كمية بخار الماء في الهواء.

## أختبر نفسي



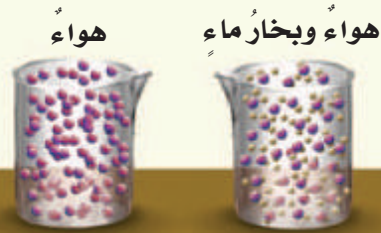
**أقارن.** متى يكون الضغط الجوي أكبر:

في يوم جاف أو في يوم ماطر؟

**التفكير الناقد.** ماذا يحدث للضغط

الجوي عندما يبرد الهواء؟

كلما ازدادت الرطوبة قل ضغط الهواء.



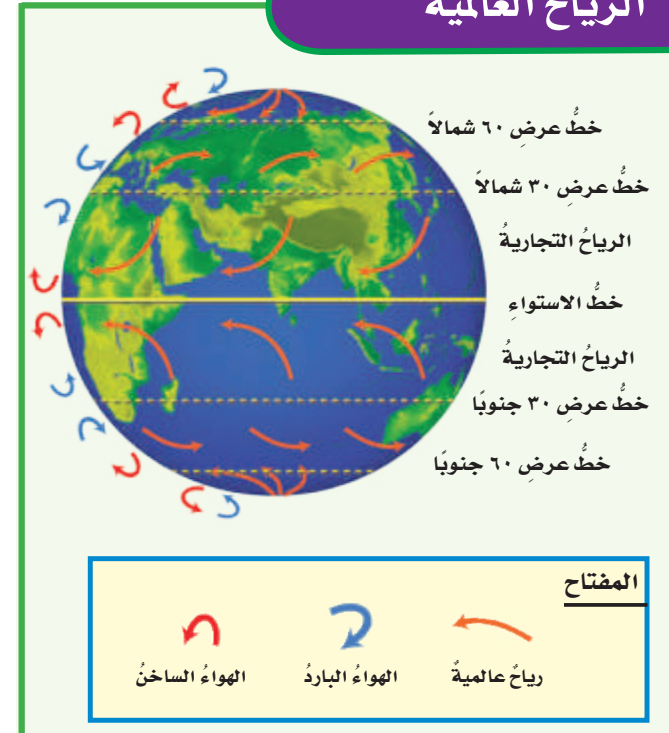
## ما الرياح العالمية؟ وما الرياح المحلية؟

### الرياح العالمية

كانت السفن الشراعية قديمًا تنقل البضائع حول العالم، وتتحرك مدفوعة بالرياح التي تهب بين خط الاستواء وخط عرض ٣٠ شمالاً، وكذلك بين خط الاستواء وخط عرض ٣٠ جنوباً والتي عرفت بالرياح التجارية. وهذه الرياح جزء من نظام رياح يسمى **الرياح العالمية**، وهي رياح تهب باستمرار لمسافات طويلة في اتجاهات معينة معروفة.

تنشأ الرياح العالمية لأن الشمس تسخن الهواء حول المناطق القريبة من خط الاستواء أكثر من المناطق البعيدة عنه، فيرتفع الهواء الساخن إلى أعلى، ويحل محله الهواء البارد.

### الرياح العالمية



### الرياح المحلية

يصل نحو نصف من أشعة الشمس التي تعبر الغلاف الجوي إلى سطح الأرض، الذي تشكل اليابسة حوالي ربعه، وتغطي المياه حوالي ثلاثة أرباعه.

ماذا يحدث عندما يسخن كل منهما؟ تنشأ الرياح المحلية. ترسل الشمس أشعتها خلال النهار إلى الأرض، فتسخن اليابسة أسرع من المياه، مما يؤدي إلى تسخين الهواء الملاصق لها، فيتمدد وتقل كثافته، ويرتفع إلى أعلى؛ لذا يقل الضغط الجوي فوق اليابسة، فيندفع الهواء البارد من البحر ليحل محل الهواء الساخن، مسبباً نسيمًا لطيفًا يسمى نسيم البحر.

أما في أثناء الليل فيبرد سطح الأرض أسرع من المياه، فيكون الهواء الملاصق للمياه أكثر دفئًا، والضغط الجوي أقل؛ لذا تكون كثافته أقل، فيرتفع إلى أعلى، ويندفع الهواء من اليابسة في اتجاه المياه مكونًا نسيمًا يسمى نسيم البر.

ويحدث ذلك أيضًا في المناطق الجبلية مكونًا ما يسمى نسيم الوادي ونسيم الجبل. وهما تياران هوائيان خاصان بالمناطق الجبلية؛ ففي الصباح تسخن قمم وسفوح الجبال بسرعة أكبر من الوادي؛ لأنها مواجهة لأشعة الشمس، فيتمدد الهواء ويصعد إلى أعلى، ويحل محله الهواء البارد القادم من الوادي على شكل تيارات هوائية تسمى نسيم الوادي.



## أختبر نفسي



**أقارن.** كيف يختلف ضغطُ الهواءِ في أثناءِ حدوثِ كلِّ من نسيمِ البرِّ ونسيمِ البحرِ؟

**التفكير الناقد.** ماذا يحدثُ للرياحِ العالميةِ إذا سخنتِ الأرضُ بالتساوي؟

وبعدَ الظهرِ تبدأ أشعةُ الشمسِ تسخِّنُ الهواءَ في الوادي، فيرتفعُ إلى أعلى، ويحلُّ محلَّهُ هواءٌ باردٌ متحرِّكاً منَ الجبلِ نحوَ الوادي مسبِّباً نسيمَ الجبلِ.

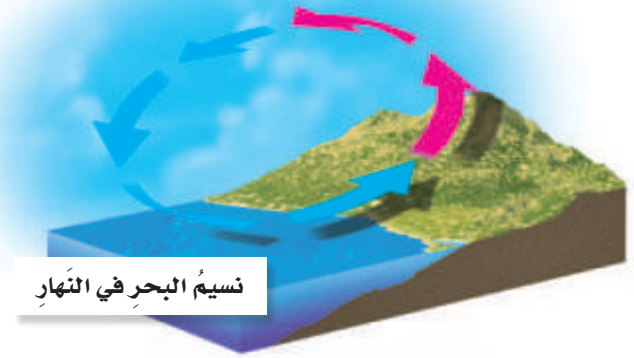
تنحصرُ الرياحُ المحليَّةُ في هبوبها على مجالاتٍ محدودةٍ المساحةِ، وفي أوقاتٍ معيَّنة.

## أقرأ الشكل

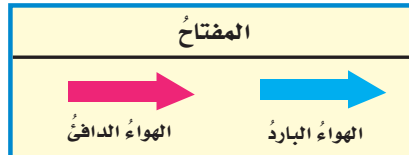
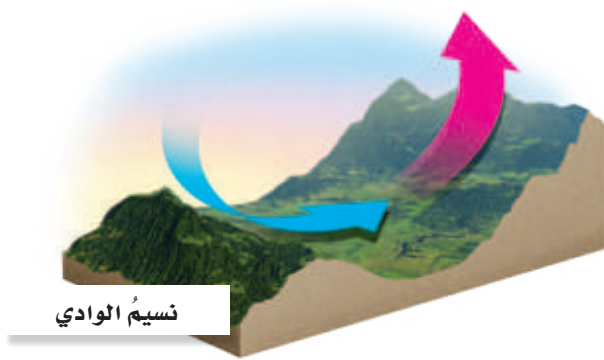
في أيِّ اتجاهٍ يتحرَّكُ الهواءُ الباردُ في كلِّ من نسيمِ البحرِ ونسيمِ البرِّ؟  
**إرشاد.** أنظرُ إلى اتجاهِ الأسهمِ الممثِّلةِ للهواءِ الباردِ.

## الرياحُ المحليَّةُ

### حركةُ الهواءِ في نسيمِ البحرِ ونسيمِ البرِّ

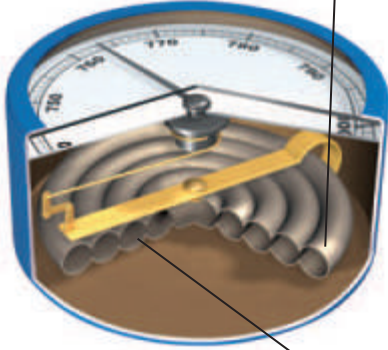


### حركةُ الهواءِ في نسيمِ الجبلِ ونسيمِ الوادي



## البارومترُ الفلزِّيُّ

١ يضغطُ الهواءُ على أنبوبٍ محكم الإغلاقٍ مفرغٍ من الهواء، فيتغيَّرُ حجمُه كُلَّمَا تغيَّرَ ضغطُ الهواءِ.



٢ تتحرَّكُ الرافعةُ عندما يتغيَّرُ حجمُ الأنبوبِ.

## كيسُ الرياحِ



## الأنيمومترُ



## دوارةُ الرياحِ



## كيفَ نقيسُ الضغطَ الجوّيَّ والرياحَ؟

يقاسُ الضغطُ الجوّيُّ بجهازٍ يسمَّى **البارومترُ**. وهو نوعانِ:

١- البارومترُ الزئبقيُّ الذي يقيسُ ضغطَ الهواءِ في أنبوبٍ زئبقيٍّ محكم الإغلاقٍ ومفرغٍ من الهواءِ، والضغطُ الجوّيُّ فيه هو مقدارُ ارتفاعِ الزئبقِ في الأنبوبِ.

٢- البارومترُ الفلزِّيُّ الذي يقيسُ مقدارَ التغيُّرِ في حجمِ الهواءِ داخلِ أنبوبٍ مغلقٍ ومفرغٍ من الهواءِ، وكلُّما زادَ الضغطُ الجوّيُّ انضغطَ الأنبوبُ وصغرَ، وكلُّما قلَّ الضغطُ الجوّيُّ تمدَّدَ الأنبوبُ.

أمَّا الرياحُ فتقاسُ بأدواتٍ وأجهزةٍ خاصةٍ منها:

١- كيسُ الرياحِ: أنبوبٌ من القماشِ مفتوحُ الطرفين، إحدى فتحتيه أكبرُ من الأخرى، معلقٌ على عمودٍ. عندما تهبُّ الرياحُ يمتلئُ الكيسُ بالهواءِ، فيتمدَّدُ الكيسُ مبتعدًا طرفه عن العمودِ. ويستفادُ من كيسِ الرياحِ في معرفة اتجاهِ الرياحِ وسرعتها.

٢- الأنيمومترُ: جهازٌ يقيسُ سرعةَ الرياحِ مستعملًا أكوابًا تدورُ عندما تهبُّ الرياحُ. ويمكنُ حسابُ سرعةِ الرياحِ بقياسِ عددِ الدوراتِ خلالَ فترةٍ زمنيةٍ.

٣- مؤشرُ اتجاهِ الرياحِ (دوارةُ الرياحِ): أداةٌ تدلُّ على اتجاهِ هبوبِ الرياحِ، تتكوَّنُ من جزأين: جزءٍ كبيرٍ يتأثَّرُ بالرياحِ، وجزءٍ صغيرٍ على شكلِ سهمٍ يشيرُ إلى اتجاهِ هبوبِ الرياحِ. وللحصولِ على قراءةٍ دقيقةٍ يجبُ التأكدُ من عدمِ وجودِ أشياءٍ تعترضُ الرياحَ.

## أختبرُ نفسي



**أقارنُ.** أيُّ أجزاءِ البارومترِ الزئبقيِّ والبارومترِ الفلزِّيِّ مفرغٌ من الهواءِ؟

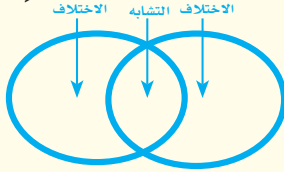
**التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يفرغُ جزءٌ في البارومترِ من الهواءِ؟

## مراجعة الدرس

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **المفردات.** القوة الواقعة على مساحة معينة بفعل وزن عمود الهواء فوقها تسمى .....

٢ **أقارن.** كيف تختلف الحرارة فوق المناطق



الاستوائية مقارنة بالمناطق عند القطبين؟

٣ **التفكير الناقد.** ما علاقة الطاقة الشمسية

بالرياح المحلية، والرياح العالمية؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** الرياح العالمية:

أ. تهب فوق مساحات كبيرة.

ب. تتحرك على شكل حلقات.

ج. تسخن الأرض بشكل غير متساوٍ.

د. تسبب ضغطاً جويًا.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** يستعمل

البارومتر لقياس:

أ. الضغط الجوي

ب. سرعة الرياح

ج. اتجاه الرياح

د. الرطوبة

٦ **السؤال الأساسي.** ما العوامل التي تؤثر في

حالة الطقس؟

### ملخص مصور

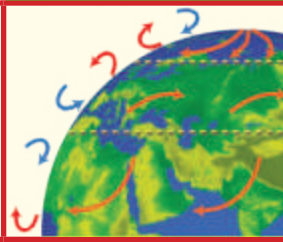
تدفع الشمس الغلاف الجوي للأرض على نحو غير متساوٍ، مما يغير من قيم الضغط الجوي.



هناك عوامل تتحكم في الضغط الجوي منها الحجم ودرجة الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر.



يتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض.



## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته عن الغلاف الجوي والطقس.

تغير الضغط الجوي بسبب الرياح

يتحرك الهواء من .....

بسبب تغير ضغط الهواء .....

## العلوم والفن

### مؤشر اتجاه الرياح

أعمل دوائر رياح قابلة للدوران، ثم أزيئها وأختبرها لمعرفة اتجاه الرياح.

## العلوم والكتابة

### قصة خيالية

لو كنت قبطاناً على متن سفينة مسافرة من السعودية إلى مصر، فما المعلومات التي يجب أن أسجلها حول الرياح؟ وكيف يمكن معرفة سرعة الرياح واتجاهها خلال وجودي في السفينة؟

## التركيز على المهارات

### المهارة المطلوبة : التواصل

عندما يكمل العلماء بحوثهم يتواصلون فيما بينهم ويناقشون البيانات والنتائج التي توصلوا إليها. **أتواصل** مع زملائي عبر الأحاديث المباشرة، أو الكتابة، أو الرسم.

### أتعلم

أختبر في النشاط الآتي ما إذا كان الهواء قادرًا على رفع كتاب فوق سطح الطاولة. أكتب فرضيتي والمواد المطلوبة وملاحظاتي واستنتاجي في دفتر ملاحظاتي. يُجري العلماء تجارب جديدة اعتمادًا على عمل الآخرين، فإذا **تواصلت** مع الآخرين بتفاصيل تجاربي استطاع الطلاب الآخرون إجراء تجارب؛ اعتمادًا على تجاربي. أكتب خطوات العمل التي أنفذها بدقة، وأضع مخططًا لتجريب طرائق أخرى، أو أستعمل أو أغير المتغيرات التي جربتُها. وإذا حصلت على نتائج غير متوقعة أو تُخالف فرضيتي فعلي أن أشارك بها كما هي، ولا أغير فيها شيئًا.

### أجرب

المواد والأدوات كتاب، بالونات، شريط لاصق، مسطرة.

- 1 للهواء وزن، ويشغل حيزًا من الفراغ. ولكن هل الهواء داخل البالون قادر على رفع الكتاب فوق الطاولة؟ وإذا أمكنه ذلك فإلى أي مدى يرتفع الكتاب؟



## بناء المهارات

- ٢ ألقِ بالونين بالكتاب، بحيث تكون نهايتاهما خارج الكتاب، وأضع الكتاب فوقهما.
- ٣ أملأ أحد البالونين بالهواء. ماذا يحدث للكتاب؟ أملأ البالونين بالهواء قدر استطاعتي.
- ٤ أقيس الارتفاع بين سطح الطاولة والكتاب باستخدام المسطرة.
- ٥ **أتواصل.** أبادل البيانات حول عدد البالونات التي استخدمتها لرفع الكتاب إلى هذا الارتفاع.
- ٦ أسجل الارتفاع الذي أحرزته زملائي في تجاربهم، معتمداً على بياناتهم، ثم أعمل رسماً بيانياً لأقارن بياناتي ببياناتهم.
- ٧ **أتواصل.** من استطاع رفع الكتاب إلى أعلى مستوى؟ هل هناك من لم يستطع رفعها؟ أناقش المشكلات التي حدثت أو الاقتراحات التي يمكن إضافتها إلى النشاط؛ لنتمكن من رفعه إلى أعلى مسافة أكبر.

### أطبق

ارتفاع الكتاب	اسم الطالب

أفكر في طريقة أخرى يمكنني بها رفع الكتاب أكثر. ماذا يحدث إذا استعملت بالوناً أكبر، أو وضعت بالوناً صغيراً تحت كل زاوية من زوايا الكتاب؟ ما وزن الكتاب الذي أستطيع رفعه مستعملاً هذه المواد؟

أخطط لتجربة جديدة، أختبر فرضيتي، وأسجل استنتاجاتي حول كيفية الاستفادة من طاقة الهواء في رفع الأشياء، ثم **أتواصل** مع بقية زملائي لعرض نتائج تجربتي من خلال كتابة تقرير أو إعداد رسم توضيحي.





# الغيومُ والهطولُ

### أنظروا وأتساءلوا

عندما تتلبّد السماءُ بالغيومِ الماطرةِ فوقَ مناطقٍ واسعةٍ فسوفَ يتبعها  
- بإذنِ اللهِ - سقوطُ المطرِ. كيفَ تتكوّنُ الغيومُ؟ وكيفَ تسقطُ على  
شكلِ أمطارٍ؟

### كيف تتكوّن قطرات المطر؟

#### أكوّن فرضية

ماذا يحدث لبخار الماء إذا لامس سطحًا باردًا؟ أكتب فرضيتي على النحو الآتي  
”إذا لامس بخار الماء سطحًا باردًا فإنه .....“

#### أختبر فرضيتي

##### الخطوات:

١ أصب كميةً متساويةً من الماء بواسطة الكأس البلاستيكي تكفي لتغطية قعر كل إناء، وأضع غطاءً الإناءين مقلوبين فوقهما.

٢ **أستخدم المتغيرات.** أضع ثلاث مكعبات جليد فوق غطاء الإناء الأول. ولا أضيف مكعبات جليد فوق الإناء الثاني.

٣ **ألاحظ.** أنتظر دقيقتين، وأنظر عن قرب إلى غطاء الإناءين من داخل الوعاءين، وأسجل ملاحظاتي كل دقيقة مدة ١٠ دقائق.

٤ **أرسم مخططًا.** يوضح ما حدث للماء داخل كل وعاء، وأستخدم الأسهم والعبارات والتعليقات المناسبة لتوضيح كيف تتغير حالة الماء؟

#### أستخلص النتائج

٥ لماذا تكوّنت قطرات الماء تحت الأغطية، ولم تتكوّن داخل الإناء؟

٦ **أتوقع.** لو سلطت مصباحًا مضيئًا على الإناءين قبل الخطوة ٣، فكيف يغيّر ذلك في نتائجي؟

#### أستكشف أكثر

ماذا يحدث لو استعملت الجليد في الخطوة ١ بدلًا من الماء؟ أكتب توقعي، وأعيد إجراء النشاط باستخدام الجليد بدل الماء.

#### أحتاج إلى:



- وعاءين بغطاءين
- ماء
- مكعبات جليد
- كأس بلاستيكي

الخطوة ٢



## أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

### ◆ السؤال الأساسي

كيف تؤثر الكتلة والجبهات الهوائية وبخار الماء في حالة الطقس؟

### ◆ المفردات

الكتلة الهوائية

الجبهة الهوائية

خريطة الطقس

### ◆ مهارة القراءة

### الاستنتاج

إرشادات من النص	استنتاجات

## كيف تتشكل الغيوم؟

أنظر أحياناً إلى السماء فلا أشاهد إلا زُرْقَتَهَا، وأحياناً أخرى أشاهد غيومًا مختلفةً، بعضها بيضاء خفيفةً تشبه الريشة، وأخرى كبيرة داكنة اللون تشبه السَّجَّادة الرمادية المكوَّنة من طبقاتٍ. كيف تتشكَّلت هذه الغيومُ؟

إنَّ بخارَ الماءِ منَ الغازاتِ التي تكوُّنُ الغلافِ الجوّيِّ. وعندما تُحمَلُ جُزَيْئاتُ بخارِ الماءِ إلى أعلى تفقدُ حرارتَهَا وتصبحُ باردةً، وتقلُّ حركةُ جُزَيْئاتِها وتتقارَبُ، ثم تتكثَّفُ على دقائقِ الغبارِ. ولعلَّكَ شاهدتَ قطراتٍ متكتِّفةً على سطحِ زجاجِ الحَمَّامِ عندما تستحمُّ بماءٍ ساخنٍ، وقد تشاهدُها على الأعشابِ في الصباحِ الباكرِ. إنَّ مصدرَ هذه القطراتِ هوَ بخارُ الماءِ الموجودُ في الهواءِ. وهي تتشكَّلُ بالطريقةِ نفسها التي تتشكَّلُ بها الغيومُ.

يعتمدُ شكلُ الغيومِ على الارتفاعِ الذي تتشكَّلُ عندهُ في الغلافِ الجوّيِّ؛ فالغيومُ الريشيَّةُ تتشكَّلُ عندَ أعلى ارتفاعٍ، وتتشكَّلُ غالبًا منَ بلوراتٍ متجمِّدةٍ تتكوَّنُ عندَ درجةِ حرارةٍ صفرِ سلسيوسٍ.



الغيومُ الركاميَّةُ غيومٌ منفردةٌ وسميكةٌ.



الغيومُ الريشيَّةُ خفيفةٌ ولها حوافٌ غيرُ محددةٍ.

## نشاط

### أنواع الغيوم

- ١ **ألاحظ.** أنظر إلى الغيوم في السماء، كم نوعًا من الغيوم أستطيع أن أشاهد؟
- ٢ **أصنّف.** ماذا تشبه الغيوم التي شاهدتها؟ هل تشبه الركامية أم الريشية أم الطبقيّة؟
- ٣ **أستمرّ** في ملاحظتي للغيوم أسبوعًا.

#### حالة الغيوم

ريشية	ركامية	طبقيّة

- ٤ أي أنواع الغيوم شاهدت على نحو متكرّر؟
- ٥ أكتب تقريرًا عن أنواع الغيوم التي شاهدتها. وهل تختلف نتائجي لو كانت مشاهداتي في وقت آخر من السنة؟ أوضح ذلك.

### حقيقة

تتكوّن الغيوم التي أشاهدّها من قطرات صغيرة من الماء أو الجليد.

أمّا الغيوم التي تتشكّل على ارتفاعات متوسطة أو منخفضة فتتكوّن من قطرات الماء. وقد تظهر هذه الغيوم بلون رماديّ، أو داكن. ويحدث هذا عندما تكون قطرات الماء كثيفة جدًا بحيث لا تسمح بنفاذ أشعة الشمس خلالها. وهذه الغيوم نوعان: الغيوم الركامية، وهي سميكة، تتشكّل على ارتفاعات متوسطة. والغيوم الطبقيّة التي تتشكّل على ارتفاعات منخفضة.

وعندما تكون درجة الحرارة بالقرب من سطح الأرض منخفضة فإنّ بخار الماء يشكّل الضباب؛ فالضباب غيوم تتشكّل بالقرب من سطح الأرض.

### أختبر نفسي



**أستنتج.** إذا لاحظت غيومًا رقيقة في السماء، فمن أي نوع هذه الغيوم؟

**التفكير الناقد.** كيف تساعدنا ملاحظة اتجاه حركة الغيوم على معرفة اتجاه حركة الرياح؟



تتكوّن الغيوم الطبقيّة على هيئة طبقات.

## كَيْفَ يَتَشَكَّلُ الْهَطُولُ؟

أثقلَ مَنْ أَنْ تَبْقَى مَعْلَقَةً فِي الْغَلَاظِ الْجَوِّيِّ، فَتَسْقُطُ عَلَى الْأَرْضِ فِي صَوْرَةِ هَطُولٍ. وَتَخْتَلِفُ أَنْوَاعُ الْهَطُولِ بِاخْتِلَافِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ الْهَوَاءِ.

فَعِنْدَمَا تَكُونُ دَرَجَةُ حَرَارَةِ الْهَوَاءِ أَكْبَرَ مِنْ دَرَجَةِ تَجَمُّدِ الْمَاءِ يَتَكَوَّنُ الْهَطُولُ السَّائِلُ (الْأَمْطَارُ).

فِي بَعْضِ الْأَحْيَانِ تَكُونُ دَرَجَةُ حَرَارَةِ طَبَقَةِ الْهَوَاءِ الْقَرِيبَةِ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ أَقْلَ مِنْ دَرَجَةِ تَجَمُّدِ الْمَاءِ. وَفِي أَثْنَاءِ هَطُولِ الْمَطَرِ تَعْبُرُ قَطْرَاتُ الْمَاءِ هَذِهِ الطَّبَقَاتِ فَتَتَجَمَّدُ وَتَكُونُ مَطَرًا مَتَجَمِّدًا.

لَقَدْ أَفَاضَ الْقُرْآنُ الْكَرِيمُ فِي وَصْفِ الْعَوَامِلِ وَالْأَسْبَابِ الَّتِي تَسَهِّمُ فِي تَكْوِينِ السَّحَابِ، وَهَطُولِ الْمَطَرِ، وَذَلِكَ فِي قَوْلِهِ تَعَالَى: ﴿الَّذِينَ أَنْزَلَ اللَّهُ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ، ثُمَّ يُجْعَلُهُ رُكَّامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ، وَيُنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُحِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ﴾ [النور]

عِنْدَمَا تَتَجَمَّعُ قَطْرَاتُ الْمَاءِ فِي الْغَيْمَةِ يَزْدَادُ سُمُكُ الْغَيْمَةِ، وَيَمِيلُ لَوْنُهَا إِلَى الرَّمَادِيِّ، وَتَصْبِحُ الْقَطْرَاتُ

### أَشْكَالُ الْهَطُولِ

المفتاح



ثلج



برد



بلورات جليد



مطر متجمد



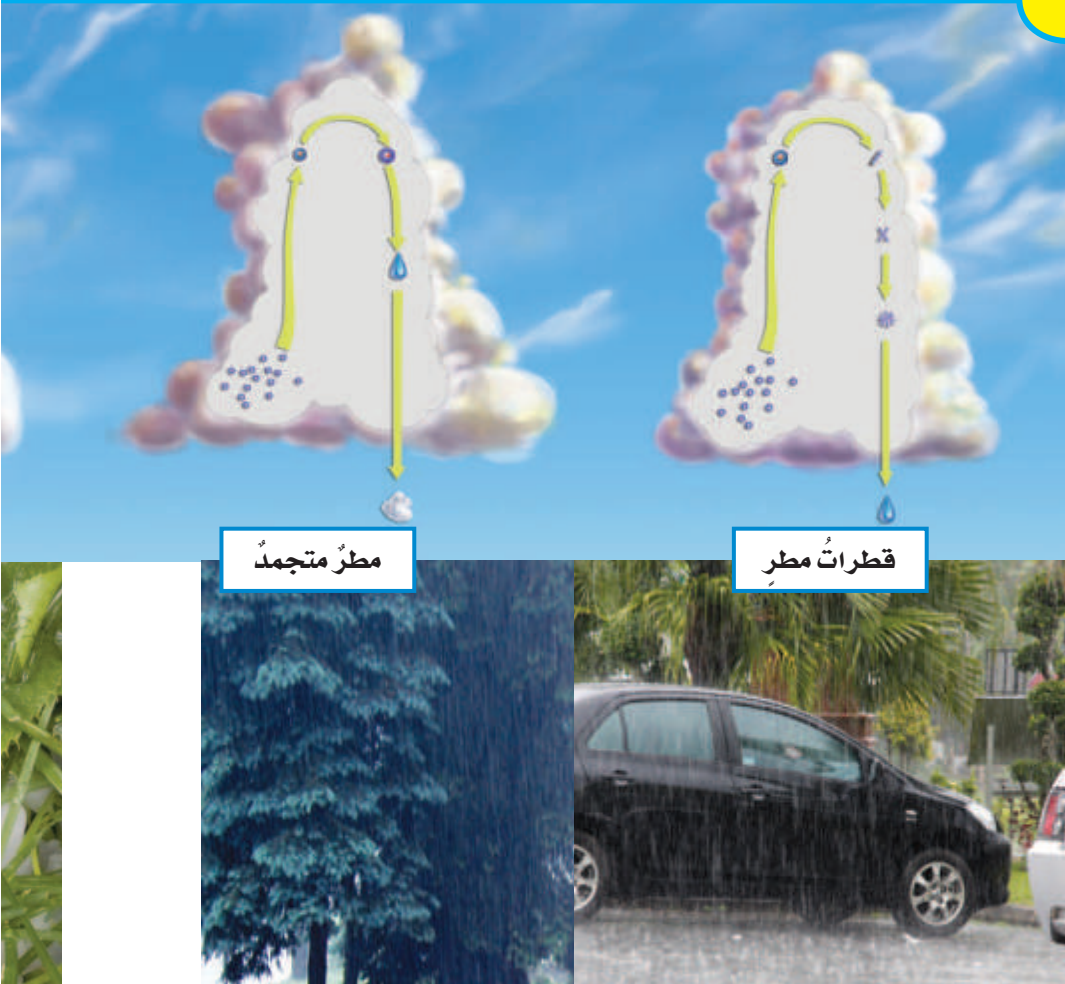
قطرات تتصادم



مطر



ماء متكثف



تقاس كمية الهطول بوحدات لقياس الارتفاع، أي ارتفاع مياه الأمطار في وعاء عميق مدرج بالملمترات. ويقاس سُمك الثلج بغرس مسطرة متريّة في الثلج، إلى أن تصل سطح الأرض، فتقرأ العلامة التي يصلها الثلج على المسطرة.

### أختبر نفسي



**أستنتج.** إذا كانت درجة حرارة الهواء أعلى من درجة تجمد الماء، فما نوع الهطول الذي يحدث؟

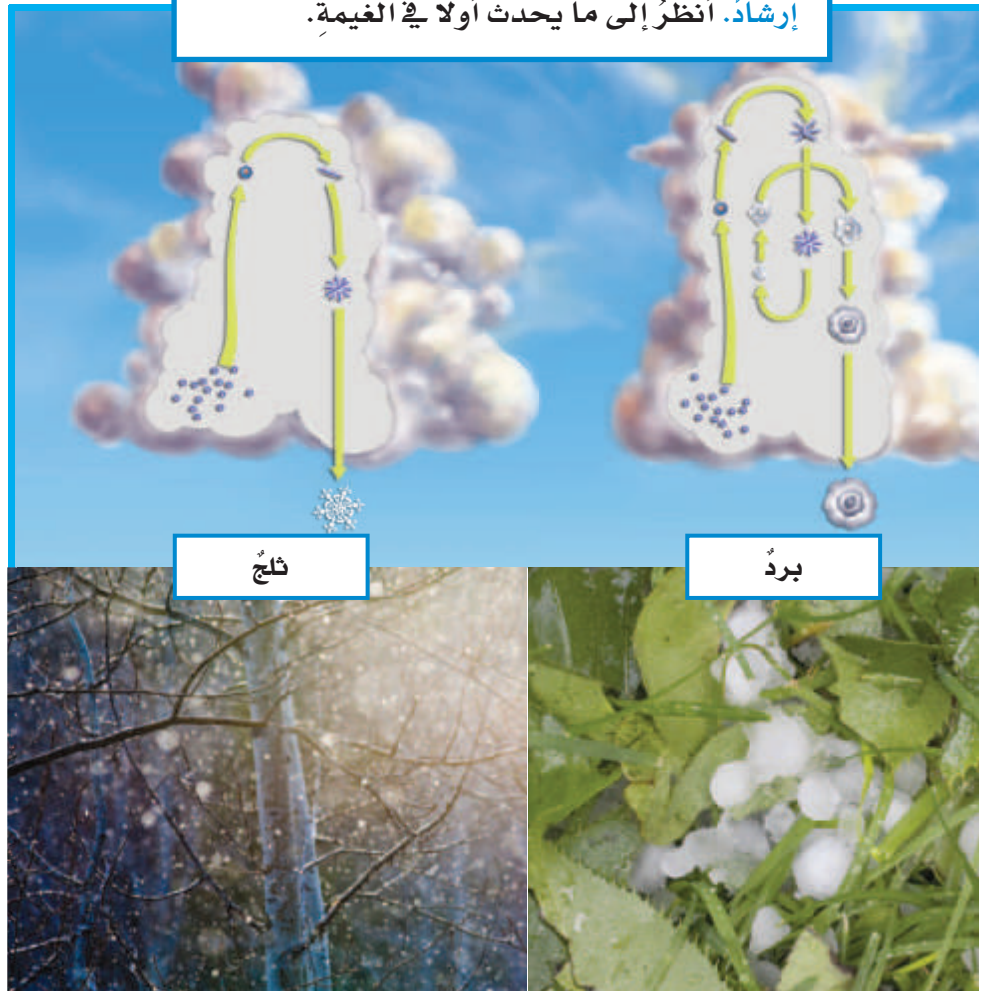
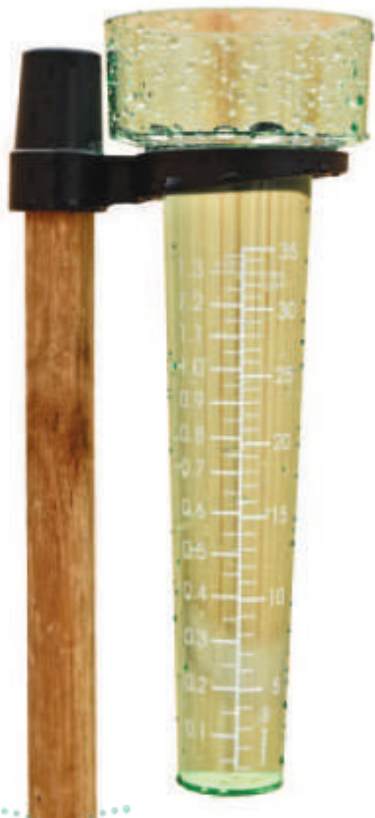
**التفكير الناقد.** كيف يختلف تشكّل البرد عن تشكّل الثلج.

يتكوّن البرد غالبًا مرافقًا للعواصف الرعدية؛ حيث تتكوّن الغيمة من قطرات ماء مع كمّيّة قليلة من بلورات الجليد. وعند الهطول تتجمّد القطرات وتدفعها الرياح إلى أعلى، فتعيدها إلى الغيمة، فيتكثف المزيد من قطرات الماء عليها، ويزداد حجمها، وتكرّر العملية عدة مرات قبل أن تسقط إلى الأرض. أمّا الثلج فيتكوّن عندما تكون درجة حرارة الهواء أقلّ من درجة تجمد الماء؛ حيث يتحوّل بخار الماء في الغيمة إلى بلورات جليد مباشرة.

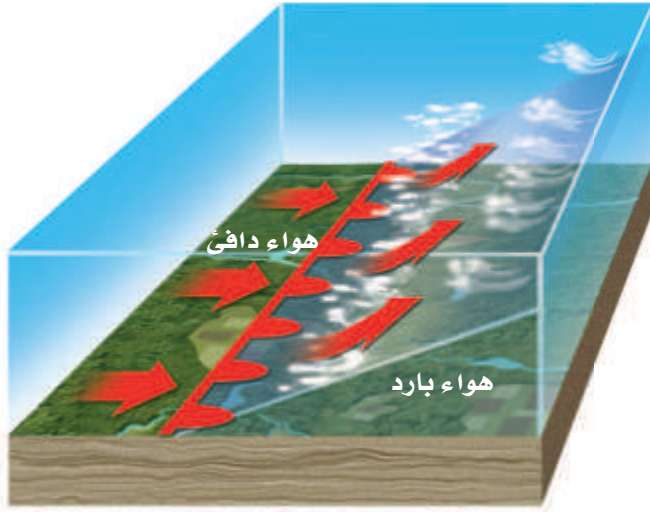
### اقرأ الشكل

ما أول خطوة في تشكّل كل نوع من أنواع الهطول؟  
إرشاد. انظر إلى ما يحدث أولاً في الغيمة.

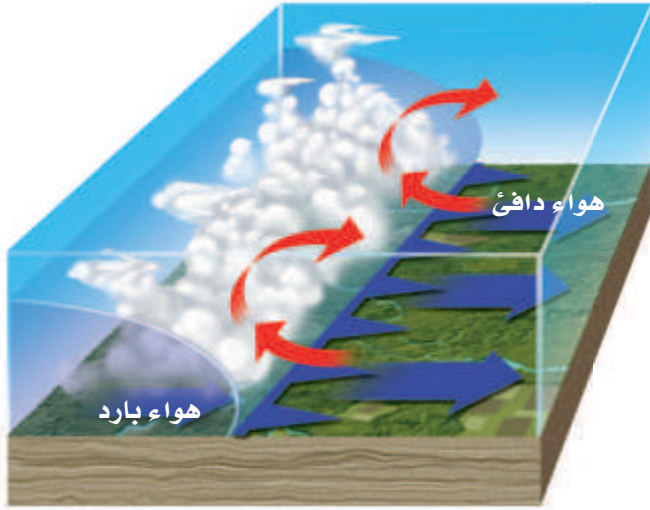
مقياس المطر



## ما الكتل الهوائية؟ وما الجبهات الهوائية؟



تشكل جبهة دافئة



تشكل جبهة باردة

يتأثر طقس أي منطقة بكتلة الهواء التي تمر فوقها؛ فالكتلة الهوائية منطقة واسعة من الهواء تمتاز بدرجة حرارة ورطوبة متشابهة في كل أجزائها. وقد تغطي مساحات واسعة تصل إلى آلاف الكيلومترات المربعة من اليابسة والمياه.

وتعتمد خصائص الكتلة الهوائية على مكان تكوُّنها؛ فقد تكون دافئة أو باردة، وقد تكون جافة أو رطبة. فالكتلة الهوائية التي تتكوّن فوق منطقة مياه دافئة تكون دافئة ورطبة. أمّا التي تتكوّن فوق منطقة باردة من اليابسة فتكون درجة حرارتها منخفضة وجافة.

تسمى منطقة التقاء الكتل الهوائية المختلفة الجبهات الهوائية. فعند اقتراب الكتلة الهوائية الباردة من المناطق التي تكونت فيها إلى مناطق دافئة، يحوّس هوائها الكثيف تحت الهواء الساخن الخفيف، فيرفعه إلى أعلى، فيبرد ويتكثف بخار الماء، وتشكّل الغيوم، وربما تسقط الأمطار والثلوج، وتسمى الجبهة الباردة. أمّا إذا اندفعت كتلة هوائية دافئة إلى منطقة أكثر برودة، تتكوّن جبهة دافئة.

عندما تتشابه الكتل الهوائية في درجات الحرارة والرطوبة لا تتحرّك هذه الكتل، وتتكوّن الجبهات الهوائية المستقرة، وهي حدّ يفصل بين كتلتين من الهواء لهما الصفات نفسها، بحيث لا تستطيع إحداها أن تحل محلّ الأخرى.

يمكن توقُّع حالة الطقس بمعرفة أنواع الكتل والجبهات الهوائية، وسرعة الرياح واتجاهها.

### أختبر نفسي



**أستنتج.** ماذا يحدث عندما تتحرّك كتلة هوائية باردة وجافة نحو منطقة فوقها كتلة هوائية دافئة ورطبة؟

**التفكير الناقد.** ما البيانات التي يلزم معرفتها لتقدير المدة الزمنية التي تستغرقها جبهة هوائية لتعبّر الجزيرة العربية؟

## ما أنظمة الضغط الجوي؟

إن معرفة مواقع أنظمة الضغط المرتفع والضغط المنخفض يمكن أن تدل على حالة الطقس في منطقة ما. فالمنخفض الجوي كتلة من الهواء يكون الضغط في مركزها منخفضاً، أما المرتفع الجوي فهو كتلة من الهواء يكون الضغط في مركزها مرتفعاً.

ولأن الهواء الدافئ الرطب يمتاز بضغط منخفض فعادة ما يصاحبه طقس دافئ وعواصف. والرطوبة الجوية التي تصاحب الكتلة الهوائية ذات الضغط المنخفض تنخفض درجة حرارتها عندما ترتفع إلى أعلى وتتكثف مكونة الغيوم والأمطار وأنواعاً مختلفة من الهطول.

ولأن الهواء البارد الجاف يمتاز بضغط مرتفع فعادة ما يصاحبه طقس جاف وصاف. وإذا كان هناك رطوبة فإنها تتبخّر، ويخلو الجو من الغيوم.

يقوم علماء الأرصاد الجوية بوضع قيم الضغط لمناطق مختلفة في أماكنها على الخريطة لمعرفة أين يوجد المرتفع الجوي أو المنخفض الجوي في وقت ما، ثم يقومون بتوصيل القيم المتساوية للضغط بخطوط تسمى خطوط تساوي الضغط.

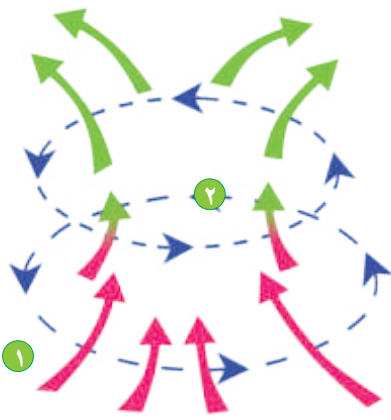
### أختبر نفسي



**أستنتج.** ما الذي يسبب حركة الرياح على نحو دوراني في اتجاهات مختلفة في مناطق الضغط المرتفع والمنخفض؟

**التفكير الناقد.** كيف يمكن الاستفادة من معرفة مواقع أنظمة الضغط المرتفع والضغط المنخفض لتوقع حالة الطقس؟

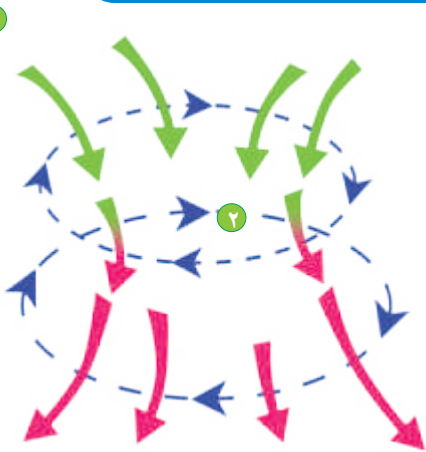
### المنخفض الجوي



#### الهواء الدافئ الرطب

- ١ يتحرك الهواء إلى الداخل في اتجاه مركز الضغط المنخفض من جميع الجهات.
- ٢ تتحرك الرياح في عكس اتجاه عقارب الساعة.

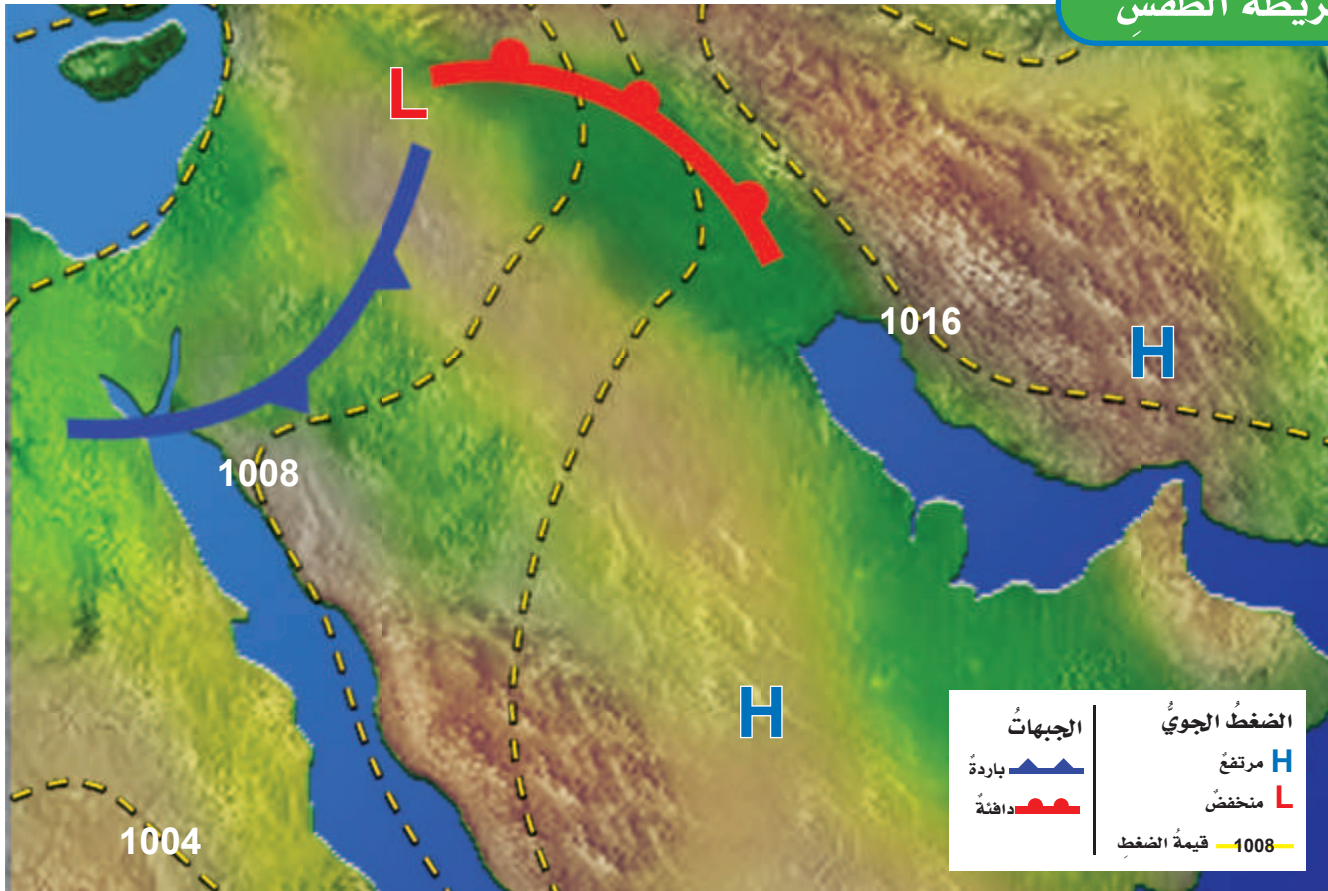
### المرتفع الجوي



#### الهواء البارد الجاف

- ١ يتحرك الهواء إلى الخارج من مركز الضغط المرتفع إلى جميع الجهات.
- ٢ تتحرك الرياح في اتجاه عقارب الساعة.





## علام تدلُّ خرائط الطقس؟

الجويّ للأرض والطقس؛ حيث يقومون بحساب المتغيرات التي قد تؤثر في الطقس؛ لتوقع حالة جوّ اليوم أو الأيام التالية.

يقيس العلماء المتغيرات بصورة ثابتة؛ لأنّ التغيير في قيم أحد هذه المتغيرات يغيّر من حالة الطقس.

### أختبر نفسي



**استنتج.** إذا تحرك نظام ضغط مرتفع نحو منطقتك، فماذا تتوقع أن تكون حالة الطقس في اليوم التالي؟

**التفكير الناقد.** ما المتغيرات التي تريد معرفتها قبل خروجك من المنزل؟ ولماذا؟

كيف نعرف أماكن تساقط الأمطار؟ تشير خريطة الطقس إلى حالة الطقس لمنطقة ما في وقت محدد. وتبين خرائط الطقس الضغط الجويّ ومتغيرات أخرى مختلفة. يستعمل العلماء رمزاً لكل واحد من هذه المتغيرات. فالجبهات الهوائية الباردة مثلاً تظهر في صورة قوس تبرز منه مثلثات صغيرة باللون الأزرق، وهذه المثلثات تشير إلى اتجاه حركة الهواء البارد. وتظهر الجبهات الحارة في صورة قوس باللون الأحمر تبرز منه أنصاف دوائر تشير إلى اتجاه حركة الهواء الساخن.

علماء الأرصاد الجوية هم الذين يدرسون الغلاف



## مراجعة الدرس

أفكر، وأحدث، وأكتب

١ **المفردات.** تسمى الغيوم التي تتكون بالقرب من سطح الأرض الغيوم

٢ **أستنتج.** ما نوع الغيمة التي تكون على شكل طبقات وتكثر على ارتفاعات منخفضة؟

إرشادات النص	استنتاجات

٣ **التفكير الناقد.** إذا أردت بناء محطة للرصد الجوي، فما الأدوات التي أحتاج إليها؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** أي المتغيرات التالية يقيسها علماء الأرصاد لتوقع حالة الطقس؟  
 أ. حركة المرور  
 ب. ضغط الهواء  
 ج. البارومتر  
 د. عدد السكان

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** أي مما يلي ليس شكلاً من أشكال الهطول الصلب؟  
 أ. المطر  
 ب. الثلج  
 ج. البرد  
 د. المطر المتجمد

٦ **السؤال الأساسي.** كيف تؤثر الكتل والجبهات الهوائية وبخار الماء في حالة الطقس؟

ملخص مصور

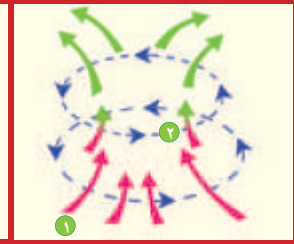
الغيوم والهطول يتشكلان بفعل وجود بخار الماء في الهواء.



تؤثر الكتل الهوائية والجبهات الهوائية في الطقس في مناطق واسعة.



يمكن أن تساعد معرفة أماكن أنظمة الضغط الجوي المرتفع والضغط الجوي المنخفض على معرفة حالة الطقس.



## المطويات أنظم أفكار



أعمل مطوية الخص فيها ما تعلمته عن الغيوم والهطول.

## العلوم والفن

خريطة طقس محلية

أرسم خريطة طقس لمنطقتي من خلال توقعي لحالة الطقس ليوم غد، ثم أضع مقياساً ورموزاً للخريطة.

## العلوم والرياضيات

توقع كمية الأمطار

أشار تقرير النشرة الجوية الذي أذيع الساعة السادسة صباحاً إلى أن معدل سقوط الأمطار ٢ سم مكعب في الساعة. ما كمية الأمطار التي يمكن أن تكون سقطت عند إذاعة التقرير التالي الساعة ٨ صباحاً.

## استقصاءٌ مبني

كيف أثبتت أن بخار الماء موجود في الهواء؟

### أكونُ فرضيةً

كلوريد الكوبالت مادةٌ كيميائيةٌ تُستخدمُ للكشف عن وجود بخار الماء، يكون لون ورق كلوريد الكوبالت أزرق في الهواء الجوي الجاف، ويتحول إلى اللون الزهري في الهواء الجوي الذي يوجد فيه بخار الماء. أكتبُ فرضيةً على النحو التالي: "إذا تبخر الماء فإن ورق كلوريد الكوبالت القريب من الماء أو الموجود فوق الماء سوف.....".

الخطوة ١



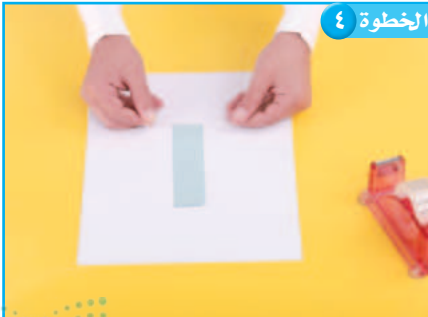
الخطوة ٢



الخطوة ٣



الخطوة ٤



### أختبرُ فرضيتي

الخطوات:

١ ⚠️ أحرص. أقصُ الجزء العلوي من القارورتين.

٢ أُلصقُ ورقتي كلوريد الكوبالت في قاع القارورتين.

٣ أقلبُ قارورة رأساً على عقب فوق كأس بلاستيكي فارغ. وأملأُ كأساً أخرى بالماء حتى منتصفها، وأضعُ القارورة الثانية فوقها.

٤ أُلصقُ ورقةً ثالثةً من كلوريد الكوبالت على ورقة، وأتركها معرضةً للهواء الجوي.

٥ **الاحظ.** أفتحُ لونَ أوراقِ كلوريد الكوبالت.

٦ **أسجلُ البيانات.** أكتبُ أيَّ تغييرٍ في لون ورق كلوريد الكوبالت.

أحتاج إلى:



قارورتين بلاستيكيتين



مقص



شريط لاصق



أوراق كلوريد الكوبالت



كأسين بلاستيكيتين



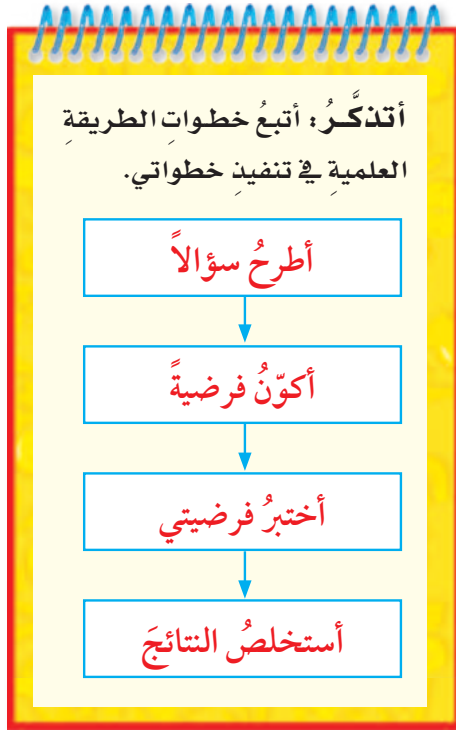
أوراق

### أستخلص النتائج

هل تدعم نتائج فرضيتي؟ لماذا؟ أعرض ما توصلت إليه من نتائج على زملائي.

### استقصاء مفتوح

ما تأثير الرياح في معدل تبخر الماء؟ أفكر في سؤال آخر للاستقصاء. أصمم تجربة للإجابة عن سؤالي. يجب أن أنظم تجربتي لاختبار متغير واحد فقط أو العامل الذي تم تغييره. يجب أن أكتب خطوات تجربتي حتى يتمكن الآخرون من إعادة التجربة.



### أستخلص النتائج

٧ **أستخدم المتغيرات.** أحدد المتغيرات في هذه التجربة. ما الغاية من إصاق ورقة كلوريد الكوبالت على ورقة؟

٨ **أستنتج.** هل الأدلة التي جمعتها من ملاحظاتي دعمت فرضيتي؟

### استقصاء موجّه

هل تؤثر مساحة السطح في معدل

تبخر الماء؟

أكونُ فرضيةً

تعلمت أن بخار الماء يمكن الكشف عنه في الهواء. هل يتبخّر الماء بسرعة من المسطحات المائية مع زيادة مساحة سطحها؟ أكتب إجابة على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا زادت مساحة سطح الماء فإن معدل تبخره سوف.....".

أختبرُ فرضيتي

أصمم خطة أختبر فيها فرضيتي، ثم أكتب المواد والأدوات التي أحتاج إليها، وكذلك مصادر المعلومات والخطوات التي سأتبعها. أسجل نتائجي وملاحظاتي عند اتباع خطتي.

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

الجبهة الهوائية

الرطوبة

الضغط الجوي

الطقس

الكتلة الهوائية

البارومتر

خريطة الطقس

١ تمثّل حالة الطقس لمنطقة ما في وقتٍ محدّدٍ على .....

٢ كمية بخار الماء في الغلاف الجويّ تسمّى .....

٣ تلتقي الكتل الهوائية في منطقة تسمّى .....

٤ حالة الجوّ في وقتٍ محدّدٍ في منطقة معينة تسمّى .....

٥ تعرفُ القوة الواقعة على مساحةٍ محددةٍ بفعلٍ وزنٍ عمودٍ الهواءِ بـ .....

٦ تعرفُ المنطقة الواسعة من الغلاف الجويّ للهواءِ والتي لها خصائصٌ متشابهةٌ بـ .....

٧ يقاسُ الضغطُ الجويّ باستعمالٍ .....

## ملخصٌ مصوّرٌ

### الدّرسُ الأوّل

تغيّرُ طاقةُ الشمسِ الحراريةُ قيمَ الضغطِ الجويّ وتسبّبُ الرياحَ.



### الدّرسُ الثّاني

يسبّبُ بخارُ الماءِ في الهواءِ تكوّنَ الغيومِ والضبابِ والهطولِ. تتغيّرُ حالةُ الطقسِ عندما تتحرّكُ الكتلُ والجبهاتُ الهوائيةُ.

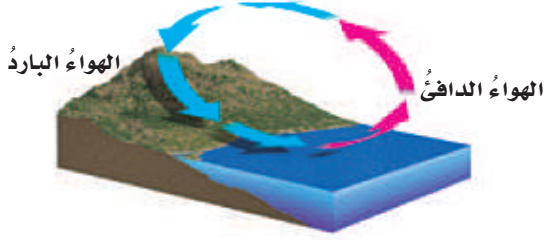


## المَطَوِيَّاتُ أنظّم أفكارك

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. أستعينُ بهذه المطويّاتِ على مراجعةٍ ما تعلمتُه في هذا الفصلِ.



١٤ أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ: ما نوعُ الرياحِ المحليةِ التي تظهرُ في الشكلِ؟



- أ. نسيمُ الجبلِ.      ب. نسيمُ البرِّ.  
ج. نسيمُ البحرِ.      د. نسيمُ الوادي.

الفكرة العامة

١٥ كيف يتوقع العلماء حالة الطقس؟

التقويم الأدائي

أكون راصداً جويًا

ماذا أفعل؟

١. أسجل درجات الحرارة وكمية الهطول وأنواع الغيوم كل يوم في الوقت نفسه مدة أسبوع.
٢. أكتب على ورقةٍ درجتي الحرارة العظمى والصغرى في كل يوم بالإضافة إلى كمية الهطول ونوع الغيوم.
٣. أمثل بالأعمدة درجات الحرارة التي سجّلتها.

أحلل نتائجي

- ◀ أستعمل التمثيل البياني لأستخلص النتائج حول الطقس السائد في المنطقة خلال الأسبوع.

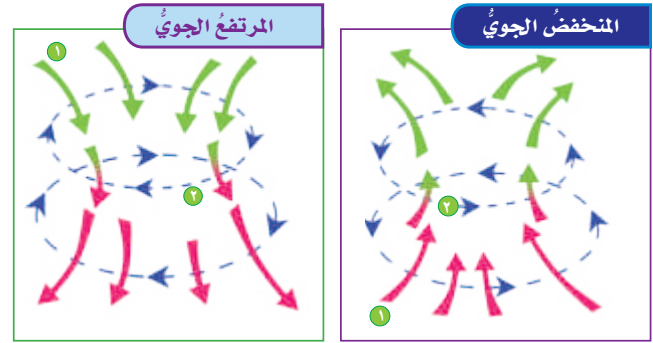
أجيب عن الأسئلة التالية إجابةً تامةً:

٨ الفكرة الرئيسية والتفاصيل. كيف تؤثر

الشمس في طقس الأرض؟

٩ أقرن بين اتجاه حركة الرياح في المنخفض

الجوي والمرتفع الجوي.



١٠ التواصل. أكتب فقرةً أوضح فيها ما كس

الرياح؟ وكيف يعمل؟ وماذا يقيس؟

١١ التفكير الناقد. لماذا يهتم الناس بمعرفة حالة

الطقس كل يوم؟

١٢ قصة شخصية. أكتب قصةً حول إجراءات

السلامة التي أقوم بها أنا وأسرتي عند اقتراب فصل الشتاء، وماذا يحدث إذا لم أستعدّ لقدمه؟

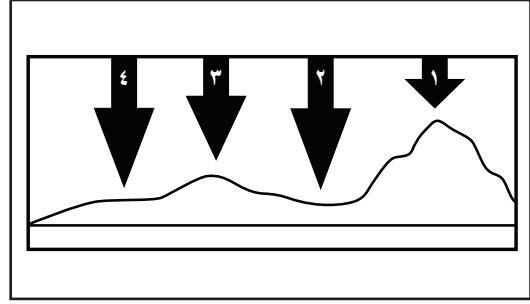
١٣ صواب أم خطأ. يكون التنبؤ بحالة الطقس

دقيقاً في جميع الأوقات. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

## نموذج اختبار

### أختار الإجابة الصحيحة:

١ في الشكل أدناه يمثل السهم عمود الهواء فوق كل منطقة.



في أي موقع يكون الضغط الجوي أقل ما يمكن عند درجة الحرارة نفسها؟

- ١
- ٢
- ٣
- ٤

٢ ماذا يحدث عند ارتفاع درجة حرارة الهواء؟

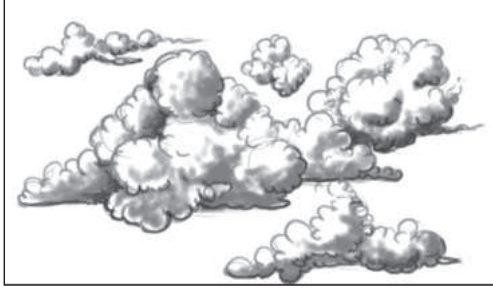
أ. تزداد المسافة بين جزيئات الهواء، وتقل كثافته.

ب. تقل المسافة بين جزيئات الهواء، وتزداد كثافته.

ج. يزداد الضغط الجوي.

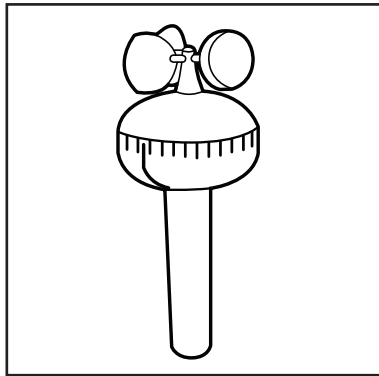
د. تقل حركة جزيئات الهواء.

٣ ما نوع الغيوم المبينة في الشكل أدناه؟



- أ. ريشية
- ب. طبقية
- ج. ركامية
- د. ضباب

٤ تتكون الأداة المبينة في الشكل أدناه من مجموعة من الأكواب تدور حول محور عند هبوب الرياح، ماذا يمكن أن تقيس هذه الأداة؟



- أ. اتجاه الرياح
- ب. سرعة الرياح
- ج. كمية الهطول
- د. الضغط الجوي

## أجيب عن الأسئلة التالية :

٨ في أثناء اللعب بالطائرة الورقية على شاطئ البحر كانت الريح تُحرِّك الطائرة في الاتجاه المبيِّن في الشكل أدناه.



أتوقع كيف تكونت الريح التي سببت حركة الطائرة.

٩ أقرن بين أنظمة الضغط الجوي المرتفع والضغط الجوي المنخفض، وأبين في مقارنة اتجاه حركة الهواء، ودرجة حرارة الهواء، ورطوبة الهواء في كل نظام.

اتحقق من فهمي			
المرجع	السؤال	المرجع	السؤال
٧٢	٢	٧٣	١
٧٦	٤	٨٣-٨٢	٣
٧١-٧٠	٦	٨٥-٨٤	٥
٧٥-٧٤	٨	٨٣-٨٢	٧
		٨٧	٩

٥ ما نوع الهطول الذي يتشكّل عند تراكم قطرات الماء فوق بلّورات الجليد، في أثناء العواصف الرعدية؟

- قطرات مطر
- برَد
- مطر متجمّد
- ثلج

٦ في أيّ طبقات الغلاف الجويّ تحدث معظم تغيرات الطقس؟

- التروبوسفير
- الستراتوسفير
- الميزوسفير
- الثيرموسفير

٧ أيّ أنواع الغيوم التالية أكثر ارتفاعاً عن سطح الأرض؟

- الضباب
- الطبقيّة
- الركامية
- الريشيّة



# الفصل الثامن

## العواصفُ والمناخُ

**الفكرة  
القائمة**  
ما علاقةُ مناخِ منطقةٍ  
ما بنوعِ العواصفِ المتشكِّلةِ  
فيها؟

الأسئلةُ الأساسيةُ

### الدرسُ الأولُ

ما الذي يسبِّبُ ظروفَ الطقسِ  
القاسيةِ؟

### الدرسُ الثاني

ما العواملُ التي تؤثرُ في مناخِ منطقةٍ  
ما؟

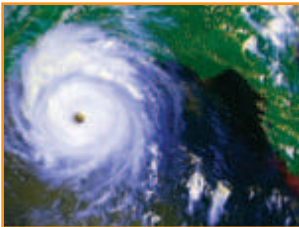
## مفرداتُ الفكرة العامة



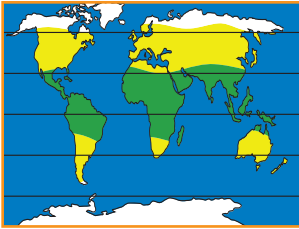
**عاصفة رعدية** عاصفة ممطرة،  
فيها برق ورعد.



**عاصفة رملية** عاصفة تحدث فوق  
المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي  
حيث تهب الرياح فتحمل معها الغبار  
والرمال المفككة.



**إعصار حلزوني** عاصفة كبيرة دوارة  
ذات ضغط منخفض في مركزها.



**المناخ** متوسط الحالة الجوية في  
مكان ما خلال فترة زمنية طويلة.



**ظل المطر** منطقة من الجبل تقع  
في الجانب غير المواجه للرياح.



**التغير المناخي** هو أي تغير مؤثر  
وطويل المدى في معدل حالة الطقس  
يحدث لمنطقة معينة.



# العواصف

## أنظروا وتساءلوا

يهبُّ أكثرُ من ٤٠٠٠٠ عاصفةٍ رعديةٍ يوميًّا على الأرضِ. ما الذي يسببُ هذه العواصفَ؟

### أحتاجُ إلى:



- مقص
- لوح كرتون
- صندوق بلاستيكي شفاف
- رقائق ألومنيوم
- ماء بارد
- وعاءين
- ماء ساخن
- صبغات طعام حمراء وزرقاء

ماذا يحدثُ عندَ التقاءِ كتلتينِ منَ الهواءِ مختلفتينِ في درجة الحرارة؟

### أكونُ فرضيةً

ماذا يحدثُ لكتلةِ هواءٍ عندما تلاقى كتلةً هواءٍ أخرى أبردَ منها؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضية. على النحو الآتي: "إذا قابلتُ كتلةً منَ الهواءِ كتلةً أخرى أبردَ منها فإنَّ-----".

إنَّ استخدامي للماءِ بوصفه نموذجاً للهواءِ يساعِدُنِي على اختبارِ فرضيتي؛ لأنَّ الماءَ يتدفقُ ويحملُ حرارةً مثلَ الهواءِ.

### أختبرُ فرضيتي

#### الخطوات:

1 ▲ أحتذر. أستخدمُ المقصَّ لأقطعَ الكرتونَ ليناسبَ بدقةِ عرضَ الصندوق، وأغلّفهُ برقائقِ الألومنيوم.

2 أصبُّ أربعَ كؤوسٍ منَ الماءِ الباردِ في الوعاءِ الأولِ، وأربعَ كؤوسٍ منَ الماءِ الحارِّ في الوعاءِ الثاني. ثمَّ أضعُ بضعَ قطراتٍ منَ صبغةِ الطعامِ الزرقاءِ في وعاءِ الماءِ الباردِ، وأخرى حمراءَ في وعاءِ الماءِ الساخنِ.

3 أثبتُ الكرتونَ بإحكامٍ في منتصفِ قاعدةِ الصندوقِ بشكلٍ رأسيّ، وأصبُّ الماءَ الباردَ على أحدِ جانبيه، والماءَ الساخنَ على الجانبِ الآخرِ.

4 ▲ ألاحظ. أنظرُ إلى الوعاءِ البلاستيكيِّ منَ أحدِ جانبيهِ بحيثُ أرى الماءَ على جانبيّ قطعةِ الكرتونِ، وأراقبُ ما يحدثُ في أثناءِ رفعِ الكرتونِ رأسياً برفقٍ منَ الصندوقِ.

5 أعيدُ التجربةَ مستعملاً الماءَ الساخنَ في الحوضينِ وصبغةِ الطعامِ في حوضٍ واحدٍ فقط.

### أستخلصُ النتائجَ

6 ما المتغيراتُ في هذهِ التجربة؟

7 أاستنتج. ما الاختبارُ الذي يشابهُ تكوُّنَ العاصفةِ؟ لماذا؟



### أستكشفُ أكثرَ

هل زيادةُ الفرقِ بينَ درجتَي حرارةِ كتلتَي الماءِ الباردِ والساخنِ تزيدُ منَ ملاحظةِ الأثرِ؟ أكونُ فرضيةً وأختبرُها.

## أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

### السؤال الأساسي

ما الذي يسبب ظروف الطقس القاسية؟

### المفردات

عاصفة رعدية

عاصفة ثلجية

عاصفة رملية

إعصار قمعي

إعصار حلزوني

أمواج عاتية

إعصار دوّار

### مهارة القراءة

### السبب والنتيجة

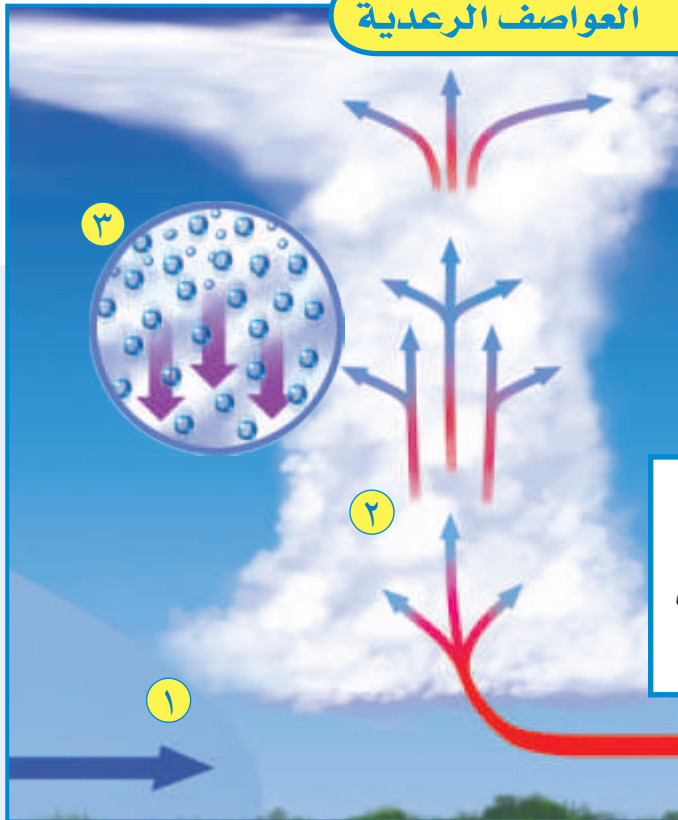
السبب	النتيجة
←	←
←	←
←	←
←	←

## ما العواصف الرعدية؟

عندما تهبّ العواصف الرعدية يومضُ البرقُ في السماء، ويدوي صوت الرعد، وتهطل الأمطارُ بغزارةٍ في أثناء العاصفة، فيزدادُ منسوبُ المياه في الشوارع. **فالعاصفة الرعدية عاصفة ممطرة فيها برق ورعد.**

تهبّ العاصفة الرعدية بسبب ارتفاع الهواء الدافئ الرطب إلى أعلى من خلال التيارات الصاعدة التي تسبب ارتفاع الغيوم إلى أعلى مكونة غيمة طويلة تسمى قمة العاصفة. أمّا عندما تسقط الأمطار فإنّ الهواء البارد يندفع بسرعة إلى أسفل، وتحدث في هذه الحالة التيارات الهابطة.

### العواصف الرعدية



وتسبب رفعه، فتتكوّن قمة العاصفة، ويبدأ في التمدد

عندما تصل الرياح إلى ارتفاعات عالية.

الهطول: تساقط الأمطار.

### أقرأ الشكل

ماذا يحدث لدرجة حرارة الهواء في قمة العاصفة؟  
إرشاد: اللون الأحمر يمثل الهواء الساخن، والأزرق يمثل الهواء البارد.

١ الجبهات: الهواء البارد يدفع الهواء الدافئ الرطب إلى أعلى، فيبرد ويتكثف بخار الماء.

٢ قمة العاصفة: تطلق الطاقة الناتجة عن تكثف بخار الماء التي تدفع الهواء

## البرق والرعد

إلى شحن الجسيمات بالكهرباء الساكنة. وهذا الأمر يشبه ما يحدث عند جرّ القدمين على السجاد، حيث يُشحن الجسم بالكهرباء الساكنة. وعندما يلمس إصبع الشخص أي جسم معدني، تتولد شرارة بين الإصبع والجسم المعدني ويشعر الشخص بارتعاش. وهذه الشرارة هي تفرغ للكهرباء الساكنة.

ويؤدي البرق إلى رفع درجة حرارة الهواء المحيط به إلى خمسة أمثال درجة حرارة سطح الشمس، ممّا يجعل الهواء يتمدد كثيرًا. أمّا الرعد فهو صوت التمدد الفجائي العنيف الذي يحدث للهواء.

### أختبر نفسي



**السبب والنتيجة.** ماذا يحدث عندما تتشكل العواصف الرعدية؟

**التفكير الناقد.** ما الشبه بين صوت الرعد والصوت الذي ينتج عن انفجار البالون المملوء بالهواء؟

البرق والرعد من الظواهر الكونية العظيمة التي يتبين لنا من خلالها عظمة الخالق سبحانه وتعالى وحكمته. وقد أشار القرآن الكريم إلى هاتين الظاهرتين، وما يصاحبهما من مشاعر الخوف والرجاء في تصوير بليغ. قال تعالى:

﴿هُوَ الَّذِي يُرِيكُمْ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنشِئُ السَّحَابَ الثِّقَالَ﴾ [الرعد: ١٣]

والبرق وميض يحدث عندما تفرغ قمة العاصفة شحناتها الكهربائية. وقد تنتقل الشحنات بين الغيمة نفسها، أو بين الغيوم المختلفة، أو بين الغيمة والأرض.

وتوضّح إحدى النظريات أنّ سبب تكوّن البرق هو احتكاك جسيمات الثلج وقطرات المطر الموجودة في التيارات الهابطة مع الجسيمات الموجودة في التيارات الصاعدة في أثناء حركة الهواء، ممّا يؤدي

## تكوّن البرق

شحن الجسيمات والكهرباء الساكنة

تسحب الجاذبية جسيمات الماء إلى أسفل

ترفع الرياح جسيمات الماء إلى أعلى

## ما العواصف الثلجية؟ وما العواصف الرملية؟

### العواصف الثلجية

تنشأ **العواصف الثلجية** عندما تتلاقى كتلتان من الهواء مختلفتان في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة. فالعواصف الثلجية في المملكة العربية السعودية مثلاً قد تنشأ عندما تلتقي كتلة هوائية محملة بالهواء البارد، قادمة من شرق أوروبا مرةً فوق جزيرة قبرص، وجبهة هوائية دافئة قادمة من الهند مرةً فوق بحر العرب. وبعض هذه العواصف قد تسبب تساقط الثلوج أو البرد، وانخفاضاً في درجة حرارة الجو. وبعضها الآخر قد يسبب انخفاضاً كبيراً في درجة حرارة الأرض، مما يؤدي إلى تكوّن الثلوج على سطح الأرض.

### العواصف الجليدية

عندما تقترب كتلة هوائية ساخنة من كتلة هوائية

باردة فإن الكتلة الساخنة عادةً ما تدفع الكتلة الباردة بعيداً. وقد تترك وراءها طبقة رقيقة من الهواء البارد في المناطق المنخفضة، ومنها الوديان. فإذا حدث هطل للمطر بسبب تبريد كتلة الهواء الساخنة فإن ماء المطر يتجمد عندما يلامس الهواء البارد بالقرب من سطح الأرض. فإذا كان سطح الأرض بارداً أيضاً فإن الجليد أو المطر المتجمد سوف يغطي سطح الأرض على شكل طبقة رقيقة من الجليد. فالعاصفة الجليدية عاصفة يشكّل فيها المطر المتجمد طبقة من الجليد على سطح الأرض.

وقد يؤدي وزن الجليد والثلج المتراكم على أسلاك الكهرباء وأغصان الأشجار إلى تقطيعها. وقد يسبب الجليد كذلك صعوبة في السير وقيادة السيارات؛ وذلك لأنه يجعل الطرق زلقة. ومن الأضرار الأخرى للعواصف نزلات البرد. لذلك يجب أن نبقى داخل المنزل، ونلبس ثياباً دافئة في أثناء حدوث العواصف لنبقى آمنين.

### أقرأ الصورة

أي صورة تمثل عاصفة جليدية؟  
إرشاد: أنظر إلى الجليد في الصورة.



### العواصف الثلجية والجليدية



## العواصف الرملية

العواصف الرملية من الظواهر الجوية التي تحدث في المناطق الجافة وشبه الجافة. وتحدث العواصف الرملية في العادة عندما تهب الرياح فوق المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي، فتحمل معها الغبار والرمال المفككة.

تصنّف العواصف الرملية المؤثرة في المملكة إلى نوعين؛ اعتماداً على مواسم حدوثها:

العواصف الرملية الشتوية - الربيعية. وهذه العواصف تحدث نتيجة الرياح المصاحبة لتقدم المنخفضات الجوية القادمة من البحر الأبيض المتوسط في اتجاه المملكة. تبدأ هذه العواصف عادة في أواخر فصل الشتاء، وتمتد طوال فصل الربيع ويكون تركيزها في شهري أبريل ومايو.

العواصف الرملية الصيفية. تبدأ هذه العواصف مع هبوب الرياح المعروفة باسم البوارح والتي تهب على الجزيرة العربية من جهة بلاد الشام، متجهة نحو الجنوب الشرقي. ويشمل تأثير هذه الرياح المنطقة الشرقية وأجزاء من المنطقة الوسطى، ومنها منطقة الرياض والمنطقة الشمالية الشرقية من المملكة.

تبدأ العواصف الرملية الصيفية عادة في العشر الأول من شهر يونيو من كل عام تقريباً حتى العشر الأخير من شهر يوليو، وتؤثر هذه العواصف في المنطقة الشرقية أكثر من تأثيرها في باقي المناطق؛ لأن تضاريسها مستوية عموماً، ويسهم هذا في سرعة الرياح السائدة، ومن ثم في تحريك الكتل الرملية وإثارة الغبار.

يُنصح في أثناء العاصفة الرملية المكوث في البيت مع إغلاق النوافذ والأبواب بشكل مُحكم، ووضع فوط مبللة على الفتحات الصغيرة في النوافذ، وفي حال الخروج لأمر طارئ تُوضع الكمامات على الأنف والفم.



انظر كتاب جرعة وعي  
(الوقاية من الغبار)

أختبر نفسي



**السبب والنتيجة.** ما الظروف التي تنشأ عنها العواصف الرملية؟

**التفكير الناقد.** لماذا تحدث العواصف الرملية عادة في المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي؟

عواصف رملية تهب على المنطقة الوسطى من المملكة



## ما الإعصارُ القمعيُّ؟

في الظروف الطبيعية قد تتحوَّل العاصفة الرعدية إلى إعصار قمعي.

**الإعصارُ القمعيُّ** هو دورانٌ سحابيٌّ على شكل قمعيٍّ يصاحبه رياحٌ شديدةٌ تزيد سرعتها على ٥٠٠ كم في الساعة.

يبدأ تشكُّل الإعصارِ القمعيِّ عندما يتحرَّكُ هواءٌ ساخنٌ في العاصفة الرعدية إلى أعلى مسببًا وجودَ منطقة ذات ضغطٍ جويٍّ منخفضٍ. ويؤدِّي الضغطُ المنخفضُ إلى تدفقِ الهواءِ إلى الداخلِ وإلى أعلى، وحينما يتدفَّقُ الهواءُ إلى مركزِ منطقةِ الضغطِ المنخفضِ يبدأ في الدورانِ بسرعةٍ.

وتبدو الغيومُ من الأرضِ على شكلِ قمعٍ. ويتصاعدُ الهواءُ الساخنُ في مركزِ الغيمةِ الدوارة ذاتِ الشكلِ القمعيِّ، فيهطلُ المطرُ من الغيمةِ إلى الخارجِ. وعندما يلامسُ طرفُ الغيمةِ ذاتِ الشكلِ القمعيِّ الأرضَ تصبحُ إعصارًا قمعيًّا.

ولأنَّ جزءًا يسيرًا نسبيًّا من الإعصارِ القمعيِّ يلامسُ الأرضَ فإنَّ هذا الإعصارَ قد يدمِّرُ المنازلَ الواقعةَ

## نشاط

### إعصارُ قمعيٍّ داخلَ قنينةٍ

١ أملأ ثلثَ قنينةِ بلاستيكيةٍ سعتها لترانٍ بالماءِ.



٢ أضعُ قنينةً بلاستيكيةً

فارغةً سعتها لترانٍ مقلوبةً

فوقَ فوهةِ القنينةِ الأولى.

أستخدمُ لاصقًا شفافًا

لتثبيتِ القنيتينِ معًا.

٣ **أعملُ نموذجًا.** أحملُ القنيتينِ

منَ عنقَيْهِما وأقلبُهُما بحيثُ

تصبحُ القنينةُ التي تحوي

الماءَ في الأعلى، وأثبتُهُما

فوقَ الطاولةِ.

٤ **ألاحظُ.** ماذا أشاهدُ؟

٥ كيفَ يشبهُ هذا النموذجُ حركةَ الرياحِ في

الإعصارِ القمعيِّ؟

## مراحلُ تشكُّلِ الإعصارِ القمعيِّ

١ يتحرَّكُ الهواءُ الساخنُ إلى أعلى  
في قمةِ العاصفةِ الرعديةِ.

٢ تتكوَّنُ غيمةٌ ذاتُ شكلٍ قمعيٍّ  
حينما يبدأ الهواءُ في الدورانِ.

٣ تصبحُ الغيمةُ ذاتُ الشكلِ  
القمعيِّ إعصارًا قمعيًّا حينما  
ملامستها سطحَ الأرضِ.

## إعصارٌ حلزونيٌّ

### ما الأعاصيرُ الحلزونيةُ؟

قد تتحوَّل العاصفةُ الرعديةُ إلى عاصفةٍ مداريةٍ. والعاصفةُ المداريةُ رياحٌ دوارةٌ مع ضغطٍ جويٍّ منخفضٍ في مركزها. وتنشأ بالقرب من خط الاستواء؛ حيث يكون المحيطُ ساخنًا، فيتصاعدُ بخارُ الماء من الماء الساخن إلى أعلى، وتزدادُ رطوبةُ الجوِّ، ويتدفَّقُ الهواءُ الباردُ إلى المنطقة ليحلَّ محلَّ محلِّ البخارِ الساخن. ويستمرُّ الماءُ في التبخرِ فيقلُّ الضغطُ الجويُّ أكثرَ، ويتحرَّكُ الهواءُ من مناطق الضغطِ الجويِّ المرتفعِ المحيطةِ بالمنطقةِ في اتجاهِ منطقةِ الضغطِ المنخفضِ، ممَّا يسبِّبُ دورانًا للرياحِ.

وتتحوَّلُ العاصفةُ المداريةُ إلى إعصارٍ حلزونيٍّ عندما تزيدُ سرعةُ الرياحِ فيها على 119 كم في الساعة. ويبدو الإعصارُ الحلزونيُّ من الفضاءِ على شكلِ غيومِ حلزونيةٍ مع تجويفٍ في الوسط. وهذا التجويفُ هو مركزُ منطقةِ الضغطِ الجويِّ المنخفضِ، ويسمَّى عينَ الإعصارِ الحلزونيِّ. وتشكُّلُ الغيومِ حافةً حولَ العينِ وتنتشرُ بعيدًا خارجَها.

على جانبِ الشارعِ، ولا يلامسُ المنازلَ الواقعةُ على الجانبِ المقابلِ.

ويكمنُ الخطرُ في أثناءِ حدوثِ الإعصارِ القمعيِّ في الأجسامِ المتطايرةِ والرياحِ القويةِ الشديدةِ. وعندَ سماعِ التحذيرِ من الإعصارِ القمعيِّ يلجأُ الناسُ إلى مكانٍ آمنٍ في الطوابقِ السفليةِ من المنازلِ. وإذا كانوا داخلَ السياراتِ فإنَّهم يخرجونَ منها ويبحثونَ عن مكانٍ آمنٍ.

### أختبرُ نفسي



**السببُ والنتيجةُ.** ما الذي يسبِّبُ دورانَ الرياحِ في الإعصارِ القمعيِّ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** قد يؤدي الاختلافُ في ضغطِ الهواءِ إلى انفجارِ المباني المغلقةِ في أثناءِ مرورِ الإعصارِ القمعيِّ. لماذا؟

## الأعاصير الدوّارة

تسمى أيّ عاصفة ذات ضغطٍ منخفضٍ في مركزها وتسببُ نمطًا دورانيًا للرياح **الإعصار الدوّار**.

ولهذا يطلقُ على كلِّ من العواصفِ المداريةِ والأعاصيرِ الحلزونيةِ والأعاصيرِ القمعيةِ اسمَ الأعاصيرِ الدوّارة؛ حيثُ تميّزُ جميعُها بضغطٍ منخفضٍ في مركزها وحركةٍ دورانيةٍ للرياحِ فيها.

## أختبر نفسي



**السببُ والنتيجة.** عند أيّ نقطةٍ يمكنُ أن تتحوّل العاصفةُ المداريةُ إلى إعصارٍ حلزونيّ؟

**التفكير الناقد.** هل العاصفةُ الرعديةُ إعصارٌ دوّارٌ؟

قد تدمرُ الأمواجُ العاتيةُ الشواطئَ والمبانيَ القريبةَ من الماءِ وتقتلعُ الأشجارَ.

تصلُ سرعةُ الرياحِ القريبةِ منَ عينِ الإعصارِ إلى ٣٠٠ كم في الساعة، وتكونُ المنطقةُ ذاتُ الضغطِ المنخفضِ داخلَ العينِ هادئةً معَ عدمِ حدوثِ هطولٍ للأمطارِ أو رياحٍ.

يستطيعُ الإعصارُ الحلزونيّ سحبَ العواصفِ الرعديةِ القريبةِ إليه. وقد يصلُ قطرُ الإعصارِ الحلزونيّ الكبيرِ إلى ٢٠٠٠ كم، وقد يغطيُ عدةَ دولٍ. تسببُ الأعاصيرُ الحلزونيةُ أمواجًا كبيرةً في المحيطاتِ. وهذه الأمواجُ تسببُ ارتفاعًا للماءِ فيها يسمى **الأمواجُ العاتية**. وعندما تتحرّكُ العاصفةُ على الشواطئِ قد تسببُ ارتفاعًا مفاجئًا لمستوى الماءِ، أو موجةً قد يصلُ ارتفاعُها إلى عدةِ أمتارٍ.

## نشاط أسري



نورةٌ تنظرُ للسماءِ وتقولُ: كيف يمكنُ تفاديِ أضرارِ العواصفِ قبلَ وقوعِها؟  
فوازٌ: يقومُ الدفاعُ المدنيُّ بإرسالِ رسائلٍ تحذيريةٍ لكافةِ السكانِ بقصدِ توجيهِ الحذرِ.  
نورةٌ: وكيفَ عرفتَ ذلكَ؟  
فوازٌ: لقد قرأتُ إحدى رسائلهم في الهاتفِ المحمولِ لوالدي.  
ابحثُ عنِ إحدى هذهِ الرسائلِ التحذيريةِ بمساعدةِ والديك.

رادار دوبلر



بالون الطقس



طائرة



تُجمع البيانات من عين الإعصار باستخدام هذه الطائرة.

## كيف يتم تتبع العواصف؟

يستخدم خبراء الأرصاد الجوية أجهزةً متنوّعةً لجمع المعلومات حول المتغيرات التي قد تؤثر في الأعاصير. وتستخدم محطات الرصد الجوية المنتشرة في بقاع الأرض معدات - منها كيس الرياح، والبارومتر ومقياس المطر - لجمع معلومات عن الأحوال الجوية المحلية.

يستعمل عددٌ من محطات الرصد الجوي رادار دوبلر الذي يتتبع سرعة واتجاه الرياح وكميات الأمطار؛ وذلك بقياس التغير في حركة أي جسم، كأن يكون الجسم مقرباً أو مبتعداً عن محطة الرصد.

ويستخدم العلماء كذلك بالونات لجمع معلومات عن أحوال الطقس في طبقات الجو العليا. وهذه البالونات تحمل معدات ترسل معلومات عن الضغط الجوي ودرجة الحرارة والرطوبة للمحطات الأرضية، ويجمع خبراء الأرصاد الجوية البيانات حول ارتفاع الرياح، برصد حركة البالون.

وتلتقط أقمار الرصد الجوي الاصطناعية صوراً للغلاف الجوي من الفضاء. ويلتقط أحد أنواع الكاميرات صوراً لحرارة اليابسة والمحيطات، بينما تلتقط أنواع أخرى من الكاميرات صوراً للغيوم، وتستطيع تعقب حجم ومواقع الأعاصير، ولكن الصور التي تبيها الأقمار الاصطناعية لا تستطيع تحديد سرعة الرياح في الأعاصير، لذلك يسافر خبراء الأرصاد الجوية بالطائرات إلى أماكن الأعاصير، ويستخدمون الأجهزة لجمع المعلومات. وباستخدام المعلومات الدقيقة التي تم جمعها حول سرعة الرياح والضغط يستطيع خبراء الطقس التنبؤ بمسار الإعصار.

## أختبر نفسي



**السبب والنتيجة.** ما الأجهزة التي تستخدم لقياس سرعة الرياح في العاصفة؟

**التفكير الناقد.** ماذا يستفيد الراصد الجوي من تتبع درجة حرارة ماء المحيط طوال السنة؟

## مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **المفردات.** الأعاصير القمعية والأعاصير الحلزونية أمثلة على

السبب ← النتيجة
←
←
←
←

٢ **السبب والنتيجة.** ما سبب تكون الأعاصير الحلزونية؟

٣ **التفكير الناقد.** ما سبب عدم تحول معظم العواصف الرعدية إلى عواصف دوارة؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** ما الأمواج العاتية؟

أ. النمط الدوراني للرياح

ب. ارتفاع الماء في المحيط

ج. عاصفة شتوية مع أمطار متجمدة

د. منطقة واسعة من الهواء البارد

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** أي مما يأتي

عاصفة ذات ضغط منخفض في مركزها؟

أ. العاصفة الرعدية

ب. العاصفة الجليدية

ج. الإعصار القمعي

د. العاصفة الثلجية

٦ **السؤال الأساسي.** ما الذي يسبب ظروف

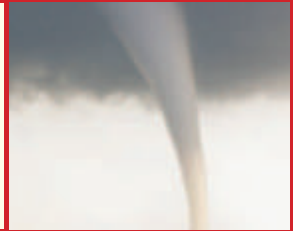
الطقس القاسية؟

ملخص مصور

تنشأ العواصف الرعدية والعواصف الثلجية عندما تتلاقى كتلتان من الهواء مختلفتان في درجتي الحرارة والرطوبة.



الأعاصير الدوارة - ومنها الأعاصير الحلزونية والأعاصير القمعية - أعاصير ذات ضغط جوي منخفض في مركزها ورياح دائرية.



يستخدم خبراء الأرصاد الجوية أنواعًا مختلفة من المعدات لجمع البيانات حول متغيرات الطقس.



## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية كالتي في الشكل، أستخدم العناوين الواردة فيها، ثم أناقش المواضيع التي تعلمتها فيها.

الفكرة الرئيسية	ماذا تعلمت؟	أمثلة ورسوم
تحدث العواصف الرعدية والثلجية عندما		
الأعاصير الدوارة - ومنها الأعاصير الحلزونية والقمعية هي		
خبير الأرصاد الجوية هو		



السلامة عند حدوث الأعاصير

أكتب تقريراً يصف إجراءات السلامة التي يجب التقيد بها حال حدوث عواصف وأضمنه دور الدفاع المدني في تقديم العون والمساعدة للمواطنين.



قصة خيالية

أكتب حول الأعمال التي أحب أن أعملها إذا أصبحت خبيراً أرصاد جوية. وأناقش المهام اليومية التي يجب أن أعملها.



## كم يبعد البرق؟

### ضرب الكسور الاعتيادية

لضرب عدد في كسر اعتيادي:

• أكتب العدد في صورة كسر، بسطه العدد، ومقامه ١.

• أضرب البسط في البسط، والمقام في المقام

• أجد الناتج وأختصر.

$$٤ = \frac{٢٠}{٥} = \frac{٢٠}{١} \times \frac{١}{٥} = ٢٠ \times \frac{١}{٥}$$

عندما نرى وميض البرق تمرُّ بضع ثوانٍ قبل سماعنا صوت الرعد؛ فصوت الرعد ينتقل بسرعة  $\frac{1}{3}$  كم في الثانية تقريبًا. أحسب كم ثانية أحتاج لسماع صوت الرعد منذ رؤيتي وميض البرق. يمكنني استخدام هذه المعلومات لإيجاد بُعد وميض البرق.

أحلُّ: 

١. يحتاج صوت الرعد إلى ٦ ثوانٍ للوصول إلى أذني، فكم يبعد مصدر الصوت عني؟

٢- إذا سمعت صوت الرعد بعد ٩ ثوانٍ من مشاهدتي وميض البرق فكم يبعد البرق؟

٣- إذا شاهدت وميض البرق قبل ٨ ثوانٍ من سماعي صوت الرعد، فكم يبعد البرق عني؟



# المناخ

### أنظروا وتساءلوا

يعيشُ الناسُ حولَ العالمِ في مناطقٍ مختلفةٍ في درجاتِ حرارتِها. بعضُ هذهِ المناطقِ ذاتُ درجاتِ حرارةٍ باردةٍ طوالَ العامِ، بينما تكونُ مناطقُ أخرى حارةً. ما الذي يسببُ هذا الاختلافَ؟

### كيف يؤثرُ البعدُ عن البحرِ في درجة الحرارة؟

#### أتوقَّعُ

تقعُ مدينةُ الدَّمَامِ على ساحلِ الخليجِ العربيِّ، بينما تقعُ مدينةُ الرِّياضِ بعيداً عن الساحلِ. أتوقَّعُ كيفُ يؤثرُ البعدُ عن البحرِ في درجة حرارة المدينة؟

#### أختبرُ توقُّعي

١ أستخدمُ بياناتِ درجة الحرارة في الجدولِ المجاورِ للمقارنةِ بينَ درجة الحرارة العظمى الشهرية في مدينتي الرياضِ والدَّمَامِ.

٢ أستخدمُ بياناتِ درجة الحرارة في الجدولِ المجاورِ للمقارنةِ بينَ درجة الحرارة الصغرى الشهرية في كلِّ من الرياضِ والدَّمَامِ.

#### أستخلصُ النتائجَ

٣ **أفسرُ البياناتَ.** ما المدينة التي يحدثُ فيها أكبرُ تغييرٍ في درجة الحرارة خلالَ السنة؟ ما المدينة التي يحدثُ فيها أقلُّ تغييرٍ في درجة الحرارة خلالَ السنة؟

٤ **أستنتجُ.** كيف يمكنُ أن يؤثرَ البحرُ في تغييرِ درجة حرارة المدينتين؟

٥ **أتواصلُ.** أكتبُ تقريراً أوضحُ فيه كيفَ تدعمُ بياناتُ درجة الحرارة للمدينتين - أو لا تدعمُ - توقُّعي. وأفحصُ بياناتِ مدنٍ أخرى لتحسينِ دقة توقُّعي.

#### أستكشفُ أكثرَ

أكتبُ توقعاً أوضحُ فيه كيفَ أن القربَ من البحرِ يؤثرُ في متغيراتِ الطقسِ الأخرى؟ أجمعُ بياناتِ كلتا المدينتينِ وأقارنهما. ثم أكتبُ تقريراً أوضحُ فيه كيفَ تدعمُ البياناتُ - أو لا تدعمُ - توقُّعي؟

متوسطُ درجة الحرارة العظمى (س)

الشهر	مدينة الرياض	مدينة الدمام
يناير	٢٠,٢	٢٩
فبراير	٢٣	٢٩
مارس	٢٧,٣	٢٩
أبريل	٣٣,٣	٣٣
مايو	٣٩,١	٣٥
يونيو	٤٢,٤	٣٦
يوليو	٤٣,٥	٣٧
أغسطس	٤٣,٢	٣٧
سبتمبر	٤٠,٣	٣٦
أكتوبر	٣٥	٣٥
نوفمبر	٢٧,٧	٣٣
ديسمبر	٢٢	٣٠

متوسطُ درجة الحرارة الصغرى (س)

الشهر	مدينة الرياض	مدينة الدمام
يناير	٩	١٨
فبراير	١١	١٨
مارس	١٥	١٩
أبريل	٢٠,٣	٢١
مايو	٢٥,٧	٢٣
يونيو	٢٧,٦	٢٤
يوليو	٢٩,١	٢٦
أغسطس	٢٨,٨	٢٧
سبتمبر	٢٥,٧	٢٥
أكتوبر	٢٠,٩	٢٣
نوفمبر	١٥,٤	٢٢
ديسمبر	١٠,٦	١٩



## أقرأ وَاَتَلَمَّ

### السؤال الأساسي

مَا العواملُ التي تؤثرُ في مناخِ منطقةٍ ما؟

### المضردات

المناخ

التيارُ المائيُّ

ظلُّ المطر

تغيرُ المناخ

### مَهارةُ القراءة

التصنيف

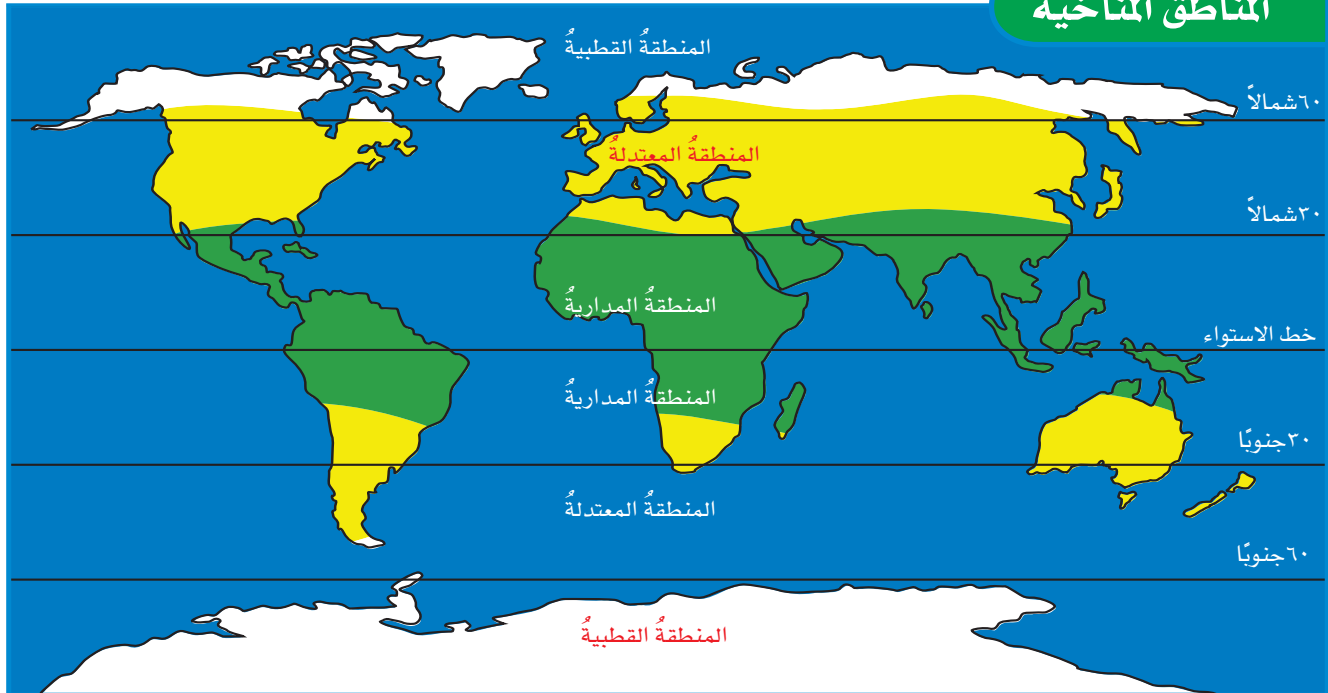

## ما المناخ؟

يتغيَّرُ الطقسُ من يومٍ إلى آخر، ومعَ هذا فإنَّ الطقسَ في أيِّ منطقةٍ يميلُ إلى اتباعِ نمطٍ معين. تتميزُ مدينةُ الرياضُ مثلاً بقلَّةِ الأمطارِ، وطقسٍ شديدِ الحرارةِ صيفاً. كذلكَ تتميزُ بانخفاضِ الرطوبةِ طوالِ العامِ، وخصوصاً في فصلِ الصيف؛ لذلكَ فإنَّ المناخَ السائدَ في مدينةِ الرياضِ مناخٌ جافٌ وحارٌّ.

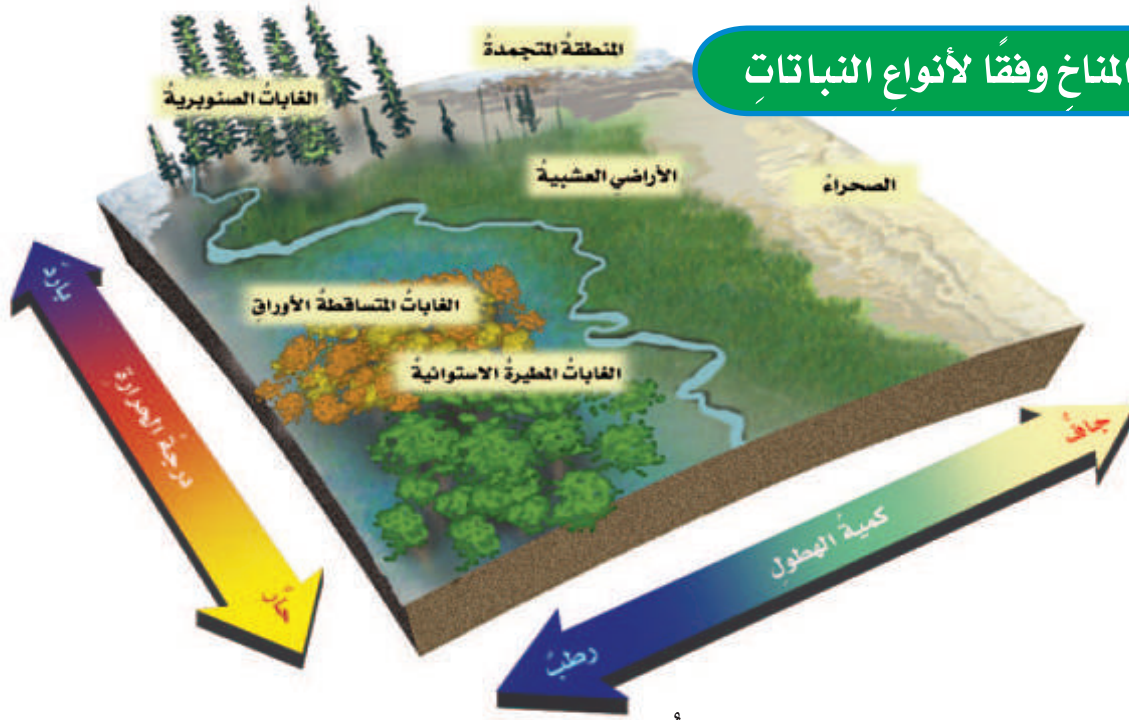
يعرفُ **المناخُ** بأنه متوسطُ الحالةِ الجويةِ في مكانٍ ما خلالَ فترةٍ زمنيةٍ طويلة. ويُعدُّ كلُّ من متوسطِ درجةِ الحرارةِ ومتوسطِ هطولِ الأمطارِ أكثرَ المتغيراتِ أهميةً في تحديدِ المناخِ.

تُعَدُّ دوائرُ العرضِ أكبرَ مؤثرٍ في المناخِ بسببِ اعتمادِ المناخِ على درجةِ حرارةِ الشعاعِ الشمسيِّ. وتقعُ معظمُ المملكةِ العربيةِ السعوديةِ - بحسبِ مقياسِ درجةِ الحرارةِ العالميِّ - في نطاقِ المناخِ المداريِّ، ومعَ ذلكَ يمكنُ تقسيمِ مناخِ المملكةِ إلى نطاقاتٍ مناخيةٍ محليةٍ محددة.

## المناطقُ المناخيةُ



## تقسيم المناخ وفقاً لأنواع النباتات



### أقرأ الشكل

ما نوع المناخ الذي يميز الغابات الصنوبرية؟  
إرشاد. استخدم المقياس الموجود على جانبي الشكل  
لإيجاد المناخ الذي يقابل الغابات الصنوبرية.

الديفئة. وعند حرق الوقود الأحفوري تنبعث الغازات  
الديفئة. وكذلك تزداد كمية ثاني أكسيد الكربون في  
الغلاف الجوي نتيجة حرق الأشجار.

وكُلما زادت كمية غازات الديفئة في الغلاف الجوي  
انبعثت حرارة أكثر في اتجاه الأرض. وقد يؤدي هذا  
إلى الزيادة العالمية البطيئة في درجة الحرارة.

### أختبر نفسي



أصنف. ما المناخ السائد في شبه الجزيرة  
العربية؟

التفكير الناقد. ما المناخ السائد في المنطقة  
التي تعيش فيها؟

والطريقة الأخرى لتصنيف المناطق المناخية تكون  
بوصف أنواع المخلوقات الحية التي تعيش فيها،  
وبخاصة النباتات؛ فكل نوع من أنواع النبات يحتاج  
إلى ظروف خاصة لكي ينمو. ومن هذه الظروف  
الهطول وأشعة الشمس ودرجة الحرارة؛ ولذلك  
يمكن أن تُستخدم النباتات لتحديد أنواع المناطق  
المناخية. وسيرد تفصيل هذه المناطق في صفوف  
لاحقة بإذن الله تعالى.

ويؤكد العديد من العلماء أن المناخ العالمي يزداد  
سخونة؛ حيث يشع سطح الأرض الطاقة الحرارية  
المنبعثة من الأشعة الشمسية التي امتصها في النهار  
إلى الغلاف الجوي، ويدل على ذلك برودة سطح  
الأرض في الليل. وتعمل بعض الغازات الموجودة  
في طبقات الغلاف الجوي، - ومنها بخار الماء وثاني  
أكسيد الكربون والأوزون - على امتصاص الكثير من  
الأشعة الصادرة من الأرض، ثم يعاد إشعاع بعضها  
إلى سطح الأرض مرة أخرى، مما يؤدي إلى تسخينه،  
وتسمى الغازات التي تحبس الحرارة بالغازات

## ما الذي يؤثر في المناخ؟

هناك عوامل مختلفة تؤثر في المناخ بالإضافة إلى دوائر العرض، منها: البعد عن المسطحات المائية، والتيارات المحيطية، والرياح، والارتفاع، والسلاسل الجبلية.

### البعد عن المسطحات المائية

معظم سطح الأرض مغطى بالمياه. ومع ذلك فإن هناك بعض المناطق تقع بعيداً عن المسطحات المائية الكبرى ومنها المحيطات؛ لذلك فإن درجة حرارة أي مدينة بعيدة عن شواطئ المسطحات المائية تكون عادةً أدفأً صيفاً وأبرد شتاءً من المدينة التي تقع بالقرب منها.

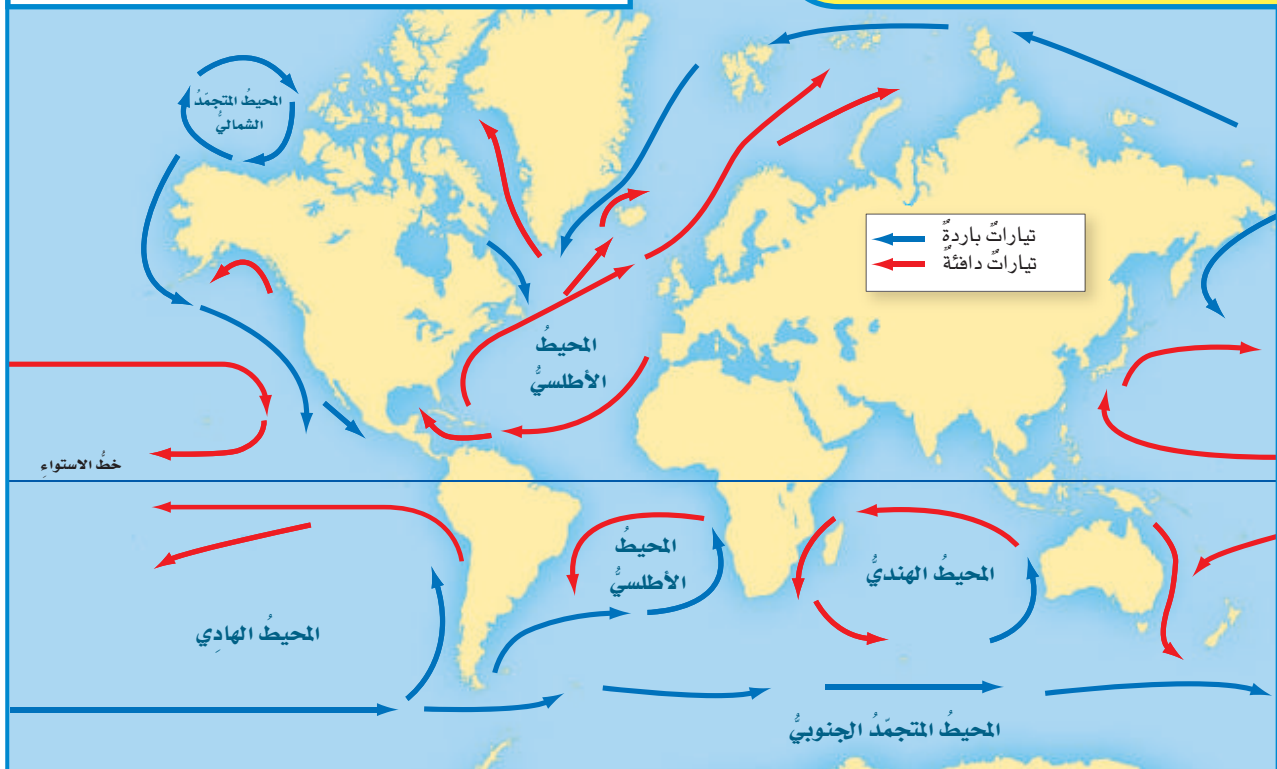
## التيارات المائية

يعرف **التيار المائي** بأنه حركة مياه المحيط المستمرة. فالتيار الذي يمتد على طول الساحل الشرقي للولايات المتحدة ويقطع المحيط الأطلسي يحمل معه المياه الدافئة القريبة من خط الاستواء، ويتجه نحو الأقطاب. بينما تحمل التيارات الأخرى المياه الباردة من الأقطاب وتتجه نحو خط الاستواء. وتؤثر درجة حرارة التيارات في مناخ اليابسة القريبة منها.

### أقرأ الخريطة

ما حرارة التيار الذي يمر بمحاذاة خط الاستواء؟  
إرشاد. أحدد موقع التيارات التي تمر بمحاذاة خط الاستواء وأستفيد من مفتاح الخريطة لمعرفة درجة الحرارة.

### التيارات المائية في المحيطات



## ظل المطر



## السلاسل الجبلية

تؤثر السلاسل الجبلية في نمط الهطول. فالهواء الرطب الدافئ يتحرك إلى أعلى الجبال فيبرد، ويتكثف بخار الماء، وتهطل الأمطار على الجبل في الجانب المواجه لمهب الرياح. بينما الهواء المتحرك إلى أسفل في الجانب الآخر يكون حارًا وجافًا. وتسمى المنطقة من الجبل التي تقع في الجانب غير المواجه للرياح **ظل المطر**.

## الرياح

عندما يتبخر الماء من تيارات المحيط الدافئة الواقعة عند خط الاستواء، تحمل الرياح البخار بعيدًا في اتجاه المناطق الباردة. وهناك يتكثف البخار، وتنبعث منه حرارة نحو الغلاف الجوي. كذلك فإن الرياح العالمية أيضًا تحرك الكتل والجبهات الهوائية.

## الارتفاع

يزداد مناخ منطقة ما برودة كلما زاد ارتفاعها عن مستوى سطح البحر. لذلك تنمو النباتات الاستوائية على طول سفوح الجبال القريبة من خط الاستواء. بينما نجد ثلوجًا دائمةً وجليدًا على قمم الجبال.

## نشاط

### المناخ وظل المطر

١ **أعمل نموذجًا.** تقع مدينتا أبها والخمسين في اتجاهين متعاكسين على سلسلة جبال عسير. ولتعرف موقعي هاتين المدينتين مقارنةً بالسلسلة الجبلية نحتاج إلى معلومات عن الطقس. فما المعلومات التي نحتاج إليها؟

المدينة	متوسط درجة الحرارة صيفاً (س)	الهطول السنوي (مم)
أبها	٢٧	٤٩٥
الخمسين	٣٥	٥٤

٢ ما الموقع الذي يستقبل أمطارًا أكثر؟

٣ ما الموقع الأكثر دفئًا؟

٤ **أستنتج.** ما المدينة التي تقع على السلسلة

الجبلية في الجانب المواجه لهبوب الرياح؟

٥ **أستنتج.** ما المدينة التي تقع في منطقة ظل

المطر؟

## أختبر نفسي

**أصنف.** إذا كان أحد جوانب سلسلة جبلية

حارًا وجافًا فهل هو الجانب المواجه لاتجاه

الرياح أم الجانب الآخر؟

**التفكير الناقد.** كم تتوقع أن تكون كمية

الأمطار في المناطق الساحلية القريبة من

تيار دافئ؟

## ما التغيير المناخي؟

**التغيير المناخي** هو أي تغيير مؤثر وطويل المدى في معدل حالة الطقس يحدث لمنطقة معينة. يشمل تغيير المناخ التغيرات في معدل درجات الحرارة، ومعدل الهطول، وحالة الرياح هذه التغيرات قد تحدث بسبب عمليات طبيعية، منها البراكين، أو شدة الأشعة الشمسية، أو سقوط النيازك الكبيرة، أو بسبب نشاطات الإنسان العمرانية والصناعية.

لقد أدى التوجه نحو تطوير الصناعة في الأعوام الـ ١٥٠ الماضية إلى استخراج وحرق مليارات الأطنان من الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة. هذه الأنواع من الموارد الأحفورية تطلق غازات دفيئة تحبس الحرارة، ومنها ثاني أكسيد الكربون، وهي من أهم أسباب تغيير المناخ.

وقد أدت كميات هذه الغازات إلى رفع حرارة الكوكب ٢, ١ درجة سَلْيوس، مقارنةً بمستويات ما قبل ذلك. ويعتقد العلماء أنه لتجنب الآثار

السلبية لتغيير المناخ ينبغي أن تتضافر الجهود للحد من ارتفاع الحرارة الشامل؛ لبقى دون درجتين سَلْيوس. ويتم ذلك بأن نقلص من اعتمادنا على النفط بوصفه المصدر الأساسي للطاقة، والتوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة، وترشيد استخدام الطاقة.

### أختبر نفسي



**أصنّف.** ما العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى

تغيير المناخ؟

**التفكير الناقد.** ما أثر تغيير المناخ في

المناطق القطبية؟

أطلقت المملكة العربية السعودية في المنطقة الواقعة على ساحل البحر الأحمر وخليج العقبة، مشروع "نيوم" الأضخم من نوعه عالمياً لبناء مدن ذكية تعتمد الطاقة النظيفة (طاقة الرياح، الطاقة الشمسية).



تطلق وسائل النقل مجموعة من غازات الدفيئة التي تحبس الحرارة

١١٦

الشرح والتفسير

## مراجعة الدرس

### أفكر، وأحدث، وأكتب

- 1 المفردات. متوسط الطقس لأي مكان هو.....
- 2 أصنف. إذا أظهرت البيانات أن تياراً يحمل مياهاً من القطبين في اتجاه خط الاستواء فما نوع هذا التيار؟


- 3 التفكير الناقد. لماذا يكون مناخ المدن الواقعة على شواطئ المحيطات أدفأ شتاءً من مناخ المدن الواقعة بعيداً عنها عند خط العرض نفسه؟

- 4 أختار الإجابة الصحيحة. ماذا تسمى الحركة المستمرة لماء المحيط؟

- أ. هطولاً  
ب. إعصاراً  
ج. أعلى مدّ  
د. تياراً مائياً

- 5 أختار الإجابة الصحيحة. أي المتغيرات الآتية ليست من المتغيرات التي تؤثر في مناخ منطقة ما؟
- أ. المنطقة المعتدلة  
ب. الارتفاع  
ج. دوائر العرض  
د. التيارات المائية

- 6 السؤال الأساسي. ما العوامل التي تؤثر في مناخ منطقة ما؟

### ملخص مصور

يمكن تقسيم المناخ وفقاً لأنواع النباتات



عادة ما تكون مناطق ظل المطر في السلسلة الجبلية جافة.



يحدث تغير المناخ بسبب عوامل طبيعية وعوامل بشرية.



## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته عن المناخ.



### تغيير المناخ

أبحث وأكتب تقريراً عن كيفية تأثر السكان الذين يعيشون في المناطق الصحراوية والقطبية بتغير المناخ.



### متوسط درجة الحرارة

أبحث عن درجة حرارة منطقتي خلال السنة الماضية. وأحسب المتوسط الشهري لدرجة الحرارة، ثم أرسم جدولاً أو رسماً بيانياً لمقارنة البيانات.



# الطائف

## مصيف جميل

### السبب والنتيجة

- ▶ أبحثُ عما يجعلُ شيئاً ما يحدثُ لأعرفُ الأسبابَ.
- ▶ النتيجةُ هوَ ما حدثَ بفعلِ السببِ.

### أكتبُ عن

### السبب والنتيجة

١. ما الذي يجعلُ مناخَ الطائفِ لطيفاً صيفاً مقارنةً بالمدنِ الأخرى القريبةِ منها؟
٢. لماذا يتخذُ المواطنونَ الطائفَ مَصيفاً؟

يجعلُ المناخُ اللطيفُ صيفاً والغطاءُ النباتيُّ الكثيفُ والطبيعةُ الخلابةُ مدينةَ الطائفِ مَصيفاً جميلاً يقصدهُ المواطنونَ صيفاً للاستجمامِ، وهرباً من حرارةِ الصيفِ في بعضِ المدنِ الأخرى.

تقعُ مدينةُ "الطائفِ" على منحدراتِ جبالِ "السرواتِ"، وهي تتوسّطُ قمةَ جبلِ غزوان، على ارتفاعٍ يتجاوزُ ١٨٠٠ مترٍ فوقَ سطحِ البحرِ. وتبعدُ عن شاطئِ البحرِ الأحمرِ حوالي ١٥٠ كم.

الارتفاعُ عن سطحِ البحرِ ونسائمِ البحرِ الأحمرِ يلطّفانِ مناخَ الطائفِ؛ حيثُ يبلغُ متوسّطُ درجةِ الحرارةِ العظمى في الطائفِ حوالي ٣٥ درجة سلسيوس في شهرِ يونيو. أمّا الصغرى فيبلغُ متوسّطُها حوالي درجة سلسيوس في شهرِ يناير. أمّا الأمطارُ فأقلُّ معدّلٍ للأمطارِ في أبريل بمعدلِ ١ مم فقط، وأكثرُها في مايو بمعدلِ ٣٠ مم.

اشتهرتِ الطائفُ زراعياً منذُ القدمِ لمناخِها المعتدلِ وخصوبةِ تربتها؛ حيثُ ينمو فيها الكثيرُ من المحاصيلِ، وبخاصّةِ المحاصيلِ الموسمية، ومنها العنبُ والرمانُ والتينُ والمشمشُ والخوخُ.

# مراجعة الفصل الثامن

## المُفْرَدَاتُ

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة:

تغيّر المناخ

المناخ

ظلّ المطر

التيار المائي

العاصفة الرعدية

العواصف الرملية

الإعصار القمعي

١ متوسط الطقس في مكان ما يسمّى .....

٢ الحركة المستمرة لمياه المحيط هي .....

٣ أيّ تغيّر مؤثّر وطويل المدى في معدل حالة الطقس في منطقة معينة يسبّب .....

٤ من أنواع العواصف المطيرة التي تتميز بحدوث البرق والرعد فيها .....

٥ تسمّى السحابة المتكوّنة على شكل قمعيّ دورانيّ والتي تتحرك بسرعة تصل إلى ٥٠٠ كم في الساعة .....

٦ جانب الجبل غير المواجه لمهبّ الرياح يسمّى .....

٧ عندما تهبّ الرياح فوق المناطق التي لا يغطّيها غطاء نباتيّ، فتحمل معها الغبار والرمل المفككة تحدث ظاهرة تسمّى .....

## ملخص مصوّر

### الدرس الأول:

تنشأ العواصف بسبب تصادم الكتل الهوائية.



### الدرس الثاني:

يتحدّد مناخ أيّ منطقة بتحديد متوسط نماذج الطقس فيها.



## المطويات أنظم أفكارنا

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقوّاة. أستعين بهذه المطويات على مراجعة ما تعلمته في هذا الفصل.





١٤ أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ: ما نوعُ الظاهرةِ التي تظهرُ في الشكلِ؟



- أ. ظلُّ المطرِ. ب. عاصفةٌ رعديةٌ.  
ج. إعصارٌ حلزونيٌّ. د. إعصارٌ قمعيٌّ.

### الفكرة العامة

١٥ ما علاقةُ مناخِ منطقةٍ ما بنوعِ العواصفِ المتشكِّلةِ فيها؟

### التقويم الأذني

## العواصفُ والأعاصيدُ

- أستخدمُ المراجعَ العلميةَ والإنترنتَ وزياراتِ المؤسساتِ المسؤولةِ والمهتمةِ بالطقسِ - ومنها المؤسسةُ العامةُ للأرصادِ وحمايةِ البيئةِ - للبحثِ في أنواعِ العواصفِ والأعاصيرِ في العالمِ، وأنواعِ العواصفِ التي تتأثَّرُ بها المملكةُ العربيةُ السعوديةُ.
- أسجِّلُ خصائصَ كلِّ نوعٍ، مستعيناً برسومٍ وصورٍ تمثلُ كلَّ نوعٍ من هذه الأنواعِ.
- أقارنُ بينَ جميعِ الأنواعِ، من حيثِ طريقةُ تكوُّنِها، وأماكنِ وأوقاتِ حدوثِها.
- أعملُ مجلةً حائطٍ، وأدوِّنُ فيها جميعَ المعلوماتِ التي حصلتُ عليها.

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ إجابةً تامةً:

٨ الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. كيفَ تتكوَّنُ العواصفُ؟

٩ أصنِّفُ. ما نوعُ العاصفةِ التي تظهرُ في الشكلِ؟ أوضِّحْ إجابتي.



١٠ أتواصلُ. أرادُ أحدُ أصدقائي زيارةَ شمالِ أوربَّا.

أكتبُ فقرةً أوضِّحُ فيها مفهومَ العواصفِ الثلجيةِ وأثرِها في حياةِ سكانِ شمالِ أوربَّا.

١١ التفكيرُ الناقدُ. لماذا يشعرُ الناسُ بالقلقِ منِ الأمواجِ العاتيةِ؟

١٢ قصةٌ شخصيةٌ. أكتبُ قصةً حولَ رحلتي إلى إحدى المدنِ التي يختلفُ مناخُها عنِ مناخِ مدينتي، وأضمِّنُ قصتي مقارنةً للعواملِ التي جعلتِ المناخَ مختلفاً في المدينتينِ.

١٣ صوابٌ أم خطأ. لا يشكُّ البرقُ خطراً على سلامتنا؛ لأنَّه يحدثُ في طبقاتِ الجوِّ البعيدةِ عنِ سطحِ الأرضِ. هل هذه العبارةُ صحيحةٌ أم خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

## نموذج اختبار

### أختار الإجابة الصحيحة:

٤

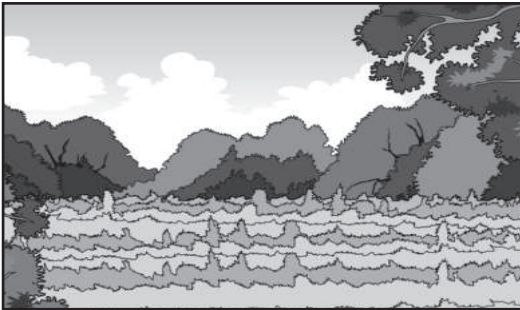
أيُّ المناطقِ التالية أكثرُ عرضةً للعواصفِ الرملية؟



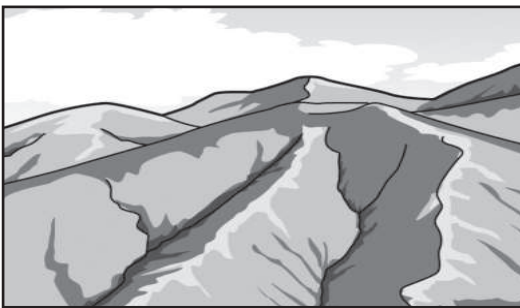
أ.



ب.



ج.



د.

١

أيُّ ممَّا يلي يؤدي إلى حدوثِ البرقِ؟

- أ. سقوط قطرات الماء من الغيمة بسرعة.
- ب. انتقال الشحنات الكهربائية بين طرفي الغيمة أو بين غيمتين متجاورتين.
- ج. اختلاف درجات الحرارة بين قمة الغيمة وقاعدتها.
- د. مرور أشعة الشمس من خلال قطرات الماء في الغيمة.

٢

فيَم تشترك الأعاصيرُ الدوارةُ والأعاصيرُ الحلزونيةُ؟

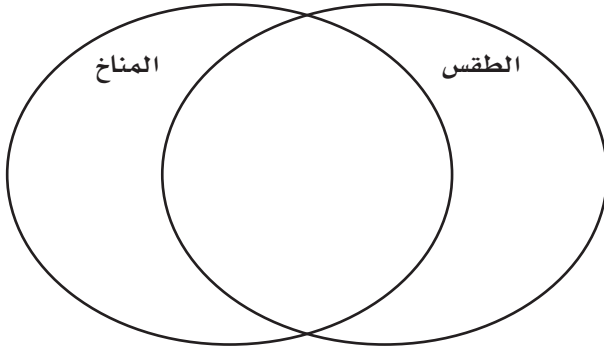
- أ. الرياح المسببة لهما رياح جافة.
- ب. الضغط الجوي في مركزيهما منخفض، والرياح تتحرك فيهما حركة دائرية.
- ج. الضغط الجوي في مركزيهما مرتفع، والرياح تتحرك حركة أفقية.
- د. الضغط الجوي على أطراف الإعصار مساوٍ للضغط الجوي في مركزه.

٣

أيُّ العباراتِ التالية تصفُ المناخَ في منطقة ما؟

- أ. تعرضت مدينتي لعاصفة رعدية ليلة أمس.
- ب. درجة الحرارة العظمى لهذا اليوم ١٨° سلسيوس.
- ج. يُتوقع سقوط الأمطار يوم غدٍ.
- د. يكون فصل الشتاء في مدينتي باردًا وجافًا.

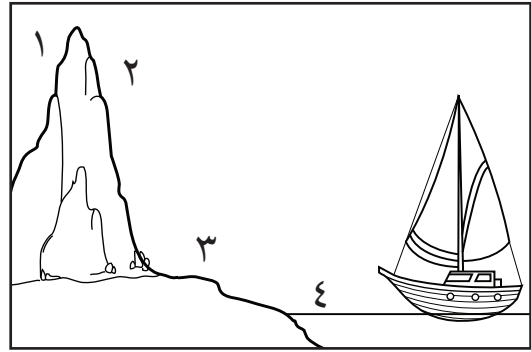
٨ فيم يَختلفُ الطقسُ عن المناخ، وفيم يتشابهان؟  
أكتبُ إجابتي في المخطط أدناه.



٥ أي العبارات التالية تصف التغير في درجة الحرارة في أثناء انتقالنا صباحاً من مدينة مكة نحو جبال الطائف؟

- تبقى درجة الحرارة ثابتة.
- تزداد درجة الحرارة.
- تقل درجة الحرارة.
- تتغير درجة الحرارة عشوائياً.

٦ تشير الأرقام ١-٤ في الشكل أدناه إلى مناطق مختلفة بالقرب من شاطئ البحر. أي المناطق الأربع منطقة ظل المطر؟



- ١.
- ٢.
- ٣.
- ٤.

أجيب عن الأسئلة التالية:

٧ أصف العواصف الرملية التي تتعرض لها المملكة العربية السعودية صيفاً، مبيناً المناطق التي تتأثر بها، ووجهة قدوم الرياح المسببة لها.

### أتحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	١٠٠-١٠١	٢	١٠٦
٣	١١٢	٤	١٠٣
٥	١١٥	٦	١١٥
٧	١٠٣	٨	١١٢

### أَتَدَرَّبُ



من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

التدريب

أنا طالبٌ معدٌ للحياة، ومناهِسٌ عالمياً.

### أ

بقايا أو آثار مخلوقٍ حيٍّ عاش في الماضي، وغالبًا ما تكون محفوظةً في الصخور الرسوبية.	الأحفورة
غازٌ يشكلُ طبقةً من طبقات الغلاف الجوي، ويمنع دخول معظم الأشعة فوق البنفسجية إلى الأرض.	الأوزون
الطاقة الشمسية التي تصل كوكبًا ما.	الإشعاع الشمسي
عاصفةٌ كبيرةٌ دوّارة ذات ضغطٍ منخفضٍ في مركزها.	الإعصار الحلزوني
أيُّ عاصفةٍ ذات ضغطٍ منخفضٍ في مركزها، وتسببُ نمطًا دورانيًا للرياح.	الإعصار الدوّر
هو دورانٌ سحابيةٍ على شكلٍ قمعيٍّ تصاحبه رياحٌ شديدةٌ تزيد سرعتها على ٥٠٠ كم / ساعة.	الإعصار القمعي
أمواجٌ كبيرةٌ تسببها الأعاصير الحلزونية في المحيطات. وهذه الأمواج تسبب ارتفاعًا للماء فيها.	الأمواج العاتية

### ب

نقطةٌ في باطن الأرض تنتشر منها الموجات الزلزالية.	بؤرة الزلزال
جهازٌ يقيس الضغط الجوي.	البارومتر
فتحةٌ في القشرة الأرضية تخرج منها الصهارة والغازات والرماد البركاني إلى سطح الأرض.	البركان

### ت

التغير المناخي	هو أيُّ تغيُّرٍ مؤثِّرٍ وطويلِ المدى في معدلِ حالةِ الطقسِ يحدثُ لمنطقةٍ معينةٍ.
الترسيبُ	استقرارُ الفتاتِ الصخريِّ والموادِّ الذائبةِ التي تنتقلُ بعملياتِ التعريةِ.
التروبوسفير	أولُّ طبقةٍ من طبقاتِ الغلافِ الجوّيِّ يتراوحُ سُمكُها ما بينَ ٨ كم فوقَ قطبي الأرضِ وبينَ ١٨ كم فوقَ المناطقِ الاستوائيةِ، وهي الطبقةُ التي تحدثُ فيها تغيُّراتُ الطقسِ.
التسونامي	أمواجٌ قويةٌ تحدثُ بسببِ الزلازلِ.
التضاريسُ	معالمٌ طبيعيةٌ تظهرُ على سطحِ الأرضِ، فيها شواطئٌ وجبالٌ وسهولٌ.
التَّعْرِيةُ	مجموعُ العملياتِ التي تؤدِّي إلى نقلِ ناتجِ التجويةِ إلى أماكنَ بعيدةٍ.
التَّجْوِيَّةُ	مجمَلُ التغيُّراتِ التي تحدثُ للصخورِ نتيجةَ تعرُّضِها للعواملِ الجويَّةِ المختلفةِ التي تساعدُ على تفتيتها.
التيارُ المائيُّ	حركةُ مياهِ المحيطِ المستمرةُ.

### ج

الجبهة الهوائية	منطقةُ التقاءِ الكتلِ الهوائيةِ المختلفةِ.
-----------------	--

### خ

خزانُ المياهِ الاصطناعيُّ	بناءٌ من صنعِ الإنسانِ، مثلُ البحيرةِ أو السدِّ، يُبنى لتجميعِ المياهِ فيه؛ للاستفادةِ منها وقتَ الحاجةِ.
---------------------------	---



صخورٌ تخزنُ المياهَ بكمياتٍ كبيرةٍ في الفراغاتِ بينَ أجزائها تحتَ سطحِ الأرضِ. خزانُ المياهِ الجوفيةِ  
خريطةُ الطقسِ

ر

كميةُ بخارِ الماءِ في الهواءِ. الرطوبةُ  
رياحٌ تهبُّ باستمرارٍ لمسافاتٍ طويلةٍ في اتجاهاتٍ معينةٍ معروفةٍ. الرياحُ العالميةُ

ز

اهتزازُ قشرةِ الأرضِ. الزلزالُ

س

نطاقٌ لدنٍّ منَ الصخورِ الحارةِ يغلفُ لبَّ الأرضِ، ويقعُ تحتَ القشرةِ الأرضيةِ، ويشكّلُ طبقةً سميكةً نسبياً. الستارُ

ض

تركيزُ الملوثاتِ في الهواءِ على شكلِ سحابةٍ تتألفُ منَ مجموعةٍ منَ الغازاتِ والدقائقِ الصلبةِ، تطفو فوقَ المدنِ الكبيرةِ التي تزدادُ فيها أنشطةُ الإنسانِ، ويكونُ الهواءُ فيها ساكناً. الضبابُ الدخانيُّ

القوةُ الواقعةُ على مساحةٍ محددةٍ بفعلِ وزنِ عمودِ الهواءِ فوقها. الضغطُ الجويُّ

### ط

حالة الجوِّ في لحظةٍ أو يومٍ معيّن.

الطقسُ

### ظ

منطقةٌ منَ الجبلِ تقعُ في الجانبِ غيرِ المواجهِ للرياحِ.

ظلُّ المطرِ

### ع

عاصفةٌ ثلجيةٌ تزيدُ سرعةَ الرياحِ فيها على ٥٠ كم/ ساعة، ويقلُّ مدى الرؤية فيها عن ٤٠٠ متر، ويصاحبها هطولٌ كثيفٌ للثلجِ ليغطيَ منطقةً ذاتَ مساحاتٍ كبيرةٍ.

العاصفةُ الثلجيةُ

عاصفةٌ ممطرةٌ فيها برقٌ ورعدٌ.

العاصفةُ الرعديةُ

عاصفةٌ تحدثُ فوقَ المناطقِ التي لا يُغطيها غطاءٌ نباتيٌّ حيثُ تهبُّ الرياحُ فتحملُ معها الغبارَ والرّمالَ المفككةً.

العاصفةُ الرمليةُ

### غ

غطاءٌ غازيٌّ يحيطُ بالأرضِ يحتوي على جميعِ الغازاتِ الموجودةِ على سطحِ الأرضِ.

الغلافُ الجويُّ



ذَلكَ الجزءُ منَ الأرضِ الذي توجدُ فيه جميعُ المخلوقات الحيةُ، ويمتدُّ منَ الجزءِ السفليِّ منَ الغلافِ الجويِّ إلى قاعِ المحيطِ.  
المياهُ التي تغطيُّ أجزاءً منَ سطحِ الأرضِ.

الغلافُ الحيويُّ

الغلافُ المائيُّ

ق

نطاقٌ كرويُّ يغلفُ السَّتارَ، ويكوِّنُ الجزءَ العلويَّ منَ الغلافِ الصخريِّ، ويتراوحُ سُمكُه بينَ ٥ كم (تحتَ المحيطاتِ) إلى ٤٠ كم (تحتَ القاراتِ).  
مقدارُ الطاقةِ التي تتحرَّرُ إثرَ حدوثِ الزلزالِ.

القشرةُ الأرضيةُ

قوةُ الزلزالِ

ك

منطقةٌ واسعةٌ منَ الهواءِ تمتازُ برطوبةٍ ودرجةِ حرارةٍ متشابهةٍ في كلِّ أجزائها.

الكتلةُ الهوائيةُ

ل

الصهارةُ حينَ تصلُ إلى سطحِ الأرضِ.

اللابةُ

الكتلةُ المركزيةُ للأرضِ.

اللبُّ

النطاقُ الخارجيُّ لللبِّ الأرضِ، ويتكوَّنُ منَ موادٍّ منصهرةٍ.

اللبُّ الخارجيُّ

النطاقُ الداخليُّ لللبِّ الأرضِ، ويتكوَّنُ منَ موادٍّ صلبةٍ.

اللبُّ الداخليُّ



### م

نقطةً على سطح الأرض تقع فوق بؤرة الزلزال.

المركز السطحي

متوسط الحالة الجوية في مكان ما خلال فترة زمنية محددة.

المنح

موارد الطاقة التي يمكن استغلالها، ويكون معدّل استهلاكها أكبر من معدّل تكوّنها، وتحتاج إلى ملايين السنين لإعادة إنتاجها، مما يجعلها قابلة للنفاد، ومنها النفط.

الموارد غير المتجددة

موارد الطاقة التي يمكن استغلالها من الطبيعة، وهي تتجدد باستمرار بشكل طبيعي، وهي غير قابلة للنفاد، ومنها الطاقة الشمسية.

الموارد المتجددة

### و

تجمع المواد العضوية الصلبة والسائلة التي تحوّلت بتأثير الضغط والحرارة عبر ملايين السنين لتصبح وقودًا وموردًا للطاقة، وهو مورد قابل للنفاد.

الوقود الأحفوري



رؤية  
VISION  
2030

المملكة العربية السعودية  
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

