

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها



المملكة العربية السعودية

العلوم

الصف الخامس الابتدائي

الجزء الثاني من المقرر

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

ح) المركز الوطني للمناهج ، ١٤٤٧ هـ

المركز الوطني للمناهج

العلوم - الصف الخامس الابتدائي - الجزء الثاني من المقرر.

المركز الوطني للمناهج . - الرياض ، ١٤٤٧ هـ .

١٩٦ ص : ٢١٤ × ٥ سم

رقم الإيداع: ١٤٤٧/٢١٢٣

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٥١٤-٢٠٤-٥

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



ien.edu.sa

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



fb.ien.edu.sa



وزارة التعليم

Ministry of Education
2025 - 1447

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 ترتكز على المهارات الأساسية بالإضافة إلى تطوير المواهب وبناء الشخصية".

ويأتي كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي داعماً 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 التعليم والتعلم.

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 التعليم، وبما يتاسب مع بيئه المملكة العربية السعودية وثقافتها واحتياجاتها التعليمية في إطار سياسة التعليم في المملكة العربية السعودية.

كذلك اشتمل المحتوى على أنشطة متنوعة المستوى، تسمى بقدرة الطالب على تنفيذها، مراعية في الوقت نفسه مبدأ الفروق الفردية بين الطالب، إضافة إلى تضمين المحتوى الصور التوضيحية المعبرة، التي تعكس طبيعة الوحدة أو الفصل، مع تأكيد الكتاب في وحداته وفصوله ودروسه المختلفة على تنمية أساليب التقويم.

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

ونسأل الله سبحانه أن يحقق الكتاب الأهداف المرجوة منه، وأن يوفق الجميع لما فيه خير الوطن وتقدمه وأ زدها.

قائمة المحتويات



٦

دليل الأسرة

الوحدة الرابعة: الطقس

٨

الفصل السابع: نماذج الطقس

١٠

الدرس الأول: الغلاف الجوي والطقس

٢٢

التركيز على المهارات: التواصل

٢٤

الدرس الثاني: الغيوم والمطر

٣٤

أعمل كالعلماء: كيف أثبتت أنَّ بخار الماء موجود في الهواء؟

٣٦

مراجعة الفصل السابع ونموذج الاختبار

٤٠

الفصل الثامن: العواصف والمناخ

٤٢

الدرس الأول: العواصف

٥٣

العلوم والرياضيات: كم يبعد البرق؟

٥٤

الدرس الثاني: المناخ

٦٢

قراءة علمية: الطائف مصيف جيل

٦٣

مراجعة الفصل الثامن ونموذج الاختبار

الوحدة الخامسة: المادة

٦٨

الفصل التاسع: المقارنة بين أنواع المادة

٧٠

الدرس الأول: العناصر

٨٠

قراءة علمية: استكشاف العناصر

٨٢

الدرس الثاني: الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات

٩١

أعمل كالعلماء: أقارن بين الفلزات واللافلزات من حيث قابليتها للتوصيل الكهربائي

٩٢

مراجعة الفصل التاسع ونموذج الاختبار





الفصل العاشر: التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

٩٦	الدرس الأول: تغيرات حالة المادة
٩٨	التركيز على المهارات: استخدام التغيرات
١٠٦	الدرس الثاني: المركبات والتغيرات الكيميائية
١٠٨	٠ كتابة علمية: المركبات المجهولة
١١٨	مراجعة الفصل العاشر ونموذج الاختبار
١١٩	الوحدة السادسة: القوى والطاقة
١٢٤	الفصل الحادي عشر: الطاقة والآلات البسيطة

١٢٦	الدرس الأول: الشغل والطاقة
١٣٤	أعمل كالعلماء: ما العوامل المؤثرة في طاقة الوضع وطاقة الحركة؟
١٣٦	الدرس الثاني: الآلات البسيطة
١٤٧	٠ مهن علمية: طبيب الأسنان، البناء
١٤٨	مراجعة الفصل الحادي عشر ونموذج الاختبار
١٥٢	الفصل الثاني عشر: الصوت والضوء

١٥٤	الدرس الأول: الصوت
١٦٤	٠ كتابة علمية: صوت من أعماق البئر
١٦٦	الدرس الثاني: الضوء
١٧٧	٠ العلوم والرياضيات: الرسم البياني للأطوال الموجية للضوء
١٧٨	مراجعة الفصل الثاني عشر ونموذج الاختبار
١٨٢	مراجعات الطالب

١٨٣	القياس
١٨٦	تنظيم البيانات
١٨٨	المصطلحات

أَوْلِيَاءُ الْأُمُورِ الْكَرَامِ:
أَهْلًا وَسَهْلًا بِكُمْ،

نأمل أن يكون هذا الفصل الدراسى مثمراً ومفيداً لكم ولأطفالكم الأعزاء.

نَهْدِفُ فِي تَعْلِيمِ مَادَّةِ (العلوم) إِلَى إِكْسَابِ أَطْفَالِنَا الْمَفَاهِيمِ الْعِلْمِيَّةِ، وَمَهَارَاتِ الْقَرْنِ
الْحَادِي وَالْعِشْرِينِ، وَالْقِيمِ الَّتِي يَحْتَاجُونَهَا فِي حَيَاتِهِمُ الْيَوْمَيَّةِ؛ لَذَا نَأْمِلُ مِنْكُمْ
مُشارَكةَ أَطْفَالِكُمْ فِي تَحْقِيقِ هَذَا الْهَدْفِ.

وَسَتَجِدُونَ فِي بَعْضِ الْوَحْدَاتِ الْدِرَاسِيَّةِ أَيْقُونَةً خَاصَّةً بِكُمْ كَأَسْرَةٍ لِلطَّفْلِ / الْطَّفْلَةِ، فِي
بَعْضِهَا رِسَالَةٌ تُخُصُّكُمْ وَنَشَاطٌ يُمْكِنُ لَكُمْ أَنْ تُشَارِكُوا أَطْفَالِكُمْ فِي تَنْفِيذِهِ.

فِهْرِسُ أَنْشِطَةِ إِشْرَاكِ الْأُسْرَةِ فِي الْكِتَابِ

رقم الصفحة	نوع النشاط	الوحدة / الفصل
٥٠	نشاط أسرى	الرابعة / الثامن
١٧٣	نشاط أسرى	السادسة / الثاني عشر

الوحدة الرابعة

الطقس

العواصفُ رياحٌ قويةٌ قادرَةٌ على اقتلاعِ
الأشجارِ والأعمدةِ.



الفصل السابع

نماذج الطقس

اللَّهُ أَكْبَرُ
اللَّهُ أَكْبَرُ
اللَّهُ أَكْبَرُ
اللَّهُ أَكْبَرُ

القتلة العامة حالات الطقس؟

الدرس الأول

الدرس الثاني

**كيف تؤثر الكتل والجبهات الهوائية
وبخار الماء في حالة الطقس؟**



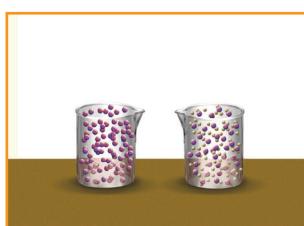
الفلترة المفردات الفكرة العامة



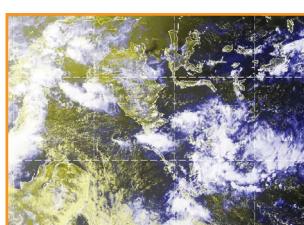
الطقس وصف حالة طبقة الغلاف الجوي السفلية في مكان ووقت محددين.



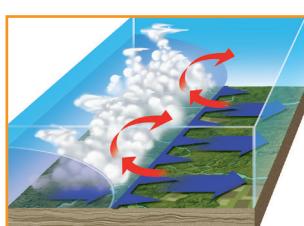
الضغط الجوي القوة الواقعه على مساحة محددة بفعل وزن عمود الهواء فوقها.



الرطوبة كمية بخار الماء الموجودة في الهواء.



الكتلة الهوائية منطقة واسعة من الغلاف الجوي، خصائص الهواء فيها مشابهة.



الجبهات الهوائية منطقة التقاء الكتل الهوائية المختلفة.



خريطة الطقس خريطة تشير إلى حالة الطقس لمنطقة ما في وقت محدد.



الغلاف الجوي والطقس

أُنْظِرُ وَأَتَسَاءِلُ

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



استكشف

نشاطٌ استقصائيٌّ

أحتاج إلى:



- مِقصٌ
- 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 تصطدم أشعة الشمس بزوايا مختلفة؟ أكتب إجابتي في صورة فرضية على النحو التالي: "إذا زادت الزاوية الحادة المحصورة بين أشعة الشمس وسطح الأرض فإن".

أختبر فرضيتي

الخطوات:

❶ **أحذر.** أعمل شقاً بالمقص لوضع مقاييس الحرارة في وسط كل ورقة مقواة سوداء.

❷ أثبت الأوراق السوداء المقواة باللاصق فوق أوراق الكرتون.

❸ أضع مقاييس الحرارة في الشق بحيث يكون مستوًى الزئبق بين الورقة السوداء وورقة الكرتون.

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

❺ **أحذر.** لا أنظر إلى أشعة الشمس مباشرة. أضع مقاييس الحرارة تحت أشعة الشمس المباشرة، كما في الشكل.

❻ أسجل البيانات. أسجل درجات الحرارة التي ظهر كل دقيقتين.

استخلص النتائج

❻ ما المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في هذه التجربة؟

Alfssr biyantat. أمثل بالرسم البياني درجات الحرارة مراعيًا الفترة الزمنية لكل مقاييس حرارة. في أي هذه المقاييس ارتفعت درجة الحرارة أسرع؟

استكشف أكثر

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



أَفْرَا وَأَتَعْلَمُ

السؤالُ الأساسيُّ

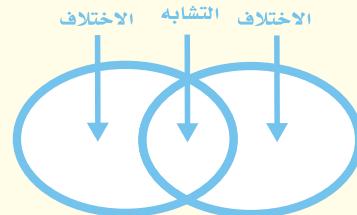
ما العواملُ التي تؤثِّرُ في حالةِ الطقسِ؟

المفرداتُ

- الإشعاعُ الشمسيُّ
- التروبوبوفيرُ
- الطقسُ
- الضغطُ الجويُّ
- الرطوبةُ
- الرياحُ العالميةُ
- البارومترُ

مهاراتُ القراءةِ

المقارنةُ



ميلُ أشعةِ الشمسِ



خط الاستواء أو جنوبه. ولو قسمنا سطح الأرض إلى أجزاءٍ صغيرةٍ متساويةٍ فإنَّ نصيبَ الأجزاءِ بعيدةٍ عن خط الاستواءِ من الطاقةِ سيكونُ أقلَّ من نصيبِ الأجزاءِ القريبةِ منهُ، أي أنَّ المناطقَ البعيدةَ عن خط الاستواءِ شماليًّا أو جنوبًا سوفَ يحصلُها كميةٌ أقلَّ من الطاقةِ. وتعدُّ مدينةٌ موسكو مثالًا على ذلك.

أختبرُ نفسِي

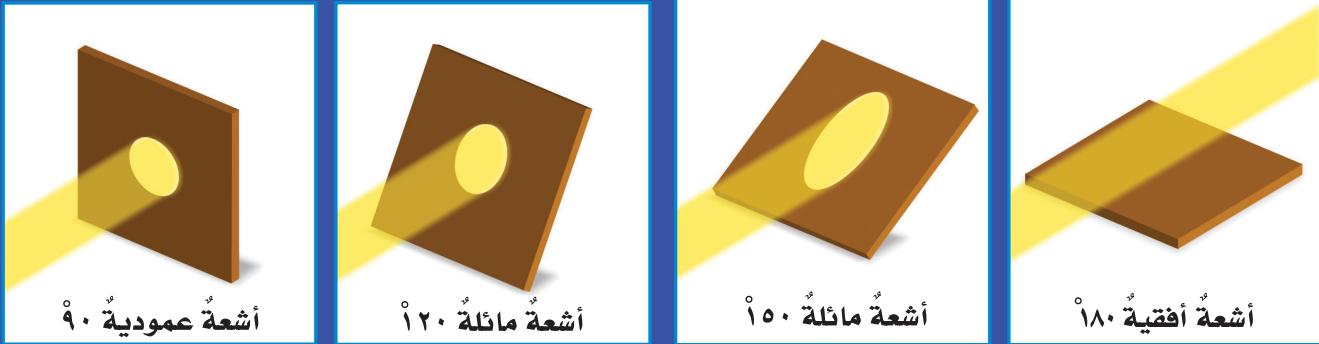
أقارنُ. ما السبُّبُ الذي يجعلُ مدينةَ الرياض أعلى حرارةً من مدينةٍ موسكو؟

التفكيرُ الناقدُ. في أيِّ أجزاءِ الأرضِ تكونُ أشعةُ الشمسِ أقلَّ تركيزًا؟

يمُرُّ بمنتصفِ الأرضِ خطٌّ وهو يُسمَّى خطَّ الاستواءِ. تصلُّ أشعةُ الشمسِ إلى خطِّ الاستواءِ والمناطقِ القريبةِ منهُ بشكلٍ عموديٍّ تقريبًا.

أتخيَّلُ أشعةَ الشمسِ وكأنَّها حزمةٌ من الضوءِ، عندما تسقطُ حزمةُ الضوءِ فوقَ منطقةَ خطِّ الاستواءِ تصنُعُ شكلَ دائرةً. ولأنَّ سطحَ الأرضِ منحنٍ فإنَّ أشعةَ الشمسِ تسقطُ مائلةً كلَّما اتجهْنَا شمالًا خطِّ الاستواءِ أو جنوبَه.

تحملُ حزمةُ الأشعةِ المقدارَ نفسهِ من الطاقةِ؛ لذا تتركُ الطاقةُ التي تحملُها حزمةُ الأشعةِ في مساحةٍ صغيرةٍ عندَ خطِّ الاستواءِ، بينما يتوزَّعُ القدرُ نفسهُ من الطاقةِ على مساحاتٍ أكبرَ كلَّما اتجهْنَا شمالًا



اقرأُ الشكلَ

كيفَ تؤثِّرُ زاويةُ ميلِ أشعةِ الشمسِ في كميةِ الضوءِ الواصِلِ إلى منطقةٍ ما على سطحِ الأرضِ؟
إرشادُ. انظُرُ إلى الأسهِمِ التي تدلُّ على أماكنِ سقوطِ أشعةِ الشمسِ على الأرضِ، وأقارنُها بالمساحاتِ التي تغطيها الأشعَّةُ الموضحةُ في المربعاتِ عن يسارِ الشكلِ.



ما طبقات الغلاف الجوي؟

يمتص سطح الأرض نصف الطاقة تقريباً التي تشعها الشمس نحو الأرض، وينعكس ٥٪ منها. ماذا يحدث لباقي الطاقة؟

يحيط بالكرة الأرضية غلاف من الهواء يسمى الغلاف الجوي، يمتد من سطحها إلى ارتفاع يصل إلى ١٠٠٠ كم تقريباً. يتكون الغلاف الجوي من عدة طبقات. ولكي نتعرف هذه الطبقات علينا أن تخيل أنفسنا راكبين منطاداً مجهزاً ينطلق من سطح البحر إلى أعلى هذا الغلاف! سوف نلاحظ أن هناك خمس طبقات في الغلاف الجوي تتفاوت في درجات الحرارة من طبقة إلى أخرى.

الأشعة الشمسية والغلاف الجوي



طبقات الغلاف الجوي



الهواء يشغل حيزاً في الكرة

أمّا طبقة الإكسوسفير (الغلاف الخارجي) فهي طبقة التي تبدأ عند ارتفاع 640 كم، وتنتهي عند 1000 كم فوق سطح الأرض؛ حيث تكون دقائق الغازات قليلة وبعضها متباعدة جدًا عن بعض.

تضغط دقائق الغاز - في طبقات الغلاف الجوي المختلفة - على سطح الأرض، وعلى كل ما يحيط بها. وتسّمى 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 1,03 بار. وهذه القيمة تعادل وزن عمود من الرئيق ارتفاعه 76,0 م، ومساحة قاعده وحدة المساحات واحد متر مربع، ويقل هذا المقدار بزيادة الارتفاع عن مستوى سطح البحر، ويزداد بالانخفاض عنه. و يؤثر الضغط الجوي في جميع الاتجاهات.

أختبر نفسك

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

التفكير الناقد. هل هناك دقائق غازات في الفضاء؟

حقيقة يولد الهواء ضغطاً في جميع الاتجاهات.



ما الذي يغير الضغط الجوي؟

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

درجة الحرارة

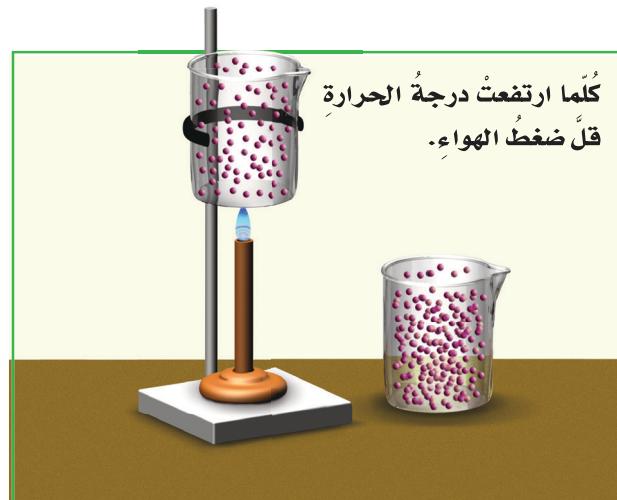
عندما يسخن الهواء يتشرّب في حيز أكبر، وتكون هناك جزيئات أقل في الحيز الأصلي. ويصبح وزنها أقل في الحيز نفسه؛ لذا يقل ضغطه الجوي.

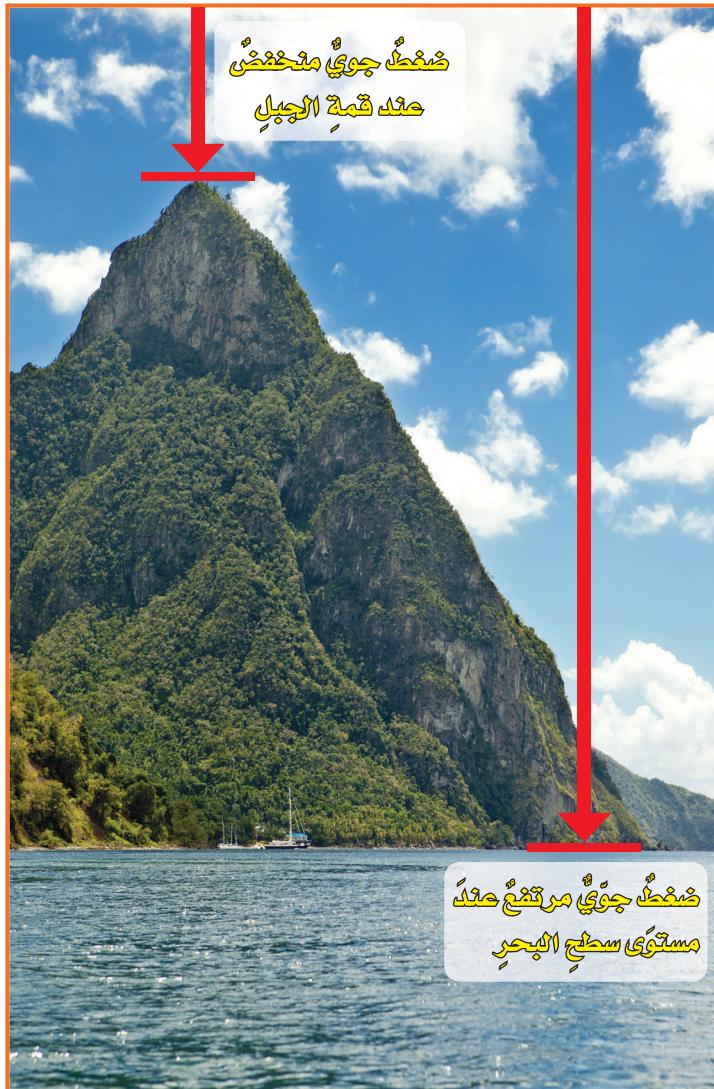
نشاط

أثر الحرارة على الضغط الجوي

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

طول محيط بالون (سم)			البالون
النهاية (+, -)	البداية	النهاية	
			الأول
			الثاني





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. وعادة يقاس الارتفاع من مستوى سطح البحر.

كمية بخار الماء

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

وإذا وجد بخار الماء في الهواء أقل وزن الهواء، وولد ضغطاً جوياً أقل مما يولده الهواء الجاف. والرطوبة هي كمية بخار الماء في الهواء.

أختبر نفسك

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.



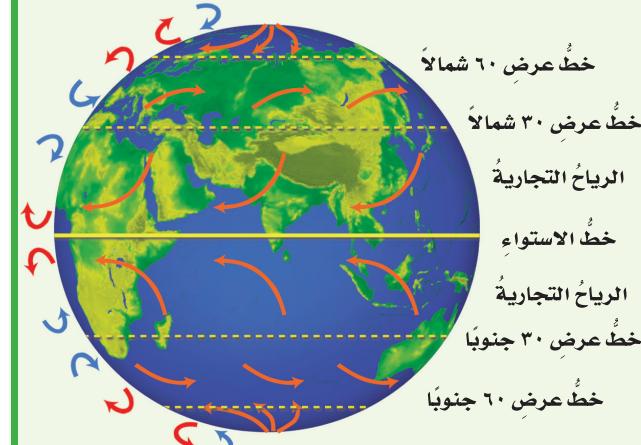
ما الرياح العالمية؟ وما الرياح المحلية؟

الرياح العالمية

كانت السفن الشراعية قديماً تنقل البضائع حول العالم، وتتحرّك مدفوعةً بالرياح التي تهب بين خط الاستواء وخط عرض 30° شمالاً، وكذلك بين خط الاستواء وخط عرض 30° 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 لأنّ الشمس تسخّن الهواء حول المناطق القريبة من خط الاستواء أكثر من المناطق بعيدة عنّه، فيرتفع الهواء الساخن إلى أعلى، ويحل محله الهواء البارد.

الرياح العالمية



يصل نحو نصف من أشعّة الشمس التي تعبّر الغلاف الجوي إلى سطح الأرض، الذي تشكّل اليابسة حوالى ربعه، وتغطي المياه حوالي ثلاثة أرباعه.

ما زال يحدث عندما يسخّن كُلّ منهما؟ تنشأ الرياح المحلية. ترسل الشمس أشعّتها خلال النهار إلى الأرض، فتسخّن اليابسة أسرع من المياه، مما يؤدّي إلى تسخين الهواء الملائم لها، فيتمدد وتنقل كثافته، ويرتفع إلى أعلى؛ لذا يقل الضغط الجوي فوق اليابسة، فيندفع الهواء البارد من البحر ليحل محلّ الهواء الساخن، مسبباً نسيماً لطيفاً يسمى نسيم البحر.

أمّا في أثناء الليل فيبرد سطح الأرض أسرع من المياه، فيكون الهواء الملائم للمياه أكثر دفئاً، والضغط الجوي أقلّ؛ لذا تكون كثافته أقلّ، فيرتفع إلى أعلى، ويندفع الهواء من اليابسة في اتجاه المياه مكوّناً نسيماً يسمى نسيم البر.

ويحدث ذلك أيضاً في المناطق الجبلية مكوّناً ما يسمى نسيم الوادي ونسيم الجبل. وهم تياران هوائيان خاصان بالمناطق الجبلية؛ ففي الصباح تسخّن قمم وسفوح الجبال بسرعة أكبر من الوديان؛ لأنّها مواجهة لأشعّة الشمس، فيتمدد الهواء ويصعد إلى أعلى، ويحل محلّه الهواء البارد القادم من الوادي على شكل تيار هوائي يسمى نسيم الوادي.

أختبر نفسك



أقارن. كيف يختلف ضغط الهواء في أثناء حدوث كلٍ من نسيم البر ونسيم البحر؟

التفكير الناقد. ماذا يحدث للرياح العالمية إذا سخنَت الأرض بالتساوي؟

اقرأ الشكل

في أي اتجاه يتحرك الهواء البارد في كل من نسيم البحر ونسيم البر؟
إرشاد. انظر إلى اتجاه الأسهم الممثلة للهواء البارد.

وبعد الظهر تبدأ أشعة الشمس تسخّن الهواء في الوادي، فيرتفع إلى أعلى، ويحل محله هواء بارد متعرجاً من الجبل نحو الوادي مسبباً نسيم الجبل.

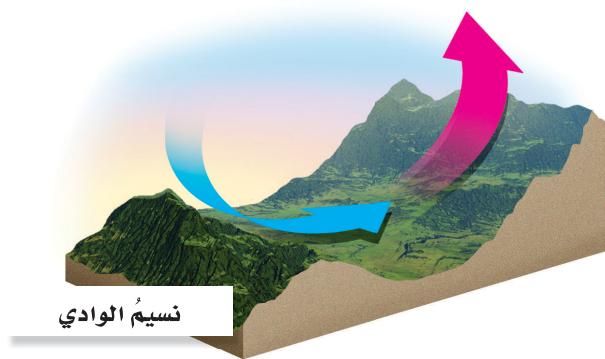
تنحصر الرياح المحلية في هبوئها على مجالات محدودة المساحة، وفي أوقات معينة.

الرياح المحلية

حركة الهواء في نسيم البحر ونسيم البر



حركة الهواء في نسيم الجبل ونسيم الوادي



المفتاح

الهواء الدافئ الهواء البارد



كيفَ نقِيسُ الضغطُ الجُوَيِّ والرِّياح؟

يقاسُ الضغطُ الجُوَيِّ بجهازٍ يسمى **البارومتر**. وهو نوعان:

١ - البارومتر الزئبقيُّ الذي يقاسُ ضغطَ الهواءِ في أنبوبٍ زئبقيٍّ محكم الإغلاقِ ومفريغٌ من الهواء، والضغطُ الجُوَيِّ فيه هو مقدارُ ارتفاعِ الزئبقيِّ في الأنبوبِ.

٢ - البارومتر الفلزيُّ الذي يقاسُ مقدارَ التغييرِ في حجمِ الهواءِ داخلَ أنبوبٍ مغلقٍ ومنفرغٍ من الهواء، وكلما زادَ الضغطُ الجُوَيِّ انضغطَ الأنبوُبُ وصُغرَ، وكلما قلَّ الضغطُ الجُوَيِّ تمدَّدَ الأنبوُبُ.

أمّا الرياحُ فتقاسُ بأدواتٍ وأجهزةٍ خاصةٍ منها:

١ - كيسُ الرياح: أنبوبٌ من القماشِ مفتولُ الطرفيَنِ، إحدى فتحتيه أكبُرُ من الأخرى، معلقٌ على عمودٍ. عندَما تهبُ الرياحُ يمتلئُ الكيسُ بالهواءِ، فيتمدَّدُ الكيسُ مبتعدًا طرفه عن العمودِ. ويستفادُ من كيسِ الرياحِ في معرفةِ اتجاهِ الرياحِ وسرعتها.

٢ - الأنيمومتر: جهازٌ يقيسُ سرعةَ الرياحِ مستعملاً أكوابًا تدورُ عندَما تهبُ الرياحُ. ويمكنُ حسابُ سرعةِ الرياحِ بقياسِ عددِ الدوراتِ خلالَ فترةٍ زمنيةٍ.

٣ - مؤشرُ اتجاهِ الرياح (دوارةِ الرياح): أداةٌ تدلُّ على اتجاهِ هبوبِ الرياح، تتكونُ منْ جزأين: جزءٌ كبيرٌ يتأثرُ بالرياح، وجزءٌ صغيرٌ على شكلِ سهمٍ يشيرُ إلى اتجاهِ هبوبِ الرياح. وللحصولِ على قراءةٍ دقيقةٍ يجبُ التأكُدُ منْ عدمِ وجودِ أشياءٍ تعترضُ الرياح.

أختبرُ نفسِي

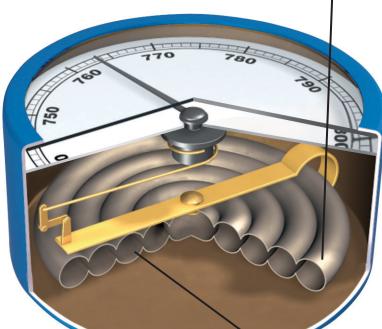


أقارُن. أيُّ أجزاء البارومترِ الزئبقيِّ والبارومترِ الفلزيِّ مفرغٌ من الهواء؟

التَّفَكِيرُ النَّاقِدُ. لماذا يفرغُ جزءٌ في البارومترِ من الهواء؟

البارومترُ الفلزيُّ

١ يضغطُ الهواءُ على أنبوبٍ محكم الإغلاقِ مفريغٌ من الهواء، فيتغيرُ حجمهُ كلما تغيرَ ضغطُ الهواء.



٢ تتحرَّكُ الرافعَةُ عندما يتغيَّرُ حجمُ الأنبوُبِ.

كيسُ الرياح



الأنيومومتر



دوارةُ الرياح



مِرَاجِعَةُ الدَّرْسِ

أَفْكُرُ، وَأَتَحْدُثُ، وَأَكْتُبُ

١ المفردات. القوّةُ الواقعةُ على مساحةً معينةً بفعل وزنِ عمودِ الهواءِ فوقَها تسمّى

٢ أقارن. كيّفَ تختلفُ الحرارةُ فوقَ المناطقِ الاستوائيةِ مقارنةً بالمناطقِ عندَ القطبينِ؟

٣ التفكيرُ الناقدُ. ما علاقَةُ الطاقةِ الشمسيَّةِ بالرياحِ المحليةِ، والرياحِ العالميَّةِ؟

٤ اختيارُ الإجابةِ الصحيحة. الرياحُ العالميَّةُ:

- أ. تهبُ فوقَ مساحاتٍ كبيرة.
- ب. تتحرُّكُ على شكلِ حلقاتٍ.
- ج. تسخّنُ الأرضَ بشكلٍ غيرٍ متساوٍ.
- د. تسبِّبُ ضغطاً جوّياً.

٥ اختيارُ الإجابةِ الصحيحة. يستعملُ البارومترُ لقياسِ:

- ب. سرعةِ الرياحِ
- أ. الضغطِ الجوّيِّ
- ج. اتجاهِ الرياحِ
- د. الرطوبةِ

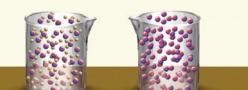
٦ السؤالُ الأساسيُّ. ما العواملُ التي تؤثُّرُ في حالةِ الطقسِ؟

مِلْحَصُ مصَوَّرٌ

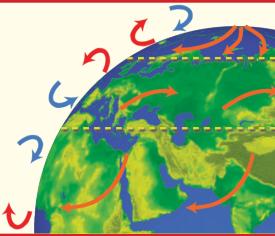
تدفعُ الشمسُ الغلافَ الجويَّ للأرضِ على نحوٍ غيرٍ متساوٍ، مما يغيرُ منْ قيمِ الضغطِ الجويِّ.



هناك عواملٌ تتَّحَقَّمُ في الضغطِ الجويِّ منها الحجمُ ودرجةُ الحرارةُ والارتفاعُ عن مستوى سطحِ البحرِ.



يتحرُّكُ الهواءُ منْ مناطقِ الضغطِ المرتفعِ إلى مناطقِ الضغطِ المنخفضِ.



المَطْوِيَّاتُ أَنْظُمُ أَفْكَارِي

أَعْمَلُ مطْوِيَّةً أَلْخَصُّ فيها مَا تعلَّمْتُه عنِ الغلافِ الجويِّ والطقسِ.



العلومُ والفنُ

مؤشرُ اتجاهِ الرياحِ

أَعْمَلُ دوارَةَ رياحٍ قابلةً للدورانِ، ثمَّ أَزْيَّنَهَا وأَخْتَبَرُهَا لمعرفَةِ اتجاهِ الرياحِ.

العلومُ والكتابةُ

قصةُ خياليةٌ

لو كنْتُ قبطاناً على متنِ سفينةً مسافرةً منَ السعوديةِ إلى مصرَ، فما المعلوماتُ التي يجُبُ أنْ أَسْجَلَها حولَ الرياحِ؟ وكيفَ يمكنُ معرفَةُ سرعةِ الرياحِ واتجاهِها خلالَ وجودِيِّ في السفينةِ؟

التركيز على المهارات

المهارة المطلوبة: التواصل

عندما يكمل العلماء بحوثهم **يتواصلون** فيما بينهم ويناقشون البيانات والنتائج التي توصلوا إليها. **أتوصل** 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. يجري العلماء تجارب جديدةً اعتمادًا على عمل الآخرين، فإذا **تواصلت** مع الآخرين بتفاصيل تجاريبي استطاع الطلاب الآخرون إجراء تجارب؛ اعتمادًا على تجاريبي.

أكتب خطوات العمل التي أنفذها بدقة، وأضع مخططًا لتجربة طائق أخرى، أو أستعمل أو أغير المتغيرات التي جربتها. وإذا حصلت على نتائج غير متوقعة أو تختلف فرضيتي فعليّ أن أشارك بها كما هي، ولا أغيّر فيها شيئاً.

◀ أجري

المواد والأدوات

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



بناءُ المَهاراتِ

- ٢ أَلْصُقُ بِالوَنِينِ بِالكتابِ، بِحِيثُ تَكُونُ نَهَايَتَهُمَا خَارِجَ الْكِتَابِ، وَأَضْعُفُ الْكِتَابَ فَوْقَهُمَا.
- ٣ أَمْلأُ أَحَدَ الْبَالُونِينِ بِالْهَوَاءِ. مَاذَا يَحْدُثُ لِلكِتَابِ؟ أَمْلأُ الْبَالُونِينِ بِالْهَوَاءِ قَدْرًا اسْتَطَاعْتِي.
- ٤ أَقْيِسُ الْارْتِفَاعَ بَيْنَ سَطْحِ الطَّاولَةِ وَالكتابِ بِاسْتِعْمَالِ الْمَسْطَرَةِ.
- ٥ **اتِّواصُلُ.** أَتِبَادُلُ الْبَيَانَاتِ حَوْلَ عَدِدِ الْبَالُونَاتِ التِي اسْتَخْدَمْتُهَا لِرْفَعِ الْكِتَابِ إِلَى هَذَا الْارْتِفَاعِ.
- ٦ أَسْجُلُ الْارْتِفَاعَ الَّذِي أَحْرَزَهُ زَمَلَائِي فِي تَجَارِبِهِمْ، مُعْتمِدًا عَلَى بَيَانَتِهِمْ، ثُمَّ أَعْمَلُ رِسْمًا بَيَانِيًّا لِأَقْارَنَ بَيَانَاتِي بِبَيَانَاتِهِمْ.
- ٧ **اتِّواصُلُ.** مِنْ اسْتِطَاعَ رْفَعِ الْكِتَابِ إِلَى أَعْلَى مَسْتَوَى؟ هُلْ هُنَاكَ مَنْ لَمْ يُسْتَطِعْ رْفَعَهَا؟ أَنَاقِشُ الْمُشَكَّلَاتِ التِي حَدَثَتْ أَوِ الاقتراحَاتِ التِي يُمْكِنُ إِضَافَتُهَا إِلَى النَّشَاطِ؛ لِتَمَكَّنَ مِنْ رْفَعِهِ إِلَى أَعْلَى مَسَافَةٍ أَكْبَرَ.

◀ أَطْبِقُ

أَفْكُرُ فِي طَرِيقَةٍ أُخْرَى يُمْكِنُنِي بِهَا رْفَعُ الْكِتَابِ أَكْثَرَ . مَاذَا يَحْدُثُ إِذَا اسْتَعْمَلْتُ بِالْوَنَّا أَكْبَرَ، أَوْ وَضَعْتُ بِالْوَنَّا صَغِيرًا تَحْتَ كُلَّ زَاوِيَّةٍ مِنْ زَوَالِيَا الْكِتَابِ؟ مَا وزْنُ الْكِتَابِ الَّذِي أَسْتَطِعُ رْفَعُهُ مُسْتَعْمِلًا هَذِهِ الْمَوَادَّ؟

أَخْطُطُ لِتَجْرِيَةٍ جَدِيدَةٍ، أَخْتَبِرُ فَرْضِيَّتِي، وَأَسْجُلُ اسْتِتَاجَاتِي حَوْلَ كِيفِيَّةِ الْاسْتِفَادَةِ مِنْ طَاقَةِ الْهَوَاءِ فِي رْفَعِ الْأَشْيَاءِ، ثُمَّ **اتِّواصُلُ** مَعَ بَقِيَّةِ زَمَلَائِي لِعَرْضِ نَتَائِجِ تَجْربَتِي مِنْ خَلَالِ كِتَابَةِ تَقْرِيرٍ أَوْ إِعْدَادِ رِسْمٍ تَوْضِيحيٍّ.

ارْتِفَاعُ الْكِتَابِ	اسْمُ الطَّالِبِ



الغيوم والهطول

انظر واتسأ

عندما تتبدل السماء بالغيوم الماطرة فوق مناطق واسعة فسوف يتبعها
- بإذن الله - سقوط المطر. كيف تكون الغيوم؟ وكيف تسقط على
شكل أمطار؟



استكشف

نشاطٌ استقصائيٌّ

أحتاج إلى:



- وعاءين بغطاءين
- ماء
- مكعبات جليد
- كأس بلاستيكي

كيف ت تكون قطرات المطر؟

أكون فرضية

ماذا يحدث لبخار الماء إذا لمس سطحًا بارداً؟ أكتب فرضيتي على النحو الآتي
”إذا لمس بخار الماء سطحًا بارداً فإنه”.

اخبر فرضيتي

الخطوات:

١ أصب كمية متساوية من الماء بواسطة الكأس البلاستيكي تغطيه قعر كل إناء، وأضع غطاءي الإناءين مقلوبين فوقهما.

٢ **استخدم المتغيرات.** أضع ثلاثة مكعبات جليد فوق غطاء الإناء الأول.
ولا أضيف مكعبات جليد فوق الإناء الثاني.

٣ **الاحظ.** انتظر دقيقتين، وأنظر عن قرب إلى غطاءي الإناءين من داخل الوعاءين، وأسجل ملاحظاتي كل دقيقة مدة ١٠ دقائق.

٤ **ارسم مخططًا.** يوضح ما حدث للماء داخل كل وعاء، واستخدم الأسهوم والعبارات والتعليق المناسبة لتوضيح كيف تتغير حالة الماء؟

استخلص النتائج

٥ لماذا تكون قطرات الماء تحت الأغطية، ولم ت تكون داخل الإناء؟

٦ **أتوقع.** لو سلّطت مصباحاً مضياً على الإناءين قبل الخطوة ٣، فكيف يغير ذلك في نتائجي؟

استكشف أكثر

ماذا يحدث لو استعملت الجليد في الخطوة ١ بدلاً من الماء؟ أكتب توقعى، وأعيد إجراء النشاط باستخدام الجليد بدلاً من الماء.

أَفْرَأْ وَأَتَعْلَمُ

كِيفَ تَتَشَكَّلُ الْغَيْوُمُ؟

أنظر أحياناً إلى السماء فلا أشاهد إلا زرقةها، وأحياناً أخرى أشاهد غيوماً مختلفةً، بعضها بيضاءٌ خفيفةٌ تشبه الريشة، وأخرى كبيرةٌ داكنة اللون تشبه السجادة الرمادية المكونة من طبقاتٍ. كيف تشكّلت هذه الغيوم؟

إن بخار الماء من الغازات التي تكون الغلاف الجوي. وعندما تحمل جزيئات بخار الماء إلى أعلى تفقد حرارتها وتصبح باردةً، وتقل حركة جزيئاتها وتتقارب، ثم تتكتّف على دقائق الغبار. ولعلك شاهدت قطرات متكتفة على سطح زجاج الحمام عندما تستحم بماء ساخن، وقد شاهدتها على الأعشاب في الصباح الباكر. إن مصدر هذه قطرات هو بخار الماء الموجود في الهواء. وهي تشكّل بالطريقة نفسها التي تتشكل بها الغيوم.

يعتمد شكل الغيوم على الارتفاع الذي تتشكل عنده في الغلاف الجوي؛ فالغيوم الريشية تتشكل عند أعلى ارتفاع، وتتشكل غالباً من بلورات متجمدةٍ تكون عند درجة حرارة صفر سلسيلوس.

السؤال الأساسي

كيف تؤثر الكتل والجبهات الهوائية وبخار الماء في حالة الطقس؟

المفردات

الكتلة الهوائية

الجبهة الهوائية

خريطة الطقس

مهارات القراءة

الاستنتاج

استنتاجات	إرشادات من النص



الغيوم الريشية خفيفة ولها حواف غير محددة.



فَلَّاطٌ

أنواع الغيوم

- ١ **الاحظ.** انظر إلى الغيوم في السماء، كم نوعاً من الغيوم أستطيع أن أشاهد؟
- ٢ **أصنف.** ماذا تشبه الغيوم التي شاهدتها؟ هل تشبه الركامية أم الريشية أم الطبقية؟
- ٣ أستمر في ملاحظتي للفيوم أسبوعاً.

حالة الغيوم

طبقية	ركامية	ريشية
		اليوم الأول
		اليوم الثاني
		اليوم الثالث
		اليوم الرابع
		اليوم الخامس
		اليوم السادس
		اليوم السابع

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

حقيقة
تتكوّن الغيوم التي أشاهدها من قطرات صغيرة من الماء أو الجليد.

أما الغيوم التي تتشكل على ارتفاعات متوسطة أو منخفضة فتتكوّن من قطرات الماء. وقد تظهر هذه الغيوم بلون رمادي، أو داكن. ويحدث هذا عندما تكون قطرات الماء كثيفة جداً بحيث لا تسمح بنفاذ أشعة الشمس خلالها. وهذه الغيوم نوعان: الغيوم الركامية، وهي سميكة، تتشكل على ارتفاعات متوسطة. والغيوم الطبقية التي تتشكل على ارتفاعات منخفضة.

وعندما تكون درجة الحرارة بالقرب من سطح الأرض منخفضة فإن بخار الماء يشكّل الضباب؛ فالضباب غيم تتشكل بالقرب من سطح الأرض.

أختبر نفسك

استنتج. إذا لاحظت غيوماً رقيقة في السماء، فمن أي نوع هذه الغيوم؟

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



تتكون الغيوم الطبقية على هيئة طبقات.

كيف يتشكل الهطول؟

أثقلَ منْ أَنْ تَبْقَى مَعْلَقَةً فِي الْغَالِفِ الْجَوِّيِّ، فَتَسْقُطُ عَلَى الْأَرْضِ فِي صُورَةٍ هَطُولٍ. وَتَخْتَلِفُ أَنْوَاعُ الْهَطُولِ بِاِختِلَافِ درَجَةِ حرَارَةِ الْهَوَاءِ.

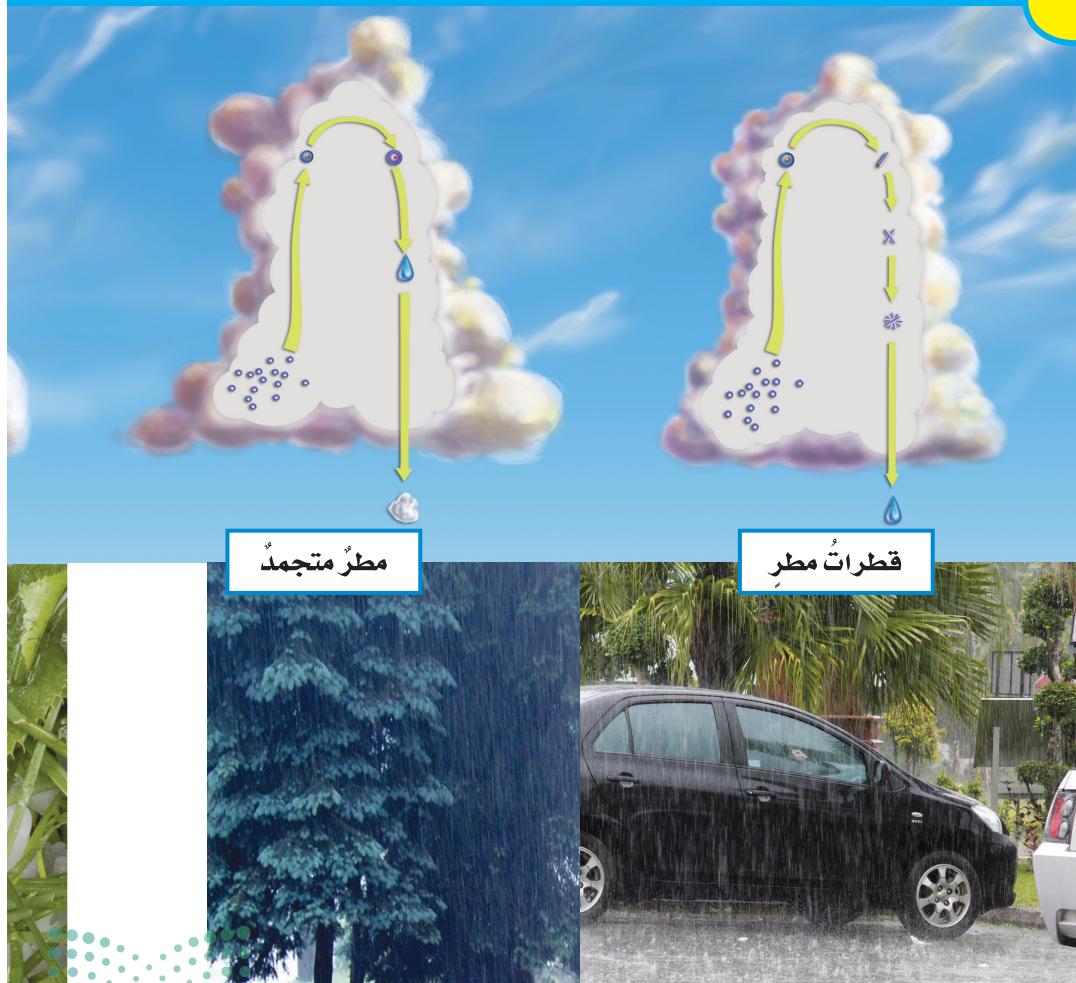
فَعِنَّدَمَا تَكُونُ درَجَةُ حرَارَةِ الْهَوَاءِ أَكْبَرَ مِنْ درَجَةِ تَجْمُدِ المَاءِ يَتَكَوَّنُ الْهَطُولُ السَّائِلُ (الأَمْطَارُ).

فِي بَعْضِ الْأَحْيَانِ تَكُونُ درَجَةُ حرَارَةِ طَبَقَةِ الْهَوَاءِ الْقَرِيبَةِ مِنْ سطْحِ الْأَرْضِ أَقْلَّ مِنْ درَجَةِ تَجْمُدِ المَاءِ. وَفِي أَثْنَاءِ هَطُولِ المَطَرِ تَعْبُرُ قطراتُ المَاءِ هَذِهِ الطَّبَقَاتِ فَتَتَجَمَّدُ وَتَكُونُ مَطَرًا متَجْمِدًا.

لَقْدْ أَفَاضَ القرآنُ الْكَرِيمُ فِي وَصْفِ الْعَوَامِلِ وَالْأَسْبَابِ الَّتِي تَسْهُمُ فِي تَكْوينِ السَّحَابَ، وَهَطُولِ الْمَطَرِ، وَذَلِكَ فِي قَوْلِهِ تَعَالَى: ﴿أَلْفَرَقَانَ اللَّهَ يُنْزِي حَسَابًا ثُمَّ يُوَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ، رَكَاماً فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خَلْلِهِ، وَيَنْزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جَيَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَّ وَفِيَصِيبُ إِلَيْهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنْ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَابَرْقِهِ يَذَهَبُ بِالْأَبْصَرِ﴾ [النور] ٤٣

عِنَّدَمَا تَجْمَعُ قطراتُ المَاءِ فِي الغَيْمَةِ يَزِدَادُ سُمْكُ الغَيْمَةِ، وَيَمْيِلُ لَوْنُهَا إِلَى الرَّمَادِيِّ، وَتَصْبُحُ القَطْرَاتُ

أشكالُ الْهَطُولِ



المفتاح



ثلج



برد



بلورات جليد



مطر متجمد



قطرات تصادم



مطر



ماء متكتف

تقاسُ كميةُ الهطول بوحداتٍ لقياسِ الارتفاعِ، أيْ ارتفاعِ مياهِ الأمطارِ في وعاءٍ عميقٍ مدرجٍ بالملمتراتِ. ويقاسُ سُمكُ الثلوج بغرسِ مسطرةٍ متيريةٍ في الثلوج، إلى أنْ تصلِ سطحَ الأرضِ، فتقرأُ العلامةُ التي يصلُها الثلوج على المسطرةِ.

أختبر نفسك

استنتاجٌ. إذا كانتْ درجةُ حرارةِ الهواء أعلى منْ درجةِ تجمّدِ الماءِ، فما نوعُ الـهـطـولـ الـذـيـ يـحـدـثـ؟

التفكير الناقد. كيفَ يختلفُ تشكُّلُ البرد عنْ تشكُّلِ الثلوجِ.

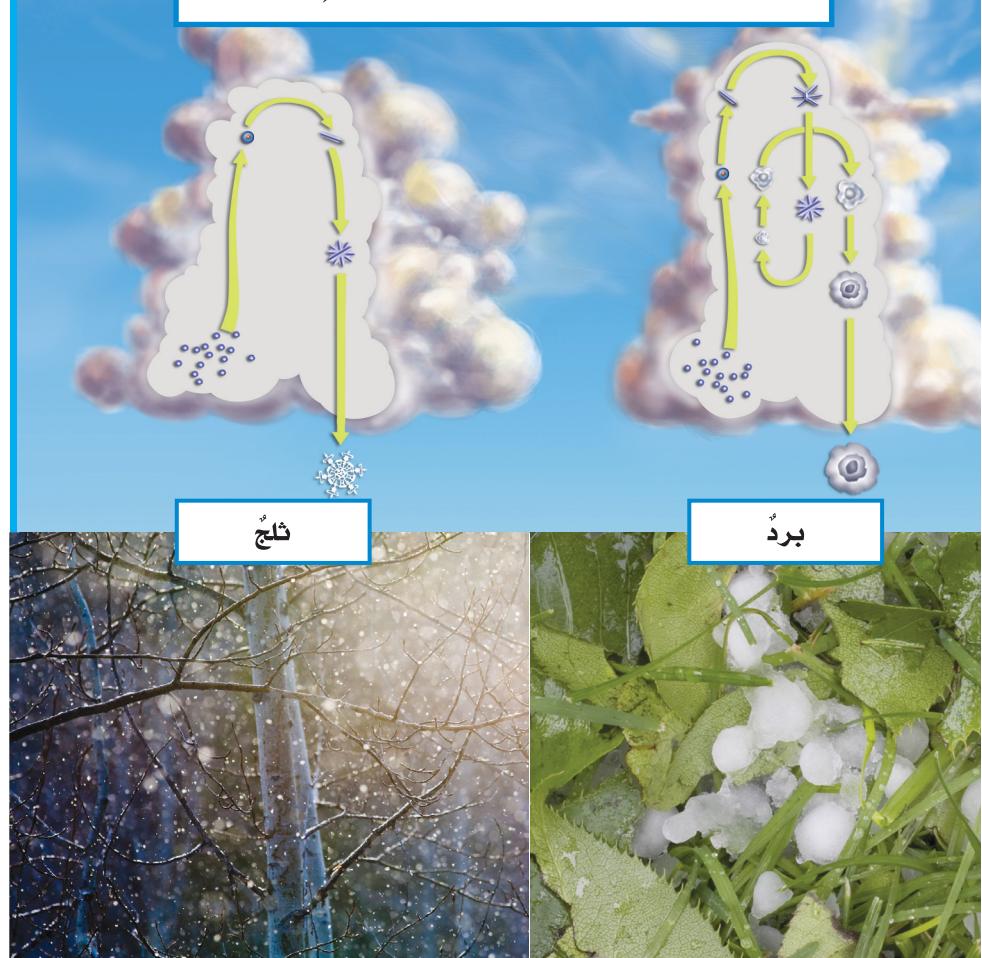


يتكونُ البرد غالباً مراافقاً للعواصفِ الرعدية؛ حيث ت تكون الغيمة من قطراتِ ماءٍ مع كميةٍ قليلةٍ من بلوراتِ الجليدِ. وعندَ الـهـطـولـ تـجـمـدـ القـطـرـاتـ وتـدـفـعـهاـ الـرـياـحـ إـلـىـ أـعـلـىـ،ـ فـتـعـيـدـهاـ إـلـىـ الـغـيمـةـ،ـ فـيـتـكـنـفـ المـزـيدـ مـنـ قـطـرـاتـ المـاءـ عـلـيـهاـ،ـ وـيـزـدـادـ حـجـمـهاـ،ـ وـتـكـرـرـ الـعـمـلـيـةـ عـدـةـ مـرـاتـ قـبـلـ أـنـ تـسـقـطـ إـلـىـ الـأـرـضـ.

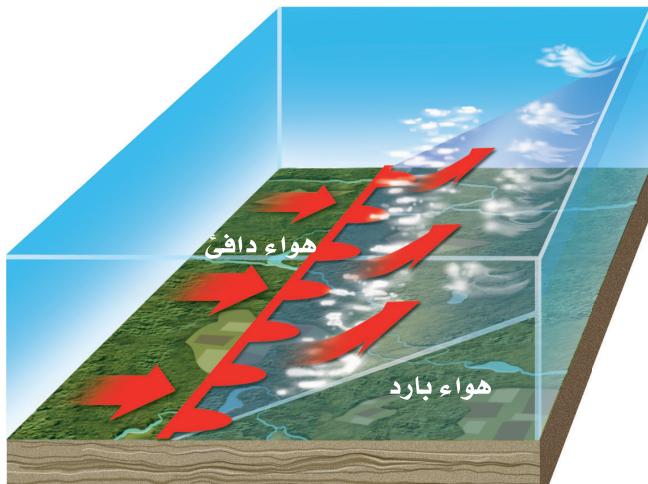
أمّا الثلوج فـيـتـكـونـ عـنـدـماـ تـكـوـنـ درـجـةـ حرـارـةـ الـهـوـاءـ أـقـلـ مـنـ درـجـةـ تـجـمـدـ المـاءـ؛ـ حيثـ يـتـحـوـلـ بـخـارـ المـاءـ فـيـ الـغـيمـةـ إـلـىـ بـلـورـاتـ جـلـيدـ مـباـشـةـ.

اقرأ الشكل

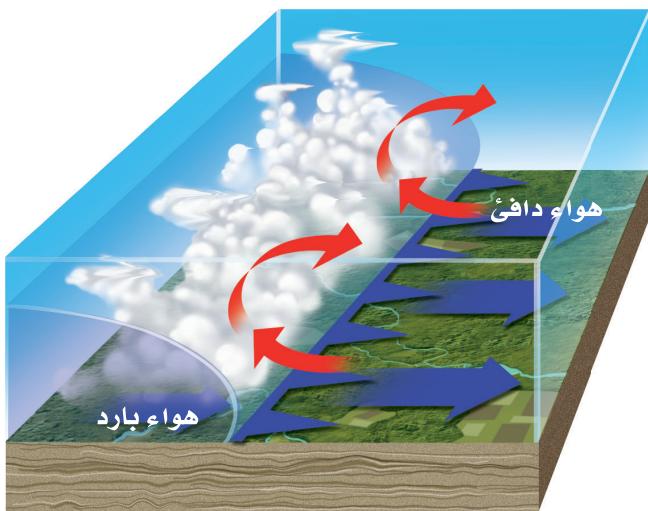
ما أول خطوةٍ في تشكُّلِ كلِّ نوعٍ من أنواعِ الـهـطـولـ؟
إرشادٌ. انظر إلى ما يحدثُ أولاً في الغيمةِ.



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 تمتد بدرجة حرارة ورطوبة متشابهة في كل أجزائها. وقد تعطي مساحات واسعة تصل إلى آلاف الكيلومترات المربعة من اليابسة والمياه.

وتعتمد خصائص الكتلة الهوائية على مكان تكونها؛ فقد تكون دافئة أو باردة، وقد تكون جافة أو رطبة.

فالكتلة الهوائية التي تتكون فوق منطقة مياه دافئة تكون دافئة ورطبة. أما التي تتكون فوق منطقة باردة من اليابسة فتكون درجة حرارتها منخفضة وجافة.

تسمى منطقة التقائه الكتل الهوائية المختلفة الجبهات الهوائية. فعند اقتراب الكتلة الهوائية الباردة من المناطق التي تكونت فيها إلى مناطق دافئة، يغوص هواها الكثيف تحت الهواء الساخن الخفيف، فيرفعه إلى أعلى، فيبرد ويتكثف بخار الماء، وتشكل الغيوم، وربما تسقط الأمطار والثلوج، وتسمى الجبهة الباردة. أما إذا اندفعت كتلة هوائية دافئة إلى منطقة أكثر برودة، تكون جبهة دافئة.

عندما تتشابه الكتل الهوائية في درجات الحرارة والرطوبة لا تتحرك هذه الكتل، وتكون الجبهات الهوائية المستقرة، وهي حد يفصل بين كتلتين من الهواء لهما الصفات نفسها، بحيث لا تستطيع إحداهما أن تحل محل الأخرى.

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

أختبر نفسك



أستنتاج. ماذا يحدث عندما تتحرك 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 لتعبر الجزيرة العربية؟

ما أنظمة الضغط الجوي؟

إنَّ معرفةً موقعَ أنظمةِ الضغطِ المرتفعِ والضغطِ المنخفض يمكنُ أن تدلُّ على حالةِ الطقسِ في منطقةٍ ما. فالمنخفضُ الجويُّ كتلةٌ من الهواءٍ يكونُ الضغطُ في مركزِها منخفضاً، أمَّا المرتفعُ الجويُّ فهوَ كتلةٌ من الهواءٍ يكونُ الضغطُ في مركزِها مرتفعاً.

ولأنَّ الهواءَ الدافئِ الرطبَ يمتازُ بضغطٍ منخفضٍ فعادةً ما يصاحبه طقسٌ دافئٌ وعواصفٌ. والرطوبةُ الجوئيةُ التي تصاحبُ الكتلَ الهوائيةِ ذاتَ الضغطِ المنخفضِ تنخفضُ درجةُ حرارتها عندما ترتفعُ إلى أعلى وتكتَّفُ مكونةً الغيومَ والأمطارَ وأنواعاً مختلفةً منَ الهطولِ.

ولأنَّ الهواءَ الباردِ الجافَ يمتازُ بضغطٍ مرتفعٍ فعادةً ما يصاحبه طقسٌ جافٌّ وصافٍ. وإذا كانَ هناكَ رطوبةً فإنَّها تتبخَّرُ، ويخلُّ الجوُّ منَ الغيومِ.

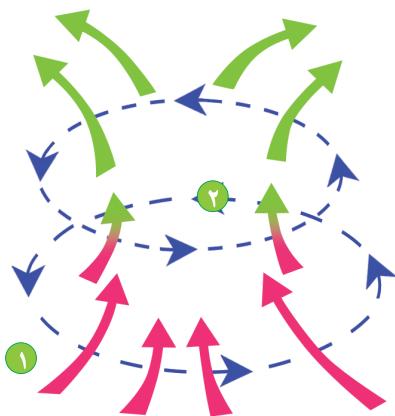
يقومُ علماءُ الأرصادِ الجويةُ بوضعِ قيم الضغطِ لمناطقٍ مختلفةٍ في أماكنِها على الخريطةِ لمعرفةِ أينَ يوجدُ المرتفعُ الجويُّ أو المنخفضُ الجويُّ في وقتٍ ما، ثمَّ يقومونَ بتوصيلِ القيمِ المتساويةِ للضغطِ بخطوطٍ تسمَّى خطوطَ تساوي الضغطِ.

أختبرُ نفسِي

استنتج. ما الذي يسبِّبُ حركةَ الرياحِ على نحوِ دورانيٍّ في اتجاهاتٍ مختلفةٍ في مناطقِ الضغطِ المرتفعِ والمنخفضِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ الاستفادةُ منْ معرفةِ موقعِ أنظمةِ الضغطِ المرتفعِ والضغطِ المنخفضِ لتوقعِ حالةِ الطقسِ؟

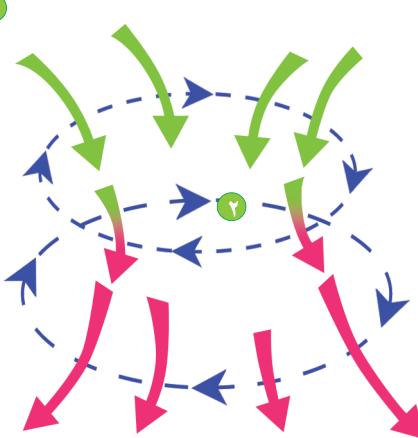
المنخفضُ الجويُّ



الهواءُ الدافئُ الرطبُ

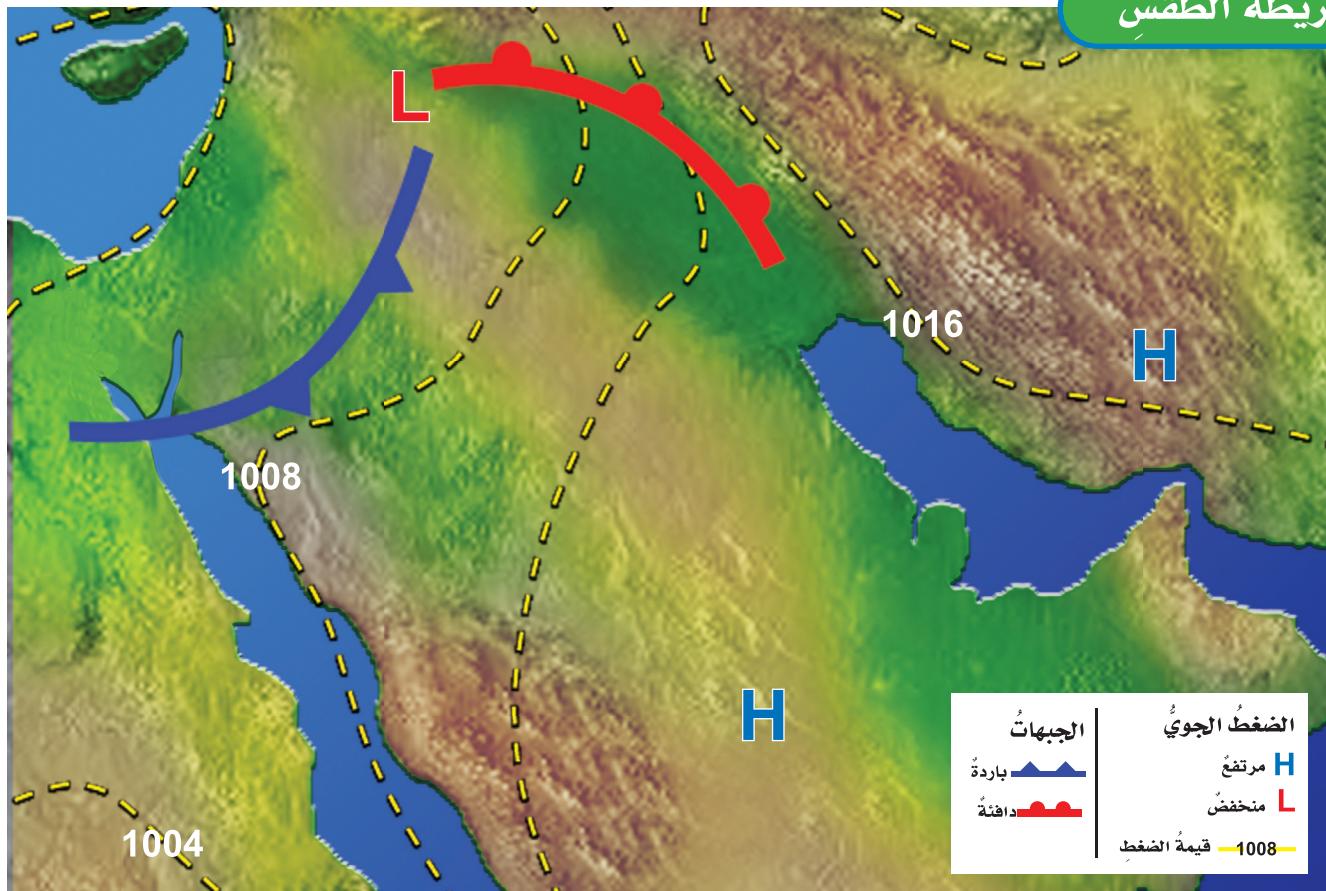
- ١ يتحرَّكُ الهواءُ إلى الداخلِ في اتجاهِ مركزِ الضغطِ المنخفضِ منْ جميعِ الجهاتِ.
- ٢ تتحرَّكُ الرياحُ في عكسِ اتجاهِ عقاربِ الساعةِ.

المرتفعُ الجويُّ



الهواءُ الباردُ الجافُ

- ١ يتحرَّكُ الهواءُ إلى الخارجِ منْ مركزِ الضغطِ المرتفعِ إلى جميعِ الجهاتِ.
- ٢ تتحرَّكُ الرياحُ في اتجاهِ عقاربِ الساعةِ.



علام تدلُّ خرائطُ الطقس؟

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

يقيس العلماء المتغيرات بصورة ثابتة؛ لأنَّ التغيير في قيم أحد هذه المتغيرات يغيِّر من حالة الطقس.

أختبرُ نفسي

استنتاج. إذا تحرك نظام ضغط مرتفع نحو منطقتك، فماذا توقع أن تكون حالة الطقس في اليوم التالي؟

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

علماء الأرصاد الجوية هم الذين يدرسون الغلاف

مِرَاجِعَةُ الدَّرْسِ

أَفْكُرُ، وَأَتَحْدُثُ، وَأَكْتُبُ

١ المفردات. تسمى الغيوم التي تكون بالقرب من سطح الأرض الغيوم

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

استنتاجات	إرشادات النص

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

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

٥ اختيار الإجابة الصحيحة. أي مما يلي ليس شكلًا 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

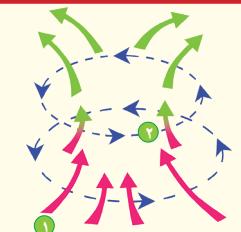
الغيوم والهطول يتشكلان بفعل وجود بخار الماء في الهواء.



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.



المُطْوِيَاتُ أَنْظُمَ افْكَارِي



أعمل مطوية شخص فيها ما تعلمته عن الغيوم والهطول.

العلوم والفن

خرائط طقس محلية

أرسم خريطة طقس لمنطقتي من خلال توقعى لحالة الطقس ليوم غدٍ، ثم أضع مقاييسًا ورموزًا للخريطة.

العلوم والرياضيات

توقع كمية الأمطار

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

أعمل كالعلماء

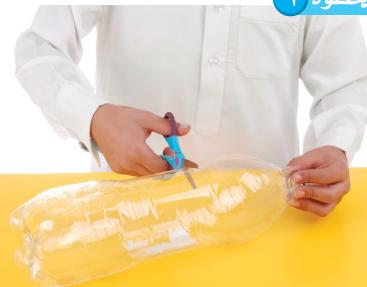
استقصاءً مبنيٌ

كيف أثبتت أنَّ بخار الماء موجودٌ في الهواء؟

أكون فرضيةً

كلوريد الكوبالت مادة كيميائية تُستخدم للكشف عن وجود بخار الماء، يكون لون ورق الكلوريد الكوبالطي أزرق في الهواء الجوي الجاف، ويتحول إلى اللون الذهري في الهواء الجوي الذي يوجد فيه بخار الماء. أكتب فرضية على النحو التالي: "إذا تبخر الماء فإنَّ ورق الكلوريد الكوبالطي القريب من الماء أو الموجود فوق الماء سوف.....".

الخطوة ١



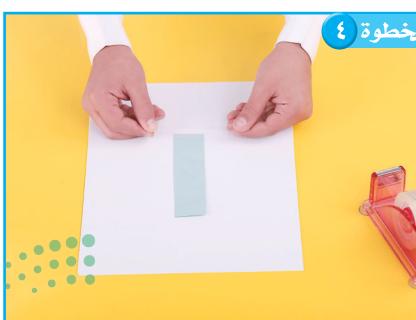
الخطوة ٢



الخطوة ٣



الخطوة ٤



١ أحذر. أقصِّ الجزء العلويَّ من القارورتين.

٢ أصُّ ورقةِ الكلوريد الكوبالطي في قاع القارورتين.

٣ أقلب قارورةً رأساً على عقب فوق كأس بلاستيكٍ فارغ. وأملأ كأساً آخر بالماء حتى متصفها، وأضع القارورة الثانية فوقها.

٤ أصُّ ورقةً ثالثةً من الكلوريد الكوبالطي على ورقةٍ، وأتركها معرضةً للهواء الجوي.

٥ الاحظ. اتفحص لون أوراقِ الكلوريد الكوبالطي.

٦ أسجل البيانات. أكتب أيَّ تغييرٍ في لون ورقِ الكلوريد الكوبالطي.

أحتاج إلى:



قارورتين بلاستيكيتين



مقصٌ



شريطٌ لاصقٌ



أوراقِ الكلوريد الكوبالطي



كأسين بلاستيكيتين



أوراقٌ

نشاطٌ استقصائِيٌّ

استخلاصُ النتائجَ

هل تدعُم نتائجِي فرضيَّتي؟ لماذا؟ أعرضُ ما توصلْتُ إليه من نتائجٍ على زملائي.

استقصاءٌ مفتوحٌ

ما تأثيرُ الرياحِ في معدلِ تبَخُّر الماءِ؟ أفكُرُ في سؤالٍ آخرَ للاستقصاءِ. أصمِّمُ تجربةً للإجابةِ عن سؤالي. يجبُ أنْ أنظمَ تجربتي لاختبارِ متغيرٍ واحدٍ فقط أوِ العاملِ الذي تمَّ تغييرُه. يجبُ أنْ أكتبَ خطواتِ تجربتي حتَّى يتمكَّن الآخرونَ من إعادةِ التجربةِ.



استخلاصُ النتائجَ

٧ **استخدمُ المتغيرات.** أحَدَدُ المتغيرات في هذه التجربة. ما الغَايَةُ مِن الصاقِ ورقةِ كلوريدِ الكوبالتِ على ورقةِ؟

٨ **استنتاج.** هل الأدلةُ التي جمعتها من ملاحظاتِي دَعَمَتْ فرضيَّتي؟

استقصاءٌ موجَّهٌ

هل تؤثُّ مساحةُ السطحِ في معدلِ تبَخُّر الماءِ؟ أكونُ فرضيةً

تعلمتُ أنَّ بخارَ الماءِ يمكنُ الكشفُ عنه في الهواءِ. هل يتبَخُّرُ الماءُ بسرعةٍ من المسطحاتِ المائيةِ مع زيادةِ مساحةِ سطحِها؟ أكتبُ إجابةً على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: ”إذا زادت مساحةُ سطحِ الماءِ فإنَّ معدلَ تبَخُّره سوفَ.....”.

أختبرُ فرضيَّتي

أصمِّمُ خطَّةً أختبرُ فيها فرضيَّتي، ثمَّ أكتبُ الموادَ والأدواتِ التي أحتاجُ إليها، وكذلك مصادرَ المعلوماتِ والخطواتِ التي سأَتَبعُها. أسجلُ نتائجي وملاحظاتِي عندَ اتِّباعِ خطِّي.

مراجعة الفصل السابع

المفردات

أكمل كلام الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

الجبهة الهوائية

الرطوبة

الضغط الجوي

الطقس

الكتلة الهوائية

البارومتر

خريطة الطقس

١ تمثل حالة الطقس لمنطقة ما في وقت محدد على

٢ كمية بخار الماء في الغلاف الجوي تسمى

٣ تلتقي الكتل الهوائية في منطقة تسمى

٤ حالة الجو في وقت محدد في منطقة معينة تسمى

٥ تعرف القوة الواقعه على مساحة محددة بفعل وزن عمود الهواء ب

٦ تعرف المنطقة الواسعة من الغلاف الجوي للهواء والتي لها خصائص متشابهة ب

٧ يقاس الضغط الجوي باستعمال

ملخص مصور

الدرس الأول

تغير طاقة الشمس الحرارية قيم الضغط الجوي وتسبب الرياح.



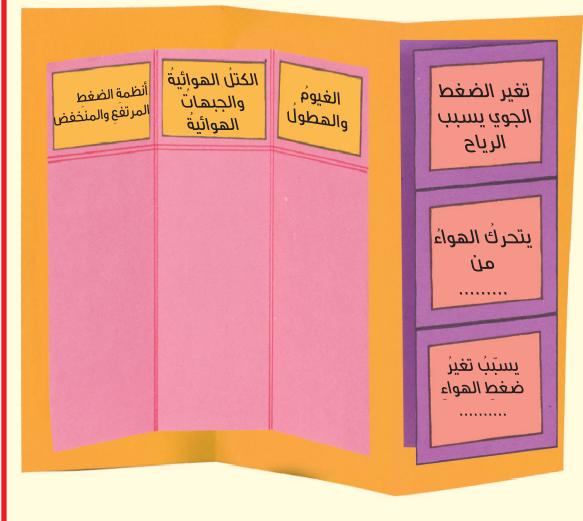
الدرس الثاني

يسبب بخار الماء في الهواء تكون الغيوم والضباب والهطول. تتغير حالة الطقس عندما تتحرك الكتل والجبهات الهوائية.

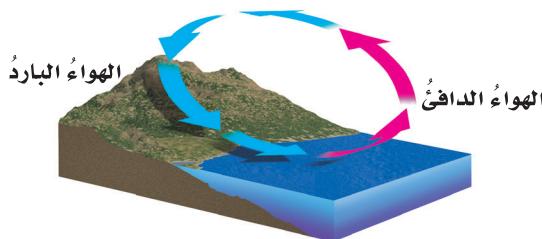


المطويات أنظم أفكاري

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



١٤ أختار الإجابة الصحيحة: ما نوع الرياح المحلية التي تظهر في الشكل؟



- أ. نسيم البر.
- ب. نسيم الجبل.
- ج. نسيم البحر.
- د. نسيم الوادي.

١٥ كيف يتوقع العلماء حالة الطقس؟



التقويم الأدائي

أَلَوْهُ رَا صَدَا جَوَّا

ماذا أفعل؟

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

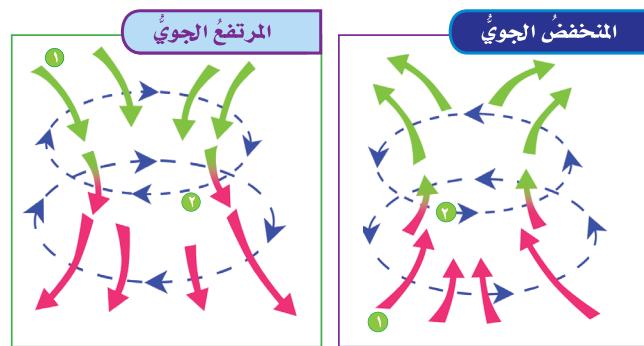
أحلل نتائجي

استعمل التمثيل البياني لاستخلاص النتائج حول الطقس السائد في المنطقة خلال الأسبوع.

أجب عن الأسئلة التالية إجابة تامة:

٨ **الفكرة الرئيسية والتفاصيل.** كيف تؤثر الشمس في طقس الأرض؟

٩ **اقارن** بين اتجاه حركة الرياح في المنخفض الجوي والمرتفع الجوي.



١٠ **التواصل.** أكتب فقرةً أوضح فيها ما كيس الرياح؟ وكيف يعمل؟ وماذا يقيس؟

١١ **التفكير الناقد.** لماذا يهتم الناس بمعرفة حالة الطقس كل يوم؟

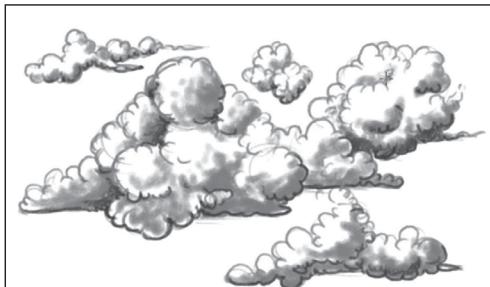
١٢ **قصة شخصية.** أكتب قصة حول إجراءات السلامة التي أقوم بها أنا وأسرتي عند اقتراب فصل الشتاء، وماذا يحدث إذا لم أستعد لقدو مه؟

١٣ **صواب أم خطأ.** يكون التنبؤ بحالة الطقس دقيقاً في جميع الأوقات. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

نموذج اختبار

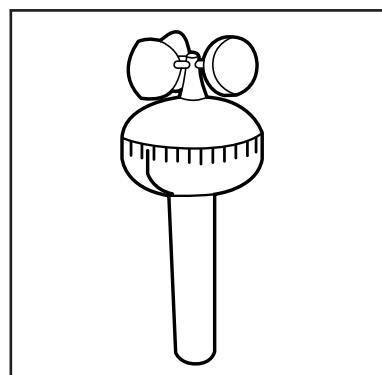
اختار الإجابة الصحيحة:

٣ ما نوع الغيوم المبينة في الشكل أدناه؟



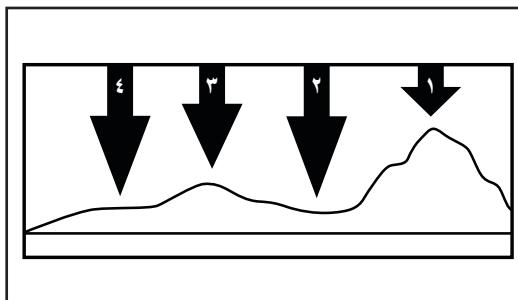
- أ. ريشية
- ب. طبقية
- ج. ركامية
- د. ضباب

٤ تكون الأداة المبينة في الشكل أدناه من مجموعة من الأكواب تدور حول محور عند هبوط الريح، ماذا يمكن أن تقيس هذه الأداة؟



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

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



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

- أ. ١
- ب. ٢
- ج. ٣
- د. ٤

٢ ماذا يحدث عند ارتفاع درجة حرارة الهواء؟

- أ. تزداد المسافة بين جزيئات الهواء، وتقل كثافتها.
- ب. تقل المسافة بين جزيئات الهواء، وتزداد كثافتها.
- ج. يزداد الضغط الجوي.
- د. تقل حركة جزيئات الهواء.

أجِيبُ عن الأسئلة التالية :

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



أتوقع كيف تكونت الريح التي سبّبت حركة الطائرة.

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

اتحقّقُ من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	١٧	٢	١٦
٣	٢٧-٢٦	٤	٢٠
٥	٢٩-٢٨	٦	١٥-١٤
٧	٢٧-٢٦	٨	١٩-١٨
٩	٣١		

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

أ. قطرات مطر

ب. بَرَدُ

ج. مطر متجمد

د. ثلَجُ

٦ في أي طبقات الغلاف الجوي تحدث معظم تغييرات الطقس؟

أ. التروبوسفير

ب. الستراتوسفير

ج. الميزوسفير

د. الشيرموسфер

٧ أي أنواع الغيوم التالية أكثر ارتفاعاً عن سطح الأرض؟

أ. الضباب

ب. الطبقية

ج. الركامية

د. الريشية

الفصل الثامن

العواصف والمناخ

الغافلة
ما علاقة مناخ منطقة
ما بنوع العواصف المتشكلة
فيها؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

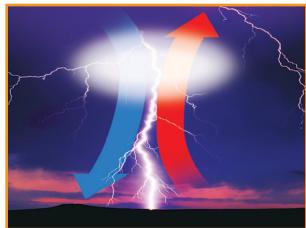
ما الذي يسبب ظروف الطقس
القاسية؟

الدرس الثاني

ما العوامل التي تؤثر في مناخ منطقة
ما؟



الفكرة العامة مفردات الفكرة العامة



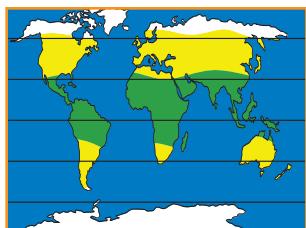
العاصفة الرعدية عاصفة ممطرة، فيها برق ورعد.



العاصفة الرملية عاصفة تحدث فوق المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي حيث تهب الرياح فتحمل معها الغبار والرمال المفتكة.



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 للريح.



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



العواصفُ

انظر واتسأْلُ

يهبُ أكثرُ من ٤٠٠٠ عاصفةً رعديةً يومياً على الأرضِ. ما الذي يسبِّبُ هذه العواصفَ؟



استكشف

نشاطٌ استقصائيٌّ

أحتاج إلى:



- مقصٌ
- لوحٌ كرتونٌ
- صندوقٌ بلاستيكيٌّ شفافٌ
- رقائقٌ ألومنيومٌ
- ماءٌ باردٌ
- وعاءٌينٌ
- ماءٌ ساخنٌ
- صبغاتٌ طعامٌ حمراءٌ وزرقاءٌ

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

أكونُ فرضيةً

ماذا يحدثُ لكتلةٍ هواءٍ عندما تلاقي كتلةً هواءً آخرٍ أبردَ منها؟ أكتبُ إجابتي على شكلٍ فرضيةٍ. على النحوِ الآتي: "إذا قابلتْ كتلةً منَ الهواءِ كتلةً أخرىً أبردَ منها فإنَّ———".

إنَّ استخدامِي للماءِ بوصفِه نموذجاً للهواءِ يساعدُني على اختبارِ فرضيتي؛ لأنَّ الماءَ يتَدَفَّقُ ويحملُ حرارةً مثلَ الهواءِ.

أختبرُ فرضيتي

الخطواتُ:



❶ أحذرُ. أستعملُ المقصَّ لقطعِ الكرتونَ ليُناسبَ بدقةٍ عرضَ الصندوقِ، وأغلّفُه برقائقِ الألومنيومِ.

❷ أصبُّ أربعَ كؤوسٍ منَ الماءِ الباردِ في الوعاءِ الأولِ، وأربعَ كؤوسٍ منَ الماءِ الحارِ في الوعاءِ الثاني. ثمَّ أضعُ بعضَ قطراتٍ منْ صبغةِ الطعامِ الزرقاءِ في وعاءِ الماءِ الباردِ، وأخرى حمراءً في وعاءِ الماءِ الساخنِ.

❸ أثبتُ الكرتونَ بإحكامٍ في منتصفِ قاعدةِ الصندوقِ بشكلٍ رأسِيٍّ، وأصبُّ الماءَ الباردَ على أحدِ جانبيِّه، والماءَ الساخنَ على الجانبِ الآخرِ.

❹ لاحظُ. انظرُ إلى الوعاءِ البلاستيكيِّ منْ أحدِ جانبيِّه بحيثُ أرى الماءَ على جانبيِّ قطعةِ الكرتونِ، وأراقبُ ما يحدُثُ في أثناءِ رفعِ الكرتونِ رأسِياً برفقِ منَ الصندوقِ.

❺ أعيدُ التجربةَ مستعملاً الماءَ الساخنَ في الحوضينِ وصبغةَ الطعامِ في حوضٍ واحدٍ فقط.



استكشفُ أكثرَ

هل زِيادةُ الفرقِ بينَ درجتيِّ حرارةِ كتلتيِّ الماءِ الباردِ والساخنِ تزيدُ منْ ملاحظةِ الأثرِ؟ أكونُ فرضيةً وأختبرُها.

استخلصُ النتائجَ

❻ ما المتغيراتُ في هذهِ التجربة؟

❼ أستنتجُ. ما الاختبارُ الذي يشابهُ تكونَ العاصفة؟ لماذا؟

أَفْرَأْ وَأَتَعْلَمُ

السؤالُ الأساسيُّ

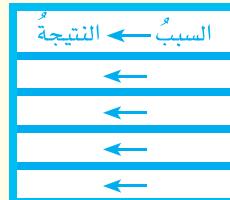
ما الذي يسبِّبُ ظروفَ الطقسِ القاسية؟

المفرداتُ

- العاصفةُ رعديةٌ
- العاصفةُ ثلجيةٌ
- العاصفةُ رمليةٌ
- إعصارٌ قمعيٌّ
- إعصارٌ حلزونيٌّ
- أمواجٌ عاتيةٌ
- إعصارٌ دوارٌ

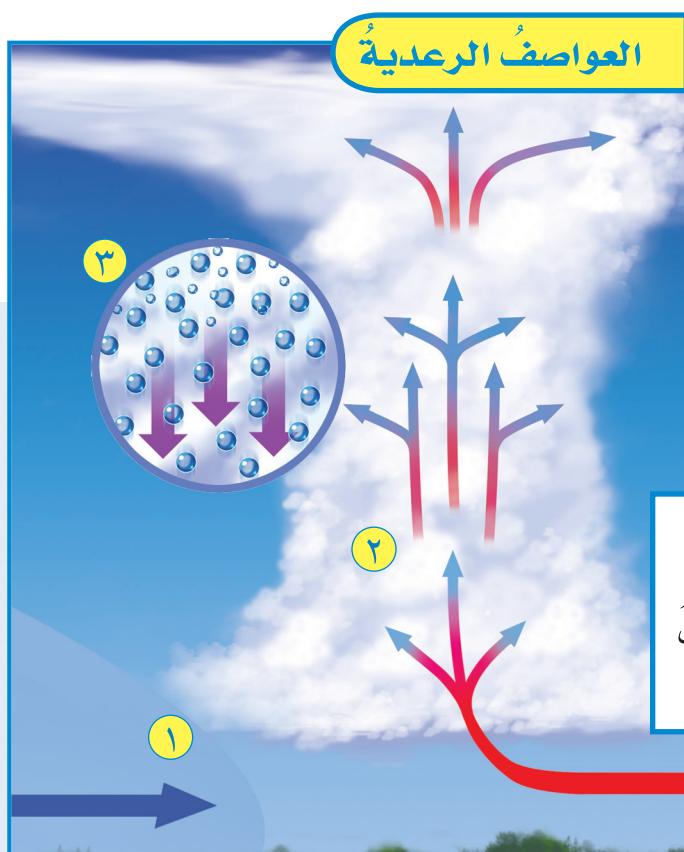
مهارةُ القراءةِ

السببُ والنتيجةُ



اقرأُ الشكلَ

ما زادَ لدرجةٍ حرارةُ الهواءِ في قمةِ العاصفةِ؟
إرشادٌ: اللونُ الأحمرُ يمثلُ الهواءَ الساخنَ، والأزرقُ يمثلُ
الهواءَ الباردَ.



وتسبِّبُ رفعهُ، فت تكونُ قمةُ العاصفةِ، ويبدأُ في التمددِ

عندما تصلُّ الرياحُ إلى ارتفاعاتٍ عاليةٍ.

الهطولُ: تساقطُ الأمطارِ.

الجهاتُ: الهواءُ الباردُ يدفعُ الهواءَ
الدافِي الرطبَ إلى أعلى، فيبردُ ويكتَثُ
بخارُ الماءِ.

قمةُ العاصفةِ: تُطلقُ الطاقةُ الناتجةُ
عنْ تكثُفِ بخارِ الماءِ التي تدفعُ الهواءَ

البرقُ والرعدُ

إلى شحن الجسيمات بالكهرباء الساكنة. وهذا الأمر يشبه ما يحدث عند جر القدمين على السجاد، حيث يشحن الجسم بالكهرباء الساكنة. وعندما يلمس إصبع الشخص أي جسم معدني، تولد شرارة بين الإصبع والجسم المعدني ويشعر الشخص بارتعاش. وهذه الشرارة هي تفريغ للكهرباء الساكنة. وبؤدي البرق إلى رفع درجة حرارة الهواء المحيط به إلى خمسة أمثال درجة حرارة سطح الشمس، مما يجعل الهواء يتمدد كثيراً. أما الرعد فهو صوت التمدد الفجائي العنيف الذي يحدث للهواء.

أختبر نفسك

- السبب والنتيجة.** ماذا يحدث عندما تتشكل العواصف الرعدية؟
- التفكير الناقد.** ما الشبه بين صوت الرعد والصوت الذي ينبع عن انفجار البالون المملوء بالهواء؟

البرقُ والرعدُ من الظواهر الكونية العظيمة التي يتبيّن لنا من خلالها عظمة الخالق سبحانه وتعالى وحكمته. وقد أشار القرآن الكريم إلى هاتين الظاهرتين، وما يصاحبهما من مشاعر الخوف والرجاء في تصويرٍ بلigh. قال تعالى: ﴿هُوَ الَّذِي يُرِيكُمُ الْبَرَقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنَشِّئُ السَّحَابَ الْثَّقَالَ﴾ [الرعد]. والبرقُ وميضُ يحدثُ عندما تفرّغ قمة العاصفة شحناتها الكهربائية. وقد تنتقل الشحناتُ بين الغيمة نفسها، أو بين الغيوم المختلفة، أو بين الغيمة والأرض.

وتوضّح إحدى النظريات أنّ سببَ تكونِ البرقِ هو احتكاكُ جسيماتِ الثلج و قطراتِ المطرِ الموجودة في التياراتِ الهابطة معَ الجسيماتِ الموجودة في التياراتِ الصاعدة في أثناءِ حركةِ الهواء، مما يؤدّي

تكونُ البرقِ



لقد تركت ضربة البرق
شقا على شجرة البلوط.



ما العواصفُ الثلوجيةُ؟ وما العواصفُ الرمليةُ؟

العواصفُ الثلوجيةُ

باردةٌ فإنَّ الكتلةَ الساخنةَ عادةً ما تدفعُ الكتلةَ الباردةَ بعيداً. وقد تتركُ وراءها طبقةً رقيقةً منَ الهواءِ الباردِ في المناطقِ المنخفضةِ، ومنها الوديان. فإذا حدثَ هطل للمطرِ بسببِ تبريدِ كتلةِ الهواءِ الساخنةِ فإنَّ ماءَ المطر يتجمَّدُ عندما يلامسُ الهواءَ الباردَ بالقربِ منْ سطحِ الأرضِ. فإذا كانَ سطحُ الأرضِ بارداً أيضاً فإنَّ الجليدَ أو المطر المتجمَّد سوفَ يغطي سطحَ الأرضِ على شكلِ طبقةٍ رقيقةٍ منَ الجليدِ. فالعواصفُ الجليديةُ عاصفةٌ يشكلُ فيها المطرُ المتجمَّد طبقةً منَ الجليدِ على سطحِ الأرضِ.

وقد يؤدي وزنُ الجليدِ والثلجِ المتراكِم على أسلاكِ الكهرباءِ وأغصانِ الأشجارِ إلى تقطيعِها. وقد يسبِّبُ الجليدُ كذلكَ صعوبةً في السيرِ وقيادةِ السياراتِ؛ وذلكَ لأنَّه يجعلُ الطرقَ زلقةً. ومنَ الأضرارِ الأخرى للعواصفِ نزلاتُ البردِ. لذلكَ يجبُ أنْ نبقى داخلَ المنزلِ، ونبسَ ثياباً دافئةً في أثناءِ حدوثِ العواصفِ لنبقى آمنينَ.

أقرأ الصورة

أيُّ صورةٍ تمثلُ عاصفةً جليديةً؟
إرشادٌ. انظرُ إلى الجليدِ في الصورةِ.



العواصفُ الثلوجيةُ والجليديةُ



تبدأ العواصف الرملية الصيفية عادةً في العشرين الأول من شهر يونيو من كلّ عام تقريباً حتّى العشرين الأخير من شهر يوليو، وتوّرّ هذه العواصف في المنطقة الشرقية أكثر من تأثيرها في باقي المناطق؛ لأنَّ تضاريسها مسوية عموماً، ويُسْهِمُ هذا في سرعة الريح السائدة، ومن ثمَّ في تحريك الكثبان الرملية وإثارة الغبار.

يُنصح في أثناء العاصفة الرملية المكوّث في البيت مع إغلاق النوافذ والأبواب بشكلٍ محكم، ووضع فوطٍ مبللةٍ على الفتحات الصغيرة في النوافذ، وفي حال الخروج لأمر طارئ تُوضع الكمامات على الأنف والفم.



انظر كتاب جرعة وعي
(الوقاية من الغبار)

أختبر نفسك

السبب والنتيجة. ما الظروف التي تنشأ عنها العواصف الرملية؟

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

العواصف الرملية

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

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

العواصف الرملية الشتوية - الريبيعة. وهذه العواصف تحدث نتيجة الريح المصاحبة لتقدم المنخفضات الجوية القادمة من البحر الأبيض المتوسط في اتجاه المملكة. تبدأ هذه العواصف عادةً في أواخر فصل الشتاء، وتمتد طوال فصل الربع ويكون تركيزها في شهريْ أبريل ومايو.

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

عواصف رملية تهب على المنطقة
الوسطى من المملكة



ما الإعصار القمعي؟

في الظروف الطبيعية قد تتحول العاصفة الرعدية إلى إعصار قمعي.

الإعصار القمعي هو دوران سحابة على شكل قمعي يصاحبه رياح شديدة تزيد سرعتها على ٥٠٠ كم في الساعة.

يبدأ تشكيل الإعصار القمعي عندما يتحرك هواء ساخن في العاصفة الرعدية إلى أعلى مسبباً وجود منطقة ذات ضغط جوي منخفض. و يؤدي الضغط المنخفض إلى تدفق الهواء إلى الداخل وإلى أعلى، و حينما يتدفق الهواء إلى مركز منطقة الضغط المنخفض يبدأ في الدوران بسرعة.

وتبدو الغيوم من الأرض على شكل قمع. ويتصاعد الهواء الساخن في مركز الغيمة الدوارة ذات الشكل القمعي، فيهطل المطر من الغيمة إلى الخارج. وعندما يلامس طرف الغيمة ذات الشكل القمعي الأرض تصبح إعصاراً قمعياً.

ولأنّ جزءاً يسيراً نسبياً من الإعصار القمعي يلامس الأرض فإن هذا الإعصار قد يدمّر المنازل الواقعة

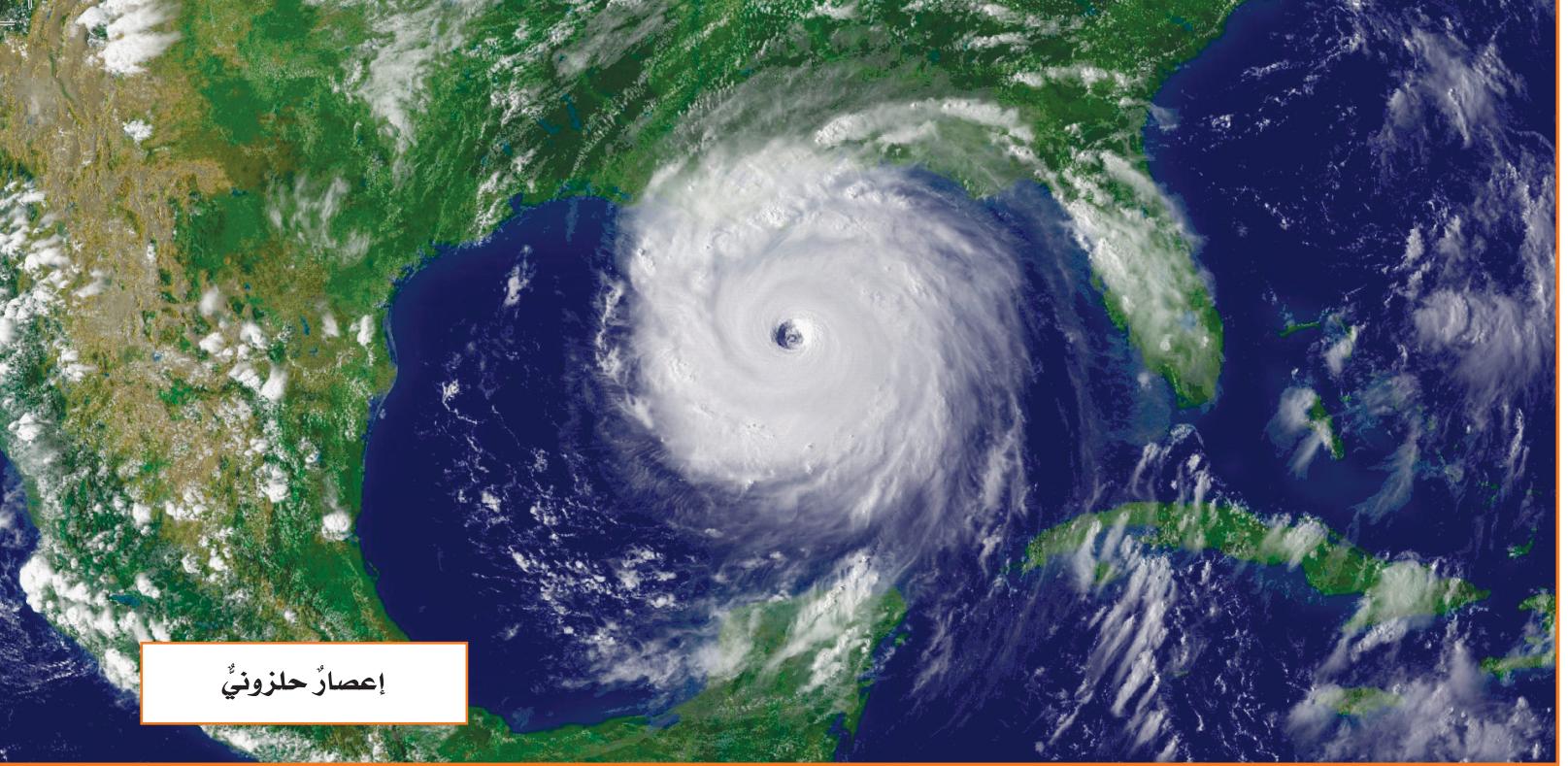
مراحل تشكيل الإعصار القمعي

٣ تصبح الغيمة ذات الشكل القمعي إعصاراً قمعياً عندما ملامستها سطح الأرض.

٢ تتكون غيمة ذات شكل قمعي عندما يبدأ الهواء في الدوران.

١ يتحرك الهواء الساخن إلى أعلى في قمة العاصفة الرعدية.





إعصار حلزوني

ما الأعاصير الحلزونية؟

قد تتحول العاصفة الرعدية إلى عاصفة مدارية. والعاصفة المدارية رياح دوارة مع ضغط جوي منخفض في مركزها. وتنشأ بالقرب من خط الاستواء؛ حيث يكون المحيط ساخناً، فيتصاعد بخار الماء من الماء الساخن إلى أعلى، وتزداد رطوبة الجو، ويتدفق الهواء البارد إلى المنطقة ليحل محل بخار الساخن. ويستمر الماء في التبخر فيقل الضغط الجوي أكثر، ويتحرك الهواء من مناطق الضغط الجوي المرتفع المحيطة بالمنطقة في اتجاه منطقة الضغط المنخفض، مما يسبب دوراناً للرياح.

وتتحول العاصفة المدارية إلى إعصار حلزوني عندما تزيد سرعة الرياح فيها على 119 كم في الساعة. ويندو الإعصار الحلزوني من الفضاء على شكل غيوم حلزونية مع تجويف في الوسط. وهذا التجويف هو مركز منطقة الضغط الجوي المنخفض، ويسمى عين الإعصار الحلزوني. وتشكل الغيوم حافة حول العين وتنشر بعيداً خارجها.

على جانب الشارع، ولا يلامس المنازل الواقعة على الجانب المقابل.

ويكمن الخطأ في أثناء حدوث الإعصار القمعي في الأجسام المتطرفة والرياح القوية الشديدة. وعند سماع التحذير من الإعصار القمعي يلجم الناس إلى مكان آمن في الطوابق السفلية من المنازل. وإذا كانوا داخل السيارات فإنهم يخرجون منها ويبحثون عن مكان آمن.

أختبر نفسك

السبب والنتيجة. ما الذي يسبب دوران الرياح في الإعصار القمعي؟

التَّفَكِيرُ النَّاقِدُ. قد يؤدي الاختلاف في ضغط الهواء إلى انفجار المبني المغلقة في أثناء مرور الإعصار القمعي. لماذا؟

الأعاصير الدوّارة

تسمى أي عاصفة ذات ضغط منخفض في مركزها وتسبّب نمطاً دورانياً للرياح **الإعصار الدوّار**.

ولهذا يطلق على كلٍّ من العواصف المدارية والأعاصير الحلزونية والأعاصير القمعية اسم **الأعاصير الدوّارة**؛ حيث تتميز جميعها بضغط منخفض في مركزها وحركة دورانية للرياح فيها.

أختبر نفسك

السبب والنتيجة. عند أي نقطة يمكن أن تتحول العاصفة المدارية إلى إعصار حلزوني؟

التفكير الناقد. هل العاصفة الرعدية إعصار دوار؟

قد تدمر الأمواج العاتية الشواطئ والمباني القريبة من الماء وتقتل الأشجار.



تصل سرعة الرياح القريبة من عين الإعصار إلى 300 كم في الساعة، وتكون المنطقة ذات الضغط المنخفض داخل العين هادئةً مع عدم حدوث هطول للأمطار أو رياح.

يستطيع الإعصار الحلزوني سحب العواصف الرعدية القريبة إليه. وقد يصل قطر الإعصار الحلزوني الكبير إلى 2000 كم، وقد يغطي عدة دول. تسبّب الأعاصير الحلزونية أمواجاً كبيرة في المحيطات. وهذه الأمواج تسبّب ارتفاعاً للماء فيها يسمى **الأمواج العاتية**. وعندما تحرّك العاصفة على الشواطئ قد تسبّب ارتفاعاً مفاجئاً لمستوى الماء، أو موجة قد يصل ارتفاعها إلى عدة أمتار.

نشاط أسري



نوره تنظر للسماء وتقول: كيف يمكن تفادياً أضرار العواصف قبل وقوعها؟

فواز: يقوم الدفاع المدني بإرسال رسائل تحذيرية لكافة السكان بقصد توخي الحذر.

نوره: وكيف عرفت ذلك؟

فواز: لقد قرأت إحدى رسائلهم في الهاتف المحمول لوالدي. ابحث عن إحدى هذه الرسائل التحذيرية بمساعدة والديك.

رادار دوبلر



كيف يتم تتبع العاصفة؟

يستخدم خبراء الأرصاد الجوية أجهزة متنوعة لجمع المعلومات حول المتغيرات التي قد تؤثر في الأعاصير. وتستخدم محطات الرصد الجوية المتنشرة في بقاع الأرض معدات - منها كيس الرياح، والبارومتر ومقاييس المطر - لجمع معلومات عن الأحوال الجوية المحلية.

بالون الطقس



يُستعمل عدُّ من محطات الرصد الجوي رادار دوبلر الذي يتبع سرعة واتجاه الرياح وكثافة الأمطار؛ وذلك بقياس التغير في حركة أي جسمٍ كان يكون الجسم مقترباً أو متبعاً 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.

طائرة



تُجمع البيانات من عين الإعصار
باستخدام هذه الطائرة.

وتلتقط أقمار الرصد الجوي الاصطناعية صوراً للغلاف الجوي من الفضاء. ويلتقط أحد أنواع الكاميرات صوراً للحرارة اليابسة والمحيطات، بينما تلتقط أنواع أخرى من الكاميرات صوراً للغيوم، وتستطيع تعقب حجم وموقع الأعاصير، ولكن الصور التي تبئها 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 نفسك



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

التفكير الناقد. ماذا يستفيد الأرصاد الجوية من تتبع درجة حرارة ماء المحيط طوال السنة؟



مراجعة الدرس

أفكُرُ، وأتحدُثُ، وأكتبُ

١ المفردات. الأعاصيرُ القمعيةُ والأعاصيرُ الحلوذنيةُ أمثلةٌ على

٢ السببُ والنتيجةُ. ما سببُ تكونِ الأعاصيرِ الحلوذنية؟

٣ التفكيرُ الناقدُ. ما سببُ عدم تحولِ معظمِ العواصفِ الرعديةِ إلى عواصفَ دوارة؟

٤ اختيارُ الإجابةِ الصحيحةِ. ما الأمواجُ العاتيةُ؟
أ. النمطُ الدورانيُ للرياحِ
ب. ارتفاعُ الماءِ في المحيطِ
ج. عاصفةُ شتويةٍ مع أمطارٍ متجمدةٍ
د. منطقةٌ واسعةٌ من الهواءِ الباردِ

٥ اختيارُ الإجابةِ الصحيحةِ. أيُّ ممَّا يأتي عاصفةٌ ذاتُ ضغطٍ منخفضٍ في مركزِها؟

أ. العاصفةُ الرعديةُ ب. العاصفةُ الجليديةُ
ج. الإعصارُ القمعيُّ د. العاصفةُ الثلجيةُ

٦ السؤالُ الأساسيُّ. ما الذي يسبِّبُ ظروفَ الطقسِ القاسية؟

ملخصٌ مصوَّرٌ

تنشأُ العواصفُ الرعديةُ والعواصفُ الثلجيةُ عندما تلتقي كتلتان من الهواء مختلفتان في درجتي الحرارة والرطوبة.



الأعاصيرُ الدوارةُ - ومنها الأعاصيرُ الحلوذنيةُ والأعاصيرُ القمعيةُ - أعاصير ذاتُ ضغطٍ جويٍّ منخفضٍ في مركزِها ورياحٍ دائرية.



يستخدمُ خبراءُ الأرصادِ الجويةِ أنواعًا مختلفةً من المعدات لجمع البياناتِ حول متغيراتِ الطقسِ.



المُطْوِيَّاتُ أنظمُ أفكارِي

أعملُ مطويةً كالتي في الشكل، أستخدمُ العناوينَ الواردةَ فيها، ثم أناقشُ المواضيعَ التي تعلمتُها فيها.

الفكرة الرئيسية	ماذا تعلمْتُ؟	أمثلة ورسوم
لحدث العواصف الرعدية والثلجية عندما		
الأعاصير الدوارة، وإنما الأعاصير المطرية وهي		
خبر الأرصاد الجوية هو		



السلامةُ عند حدوثِ الأعاصيرِ
أكتبُ تقريرًا يصفُ إجراءاتِ السلامةِ التي يجبُ التقيدُ بها حال حدوثِ عواصفٍ وأضمنُه دورَ الدفاعِ المدنيِّ في تقديمِ العونِ والمساعدةِ للمواطنين.



قصةُ خياليةٌ
أكتبُ حولَ الأعمالِ التي أحبُّ أنْ أعملَها إذا أصبحْتُ خبيرَ أرصادِ جويةً. وأناقشُ المهامُ اليوميةَ التي يجبُ أنْ أعملَها.

كم يبعد البرق؟



ضرب الكسور الاعتيادية

لضرب عدد في كسرٍ اعْتِياديٌّ:

- ٠١ أكتب العدد في صورةٍ كسرٍ، بسطهُ العددُ، ومقامهُ ١.
- ٠٢ أضربُ البسطَ في البسطِ، والمقامَ في المقامِ
- ٠٣ أجدُ الناتجَ وأختصرُ.

$$\frac{1}{5} \times \frac{1}{20} = \frac{1}{100}$$

عندَما نرَى وميَضَ البرق تمرُّ بضع ثوانٍ قبلَ سماوِينا صوت الرعد؛ فصوتُ الرعد ينتقلُ بسرعة $\frac{1}{3}$ كم في الثانية تقريباً. أحسبْ كم ثانيةً أحتاجُ لسماع صوت الرعد منْ رؤيتي وميَضَ البرق. يمكنني استخدام هذه المعلومات لإيجاد بُعدِ وميَضَ البرق.

أحلُّ:

١. يحتاجُ صوتُ الرعد إلى ٦ ثوانٍ للوصول إلى أذني، فكم يبعدُ مصدرُ الصوت عنِّي؟
- ٢ - إذا سمعتُ صوتَ الرعد بعدَ ٩ ثوانٍ منْ مشاهدتي وميَضَ البرق فكم يبعدُ البرق؟
- ٣ - إذا شاهدتُ وميَضَ البرق قبلَ ٨ ثوانٍ منْ سماعِي صوتَ الرعد، فكم يبعدُ البرق عنِّي؟





المُنَاخُ

انْظُرْ وَاتْسَاءِلْ

يعيش الناس حول العالم في مناطق مختلفة في درجات حرارتها. بعض هذه المناطق ذات درجات حرارة باردة طوال العام، بينما تكون مناطق أخرى حارة. ما الذي يسبب هذا الاختلاف؟



أَسْتَكْشِفُ

نشاط استقصائي

كيف يؤثر البعد عن البحر في درجة الحرارة؟

أتوّقُع

تقعُ مدينةُ الدَّمَّامُ على ساحلِ الْخَلِيجِ الْعَرَبِيِّ، بينما تقعُ مدِينَةُ الرِّيَاضِ بعيداً عن الساحلِ. أتَوْقَعُ كِيفَ يُؤثِّرُ الْبَعْدُ عَنِ الْبَحْرِ فِي درجةِ حرارةِ المدينه؟

أخبرْ توقعي

- ١) أستخدم بيانات درجة الحرارة في الجدول المجاور للمقارنة بين درجة الحرارة العظمى الشهرية في مدینتی الرياض والدمام.

٢) أستخدم بيانات درجة الحرارة في الجدول المجاور للمقارنة بين درجة الحرارة الصغرى الشهرية في كل من الرياض والدمام.

أَسْتَخْلُصُ النَّتَائِجَ

- ٤ أَفْسُرُ الْبَيَانَاتِ.** ما المدينةُ التي يَحْدُثُ فِيهَا أَكْبَرُ تَغْيِيرٍ فِي درجةِ الحرارةِ خَلَالَ السَّنَةِ؟ ما المدينةُ التي يَحْدُثُ فِيهَا أَقْلَى تَغْيِيرٍ فِي درجةِ الحرارةِ خَلَالَ السَّنَةِ؟

٥ أَسْتَنْتَجُ. كَيْفَ يَمْكُنُ أَنْ يُؤثِّرَ الْبَحْرُ فِي تَغْيِيرِ درجةِ حرارةِ المدينتينِ؟

٦ أَتَوَاصِلُ. أَكْتُبْ تقريراً أوضحاً فِيهِ كَيْفَ تَدْعُمُ بَيَانَاتُ درجةِ الحرارةِ للمدينتينِ - أَوْ لَا تَدْعُمُ - تَوْقُّعي. وَأَفْحَصُ بَيَانَاتِ مَدِنٍ أُخْرَى لِتَحسِينِ دقةِ تَوْقُّعي.

أَكْثَرُ أَسْتَكْشِفُ

أكتب توقعاً وضحاً فيه كيف أنَّ القربَ منَ البحْرِ يؤثُّ في متغيرات الطقسِ الأخرى؟ أجمعُ بياناتَ كلتا المدينتين وأقارنُهما. ثمَّ أكتب تقريراً وضحاً فيه كيف تدعمُ البياناتُ - أو لا تدعمُ - توقُّعي؟

أَفْرَأْ وَأَتَعْلَمُ

ما المناخ؟

يتغيّر الطقس من يوم إلى آخر، ومع هذا فإنّ الطقس في أيّ منطقة يميل إلى اتباع نمط معين. تميّز مدينة الرياض مثلاً بقلة الأمطار، وطقس شديد الحرارة صيفاً. كذلك تميّز بانخفاض الرطوبة طوال العام، وخصوصاً في فصل الصيف؛ لذلك فإنّ المناخ السائد في مدينة الرياض مناخ جاف وحار.

يعرف **المناخ** بأنه متوسط الحالة الجوية في مكان ما خلال فترة زمنية طويلة. ويُعد كل من متوسط درجة الحرارة ومتوسط هطول الأمطار أكثر المتغيرات أهمية في تحديد المناخ.

تعدّ دوائر العرض أكبر مؤثراً في المناخ بسبب اعتماد المناخ على درجة حرارة الشعاع الشمسي. وتقع معظم المملكة العربية السعودية - بحسب مقياس درجة الحرارة العالمي - في نطاق المناخ المداري، ومع ذلك يمكن تقسيم مناخ المملكة إلى نطاقات مناخية محلية محددة.

السؤال الأساسي

ما العوامل التي تؤثر في مناخ منطقة ما؟

المفردات

المناخ

التيار المائي

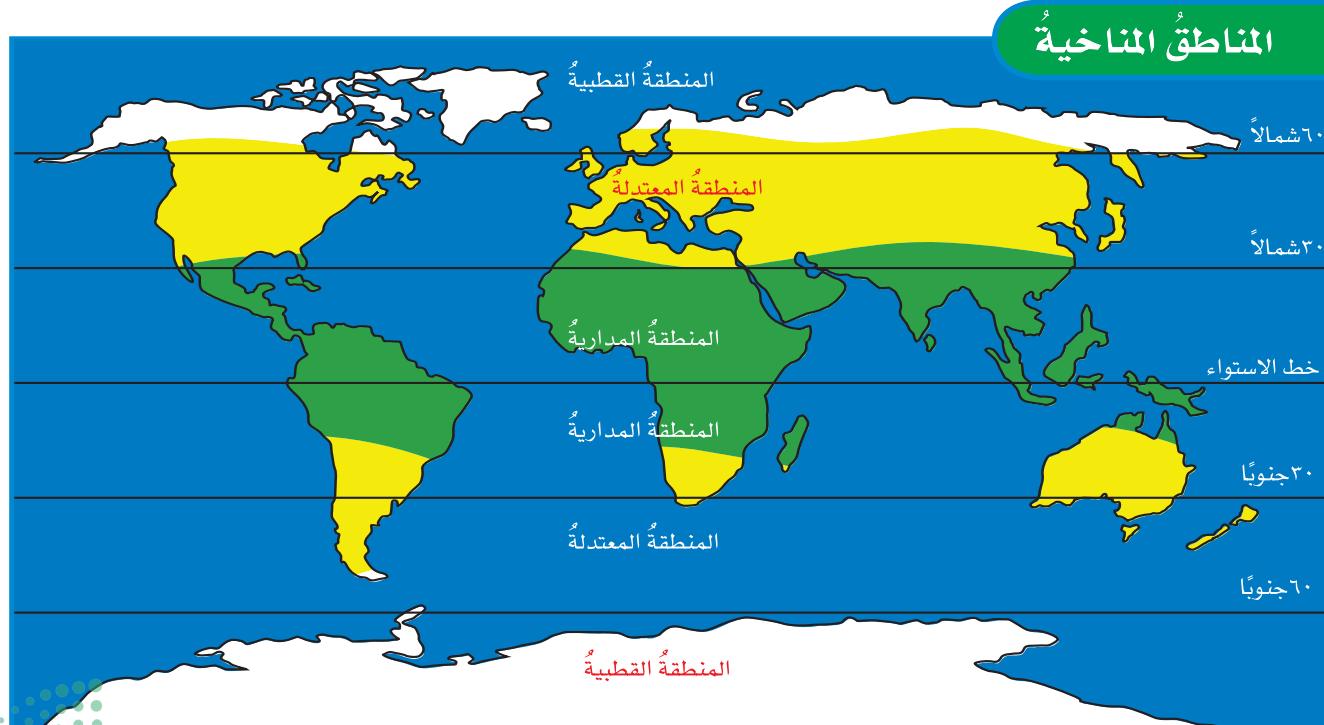
ظل المطر

تغير المناخ

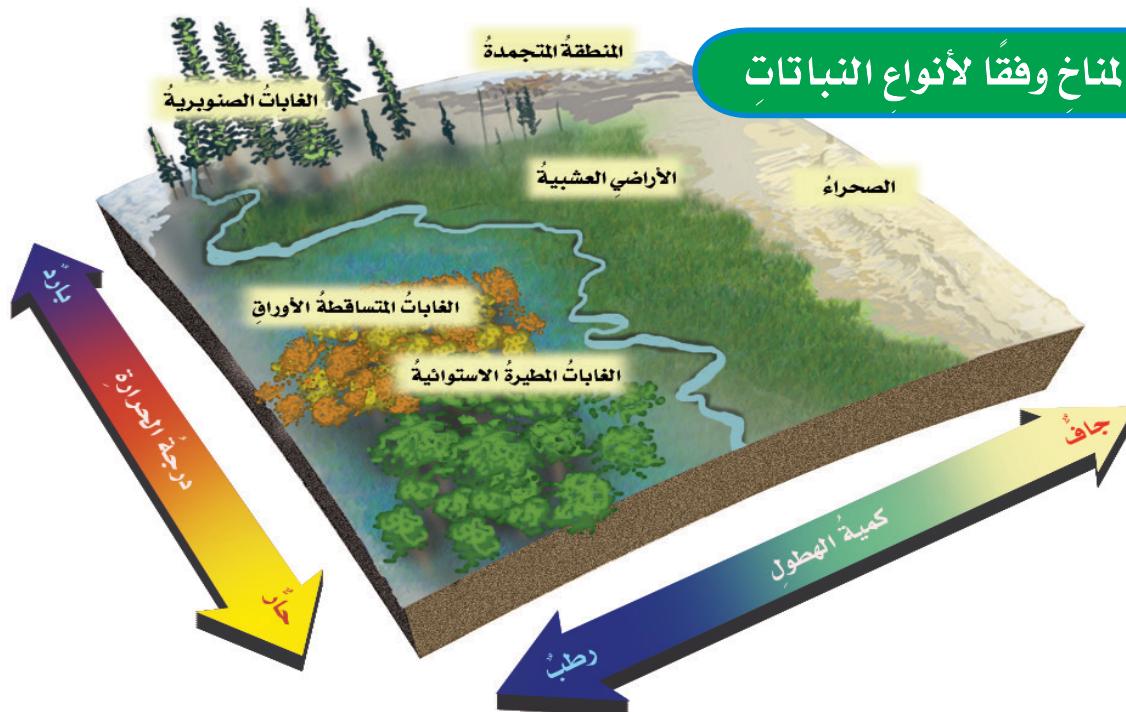
مهارة القراءة

التَّصْنِيف

المناطق المناخية



تقسيم المناخ وفقاً لأنواع النباتات



اقرأُ الشكل

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

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

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

أختبرُ 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 تستخدم النباتات لتحديد أنواع المناطق المناخية. وسيرد تفصيل هذه المناطق في صنوف 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، ويدلل على ذلك بروادة 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، وتيارات المحيط، والرياح، والارتفاع، والسلسل الجبلية.

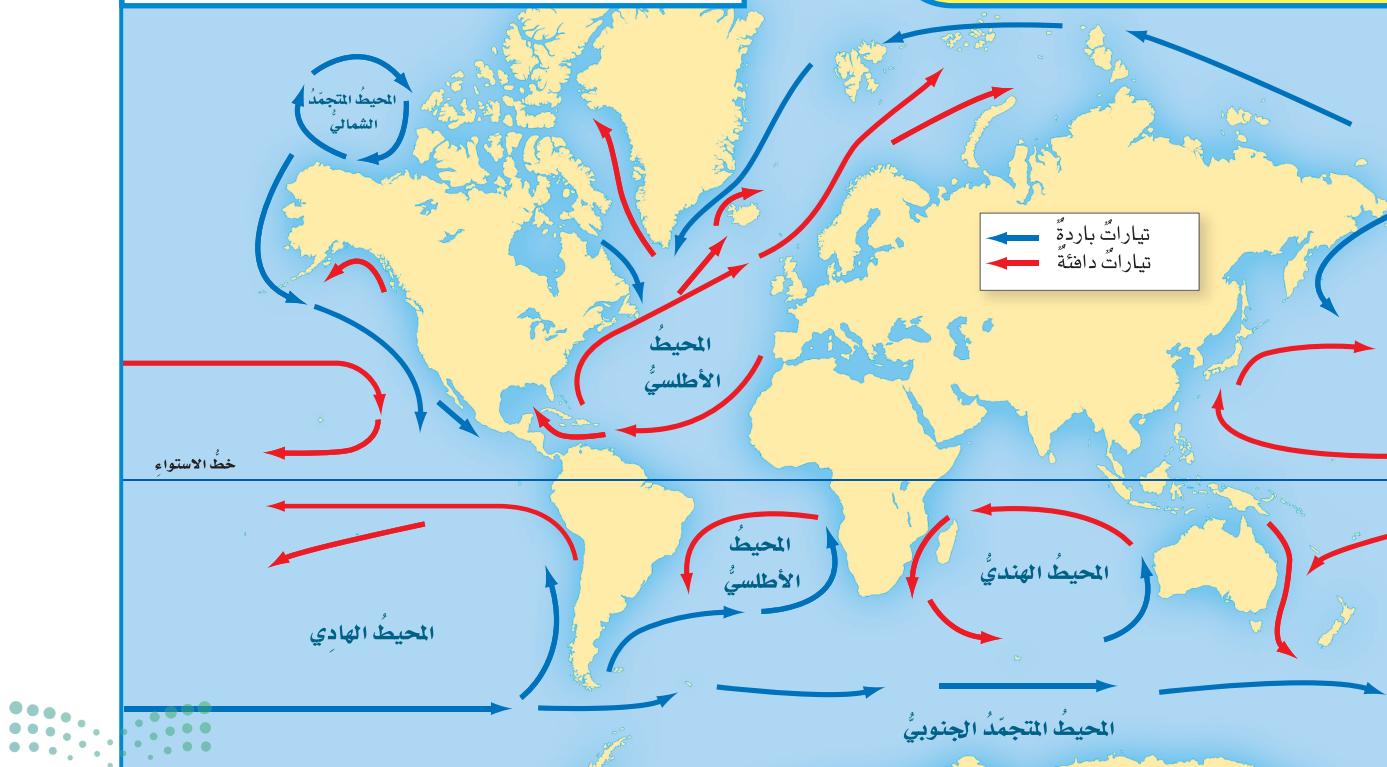
البعد عن المسطحات المائية

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 أداً صيفاً وأبرد شتاءً من المدينة التي تقع بالقرب منها.

أقرأ الخريطة

ما حاراة التيار الذي يمر بمحاذاة خط الاستواء؟
إرشاد. أحدّد موقع التيارات التي تمر بمحاذاة خط الاستواء وأستفيد من مفتاح الخريطة لعرفة درجة الحرارة.

التيارات المائية في المحيطات



ظل المطر



السلالس الجبلية

تؤثر السلاسل الجبلية في نمط الهطول. فالهواء الرطب الدافع 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 حاراً وجافاً. وتسمى المنطقة من الجبل التي تقع في الجانب غير المواجه للرياح **ظل المطر**.

الرياح

عندما يتبعثر الماء من تيارات المحيط الدافئة الواقعة عند خط الاستواء، تحمل الرياح البخار بعيداً في اتجاه المناطق الباردة. وهناك يتكتّف البخار، وتبعد عنه حرارة نحو الغلاف الجوي. كذلك فإن الرياح العالمية أيضاً تحرّك الكتل والجبهات الهوائية.

الارتفاع

يزداد مناخ منطقة ما ببرودة كلما زاد ارتفاعها عن مستوى سطح البحر. لذلك تنمو النباتات الاستوائية على طول سفوح الجبال القرية من خط الاستواء. بينما نجد ثلوجاً دائمةً وجليداً على قمم الجبال.

أختبر نفسك

أصنف. إذا كان أحد جوانب سلسلة جبلية حاراً وجافاً فهل هو الجانب المواجه لاتجاه الرياح أم الجانب الآخر؟

التفكير الناقد. كم تتوقع أن تكون كمية الأمطار في المناطق الساحلية القرية من

تيار دافئ؟



ما التغير المناخي؟

التغير المناخي هو أي تغير مؤثر وطويل المدى في معدل حالة الطقس يحدث لمنطقة معينة. يشمل تغير المناخ التغيرات في معدل درجات الحرارة، ومعدل الـهطول، 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.

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

أختبر نفسك



أصنف. ما العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى تغير المناخ؟

التفكير الناقد. ما أثر تغير 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 على الطاقة النظيفة (طاقة الرياح، الطاقة الشمسية).



نيوم

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 تحسس الحرارة، ومنها ثاني أكسيد الكربون، وهي من أهمّ أسباب تغير المناخ.

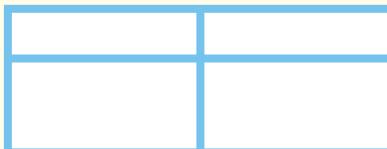
وقد أدت كميات هذه الغازات إلى رفع حرارة الكوكب ١,٢ درجة سالبيوس، مقارنة بمستويات ما قبل ذلك. ويعتقد العلماء أنه لتجنب الآثار



مراجعة الدَّرْسِ

أفكُرُ، وأتحدُثُ، وأكتُبُ

- ١ **المفردات**. متوسطُ الطقسِ لأيِّ مكانٍ هوَ
 ٢ **أصنُفُ**. إذاً أظهرتِ البياناتُ أنَّ تياراً يحملُ مياهاً منَ القطبينِ في اتجاهِ خطِّ الاستواءِ فما نوعُ هذا التيارِ؟



- ٣ **التفكيرُ الناقدُ**. لماذا يكونُ مناخُ المدنِ الواقعة على شواطئِ المحيطاتِ أدقَّاً شتاًءَ منْ مناخِ المدنِ الواقعة بعيداً عنها عندَ خطِّ العرضِ نفسه؟

- ٤ **اختارُ الإجابةِ الصحيحة**. ماذا تسمِّي الحركةُ المستمرةُ لماءِ المحيطِ؟

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

- ٥ **اختارُ الإجابةِ الصحيحة**. أيُّ المتغيراتِ الآتية ليست منَ المتغيراتِ التي تؤثِّرُ في مناخِ منطقةِ ما؟

- أ. المنطقةُ المعتدلة
- ب. الارتفاعُ
- ج. دوائرُ العرضِ
- د. التياراتُ المائية

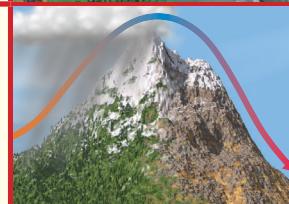
- ٦ **السؤالُ الأساسيُّ**. ما العواملُ التي تؤثِّرُ في مناخِ منطقةِ ما؟

ملخصُ مصَوَّرٍ

يمكنُ تقسيمُ المناخِ وفقاً لأنواعِ النباتات



عادةً ما تكونُ مناطقُ ظلِّ المطرِ في السلسلةِ الجبليةِ جافةً.



يحدثُ تغييرُ المناخِ بسببِ عواملٍ طبيعيةٍ وعواملٍ بشريَّةٍ.



المَطْوِيَّاتُ أنظمُ أفكارِي

أعملُ مطويةَ الخُصُّ فيها ما تعلمتُه عنِ المناخِ.



العلومُ والرياضياتُ

العلومُ والرياضياتُ

متوسطُ درجةِ الحرارة

أبحثُ عنْ درجةِ حرارةِ منطقتي خلالَ السنةِ الماضيةِ. وأحسبُ المتوسطَ الشهريَّ لدرجةِ الحرارةِ، ثمَّ أرسمُ جدولًا أو رسمًا بيانيًّا لمقارنةِ البياناتِ

تغييرُ المناخ

أبحثُ وأكتبُ تقريرًا عنْ كيفيةِ تأثُّرِ السكانِ الذينَ يعيشونَ في المناطقِ الصحراويةِ والقطبيةِ بتغييرِ المناخِ.

الطائف

مَصِيفٌ جَمِيلٌ



السبب والنتيجة

أبحثُ عَمَّا يجْعَلُ شَيْئًا مَا يَحْدُثُ لِأَعْرَفُ
الْأَسْبَابَ.
النَّتِيْجَةُ هُوَ مَا حَدَثَ بِفَعْلِ السَّبِبِ.

أكتب عن

السبب والنتيجة

- ما الذي يجعل مناخ الطائف لطيفاً صيفاً مقارنةً بالمدن الأخرى القريبة منها؟
- لماذا يتخذ المواطنون الطائف
مَصِيفاً؟

يجعل المناخ اللطيف صيفاً والغطاء النباتي الكثيف والطبيعة الخلابة مدينة الطائف مَصِيفاً جميلاً يقصدُه المواطنون صيفاً للاستجمام، وهرباً من حرارة الصيف في بعض المدن الأخرى.

تقعُ مدينة "الطائف" على منحدرات جبال "السرولات"، وهي تتوسّط قمة جبل غزوان، على ارتفاع يتجاوز 1800 متر فوق سطح البحر. وتبعد عن شاطئ البحر الأحمر حوالي 150 كم.

الارتفاع عن سطح البحر ونسائم البحر الأحمر يلطّfan مُناخ الطائف؛ حيث يبلغ متوسّط درجة الحرارة العظمى في الطائف حوالي 35 درجة سلسليوس في شهر يونيو. أمّا الصغرى فيبلغ متوسّطها حوالي درجة سلسليوس في شهر يناير. أمّا الأمطار فأقل معدّل للأمطار في أبريل بمعدل 1 مم فقط، وأكثرها في مايو بمعدل 30 مم.

اشتهرت الطائف زراعياً منذ القدم لمناخها المعتدل وخصوبتها تربتها؛ حيث ينمو فيها الكثير من المحاصيل، وبخاصة المحاصيل الموسمية، ومنها العنب والرمان والتين والمشمش والخوخ.

مراجعة الفصل الثامن

المفردات

أكمل كلاماً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة:

تغير المناخ

المناخ

ظل المطر

التيار المائي

العواصف الرعدية

العواصف الرملية

الإعصار القمعي

١ متوسط الطقس في مكان ما يسمى

..... ٢ الحركة المستمرة لمياه المحيط هي

..... ٣ أي تغير مؤثر وطويل المدى في معدل حالة الطقس في منطقة معينة يسبب

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

..... ٥ تسمى السحابة المتكونة على شكل قمعي دوراني والتي تتحرك بسرعة تصل إلى ٥٠٠ كم في الساعة

..... ٦ جانب الجبل غير المواجه لمهد الرياح يسمى

..... ٧ عندما تهب الرياح فوق المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي، فتحمل معها الغبار والرمال المفككة تحدث ظاهرة تسمى

ملخص مصور

الدرس الأول:

تشاً العواصف بسبب تصادم الكتل الهوائية.



الدرس الثاني:

يتحدد مناخ أي منطقة بتحديد متوسط نماذج الطقس فيها.



المطويات أنظم أفكار

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



١٤ أختار الإجابة الصحيحة : ما نوع الظاهرة التي تظهر في الشكل؟



- أ. ظل المطر.
- ب. عاصفة رعدية.
- ج. إعصار حلزوني.
- د. إعصار قمعي.

١٥ ما علاقة مناخ منطقة ما بنوع العواصف المتشكلة فيها؟

التقويم الأدائي

العواصف والأعاصير

١. استخدم المراجع العلمية والإنترنت وزيارات المؤسسات المسئولة والمهتمة بالطقس - ومنها المؤسسة العامة للأرصاد وحماية البيئة - للبحث في أنواع العواصف والأعاصير في العالم، وأنواع العواصف التي تتأثر بها المملكة العربية السعودية.
٢. أسجل خصائص كلّ نوع، مستعيناً برسوم وصور تمثل كلّ نوع من هذه الأنواع.
٣. أقارن بين جميع الأنواع، من حيث طريقة تكونها، وأماكن وأوقات حدوثها.
٤. أعمل مجلة حائط، وأدون فيها جميع المعلومات التي حصلت عليها.

أجيب عن الأسئلة التالية إجابة تامة،
٨ الفكرة الرئيسية والتفاصيل. كيف تكون العواصف؟

٩ أصنف. ما نوع العاصفة التي تظهر في الشكل؟
أوضح إجابتي.



١٠ أتواصل. أراد أحد أصدقائي زيارة شمال أوروبا.
أكتب فقرةً أوضح فيها مفهوم العواصف الثلجية وأثرها في حياة سكان شمال أوروبا.

١١ التفكير الناقد. لماذا يشعر الناس بالقلق من الأمواج العاتية؟

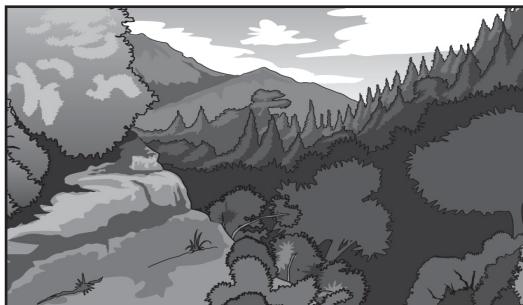
١٢ قصة شخصية. أكتب قصة حول رحلتي إلى إحدى المدن التي يختلف منها عنها عن مناخ مدینتي، وأضمن قصتي مقارنة للعوامل التي جعلت المناخ مختلفاً في المدينتين.

١٣ صواب أم خطأ. لا يشكل البرق خطراً على سلامتنا؛ لأنَّه يحدث في طبقات الجو البعيدة عن سطح الأرض. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

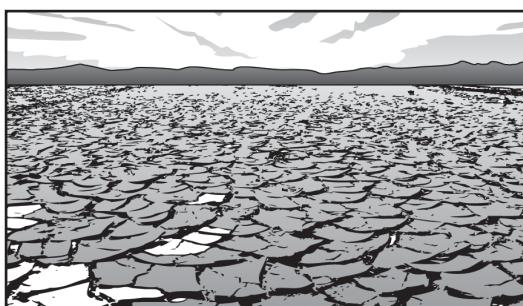
نموذج اختبار

أختار الإجابة الصحيحة :

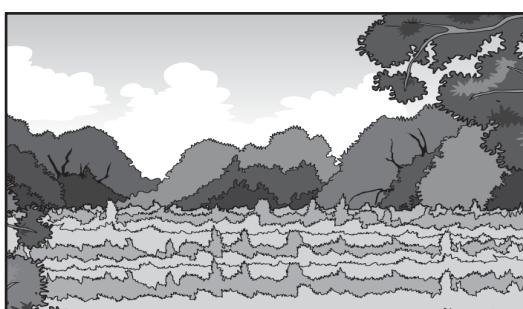
٤ أيُّ المناطقِ التالية أكثرُ عرضةً للعواصفِ الرملية؟



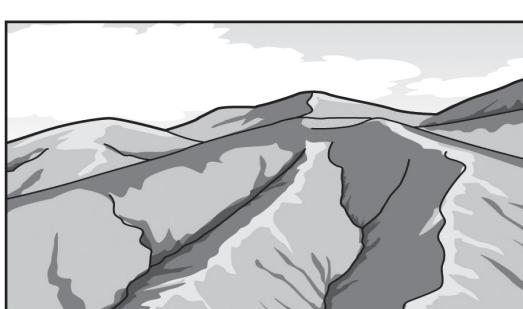
. أ.



. ب.



. ج.



. د.

١ أيُّ ممَّا يلي يؤدِّي إلى حدوثِ البرق؟

- أ. سقوطُ قطراتِ الماءِ منَ الغيمةِ بسرعةٍ.
- ب. انتقالُ الشحناتِ الكهربائيةِ بينَ طرفيِ الغيمةِ أوْ بينَ غيمتينِ متجاورتينِ.
- ج. اختلافُ درجاتِ الحرارةِ بينَ قمةِ الغيمةِ وقاعِدتها.

٢ فيما تشتَرِكُ الأعاصيرُ الدوّارةُ والأعاصيرُ الحلزونيةُ؟

- أ. الرياحُ المسببةُ لهما رياحُ جافةٌ.
- ب. الضغطُ الجويُّ في مركزيهما منخفضٌ، والرياحُ تتحرَّكُ فيهما حركةً دائريَّةً.
- ج. الضغطُ الجويُّ في مركزيهما مرتفعٌ، والرياحُ تتحرَّكُ حركةً أفقيَّةً.
- د. الضغطُ الجويُّ على أطرافِ الإعصارِ مساوٍ للضغطِ الجويِّ في مركبه.

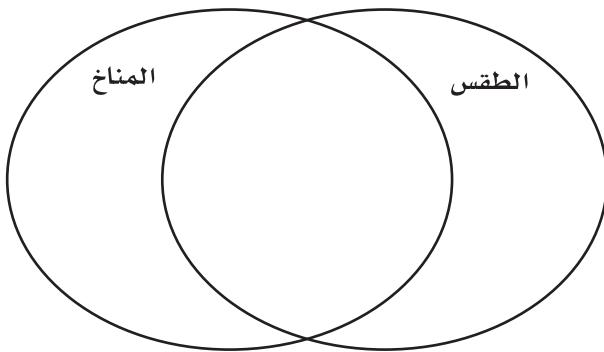
٣ أيُّ العباراتِ التاليةِ تصفُ المناخَ في منطقةٍ ما؟

- أ. تعرضتْ مدینتي لعواصفٍ رعديةٍ ليلاً أمسِ.
- ب. درجةُ الحرارةِ العظمى لهذا اليومِ ١٨° سلسيلوسِ.

ج. يتوقَّعُ سقوطُ الأمطارِ يومَ غدٍ.

- د. يكونُ فصلُ الشتاءِ في مدینتي بارداً وجافاً.





٩. أجب بصح أو خطأ.

يعرف المناخ بأنه متوسط الحالة الجوية في مكان ما خلال فترة زمنية قصيرة.

اتتحقق من فهمي			
السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
٤٨	٢	٤٥-٤٤	١
٤٧	٤	٥٦	٣
٥٩	٦	٥٩	٥
٥٩	٨	٤٧	٧
		٥٦	٩

أتدرب

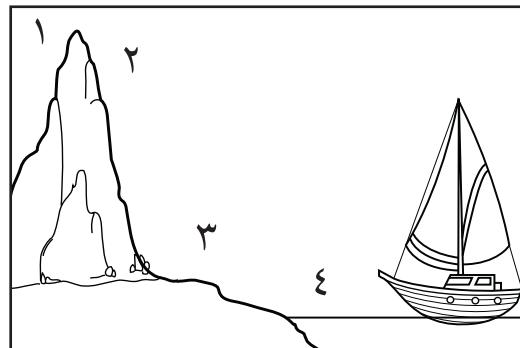
من خلال الإجابة على الأسئلة، حتى أعزّز ما تعلّمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

أنا طالب معد للحياة، ومنافس عالميًّا.

٥. أي العبارات التالية تصِّفُ التغيير في درجة الحرارة في أثناء انتقالي صباحًا من مدينة مكة نحو جبال الطائف؟

- أ. تبقى درجة الحرارة ثابتة.
- ب. تزداد درجة الحرارة.
- ج. تقل درجة الحرارة.
- د. تتغير درجة الحرارة عشوائيًّا.

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



- أ. ١
- ب. ٢
- ج. ٣
- د. ٤

أجيب عن الأسئلة التالية:

٧. أصف العواصف الرملية التي تعرّض لها المملكة العربية السعودية صيفًا، مبينًا المناطق التي تتأثر بها، ووجهة قدوم الرياح المسيبة لها.

٨. فيم يختلف الطقس عن المناخ، وفيما يتشابهان؟
أكتب إجابتي في المخطط أدناه.

المسادة

كلُّ ما أرَاهُ فِي هَذِهِ الصُّورَةِ يَعْدُ مَادَةً

الفصل التاسع

المقارنة بين أنواع المادة

ال فكرة
كيف أصنف المواد؟

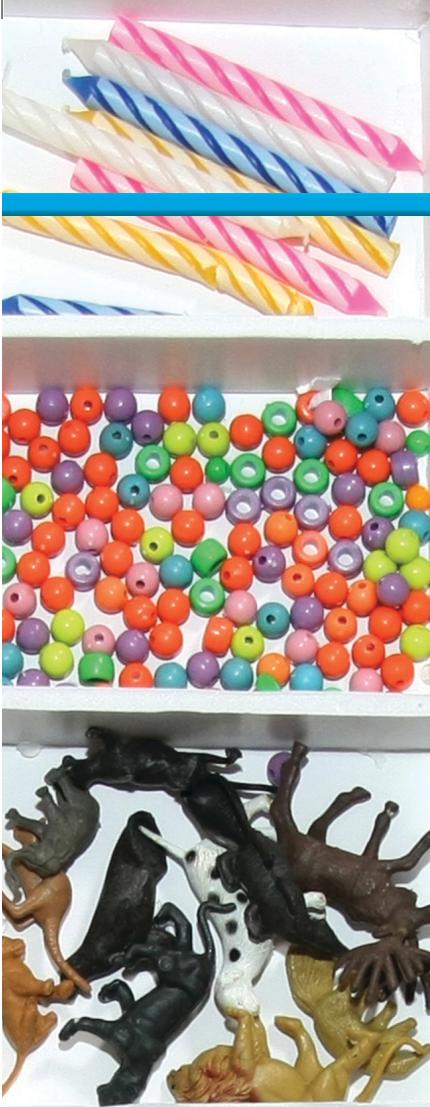
الاستلة الأساسية

الدرس الأول

ما وحدة البناء في المادة؟

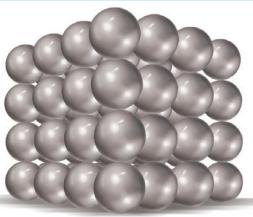
الدرس الثاني

ما خصائص الفلزات وأشباه الفلزات واللافلزات؟

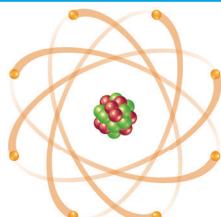


الفكرة العامة مفردات الفكرة العامة

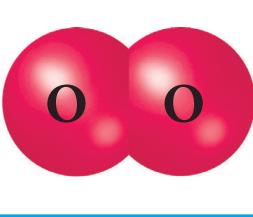
العنصر مادةٌ نقيةٌ لا يمكن تجزئتها إلى أجزاءٍ أبسطٍ خلال التفاعلات الكيميائية.



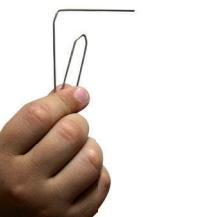
الذرة أصغر وحدة في العنصر تحمل صفاتِه.



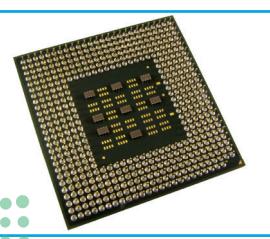
الجزيء جسيمٌ يتكون من ارتباط ذرتَين أو أكثر.



القابلية للطرق والسحب قابلية المادة للتشكيل بأشكالٍ مختلفةٍ دون تكسير مكوناتها.



التآكل تلفٌ جُزئيٌ أو كُلّيٌ للمواد المصنوعة من الفلزات؛ بسبب تفاعلها مع اللافلزات.



شبكة موصل مادةٌ أقلُّ كفاءةً من الفلزات في نقل التيار الكهربائيِ والحرارة.



الدرس الأول

العناصر

أُنْظِرْ وَأَتْسَاءِلْ

يمكن الحصول على الأضواء الملونة بتمرير تيار كهربائي خلال غازات معينة. وهذه الغازات أمثلة على العناصر. كيف أحدد العنصر في كل أنبوب؟

استكشف

نشاطٌ استقصائيٌّ

أحتاج إلى:



- أربعة صناديق مغلقة، لها أحجام وأشكال وأنواع مختلفة.
- مغناطيس.
- ميزان ذي كفتين متساويتين ومجموعة كتل.

كيف أتعرف مكونات المادة؟

الهدف

أتفحص أربعة صناديق مغلقة لتحديد محتوياتها.

الخطوات

❶ **الاِلْحُظُ.** أتفحص الصناديق الأربعة دون فتحها، وأهُزُّها برفق، وأستمع إلى الأصوات التي تصدر عن محتوياتها، وأستعمل المغناطيس، والميزان ذات الكفتين، لجمع معلومات عما بداخليها. وأسجّل ملاحظاتي.

❷ **أَسْتَنْتَجُ.** أحاول أن أحدد محتويات كل صندوق.

استخلص النتائج

الخطوة 1



❸ **أَتَوَاصِلُ.** أصف الأشياء التي أعتقد أنها موجودة داخل كل صندوق.

❹ ما الأدلة التي اعتمدت عليها في التوصل إلى نتائجي؟

❺ عندما ينتهي الجميع أفتح الصناديق، وأتعرف محتوياتها. أي الصناديق كانت توقعاتي صحيحة بشأنه، وأيها كانت خاطئة؟ أفسر التوقع الخاطئ.

استكشف أكثر

الخطوة 1



أفترض أنني سأقوم ببعض الصناديق قبل التجربة، فما المواد التي أضعها في الصناديق لجعل التجربة أكثر سهولة؟ وما المواد التي اختارها لجعلها أكثر صعوبة؟ أكتب الإجراءات التي يمكن القيام بها لتعرف محتويات الصناديق في الحالتين.

أَفْرَا وَأَتَعْلَمُ

السؤال الأساسي

ما وحدة البناء في المادة؟

المفردات

العنصر

الفلز

الذرة

النواة

البروتون

النيوترون

الإلكترون

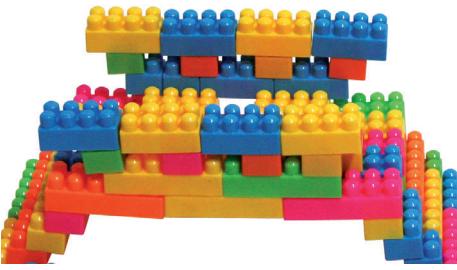
الجزيء

مهارة القراءة ✓

الفكرة الرئيسية والتفاصيل

التفاصيل	الفكرة الرئيسية

تتكون المادة من وحدات بنائية متشابهة. كما يتكون هذا النموذج من قطع متشابهة.



مَمْ تَكُونُ الْمَادَّةُ؟

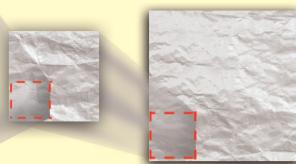
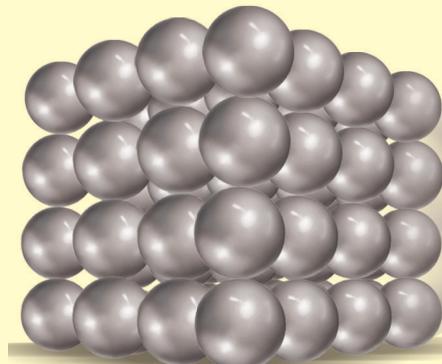
نموذج اللعبة في الصورة أعلاه يساعدني على تصوير وفهم أشياء مختلفة في هذا الدرس. فلو تفحصت أحد أجزاء النموذج فسأجد أنه يتكون من مجموعة من القطع المتشابهة، جمع بعضها مع بعض لتكون الشكل الذي أراه. ولو فكت اللعبة وخلطت القطع فلن أستطيع تمييز بعضها من بعض. بالطريقة نفسها يمكن فهم مكونات المادة.

تتكون جميع المواد من وحدات بنائية تسمى العناصر الكيميائية. **العنصر** مادة نقيّة لا يمكن تجزئتها إلى مواد أصغر عن طريق التفاعلات الكيميائية. ويعرف العلماء حتى الآن حوالي 118 عنصراً. كل عنصر له اسم ورمز. يتكون رمز العنصر من حرف أو حرفين. ورموز بعض العناصر مأخوذة من اللغة الإنجليزية، أو لغات أخرى قديمة (مثل اللاتينية). وعند دراسة العناصر يهتم العلماء بالصفات الثلاث التالية: حالة العنصر عند درجة حرارة الغرفة، وطريقة ارتباط العناصر بعضها مع بعض، وتصنيف العنصر من الفلزات أو اللافلزات أو أشباه الفلزات. توجد معظم العناصر عند درجة حرارة الغرفة في الحالة الصلبة، وبعضها الآخر في الحالة الغازية، والقليل منها في الحالة السائلة.

بعض العناصر تميل إلى الارتباط مع عناصر أخرى لتكوين مواد جديدة. هذه العناصر أكثر نشاطاً كيميائياً من غيرها،



ذرّات الألومنيوم



إذا توافرت لنا تقنياتٌ حديثةٌ تمكّننا من الاستمرار في تجزئة قطعةٍ من الألومنيوم وتقسيمها فسنجدُ أنها مكونةٌ من ذراتٍ.



يعطي الماغنسيوم للمبة فلاش الكاميرا لونها الأبيض البراق.

ومنها الماغنسيوم (Mg)؛ فهو نشط جدًا، ويستعمل في صناعة هياكل الطائرات مع الألومنيوم (Al).

للفلزاتِ صفاتٌ تميّزُها من غيرها من العناصر، منها اللمعانُ، وتوصيلُ الحرارةِ والكهرباءِ، وقابليتها للتشكيل.

أمّا الالفلزاتُ فهي هشّة، ورديةُ التوصيل للحرارةِ والكهرباءِ. وأمّا العناصرُ التي تشتراكُ في بعض صفاتِها مع الفلزاتِ والالفلزاتِ فتسمى أشباه الفلزاتِ.

إذا جزأتُ قطعةً من أحد العناصر إلى نصفين، فهل يبقى عنصراً؟ نعم، نصفَ القطعةِ لهما خصائصُ العنصر نفسهَا. ماذا يحدثُ لو استمررتُ في تجزئة العنصر إلى أجزاءٍ أصغرَ فأصغرَ؟ عندَ تجزئة قطعةٍ من عنصرٍ ما إلى أجزاءٍ أصغرَ فأصغرَ نصلُ إلى وحداتٍ صغيرةٍ جدًا لا نستطيعُ تجزئتها بالطريق العادي، تسمى هذه الوحداتُ الذراتِ. فالذرّةُ أصغرُ وحدةٍ في العنصر تحملُ صفاتِه.

أختبرُ نفسِي



الفكرةُ الرئيسيةُ والتفاصيلُ. ماذا يعني أنَّ الموادَ تتكونُ من وحداتٍ بنائيةٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. إذا اتحدَ عنصران وكونا مادةً جديدةً، فهلْ هذه المادةُ الجديدةُ عنصرٌ؟ أوضحُ إجابتي.



مِمْ تَكُونُ الْذَرَاتُ وَالجَزِيئَاتُ؟

وتحتوي الذرة على إلكترونات أيضاً، وهي جسيمات شحنتها سالبة، وهي تدور حول النواة في فراغ يحتل معظم حجم الذرة.

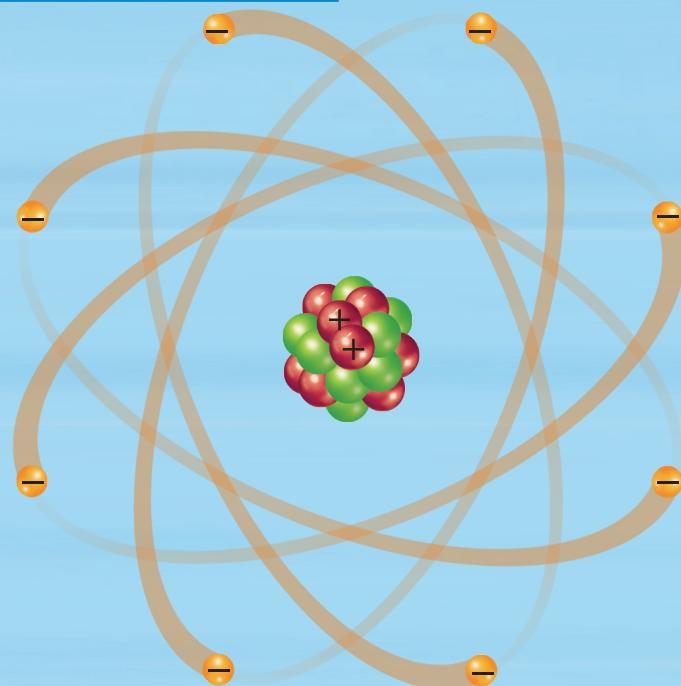
والذرات متعادلة كهربائياً؛ لأنّ عدد البروتونات الموجبة يساوي عدد الإلكترونات السالبة. فذرّة عنصر الأكسجين مثلاً تحتوي على 8 بروتونات موجبة، و8 نيوترونات متعادلة في النواة. ويدور حول النواة 8 إلكترونات سالبة الشحنة.

تتكوّن الذرات من جسيمات صغيرة جداً. ولا تعد هذه الجسيمات عناصر، ولكنّها متماثلة في جميع ذرات العنصر الواحد. تتكون الذرة من نواة موجودة في مركزها وتحتوي النواة على نوعين من الجسيمات، هما البروتونات والنيوترونات. البروتونات شحنات موجبة، ويسمى عدد البروتونات في نواة الذرة العدد الذري، وهو الذي يحدّد نوع العنصر ولكل عنصر عدد ذري خاص به. أمّا النيوترونات فهي متعادلة الشحنة.

اقرأ الشكل

أي عنصر يمثل النموذج الذي في الشكل؟
إرشاد: لذرة هذا العنصر 8 بروتونات و8 نيوترونات، و8 إلكترونات.

نموذج الذرة



المفتاح

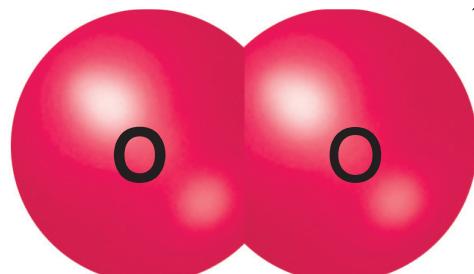
- إلكترون
- + بروتون
- نيوترون

حقيقة

معظم حجم الذرة فراغ، ونواة ذرة العنصر تشبه حصاة صغيرة داخل ملعب رياضي فسيح.

الجزيئات

عندما ترتبط الذرات معاً تشكّل ما يسمى **الجزيئات**، وهي جسيمات تتكون من اتحاد ذرتين أو أكثر معاً. ويستعمل العلماء الرموز للتعبير عن ارتباط ذرات العناصر. فالأكسجين الذي تنفسه مثلاً عبارة عن جزيء يتبع عن ارتباط ذرتين أكسجين معاً. يصف العلماء تركيب الجزيء باستخدام رموز تسمى الصيغة الكيميائية. تكون الصيغة الكيميائية من حروف تدل على نوع العنصر وأرقام تدل على عدد الذرات. ويعبر عن جزيء الأكسجين مثلاً بالصيغة الكيميائية O_2 ، وهو حرف مأخوذ من الكلمة الأكسجين باللغة الإنجليزية، ويدل على نوع العنصر، والرقم الصغير المكتوب في أسفل الحرف من الجهة اليمنى يدل على عدد الذرات في جزيء العنصر.



يتكون جزيء الأكسجين من ذرتين أكسجين متراقبتين معاً. ويعبر عنه بالصيغة الكيميائية O_2

أختبر نفسك

الفكرة الرئيسية والتفاصيل. فيم تختلف الذرات عن الجزيئات؟

التفكير الناقد. هل معظم حجم الجزيئات فراغ؟ أفسّر إجابتي.

نشاط

ماذا يوجد داخل الذرات والجزيئات؟

١ **أعمل نموذجاً.** أضع ٨ كراتٍ من الصالصال الأحمر بحجم حبة العنب لتمثيل البروتونات، ٨ كراتٍ من الصالصال الأخضر بالحجم نفسه لتمثيل النيوترونات، ثم أجمع الكرات معاً وأضعها في وسط الورقة المقواة لتمثيل نواة ذرة الأكسجين، وأضع ٨ كراتٍ أصغر من الصالصال الأصفر لتمثيل الإلكترونات وأضعها حول نموذج النواة على الورقة المقواة.

٢ **أعمل نموذجاً آخر لذرة أكسجين، وأشتراك**

مع زميلي في الصف لربط ذرتين الأكسجين بوساطة الأوكسجين، عودي شواءً خشبيين، وذلك بربط الإلكترونين من كل ذرة، وهذا يمثل جزيء الأكسجين O_2 .

٣ أقارنُ شكل النموذج الذي عملته بصورة الشكل في هذا الكتاب.

٤ **أتواصل.** أرسم على ورقة منفصلة صوراً للذرات والجزيء بحيث تبين أشكالها الحقيقية بصورة أفضل.

٥ تتحرك الإلكترونات في الجزيء، وأحياناً تنتقل بين الذرات. كيف يمكنني تمثيل ذلك في النموذج؟

كيف تصنف العناصر؟

تمكّنَ العلماءُ منْ تعرُّفِ خصائصَ جديدةً للعناصرِ المعروفةِ، كما تمكّنوا منَ اكتشافِ عناصرٍ جديدةً؛ مما دفعَهم إلى إعادةِ ترتيبِ العناصرِ في الجدولِ الدوريِّ مراتٍ عديدةً، إلى أنْ ظهرَ على النحوِ المبيّنِ أدناهُ.

كلُّ عنصرٍ كيميائيٍّ لهُ اسمٌ ورمزٌ. في عام ١٨٩٦ م قام العالمُ مندليفُ بكتابةِ أسماءِ العناصرِ على بطاقاتٍ ورتبَها منَ الأخفَّ إلى الأثقلِ. وقدَّرَ ذلكُ إلى اكتشافِ أنَّ خصائصَ العناصرِ تتكرَّرُ بشكلٍ دوريٍّ. رتبَ مندليفُ العناصرِ في جدولٍ سُمِّيَّ الجدولَ الدوريَّ.

الجدولُ الدوريُّ للعناصرِ

الكربون (C)	هيروجين (H)							
صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ	غازٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ							
لافلزٌ	•							
الحديد (Fe)	السليلكون (Si)							
صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ	صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ							
فلزٌ	شيءٌ فلزٌ							
10 11 12	13 14 15 16 17							
Nickel 28 Ni 58.693	Boron 5 B 10.811	Carbon 6 C 12.011	Nitrogen 7 N 14.007	Oxygen 8 O 15.999	Fluorine 9 F 18.998	Neon 10 Ne 20.180		
Palladium 46 Pd 106.42	Aluminum 13 Al 26.982	Silicon 14 Si 28.086	Phosphorus 15 P 30.974	Sulfur 16 S 32.065	Chlorine 17 Cl 35.453	Argon 18 Ar 39.948		
Platinum 78 Pt 195.078	Gallium 31 Ga 69.723	Germanium 32 Ge 72.64	Arsenic 33 As 74.922	Selenium 34 Se 78.96	Bromine 35 Br 79.904	Krypton 36 Kr 83.798		
Darmstadtium 110 Ds (269)	Silver 47 Ag 107.868	Cadmium 48 Cd 112.411	Indium 49 In 114.818	Tin 50 Sn 118.710	Antimony 51 Sb 121.760	Tellurium 52 Te 127.60	Iodine 53 I 126.904	Xenon 54 Xe 131.293
Roentgenium 111 Rg (272)	Gold 79 Au 196.967	Mercury 80 Hg 200.59	Thallium 81 Tl 204.383	Lead 82 Pb 207.2	Bismuth 83 Bi 208.980	Polonium 84 Po (209)	Astatine 85 At (210)	Radon 86 Rn (222)
Europium 63 Eu 151.964	Gadolinium 64 Gd 157.25	Terbium 65 Tb 158.925	Dysprosium 66 Dy 162.500	Holmium 67 Ho 164.930	Erbium 68 Er 167.259	Thulium 69 Tm 168.934	Ytterbium 70 Yb 173.04	Lutetium 71 Lu 174.967
Americium 95 Am (243)	Curium 96 Cm (247)	Berkelium 97 Bk (247)	Californium 98 Cf (251)	Einsteiniun 99 Es (252)	Fermium 100 Fm (257)	Mendelevium 101 Md (258)	Nobelium 102 No (259)	Lawrencium 103 Lr (262)

أختبر نفسي

الفكرة الرئيسية والتفاصيل. علام يدل رمز العنصر؟

التفكير الناقد. لماذا تقع العناصر ٥٨-٧١ والعناصر ٩٠-١٠٣ في أسفل الجدول الدوري؟

تصطف العناصر في الجدول الدوري بعضها بجانب بعض في صفوف تسمى الدورات. وكل عمود في الجدول الدوري يحتوي على عناصر تتشابه في خصائصها الكيميائية وتسمى مجموعات. ويمكن تصنيف العناصر في الجدول الدوري بأكثر من طريقة. ومن هذه الطرق تصنيف العناصر إلى فلزات ولا فلزات وأشباه فلزات.

العناصر في كل عمود تسمى مجموعة، ولها خواص كيميائية متشابهة.



الرموز الثلاثة العليا تدل على حالة العنصر في درجة حرارة الغرفة، بينما يدل الرمز الرابع على العناصر المصنعة.

	العنصر		العدد الذري	الرمز	حالة المادة	
1	Hydrogen	1	H	1.008		
2	Lithium	3	Li	6.941		
3	Beryllium	4	Be	9.012		
4	Sodium	11	Na	22.990		
5	Magnesium	12	Mg	24.305		
6	Potassium	19	K	39.098		
7	Calcium	20	Ca	40.078		
8	Scandium	21	Sc	44.956		
9	Titanium	22	Ti	47.867		
10	Vanadium	23	V	50.942		
11	Chromium	24	Cr	51.996		
12	Manganese	25	Mn	54.938		
13	Iron	26	Fe	55.845		
14	Cobalt	27	Co	58.933		
15	Rubidium	37	Rb	85.468		
16	Strontium	38	Sr	87.62		
17	Yttrium	39	Y	88.906		
18	Zirconium	40	Zr	91.224		
19	Niobium	41	Nb	92.906		
20	Molybdenum	42	Mo	95.94		
21	Technetium	43	Tc	(98)		
22	Ruthenium	44	Ru	101.07		
23	Rhodium	45	Rh	102.906		
24	Cesium	55	Cs	132.905		
25	Barium	56	Ba	137.327		
26	Lanthanum	57	La	138.906		
27	Hafnium	72	Hf	178.49		
28	Tantalum	73	Ta	180.948		
29	Tungsten	74	W	183.84		
30	Rhenium	75	Re	186.207		
31	Osmium	76	Os	190.23		
32	Iridium	77	Ir	192.217		
33	Francium	87	Fr	(223)		
34	Radium	88	Ra	(226)		
35	Actinium	89	Ac	(227)		
36	Rutherfordium	104	Rf	(261)		
37	Dubnium	105	Db	(262)		
38	Seaborgium	106	Sg	(266)		
39	Bohrium	107	Bh	(264)		
40	Hassium	108	Hs	(277)		
41	Meitnerium	109	Mt	(268)		

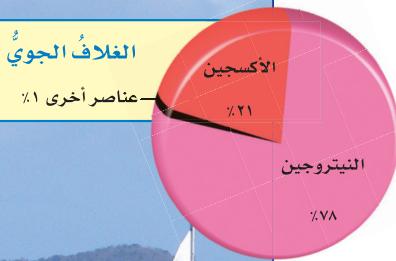
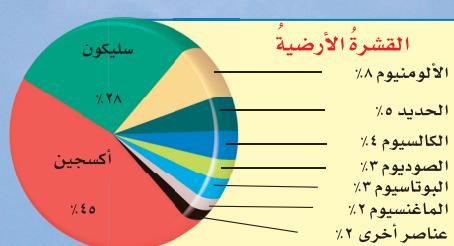
اقرأ الشكل

هل الزئبق (Hg) فلز أو لا فلز؟ وهل يكون صلباً أو سائلاً أو غازاً في درجة حرارة الغرفة (٢٠°س)؟

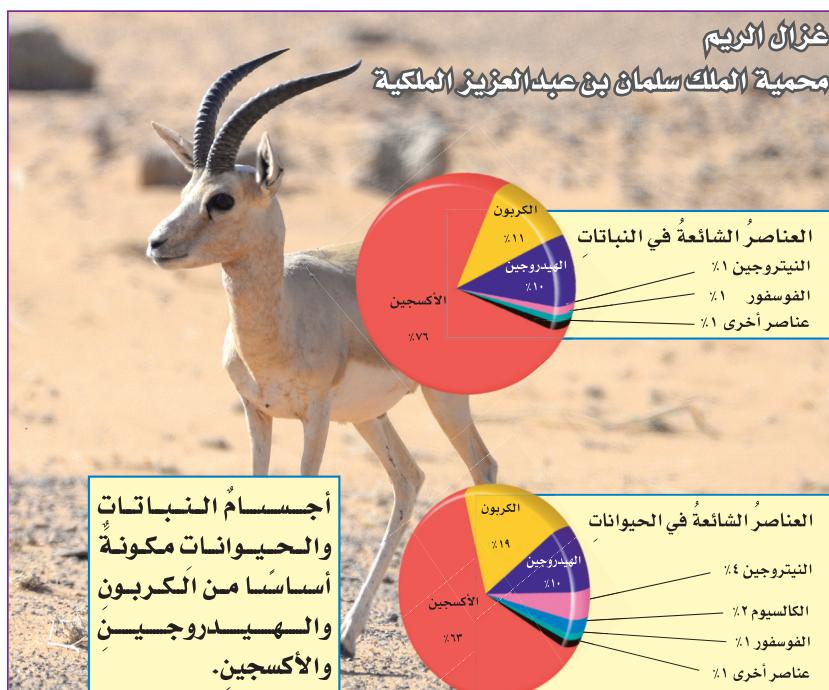
إرشاد. أستعمل مفتاح الشكل، وأعرف علام يدل لون الصندوق ولون الرمز لكل عنصر.

Cerium	Praseodymium	Neodymium	Promethium	Samarium
58 Ce 140.116	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36
Thorium	Protactinium	Uranium	Neptunium	Plutonium
90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np (237)	94 Pu (244)

نُسُب العناصر بالكتلة



تتركز العناصر الثقيلة في القشرة الأرضية، وتتركز العناصر الخفيفة في المحيطات والغلاف الجوي.



مُراجعة الدرس

أفكُرْ، وأتحدُثْ، وأكتبْ

١ المفردات. يسمى أصغر جزء في العنصر

٢ الفكرة الرئيسية والتفاصيل. فيم تتشابه
الذرات من الداخل؟

التفاصيل	الفكرة الرئيسية

٣ التفكير الناقد. يوجد في الطبيعة حوالي ١١٨ عنصراً، بينما يوجد ملابس مواد. هل هذه المواد من العناصر نفسها؟ أفسر إجابتي.

٤ اختيار الإجابة الصحيحة. أصغر جزء في المادة يحمل صفاتها يسمى:

- ب. العنصر
- أ. الجزيء
- د. الذرة
- ج. المركب

٥ اختيار الإجابة الصحيحة. أي من العناصر التالية تعد الأكثَر في الجدول الدوري؟

- ب. الفلزات
- أ. الفلزات
- ج. أشباه الفلزات
- د. العناصر المصنعة

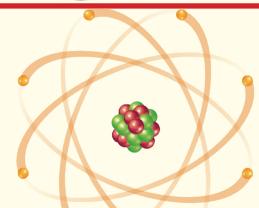
٦ السؤال الأساسي. ما وحدة البناء في المادة؟

ملخص مصور

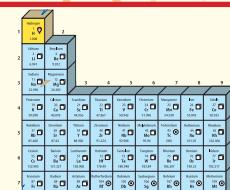
تتكون المادة من عناصر.



يتكون كل عنصر من النوع نفسه من الذرات.



تصنف العناصر في الجدول الدوري وفقاً لخصائصها.



المطويات أنظم أفكاري

أعمل مطوية، الخُصُّ فيها ما تعلمته عن العناصر.



العلوم والرياضيات

حساب كتلة الأكسجين
تحتوي كتلة عينة من الهواء على ٢٣٪ كجم أكسجين.
كم كيلو جرامًا من الهواء يلزم للحصول على ٤٦ كجم
من الأكسجين النقى؟

العلوم والكتابة

عالم بلافلزات
أبحث عن الأشياء المصنوعة من الفلزات حولي، ثم
أكتب مقالاً أصف فيه تصوري لو لم يكن هناك فلزات.

استكشاف العناصر

عندما رتب ديمتري مندليف – Dmitri Mendeleev – بطاقات العناصر لإنشاء الجدول الدوري عام ١٨٦٩ م، وجدَ فجوةً في ترتيبها، فشكَّ في أنَّ هناك بعضَ العناصر التي لم تكتشف بعد. توقيع مندليف أنَّ العناصر سوف تكتشف يوماً ما، وأنَّ الفجوات سيتمُّ ملؤها.

الهيدروجين

H

عام ١٧٦٦ م عزل هنري كافينديش – Henry Cavendish –

عنصراً قابلاً للاشتعال سماه "الهواء المشتعل"، ثم أعيدت تسمية العنصر باسم الهيدروجين عندما اكتشف عالماً آخر أنَّ هذا العنصر له علاقة بتكون الماء عند اتحاده مع عنصر الأكسجين، لذلك سماه هيدروجين، وهو عبارة عن مقطعين هيدرو-جين، ومعناه باليونانية تكون الماء.

الأكسجين

O

عام ١٧٧٤ - ١٧٧٢ م

اكتشف العالمان: جوزيف

برستلي – Joseph Priestley –

وكارل فلهام

شيليه – Carl Wilhelm Scheele –

نوعاً جديداً من

الغازات في الهواء، وعند دراسة خصائصه لاحظوا أنه عند ارتباط هذا الغاز مع عناصر أخرى تكون المركبات الناتجة حمضية عادةً، لذا سُمِّيَّ الأكسجين، وهي كلمة مشتقة من عبارة يونانية معناها "مكون الحمض".

عام ١٨٠٨ م - استطاع العالم همفري

ديفي Humphry Davy وعلماء آخرون فصلَ

هذا العنصر من حجر البورق، وهو الاسم

العربي للصخور التي يستخرج منها ملح البوركس؛

وهو ملح عُرف قديماً بأسماء مختلفة، واشتهرَ

استخدامه في التحنيط عند قدماء المصريين، وقد سميَ

العنصر البورون نسبة إلى الاسم العربي للحجارة التي

يُستخرج منها.

البورون

B

عام ١٩٥٢ م اكتشف فريق

من العلماء هذا العنصر بدراسة

الحطام الناتج عن انفجار القنبلة

الهييدروجينية. وسموه بهذا الاسم تقديراً للعالم

أبرت أينشتاين. يوجد هذا العنصر لوقت قصيرٍ

قبل أن يتحول إلى عناصر أخرى.

أينشتنيوم

Es

التصنيف

- ◀ أرتُب الأفكار أو الأشياء التي تشرك معًا في شيءٍ ما، في مجموعاتٍ.
- ◀ أكتب قائمة بخصائص الأشياء في المجموعة الواحدة المشتركة.

أكتب عن



١. أي العناصر اكتشفت بوصفها غازات؟
٢. أي العناصر اسمه يصف خصائصه؟
٣. كيف سميت العناصر الأخرى؟

الجدول الدوري لم يتمه بعد؛ فما زالت عملية إضافة العناصر مستمرةً. ففي الخمسة والسبعين عاماً الماضية أضيف أكثر من ٢٥ عنصرًا جديداً إلى الجدول الدوري. وهذا يعني أن كل ثلاثة سنوات يكتشف عنصر واحد. لو اكتشفت عنصرًا جديداً فماذا تسميه؟



الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات

انظر واتسأء

يسكب مصهور الفلز في قوالب بحيث يتم تبريد وزيادة صلابته، ويشكل في صورة مسامير، وأجزاء سيارات، وأجسام أخرى. ما الخصائص التي تجعل الفلزات مواد نافعة؟



أستكشف

نشاطٌ استقصائِيٌّ

أحتاجُ إلى:



- قضبان بلاستيكية، فلزية وزجاجية.
- ورق الألومنيوم.
- أوراق.
- نظارات واقية.
- أسلاك ربط فولاذية مغلفة بالبلاستيك.
- عيدان تنظيف الأسنان.

كيفَ أميِّزُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

الهدف

في هذا النشاط سوف ألاحظ وأصف أجساماً مصنوعةً من مواد فلزية وأجساماً أخرى مصنوعةً من مواد لافلزية ثم أقارنُ بينها لأتعرفُ أوجه التشابه والاختلاف بين كل منها. ثم أصف كل جسم لأحدد الصفات التي تظهرُ فيه بشكلٍ واضحٍ والصفات التي لا تظهرُ بشكلٍ واضحٍ.

الخطوات

❶ أرسم جدولًا لتسجيل ملاحظاتي، كما في الجدول أدناه.

❷ **أجرِّبُ.** اختبرُ التوصيل الحراري: أضع نصف كل جسم تحت الشمس، أو تحت مصباح كهربائي، ثم أمسُّ الطرف غير المعرض للضوء وأسجل أيهما أكثر سخونة؟

❸ اختبرُ اللمعان: أنظرُ إلى ورق الألومنيوم، وقطعة من الورق. وأسجل أيهما يعكس الضوء أكثر؟

الخطوة 1

المادة المستعملة	الخاصية المستعملة	التجربة أو المعاشرة	الوصف
قضبان بلاستيكية	لونها	اللون	لونها يختلف عن اللون الفضي
قضبان فلزية	لونها	اللون	لونها ينافس اللون الفضي
قضبان معننة	لونها	اللون	لونها ينافس اللون الفضي
قضبان زجاجية	لونها	اللون	لونها ينافس اللون الفضي
أسلاك ربط فولاذية	لونها	اللون	لونها ينافس اللون الفضي
عيدان تنظيف الأسنان	لونها	اللون	لونها ينافس اللون الفضي
رقائق الألومنيوم	لونها	اللون	لونها ينافس اللون الفضي

❹ **أحدُرُ.** ألبس النظارة الواقية. اختبرُ قابلية التشكيل: أثنى الرباط الفولاذي من منتصفه، وأثنى عود تنظيف الأسنان بالطريقة نفسها. أيهما يتخد شكلاً جديداً دون أن ينكسر؟

استخلصُ النتائج

❺ **أصنِّفُ.** أستعمل ملاحظاتي لتقرير الخصائص التي استطعت تمييزها في كل مادة بوضوح، وتلك التي تظهرُ فيها بصورة أقلَّ وضوحاً.

❻ **اتواصلُ.** اعتماداً على ملاحظاتي أخصُّ خصائص الفلزات واللافلزات.

أستكشف أكثر

هل تتشابهُ الفلزاتُ في الخواص جميعها؟ وهل يعُد بعضها أمثلةً مناسبةً لإظهار بعض الخواص التي تميِّزُ الفلزاتِ من غيرِ الفلزاتِ؟ أخطُطُ لتجربة، وأنفذُها لمعرفةِ ذلك.



أَفْرَأْ وَأَتَعْلَمُ

ما الفَلَزَاتُ؟

للعناصر الكيميائية صفاتٌ متعددةٌ تختلفُ من عنصرٍ إلى آخرٍ. ويصنّفُ العلماء العناصر في مجموعاتٍ ثلاثٍ؛ اعتماداً على التشابه في صفاتِها. وهذه المجموعات هي الفَلَزَاتُ، واللافلزاتُ، وأشباه الفَلَزَاتِ. وتشكّلُ الفَلَزَاتُ نحو $\frac{3}{4}$ العناصرِ.

تقع الفَلَزَاتُ في الجانب الأيسر والأوسط من الجدول الدوري. ومن أشهر الفَلَزَاتِ شيوعاً الحديد والألومنيوم والنحاسُ والفضةُ والذهبُ.

تشتركُ الفَلَزَاتُ في مجموعةٍ من الصفاتِ، أهمُّها اللمعانُ، والقابليةُ للتوصيل الحراري والكهربائي، وسهولةٌ تشكيلىها بسببِ قابليتها للطرق والسحبِ.



يتميزُ الذهبُ بقابليتهِ للطرق والسحب. ويمكنُ تشكيلاً قطعةً صغيرةً من الذهبِ في صورةِ جسمٍ له مساحةً أكبرً.



إن 1 جم من الذهبِ يمكنُ ترقيقه ليكونَ مساحةً مقدارها 1 م².

الفكرةُ الرئيسيَّةُ

ما خصائصُ الفَلَزَاتِ وأشباهِ الفَلَزَاتِ واللافلزاتِ؟

المفرداتُ

القابليةُ للطرقِ والسَّحبِ

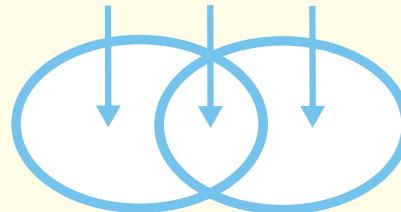
التَّاكُلُ

شَبَهُ الْمَوْصَلِ

مهارةُ القراءةِ ✓

المقارنةُ

الاختلافُ التَّشَابُهُ الاختلافُ



النحاسُ فلزٌ لامعٌ، موصلٌ جيدٌ للحرارةِ والكهرباءِ، ويمكنُ تشكيلاً بسهولةٍ.





الزئبق فلزٌ في الحالة السائلة



يُحفظ الصوديوم تحت الكيروسين

توجد جميع الفلزات في الحالة الصلبة إلا الزئبق الذي يوجد في الحالة السائلة. ويعد الكروم أكثر الفلزات قساوةً في حين يعد السبيديوم أكثرها ليونةً.

بعض الفلزات تتعرض للتأكل في البيئة الخارجية؛ نتيجة تفاعಲها مع اللافلزات، ومن ذلك تأكل الحديد بفعل الصدأ. تختلف الفلزات في تأثرها بالتأكل بحسب نشاطها في التفاعل مع العناصر الأخرى (اللافزات) الموجودة في البيئة. وتكون الفلزات الأكثر نشاطاً هي الأسرع تأكلًا.

بعض الفلزات يمكن منعها من التفاعل مع الأكسجين عن طريق حفظها تحت الكيروسين مثل الصوديوم والبوتاسيوم لشدة نشاطها الكيميائي.

أختبر نفسك ✓

أقarn. فيمَ تتشابهُ الفلزات، وفيمَ تختلفُ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ. تُرِى، هل الفلزاتُ الأكثرُ قساوةً أكثر قابليةً للتشكيل أم أقلً من الفلزاتِ اللينة؟ ولماذا؟

تتأكل بعض الفلزات نتيجة لتفاعلها مع اللافلزات



كيف نستفيد من الفلزات؟

نشاط

التساؤل مقابل القابلية للتشكيل

١ أحذر. ألبس النظارة الواقية لحماية عيني.

اثني أحد أطراف مشبك الورق نحو ٩٠°، ثم أعيده ثانية إلى وضعه الأصلي. أجرب العمل نفسه مع سلك نحاسي.

٢ أتوقع. كم مرة يجب أن أكرر الخطوة ١

قبل أن ينكسر مشبك الورق، وكذلك السلك النحاسي؟ أجد عدد مرات التي المطلوبة لكسر كل منها.

٣ أيهما يخدش الآخر: مشبك الورق أم السلك النحاسي؟ أسجل النتائج بعد محاولة خدش كل منهما للأخر.

٤ استنتاج. أي الفلزين كان أكثر قساوة؟ وأيهما كان أكثر قابلية للتشكيل؟ أفسر استنتاجي.



أختبر نفسك

أقارن. فيم تتشابه استخدامات النحاس والألومنيوم، وفيما تختلف؟

التفكير الناقد. كيف يمكنك استعمال فلز غير نشط كيميائياً، وقابل للتشكيل، ولكنه موصل جيد للحرارة؟

تستعمل الفلزات في مختلف مجالات الحياة؛ بعضها قوي، والبعض الآخر سهل التشكيل. يستخدم الحديد مثلاً في أعمال البناء وصناعة هيكل السيارات لقوتها. ويستخدم الألومنيوم في صناعة أواني الطبخ؛ لأنّه موصل جيد للحرارة. ويستخدم النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية؛ لأنّه موصل جيد للكهرباء ويسهل سحبه وتشكيله.

وبعض الفلزات غير نشطة (خاملة)؛ لذلك يستعملها الأطباء ويشبونها داخل جسم المصابين، كما في الأسنان أو في العظام، وحتى في القلب، بعد التأكد من أنها لا تتفاعل مع أعضاء الجسم، ومن هذه الفلزات الذهب والفضة والتيتانيوم.

وتعتمد طرق استعمال الفلزات على خصائصها الفيزيائية وكمية وجودها في الطبيعة. فالفلزات اللمعنة والنادرة -ومنها الذهب والفضة- تستعمل في الزينة وصناعة الحلي والمجوهرات.



مفصل الورك الاصطناعي مصنوع من مادة فلزية لاستخدامه في جسم المصاب.

أيُّ العناصر لالفلزات، وأيُّها أشباه فلزات؟

اللافلزات غير قابلة لإعادة التشكيل بالطرق أو السحب، والصلب منها قابل للكسر، وليس لها رنين.

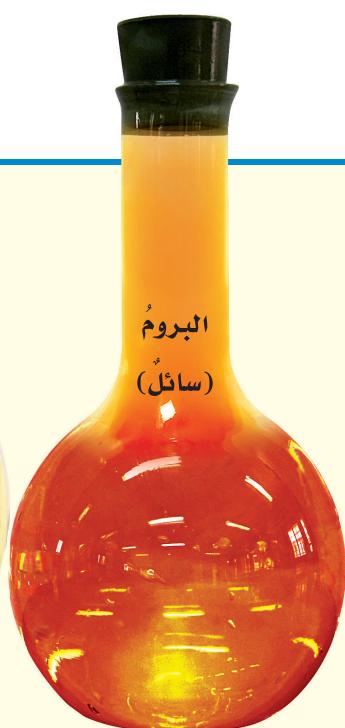
ومن اللافلزات النشطة كيميائياً الهالوجينات وهي الفلور والكلور والبروم واليود. وهناك عناصر غير نشطة كيميائياً تسمى الغازات النبيلة (الخاملة)، ومنها الهيليوم والنيون والأرجون والكريتون.

لماذا تُصنع مقابض أدوات الطبخ من الخشب أو السيراميك أو البلاستيك؟ إنها مواد غير موصلة للحرارة والكهرباء.

اللافلزات

تقع اللافلزات في الجانب الأيمن للجدول الدوري وتوجد اللافلزات في حالات مختلفة، بخلاف الفلزات، فمنها الصلب كالكبريت واليود، ومنها السائل كالبروم، ومنها الغاز كالأكسجين والهيدروجين والكلور.

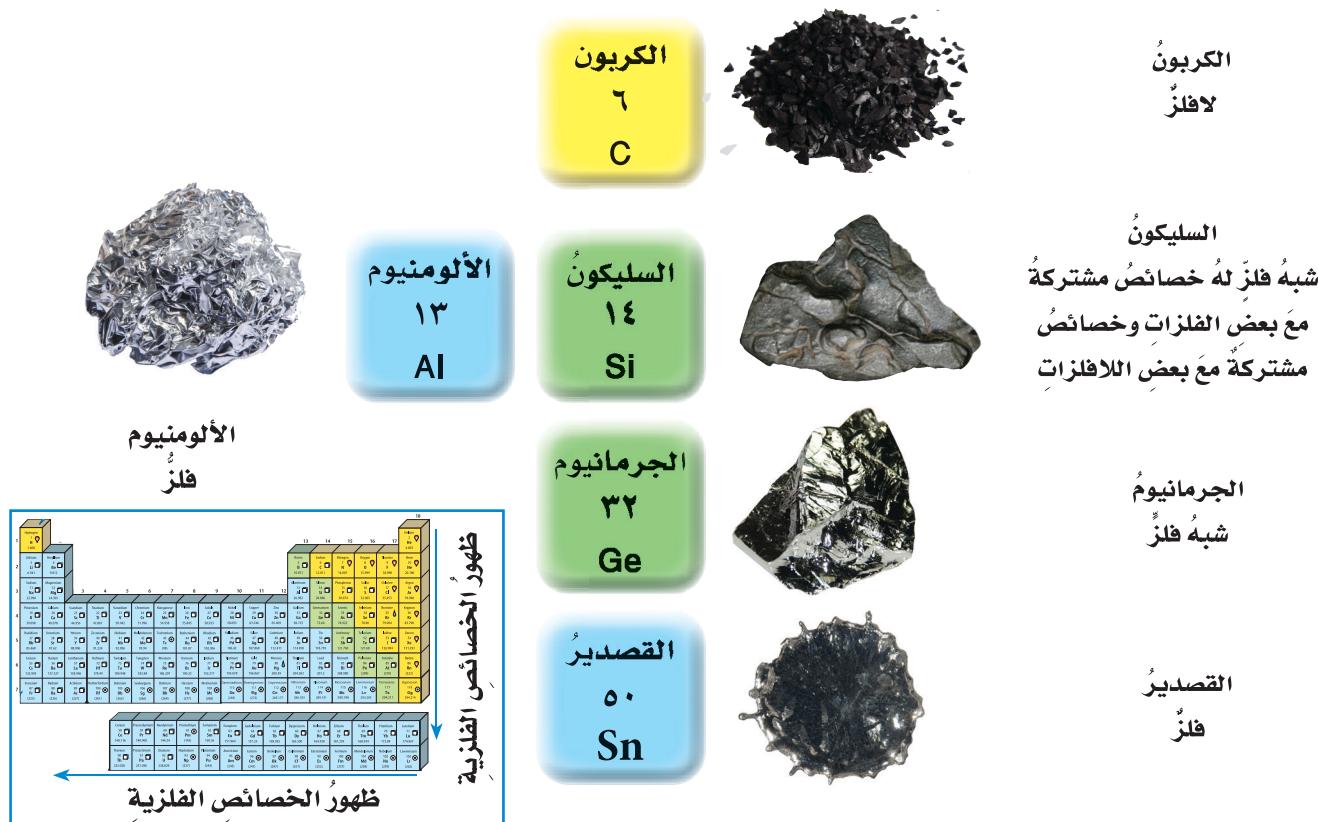
اللافلزات



اقرأ الصورة

ما حالات المادة للعناصر اللافلزية؟

إرشاد. انظر إلى الحالة الفيزيائية للعناصر في الصورة.



اللآلئ، وبعضاًها الآخر على عكس ذلك. وتتميز عموماً بخواص بين الفلزية واللآلئية.

وأكثر أشباه الفلزات شيوعاً في الطبيعة عنصر السليكون الذي يشكل $\frac{26}{100}$ من القشرة الأرضية ومنها أيضاً البورون والجرمانيوم.

أختبر نفسك

أقارن. فيم تتشابه الغازات النبيلة (الخاملة) مع عنصر الفلور، وفيما تختلف عنه؟

التفكير الناقد. كيف أفسر أن أشباه الفلزات لها خصائص مشتركة مع الفلزات واللآلئ؟

أشباه الفلزات
تسمى العناصر التي لها خصائص بين الفلزات واللآلئ أشباه الفلزات، وتقع بين الفلزات واللآلئ في الجدول الدوري. وهي تشبه الفلزات في بعض الخصائص إلا أنها تختلف عنها في خصائص أخرى؛ فهي غير لامعة، وهي أيضاً أقل كفاءة في نقل التيار الكهربائي والحرارة من الفلزات، لذا تسمى **شبه موصلة** للتيار الكهربائي والحرارة.

وتختلف أشباه الفلزات في تفاعلاتها الكيميائية؛ فبعضها يتفاعل مع الفلزات ولا يتفاعل مع

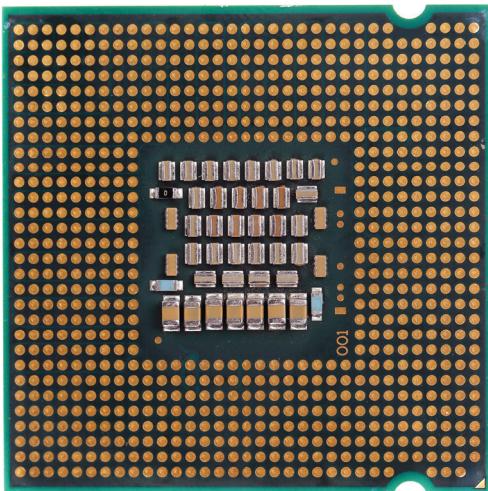
كيف نستفيد من الالفلزات وأشباه الفلزات؟

الالفلزات مواد عازلة جيدة للحرارة والكهرباء. ومعظم مكونات الهواء لالفلزات، ومنها النيتروجين والأكسجين، وهما عازلان جيدان للحرارة.

وتعمل الالفلزات التي تدخل في صناعة البلاستيك على عزل أسلاك التوصيل الكهربائي لحمايتنا من الصدمات الكهربائية.

ويستعمل الكلور لتعقيم مياه الشرب، وبرك السباحة؛ لأنّه نشط كيميائياً، فيتفاعل مع أجسام الكائنات الحية الدقيقة ويقتلها. أمّا الأرجون فيستعمل في المصابيح الكهربائية بدل الهواء؛ لأنّه لا يتفاعل مع أسلاك الكهرباء في المصباح.

وستعمل أشباه الفلزات في مجالات تستعمل فيها الفلزات، وأحياناً الالفلزات. فعلى سبيل المثال، يدخل السليكون وأشباه الفلزات أخرى في صناعة شرائح أجهزة الحاسوب. وتعد هذه الشرائح الأساس في تطور صناعة المعدات الإلكترونية بمختلف أنواعها؛ فهي تتيح للحاسوب إجراء العمليات الحسابية، ورسم الصور، والترجمة من لغة إلى أخرى.



يُستعمل السليكون وأشباه فلزات أخرى في صناعة شريحة الحاسوب الموضحة في الصورة.

أختبر نفسك

أقارن بين استعمالات كل من أشباه الفلزات والالفلزات؟

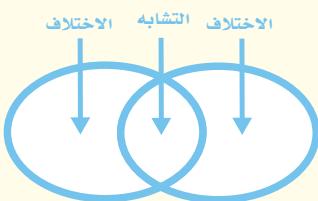
التفكير الناقد. كيف يمكنني استعمال غاز لافزي وغير نشط كيميائياً؟

يقضي الكلور على البكتيريا في برك السباحة ويجعله أكثر أماناً.

مُراجعة الدَّرْسِ

أفكُرُ، وأتحدُثُ، وأكتبُ

١ المفردات. تسمى قابلية المادة للانشأء أو الطي أو التشكيل



٢ أقارن. ما أوجه التشابه والاختلاف بين الفلزات واللافلزات؟

٣ التفكير الناقد. كيف يمكنك استعمال الزئبقي لعمل مفتاح كهربائي يعمل على إضاءة الصندوق الخلفي للسيارة عند فتحه؟

٤ اختيار الإجابة الصحيحة. أي المواد التالية من أشباه الفلزات؟

- أ. النحاس
- ب. الحديد
- ج. البورون
- د. النيتروجين السائل

٥ اختيار الإجابة الصحيحة. أي المواد التالية تستعمل عادة للقضاء على البكتيريا؟

- أ. أكسيد الكالسيوم
- ب. الصوديوم
- ج. الكلور
- د. النيتروجين

٦ السؤال الأساسي. ما خصائص الفلزات وأشباه الفلزات واللافلزات؟

ملخص مصور

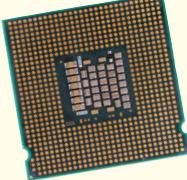
تشكل الفلزات ثلاثة أربع العناصر تقريباً.



خواص الفلزات واللافلزات متعاكسة عموماً.



أشباء الفلزات تجمع بين خواص الفلزات واللافلزات.



المطويات أنظم أفكاري

أعمل مطوية، ألخص فيها ما تعلمته عن الفلزات واللافلزات:



العلوم والمنهاج

أشباء الفلزات والمجتمع

أطلق اسم العصر الحجري على الفترة التي لم تعرف البشرية فيها أشباه الفلزات. ما أثر اكتشاف أشباه الفلزات على تقدم المجتمع التقني؟

العلوم والرياضيات

كيف تجني ثروة؟

تنتج شركة حاسوب ٤ شرائح حاسوبية من كل ١ جم من عنصر السليكون. فإذا كانت شريحة الحاسوب الواحدة تباع بـ ٥٠٠ ريال سعودي فكم ريالاً تحصل عليه الشركة إذا استعملت ١٠٠ جم من السليكون؟

أعمل كالعلماء

استقصاء مبنيٌ

أقارن بين الفلزات والالفلزات من حيث قابليتها للتوصيل الكهربائي

أكون فرضية

هل تعدد بعض المواد أفضل توصيلاً للتيار الكهربائي من غيرها؟ ماذا يحدث عند استعمال مادة ردية التوصيل في دائرة كهربائية؟ وهل يتغير سطوع المصباح؟ أكتب فرضيتي على النحو التالي: "إذا قلت درجة التوصيل للتيار الكهربائي في دائرة كهربائية فإن سطوع المصباح الكهربائي ...".



الخطوة ١

أختبر فرضيتي

الخطوات:

١ أثبتت البطارية على ماسك البطارية، وأثبتت المصباح على ماسك المصباح.

٢ أعمل دائرة كهربائية، بوصل سلك بين أحد طرفي ماسك البطارية وأحد طرف ماسك المصباح، وأصل سلكا ثانين بين أحد طرف في الشريحة النحاسية والطرف الآخر لماسك البطارية. ثم أصل سلكا ثالثا بالطرف الثاني لماسك المصباح.

٣ **أجرب.** أغلق الدائرة الكهربائية بوصل طرف السلك الثالث بالطرف الآخر للشريحة النحاسية، وألاحظ شدة سطوع المصباح، وهي المتغير التابع.



الخطوة ٣

٤ **الاحظ.** أكرر الخطوات مع المواد الأخرى (الحديد والخشب والجرافيت). وألاحظ النتائج وأسجلها؛ حيث يعد نوع المادة المتغير المستقل.

٥ **أصنف.** أرتّب المواد بحسب درجة توصيلها للتيار الكهربائي من الأكثر إلى الأقل توصيلاً.

استخلص النتائج

٦ **استنتج.** هل يمكن اعتبار إضاءة المصباح دليلاً على التوصيل الكهربائي للمادة؟ لماذا يستعمل النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية؟

٧ هل تدعم هذه النتائج فرضيتي؟

أحتاج إلى:



بطارية



ماسك بطارية



مشابك أسلاك



أسلاك توصيل



مصباح كهربائي



ماسك المصباح



عينات من النحاس والحديد والخشب والجرافيت

أكمل كلاماً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

الذرّة

العنصر

النواة

الفلزات

شبة موصل

القابلية للطريق والسحب

١ قدرة المادة على إعادة التشكيل تسمى

٢ توجد البروتونات والنيترونات في

٣ المادة التي لا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط منها بالطرق الكيميائية العاديّة تسمى

٤ اللمعان، وسهولة التشكيل، والتوصيل للحرارة والكهرباء، كلها صفات

٥ أصغر وحدة في العنصر، وتحمل صفات العنصر تسمى

٦ شبه الفلز له خواص بين المواد الموصلة والعازلة، لذا يكون

ملخص مصور

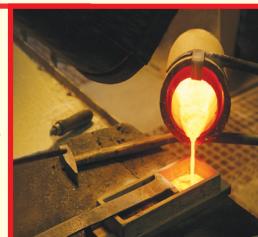
الدرس الأول

جميع المواد تتكون من عناصر.



الدرس الثاني

يمكن تصنيف العناصر اعتماداً على صفاتها إلى فلزات، ولا فلزات، وأشباه فلزات.



المطويات أنظم أفكار

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



١٢ صواب أم خطأً. يمكننا رؤية الذرات إذا استعملنا مجاهر عادية مثل التي نستعملها في المدرسة. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

١٣ كيف أصنف المواد؟

التقويم الأدائي

أتعرف العناصر

أبحث عن عنصر.
ماذا أعمل؟

١. اختار عنصراً.

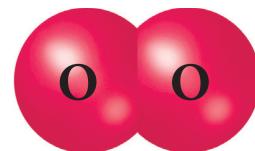
٢. أبحث عن صفات هذا العنصر. كم بروتونا وإلكترونا تحتوي ذراته؟ وما درجتا غليانه وانصهاره؟ وهل هو فلز، أم لا فلز، أم شبه فلز؟

٣. أبحث عن تاريخ هذا العنصر، واستعملاته من حيث زمان اكتشافه، والشخص الذي اكتشفه، ومكان وجوده، وهل هو جزء من تقنية معينة؟

٤. أستعمل نتائج بحثي لعمل مطوية حول العنصر، وأستعمل الصور والرسوم والجدوال والأشكال في بحثي.

أجيب عن الأسئلة التالية بجمل تامة:

٧ أصنف. ما نوع التركيب الذي توضحه الصورة؟ وما مكوناته؟



٨ أستنتج. إذا اخترت جسمًا مصنوعًا من عنصر غير معلوم. وجدت أنَّ الجسم غير موصل للتيار الكهربائي، وغير لامع، وينكسر بسهولة، فكيف أصنف العنصر المكون منه الجسم؟

٩ التفكير الناقد. لماذا يعد الإمساك بقضيب فلزّي سلوكًا خطيرًا عند حدوث عاصفة رعدية؟

١٠ قصة شخصية. أكتب قصة تحكي رغبتي في اختيار إنسان طهي من بين مجموعة أوان، وكيف اخترت أنسابها لي بعد تعرّفي على صفات كل منها، وتصنيفها؟

١١ اختيار الإجابة الصحيحة: ما الصفة التي تظهر على الفلز في الصورة؟



- أ. القابلية للطرق والسحب
- ب. المرونة
- ج. التوصيل للكهرباء
- د. الصداء

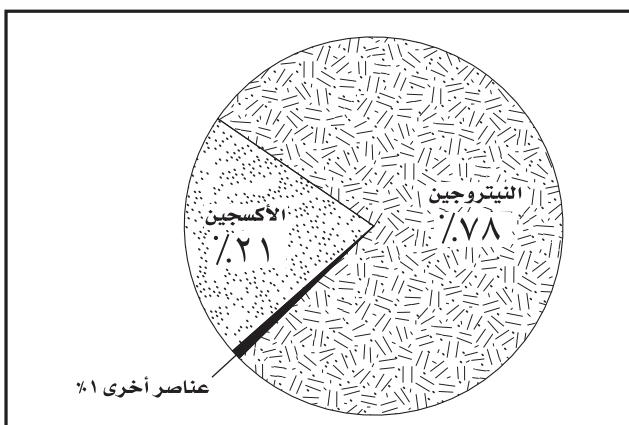
نموذج اختبار

٣ ما التصنيفُ الأفضلُ للمادةِ أو للموادِ التي تكونُ قطعةَ النقدِ المبيّنةِ في الشكلِ أدناه؟



- أ. فلزٌ.
- ب. جزيٌءٌ.
- ج. شبهُ فلزٌ.
- د. لا فلزٌ.

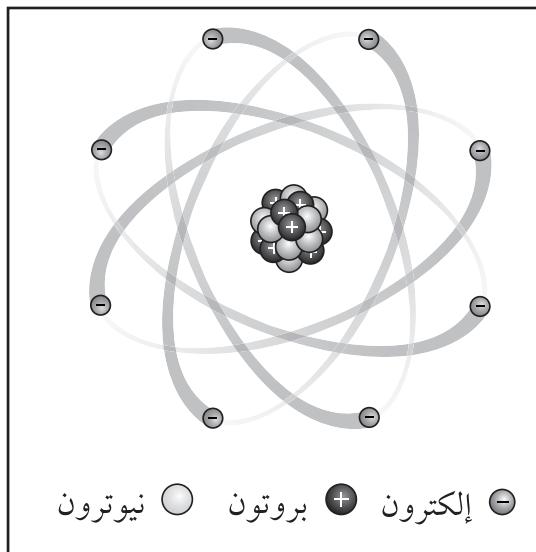
٤ يمثّلُ الشكلُ التالي توزيعَ العناصرِ في:



- أ. القشرة الأرضية.
- ب. الغلاف الجوي للأرض.
- ج. أجسام الكائنات الحية.
- د. مياه المحيط.

اختار الإجابة الصحيحة:

يمثّلُ الشكلُ التالي أجزاءَ الذرةِ وشحنةَ كلِّ جزءٍ. أدرسُ الشكلَ، وأجيبُ عنِ السؤالينِ ١ و ٢.



١ أيٌ مما يلي يدور حولَ نواةِ الذرةِ؟

- أ. الجزيء.
- ب. البروتون.
- ج. النيوترون.
- د. الإلكترون.

٢ أيٌ مما يلي يحملُ شحنةً موجبةً؟

- أ. الجزيء.
- ب. البروتون.
- ج. النيوترون.
- د. الإلكترون.

أتحققُ مِنْ فهّمي

السؤال	المراجع	السؤال	المرجع
٧٤	٢	٧٤	١
٧٨	٤	٨٦	٣
٨٧	٦	٨٧-٨٤	٥
		٨٦	٧

- ٥ أيُ الاختباراتِ الآتيةُ يُمكِّنُ أنْ تساعدَني لأُميِّزَ ما إذا كانتِ المادةُ التي أختبرُها فلزاً أمْ لا فلزاً؟
- أ. طرُقُ المادةِ بالمطرقةِ لاختبارِ قابليَّتها للطرقِ.
- ب. خدُشُ المادةِ بقطعةِ منَ الزجاجِ لاختبارِ قابليَّتها لخدشِ.
- ج. وضعُ المادةِ في الماءِ لاختبارِ كثافتها.
- د. إضافةُ حمضِ الليمونِ لاختبارِ تفاعلِ المادةِ معَ الحمضِ.

- ٦ أيُ العباراتِ الآتيةِ تصِفُ اللافلزاتِ؟
- أ. جميعُها موصلةٌ للتيارِ الكهربائيّ.
- ب. جميعُها موادٌ صلبةٌ.
- ج. تُوجَدُ في الحالةِ الصلبةِ أوِ السائلةِ أوِ الغازيةِ.
- د. جميعُها نشطةٌ كيميائياً.

أجيبُ عنِ السؤالِ التاليِ :

- ٧ تشتَرِكُ الفلزاتُ في مجموعةٍ منَ الخصائصِ تجعلُها موادٌ مفيدةٌ للإنسانِ. فأيُّ الخصائصِ تجعلُ النحاسَ فلزاً ملائماً لصناعةِ الأسلامِ الكهربائيةِ، وأيُّها تجعلُ الذهبَ فلزاً مناسباً لصناعةِ المجوهراتِ؟ أفسِرُ إجابتيِ.



الفصل العاشر

التغييرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

القائمة
ما الذي يسبب تغيير
المادة؟

الاستلة الأساسية

الدرس الأول

كيف تتغير حالة المادة عند اكتسابها
أو فقدانها الطاقة؟

الدرس الثاني

كيف ترتبط الذرات لتكون الجزيئات
والمركبات؟



الفلترة مفردات الفكرة العامة

الفلترة



التغيير الفيزيائي تغير في حجم المادة أو شكلها أو حالتها دون التغيير في تركيبها.



التسامي تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرةً دون المرور بالحالة السائلة.



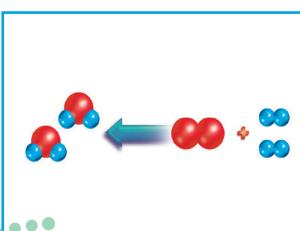
درجة الغليان درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة في التحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.



المركب مادة تنتج عن اتحاد كيميائي بين عنصرين أو أكثر، وتخلف خصائصه عن خصائص العناصر المكونة له.



التغيير الكيميائي تغير يحدث في تركيب المادة عندما ترتبط الذرات بعضها مع بعض مكونة مواد جديدة.



المادة المتفاعلة المادة الأصلية التي توجد قبل بدء التفاعل الكيميائي.





تغيرات حالة الماء

أ在哪里 وأتساءلُ

إذا انصهرت جميع كميات الجليد الموجودة في العالم فإن مستوى الماء في البحار والمحيطات سيرتفع بمقدار 65 م تقريرياً. فما الذي يحدث للجليد في أثناء انصهاره؟



أستكشف

نشاطٌ استقصائيٌّ

أحتاج إلى:



- كوبٌ ورقيٌ أو بلاستيكيٌ.
- ماءٌ باردٌ.
- مكعباتٌ جليديَّة.
- ميزانٌ.
- ساعةٌ إيقافٍ.
- مقاييسٌ حرارةٌ.
- مصدرٌ حراريٌّ (مصباحٌ كهربائيٌّ أو أشعةٌ الشمسِ).

ماذا يحدثُ عندما ينصلُحُ الجليدُ؟

أكُونُ فرضيةً

إذا سخَّنتُ مكعباتِ الجليدِ فإنَّها تنصهرُ. ما الذي يحدثُ لدرجةٍ حرارةِ كوبٍ يحتوي على مكعباتِ الجليدِ والماء في أثناءِ انصهارِ الجليدِ؟ أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي: "إذا تمَّ تدفئةُ الكوبِ الذي يحتوي على الجليدِ والماءِ فإنَّ درجةَ حرارةِ الماءِ الناتجِ عنِ انصهارِ الجليدِ سوفَ ...".

أختبرُ فرضيَّتي

الخطوات:

١ أقيسُ. أملأُ الكوبَ إلى نصفِه بالماءِ البارد، ثمَّ أضيفُ إليه أربعةَ مكعباتٍ منَ الجليدِ.

٢ أسجلُ كتلةَ الكوبِ معَ محتوياته. هلْ ستختلفُ كتلةُ الكوبِ بعد التسخينِ؟

٣ ألاحظُ. أحرِّكُ الماءَ والجليدَ بلطفٍ مدةً ١٥ ثانيةً، وأسجلُ درجةَ حرارةِ محتوياتِ الكوبِ، ثمَّ أضعُه تحتَ مصدرٍ حراريٍّ كضوءِ الشمسِ أو ضوءِ المصباحِ.

٤ أسجلُ خمسَ قراءاتٍ، قراءةً كلَّ ٣ أو ٥ دقائقٍ حتى ينصلُحُ الجليدُ كلهُ.

٥ أسجلُ كتلةَ كوبِ الماءِ مرةً أخرى.

استخلصُ النتائج

٦ أستعملُ البياناتِ لرسمِ العلاقةِ بينَ الزَّمنِ ودرجةِ الحرارةِ عندَ انصهارِ الجليدِ.

٧ أفسِّرُ البياناتِ. أصفُ كلاً منْ درجةِ الحرارةِ وكتلةِ الكوبِ.

٨ اتوالِّفُ. هلْ تدعمُ الملاحظاتُ فرضيَّتي؟ أكتبُ تقريراً أصفُ فيه ما إذا كانتُ فرضيَّتي صحيحةً أمْ لا.

أستكشفُ أكثرَ

كيفَ تتغيَّرُ درجةُ حرارةِ الماءِ عندما يتجمَّدُ؟ أكتبُ فرضيةً، ثمَّ أصمِّمُ تجربةً لاختبارِها، وأنفَذُ التجربةَ، ثمَّ أكتبُ تقريراً يتضمَّنُ النتائجَ.

أَقْرَأْ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيف تغيير حالة المادة؟
كيف تغيير حالة المادة عند اكتسابها أو فقدانها للطاقة؟

المفردات

درجة التجمد	التغيير الفيزيائي
التمدد الحراري	التسامي
الانكماش الحراري	درجة الانكماش الحراري
	درجة الغليان

مهارة القراءة

حقيقة أم رأي

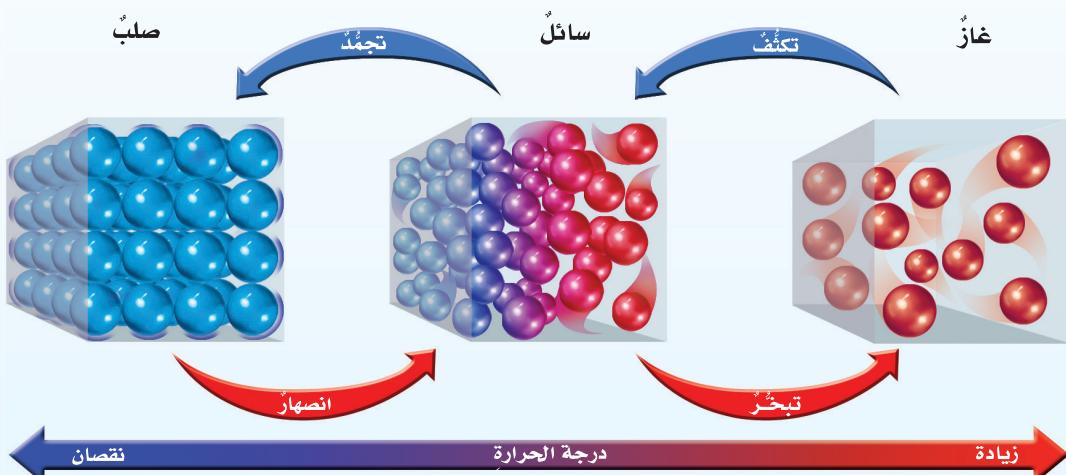
رأي	حقيقة

التغيرات في حالة المادة

اقرأ الشكل

هل يكتسب الغاز حرارةً عندما يتكتَّفُ؟
إرشاد. انظر إلى حركة جزيئات.

عند امتصاص الحرارة تزداد سرعة حركة جزيئات المادة، وتصبح أقل انتظاماً.





يزداد التبخر عند درجة الغليان



الثلج الجاف المصنوع من الكربون والأكسجين (CO_2) يتسامى عند درجة حرارة الغرفة.



الماء في حاليه السائلة أكبر كثافة مما في حالته الصلبة.

في حالة حركة مستمرة. ففي الحالة الصلبة تتحرك جزيئات المادة حركة اهتزازية في مكانها، وتهتز جزيئات المادة في الحالة السائلة على نحو أسرع، مقارنة بالحالة الصلبة، وتكون حركة الجزيئات في الحالة الغازية هي الأسرع مقارنة بالحالتين السائلة والصلبة. وتتأثر حركة الجزيئات في المادة بدرجة حرارتها. وتحدّث التغيرات عندما تكتسب المادة الحرارة أو تفقدّها.

تعدّ الحرارة شكلاً من أشكال الطاقة التي تنتقل بين الأجسام المتباينة في درجة حرارتها. عندما تكتسب المادة الصلبة الحرارة تبدأ جزيئاتها في التحرك أسرع، وتبدأ بعد ذلك في الانصهار والتحول إلى الحالة السائلة. وعند اكتسابها المزيد من الحرارة تبدأ في الغليان والتحول إلى الحالة الغازية عن طريق التبخر. ما الذي يحدث للمادة عندما تفقد الحرارة؟ تقل سرعة حركة الجسيمات، وتبدأ في التجمّع. فالمادة في الحالة الغازية تبدأ في التكثّف والتحول إلى الحالة السائلة، والمادة في الحالة السائلة تبدأ في التجمّد والتحول إلى حالة الصلابة.

يمكن لبعض المواد الصلبة أن تحول مباشرةً إلى الحالة الغازية دون أن تمر بالحالة السائلة. وتسمى هذه الظاهرة **التّسامي**. ومن الأمثلة عليها تسامي الثلج الجاف عند درجة حرارة الغرفة. والماء أيضاً يتسامي، ومن ذلك تسامي مكعبات الجليد أو الطعام المجمد؛ حيث يتكتّف الغاز المتصاعدُ منها على جدرانِ المجمد (الفرizer) البارد ليكونَ الجليد.

وتزداد كثافة معظم المواد عادةً عند تحولها من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بسبب تقاربِ دقائقها عندما

متى تتغير حالة المادة؟

يبدأ التغيير في حالة المادة عند درجات حرارة معينة، فمثلاً تسمى درجة الحرارة التي تبدأ المادة عندها في الانصهار **درجة الانصهار**. أما الدرجة التي تبدأ المادة عندها في الغليان فتسمى **درجة الغليان**.

يحدث التبخر عند أي درجة حرارة، ولكن تزداد كميتها عند درجة الغليان. ولا ترتفع درجة حرارة المادة في أثناء تحولها من حالة إلى أخرى. فكيف تكسب المادة الحرارة دون أن ترتفع درجة حرارتها؟

اقرأ الشكل

أيهما يمتلك حرارة أكثر: صهر العينة أم غليانها؟
إرشاد. أقارن بين طول الخط في حالي الانصهار والغليان.

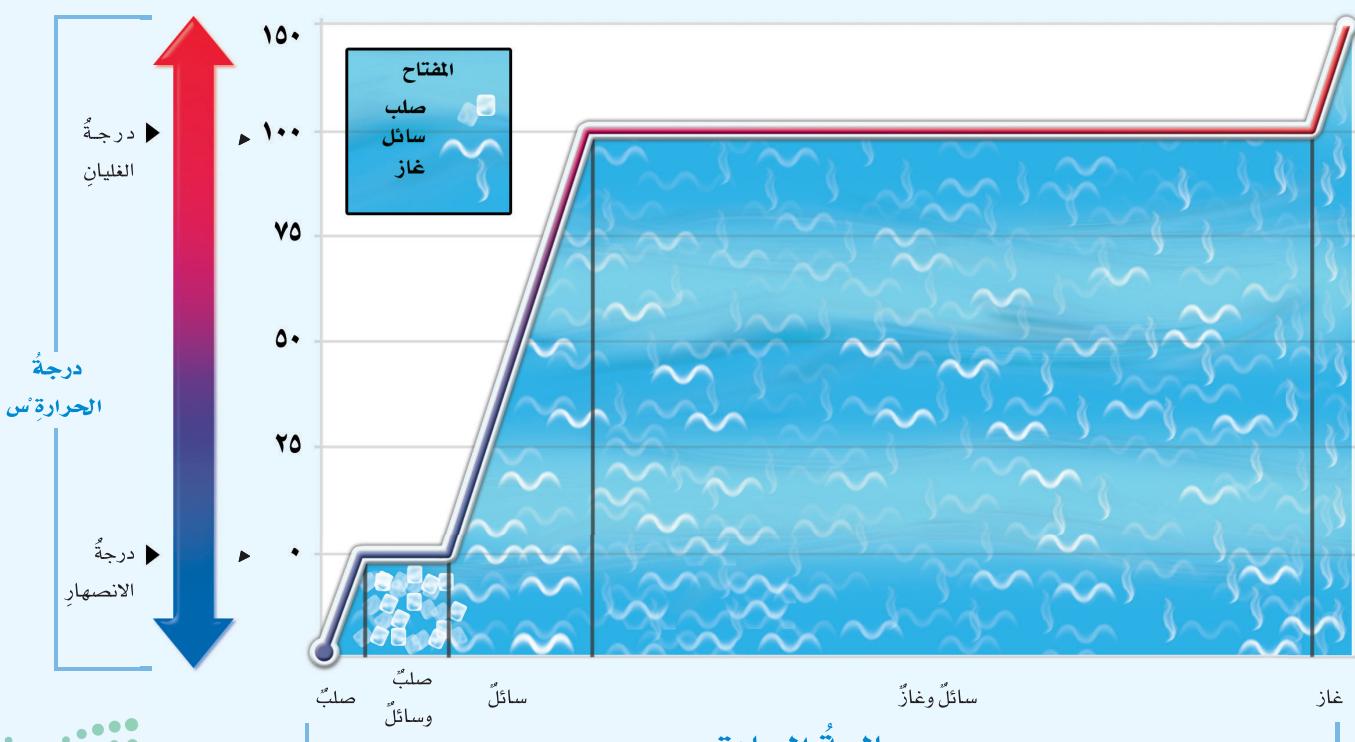
تفقد الحرارة. ويُشذّ عن ذلك الماء؛ إذ يزداد حجمه وتقل كثافته عندما يتجمد بسبب انتظام مكوّناته وتباعدها؛ مقارنة بالحالة السائلة؛ ولذلك فإن كثافة الجليد أقل من كثافة الماء السائل.

أختبر نفسك

حقيقة أم رأي. يتكون الجليد في مجمد الثلاجة، لذلك يفضل شراء ثلاجة لا تكون جليداً. أي جزء من العبارة السابقة حقيقة وأيها رأي؟

التفكير الناقد. كيف يمكن أن تخفي مكعبات الجليد دون أن تترك بقعة ماء؟

تغير حالة الماء في أثناء التسخين



حالة المادة

نشاط

البالوناتُ المتغيرةُ

- ١ **أتوقع.** ما يحدث لحجم البالون المملوء بهواءً دافئً عند تبريده؟ وأسجل توقعك.
- ٢ أنفخ بالوناً، وأربطه، وأقيس محيطه بخيط.
- ٣ أغمض البالون في ماءٍ مثلجٍ عدة دقائق، وأقيس محيطه بالخيط مرةً أخرى، ثم أسجل ملاحظاتي.
- ٤ **استنتج.** كيف تفسر حركة الجزيئات ما لاحظته في التجربة؟ أكتب أفكارك.

أختبر نفسك

حقيقة أم رأي. يعتقد صديقي أن الثلج يجعل المشروبات الغازية باردةً، لكن طعمها غير لذيند. أي أجزاء هذه الفكرة حقيقة، وأيها رأي؟

التفكير الناقد. يشعر بعض الناس بالحيوية عند أخذ حمام بخار. لماذا نحس بحرارة البخار عندما يتكتشف على أجسامنا؟

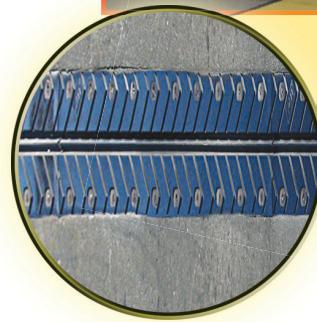
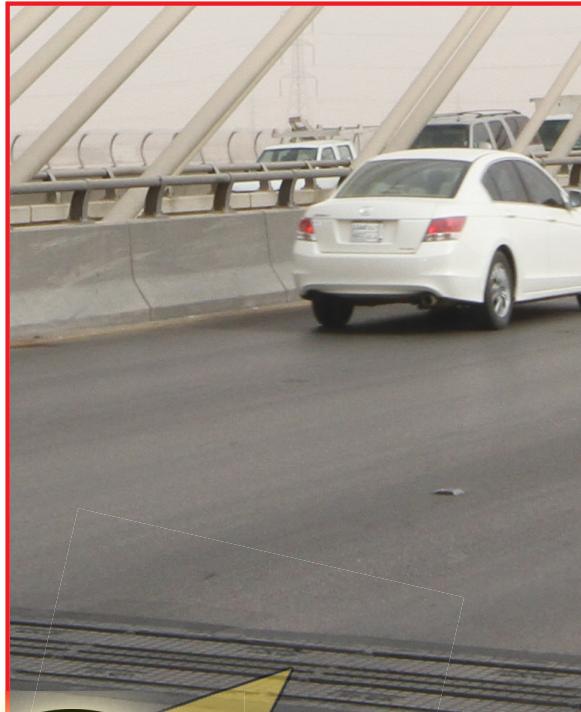
تغيرات الحالة لبعض المواد الشائعة		
اسم المادة	درجة الانصهار	درجة الغليان
النحاس	١٠٨٣ ° س	٢٥٦٧ ° س
النيتروجين	٢١٠ ° س	١٩٦ ° س تحت الصفر
الماء	٠ ° س	١٠٠ ° س
ملح الطعام	٨٠١ ° س	١٤٦٥ ° س
الحديد	١٥٣٨ ° س	٢٨٦١ ° س

تستهلك المادة الحرارة التي تكتسبها عادةً في تفكيرك الروابط بين جزيئاتها وبذلك تبقى درجة الحرارة ثابتةً حتى تحول جميع جزيئات المادة إلى الحالة الجديدة. ما الذي يحدث للمادة عندما تفقد الحرارة؟ تقل سرعة حركة الجزيئات، وتبدأ في التجمّع؛ فالمادة في الحالة الغازية تبدأ في التكثيف والتحول إلى الحالة السائلة، والمادة في الحالة السائلة تبدأ في التجميد والتحول إلى الحالة الصلبة. درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة في التجميد تسمى **درجة التجميد**. وتكون درجتا الانصهار والتجميد متساوين للمادة نفسها.

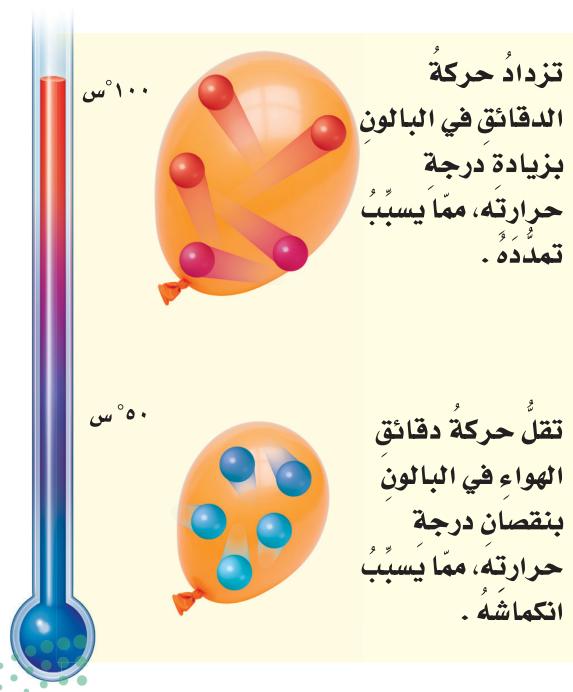
كل مادة نقيّة لها درجة حرارة انصهار خاصةً بها. والمواد التي تكون درجات انصهارها أو غليانها عالية تكون جزيئاتها متماسكةً معًا بقوة، بينما المواد التي تكون درجات انصهارها وغليانها منخفضة تكون تماسك جزيئاتها ضعيفًا.



ما التمدد؟ وما الانكماش؟



هذه الفوائل تمنع تحطم الجسر عند تمدد في الصيف.



عندما ترتفع درجة حرارة المادة تزداد حركة الجزيئات المكونة لها، ويزداد عدد التصادمات فيما بينها؛ لذا يزداد حجمها. وتسمى زيادة حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها **التمدد الحراري**. أما إذا انخفضت درجة حرارة المادة فإن حركة الجزيئات المكونة لها تقل، ويقل عدد التصادمات فيما بينها، لذا يقل حجمها. ويسمى نقصان حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها **الانكماش الحراري**.

تمدد الغازات وتنكمش أكثر من السوائل، وتمدد السوائل وتنكمش أكثر من المواد الصلبة. ولكل يسمح بتمدد وانكماش المواد المستعملة في البناء دون انشائها أو تحطيمها تترك فراغات في مناطق محددة في الأبنية يطلق عليها نقاط التمدد.

وتُقاس درجة الحرارة بمقاييس الحرارة، الذي يعتمد مبدأ عمله على ظاهرة التمدد والانكماش. ومن ذلك مقاييس الحرارة الكحولي. فعند زيادة درجة الحرارة في الوسط المحيط بالمقاييس، يتمدد الكحول داخل المقاييس ويرتفع مستوى؛ بحيث يشير مستوى على تدرج الأنبوب المصنوع منه المقاييس إلى درجات الحرارة.

أختبر نفسك



حقيقة أم رأي. هل تؤيد أن التمدد والانكماش يؤديان فقط إلى حدوث مشكلات؟ فسر إجابتك.

التفكير الناقد. ما الذي يحدث لو لم تكن هناك فراغات بين أجزاء رصيف المشاة؟

مُراجعة الدرس

أفكُرُ، وأتحدُثُ، وأكتبُ

١ المفردات. تسمى الدرجة التي تصهر عندها المادة

رأيُ	حقيقة

٢ حقيقة أم رأي.

هل يُعدُّ وضع قارورة ماء مملوءة تماماً في المجمد سلوكاً خاطئاً؟ ادعُمْ رأيك بالحقائق العلمية.

٣ التفكير الناقد. لماذا لا يؤدي رفع درجة حرارة الفرن إلى جعل الماء المغلي يطبخ الطعام أسرع؟

٤ اختيار الإجابة الصحيحة. ما الحالة التي تكون لها أعلى طاقة؟

- أ. صلبة
- ب. سائلة
- ج. غازية
- د. منصهرة

٥ اختيار الإجابة الصحيحة. ما الذي يحدث عند ارتفاع درجة حرارة جسم ما؟

- أ. تمدد
- ب. انكماش
- ج. تكتُّ
- د. تجمد

٦ السؤال الأساسي. كيف تغير حالة المادة عند اكتسابها أو فقدانها للطاقة؟

ملخص مصور

تحدُّث التغييرات في حالات المادة نتيجة اكتساب الحرارة أو فقدانها.



لكل مادة نقيمة درجة انصهار، ودرجة غليان خاصة بها.



تؤدي التغييرات في درجة الحرارة إلى تمدد الأجسام أو انكماشها.



المطويات أنظم أفکاري

أعمل مطوية الخُص فيها ما تعلمتُ عن التغييرات في حالة المادة.

التغييرات في حالة المادة

زيادة الحرارة أو خفضها...
درجات الانصهار والغليان ...
التمدد والانكماش ...

العلوم والرياضيات



الغليان
عند درجة الغليان يتطلب تحويل ١ جرام من الماء السائل إلى بخار ٢٢٦٠ (جول) من الحرارة. كم (جولاً) يلزم لتحويل ٥,٥ جم من الماء؟

العلوم والكتابة



كتابة وصفية

أتخيَّلُ أنَّني أعيشُ في منطقة متجمدة. أصفُ العيش في هذه المنطقة، وكيف تختلفُ عن المناطق الأخرى. وأنذَّرُ أنَّ الماء المتجمد أقل كثافةً من الماء السائل.

التركيز على المهارات

مهارة الاستقصاء : استخدام المتغيرات

تحريك جزيئات الماء السائلة أسرع في درجات الحرارة المرتفعة مقارنة بدرجات الحرارة المنخفضة. ولأنَّ الماء الساخن له طاقة أكبر من الماء البارد، فإنه يستغرق وقتاً أكبر من الماء البارد لكي يتجمد. وهذا ما يعتقدُه معظم الناس، أمَّا العلماء فلا يأخذون بذلك دون إثبات؛ لذا أجرَوا سلسلة من التجارب، وسجلوا ملاحظاتهم. ففي تجاربهم قاموا بتعديل عامل واحد في التجربة الواحدة؛ لكي يتمكّنوا من تحديد السبب الرئيس للنتائج التي توصلوا إليها، والعامل الذي قاموا بتعديلها يسمى **متغيراً** مستقلاً. لقد اكتشف العلماء أنَّ الماء الساخن في بعض الأحيان يتجمد قبل الماء البارد. وتسمى هذه الظاهرة أثراً مميكاً؛ نسبة إلى الطالب التنزاني الذي اكتشفها.

◀ أتعلم

عندَما أستخدم **المتغيرات** أقوم بتعديل شيءٍ واحدٍ. كيف يؤثِّر هذا الشيء في نتائج التجربة؟ ويسمى الشيء الذي أغيَّره **متغيراً** مستقلاً، والتائج هي المتغير التابع. والطريقة التي يتغيَّر بها المتغير التابع تعتمد على الطريقة التي يتغيَّر بها المتغير المستقل.

في هذه التجربة المتغير المستقل هو درجة الحرارة عند بدء التجربة، والوقت الذي يحتاج إليه الماء ليتجمد هو **المتغير** التابع. لذا سأعمل على تغيير درجة حرارة الماء عند البدء وأسجل كيف يؤثِّر هذا في الوقت الذي يحتاج إليه الماء ليتجمد.

◀ أجري

المواد والأدوات ماء ساخن، ماء بارد، كؤوس بلاستيكية، مقياس حرارة، مخبار مدرج، ملصقات، مجدد للتبريد.

- أعمل لوحة كالموضحة في الصفحة المجاورة لأسجل بياناتي.



بناء المهارة

أطبق

- ٦ ما الماء الذي تجمد أولاً: البارد أم الشديد البرودة أم الدافئ أم الماء الساخن؟ أعيد التجربة لتأكيد نتائجي.
- ٧ غير العلماء المتغير المستقل لتعرف أثر ميمبا. ماذا يمكن أن أتعلم من النتائج التي توصلت إليها؟ هل أثر ميمبا حقيقياً فعلاً؟
- ٨ ماذا أتوقع أن يحدث إذا استخدمت جليداً أو ماء حاراً جداً؟ هل هذا الإجراء يعني الاستمرار في تغيير المتغير المستقل نفسه؟ **استخدم المتغيرات وأسجل البيانات** حول الاستقصاء. أستخدم هذه البيانات لتساعدني على تطوير فكرة حول كيف يتجمد الماء؟

- ٢ أضع في أحد الأكواب ١٢٠ مل من الماء الساخن، وألصق عليه عبارة (ماء ساخن). وأضع ١٢٠ مل من الماء الشديد البرودة في كوب ثان، وألصق عليه عبارة (ماء شديد البرودة). وأضع في الكوب الثالث ٨٠ مل من الماء الدافئ و٤٠ مل من الماء البارد، وألصق عليه عبارة (ماء دافئ). وأضع في الكوب الرابع ٨٠ مل من الماء الشديد البرودة و٤٠ مل من الماء الدافئ، وألصق عليه (ماء بارد).
- ٣ أسجل درجة حرارة كل كأس من الماء في الجدول. إن درجة الحرارة هنا متغيرة مستقل.
- ٤ أضع الكؤوس في المجمد في الوقت نفسه، مراعياً أن يكون بعضها قريباً من بعض.
- ٥ أتفقد المجمد كل ١٠ دقائق، وأسجل بدایة التجمد ونهايته في كل كأس من الكؤوس، وهذه كلها تسمى متغيرات تابعة.

الزمن الذي يتطلبه التجمد			
نهاية التجمد	بداية التجمد	درجة الحرارة	وصف الماء
			ماء ساخن
			ماء دافئ
			ماء بارد
			ماء بارد جداً
			ماء حار جداً
			جليد



المركبات والتغيرات الكيميائية



أُنْظِرُ وَأَسْأَلُ

يدمر الصدأ هذه السيارة؛ فالماء والأكسجين في الهواء يؤديان إلى تكون صدأ الحديد. ماذا يحدث للمادة عندما تتغير مكوناتها؟

استكشف

نشاطٌ استقصائيٌّ

أحتاج إلى:



- نظارات واقية.
- مسحوق غسل (بيكربونات الصوديوم).
- كيس قابل للغلق.
- محلول الملح الفوار (كبريتات الماغنسيوم المائية).
- كأس ورقية صغيرة.
- ميزان ذي كفتين.

هل تتغير كتلة المادة في التغييرات الكيميائية؟

أكون فرضية

هل تتغير الكتلة الكلية للمادة عندما تتحول إلى مادة أخرى؟ أفكِر في التغييرات الكيميائية التي لا أحظُها، ومنها قلي البيض أو حرق الخشب في المدفأة. أكتب إجابتي على شكل فرضية بصيغة "عندما يحدث التفاعل الكيميائي فإن كتلة المادة".

أختبر فرضيتي

الخطوات:

❶ **أحضر.** أرتدي النظارة الواقية. أسكب ٤٠ مل من محلول مسحوق الغسل في الكيس القابل للغلق. ثم أسكب ٤٠ مل أخرى من محلول الملح الفوار (كبريتات الماغنسيوم المائية) في الكأس الورقية. أضع الكأس داخل الكيس القابل للغلق بشكل عمودي، بحيث تكون فوهة الكأس إلى أعلى، ثم أغلق الكيس.

❷ **أقيس.** أضع الكيس بما فيه في الميزان دون خلط المحاليل. أسجل الكتلة؛ فهي المتغير التابع في هذه التجربة.

❸ **لاحظ.** دون فتح الكيس، أفرغ المحلول في الكأس الورقية في الكيس لعمل تفاعل كيميائي بين المحاليل.

❹ أسجل كتلة الكيس ومحتوياته.

استخلص النتائج

❺ ما المتغير المستقل في هذه التجربة؟ هل كان هناك متغيرات ضابطة أخرى؟

❻ **أفسر البيانات.** كيف تغيرت الكتلة خلال التفاعل الكيميائي؟

❼ هل تدعم البيانات فرضيتي؟ إذا لم تدعُها فكيف غير فرضيتي؟

استكشف أكثر

هل أتوقع أن الحجم ثابت في أثناء التفاعل الكيميائي؟ أخطط لتجربة تزودني بمعلومات تدعم توقيعي.

أَفْرَأْ وَأَتَعْلَمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيف ترتبط الذرات لتكون الجزيئات والمركبات؟

المفرداتُ

المركبُ

الصدا

التغيير الكيميائيُّ

المواد المتفاعلةُ

المواد الناتجةُ

الرواسب

مهارة القراءة ✓

الاستنتاجُ

أستنتج	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا أعرف؟

الكلور غاز سام لونه أصفر مخضر
يتفاعل مع الصوديوم بشدة.

ينتج عن التفاعل ملح الطعام
(كلوري الصوديوم).

الصوديوم فلز لين ونشط كيميائياً
ويتفاعل مع الماء بشدة.



الأسماء والرموز الكيميائية

أنظر إلى الصورة أدناه، لقد تركت هذه الدراجة فترةً من الوقت في حديقة المنزل حتى صدئت، وأصبحت كما في الصورة. ما الصدأ؟ وكيف يتكون؟ **الصدأ** مركب يتكون نتيجة اتحاد الحديد المكون للدراجة مع الأكسجين الموجود في الهواء الجوي.

صدأ الحديد مركب ينبع عن تفاعل الأكسجين مع الحديد.



للمركبات أسماء كيميائية، ولمعظمها أسماء شائعة كذلك. يشير الاسم الكيميائي إلى العناصر التي ارتبطت معًا لتكوين المركب. فالاسم الكيميائي للصدأ هو أكسيد الحديد الذي يتكون في هذه الحالة من ارتباط ذرتين حديد مع ثلاثة ذرات من الأكسجين.

عند تسمية المواد الكيميائية يستخدم العلماء أسماء العناصر التي تدخل في تركيبها. ويحدث تغيير في أسماء بعض العناصر أو كلها عند تسمية المركب. ومن ذلك التغيير في اسم الأكسجين والكلور في المركبين (أكسيد) الحديد، و(كلوريد) الصوديوم.

تستعمل أحياناً كلمات خاصة لتدل على عدد الذرات في المركب. فعلى سبيل المثال تدل كلمة «ثاني» في غاز ثاني أكسيد الكربون على أن هذا المركب يتكون من ذرتين أكسجين ترتبطان مع ذرة كربون.

للمركبات الكيميائية صيغ ورموز كيميائية كما للعناصر، ولكن المركبات الكيميائية تختلف في أنها تحتوي على عناصر أو أكثر تتحد معاً. فمركب أكسيد الحديد المسمى الصدأ يتكون من اتحاد عنصرين هما الحديد والأكسجين.



أختبر نفسك

استنتج. ما أقل عدد من الذرات يمكن أن يشكل مركباً؟ أفسر ذلك.

التفكير الناقد. ما العلاقة بين مكونات المركبات وأسمائها؟

ما التغيرات الكيميائية؟

لو سُكِّبَ الخلُّ، فكيفَ يمكنُ التخلصُ منهُ ومنْ رائحتِهِ؟ لو مُرِجَ في الماءِ فلنْ يتمَ التخلصُ منْ رائحتِهِ القويةِ، ولو تمَ تبريدُه إلى درجةِ التجمُّدِ، فإنَّهُ يتحولُ إلى الحالةِ الصلبةِ. مما يعني تغييرَ حالَتِهِ الفيزيائيةِ، ولكنهُ يبقى خلاً كما هوَ، وتبقى رائحتُهِ. وللتخلصُ منَ الخلِّ يجبُ أنْ يتغيَّرَ كيميائياً.

يحدثُ **التغيرُ الكيميائيُّ** عندما ترتبطُ الذراتُ معًا لإنتاجِ موادٍ جديدةٍ تختلفُ في صفاتِها عنْ صفاتِ الموادِ الأصليةِ المكونةِ لها. فعندَ إضافةِ محلولِ الخلِّ إلى مسحوقِ الخبزِ - وهو مركبٌ كيميائيٌّ يسمى صوداً الخبزِ - تتصاعدُ فقاقيقُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ، ويتكوَّنُ راسبٌ أبيضُ اللونِ لا يتفاعلُ معَ الخلِّ. فالذى حدثَ هنا هو أنَّ الذراتِ في المسحوقِ ومحلولِ الخلِّ ارتبطتْ معًا بطريقةٍ جديدةٍ، وتكونتْ موادٍ جديدةٍ هي خلاتُ الصوديومِ، والماءُ، وثاني أكسيدِ الكربونِ. وهذهِ الموادُ تختلفُ في صفاتِها عنْ صفاتِ كلِّ منْ محلولِ الخلِّ ومسحوقِ الخبزِ.

تتصاعدُ فقاقيقُ منْ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ عندَ تفاعلِ محلولِ الخلِّ معَ مسحوقِ الخبزِ.



احرص على لبس قفاز اليدين عند إجراء التجارب والعمليات الكيميائية.

المعادلات الكيميائية

الاحظ أنَّ عدد ذرات العنصر الواحد تكون متساوية في طرفِ المعادلة، أي أنَّ مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي دائمًا مجموع كتل المواد الناتجة، وهذا ما يسمى قانون حفظ الكتلة.

أختبر نفسك

استنتج. ما المواد المتفاعلة والناتجة عن تفاعل محلول الخل مع مسحوق الخبز؟

التفكير الناقد. إذا تفاعلت ٣٢ ذرة هيدروجين مع ١٦ ذرة أكسجين تفاعلاً تاماً، فكم جزيء ماء ينتج؟ ولماذا؟

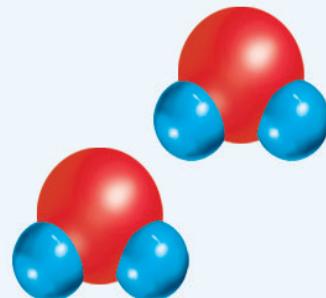
اقرأ الشكل

هل يتحقق تفاعل الماء في هذه المعادلة قانون حفظ الكتلة؟
إرشاد. أعد ذرات كل نوع من العناصر على جانبي المعادلة.

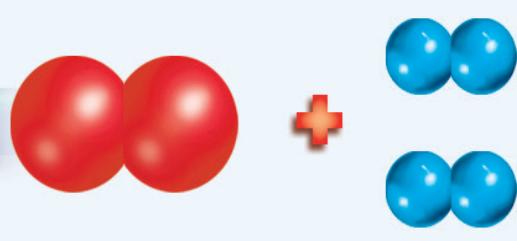
معادلة تكون الماء

يتُم في أثناء دراسة الرياضيات - التعامل مع معادلات في الصورة: $4 + 3 = 7 + 2$ ، أو $6 = 6$. وهكذا في الكيمياء أيضًا، يتم التعبير عن التغيرات الكيميائية بمعادلات تمثل التفاعلات الكيميائية، فالمعادلة الكيميائية تمثل التعبير الرمزي للمواد المتفاعلة وهي المواد الأصلية التي توجد قبل بدء التفاعل الكيميائي، وتظهر عند أحد طرفي المعادلة، والمواد الناتجة وهي المواد التي تكونت نتيجة التغير الكيميائي للمواد المتفاعلة وتطهر عند الطرف الآخر للمعادلة. ويمكن أن يتم التعبير عن المعادلة بصورة لفظية، حيث تُقرأ المعادلة اللفظية لتكون الماء على النحو التالي: يتفاعل جزيئان من الهيدروجين مع جزيء واحد من الأكسجين لتكوين جزيئين من الماء.

مواد ناتجة



مواد متفاعلة



يحدث نتيجة التغير الكيميائي للصبغات في القطعة، أو تغير التركيب الكيميائي للقطعة نفسها.

تكون التغيرات الكيميائية طبقات على المعادن ليصبح لونها باهتاً. فالصدأ على سبيل المثال - محرّر اللون، بينما الحديد لامع. وتصدأ المعادن نتيجة التغيرات الكيميائية، فيتغير لونها، وهذا ما يسمى التشويف (إزالة البريق).

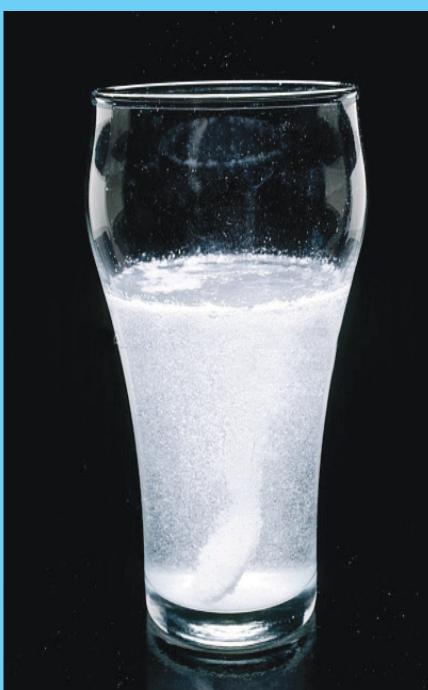
وعند وضع قطعة من الأقراص المضادة للحموضة

كيف أكتشف حدوث التفاعل الكيميائي؟

تُنتج التغيرات الكيميائية مواد جديدة تختلف في صفاتِها وخصائصها عن المواد الأصلية قبل التفاعل؛ لذا يمكن ملاحظة بعض العلامات التي تدل على حدوث التفاعل الكيميائي.

التغير في اللون دلالة واضحة على التغير الكيميائي عند تبييض أو إزالة لون قطعة من الملابس، وهو

تصاعد الغازات



تفاعل الأقراص المضادة للحموضة مع الماء فت تكون فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون.

التشويف (إزالة البريق)



يتناول الحديد في بعض الأدوات مع الأكسجين فتفقد بريقها.

تغير اللون



المبيضات أو قاصرات الألوان تزيل اللون من الملابس بالتغيير الكيميائي لتركيبها.

تستطيع رؤية ترسبات الصابون - وهي تنتج عن محلول الصابون مع الماء - على المغسلة. بعض التغييرات الكيميائية تنتج الضوء والحرارة؛ فاحتراق الشمعة ينتج شعلة ساخنة.

أختبر نفسك

أستنتاج هل تعدد عملية قلي البيض تغيراً كيميائياً؟ ولماذا؟

التفكير الناقد ما العلامات أو الإشارات التي تدل على أن احتراق جذوع الأشجار بالنار تغير كيميائياً؟

في الماء يحدث التفاعل الكيميائي، ويبدأ تكون فقاعات من ثاني أكسيد الكربون. ظهور الفقاعات دليل على حدوث التغيير الكيميائي. ماذا يحدث عند خلط مسحوق الخبز مع الخل؟ تتكون فقاعات من ثاني أكسيد الكربون تدل على حدوث تغيير كيميائي!

قد ينتج التغيير الكيميائي أشياء أكثر من الغازات؛ فالرواسب مثلاً تعدد واحدة من علامات التغيير الكيميائي، وهي مادة صلبة تكون نتيجة التفاعل الكيميائي بين مكونات محلولين مختلفين. فمثلاً

تحرير الطاقة

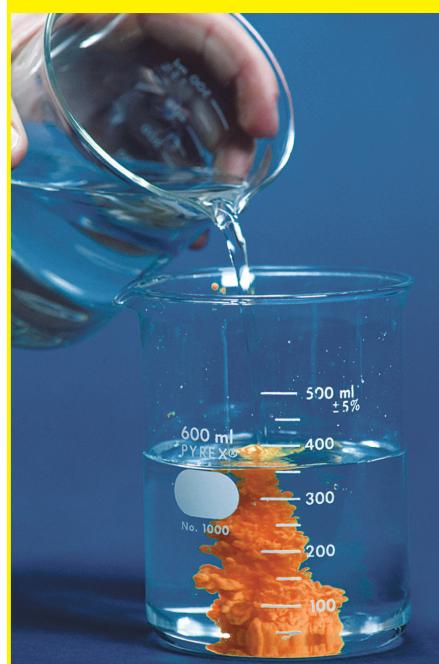
اقرأ الصورة

أي علامات التفاعلات الكيميائية في الصورة تنتج عن التغييرات في حالة المادة؟
إرشاد: انظر إلى الصورة التي توضح تكوين مادة صلبة أو سائلة أو غازية جديدة.



تحرير الطاقة على شكل ضوء أو حرارة قد يدل على حدوث التغيير الكيميائي.

تكوين الرواسب



عندما ينتج محلولان راسباً، فهذا يدل على حدوث التغيير الكيميائي.



كيف نستفيد من التفاعل الكيميائي؟

تستعمل النباتات والحيوانات تفاعلين كيميايتين مهمتين لإنتاج الغذاء والطاقة، وذلك في عملية البناء الضوئي، وعملية التنفس. عملية البناء الضوئي تحتاج إلى الطاقة الشمسية لإنتاج السكر عند النباتات. وعملية التنفس عملية معاكسة لعملية البناء الضوئي، وتستعمل لإنتاج الطاقة؛ حيث تستعمل خلايا الجسم الطاقة الناتجة عن التنفس للقيام بنشاطها الحيوية.

وهكذا الحال في الآلات، فهي أيضاً تستعمل التفاعلات الكيميائية، فالمركبة الفضائية تستعمل الطاقة الناتجة عن تفاعل كيميائي بين الأكسجين والهيدروجين في صورة غاز ساخن يستعمل لدفع المركبة إلى أعلى.

والتفاعلات الكيميائية هي الطريقة الوحيدة لتكوين المركبات، وبعض هذه المركبات -ومنها الوقود الأحفوري- تتكون في الطبيعة، وبعضها الآخر يصنع -ومنها البلاستيك.-

أختبر نفسك

استنتج. ما العلاقة بين التفاعلات الكيميائية والمركبات؟

التفكير الناقد. أين تخزن الطاقة خلال عملية البناء الضوئي؟



تستعمل مركبة الفضاء تفاعلاً كيميائياً بين الأكسجين والهيدروجين لتنطلق في الفضاء.

مِرَاجِعَةُ الدَّرْسِ

أَفْكُرُ، وَأَتَحَدُثُ، وَأَكْتُبُ

١ المفردات. المواد الأصلية التي توجد قبل بدء التفاعل الكيميائي تسمى

٢ أَسْتَنْتَجُ. ماذا يحدث إذا حُذِفت إحدى المواد المتفاعلة خلال التفاعل؟

أَسْتَنْتَجُ	إرشاد النص

٣ التفكير الناقد. ماذا يحدث لشمعة مشتعلة بمرور الزمن؟

٤ اختيار الإجابة الصحيحة. أي التغيرات التالية تغيير كيميائي؟

- ب. ذوبان الملح
- أ. انصهار الجليد
- د. هطول المطر
- ج. حرق الخشب

٥ اختيار الإجابة الصحيحة. ما المركب الذي يشوه الفلز؟

- ب. السكر
- أ. ثاني أكسيد الكربون
- د. أكسيد الفلز
- ج. الحمض

٦ السؤال الأساسي. كيف ترتبط الذرات لتكون الجزيئات والمركبات؟

ملخص مصور

للمركبات صفاتٌ تختلفُ عن صفات العناصر المكونة لها.



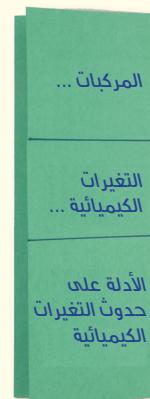
تحدُّث التغيرات الكيميائية عندما ترتبط الذرات معاً بطريقٍ جديدٍ.



من الأدلة على حدوث التغيير الكيميائي تكون الرواسب أو الفقائع أو الحرارة.



المطويات أنظم أفكاري



أعمل مطوية أَخْصُ فيها ما تعلّمته عن المركبات والتغيرات الكيميائية.

العلوم والفن

التغيرات الكيميائية واللوحات

قد تغطى اللوحات الفنية بطبقة شفافة عازلة (الورنيش)، وعندما تأكل هذه الطبقة يبدأ حدوث التفاعلات الكيميائية بين الهواء ومكونات اللوحة. ما التأثيرات التي تسببها التفاعلات الكيميائية للوحات؟

العلوم والرياضيات



كم ينتج؟

عند حرق ٤ جرام من الهيدروجين ينتج ٣٦ جرام من الماء. كم جرام من الماء ينتج إذا حرق ١٠٠ جرام من الهيدروجين؟

المركبات المجهولة

يستطيُّ العلماء اكتشافَ مركبٍ مجهولٍ باستخدامِ التفاعلاتِ الكيميائية؛ إذ يستخدمونَ مجموعةً منَ الموادِ الكيميائيةِ المعلومةِ الخصائصِ. يقومونَ أولاً بإجراءِ تفاعلٍ كيميائيٍّ للمركبِ المجهولِ معَ كلٍّ مادَةٍ منَ الموادِ المعلومةِ علىِ حدةٍ، ثمَ يلاحظونَ نتائجِ التفاعلاتِ بينَها. سيفاعِلُ المركبُ المجهولُ معَ بعضِ الموادِ المعلومةِ، ولنْ يتفاعلُ معَ بعضِها الآخرِ.

يقومُ العلماءُ بتسجيلِ ملاحظاتِهم، ثمَ يقارنونَ الخصائصَ الكيميائيةَ للمركبِ المجهولِ، معَ الخصائصَ الكيميائيةَ للمركباتِ المعلومةِ؛ فإذا وجدَ مركباً لهماَ الخصائصُ الكيميائيةُ نفسها، فمنَ الطبيعيِّ أنْ يكونَا المركبَ نفسه. وبذلكَ يتمُّ تعرُّفُ المركبِ المجهولِ. هذهِ الطريقةُ للاكتشافِ، التي استخدمتْ لتحديدِ هويةِ المركبِ، تسمى التحليلُ النوعيَّ.

الكتابَةُ التوضيحيةُ

- حتَّى يكونَ عرضِيَّ جيداً:
- ▶ أطُورُ الفكرةَ الرئيسةَ منْ خلالِ دعمِها بالحقائقِ والتفاصيلِ.
- ▶ الْخُصُوصِ المعلوماتِ التي حصلتْ عليها منْ مصادرَ متَّوِعةٍ.
- ▶ أستخدمُ مفرداتٍ معينةً لجعلِ الأفكارِ مترابطةً.
- ▶ أتوصلُ إلى التائجِ، اعتماداً علىِ الحقائقِ والمعلوماتِ التي جمعتها.

أكتبُ عنْ

أعملُ بحثاً، وأكتبُ تقريراً عنْ كيفية قيامِ العلماءِ بفحصِ الماءِ لاكتشافِ التلوثِ، أو البحثِ عنِ المركباتِ الكيميائيةِ الخطيرةِ. أيُّ التفاعلاتِ الكيميائيةِ يستخدمُ العلماءُ في فحوصِهم؟ أرتّبُ خطواتِ العملِ التي يقومونَ بها.



مراجعة الفصل العاشر

المفردات

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

- تمدد حراريٌ
- مادة ناتجةٌ
- مادة متفاعلةٌ
- تغيراً كيميائياً
- التسامي
- تغيراً فيزيائياً

١ تغير حالة المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرةً يسمى

٢ المادة الكيميائية التي تتفاعل مع مادة أخرى لإنتاج مادة جديدة تسمى

٣ التغير الذي يسبب تحول الجليد إلى ماء سائل يسمى

٤ عندما تزداد حركة دقائق جسم ما بفعل الحرارة وتبعد دقائقه في التباعد يحدث له

٥ التغير الذي ينتج مادة صدأ الحديد يسمى

٦ المادة الكيميائية التي تنتج عن تفاعل كيميائي تسمى

ملخص مصور

الدرس الأول

تتغير حالة المادة عندما تكتسب الحرارة أو تفقدها.



الدرس الثاني

تتكون المركبات عند ارتباط الذرات معاً بطريقة جديدة خلال التفاعل الكيميائي .



المطويات أنظم أفكار

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

المركيبات ...
التغيرات الكيميائية ...
الأدلة على حدوث التغيرات الكيميائية

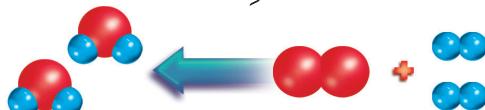
التغيرات في حالة المادة

زيادة الحرارة أو تقليلها...
درجات الانصهار والغليان ...
التمدد والانكماش ...



١٣ أختار الإجابة الصحيحة: يبيّن التفاعل

الكيميائي في الشكل تكوّن:



- ب. مركب.
- أ. محلول.
- د. فلز.
- ج. عنصر.

٤ ما الذي يسبّب تغيير المادة؟

التقويم الأدائي

التغيير الكيميائي

الهدف: يستدلّ على حدوث تغيير كيميائيّ.

ماذا أعمل؟

١. أحلك قطعة حديد بالمبرد للحصول على برادة الحديد.
٢. أحفظ جزءاً من برادة الحديد جافاً في وعاء مغلق والجزء الآخر مكسوفاً في مكان رطب مدة ٣ أيام.
٣. لاحظ التغييرات التي طرأت على الجزأين، ثم أقرب مغناطيساً إلى كل جزء، وأسجل ملاحظاتي.

أحل نتائجي

◀ أي الأجزاء حدث فيها تغيير كيميائي؟

◀ ما الدليل على حدوث تغيير كيميائي؟

أجيب عن الأسئلة التالية بجملٍ تامة:

٧ أقارن. كيف يختلف الجليد الجاف بعد أن يتسامى؟

٨ استعمل المتغيرات. إذا أجريت تجربة لاختبار تفاعل الأكسجين مع الفلزات، فما العامل الذي يمكنني تغييره في التجربة؟ وما العوامل التي سأقوم بضبطها أو ثبيتها؟

٩ استنتج. ما الدليل على حدوث تغيير كيميائي في الصورة؟ وما الأدلة الأخرى على حدوث التغييرات الكيميائية؟



١٠ التفكير الناقد. تطلّى الجدران الداخلية للعلب الفلزية التي تُعبَأ فيها الأطعمة المحفوظة بمادة عازلة تمنع تفاعل الطعام مع الفلزات. لماذا يُنصح بعدم شراء علب الطعام المنبعثة؟

١١ الكتابة التوضيحية. أوضح كيف تعبّر المعادلات الكيميائية عن قانون حفظ الكتلة؟

١٢ صواب أم خطأ. فساد الأطعمة تغيير كيميائي. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسّر إجابتي.

نموذج اختبار

٢ **يبين الجدول أدناه درجات الحرارة التي تتغير عندها حالة بعض المواد.**

تغيرات الحالة لبعض المواد الشائعة		
اسم المادة	درجة الانصهار	درجة الغليان
النحاس	١٠٨٣ ° س	٢٥٦٧ ° س
النيتروجين	٢١٠ ° س	١٩٦ ° س تحت الصفر
الماء	٠ ° س	١٠٠ ° س
ملح الطعام	٨٠١ ° س	١٤٦٥ ° س
الحديد	١٥٣٨ ° س	٢٨٦١ ° س

ماذا يمكن أن تستنتج من البيانات الموجدة في الجدول؟

- أ. لا يمكن للنيتروجين التغيير إلى الحالة السائلة.
- ب. معظم المواد الصلبة تغير إلى الحالة السائلة عند درجات الحرارة نفسها.
- ج. يتطلب درجات حرارة عالية جدًا للتغيير حالة الفلزات من الصلبة إلى الغازية.
- د. لا يمكن تغيير حالة الملح.

٤

ما الذي يحدث في أثناء التفاعل الكيميائي؟

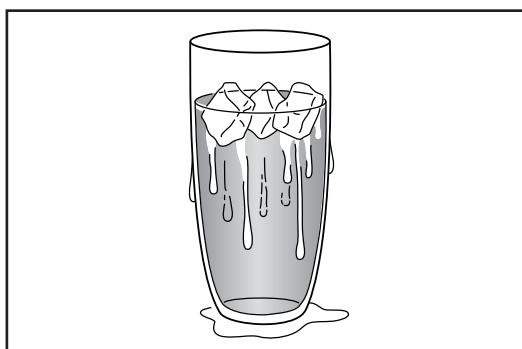
- أ. يعاد ترتيب ذرات المواد لإنتاج مواد جديدة.
- ب. تنصهر ذرات بعض المواد ويتبخر بعضها الآخر.
- ج. تفقد بعض المواد.
- د. تكون ذرات جديدة.

اختار الإجابة الصحيحة:

١ **تمتص المادة الحرارة عند تغير حالتها:**

- أ. من السائل إلى الصلب.
- ب. من الغاز إلى السائل.
- ج. من الصلب إلى السائل.
- د. من الغاز إلى الصلب.

٢ **ادرس الشكل التالي، وألاحظ قطرات الماء الظاهرة على السطح الخارجي للكأس. كيف تكونت هذه قطرات؟**



- أ. بخار الماء اكتسب حرارة وتجدد على سطح الكأس.
- ب. بخار الماء اكتسب حرارة وتكاثف على سطح الكأس.
- ج. بخار الماء فقد حرارة وتكاثف على سطح الكأس.
- د. تجمد الماء في الكأس.

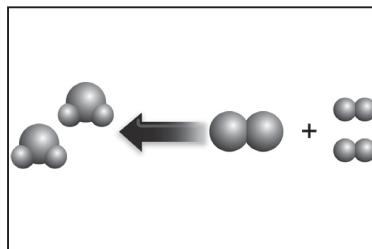
نموذج اختبار

ما العناصرُ التي تُكوّنُ هذا المركبَ، وما عدد ذراتِ كلِّ عنصرٍ؟ هلْ يتغيّرُ المركبُ إذاً تغيّرَ عددُ ذراتِ أحدِ العناصرِ أو جميعِها؟ أفسّرْ إجابتي.

يصدأُ الحديدُ إذاً تركَ مكشوفاً في الهواءِ الطلق. كيفَ يصدأُ الحديدُ؟ وهلْ يصنفُ ذلكَ التغييرَ فيزيائياً أو كيميائياً؟ وما الأدلةُ على حدوثِ هذا النوعِ منَ التغييرِ؟

٨

يُبيّنُ الشكلُ أدناهُ معادلةً لتفاعلٍ كيميائيٍّ بينَ نوعينِ منَ العناصرِ. أدرسُ الشكلَ وأجيبُ عنِ السؤالينِ ٥ و ٦.



٥ ما الذي يمكنُ أنْ يتتّجُ عنْ هذا التفاعلِ؟

أ. مخلوطٌ.

ب. مركبٌ.

ج. تغييرٌ فيزيائيٌّ للعناصرِ.

د. تغييرٌ حالةِ المادةِ للعناصرِ.

٦ وفقاً لقانون حفظ الكتلةِ فإنَّ الذراتِ على جانبِي المعادلةِ تكونُ:

أ. مرتبةً بالطريقةِ نفسها.

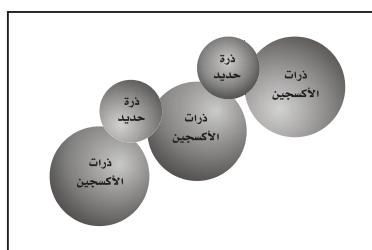
ب. متساويةٌ في أعدادِها للعنصرِ الواحدِ.

ج. حالةُ المادةِ لا تتغيّرُ.

د. عددُ الموادِ الناتجةِ يساوي عددَ الموادِ المتفاعلة.

أجبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٧ أنظرُ إلى الشكلِ أدناهِ



أتحققُ منْ فهمي			
السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١٠١	٢	١٠١	١
١١٢	٤	١٠٣	٣
١١٣	٦	١١٣	٥
١١٤	٨	١١١	٧

أتدربُ



من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزّزَ ما تعلّمتهُ من مفاهيمٍ وما اكتسبتهُ من مهارات.

أنا طالبٌ معدٌ للحياةِ، ومنافسٌ عالمياً.

للتحصيل

القوى والطاقة

نستفيدُ منْ هذِهِ الْآلاتِ في رفعِ
الأشياءِ الثقيلةِ إِلَى ارتفاعاتٍ
عاليةٍ جدًّا.



الطاقة والآلات البسيطة

القترة
العامّة

لإنجاز الشغل؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

ما العلاقة بين الشغل والطاقة؟

الدرس الثاني

كيف تجعل الآلات حياتنا أسهل؟



الفلترة مفردات الفكرة العامة



الشغل القوة المبذولة لتحريك
جسم ما مسافة معينة.



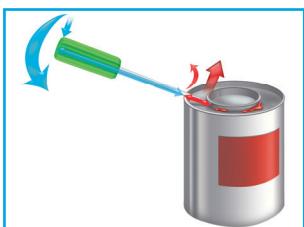
الطاقة المقدرة على إنجاز شغلٍ ما
أو إحداث تغييرٍ في الجسم.



طاقة الوضع الطاقة المخزنة
في الجسم عند ارتفاع معين.



الآلية البسيطة أداة تعمل على
تغيير مقدار القوة اللازمة واتجاهها
لإنجاز الشغل.



الفائدة الآلية النسبة بين طول
ذراع القوة وطول ذراع المقاومة.



الرافعة قضيب يتحرك حول
محور.





الشغف والطاقة

انظر واتسأ

يشعر ركاب هذه اللعبة الأفعوانية بقوة تعادل ضعفي قوة الجاذبية الأرضية.

ما مصدر القوة المحركة لهذه الآلة في مسارها؟

استكشف

نشاط استقصائيٌ

أحتاج إلى:



- قطعة من إطار دراجة هوائية قديم، أو مقطع من أنبوب ريش الحديقة.
- شريط لاصق.
- كرة زجاجية صغيرة.
- مسطرة.
- ساعة إيقاف.

ما الذي يحدث للطاقة؟

أكون فرضية

تتغير طاقة الجسم بفعل الجاذبية. فماذا يحدث لكرة زجاجية إذا جعلتها تتدحرج داخل إطار دراجة؟ أكتب فرضية على النحو التالي: "إذا زاد الارتفاع الذي أفلت منه الكرة الزجاجية فإن".

أختبر فرضيتي

الخطوات:

١ نعمل معًا في مجموعة صغيرة، بحيث يمسك زميلي بالإطار، كما في الصورة، وأستعمل أنا الشريط اللاصق لتحديد النقطة التي سأفلت الكرة منها وأقيس ارتفاعها، ويقيس زميل ثالث الزمن.

٢ **أقيس.** أفلت الكرة من نقطة البداية، وأدعها تتدحرج داخل الإطار. وألاحظ أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة على الطرف الآخر، ثم أقيسه، ويسجل زميلي الزمن الذي تستغرقه الكرة من لحظة إفلاتها حتى تتوقف تماماً، وأسجل النتائج في الجدول.

٣ **استخدم المتغيرات.** أكرر الخطوتين الأولى والثانية من ارتفاعات مختلفة.

استخلص النتائج

٤ **أفسر البيانات.** اعتماداً على ملاحظاتي، هل فرضيتي صحيحة؟ أوضح ذلك.

٥ **استنتاج.** أي المحاولات كانت طاقة الكرة فيها أكبر ما يمكن؟ وكيف أعرف ذلك؟

استكشف أكثر

لماذا توقفت الكرة في النهاية؟ هل سطح الإطار علاقه بذلك؟ أكتب فرضية، وأصمّ تجربة، أتحقق فيها من ذلك.



الزمن	أقصى ارتفاع	ارتفاع البداية	رقم المحاولة

ما مفهوم الشُّغل؟

قد يكون رفع مجموعة صناديق على رف عملاً متعباً؛ لأن علينا بذل شغل لرفعها من سطح الأرض إلى الرف. والصناديق الخفيفة تحتاج إلى قوة أقل لتحريرها، ومن ثم إلى شغل أقل لوضعها على الرف، وكلما قلل ارتفاع الرف قل الشغل اللازم لوضع صناديق عليه. ما المقصود بالشغل؟

الشغل هو القوة المبذولة لتحرير جسم ما مسافة معينة. فإذا أثرت قوة ثابتة المقدار في جسم، وتحرك هذا الجسم في أثناء ذلك مسافة ما بتأثير هذه القوة وفي اتجاهها، فإن هذه القوة تكون قد أنجزت شغلاً على الجسم، يمكن حسابه بالعلاقة التالية:

$$\text{الشغل} = \text{القوة} \times \text{المسافة المقطوعة في اتجاه القوة}.$$

وحدة قياس الشغل هي وحدة القوة (نيوتون) مضروبة في وحدة المسافة (متر) فتصبح: نيوتن.م. ويطلق على (نيوتون.م) اسم الجول. فإذا رفعت صندوقاً وزنه ١٠ نيوتن فوق رف ارتفاعه ١ متر فإن الشغل الذي بذلته يساوي ١٠ نيوتن.متر، أو ١٠ جول.

أقرأ الشكل

أي الصناديق يتطلب شغلاً أكثر لوضعه على الرف
إذا كانت جميعها معلقة بمادة نفسها؟
إرشاد. انظر إلى حجم الصندوق وارتفاع الرف.



أقرأ وأتعلم

السؤال الأساسي

ما العلاقة بين الشغل والطاقة؟

المفردات

الشغل

الاحتكاك

الطاقة

طاقة الوضع

طاقة الحركة

قانون حفظ الطاقة

مهارة القراءة

الاستنتاج

أستنتج	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا أعرف؟

رفع الصناديق



رفع الأثقال شغل، أما الاحتفاظ بها مرفوعة فليس شغلًا.



يلزم بذل شغل أكبر للتغلب على قوة الاحتكاك

عندما أرفع كرةً عن سطح الأرض فإنني بلا شك أبذل قوةً في تحريكها مسافةً معينةً إلى أعلى، وبذلك أكون قد أجزت شغلاً، ولو احتفظت بالكرة بين يديَّ فترةً من الوقت فقد بذلت قوةً أيضاً في حمل الكرة، لكنني لم أنجز شغلاً؛ لأنَّ الكرة لم تتحرك.

أقوم بالكثير من الأعمال التي أتخيل أنني أبذل فيها شغلاً، ولكنني في الحقيقة لا أبذل شغلاً. فمثلاً، هل أبذل شغلاً عندما أمسك بكرة فوق رأسي؟ عندما أدفع أنا وزميلي مجسماً لسيارة واقفة، في اتجاهين متعاكسين، وبمقدار القوة نفسه، فإننا لانجز شغلاً. أما إذا دفعت أنا السيارة بقوة أكبر من زميلي فإن السيارة تحرُّك، وعندئذ نقول إن هناك شغلاً قد أنجز.

إذا بذلت قوةً لتحريك جسم على سطح خشن، فإنه يلزم إنجاز شغل أكبر من الشغل اللازم لتحريكه لو كان على سطح أملس؛ لأنَّ قوة الاحتكاك مقاومة تؤثر في عكس اتجاه القوة المبذولة.

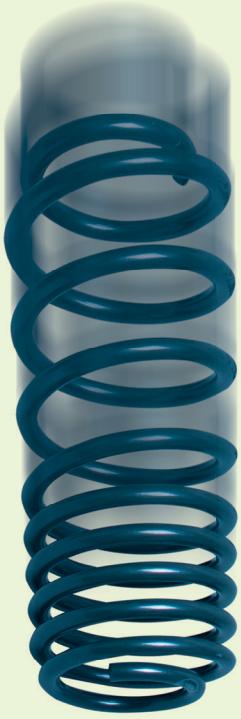
أختبر نفسي

استنتاج. كيف يؤثر الاحتكاك في الشغل المبذول لدفع صندوق على الأرض؟

التفكير الناقد. إذا دفعت صندوقاً من فوق سطح الأرض، ثم مشيت به بسرعة منتظمة، فائي المرحلتين أبذل فيها شغل؟

ليس كل عمل متعب أقوم به يعد شغلاً.

ما مفهوم الطاقة؟



عند تحرير النابض تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة.

اقرأ الصورة

أي أشكال طاقة الوضع أكبر؟
إرشاد: أي ارتفاعات الكرة أعلى؟



إسقاط

عندما أشعر بالتعب وأنا أمارس الرياضة أقول: «لم يعد عندي طاقة لأستمر». **الطاقة** هي المقدرة على إنجاز شغل ما. إننا نستعمل الطاقة يومياً بطرق مختلفة، وكل ما يحدث من حولنا يحتاج إلى طاقة. ووحدة قياس الطاقة هي الجول، كوحدة قياس الشغل. والأجسام أيضاً لها طاقة، فعند الضغط على نابض (زنبورك) فإن شغلاً يبذل عليه، أي تنتقل إليه طاقة وتخزن فيه في صورة **طاقة وضع** تظهر في صورة حركة عند إفلاته تسمى **طاقة الحركة**، وهي الطاقة الناتجة عن حركة الجسم.

تسمى حركة النابض بالحركة الاهتزازية. وتتغير الطاقة في الحركة الاهتزازية من طاقة وضع إلى طاقة حركة، ومن طاقة حركة إلى طاقة وضع. وعند اللعب بالكرة فإن طاقة الوضع المختزنة في الكرة تزداد عند رفعها إلى أعلى، وإذا دفعتها بقوة فإنها تكتسب طاقة حركية. أما عند إسقاط الكرة من ارتفاع معين فإن طاقة الوضع الكامنة فيها تتحول إلى طاقة حركة بفعل الجاذبية الأرضية.

طاقة الوضع والحركة



دفع



رفع

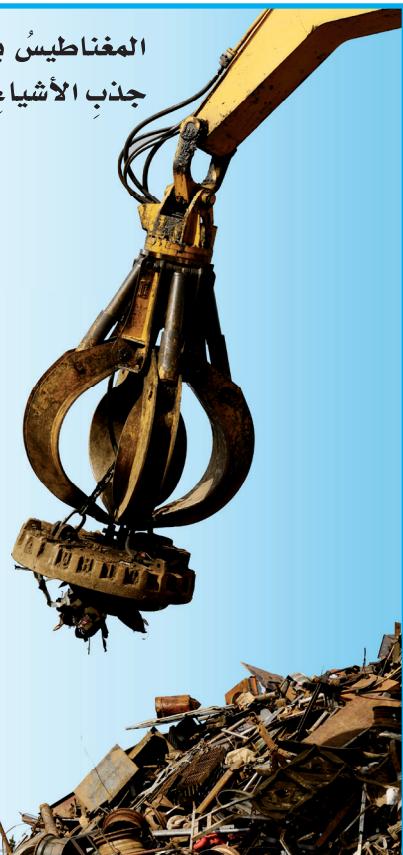
أشكال الطاقة

هناك أشكال عدّة لطاقة الوضع وطاقة الحركة، فهل تعلم أن هناك طاقة وضع في الروابط بين الذرات والجزيئات، وتأخذ شكل طاقة كيميائية. والطاقة النووية طاقة وضع مخزن في الروابط بين البروتونات والنيوترونات في الذرة. والطاقة المغناطيسية شكل آخر من طاقة الوضع، وهي تشبه في عملها طاقة الجاذبية الأرضية في جذب الأجسام.

وتأخذ طاقة الحركة أشكالاً متعددة؛ فالحرارة طاقة حركية ناتجة عن اهتزازات الجزيئات.

والكهرباء طاقة حركية ترجع إلى حركة الإلكترونات. والصوت والضوء أيضاً شكلان من أشكال الطاقة الحركية؛ لأن الجزيئات فيهما تنتقل خلال الموجات. فجميع أشكال الطاقة بينها صفة مشتركة، وهي قدرتها على إنجاز شغلٍ

المغناطيسي ينجذب شغلاً عند جذب الأشياء ونقلها.



نشاط

قياس الطاقة المستعملة



١ أربطُ الخيطَ حولَ الكتابِ وأعلّقهُ في الميزانِ، كما في الصورةِ.

٢ أقيسُ. أسحبُ الكتابَ على سطحِ الطاولةِ بالميزانِ النابضِ (الزنبركيّ)، مع المحافظةِ على قراءته ثابتةً، وأسجّلها.

٣ أعلّقُ الكتابَ تعليقاً حرّاً في الميزانِ لقياسِ وزنِ الكتابِ.

٤ أيّهما يبذلُ شغلاً أكثرَ: رفعُ الكتابِ إلى ارتفاعٍ (أ) أم سحبُه المسافةَ نفسها؟ أفسّرُ ذلكَ.

٥ أستنتجُ. إذا رفعتُ الكتابَ إلى ارتفاعٍ معينٍ فإنه يكتسبُ طاقةً وضع. وإذا سحبْتُه مسافةً محدّدةً فإنه لا يرفعُ بفعلِ الطاقةِ الحرارية، فأين ذهبَتِ الطاقةُ من الشغلِ في أثناءِ سحبِ الكتابِ؟

أختبرُ نفسي



أستنتاج. أيّهما ينجذبُ شغلاً أكثرَ: جولُ واحدٌ من الطاقةِ الحرارية أم جولُ واحدٌ من الطاقةِ الصوتية؟

التفكيرُ الناقدُ. أين توجدُ كلُّ من طاقةِ الوضع وطاقةِ الحركة عندما تقفزُ في بركةِ السباحةِ من مكانٍ مرتفعٍ؟



كيف تتحول الطاقة؟

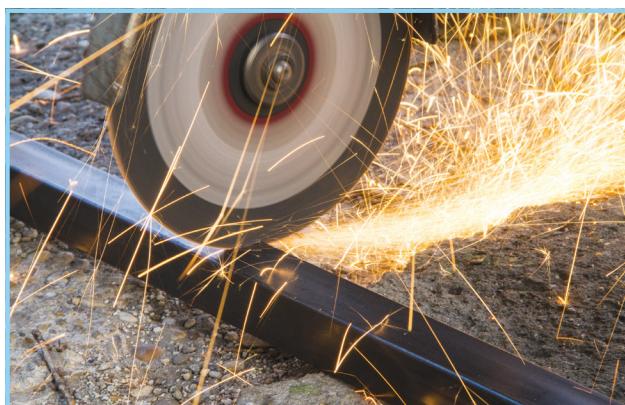
الطاقة الكهربائية. وتحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية في الفرن الكهربائي. كما تحوّل الطاقة الحرارية إلى طاقة كيميائية عند خbiz العجين في الفرن، وتحوّل بدورها في الجسم - بعد تناول الخbiz - إلى طاقة حركية في أثناء قذف الكرة. والطاقة أحياناً تؤدي شغلاً غير مرغوب فيه. ويحدث هذا غالباً عندما يكون هناك احتكاك. ففي السدود مثلاً يسبب الاحتكاك في التوربين تحول بعض طاقة الحركة إلى حرارة لا إلى كهرباء، مما قد يسبب تلفاً لهذه التوربينات.

أختبر نفسك



استنتج. عند سقوط كرة من ارتفاع ما لا ترتفع إلى الارتفاع نفسه الذي سقطت منه. **كيف تتحقق هذه الحالة مبدأ حفظ الطاقة؟**

التفكير الناقد. كيف يمكن للطاقة الحرارية في الفرن أن تنتج شغلاً مطلوباً وإنجازه وشغلاً غير مرغوب فيه.



تحوّل الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك.

عندما تسقط كرة من ارتفاع ما تكتسب طاقة حركية، وفي الوقت نفسه تفقد طاقة الوضع الكامنة فيها تدريجياً. من هذه المشاهدات ومن التجارب العلمية الدقيقة وأمثالها وجد العلماء أنَّ الطاقة تحوّل من شكل إلى آخر دون أنْ يُفقد منها شيء في أثناء ذلك التحوّل؛ فالطاقة - كما توصل العلماء لا تفنى ولا تستحدث من العدم - إلا بقدرة الله تعالى -، ولكنها تحوّل من شكل إلى آخر. ويعرف هذا بقانون حفظ الطاقة.

ويكشف لنا قانون حفظ الطاقة بعض ما أودعه الخالق عزَّ وجلَّ في الكون من أسرار وحكمة وقدرة، قال تعالى: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾ [القمر]. فالإنسان عاجز عن استحداث الطاقة من العدم أو زيارتها، كما أنه عاجز عن إفائه؛ فذلك مما تفرد به الحق تبارك وتعالى.

يحدث تحول في الطاقة كلما استعملناها لإنجاز شغل. فطاقة الماء الحركية تحرّك المولدات لتوليد



طاقة الوضع في الماء الساقط يمكن أن تتحول إلى طاقة كهربائية في السدود.

مِرَاجِعَةُ الدَّرْسِ

أفَكُرُ، وَأَتَحَدُ، وَأَكْتُبُ

١ المفردات. الطاقة الناتجة عن حركة الجسم تُسمى

٢ أَسْتَنْتَجُ. متى تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة صوتية؟

استنتاج	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا أعرف؟

٣ التفكير الناقد. ما تحولات الطاقة التي تحدث في أثناء حركة بندول الساعة؟

٤ اختيار الإجابة الصحيحة. في أثناء سقوط كرة من ارتفاع ما تكتسب طاقةً:
أ. كيميائية
ب. حرارية
ج. ضوئية
د. وضع

٥ اختيار الإجابة الصحيحة. يُقاس كل من الشغل والطاقة بوحدة:

- ب. الجول
د. نيوتن.م/ث

٦ السؤال الأساسي. ما العلاقة بين الشغل والطاقة؟

ملخص مصوّر

ينتج الشغل عندما تحرّك قوّة جسماً ما.



الطاقة ضرورية لإنتاج الشغل.



يمكن أن تتحول الطاقة من شكل إلى آخر.



المَطْوِيَاتُ أنظمُ أفكارِي

أعمل مطوية، أخُصُّ فيها ما تعلّمته عن الشغل والطاقة:



العلوم والرياضيات



حسابُ الشغل

يحمل مصدُّع كهربائي كتلة وزُنُها ٢٠٠ نيوتن مسافة ١٠ م، ويبدل شغلاً ضدّ قوّة الاحتكاك قدره ١٠٠٠ جول. ما مقدار الشغل الذي ينجزه المصدُّع؟

العلوم والكتابة

الكتابة الوصفية

تعدّ الشمّس مصدراً للطاقة. أبحث في إمكانية استعمال الإنسان الطاقة الشمسيّة في إنجاز الأعمال.

أعمل كالعلماء

استقصاء مبنيٌ

ما العوامل المؤثرة في طاقة الوضع وطاقة الحركة؟

أحتاج إلى:

أكون فرضيةً

طاقة الوضع هي كمية الطاقة المخزنة في الجسم. طاقة الحركة هي الطاقة التي يكتسبها الجسم نتيجة حركته. عند سقوط الجسم على الأرض فإن الجاذبية الأرضية تحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة. بينما الاحتكاك يقلل طاقة حركة الجسم.

أتصور أن لاق مكعب خشبي على سطح مائل أملس. كيف يؤثر الاحتكاك في القطعة الخشبية عند انلاقها. أكتب إجابة عن السؤال على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا زاد الاحتكاك فإن كمية طاقة الوضع التي أصبحت طاقة حركة.....".

أختبر فرضيتي

الخطوات:

١ **الاحظ.** انفحص الورق الشمعي، وورق الألومنيوم والغلاف البلاستيكى. أيٌ منها أتوقع أن يسبب احتكاكاً أكبر؟ لماذا؟

٢ أصلق الورق الشمعي على أحد جوانب اللوحة الكرتونية. المادة التي سأضعها على اللوحة تعدد متغيراً مستقلاً.

٣ أستخدم أربعة كتب لعمل سطح مائل مغطى بالورق الشمعي.

٤ **أقيس.** أسجل ارتفاع الكتب. وباستخدام الشريط اللاصق أضع علامات توضح موقع استقرار اللوحة الكرتونية على الطاولة. وتسمى هذه متغيرات أحاول تثبيتها في كل محاولة.



الخطوة ٢



الخطوة ٥



ورق شمعيٌ



ورق ألومنيومٍ



غلاف بلاستيكيٌ شفافٌ



شريطٌ لاصقٌ



لوحةٌ كرتونيةٌ



كتبٌ



مسطرةٌ



مكعبٌ خشبيٌ

نشاطٌ استقصائِيٌّ

خلالَها كيَفَ يؤثِرُ البعْدُ عنِ الأرضِ في طاقةِ وضعِ الكرةِ. أكُتبِ الموارِدِ والأدواتِ التي أحتاجُ إليها والخطواتِ التي سأَتَبعُها. أسجِلُ نتائِجي وملحوظاتِي.

استخلاصُ النتائج

هلْ تدعُمُ نتائِجي فرضيَّتي؟ لماذا؟ كيَفَ أقيِسُ كميةَ طاقةِ وضعِ الكرةِ؟ ماذا أصبحَتْ طاقةُ الوضعِ خلالَ التجربةِ؟

استقصاءً مفتوح

ماذا يمكُنُ أنْ أتعلَّمَ عَنْ طاقةِ الحركةِ؟ مثالٌ: ما الأنواعُ الأخرى لِلقوى المؤثرةِ في طاقةِ الحركةِ؟
يجبُ أنْ أكتبَ تجربتي بحيثُ تتمكُنُ مجموعةُ أخرى منْ إكمالِ التجربةِ باتباعِ تعليماتِي.



٥ **أجربُ.** أضعُ القطعةَ الخشبيةَ في أعلىِ السطحِ المائي، وأتركُها تنزلقُ إلى أسفلَ. أسجلُ إلى أيِّ مدَّى انزلقتِ القطعةُ الخشبيةُ. أعيدُ التجربةَ مرتينَ آخرينَ، وأحسبُ متوسَّطَ المسافةَ في المحاوِلاتِ الثلاثِ. وهذه تدعُّ متغيراتِي المستقلةَ.

٦ أعيدُ التجربةَ مستخدماً ورقَ الألومنيومِ مرةً، وغلافاً بلاستيكياً مرةً أخرى.

استخلاصُ النتائج

٧ هلْ فرضيَّتي صحيحةٌ؟ أوَضُحُ السببَ.

٨ **استنتِجُ.** ما الموارِدِ والأدواتِ التي سببتْ فقدانَ الكرةِ لمعظمِ الطاقةِ الحركيةِ؟ أينَ تتوَقَّعُ أنْ تعودَ هذهِ الطاقةَ؟

استقصاءً موجَّهَ

كيفَ تؤثِرُ الجاذبيةُ في طاقةِ الوضعِ؟ أكونُ فرضيَّةً

كيفَ يمكنُ لطاقةِ الوضعِ أنْ تتغيَّرَ بفعلِ الجاذبيةِ؟ أكتبُ إجابةً على شكلِ فرضيَّةٍ على النحوِ التالي: ”إذاً كانَ الارتفاعُ الذي تسقطُ منهُ الكرةُ يزدادُ فإنَّ طاقةَ الوضعِ للكرةِ.....”.

أختبرُ فرضيَّتي

تعلمتُ أنَّ الجاذبيةَ تغيِّرُ طاقةَ وضعِ الأجسامِ الساقطةِ إلى طاقةِ حركةٍ. أصمِّمُ تجربةَ استقصائِيَّ

الدرسُ الثاني

الأَلَاتُ الْبِسْطَةُ



الإدارة العامة للطفل وحماية البيئة
الزوار الكرام للحدائق والملاهي للأطفال
نرجو من سعادتك بزيارة الأتي:
• عدم لمس الكسرة
• عدم دخول المدرجات
• عدم اللعب على عدد الماء وعدم استعمال الماء
• ممارس رفع الشفافات في الألائل المخصصة لها
• يمرون بجهاز التقطيع بالذلة على الحديقة
• يمرون على الماء على الماء (باتجاه دوران الماء)



أَنْظُرْ وَأَتْسَاءِلُ

نستخدمُ آلاتٍ مختلفةً في حياتنا اليومية. كيف يستخدم الأطفال هذه الآلة في اللعب؟



استكشف

ما الذي يسهل الشغل؟

أكون فرضية

أيُّهما يتطلَّب شغلاً أكثر: رفع السيارة اللعبَة على سطح مائل إلى ارتفاع معين، أمْ رفعها عمودياً إلى الارتفاع نفسه؟ أكتب فرضية تبيَّن أيُّ الحالتين يتطلَّب شغلاً أكثر.

أختبر فرضيتي

الخطوات:

❶ أعلق السيارة في الميزان النابض (الزنبركي)، وأسجل قراءته بوحدة النيوتون.

❷ أستعمل مجموعة كتب لبناء السطح المائل، كما في الصورة، وأقيس ارتفاع السطح بالمسطرة، وأسحب السيارة إلى أعلى السطح المائل وبسرعة ثابتة بالميزان النابضي، وأسجل قراءة الميزان بوحدة النيوتون، ثم أقيس المسافة التي تحركتها السيارة، وأسجل القراءات.

❸ أكرر القياسات لاتتحقق من النتائج.

استخلاص النتائج

❹ **أستعمل الأرقام.** أحسب الشغل المطلوب لسحب السيارة على السطح المائل ورفعها بصورة عمودية، باستعمال العلاقة:
 $(الشغل = القوة \times المسافة)$. هل كانت فرضيتي صحيحة؟

❺ **أستنتج.** هل هناك قوى أخرى تؤثِّر في السيارة في أثناء حركتها على السطح المائل؟

استكشف أكثر

ما أثر تغيير ميل السطح المائل في الشغل المبذول لتحريك السيارة؟ أكتب توقعاً وأصمم تجربة للتحقق من ذلك.

نشاط استقصائيٌ

احتاج إلى:



- سيارة لعب
- ميزان نابض
- كتب
- مسطرة

الخطوة ١



الخطوة ٢



أَفْرَأْ وَأَتَعْلَمُ

السؤال الأساسي

كيف تجعل الآلات حياتنا أسهل؟

المفردات

الآلة البسيطة

القوية

الجهد (القوية المبذولة)

القوية الناتجة

الفائدة الآلية

الرافعة

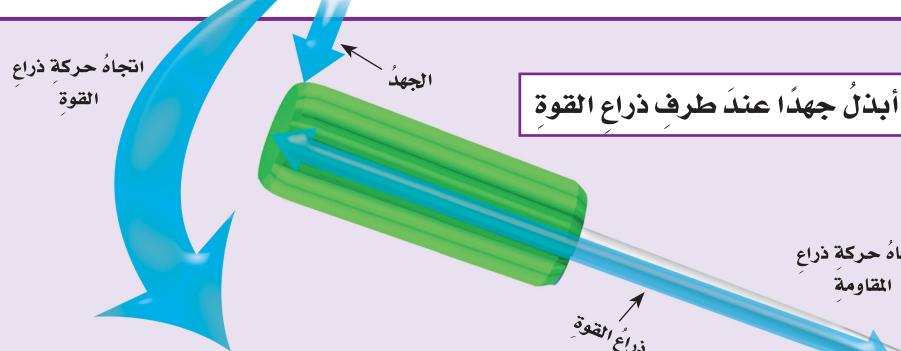
نقطة الارتكاز

الآلة المركبة

مهارة القراءة ✓

التصنيف

مكونات الآلة



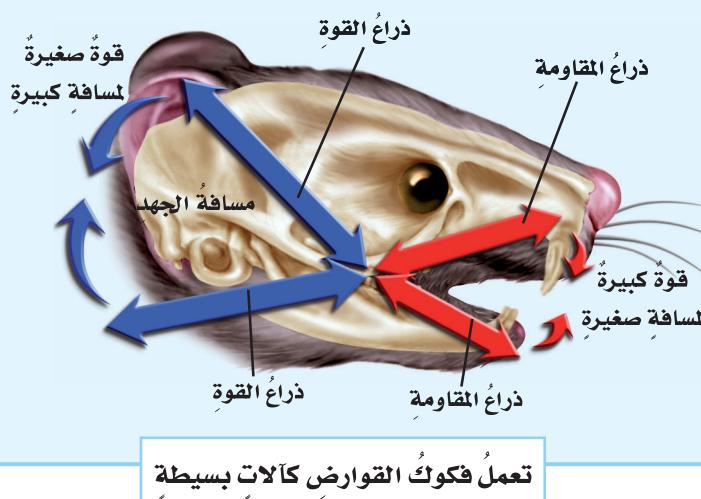
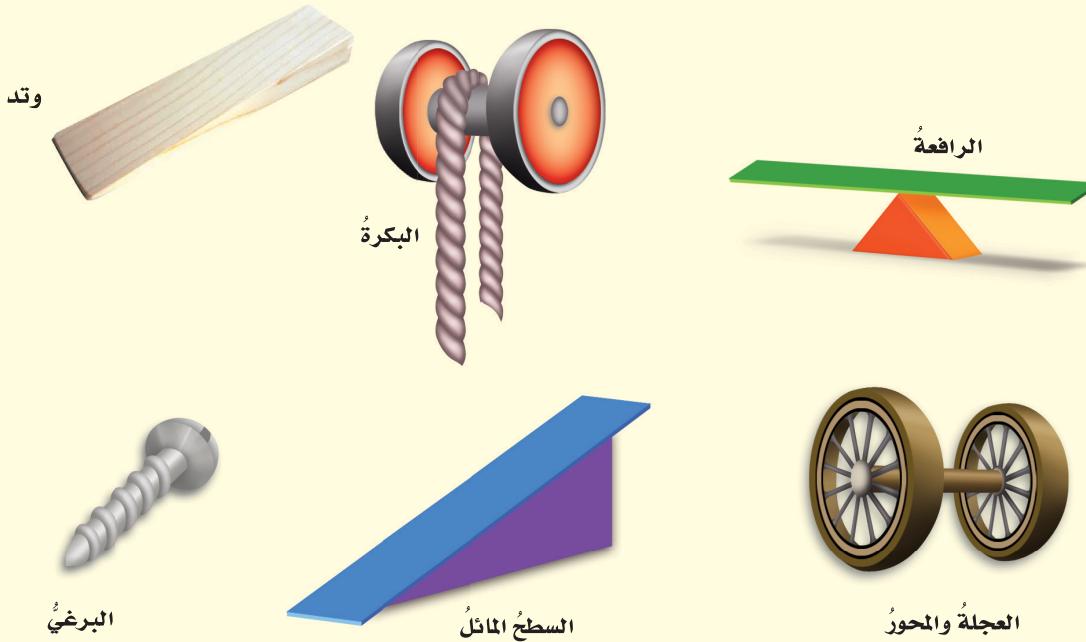
تنقل الآلة الجهد المبذول
عبر الذراع إلى المقاومة.



تغير الآلة البسيطة اتجاه
القوة، ومسافتها ومقدارها.



آلات بسيطة



في حالة استخدام المفك لفتح علبة الدهان يكون من السهل أن أبذل قوة صغيرة مسافةً طويلة، وأن ترك الأمر للآلة البسيطة لتقوم بالعمل الصعب لمسافة صغيرة. ويختار الشخص عادةً نسبة القوة إلى المقاومة التي يراها مناسبة له. وتقلل الآلة البسيطة أيضاً من الزمن اللازم للقيام بعمل ما.

وهناك أمثلة أخرى في الطبيعة تستخدم الآلات البسيطة. فالعديد من الحيوانات لها فكوك تعمل كآلات بسيطة. ومنها القوارض التي تقضم الخشب القاسي بسبب فوكوكها القوية.

أختبر نفسك



أصنف. لماذا يعد المفك من الآلات

البسيطة؟

التفكير الناقد. كيف تؤدي الآلة البسيطة

إلى مضاعفة القوة المبذولة؟

توجد الآلات البسيطة في الطبيعة.

حقيقة

ما الروافع؟

القوّة المبذولة والقوّة الناتجة، وتكونُ عندئذ كلٌ من القوّة المبذولة والقوّة الناتجة (المقاومة) في اتجاهين متعاكسيْن. يعتمدُ مقدارُ القوّة على طولِ ذراعِ القوّة المبذولة.

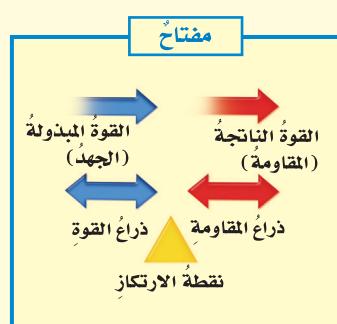
بناءً على تجربةِ مفكِ البراغي وفتحِ علبةِ الدهان، فقد عملَ مفكُ البراغي عملَ الرافعة. والرافعة قصيبيْ يتحرّكُ حولَ محورٍ يسمّى **نقطة الارتكاز**. وتقومُ الرافعة بمضاعفةِ الجهد أو المسافة أو السرعة، وأحياناً تغيّر اتجاهَ القوّة المبذولة.

أنظرُ إلى الصُورةِ أدناه، واتعرّفُ أنواعَ الروافع، وألاحظُ لعبةَ أرجوحةَ الميزان؛ فهي تمثّل النوعَ الأولَ من الروافع. لاحظُ أنَّ نقطةَ الارتكاز تقعُ بينَ



أنواع الروافع

النوع الأول من الروافع



النوع الثاني من الروافع



فَسَاطٌ

الروافع والقوة



١ أعلق مسطرةً متريةً من منتصفها حتى تتواءزَ أفقياً.

٢ أثبتتُ مشبكًا ورقىًّا على مسافةٍ ٢٥ سم من نقطةِ التعليقِ، وأعلقَ فيه الميزان النابضيًّ، وأثبتتُ مشبكًا ورقىًّا آخرَ على مسافةٍ ٢٥ سم من نقطةِ التعليقِ، على الجهةِ الأخرى، وأعلقَ وزناً (ثقلًا) فيه، وأسجلُ قراءةَ الميزانِ عندما يتنُّ أفقياً.

٣ أكررُ الخطوةَ الثانيةَ مع تغييرِ موضع الميزانِ النابضيًّ على مسافةٍ ١٥ سم و٣٥ سم من نقطةِ التعليقِ وتسجيلِ قراءاتِ الميزانِ في كلِّ مرة.

٤ **أفسرُ البياناتِ** في كلِّ حالةٍ كانَ فيها طولُ ذراعِ المقاومةِ يساوي ٢٥ سم، ما طولُ ذراعِ القوةِ اللازم ليبقى المترُ الخشبيًّ متزنًا؟

أختبرُ نفسي

أصنُفُ. في أيِّ نوعٍ منَ الروافعِ تصنَّفُ العتلة؟

التفكيرُ الناقدُ. إذا كانَ طولُ ذراعِ القوةِ في الرافعةِ يساوي نصفَ طولِ ذراعِ المقاومةِ، فما النسبةُ بينِ المقاومةِ إلى القوة؟

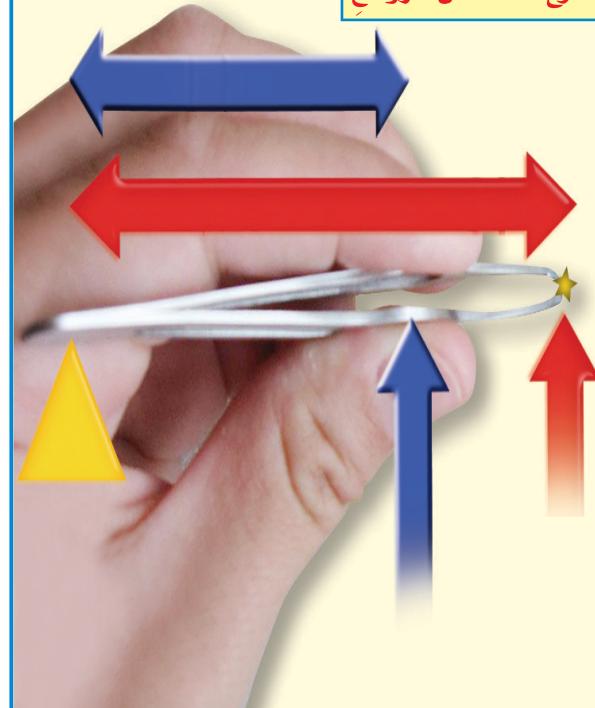
يمكُنْ حملُ موادٍ ثقيلةً باستعمالِ عربةِ اليدِ. وعربةُ اليدِ هي النوعُ الثاني منَ الروافعِ. ولهذا النوع منَ الروافعِ ذراعانِ ونقطةُ ارتكاز، لكنَّ طولَ ذراعِ القوةِ المبذولةِ أطولُ منْ طولِ ذراعِ القوةِ الناتجةِ (المقاومةِ)، ألاَّ حظُ أنَّ الذراعينِ في اتجاهٍ واحدٍ.

هل استعملتَ الملقطَ يومًا ما؟ يمثلُ الملقطُ النوعَ الثالثَ منَ الروافعِ، ويكونُ ذراعاً القوةِ والمقاومةِ في الملقطِ في جانبِ واحدٍ منَ محورِ الارتكازِ، ويكونُ ذراعُ المقاومةِ أطولَ منْ ذراعِ القوةِ، وبالتالي فإنَّ مقدارَ القوةِ الناتجةِ أصغرُ منْ مقدارِ القوةِ المبذولةِ. يساعدُ الملقطُ على التقاطِ الأشياءِ الدقيقةِ وتجنبِ خطيرِ لمسِ بعضِ الأشياءِ مثلِ الفحمِ المشتعلِ.

اقرأُ الصورةَ

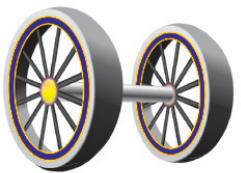
أيُّ أنواعِ الروافعِ تغييرُ اتجاهِ القوةِ؟
إرشادٌ. أقارنُ بينَ اتجاهِ القوةِ المؤثرةِ والقوةِ المبذولةِ والقوةِ الناتجةِ.

النوعُ الثالثُ منَ الروافعِ



أيُّ الآلات تشبهُ الروافع؟

العجلة نوعٌ من الآلات البسيطة يسهلُ صنعُها. هل شاهدتَ صخرةً تتدحرجُ؟ إنَّها تشبهُ تدحرج العجلة. عندما تضعُ قضيباً أو عصماً في مركزِ العجلة يصبحُ استعمالُها سهلاً، وأكثرَ فائدةً. والعجلة والمحور آلٌ بسيطةٌ



عجلة محور



بكرة



ذراع المقاومة

المحور (نقطة الارتكاز)

ذراع القوة

مقدمة السيارة عجلة ومحور فالجزء الذي يقبض به السائق يمثل العجلة، أما الجزء الذي يتصل به فيتمثل المحور.



والبكرة عجلة محاطها غائر، يلف حوله جبل أو سلك. والعجلة في البكرة تعمل عمل الرافعة، وذراع القوة هو طول الجبل الذي يتحرك عند بذل القوة المبذولة، أما ذراع أعمدة المقاومة فهو مقدار الارتفاع الذي يرتفع إليه الجسم.

متينة يمكنها أن تضاعف القوة والسرعة والمسافة المقطوعة، مثلها مثل الروافع. يعمل المحور عمل نقطة ارتكاز، وتعمل العجلة عمل ذراعي رافعة؛ حيث تكون أنصاف الأقطار للتروس بمنزلة ذراع قوة وذراع مقاومة.

يعادل ذراع القوة
لهذه البكرة المتحركة
ضعف ذراع المقاومة؛
لذا فإن القوة الناتجة
تساوي ضعف القوة
المبذولة.



أختبر نفسك

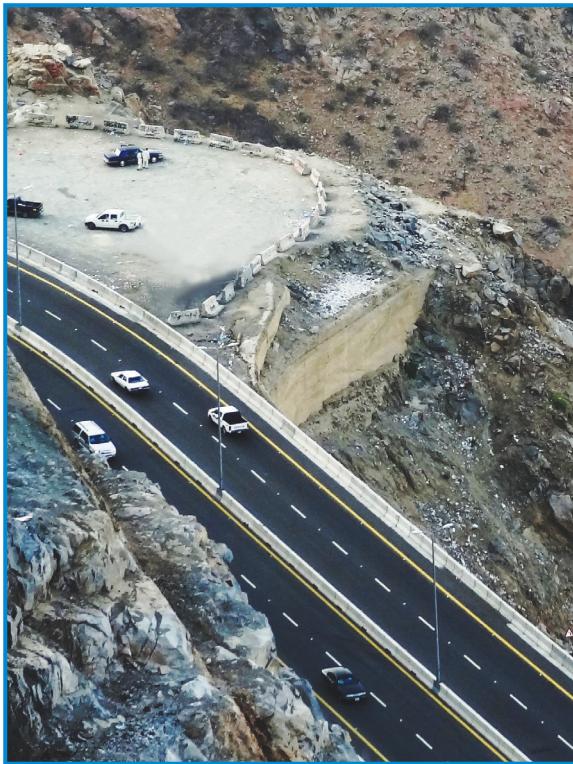


أصنف. هل مفصلة الباب بكرة أم عجلة ومحور؟

التفكير الناقد. كيف تضاعف البكرة المسافة ولا

تضاعف القوة المبذولة؟





هذا الطريق جبلي له سطح مائل وملتوبي

ما السطح المائل؟

هل حاولت تسلق تل صغير يوما ما؟ لعلك لاحظت أنه كلما زاد ميل مسار التسلق بذلت جهدا أكبر في التسلق. وربما لاحظت أن الطرق الجبلية تدرج في ارتفاعها، وتكون ملتوية ليسهل السير عليها. وقد تجد الشيء نفسه في مداخل بعض المساجد والمستشفيات والمدارس؛ حيث تجد سطوحًا مائلة بالقرب من الدرج يستعملها بعض الناس بدل الدرج.

وكما في الآلات البسيطة - ومنها السطح المائل - تدلنا مقارنة ذراع القوة بذراع المقاومة على مقدار مضاعفة الآلة للجهد المبذول، فكلما قلل طول السطح المائل كان رفع الجسم أسرع، والجهد المبذول أكبر. وأحياناً يستعمل مع السطح المائل آلات بسيطة، منها العجلة والمحور.

استعمال السطح المائل



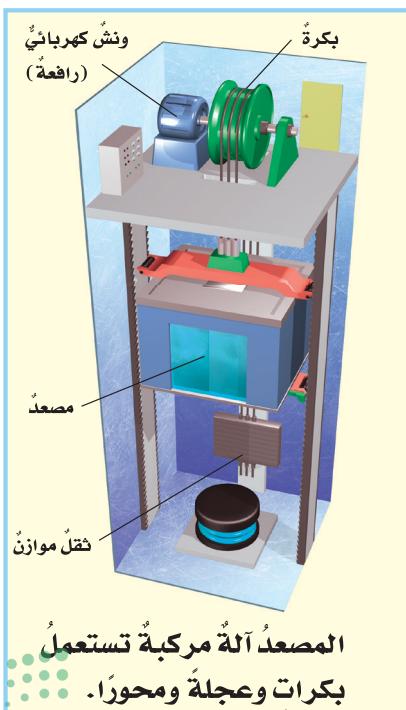
ما الآلات المركبة؟

عندما نجمع آلتين أو أكثر من الآلات البسيطة معاً نحصل على آلة مركبة. فالشاحنة التي شاهدتها في الصفحات السابقة فيها أكثر من نوعٍ من الآلات البسيطة. بعض الآلات المركبة تستعمل آلات بسيطة على نحو مكرر. ففي المصعد تستعمل بكرات متعددة لرفعه وإنزاله. وتستعمل معظم المصاعد (ونشا) كهربائياً، وهناك وزن ثقيل مربوط في نهاية جبل القوة المؤثرة يسمى ثقل الموازنة؛ لتوفير قوة إضافية.

أختبر نفسك

أصنف. هل يمكن اعتبار المقص آلة مركبة؟ ولماذا؟

التفكير الناقد. كيف يساعد ثقل الموازنة على توفير فائدة آلية للمصعد؟



الوتد والبرغي

هناك آلات بسيطة أخرى، منها الوتد والبرغي. وعندما يستعمل السطح المائل لفصل جسمين كما في تقطيع الخشب فإنه يسمى عندئذ الوتد. وقد يكون للإسفين وجهاً أو وجهان مائلان. ويستعمل كل من المقص والسكين الوتد لقطع الأجسام، حيث يتوج السطح المائل للشفرات قوة قطع.

أما البرغي فهو سطح مائل حول أسطوانة، وأسنان البرغي تغير اتجاه القوة المبذولة. ويجد بالذكر أنَّ الوتد يُطرق بالمطرقة ليندفع داخل الأجسام، أما البرغي فيتم تدويره داخل الأجسام بالمفك.



أختبر نفسك

أصنف. هل تعد المراوح (الشفرات) التي تستعمل لدفع القارب مستوى مائلاً؟ أوضح ذلك.

التفكير الناقد. كيف يعمل البرغي إذا لم يوجد احتكاك؟

مراجعة الدَّرْسِ

أفكُرُ، وأتحدُثُ، وأكتبُ

١ المفردات. يطلقُ على النقطة المحورية في الرافعة اسمَ

٢ أصنُفُ. أذكُرُ

ثلاثةً منْ أجزاءِ السيارةِ على الأقلِ، وأبِينُ أيِّ نوعٍ منَ الآلاتِ البسيطةِ هيَ.

٣ التفكير الناقدُ. مَا تُستَفِيدُ الحيواناتُ مِنْ فَكُوكِها التي تَعْمَلُ عَمَلَ الرافعةِ؟

٤ اختيار الإجابة الصحيحة. تنتهي الرافعةُ التي لها نقطة ارتكازٌ بينَ القوةِ المبذولةِ والقوةِ الناتجةِ إلى:

- أ. النوعِ الأولِ منَ الروافعِ.
- ب. النوعِ الثاني منَ الروافعِ.
- ج. النوعِ الثالث منَ الروافعِ.
- د. الآلةِ المركبةِ.

٥ اختيار الإجابة الصحيحة. ما السطحُ المائلُ الذي يلتفُ حولَ الأسطوانةِ؟

- أ. الوتُّ.
- ب. البرغيُّ.
- ج. العجلةُ والمُحورُ.
- د. الـبـكـرةُ.

٦ السؤالُ الأساسيُّ. كيَفَ تجعلُ الآلاتُ حياتَنا أَسْهَلَ؟

ملخصٌ مصوَّرٌ

الآلةُ البسيطةُ أداةٌ تؤدي إلى تغيير مقدارِ القوةِ المطلوبةِ واتجاهها لإنجازِ الشغلِ.



هُنَاكَ عَدَدٌ أَنْوَاعٌ مِنَ الْآلاتِ البسيطةِ، مِنْهَا السطحُ المائلُ، والروافعُ، والـوـتـدُ، والـبـرـغـيُّ.



الآلاتُ المركبةُ مَكَوَّنةٌ مِنْ آلتَيْنِ بسيطتينِ أوْ أَكْثَرَ.



المَطْوَيَاتُ أنظمُ أفكارِي

أَعْمَلُ مطويةً، أَخْصُّ فِيهَا مَا تَعْلَمْتُهُ عَنِ الْآلاتِ البسيطةِ.

الآلاتُ البسيطةُ

تُسْتَطِيعُ الـآلةُ البسيطةُ أَنْ...

مِنْ أَنْوَاعِ الـآلاتِ البسيطةِ...

الـآلةُ المركبةُ...

العلومُ والرياضياتُ



الفائدةُ الآليةُ

إِذَا كَانَ طولُ ذرَاعِ القوَّةِ ٣ أَمْتَالٍ طولِ ذرَاعِ المقاومةِ، فَما الفائدةُ الآليةُ؟

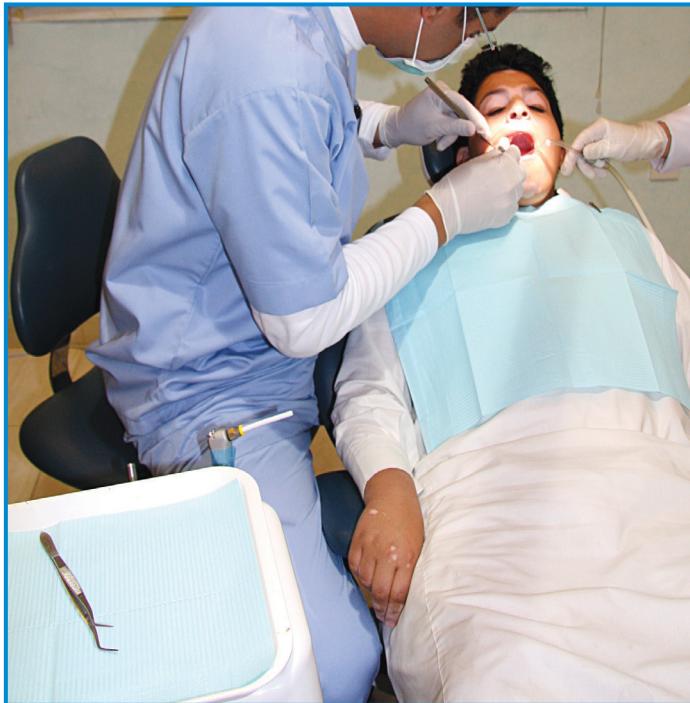
العلومُ والكتابةُ



الكتابَةُ القصصيَّةُ

أَكْتُبُ فَقْرَةً أَيْيُّنِ فِيهَا كيَفَ تَبَدُّلُ الْحَيَاةُ إِذَا اخْتَفتَ مِنْهَا الـآلاتُ البسيطةُ؟

طبيب الأسنان



يُستعمل الطبيب بعض الروافع والآلات البسيطة لتحرير الضرس

هل زرت يوماً عيادة طبيب الأسنان؟ وهل شاهدت الأدوات التي يستعملها؟ يهتم طبيب الأسنان بدراسة أمراض الفم والوجه والفكين والأسنان وتشخيصها وعلاجها. ويستعمل طبيب الأسنان في عيادته بعض الروافع والآلات البسيطة والآلات المركبة. فالكرسي الذي يجلس عليه المريض هو مجموعة من الآلات البسيطة التي تشكل آلات مركبة. وعندما يقرر الطبيب خلع ضرس مريض فإنه يستعمل بعض الروافع والآلات البسيطة لتحرير الضرس ونزعه من مكانه. وإذا رغبت في دراسة طب الأسنان فعليك بتطوير مهاراتك في العلوم والرياضيات في أثناء الدراسة في المدرسة، وبعدها يمكنك دراسة طب الأسنان في الجامعة.

البناء

تأمل الأبنية التي تحيط بك، إنها ثمرة تعاون بين مجموعة كبيرة من الناس من مهن مختلفة. منهم البناء الذي حول التصاميم والأفكار من مخططات إلى بناء حقيقي على الأرض. ويستعمل البناء في عمله الروافع والآلات البسيطة، والمركبة؛ حيث يستعمل العتلة، والكماشة، والمطرقة؛ لتشييد أجزاء البناء معًا أو تفكيرها، ويستعمل البكرات، والعجلة والمحور؛ لنقل المواد أو رفعها إلى ارتفاعات كبيرة. وإذا رغبت في العمل في هذا المجال فعليك بتطوير مهاراتك في العلوم والرياضيات خلال الدراسة، ثم تتحقق بذلك بإحدى الكليات الفنية أو المعاهد المهنية لتطوير المهارات اللازمة، أو تتحقق بأحد البرامج التدريبية لهذه المهنة.



يُستعمل البناء في عمله الروافع والآلات البسيطة والمركبة

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

الفائدة الآلية

ذراع القوة

آلة مركبة

الشغل

قانون حفظ الطاقة

الآلة البسيطة

نقطة الارتكاز

طاقة الوضع

١ أدّاء تَعْمِلُ عَلَى تَغْيِيرِ مَقْدَارِ الْقُوَّةِ وَاتِّجَاهِهَا.

٢ مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ شَكْلٌ يُسَمَّى

٣ تُسَمِّي كَمِيَّةَ الطَّاقَةِ الْمُسْتَعْمَلَةِ لِإِنجَازِ عَمَلٍ مَا

٤ جَزْءٌ مِنَ الْآلةِ الْبَسيِطَةِ الَّذِي يَؤثُّ فِيَهِ الْجَهْدُ هُوَ

٥ عِنْدَمَا نَجْمِعُ آلتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مِنَ الْآلاتِ الْبَسيِطَةِ مَعًا فَإِنَّا نَحْصُلُ عَلَى

٦ تُعرَفُ النَّسْبَةُ بَيْنَ ذَرَاعَ الْقُوَّةِ النَّاتِجَةِ (الْمُقاوِمَةِ) وَذَرَاعَ الْقُوَّةِ الْمُبَذَّلَةِ (الْجَهْدِ الْمُبَذَّلِ)

بِ .

٧ إِذَا كَانَ لِلْعَجْلَةِ قَضِيبٌ يَدْوِرُ حَوْلَ مَحْوَرٍ فَإِنَّ الْمَحْوَرَ يَعْدُ

٨ الطَّاقَةُ لَا تَفْنَى وَلَا تُسْتَحْدَثُ وَلَكِنَّهَا تَحْوَلُ مِنْ شَكْلٍ إِلَى آخَرَ، وَهَذَا مَا يُعْرَفُ بِـ

ملخص مصور

الدرس الأول

الطاقة هي القدرة على إنجاز عمل ما.



الدرس الثاني

الآلة البسيطة أدّاء تَعْمِلُ عَلَى تَغْيِيرِ مَقْدَارِ الْقُوَّةِ الْلَّازِمَةِ وَاتِّجَاهِهَا لِإِنجَازِ الشَّغَلِ.



المطويات أنظم أفكار

الصُّصُوقُ المطويَّاتُ الَّتِي عَمِلْتُهَا فِي كُلِّ درسٍ عَلَى ورقةٍ كبيرةٍ مَقْوَأَةٍ. أَسْتَعِينُ بِهَذِهِ المطويَّاتِ عَلَى مَرَاجِعَةِ مَا تَعْلَمْتُهُ فِي هَذِهِ الْفَصِيلِ.



١٥ صواب أم خطأ. الصخور المستقرة أعلى الجبل ليس لديها أي طاقة. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟

١٦ كيف نستعمل الطاقة لإنجاز الشغل؟

التقويم الأدائي

الآلة المركبة

الهدف: أصمّ آلة مركبة تُستعمل في المطبخ لتحريك الأجسام. ماذا أعمل؟

- أفكّر في مشكلة يواجهها الناس في المطبخ.
- أنسخ الجدول التالي، وأكتب استعمالات كل وحدة من الآلات البسيطة يمكن أن تساعدني على تصميم الآلة المركبة البسيطة التي يمثلها ذلك الجزء.

عملها	الآلة البسيطة
	الرافعة
	البكرة
	المستوى المائل
	الوتد
	البرغي

- أصمّ آلة مركبة فيها عدد من الآلات البسيطة، وأرسم مخططاً يوضح فائدة هذه الآلة.

أجِيب عن الأسئلة التالية بجملٍ تامة :

١٧ **الفكرة الرئيسية والتفاصيل.** كيف يمكن لقوة أن تؤثّر في جسم دون أن تبذل شغلاً عليه؟

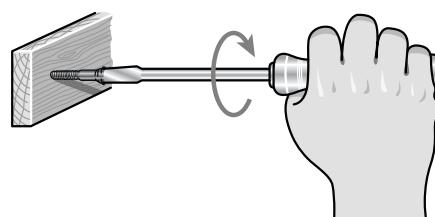
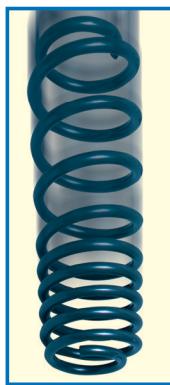
١٨ **أصنّف.** ما نوع الطاقة التي يكتسبها النابض عند الضغط عليه؟

١٩ **استعمل الأرقام.** أحسب الشغل الذي يبذله شخص وزنه ٥٠٠ نيوتن لصعود بناءً ارتفاعها ١٠ أمتار.

٢٠ **التفكير الناقد.** لماذا نلجأ أحياناً إلى استعمال آلة مركبة بدلاً من آلة بسيطة؟

٢١ **الكتابة التوضيحية.** أكتب تعليقاً لتوضيح قانون حفظ الطاقة مع ذكر أمثلة.

٢٢ **اختار الإجابة الصحيحة :** ما نوع الآلة التي في الصورة؟



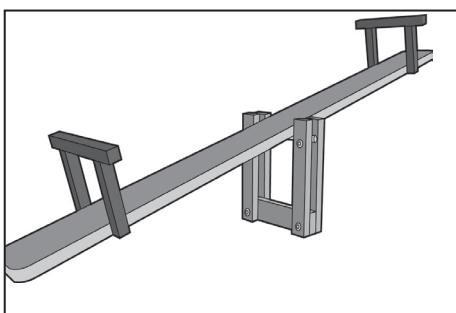
- أ. آلة مركبة.
- ب. آلة بسيطة.
- ج. سطح مائل.
- د. عجلة ومحور.

نموذج اختبار

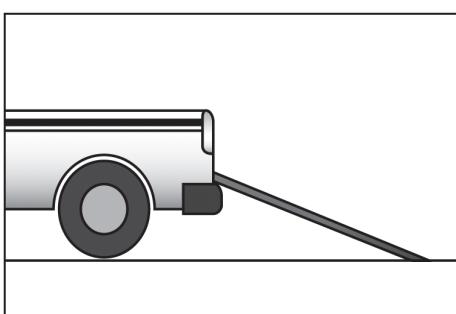
اختار الإجابة الصحيحة:

٤ أي الأشكال التالية يمثل النوع الأول من الروافع؟

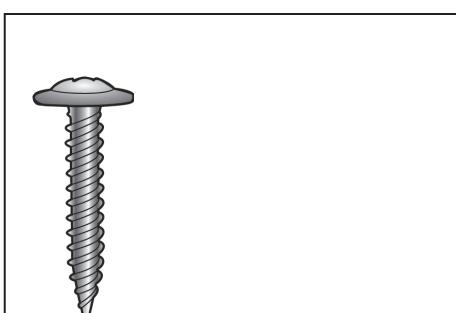
.أ.



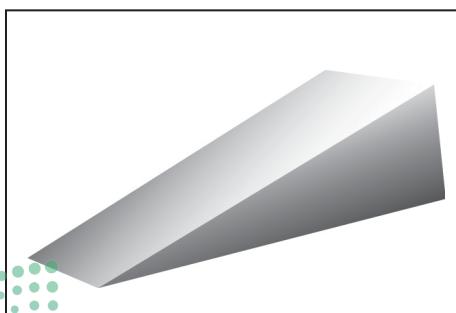
.ب.



.ج.



.د.



١ المقدرة على إنجاز شغل تسمى:

أ. المادة

ب. القوة الناتجة

ج. الطاقة

د. الفائدة الآلية

٢ أي من أشكال الطاقة موجود في الروابط بين ذرات المادة وجزيئاتها؟

أ. كيميائية

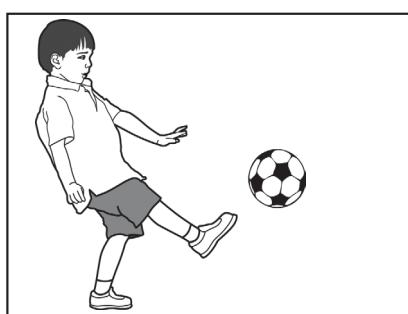
ب. مغناطيسية

ج. نووية

د. جاذبية أرضية

٣ أي العبارات التالية تصف تحول الطاقة في كرة

بعد ركلها إلى أعلى؟



أ. طاقة الحركة تحول إلى طاقة وضع

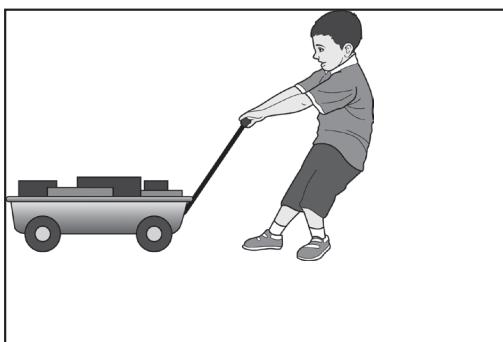
ب. طاقة الحركة تحول إلى طاقة كيميائية

ج. طاقة الوضع تحول إلى حركة

د. طاقة الوضع تحول إلى طاقة كيميائية

أجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ التَّالِيَّةِ :

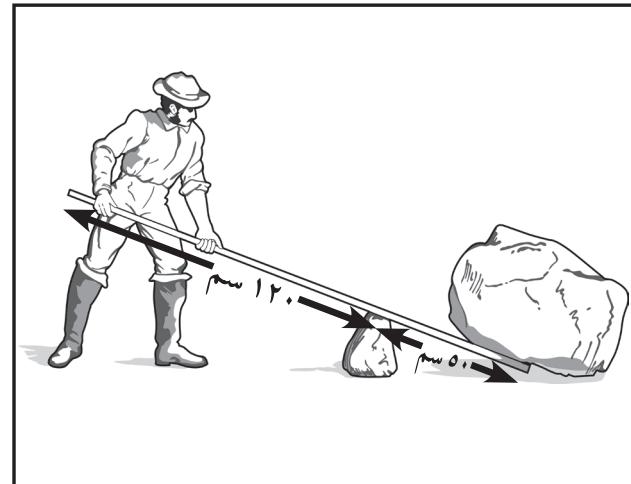
٦ أنظر إلى الطفلين في الشكلين أدناه:



أيُّ الطفَلَيْن يَذْلُلُ شُغْلًا أَكْثَرَ؟ أَفْسَرُ إِجَابَتِي.

٧ فِيمَ يُشَبِّهُ السُّطُحُ الْمَائِلُ الرَّافِعَةً؟

٨ أنظر إلى الشكل أدناه الذي يمثِّلُ نوعاً منِ
الرافعِ:



ما طولُ ذراعِ المقاومةِ في الرافعةِ؟

- أ. ١٧٠ سـم
- ب. ١٢٠ سـم
- ج. ٧٠ سـم
- د. ٥٠ سـم

اتَّحَقْ مِنْ فَهْمِي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١٣١	٢	١٣٠	١
١٤٠	٤	١٣٠	٣
١٢٩	٦	١٤٠	٥
		١٤٤	٧



الفصل الثاني عشر

الصَّوْتُ وَالضَّوْءُ

القائمة
العامة

كيف ندرك الصوت
والضوء بحواسنا؟
وكيف نستفيد منهمما؟

الأمثلة الأساسية

الدرس الأول

ما خصائص الصوت؟

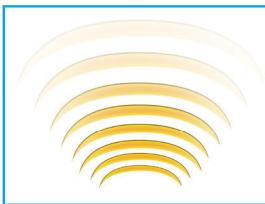
الدرس الثاني

كيف ينتقل الضوء، وكيف يتأثر
بالمواد في أثناء انتقاله؟

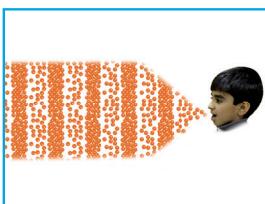


مفرداتِ الفكرة العامة

موجة صوتية سلسلة التضاغطات والخلخلات المتقللة خلال مادة ما.



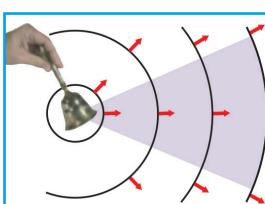
التردد عدد مرات اهتزاز جسم ما خلال ثانية واحدة.



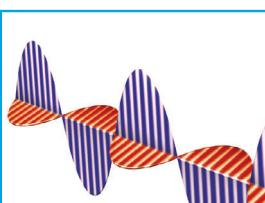
حدة الصوت درجة علوّ الصوت أو انخفاضه، وترتبط مع التردد.



شدة الصوت كمية الطاقة التي تحملها الموجة والتي تُعبر مساحة محددة خلال ثانية واحدة.



الطول الموجي المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين للوحة.



الطييف المرئي جزء من موجات الضوء المتباعدة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله.



جسم شفاف أجسام تسمح ببنفسها معظم الأشعة الضوئية خلالها.





الصَّوْتُ



انْظُرْ وَأَتْسَاءِلُ

تشكل هذه السحابة عندما تخترق الطائرة النفاثة حاجز الصوت مُنتجةً دويًا هائلاً. ما الذي تشعر به إذا كنت قريباً منها؟



أستكشف

نشاطٌ استقصائيٌّ

أحتاجُ إلى:



- نظارات.
- وتر مطاطيٌّ.
- كأسٌ ورقية.
- عودٌ أسنان.
- مسطرة خشبيةٌ أو بلاستيكيةٌ.
- شريطٌ لاصقٌ.



الخطوة ١

١ أحذر. أرتدي نظارةً. أكون موجات صوتية مستخدماً وترًا مطاطيًّا، كما هو مبيَّن في الشكل أدناه. أعمل ثقباً صغيراً في أسفل الكأس باستعمال عود أسنان. أربط أحد طرفي الوتر ببنكاشة الأسنان، ثم أدخل بنكاشة الأسنان إلى الكأس من خلال الثقب، وأربط الطرف الآخر للوتر المطاطي في المسطرة، ثم أثبت المسطرة بالكأس مستخدماً الشريط اللاصق.

٢ لا حظ. أمسك الكأس بإحدى يدي، بينما أضرب الوتر باليد الأخرى. ماذا أسمع وألاحظ؟ أسجل ملاحظاتي.

٣ أضرب الوتر برفق، ثم بقوة. أسجل كيف تغير الصوت الناتج؟ أكرر الخطوة للتتأكد من نتائجي.

أستخلص النتائج

٤ أفسِّر البيانات. بناءً على ملاحظاتي، هل كانت فرضيتي صحيحة؟

٥ أستنتج. كيف يحدث الوتر المطاطي الصوت؟ أستخدم ملاحظاتي التي حصلت عليها في الخطوة الثانية لمساعدتي على الإجابة.

أستكشف أكثر

كيف تؤثُّ قوَّة شد الوتر المطاطي، أو قصرُه، أو عَلَّظه في ارتفاع أو انخفاض حدة الصوت؟ أكون فرضيًّا وأصمم تجربة لاختبارها.



الخطوة ٢

أَقْرَأْ وَأَتَعَلَّمُ

السؤال الأساسي

ما خصائص الصوت؟

المفردات:

التدبّب

موجة صوتية

الوسط

شدة الصوت

علو الصوت

الفراغ

الامتصاص

الانعكاس

انعكاس الصوت

الصدى

التردد

حدة الصوت

مهارة القراءة ✓

حقيقة أم رأي

رأي

حقيقة

تهتز جزيئات الوسط الذي ينقل الصوت في نفس اتجاه انتقال الموجات الصوتية.

ما الصوت؟ وكيف ينتج؟

عند ضرب وتر مشدود فإنه يهتز ويتحرك إلى أعلى وإلى أسفل. تسمى هذه العملية **التدبّب**. ونتيجةً لاهتزاز الوتر تحرّك جزيئاته وتحرّك الوسط المحيط بها، وهو الهواء. ينقل الهواء هذه الاهتزازات إلى آذاننا، فنسمع الصوت؛ فجميع الأصوات منشؤها اهتزازات.

هل لاحظت اهتزاز الأجسام القريبة من مذيع يعمل بصوت عالٍ؟ ما الذي يسبّب اهتزاز الأجسام إذا كان هناك صوت عالٍ قریبٌ منها؟

عندما يصدر جسم ما صوتاً فإنه يهتز إلى الأمام وإلى الخلف. إن اهتزاز غشاء سماعيٍّ مكبّر الصوت مثلاً يسبّب تقارب جزيئات الهواء بعضها إلى بعض، ثم ابتعادها، مما يؤدي إلى تكوين مناطق في الهواء تحتوي على عدد كبير من الجزيئات تسمى تضاغطات، ومناطق أخرى تحتوي على عدد قليل من الجزيئات تسمى تخلخلات. تنتقل التضاغطات والتخلخلات عبر الهواء حاملةً معها الطاقة الصوتية. وكل منطقة من الهواء تحرّك إلى الأمام وإلى الخلف إنما هي تهتز

تضاغط

تخلخل

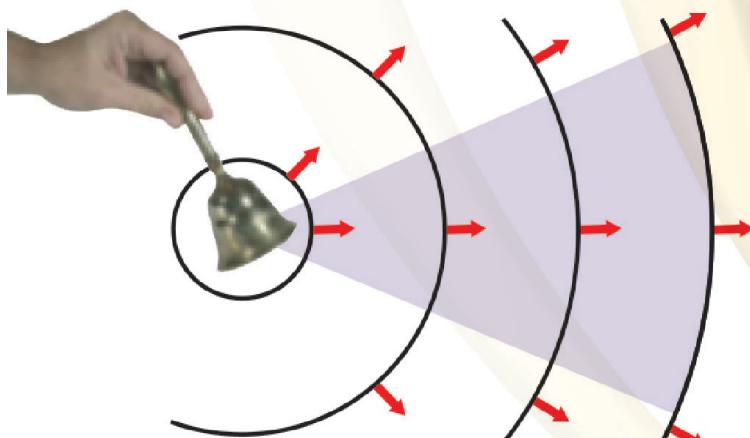
الاهتزاز، نتيجةً لطاقة الموجة الصوتية، وكمية الطاقة التي تحملها الموجة التي تَعْبُر مساحة محددة خلال ثانية واحدة تُسمى **شدة الصوت** إذا كانت الطاقة التي تحملها الموجات الصوتية كبيرة فإنها تسبب اهتزازات قوية، ونسمع أصواتاً عاليةً، قد تحدث ضرراً للأذن. وهذا يوضح كيف أن الأصوات الصادرة عن الطائرات أو آلات التسجيل عالية، وقد تسبب اهتزاز الأطباق أما إذا كانت الطاقة منخفضة فتكون الاهتزازات ضعيفة والأصوات التي نسمعها خافتة.

علو الصوت هو ما يدركه الإنسان من خلال إحساسه بشدة الموجات الصوتية.

أختبر نفسك

حقيقة أم رأي. ذكر زمليك أن الأصوات عند الإنسان تنشأ عن اهتزاز الأحبال الصوتية، هل ما ذكره زمليك حقيقة أم رأي؟

التفكير الناقد. ما الذي يحدد شدة الصوت الصادر من الجرس إذا كان الصوت مرتفعاً وإذا كان الصوت منخفضاً؟ أفسر إجابتي.



تنافق شدة موجات الصوت كلما انتشر الصوت مبتعداً عن مصدره، حيث تتوزع الطاقة على مساحة أكبر.

فقط؛ فالصوت لا يحرّك جزيئات الهواء من مكان إلى آخر.

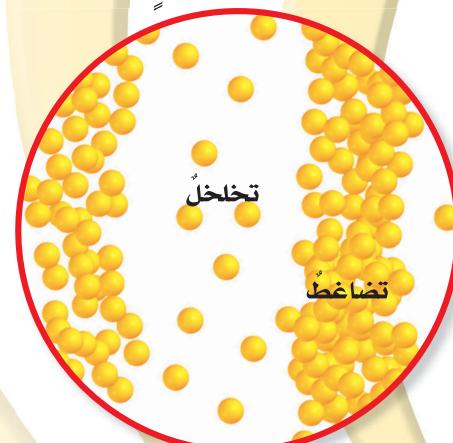
تسمى سلسلة التضاغطات والتخلخلات المنتقلة خلال مادة ما **موجة صوتية**. وتسمى المادة التي تنتقل خلالها الموجة **وسطا**. وتحمل الموجات الصوتية طاقة مثل جميع الموجات الأخرى، تسمى الطاقة الصوتية.

عند انتقال الموجات الصوتية خلال وسط ما تهتز جزيئات الوسط في أماكنها، ولا تنتقل مع الطاقة من مكان إلى آخر.

تسبب الموجات الصوتية اهتزاز الوسط في اتجاه انتقال الطاقة نفسه؛ لذا تسمى موجات الصوت **الموجات الطولية**.

ما الذي يجعل الصوت عالياً أو منخفضاً؟

هناك صفة للصوت تُحدّد ما إذا كان الصوت عالياً أو منخفضاً، يمكن إصدار صوت عال أو منخفض حسب مقدار الطاقة التي يكتسبها الجسم المُهتزّ. فعندما تصطدم موجات الصوت بجسم ما يبدأ الجسم في



تضاغط وتخلخل دقائق الهواء، فينتقل الصوت.

كيف ينتقل الصوت؟



لا ينتقل الصوت في الفضاء الخارجي.

الجزيئات كبيرة؛ لذا تكون تصادماتها أقل، ومن ثم تكون سرعة انتقال الصوت فيها أقل. تؤثر درجة الحرارة أيضاً في سرعة انتقال الصوت. فمثلاً يعمل الهواء الدافئ على نقل الصوت بسرعة أكبر من الهواء البارد؛ لأن سرعة جزيئات الهواء الدافئ أكبر، وعدد التصادمات أكثر.

هل نستطيع سماع أصوات في الفضاء؟

لا؛ لأنّ الفضاء يتكون من فراغ، والفراغ منطقة لا يوجد فيها جزيئات مادةٍ تقريباً. أي لا يوجد وسيلة لينتقل الصوت خلاله في الفضاء؛ لذا لا تستطيع سماع أي صوت فيه، حتى لو شغلت مديانجاً بجانبك.

ينتقل الصوت عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية. وتكون سرعة الصوت أكبر مما يمكن في المواد الصلبة، وأقل ما يمكن في الغازات. تبلغ سرعة الصوت في الحديد مثلاً 6000 متر في الثانية تقريباً، في حين تبلغ سرعته في الهواء 343 متراً في الثانية.

ويرجع السبب في اختلاف سرعة الصوت في الأوساط المختلفة إلى المسافات الفاصلة بين الجزيئات المكونة لها. وتنتقل الطاقة الصوتية بسبب التصادمات بين جزيئات الوسط؛ فالمواد الصلبة مثلاً تكون الجزيئات فيها قريبة جداً بعضها من بعض، وتتصادم بسرعة؛ لذا تنقل الصوت بشكل سريع. أمّا في الغازات فتكون المسافات بين

يشكل الماء وسطاً مناسباً لنقل أصوات الدلافين.

نَشَاطٌ

ناقلات الصوت

- أَتُوْقُعُ.** هل أسمع صوت المذيع بشكل أفضل عبر الهواء، أم الماء، أم الخشب؟
- أضع المذيع على طاولة خشبية، ثم أضع ذنبي على الجهة الأخرى للطاولة وأستمع إلى المذيع. أسجل ملاحظاتي.
- أملاً كيساً بلاستيكياً بالماء، وأضعه بجانب ذنبي، ثم أضع المذيع في الجهة الأخرى للكيس. هل صوت المذيع عال أم منخفض؟ أبعد الكيس عن ذنبي، وأستمع إلى صوت المذيع عبر الهواء. هل صوت المذيع الآن عال أم منخفض؟ أسجل ملاحظاتي.
- أرتب الأوساط التالية بحسب قدرتها على نقل الصوت، من الرديء إلى الجيد: الخشب، الهواء، الماء.
- أَسْتَنْتَجُ.** كثافة الفلين أقل من كثافة الخشب أو الماء، ولكنها أكبر من كثافة الهواء. ما ترتيب الفلين من حيث قدرته على نقل الصوت؟



أَخْتَبِرُ نَفْسِي



حَقِيقَةُ أَمْ رَأِيُّ. يقول صديقك إن الصدى مخيف؛ لأنَّه أخفض من الصوت الأصلي. أي جزأٍ العبارَة حقيقة، وأيهما رأي؟

التَّفَكِيرُ النَّاقِدُ. عندما أضع ذنبي على الأرض أستطيع سماع صوت ما بسرعة أكبر من سمعي له في الهواء. أفسر ذلك.



التغيرات التي تحدث للصوت عند انتقاله يُستخدم في الغرف العازلة للصوت مواد لينة، سميكَة وغير منتظمة الشكل، تعمل على امتصاص الطاقة الصوتية. **فالمتصاص** هو عملية نقل الطاقة إلى سطح ما عند اختفاء موجة فيه؛ حيث تتحول الموجات الممتصصة إلى طاقة حرارية أو حرارية في ذلك السطح.

هل سمعت عن الصَّدَى؟

إن اصطدام الموجات بسطح صلب يؤدي إلى ارتدادها، أي حدوث **انعكاس** لها. فعندما تصطدم الموجات الصوتية بسطح مستوى صلب أكبر من طاقتها فإنها تردد عنه، ويحدث **انعكاس للصوت**. **أمَّا الصَّدَى** فهو تكرار سمع الصوت بسبب انعكاس الموجات الصوتية. عند حدوث انعكاس للموجات الصوتية عن سطح ما فإنَّ جزءاً منها يحدث له امتصاص، وتعتمد كمية هذا الجزء على طبيعة السطح؛ لذا لا يكون على الصَّدَى بنفس علو الصوت الأصلي.

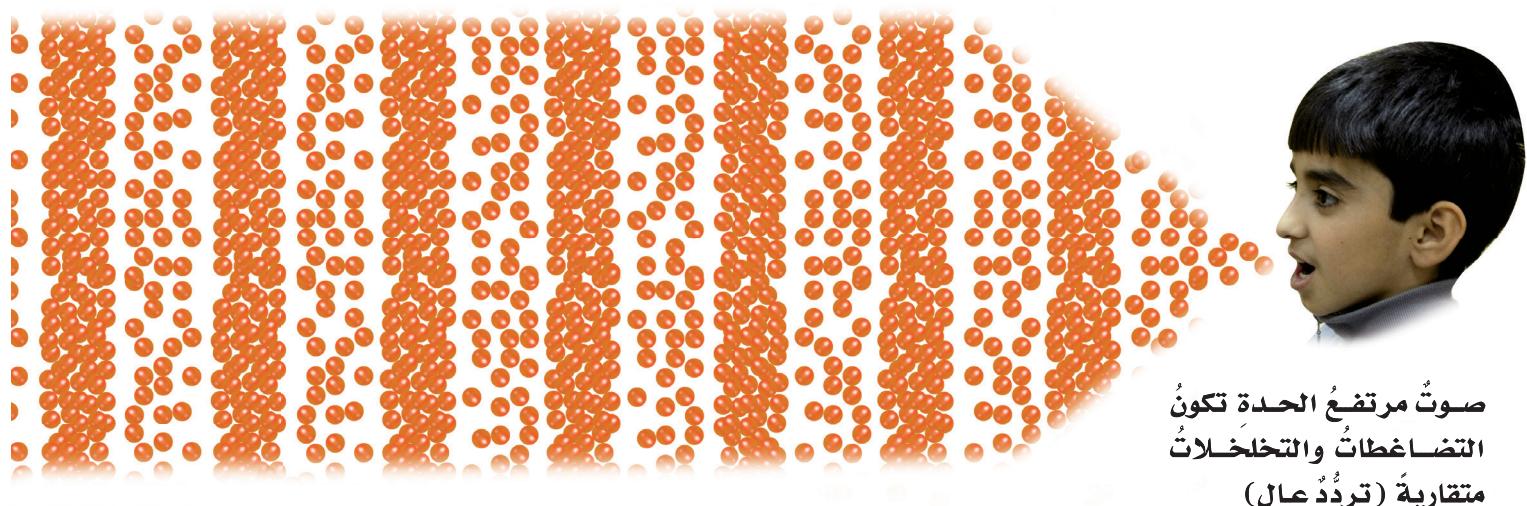


ما حدّة الصوت؟

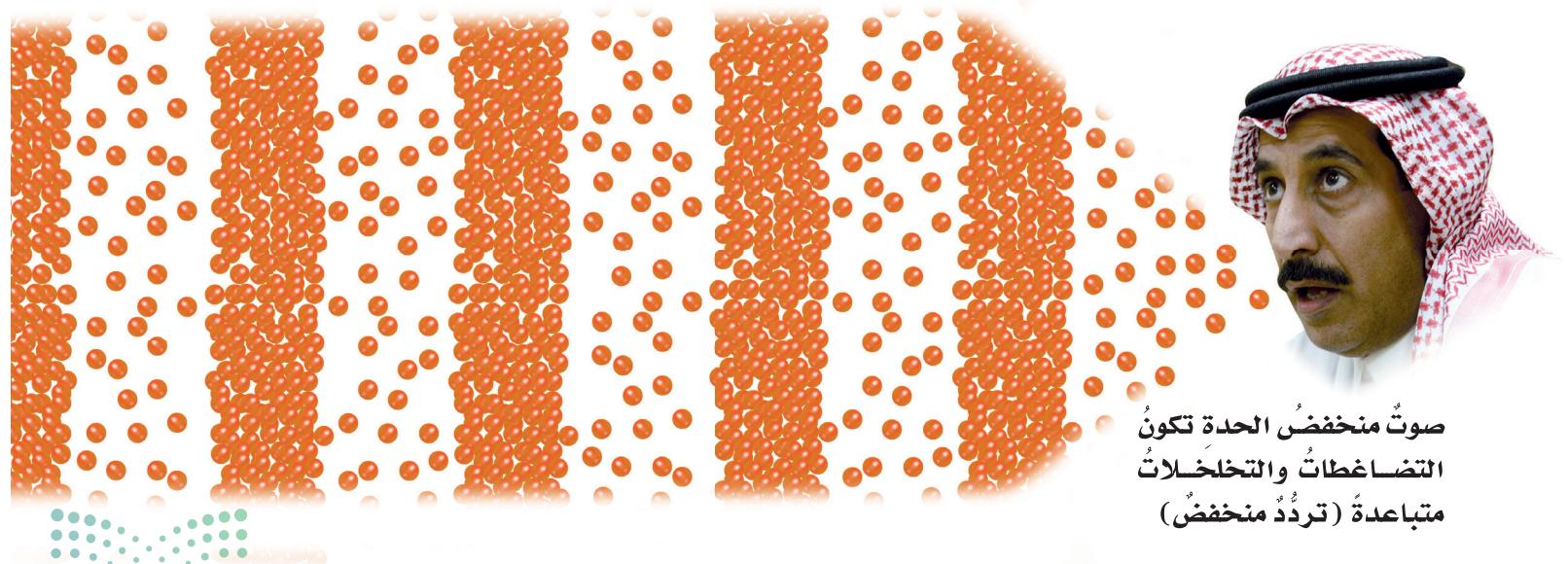
عندما تسمع صوت امرأة أو رجل، تجد اختلافاً بينهما. ما الذي يميز صوت المرأة عن الرجل؟ الموجات الصوتية التي تصل إلى أذنك تختلف في الحالتين. في الحالة الأولى تقترب التضاغطات والتخلخلات بعضها من بعض، أي يزداد ترددتها. والتردد هو عدد مرات اهتزاز جسم ما خلال ثانية واحدة، ووحدة قياسه الهرتز. ويتم التمييز بين

الأصوات من خلال حدتها. **وحدة الصوت** صفة للصوت تحدّد ما إذا كان رفيعاً أم غليظاً، وهي تعتمد على تردد الصوت؛ فالصوت الرفيع تردد عالٌ، أمّا الصوت الغليظ فتردد منخفضٌ.

حدّة الصوت وتردداته طرقتان مختلفتان لوصف الصوت. فحدّة الصوت هي طريقة تميّز الأذن للتّردد. وترتبط بعدد التضاغطات في موجة الصوت، ولكنها تختلف عن التردد.



صوت مرتفع الحدة تكون
التضاغطات والتخلخلات
متقاربة (تردد عالٍ)



صوت منخفض الحدة تكون
التضاغطات والتخلخلات
متباعدة (تردد منخفضٌ)

تَغْيِيرُ حِدَّةِ الصَّوْتِ

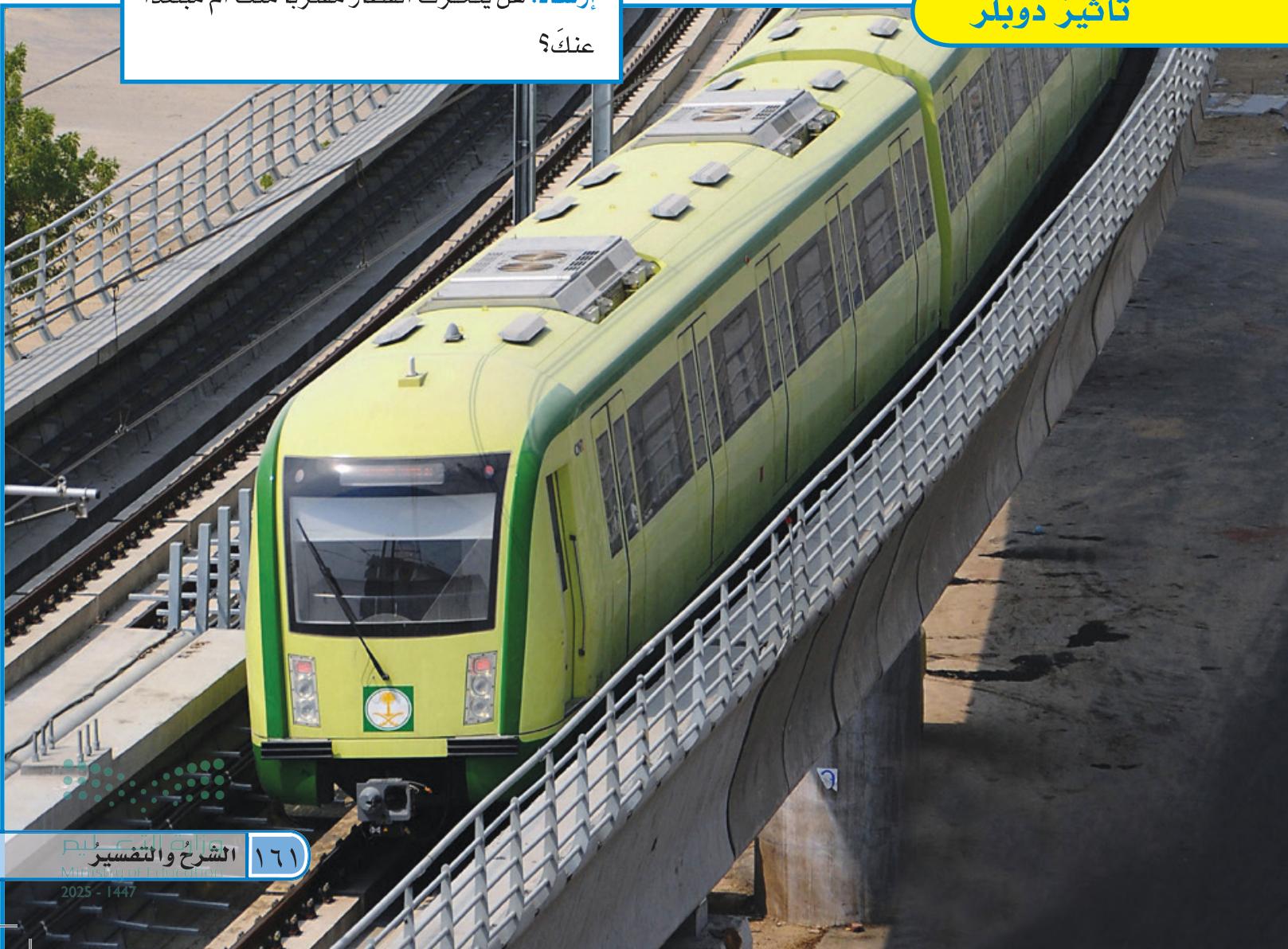
لزيادةِ حِدَّةِ الصَّوْتِ نعملُ على زيادةِ عددِ الاهتزازاتِ التي يعملاها في الثانيةِ الواحدةِ. نستطيعُ زيادةً ترددِ الصوتِ بالتحركِ في اتجاهِه. كيف؟ إذا تحركنا في اتجاهِ الموجةِ فإننا نسمعُ التضاغطاتِ بسرعةٍ أكبرَ ممَّا لو بقينا ثابتينِ دونَ حركةٍ. وإذا تحركنا مبعدينَ عنها فإنَّ التضاغطاتِ تصلُ إلى أذنِكَ أبطأً ممَّا لو بقينا ثابتينَ.

يُسمى التغييرُ في الترددِ بسببِ حركةِ مقتربينَ أو مبعدينَ عنِ الموجةِ تأثيرَ دوبلرَ.

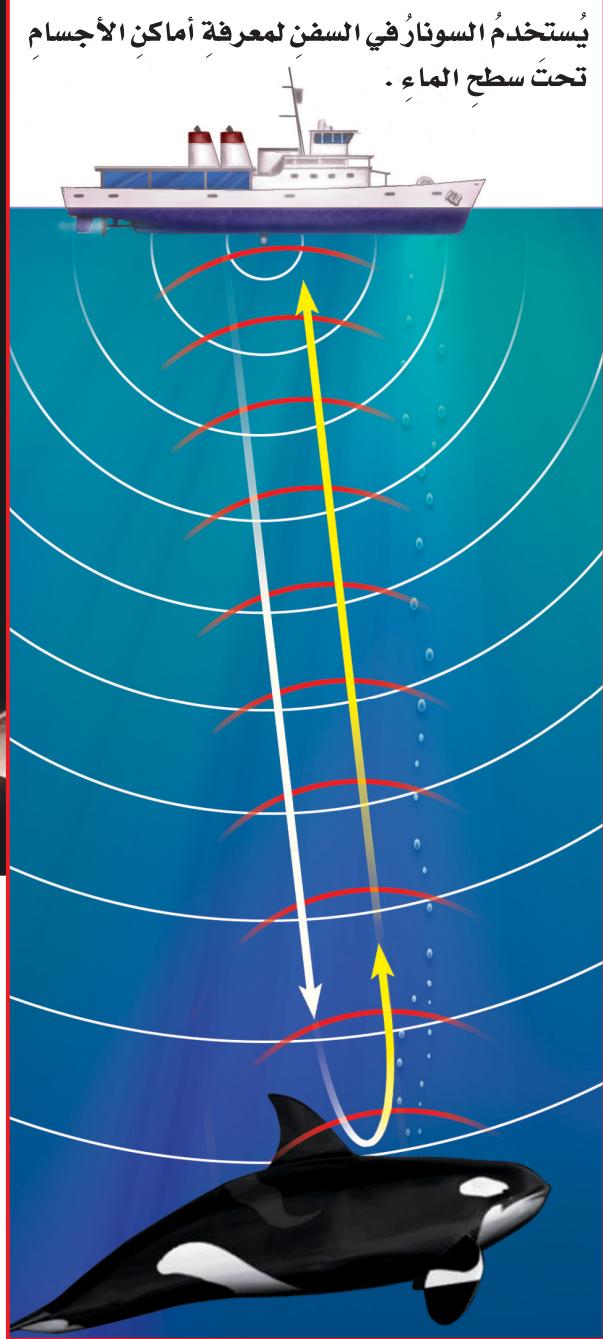
اقرأُ الصورةَ

هل حِدَّةُ صوتِ صافرةِ القطارِ أعلىَ أم أخفضُ من حِدَّتها الطبيعية؟
إرشادٌ. هل يتحركُ القطارُ مقتربًا منكَ أم مبعداً عنكَ؟

تأثيرُ دوبلر



يُستخدم السونار في السفن لمعرفة أماكن الأجسام تحت سطح الماء.



أختبر نفسك

حقيقة أم رأي؟ تستخدم الدلافين والحيتان صدى الصوت لتحديد الموضع. الدلافين والحيتان أذكي من المخلوقات البحرية الأخرى. أي هاتين العبارتين حقيقة وأيهما رأي؟



يستفيد الخفافش من صدى الصوت في تحديد موقع

ما فائدة الصدى؟

للصدى فوائد مهمة. فالخفافش مثلاً يرسل أصواتاً تردد عن فريسته، فيرشد الصدى إلى مكانها. تسمى عملية إيجاد الطعام أو أشياء أخرى بهذه الطريقة تحديد الموقع باستخدام الصدى. تستخدم الحيتان والدلافين أيضاً هذه الطريقة لتحديد طريقها والحصول على الغذاء. وقد طور العلماء أجهزة (السونار) التي تستخدم هذه الطريقة لتحديد موقع الأجسام تحت الماء.

مراجعة الدرس

أفكُرُ، وأتحدُثُ، وأكتبُ

١ المفردات. يسمى عدد التضاغطات في وحدة الزمن الموجات الصوتية.

٢ حقيقة أم رأي؟ هل هناك ضرورة لوضع سدادات الأذن عند استخدام مكنسة كهربائية؟ دعم رأي بحقائق.

رأي	حقيقة

٣ التفكير الناقد. كيف يمكن إصدار أصوات مختلفة باستخدام قطعة مطاط واحد فقط؟

٤ اختيار الإجابة الصحيحة. في أي مما يلي تكون سرعة الصوت أكبر؟
أ. الماء. ب. الحديد.
ج. الزيت. د. الهواء.

٥ اختيار الإجابة الصحيحة. يعد الصدى مثالاً على أن موجات الصوت:
أ. تتحول. ب. تتمتص.
ج. تعكس. د. تنكسر.

٦ السؤال الأساسي. ما خصائص الصوت؟

ملخص مصور

تتتج الأجسام المهتزة موجات صوتية تنتقل عبر الأوساط.



تعمل المواد والأجسام على نقل الصوت أو عكسه أو امتصاصه.



تزداد حدة الصوت بازدياد تردد الموجات الصوتية.



المطويات أنظم أفكاري

أعمل مطوية، الخُص فيها ما تعلّمته عن الصوت.



العلوم والفن

رسم وألوان

أرسم جزيئات الهواء في حالتي التخلخل والانضغاط، وألوّنها.

العلوم والرياضيات

احسب العمق

يستغرق الصوت ثانية واحدة ليترد عن جسم موضوع على عمق ٧٠٠ م تحت سطح الماء. ما عمق الجسم الذي نسمع صوت الصدى المنعكس عنه بعد ٤ ثوان؟

صوتٌ من أعماقِ البئرِ

في يومٍ ربيعيٍ رأيْتُ ذهباً مَعَ زملائي في المدرسة لزيارة بعض المواقع التاريخية في المملكة. وفي أثناء الاستراحة في أحد المواقع أخبرَني صديقي أَحمدُ عن شيءٍ لفتَ انتباهَهُ وقالَ لي: "هناكَ أصواتٌ غريبةٌ تصدرُ عن هذهِ البئرِ القريةِ!".

اندهشتُ مِنْ ذلكَ، ولكنّي استجمعتُ شجاعتي، وقلتُ لهُ: "هذا غيرُ معقولٍ، هياً بنا نستأذنَ المدرسَ ونذهبُ لنرى".

ذهبنا معاً، نسيّرُ بخطواتٍ بطيئةٍ، وكانَ المدرسُ يراقبُنا حتّى وصلنا إلى البئرِ، فناديتُ بأعلى صوتي: "مرحباً".

فسمعتُ صوتاً يقولُ: "مرحباً، مرحباً". أصابني الخوفُ، ثم قلتُ مرةً أخرى: "هلْ أنتَ بخيرٍ؟ كيفَ يمكنني المساعدة؟"

فسمعتُ الصوتَ يقولُ: "المساعدة، المساعدة". وفي هذهِ اللحظةِ، تبَسَّمَ صديقي صاحكاً، وقالَ: "لا تخُفْ، إنَّهُ الصَّدَى. إنَّهُ صوتُكَ يصطدمُ بسطحِ الماءِ عندَ قاعِ البئرِ فينعكسُ مرةً أخرى إلينكَ".



القصة الشخصية

للقصّة الشّخصيّة الجيّدة سماتٌ منها:

استخدامُ ضميرِ المتكلّم في سردِ أحداثِ القصّة.

أنّها تتكونُ منْ مقدمةٍ ووسطٍ ونهايةٍ.

أكتب عن



هل سمعتَ صدّى لصوتِ ما؟ أكتبُ قصّةً
تصفُ تجربةً مررتُ بها تتعلّقُ بسماعِ
الصدّى.



الضوء

انظر واتسأ

الشمس مصدر الضوء الرئيس على الأرض.

تُرى، ما نوع المسار الذي يسلكه ضوء الشمس للوصول إلى الأرض؟

استكشف

نشاط استقصائيٌ

أحتاج إلى:



- شريط لاصق
- مرآة مستوية
- قلمي رصاص
- ممحاتين
- منقلة

ما المسار الذي يسلكه الضوء عند انعكاسه؟

أكون فرضية

عندما أنظر إلى المرأة أرى الضوء الذي سقط عليها ثم انعكس عنها في اتجاه عيني

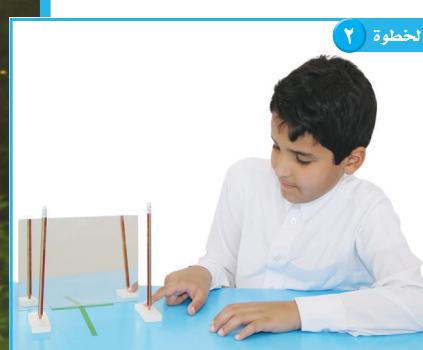
ما العلاقة بين الزاوية التي سقط بها الضوء على المرأة والزاوية التي انعكس بها عنها إلى عيني؟ أكتب إجابتي على هيئة فرضية "إذا نقصت الزاوية التي يسقط بها الضوء على المرأة فإن الزاوية التي ينعكس بها الضوء إلى عيني ..".

أختبر فرضيتي

الخطوات:



الخطوة ١



الخطوة ٢

استكشف أكثر

ماذا يحدث إذا كان أحد القلمين ملامساً للمرأة بينما الآخر بعيداً عنها؟ هل تتغير الزوايا؟ أكتب فرضية، ثم أختبرها.

١ أقص قطعتين من الشريط اللاصق أحدهما بالأخر لتكوين الشكل T، وأضع إشارة عند التقائه القطعتين، ثم أضع المرأة رأسياً (عمودياً) فوق الحافة العليا للشكل T. أثبت الطرف المدبب لكل قلم رصاص في ممحاة، بحيث يأخذ كل منها شكلاً رأسياً على الممحاة.

٢ أجرب. أثبت أحد القلمين أمام المرأة عن يسار الشكل T وأضع رأسياً عن يمين الشكل T، وأحرك رأسياً بحيث أرى صورة القلم في وسط المرأة الموضعة فوق حافة الشكل T، ثم أثبت القلم الثاني، بحيث يحجب رؤيتي لصورة القلم الأول في المرأة تماماً.

استخلص النتائج

٣ أقيس. أثبت المنقلة مكان المرأة فوق الشكل T بحيث يكون منتصف المنقلة عند العلامة التي وضعتها، ثم أجد قياس الزاوية بين الحافة العمودية للشكل T والقلم الأول. وهذا هو المتغير المستقل، ثم أجد قياس الزاوية بين الحافة العمودية للشكل T والقلم الثاني. وهذا هو المتغير التابع.

٤ أكرر الخطوات ٢ و ٣ ثلث مرات أخرى مبعداً القلم الأول أكثر في كل مرة.
٥ أفسر البيانات. أنظر إلى الزاويتين اللتين قمت بقياسهما. هل فرضيتي صحيحة؟ أفسر إجابتي.

أَفْرَأْ وَأَتَعْلَمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ ينتقلُ الضوءُ؟ وكيفَ يتأثرُ بالموادِ في

أثناءِ انتقالِه؟

المفرداتُ

الكهرومغناطيسيةُ

طولُ الموجةِ

الفوتونُ

أجسامُ معتممةُ

أجسامُ شفافةُ

أجسامُ شبهُ شفافةُ

انعكاسُ الضوءِ

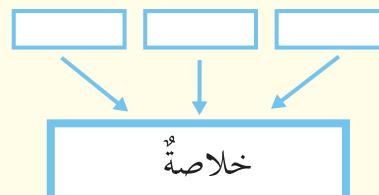
انكسارُ الضوءِ

الطيفُ المرئيُّ

المنشورُ

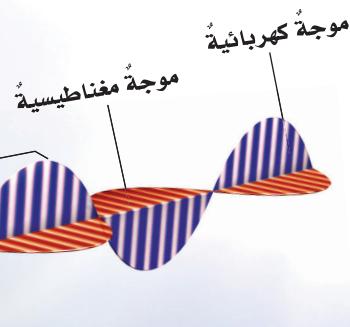
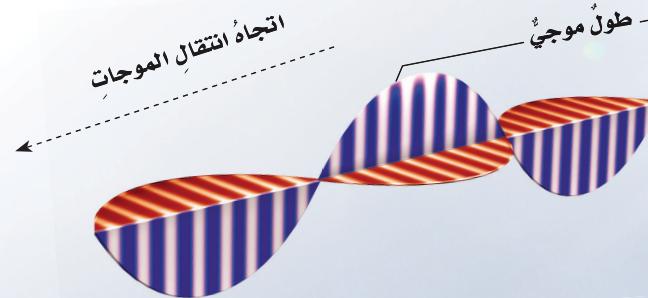
مهارةُ القراءةِ ✓

التلخيصُ



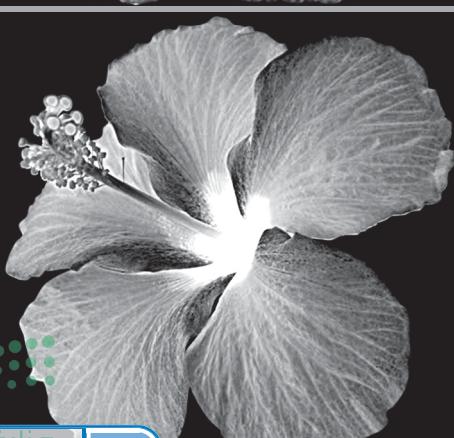
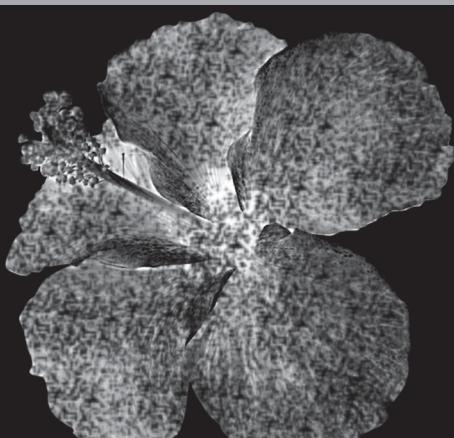
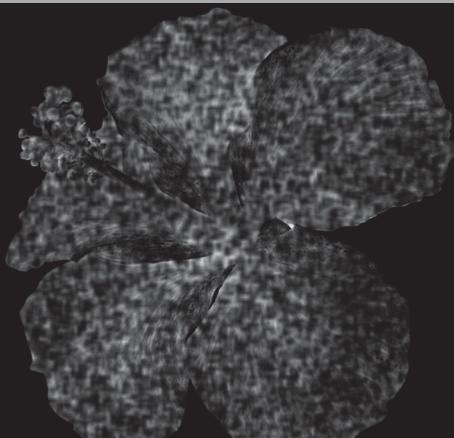
ينتشرُ الضوءُ بسرعةٍ كبيرةٍ جدًا؛ حيثُ تقدّرُ سرعته في الفراغِ بحوالى ٣٠٠ ألف كم في الثانية تقريبًا، بينما تقلُّ سرعته في الأوساطِ المادية، مثل الهواءِ والماءِ والزجاجِ. ويعتقدُ بعضُ العلماءِ أنه لا يوجدُ شيءٌ في الكونِ يسُرُّ بسرعةٍ أكبرَ من سرعةِ الضوءِ.

يمكنُ التعرّفُ على موجاتِ الضوءِ منْ خلالِ الطولِ الموجيِّ لها؛ حيثُ يُعرفُ طولُ الموجةِ بأنه المسافةُ بينَ قمتَيْ متتاليتينِ أو قاعيَنِ متتاليينِ للموجةِ. ويمكنُ حسابُ سرعةِ الموجةِ بضربِ طولِها الموجيِّ في تردُّدها.



الضوء وجسيمات

تسقط فوتونات الضوء بشكل حِرْ على الفيلم.
وتشهد الصورة عندما تصطدم كمية كافية من
الفوتونات بالفيلم.



مع أنَّ الضوء موجاتٍ من الطاقةِ إلَّا أنه جسيماتٍ أيضًا.
لكنْ كيفَ يمكنُ لشيءٍ أنْ يكونَ موجاتٍ وجسيماتٍ
في الوقتِ نفسه؟ تحيَّرَ العلماء في هذا السؤالِ سنواتٍ
طويلةً، وصممُوا العديدَ من التجاربِ حتَّى توصلوا
إلى أنَّ للضوءِ خصائصَ الموجاتِ وبعضَ خصائصِ
الجسيماتِ. وجسيماتُ الضوءِ ليسَ لها كتلةً، وتسمى
فوتوناتٍ. والفوتوُن أصغرُ جزءٍ من الطاقةِ الضوئيةِ
يوجُدُ بشكلٍ مستقلٍ.

ويسلُكُ الضوءُ سلوكَ الجسيماتِ بطرائقٍ متعددةٍ؛ فهو
يسيرُ في خطوطٍ مستقيمةٍ تسمى أشعَّةً ضوئيَّةً، وعندما
يسقطُ على جسمٍ وينعكسُ عنه فهو يسلُكُ سلوكَ
الجسيماتِ الصغيرةِ.

يشبهُ الضوءُ الجسيماتِ في مجموعةٍ من الصفاتِ.
ومن ذلكَ أنَّ الضوءَ يغيِّرُ اتجاهَ الجسيماتِ الصغيرةِ
عندَ الاصطدامِ بها، كالذراراتِ وغيرها.

وعندَما تصطدمُ جسيماتُ الضوءِ بفيلمٍ كاميراً تتركُ
أثراً يظهرُ فيه على شكلِ نقاطٍ صغيرةٍ، تشكُّلُ هذهِ
النقاطُ معًا صورةَ الجسمِ الأصليِّ.

أختبرُ نفسِي



الخُصُّ. ما خصائصُ الضوءِ الجسيميَّةِ؟

التَّفَكِيرُ النَّاقِدُ. كيفَ يمكنكَ حسابُ الطولِ الموجيِّ
للضوءِ إذا علمتَ سرعتهِ وترددَهُ؟

حَقِيقَةُ

للضوءِ خصائصُ الموجاتِ وبعضُ خصائصِ
الجسيماتِ.

كيفَ يتكونُ الظلُ؟

أجساماً شبيه شفافة وهي الأجسام التي تشتبّهُ أغلب الضوء الساقط عليها، ولكنّها تُنفّذ جزءاً يسيراً منه، ومنها البلاستيك.

عندما يسقط الضوء على جسم معتم أو شبيه شفاف فإنّ هذا الجسم يحجب الضوء - أو جزءاً منه - عن المنطقة الواقعية خلفه، فيتكون له ظلٌ. والظل هو مجرّد انحرافٍ للضوء.

وعندما يقع جسم بين مصدرٍ ضوئيٍّ وجسم آخرٍ يتكون ظلٌ للجسم الأول على الجسم الثاني.

هل لاحظ طول ظلي صباحاً عندما أقف أمام أشعة الشمس في أوقات مختلفة من النهار؟ هل يبقى ظلي بالطول نفسه طوال النهار؟ لماذا؟

لا نستطيع رؤية الأجسام خلف الباب المغلق، وكذلك خلف الجدران؛ لأنها تحجب الرؤية. ترى، لماذا يكون الضوء كذلك؟ الضوء ضروري للرؤية؛ حيث ترى الأجسام عندما ينعكس الضوء عنها إلى عينك. وتقسام الأجسام من حيث مرور الضوء عبرها إلى ثلاثة أنواع يمكن تمييزها في الصور أدناه.

أجساماً معتمةً؛ هي الأجسام التي لا ينفذ الضوء من خلالها؛ لأنها تتصبّض الضوء الساقط عليها ولا ينفذ الضوء من خلالها. ومن هذه الأجسام الحديد والخشب والكتاب. وهناك أجسام أخرى تسمى أجساماً شفافةً وهي الأجسام الشفافة التي تسمح بنفذ معظم الأشعة الضوئية عبرها، ومنها الزجاج.

الأجسام المعتمة والشفافة



الجسم شبيه الشفاف يمرّ جزءاً يسيراً من الضوء.



الجسم الشفاف يمرّ معظم الضوء.



يمكُنني تحديد حجم وشكل ظل الجسم عن طريق تتبع مسار الأشعة الضوئية الساقطة عليه.

يَتَغَيَّرْ مَيْلُ أَشْعَةِ الشَّمْسِ السَّاقِطَةِ عَلَيَّ خَلَالِ النَّهَارِ، فَيَتَغَيَّرْ تَبَعًا لِذَلِكَ طَوْلُ ظَلِّيِّ. يَعْتَمِدُ طَوْلُ الظَّلِّ إِذَا مَيْلُ الأَشْعَةِ السَّاقِطَةِ عَلَى الْجَسْمِ، كَمَا أَنَّهُ يَعْتَمِدُ عَلَى بُعدِ الْجَسْمِ عَنِ الْمَصْدِرِ الضَّوئِيِّ. وَيَعْتَمِدُ أَيْضًا عَلَى الْمَسَافَةِ بَيْنَ الْجَسْمِ وَالسَّطْحِ الَّذِي يَتَكَوَّنُ عَلَيْهِ الظَّلُّ. أَلَاحْظُ كَيْفَ يَتَغَيَّرْ طَوْلُ ظَلِّيِّ فِي أَوْقَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ النَّهَارِ؟ ثُمَّ أَسْجُلُ مَلَاحِظَاتِيِّ.

أَخْتَرُ نَفْسِي



الْخُصُّ. مَا الْطُرُقُ الَّتِي يَتَفَاعِلُ بِهَا الضَّوْءُ

مَعَ الْمَادِيَّةِ؟

الْتَّفْكِيرُ النَّاقِدُ. كَيْفَ يَمكُنني تَوْقُّعُ الْوَقْتِ عَنْ لَحْظَةٍ مَا فِي أَثْنَاءِ النَّهَارِ بِاستِخدَامِ الظَّلِّ؟



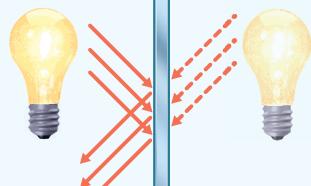
الْجَسْمُ الْمَعْتَمُ لَا يَمْرُرُ الضَّوْءَ.



كيف ينعكس الضوء؟ وكيف ينكسر؟

عندما أنظر إلى المرآة المستوية أشاهد صورتي. تكون الصور في المرآة نتيجة انعكاس الضوء عن سطحها المقصوٍ، فموجات الضوء تنعكس عن السطوح، كما ينعكس الصوت. **انعكاس الضوء** هو ارتداده عن السطوح. وأغلب الضوء الذي يصل إلى عيننا هو ضوء منعكس عن الأجسام. ونحن نرى الجسم عندما ينعكس الضوء عنه إلى عيننا. والأجسام التي لا تعكس الضوء لا نستطيع أن نراها. وليس من الضروري أن يكون السطح صلباً ليعكس الضوء؛ فسطح السوائل والغازات كذلك تعكس الضوء.

الأشعة الساقطة

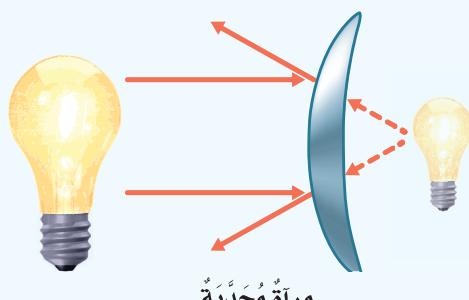


مرآة مستوية

الأشعة المنعكسة

مرآة مُقعرة

مرآة مُحدبة



قد تظهر الصورة خلف المرآة أو أمامها.

تظهر الصورة في المرآة المستوية واضحاً؛ لأنَّ معظم موجات الضوء تنعكس عن سطحها المقصوٍ.

وعندما يسقط الضوء على المرآة فإنَّ زاوية سقوطه على المرآة تساوي زاوية انعكاسه عنها. وهذا يسمى قانون الانعكاس. صورة الجسم في المرآة المستوية يظهر كأنَّه خلفها، ويكون بُعدُه في المرآة مساوياً بُعدِ الجسم عنها.

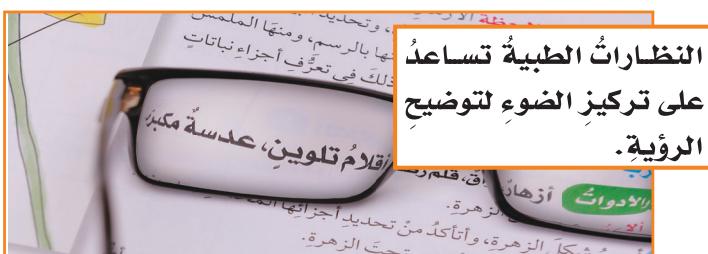
قد تكون المرايا جزءاً من سطوح كروية. وعندما يكون سطحها العاكس إلى الداخل تسمى مرايا مُقعرة، أمَّا إذا كان سطحها العاكس إلى الخارج فتسمى مرايا مُحدبة. وهذه المرايا تكون أشكالاً كثيرة للصور؛ فقد تكون الأخيال مكبّرة أو مصغّرة، معتمدة أو مقلوبة.



تبعد الأشياء في المرآة الجانبية للسيارة أصغر مما هي عليه في الحقيقة

انكسار الضوء

انكسار الضوء هو الذي سبب ظهور القلم مكسوراً.



أختبر نفسك

الخُصُّ. ما خصائص أخيلة الأجسام التي توضع أمام عدسة م-curva ؟

التفكير الناقد. كيف يكون ارتداد كرة القدم عن العارضة نموذجاً لكيفية انكسار الضوء عن السطوح؟

نشاط أسري



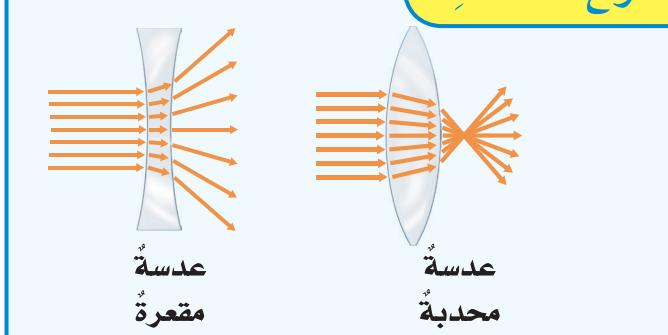
شارك طفلك / طفليتك في التعرف على نوع العدسات التي يستخدمها كبار السن أثناء القراءة؟

هل قلم الرصاص في الشكل المجاور مكون من قطعتين؟ الإجابة: لا. لقد تأثر القلم بظاهرة انكسار الضوء. انكسار الضوء هو انحراف الضوء عن مساره. وهي ظاهرة طبيعية تحدث للضوء عند انتقاله بين وسطيَّن شفافين مختلفين في الكثافة، مثل الهواء والماء. فانكسار الضوء عند انتقاله من الهواء إلى الماء يجعل القلم يظهر كأنه قطعتان.

العدسات

العدسة أداة شفافة تكسر الأشعة الضوئية. والعدسات نوعان: عدسة محدبة (لامبة) تعمل على تجميع الأشعة الضوئية المنكسرة في نقطة واحدة تسمى البؤرة. وهذا يجعل الأجسام القريبة منها تبدو أكبر. وعدسة مقعرة (مفرقة) تعمل على تفريق الأشعة المنكسرة، فتباعد بينها. لذلك تستخدم العدسات في كاميرات التصوير والتلسكوب والنظارات وغيرها. النظارات التي ساعدنا على رؤية الأجسام بوضوح هي عدسات.

أنواع العدسات



لماذا نرى الألوان؟

يظهر قوس المطر في السماء عندما تسقط الأشعة الضوئية على قطرات المطر. فمن أين جاءت ألوانه السبعة الجميلة؟ في الواقع إن ضوء الشمس المرئي يتكون من سبعة ألوان، هي: الأحمر - البرتقالي - الأصفر - الأخضر - الأزرق - النيلي - البنفسجي. وهذه الألوان تسمى الطيف المرئي.

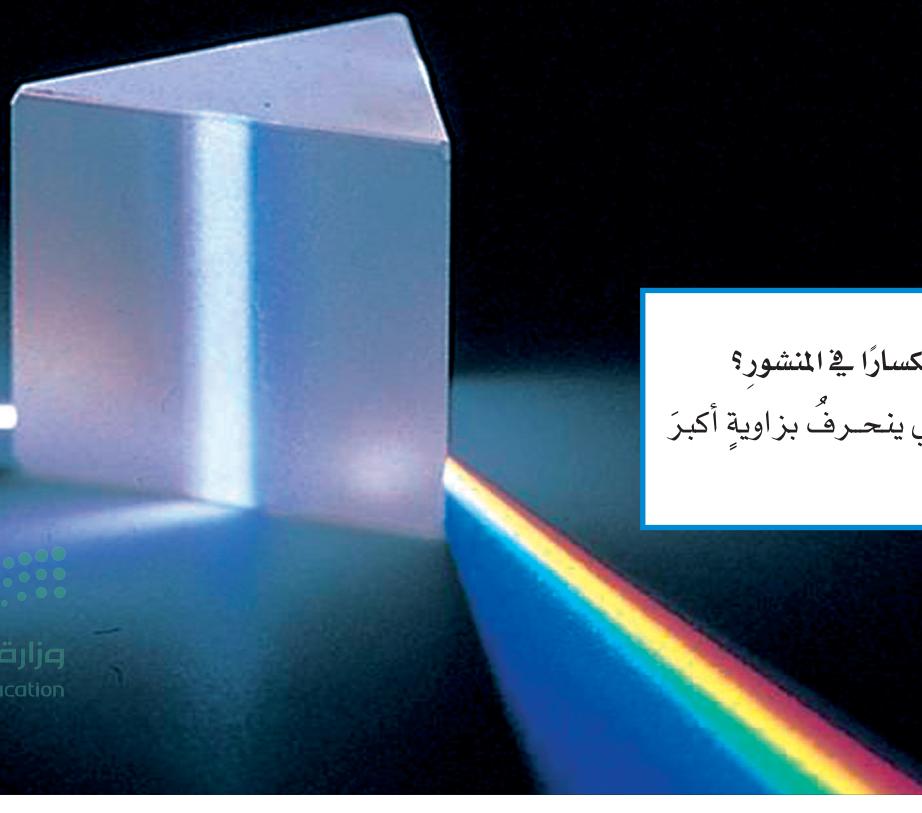
الطيف المرئي جزء من موجات الضوء المختلفة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله. وقد تمكّن العالم إسحاق نيوتن عام ١٦٦٠ من تحليل الضوء عندما أسقط أشعة الشمس في يوم مشمسي على **منشور** زجاجي، فلاحظ تحلل الضوء المرئي إلى ألوانه السبعة. وإذا مزجت هذه الألوان السبعة معًا ينتج اللون الأبيض.

ولكن كيف نرى الأجسام بألوان محددة؟ نرى الجسم المعتم بلون الضوء الذي ينعكس عنده، بينما نرى الجسم الشفاف بلون الضوء الذي ينفذ منه.

تحلل الضوء بالمنشور

أقرأ الصورة

أي لون الطيف المرئي أكبر انكساراً في المنشور؟
إرشاد: انظر إلى الشعاع الذي ينحرف بزاوية أكبر في المنشور.

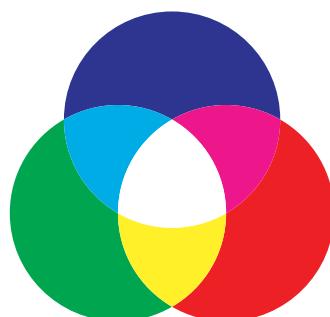


فَسَاطٌ

مزج الألوان



- ١ أستخدم قلم رصاص لتقسيم طبق ورقٍ دائري إلى ستة أقسام، وألون كل قسمين متقابلين باللون نفسه.
- ٢ أثبت الطبق على قلم رصاص باستخدام دبوس.
- ٣ **الاحظ**. أدير القلم بيدي فيدور الطبق معه. ما اللون الذي أراه؟ لماذا؟



إذا سلطت ثلاثة حزم من الضوء الأحمر والأخضر والأزرق، بحيث تتقاطع معاً عند سقوطها على سطح أبيض فسوف تكون ألوان جديدة.

ترى عيوننا موجات الضوء بأطوالٍ موجية مختلفة، وكل لونٍ من ألوان الطيف المائي له طولٌ موجيٌّ وطاقةٌ خاصةٌ به؛ حيث تدرج الأطوال الموجية للضوء المائي من اللون الأحمر الذي له أكبر طولٌ موجيٌّ، وأقل طاقة، إلى اللون البنفسجي الذي له أقل طولٌ موجيٌّ وأكبر طاقة. والطيف المائي جزءٌ صغيرٌ من الطيف المائي، لكننا لا نستطيع رؤية الضوء الذي طولٌ موجته أكبرٌ من طولٌ موجة اللون الأحمر أو أقصرٌ من طولٌ موجة اللون البنفسجي. ويمكن رؤية ألوان مختلفة عند تداخل مجموعٍ من الألوان معاً، فلو سلطت ثلاثة حزم من الضوء الأحمر والأخضر والأزرق، بحيث تتقاطع معاً عند سقوطها على سطح أبيض فسوف تكون ألوان جديدة في مناطق تقاطع هذه الحزم.

أختبر نفسك



الحُصُّ. ما اللون الذي يظهر عند مزج لوني ضوء : أحمر - وأخضر - وأزرق ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ. ماذا يحدث عندما تسقط ضوءاً أصفر على جسم معتم لونه أزرق ؟

الطيف الكهرومغناطيسي

← **الطيف الضوئي (المائي)** (يزداد الطول الموجي ويقل التردد) ←



الضوء المائي

موجات الراديو

الأشعة تحت الحمراء

الأشعة فوق البنفسجية

الأشعة السينية

أشعة جاما

يزداد الطول الموجي

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

أَفْكُرُ، وَأَتَحْدُثُ، وَأَكْتُبُ

- ١ المُفَرَّدَاتُ.** الأجسامُ التي تجذبُ مروِّجَ جميعِ
الضوءِ خلالَها تُسمَّى **الْخُصُّ.** كيفَ يسلُكُ
الضوءُ سلوكَ الموجاتِ؟

٢ خلاصة

٣ التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ. كيفَ يتغيَّرُ سلوكُ الضوءِ
عندَما ينتقلُ من وسْطٍ إلى آخرٍ؟

٤ أَخْتَارُ الإِجَابَةِ الصَّحِيحةِ. حسبُ قانونِ الانعكاسِ فإنَّ الضوءَ الساقطَ على جسمٍ ينعكسُ
أ. بالزاويةِ نفسها.
ب. بزاويةِ أكبر.
ج. بزاويةِ أقل.
د. تختلفُ الزاويةُ حسبُ لونِ الجسم.

٥ أَخْتَارُ الإِجَابَةِ الصَّحِيحةِ. أيُّ الوانِ
الضوءِ لهُ طولُ موجيٌّ أكبرُ؟
أ. الأحمرُ.
ب. البنفسجيُّ.
ج. الأزرقُ.
د. الأصفرُ.

٦ السُّؤَالُ الْأَسَاسِيُّ. كيفَ ينتقلُ الضوءُ؟ وكيفَ
يتأثَّرُ بالمُوادِ في انتقالِهِ؟

مُلْكٌ مَصْوَرٌ

**يَحْدُثُ الْأَنْعَكَاسُ عِنْدَ سُقُوطِ
الضُّوءِ عَلَى سَطْحِ وَارِتَادِهِ عَنْهُ.
السُّوَائِلُ أَيْضًا تَعْكُسُ الضُّوءَ.**



الانتكسار هو انحراف الضوء عن مساره عند مروره عبر سبيط مادي شفاف إلى آخر شفاف آخر.



**المنشور يحلل الضوء المرئي
إلى ألوانه. وكل لون له طول موجي محدد.**



المطويات

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً، أَخْصُ فِيهَا مَا تَعْلَمْتَهُ عَنِ الضَّرْوَءِ.

رسوم	ماذا تعلمْتَ؟	الفكرة الرئيسية
		يُنْهَى الاتِّعْكَاسُ عَنْ
		الانْكِسَارُ هُوَ المنْشُوز يحلُّ الضوء المُرْئي

العلوم والفن

رسُمُ الزَّوَايَا

استعمل المتنقلة لرسم مجموعة من أشعه الضوء المنعكسة
عن مراة بزوايا مختلفة، وأنذكر تطبيق قانون الانعكاس،
وأضع عنواناً على الانعكاس.

العلوم والرياضيات

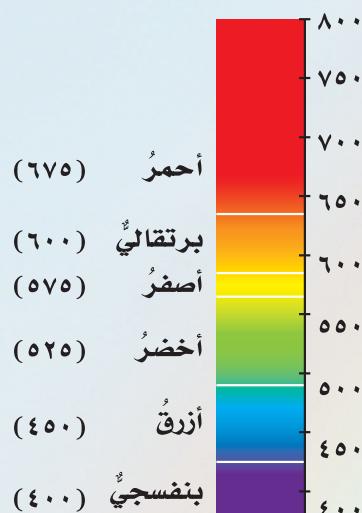
The logo for Futura, featuring a stylized orange and blue 'F' inside a green circle.

أرسم طيفاً ملوناً
أرسم مخططاً بيّنَ كيّف يحلل المنشور الضوء الأبيض
أضمن جميعَ الأوان الطيفيَّة المُرئيَّة.

الرسم البياني للأطوال الموجية للضوء

الأطوال الموجية

(جزء من البليون من المتر)



كم هي جميلة ألوان قوس المطر! لماذا تظهر دائماً بالترتيب نفسه؟ لأنها تظهر مرتبة بحسب أطوالها الموجية. أطول الموجات تظهر على الطرف الخارجي للفوس.

استخدم المعلومات في الجدول لمعرفة الطول الموجي لكل لون من ألوان قوس المطر.

أعمل رسم بياني

لأعمل الرسم البياني أتبع الخطوات التالية:

◄ أجعل كل محور في الرسم يمثل متغيراً.

◄ أقسم محور الأرقام إلى مسافات متساوية، مثل 400، 450، 500، وهكذا.

◄ أضع ألوان قوس المطر على المحور الآخر، وأكتب الطول الموجي لكل منها.

أجد الحل



١- أي لون له أكبر طول موجي؟ ما طوله الموجي؟

٢- ما الفرق بين الطولين الموجيين للونين الأصفر والبرتقالي؟

٣- أضع إشارة عند الطول الموجي لكل لون وأرسم شريطاً باللون نفسه.



مراجعة الفصل الثاني عشر

المفردات

أكمل كلام الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

التردد	انعكاس الضوء
الصدى	أجسامٌ معتمةٌ
أجساماً شفافة	موجةُ الصوتِ
الطيف المركب	انكسارُ الضوءِ

- ١ تتكون من سلسلة التضاغطات والتخلخلات خلال انتقالها في الأوساط المادية.
- ٢ نشاهد خيالنا في المرأة بسبب
- ٣ انعكاسُ الموجات الصوتية في اتجاه المتalking يسمى
- ٤ عدد مرات اهتزاز جسم ما خلال ثانية واحدة يسمى
- ٥ الأجسام التي تسمح بمنفاذ معظم الأشعة الضوئية من خلالها تسمى
- ٦ انحرافُ الضوء عن مساره يسمى
- ٧ جزءٌ من موجات الضوء المتباعدة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله يسمى
- ٨ لا يمكن رؤية الأشياء الموضوعة في صناديق خشبية لأنَّ الصناديق

ملخص مصور

الدرس الأول

تنتجُ الأصواتُ عنِ اهتزازِ الأجسامِ.



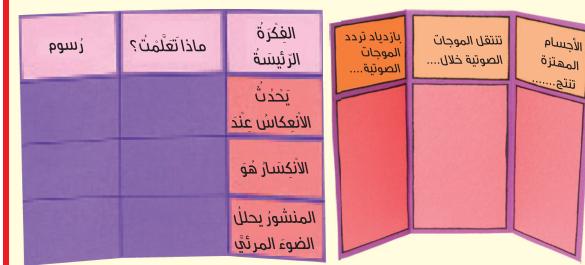
الدرس الثاني

ينتقلُ الضوءُ على شكل موجاتٍ إلا أنَّ له خصائصَ الجسيماتِ.



المطويات أنظمُ أفكارِي

الأصنُّ المطوياتِ التي عملْتُها في كل درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقواةٍ. أستعينُ بهذه المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُه في هذا الفصلِ.



أجيب عن الأسئلة التالية:

الفكرة العامة

- ١٦ كيف ندرك الصوت والضوء بحواسنا؟ وكيف نستفيد منهما؟

التقويم الأدائي

موجات الفضاء

أتعَرَّفُ أنواعاً مختلطةً من الموجات التي يتَشكَّلُ منها الطيف الكهرومغناطيسي، ومنها:

الميكروويف	موجات الراديو
الضوء المرئي	الأشعة تحت الحمراء
الأشعة السينية	الأشعة فوق البنفسجية
الأشعة الكونية	أشعة جاما

١. أستخدم المراجع العلمية أو الإنترنِت للبحث عن خصائص كل منها.

٢. أرسم رسمًا بيانيًا للمقارنة بينها. يجب أن تشمل المقارنة على الطول الموجي، والتردد، ونقطي اختلاف، مع ذكر أمثلة لكل نوع منها.

تحليل النتائج

◀ أكتب فقرة عن نتائجي مبنية على المخطط.

١ حقيقة أم رأي. هل من الائق استعمال منبه السيارة دون سبب داخل المدين؟ أدعم رأي بالحقائق.

٢ الخص. كيف تكون ألوان قوس المطر؟

٣ أكون فرضية. أطفأت مصادر الضوء الموجودة في غرفتي لأنام في الليل، ولكنني لا أزال أشاهد نوراً فيها. أكون فرضيتي، ثم أختبرها.

٤ التفكير الناقد. كيف يكون ارتداد كرة السلة إلى زميلك نموذجاً لانعكاس الضوء عن السطوح؟

٥ الكتابة التوضيحية. أكتب فقرة أبين فيها كيف يتكون الظل؟

٦ اختيار الإجابة الصحيحة: تعتمد النظارات الطيبة على مبدأ:

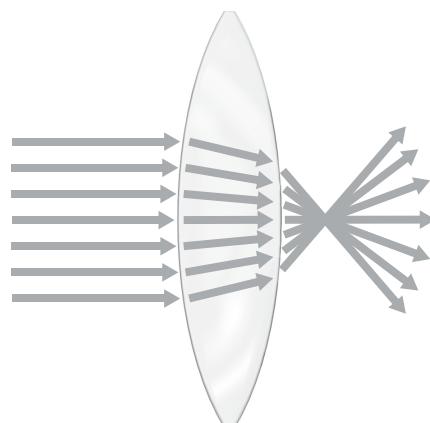
- أ. انعكاس الضوء.
- ب. انكسار الضوء.
- ج. اختلاف الطول الموجي للألوان.
- د. امتصاص الضوء.

٧ صواب أم خطأ. جميع أنواع العدسات تعمل على تجميع الأشعة الساقطة عليها. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.



نموذج اختبار

٣ يمثل الشكل أدناه سلوك الضوء عند سقوطه على عدسة محدبة.



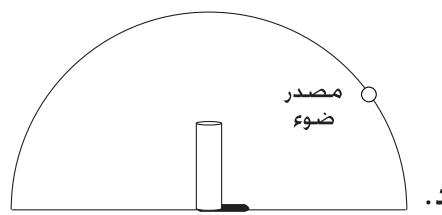
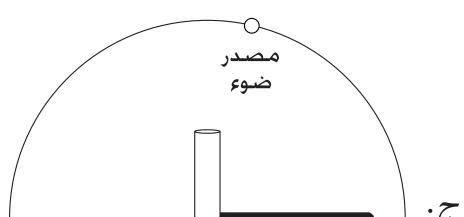
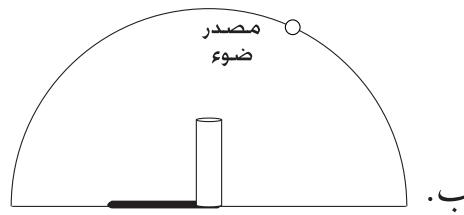
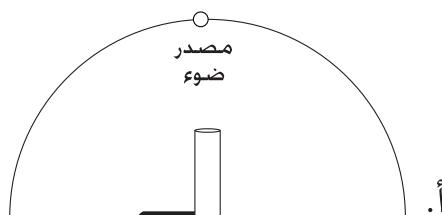
كيف تؤثر العدسة المحدبة في الضوء؟

- أ. تنفذ الأشعة من العدسة في خطوط مستقيمة ولا تُنحرف عن مسارها.
- ب. تنكسر الأشعة عند مرورها بالعدسة وتتشتت في اتجاهات مختلفة.
- ج. تنكسر الأشعة عند مرورها بالعدسة وتتجمع في نقطة واحدة خلف العدسة.
- د. تعكس الأشعة عن سطح العدسة وتتجمع في نقطة واحدة.

اختار الإجابة الصحيحة:

- ١ الصوت الأصلي يكون أعلى من الصدى؛ لأن جزءاً من طاقة موجات الصوت الأصلي:
- أ. انعكس.
 - ب. تضاغط.
 - ج. امتص.
 - د. تضاعف.

٢ أي الأشكال الآتية تُعبر عن الظل وموقع الظل بصورة صحيحة؟



- ٦ ما السبب في اختلاف سرعة الصوت في الأوساط (الصلبة، السائلة، الغازية)؟
- ٧ أوضح لماذا نرى البرق وبعد فتره قصيرة من رؤيته نسمع صوت الرعد مع أنهما حدثا في الوقت نفسه؟
- ٨ أفسر لماذا يختلف طول الظل في أثناء النهار؟
- ٩ كيف تؤثر كثافة المادة ومرورتها على سرعة الصوت؟

- ٤ الضوآن الأحمر والبنفسجي جزآن من الطيف المرئي. ما الصفة المشتركة بينهما؟
- أ. لهما الطول الموجي نفسُه.
 - ب. يتضاعلان في الفراغ بالسرعة نفسها.
 - ج. يمكن للأجسام من جميع الألوان امتصاصُهما.
 - د. ينحرفان عند سقوطِهما على المنشور بالزاوية نفسها.

أجيب عن الأسئلة التالية:

- ٥ يبيّن الجدول سرعة الصوت في عدد من الأوساط. أدرس الجدول وأجيب عن السؤال الذي يليه.

سرعة الصوت في أوساط مختلفة	
السؤال	المرجع
١٧٠	٢
١٧٥ - ١٧٤	٤
١٥٨	٦
١٧١ - ١٧٠	٨
	١٥٨
	١٥٩
	١٧٣
	١٥٨
	١٦٨
	١
	٣
	٥
	٧
	٩

أتدرّب

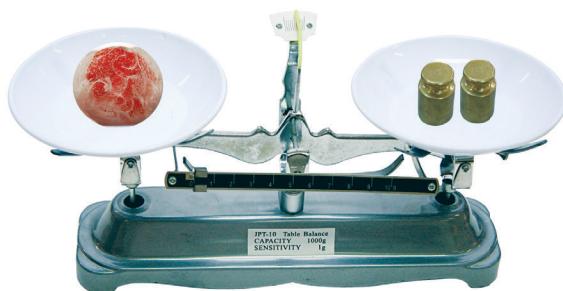


من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزّز ما تعلّمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

أنا طالبٌ معدٌ للحياة، ومنافسٌ عالميًّا.

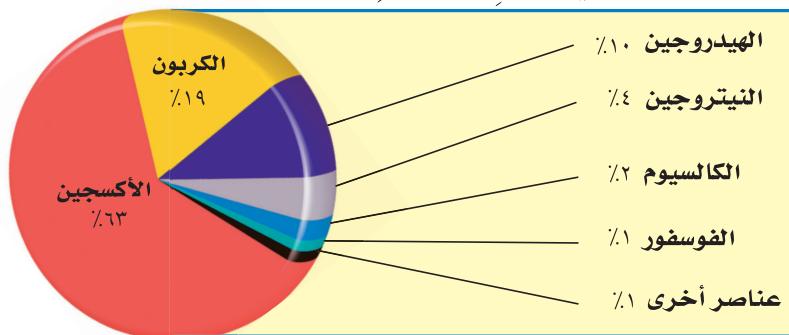
اللهم آمين

ما الوسط الذي سرعة الصوت فيه أعلى، وما الوسط الذي سرعة الصوت فيه أخفض؟

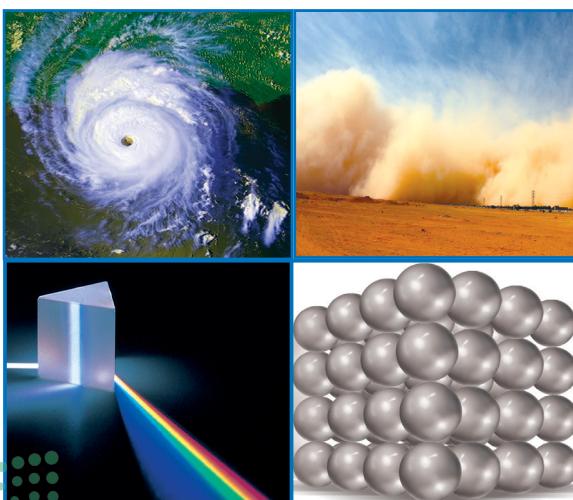


• القياس

العناصر الشائعة في أجسام الحيوانات



• تنظيم البيانات



• المصطلحات

وحدات القياس

بعض وحدات النظام العالمي (si)

	درجة الحرارة درجة تجمد الماء 0°س تقريباً، ودرجة غليانه 100°س تقريباً.
	الطول والمسافة $1\text{ متر}(\text{م}) = 1\text{ كيلومتر}(\text{كم}).$ $1\text{ سنتيمتر}(\text{سم}) = 1\text{ متر}(\text{م}).$ $1\text{ ملليمتر}(\text{مم}) = 1\text{ سنتيمتر}(\text{سم}).$
	الحجم $1\text{ ملليلتر}(\text{مل}) = 1\text{ لتر}.$ $1\text{ سنتيمتر مكعب}(\text{سم}^3) = 1\text{ ملليلتر}(\text{مل}).$
	الكتلة $1\text{ جرام}(\text{جم}) = 1\text{ كيلوجرام}(\text{كجم}).$
	الوزن $1\text{ كيلوجرام}(\text{كجم}) = 9,8\text{ نيوتن}.$



القياس

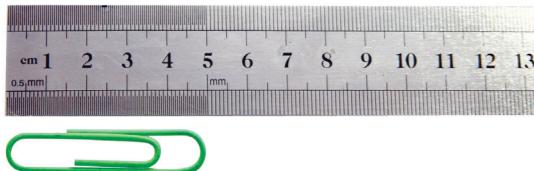
أخذ القياسات

الطول

إذا نظرت إلى المسطّرة أدناه فسألا حظًّا أنَّ كلَّ سنتيمترٍ (سم) مقسَّمٌ إلى عشرة ملليمتراتٍ (ملم). هل تستطيعُ أن تخمنَ طولَ مشبكِ الورقِ؟

٢ طولُ مشبكِ الورقِ حوالي ٤ سنتيمترات و ٩ ملليمترات. يمكنك كتابةُ الرقمِ على الشكلِ (٤ ، ٩ سم).

أحاولُ تقديرَ أطوالِ بعضِ الأشياءِ الموجودةِ في غرفةِ الصفَّ. أقارنُ تقديراتي بالطولِ الحقيقيِّ بعدَ قيامي بقياسِها بالمسطّرة.



تقاسُ درجةُ الحرارةِ باستعمالِ مقياسِ الحرارةِ (الترموومتر). وهو أداةٌ مصنوعةٌ من أنبوبٍ زجاجيٍّ رفيعٍ يحتوي على سائلٍ ملونٍ باللونِ الأحمرِ غالباً.

فعندَما يسخنُ السائلُ داخلَ الأنابيبِ يتمدَّدُ، فيرتفعُ إلى أعلى، وعندَما يبرُدُ ينكشُّ، فينخفضُ إلى أسفلَ.

١ أنظرُ إلى صورةِ مقياسِ الحرارةِ أدناه. إنه مدرجٌ بالتدرجِ المئويِّ (سلسيوس).

٢ ما درجةُ الحرارةِ الظاهرةِ في المقياسِ؟



الوقت

تستعملُ ساعةُ الإيقافِ لمعرفةِ الوقتِ الذي يستغرقه حدوثُ عملِ ما.

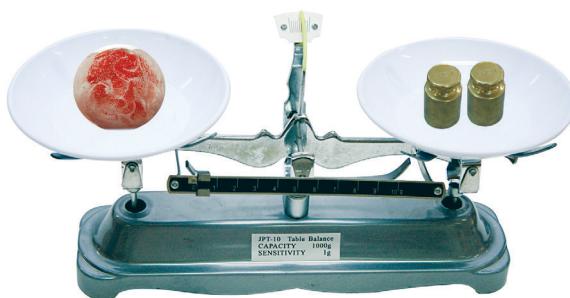
تقيسُ ساعةُ الإيقافِ كلاً منَ الساعاتِ والدقائقِ والثواني وأجزاءِ الثانيةِ.



قياس الكتلة، والوزن، والحجم

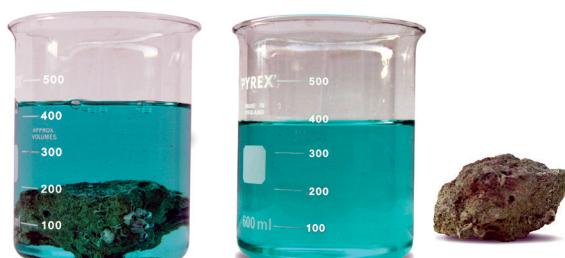
الوزن

- ١ لقياس الوزن نستعمل الميزان النابض (الزنبركي). الوزن مقدار قوة جذب الأرض للجسم. يقاس وزن الجسم بوحدة النيوتن.
- ٢ لقياس وزن جسم معين أعلق الجسم في الميزان، وآخذ القراءة التي يتوقف عندها المؤشر على تدريج الميزان، فتكون هي وزن ذلك الجسم.



الحجم

- ١ أستطيع قياس حجم سائل معين باستعمال الكأس المدرّجة.
- ٢ كذلك يمكنني قياس حجم جسم غير منتظم الشكل كالحجر مثلاً بالطريقة التالية: أضع كمية كافية من الماء في كأس مدرّجة، وأسجل ارتفاع الماء فيها.
- ٣ أضع الحجر برفق في الكأس، وأسجل الارتفاع الجديد للماء. فيكون حجم الحجر مساوياً الفرق بين القراءتين الأولى والثانية.



الكتلة هي كمية المادة الموجودة في الجسم. يمكنك قياس الكتلة باستعمال الميزان ذي الكفتين، ولمعرفة كتلة جسم ما فإنني أقارنه بكتلة جسم آخر معروف الكتلة.

- ١ أجعل الميزان في وضع الاتزان بحيث تكون كفتان الميزان على مستوى واحد.
- ٢ أضع الجسم المراد معرفة كتلته على الكفة اليسرى، سألاحظ أنها انخفضت.
- ٣ أضيف كتلة صغيرة معروفة في الكفة اليمنى حتى تتعادل الكفتان. الكتلة الصغيرة تساوي تماماً كتلة الجسم في الكفة اليسرى.

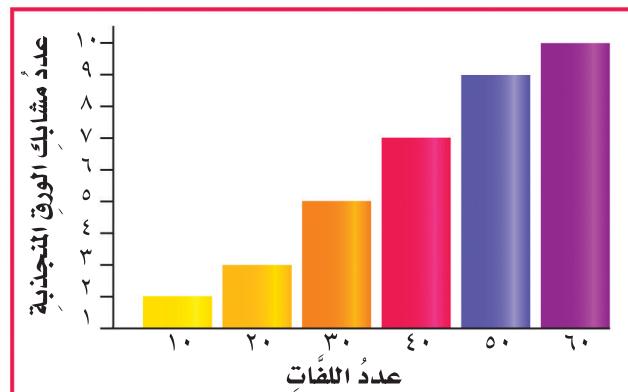
تنظيم البيانات

استعمال الرسوم البيانية

عندما أُجري تجربة علميةً فإنني أجمع المعلومات أو البيانات. ومن طرق الاستفادة من هذه البيانات أن أنظمها على شكل رسوم بيانية. وهناك أنواع متعددة و مختلفة من الرسوم البيانية. يمكنني اختيار نوع الرسم البياني الذي ينضم بيانيًا في أفضل صورة، ويسهل على الآخرين فهم البيانات الممثلة فيه.

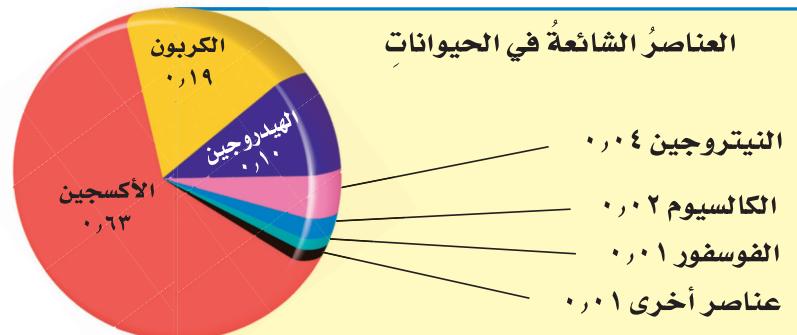
التمثيل البياني بالأعمدة

هنا تُعمل الأعمدة لتمثيل البيانات. وكمثال على ذلك، إذا قمت بتجربة تهدف إلى معرفة علاقة عدد اللفات حول مسار بالقوة المغناطيسية الكهربائية في مغناطيس كهربائي فإن الشكل المجاور يبين أن قوة المغناطيسية الكهربائية تزداد بزيادة عدد اللفات.



التمثيل البياني بالدوائر

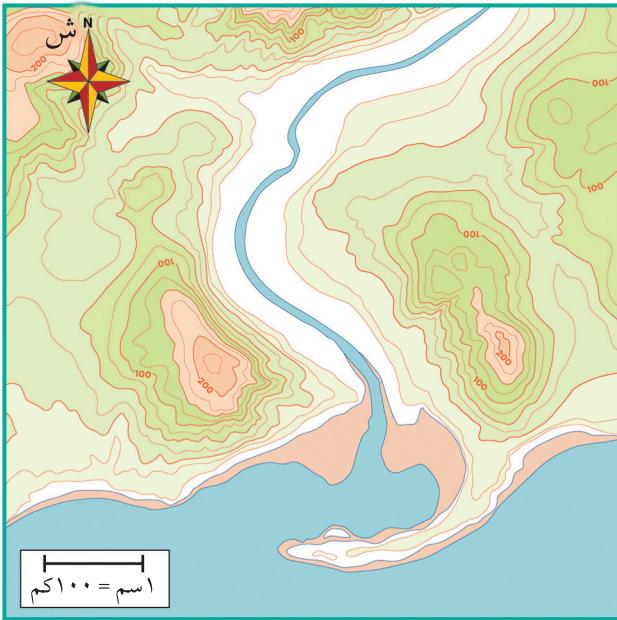
يوضح التمثيل بالدوائر كيفية توزيع مجموعة كاملة من البيانات إلى أجزاء. يوضح التمثيل توزيع العناصر الشائعة في أجسام الحيوانات.لاحظ أن مجموع النسب المئوية يجب أن يساوي ١٠٠٪.



استعمال الجداول والخرائط

الجدائل

تساعدني الجداول على تنظيم البيانات خلال التجارب. تكون معظم الجداول من صفوف وأعمدة، تشير عناوينها إلى نوع البيانات. بين الجدول الآتي تسجيلاً لقيم التوصيل الحراري.

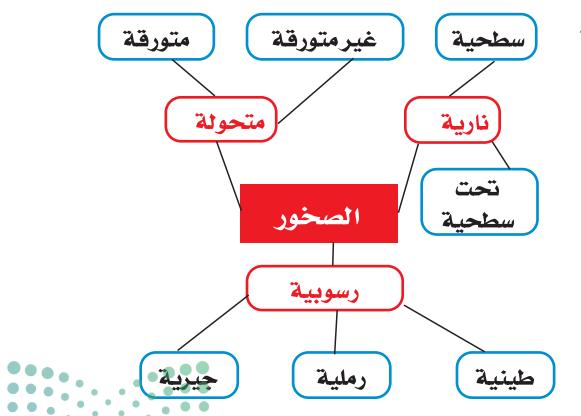


تغيرات الحالة لبعض المواد الشائعة

اسم المادة	درجة الانصهار	درجة الغليان
النحاس	١٠٣٨ °س	٢٥٦٧ °س
النيتروجين	٢١٠ °س	١٩٦ °س تحت الصفر
الماء	صفر °س	١٠٠ °س
ملح الطعام	٨٠١ °س	١٤٦٥ °س
الحديد	١٥٣٨ °س	٢٨٦١ °س

خرائط المفاهيم

يوضح هذا النوع من الخرائط كيفية ارتباط الأفكار والمفاهيم بعضها البعض. وتساعدني خرائط المفاهيم على تنظيم المعلومات المرتبطة بموضوع ما. وتوضح الخريطة الآتية كيفية ارتباط أفكار مختلفة حول الصخور.



الخرائط

الخرائط الجغرافية

الخريطة رسم يوضح تفاصيل مساحة ما. وتساعد الخريطة على تعرف الواقع، فخرائط الطرق مثلاً توضح كيفية الانتقال من مكان إلى آخر، وهناك أنواع من الخرائط توضح معالم سطح الأرض، كالارتفاعات والأودية وغيرها. ومن ميزات الخريطة الجيدة احتواها على مقياس رسم مناسب، وعلى رمز يشير إلى اتجاه الشمال، وهناك خرائط تحتوي على رموز الاتجاهات الأخرى أيضاً.

المصطلحات

أ

أداة تعمل على تغيير مقدار القوة الازمة واتجاهها لإنجاز الشغل.	الألة البسيطة
آلات بسيطة أو أكثر تعمل إحداها مع الأخرى كآلية واحدة.	الألة المركبة
أجسام تمر جزءاً من الضوء، وتشتت جزءاً آخر.	الأجسام شبه الشفافة
أجسام تسمح بنفذ معظم الأشعة الضوئية خلاها.	الأجسام الشفافة
أجسام لا ينفذ الضوء خلاها.	الأجسام المعتمة
قوة تنشأ بين سطحي جسمين متلامسين في أثناء حركة أحد هما.	الاحتكاك
جسم شحنته سالبة يدور حول النواة.	الإلكترون
عملية تحول للطاقة عند اختفاء الموجة في السطح، حيث تتحول الموجات المتصفة إلى طاقة حرارية أو حرارية.	الامتصاص
ارتداد الموجات الصوتية والضوئية عن سطح ما.	الانعكاس
انحراف الضوء عن مساره عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة.	انكسار الضوء
نقصان حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها.	الانتماش الحراري
هو اصطدام الموجات الصوتية بسطح مستو صلب أكبر من طاقتها، فتردد عنده.	انعكاس الصوت
عاصفة كبيرة دوارة ذات ضغط منخفض في مركزها.	الإعصار الحلزوني
أي عاصفة ذات ضغط منخفض في مركزها، وتسبب نمطا دورانيا للرياح.	الإعصار الدوار
هو دوران سحابة على شكل قمعي تصاحبها رياح شديدة تزيد سرعتها على ٥٠٠ كم / ساعة.	الإعصار القمعي
الطاقة الشمسية التي تصل كوكبا ما.	الإشعاع الشمسي
أمواج كبيرة تسببها الأعاصير الحلزونية في المحيطات. وهذه الأمواج تسبب ارتفاعا للماء فيها.	الأمواج العاتية

ب

جهاز قياس الضغط الجوي.

البارومتر

جسيم يحمل شحنة موجبة، ويوجد في نواة الذرة.

البروتون

ت

تلف جزئي أو كلي للمواد المصنوعة من الفلزات؛ بسبب تفاعلها مع اللافزات.

التاكل

اهتزاز جزيئات المادة إلى أعلى وإلى أسفل.

التذبذب

عدد مرات اهتزاز جسم خلال ثانية واحدة.

التردد

عملية يتم فيها تغيير حالة المادة مباشرةً من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة.

التسامي

تغير في حجم المادة أو شكلها أو حالتها دون التغيير في تركيبها.

التغير الفيزيائي

تغير يحدث في المادة عندما ترتبط ذراتها بطريقة أخرى مكونةً مادةً جديدةً تختلف عن المادة الأصلية.

التغير الكيميائي

زيادة حجم المادة؛ نتيجة التغير في درجة حرارتها.

التمدد الحراري

أول طبقة من طبقات الغلاف الجوي يتراوح سمكها ما بين 8 كم فوق قطب الأرض وبين 18 كم فوق المناطق الاستوائية، وهي الطبقة التي تحدث فيها تغيرات الطقس.

التروبوسفير

حركة مياه المحيط المستمرة.

التيار المائي

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

التغير المناخي



المصطلحات

ج

- الجبهة الهوائية منطقة التقاء الكتل الهوائية المختلفة.
- الجاذبية قوة تجذب الأجسام كلّها بعضها إلى بعض.
- الجزيء جسيم يتكون من ارتباط ذرتين أو أكثر.
- الجهد (القوة المبذولة) قوة تُبذل عند استعمال الآلة البسيطة.

ح

- حدة الصوت درجة علو الصوت أو انخفاضه، وترتبط مع التردد.
- الحركة تغيير موضع الشيء بمرور الزمن.

خ

- خريطة الطقس خريطة تشير إلى حالة الطقس لمنطقة ما في وقت محدد.

د

- درجة الانصهار درجة الحرارة التي تبدأ المادة عندها في التحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.
- درجة التجمد درجة الحرارة التي تبدأ المادة عندها في التحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.
- درجة الغليان درجة الحرارة التي يبدأ عندها غليان المادة.



ذ

أصغر جزءٍ منَ العنصرِ له صفاتُ ذلكَ العنصرِ.

الذَّرَةُ

د

مادةٌ صلبةٌ تتكونُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ للمحاليلِ.
قضيبٌ ينقلُ القوةَ منْ خلالِ الدورانِ حولَ نقطةِ الارتكازِ.
كميةٌ بخارِ الماءِ في الهواءِ.
رياحٌ تهبُ باستمرارٍ لمسافاتٍ طويلةٍ في اتجاهاتٍ معينةٍ معروفةٍ.

الراسُبُ

الرافعةُ

الرطوبةُ

الرياحُ العالميةُ

ش

مادةٌ تكونُ قدرُها على نقلِ الحرارةِ والتيارِ الكهربائيِّ أقلَّ منَ الفلزَاتِ.
كميَّةُ الطَّاقةِ التي تحملُها الموجةُ والتي تَعْبُرُ مساحةً مُحدَّدةً خلالَ ثانيةً واحدةً.
القوَّةُ المبذولةُ لتحريرِ جسمٍ ما مسافةً معينةً.

شَبَهُ الموصِلِ

شدةُ الصوت

الشُغُلُ

ص

طبقةٌ تغطي سطحَ الفلزِ على نحوٍ تدريجيٍّ نتيجةً لتفاعلِه معَ لافلزٍ منَ البيئةِ.
تكرارُ سماعِ الصوتِ بسببِ انعكاسِ الموجاتِ الصوتيةِ.

الصَّدَأُ

الصَّدَى



المصطلحات

ض

القوة الواقعه على مساحة محددة بفعل وزن عمود الهواء فوقها.

الضغط الجوي

ط

هي المقدرة على إنجاز شغل ما أو إحداث تغير في الجسم.

الطاقة

حالة الجو في لحظة أو يوم معين.

الطقس

الطاقة المخزنة في الجسم عند ارتفاع معين.

طاقة الوضع

هي الطاقة الناتجة عن حركة الجسم.

طاقة الحركة

المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتالين للموجة.

الطول الموجي

جزء من موجات الضوء المتباينة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله.

الطيف المرئي

ظ

منطقة من الجبل تقع في الجانب غير المواجه للرياح.

ظل المطر

ع

مادة نقيه لا يمكن تجزئها إلى مواد أبسط خلال التفاعلات الكيميائية.

العنصر

هو ما يدركه الإنسان من خلال إحساسه بشدة الموجات الصوتية.

علو الصوت



العواصفة الثلجية
عواصفة ثلجية تزيد سرعة الرياح فيها على ٥٠ كم / ساعة، ويقل مدى الرؤية فيها عن ٤٠٠ متر، ويصاحبها هطول كثيف للثلج ليغطي منطقة ذات مساحات كبيرة.
العواصفة الرعدية
عواصفة مطرة فيها برق ورعد.

العواصفة الرملية
عواصفة تحدث فوق المناطق التي لا يعطيها غطاء نباتي حيث تهب الرياح فتحمل معها الغبار والرمال المفككة.

ف

الفائدة الآلية
عدد المرات التي تضاعف أو تقلل فيها الآلة القوة المؤثرة فيها.
الفراغ
منطقة لا يوجد فيها جزيئات تقربياً.
الفلزات
أي مجموعة من العناصر توصل الحرارة والكهرباء ، وتتميز بالمطاوعة واللمعان.
الفوتون
أصغر جزء من الطاقة الضوئية يوجد بشكل مستقل.

ق

القابلية للسحب
قابلية المادة للتشكيل في صورة أسلاك دون تكسيرها.
القابلية للطرق
قابلية المادة للثنى أو الانضغاط أو التشكيل بأشكال جديدة دون تكسيرها.
القوة
أي عملية دفع أو سحب من جسم إلى آخر.
القوة الناتجة
القوة التي تنتجهما الآلة البسيطة
قانون حفظ الطاقة
الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم -إلا بقدرة الله تعالى-، ولكنها تحول من شكل إلى آخر.



المصطلحات

ك

منطقةٌ واسعةٌ من الهواءِ متأثرٌ ببرطوبةٍ ودرجةٍ حرارةٍ متشابهةٍ في كلِّ أجزائِها.
تدخلُ طاقةِ القوى الكهربائيةِ مع طاقةِ القوى المغناطيسيةِ.

الكتلةُ الهوائيةُ
الكهرومغناطيسيةُ

م

المادةُ المتكونةُ بعدَ انتهاءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.
المادةُ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.
مادةٌ تكونتْ نتيجةً الاتحادِ الكيميائيِّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ.
متوسطُ الحالةِ الجويةِ في مكانٍ ما خلالَ فترةٍ زمنيةٍ محددةٍ.
جسمٌ شفافٌ يحللُ الضوءَ الأبيضَ الساقطَ عليه إلى ألوانِه السبعةِ.
سلسلةُ التضاغطاتِ والتخلخلاتِ المتقللةِ خلالَ مادةٍ ما.

المادةُ الناتجةُ
المادةُ المتفاعلةُ
المركبُ
المتاحُ
المنشورُ
موجةُ الصوتِ

ن

محورُ دورانِ الآلةِ البسيطةِ.
مركزُ الذرَّةِ الذي يتركُزُ فيه معظمُ كتلةِ الذرَّةِ.
جُسيمٌ غيرُ مشحونٍ كهربائياً يوجدُ في نواةِ الذرَّةِ.

نقطةُ الارتكازِ
النواةُ
النيوترونُ



و

مقياسٌ يشيرُ إلى قوَّةِ جذبِ الأرضِ لجسمٍ ما.
المادةُ التي تنتقلُ خلالها الموجةُ.

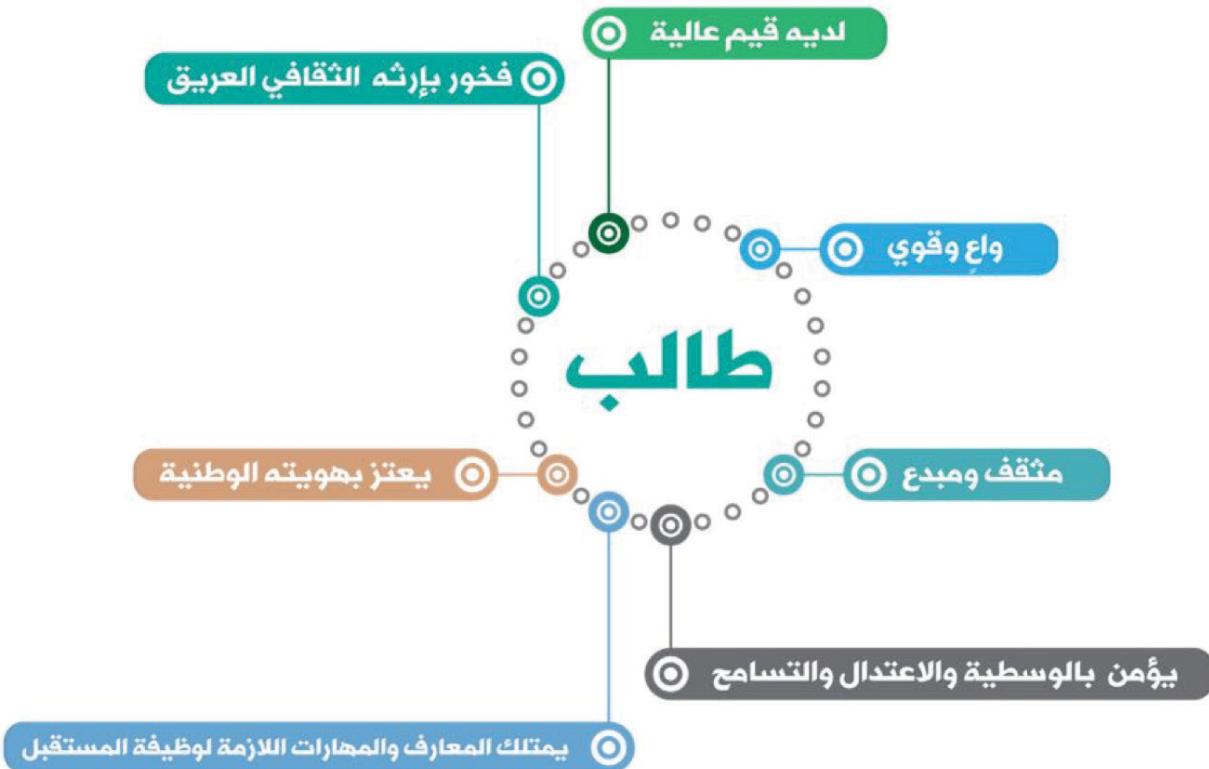
الوزنُ

وسطٌ ناقلٌ





المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA



وزارة التعليم

Ministry of Education
2025 - 1447