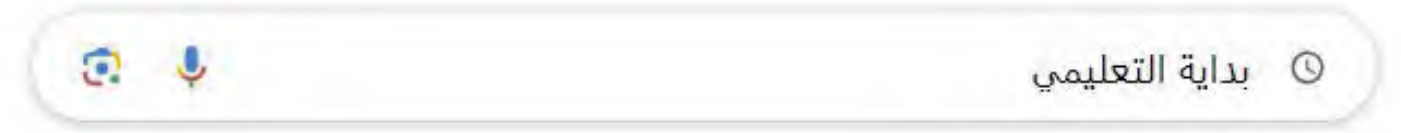
تم تحميل الملف
من موقع بداية

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

للمزيد اكتب
في جوجل
Google



موقع بداية التعليمي كل ما يحتاجه **الطالب والمعلم**
من ملفات تعليمية، حلول الكتب، توزيع المنهج،
بوربوينت، اختبارات، ملخصات، اختبارات إلكترونية،
أوراق عمل، والكثير...

حمل التطبيق

GET IN ON Google Play

Download on the App Store

المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف الخامس الابتدائي

الجزء الثاني من المقرر

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤٧ ـ ٢٠٢٥

يُوزع مجاناً ولا يُباع

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ⓒ المركز الوطني للمناهج ، ١٤٤٧هـ

المركز الوطني للمناهج
العلوم – الصف الخامس الابتدائي – الجزء الثاني من المقرر./
المركز الوطني للمناهج. – الرياض ، ١٤٤٧هـ .
١٩٦ ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ 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 بالتربية والتعليم:
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.

fb.ien.edu.sa

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

المقدّمة

بسم الله الرحمن الرحيم

يَأْتِي اهْتِمَامُ المَمْلَكَةِ العَرَبِيَّةِ السُّعُودِيةِ بِتَطوِيرِ مَنَاهِجِ التَّعلِيمِ وَتَحْدِيثِهَا لِأَهَمِّيَّتِهَا وَكَونُ أَحَدِ التِزَامَاتِ رُؤْيَةِ المَمْلَكَةِ العَرَبِيَّةِ السُّعُودِيةِ (٢٠٣٠) هُوَ: "إِعْدَادُ مَنَاهِجِ تَعْلِيمِيَّةٍ مُتَطَوِّرَةٍ تُرَكِّزُ عَلَى الْمَهَارَاتِ الأَسَاسِيَّةِ بِالإِضَافَةِ إِلَى تَطْوِيرِ المَوَاهِبِ وَبِنَاءِ الشَّخْصِيَّةِ".

وَيَأْتِي كِتَابُ الْعُلُومِ لِلصَّفِّ الخَامِسِ الابْتِدَائِيِّ دَاعِمًا لِرُؤْيَةِ المَمْلَكَةِ العَرَبِيَّةِ السُّعُودِيَّةِ (٢٠٣٠) نَحْوَ الاسْتِثْمَارِ فِي التَّعْلِيمِ عَبْرَ "ضَمَانِ حُصُولِ كُلِّ طِفْلٍ عَلَى فُرَصِ التَّعْلِيمِ الجَيِّدِ وِفْقَ خِيَارَاتٍ مُتَنَوِّعَةٍ"، بِحَيْثُ يَكُونُ لِلطَّالِبِ فِيهِ الدَّوْرُ الرَّئِيسُ وَالمِحْوَرِيُّ فِي عَمَلِيَّةِ التَّعَلُّمِ وَالتَّعْلِيمِ.

وَقَدْ جاءَ عَرْضُ مُحْتَوَى الكِتَابِ بِأُسْلُوبٍ مُشَوِّقٍ، وَتَنْظِيمٍ تَرْبَوِيٍّ فَاعِلٍ، يَسْتَنِدُ إِلَى أَحْدَثِ ما تَوَصَّلَتْ إِلَيْهِ البُحُوثُ فِي مَجالِ إِعْدادِ المَناهِجِ الدِّراسِيَّةِ بِما فِي ذَلِكَ دَوْرَةُ التَّعَلُّمِ، وَبِما يَتَناسَبُ مَعَ بِيئَةِ المَمْلَكَةِ العَرَبِيَّةِ السُّعُودِيَّةِ وَثَقافَتِها وَاحْتِياجاتِها التَّعْلِيمِيَّةِ فِي إِطارِ سِياسَةِ التَّعْلِيمِ فِي المَمْلَكَةِ العَرَبِيَّةِ السُّعُودِيَّةِ.

كَذَلِكَ اشْتَمَلَ المُحْتَوَى عَلَى أَنْشِطَةٍ مُتَنَوِّعَةِ المُسْتَوَى، تَتَّسِمُ بِقُدْرَةِ الطُّلَّابِ عَلَى تَنْفِيذِها، مُراعِيَةً فِي الوَقْتِ نَفْسِهِ مَبْدَأَ الفُرُوقِ الفَرْدِيَّةِ بَيْنَ الطُّلَّابِ، إِضافَةً إِلَى تَضْمِينِ المُحْتَوَى الصُّوَرَ التَّوْضِيحِيَّةَ المُعَبِّرَةَ، الَّتِي تَعْكِسُ طَبِيعَةَ الوَحْدَةِ أَوِ الفَصْلِ، مَعَ تَأْكِيدِ الكِتَابِ فِي وَحَداتِه وَفُصُولِهِ وَدُرُوسِهِ المُخْتَلِفَةِ عَلَى تَنْوِيعِ أَساليبِ التَّقْوِيمِ.

وَأَكَّدَتْ فَلْسَفَةُ الكِتَابِ عَلَى أَهَمِّيَّةِ اكْتِسَابِ الطَّالِبِ المَنْهَجِيَّةَ العِلْمِيَّةَ فِي التَّفْكِيرِ وَالعَمَلِ، وَتَنْمِيَةِ مَهاراتِهِ العَقْلِيَّةِ وَالعَمَلِيَّةِ، وَبِمَا يُعَزِّزُ أَيْضًا مَبْدَأَ رُؤْيَةِ (٢٠٣٠) "نَتَعَلَّم لِنَعْمَلْ" وَمِنْهَا: قِرَاءَةُ الصُّوَرِ، وَالكِتَابَةُ وَالقِرَاءَةُ العِلْمِيَّةُ، وَالرَّسْمُ، وَعَمَلُ النَّمَاذِجِ، بِالإِضَافَةِ إِلَى تَأْكِيدِهَا عَلَى رَبْطِ المَعْرِفَةِ بِوَاقِعِ حَيَاةِ الطَّالِبِ، وَمِنْ ذَلِكَ رَبْطُهَا بِالصِّحَّةِ وَبِالفَنِّ وَبِالمُجْتَمَعِ وَبِرُؤْيَةِ المَمْلَكَةِ العَرَبِيَّةِ السُّعُودِيَّةِ (٢٠٣٠).

ونسألهُ سبحانهُ أَنْ يُحَقِّقَ الكِتَابُ الأَهْدَافَ المَرْجُوَّةَ مِنْهُ، وَأَنْ يُوَفِّقَ الجَمِيعَ لِمَا فِيهِ خَيْرُ الوَطَنِ وَتَقَدُّمُهُ وَازْدِهَارُهُ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

قائمةُ المحتوياتِ



دليل الأسرة ٦

الوحدةُ الرابعة: الطقسُ

الفصلُ السابع: نماذجُ الطقسِ ٨

الدرسُ الأولُ: الغلافُ الجويُّ والطقسُ ١٠

التركيزُ على المهاراتِ: التواصل ٢٢

الدرسُ الثاني: الغيومُ والهطولُ ٢٤

أعملُ كالعلماءِ: كيفَ أثبتُ أنَّ بخارَ الماءِ موجودٌ في الهواءِ؟ ٣٤

مراجعةُ الفصلِ السابعِ ونموذجُ الاختبارِ ٣٦

الفصلُ الثامن: العواصفُ والمناخُ ٤٠

الدرسُ الأولُ: العواصفُ ٤٢

العلومُ والرياضياتُ: كمْ يبعدُ البرقُ؟ ٥٣

الدرسُ الثاني: المناخُ ٥٤

• **قراءةٌ علميةٌ:** الطائفُ مصيفٌ جميلٌ ٦٢

مراجعةُ الفصلِ الثامنِ ونموذجُ الاختبارِ ٦٣

الوحدةُ الخامسةُ: المادةُ

الفصلُ التاسعُ: المقارنةُ بينَ أنواعِ المادةِ ٦٨

الدَّرْسُ الأَوّلُ: العناصرُ ٧٠

• **قراءةٌ علميةٌ:** استكشافُ العناصرِ ٨٠

الدَّرْسُ الثّاني: الفلزّاتُ واللافلزاتُ وأشباهُ الفلزاتِ ٨٢

أعملُ كالعلماءِ: أقارنُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ مِنْ حَيْثُ قَابِلِيَّتِها لِلتَّوْصِيلِ الكَهْرَبَائِيِّ ٩١

مراجعةُ الفصلِ التاسعِ ونموذجُ الاختبارِ ٩٢

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447



الفصلُ العاشرُ: التغيراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ للمادةِ ٩٦

الدرسُ الأولُ: تغيراتُ حالةِ المادةِ ٩٨

التركيزُ على المهاراتِ: استخدامُ المتغيراتِ ١٠٦

الدرسُ الثاني: المركباتُ والتغيراتُ الكيميائيةُ ١٠٨

- **كتابةٌ علميةٌ:** المركباتُ المجهولةُ ١١٨

مراجعةُ الفصلِ العاشرِ ونموذجُ الاختبارِ ١١٩

الوحدةُ السادسةُ: القوى والطاقةُ

الفصلُ الحاديَ عشرَ: الطاقةُ والآلاتُ البسيطةُ ١٢٤

الدرسُ الأولُ: الشغلُ والطاقةُ ١٢٦

أعملُ كالعلماءِ: ما العواملُ المؤثرةُ في طاقةِ الوضعِ وطاقةِ الحركةِ؟ ١٣٤

الدرسُ الثاني: الآلاتُ البسيطةُ ١٣٦

- **مهنٌ علميةٌ:** طبيبُ الأسنانِ، البنّاءُ ١٤٧

مراجعةُ الفصلِ الحاديَ عشرَ ونموذجُ الاختبارِ ١٤٨

الفصلُ الثانيَ عشرَ: الصوتُ والضوءُ ١٥٢

الدرسُ الأولُ: الصوتُ ١٥٤

- **كتابةٌ علميةٌ:** صوت من أعماق البئر ١٦٤

الدرسُ الثاني: الضوءُ ١٦٦

- **العلومُ والرياضياتُ:** الرسمُ البيانيُّ للأطوالِ الموجيّةِ للضوءِ ١٧٧

مراجعةُ الفصلِ الثانيَ عشرَ ونموذجُ الاختبارِ ١٧٨

مرجعياتُ الطالبِ ١٨٢

القياسُ ١٨٣

تنظيمُ البياناتِ ١٨٦

المُصْطَلَحاتُ ١٨٨

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أَوْلِيَاءُ الأُمُورِ الكِرَامِ:

أَهْلًا وَسَهْلًا بِكُمْ،

نأملُ أن يكونَ هَذا الفصلُ الدِّرَاسيُّ مُثمِرًا ومُفيدًا، لكمْ ولأطفالكم الأعزاءِ.

نَهْدِفُ فِي تَعلِيمِ مادَّةِ (العلوم) إلى إكسَابِ أطفالِنا المفاهيمَ العلميةَ، ومهاراتِ القرنِ الحادي والعِشْرين، والقيمَ التي يَحْتاجُونَها في حياتِهمْ اليوميةِ؛ لذا نأملُ منكمْ مشاركةَ أطفالكم في تَحْقيقِ هذَا الهدفِ.

وَسَتَجدونَ في بعض الوحدات الدراسيَّة أيقونةً خاصةً بكمْ كأسرةٍ للطفل/ الطفلة، في بَعضِها رسالةٌ تخُصُّكمْ ونَشَاطٌ يمكنُ لكمْ أنْ تُشارِكُوا أطفالكم في تنفيذِهِ.

فِهْرِسُ أَنْشِطَةِ إِشْرَاكِ الأُسْرَةِ فِي الْكِتَابِ

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

الوحدةُ الرابعةُ

الطقسُ



العواصفُ رياحٌ قويةٌ قادرةٌ على اقتلاعِ الأشجارِ والأعمدةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الفصلُ السابعُ

نماذجُ الطقسِ

الفكرة العامة

كيفَ يتوقَّعُ العلماءُ حالةَ الطقسِ؟

الأسئلة الأساسية

الدرسُ الأولُ

ما العواملُ التي تؤثرُ في حالةِ الطقسِ؟

الدرسُ الثاني

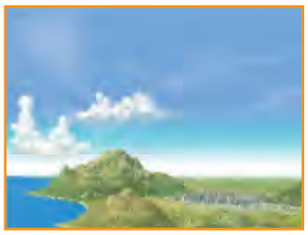
كيفَ تؤثرُ الكتلُ والجبهاتُ الهوائيةُ وبخارُ الماءِ في حالةِ الطقسِ؟

قالَ تعالَى:

﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِى يُرْسِلُ ٱلرِّيَٰحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُۥ فِى ٱلسَّمَآءِ كَيْفَ يَشَآءُ وَيَجْعَلُهُۥ كِسَفًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ ۖ فَإِذَآ أَصَابَ بِهِۦ مَن يَشَآءُ مِنْ عِبَادِهِۦٓ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ ﴿٤٨﴾ ﴾ [الروم]

وزارة التعليم
Ministry of Education
2019 - 1441

مفرداتُ الفكرةِ العامة



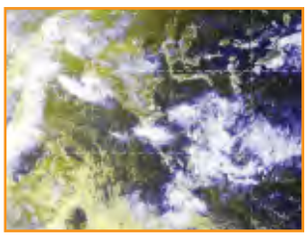
الطقسُ وصفُ حالةِ طبقةِ الغلافِ الجوّيِّ السفليّةِ في مكانٍ ووقتٍ محدَّدين.



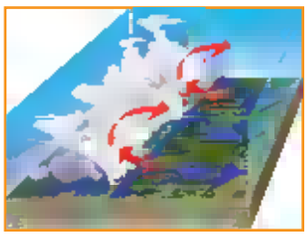
الضغطُ الجويُّ القوةُ الواقعةُ على مساحةٍ محددةٍ بفعلِ وزنِ عمودِ الهواءِ فوقَها.



الرطوبةُ كميةُ بخارِ الماءِ الموجودةُ في الهواءِ.



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



الجبهاتُ الهوائيةُ منطقةُ التقاءِ الكتلِ الهوائيةِ المختلفةِ.



خريطةُ الطقسِ خريطةٌ تشيرُ إلى حالةِ الطقسِ لمنطقةٍ ما في وقتٍ محددٍ.

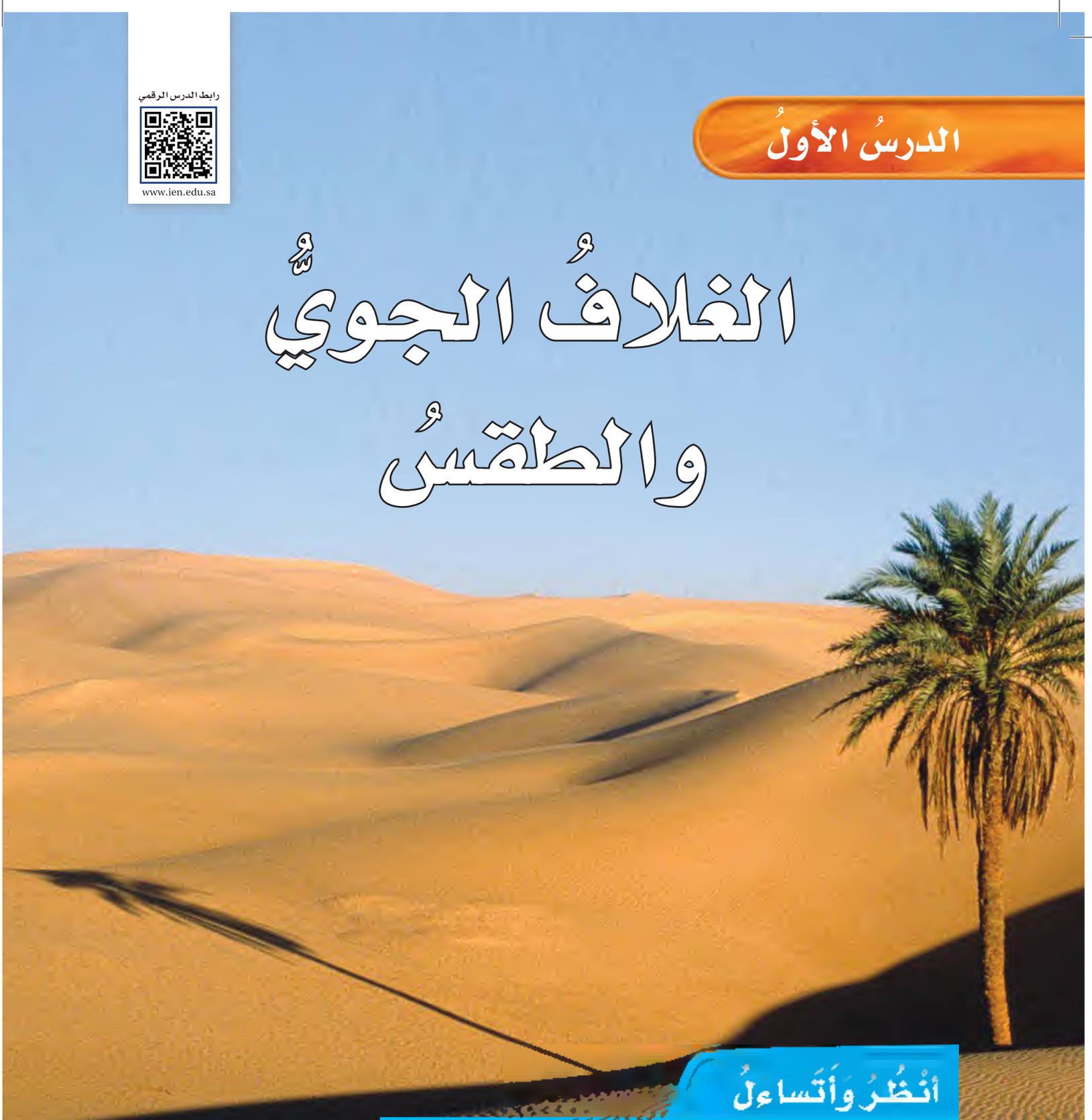
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

الغلافُ الجويُّ والطقسُ



أنْظُرُ وأَتساءلُ

عندَ تغيُّرِ زاوية ميلِ أشعةِ الشمسِ يتغيَّرُ طولُ ظلِّ النخلةِ.

ماذا يتغيَّرُ أيضًا؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تؤثرُ زاويةُ ميلِ أشعةِ الشمسِ في درجاتِ الحرارةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

ماذا يحدثُ لدرجةِ حرارةِ سطحِ الأرضِ عندَما تصلُها أشعةُ الشمسِ بزوايا مختلفةٍ؟ أكتبُ إجابتي في صورةِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: "إذا زادتِ الزاويةُ الحادَّةُ المحصورةُ بينَ أشعةِ الشمسِ وسطحِ الأرضِ فإنَّ .....".

أختبرُ فرضيَّتي

الخطوات:

١ ⚠ **أحذرُ.** أعملُ شقًّا بالمقصِّ لوضعِ مقياسِ الحرارةِ في وسطِ كلِّ ورقةٍ مقوّاةٍ سوداءَ.

٢ أثبّتُ الأوراقَ السوداءَ المقوّاةَ باللاصقِ فوقَ أوراقِ الكرتونِ.

٣ أضعُ مقياسَ الحرارةِ في الشقِّ بحيثُ يكونُ مستودعُ الزئبقِ بينَ الورقةِ السوداءِ وورقةِ الكرتونِ.

٤ أثبّتُ مقاييسَ الحرارةِ في أماكنِها، وأضعُها في الظلِّ حتّى يكونَ لها درجةُ الحرارةِ نفسُها، وأسجّلُ درجةَ الحرارةِ.

٥ ⚠ **أحذرُ.** لا أنظرُ إلى أشعةِ الشمسِ مباشرةً. أضعُ مقياسَ الحرارةِ تحتَ أشعةِ الشمسِ المباشرةِ، كما في الشكلِ.

٦ **أسجّلُ البياناتِ.** أسجّلُ درجاتِ الحرارةِ التي تظهرُ كلَّ دقيقتينِ.

أستخلصُ النتائجَ

٧ ما المتغيراتُ المستقلةُ والمتغيراتُ التابعةُ في هذهِ التجربةِ؟

٨ **أفسّرُ البياناتِ.** أمثّلُ بالرسمِ البيانيِّ درجاتِ الحرارةِ مراعيًا الفترةَ الزمنيةَ لكلِّ مقياسِ حرارةٍ. في أيِّ هذهِ المقاييسِ ارتفعتْ درجةُ الحرارةِ أسرعَ؟

أحتاجُ إلى:



- مقصٌّ
- ثلاثةِ مقاييسِ حرارةٍ
- ثلاثِ أوراقٍ مقوّاةٍ سوداءَ
- شريطٍ لاصقٍ
- ثلاثِ أوراقِ كرتونٍ
- منقلةٍ لقياسِ الزوايا


الخطوة ٣


الخطوة ٥

أستكشفُ أكثرَ

أعلمُ أنَّ أشعَّةَ الشمسِ تدفئُ سطحَ الأرضِ. فأيُّهما يسخنُ أسرعَ: اليابسةُ أمِ المياهُ؟ أكوّنُ فرضيةً، وأصمّمُ تجربةً لاختبارِها، ثمّ أسجلُ النتائجَ، وأناقشُها معَ زملائي.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

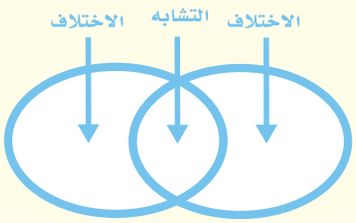
ما العواملُ التي تؤثرُ في حالةِ الطقسِ؟

المفرداتُ

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

مهارةُ القراءةِ ✔

المقارنةُ



كيفَ تدفئُ الشمسُ الأرضَ؟

كانَ الجوُّ جميلاً في أحدِ أيامِ الربيعِ في مدينةِ الرياضِ؛ حيثُ كانتْ درجةُ الحرارةِ نحوَ ٢٢ درجة سلسيوس، وعندما تحدثتُ إلى صديقي إبراهيمَ في موسكو في اليومِ نفسِه أخبرَني أنَّ درجةَ الحرارةِ هناكَ بلغتْ ٢ درجة سلسيوس تقريبًا! ما الذي يجعلُ الرياضَ أكثرَ دفئًا منْ موسكو؟

عندَما تسطَعُ أشعةُ الشمسِ على الأرضِ تدفئُ طاقةُ الشمسِ سطحَ الأرضِ. وتسمَّى الطاقةُ الشمسيةُ التي تصلُ كوكبًا ما **الإشعاعَ الشمسيَّ**. ولا يُسخِّنُ الإشعاعُ الشمسيُّ الأماكنَ كلَّها على الأرضِ بدرجاتٍ متساويةٍ. ويرجعُ أحدُ أسبابِ اختلافِ درجاتِ الحرارةِ إلى شكلِ الأرضِ الذي يشبهُ الكرةَ تقريبًا.

ميلُ أشعةِ الشمسِ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

يمـرُّ بمنتصفِ الأرضِ خـطٌّ وهميٌّ يسـمَّى خطَّ الاسـتواءِ. تصلُ أشعةُ الشـمسِ إلى خطِّ الاستواءِ والمناطقِ القريبةِ منهُ بشكلٍ عموديٍّ تقريبًا.

أتخيَّلُ أشـعةَ الشـمسِ وكأنَّها حزمةٌ مـنَ الضوءِ، عندَما تسقطُ حزمةُ الضوءِ فوقَ منطقةِ خطِّ الاستواءِ تصنعُ شـكلَ دائرةٍ. ولأنَّ سطحَ الأرضِ منحنٍ فإنَّ أشعةَ الشمسِ تسـقطُ مائلةً كلَّما اتّجهْنَا شمالَ خطِّ الاستواءِ أو جنوبَه.

تحملُ حزمةُ الأشـعةِ المقدارَ نفسَه منَ الطاقةِ؛ لذا تتركّزُ الطاقةُ التي تحملُها حزمةُ الأشـعةِ في مساحةٍ صغيرةٍ عندَ خطِّ الاسـتواءِ، بينَما يتوزَّعُ القدرُ نفسُه منَ الطاقةِ على مسـاحاتٍ أكبرَ كلَّما اتّجهْنَا شمالَ خطِّ الاسـتواءِ أو جنوبَه. ولو قسَّمنا سطحَ الأرضِ إلى أجزاءٍ صغيرةٍ متسـاويةٍ فإنَّ نصيـبَ الأجزاءِ البعيدةِ عنْ خطِّ الاستواءِ منَ الطاقةِ سيكونُ أقلَّ منْ نصيبِ الأجزاءِ القريبـةِ منهُ، أيْ أنَّ المناطقَ البعيدةَ عنْ خطِّ الاستواءِ شمالًا أوْ جنوبًا سوفَ يَصلُها كميةٌ أقلُّ منَ الطاقةِ. وتعدُّ مدينةُ موسكو مثالًا على ذلكَ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. ما السببُ الذي يجعلُ مدينةَ الرياضِ أعلَى حرارةً منْ مدينةِ موسكو؟

التّفكيرُ النّاقدُ. في أيِّ أجزاءِ الأرضِ تكونُ أشعةُ الشمسِ أقلَّ تركيزًا؟


أشعةٌ أفقيةٌ ١٨٠°


أشعةٌ مائلةٌ ١٥٠°


أشعةٌ مائلةٌ ١٢٠°


أشعةٌ عموديةٌ ٩٠°

أقرأُ الشكلَ

كيفَ تؤثرُ زاويةُ ميلِ أشعةِ الشمسِ في كميةِ الضوءِ الواصلِ إلى منطقةٍ ما على سطحِ الأرضِ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى الأسهمِ التي تدلُّ على أماكنِ سقوطِ أشعةِ الشمسِ على الأرضِ، وأقارنُها بالمساحةِ التي تغطّيها الأشعةُ الموضحةُ في المربعاتِ عن يسارِ الشكلِ .

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما طبقاتُ الغلافِ الجوِّيّ؟

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

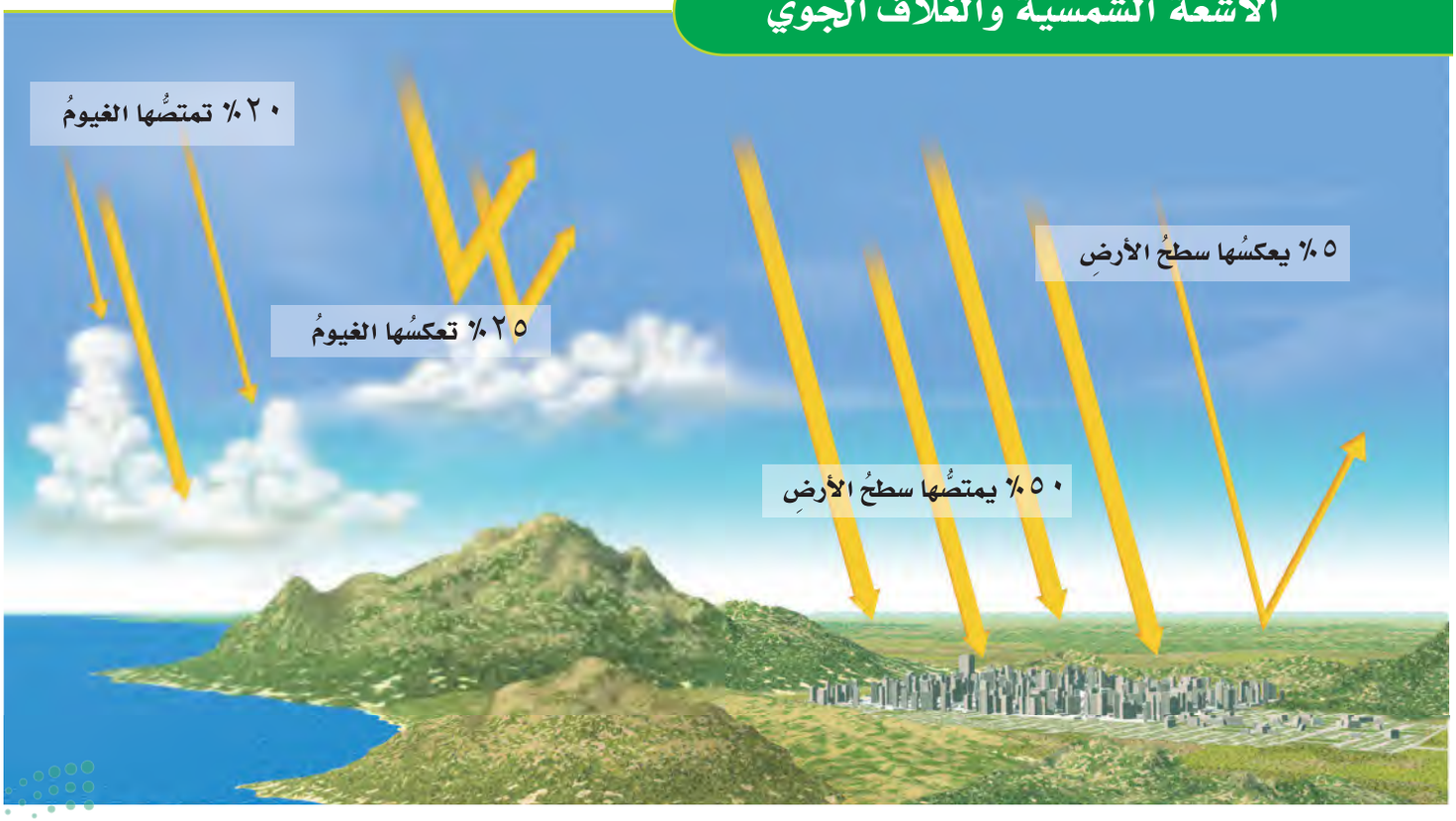
يحيطُ بالكرةِ الأرضيةِ غلافٌ منَ الهواءِ يسمَّى الغلافَ الجوّيَّ، يمتدُّ منْ سطحِها إلى ارتفاعٍ يصلُ إلى ١٠٠٠ كم تقريبًا. يتكوَّنُ الغلافُ الجويُّ من عدةِ طبقاتٍ. ولكيْ نتعرَّفَ هذهِ الطبقاتِ علينا أنْ نتخيَّلَ أنفسَنا راكبينَ منطادًا مجهَّزًا ينطلقُ منْ سطحِ البحرِ إلى أعلَى هذا الغلافِ! سوف نلاحظُ أنَّ هناكَ خمسَ طبقاتٍ في الغلافِ الجوّيِّ تتفاوَتُ في درجاتِ الحرارةِ منْ طبقةٍ إلى أخرى.

أولُها – في اتجاهِ صعودِنا – طبقةُ **التروبوسفيرِ**، ويتراوحُ سُمْكُها بينَ ٨ كم فوقَ قطبي الأرضِ إلى ١٨ كم فوقَ المناطقِ الاستوائيةِ، وهيَ أكثرُ الطبقاتِ تغيّرًا؛ ففيها تحدثُ تغيراتُ الطقسِ. وتسمَّى أحيانًا طبقةَ الطقسِ.

و**الطقسُ** وصفٌ لحالةِ الجوِّ في الطبقةِ السفليَّةِ (التروبوسفير) منَ الغلافِ الجوّيِّ في مكانٍ ما وفي فترةٍ زمنيةٍ قصيرةٍ. يمكنُ وَصْفُ الطقسِ بأنَّهُ حارٌّ أوْ باردٌ، جافٌّ أوْ رطبٌ، هادئٌ أوْ عاصفٌ، مشمسٌ أوْ غائمٌ.

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

الأشعةُ الشمسيةُ والغلافُ الجويُّ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أمَّا طبقةُ الإكسوسفير (الغلافِ الخارجيِّ) فهي الطبقةُ التي تبدأُ عندَ ارتفاعِ ٦٤٠ كم، وتنتهي عندَ ١٠٠٠ كم فوقَ سطحِ الأرضِ؛ حيثُ تكونُ دقائقُ الغازاتِ قليلةً وبعضها متباعدٌ جدًّا عنْ بعضٍ.

تضغطُ دقائقُ الغازِ - في طبقاتِ الغلافِ الجوّيِّ المختلفةِ- على سطحِ الأرضِ، وعلى كلِّ ما يحيطُ بها. وتسمَّى القوةُ الواقعةُ على مساحةٍ معينةٍ بفعلِ وزنِ الهواءِ، ضغطَ الهواءِ أو **الضغطَ الجوّيَّ**.

ويقاسُ الضغطُ الجويُّ بعدةِ وحداتٍ منها وحدةُ البارِ. يكونُ الضغطُ الجويُّ عندَ سطحِ البحرِ ١,٠٣ بار. وهذه القيمةُ تعادلُ وزنَ عمودٍ من الزئبقِ ارتفاعُهُ ٠,٧٦ م، ومساحة قَاعدتِه وحدةُ المساحاتِ واحد متر مربع، ويقلُّ هذا المقدارُ بزيادةِ الارتفاعِ عن مستوى سطحِ البحرِ، ويزدادُ بالانخفاضِ عنهُ. ويؤثِّرُ الضَّغطُ الجويّ في جميعِ الاتجاهاتِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. ما نسبةُ الأشعةِ الشمسيَّةِ التي يتمُّ امتصاصُهَا أو انعكاسُهَا عنْ سطحِ الأرضِ؟

التّفكيرُ النّاقدُ. هلْ هناكَ دقائقُ غازاتٍ في الفضاءِ؟

حَقيقَةٌ يولّدُ الهواءُ ضغطًا في جميعِ الاتجاهاتِ.





الهواءُ يشغلُ حيِّزًا في الكرةِ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما الذي يغيِّرُ الضغطَ الجوّيَّ؟

هناكَ عواملُ تتحكَّمُ في الضغطِ الجوّيِّ، منها درجاتُ الحرارةِ، والارتفاعُ عنْ مستوَى سطحِ البحرِ، وكميةُ بخارِ الماءِ.

درجةُ الحرارةِ

عندَما يسخنُ الهواءُ ينتشرُ في حيِّزٍ أكبرَ، وتكونُ هناكَ جزيئاتٌ أقلُّ في الحيِّزِ الأصليِّ. ويصبحُ وزنُهَا أقلَّ في الحيزِ نفسِهِ؛ لذا يقلُّ ضغطُهُ الجويُّ.



كُلَّما ارتفعتْ درجةُ الحرارةِ قلَّ ضغطُ الهواءِ.

نَشَاطٌ

أثر الحرارة على الضغط الجوي

١ **أنفخُ بالونين** إلَى الحجمِ نفسِهِ بحيثُ تصبحُ مملوءةً بالهواءِ.

٢ **أقيسُ** محيطَ كلِّ بالونٍ باستخدامِ الشَّريطِ المتريِّ وأسجِّلُ القياساتِ في الجدولِ أدنَاه.

٣ **أضعُ** البالونَ الأوَّلَ في إناءٍ مملوءٍ إلَى نصفِهِ بالثَّلجِ وأغلقُ الغطاءَ، ثمَّ انتظرُ ٣ دقائقَ وأقيسُ محيطَهُ وأسجِّلُ القيمةَ في الجدولِ أدنَاه.

٤ **استخدمُ** مجفِّفَ الشَّعرِ لتدفئةِ البالونِ الثَّاني لمدَّةِ ٣ دقائقَ مِنْ خلالِ تحريكِ هواءٍ ساخنٍ على سطحِ البالونِ (على بعدٍ لَا يقلُّ عَنْ ١٥ سَم مِنَ البالونِ)، ثمَّ أقيسُ محيطَهُ وأسجِّلُ القيمةَ في الجدولِ أدنَاه.

٥ **ألاحظُ.** ماذَا يحدثُ للبالونينِ أثناءَ تنفيذِ الخطوَاتِ.

٦ **أقيسُ.** كيفَ تغيَّرَ محيطَا البالونِ الأوَّلِ والثَّاني؟ مَا سببُ حدوثِ ذلكَ؟

٧ **أصفُ.** العلاقةَ بينَ درجةِ حرارةِ هواءِ البالونِ وحجمِهِ؟

٨ **أتوقَّعُ.** العلاقةَ بينَ حجمِ البالونِ وحركةِ جزئيَّاتِ الهواءِ داخلَه.

٩ **استنتجُ.** أثرَ درجةِ الحرارةِ على الضَّغطِ الجوِّي.

البالونُ	طولُ محيطِ البالونِ (سَم)		
	البدايةُ	النِّهايةُ	التَّغيّر (+ ، -)
الأوَّلُ			
الثَّاني			

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الارتفاعُ عنْ مستوى سطحِ البحرِ

إنَّ ارتفاعَ عمودِ الهـــواءِ فوقَ الجـــبالِ أقـــلُّ منَ ارتفاعه عندَ مســـتوَى ســـطحِ البحرِ. لذا فإنَّ وزنهُ يكونُ أقلَّ، فيولِّدُ ضغطًا قليلاً.

ويقلُّ الضغطُ الجوِّيُّ في المناطقِ المرتفعةِ. وعادةً يقاسُ الارتفاعُ منْ مستوَى سطحِ البحرِ.



ارتفاعُ عمودِ الهواءِ فوقَ الجبالِ أقلُّ منَ ارتفاعِه عندَ مستوَى سطحِ البحرِ.

كميّةُ بخارِ الماءِ

الهواءُ مزيجٌ منَ الغازاتِ. ووزنُ بخارِ الماءِ أقلُّ منْ وزنِ سائرِ الغازاتِ الأخرى في الهواءِ.

وإذا وجدَ بخارُ الماءِ في الهواءِ قلَّ وزنُ الهواءِ، وولّدَ ضغطًا جوّيًّا أقلَّ ممَّا يولِّدُه الهواءُ الجافُّ. و**الرطوبةُ** هيَ كميةُ بخارِ الماءِ في الهواءِ.



أختبرُ نفسي

أقارنُ. متى يكونُ الضغطُ الجوّيُّ أكبرَ: في يومٍ جافٍّ أوْ في يومٍ ماطرٍ؟

التّفكيرُ النّاقدُ. ماذا يحدثُ للضغطِ الجوّيِّ عندَما يبردُ الهواءُ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

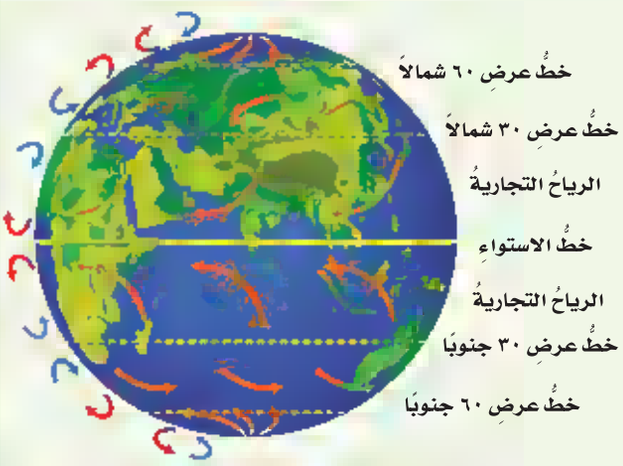
ما الرياحُ العالميّةُ؟ وما الرياحُ المحليّةُ؟

الرياحُ العالميةُ

كانتِ السفنُ الشراعيةُ قديمًا تنقلُ البضائعَ حولَ العالمِ، وتتحرَّكُ مدفوعةً بالرياحِ التي تهبُّ بينَ خطِّ الاستواءِ وخطِّ عرضِ ٣٠° شمالاً، وكذلكَ بينَ خطِّ الاستواءِ وخطِّ عرضِ ٣٠° جنوبًا والتي عرفتْ بالرياحِ التجاريةِ. وهذه الرياحُ جزءٌ منْ نظامِ رياحٍ يسمَّى **الرياحَ العالميّةَ**، وهيَ رياحٌ تهبُّ باستمرارٍ لمسافاتٍ طويلةٍ في اتجاهاتٍ معينةٍ معروفةٍ.

تنشأُ الرياحُ العالميةُ لأنَّ الشمسَ تسخِّنُ الهواءَ حولَ المناطقِ القريبةِ منْ خطِّ الاستواءِ أكثرَ منَ المناطقِ البعيدةِ عنهُ، فيرتفعُ الهواءُ الساخنُ إلى أعلى، ويحلُّ محلَّه الهواءُ الباردُ.

الرياحُ العالميّةُ



الرياحُ المحلّيّةُ

يصلُ نحو نصف من أشعةِ الشمسِ التي تعبرُ الغلاف الجوّيَّ إلى سطحِ الأرضِ، الذي تشكّلُ اليابسةُ حوالَيْ ربعه، وتغطي المياهُ حوالَيْ ثَلاثةَ أَرباعه.

ماذا يحدثُ عندما يسخَّنُ كلٌّ منهما؟ تنشأُ الرياحُ المحليةُ. ترسلُ الشمسُ أشعتها خلالَ النهارِ إلى الأرضِ، فتسخنُ اليابسةُ أسرعَ منَ المياهِ، ممّا يؤدِّي إلى تسخينِ الهواءِ الملامسِ لها، فيتمدَّدُ وتقلُّ كثافتُه، ويرتفعُ إلى أعلى؛ لذا يقلّ الضغطُ الجوِّيُّ فوقَ اليابسةِ، فيندفعُ الهواءُ الباردُ منَ البحرِ ليحلَّ محلَّ الهواءِ الساخنِ، مسبِّبًا نسيمًا لطيفًا يسمَّى نسيمَ البحرِ.

أمّا في أثناءِ الليلِ فيبردُ سطحُ الأرضِ أسرعَ منَ المياهِ، فيكونُ الهواءُ الملامسُ للمياهِ أكثرَ دفئًا، والضغطُ الجويُّ أقلَّ؛ لذا تكونُ كثافتُه أقلَّ، فيرتفعُ إلى أعلى، ويندفعُ الهواءُ منَ اليابسةِ في اتجاهِ المياهِ مكوّنًا نسيمًا يسمَّى نسيمَ البرِّ.

ويحدثُ ذلكَ أيضًا في المناطقِ الجبليةِ مكوِّنًا ما يسمّى نسيمَ الوادي ونسيمَ الجبلِ. وهما تيارانِ هوائيانِ خاصَّانِ بالمناطقِ الجبليةِ؛ ففي الصباحِ تسخنُ قممُ وسفوحُ الجبالِ بسرعةٍ أكبرَ منَ الوديانِ؛ لأنَّها مواجهةٌ لأشعةِ الشمسِ، فيتمدَّدُ الهواءُ ويصعدُ إلى أعلى، ويحلُّ محلَّهُ الهواءُ الباردُ القادمُ منَ الوادِي على شكلِ تياراتٍ هوائيةٍ تسمَّى نسيمَ الوادي.

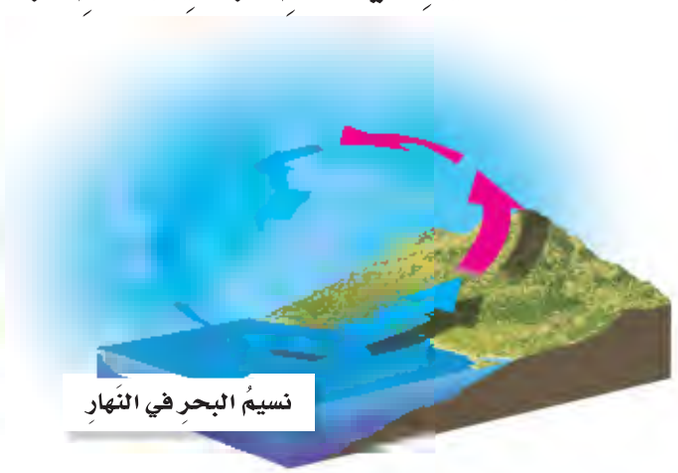
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

وبعدَ الظهرِ تبدأُ أشعةُ الشمسِ تسخّنُ الهواءَ في الوادِي، فيرتفعُ إلى أعلى، ويحلُّ محلَّهُ هواءٌ باردٌ متحركًا منَ الجبلِ نحوَ الوادِي مسبِّبًا نسيمَ الجبلِ.

تنحصرُ الرياحُ المحليةُ في هبوبِهَا علَى مجالاتٍ محدودةِ المساحةِ، وفي أوقاتٍ معينةٍ.

الرياحُ المحلّيّةُ

حركةُ الهواءِ في نسيمِ البحرِ ونسيمِ البرِّ

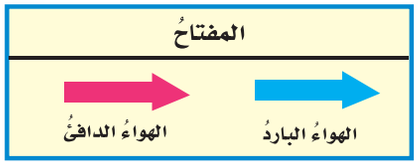




حركةُ الهواءِ في نسيمِ الجبلِ ونسيمِ الوادي







أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ يختلفُ ضغطُ الهواءِ في أثناءِ حدوثِ كلٍّ منْ نسيمِ البرِّ ونسيمِ البحرِ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. ماذا يحدثُ للرياحِ العالميةِ إذا سخنتِ الأرضُ بالتساوي؟

أقرأُ الشكلَ

في أيِّ اتجاهٍ يتحرَّكُ الهواءُ الباردُ في كلٍّ منْ نسيمِ البحرِ ونسيمِ البرِّ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى اتجاهِ الأسهمِ الممثلةِ للهواءِ الباردِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

كيفَ نقيسُ الضغطَ الجوِّيَّ والرياحَ؟

يقاسُ الضغطُ الجوِّيُّ بجهازٍ يسمَّى **البارومترَ**. وهوَ نوعانِ:

١- البارومترُ الزئبقيُّ الــذي يقيسُ ضغطَ الهواءِ في أنبوبٍ زئبقيٍّ محكمِ الإغلاقِ ومفرّغٍ منَ الهواءِ، والضغطُ الجوِّيُّ فيهِ هو مقدارُ ارتفاعِ الزئبقِ في الأنبوبِ.

٢- البارومترُ الفلزّيُّ الذي يقيسُ مقدارَ التغيُّرِ في حجمِ الهواءِ داخلَ أنبوبٍ مغلقٍ ومفرَّغٍ منَ الهوَاءِ، وكُلَّما زادَ الضغطُ الجوِّيُّ انضغطَ الأنبوبُ وصغرَ، وكُلَّما قلَّ الضغطُ الجوِّيُّ تمدَّدَ الأنبوبُ.

أمَّا الرياحُ فتقاسُ بأدواتٍ وأجهزةٍ خاصةٍ منها:

١- كيسُ الرياحِ: أنبوبٌ منَ القماشِ مفتوحُ الطرفينِ، إحدى فتحتَيْهِ أكبرُ منَ الأخرى، معلَّقٌ على عمودٍ. عندَما تهبُّ الرياحُ يمتلئُ الكيسُ بالهواءِ، فيتمدَّدُ الكيسُ مبتعدًا طرفهُ عنِ العمودِ. ويستفادُ منْ كيسِ الرياحِ في معرفةِ اتجاهِ الرياحِ وسرعتِها.

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

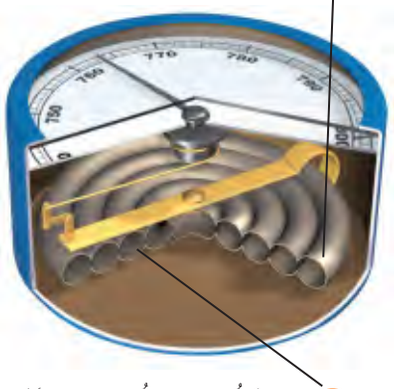
٣- مؤشّرُ اتجاهِ الرياحِ (دوارة الرياح): أداةٌ تدلُّ على اتجاهِ هبوبِ الرياحِ، تتكوَّنُ منْ جزأينِ: جزءٍ كبيرٍ يتأثَّرُ بالرياحِ، وجزءٍ صغيرٍ على شكلِ سهمٍ يشيرُ إلى اتجاهِ هبوبِ الرياحِ. وللحصولِ على قراءةٍ دقيقةٍ يجبُ التأكُّدُ منْ عدمِ وجودِ أشياءَ تعترضُ الرياحَ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. أيُّ أجزاءِ البارومترِ الزئبقيِّ والبارومترِ الفلزّيِّ مفرَّغٌ منَ الهواءِ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. لماذا يفرَّغُ جزءٌ في البارومترِ منَ الهواءِ؟

البارومترُ الفلزيُّ



كيسُ الرياحِ



الأنيمومترُ



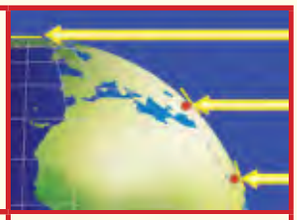
دوارة الرياح



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

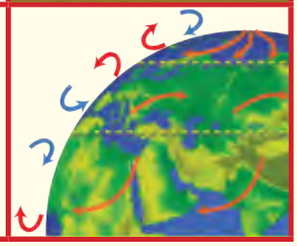
ملخَّصٌ مصوَّرٌ



تدفئُ الشمسُ الغلافَ الجويَّ للأرضِ على نحوٍ غيرِ متساوٍ، ممّا يغيرُ منْ قيمِ الضغطِ الجويِّ.



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



يتحرَّكُ الهواءُ منْ مناطقِ الضغطِ المرتفعِ إلى مناطقِ الضغطِ المنخفضِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

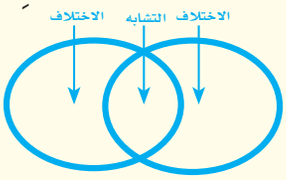
أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلمتُهُ عنِ الغلافِ الجوّيِّ والطقسِ.



أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** القوةُ الواقعةُ على مساحةٍ معينةٍ بفعلِ وزنِ عمودِ الهواءِ فوقَها تسمَّى .....

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



٣ **التفكيرُ الناقدُ.** ما علاقةُ الطاقةِ الشمسيةِ بالرياحِ المحليةِ، والرياحِ العالميةِ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** الرياحُ العالميةُ:

أ. تهبُّ فوقَ مساحاتٍ كبيرةٍ.

ب. تتحركُ على شكلِ حلقاتٍ.

ج . تسخّنُ الأرضُ بشكلٍ غيرِ متساوٍ.

د. تسبّبُ ضغطًا جوّيًّا.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** يستعملُ البارومترُ لقياسِ:

أ. الضغطِ الجوّيِّ ب. سرعةِ الرياحِ

ج . اتجاهِ الرياحِ د. الرطوبةِ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما العواملُ التي تؤثرُ في حالةِ الطقسِ؟

العلومُ والكتابةُ

قصةٌ خياليةٌ

لو كنتُ قبطانًا على متنِ سفينةٍ مسافرةٍ منَ السعوديةِ إلى مصرَ، فما المعلوماتُ التي يجبُ أنْ أسجِّلَها حولَ الرياحِ؟ وكيفَ يمكنُ معرفةُ سرعةِ الرياحِ واتجاهِها خلالَ وجودي في السفينةِ؟

العلومُ والفنُّ

مؤشرُ اتجاهِ الرياحِ

أعملُ دوارةَ رياحٍ قابلةً للدورانِ، ثم أزيِّنُها وأختبرُها لمعرفةِ اتجاهِ الرياحِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

التركيزُ على المهاراتِ

المهارةُ المطلوبةُ: التواصلُ

عندَما يكمــلُ العلماءُ بحوثَهم يتواصلونَ فيما بينَهم ويناقشــونَ البياناتِ والنتائجَ التي توصَّلوا إليها. أتواصلُ معَ زملائي عبرَ الأحاديثِ المباشرةِ، أوِ الكتابةِ، أوِ الرسمِ.

◄ أتعلَّمُ

أختبرُ في النشاطِ الآتي ما إذا كانَ الهواءُ قادرًا على رفعِ كتابٍ فوقَ سطحِ الطاولةِ.

أكتبُ فرضيتي والموادَّ المطلوبةَ وملاحظاتي واستنتاجي في دفترِ ملاحظاتي. يُجري العلماءُ تجاربَ جديدةً اعتمادًا على عملِ الآخرينَ، فإذا تواصلتُ معَ الآخرينَ بتفاصيلِ تجاربي استطاعَ الطلابُ الآخرونَ إجراءَ تجاربَ؛ اعتمادًا على تجاربي.

أكتــبُ خطواتِ العملِ التي أنفّذُهــا بدقّةٍ، وأضعُ مخططًا لتجريــبِ طرائق أخرى، أوْ أستعملُ أوْ أغيِّرُ المتغيراتِ التي جرّبْتُها. وإذا حصلتُ على نتائجَ غيرِ متوقّعةٍ أوْ تُخالفُ فرضيّتي فعليَّ أنْ أشاركَ بها كما هيَ، ولا أغيِّرَ فيها شيئًا.

◄ أجرّبُ

الموادُّ والأدواتُ كتابٌ، بالوناتٌ، شريطٌ لاصقٌ، مسطرةٌ.

١ للهواءِ وزنٌ، ويشغلُ حيّزًا منَ الفراغِ. ولكنْ هلِ الهواءُ داخلَ البالونِ قادرٌ على رفعِ الكتابِ فوقَ الطاولةِ؟ وإذا أمكنَهُ ذلكَ فإلَى أيِّ مدًى يرتفعُ الكتابُ؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

بناءُ المهاراتِ

٢ ألصقُ بالونينِ بالكتابِ، بحيثُ تكونُ نهايتاهُمَا خارجَ الكتابِ، وأضعُ الكتابَ فوقَهُما.

٣ أملأُ أحدَ البالونينِ بالهواءِ. ماذا يحدثُ للكتابِ؟ أملأُ البالونينِ بالهواءِ قدرَ استطاعتي.

٤ أقيسُ الارتفاعَ بينَ سطحِ الطاولةِ والكتابِ باستعمالِ المسطرةِ.

٥ **أتواصلُ.** أتبادلُ البياناتِ حولَ عددِ البالوناتِ التي استخدمتُها لرفعِ الكتابِ إلى هذا الارتفاعِ.

٦ أسجّلُ الارتفاعَ الذي أحرزَه زملائي في تجاربهم، معتمدًا على بياناتِهمْ، ثمّ أعملُ رسمًا بيانيًّا لأقارنَ بياناتي ببياناتِهم.

٧ **أتواصلُ.** من استطاعَ رفعَ الكتابِ إلى أعلى مستوًى؟ هلْ هناكَ منْ لمْ يستطعْ رفعَها؟ أناقشُ المشكلاتِ التي حدثتْ أو الاقتراحاتِ التي يمكنُ إضافتُها إلى النشاطِ؛ لنتمكّنَ من رفعِهِ إلى أعلى مسافةٍ أكبر.

◄ أطبِّقُ

أفكّرُ في طريقةٍ أخرى يمكنُني بها رفعُ الكتابِ أكثرَ. ماذا يحدثُ إذا استعملتُ بالونًا أكبرَ، أوْ وضعتُ بالونًا صغيرًا تحتَ كلِّ زاويةٍ منْ زوايا الكتابِ؟ ما وزنُ الكتابِ الذي أستطيعُ رفعُهُ مستعملًا هذهِ الموادَّ؟

أخطِّطُ لتجربةٍ جديدةٍ، أختبرُ فرضيَّتي، وأسجّلُ استنتاجَاتي حولَ كيفيةِ الاستفادةِ منْ طاقةِ الهواءِ في رفعِ الأشياءِ، ثمَّ **أتواصلُ** معَ بقيَّةِ زملائي لعرضِ نتائجِ تجربتي منْ خلالِ كتابةِ تقريرٍ أو إعدادِ رسمٍ توضيحيٍّ.

اسمُ الطالبِ	ارتفاعُ الكتابِ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

الغيومُ والهطولُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

عندَما تتلبَّدُ السماءُ بالغيومِ الماطرةِ فوقَ مناطقَ واسعةٍ فسوفَ يتبعُهَا - بإذنِ اللهِ - سقوطُ المطرِ. كيفَ تتكوَّنُ الغيومُ؟ وكيفَ تسقطُ على شكلِ أمطارٍ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تتكوَّنُ قطراتُ المطرِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

ماذَا يحدثُ لبخارِ الماءِ إذا لامسَ سطحًا باردًا؟ أكتبُ فرضيَّتي علَى النحوِ الآتي "إذَا لامَسَ بخارُ الماءِ سطحًا باردًا فإنَّه .....".

أختبرُ فرضيَّتي

أحتاجُ إلى:



- وعاءينِ بغطاءينِ
- ماءٍ
- مكعباتِ جليدٍ
- كأسٍ بلاستيكيٍّ

الخطوات:

١ أصبُّ كميةً متساويةً منَ الماءِ بواسطةِ الكأسِ البلاستيكيِّ تكفِي لتغطيةِ قعرِ كلِّ إناءٍ، وأضعُ غطاءَيْ الإناءينِ مقلوبينِ فوقَهما.

٢ **أستخدمُ المتغيراتِ.** أضعُ ثلاثَ مكعباتِ جليدٍ فوقَ غطاءِ الإناءِ الأولِ. ولا أضيفُ مكعباتِ جليدٍ فوقَ الإناءِ الثاني.



٣ **ألاحظُ.** أنتظرُ دقيقتينِ، وأنظرُ عنْ قربٍ إلَى غطاءَيْ الإناءينِ منْ داخلِ الوعاءينِ، وأسجِّلُ ملاحظاتِي كلَّ دقيقةٍ مدةَ ١٠ دقائقَ.

٤ **أرسمُ مخططًا.** يوضحُ ما حدثَ للماءِ داخلَ كلِّ وعاءٍ، وأستخدمُ الأسهمَ والعباراتِ والتعليقاتِ المناسبةَ لتوضيحِ كيفَ تتغيَّرُ حالةُ الماءِ؟

أستخلصُ النتائجَ

٥ لماذَا تكوَّنتْ قطراتُ الماءِ تحتَ الأغطيةِ، ولمْ تتكوَّنْ داخلَ الإناءِ؟

٦ **أتوقَّعُ.** لوْ سلّطتُ مصباحًا مضيئًا على الإناءينِ قبلَ الخطوةِ ٣، فكيفَ يغيِّرُ ذلكَ في نتائجِي؟

أستكشفُ أكثرَ

ماذَا يحدثُ لوِ استعملتُ الجليدَ في الخطوةِ ١ بدلًا منَ الماءِ؟ أكتبُ توقُّعِي، وأعيدُ إجراءَ النشاطِ باستخدامِ الجليدِ بدلَ الماءِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تؤثرُ الكتلُ والجبهاتُ الهوائيةُ وبخارُ الماءِ في حالة الطقسِ؟

المفرداتُ

الكتلةُ الهوائيةُ

الجبهةُ الهوائيةُ

خريطةُ الطقسِ

مهارةُ القراءةِ

الاستنتاجُ

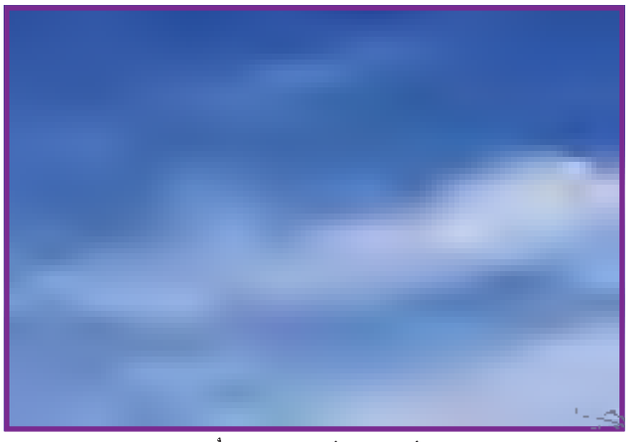
إرشاداتٌ من النصِ	استنتاجاتٌ

كيفَ تتشكَّلُ الغيومُ؟

أنظرُ أحيانًا إلى السماءِ فلا أشاهدُ إلا زُرْقتَها، وأحيانًا أخرى أشاهدُ غيومًا مختلفةً، بعضُها بيضاءُ خفيفةٌ تشبهُ الريشةَ، وأخرى كبيرةٌ داكنةُ اللونِ تشبهُ السَّجَّادةَ الرماديَّةَ المكوَّنةَ منْ طبقاتٍ. كيفَ تشكَّلَتْ هذهِ الغيومُ؟

إنَّ بخارَ الماءِ منَ الغازاتِ التي تكوِّنُ الغلافَ الجوِّيَّ. وعندَما تُحمَلُ جُزَيْئَاتُ بخارِ الماءِ إلى أعلى تفقدُ حرارتَها وتصبحُ باردةً، وتقلُّ حركةُ جُزيئاتِها وتتقارَبُ، ثم تتكثَّفُ على دقائقِ الغبارِ. ولعلَّكَ شاهدتَ قطراتٍ متكثِّفةً على سطحِ زجاجِ الحمَّامِ عندَما تستحمُّ بماءٍ ساخنٍ، وقدْ تشاهدُها على الأعشابِ في الصباحِ الباكرِ. إنَّ مصدرَ هذهِ القطراتِ هوَ بخارُ الماءِ الموجودُ في الهواءِ. وهيَ تتشكَّلُ بالطريقةِ نفسِها التي تتشكَّلُ بها الغيومُ .

يعتمدُ شكلُ الغيومِ على الارتفاعِ الذي تتشكَّلُ عندَهُ في الغلافِ الجوِّيِّ؛ فالغيومُ الريشيَّةُ تتشكَّلُ عندَ أعلى ارتفاعٍ، وتتشكَّلُ غالبًا منْ بلوراتٍ متجمِّدةٍ تتكوَّنُ عندَ درجةِ حرارةِ صفرٍ سلسيوس.



الغيومُ الريشيّةُ خفيفةٌ ولها حوافٌ غيرُ محددةٍ.



الغيومُ الركاميّةُ غيومٌ منفردةٌ وسميكةٌ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أمَّا الغيومُ التي تتشـكَّلُ على ارتفاعاتٍ متوسطةٍ أو منخفضةٍ فتتكـوَّنُ منْ قطراتِ الماءِ. وقد تظهرُ هذه الغيومُ بلونٍ رمـاديٍّ، أو داكنٍ. ويحدثُ هذا عندَما تكـونُ قطراتُ المـاءِ كثيفةً جدًّا بحيثُ لا تسـمحُ بنفاذِ أشعةِ الشمسِ خلالَها. وهذهِ الغيومُ نوعـانِ: الغيـومُ الركاميـةُ، وهيَ سميكـةٌ، تتشكَّلُ على ارتفاعاتٍ متوسـطةٍ. والغيومُ الطبقيةُ التي تتشكَّلُ على ارتفاعاتٍ منخفضةٍ.

وعندَما تكونُ درجـةُ الحرارةِ بالقربِ منْ سـطحِ الأرضِ منخفضةً فإنَّ بخارَ الماءِ يشـكِّلُ الضبابَ؛ فالضبابُ غيومٌ تتشكَّلُ بالقربِ منْ سطحِ الأرضِ.

أختبرُ نفسي

أستنتج. إذا لاحظتُ غيومًا رقيقةً في السماءِ، فمنْ أيِّ نوعٍ هذه الغيومُ؟

التّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ تساعدُنا ملاحظةُ اتجاهِ حركةِ الغيومِ على معرفةِ اتجاهِ حركةِ الرياحِ؟



تتكوّنُ الغيومُ الطبقيّةُ على هيئةِ طبقاتٍ.

نَشَاطٌ

أنـــواعُ الغيـــومِ

١ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى الغيومِ في السماءِ، كمْ نوعًا منَ الغيومِ أستطيعُ أنْ أشاهدَ؟

٢ **أصنّفُ.** ماذا تشبهُ الغيومُ التي شاهدتُها؟ هل تُشبهُ الركاميّةَ أمِ الريشيّةَ أمِ الطبقيّةَ؟

٣ أستمرُّ في ملاحظتي للغيومِ أسبوعًا.

حالة الغيوم

	ريشيّةٌ	ركاميّةٌ	طبقيّةٌ
اليوم الأول			
اليوم الثاني			
اليوم الثالث			
اليوم الرابع			
اليوم الخامس			
اليوم السادس			
اليوم السابع			

٤ أيُّ أنواعِ الغيومِ شاهدتُ على نحوٍ متكرّرٍ؟

٥ أكتبُ تقريرًا عنْ أنواعِ الغيومِ التي شاهدتُها. وهلْ تختلفُ نتائجي لو كانتْ مشاهداتي في وقتٍ آخرَ منَ السنةِ؟ أوضحُ ذلكَ.

حَقيقَةٌ

تتكـوَّنُ الغيومُ التي أشـاهدُها منْ قطراتٍ صغيرةٍ منَ الماءِ أو الجليدِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

كيفَ يتشكَّلُ الهطولُ؟

لقــدْ أفــاضَ القرآنُ الكريــمُ في وصــفِ العواملِ والأسبابِ التي تسهمُ في تكوينِ السحبِ، وهطولِ المطرِ، وذلكَ في قولِه تعالَى: ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ يُزْجِى سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُۥ ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ رُكَامًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ وَيُنَزِّلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِنۢ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِۦ مَن يَشَآءُ وَيَصْرِفُهُۥ عَن مَّن يَشَآءُ ۖ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِۦ يَذْهَبُ بِٱلْأَبْصَٰرِ ﴿٤٣﴾ ﴾ [النور]

عندَما تتجمَّعُ قطراتُ الماءِ في الغيمةِ يزدادُ سُــمْكُ الغيمةِ، ويميلُ لونُها إلى الرماديِّ، وتصبحُ القطراتُ أثقلَ منْ أنْ تبقَى معلقةً في الغلافِ الجوِّيِّ، فتسقطُ على الأرضِ في صــورةِ هطولٍ. وتختلــفُ أنواعُ الهطولِ باختلافِ درجةِ حرارةِ الهواءِ.

فعندَما تكــونُ درجةُ حرارةِ الهــواءِ أكبرَ منْ درجةِ تجمُّدِ الماءِ يتكوَّنُ الهطولُ السائلُ (الأمطارُ).

في بعضِ الأحيانِ تكونُ درجــةُ حرارةِ طبقةِ الهواءِ القريبــةِ منْ ســطحِ الأرضِ أقلَّ منْ درجــةِ تجمُّدِ الماءِ. وفــي أثناءِ هطولِ المطرِ تعبــرُ قطراتُ الماءِ هذهِ الطبقاتِ فتتجمَّدُ وتكونُ مطرًا متجمدًا.

أشكالُ الهطولِ



المفتاحُ

ثلجٌ

بردٌ

بلوراتُ جليدٍ

مطرٌ متجمّدٌ

قطراتٌ تتصادمُ

مطرٌ

ماءٌ متكثّفٌ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

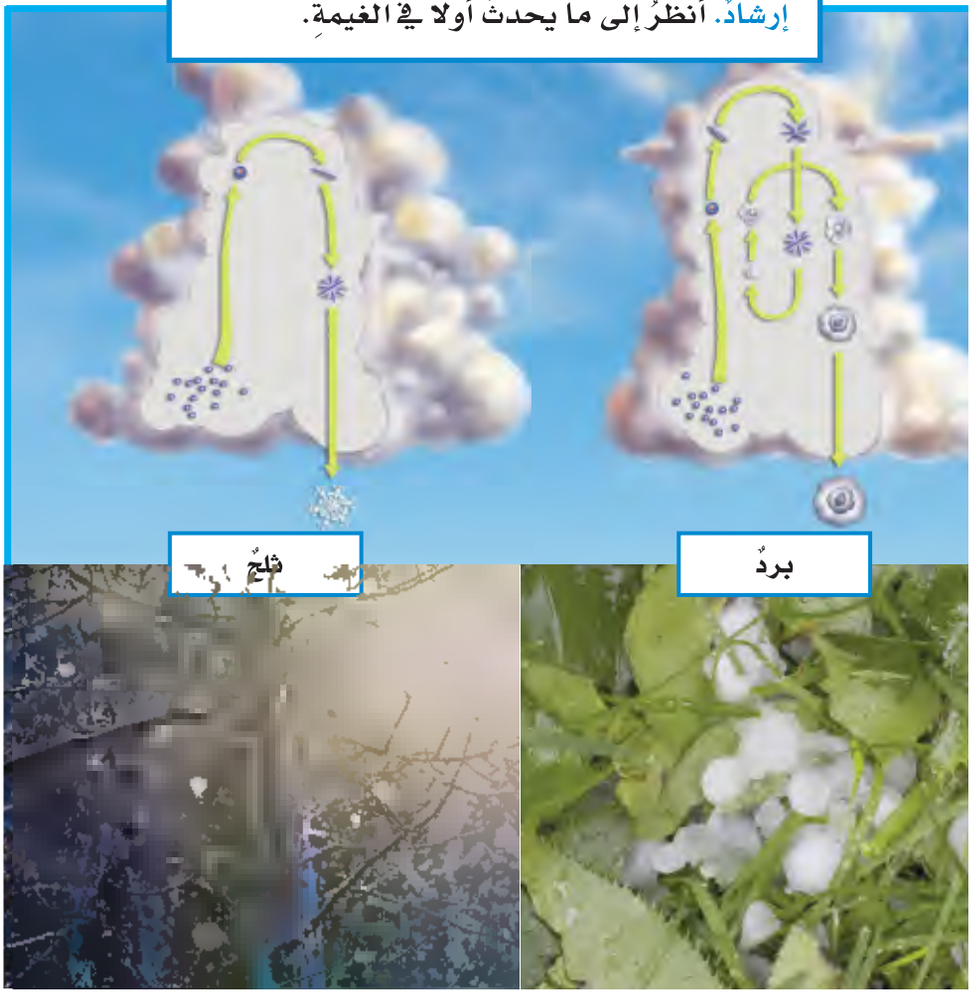
يتكوَّنُ البردُ غالبًا مرافقًا للعواصفِ الرعديةِ؛ حيثُ تتكوَّنُ الغيمةُ منْ قطراتِ ماءٍ معَ كمِّيَّةٍ قليلةٍ من بلوراتِ الجليدِ. وعندَ الهطولِ تتجمَّدُ القطراتُ وتدفعُها الرياحُ إلى أعلى، فتعيدُها إلى الغيمةِ، فيتكثَّفُ المزيدُ من قطراتِ الماءِ عليها، ويزدادُ حجمُهَا، وتتكرَّرُ العمليةُ عدةَ مراتٍ قبلَ أنْ تسقُطَ إلى الأرضِ.

أمَّا الثلجُ فيتكوَّنُ عندَما تكونُ درجةُ حرارةِ الهواءِ أقلَّ منْ درجةِ تجمُّدِ الماءِ؛ حيثُ يتحوَّلُ بخارُ الماءِ في الغيمةِ إلى بلوراتِ جليدٍ مباشرةً.

أقرأُ الشكلَ

ما أولُ خطوةٍ في تشكُّلِ كلِّ نوعٍ منْ أنواعِ الهطولِ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى ما يحدثُ أولاً في الغيمةِ.



تقاسُ كميةُ الهطولِ بوحداتٍ لقياسِ الارتفاعِ، أيْ ارتفاعِ مياهِ الأمطارِ في وعاءٍ عميقٍ مدرّجٍ بالملمتراتِ. ويقاسُ سُمْكُ الثلوجِ بغرسِ مسطرةٍ مترية في الثلجِ، إلى أنْ تصلَ سطحَ الأرضِ، فتقرأَ العلامةَ التي يصلُها الثلجُ على المسطرةِ.

أختبرُ نفسي

أستَنتجُ. إذا كانتْ درجةُ حرارةِ الهواءِ أعلى منْ درجةِ تجمّدِ الماءِ، فما نوعُ الهطولِ الذي يحدثُ؟

التّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ يختلفُ تشكُّلُ البَرَدِ عنْ تشكّلِ الثَّلجِ.

مقياسُ المطرِ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما الكتلُ الهوائيةُ؟ وما الجبهاتُ الهوائيةُ؟

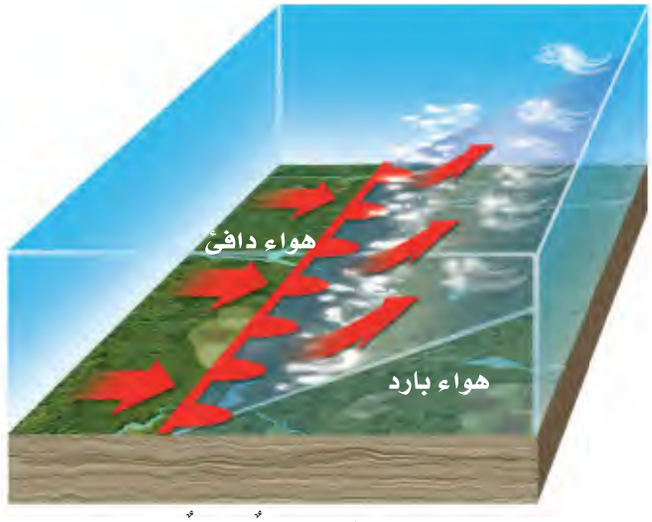
يتأثَّرُ طقسُ أيِّ منطقةٍ بكتلـةِ الهواءِ التي تمرُّ فوقَها؛ **فالكتلةُ الهوائيةُ** منطقةٌ واسعةٌ منَ الهواءِ تمتازُ بدرجةِ حرارةٍ ورطوبةٍ متشـابهةٍ في كلِّ أجزائِها. وقد تغطِّي مسـاحاتٍ واسـعةً تصلُ إلـى آلافِ الكيلومتراتِ المربّعةِ منَ اليابسةِ والمياهِ.

وتعتمدُ خصائصُ الكتلةِ الهوائيةِ على مكانِ تكوُّنِها؛ فقدْ تكونُ دافئةً أوْ باردةً، وقـد تكونُ جافةً أو رطبةً. فالكتلةُ الهوائيـةُ التي تتكوَّنُ فوقَ منطقـةِ مياهٍ دافئةٍ تكونُ دافئةً ورطبـةً. أمَّا التي تتكوَّنُ فوقَ منطقةٍ باردةٍ منَ اليابسةِ فتكونُ درجةُ حرارتِها منخفضةً وجافَّةً.

تسـمَّى منطقةُ التقـاءِ الكتـلِ الهوائيـةِ المختلفةِ **الجبهاتِ الهوائيةَ**. فعندَ اقترابِ الكتلةِ الهوائيةِ الباردةِ منَ المناطقِ التي تكونتْ فيها إلى مناطقَ دافئةٍ، يغوصُ هواؤُها الكثيفُ تحتَ الهواءِ الساخنِ الخفيفِ، فيرفعُه إلى أعلى، فيبردُ ويتكثَّفُ بخارُ الماءِ، وتتشكَّلُ الغيومُ، وربمَا تسقطُ الأمطارُ والثُّلوجُ، وتُسمَّى الجبهةُ الباردةُ. أمَّا إذَا اندفَعتْ كتلةٌ هوائيَّةٌ دافِئةٌ إلى منطقةٍ أكثرِ برودةٍ، تتكونُ جبهةً دافئةً.

عندَما تتشـابَهُ الكتـلُ الهوائيةُ في درجـاتِ الحرارةِ والرطوبـةِ لا تتحرَّكُ هذهِ الكتـلُ، وتتكوَّنُ الجبهاتُ الهوائيةُ المسـتقرةُ، وهي حدٌّ يفصـلُ بينَ كتلتينِ منَ الهواءِ لهمـا الصفاتُ نفسُـها، بحيثُ لا تسـتطيعُ إحداهما أنْ تَحُلَّ مَحَلَّ الأخرى.

يمكـنُ توقُّعُ حالـةِ الطقـسِ بمعرفةِ أنـواعِ الكتلِ والجبهاتِ الهوائيةِ، وسرعةِ الرياحِ واتجاهِها.



تشكل جبهةٌ دافئةٌ



تشكل جبهةٌ باردةٌ

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ماذا يحـدثُ عندَما تتحرَّكُ كتلةٌ هوائيَّةٌ باردةٌ وجافَّةٌ نحوَ منطقةٍ فوقَها كتلةٌ هوائيةٌ دافئةٌ ورطبةٌ؟

التّفكيـرُ النّاقـدُ. ما البياناتُ التي يلزمُ معرفتُها لتقدِّرَ المدةَ الزمنيةَ التي تستغرقُها جبهةٌ هوائيةٌ لتعبُرَ الجزيرةَ العربيةَ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما أنظمةُ الضغطِ الجويِّ؟

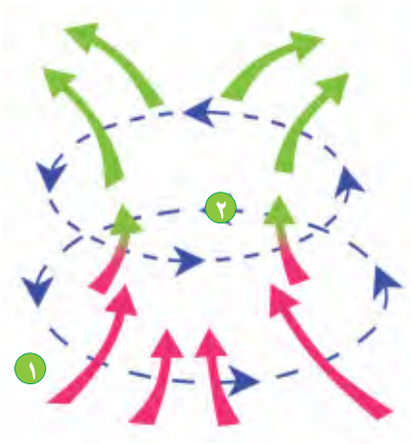
إنَّ معرفةَ مواقــعِ أنظمةِ الضغطِ المرتفعِ والضغطِ المنخفضِ يمكنُ أنْ تدلَّ على حالةِ الطقسِ فــي منطقةٍ ما. فالمنخفَضُ الجوِّيُّ كتلةٌ منَ الهواءِ يكونُ الضغطُ في مركزِها منخفضًا، أمَّا المرتفَعُ الجوِّيُّ فهوَ كتلةٌ منَ الهواءِ يكونُ الضغطُ في مركزِها مرتفعًا.

ولأنَّ الهــواءَ الدافِــئ الرطبَ يمتازُ بضغــطٍ منخفضٍ فعادةً ما يصاحبُه طقــسٌ دافئٌ وعواصفُ. والرطوبــةُ الجوِّيّةُ التي تصاحبُ الكتــلَ الهوائيةَ ذاتَ الضغــطِ المنخفضِ تنخفضُ درجةُ حرارتِها عندَما ترتفعُ إلى أعلى وتتكثَّفُ مكوِّنةً الغيومَ والأمطارَ وأنواعًا مختلفةً منَ الهطولِ.

ولأنَّ الهــواءَ البــاردَ الجافَّ يمتــازُ بضغطٍ مرتفــعٍ فعادةً ما يصاحبُه طقسٌ جــافٌّ وصافٍ. وإذا كانَ هنــاكَ رطوبةٌ فإنَّها تتبخَّرُ، ويخلُو الجوُّ منَ الغيومِ.

يقومُ علماءُ الأرصادِ الجويةِ بوضعِ قيمِ الضغطِ لمناطقَ مختلفةٍ في أماكنِها على الخريطــةِ لمعرفةِ أينَ يوجدُ المرتفَعُ الجوِّيُّ أو المنخفَــضُ الجوِّيُّ في وقتٍ ما، ثمّ يقومونَ بتوصيلِ القيمِ المتساويةِ للضغطِ بخطوطٍ تسمَّى خطوطَ تَساوِي الضغطِ.

المنخفضُ الجويُّ

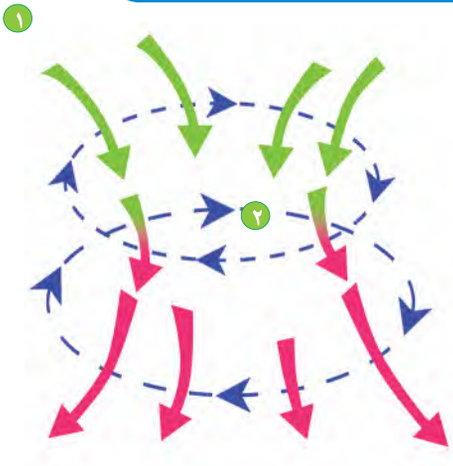


الهواءُ الدافئُ الرطبُ

١ يتحركُ الهواءُ إلى الداخلِ في اتجاهِ مركزِ الضغطِ المنخفضِ منْ جميعِ الجهاتِ.

٢ تتحرَّكُ الرياحُ في عكسِ اتجاهِ عقاربِ الساعةِ.

المرتفعُ الجويُّ



الهواءُ الباردُ الجافُّ

١ يتحرَّكُ الهواءُ إلى الخارجِ منْ مركزِ الضغطِ المرتفعِ إلى جميعِ الجهاتِ.

٢ تتحرَّكُ الرياحُ في اتجاهِ عقاربِ الساعةِ.

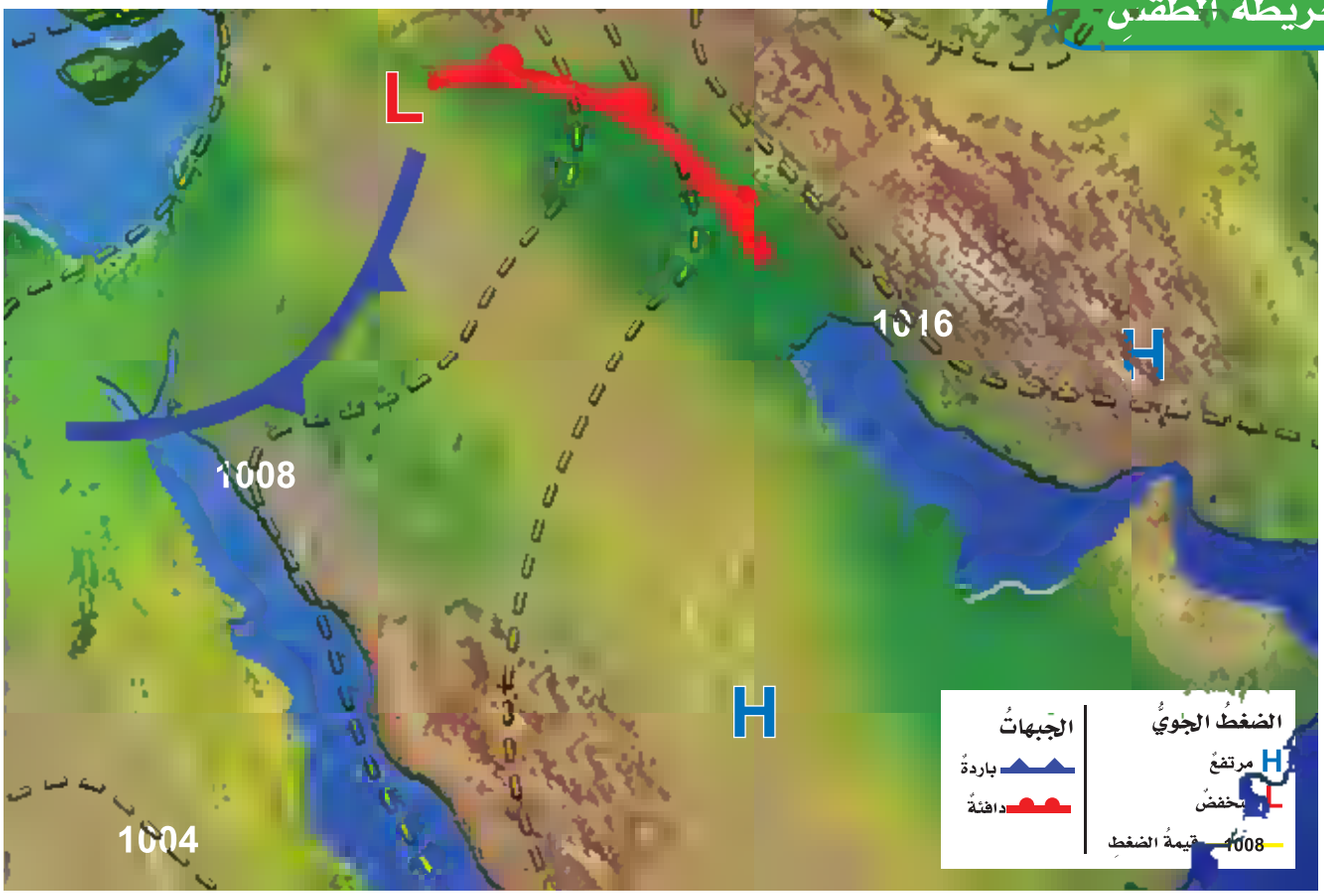
أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما الذي يسببُ حركةَ الرياحِ على نحوٍ دورانيٍّ في اتجاهاتٍ مختلفةٍ في مناطقِ الضغطِ المرتفعِ والمنخفضِ؟

التّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ يمكنُ الاستفادةُ منْ معرفةِ مواقعِ أنظمةِ الضغطِ المرتفعِ والضغطِ المنخفضِ لتوقُّعِ حالةِ الطقسِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

خريطةُ الطقسِ



علامَ تدلُّ خرائطُ الطقسِ؟

كيفَ نعرفُ أماكنَ تساقطِ الأمطارِ؟ تشيرُ **خريطةُ الطقسِ** إلى حالةِ الطقسِ لمنطقةٍ ما في وقتٍ محددٍ. وتبينُ خرائطُ الطقسِ الضغطَ الجويَّ ومتغيراتٍ أخرى مختلفةً. يستعملُ العلماءُ رمزًا لكلٍّ واحدٍ منْ هذهِ المتغيراتِ. فالجبهاتُ الهوائيةُ الباردةُ مثلًا تظهرُ في صورةِ قوسٍ تبرزُ منهُ مثلثاتٌ صغيرةٌ باللونِ الأزرقِ، وهذهِ المثلثاتُ تشيرُ إلى اتجاهِ حركةِ الهواءِ البارِدِ. وتظهرُ الجبهاتُ الحارةُ في صورةِ قوسٍ باللونِ الأحمرِ تبرزُ منهُ أنصافُ دوائرَ تشيرُ إلى اتجاهِ حركةِ الهواءِ الساخنِ.

علماءُ الأرصادِ الجويةِ همُ الذينَ يدرسونَ الغلافَ الجوّيَّ للأرضِ والطقسَ؛ حيثُ يقومونَ بحسابِ المتغيراتِ التي قد تؤثِّرُ في الطقسِ؛ لتوقُّعِ حالةِ جوِّ اليومِ أوِ الأيامِ التاليةِ.

يقيسُ العلماءُ المتغيِّراتِ بصورةٍ ثابتةٍ؛ لأنَّ التغيُّرَ في قيمِ أحدِ هذهِ المتغيراتِ يغيِّرُ منْ حالةِ الطقسِ.

أختبرُ نفسي

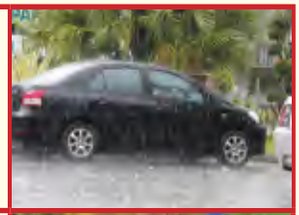
استنتجُ. إذا تحرّكَ نظامُ ضغطٍ مرتفعٍ نحوَ منطقتكَ، فماذا تتوقّعُ أنْ تكونَ حالةُ الطقسِ في اليومِ التالي؟

التّفكيرُ النّاقدُ. ما المتغيِّراتُ التي تريدُ معرفتها قبلَ خروجِكَ منَ المنزلِ؟ ولماذا؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

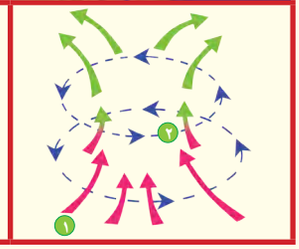
ملخَّصٌ مصوَّرٌ



الغيومُ والهطولُ يتشكَّلانِ بفعلِ وجودِ بخارِ الماءِ في الهواءِ.



تؤثِّرُ **الكتلُ الهوائيةُ والجبهاتُ الهوائيةُ** في الطقسِ في مناطقَ واسعةٍ.



يمكنُ أن تساعدَ معرفةُ أماكنِ **أنظمةِ الضغطِ الجويِّ** المرتفعِ والضغطِ الجويِّ المنخفضِ على معرفةِ حالةِ الطقسِ.

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلمتُهُ عن الغيومِ والهطولِ.



أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** تسمَّى الغيومُ التي تتكوّنُ بالقربِ منْ سطحِ الأرضِ الغيومَ .....

٢ **أستنتجُ.** ما نوعُ الغيمةِ التي تكونُ على شكلِ طبقاتٍ وتكثرُ على ارتفاعاتٍ منخفضةٍ؟

إرشاداتُ النصِّ	استنتاجاتٌ

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** إذا أردتُ بناءَ محطةٍ للرصدِ الجويِّ، فما الأدواتُ التي أحتاجُ إليها؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ المتغيراتِ التاليةِ يقيسُها علماءُ الأرصادِ لتوقُّعِ حالةِ الطقسِ؟

أ. حركةُ المرورِ
ب. ضغطُ الهواءِ
ج. البارومترُ
د. عددُ السكانِ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممَّا يلي ليسَ شكلاً منْ أشكالِ الهطولِ الصلبِ؟

أ. المطرُ
ب. الثلجُ
ج. البردُ
د. المطرُ المتجمدُ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تؤثرُ الكتلُ والجبهاتُ الهوائيةُ وبخارُ الماءِ في حالةِ الطقسِ؟

العلومُ والرياضياتُ

توقّعُ كميةِ الأمطارِ

أشارَ تقريرُ النشرةِ الجويةِ الذي أذيعَ الساعةَ السادسةَ صباحًا إلى أنَّ معدَّلَ سقوطِ الأمطارِ ٢سم مكعب في الساعةِ. ما كميةُ الأمطارِ التي يمكنُ أنْ تكونَ سقطتْ عندَ إذاعةِ التقريرِ التالي الساعةَ ٨ صباحًا.

العلومُ والفنُّ

خريطةُ طقسٍ محليةٍ

أرسمُ خريطةَ طقسٍ لمنطقتي منْ خلالِ توقُّعي لحالةِ الطقسِ ليومٍ غدٍ، ثمّ أضعُ مقياسًا ورموزًا للخريطةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أحتاج إلى:


قارورتينِ بلاستيكيَّتينِ


مقصٍّ


شريطٍ لاصقٍ

أوراقِ كلوريدِ الكوبالت

كأسينِ بلاستيكيَّتينِ

أوراقٍ

استقصاءٌ مبنيٌّ

كيفَ أثبتُ أنَّ بخارَ الماءِ موجودٌ في الهواءِ؟

أكوّنُ فرضيةً

كلوريدُ الكوبالت مادةٌ كيميائيةٌ تُستخدمُ للكشفِ عن وجودِ بخارِ الماءِ، يكونُ لونُ ورقِ كلوريدِ الكوبالتِ أزرقَ في الهواءِ الجويِّ الجافِّ، ويتحوّلُ إلى اللونِ الزهريِّ في الهواءِ الجويِّ الذي يوجدُ فيهِ بخارُ الماءِ. أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي: "إذا تبخّرَ الماءُ فإنَّ ورقَ كلوريدِ الكوبالتِ القريبَ منَ الماءِ أوِ الموجودَ فوقَ الماءِ سوفَ.....".

أختبرُ فرضيَّتي

الخطوات:

١ ⚠ **أحذرُ.** أقصُّ الجزءَ العلويَّ منَ القارورتينِ.

٢ ألصقُ ورقتَيْ كلوريدِ الكوبالتِ في قاعِ القارورتينِ.

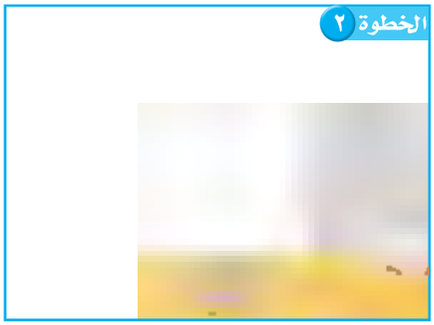
٣ أقلبُ قارورةً رأسًا على عقبٍ فوقَ كأسٍ بلاستيكيٍّ فارغٍ. وأملأُ كأسًا أخرى بالماءِ حتى منتصفِها، وأضعُ القارورةَ الثانيةَ فوقَها.

٤ ألصقُ ورقةً ثالثةً منْ كلوريدِ الكوبالتِ على ورقةٍ، وأتركُها معرّضةً للهواءِ الجوّيّ.

٥ **ألاحظُ.** أتفحّصُ لونَ أوراقِ كلوريدِ الكوبالتِ.

٦ **أسجّلُ البياناتِ.** أكتبُ أيَّ تغيُّرٍ في لونِ ورقِ كلوريدِ الكوبالتِ.

الخطوة ١


الخطوة ٢


الخطوة ٣


الخطوة ٤


وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أستخلصُ النتائجَ

٧ **أستخدمُ المتغيرات.** أحدّدُ المتغيراتِ في هذهِ التجربةِ. ما الغايةُ منْ إلصاقِ ورقةِ كلوريدِ الكوبالتِ على ورقةٍ؟

٨ **أستنتج.** هلِ الأدلةُ التي جمعتُها منْ ملاحظاتي دعَمتْ فرضيتي؟

استقصاءٌ موجّهٌ

هلْ تؤثّرُ مساحةُ السطحِ في معدلِ تبخرِ الماءِ؟

أكوّنُ فرضيةً

تعلمتُ أنَّ بخارَ الماءِ يمكنُ الكشفُ عنهُ في الهواءِ. هلْ يتبخّرُ الماءُ بسرعةٍ منَ المسطحاتِ المائيةِ معَ زيادةِ مساحةِ سطحِها؟ أكتبُ إجابةً علَى شكلِ فرضيةٍ علَى النحوِ التالي:" إذَا زادتْ مساحةُ سطحِ الماءِ فإنَّ معدَّلَ تبخّرِه سوفَ.....".

أختبرُ فرضيَّتي

أصمّمُ خطةً أختبرُ فيها فرضيّتي، ثمَّ أكتبُ الموادَّ والأدواتِ التي أحتاجُ إليْها، وكذلكَ مصادرُ المعلوماتِ والخطواتِ التي سأتّبعُها. أسجّلُ نتائجي وملاحظاتي عندَ اتّباعِ خطتِي.

أستخلصُ النتائجَ

هل تدعمُ نتائجي فرضيّتي؟ لماذَا؟ أعرضُ ما توصّلتُ إليهِ منْ نتائجَ علَى زملائِي.

استقصاءٌ مفتوحٌ

ما تأثيرُ الرياحِ فِي معدَّلِ تبخّرِ الماءِ؟ أفكّرُ في سؤالٍ آخرَ للاستقصاءِ. أصمّمُ تجربةً للإجابةِ عنْ سؤالِي. يجبُ أنْ أنظمَ تجربتِي لاختبارِ متغيرٍ واحدٍ فقطْ أوِ العاملِ الذِي تمَّ تغييرُهُ. يجبُ أنْ أكتبَ خطواتِ تجربتِي حتَّى يتمكّنَ الآخرونَ منْ إعادةِ التجربةِ.

أتذكّرُ: أتبعُ خطواتِ الطريقةِ العلميةِ في تنفيذِ خطواتي.

أطرحُ سؤالاً

↓

أكوّنُ فرضيةً

↓

أختبرُ فرضيتي

↓

أستخلصُ النتائجَ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

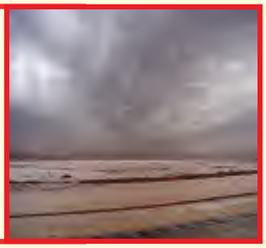
مراجعةُ الفصلِ السابعِ

ملخصٌ مصوَّرٌ



الدَّرسُ الأوَّلُ

تغيّرُ طاقةُ الشمسِ الحراريةُ قيمَ الضغطِ الجويّ وتسبّبُ الرياحَ.



الدرسُ الثّاني

يسبّبُ بخارُ الماءِ في الهواءِ تكوّنَ الغيومِ والضبابِ والهطولِ. تتغيرُ حالةُ الطقسِ عندَما تتحركُ الكتلُ والجبهاتُ الهوائيةُ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. أستعينُ بهذه المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.



المُفْـرَدَاتُ

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة:

الجبهةَ الهوائيةَ

الرطوبةَ

الضغطِ الجويِّ

الطقسَ

الكتلةِ الهوائيةِ

البارومترِ

خريطةِ الطقسِ

١ تمثّلُ حالةُ الطقسِ لمنطقةٍ ما في وقتٍ محدّدٍ على ..... .

٢ كميةُ بخارِ الماءِ في الغلافِ الجويِّ تسمَّى .....

٣ تلتقي الكتلُ الهوائيةُ في منطقةٍ تسمَّى .....

٤ حالةُ الجوِّ في وقتٍ محدّدٍ في منطقةٍ معينةٍ تسمَّى .....

٥ تعرفُ القوةُ الواقعةُ على مساحةٍ محددةٍ بفعلِ وزنِ عمودِ الهواءِ بـ .....

٦ تعرفُ المنطقةُ الواسعةُ منَ الغلافِ الجويِّ للهواءِ والتي لها خصائصُ متشابهةٌ بـ .....

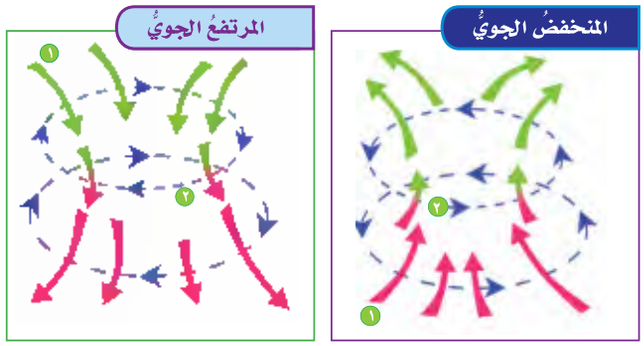
٧ يقاسُ الضغطُ الجويُّ باستعمالِ .....

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ إجابةً تامةً:

٨ **الفكـرةُ الرئيسـةُ والتفاصيلُ.** كيـفَ تؤثِّـرُ الشمسُ في طقسِ الأرضِ؟

٩ **أقارنُ** بيـنَ اتجاهِ حركةِ الريـاحِ في المنخفضِ الجويِّ والمرتفعِ الجويِّ.



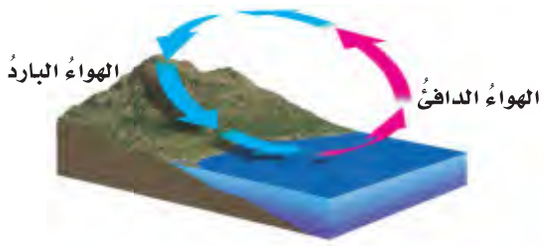
١٠ **التواصـلُ.** أكتبُ فقـرةً أوضحُ فيهـا ما كيسُ الرياحِ؟ وكيفَ يعملُ؟ وماذا يقيسُ؟

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يهتمُّ الناسُ بمعرفةِ حالةِ الطقسِ كلَّ يومٍ؟

١٢ **قصـةٌ شـخصيةٌ.** أكتبُ قصـةً حولَ إجراءاتِ السـلامةِ التي أقومُ بها أنا وأسرتي عندَ اقترابِ فصلِ الشتاءِ، وماذا يحدثُ إذا لم أستعدَّ لقدومِه؟

١٣ **صـوابٌ أمْ خطـأٌ.** يكونُ التنبـؤُ بحالةِ الطقسِ دقيقًـا في جميعِ الأوقـاتِ. هلْ هـذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسّرُ إجابتي.

١٤ **أختـارُ الإجابـةَ الصحيحةَ:** مـا نوعُ الرياحِ المحليةِ التي تظهرُ في الشكلِ؟



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

الفكرةُ العامةُ

١٥ كيفَ يتوقَّعُ العلماءُ حالةَ الطقسِ؟

التقويمُ الأدائيُّ

أكونُ راصدًا جويًّا

ماذا أفعلُ؟

١. أسجّلُ درجاتِ الحرارةِ وكميةَ الهطولِ وأنواعَ الغيومِ كلَّ يومٍ في الوقتِ نفسِه مدةَ أسبوعٍ.
٢. أكتبُ عـلى ورقـةٍ درجتي الحـرارةِ العظمى والصغرى في كلِّ يومٍ بالإضافةِ إلى كميةِ الهطولِ ونـوعِ الغيومِ.
٣. أمثِّلُ بالأعمدةِ درجاتِ الحرارةِ التي سجَّلتُها.

أحلّلُ نتائجي

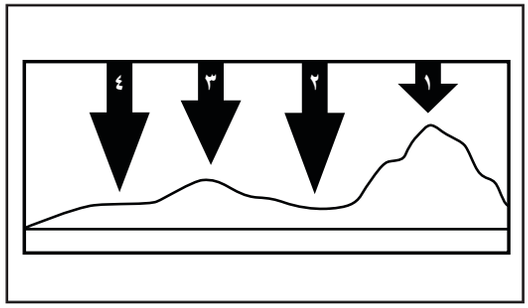
◀ أستعملُ التمثيلَ البيانيَّ لأسـتخلصَ النتائجَ حولَ الطقسِ السائدِ في المنطقةِ خلالَ الأسبوعِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ في الشكلِ أدناهُ يمثّلُ السهمُ عمودَ الهواءِ فوقَ كلِّ منطقةٍ.



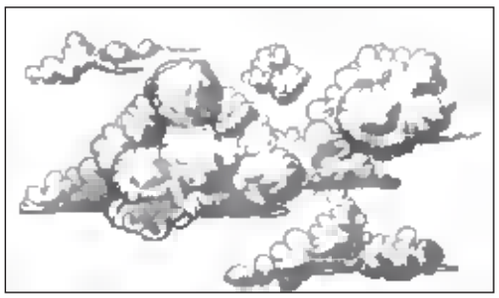
في أيِّ موقعٍ يكونُ الضغطُ الجويُّ أقلَّ ما يُمكنُ عندَ درجةِ الحرارةِ نفسِها؟

أ. ١
ب. ٢
ج. ٣
د. ٤

٢ ماذا يَحدثُ عندَ ارتفاعِ درجةِ حرارةِ الهواءِ؟

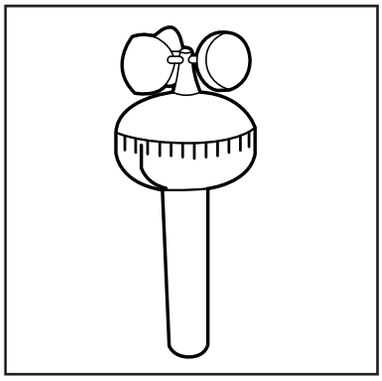
أ. تزدادُ المسافةُ بينَ جزيئاتِ الهواءِ، وتقِلُّ كثافتُهُ.
ب. تَقِلُّ المسافةُ بينَ جزيئاتِ الهواءِ، وتزدادُ كثافتُهُ.
ج. يزدادُ الضغطُ الجويُّ.
د. تقِلُّ حركةُ جزيئاتِ الهواءِ.

٣ ما نوعُ الغيومِ المبينةِ في الشكلِ أدناهُ؟



أ. ريشيةٌ
ب. طبقيةٌ
ج. ركاميةٌ
د. ضبابٌ

٤ تتكونُ الأداةُ المبينةُ في الشكلِ أدناهُ منْ مجموعةٍ منَ الأكوابِ تدورُ حولَ محورٍ عندَ هبوبِ الريحِ، ماذا يُمكنُ أنْ تقيسَ هذهِ الأداةُ؟



أ. اتجاهَ الرياحِ
ب. سرعةَ الرياحِ
ج. كميةَ الهطولِ
د. الضغطَ الجويَّ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

٥ ما نوعُ الهطولِ الذي يتشكّلُ عندَ تراكمِ قطراتِ الماءِ فوقَ بلّوراتِ الجليدِ، في أثناءِ العواصفِ الرعديةِ؟

أ. قطراتُ مطرٍ

ب. بَرَدٌ

ج. مطرٌ متجمّدٌ

د. ثلجٌ

٦ في أيِّ طبقاتِ الغلافِ الجويِّ تَحدثُ معظمُ تغيراتِ الطقسِ؟

أ. التروبوسفير

ب. الستراتوسفير

ج. الميزوسفير

د. الثيرموسفير

٧ أيُّ أنواعِ الغيومِ التاليةِ أكثر ارتفاعًا عنْ سطحِ الأرضِ؟

أ. الضبابُ

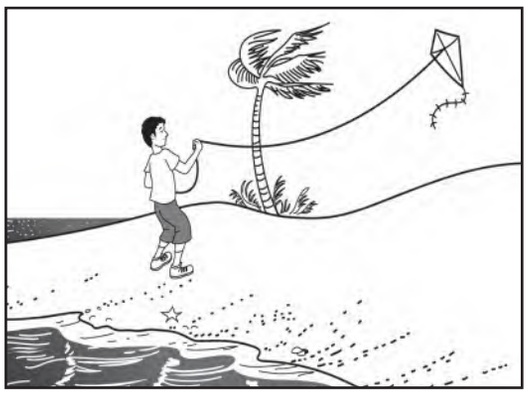
ب. الطبقيةُ

ج. الركاميةُ

د. الريشيةُ

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٨ في أثناءِ اللعبِ بالطائرةِ الورقيةِ على شاطئِ البحرِ كانتِ الريحُ تُحرّكُ الطائرةَ في الاتجاهِ المبيّنِ في الشكلِ أدناهُ.



أتوقعُ كيفَ تكوّنتِ الريحُ التي سبّبتْ حركةَ الطائرةِ.

٩ أقارن بينَ أنظمةِ الضغطِ الجويِّ المرتفعِ والضغطِ الجويِّ المنخفضِ، وأبيّنُ في مقارنتي اتجاهَ حركةِ الهواءِ، ودرجةَ حرارةِ الهواءِ، ورطوبةَ الهواءِ في كلِّ نظامٍ.

أتحقّقُ منْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	١٧	٢	١٦
٣	٢٦–٢٧	٤	٢٠
٥	٢٨–٢٩	٦	١٤–١٥
٧	٢٦–٢٧	٨	١٨–١٩
٩	٣١		

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447



الفصلُ الثامنُ

العواصفُ والمناخُ

الفكرة العامة

ما علاقةُ مناخِ منطقةٍ ما بنوعِ العواصفِ المتشكلةِ فيها؟

الأسئلة الأساسية

الدرسُ الأولُ

ما الذي يسبّبُ ظروفَ الطقسِ القاسيةِ؟

الدرسُ الثاني

مَا العواملُ التي تؤثرُ في مناخِ منطقةٍ مَا؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



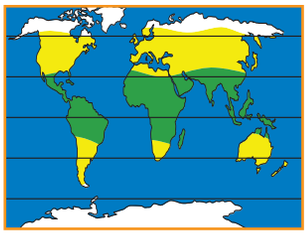
عاصفةٌ رعديةٌ عاصفةٌ ممطرةٌ، فيها برقٌ ورعدٌ.



عاصفةٌ رمليةٌ عاصفةٌ تحدثُ فوقَ المناطقِ التي لا يغطيها غطاءٌ نباتيٌّ حيثُ تهبُّ الرياحُ فتحملُ معها الغبارَ والرمالَ المفككةَ.



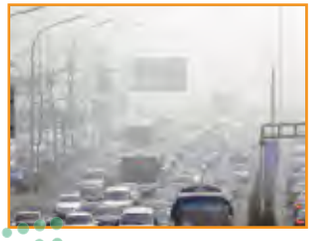
إعصارٌ حلزونيٌّ عاصفةٌ كبيرةٌ دوارةٌ ذاتُ ضغطٍ منخفضٍ في مركزِها.



المناخُ متوسِّطُ الحالةِ الجويةِ في مكانٍ ما خلالَ فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ .



ظلُّ المطرِ منطقةٌ منَ الجبلِ تقعُ في الجانبِ غيرِ المواجهِ للريحِ .



التغيرُ المناخي هو أيُّ تَغيُّرٍ مؤثرٍ وطويلِ المدى في معدلِ حالةِ الطقسِ يحدثُ لمنطقةٍ معينةٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

العواصفُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

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

أكوّنُ فرضيةً

ماذا يحدثُ لكتلةِ هواءٍ عندما تلاقي كتلةَ هواءٍ أخرى أبردَ منها؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ. على النحوِ الآتي: "إذا قابلتْ كتلةٌ منْ الهواءِ كتلةً أخرى أبردَ منها فإنّ-----".

إنّ استخدامي للماءِ بوصفِه نموذجًا للهواءِ يساعدُني على اختبارِ فرضيتي؛ لأن الماءَ يتدفّقُ ويحملُ حرارةً مثلَ الهواءِ.

أختبرُ فرضيتي

الخطوات:

١ **أحذرُ.** أستعملُ المقصَّ لأقطعَ الكرتونَ ليناسبَ بدقةٍ عرضَ الصندوقِ، وأُغلّفُه برقائقِ الألومنيوم.

٢ أصبُّ أربعَ كؤوسٍ من الماءِ الباردِ في الوعاءِ الأول، وأربعَ كؤوسٍ منَ الماءِ الحارّ في الوعاءِ الثاني. ثمّ أضعُ بضعَ قطراتٍ منْ صبغةِ الطعامِ الزرقاءِ في وعاءِ الماءِ الباردِ، وأخرى حمراءَ في وعاءِ الماءِ الساخنِ.

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

٤ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى الوعاءِ البلاستيكيِّ منْ أحدِ جانبيْه بحيثُ أرى الماءَ على جانبيْ قطعةِ الكرتونِ، وأراقبُ ما يحدثُ في أثناءِ رفعِ الكرتونِ رأسيًّا برفقٍ منَ الصندوقِ.

٥ أعيدُ التجربةَ مستعملاً الماءَ الساخنَ في الحوضينِ وصبغةَ الطعامِ في حوضٍ واحدٍ فقطْ.

أستخلصُ النتائجَ

٦ ما المتغيراتُ في هذهِ التجربةِ؟

٧ **أستنتجُ.** ما الاختبارُ الذي يشابهُ تكوُّنَ العاصفةِ؟ لماذا؟

أحتاجُ إلى:



- مقصٌّ
- لوحِ كرتونٍ
- صندوقٍ بلاستيكيٍّ شفافٍ
- رقائقِ ألومنيوم
- ماءٍ باردٍ
- وعاءينِ
- ماءٍ ساخنٍ
- صبغاتِ طعامٍ حمراءَ وزرقاءَ





أستكشفُ أكثرَ

هلْ زيادةُ الفرقِ بينَ درجتَيْ حرارةِ كتلتَي الماءِ الباردِ والساخنِ تزيدُ منْ ملاحظةِ الأثرِ؟ أكوّنُ فرضيةً وأختبرُها.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما الذي يسبّبُ ظروفَ الطقسِ القاسية؟

المفرداتُ

عاصفةٌ رعديةٌ
عاصفةٌ ثلجيةٌ
عاصفةٌ رمليةٌ
إعصارٌ قمعيٌّ
إعصارٌ حلزونيٌّ
أمواجٌ عاتيةٌ
إعصارٌ دوّارٌ

مهارةُ القراءةِ

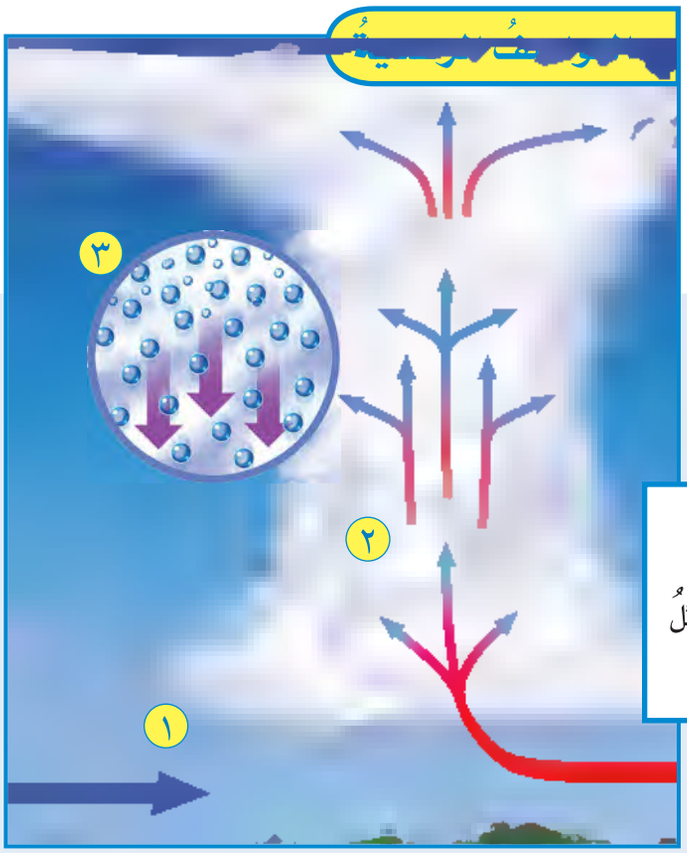
السببُ والنتيجةُ

السببُ ← النتيجةُ
←
←
←
←

ما العواصفُ الرعديةُ؟

عندَما تهبُّ العواصفُ الرعديةُ يومضُ البرقُ في السماءِ، ويدوِّي صوتُ الرعدِ، وتهطلُ الأمطارُ بغزارةٍ في أثناءِ العاصفةِ، فيزدادُ منسوبُ المياهِ في الشوارعِ. **فالعاصفةُ الرعديةُ** عاصفةٌ ممطرةٌ فيها برقٌ ورعدٌ.

تهبُّ العاصفةُ الرعديةُ بسببِ ارتفاعِ الهواءِ الدافئِ الرطبِ إلى أعلى من خلالِ التياراتِ الصاعدةِ التي تسببُ ارتفاعَ الغيومِ إلى أعلى مكونةً غيمةً طويلةً تسمَّى قمةَ العاصفةِ. أمَّا عندما تسقطُ الأمطارُ فإنَّ الهواءَ الباردَ يندفعُ بسرعةٍ إلى أسفلَ، وتحدثُ في هذهِ الحالةِ التياراتُ الهابطةُ.



أقرأُ الشكلَ

ماذا يحدثُ لدرجةِ حرارةِ الهواءِ في قمةِ العاصفةِ؟

إرشادٌ. اللونُ الأحمرُ يمثلُ الهواءَ الساخنَ، والأزرقُ يمثلُ الهواءَ الباردَ.

١ **الجبهاتُ:** الهواءُ الباردُ يدفعُ الهواءَ الدافئَ الرطبَ إلى أعلى، فيبردُ ويتكثَّفُ بخارُ الماءِ.

٢ **قمّةُ العاصفةِ:** تُطلَقُ الطاقةُ الناتجةُ عنْ تكثُّفِ بخارِ الماءِ التي تدفئُ الهواءَ وتسبّبُ رفعَهُ، فتتكوّنُ قمةُ العاصفةِ، ويبدأُ في التمدّدِ عندَما تصلُ الرياحُ إلى ارتفاعاتٍ عاليةٍ.

٣ **الهطولُ:** تساقطُ الأمطارِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

البرقُ والرعدُ

البرقُ والرعدُ منَ الظواهرِ الكونيةِ العظيمةِ التي يتبيّنُ لنا منْ خلالِها عظمةُ الخالقِ سبحانَه وتعالىَ وحكمتَه. وقدْ أشارَ القرآنُ الكريمُ إلى هاتينِ الظاهرتينِ، وما يصاحبُهما منْ مشاعرِ الخوفِ والرجاءِ في تصويرٍ بليغٍ. قال تعالى: ﴿هُوَ ٱلَّذِى يُرِيكُمُ ٱلْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنشِئُ ٱلسَّحَابَ ٱلثِّقَالَ ﴿١٢﴾﴾[الرعد] . والبرقُ وميضٌ يحدثُ عندَما تفرّغُ قمةُ العاصفةِ شحناتِها الكهربائيةَ. وقدْ تنتقلُ الشحناتُ بينَ الغيمةِ نفسِها، أو بينَ الغيومِ المختلفةِ، أوْ بيْنَ الغيمةِ والأرضِ.

وتوضّحُ إحدى النظرياتِ أنَّ سببَ تكوُّنِ البرقِ هوَ احتكاكُ جُسَيْماتِ الثلجِ وقطراتِ المطرِ الموجودةِ في التياراتِ الهابطةِ معَ الجُسَيْماتِ الموجودةِ في التياراتِ الصاعدةِ في أثناءِ حركةِ الهواءِ، ممَّا يؤدِّي إلى شحنِ الجسيماتِ بالكهرباءِ الساكنةِ. وهذا الأمرُ يشبهُ ما يحدثُ عندَ جرِّ القدمينِ على السجادِ، حيثُ يُشحَنُ الجسمُ بالكهرباءِ الساكنةِ. وعندَما يلمسُ إصبعُ الشخصِ أيَّ جسمٍ معدنيٍّ، تتولَّدُ شرارةٌ بينَ الإصبعِ والجسمِ المعدنيِّ ويشعرُ الشخصُ بارتعاشٍ. وهذهِ الشرارةُ هيَ تفريغٌ للكهرباءِ الساكنةِ.

ويؤدِّي البرقُ إلى رفعِ درجةِ حرارةِ الهواءِ المحيطِ بهِ إلى خمسةِ أمثالِ درجةِ حرارةِ سطحِ الشمسِ، ممَّا يجعلُ الهواءَ يتمدَّدُ كثيرًا. أمَّا الرعدُ فهوَ صوتُ التمدُّدِ الفجائيِّ العنيفِ الذي يحدثُ للهواءِ.

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. ماذا يحدثُ عندما تتشكَّلُ العواصفُ الرعديةُ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. ما الشبهُ بينَ صوتِ الرعدِ والصوتِ الذي ينتجُ عن انفجارِ البالونِ المملوءِ بالهواءِ؟





ما العواصفُ الثلجيةُ؟ وما العواصفُ الرمليةُ؟

العواصفُ الثلجيةُ

تنشــأُ **العواصفُ الثلجيةُ** عندَما تتلاقَــى كتلتانِ منَ الهواءِ مختلفتانِ في درجةِ الحرارةِ ونسبةِ الرطوبةِ. فالعواصفُ الثلجيةُ في المملكةِ العربيةِ الســعوديةِ مثلاً قدْ تنشــأُ عندَما تلتقــي كتلةٌ هوائيــةٌ محملةٌ بالهواءِ الباردِ، قادمةٌ منْ شرقِ أوربّا مارّةً فوقَ جزيرةِ قبرصَ، وجبهــةٌ هوائيةٌ دافئةٌ قادمةٌ مــنَ الهندِ مارّةً فوقَ بحرِ العربِ. وبعضُ هذه العواصفِ قدْ تسبِّبُ تساقُطَ الثلوجِ أوِ البردِ، وانخفاضًا في درجةِ حرارةِ الجوِّ. وبعضُها الآخرُ قدْ يســبِّبُ انخفاضًا كبيرًا في درجةِ حــرارةِ الأرضِ، ممَّا يؤدِّي إلى تكوُّنِ الثلوجِ على سطحِ الأرضِ.

العواصفُ الجليديةُ

عندَما تقتربُ كتلةٌ هوائيةٌ ســاخنةٌ مــنْ كتلةٍ هوائيةٍ باردةٍ فإنّ الكتلةَ الساخنةَ عادةً ما تدفعُ الكتلةَ الباردةَ بعيدًا. وقدْ تتركُ وراءها طبقةً رقيقةً منَ الهواءِ البارِدِ في المناطقِ المنخفضةِ، ومنها الوديانُ. فإذا حدثَ هطل للمطرِ بســببِ تبريدِ كتلةِ الهواءِ الساخنةِ فإنَّ ماءَ المطرِ يتجمَّدُ عندَما يلامسُ الهواءَ الباردَ بالقربِ منْ ســطحِ الأرضِ. فإذا كانَ ســطحُ الأرضِ باردًا أيضًــا فإنَّ الجليدَ أوِ المطرَ المتجمِّدَ ســوفَ يغطِّي سطحَ الأرضِ على شــكلِ طبقةٍ رقيقةٍ منَ الجليدِ. فالعاصفــةُ الجليديةُ عاصفةٌ يشــكِّلُ فيهــا المطرُ المتجمِّدُ طبقةً منَ الجليدِ على سطحِ الأرضِ.

وقدْ يــؤدِّي وزنُ الجليــدِ والثلــجِ المتراكمِ على أسلاكِ الكهرباءِ وأغصانِ الأشــجارِ إلى تقطيعِها. وقد يســبِّبُ الجليدُ كذلكَ صعوبةً في السيرِ وقيادةِ الســياراتِ؛ وذلكَ لأنَّه يجعلُ الطــرقَ زلقةً. ومنَ الأضرارِ الأخرى للعواصفِ نــزلاتُ البردِ. لذلكَ يجبُ أنْ نبقى داخلَ المنــزلِ، ونلبسَ ثيابًا دافئةً في أثناءِ حدوثِ العواصفِ لنبقى آمنينَ.

العواصفُ الثلجيةُ والجليدية



أقرأُ الصورةَ

أيُّ صورةٍ تمثلُ عاصفةً جليديةً؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى الجليدِ في الصورةِ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

العواصفُ الرمليةُ

العواصفُ الرمليةُ مِنَ الظواهرِ الجويةِ التي تحدثُ في المناطقِ الجافةِ وشبهِ الجافةِ. وتحدثُ العواصفُ الرملية في العادةِ عندَما تهبُّ الرياحُ فوقَ المناطقِ التي لا يغطّيها غطاءٌ نباتيٌّ، فتحملُ معَها الغبارَ والرمالَ المفككةَ.

تصنَّفُ العواصفُ الرمليةُ المؤثرةُ في المملكةِ إلى نوعينِ؛ اعتمادًا علَى مواسمِ حدوثِها:

العواصفُ الرمليةُ الشتويةُ- الربيعيةُ. وهذهِ العواصفُ تحدثُ نتيجةَ الرياحِ المصاحبةِ لتقدمِ المنخفضاتِ الجويةِ القادمةِ مِنَ البحرِ الأبيضِ المتوسطِ في اتجاهِ المملكةِ. تبدأ هذهِ العواصفُ عادةً في أواخرِ فصلِ الشتاءِ، وتمتدُّ طوالَ فصلِ الربيعِ ويكونُ تركيزُها في شهريْ أبريلَ ومايو.

العواصفُ الرمليةُ الصيفيةُ. تبدأُ هذهِ العواصفُ معَ هبوبِ الرياحِ المعروفةِ باسمِ البوارحِ والتي تهبُّ على الجزيرةِ العربيةِ مِنْ جهةِ بلادِ الشامِ، متجهةً نحوَ الجنوبِ الشرقيِّ. ويشملُ تأثيرُ هذهِ الرياحِ المنطقةَ الشرقيةَ وأجزاءً مِنَ المنطقةِ الوسطَى، ومنها منطقةُ الرياضِ والمنطقةُ الشماليةُ الشرقيةُ مِنَ المملكةِ.

تبدأُ العواصفُ الرمليةُ الصيفيةُ عادةً في العشرِ الأولِ من شهرِ يونيو مِنْ كلِّ عامٍ تقريبًا حتَّى العشرِ الأخيرِ مِنْ شهرِ يوليو، وتؤثرُ هذهِ العواصفُ في المنطقةِ الشرقيةِ أكثرَ مِنْ تأثيرِها في باقِي المناطقِ؛ لأنَّ تضاريسَها مستويةٌ عمومًا، ويسهمُ هذَا فِي سرعةِ الرياحِ السائدةِ، ومِنْ ثَمَّ في تحريكِ الكثبانِ الرمليةِ وإثارةِ الغبارِ.

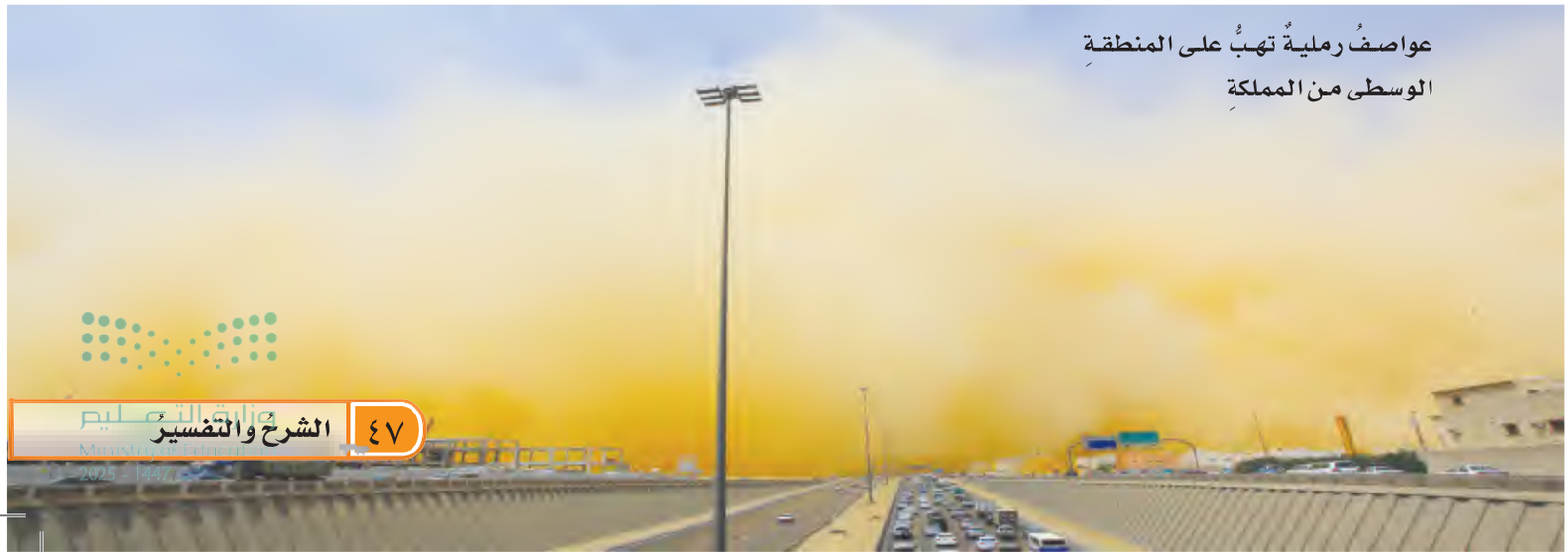
يُنصحُ في أثناءِ العاصفةِ الرمليةِ المكوثُ في البيتِ معَ إغلاقِ النوافذِ والأبوابِ بشكلٍ مُحكمٍ، ووضعِ فوطٍ مبللةٍ على الفتحاتِ الصغيرةِ في النوافذِ، وفي حالِ الخروجِ لأمرٍ طارئٍ تُوضعُ الكماماتُ على الأنفِ والفمِ.

انظر كتاب جرعة وعي
(الوقاية من الغبار)

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. ما الظروفُ الَّتي تنشأُ عَنْها العواصفُ الرمليةُ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. لماذا تحدث العواصف الرملية عادة في المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي؟



عواصفٌ رمليةٌ تهبُّ على المنطقةِ الوسطى من المملكةِ

ما الإعصارُ القمعيُّ؟

في الظروفِ الطبيعيةِ قدْ تتحوَّلُ العاصفةُ الرّعديةُ إلى إعصارٍ قمعيٍّ.

الإعصارُ القمعيُّ هوَ دورانُ سحابةٍ على شكلٍ قمعيٍّ يصاحبُهُ رياحٌ شديدةٌ تزيدُ سرعتُها على ٥٠٠ كم في الساعةِ.

يبدأُ تشكُّلُ الإعصارِ القمعيِّ عندَما يتحرَّكُ هواءٌ ساخنٌ في العاصفةِ الرعديةِ إلى أعلى مسبّبًا وجودَ منطقةٍ ذاتِ ضغطٍ جويٍّ منخفضٍ. ويؤدّي الضغطُ المنخفضُ إلى تدفقِ الهواءِ إلى الداخلِ وإلى أعلى، وحينَما يتدفّقُ الهواءُ إلى مركزِ منطقةِ الضغطِ المنخفضِ يبدأُ في الدورانِ بسرعةٍ.

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

ولأنّ جزءًا يسيرًا نسبيًّا من الإعصارِ القمعيِّ يلامسُ الأرضَ فإنَّ هذا الإعصارَ قدْ يدمِّرُ المنازلَ الواقعةَ

نَشَاطٌ

إعصارٌ قمعيٌّ داخلَ قنِّينةٍ

١ أملأ ثلثَ قنينةٍ بلاستيكيةٍ سعتُها لترانِ بالماءِ.

٢ أضعُ قنينةً بلاستيكيةً فارغةً سعتُها لترانِ مقلوبةً فوقَ فوهةِ القنينةِ الأولى. أستخدمُ لاصقًا شفافًا لتثبيتِ القنينتينِ معًا.



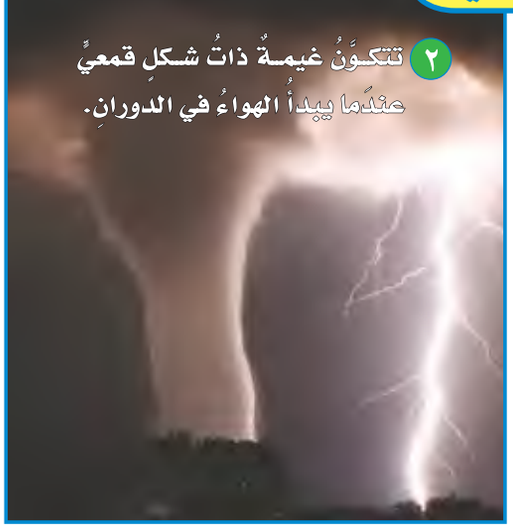
٣ **أعملُ نموذجًا.** أحملُ القنينتينِ منْ عنقَيْهما وأقلبُهما بحيثُ تصبحُ القنينةُ التي تحوي الماءَ في الأعلى، وأثبتُهما فوقَ الطاولةِ.

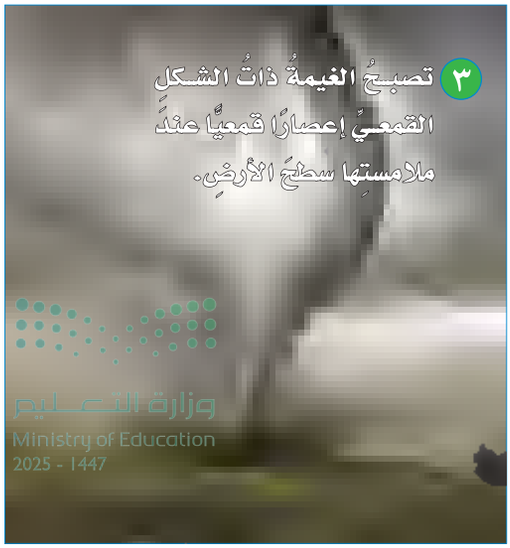
٤ **ألاحظُ.** ماذا أشاهدُ؟

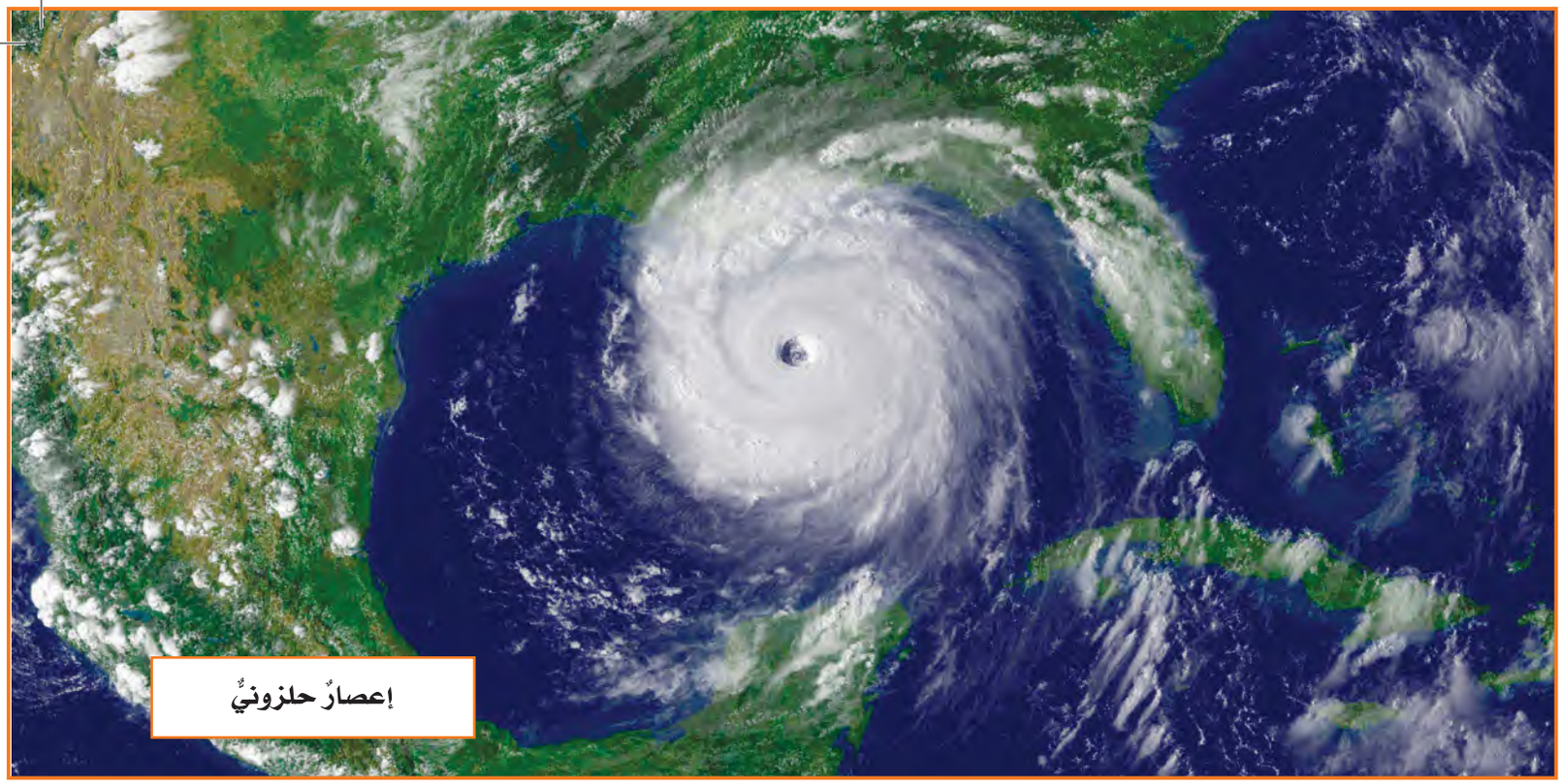
٥ كيفَ يشبهُ هذا النموذجُ حركةَ الرياحِ في الإعصارِ القمعيِّ؟

مراحل تشكل الإعصار القمعي









إعصارٌ حلزونيٌّ

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

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

أختبرُ نفسي

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

التَّفكيرُ النّاقدُ. قدْ يؤدِّي الاختلافُ في ضغطِ الهواءِ إلى انفجارِ المباني المغلقةِ في أثناءِ مرورِ الإعصارِ القمعيِّ. لماذا؟

ما الأعاصيرُ الحلزونيةُ؟

قدْ تتحوَّلُ العاصفةُ الرعديةُ إلى عاصفةٍ مداريةٍ. والعاصفةُ المداريةُ رياحٌ دوارةٌ معَ ضغطٍ جويٍّ منخفضٍ في مركزِها. وتنشأُ بالقربِ منْ خطِّ الاستواءِ؛ حيثُ يكونُ المحيطُ ساخنًا، فيتصاعدُ بخارُ الماءِ منَ الماءِ الساخنِ إلى أعلى، وتزدادُ رطوبةُ الجوِّ، ويتدفَّقُ الهواءُ البارِدُ إلى المنطقةِ ليحلَّ محلَّ البخارِ الساخنِ. ويستمرُّ الماءُ في التبخُّرِ فيقلُّ الضغطُ الجويُّ أكثرَ، ويتحرَّكُ الهواءُ منْ مناطقِ الضغطِ الجويِّ المرتفعِ المحيطةِ بالمنطقةِ في اتجاهِ منطقةِ الضغطِ المنخفضِ، ممَّا يسبِّبُ دورانًا للرياحِ.

وتتحوَّلُ العاصفةُ المداريةُ إلى **إعصارٍ حلزونيٍّ** عندَما تزيدُ سرعةُ الرياحِ فيها على ١١٩ كم في الساعةِ. ويبدُو الإعصارُ الحلزونيُّ منَ الفضاءِ على شكلِ غيومٍ حلزونيةٍ معَ تجويفٍ في الوسطِ. وهذا التجويفُ هوَ مركزُ منطقةِ الضغطِ الجويِّ المنخفضِ، ويسمّى عينَ الإعصارِ الحلزونيِّ. وتشكِّلُ الغيومُ حافّةً حولَ العينِ وتنتشرُ بعيدًا خارجَهُ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

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

يستطيعُ الإعصارُ الحلزونيّ سحبَ العواصفِ الرعديةِ القريبةِ إليهِ. و قدْ يصلُ قطرُ الإعصارِ الحلزونيِّ الكبيرِ إلى ٢٠٠٠ كم، وقدْ يغطّي عدةَ دولٍ. تسبِّبُ الأعاصيرُ الحلزونيةُ أمواجًا كبيرةً في المحيطاتِ. وهذهِ الأمواجُ تسبِّبُ ارتفاعًا للماءِ فيها يسمَّى **الأمواجَ العاتيةَ**. وعندَما تتحرّكُ العاصفةُ على الشواطئِ قدْ تسببُ ارتفاعًا مفاجئًا لمستوَى الماءِ، أوْ موجةً قدْ يصلُ ارتفاعُها إلى عدةِ أمتارٍ.

نشاط أسري

نورةُ تنظرُ للسماءِ وتقولُ: كيفَ يمكنُ تفادِي أضرارَ العواصفِ قبلَ وقوعِهَا؟

فوازُ: يقومُ الدفاعُ المدنيُّ بإرسالِ رسائلَ تحذيريةٍ لكافةِ السكانِ بقصدِ توخِي الحذَرِ.

نورةُ: وكيفَ عرفتَ ذلكَ؟

فوازُ: لقد قرأتُ إحدَى رسائِلِهم في الهاتفِ المحمولِ لوالدي.

ابحثْ عنْ إحدَى هذهِ الرَّسائلِ التَّحذيريَّةِ بمساعدةِ والديكَ.

الأعاصيرُ الدوّارةُ

تسمَّى أيُّ عاصفةٍ ذاتِ ضغطٍ منخفضٍ في مركزِها وتسبِّبُ نمطًا دورانيًّا للرياحِ **الإعصارَ الدوَّارَ**.

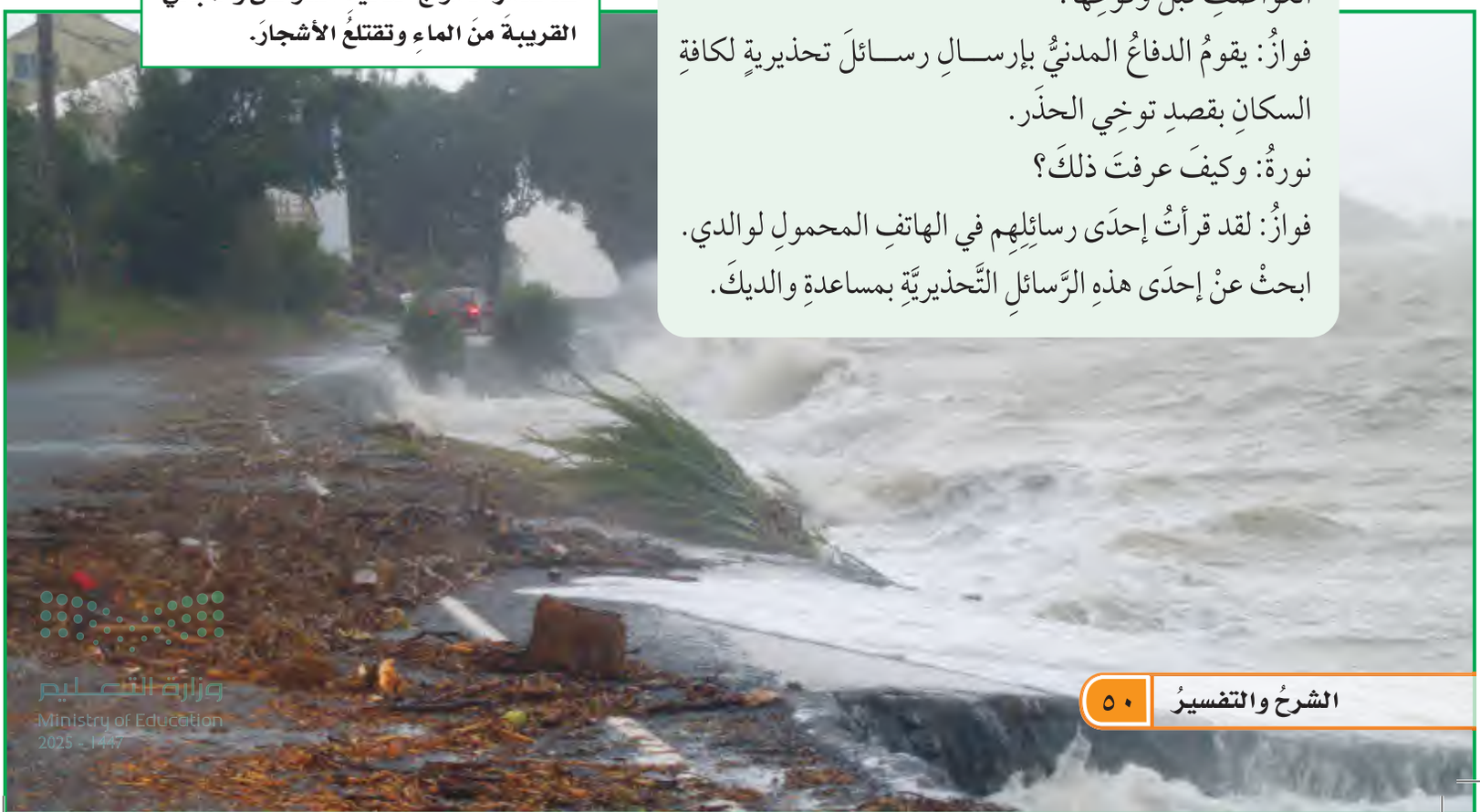
ولهذَا يطلقُ على كلٍّ منَ العواصفِ المداريةِ والأعاصيرِ الحلزونيةِ والأعاصيرِ القمعيةِ اسمُ الأعاصيرِ الدوارةِ؛ حيثُ تتميَّزُ جميعُها بضغطٍ منخفضٍ في مركزِها وحركةٍ دورانيةٍ للرياحِ فيها.

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. عندَ أيِّ نقطةٍ يمكنُ أنْ تتحوَّلَ العاصفةُ المداريةُ إلى إعصارٍ حلزونيٍّ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. هلِ العاصفةُ الرعديةُ إعصارٌ دوارٌ؟

قدْ تدمِّرُ الأمواجُ العاتيةُ الشواطئَ والمبانيَ القريبةَ منَ الماءِ وتقتلعُ الأشجارَ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

كيفَ يتمُّ تتبُّعُ العواصفِ؟

يستخدمُ خبراءُ الأرصادِ الجويةِ أجهزةً متنوِّعةً لجمعِ المعلوماتِ حولَ المتغيراتِ التي قدْ تؤثرُ في الأعاصيرِ. وتستخدمُ محطاتُ الرصدِ الجويةُ المنتشرةُ في بقاعِ الأرضِ معداتٍ ـ منها كيسُ الرياحِ، والبارومترُ ومقياسُ المطرِ ـ لجمعِ معلوماتٍ عنِ الأحوالِ الجويةِ المحليةِ.

يستعملُ عددٌ منْ محطاتِ الرصدِ الجويِّ رادارَ دوبلرَ الذي يتتبعُ سرعةَ واتجاهَ الرياحِ وكمياتِ الأمطارِ؛ وذلكَ بقياسِ التغيرِ في حركةِ أيِّ جسمٍ، كأنْ يكونَ الجسمُ مقتربًا أو مبتعدًا عنْ محطةِ الرصدِ.

ويستخدمُ العلماءُ كذلكَ بالوناتٍ لجمعِ معلوماتٍ عنْ أحوالِ الطقسِ في طبقاتِ الجوِّ العليا. وهذهِ البالوناتُ تحملُ معداتٍ ترسلُ معلوماتٍ عنِ الضغطِ الجويِّ ودرجةِ الحرارةِ والرطوبةِ للمحطاتِ الأرضيةِ، ويجمعُ خبراءُ الأرصادِ الجويةِ البياناتِ حولَ ارتفاعِ الرياحِ، برصدِ حركةِ البالونِ.

وتلتقطُ أقمارُ الرصدِ الجويِّ الاصطناعيةُ صورًا للغلافِ الجويِّ منَ الفضاءِ. ويلتقطُ أحدُ أنواعِ الكاميراتِ صورًا لحرارةِ اليابسةِ والمحيطاتِ، بينَما تلتقطُ أنواعٌ أخرى منَ الكاميراتِ صورًا للغيومِ، وتستطيعُ تعقُّبَ حجمِ ومواقعِ الأعاصيرِ، ولكنّ الصورَ التي تبثُّها الأقمارُ الاصطناعيةُ لا تستطيعُ تحديدَ سرعةِ الرياحِ في الأعاصيرِ، لذلكَ يسافرُ خبراءُ الأرصادِ الجويةِ بالطائراتِ إلى أماكنِ الأعاصيرِ، ويستخدمونَ الأجهزةَ لجمعِ المعلوماتِ. وباستخدامِ المعلوماتِ الدقيقةِ التي تمّ جمعُها حولَ سرعةِ الرياحِ والضغطِ يستطيعُ خبراءُ الطقسِ التنبُّؤَ بمسارِ الإعصارِ.



دارُ دوبلرَ



بالونُ الطقسِ



طائرةٌ

تُجمعُ البياناتُ من عينِ الإعصارِ باستخدامِ هذهِ الطائرةِ.

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. ما الأجهزةُ التي تستخدمُ لقياسِ سرعةِ الرياحِ في العاصفةِ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. ماذا يستفيدُهُ الراصدُ الجويُّ منْ تتبُّعِ درجةِ حرارةِ ماءِ المحيطِ طوالَ السنةِ؟

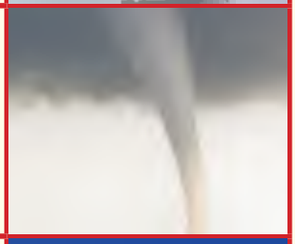
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



تنشأُ العواصفُ الرعديةُ والعواصفُ الثلجيةُ عندما تتلاقى كتلتانِ منَ الهواءِ مختلفتانِ في درجتَي الحرارةِ والرطوبةِ.



الأعاصيرُ الدوارةُ -ومنها الأعاصيرُ الحلزونيةُ والأعاصيرُ القمعيةُ- أعاصيرُ ذاتُ ضغطٍ جويٍّ منخفضٍ في مركزِها ورياحٍ دائريةٍ.



يستخدمُ خبراءُ الأرصادِ الجويةِ أنواعًا مختلفةً منَ المعداتِ لجمعِ البياناتِ حولَ متغيراتِ الطقسِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً كالتي في الشكلِ، أستخدمُ العناوينَ الواردةَ فيها، ثمّ أناقشُ المواضيعَ التي تعلمتُها فيها.



أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** الأعاصيرُ القمعيةُ والأعاصيرُ الحلزونيةُ أمثلةٌ على .....

٢ **السببُ والنتيجةُ.** ما سببُ تكوُّنِ الأعاصيرِ الحلزونيةِ؟

السببُ ← النتيجةُ
←
←
←
←

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** ما سببُ عدمِ تحولِ معظمِ العواصفِ الرعديةِ إلى عواصفَ دوّارةٍ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما الأمواجُ العاتيةُ؟

أ. النمطُ الدورانيُّ للرياحِ

ب. ارتفاعُ الماءِ في المحيطِ

ج . عاصفةٌ شتويةٌ معَ أمطارٍ متجمدةٍ

د. منطقةٌ واسعةٌ منَ الهواءِ الباردِ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممّا يأتي عاصفةٌ ذاتُ ضغطٍ منخفضٍ في مركزِها؟

أ. العاصفةُ الرعديةُ ب. العاصفةُ الجليديةُ

ج. الإعصارُ القمعيُّ د. العاصفةُ الثلجيةُ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما الذي يسبّبُ ظروفَ الطقسِ القاسيةِ؟

العلومُ والكتابةُ

قصةٌ خياليةٌ

أكتبُ حولَ الأعمالِ التي أحبُّ أنْ أعملَها إذا أصبحتُ خبيرَ أرصادٍ جويةٍ. وأناقشُ المهامَّ اليوميةَ التي يجبُ أن أعملَها.

العُلومُ والمجتمعُ

السلامةُ عندَ حدوثِ الأعاصيرِ

أكتبُ تقريرًا يصفُ إجراءاتِ السلامةِ التي يجبُ التقيدُ بها حالَ حدوثِ عواصفَ وأضمِّنُه دورَ الدفاعِ المدنيِّ في تقديمِ العونِ والمساعدةِ للمواطنينَ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447



كمْ يَبعدُ البرقُ؟

عندَما نـرَى وميضَ البرقِ تمرُّ بضعُ ثوانٍ قبلَ سـماعِنا صوتَ الرعـدِ؛ فصوتُ الرعدِ ينتقلُ بسـرعةِ $\frac{1}{3}$ كم في الثانيةِ تقريبًا. أحسـبُ كمْ ثانيةً أحتاجُ لسـماعِ صوتِ الرعدِ منذُ رؤيتي وميضَ البرقِ. يمكنُني اسـتخدامُ هذهِ المعلوماتِ لإيجادِ بُعدِ وميضِ البرقِ.

ضربُ الكسورِ الاعتياديةِ

لضربِ عددٍ في كسرٍ اعتياديٍّ:

- أكتبُ العددَ في صورةِ كسرٍ، بَسْطُه العددُ، ومقامه ١.
- أضربُ البسطَ في البسطِ، والمقامَ في المقامِ
- أجدُ الناتجَ وأختصرُ.

$$\frac{1}{5} \times ٢٠ = \frac{20}{1} \times \frac{1}{5} = \frac{20}{5} = ٤$$

أحلُّ:

١. يحتاجُ صوتُ الرعدِ إلى ٦ ثوانٍ للوصولِ إلى أذني، فكمْ يَبعدُ مصدرُ الصوتِ عني؟

٢- إذا سمعتُ صوتَ الرعدِ بعدَ ٩ ثوانٍ منْ مشاهدتي وميضَ البرقِ فكمْ يبعدُ البرقُ؟

٣- إذا شاهدتُ وميضَ البرقِ قبلَ ٨ ثوانٍ من سماعِي صوتَ الرعدِ، فكمْ يبعدُ البرقُ عنِّي؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

المُناخُ



أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

يعيشُ الناسُ حولَ العالمِ في مناطقَ مختلفةٍ في درجاتِ حرارتِها. بعضُ هذهِ المناطقِ ذاتُ درجاتِ حرارةٍ باردةٍ طوالَ العامِ، بينَما تكونُ مناطقُ أخرى حارةً. ما الذِي يسبِّبُ هذَا الاختلافَ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ يؤثِّرُ البعدُ عنِ البحرِ في درجةِ الحرارةِ؟

أتوقَّعُ

تقعُ مدينةُ الدّمّامِ على ساحلِ الخليجِ العربيِّ، بينما تقعُ مدينةُ الرّياضِ بعيدًا عنِ الساحلِ. أتوقَّعُ كيفَ يؤثرُ البعدُ عنِ البحرِ في درجةِ حرارةِ المدينةِ؟

أختبرُ توقُّعي

١ أستخدمُ بياناتِ درجةِ الحرارةِ في الجدولِ المجاورِ للمقارنةِ بينَ درجةِ الحرارةِ العظمى الشهريةِ في مدينتي الرياضِ والدمامِ.

٢ أستخدمُ بياناتِ درجةِ الحرارةِ في الجدولِ المجاورِ للمقارنةِ بينَ درجةِ الحرارةِ الصغرى الشهريةِ في كلٍ من الرياضِ والدمامِ.

أستخلصُ النتائجَ

٣ **أفسِّرُ البياناتِ.** ما المدينةُ التي يحدثُ فيها أكبرُ تغيرٍ في درجةِ الحرارةِ خلالَ السنةِ؟ ما المدينةُ التي يحدثُ فيها أقلُّ تغيرٍ في درجةِ الحرارةِ خلالَ السنةِ؟

٤ **أستنتجُ.** كيفَ يمكنُ أنْ يؤثِّرَ البحرُ في تغيرِ درجةِ حرارةِ المدينتينِ؟

٥ **أتواصلُ.** أكتبُ تقريرًا أوضحُ فيهِ كيفَ تدعمُ بياناتُ درجةِ الحرارةِ للمدينتينِ - أوْ لا تدعمُ - توقُّعي. وأفحصُ بياناتِ مدنٍ أخرى لتحسينِ دقةِ توقُّعي.

أستكشفُ أكثرَ

أكتبُ توقعًا أوضحُ فيهِ كيفَ أنَّ القربَ منَ البحرِ يؤثرُ في متغيراتِ الطقسِ الأخرى؟ أجمعُ بياناتِ كلتا المدينتينِ وأقارنهما. ثمّ أكتبُ تقريرًا أوضحُ فيهِ كيفَ تدعمُ البياناتُ - أوْ لا تدعمُ - توقُّعي؟

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

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

مَا العواملُ التي تؤثرُ في مناخِ منطقةٍ مَا؟

المفرداتُ

المناخُ

التيارُ المائيُّ

ظلُّ المطرِ

تغيرُ المناخِ

مهارةُ القراءةِ

التَّصنيفُ

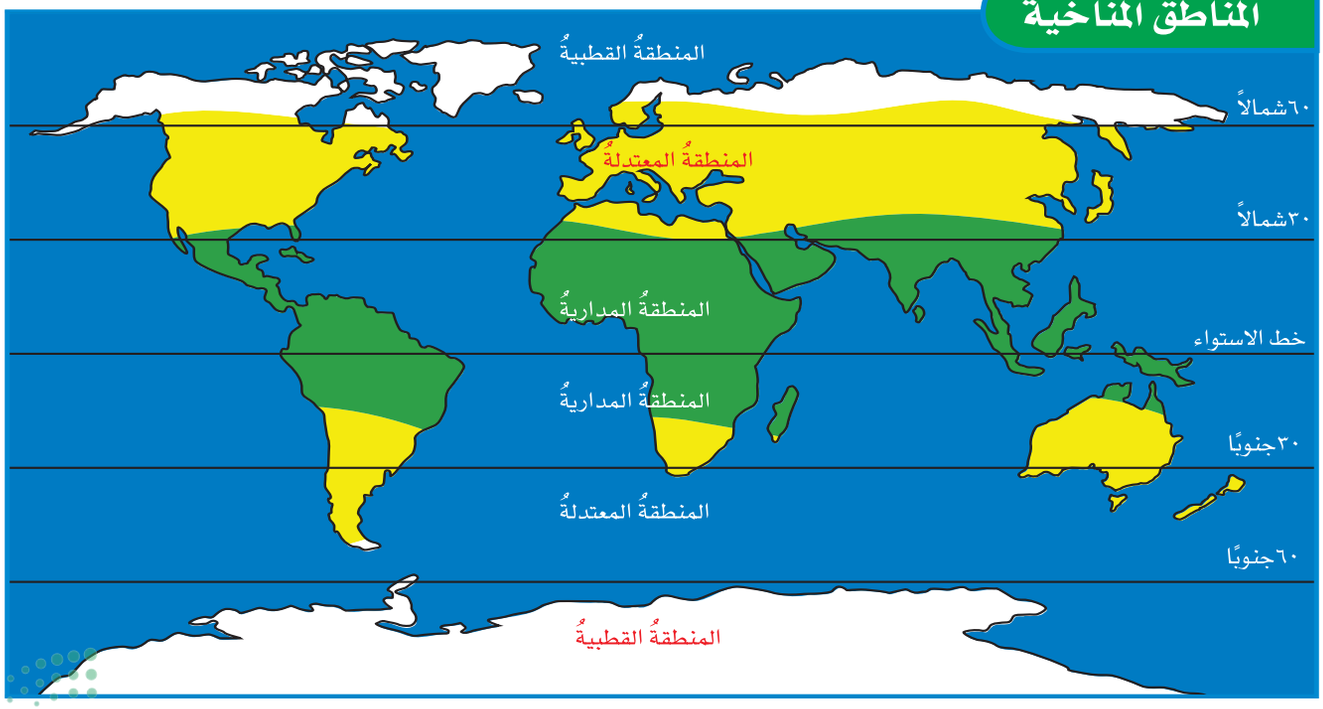
ما المُناخُ؟

يتغيَّرُ الطقسُ منْ يومٍ إلى آخرَ، ومعَ هذا فإنَّ الطقسَ في أيِّ منطقةٍ يميلُ إلى اتباعِ نمطٍ معينٍ. تتميَّزُ مدينةُ الرياضِ مثلاً بقلَّةِ الأمطارِ، وطقسٍ شديدِ الحرارةِ صيفًا. كذلكَ تتميَّزُ بانخفاضِ الرطوبةِ طوالَ العامِ، وخصوصًا في فصلِ الصيفِ؛ لذلكَ فإنَّ المناخَ السائدَ في مدينةِ الرياضِ مناخٌ جافٌّ وحارٌّ.

يعرفُ **المُناخُ** بأنّه متوسطُ الحالةِ الجويةِ في مكانٍ ما خلالَ فترةٍ زمنيةٍ طويلة. ويُعدُّ كلٌّ منْ متوسطِ درجةِ الحرارةِ ومتوسطِ هطولِ الأمطارِ أكثرَ المتغيراتِ أهميةً في تحديدِ المناخِ.

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

المناطقُ المناخيةُ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

تقسيمُ المناخِ وفقًا لأنواعِ النباتاتِ



والطريقةُ الأخرى لتصنيفِ المناطقِ المناخيةِ تكونُ بوصفِ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ التي تعيشُ فيها، وبخاصةٍ النباتاتُ؛ فكلُّ نوعٍ منْ أنواعِ النباتِ يحتاجُ إلى ظروفٍ خاصةٍ لكيْ ينمـوَ. ومنْ هذهِ الظروفِ الهطولُ وأشعةُ الشمسِ ودرجةُ الحرارةِ؛ ولذلكَ يمكنُ أنْ تُستخدَمَ النباتاتُ لتحديدِ أنواعِ المناطقِ المناخيةِ. وسيردُ تفصيلُ هذهِ المناطقِ في صفوفٍ لاحقةٍ بإذنِ اللهِ تعالَى.

ويؤكّدُ العديدُ منَ العلمـاءِ أنَّ المناخَ العالميَّ يزدادُ سخونةً؛ حيثُ يشعُّ سطحُ الأرضِ الطاقةَ الحراريةَ المنبعثةَ منَ الأشعةِ الشمسيةِ التي امتصَّها في النهارِ إلى الغلافِ الجويِّ، ويدلُّ على ذلكَ برودةُ سطحِ الأرضِ في الليلِ. وتعملُ بعضُ الغازاتِ الموجودةِ في طبقاتِ الغلافِ الجويِّ، – ومنها بخارُ الماءِ وثاني أكسيدِ الكربونِ والأوزونُ – على امتصاصِ الكثيرِ منَ الأشعةِ الصادرةِ منَ الأرضِ، ثمَّ يعادُ إشعاعُ بعضِها إلى سطحِ الأرضِ مرةً أخرى، ممَّا يؤدِّي إلى تسخينهِ، وتُسمَّى الغازاتُ التي تحبسُ الحرارةَ بالغازاتِ الدفيئةِ. وعندَ حرقِ الوقودِ الأحفوريِّ تنبعثُ الغازاتُ الدفيئةِ. وكذلكَ تزدادُ كميةُ ثاني أكسيدِ الكربونِ في الغلافِ الجويِّ نتيجةَ حرقِ الأشجارِ.

وكُلَّما زادتْ كميةُ غازاتِ الدفيئةِ في الغلافِ الجويِّ انبعثتْ حرارةٌ أكثرَ في اتجاهِ الأرضِ. وقدْ يؤدِّي هذا إلى الزيادةِ العالميةِ البطيئةِ في درجةِ الحرارةِ.

أقرأُ الشكلَ

ما نوعُ المناخِ الذي يميزُ الغاباتِ الصنوبريةَ؟

إرشادٌ. استخدمِ المقياسَ الموجودَ على جانبي الشكلِ لإيجادِ المناخِ الذي يقابلُ الغاباتِ الصنوبريةَ.

أختبرُ نفسي

أصنفُ. ما المناخُ السائدُ في شبهِ الجزيرةِ العربيةِ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. ما المناخُ السائدُ في المنطقةِ التي تعيشُ فيها؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما الذي يؤثرُ في المناخِ؟

هناكَ عواملُ مختلفةٌ تؤثرُ في المناخِ بالإضافةِ إلى دوائرِ العرضِ، منها: البعدُ عنِ المُسَطَّحاتِ المائيةِ، وتياراتُ المحيطِ، والرياحُ، والارتفاعُ، والسلاسلُ الجبليةُ.

البعدُ عنِ المُسَطَّحاتِ المائيةِ

معظمُ سطحِ الأرضِ مغطًّى بالمياهِ. ومعَ ذلكَ فإنَّ هناكَ بعضَ المناطقِ تقعُ بعيدًا عنِ المسطحاتِ المائيةِ الكبرى ومنها المحيطاتُ؛ لذلكَ فإنَّ درجةَ حرارةِ أيِّ مدينةٍ بعيدةٍ عنِ شواطئِ المسطحاتِ المائيةِ تكونُ عادةً أدفأَ صيفًا وأبردَ شتاءً منَ المدينةِ التي تقعُ بالقربِ منها.

التياراتُ المائيةُ

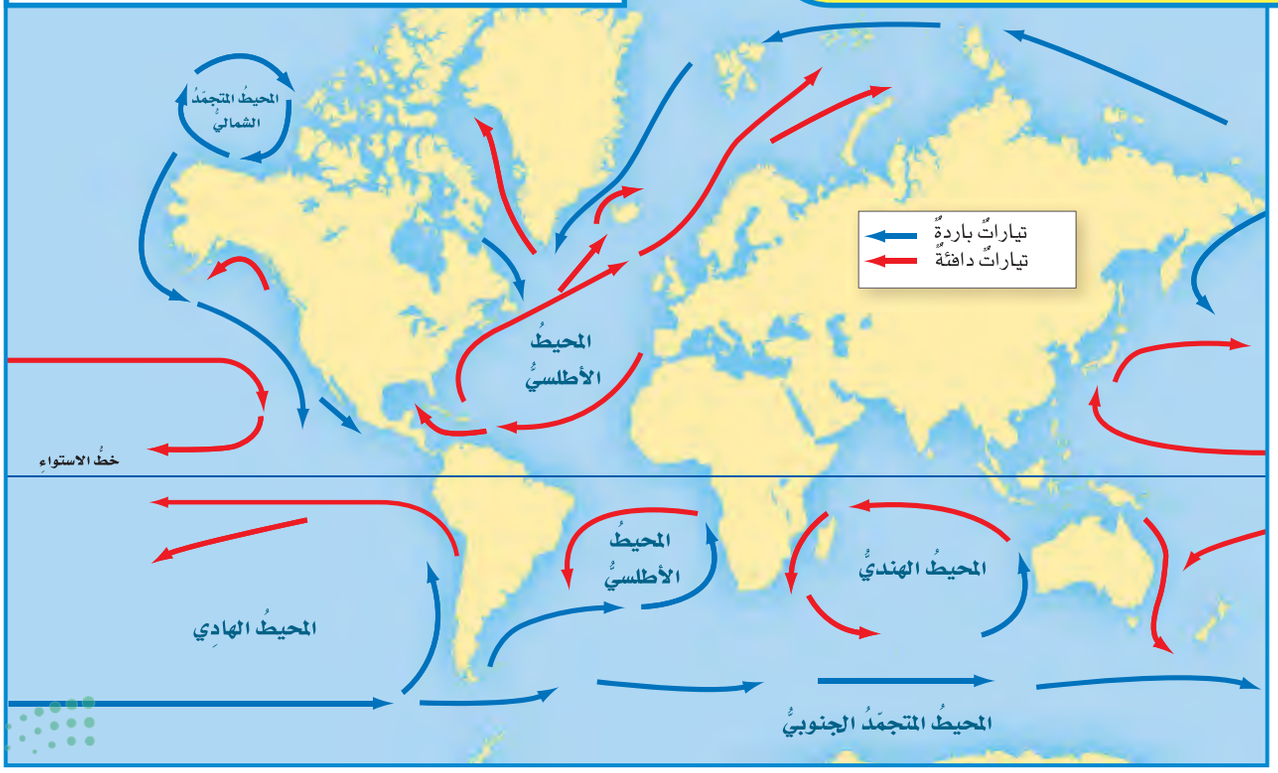
يعرفُ **التيارُ المائيُّ** بأنّه حركةُ مياهِ المحيطِ المستمرةُ. فالتيارُ الذي يمتدُّ على طولِ الساحلِ الشرقيِّ للولاياتِ المتحدةِ ويقطعُ المحيطَ الأطلسيَّ يحملُ معَه المياهَ الدافئةَ القريبةَ منْ خطِّ الاستواءِ، ويتجهُ نحوَ الأقطابِ. بينَما تحملُ التياراتُ الأخرى المياهَ الباردةَ منَ الأقطابِ وتتَّجهُ نحوَ خطِّ الاستواءِ. وتؤثرُ درجةُ حرارةِ التياراتِ في مناخِ اليابسةِ القريبةِ منها.

أقرأُ الخريطةَ

ما حرارةُ التيارِ الذي يمرُّ بمحاذاةِ خطِّ الاستواءِ؟

إرشادٌ. أحدِّدُ موقعَ التياراتِ التي تمرُّ بمحاذاةِ خطِّ الاستواءِ وأستفيدُ منْ مفتاحِ الخريطةِ لمعرفةِ درجةِ الحرارةِ.

التياراتُ المائيةُ في المحيطاتِ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ظلُّ المطرِ



السلاسلُ الجبليةُ

تؤثرُ السلاسلُ الجبليةُ في نمطِ الهطولِ. فالهواءُ الرطبُ الدافئُ يتحرَّكُ إلى أعلى الجبالِ فيبردُ، ويتكثَّفُ بخارُ الماءِ، وتهطلُ الأمطارُ على الجبلِ في الجانبِ المواجهِ لمهبِّ الرياحِ. بينَما الهواءُ المتحركُ إلى أسفلَ في الجانبِ الآخرِ يكونُ حارًّا وجافًّا. وتسمَّى المنطقةُ منَ الجبلِ التي تقعُ في الجانبِ غيرِ المواجهِ للرياحِ **ظلَّ المطرِ**.

الرياحُ

عندَما يتبخَّرُ الماءُ منْ تياراتِ المحيطِ الدافئةِ الواقعةِ عندَ خطِّ الاستواءِ، تحملُ الرياحُ البخارَ بعيدًا في اتجاهِ المناطقِ الباردةِ. وهناكَ يتكثَّفُ البخارُ، وتنبعثُ منه حرارةٌ نحوَ الغلافِ الجويِّ. كذلكَ فإنَّ الرياحَ العالميةَ أيضًا تحركُ الكتلَ والجبهاتِ الهوائيةَ.

الارتفاعُ

يزدادُ مناخُ منطقةٍ ما برودةً كلما زادَ ارتفاعُها عن مستوى سطحِ البحرِ. لذلكَ تنمو النباتاتُ الاستوائيةُ على طولِ سفوحِ الجبالِ القريبةِ منْ خطِّ الاستواءِ. بينَما نجدُ ثلوجًا دائمةً وجليدًا على قممِ الجبالِ.

نَشَاطٌ

المناخُ وظلُّ المطرِ

١ **أعملُ نموذجًا.** تقعُ مدينتا أبها والخماسين في اتجاهينِ متعاكسينِ على سلسلةِ جبالٍ عسيرٍ. ولتعرُّفِ موقعَيْ هاتينِ المدينتينِ مقارنةً بالسلسلةِ الجبليةِ نحتاجُ إلى معلوماتٍ عنِ الطقسِ. فما المعلوماتُ التي نحتاجُ إليها؟

المدينة	متوسطُ درجةِ الحرارةِ صيفًا (°س)	الهطولُ السنويُّ (مم)
أبها	٢٧	٤٩٥
الخماسين	٣٥	٥٤

٢ ما الموقعُ الذي يستقبلُ أمطارًا أكثرَ؟

٣ ما الموقعُ الأكثرُ دفئًا؟

٤ **أستنتجُ.** ما المدينةُ التي تقعُ على السلسلةِ الجبليةِ في الجانبِ المواجهِ لهبوبِ الرياحِ؟

٥ **أستنتجُ.** ما المدينةُ التي تقعُ في منطقةِ ظلِّ المطرِ؟

أختبرُ نفسي

أصنِّفُ. إذا كانَ أحدُ جوانبِ سلسلةٍ جبليةٍ حارًّا وجافًّا فهلْ هوَ الجانبُ المواجهُ لاتجاهِ الرياحِ أمِ الجانبُ الآخرُ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. كم تتوقعُ أنْ تكونَ كميةُ الأمطارِ في المناطقِ الساحليةِ القريبةِ منْ تيارٍ دافئٍ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما التغيرُ المناخيُّ؟

التغيرُ المناخيُّ هــوَ أيُّ تغيُّرٍ مؤثِّرٍ وطويلِ المَدَى في معــدَّلِ حالةِ الطقسِ يحدثُ لمنطقةٍ معينةٍ. يشــملُ تغيرُ المناخِ التغيراتِ فــي معدَّلِ درجاتِ الحرارةِ، ومعدلَ الــهطولِ، وحالةَ الرياحِ هذهِ التغيراتُ قدْ تحدثُ بســببِ عملياتٍ طبيعيةٍ، منهــا البراكينُ، أو شدةُ الأشعةِ الشمسيةِ، أو سقوطُ النيازكِ الكبيرةِ، أوْ بسببِ نشاطاتِ الإنسانِ العمرانيةِ والصناعيةِ.

لقــدْ أدَّى التوجُّهُ نحوَ تطويرِ الصناعــةِ في الأعوامِ الـ ١٥٠ الماضيةِ إلى اســتخراجِ وحــرقِ مليارات الأطنانِ منَ الوقودِ الأحفــوريِّ لتوليدِ الطاقةِ. هذهِ الأنواعُ منَ الموارِدِ الأحفوريــةِ تُطلقُ غازاتِ دفيئةٍ تحبسُ الحرارةَ، ومنها ثاني أكســيدِ الكربونِ، وهيَ منْ أهمِّ أسبابِ تغيُّرِ المناخِ.

وقــدْ أدَّتْ كمياتُ هــذهِ الغازاتِ إلى رفــعِ حرارةِ الكوكبِ ١,٢ درجة سَــليوسَ، مقارنةً بمستوياتِ ما قبلَ ذلــكَ. ويعتقدُ العلمــاءُ أنّه لتجنُّــبِ الآثارِ السلبيةِ لتغيُّرِ المناخِ ينبغي أنْ تتضافرَ الجهودُ للحدِّ منَ ارتــفاعِ الحرارةِ الشــاملِ؛ ليبقَى دونَ درجتينِ سَــليوسَ. ويتمُّ ذلكَ بأنْ نقلِّصَ مــنَ اعتمادِنا على النفطِ بوصفِهِ المصدرَ الأساســيَّ للطاقةِ، والتوجُّهِ نحوَ مصادرِ الطاقةِ المتجدّدةِ، وترشــيدِ اســتخدامِ الطاقةِ.

أختبرُ نفسي

أصنِّفُ. **ما العواملُ الطبيعيةُ التي تؤدِّي إلى تغيرِ المناخِ؟**

التَّفكيــرُ النّاقــدُ. **ما أثرُ تغيُّرِ المناخِ في المناطقِ القطبيةِ؟**

أطلقتْ المملكةُ العربيةُ السعوديةُ في المنطقةِ الواقعةِ على ســاحلِ البحرِ الأحمرِ وخليجِ العقبةِ، "مشروعَ نيوم" الأضخمُ من نوعِهِ عالميًا لبناءِ مدنٍ ذكيةٍ تعتمدُ الطاقةَ النظيفةَ (طاقةُ الرياحِ، الطاقةُ الشمسيةِ).



تطلق وسائلُ النقلِ مجموعةً منْ غازاتِ الدفيئةِ التي تحبسُ الحرارةَ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

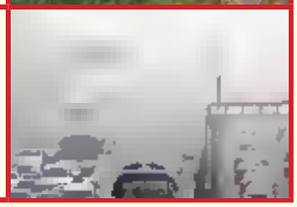
ملخَّصٌ مصوَّرٌ



يمكنُ تقسيمُ المناخِ وفقًا لأنواعِ النباتات



عادةً ما تكونُ مناطقُ ظلّ المطرِ في السلسلةِ الجبليةِ جافةً.



يحدثُ تغيُّرُ المناخِ بسببِ عواملَ طبيعيةٍ وعواملَ بشريةٍ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً ألخصُ فيها ما تعلمته عنِ المناخِ.



أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** متوسّطُ الطقسِ لأيِّ مكانٍ هوَ ..... .

٢ **أصنفُ.** إذا أظهرتِ البياناتُ أنّ تيارًا يحملُ مياهًا منَ القطبينِ في اتجاهِ خطِّ الاستواءِ فما نوعُ هذا التيارِ؟

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يكونُ مناخُ المدنِ الواقعة على شواطئِ المحيطاتِ أدفأَ شتاءً منْ مناخِ المدنِ الواقعة بعيدًا عنها عندَ خطِّ العرضِ نفسه؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ماذا تسمَّى الحركةُ المستمرةُ لماءِ المحيطِ؟

أ. هطولاً ب. إعصارًا

ج. أعلى مدٍّ د. تيارًا مائيًّا

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ المتغيراتِ الآتيةِ ليست من المتغيراتِ التي تؤثر في مناخِ منطقةٍ ما؟

أ. المنطقة المعتدلة ب. الارتفاعُ

ج. دوائرُ العرضِ د. التياراتُ المائية

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** مَا العواملُ التي تؤثرُ في مناخِ منطقةٍ مَا؟

العلومُ والرياضياتُ

متوسطُ درجةِ الحرارةِ

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

العُلومُ والمجتمعُ

تغييرُ المناخِ

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447



الطائفُ

مصيفٌ جميلٌ

تقعُ مدينةُ "الطائفِ" علَى منحدراتِ جبالِ "السراواتِ"، وهيَ تتوسّطُ قمةَ جبلِ غزوانَ، علَى ارتفاعٍ يتجاوزُ ١٨٠٠ مترٍ فوقَ سطحِ البحرِ. وتبعدُ عنْ شاطئِ البحرِ الأحمرِ حواليْ ١٥٠ كم.

الارتفاعُ عنْ سطحِ البحرِ ونسائمِ البحرِ الأحمرِ يلطّفانِ مُناخَ الطائفِ؛ حيثُ يبلغُ متوسّطُ درجةِ الحرارةِ العظمَى في الطائفِ حواليْ ٣٥ درجة سلسيوس في شهرِ يونيو. أمَّا الصغرَى فيبلغُ متوسّطُها حواليْ درجة سلسيوس فِي شهرِ يناير. أمَّا الأمطارُ فأقلُّ معدّلٍ للأمطارِ في أبريلَ بمعدلِ ١ مم فقطْ، وأكثرُها في مايو بمعدلِ ٣٠ مم.

اشتُهرتِ الطائفُ زراعيًّا منذُ القدمِ لمناخِها المعتدلِ وخصوبةِ تربتِها؛ حيثُ ينمو فيها الكثيرُ منَ المحاصيلِ، وبخاصَّةٍ المحاصيلُ الموسميةُ، ومنها العنبُ والرمّانُ والتينُ والمشمشُ والخوخُ.

يجعلُ المناخُ اللطيفُ صيفًا والغطاءُ النباتيُّ الكثيفُ والطبيعةُ الخلابةُ مدينةَ الطائفِ مَصِيفًا جميلًا يقصدُهُ المواطنونَ صيفًا للاستجمامِ، وهربًا منْ حرارةِ الصيفِ في بعضِ المدنِ الأخرَى.

السبب والنتيجة

- أبحثُ عمَّا يجعلُ شيئًا ما يحدثُ لأعرفَ الأسبابَ.
- النتيجةُ هوَ ما حدثَ بفعلِ السببِ.

أكتبُ عن

السبب والنتيجة

١. ما الذي يجعلُ مناخَ الطائفِ لطيفًا صيفًا مقارنةً بالمدنِ الأخرَى القريبةِ منهَا؟

٢. لماذا يتّخذُ المواطنونَ الطائفَ مَصِيفًا؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مراجعةُ الفصلِ الثامنِ

ملخصٌ مصوَّرٌ



الدرسُ الأوَّلُ:

تنشأُ العواصفُ بسببِ تصادمِ الكتلِ الهوائيةِ.



الدرسُ الثاني:

يتحدَّدُ مناخُ أيَّ منطقةٍ بتحديدِ متوسطِ نماذجِ الطقسِ فيها.

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

ألصقُ المطويَّاتِ التي عملتها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. أستعينُ بهذه المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.



المُفْـرَدَاتُ

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة:

تغيُّرَ المناخِ

المناخَ

ظلَّ المطر

التيارُ المائيُّ

العاصفةُ الرعديةُ

العواصفَ الرمليةَ

الإعصارَ القمعيَّ

١ متوسطُ الطقسِ في مكانٍ ما يسمَّى .....

٢ الحركةُ المستمرةُ لمياهِ المحيطِ هيَ .....

٣ أيُّ تغيُّرٍ مؤثِّرٍ وطويلِ المَدَى في معدلِ حالةِ الطقسِ في منطقةٍ معينةٍ يسبِّبُ .....

٤ منْ أنواعِ العواصفِ المطيرةِ التي تتميَّزُ بحدوثِ البرقِ والرعدِ فيها .....

٥ تسمَّى السحابةُ المتكوِّنةُ على شكلٍ قمعيٍّ دورانيٍّ والتي تتحركُ بسرعةٍ تصلُ إلى ٥٠٠ كم في الساعةِ .....

٦ جانبُ الجبلِ غيرُ المواجهِ لمهبِّ الرياحِ يسمَّى .....

٧ عندَما تهبُّ الرياحُ فوقَ المناطقِ التي لا يغطِّيها غطاءٌ نباتيٌّ، فتحملُ معَها الغبارَ والرمالَ المفككةَ تحدثُ ظاهرةٌ تسمَّى .....

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التَّاليةِ إجابةً تامةً:

٨ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** كيفَ تتكوَّنُ العواصفُ؟

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



١٠ **أتواصلُ.** أرادَ أحدُ أصدقائي زيارةَ شمالِ أوربَّا. أكتبُ فقرةً أوضحُ فيها مفهومَ العواصفِ الثلجيةِ وأثرَها في حياةِ سكانِ شمالِ أوربَّا.

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يشعرُ الناسُ بالقلقِ منْ الأمواجِ العاتيةِ؟

١٢ **قصةٌ شخصيةٌ.** أكتبُ قصةً حولَ رحلتي إلى إحدَى المدنِ التي يختلفُ مناخُها عنْ مناخِ مدينتي، وأضمّنُ قصتي مقارنةً للعواملِ التي جعلتِ المناخَ مختلفًا في المدينتينِ.

١٣ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** لا يشكِّلُ البرقُ خطرًا على سلامتِنا؛ لأنَّه يَحدثُ في طبقاتِ الجوِّ البعيدةِ عنْ سطحِ الأرضِ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسّرُ إجابتِي.

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



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

الفكرة العامة

١٥ ما علاقةُ مناخِ منطقةٍ ما بنوعِ العواصفِ المتشكِّلةِ فيها؟

التَّقويمُ الأدائيُّ

العواصفُ والأعاصيرُ

١. أستخدمُ المراجعَ العلميةَ والإنترنتَ وزياراتِ المؤسساتِ المسؤولةِ والمهتمّةِ بالطقسِ – ومنها المؤسسةُ العامةُ للأرصادِ وحمايةِ البيئةِ – للبحثِ في أنواعِ العواصفِ والأعاصيرِ في العالمِ، وأنواعِ العواصفِ التي تتأثّرُ بها المملكةُ العربيةُ السعوديةُ.
٢. أسجّلُ خصائصَ كلِّ نوعٍ، مستعينًا برسومٍ وصورٍ تمثلُ كلِّ نوعٍ من هذهِ الأنواعِ.
٣. أقارنُ بينَ جميعِ الأنواعِ، منْ حيثُ طريقةُ تكوُّنِها، وأماكنِ وأوقاتِ حدوثِها.
٤. أعملُ مجلةَ حائطٍ، وأدوّنُ فيها جميعَ المعلوماتِ التي حصلتُ عليها.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

نموذجُ اختبارٍ

أختار الإجابة الصحيحة:

١ أيٌّ ممّا يلي يؤدّي إلى حدوثِ البرقِ؟

أ. سقوطُ قطراتِ الماءِ منَ الغيمةِ بسرعةٍ.

ب. انتقالُ الشحناتِ الكهربائيةِ بينَ طرفَي الغيمةِ أوْ بينَ غيمتينِ متجاورتينِ.

ج. اختلافُ درجاتِ الحرارةِ بينَ قمةِ الغيمةِ وقاعدتِها.

د. مرورُ أشعةِ الشمسِ منْ خلالِ قطراتِ الماءِ في الغيمةِ.

٢ فيمَ تشتركُ الأعاصيرُ الدوّارةُ والأعاصيرُ الحلزونيةُ؟

أ. الرياحُ المسببةُ لهما رياحٌ جافّةٌ.

ب. الضغطُ الجويُّ في مركزيهما منخفضٌ، والرياحُ تتحركُ فيهما حركةً دائريةً.

ج. الضغطُ الجويُّ في مركزيهما مرتفعٌ، والرياحُ تتحركُ حركةً أفقيةً.

د. الضغطُ الجويُّ على أطرافِ الإعصارِ مساوٍ للضغطِ الجويِّ في مركزِهِ.

٣ أيُّ العباراتِ التاليةِ تصفُ المناخَ في منطقةٍ ما؟

أ. تعرضتْ مدينتِي لعاصفةٍ رعديةٍ ليلةَ أمسِ.

ب. درجةُ الحرارةِ العظمى لهذا اليومِ ١٨° سلسيوس.

ج. يُتوقعُ سقوطُ الأمطارِ يومَ غدٍ.

د. يكونُ فصلُ الشتاءِ في مدينتِي باردًا وجافًّا.

٤ أيُّ المناطقِ التاليةِ أكثرُ عرضةً للعواصفِ الرمليةِ؟

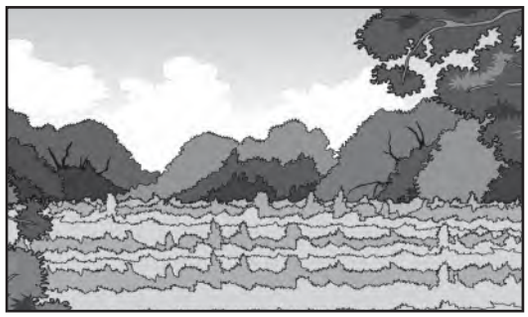
أ.



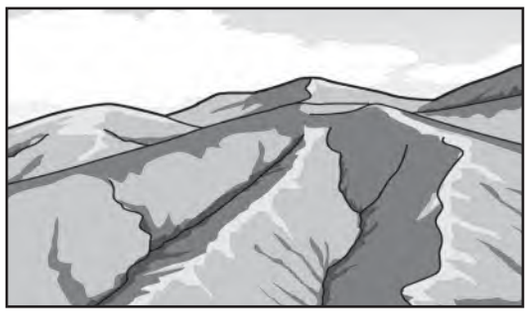
ب.



ج.



د.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

٥ أيُّ العبـارات التاليةِ تصِـفُ التغيرَ في درجةِ الحرارةِ في أثناءِ انتقالي صباحًا مِنْ مدينةِ مكةَ نحوَ جبالِ الطائفِ؟

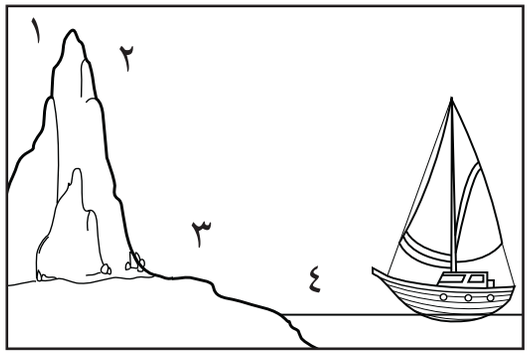
أ. تبقى درجةُ الحرارةِ ثابتةً.

ب. تزدادُ درجةُ الحرارةِ.

ج. تقلُّ درجة الحرارةِ.

د. تتغيَّرُ درجةُ الحرارةِ عشوائيًّا.

٦ تُشيرُ الأرقامُ ١-٤ في الشكلِ أدناهُ إلى مناطقَ مختلفةٍ بالقربِ مِنْ شاطئِ البحرِ. أيُّ المناطقِ الأربعِ منطقةُ ظلِّ المطرِ؟



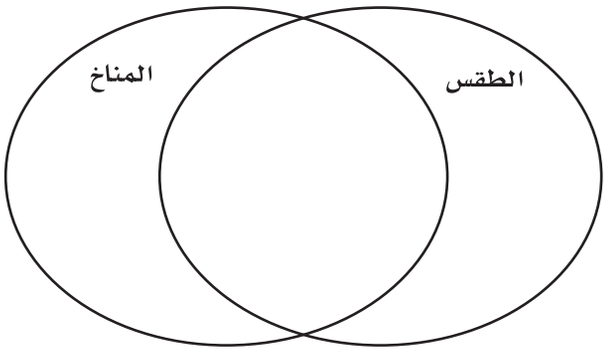
أ. ١ ج. ٣

ب. ٢ د. ٤

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٧ أصِفُ العواصـفَ الرمليةَ التـي تتعرّضُ لها المملكةُ العربيةُ السعوديةُ صيفًا، مبينًا المناطقَ التي تتأثرُ بها، وجِهةَ قدومِ الرياحِ المسبّبةِ لها.

٨ فيمَ يختلفُ الطقسُ عنِ المناخِ، وفيمَ يتشابهانِ؟ أكتبُ إجابتي في المخططِ أدناهُ.



٩ أجب بصح أو خطأ.

يعرف المناخ بأنه متوسـط الحالة الجوية في مكان ما خلال فترة زمنية قصيرة. ( )

أتحقَّقُ مِنْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٤٤-٤٥	٢	٤٨
٣	٥٦	٤	٤٧
٥	٥٩	٦	٥٩
٧	٤٧	٨	٥٩
٩	٥٦		

أتدرَّبُ

من خلالِ الإجابةِ على الأسئلةِ؛ حتى أعزِّزَ ما تعلمتُهُ من مفاهيمَ وما اكتسبتُهُ من مهاراتٍ.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الوحدةُ الخامسةُ

المـــادةُ



كلُّ ما أراهُ في هذهِ الصورةِ يعدُّ مادةً

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الفصلُ التاسعُ

المقارنةُ بينَ أنواعِ المادةِ



العامة كيفَ أصنّفُ الموادَّ؟

الأسئلة الأساسية

الدرسُ الأولُ

مَا وحدةُ البناءِ في المادةِ؟

الدرسُ الثاني

ما خصائصُ الفلزاتِ وأشباهِ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

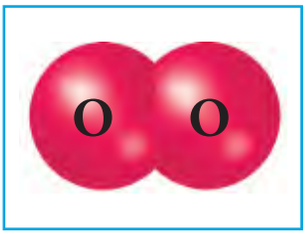
مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



العنصرُ مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئَتُها إلى أجزاءٍ أبسطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.



الذَّرَّةُ أصغرُ وحدةٍ في العنصرِ تحملُ صفاتِه.



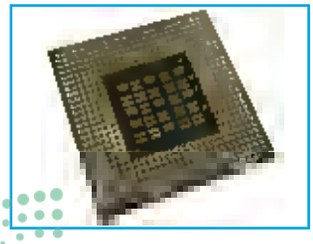
الجزيء جسيمٌ يتكوَّن من ارتباطِ ذرتينِ أو أكثرَ.



القابليّةُ للطَّرقِ والسَّحبِ قابليةُ المادةِ للتشكيلِ بأشكالٍ مختلفةٍ دونَ تكسُّرِ مكوّناتها .



التآكل تلفٌ جُزئيٌّ أو كُلّيٌّ للموادِّ المصنوعةِ منَ الفلزّاتِ؛ بسببِ تفاعُلِها معَ اللافلزّاتِ.



شِبْهُ موصلٍ مادةٌ أقلُّ كفاءةً منَ الفلزاتِ في نقلِ التيارِ الكهربائيِّ والحرارةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

العناصرُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يمكنُ الحصولُ على الأضواءِ الملونةِ بتمريرِ تيارٍ كهربائيٍّ خلالَ غازاتٍ معينةٍ. وهذهِ الغازاتُ أمثلةٌ على العناصرِ. كيفَ أحدّدُ العنصرَ في كلّ أنبوبٍ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيف أتعرّفُ مكوّناتِ المادةِ؟

الهدفُ

أتفحّصُ أربعةَ صناديقَ مغلقةٍ لتحديدِ محتوياتِها.

أحتاجُ إلى:



- أربعةِ صناديقَ مغلقةٍ، لها أحجامٌ وأشكالٌ وألوانٌ مختلفةٌ.
- مغناطيسٍ.
- ميزانٍ ذي كفتينِ متساويتينِ ومجموعةِ كتلٍ.

الخطواتُ

١ **ألاحظُ.** أتفحّصُ الصناديقَ الأربعةَ دونَ فتحِها، وأهزُّها برفقٍ، وأستمعُ إلى الأصواتِ التي تصدرُ عنْ محتوياتِها، وأستعملُ المغناطيسَ، والميزانَ ذا الكفتينِ، لجمعِ معلوماتٍ عمَّا بداخلِها. وأسجِّلُ ملاحظاتي.

٢ **أستنتجُ.** أحاولُ أنْ أحدِّدَ محتوياتِ كلِّ صندوقٍ.

أستخلصُ النتائجَ

٣ **أتواصلُ.** أصفُ الأشياءَ التي أعتقدُ أنَّها موجودةٌ داخلَ كلِّ صندوقٍ.

٤ ما الأدلةُ التي اعتمدتُ عليها في التوصلِ إلى نتائجي؟

٥ عندَمَا ينتَهي الجميعُ أفتحُ الصناديقَ، وأتعرّفُ محتوياتِها. أيُّ الصناديقِ كانتْ توقُّعاتي صحيحةً بشأنِه، وأيُّها كانتْ خاطئةً؟ أفسّرُ التوقّعَ الخاطئَ.



أستكشفُ أكثرَ

أفترضُ أنني سأقومُ بتعبئةِ الصناديقِ قبلَ التجربةِ، فما الموادُّ التي أضعُها في الصناديقِ لجعلِ التجربةِ أكثرَ سهولةً ؟ وما الموادُّ التي أختارُها لجعلِها أكثرَ صعوبةً ؟ أكتبُ الإجراءاتِ التي يمكنُ القيامُ بها لتعرُّفِ محتوياتِ الصناديقِ في الحالتينِ .



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما وحدةُ البناءِ في المادةِ؟

المفرداتُ

العنصرُ

الفلزُّ

الذرّةُ

النواةُ

البروتونُ

النيوترونُ

الإلكترونُ

الجُزَيْءُ

مهارةُ القراءةِ



ممّ تتكوّنُ المادّةُ؟

نموذجُ اللُّعبةِ في الصورةِ أعلاه يساعدُني على تصوُّرِ وفهمِ أشياءَ مختلفةٍ في هذا الدرسِ. فلو تفحَّصتُ أحدَ أجزاءِ النموذجِ فسأجدُ أنَّهُ يتكوَّنُ منْ مجموعةٍ منَ القطعِ المتشابهةِ، جُمِّعَ بعضُها معَ بعضٍ لتكوِّنَ الشكلَ الذي أراهُ. ولو فككتُ اللعبةَ وخلطتُ القطعَ فلنْ أستطيعَ تمييزَ بعضِها منْ بعضٍ. بالطريقةِ نفسِها يمكنُ فهمُ مكوناتِ المادةِ.

تتكوَّنُ جميعُ الموادِّ منْ وحداتٍ بنائيةٍ تسمَّى العناصرَ الكيميائيةَ. العنصرُ مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أصغرَ عنْ طريقِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ. ويَعرفُ العلماءُ حتَّى الآنَ حوالي ١١٨ عنصرًا. كلُّ عنصرٍ له اسمٌ ورمزٌ. يتكوَّنُ رمزُ العنصرِ منْ حرفٍ أوْ حرفينِ. ورموزُ بعضِ العناصرِ مأخوذةٌ من اللغةِ الإنجليزيةِ، أو لغاتٍ أخرى قديمةٍ (مثل اللاتينية). وعندَ دراسةِ العناصرِ يهتمُّ العلماءُ بالصفاتِ الثلاثِ التاليةِ: حالةِ العنصرِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ، وطريقةِ ارتباطِ العناصرِ بعضِها مع بعضٍ، وتصنيفِ العنصرِ من الفلزّاتِ أو اللافلزّاتِ أو أشباهِ الفلزّاتِ. توجدُ معظمُ العناصرِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ في الحالةِ الصلبةِ، وبعضُها الآخرُ في الحالةِ الغازيةِ، والقليلُ منها في الحالةِ السائلةِ.

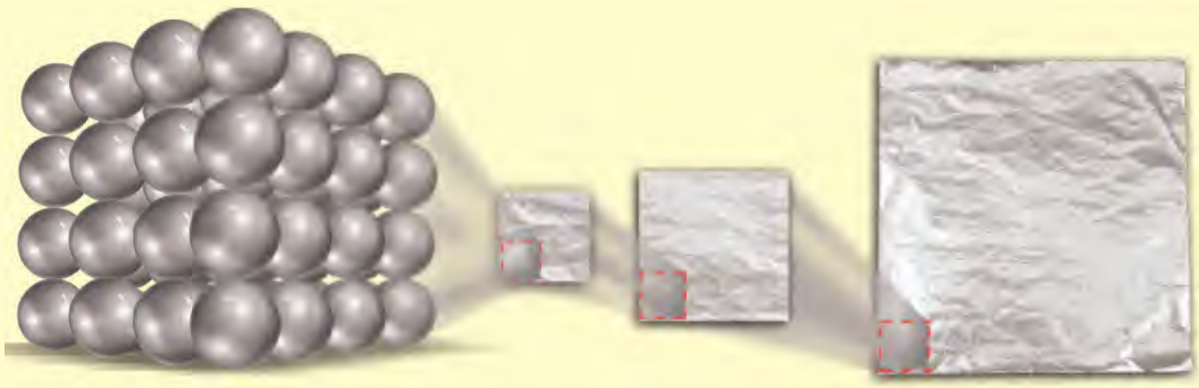
بعضُ العناصرِ تميلُ إلى الارتباطِ معَ عناصرَ أخرى لتكوينِ موادَّ جديدةٍ. هذهِ العناصرُ أكثرُ نشاطًا كيميائيًّا منْ غيرِها،

تتكوَّنُ المادةُ منْ وحداتٍ بنائيةٍ متشابهةٍ. كما يتكوَّنُ هذا النموذجُ من قطعٍ متشابهةٍ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ذرّاتُ الألومنيومِ



إذا توافرتْ لنا تقنياتٌ حديثةٌ تمكّننَا منَ الاستمرارِ في تجزئةِ قطعةٍ منَ الألومنيومِ وتقسيمِها فسنجدُ أنها مكوّنةٌ منْ ذراتٍ.

ومنها الماغنسيومُ (Mg)؛ فهوَ نشطٌ جدًّا، ويستعملُ في صناعة هياكل الطائرات مع الألومنيوم (Al).

الفلزّاتِ صفاتٌ تميِّزُها منْ غيرِها منَ العناصرِ، منها اللمَعَانُ، وتوصيلُ الحرارةِ والكهرباءِ، وقابليتها للتشكيل.

أمَّا اللافلزاتُ فهي هشّةٌ، ورديئةُ التوصيلِ للحرارةِ والكهرباءِ. وأمَّا العناصرُ التي تشتركُ في بعضِ صفاتِها معَ الفلزاتِ واللافلزاتِ فتسمَّى أشباهَ الفلزاتِ.

إذا جزأتُ قطعةً من أحدِ العناصرِ إلى نصفينِ، فهلْ يبقَى عنصرًا؟ نعم، نصفَا القطعةِ لهما خصائصُ العنصرِ نفسُها. ماذا يحدثُ لو استمررتُ في تجزئةِ العنصرِ إلى أجزاءٍ أصغرَ فأصغرَ؟ عندَ تجزئةِ قطعةٍ منَ عنصرٍ ما إلى أجزاءٍ أصغرَ فأصغرَ نصلُ إلى وحداتٍ صغيرةٍ جدًّا لا نستطيعُ تجزئتَها بالطرائقِ العاديةِ، تسمَّى هذهِ الوحداتُ الذراتِ. **فالذرّةُ** أصغرُ وحدةٍ في العنصرِ تحملُ صفاتِه.





يعطي الماغنسيومُ للمبة فلاش الكاميرا لونها الأبيض البرّاق.

أختبرُ نفسي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. ماذا يعني أنَّ الموادَّ تتكوَّنُ منْ وحداتٍ بنائيةٍ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. إذا اتَّحدَ عنصرانِ وكوَّنا مادةً جديدةً، فهلْ هذهِ المادةُ الجديدةُ عنصرٌ؟ أوضح إجابتي.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ممّ تتكوَّنُ الذرّاتُ والجزيئاتُ؟

تتكــوَّنُ الــذراتُ مــنْ جسـيماتٍ صغيــرةٍ جدًّا. ولا تعدُّ هذهِ الجسـيماتُ عناصــرَ، ولكنَّها متماثلةٌ في جميعِ ذرّاتِ العنصــرِ الواحدِ. تتكوَّنُ الذرةُ منْ **نواةٍ** موجودةٍ في مركزِها وتحتوي النواةُ على نوعينِ منَ الجسـيماتِ، هما البروتونــاتُ والنيوتروناتُ. **البروتوناتُ** شحناتٌ موجبةٌ، ويسمَّى عددُ البروتوناتِ في نواةِ الذرةِ العددَ الــذرِّي، وهو الذي يحدّدُ نوعَ العنصرِ ولِــكلِّ عنصرٍ عــددٌ ذرِّيٌّ خاصٌّ بــهِ. أمَّا **النيوتروناتُ** فهي متعادلةُ الشِّحنةِ.

وتحتــوي الذَّرَّةُ علــى **الإلكترونــاتِ** أيضًا، وهي جسيماتٌ شحنتُها سالبةٌ، وهي تدورُ حولَ النواةِ في فراغٍ يحتلُّ معظمَ حجمِ الذرّةِ.

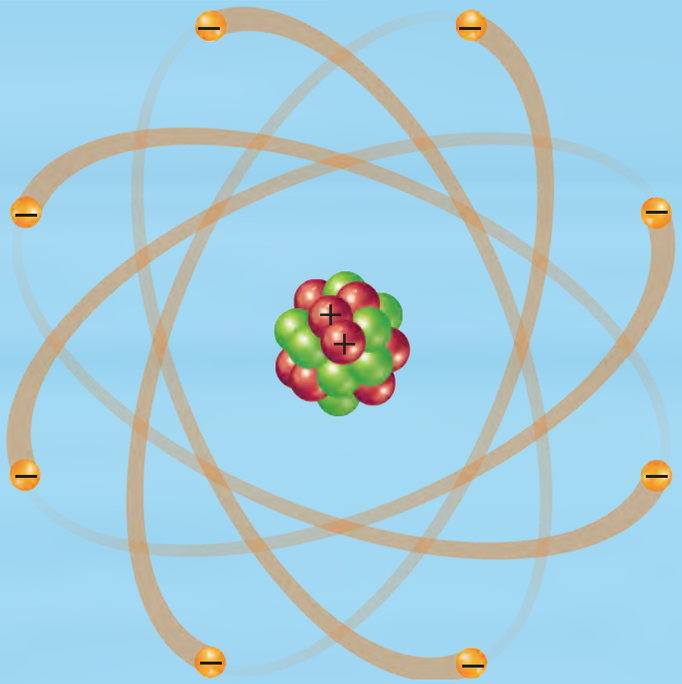
والــذراتُ متعادلةٌ كهربائيًّا؛ لأنّ عــددَ البروتوناتِ الموجبةِ يســاوي عددَ الإلكتروناتِ السالبةِ. فذرةُ عنصرِ الأكســجينِ مثلًا تحتوي علــى ٨ بروتوناتٍ موجبــةٍ، و٨ نيوتروناتٍ متعادلةٍ فــي النواةِ. ويدورُ حولَ النواةِ ٨ إلكتروناتٍ سالبةِ الشحنةِ.

أقرأُ الشكلَ

أيُّ عنصرٍ يمثّلُه النموذجُ الذي في الشكلِ؟

إرشادٌ. لذرّةِ هذا العنصرِ ٨ بروتوناتٍ و٨ نيوتروناتٍ، و٨ إلكتروناتٍ .

نموذجُ الذَّرَّةِ



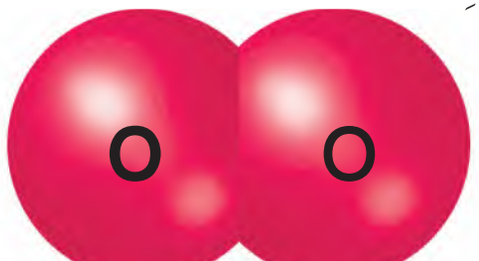
المفتاح
- إلكترون
- بروتون
- نيوترون

حقيقةٌ معظمُ حجمِ الذرّةِ فراغٌ ، ونواةُ ذرّةِ العنصرِ تشبهُ حصاةً صغيرةً داخلَ ملعبٍ رياضيٍّ فسيحٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الجزيئاتُ

عندَما ترتبطُ الذرّاتُ معًا تشكِّلُ ما يسمَّى **الجزيئاتِ**، وهيَ جُسَيْماتٌ تتكوَّنُ من اتّحادِ ذرتينِ أوْ أكثرَ معًا. ويستعملُ العلماءُ الرموزَ للتعبيرِ عنِ ارتباطِ ذرّاتِ العناصرِ. فالأكسجينُ الذي نتنفَّسُه مثلاً عبارةٌ عنْ جُزَيْءٍ يَنتجُ عنِ ارتباطِ ذرَّتَيْ أكسجينٍ معًا. يصفُ العلماءُ تركيبَ الجزيءِ باستخدامِ رموزٍ تسمَّى الصيغةَ الكيميائيةَ. تتكوَّنُ الصيغةُ الكيميائيةُ من حروفٍ تدلُّ على نوعِ العنصرِ وأرقامٍ تدلُ على عددِ الذراتِ. ويعبَّرُ عنْ جزيءِ الأكسجينِ مثلاً بالصيغةِ الكيميائيةِ (O_2)، وهوَ حرفٌ مأخوذٌ من كلمةِ الأكسجينِ باللغةِ الإنجليزيةِ، ويدلُّ على نوعِ العنصرِ، والرقمُ الصغيرُ المكتوبُ في أسفلِ الحرفِ منَ الجهةِ اليمنى يدلُّ على عددِ الذراتِ في جزيءِ العنصرِ.



يتكوَّنُ جزيءُ الأكسجينِ منْ ذرتَيْ أكسجينٍ مترابطتينِ معًا. ويُعبّر عنه بالصيغةِ الكيميائيةِ (O_2)

أختبرُ نفسي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. فيمَ تختلفُ الذراتُ عنِ الجزيئاتِ؟

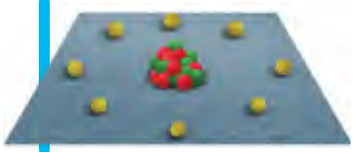
التَّفكيرُ النّاقدُ. هلْ معظمُ حجمِ الجزيئاتِ فراغٌ؟ أفسّرُ إجابتي.

نَشَاطٌ

ماذا يوجد داخلَ الذرّاتِ والجُزيئاتِ؟

١ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ ٨ كراتٍ منَ الصلصالِ الأحمرِ بحجمِ حَبّةِ العنبِ لتمثلَ البروتوناتِ، ٨ كراتٍ منَ الصلصالِ الأخضرِ بالحجمِ نفسِهِ لتمثلَ النيوتروناتِ، ثمَّ أجمعُ الكراتِ معًا وأضعُها في وسطِ الورقةِ المقواةِ لتمثلَ نواةَ ذرةِ الأكسجينِ، وأضعُ ٨ كراتٍ أصغرَ منَ الصلصالِ الأصفرِ لتمثلَ الإلكتروناتِ وأضعُها حولَ نموذجِ النواةِ علَى الورقةِ المقواةِ.

٢ أعملُ نموذجًا آخرَ لذرةِ أكسجينٍ، وأشتركُ معَ زميلي في الصفِّ لربطِ ذرتَيْ الأكسجينِ بوساطةِ عودي شواءٍ خشبيينِ، وذلكَ بربطِ إلكترونينِ منْ كلِّ ذرّةٍ، وهذا يمثّلُ جُزيءَ الأكسجينِ (O_2).



٣ أقارنُ شكلَ النموذجِ الذي عملتُه بصورةِ الشكلِ في هذا الكتابِ.

٤ **أتواصلُ.** أرسمُ على ورقةٍ منفصلةٍ صورًا للذراتِ والجزيءِ بحيثُ تبينُ أشكالها الحقيقيةَ بصورةٍ أفضلَ.

٥ تتحركُ الإلكتروناتُ في الجزيءِ، وأحيانًا تنتقلُ بينَ الذرّاتِ. كيفَ يمكنُني تمثيلُ ذلكَ في النموذجِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

كيفَ تصنَّفُ العناصرُ؟

كلُّ عنصرٍ كيميائيٍّ لهُ اسمٌ ورمزٌ. في عام ١٨٩٦ م قامَ العالمُ مندليفُ بكتابةِ أسماءِ العناصرِ على بطاقاتٍ ورتّبَها منَ الأخفِّ إلى الأثقلِ. وقادَه ذلكَ إلى اكتشافِ أنّ خصائصَ العناصرِ تتكرَّرُ بشكلٍ دوريٍّ. رتّبَ مندليفُ العناصرَ في جدولٍ سُمِّي الجدولَ الدوريَّ.

تمكَّنَ العلماءُ منْ تعرُّفِ خصائصَ جديدةٍ للعناصرِ المعروفةِ، كما تمكَّنُوا منَ اكتشافِ عناصرَ جديدةٍ؛ ممَّا دفعَهم إلى إعادةِ ترتيبِ العناصرِ في الجدولِ الدوريِّ مراتٍ عديدةً، إلى أن ظهرَ على النحوِ المبيَّنِ أدناهُ.

الجدولُ الدوريُّ للعناصرِ

الهيدروجين (H)

- غازٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ

هيدروجين 1 H

الكربون (C)

- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- لافلزّ

كربون 6 C

السليكون (Si)

- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- شبهُ فلزٍّ

سليكون 14 Si

الحديد (Fe)

- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- فلزٌّ

حديد 26 Fe

1																		18
												13	14	15	16	17		Helium 2 He 4.003
												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
									10	11	12	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
									Nickel 28 Ni 58.693	Copper 29 Cu 63.546	Zinc 30 Zn 65.409	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
									Palladium 46 Pd 106.42	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
									Platinum 78 Pt 195.078	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)
									Darmstadtium 110 Ds (269)	Roentgenium 111 Rg (272)	Copernicium 112 Cn 285.177	Nihonium 113 Nh 286.183	Flerovium 114 Fl 289.191	Moscovium 115 Mc 290.196	Livermorium 116 Lv 293.205	Tennessine 117 Ts 294.211		Oganesson 118 Og 294.214

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)	Einsteinium 99 Es (252)	Fermium 100 Fm (257)	Mendelevium 101 Md (258)	Nobelium 102 No (259)	Lawrencium 103 Lr (262)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

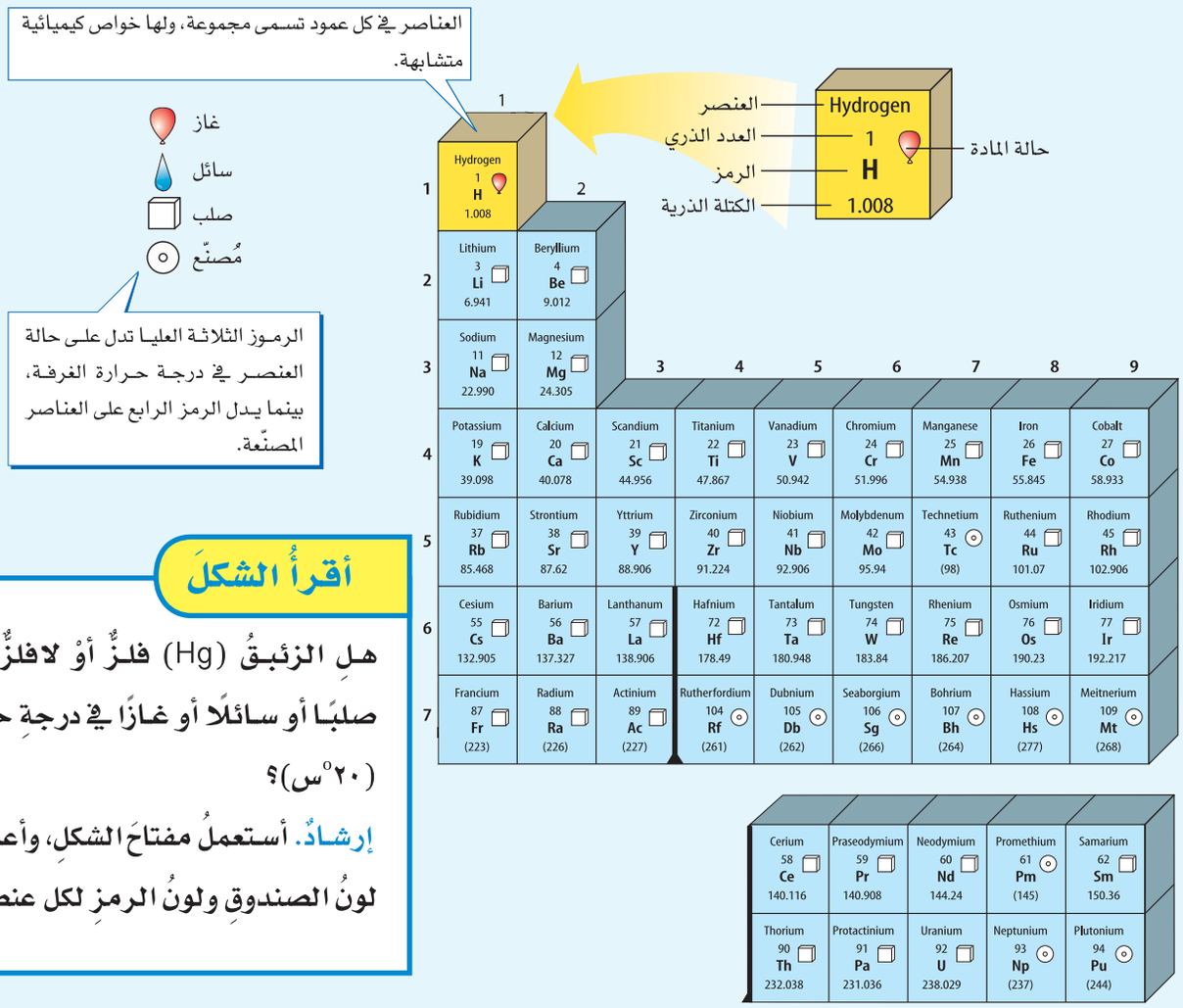
تصطفُّ العناصرُ في الجدولِ الدوريِّ بعضُها بجانبِ بعضٍ في صفوفٍ تسمَّى الدوراتِ. وكلُّ عمودٍ في الجدولِ الدوريِّ يحتوي على عناصرَ تتشابَهُ في خصائصِها الكيميائيةِ وتسمى مجموعات.

ويمكنُ تصنيفُ العناصرِ في الجدولِ الدوريِّ بأكثرَ منْ طريقةٍ. ومنْ هذهِ الطرقِ تصنيفُ العناصرِ إلى فلزّاتٍ ولا فلزّاتٍ وأشباهِ فلزّاتٍ.

أختبرُ نفسي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. علامَ يدلُّ رمزُ العنصرِ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. لماذا تقعُ العناصرُ ٥٨-٧١ والعناصرُ ٩٠-١٠٣ في أسفلِ الجدولِ الدوريِّ؟



أقرأُ الشكلَ

هلِ الزئبقُ (Hg) فلزٌّ أوْ لافلزٌّ؟وهلْ يكونُ صلبًا أو سائلًا أو غازًا في درجةِ حرارةِ الغرفةِ (٢٠°س)؟

إرشادٌ. أستعملُ مفتاحَ الشكلِ، وأعرفُ علامَ يدلُّ لونُ الصندوقِ ولونُ الرمزِ لكل عنصرٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

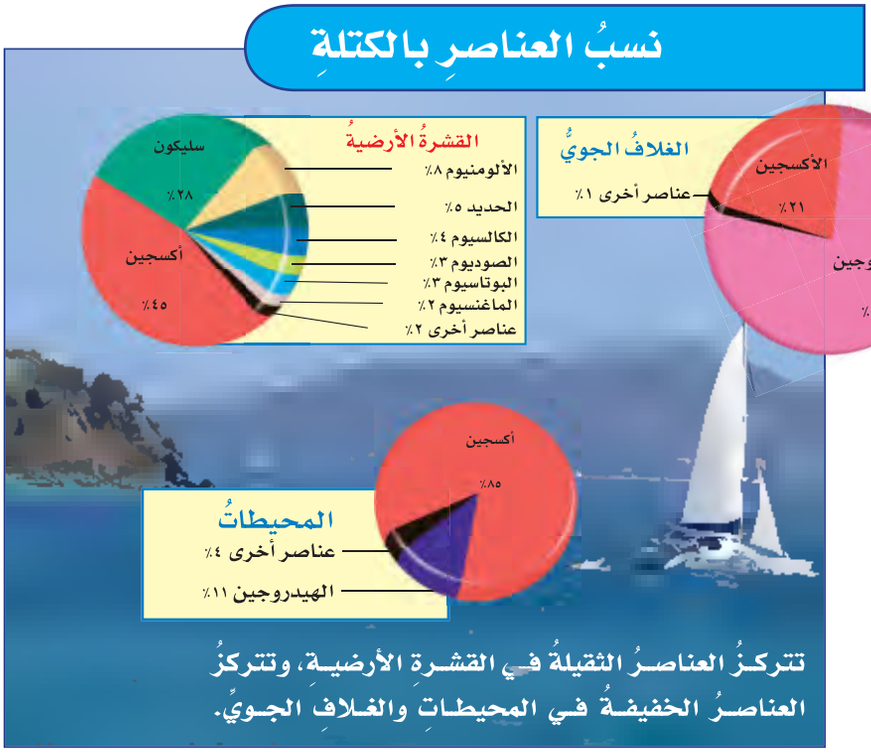
ما مجموعاتُ العناصرِ الشائعةِ؟

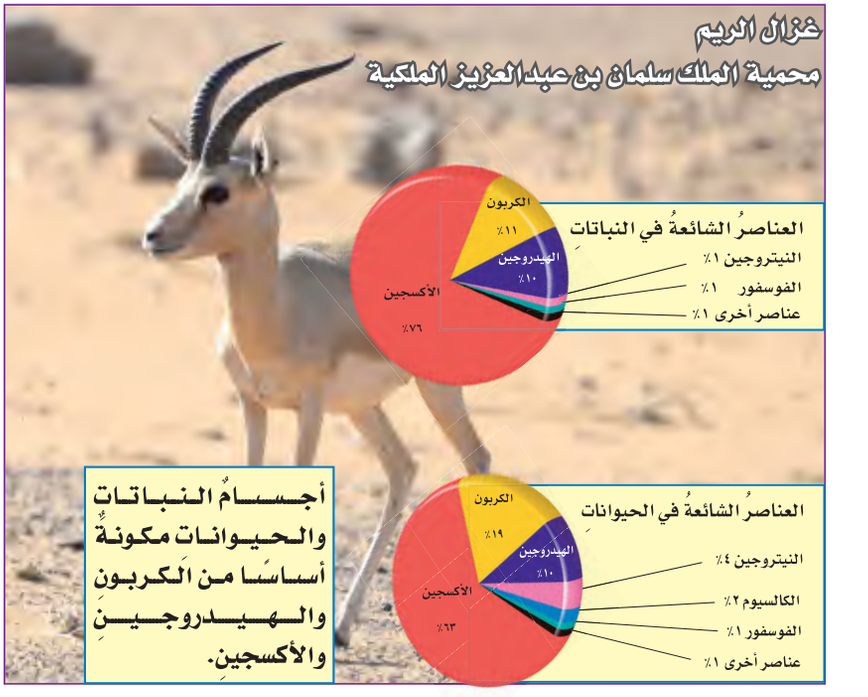
أكثرُ العناصرِ شيوعًا في الفضاءِ الخارجيِّ الهيدروجينُ والهيليومُ. ويشكِّلُ هذانِ العنصرانِ نحوَ ٩٨٪ منْ كتلةِ الكونِ. أمَّا على الأرضِ فيعدُّ الهيدروجينُ منَ العناصرِ الشائعةِ، وخصوصًا في الماءِ، في حينِ يوجدُ الهيليومُ بكمياتٍ قليلةٍ.

عناصرُ الأرضِ

بالإضافةِ إلى الهيدروجينِ فإنَّ عناصرَ الأكسجينِ والسليكونِ والألومنيومِ والنيتروجينِ والحديدِ والكالسيومِ منْ أكثرِ العناصرِ شيوعًا على الأرضِ. وتبيِّنُ الرسومُ كمياتِ هذهِ العناصرِ في الغلافِ الجويِّ والمحيطاتِ والقشرةِ الأرضيةِ. ويعتقدُ العلماءُ أنَّ باطنَ الأرضِ مكوَّنٌ منَ الحديدِ الصّلبِ المحاطِ بالحديدِ المنصهرِ.

وكما هو الحالُ في جميعِ الموادِّ، تتكوَّنُ النباتاتُ والحيواناتُ منَ عناصرَ. ويأتي معظمُ الأكسجينِ والهيدروجينِ منَ الماءِ. إنَّ نحوَ ٦٠٪ منْ أوزانِ أجسامِ الحيواناتِ يتكوَّنُ منَ الماءِ! وتتكوَّنُ معظمُ أجسامِ الحيواناتِ منْ عناصرِ الكربونِ والأكسجينِ والهيدروجينِ والنيتروجينِ والفوسفورِ، وكمياتٍ قليلةٍ منَ الكلورِ والكبريتِ. أمَّا الكالسيومُ فيوجدُ الكثيرُ منه في العظامِ والأسنانِ.





أختبرُ نفسي

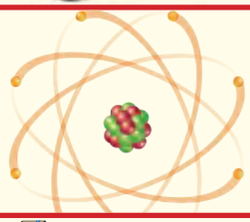
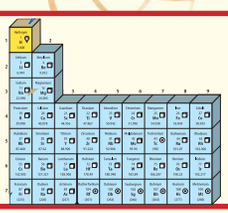
الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. لماذا يكثرُ الأكسجينُ والهيدروجينُ في الحيواناتِ وعلى الأرضِ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. ترى، لماذا يكثرُ تنوُّعُ العناصرِ على قشرةِ الأرضِ مقارنةً بالمحيطاتِ أو الغلافِ الجويِّ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تتكوّنُ المادةُ منْ عناصرَ.	
يتكوّنُ كلُّ عنصرٍ منَ النوعِ نفسِه منَ الذرّاتِ.	
تصنف العناصر في الجدول الدوري وفقًا لخصائصها.	

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً، ألخّصُ فيها ما تعلَّمتُهُ عنِ العناصرِ.



أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** يسمَّى أصغرُ جزءٍ في العنصرِ .....

٢ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** فيمَ تتشابهُ الذراتُ منَ الداخلِ؟

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** يوجدُ في الطبيعةِ حوالَيْ ١١٨ عنصرًا، بينَما يوجدُ ملايينُ الموادِّ. هل هذهِ الموادُّ منَ العناصرِ نفسِها؟ أفسِّرُ إجابتي.

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أصغرُ جزءٍ في المادَّةِ يحملُ صفاتِها يسمَّى:

أ. الجزيءَ ب. العنصرَ

ج. المركّبَ د. الذرةَ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ منَ العناصرِ التاليةِ تُعدُّ الأكثرَ في الجدولِ الدوريّ؟

أ. الفلزاتُ ب. اللافلزاتُ

ج. أشباهُ الفلزاتِ د. العناصرُ المصنعةُ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما وحدة البناء في المادة؟

العلومُ والكتابةُ

عالمٌ بلافلزّاتٍ

أبحثُ عنِ الأشياءِ المصنوعةِ منَ الفلزّاتِ حولي، ثمَّ أكتبُ مقالاً أصفُ فيهِ تصوُّري لوْ لمْ يكنْ هناكَ فلزّاتٌ.

العلومُ والرياضياتُ

حسابُ كتلةِ الأكسجينِ

تحتوي كتلةُ عينةٍ منَ الهواءِ على ٢٣ , ٠ كجم أكسجين. كمْ كيلو جرامًا منَ الهواءِ يلزمُ للحصولِ على ٤٦ كجم منَ الأكسجينِ النقيّ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

استكشافُ العناصرِ

عندَما رتّب ديمتري مندليـف – Dmitri Mendeleev بطاقـاتِ العناصرِ لإنشـاءِ الجدولِ الـدوريِّ عامَ ١٨٦٩م، وجدَ فجوةً في ترتيبِها، فشكَّ في أنَّ هناكَ بعضَ العناصرِ التي لمْ تكتشـفْ بعدُ. توقَّعَ مندليفُ أنَّ العناصرَ سوفَ تُكتشـفُ يومًا ما، وأنَّ الفجواتِ سيتمُّ مَلؤُها.

الهيدروجين
H

عـام ١٧٦٦م عزلَ هنـري كافينديـش – Henry Cavendish عنصرًا قابلًا للاشـتعالِ سمّاهُ "الهواءَ المشتعلَ"، ثمّ أعيدتْ تسميةُ العنصرِ باسمِ الهيدروجينِ عندَما اكتشفَ عالمٌ آخرُ أنَّ هذا العنصرَ له علاقةٌ بتكوّنِ الماءِ عندَ اتحادِه معَ عنصرِ الأكسجينِ، لذلكَ سمّاهُ هيدروجين، وهوَ عبارةٌ عنْ مقطعينِ هيدرو- جين، ومعناهُ باليونانيةِ تكوُّنُ الماءِ.

الأكسجين
O

عام١٧٧٢ - ١٧٧٤م

اكـتشفَ العالِمانِ: جـوزيف برسـتلي – Joseph Priestley، وكـــارل فلهـــــــام شـــــيله– Carl Wilhelm Scheele نـوعًا جـديدًا منَ الغـازاتِ فـي الهـواءِ، وعنـدَ دراسـةِ خصائصـهِ لاحظـوا أنـهُ عنـدَ ارتبـاطِ هـذا الغـازِ مـعَ عناصـرَ أخـرَى تكـونُ المركبـاتِ الناتجـةَ حمضيـةً عـادةً، لـذا سـمُّوهُ الأكسـجينَ، وهـيَ كلمـةٌ مشـتقّةٌ مِـنْ عبـارةٍ يونانيـةٍ معناهـا "مكـوّنُ الحَمـضِ".

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447



البورونُ
B

عـام ١٨٠٨م - اسـتطاعَ العالِـمُ همفـري ديفـي -Humphry Davy وعلمـاءُ آخـرونَ فَصْـلَ هـذا العنصـرِ مِـنْ حجَـرِ البـورقِ، وهـوَ الاسـمُ العربـيُّ للصخـورِ التـي يُسـتخرَجُ منهـا ملـحُ البوركـس؛ وهـوَ ملـحٌ عُـرِفَ قديمًـا بأسـماءٍ مختلفـةٍ، واشـتُهِرَ استخدامُهُ فـي التحنيـطِ عنـدَ قدمـاءِ المصرييـنَ، وقـدْ سُـمّيَ العنصـرُ البـورونَ نسـبةً إلـى الاسـمِ العربـيِّ للحجـارةِ التـي يُسـتخرَجُ منهـا.

أينشتنيوم
Es

عـام ١٩٥٢م اكتشـفَ فريقٌ مـنَ العلماءِ هـذَا العنصرَ بدراسـةِ الحطامِ الناتـجِ عنِ انفجـارِ القنبلةِ الهيدروجينيةِ. وسمَّوْهُ بهذَا الاسـمِ تقديرًا للعالمِ ألبرت أينشـتاين. يوجدُ هذَا العنصرُ لوقتٍ قصيرٍ قبلَ أنْ يتحوَّلَ إلى عناصرَ أخرَى.

التصنيف

- أرتِّبُ الأفكارَ أوِ الأشياءَ التِي تشتركُ معًا في شيءٍ مَا، فِي مجموعاتٍ.
- أكتبُ قائمةً بخصائصِ الأشياءِ في المجموعةِ الواحدةِ المشتركةِ.

الجدولُ الدوريُّ لـمْ ينتهِ بعدُ؛ فمَـا زالتْ عمليةُ إضافةِ العناصرِ مسـتمرةً. ففِي الخمسةِ والسبعينَ عامًا الماضيةِ أُضيفَ أكثرُ مـنْ ٢٥ عنصرًا جديدًا إلى الجدولِ الـدوريِّ. وهذَا يعنـي أنَّ كلَّ ثلاثِ سنواتٍ يكتشفُ عنصرٌ واحدٌ. لوْ اكتشفتَ عنصرًا جديدًا فماذَا تسمِّيهِ؟

أكتبُ عن

١. أيُّ العناصرِ اكتُشفتْ بوصفِها غازاتٍ؟
٢. أيُّ العناصرِ اسمُه يصفُ خصائصَه؟
٣. كيفَ سُمّيتِ العناصرُ الأخرَى؟

2025 - 1447

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

الفلزّاتُ واللافلزاتُ وأشباهُ الفلزاتِ



أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يُسكَبُ مصهورُ الفلزِّ في قوالبَ بحيثُ يتمُّ تبريدُهُ وزيادةُ صلابتِهِ، ويُشكَّلُ في صورةِ مساميرَ، وأجزاءِ سياراتٍ، وأجسامٍ أخرى. ما الخصائصُ التي تجعلُ الفلزّاتِ موادَّ نافعةً؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ أميِّزُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

الهدفُ

في هذا النشاطِ سوفَ ألاحظُ وأصفُ أجسامًا مصنوعةً من موادّ فلزيةٍ وأجسامًا أخرى مصنوعةً من موادّ لافلزيةٍ ثمَّ أُقارنُ بينَها لأتعرَّفَ أوجُهَ التشابُهِ والاختلافِ بينَ كلٍّ منها. ثم أصفُ كلَّ جسمٍ لأحدِّدَ الصفاتِ التي تظهرُ فيه بشكلٍ واضحٍ والصفاتِ التي لا تظهرُ بشكلٍ واضحٍ.

أحتاجُ إلى:



- قضبانٍ بلاستيكيةٍ، فلزيةٍ، وزجاجيةٍ.
- ورقِ ألومنيوم.
- أوراقٍ.
- نظاراتٍ واقيةٍ.
- أسلاكِ ربطٍ فولاذيةٍ مغلفةٍ بالبلاستيك.
- عيدانِ تنظيفِ الأسنانِ.

الخطواتُ

١ أرسمُ جدولاً لتسجيلِ ملاحظاتي، كما في الجدولِ أدناهُ.

٢ **أجـرّبُ.** أختبرُ التوصيلَ الحراريَّ: أضعُ نصفَ كلِّ جسمٍ تحتَ الشمسِ، أو تحتَ مصباحٍ كهربائيٍّ، ثمّ ألمسُ الطرفَ غيرَ المعرّضِ للضوءِ، وأسجِّلُ أيُّهما أكثرُ سخونةً؟

٣ أختبرُ اللمعانَ: أنظرُ إلى ورقِ الألومنيومِ، وقطعةٍ منَ الورقِ. وأسجِّلُ أيُّهما يعكسُ الضوءَ أكثرَ؟

٤ **أحذرُ.** ألبسُ النظارةَ الواقيةَ. أختبرُ قابليةَ التشكيلِ: أثني الرباطَ الفولاذيَّ منْ منتصفِه، وأثني عودَ تنظيفِ الأسنانِ بالطريقةِ نفسِها. أيُّهما يتّخذُ شكلاً جديدًا دونَ أنْ ينكسرَ؟

الخطوة ١

المادةُ المستعملةُ / الخاصيةُ المستعملةُ	التوصيلُ الحراريُّ	البريقُ أو اللمعانُ	القابليةُ للطرقِ والسحبِ
قضبانٌ بلاستيكيةٌ			
قضبانٌ معدنيةٌ			
قضبانٌ زجاجيةٌ			
أسلاكُ ربطٍ فولاذيةٍ			
عيدانُ تنظيفِ الأسنانِ			
رقائقُ الألومنيوم			

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أصنّـفُ.** أستعملُ ملاحظاتي لتقريرِ الخصائصِ التي استطعتُ تمييزَها في كلِّ مادةٍ بوضوحٍ، وتلكَ التي تظهرُ فيها بصورةٍ أقلَّ وضوحًا.

٦ **أتواصـلُ.** اعتمادًا على ملاحظاتي ألخّصُ خصائصَ الفلزاتِ واللافلزاتِ.



الخطوة ٢

أستكشفُ أكثرَ

هل تتشابَهُ الفلزاتُ في الخواصِّ جميعِها؟ وهلْ يعدُّ بعضُها أمثلةً مناسبةً لإظهارِ بعضِ الخواصِّ التي تميِّزُ الفلزاتِ منْ غيرِ الفلزاتِ؟ أخطّطُ لتجربةٍ، وأنفّذُها لمعرفةِ ذلكَ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسةُ

ما خصائصُ الفلزاتِ وأشباهِ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

المفرداتُ

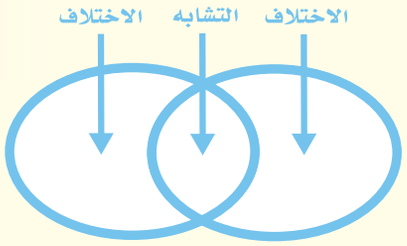
القابليةُ للطَّرقِ والسَّحبِ

التآكلُ

شبهُ الموصلِ

مهارةُ القراءةِ

المقارنةُ



ما الفلزَّاتُ؟

للعناصرِ الكيميائيةِ صفاتٌ متعددةٌ تختلفُ منْ عنصرٍ إلى آخرَ. ويصنِّفُ العلماءُ العناصرَ في مجموعاتٍ ثلاثٍ؛ اعتمادًا على التشابُهِ في صفاتِها. وهذهِ المجموعاتُ هي الفلزَّاتُ، واللافلزّاتُ، وأشباهُ الفلزّاتِ. وتشكِّلُ الفلزاتُ نحوَ $\frac{٣}{٤}$ العناصرِ.

تقعُ الفلزاتُ في الجانبِ الأيسرِ والأوسطِ منَ الجدولِ الدوريِّ. ومنْ أشهرِ الفلزاتِ شيوعًا الحديدُ والألومنيومُ والنحاسُ والفضةُ والذهبُ.

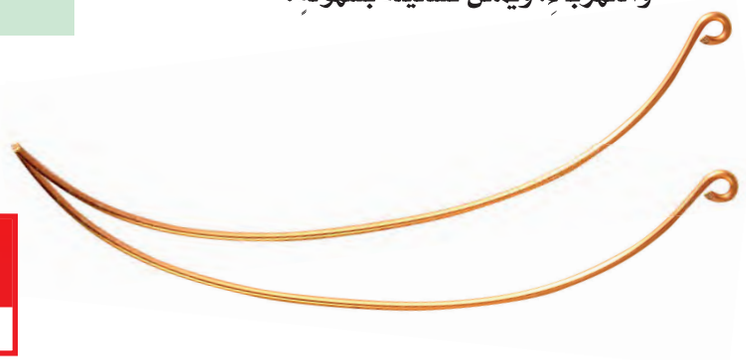
تشتركُ الفلزاتُ في مجموعةٍ منَ الصفاتِ، أهمُّها اللمعانُ، والقابليةُ للتوصيلِ الحراريِّ والكهربائيِّ، وسهولةِ تشكيلِها بسببِ **قابليتِها للطَّرقِ والسَّحبِ**.



يتميَّزُ الذهبُ بقابليتِهِ للطَّرقِ والسَّحبِ. ويمكنُ تشكيلُ قطعةٍ صغيرةٍ منَ الذهبِ في صورةِ جسمٍ لَهُ مساحةٌ أكبرُ.



النحاسُ فلزٌّ لامعٌ، موصلٌ جيدٌ للحرارةِ والكهرباءِ، ويمكنُ تشكيلُهُ بسهولةٍ.



حَقيقَةٌ إن ١ جم من الذهبِ يمكنُ ترقيقُهُ ليكوِّنَ مساحةً مقدارها ١ م^{٢}.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

توجدُ جميعُ الفلزاتِ في الحالةِ الصلبةِ إلا الزئبقَ الذي يوجدُ في الحالةِ السائلةِ. ويعدُّ الكرومُ أكثرَ الفلزاتِ قساوةً، في حينِ يعدُّ السيزيومُ أكثرَها ليونةً.

بعضُ الفلزاتِ تتعرَّضُ للتآكلِ في البيئةِ الخارجيةِ؛ نتيجةَ تفاعُلِها معَ اللافلزَّاتِ، ومنْ ذلكَ تآكلُ الحديدِ بفعلِ الصَّدأِ. تختلفُ الفلزاتُ في تأثرِها بالتآكلِ بحسبِ نشاطِها في التفاعلِ مع العناصر الأخرى (اللافلزاتِ) الموجودةِ في البيئةِ. وتكونُ الفلزاتُ الأكثرَ نشاطًا هي الأسرعُ تآكلاً.

بعضُ الفلزاتِ يمكنُ منعُها من التفاعلِ مع الأكسجينِ عن طريقِ حفظِها تحتَ الكيروسين مثل الصوديوم والبوتاسيوم لشدةِ نشاطِها الكيميائيِّ.



الزئبقُ فلزٌّ في الحالةِ السائلةِ



يُحفظُ الصوديومُ تحتَ الكيروسينِ

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابَهُ الفلزاتُ، وفيمَ تختلفُ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. تُرَى، هل الفلزَّاتُ الأكثرُ قساوةً أكثرُ قابليةً للتشكيلِ أمْ أقلُّ منَ الفلزَّاتِ اللينةِ؟ ولماذا؟



تتآكلُ بعضُ الفلزاتِ نتيجةَ لتفاعلها معَ اللافلزاتِ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

كيفَ نستفيدُ منَ الفلزَّاتِ؟

تستعملُ الفلزاتُ في مختلفِ مجالاتِ الحياةِ؛ فبعضُها قويٌّ، والبعضُ الآخرُ سهلُ التشكيلِ. يستخدمُ الحديدُ مثلًا في أعمالِ البناءِ وصناعةِ هياكلِ السياراتِ لقوَّتِه. ويستعملُ الألومنيومُ في صناعةِ أواني الطبخِ؛ لأنَّه موصلٌ جيدٌ للحرارةِ. ويستعملُ النحاسُ في صناعةِ الأسلاكِ الكهربائيةِ؛ لأنَّه موصلٌ جيدٌ للكهرباءِ ويسهلُ سحبُه وتشكيلُه.

وبعضُ الفلزاتِ غيرُ نشطةٍ (خاملة)؛ لذلكَ يستعملُها الأطباءُ ويثبّتونَها داخلَ جسمِ المصابينَ، كما في الأسنانِ أو في العظامِ، وحتى في القلبِ، بعدَ التأكدِ منْ أنَّها لا تتفاعَلُ معَ أعضاءِ الجسمِ، ومنْ هذهِ الفلزاتِ الذهبُ والفضةُ والتيتانيومُ.

وتعتمدُ طرقُ استعمالِ الفلزاتِ على خصائصِها الفيزيائيةِ وكميّةِ وجودِها في الطبيعةِ. فالفلزَّاتُ اللامعةُ والنادرةُ-ومنها الذهبُ والفضةُ- تستعملُ في الزينةِ وصناعةِ الحليِّ والمجوهراتِ.



مفصلُ الوركِ الاصطناعيُّ مصنوعٌ منْ مادةٍ فلزيةٍ لاستخدامِه في جسمِ المصابِ.

نَشَاطٌ

القساوةُ مقابلَ القابليَّةِ للتشكيلِ

١ ⚠ **أحذرُ.** ألبسُ النظارةَ الواقيةَ لحمايةِ عينيَّ. أثني أحدَ أطرافِ مشبكِ الورقِ نحوَ ٩٠°، ثمّ أعيدُ ثنيَهُ إلى وضعِه الأصليِّ. أجرّبُ العملَ نفسَهُ معَ سلكٍ نحاسيٍّ.

٢ **أتوقّعُ.** كمْ مرةً يجبُ أن أكرِّرَ الخطوةَ ١ قبلَ أنْ ينكسرَ مشبكُ الورقِ، وكذلكَ السلكُ النحاسيُّ؟ أجدُ عددَ مراتِ الثني المطلوبةِ لكسرِ كلٍّ منهما.

٣ أيُّهما يَخدشُ الآخرَ: مشبكُ الورقِ أمِ السلكُ النحاسيُّ؟ أسجّلُ النتائجَ بعدَ محاولةِ خدشِ كلٍّ منهما للآخرِ.



٤ **أستنتجُ.** أيُّ الفلزَّينِ كانَ أكثرَ قساوةً؟ وأيُّهما كانَ أكثرَ قابليةً للتشكيلِ؟ أفسّرُ استنتاجي.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابهُ استخداماتُ النحاسِ والألومنيومِ، وفيمَ تختلفُ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ يمكنُكَ استعمالُ فلزٍّ غيرِ نشطٍ كيميائيًّا، وقابلٍ للتشكيلِ، ولكنَّهُ موصلٌ جيدٌ للحرارةِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أيُّ العناصرِ لافلزاتٌ، وأيُّهَا أشباهُ فلزّاتٍ؟

لماذا تُصنعُ مقابضُ أدواتِ الطبخِ منَ الخشبِ أو السيراميكِ أو البلاستيكِ؟ إنّها موادُّ غيرُ موصلةٍ للحرارةِ والكهرباءِ.

اللافلزّاتُ

تقعُ اللافلزاتُ في الجانبِ الأيمنِ للجدولِ الدوريِّ وتوجدُ اللافلزَّاتُ في حالاتٍ مختلفةٍ، بخلافِ الفلزاتِ، فمنها الصّلبُ كالكبريتِ واليودِ، ومنها السائلُ كالبرومِ، ومنها الغازُ كالأكسجينِ والهيدروجينِ والكلورِ.

اللافلزَّات غيرُ قابلةٍ لإعادةِ التشكيلِ بالطَّرْقِ أو السحبِ، والصّلبُ منها قابلٌ للكسرِ، وليسَ لها رنينٌ.

ومنَ اللافلزاتِ النشطةِ كيميائيًّا الهالوجيناتُ وهي الفلورُ والكلورُ والبرومُ واليودُ. وهناكَ عناصرُ غيرُ نشطةٍ كيميائيًّا تسمَّى الغازاتِ النبيلةَ (الخاملةَ)، ومنها الهيليومُ والنيونُ والأرجونُ والكربتونُ.



اللافلزاتُ

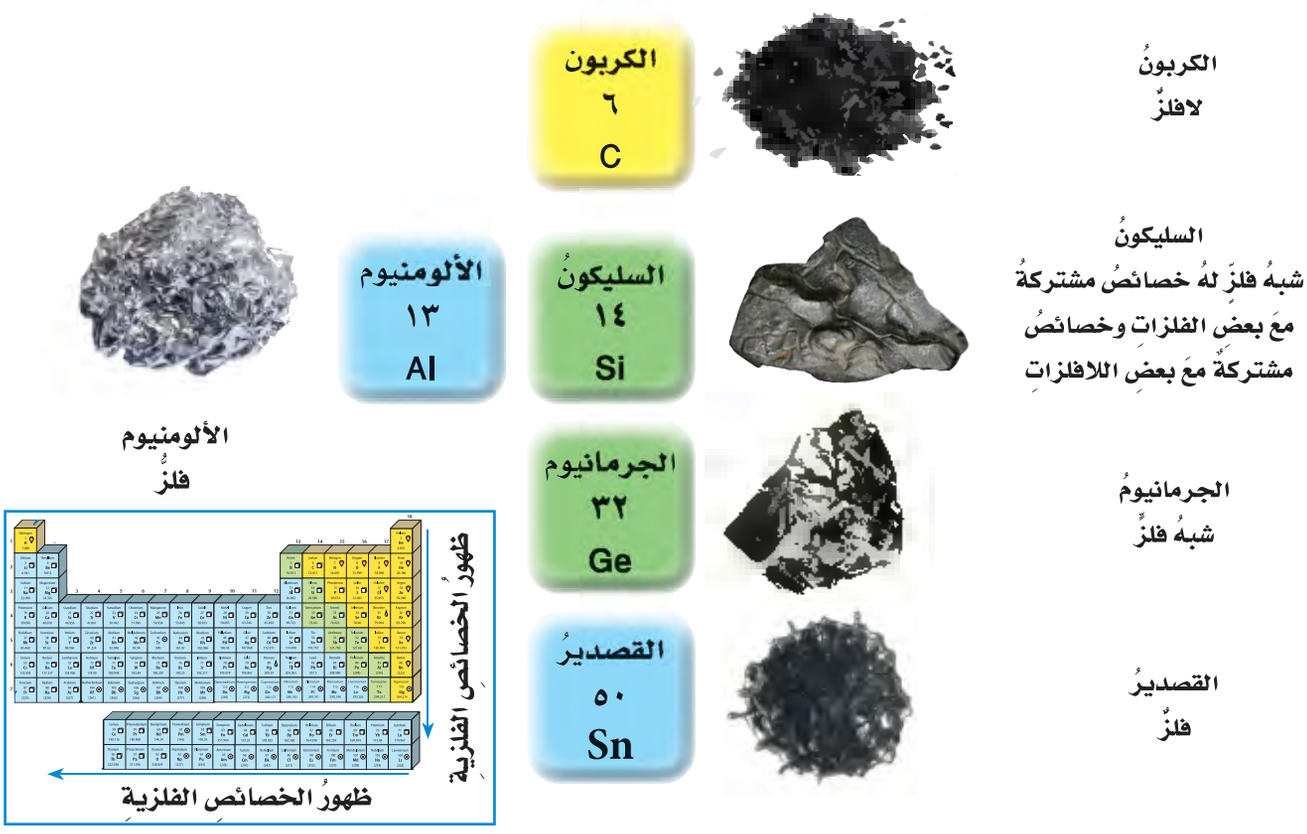
أقرأُ الصورةَ

ما حالاتُ المادةِ للعناصرِ اللافلزيةِ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى الحالةِ الفيزيائيةِ للعناصرِ في الصورةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مواقعُ العناصرِ



أشباهُ الفلزاتِ

تسمَّى العناصرُ التي لها خصائصُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ أشباهَ الفلزاتِ، وتقعُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ في الجدولِ الدوريِّ. وهي تشبهُ الفلزاتِ في بعضِ الخصائصِ إلا أنها تختلفُ عنها في خصائصَ أخرى؛ فهي غيرُ لامعةٍ، وهي أيضًا أقلُّ كفاءةً في نقلِ التيارِ الكهربائيِّ والحرارةِ منَ الفلزاتِ، لذا تسمَّى **شبهَ موصلةٍ** للتيارِ الكهربائيِّ والحرارةِ.

وتختلفُ أشباهُ الفلزاتِ في تفاعلاتِها الكيميائيةِ؛ فبعضُها يتفاعلُ معَ الفلزاتِ ولا يتفاعلُ معَ اللافلزاتِ، وبعضُها الآخرُ على عكسِ ذلكَ. وتتميَّزُ عمومًا بخواصَّ بينَ الفلزيةِ واللافلزيةِ.

وأكثرُ أشباهِ الفلزاتِ شيوعًا في الطبيعةِ عنصرُ السليكون الذي يشكِّلُ $\frac{٢٦}{١٠٠}$ منَ القشرةِ الأرضيّةِ ومنها أيضًا البورون والجرمانيوم.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابهُ الغازاتُ النبيلةُ (الخاملةُ) معَ عنصرِ الفلورِ، وفيمَ تختلفُ عنهُ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ أفسرُ أنَّ أشباهَ الفلزاتِ لها خصائصُ مشتركةٌ معَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

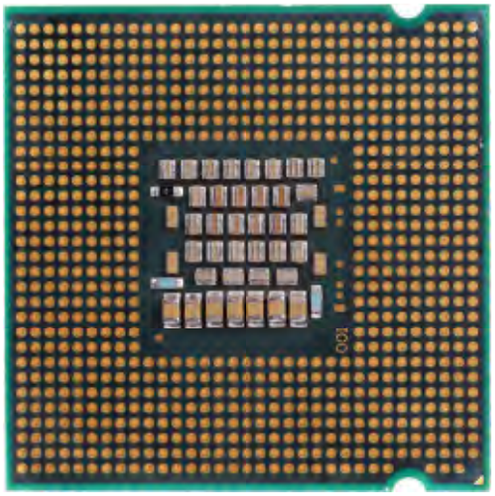
كيفَ نستفيدُ من اللافلزاتِ وأشباهِ الفلزاتِ؟

اللافلزاتُ موادُّ عازلةٌ جيدةٌ للحرارةِ والكهرباءِ. ومعظمُ مكوناتِ الهواءِ لافلزاتٌ، ومنها النيتروجينُ والأكسجينُ، وهما عازلانِ جيدانِ للحرارةِ.

وتعملُ اللافلزاتُ التي تدخلُ في صناعةِ البلاستيكِ على عزلِ أسلاكِ التوصيلِ الكهربائيِّ لحمايتِنا منَ الصدماتِ الكهربائيةِ.

ويستعملُ الكلورُ لتعقيمِ مياهِ الشربِ، وبركِ السباحةِ؛ لأنَّه نَشِطٌ كيميائيًّا، فيتفاعلُ معَ أجسامِ الكائناتِ الحيةِ الدقيقةِ ويقتلُها. أمَّا الأرجونُ فيستعملُ في المصابيحِ الكهربائيةِ بدلَ الهواءِ ؛ لأنَّه لا يتفاعلُ معَ أسلاكِ الكهرباءِ في المصباحِ.

وتستعملُ أشباهُ الفلزاتِ في مجالاتٍ تستعملُ فيها الفلزاتُ، وأحيانًا اللافلزاتُ. فعلى سبيلِ المثالِ، يدخلُ السليكونُ وأشباهُ فلزاتٍ أخرى في صناعةِ شرائحِ أجهزةِ الحاسوبِ. وتعدُّ هذهِ الشرائحُ الأساسَ في تطوُّرِ صناعةِ المعداتِ الإلكترونيةِ بمختلفِ أنواعِها؛ فهيَ تتيحُ للحاسوبِ إجراءَ العملياتِ الحسابيةِ، ورسمَ الصورِ، والترجمةَ منْ لغةٍ إلى أخرى.



يُستعملُ السليكونُ وأشباهُ فلزاتٍ أخرى في صناعةِ شريحةِ الحاسوبِ الموضحةِ في الصورةِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ بينَ استعمالاتِ كلٍّ منَ أشباهِ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

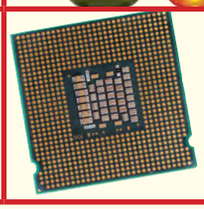
التَّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ يمكنُني استعمالُ غازٍ لافلزّيٍّ وغيرِ نشطٍ كيميائيًّا؟



يقضي الكلورُ على البكتيريا في بركِ السباحةِ ويجعله أكثرَ أمانًا.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تشكِّلُ **الفلزاتُ** ثلاثةَ أرباعِ العناصرِ تقريبًا.	
خواصُّ الفلزاتِ **واللافلزاتِ** متعاكسةٌ عمومًا.	
أشباهُ الفلزاتِ تجمعُ بينَ خواصِّ الفلزاتِ واللافلزاتِ.	

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

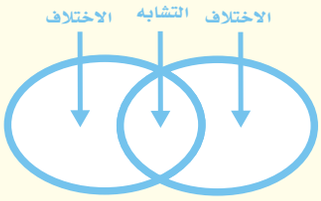
أعملُ مطويةً، ألخّصُ فيها ما تعلَّمتُهُ عنِ الفلزّاتِ واللافلزاتِ:



أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** تسمَّى قابليةُ المادةِ للانثناءِ أوِ الطيِّ أو التشكيلِ .....

٢ **أقارنُ.** ما أوجهُ التشابهِ والاختلافِ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟



٣ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يمكنُكَ استعمالُ الزئبقِ لعملِ مفتاحٍ كهربائيٍّ يعملُ على إضاءةِ الصندوقِ الخلفيِّ للسيارةِ عندَ فتحِه؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ الموادِّ التاليةِ منْ أشباهِ الفلزاتِ؟

أ. النحاس ب. الحديدُ

ج. البورونُ د. النيتروجينُ السائلُ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ الموادِّ التاليةِ تُستعملُ عادةً للقضاءِ على البكتيريا؟

أ. أكسيدُ الكالسيوم ب. الصوديومُ

ج. الكلورُ د. النيتروجينُ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما خصائصُ الفلزاتِ وأشباهُ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

العلومُ والرياضياتُ

كيفَ تجني ثروةً؟!

تنتجُ شركةُ حاسوبٍ ٤ شرائحَ حاسوبيةٍ منْ كلِّ ١ جم منْ عنصرِ السليكون. فإذا كانتْ شريحةُ الحاسوبِ الواحدةُ تباعُ بـ ٥٠٠ ريالٍ سعوديٍّ فكمْ ريالاً تحصلُ عليهِ الشركةُ إذا استعملتْ ١٠٠ جم منَ السليكون؟

العُلومُ والمُجتمَعُ

أشباهُ الفلزاتِ والمجتمعُ

أطلقَ اسمُ العصرِ الحجريِّ على الفترةِ التي لم تعرفِ البشريةُ فيها أشباهَ الفلزاتِ. ما أثرُ اكتشافِ أشباهِ الفلزاتِ على تقدُّمِ المجتمعِ التقنيِّ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

استقصاءٌ مبنيٌّ

أقارنُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ منْ حيثُ قابليتُها للتوصيلِ الكهربائيِّ

أكوّنُ فرضيةً

هــلْ تعدُّ بعضُ الموادِّ أفضلَ توصيلاً للتيــارِ الكهربائيِّ منْ غيرِها ؟ ماذا يحدثُ عندَ استعمالِ مادةٍ رديئةِ التوصيلِ في دائرةٍ كهربائيةٍ؟ وهلْ يتغيَّرُ سطوعُ المصباحِ؟ أكتبُ فرضيَّتي علــى النحوِ التالي: "إذا قلّــتْ درجةُ التوصيلِ للتيــارِ الكهربائيِّ في دائرةٍ كهربائيةٍ فإنَّ سطوعَ المصباحِ الكهربائيِّ... ".

أختبرُ فرضيَّتي

الخطوات:



١ أثبتُ البطاريــةَ على ماســكِ البطاريةِ، وأثبتُ المصباحَ على ماسكِ المصباحِ.

٢ أعملُ دائرةً كهربائيةً، بوصلِ ســلكٍ بينَ أحدِ طرفَيْ ماسكِ البطاريةِ وأحدِ طرفيْ ماسكِ المصباحِ، وأصلُ سلكًا ثانيًا بينَ أحدِ طرفَيْ الشريحةِ النحاسيةِ والطرفِ الآخرِ لماسكِ البطاريةِ. ثمّ أصلُ سلكًا ثالثًا بالطرفِ الثاني لماسكِ المصباحِ.



٣ **أجـربُ.** أغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ بوصلِ طرفِ الســلكِ الثالثِ بالطــرفِ الآخرِ للشــريحةِ النحاســيةِ، وألاحظُ شــدةَ سطوعِ المصباحِ، وهيَ المتغيِّرُ التابعُ.

٤ **ألاحظُ.** أكرّرُ الخطواتِ معَ الموادِّ الأخرى (الحديد والخشب والجرافيت). وألاحظُ النتائجَ وأسجِّلُها؛ حيثُ يعدُّ نوعُ المادةِ المتغيرَ المستقلَّ.

٥ **أصنّــفُ.** أرتّبُ الموادَّ بحسبِ درجةِ توصيلِها للتيارِ الكهربائيِّ منَ الأكثرِ إلى الأقلِّ توصيلًا.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أستنتجُ.** هلْ يمكنُ اعتبارُ إضاءةِ المصباحِ دليلاً علــى التوصيلِ الكهربائيِّ للمادةِ؟ لماذا يستعملُ النحاسُ في صناعةِ الأسلاكِ الكهربائيةِ؟

٧ هلْ تدعمُ هذهِ النتائجُ فرضيَّتي؟


بطاريةٍ


ماسكِ بطاريةٍ


مشابكِ أسلاكٍ


أسلاكِ توصيلٍ


مصباحٍ كهربائيٍّ

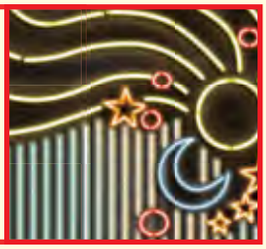

ماسكِ المصباحِ


عيناتٍ منَ النحاسِ والحديدِ والخشبِ والجرافيتِ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مراجعةُ الفصلِ التاسعِ

ملخصٌ مصوَّرٌ



الدرسُ الأوَّلُ

جميعُ الموادِّ تتكوَّنُ منْ عناصرَ.

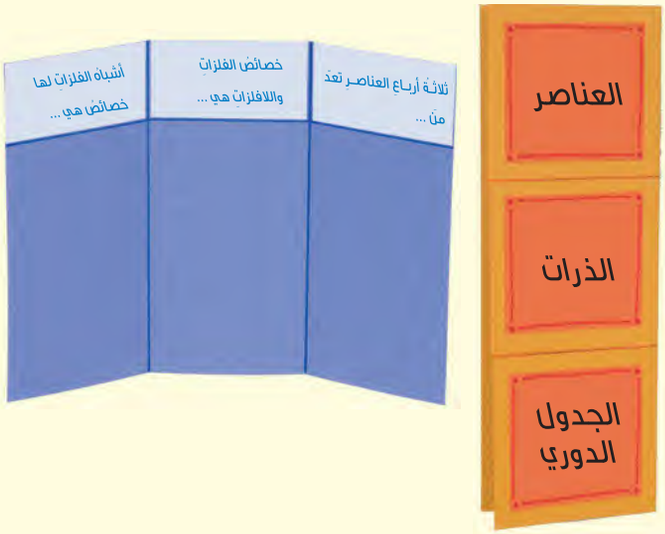


الدرسُ الثاني

يمكنُ تصنيفُ العناصرِ اعتمادًا على صفاتِهَا إلى فلزاتٍ، ولا فلزاتٍ، وأشباهِ فلزاتٍ.

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

ألصقُ المطويَّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. أستعينُ بهذه المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.



المُفْـرَدَاتُ

أكملُ كلًّا من الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

الذرّةَ

العنصرَ

النواة

الفلزات

شبهَ موصل

القابليةَ للطَّرقِ والسَّحْبِ

١ قدرةُ المادةِ على إعادةِ التشكُّلِ تسمَّى ..... .

٢ توجدُ البروتوناتُ والنيوتروناتُ في ..... .

٣ المادةُ التي لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ منها بالطرقِ الكيميائيةِ العاديةِ تسمَّى ..... .

٤ اللمعانُ، وسهولةُ التشكيلِ، والتوصيلُ للحرارةِ والكهرباءِ، كلُّها صفاتٌ لِـ ..... .

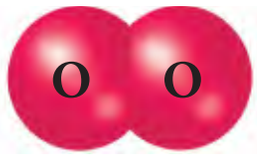
٥ أصغرُ وحدةٍ في العنصرِ، وتحملُ صفاتِ العنصرِ تسمَّى ..... .

٦ شبهُ الفلزِّ لهُ خواصُّ بينَ الموادّ الموصلةِ والعازلةِ، لذا يكونُ ..... .

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

٧ **أصنّفُ.** ما نوعُ التركيبِ الذي توضّحُه الصورةُ؟ وما مكوّناتُهُ؟



٨ **أستنتجُ.** إذا اختبرتُ جسمًا مصنوعًا من عنصرٍ غيرِ معلومٍ. وجدتُ أنَّ الجسمَ غيرُ موصلٍ للتيارِ الكهربائيِّ، وغيرُ لامعٍ، وينكسرُ بسهولةٍ، فكيفَ أصنّفُ العنصرَ المكوَّنَ منهُ الجسمُ؟

٩ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يعدُّ الإمساكُ بقضيبٍ فلزِّيٍّ سلوكًا خطيرًا عندَ حدوثِ عاصفةٍ رعديةٍ؟

١٠ **قصةٌ شخصيةٌ.** أكتبُ قصةً تحكِي رغبتي في اختيارِ إناءٍ طهيٍ مِنْ بينِ مجموعةِ أوانٍ، وكيف اخترتُ أنسبها لي بعَد تعرّفي صفاتِ كلٍّ منها، وتصنيفها؟

١١ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** ما الصفةُ التي تظهرُ على الفلزِّ في الصورةِ؟



أ. القابليةُ للطَّرقِ والسحبِ
ب. المرونةُ
ج. التوصيلُ للكهرباءِ
د. الصدأُ

١٢ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** يمكنُنا رؤيةُ الذراتِ إذَا استعملْنا مجاهرَ عاديةً مثلَ التِي نستعملُها في المدرسةِ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسّرُ إجابتِي.

الفكرةُ العامّةُ

١٣ كيفَ أصنّفُ الموادَّ؟

التقويمُ الأدائيُّ

أتعرَّفُ العناصرَ

أبحثُ عنْ عنصرٍ.

ماذا أعملُ؟

١. أختارُ عنصرًا.
٢. أبحثُ عنْ صفاتِ هذا العنصرِ. كمْ بروتونًا وإلكترونًا تحتوي ذراتُه؟ وما درجتَا غليانِهِ وانصهارِهِ؟ وهلْ هوَ فلزٌّ، أم لا فلزٌّ، أم شبهُ فلزٍّ؟
٣. أبحثُ عنْ تاريخِ هذا العنصرِ، واستعمالاتِهِ منْ حيثُ زمنُ اكتشافِهِ، والشخصُ الذي اكتشفَهُ، ومكانُ وجودِهِ، وهلْ هوَ جزءٌ منْ تقنيةٍ معينةٍ؟
٤. أستعملُ نتائجَ بحثِي لعملِ مطويةٍ حولَ العنصرِ، وأستعملُ الصورَ والرسومَ والجداولَ والأشكالَ في بحثِي.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

يمثّلُ الشكلُ التالي أجزاءَ الذرّةِ وشحنةَ كلِّ جزءٍ. أدرسُ الشكلَ، وأجيبُ عنِ السؤالينِ ١ و٢.



١ أيٌّ ممّا يلي يدور حولَ نواةِ الذرّةِ؟

أ. الجزيءُ.
ب. البروتونُ.
ج. النيوترونُ.
د. الإلكترونُ.

٢ أيٌّ ممّا يلي يَحملُ شحنةً موجبةً؟

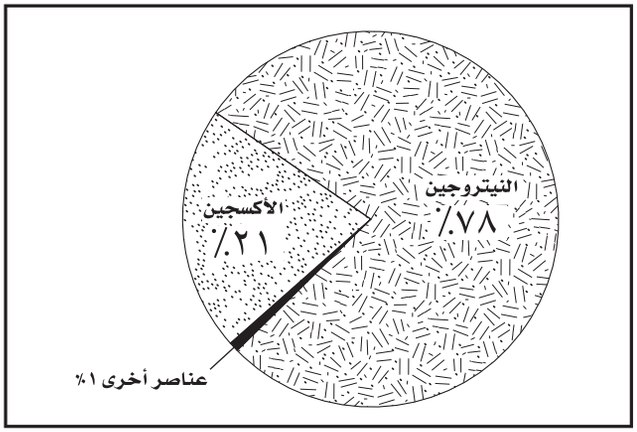
أ. الجزيءُ.
ب. البروتونُ.
ج. النيوترونُ.
د. الإلكترونُ.

٣ ما التصنيفُ الأفضلُ للمادةِ أوِ للموادِّ التي تكوّنُ قطعةَ النقدِ المبيَّنةِ في الشكلِ أدناه؟



أ. فلزٌّ.
ب. جزيءٌ.
ج. شبهُ فلزٍّ.
د. لا فلزٌّ.

٤ يمثّلُ الشكلُ التالي توزيعَ العناصرِ في:



أ. القشرة الأرضية.
ب. الغلافِ الجويِّ للأرضِ.
ج. أجسامِ الكائناتِ الحيةِ.
د. مياهِ المحيطِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

٥ أيُّ الاختباراتِ الآتيةِ يُمكنُ أنْ تساعدَني لأميّزَ ما إذا كانتِ المادةُ التي أختبرُها فلزًّا أمْ لا فلزًّا؟

أ. طَرْقُ المادةِ بالمطرقةِ لاختبارِ قابليَّتِها للطرْقِ.

ب. خدْشُ المادةِ بقطعةٍ منَ الزجاجِ لاختبارِ قابليّتِها للخدْشِ.

ج. وضعُ المادةِ في الماءِ لاختبارِ كثافتِها.

د. إضافةُ حمضِ الليمونِ لاختبارِ تفاعلِ المادةِ معَ الحمضِ.

٦ أيُّ العباراتِ الآتيةِ تصفُ اللافلزاتِ؟

أ. جميعُها موصلةٌ للتيارِ الكهربائيِّ.

ب. جميعُها موادُّ صلبةٌ.

ج. توجدُ في الحالةِ الصلبةِ أوِ السائلةِ أوِ الغازيةِ.

د. جميعُها نشطةٌ كيميائيًّا.

أجيبُ عنِ السؤالِ التالي:

٧ تشتركُ الفلزاتُ في مجموعةٍ منَ الخصائصِ تجعَلُها موادَّ مفيدةً للإنسانِ. فأيُّ الخصائصِ تَجعلُ النحاسَ فلزًّا ملائمًا لصناعةِ الأسلاكِ الكهربائيةِ، وأيُّها تجعلُ الذهبَ فلزًّا مناسبًا لصناعةِ المجوهراتِ؟ أفسّرُ إجابتي.

أتحقّقُ منْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٧٤	٢	٧٤
٣	٨٦	٤	٧٨
٥	٨٤–٨٧	٦	٨٧
٧	٨٦		

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447



الفصلُ العاشرُ

التغيُّراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ للمادّةِ

الفكرةُ العامّةُ

ما الذي يُسبِّبُ تغيُّرَ المادَّةِ؟

الأسئلةُ الأساسيةُ

الدرسُ الأولُ

كيفَ تتغيّرُ حالةُ المادةِ عندَ اكتسابِها أوْ فقدانِها الطاقةِ؟

الدرسُ الثاني

كيفَ ترتبطُ الذراتُ لتكوِّنَ الجزيئاتِ والمركّباتِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



التغيُّرُ الفيزيائيُّ تغيرٌ في حجمِ المادةِ أو شكلِها أو حالتِها دونَ التغيُّرِ في تركيبِها.



التَّسامي تحوُّلُ المادةِ منَ الحالةِ الصّلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ مباشرةً دونَ المرورِ بالحالةِ السائلةِ.



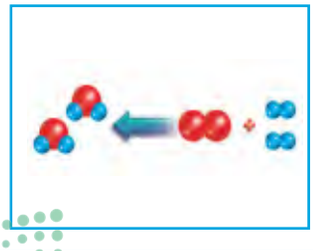
درجةُ الغليانِ درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ عندَها المادةُ في التحوُّلِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ.



المركَّبُ مادةٌ تنتجُ عنِ اتّحادٍ كيميائيٍّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ، وتختلفُ خصائصُهُ عنْ خصائصِ العناصرِ المكوِّنةِ لهُ.



التغيُّرُ الكيميائيُّ تغيُّرٌ يحدثُ في تركيبِ المادةِ عندَما ترتبطُ الذراتُ بعضُها معَ بعضٍ مكوّنةً موادَّ جديدةً.



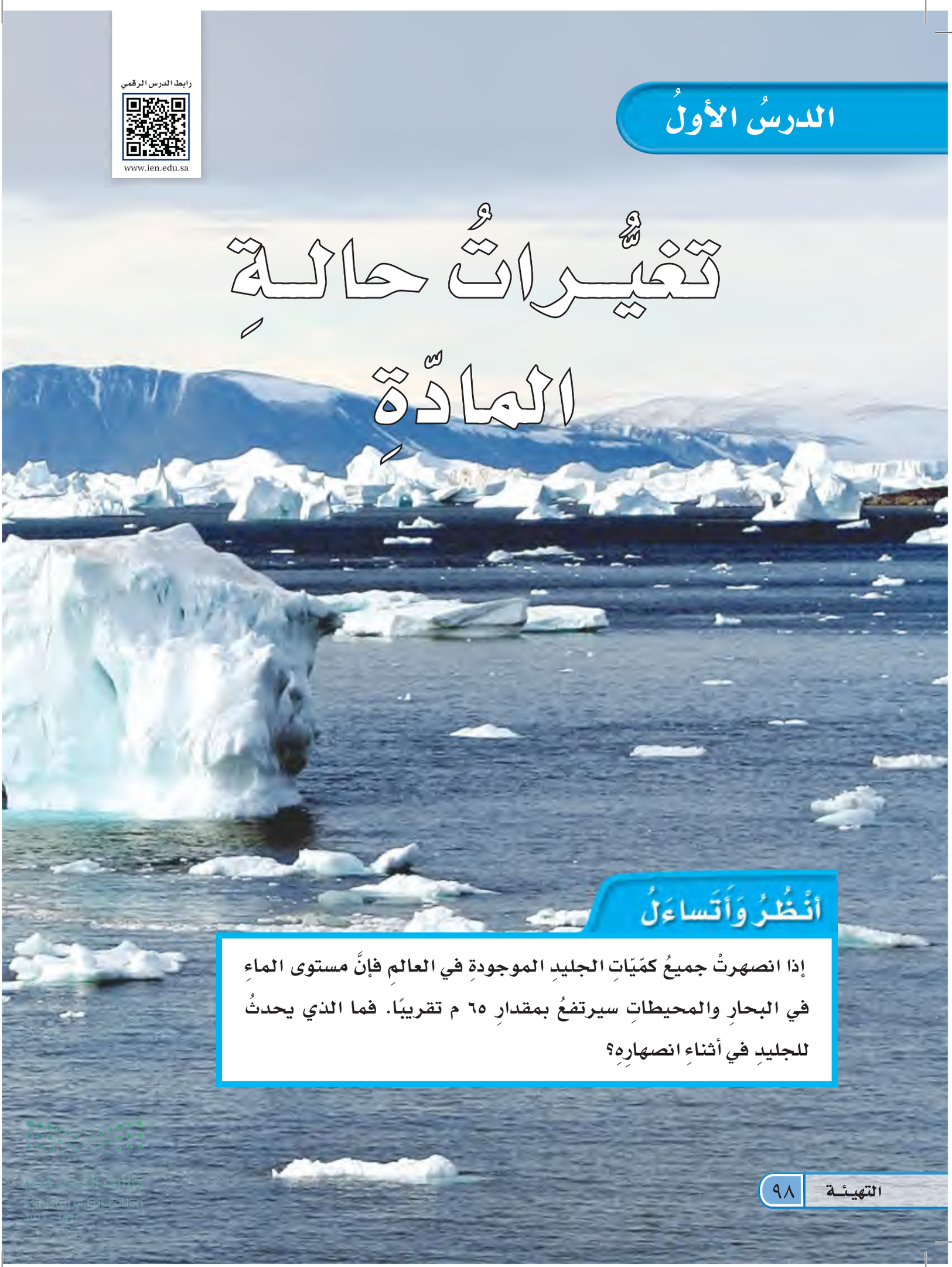
المادةُ المتفاعلةُ المادةُ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائي.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

تغيُّراتُ حالةِ المادّةِ



أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

إذا انصهرتْ جميعُ كمّيّاتِ الجليدِ الموجودةِ في العالمِ فإنَّ مستوى الماءِ في البحارِ والمحيطاتِ سيرتفعُ بمقدارِ ٦٥ م تقريبًا. فما الذي يحدثُ للجليدِ في أثناءِ انصهارِهِ؟

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ماذا يحدثُ عندَما ينصهرُ الجليدُ؟

أكوِّنُ فرضيةً

إذا سخَّنْتُ مكعباتِ الجليدِ فإنّها تنصهرُ. ما الذي يحدثُ لدرجةِ حرارةِ كوبٍ يحتوي على مكعباتِ الجليدِ والماءِ في أثناءِ انصهارِ الجليدِ؟ أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي: "إذا تمَّ تدفئةُ الكوبِ الذي يحتوي على الجليدِ والماءِ فإنّ درجةَ حرارةِ الماءِ الناتجِ عنِ انصهارِ الجليدِ سوفَ ... ".

أختبرُ فرضيَّتي

الخطوات:

١ **أقيسُ.** أملأُ الكوبَ إلى نصفِهِ بالماءِ البارِدِ، ثمّ أضيفُ إليهِ أربعةَ مكعباتٍ منَ الجليدِ.

٢ أسجّلُ كتلةَ الكوبِ معَ محتوياتِهِ. هلْ ستختلفُ كتلةُ الكوبِ بعدَ التسخينِ؟

٣ **ألاحظُ.** أحرّكُ الماءَ والجليدَ بلطفٍ مدةَ ١٥ ثانيةً، وأسجّلُ درجةَ حرارةِ محتوياتِ الكوبِ، ثمّ أضعُهُ تحتَ مصدرٍ حراريٍّ كضوءِ الشمسِ أو ضوءِ المصباحِ.

٤ أسجّلُ خمسَ قراءاتٍ، قراءةً كلَّ ٣ أو ٥ دقائقَ حتى ينصهرَ الجليدُ كلُّهُ.

٥ أسجّلُ كتلةَ كوبِ الماءِ مرةً أخرى.

أستخلصُ النتائجَ

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

٧ **أفسّرُ البياناتِ.** أصفُ كلًّا منْ درجةِ الحرارةِ وكتلةِ الكوبِ.

٨ **أتواصلُ.** هلْ تدعمُ الملاحظاتُ فرضيَّتي؟ أكتبُ تقريرًا أصفُ فيهِ ما إذا كانتْ فرضيَّتي صحيحةً أم لا.

أحتاجُ إلى:



- كوبٍ ورقيٍّ أو بلاستيكيٍّ.
- ماءٍ باردٍ.
- مكعباتِ جليدٍ.
- ميزانٍ.
- ساعةِ إيقافٍ.
- مقياسِ حرارةٍ.
- مصدرٍ حراريٍّ (مصباحٍ كهربائيٍّ أو أشعةِ الشمسِ).





أستكشفُ أكثرَ

كيفَ تتغيَّرُ درجةُ حرارةِ الماءِ عندَما يتجمَّدُ ؟ أكتبُ فرضيةً، ثم أصمّمُ تجربةً لاختبارِها، وأنفّذُ التجربةَ، ثم أكتبُ تقريرًا يتضمَّنُ النتائجَ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تتغيّرُ حالةُ المادةِ عندَ اكتسابِها أوْ فقدانِها للطاقةِ؟

المفرداتُ

التغيُّرُ الفيزيائيُّ — درجةُ التجمُّدِ
التَّسامي — التمدُّدُ الحراريُّ
درجةُ الانصهارِ — الانكماشُ الحراريُّ
درجةُ الغليانِ

مهارة القراءة

حقيقةٌ أم رأيٌ

حقيقةٌ	رأيٌ

كيفَ تتغيَّرُ حالةُ المادةِ؟

ما التغيرُ الذي أُحدثُه عندَما أمزِّقُ قطعةً منَ الورقِ؟ هلْ يؤدِّي ذلكَ إلى تغييرِ نوعِ المادةِ؟ لا؛ بلْ يؤدِّي ذلكَ إلى تغييرِ شكلِ الورقةِ دونَ تغييرِ نوعِ مادتِها أو العناصرِ الداخلةِ في تركيبِها. ويسمَّى مثلُ هذا التغيُّرِ الذي ينتجُ عنْ تغيُّرِ شكلِ الجسمِ دونَ تغيُّرِ نوعِ المادةِ المكوِّنةِ لهُ **التغيرَ الفيزيائيَّ**.

أتذكّرُ أنَّ هناكَ ثلاثَ حالاتٍ للمادةِ، هي: الصلبةُ، والسائلةُ، والغازيةُ. وتعدُّ حالةُ المادةِ منَ الصفاتِ الفيزيائيةِ للمادةِ. إذا وضعتُ قطعةَ ثلجٍ على الطاولةِ فسوفَ تنصهرُ، وتتحوَّلُ إلى الحالةِ السائلةِ، وإذا تركتُها فترةً أطولَ فسوفَ تختفي؛ لأنَّ الماءَ سيتحوَّلُ إلى بخارٍ.

إنَّ التغيراتِ التي طرأتْ على قطعةِ الثلجِ في الحالتينِ تغيراتٌ فيزيائيةٌ. ما الذي يسببُ هذهِ التغيراتِ؟ تكونُ جزيئاتُ المادةِ

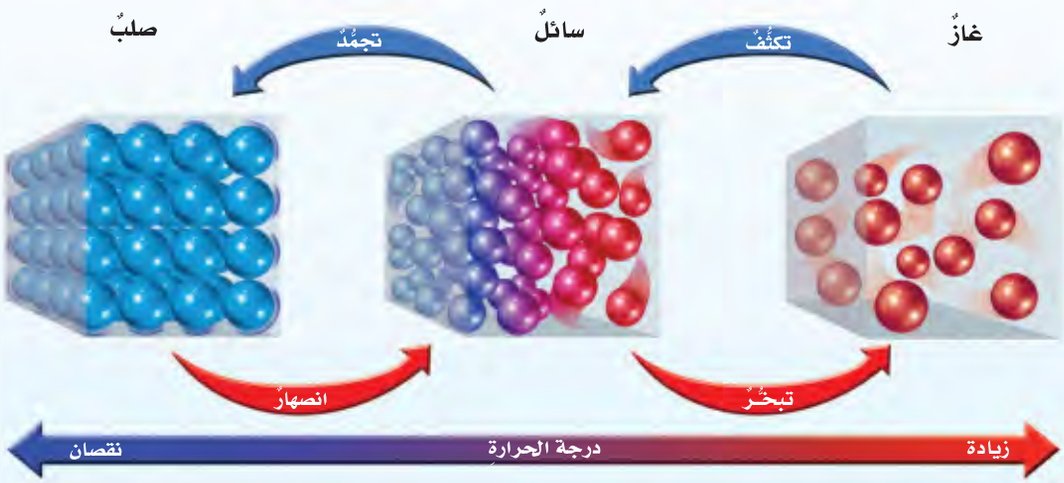
التغيراتُ في حالةِ المادةِ

عندَ امتصاصِ الحرارةِ تزدادُ سرعةُ حركةِ جزيئاتِ المادةِ، وتصبحُ أقلَّ انتظامًا.

أقرأُ الشكلَ

هلْ يكتسبُ الغازُ حرارةً عندَما يتكثَّفُ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى حركةِ الجزيئاتِ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

فـي حالةِ حركةٍ مستمرةٍ. ففـي الحالةِ الصلبـةِ تتحرَّكُ جزيئـاتُ المادةِ حركةً اهتزازيةً في مكانِها، وتهتزُّ جزيئاتُ المادةِ في الحالةِ السـائلةِ على نحوٍ أسرعَ، مقارنةً بالحالةِ الصلبةِ، وتكـونُ حركةُ الجزيئاتِ فـي الحالةِ الغازيةِ هي الأسـرعَ مقارنةً بالحالتينِ السـائلةِ والصلبةِ. وتتأثرُ حركةُ الجزيئاتِ في المادةِ بدرجـةِ حرارتِها. وتحدثُ التغيراتُ عندما تكتسبُ المادةُ الحرارةَ أو تفقدُها.

تُعـدُّ الحرارةُ شـكلاً منْ أشـكالِ الطاقةِ التـي تنتقلُ بينَ الأجسامِ المتباينةِ في درجةِ حرارتِها. عندَما تكتسبُ المادةُ الصلبةُ الحرارةَ تبدأُ جزيئاتُها في التحرُّكِ أسرعَ، وتبدأُ بعدَ ذلكَ في الانصهـارِ والتحوُّلِ إلى الحالةِ السـائلةِ. وعندَ اكتسـابِها المزيدَ منَ الحرارةِ تبدأُ في الغليانِ والتحوُّلِ إلى الحالـةِ الغازيةِ عنْ طريقِ التبخُّرِ. مـا الذي يحدثُ للمادةِ عندَما تفقدُ الحرارةَ؟ تقلُّ سرعةُ حركةِ الجسيماتِ، وتبدأُ في التجمُّعِ. فالمـادةُ في الحالةِ الغازيةِ تبـدأُ في التكثُّفِ والتحوُّلِ إلى الحالةِ السـائلةِ، والمادةُ في الحالةِ السـائلةِ تبدأُ في التجمُّدِ والتحوُّلِ إلى حالةِ الصلابةِ.

يمكنُ لبعضِ الموادِّ الصلبةِ أنْ تتحوَّلَ مباشـرةً إلى الحالةِ الغازيةِ دونَ أنْ تَمرَّ بالحالةِ السـائلةِ. وتسمَّى هذهِ الظاهرةُ **التَّسَامي**. ومنَ الأمثلةِ عليها تَسامي الثلجِ الجافِّ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ. و الماءُ أيضًا يتسَـامى، ومنْ ذلكَ تَسَـامي مكعبـاتِ الجليدِ أو الطعامِ المجمَّـدِ؛ حيثُ يتكثَّفُ الغازُ المتصاعـدُ منهما على جدرانِ المجمِّـدِ (الفريزرِ) الباردِ ليكوِّنَ الجليدَ.

وتزدادُ كثافةُ معظـمِ الموادِّ عادةً عنـدَ تحوُّلِها منَ الحالةِ السـائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ بسـببِ تقاربِ دقائقِها عندَما



يزدادُ التبخرُ عندَ درجةِ الغليانِ



الثلجُ الجافُّ المصنوعُ منَ الكربونِ والأكسجينِ (CO_2) يتسامَى عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ.



الماءُ في حالتِه السائلةِ أكبرُ كثافةً ممَّا في الحالةِ الصلبةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

تفقدُ الحرارةَ. ويشذُّ عنْ ذلكَ الماءُ؛ إذْ يزدادُ حجمُهُ وتقلُّ كثافتُه عندَما يتجمَّدُ بسببِ انتظامِ مكوِّناتِه وتباعُدِها؛ مقارنةً بالحالةِ السائلةِ؛ ولذلك فإنَّ كثافةَ الجليدِ أقلُّ من كثافةِ الماءِ السائلِ.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أم رأيٌ. يتكوَّنُ الجليدُ في مجمِّدِ الثلاجةِ، لذلكَ يفضَّلُ شراءُ ثلاجةٍ لا تكوِّنُ جليدًا. أيُّ جزءٍ من العبارةِ السابقةِ حقيقةٌ وأيُّها رأيٌ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ أن تختفيَ مكعباتُ الجليدِ دونَ أنْ تتركَ بقعةَ ماءٍ؟

متى تتغيَّرُ حالةُ المادةِ؟

يبدأُ التغيُّرُ في حالةِ المادةِ عندَ درجاتِ حرارةٍ معينةٍ، فمثلاً تسمَّى درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في الانصهارِ **درجةَ الانصهارِ**. أمَّا الدرجةُ التي تبدأُ المادةُ عندَها في الغليانِ فتسمَّى **درجةَ الغليانِ**.

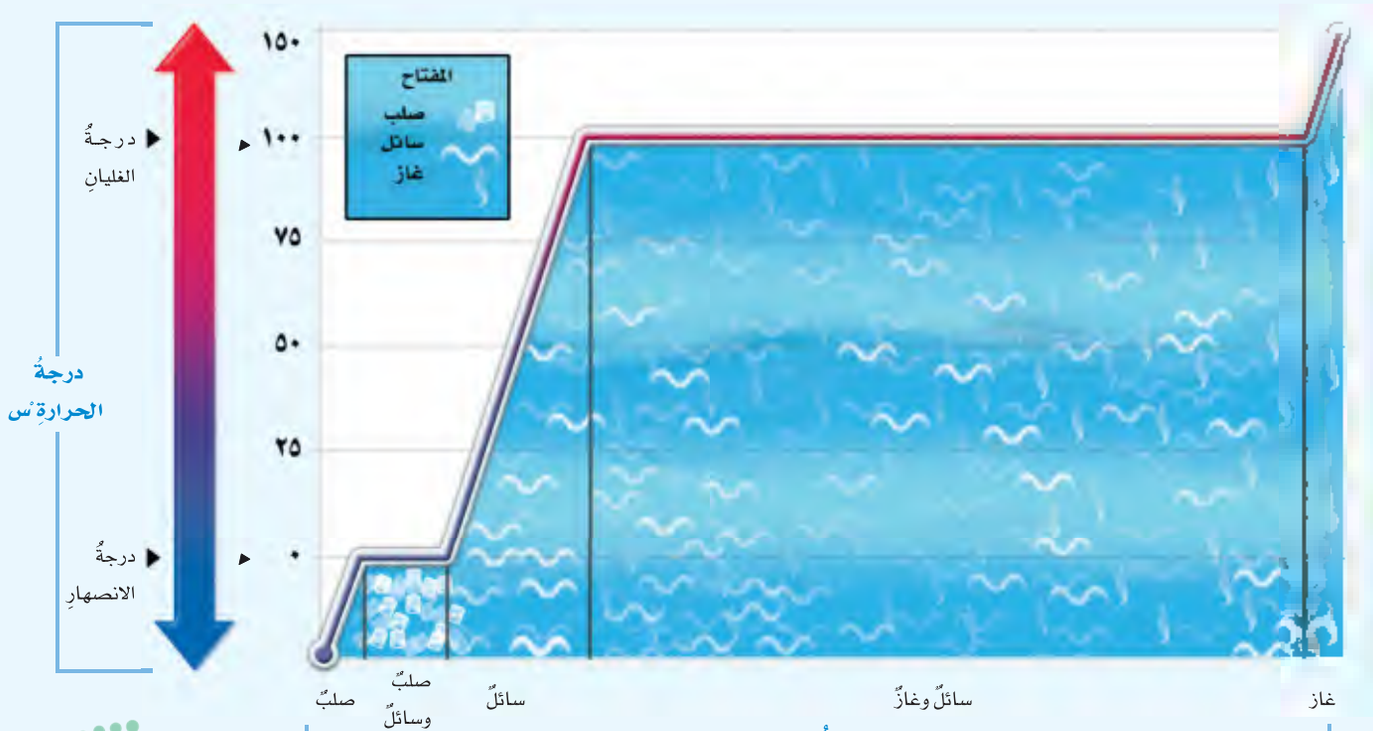
يحدثُ التبخُّرُ عندَ أيِّ درجةِ حرارةٍ، ولكنْ تزدادُ كمّيتُهُ عندَ درجةِ الغليانِ. ولا ترتفعُ درجةُ حرارةِ المادةِ في أثناءِ تحوُّلِها منْ حالةٍ إلى أخرى. فكيفَ تكسبُ المادةُ الحرارةَ دونَ أنْ ترتفعَ درجةُ حرارتِها؟

أقرأُ الشكلَ

أيُّهما يمتصُّ حرارةً أكثرَ: صهرُ العينةِ أمْ غليانُها؟

إرشادٌ. أقارنُ بينَ طولِ الخطِّ في حالتيِ الانصهارِ والغليانِ.

تغيُّرُ حالةِ الماءِ في أثناءِ التسخينِ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

تغيراتُ الحالةِ لبعضِ الموادِّ الشائعةِ		
اسمُ المادةِ	درجةُ الانصهارِ	درجةُ الغليانِ
النحاسُ	١٠٨٣ °س	٢٥٦٧ °س
النيتروجينُ	٢١٠ °س تحت الصفر	١٩٦ °س تحت الصفر
الماءُ	٠ °س	١٠٠ °س
ملحُ الطعامِ	٨٠١ °س	١٤٦٥ °س
الحديدُ	١٥٣٨ °س	٢٨٦١ °س

تستهلكُ المادةُ الحرارةَ التي تكتسبُها عادةً في تفكيكِ الروابطِ بينَ جزيئاتِها وبذلكَ تبقَى درجةُ الحرارةِ ثابتةً حتى تتحوَّلَ جميعُ جزيئاتِ المادةِ إلى الحالةِ الجديدةِ. ما الذي يحدثُ للمادةِ عندَما تفقدُ الحرارةَ؟ تقلُّ سرعةُ حركةِ الجزيئاتِ، وتبدأُ في التجمُّعِ؛ فالمادةُ في الحالةِ الغازيةِ تبدأُ في التكثُّفِ والتحوُّلِ إلى الحالةِ السائلةِ، والمادةُ في الحالةِ السائلةِ تبدأُ في التجمُّدِ والتحوُّلِ إلى الحالةِ الصلبةِ. درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ عندها المادةُ في التجمُّدِ تسمَّى **درجةَ التجمُّدِ**. وتكونُ درجتا الانصهارِ والتجمُّدِ متساويتينِ للمادةِ نفسِها.

كلُّ مادةٍ نقيةٍ لها درجةُ حرارةِ انصهارٍ خاصَّةٌ بها. والموادُّ التي تكونُ درجاتُ انصهارِها أو غليانِها عاليةً تكونُ جزيئاتُها متماسكةً معًا بقوةٍ، بينَمَا الموادُّ التي تكونُ درجاتُ انصهارِها وغليانِها منخفضةً يكونُ تماسكُ جزيئاتِها ضعيفًا.



نَشَاطٌ

البالوناتُ المتغيِّرةُ

١ **أتوقعُ.** ما يحدثُ لحجمِ البالونِ المملوءِ بهواءٍ دافئٍ عندَ تبريدِه؟ وأسجِّلُ توقُّعي.

٢ أنفخُ بالونًا، وأربطُه، وأقيسُ محيطَه بخيطٍ.

٣ أغمرُ البالونَ في ماءٍ مثلجٍ عدةَ دقائقَ، وأقيسُ محيطَهُ بالخيطِ مرةً أخرى، ثم أسجِّلُ ملاحظاتي.

٤ **أستنتجُ.** كيفَ تفسِّرُ حركةُ الجزيئاتِ ما لاحظتُه في التجربةِ؟ أكتبُ أفكاري.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أَمْ رأيٌ. يعتقدُ صديقي أنَّ الثلجَ يجعلُ المشروباتِ الغازيةَ باردةً، لكنَّ طعمَها غيرُ لذيذٍ. أيُّ أجزاءِ هذهِ الفقرةِ حقيقةٌ، وأيُّها رأيٌ؟

التفكيرُ الناقدُ. يشعرُ بعضُ الناسِ بالحيويةِ عندَ أخذِ حمامِ بخارٍ. لماذا نحسُّ بحرارةِ البخارِ عندَما يتكثَّفُ على أجسامِنا؟

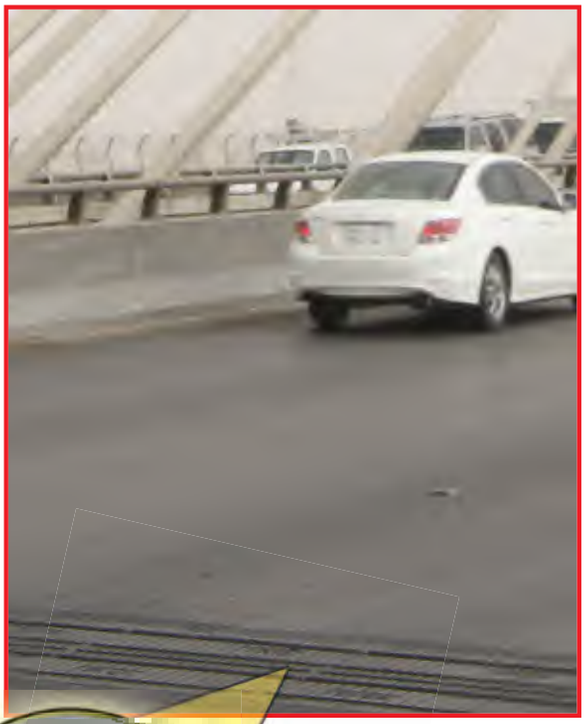
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما التمدُّدُ؟ وما الانكماشُ؟

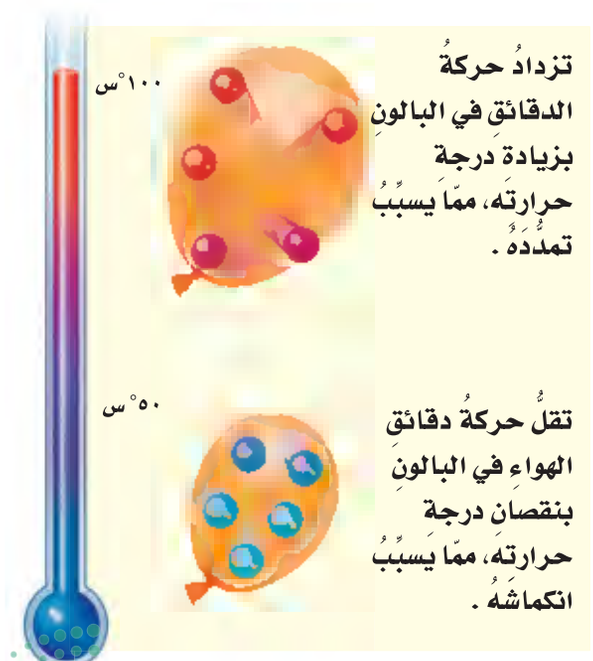
عندَما ترتفعُ درجةُ حرارةِ المادةِ تزدادُ حركةُ الجزيئاتِ المكوِّنةِ لهَـا، ويزدادُ عددُ التصادمـاتِ فيمَا بينَها؛ لذا يزدادُ حجمُها. وتسـمَّى زيادةُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها **التمدُّدَ الحـراريَّ**. أمَّا إذا انخفضتْ درجةُ حرارةِ المادةِ فإنَّ حركـةَ الجزيئاتِ المكوِّنةِ لها تقلُّ، ويقلُّ عددُ التصادماتِ فيما بينَها، لذَا يقلُّ حجمُها. ويسـمَّى نقصانُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيـرِ في درجةِ حرارتِها **الانكماشَ الحراريَّ**.

تتمدَّدُ الغـازاتُ وتنكمشُ أكثرَ منَ السـوائلِ، و تتمدَّدُ السوائلُ وتنكمشُ أكثرَ منَ الموادِّ الصلبةِ. ولكَيْ يُسمَحَ بتمدُّدِ وانكماشِ الموادِّ المستعملةِ في البناءِ دونَ انثنائِها أو تحطُّمِهَا تُتـرَكُ فراغاتٌ في مناطقَ محدَّدةٍ في الأبنيةِ يطلقُ عليها نقاطُ التمدُّدِ.

وتُقاسُ درجةُ الحرارةِ بمقيـاسِ الحرارةِ، الذي يعتمدُ مبدأُ عملِه على ظاهـرةِ التمدُّدِ والانكماشِ. ومنْ ذلكَ مقياسُ الحرارةِ الكحوليُّ. فعندَ زيـادةِ درجةِ الحرارةِ في الوسـطِ المحيطِ بالمقياسِ، يتمدَّدُ الكحولُ داخلَ المقياسِ ويرتفعُ مستواهُ؛ بحيثُ يشيرُ مستواهُ على تدريجِ الأنبوبِ المصنوعِ منهُ المقياسُ إلى درجاتِ الحرارةِ.



هـذهِ الفواصلُ تمنـعُ تحطمَ الجسـرِ عنـدَ تمـدُّده فـي الصيفِ.



تزدادُ حركةُ الدقائقِ في البالونِ بزيادةِ درجةِ حرارتِه، ممّا يسبِّبُ تمدُّدَهُ .

تقلُّ حركةُ دقائقِ الهواءِ في البالونِ بنقصانِ درجةِ حرارتِه، ممّا يسبِّبُ انكماشَهُ .

أختبرُ نفسي

حقيقـةٌ أم رأيٌ. هلْ تؤيِّدُ أنَّ التمدُّدَ والانكماشَ يؤدِّيانِ فقطْ إلى حدوثِ مشكلاتٍ ؟ فسّرْ إجابتَكَ.

التفكيـرُ الناقـدُ. ما الذي يحدثُ لوْ لمْ تكنْ هناكَ فراغاتٌ بينَ أجزاءِ رصيفِ المشاةِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

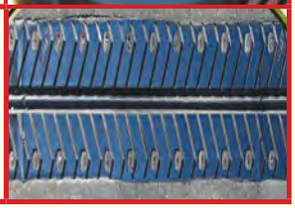
ملخَّصٌ مصوَّرٌ



تحدثُ **التغيراتُ في حالاتِ المادةِ** نتيجةَ اكتسابِ الحرارةِ أو فقدانِها.



لكلِّ مادةٍ نقيةٍ **درجةُ انصهارٍ، ودرجةُ غليانٍ** خاصّةٌ بها.



تؤدّي التغيُّراتُ في درجةِ الحرارةِ إلى **تمدُّدِ** الأجسامِ أو **انكماشِها**.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً ألخصُ فيها ما تعلمتُه عنِ التغيراتِ في حالةِ المادةِ.

التغيراتُ في حالةِ المادةِ

زيادةُ الحرارةِ أو خفضُها...

درجاتُ الانصهارِ والغليانِ ...

التمدُّدُ والانكماشُ ...

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** تسمَّى الدرجةُ التي تنصهرُ عندَها المادةُ .....

٢ **حقيقةٌ أم رأيٌ.**

حقيقةٌ	رأيٌ

هلْ يعدُّ وضعُ قارورةِ ماءٍ مملوءةٍ تمامًا في المجمّدِ سلوكًا خاطئًا؟ ادعمْ رأيَكَ بالحقائقِ العلميةِ.

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا لا يؤدّي رفعُ درجةِ حرارةِ الفرنِ إلى جعلِ الماءِ المغليِّ يطبخُ الطعامَ أسرعَ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما الحالةُ التي تكون لها أعلى طاقة؟

أ . صلبةً ب . سائلةً

ج. غازيةً د . منصهرةً

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما الذي يحدثُ عندَ ارتفاعِ درجةِ حرارةِ جسمٍ ما؟

أ . تمددٌ ب . انكماشٌ

ج. تكثفٌ د . تجمدٌ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تتغيّرُ حالةُ المادةِ عندَ اكتسابِها أوْ فقدانِها للطاقةِ؟

العلومُ والكتابةُ

كتابةٌ وصفيةٌ

أتخيَّلُ أنَّني أعيشُ في منطقةٍ متجمدةٍ. أصفُ العيشَ في هذهِ المنطقةِ، وكيفَ تختلفُ عنِ المناطقِ الأخرى. وأتذكَّرُ أنّ الماءَ المتجمِّدَ أقلُّ كثافةً منَ الماءِ السائلِ.

العلومُ والرياضياتُ

الغليانُ

عندَ درجةِ الغليانِ يتطلبُ تحويلُ ١ جرام منَ الماءِ السائلِ إلى بخارٍ ٢٢٦٠ (جول) منَ الحرارةِ. كمْ (جولًا) يلزمُ لتحويلِ ٥,٥ جم من الماءِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مهارةُ الاستقصاءِ : استخدامُ المتغيِّراتِ

تتحرّكُ جزيئاتُ الماءِ السائلةُ أسرعَ في درجاتِ الحرارةِ المرتفعةِ مقارنةً بدرجاتِ الحرارةِ المنخفضةِ. ولأنَّ الماءَ الساخنَ لهُ طاقةٌ أكبرُ منَ الماءِ الباردِ، فإنَّه يستغرقُ وقتًا أكبرَ منَ الماءِ الباردِ لكيْ يتجمَّدَ. وهذا ما يعتقدُه معظمُ الناسِ، أمَّا العلماءُ فلا يأخذونَ بذلكَ دونَ إثباتٍ؛ لذَا أجرَوْا سلسلةً منَ التجاربِ، وسجَّلوا ملاحظاتِهم. ففي تجاربِهم قامُوا بتغييرِ عاملٍ واحدٍ في التجربةِ الواحدةِ؛ لكيْ يتمكّنُوا منْ تحديدِ السببِ الرئيسِ للنتائجِ التي توصّلُوا إليْها، والعاملُ الذي قامُوا بتغييرِه يسمَّى **متغيِّرًا** مستقلًّا. لقدِ اكتشفَ العلماءُ أنَّ الماءَ الساخنَ في بعضِ الأحيانِ يتجمّدُ قبلَ الماءِ الباردِ. وتسمَّى هذهِ الظاهرةُ أثرَ ميمبا؛ نسبةً إلى الطالبِ التنزانيِّ الذي اكتشفَها.

◄ أتعلَّمُ

عندَما أستخدمُ **المتغيّراتِ** أقومُ بتغييرِ شيءٍ واحدٍ. كيفَ يؤثّرُ هذَا الشيءُ في نتائجِ التجربةِ؟ ويسمَّى الشيءُ الذي أغيّرُه **متغيّرًا** مستقلًّا، والنتائجُ هيَ المتغيّرُ التابعُ. والطريقةُ التي يتغيَّرُ بهَا المتغيّرُ التابعُ تعتمدُ علَى الطريقةِ التي يتغيّرُ بهَا المتغيّرُ المستقلُّ.

في هذهِ التجربةِ المتغيّرُ المستقلُّ هوَ درجةُ الحرارةِ عندَ بدءِ التجربةِ، والوقتُ الذي يحتاجُ إليهِ الماءُ ليتجمَّدَ هوَ **المتغيّرُ** التابعُ. لذَا سأعملُ على تغييرِ درجةِ حرارةِ الماءِ عندَ البدءِ وأسجلُ كيفَ يؤثّرُ هذَا في الوقتِ الذي يحتاجُ إليهِ الماءُ ليتجمّدَ.



◄ أجرِّبُ

الموادُّ والأدواتُ ماءٌ ساخنٌ، ماءٌ باردٌ، كؤوسٌ بلاستيكيةٌ، مقياسُ حرارةٍ، مخبارٌ مدرّجٌ، ملصقاتٌ، مجمّدٌ للتبريدِ.

١ أعملُ لوحةً كالموضّحةِ في الصفحةِ المجاورةِ لأسجّلَ بياناتِي.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

٢ أضعُ في أحدِ الأكـــوابِ ١٢٠ مل منَ الماءِ الســـاخنِ، وألصقُ عليهِ عبارةَ (ماءٌ ساخنٌ). وأضـــعُ ١٢٠ مل منَ الماءِ الشـــديدِ البرودةِ في كوبٍ ثانٍ، وألصقُ عليهِ عبارةَ (ماءٌ شديدُ البرودةِ). وأضعُ في الكوبِ الثالثِ ٨٠ مل منَ الماءِ الدافـــئِ و٤٠ مل منَ الماءِ الباردِ، وألصقُ عليهِ عبارةَ (ماءٌ دافئٌ). وأضعُ في الكوبِ الرابعِ ٨٠ مل منَ الماءِ الشديدِ البرودةِ و٤٠ مل منَ الماءِ الدافئِ، وألصقُ عليهِ (ماءٌ باردٌ).

٣ أســـجّلُ درجةَ حرارةِ كلِّ كأسٍ منَ الماءِ في الجدولِ. إنَّ درجةَ الحرارةِ هنا متغيرٌ مستقلٌّ.

٤ أضعُ الكؤوسَ في المجمّدِ في الوقتِ نفسِهِ، مراعيًا أنْ يكونَ بعضُها قريبًا منْ بعضٍ.

٥ أتفقّدُ المجمِّدَ كلَّ ١٠ دقائقَ، وأسجّلُ بدايةَ التجمّدِ ونهايتَهُ في كلِّ كأسٍ منَ الكؤوسِ، وهذهِ كلُّها تسمَّى متغيراتٍ تابعةً.

◄ أطبّقُ

٦ ما الماءُ الذي تجمّدَ أولًا: الباردُ أم الشـــديدُ البـــرودةِ أم الدافئُ أم الماءُ الســـاخنُ؟ أعيدُ التجربةَ لتأكيدِ نتائجي.

٧ غيَّرَ العلماءُ المتغيرَ المستقلَّ لتعرُّفِ أثرِ ميمبا. ماذا يمكن أن أتعلم منَ النتائجِ التي توصّلتَ إليْها؟ هلْ أثرَ ميمبا حقيقيٌّ فعلًا؟

٨ ماذا أتوقَّعُ أنْ يحدثَ إذا اســـتخدمتُ جليدًا أو ماءً حـــارًّا جدًّا؟ هلْ هـــذا الإجراءُ يعني الاستمرارَ في تغييرِ المتغيِّرِ المستقلِّ نفسِهِ؟ أستخدمُ المتغيرات وأسجلُ البياناتِ حول الاستقصاءِ. أستخدمُ هذهِ البياناتِ لتساعدَني علَى تطويرِ فكرةٍ حولَ كيفَ يتجمَّدُ الماءُ؟

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

المركّباتُ والتغيُّراتُ الكيميائيةُ



أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يدمِّرُ الصدأُ هذهِ السيارةَ؛ فالماءُ والأكسجينُ في الهواءِ يؤدّيانِ إلى تكوُّنِ صدأِ الحديدِ. ماذا يحدثُ للمادةِ عندَما تتغيَّرُ مكوّناتُها؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

هلْ تتغيَّرُ كتلةُ المادةِ في التغيُّراتِ الكيميائيةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

هلْ تتغيَّرُ الكتلةُ الكليةُ للمادةِ عندَما تتحوَّلُ إلى مادةٍ أخرى؟ أفكرُ في التغيُّراتِ الكيميائيةِ التي ألاحظُها، ومنها قليُ البيضِ أو حرقُ الخشبِ في المدفأةِ. أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ بصيغةِ "عندَما يحدثُ التفاعلُ الكيميائيُّ فإنّ كتلةَ المادةِ .....".

أختبرُ فرضيَّتي

الخطوات:

١ **أحذرُ.** أرتدي النظارةَ الواقيةَ. أسكبُ ٤٠ مل منْ محلولِ مسحوقِ الغسلِ في الكيسِ القابلِ للغلقِ. ثم أسكبُ ٤٠ مل أخرى منْ محلولِ الملحِ الفوارِ (كبريتاتِ الماغنسيومِ المائيةِ) في الكأسِ الورقيةِ. أضعُ الكأسَ داخلَ الكيسِ القابلِ للغلقِ بشكلٍ عموديٍّ، بحيثُ تكونُ فوهةُ الكأسِ إلى أعلى، ثمّ أغلقُ الكيسَ.

٢ **أقيسُ.** أضعُ الكيسَ بما فيهِ في الميزانِ دونَ خلطِ المحاليلِ. أسجِّلُ الكتلةَ؛ فهيَ المتغيِّرُ التابعُ في هذهِ التجربةِ.

٣ **ألاحظُ.** دونَ فتحِ الكيسِ، أفرغُ المحلولَ في الكأسِ الورقيةِ في الكيسِ لعملِ تفاعلٍ كيميائيٍّ بينَ المحاليلِ.

٤ أسجِّلُ كتلةَ الكيسِ ومحتوياتِه.

أستخلصُ النتائجَ

٥ ما المتغيرُ المستقلُّ في هذهِ التجربةِ؟ هلْ كانَ هناكَ متغيِّراتٌ ضابطةٌ أخرى؟

٦ **أفسرُ البياناتِ.** كيفَ تغيَّرتِ الكتلةُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

٧ هلْ تدعمُ البياناتُ فرضيتي؟ إذا لمْ تدعمْها فكيفَ أغيِّرُ فرضيَّتي؟

أحتاجُ إلى:



- نظاراتٍ واقيةٍ.
- مسحوقِ غسلٍ (بيكربوناتِ الصوديومِ).
- كيسٍ قابلٍ للغلقِ.
- محلولِ الملحِ الفوارِ (كبريتاتِ الماغنسيومِ المائيةِ).
- كأسٍ ورقيةٍ صغيرةٍ.
- ميزانٍ ذي كفتينِ.



أستكشفُ أكثرَ

هلْ أتوقعُ أنَّ الحجمَ ثابتٌ في أثناءِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟ أخطِّطُ لتجربةٍ تزوِّدُني بمعلوماتٍ تدعمُ توقُّعي.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ ترتبطُ الذراتُ لتكوّنَ الجزيئاتِ والمركّباتِ؟

المفرداتُ

- المركّبُ
- الصدأ
- التغيُّرُ الكيميائيُّ
- الموادُّ المتفاعلةُ
- الموادُّ الناتجةُ
- الرواسب

مهارةُ القراءةِ ✓

الاستنتاجُ

ماذا أعرفُ؟	ماذا أريد أن أعرفَ؟	أستنتجُ

ما المركَّباتُ؟

منَ الطريفِ أنْ نعرفَ أنَّ المِلْحَ الذي نضعُهُ في الطعامِ يتكوَّنُ منَ ارتباطِ مادتينِ تتَّصفانِ بالخطورةِ، هما الصوديومُ والكلورُ؛ فالصوديومُ مادةٌ يمكنُ أن تُحْدِثَ انفجارًا عندَ وضعِها في الماءِ. والكلورُ غازٌ سامٌّ. ولكنْ عندَما يتّحدانِ معًا تَنتجُ مادةٌ جديدةٌ تختلفُ في صفاتِهَا عنْ صفاتِ العنصرينِ. فسبحانَ الخالقِ المدبرِ! ويعدّ ملحُ الطعامِ (كلوريدُ الصوديومِ) المكوَّنُ منْ ذرةِ صوديومٍ وذرةِ كلورٍ مثالاً على المركّباتِ. ويعرَّفُ **المركَّب** بأنّهُ مادةٌ نقيةٌ تتألفُ منْ اتحادِ عنصرينِ أو أكثرَ. والمركّباتُ لها صفاتٌ تختلفُ عنْ صفاتِ العناصرِ المكوِّنةِ لها.

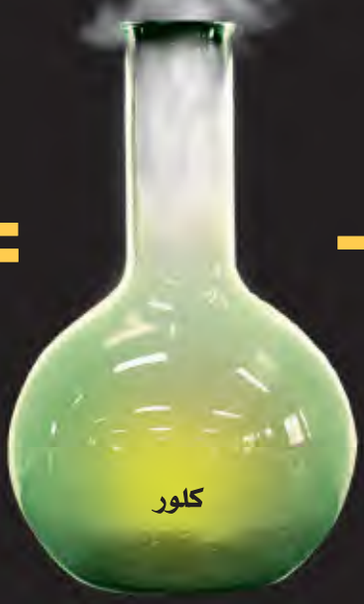
تكوينُ المركّبِ

الكلورُ غازٌ سامٌّ لونُه أصفرُ مخضرٌّ يتفاعلُ معَ الصوديومِ بشدةٍ.

الصوديومُ فلزٌّ لينٌ ونشطٌ كيميائيًا ويتفاعلُ معَ الماءِ بشدةٍ.



+



=

ينتجُ عنِ التفاعلِ ملحُ الطعامِ (كلوريد الصوديوم).



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الأسماءُ والرموزُ الكيميائيةُ

أنظرُ إلى الصورةِ أدناه، لقدْ تُركتْ هذهِ الدراجةُ فترةً منَ الوقتِ في حديقةِ المنزلِ حتَّى صَدِئَتْ، وأصبحتْ كمَا في الصورةِ. ما الصـــدأُ؟ وكيفَ يتكـــوَّنُ؟ **الصدأُ** مركَّبٌ يُتكوَّنُ نتيجةَ اتحادِ الحديـــدِ المكوِّنِ للدراجة معَ الأكسجينِ الموجودِ في الهواءِ الجويِّ.

صدأُ الحديدِ مركَّبٌ ينتجُ عن تفاعلِ الأكسجينِ معَ الحديدِ.



للمركَّباتِ أسماءٌ كيميائيةٌ، ولمعظمِها أســـماءٌ شائعةٌ كذلكَ. يشيرُ الاسمُ الكيميائـــيُّ إلى العناصـــرِ التي ارتبطـــتْ معًا لتكوينِ المركَّبِ. فالاســـمُ الكيميائيُّ للصدأِ هوَ أكسيدُ الحديدِ الذي يتكوَّنُ في هذه الحالةِ من ارتباطِ ذرتَيْ حديدٍ معَ ثلاثِ ذراتٍ منَ الأكسجينِ.

عندَ تســـميةِ الموادِّ الكيميائيةِ يستخدمُ العلماءُ أسماءَ العناصرِ التي تدخلُ في تركيبِها. ويحدثُ تغيُّرٌ في أســـماءِ بعضِ العناصرِ أو كلِّها عندَ تســـميةِ المركبِ. ومنْ ذلكَ التغيرُ في اســـمي الأكســـجينِ والكلورِ في المركبينِ (أكسيدِ) الحديدِ، و(كلوريدِ) الصوديومِ.

تســـتعملُ أحيانًا كلماتٌ خاصةٌ لتدلَّ على عددِ الـــذراتِ في المركبِ. فعلى ســـبيلِ المثالِ تدلُّ كلمةُ «ثاني» في غازِ ثاني أكســـيدِ الكربونِ على أنَّ هذا المركبَ يتكوَّنُ منْ ذرتَيْ أكسجين ترتبطانِ معَ ذرةِ كربونٍ.

للمركباتِ الكيميائيةِ صيغٌ ورموزٌ كيميائيةٌ كما للعناصرِ، ولكنَّ المركباتِ الكيميائيـــةَ تختلفُ في أنَّها تحتوي على عنصرينِ أو أكثرَ تتحدُ معًا. فمُركّبُ أكســـيدِ الحَديدِ المُسمَّى الصَّدأ يتكوَّنُ منَ اتحادِ عنصرينِ هما الحديدُ والأكسجينُ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما أقلُّ عددٍ منَ الذرّاتِ يمكنُ أنْ يشكّلَ مركّبًا؟ أفسّرُ ذلكَ.

التفكيرُ الناقدُ. ما العلاقةُ بينَ مكوِّناتِ المركّباتِ وأسمائِها؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما التغيراتُ الكيميائيةُ؟

لو سُكِبَ الخلُّ، فكيفَ يمكنُ التخلصُ منهُ ومنْ رائحتِـهِ؟ لو مُزجَ في الماءِ فلنْ يتمَّ التخلُّصُ منْ رائحتِهِ القويةِ، ولوْ تمَّ تبريدُه إلى درجةِ التجمُّدِ، فإنَّه يتحوَّلُ إلى الحالةِ الصلبـةِ. مما يعني تغيُّرَ حالتِهُ الفيزيائيةَ، ولكنَّهُ يبقَى خلًّا كما هوَ، وتبقَّى رائحتُـه. وللتخلُّصِ منَ الخلِّ يجـبُ أنْ يتغيَّرَ كيميائيًّا.

يحدثُ **التغيُّرُ الكيميائيُّ** عندَمـا ترتبطُ الذراتُ معًـا لإنتاجِ مـوادَّ جديدةٍ تختلفُ فـي صفاتِها عنْ صفاتِ الموادِّ الأصليـةِ المكوِّنةِ لها. فعندَ إضافةِ محلولِ الخلِّ إلى مسحوقِ الخبزِ – وهو مركبٌ كيميائيٌّ يسـمَّى صودا الخبزِ – تتصاعدُ فقاقيعُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ، ويتكوَّنُ راسبٌ أبيضُ اللـونِ لا يتفاعَلُ معَ الخلِّ. فالذي حدثَ هنا هـو أنّ الـذراتِ في المسـحوقِ ومحلولِ الخلِّ ارتبطـتْ معًا بطريقةٍ جديـدةٍ، وتكوَّنتْ موادٌّ جديدةٌ هـي خلاتُ الصوديـومِ، والماءُ، وثاني أكسـيدِ الكربونِ. وهـذهِ الموادُّ تختلفُ فـي صفاتِها عنْ صفاتِ كلٍّ مـنْ محلولِ الخلِّ ومسحوقِ الخبزِ.

نَشَاطٌ

النُّحاسُ اللامعُ

١ يتغيَّرُ لـونُ النحاسِ بسـهولةٍ معَ مـرورِ الزمنِ. أبحثُ عنْ قطعةٍ نحاسيةٍ قديمةٍ عَلاها الصدأُ.

٢ **ألاحظُ.** أضعُ القطعةَ النحاسـيةَ القديمةَ في كأسٍ تحتوي على محلولِ الملحِ والخلِّ، وأسجّلُ ملاحظاتي.



٣ هلْ هناكَ أيُّ مؤشراتٍ تدلُّ على حدوثِ تفاعلٍ كيميائيٍّ؟ أخرجُ القطعةَ النحاسيةَ وأجفّفُها في الهواءِ. هلْ حدثتْ تفاعلاتٌ كيميائيةٌ أخرى؟ كيفَ أعرفُ؟



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

⚠ احرص على لبس قفاز اليدين عند إجراء التجارب والعمليات الكيميائية.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

المعادلاتُ الكيميائيةُ

يتـمُّ في أثنـاءِ دراسـةِ الرياضيـاتِ – التعاملُ معَ معادلاتٍ في الصورةِ: ٢ + ٦ = ٨، أو ٣ + ٧ = ٦ + ٤ . وهكذا في الكيميـاءِ أيضًا، يتمُّ التعبيرُ عنِ التغيراتِ الكيميائيةِ بمعادلاتٍ تمثِّـلُ التفاعلاتِ الكيميائيةَ، فالمعادلـةُ الكيميائيـةُ تمثِّـلُ التعبيـرَ الرمـزيَّ **للموادِّ المتفاعلةِ** وهي المـوادُّ الأصليةُ التي توجدُ قبـلَ بدءِ التفاعـلِ الكيميائـيِّ، وتظهرُ عنـدَ أحدِ طرفَيِ المعادلةِ، **والمـوادِّ الناتجةِ** وهي الموادُ التي تكونت نتيجـةَ التغيرِ الكيميائي للمـوادِ المتفاعلةِ وتظهرُ عندَ الطـرفِ الآخرِ للمعادلـةِ. ويمكن أن يتـمَّ التعبيرُ عـنِ المعادلـةِ بصورةٍ لفظيـةٍ، حيثُ تُقـرأُ المعادلةُ اللفظيـةُ لتكونِ المـاءِ على النحوِ التالي: يتفاعـلُ جزيئانِ منَ الهيدروجينِ معَ جزيءٍ واحدٍ منَ الأكسـجينِ لتكوينِ جزيئـينِ منَ الماءِ .

ألاحظُ أنَّ عددَ ذرّاتِ العنصرِ الواحدِ تكونُ متساويةً فـي طرفَيِ المعادلـةِ، أيْ أنَّ مجموعَ كتـلِ الموادِّ المتفاعلةِ يساوي دائمًا مجموعَ كتلِ الموادِّ الناتجةِ، وهذا ما يسمَّى قانونَ حفظِ الكتلةِ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما الموادُّ المتفاعلةُ والناتجةُ عنْ تفاعلِ محلولِ الخلِّ معَ مسحوقِ الخبزِ؟

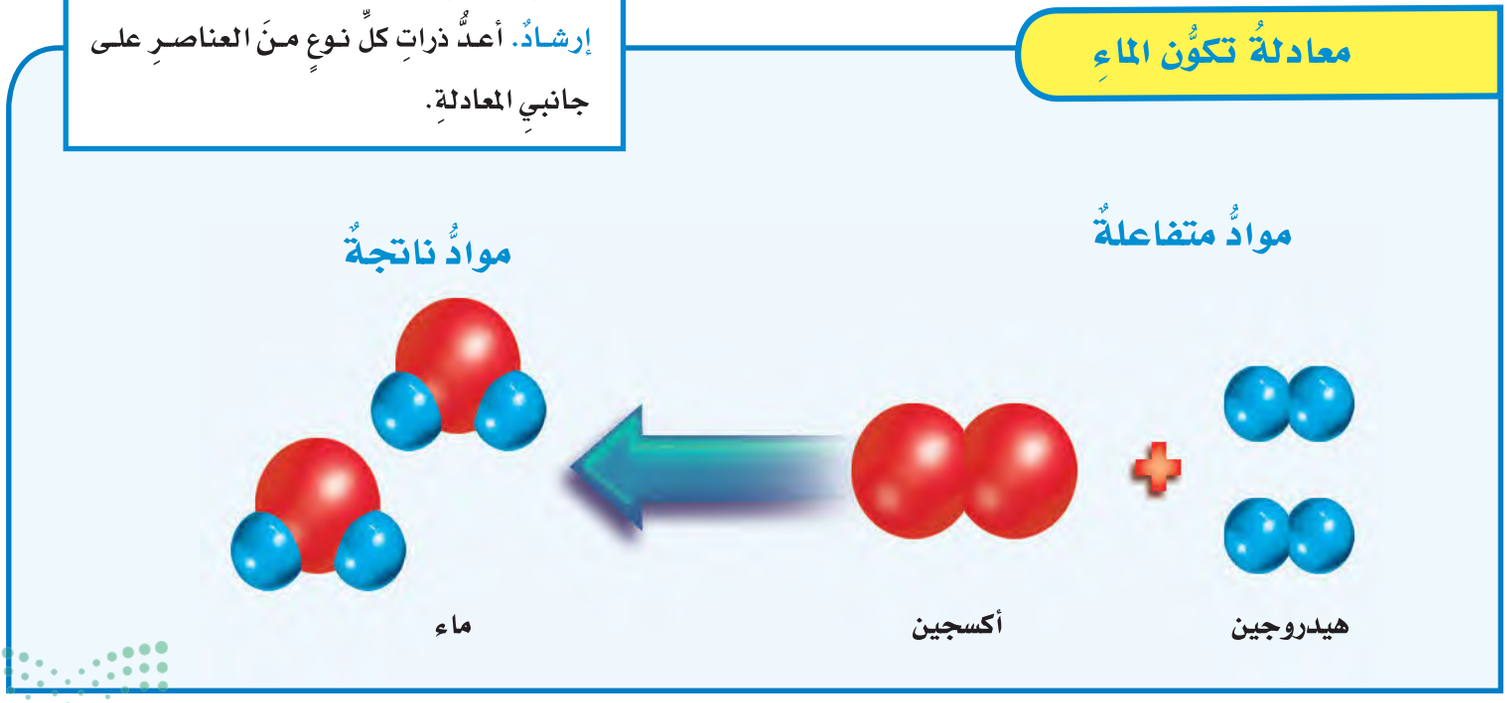
التفكيرُ الناقدُ. إذا تفاعلتْ ٣٢ ذرةَ هيدروجينٍ معَ ١٦ ذرةِ أكسجينٍ تفاعُلاً تامًّا، فكمْ جزيْءِ ماءٍ ينتجُ؟ ولماذا؟

أقرأُ الشكلَ

هلْ يحقّقُ تفاعلُ الماءِ في هذهِ المعادلةِ قانونَ حفظِ الكتلةِ؟

إرشادٌ. أعدُّ ذراتِ كلِّ نوعٍ منَ العناصرِ على جانبيِ المعادلةِ.

معادلةُ تكوُّنِ الماءِ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

كيفَ أكتشفُ حدوثَ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

تُنتِجُ التغيراتُ الكيميائيةُ موادَّ جديدةً تختلفُ في صفاتِهَا وخصائِصِهَا عنِ الموادِّ الأصليةِ قبلَ التفاعلِ؛ لذا يمكنُ ملاحظةُ بعضِ العلاماتِ التي تدلُّ على حدوثِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

التغيُّرُ في اللونِ دلالةٌ واضحةٌ على التغيُّرِ الكيميائيِّ عندَ تبييضِ أو إزالةِ لونِ قطعةٍ منَ الملابسِ، وهوَ يحدثُ نتيجةَ التغيُّرِ الكيميائيِّ للصبغاتِ في القطعةِ، أو تغيُّرِ التركيبِ الكيميائيِّ للقطعةِ نفسِها.

تكوِّنُ التغيراتُ الكيميائيةُ طبقاتٍ على المعادنِ ليصبحَ لونُها باهتًا. فالصدأُ ـ على سبيلِ المثالِ ـ محمرُّ اللونِ، بينَما الحديدُ لامعٌ. وتصدأُ المعادنُ نتيجةَ التغيراتِ الكيميائيةِ، فيتغيَّرُ لونُها، وهذا ما يسمَّى التشويهَ (إزالةَ البريقِ).

وعندَ وضعِ قطعةٍ منَ الأقراصِ المضادَّةِ للحموضةِ

مؤشراتُ حدوثِ التفاعلِ الكيميائيِّ

تغيرُ اللونِ



المبيِّضاتُ أو قاصراتُ الألوانِ تزيلُ اللونَ منَ الملابسِ بالتغييرِ الكيميائيِّ لتركيبِها.

التشويهُ (إزالةُ البريقِ)



يتفاعَلُ الحديدُ في بعضِ الأدواتِ معَ الأكسجينِ فتفقدُ بريقَهَا.

تصاعدُ الغازاتِ



تتفاعلُ الأقراصُ المضادةُ للحموضةِ معَ الماءِ فتتكوَّنُ فقَّاعاتٌ منْ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

في المـاءِ يحدثُ التفاعلُ الكيميائـيُّ، ويبدأُ تكوُّنُ فقاعاتٍ من ثاني أكسيدِ الكربونِ. فظهورُ الفقّاعاتِ دليلٌ علـى حدوثِ التغيُّرِ الكيميائـيِّ. ماذا يحدثُ عندَ خلطِ مسحوقِ الخبزِ معَ الخلِّ؟ تتكوَّنُ فقاعاتٌ منْ ثاني أكسـيدِ الكربونِ تدلُّ على حـدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ!

قدْ يُنتِجُ التغيُّرُ الكيميائيُّ أشـياءَ أكثرَ منَ الغازاتِ؛ فـ**الرواسـبُ** مثلاً تعدُّ واحدةً منْ علامـاتِ التغيرِ الكيميائيِّ، وهيَ مادةٌ صُلبةٌ تتكـوّنُ نتيجةَ التفاعلِ الكيميائيِّ بينَ مكونـاتِ محلولينِ مختلفينِ. فمثلاً تسـتطيعُ رؤيـةَ ترسُّـباتِ الصابونِ – وهـيَ تنتجُ عنْ محلـولِ الصابونِ معَ الماءِ – على المغسـلةِ.

بعضُ التغيُّراتِ الكيميائيةِ تنتـجُ الضوءَ والحرارةَ؛ فاحتراقُ الشمعةِ ينتجُ شعلةً ساخنةً.

أختبرُ نفسي

أسـتنتجُ. هلْ تعـدُّ عمليـةُ قلـيِ البيضِ تغيُّـرًا كيميائيًّا؟ ولماذا؟

التفكيـرُ الناقـدُ. ما العلامـاتُ أو الإشـاراتُ التـي تـدلُ علـى أن احتـراقَ جـذوعِ الأشـجارِ بالنارِ تغيُّرٌ كيميائيٌّ؟

تكوينُ الرواسبِ



عندَما يُـنتجُ محلـولانِ راسـبًا، فهذا يدلُّ على حدوثِ التغيُّرِ الكيميائيِّ.

تحريرُ الطاقةِ



تحريـرُ الطاقـةِ على شـكلِ ضـوءٍ أوْ حـرارةٍ قدْ يـدلُّ على حـدوثِ التغيُّرِ الكيميائيِّ.

أقرأُ الصورةَ

أيُّ علامـاتِ التـفاعلاتِ الكيميائيـةِ في الصورةِ تنتجُ عنِ التغيُّراتِ في حالةِ المادةِ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى الصورةِ التي توضِّحُ تكوينَ مادةٍ صلبةٍ أو سائلةٍ أوْ غازيَّةٍ جديدةٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

كيفَ نستفيدُ منَ التفاعُلِ الكيميائيِّ؟

تَستعملُ النباتاتُ والحيواناتُ تفاعلينِ كيميائيينِ مهمينِ لإنتاجِ الغذاءِ والطاقةِ، وذلكَ في عمليةِ البناءِ الضوئيِّ، وعمليةِ التنفسِ. فعمليةُ البناءِ الضوئيِّ تحتاجُ إلى الطاقةِ الشمسيةِ لإنتاجِ السكرِ عندَ النباتاتِ. وعمليةُ التنفُّسِ عمليةٌ معاكسةٌ لعمليةِ البناءِ الضوئيِّ، وتستعملُ لإنتاجِ الطاقةِ؛ حَيثُ تَستَعمِل خَلايَا الجِسْم الطَاقَة النَاتجَة عَن التنَفس للقيَام بأنشطَتهَا الحيَوَية.

وهكذا الحالُ في الآلاتِ، فهيَ أيضًا تستعملُ التفاعلاتِ الكيميائيةَ، فالمركبةُ الفضائيةُ تستعملُ الطاقةَ الناتجةَ عنْ تفاعلٍ كيميائيٍّ بينَ الأكسجينِ والهيدروجينِ في صورةِ غازٍ ساخنٍ يستعملُ لدفعِ المركبةِ إلى أعلى.

والتفاعلاتُ الكيميائيةُ هيَ الطريقةُ الوحيدةُ لتكوينِ المركَّباتِ، وبعضُ هذهِ المركّباتِ -ومنها الوقودُ الأحفوريُّ- تتكوَّنُ في الطبيعةِ، وبعضُها الآخرُ يصنَّعُ -ومنها البلاستيكُ-.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما العلاقةُ بينَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ والمركباتِ؟

التفكيرُ الناقدُ. أينَ تخزَّنُ الطاقةُ خلالَ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟

تَستعملُ مَرْكبةُ الفضاءِ تفاعُلاً كيميائيًّا بينَ الأكسجينِ والهيدروجينِ لتنطلقَ في الفضاءِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

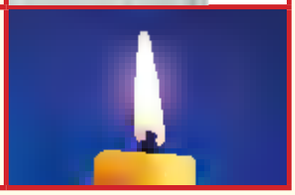
ملخَّصٌ مصوَّرٌ



للمركّبـاتِ صفـاتٌ تختلـفُ عـنْ صفاتِ العناصرِ المكونةِ لها.



تحـدثُ **التغيـراتُ الكيميائيةُ** عندَمـا ترتبـطُ الـذراتُ معًـا بطرائقَ جديدةٍ.



منَ **الأدلة على حدوث التغيُّرِ الكيميائيِّ** تكوّنُ الرواسبِ أو الفقاقيعِ أو الحرارةِ.

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعمـلُ مطويـةً ألخّصُ فيهـا مـا تعلَّمتـهُ عـنِ المركّبـاتِ والتغيُّـراتِ الكيميائيةِ.



أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** الموادُّ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائيِّ تسمى .....

٢ **أستنتجُ.** ماذَا يحدثُ إذا حُذفتْ إحدى الموادِّ المتفاعلةِ خلالَ التفاعلِ؟

إرشادُ النصِّ	أستنتجُ

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** ماذَا يحدثُ لشمعةٍ مشتعلةٍ بمرورِ الزمنِ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ التغيُّراتِ التاليةِ تغيُّرٌ كيميائيٌّ ؟

أ. انصهارُ الجليدِ ب. ذوبانُ الملحِ

ج. حرقُ الخشبِ د. هطولُ المطرِ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما المركَّبُ الذي يشوِّهُ الفلزَّ؟

أ . ثاني أكسيد الكربونِ ب . السكر

ج . الحمض د . أكسيد الفلز

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ ترتبطُ الذراتُ لتكوِّنَ الجزيئاتِ والمركّباتِ؟

العلومُ والرياضياتُ

كمْ ينتجُ؟

عندَ حرقِ ٤ جرام منَ الهيدروجينِ ينتجُ ٣٦ جرام منَ الماءِ. كمْ جرام منَ الماءِ ينتجُ إذا حُرقَ ١٠٠ جرام منَ الهيدروجينِ؟

العلومُ والفنُّ

التغيُّراتُ الكيميائيةُ واللوحاتُ

قدْ تغطَّى اللوحاتُ الفنيةُ بطبقةٍ شفافةٍ عازلةٍ (الورنيشِ)، وعندَما تتآكلُ هذهِ الطبقةُ يبدأُ حدوثُ التفاعلاتِ الكيميائيةِ بينَ الهواءِ ومكوناتِ اللوحةِ. ما التأثيراتُ التي تسبِّبُها التفاعلاتُ الكيميائيةُ للوحاتِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

المركّباتُ المجهولةُ

الكتابةُ التوضيحيةُ

حتَّى يكونَ عرضِي جيدًا:

- أطوِّرُ الفكرةَ الرئيسةَ منْ خلالِ دعمِها بالحقائقِ والتفاصيلِ.
- ألخِّصُ المعلوماتِ التِي حصلتُ عليهَا منْ مصادرَ متنوِّعةٍ.
- أستخدمُ مفرداتٍ معينةً لجعلِ الأفكارِ مترابطةً.
- أتوصَّلُ إلى النتائجِ، اعتمادًا علَى الحقائقِ والمعلوماتِ التِي جمعتُها.

يستطيعُ العلماءُ اكتشافَ مركبٍ مجهولٍ باستخدامِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ؛ إذْ يستخدمونَ مجموعةً منَ الموادِّ الكيميائيةِ المعلومةِ الخصائصِ. يقومونَ أولًا بإجراءِ تفاعلٍ كيميائيٍّ للمركَّبِ المجهولِ معَ كلِّ مادةٍ منَ الموادِّ المعلومةِ علَى حدةٍ، ثمَّ يلاحظونَ نتائجَ التفاعلاتِ بينَهَا. سيتفاعَلُ المركبُ المجهولُ معَ بعضِ الموادِّ المعلومةِ، ولنْ يتفاعَلَ معَ بعضِهَا الآخرِ.

يقومُ العلماءُ بتسجيلِ ملاحظاتِهم، ثمَّ يقارنونَ الخصائصَ الكيميائيةَ للمركبِ المجهولِ، معَ الخصائصِ الكيميائيةِ للمركباتِ المعلومةِ؛ فإذَا وجدَ مركبانِ لهمَا الخصائصُ الكيميائيةُ نفسُها، فمنَ الطبيعيِّ أنْ يكونَا المركبَ نفسَه.

وبذلكَ يتمُّ تعرُّفُ المركبِ المجهولِ. هذهِ الطريقةُ للاكتشافِ، التِي استخدمتْ لتحديدِ هويةِ المركبِ، تسمَّى التحليلَ النوعيَّ.

أكتبُ عن

أعملُ بحثًا، وأكتبُ تقريرًا عنْ كيفيةِ قيامِ العلماءِ بفحصِ الماءِ لاكتشافِ التلوُّثِ، أوِ البحثِ عنِ المركّباتِ الكيميائيةِ الخطرةِ. أيُّ التفاعلاتِ الكيميائيةِ يستخدمُ العلماءُ في فحوصِهم؟ أرتِّبُ خطواتِ العملِ التِي يقومونَ بهَا.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مراجعةُ الفصلِ العاشرِ

المُفْـــرَدَاتُ

ملخصٌ مصوَّرٌ



الدرسُ الأولُ

تتغيرُ حالةُ المادةِ عندَما تكتسبُ الحرارةَ أو تفقدُها.



الدرسُ الثاني

تتكوَّنُ المركّباتُ عندَ ارتباطِ الذراتِ معًا بطريقةٍ جديدةٍ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ .

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوَّاةٍ. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.



أكملُ كلًّا من الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

تمددٌ حراريٌّ

مادةً ناتجةً

مادةً متفاعلةً

تغيُّرًا كيميائيًّا

التساميَ

تغيُّرًا فيزيائيًّا

١ تغيُّرُ حالةِ المادةِ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ مباشرةً يسمَّى ..... .

٢ المـــادةُ الكيميائيةُ التي تتفاعلُ مع مادةٍ أخرى لإنتاجِ مادةٍ جديدةٍ تُسمَّى ..... .

٣ التغيُّرُ الذي يسبِّبُ تحوُّلَ الجليدِ إلى ماءٍ سائلٍ يسمَّى ..... .

٤ عندَما تزدادُ حركةُ دقائقِ جســـمٍ مـــا بفعلِ الحرارةِ وتبدأُ دقائقُهُ في التباعدِ يحدثُ لهُ ..... .

٥ التغيُّرُ الذي ينتجُ مادةَ صدأِ الحديدِ يسمَّى ..... .

٦ المـــادةُ الكيميائيةُ التي تَنتجُ عـــــنْ تفاعُلٍ كيميائيٍّ تُسمَّى ..... .

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

٧ **أقـارنُ.** كيفَ يختلفُ الجليـدُ الجافُّ بعدَ أنْ يتسامَى؟

٨ **أسـتعملُ المتغيِّـراتِ.** إذا أُجرِيـتْ تجربـةٌ لاختبارِ تفاعلِ الأكسـجينِ معَ الفلزاتِ، فَمَا العاملُ الـذِي يمكنُني تغييرُه في التجربةِ؟ وما العواملُ التي سأقومُ بضبطِها أو تثبيتِها؟

٩ **أسـتنتجُ.** ما الدليلُ على حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ في الصـورةِ؟ وما الأدلةُ الأخرى على حدوثِ التغيراتِ الكيميائيةِ؟



١٠ **التفكيـرُ الناقـدُ.** تُطلَى الجـدرانُ الداخليةُ للعلـبِ الفلزيـةِ التـي تُعبَّـأ فيهـا الأطعمةُ المحفوظةُ بمادةٍ عازلةٍ تمنعُ تفاعلَ الطعامِ معَ الفلزاتِ. لماذا يُنصحُ بعدمِ شراءِ علبِ الطعامِ المنبعجةِ؟

١١ **الكتابـةُ التوضيحيـةُ.** أوضِّـحُ كيـفَ تعبِّرُ المعادلاتُ الكيميائيةُ عنْ قانونِ حفظِ الكتلةِ؟

١٢ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** فسـادُ الأطعمةِ تغيُّرٌ كيميائيٌّ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسّرُ إجابتِي.

١٣ **أختارُ الإجابـةَ الصحيحةَ:** يبيِّنُ التفاعلُ الكيميائيُّ في الشكلِ تكوُّنَ:



أ. مخلوطٍ. ب. مركَّبٍ.

ج. عنصرٍ. د. فلزٍّ.

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٤ ما الذي يسبِّبُ تغيُّرَ المادّةِ؟

التَّقْوِيمُ الأَدَائِيُّ

التغيرُ الكيميائيُّ

الهدفُ: يستدلُّ على حدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ.

ماذا أعملُ؟

١. أحكُّ قطعةَ حديدٍ بالمبردِ للحصولِ على برادةِ الحديدِ.

٢. أحفظُ جزءًا منْ برادةِ الحديدِ جافًّا في وعاءٍ مغلقٍ والجزءَ الآخرَ مكشوفًا في مكانٍ رطبٍ مدةَ ٣ أيامٍ.

٣. ألاحظُ التغيُّراتِ التي طرأتْ على الجزأينِ، ثمَّ أقرِّبُ مغناطيسًا إلى كلِّ جزءٍ، وأسجِّلُ ملاحظاتي.

أحلِّلُ نتائجي

- أيُّ الأجزاءِ حدثَ فيها تغيُّرٌ كيميائيٌّ؟
- ما الدليلُ على حدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

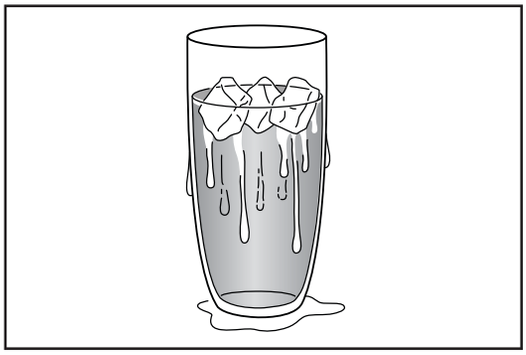
نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ تَمتصُّ المادةُ الحرارةَ عندَ تغيُّرِ حالتِها:

أ. مِنَ السائلِ إلى الصلبِ.
ب. مِنَ الغازِ إلى السائلِ.
ج. مِنَ الصلبِ إلى السائلِ.
د. مِنَ الغازِ إلى الصلبِ.

٢ أدرسُ الشكلَ التاليَ، وألاحظُ قطراتِ الماءِ الظاهرةَ على السطحِ الخارجيِّ للكأسِ. كيف تكوّنتْ هذهِ القطراتُ؟



أ. بخارُ الماءِ اكتسَبَ حرارةً وتجمّدَ على سطحِ الكأسِ.
ب. بخارُ الماءِ اكتسبَ حرارةً وتكاثفَ على سطحِ الكأسِ.
ج. بخارُ الماءِ فقَدَ حرارةً وتكاثفَ على سطحِ الكأسِ.
د. تجمّدَ الماءُ في الكأسِ.

٣ يبيّنُ الجدولُ أدناه درجاتِ الحرارةِ التي تتغيّرُ عندَها حالةُ بعضِ الموادِّ.

تغيراتُ الحالةِ لبعضِ الموادّ الشائعةِ		
اسمُ المادةِ	درجةُ الانصهارِ	درجةُ الغليانِ
النحاسُ	١٠٨٣ °س	٢٥٦٧ °س
النيتروجينُ	٢١٠ °س تحت الصفر	١٩٦ °س تحت الصفر
الماءُ	٠ °س	١٠٠ °س
ملحُ الطعامِ	٨٠١ °س	١٤٦٥ °س
الحديدُ	١٥٣٨ °س	٢٨٦١ °س

ماذا يُمكنُ أنْ تَستنتجَ مِنَ البياناتِ المجودةِ في الجدولِ؟

أ. لا يُمكنُ للنيتروجينِ التغيُّرُ إلى الحالةِ السائلةِ.
ب. معظمُ الموادِّ الصلبةِ تتغيرُ إلى الحالةِ السائلةِ عندَ درجاتِ الحرارةِ نفسِها.
ج. يَلزمُ درجاتُ حرارةٍ عاليةٌ جدًّا لتغييرِ حالةِ الفلزاتِ مِنَ الصلبةِ إلى الغازيةِ.
د. لا يُمكنُ تغييرُ حالةِ الملحِ.

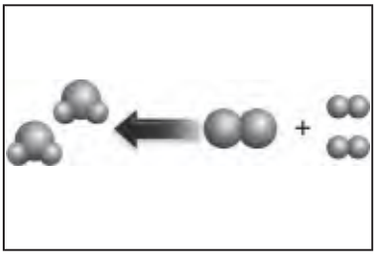
٤ ما الذي يَحدثُ في أثناءِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

أ. يُعادُ ترتيبُ ذرّاتِ الموادِّ لإنتاجِ موادَّ جديدةٍ.
ب. تَصهرُ ذرّاتُ بعضِ الموادِّ ويتبخّرُ بعضُها الآخرُ.
ج. تُفقَدُ بعضُ الموادِّ.
د. تتكوّنُ ذراتٌ جديدةٌ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

نموذجُ اختبارٍ

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



٥ ما الذي يُمكنُ أنْ يَنتجَ عنْ هذا التفاعلِ؟

أ. مخلوطٌ.

ب. مركبٌ.

ج. تغيّرٌ فيزيائيٌّ للعناصرِ.

د. تغيّرُ حالةِ المادةِ للعناصرِ.

٦ وفقًا لقانونِ حفظِ الكتلةِ فإنَّ الذرّاتِ على جانبَي المعادلةِ تكونُ:

أ. مرتبةً بالطريقةِ نفسِها.

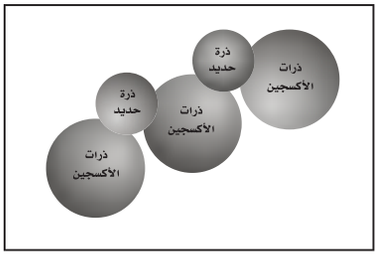
ب. متساويةً في أعدادِها للعنصرِ الواحدِ.

ج. حالةُ المادةِ لا تتغيرُ.

د. عددُ الموادِّ الناتجةِ يساوي عددَ الموادِّ المتفاعلةِ.

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٧ أنظرُ إلى الشكلِ أدناه



ما العناصرُ التي تُكوّنُ هذا المركبَ، وما عددُ ذرّاتِ كلِّ عنصرٍ؟ هلْ يتغيّرُ المركبُ إذا تَغيّرَ عددُ ذراتِ أحدِ العناصرِ أوْ جميعِها؟ أفسّرُ إجابتي.

٨ يصدأُ الحديدُ إذا تُركَ مكشوفًا في الهواءِ الطلْقِ. كيفَ يَصدأ الحديدُ؟ وهلْ يُصنّفُ ذلكَ التغيُّرُ فيزيائيًّا أوْ كيميائيًّا؟ وما الأدلةُ على حدوثِ هذا النوعِ مِنَ التغيّرِ؟

أتحقّقُ منْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	١٠١	٢	١٠١
٣	١٠٣	٤	١١٢
٥	١١٣	٦	١١٣
٧	١١١	٨	١١٤

أتدرَّبُ

من خلالِ الإجابةِ على الأسئلةِ؛ حتى أعزِّزَ ما تعلمتُهُ من مفاهيمَ وما اكتسبتُهُ من مهاراتٍ.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الوحدةُ ال

القـــوى والطاقةُ



نستفيدُ منْ هذهِ الآلات في رفعِ الأشياءِ الثقيلةِ إلى ارتفاعاتٍ عاليةٍ جدًّا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الفصلُ الحاديَ عشرَ

الطاقةُ والآلاتُ البسيطةُ



الفكرةُ العامّةُ

كيفَ تُستعملُ الطاقةُ لإنجازِ الشغلِ؟

الأسئلةُ الأساسيةُ

الدرسُ الأولُ

ما العلاقةُ بينَ الشغلِ والطاقةِ؟

الدرسُ الثاني

كيفَ تجعلُ الآلاتُ حياتَنا أسهلَ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education

مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



الشغلُ القوةُ المبذولةُ لتحريكِ جسمٍ ما مسافةً معينةً.



الطاقةُ المقدرةُ على إنجازِ شغلٍ ما أو إحداثِ تغييرٍ في الجسمِ.



طاقةُ الوضعِ الطاقةُ المختزنةُ في الجسمِ عندَ ارتفاعٍ معينٍ.



الآلةُ البسيطةُ أداةٌ تعملُ على تغييرِ مقدارِ القوةِ اللازمةِ واتجاهِها لإنجازِ الشغلِ.



الفائدةُ الآليةُ النسبةُ بينَ طولِ ذراعِ القوةِ وطولِ ذراعِ المقاومةِ.



الرافعة قضيبٌ يتحركُ حول محورٍ.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

الشُّغلُ والطاقةُ



أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يشعرُ ركابُ هذهِ اللعبةِ الأفعوانيةِ بقوةٍ تعادلُ ضعفَيْ قوةِ الجاذبيةِ الأرضيةِ.

ما مصدرُ القوةِ المحرّكةِ لهذهِ الآلةِ في مسارِهَا؟

Ministry of Education
2025 - 1447

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ما الذي يحدثُ للطاقةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

تتغيّرُ طاقةُ الجسمِ بفعلِ الجاذبيةِ. فماذا يحدثُ لكرةٍ زجاجيةٍ إذا جعلْتُها تتدحرجُ داخلَ إطارِ درّاجةٍ؟ أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي: "إذا زادَ الارتفاعُ الذي أُفلتُ منهُ الكرةَ الزجاجيةَ فإنّ ..... ".

أختبرُ فرضيتي

الخطوات:

١ نعملُ معًا في مجموعةٍ صغيرةٍ، بحيثُ يُمسكُ زميلي بالإطارِ، كما في الصورةِ، وأستعملُ أنا الشريطَ اللاصقَ لتحديدِ النقطةِ التي سأُفلتُ الكرةَ منها وأقيسُ ارتفاعَها، ويقيسُ زميلٌ ثالثٌ الزمنَ.

٢ **أقيسُ.** أُفلتُ الكرةَ منْ نقطةِ البدايةِ، وأَدَعُها تتدحرجُ داخلَ الإطارِ. وألاحظُ أقصى ارتفاعٍ تصلُ إليهِ الكرةُ على الطرفِ الآخرِ، ثم أقيسُه، ويسجّلُ زميلي الزمنَ الذي تستغرقُه الكرةُ منذُ لحظةِ إفلاتِها حتّى تتوقّفُ تمامًا، وأسجّلُ النتائجَ في الجدولِ.

٣ **أستخدمُ المتغيراتِ.** أكرّرُ الخطوتينِ الأولى والثانيةَ منِ ارتفاعاتٍ مختلفةٍ.

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أُفسّرُ البياناتِ.** اعتمادًا على ملاحظاتي، هلْ فرضيتي صحيحةٌ؟ أوضحُ ذلكَ.

٥ **أستنتجُ.** أيُّ المحاولاتِ كانتْ طاقةُ الكرةِ فيها أكبرُ ما يمكنُ؟ وكيفَ أعرفُ ذلكَ؟

أحتاجُ إلى:



- قطعةٍ منْ إطارِ دراجةٍ هوائيةٍ قديمٍ، أو مقطعٍ منْ أنبوبِ ريِّ الحديقةِ.
- شريطٍ لاصقٍ.
- كرةٍ زجاجيةٍ صغيرةٍ.
- مسطرةٍ.
- ساعةِ إيقافٍ.



رقمُ المحاولةِ	ارتفاعُ البدايةِ	أقصى ارتفاعٍ	الزمنُ

أستكشفُ أكثرَ

لماذا توقّفتِ الكرةُ في النهايةِ؟ هلْ لسطحِ الإطارِ علاقةٌ بذلكَ؟ أكتبُ فرضيةً، وأصمّمُ تجربةً، أتحقّقُ فيها منْ ذلكَ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما العلاقةُ بينَ الشغلِ والطاقةِ؟

المفرداتُ

- الشغلُ
- الاحتكاك
- الطاقةُ
- طاقةُ الوضعِ
- طاقةُ الحركة
- قانونُ حفظِ الطاقةِ

مهارة القراءة ✓

الاستنتاجُ

ماذا أعرفُ؟	ماذا أريد أن أعرفَ؟	أستنتجُ

ما مفهومُ الشُّغلِ؟

قدْ يكونُ رفعُ مجموعةِ صناديقَ على رفٍّ عملاً متعبًا؛ لأنَّ علينَا بذلَ شغلٍ لرفعِها منْ سطحِ الأرضِ إلى الرفِّ. والصناديقُ الخفيفةُ تحتاجُ إلى قوةٍ أقلّ لتحريكِها، ومنْ ثمَّ إلى شُغلٍ أقلَّ لوضعِها على الرفِّ، وكُلَّما قلَّ ارتفاعُ الرفِّ قلَّ الشغلُ اللازمُ لوضعِ صناديقَ عليهِ. ما المقصودُ بالشغلِ؟

الشغلُ هُوَ القوةُ المبذولةُ لتحريكِ جسمٍ ما مسافةً معينةً. فإذا أثّرتْ قوةٌ ثابتةُ المقدارِ في جسمٍ، وتحركَ هذا الجسمُ في أثناءِ ذلكَ مسافةً ما بتأثيرِ هذهِ القوةِ وفي اتجاهِها، فإنَّ هذهِ القوةَ تكونُ قدْ أنجزتْ شغلاً على الجسمِ، يمكنُ حسابُهُ بالعلاقةِ التاليةِ:

الشغلُ = القوةَ × المسافةِ المقطوعةِ في اتجاهِ القوةِ.

ووحدةُ قياسِ الشغلِ هي وحدةُ القوةِ (نيوتن) مضروبةً في وحدةِ المسافةِ (مترٍ) فتصبح: نيوتن.م. ويُطلقُ على (نيوتن.م) اسمُ الجولِ. فإذا رفعتُ صندوقًا وزنه ١٠ نيوتن فوقَ رفٍّ ارتفاعُه ١ متر فإنَّ الشغلَ الذي بذلتُه يساوي ١٠ نيوتن.متر، أو ١٠ جولٍ.

أقرأُ الشكلَ

أيُّ الصناديقِ يتطلَّبُ شغلاً أكثرَ لوضعِه على الرفِّ

إذا كانتْ جميعُها مصنوعةً منَ المادةِ نفسِها؟

ارشادٌ: أنظرُ إلى حجمِ الصندوقِ وارتفاعِ الرفِّ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

عندَما أرفعُ كرةً عنْ سطحِ الأرضِ فإنِّي بلا شكٍّ أبذلُ قوةً في تحريكِهَا مسافةً معينةً إلى أعلى، وبذلكَ أكونُ قدْ أنجزتُ شغلًا، ولو احتفظتُ بالكرةِ بينَ يديَّ فترةً منَ الوقتِ فقد بذلتُ قوةً أيضًا في حملِ الكرةِ، لكنَّني لمْ أُنجزْ شغلًا؛ لأنَّ الكرةَ لمْ تتحركْ.

أقومُ بالكثيرِ منَ الأعمالِ التي أتخيلُ أنِّي أبذلُ فيها شُغْلًا، ولكنَّني في الحقيقةِ لا أبذلُ شغلاً. فمثلًا، هلْ أبذلُ شغلًا عندَما أمْسكُ بكرةٍ فوقَ رأسي؟ عندَما أدفعُ أنَا وزميلي مجسّمًا لسيارةٍ واقفةٍ، في اتجاهينِ متعاكسينِ، وبمقدارِ القوةِ نفسِهِ، فإنَّنا لاننجزُ شُغْلاً. أما إذا دفعتُ أنَا السيارةَ بقوةٍ أكبرَ من زميلي فإنّ السيارةَ تتحرَّكُ، وعندئذٍ نقولُ إنّ هناكَ شغلاً قد أُنجزَ.

إذا بذلتُ قوةً لتحريكِ جسمٍ على سطحٍ خشنٍ، فإنَّه يلزمُ إنجازُ شغلٍ أكبرَ منَ الشغلِ اللازمِ لتحريكِهِ لَوْ كانَ على سطحٍ أملسَ؛ لأنَّ قوةَ الاحتكاكِ مقاومةٌ تؤثِّرُ في عكسِ اتجاهِ القوةِ المبذولةِ.



رفعُ الأثقالِ شغلٌ، أمَّا الاحتفاظُ بها مرفوعةً فليس شغلًا.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. كيفَ يؤثِّرُ الاحتكاكُ في الشغلِ المبذولِ لدفعِ صندوقٍ على الأرضِ؟

التفكيرُ الناقدُ. إذا دفعتَ صندوقًا منْ فوقِ سطحِ الأرضِ، ثمّ مشيتَ به بسرعةٍ منتظمةٍ، فأيُّ المرحلتينِ أبذلَ فيها شغلٌ؟



يلزمُ بذلُ شغلٍ أكبرَ للتغلبِ على قوَّةِ الاحتكاكِ

حَقِيقَةٌ ليسَ كلُّ عملٍ متعبٍ أقومُ بهِ يعدُّ شغلاً.

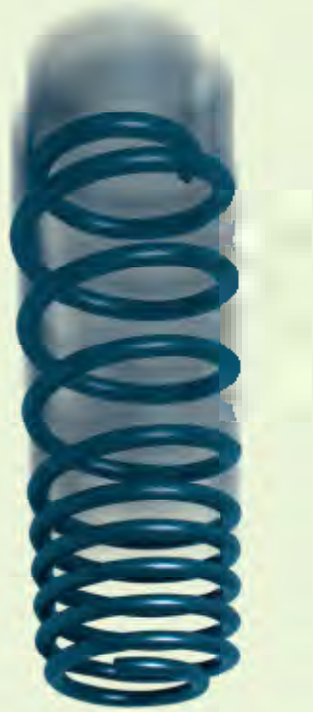
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما مفهومُ الطاقةِ؟

عندَما أشعرُ بالتعبِ وأنا أمارسُ الرياضةَ أقولُ: «لمْ يعدْ عندِي طاقةٌ لأستمرَّ». **فالطاقةُ** هي المقدرةُ على إنجازِ شغلٍ ما. إنّنا نستعملُ الطاقةَ يوميًّا بطرقٍ مختلفةٍ، وكلُّ ما يحدثُ منْ حولِنا يحتاجُ إلى طاقةٍ. ووحدةُ قياسِ الطاقةِ هيَ الجولُ، كوحدةِ قياسِ الشغلِ.

والأجسامُ أيضًا لها طاقةٌ، فعندَ الضغطِ على نابضٍ (زنبركٍ) فإنّ شغلاً يبذلُ عليه، أيْ تنتقلُ إليهِ طاقةٌ وتخزنُ فيهِ في صورةِ **طاقةِ وضعٍ** تظهرُ في صورةِ حركةٍ عندَ إفلاتِهِ تسمَّى **طاقةَ الحركةِ**، وهيَ الطاقةُ الناتجةُ عنْ حركةِ الجسمِ.

تسمَّى حركةُ النابضِ بالحركةِ الاهتزازيةِ. وتتغيَّرُ الطاقةُ في الحركةِ الاهتزازيةِ منْ طاقةِ وضعٍ إلى طاقةِ حركةٍ، ومنْ طاقةِ حركةٍ إلى طاقةِ وضعٍ. وعندَ اللعبِ بالكرةِ فإنَّ طاقةَ الوضعِ المختزنةَ في الكرةِ تزدادُ عندَ رفعِها إلى أعلى، وإذا دفعتُها بقوةٍ فإنَّها تكتسبُ طاقةً حركيةً. أمَّا عندَ إسقاطِ الكرةِ منَ ارتفاعٍ معيَّنٍ فإنَّ طاقةَ الوضعِ الكامنةَ فيها تتحوَّلُ إلى طاقةِ حركةٍ بفعلِ الجاذبيةِ الأرضيةِ.



عندَ تحريرِ النابضِ تتحوَّلُ طاقةُ الوضعِ إلى طاقةِ حركةٍ.

أقرأُ الصورةَ

أيُّ أشكالِ طاقةِ الوضعِ أكبرُ؟

إرشادٌ. أيُّ ارتفاعاتِ الكرةِ أعلى؟

طاقةُ الوضعِ والحركةِ

رفعٌ





دفعٌ

إسقاطٌ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أشكالُ الطاقة

هناكَ أشكالٌ عدةٌ لطاقةِ الوضعِ وطاقةِ الحركةِ، فهلْ تعلــمُ أنَّ هناكَ طاقةَ وضعٍ فــي الروابطِ بينَ الذرّاتِ والجزيئاتِ، وتأخذُ شــكلَ طاقةٍ كيميائيةٍ. والطاقةُ النوويةُ طاقةُ وضعٍ مختزنةٌ في الروابطِ بينَ البروتوناتِ والنيوتروناتِ في الذرةِ. والطاقةُ المغناطيسيةُ شكلٌ آخرُ مــنْ طاقةِ الوضعِ، وهي تشــبهُ في عملِها طاقةَ الجاذبيةِ الأرضيةِ في جذبِ الأجسامِ.

وتأخذُ طاقةُ الحركةِ أشــكالاً متعــدِّدةً؛ فالحرارةُ طاقةٌ حركيــةٌ ناتجةٌ عــنِ اهتــزازاتِ الجزيئاتِ.

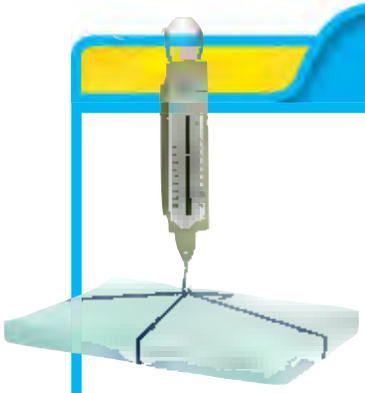
والكهرباءُ طــاقةٌ حــركيَّةٌ ترجــعُ إلى حــركةِ الإلكترونــاتِ. والصوتُ والضوءُ أيضًا شــكلانِ منْ أشــكالِ الطاقةِ الحركيةِ؛ لأنَّ الجزيئاتِ فيهما تنتقلُ خــلالَ الموجاتِ. فجميعُ أشــكالِ الطاقةِ بينَها صفةٌ مشتركةٌ، وهي قدرتُها على إنجازِ شغلٍ.



المغناطيسُ ينجزُ شغلاً عند جذبِ الأشياءِ ونقلِها.

نَشَاطٌ

قياسُ الطاقةِ المستعملةِ



١ أربطُ الخيطَ حولَ الكتابِ وأعلّقُهُ فــي الميــزانِ، كمَا فِــي الصورةِ.

٢ **أقيسُ.** أسحبُ الكتابَ على سطحِ الطاولةِ بالميــزانِ النابضِ (الزنبركيِّ)، معَ المحافظةِ على قراءتِه ثابتةً، وأسجِّلُهَا.

٣ أعلّقُ الكتابَ تعليقًا حرًّا في الميزانِ لقياسِ وزنِ الكتابِ.

٤ أيُّهما يبذلُ شغلاً أكثرَ: رفعُ الكتابِ إلى ارتفاعِ (١م) أمْ سحبُهُ المسافةَ نفسَهَا؟ أفسّرُ ذلكَ.

٥ **أستنتجُ.** إذا رفعتُ الكتابَ إلــى ارتفاعٍ معين فإنَّهُ يكتسبُ طاقةَ وضعٍ. وإذا سحبتُه مسافةً محدَّدةً فإنَّــهُ لا يرفعُ بفعلِ الطاقةِ الحركيةِ، فأينَ ذهبتِ الطاقةُ منَ الشغلِ في أثناءِ سحبِ الكتابِ؟

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. أيُّهما ينجزُ شغلًا أكثرَ: جولٌ واحدٌ منَ الطاقةِ الحراريةِ أمْ جولٌ واحدٌ منَ الطاقةِ الصوتيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. أينَ توجدُ كلٌّ منْ طاقةِ الوضعِ وطاقةِ الحركةِ عندَما تقفزُ في بركةِ السباحةِ منْ مكانٍ مرتفعٍ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

كيفَ تتحوَّلُ الطاقةُ؟

عندَما تسقطُ كرةٌ منَ ارتفاعٍ ما تكتسبُ طاقةً حركيةً، وفي الوقتِ نفسِه تفقدُ طاقةَ الوضعِ الكامنةَ فيها تدريجيًّا. منْ هذهِ المشاهداتِ ومنَ التجاربِ العلميةِ الدقيقةِ وأمثالِها وجدَ العلماءُ أنَّ الطاقةَ تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ دُونَ أنْ يُفقدَ منها شيءٌ في أثناءِ ذلكَ التحوُّلِ؛ فالطاقةُ ـ كما توصّلَ العلماءُ ـ لا تفنَى ولا تُستحدثُ منَ العدمِ -إلا بقدرة الله تعالى-، ولكنَّها تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلَى آخرَ. ويعرفُ هذا **بقانونِ حفظِ الطَّاقةِ**.

ويكشفُ لنا قانونُ حفظِ الطاقةِ بعضَ ما أودَعَهُ الخالقُ عزَّ وجلَّ في الكَوْنِ منْ أسرارٍ وحكمةٍ وقدرةٍ، قالَ تعالى: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾﴾ [القمر]. فالإنسانُ عاجزٌ عنِ استحداثِ الطاقةِ منَ العدمِ أوْ زيادتِها، كما أنَّه عاجزٌ عنْ إفنائِها؛ فذلكَ ممّا تفرَّدَ بهِ الحقُّ تباركَ وتعالى.

يحدُثُ تحوُّلٌ في الطاقةِ كلَّما استعملناها لإنجازِ شغلٍ. فطاقةُ الماءِ الحركيةُ تحرِّكُ المولِّداتِ لتوليدِ الطاقةِ الكهربائيةِ. وتتحوَّلُ الطاقةُ الكهربائيةُ إلى طاقةٍ حراريةٍ في الفرنِ الكهربائيِّ. كما تتحوَّلُ الطاقةُ الحراريةُ إلى طاقةٍ كيميائيةٍ عندَ خبزِ العجينِ في الفرنِ، وتتحوَّلُ بدورِها في الجسمِ - بعدَ تناوُلِ الخبزِ - إلى طاقةٍ حركيةٍ في أثناءِ قذفِ الكرةِ.

والطاقةُ أحيانًا تؤدِّي شغلًا غيرَ مرغوبٍ فيهِ. ويحدثُ هذا غالبًا عندَما يكونُ هناكَ احتكاكٌ. ففي السدودِ مثلًا يسبِّبُ الاحتكاكُ في التُّوربينِ تحوُّلَ بعضِ طاقةِ الحركةِ إلى حرارةٍ لا إلى كهرباءَ، ممَّا قدْ يسبِّبُ تلفًا لهذهِ التوربيناتِ.

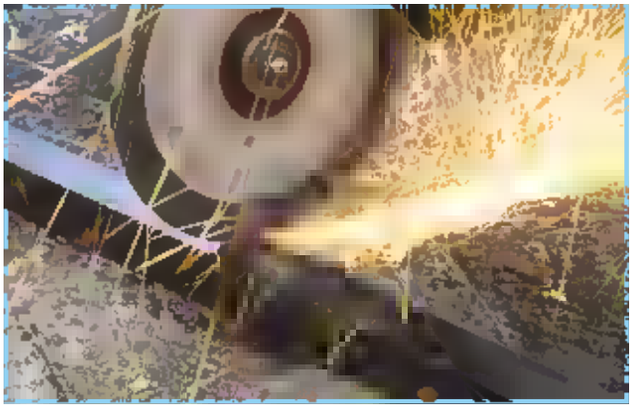
أختبرُ نفسي

أستنتجُ. عندَ سقوطِ كرةٍ منْ ارتفاعٍ ما لا ترتدُّ إلى الارتفاعِ نفسِه الذي سقطتْ منهُ. كيفَ تُحقِّقُ هذهِ الحالةُ مبدأَ حفظِ الطاقةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ للطاقةِ الحراريةِ في الفرنِ أنْ تنتجَ شغلاً مطلوبًا إنجازُه وشغلاً غيرَ مرغوبٍ فيهِ.



طاقةُ الوضعِ في الماءِ الساقطِ يمكنُ أنْ تتحوَّلَ إلى طاقةٍ كهربائيةٍ في السدودِ.



تتحوَّلُ الطاقةُ الحركيةُ إلى طاقةٍ حراريةٍ بسببِ الاحتكاكِ.

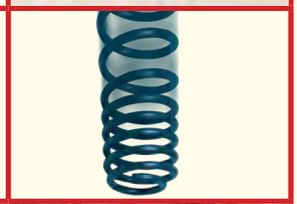
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



ينتجُ **الشغلُ** عندَما تحرّكُ قوةٌ جسمًا ما.



الطاقةُ ضروريةٌ لإنتاجِ الشغلِ.



يمكنُ أنْ **تتحوَّلَ الطاقةُ** منْ شكلٍ إلى آخرَ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً، ألخّصُ فيها ما تعلَّمتُهُ عن الشُّغلِ والطاقةِ:



أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** الطاقةُ الناتجةُ عن حركةِ الجسمِ تُسمَّى .....

٢ **أستنتجُ.** متى تتحوَّلُ الطاقةُ الحركيةُ إلى طاقةٍ صوتيةٍ؟

ماذا أعرفُ؟	ماذا أريد أن أعرفَ؟	أستنتجُ

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** ما تحولاتُ الطاقةِ التي تحدثُ في أثناءِ حركةِ بندولِ الساعةِ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** في أثناءِ سقوطِ كرةٍ من ارتفاعٍ ما تكتسبُ طاقةً:

أ . كيميائيةً ب . حركيةً

ج . ضوئيةً د . وضعٍ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** يُقاسُ كلٌّ منَ الشغلِ والطاقةِ بوحدةِ:

أ . النيوتن ب . الجول

ج . نيوتن/م د . نيوتن.م/ث

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما العلاقةُ بينَ الشغلِ والطاقةِ؟

العلومُ والكتابةُ

الكتابةُ الوصفيةُ

تعدُّ الشمسُ مصدرًا للطاقةِ. أبحثُ في إمكانيةِ استعمالِ الإنسانِ الطاقةَ الشمسيةَ في إنجازِ الأعمالِ.

العلومُ والرياضياتُ

حسابُ الشغلِ

يحملُ مصعدٌ كهربائيٌّ كتلةً وزنُها ٢٠٠ نيوتن مسافةَ ١٠ م، ويبذلُ شغلًا ضدَّ قوةِ الاحتكاكِ قدرُهُ ١٠٠٠ جول. ما مقدارُ الشغلِ الذي ينجزُهُ المصعدُ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

استقصاءٌ مبنيٌّ

ما العواملُ المؤثرةُ في طاقةِ الوضعِ وطاقةِ الحركةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

طاقةُ الوضعِ هيَ كميةُ الطاقةِ المختزنةِ في الجسمِ. طاقةُ الحركةِ هيَ الطاقةُ التي يكتسبُها الجسمُ نتيجةَ حركتِه. وعندَ سقوطِ الجسمِ على الأرضِ فإنّ الجاذبيةَ الأرضيةَ تحوّلُ طاقةَ الوضعِ إلى طاقةِ حركةٍ. بينَما الاحتكاكُ يقلّلُ طاقةَ حركةِ الجسمِ.

أتصوَّرُ انزلاقَ مكعبٍ خشبيٍّ على سطحٍ مائلٍ أملسَ. كيفَ يؤثّرُ الاحتكاكُ في القطعةِ الخشبيةِ عندَ انزلاقِها. أكتبُ إجابةً عنِ السؤالِ على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: "إذا زادَ الاحتكاكُ فإنَّ كميةَ طاقةِ الوضعِ التي أصبحتْ طاقةَ حركةٍ .....".



أختبرُ فرضيَّتي

الخطوات:

١ **ألاحظُ.** أتفحّصُ الورقَ الشمعيَّ، وورقَ الألومنيوم والغلافَ البلاستيكيَّ. أيٌّ منهَا أتوقّعُ أنْ يسبِّبَ احتكاكًا أكبرَ؟ لماذَا؟

٢ ألصقُ الورقَ الشمعيَّ على أحدِ جوانبِ اللوحةِ الكرتونيةِ. المادةُ التي سأضعُها على اللوحةِ تعدُّ متغيرًا مستقلًّا.



٣ أستخدمُ أربعةَ كتبٍ لعملِ سطحٍ مائلٍ مغطًّى بالورقِ الشمعيِّ.

٤ **أقيسُ.** أسجّلُ ارتفاعَ الكتبِ. وباستخدامِ الشريطِ اللاصقِ أضعُ علامةً توضّحُ موضعَ استقرارِ اللوحةِ الكرتونيةِ على الطاولةِ. وتسمَّى هذهِ متغيراتٍ أحاولُ تثبيتَها في كلِّ محاولةٍ.

أحتاج إلى:


ورقٍ شمعيٍّ


ورقِ ألومنيومٍ


غلافٍ بلاستيكيٍّ شفافٍ


شريطٍ لاصقٍ


لوحةٍ كرتونيةٍ


كتبٍ


مسطرةٍ


مكعبٍ خشبيٍّ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

٥ **أجرّبُ.** أضعُ القطعةَ الخشبيةَ في أعلَى السطحِ المائلِ، وأتركُها تنزلقُ إلى أسفلَ. أسجّلُ إلى أيِّ مدًى انزلقتِ القطعةُ الخشبيةُ. أعيدُ التجربةَ مرتينِ أخريينِ، وأحسبُ متوسّطَ المسافةِ في المحاولاتِ الثلاثِ. وهذِه تعدُّ متغيراتي المستقلةَ.

٦ أعيدُ التجربةَ مستخدمًا ورقَ الألومنيومِ مرةً، وغلافًا بلاستيكيًّا مرةً أخرَى.

أستخلصُ النتائجَ

٧ هلْ فرضيَّتي صحيحةٌ؟ أوضّحُ السببَ.

٨ **أستنتجُ.** ما الموادُّ والأدواتُ التي سببتْ فقدانَ الكرةِ لمعظمِ الطاقةِ الحركيةِ؟ أينَ تتوقّعُ أنْ تعودَ هذِه الطاقةَ؟

استقصاءٌ موجّهٌ

كيفَ تؤثّرُ الجاذبيةُ في طاقةِ الوضعِ؟

أكوّنُ فرضيةً

كيفَ يمكنُ لطاقةِ الوضعِ أنْ تتغيّرَ بفعلِ الجاذبيةِ؟ أكتبُ إجابةً علَى شكلِ فرضيةٍ علَى النحوِ التالِي: " إذَا كانَ الارتفاعُ الذِي تسقطُ منهُ الكرةُ يزدادُ فإنَّ طاقةَ الوضعِ للكرةِ.....".

أختبرُ فرضيَّتي

تعلمتُ أنَّ الجاذبيةَ تغيّرُ طاقةَ وضعِ الأجسامِ الساقطةِ إلَى طاقةِ حركةٍ. أصمّمُ تجربةً أستقصِي خلالَها كيفَ يؤثرُ البعدُ عنِ الأرضِ في طاقةِ وضعِ الكرةِ. أكتبُ الموادَّ والأدواتِ التِي أحتاجُ إليْها والخطواتِ التي سأتّبعُها. أسجّلُ نتائجِي وملاحظاتِي.

أستخلصُ النتائجَ

هلْ تدعمُ نتائجِي فرضيَّتِي؟ لماذَا؟ كيفَ أقيسُ كميةَ طاقةِ وضعِ الكرةِ؟ ماذَا أصبحتْ طاقةُ الوضعِ خلالَ التجربةِ؟

استقصاءٌ مفتوحٌ

ماذَا يمكنُ أنْ أتعلَّمَ عنْ طاقةِ الحركةِ؟ مثالٌ: ما الأنواعُ الأخرَى للقوَى المؤثرةِ في طاقةِ الحركةِ ؟

يجبُ أنْ أكتبَ تجربتِي بحيثُ تتمكّنُ مجموعةٌ أخرَى منْ إكمالِ التجربةِ باتباعِ تعليماتِي.

أتذكّرُ: أتبعُ خطواتِ الطريقةِ العلميةِ في تنفيذِ خطواتِي.

أطرحُ سؤالاً

↓

أكوّنُ فرضيةً

↓

أختبرُ فرضيتِي

↓

أستخلصُ النتائجَ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

الآلاتُ البسيطةُ



أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

نستخدمُ آلاتٍ مختلفةً في حياتِنا اليوميةِ. كيفَ يستخدمُ الأطفالُ هذه الآلةَ في اللعبِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أستكشفُ

تشاطُ استقصائيٌّ

ما الذي يسهِّلُ الشغلَ؟

أكوّن فرضيةً

أيُّهما يتطلَّبُ شغلاً أكثرَ: رفعُ السيارةِ اللعبةِ على سطحٍ مائلٍ إلى ارتفاعٍ معينٍ، أمْ رفعُها عموديًّا إلى الارتفاعِ نفسه؟ أكتبُ فرضيةً تبيِّنُ أيَّ الحالتينِ يتطلَّبُ شغلاً أكثرَ.

أختبرُ فرضيتي

الخطوات:

١ أعلّقُ السيارةَ في الميزانِ النابضِ (الزنبركيِّ)، وأسجلُ قراءتَهُ بوحدةِ النيوتن.

٢ أستعملُ مجموعة كتبٍ لبناءِ السطحِ المائلِ، كما في الصورة، وأقيسُ ارتفاعَ السطحِ بالمسطرةِ، وأسحبُ السيارةَ إلى أعلى السطحِ المائلِ وبسرعةٍ ثابتةٍ بالميزانِ النابضيِّ، وأسجِّلُ قراءةَ الميزانِ بوحدةِ النيوتن، ثمَّ أقيسُ المسافةَ التي تحرَّكَتْها السيارةُ، وأسجِّلُ القراءاتِ.

٣ أكرّرُ القياساتِ لأتحقّقَ منَ النتائجِ.

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أستعملُ الأرقامَ.** أحسبُ الشغلَ المطلوبَ لسحبِ السيارةِ على السطحِ المائلِ ورفعِها بصورةٍ عموديةٍ، باستعمالِ العلاقةِ:

(الشغلُ = القوةُ × المسافةُ). هل كانتْ فرضيَّتي صحيحةً؟

٥ **أستنتجُ.** هلْ هناكَ قوًى أخرى تؤثّرُ في السيارةِ في أثناءِ حركتِها على السطحِ المائلِ؟

أحتاجُ إلى:



- سيارةِ لعبةٍ
- ميزانٍ نابضٍ
- كتبٍ
- مسطرةٍ





أستكشفُ أكثرَ

ما أثرُ تغييرِ ميلِ السطحِ المائلِ في الشغلِ المبذولِ لتحريكِ السيارةِ؟ أكتبُ توقعًا وأصمّمُ تجربةً للتحقّقِ منْ ذلكَ .

وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تجعلُ الآلاتُ حياتَنا أسهلَ؟

المفرداتُ

- الآلةُ البسيطةُ
- القوة
- الجهدُ (القوةُ المبذولةُ)
- القوةُ الناتجةُ
- الفائدةُ الآليةُ
- الرافعة
- نقطةُ الارتكازِ
- الآلةُ المركّبةُ

مهارة القراءة ✓

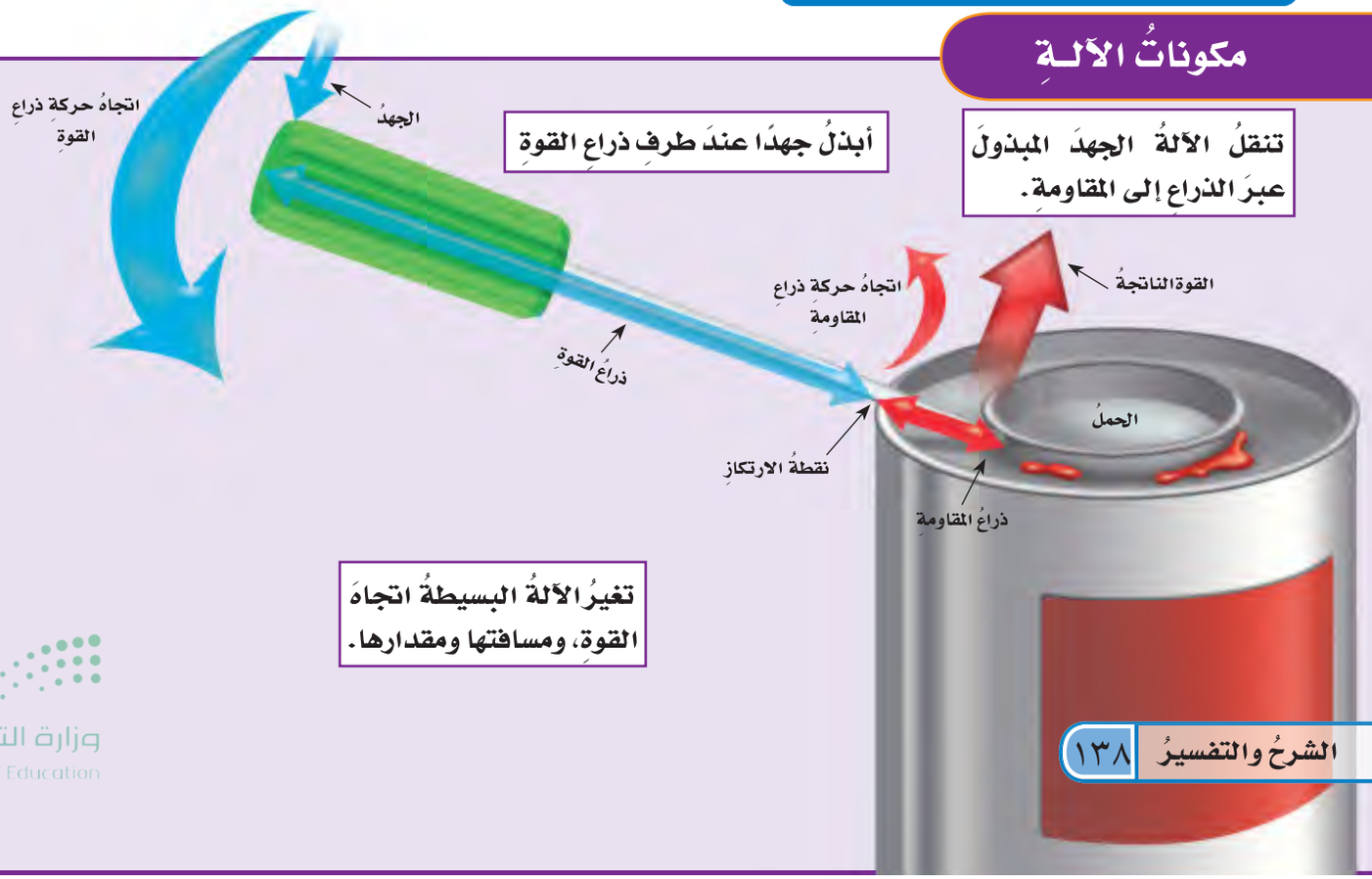
التصنيفُ

ما الآلاتُ البسيطةُ؟

عندَما أحاولُ فتحَ علبةِ الدهانِ باستعمالِ مِفَكِّ البراغي فإنَّني في هذهِ الحالةِ أحوِّلُ المفكَّ إلى آلةٍ بسيطةٍ، تساعدُني على فكِّ غطاءِ علبةِ الدهانِ بقوةٍ قليلةٍ. **فالآلةُ البسيطةُ** أداةٌ تستخدمُ لتغييرِ مقدارِ **القوةِ** واتجاهِها أو مسافتِها لإنجازِ الشّغلِ. القوةُ التي تبذلُها عندَ استعمالِ الآلةِ البسيطةِ تسمَّى **الجهدَ (القوةَ المبذولةَ)**، والقوةُ التي تنتجُها الآلةُ البسيطةُ تسمَّى المقاومةَ **(القوةَ الناتجةَ)**، ووزنُ الجسمِ المتحرِّكِ بفعلِ القوةِ يسمَّى الحملَ.

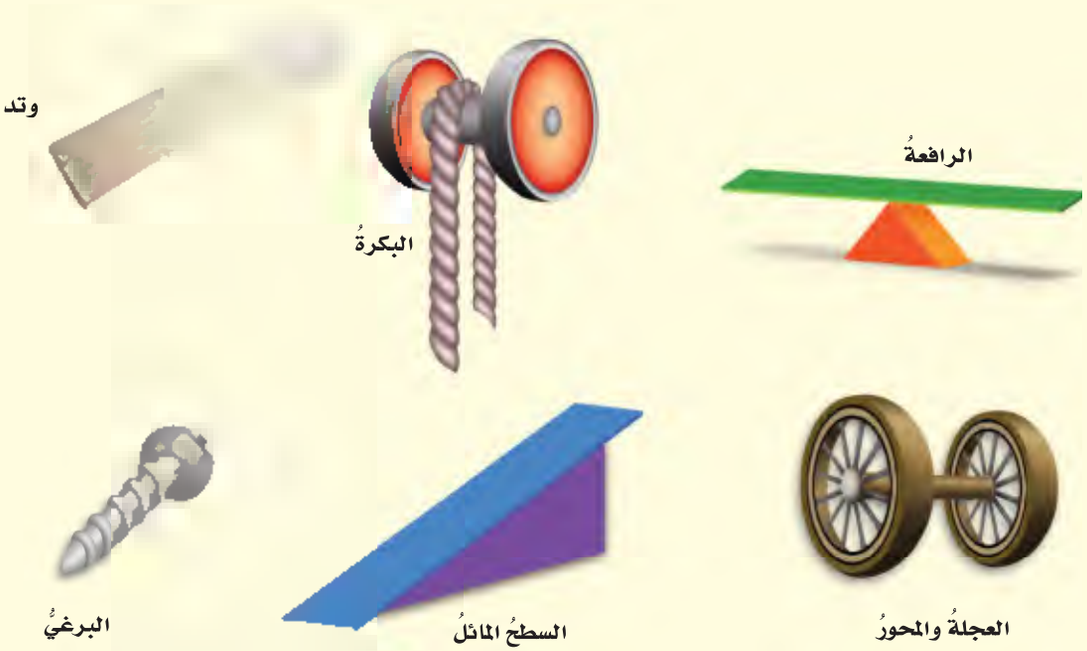
ويسمَّى جزءُ الآلةِ البسيطةِ الذي يقعُ عليهِ الجهدُ ذراعَ القوةِ. أمّا الجزءُ الذي يوصلُ هذا الجهدَ فيسمَّى ذراعَ المقاومةِ. والنسبةُ بينَ طولِ الذراعينِ تسمَّى **الفائدةَ الآليةَ**. وكُلَّما قَصُرَ ذراعُ المقاومةِ وزادَ ذراعُ القوةِ كانتِ القوةُ المؤثّرةُ في الجسمِ أكبرَ.

مكوناتُ الآلةِ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

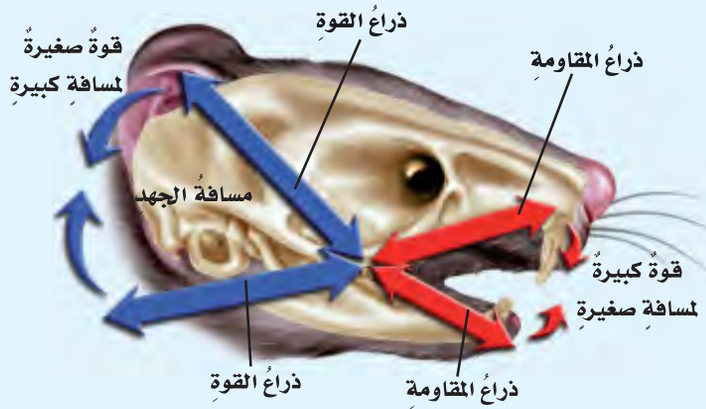
آلاتٌ بسيطةٌ



في حالةِ استخدامِ المفكِّ لفتحِ علبةِ الدهانِ يكونُ منَ السهلِ أنْ أبذلَ قوةً صغيرةً مسافةً طويلةً، وأتركَ الأمرَ للآلةِ البسيطةِ لتقومَ بالعملِ الصعبِ لمسافةٍ صغيرةٍ. ويختارُ الشخصُ عادةً نسبةَ القوةِ إلى المقاومةِ التي يراها مناسبةً لهُ. وتقلِّلُ الآلةُ البسيطةُ أيضًا منَ الزمنِ اللازمِ للقيامِ بعملٍ ما.

وهناكَ أمثلةٌ أخرى في الطبيعةِ تستخدمُ الآلاتِ البسيطةَ. فالعديدُ منَ الحيواناتِ لها فكوكٌ تعملُ كآلاتٍ بسيطةٍ. ومنها القوارضُ التي تقضمُ الخشبَ القاسيَ بسببِ فكوكِها القويةِ.

حَقِيقَةٌ توجدُ الآلاتُ البسيطةُ في الطبيعةِ.



تعملُ فكوكُ القوارضِ كآلاتٍ بسيطةٍ

أختبرُ نفسي

أصنّفُ. لماذا يعدُّ المفكُّ منَ الآلاتِ البسيطةِ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ تؤدّي الآلةُ البسيطةُ إلى مضاعفةِ القوةِ المبذولةِ؟

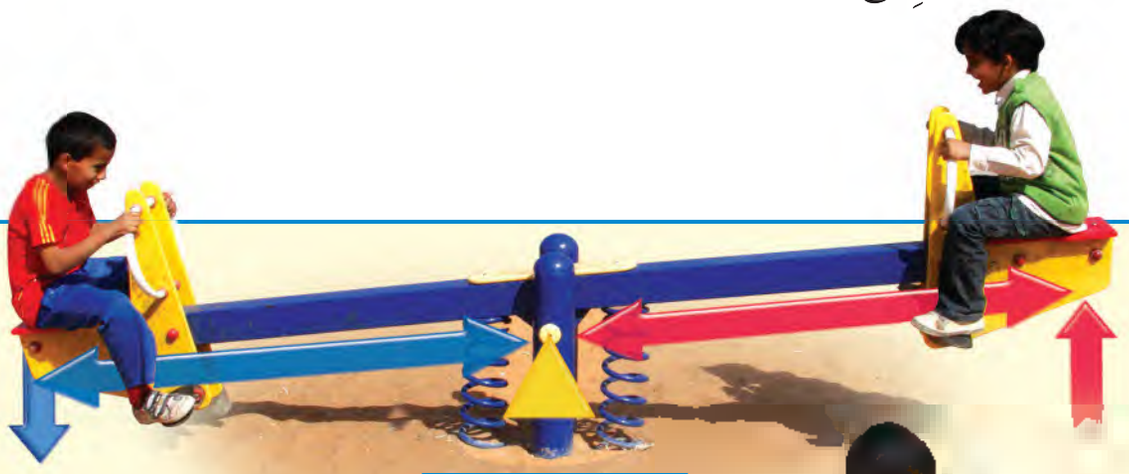
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما الروافعُ؟

بناءً على تجربةِ مفكِّ البراغي وفتحِ علبةِ الدهانِ، فقدْ عملَ مفكُّ البراغي عملَ الرافعةِ. **والرافعةُ** قضيبٌ يتحرَّكُ حولَ محورٍ يسمَّى **نقطةَ الارتكازِ**. وتقومُ الرافعةُ بمضاعفةِ الجهدِ أو المسافةِ أو السرعةِ، وأحيانًا تغيِّرُ اتجاهَ القوةِ المبذولةِ.

أنظرُ إلى الصُّورةِ أدناهُ، وأتعرَّفُ أنواعَ الروافعِ، وألاحظُ لُعبةَ أرجوحةِ الميزانِ؛ فهيَ تمثِّلُ النوعَ الأولَ منَ الروافعِ. ألاحظُ أنَّ نقطةَ الارتكازِ تقعُ بينَ القوةِ المبذولةِ والقوةِ الناتجةِ، وتكونُ عندئذٍ كلٌّ منَ القوةِ المبذولةِ والقوةِ الناتجةِ (المقاومةِ) في اتجاهينِ متعاكسينِ. يعتمدُ مقدارُ القوةِ على طولِ ذراعِ القوةِ المبذولةِ.

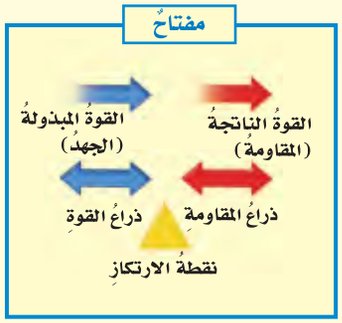
أنواعُ الروافعِ



النوعُ الأولُ منَ الروافعِ



النوعُ الثاني منَ الروافعِ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

يمكنُ حملُ موادَّ ثقيلةٍ باستعمالِ عربةِ اليدِ. وعربةُ اليدِ هيَ النوعُ الثاني منَ الروافعِ. ولهذا النوعِ منَ الروافعِ ذراعانِ ونقطةُ ارتكازٍ، لكنَّ طولَ ذراعِ القوةِ المبذولةِ أطولُ منْ طولِ ذراعِ القوةِ الناتجةِ (المقاومةِ)، ألاحظُ أنَّ الذراعينِ في اتجاهٍ واحدٍ.

هلِ استعملتَ الملقطَ يومًا ما؟ يمثّلُ الملقطُ النوعَ الثالثَ منَ الروافعِ، ويكونُ ذراعا القوةِ والمقاومةِ في الملقطِ في جانبٍ واحدٍ من محورِ الارتكازِ، ويكونُ ذراعُ المقاومةِ أطولَ منْ ذراعِ القوةِ، وبالتالي فإنَّ مقدارَ القوةِ الناتجةِ أصغرُ من مقدارِ القوةِ المبذولةِ. يساعدُ الملقطُ على التقاطِ الأشياءِ الدقيقةِ وتجنبِ خطرِ لمسِ بعضِ الأشياءِ مثلِ الفحمِ المشتعلِ.

أقرأُ الصورةَ

أيُّ أنواعِ الروافعِ تغيِّرُ اتجاهَ القوةِ؟

إرشادٌ. أقارنُ بينَ اتجاهِ القوةِ المؤثِّرةِ والقوةِ المبذولةِ والقوةِ الناتجةِ.

النوعُ الثالثُ منَ الروافعِ



نَشَاطٌ

الروافعُ والقوةُ



١ أعلِّقُ مسطرةً مترية من منتصفِها حتى تتوازنَ أفقيًّا.

٢ أثبّتُ مشبكًا ورقيًّا على مسافةِ ٢٥سم منْ نقطةِ التعليقِ، وأعلّقُ فيهِ الميزانَ النابضيَّ، وأثبّتُ مشبكًا ورقيًّا آخرَ على مسافةِ ٢٥سم منْ نقطةِ التعليقِ، على الجهةِ الأخرَى، وأعلّقُ وزنًا (ثقلاً) فيهِ، وأسجّلُ قراءةَ الميزانِ عندَما يتّزنُ أفقيًّا.

٣ أكرّرُ الخطوةَ الثانيةَ معَ تغييرِ موضعِ الميزانِ النابضيِّ على مسافةِ ١٥سم و ٣٥سم من نقطةِ التعليقِ وتسجيلِ قراءاتِ الميزانِ في كلِّ مرة.

٤ **أفسّرُ البياناتِ** في كلِّ حالةٍ كانَ فيها طولُ ذراعِ المقاومةِ يساوي ٢٥ سم، ما طولُ ذراعِ القوةِ اللازم ليبقَى المترُ الخشبيُّ متزنًا؟

أختبرُ نفسي

أصنّفُ. في أيِّ نوعٍ منَ الروافعِ تصنَّفُ العتلةُ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. إذا كانَ طولُ ذراعِ القوةِ في الرافعةِ يساوي نصفَ طولِ ذراعِ المقاومةِ، فما النسبةُ بينَ المقاومةِ إلى القوةِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أيُّ الآلاتِ تشبهُ الروافعَ؟

العجلةُ نوعٌ منَ الآلاتِ البسيطةِ يسهلُ صنعُها. هلْ شاهدتَ صخرةً تتدحرجُ؟ إنَّها تشبهُ تدحرجَ العجلةِ. عندَما تضعُ قضيبًا أو عصًا في مركزِ العجلةِ يصبحُ استعمالُها سهلاً، وأكثرَ فائدةً. والعجلةُ والمحورُ آلةٌ بسيطةٌ

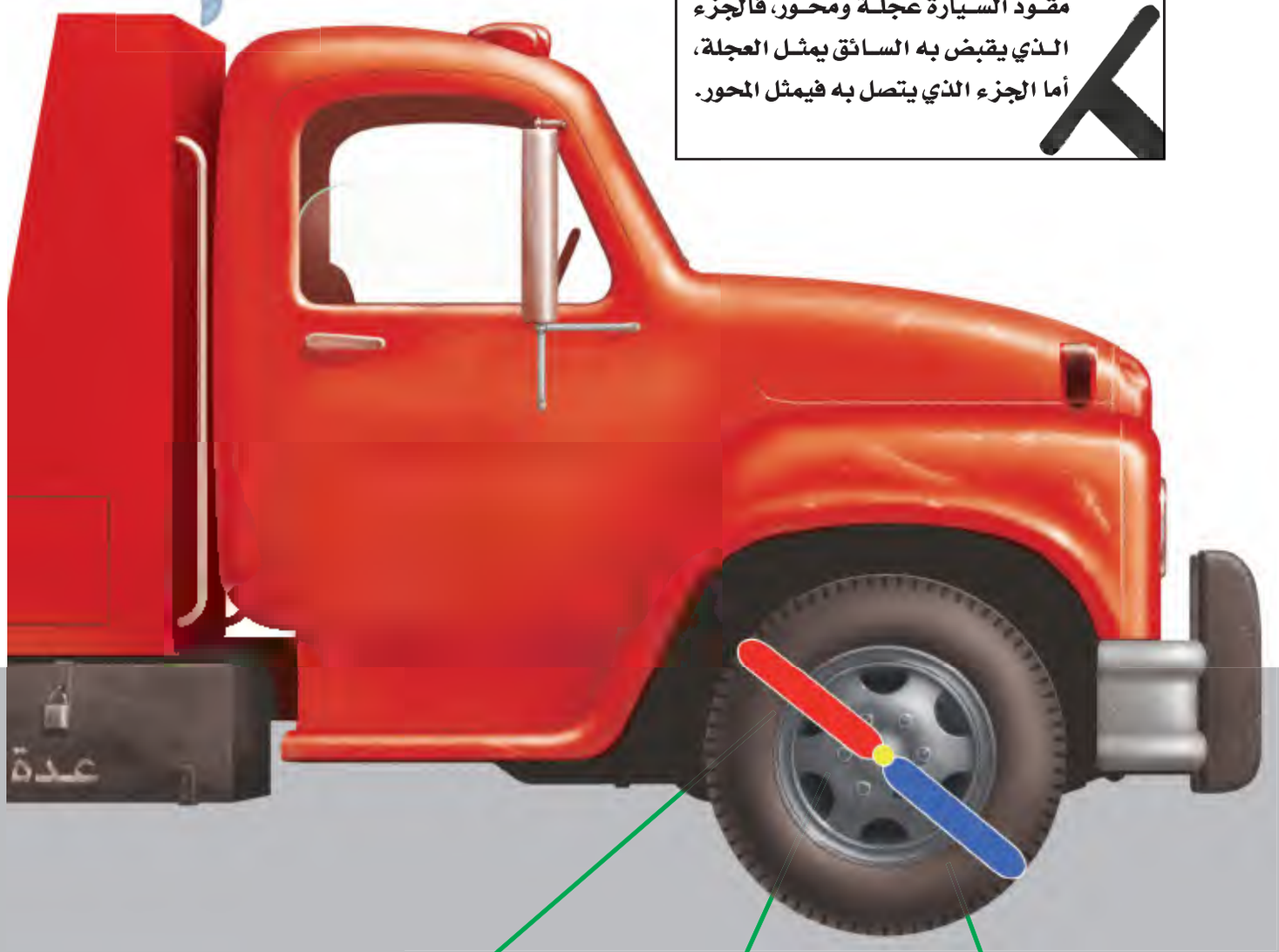


عجلة محور



بكرة

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



ذراعُ المقاومةِ

المحورُ (نقطةُ الارتكازِ)

ذراعُ القوةِ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

متينةٌ يمكنُها أنْ تُضاعفَ القوةَ والسرعةَ والمسافةَ المقطوعةَ، مثلُها مثلُ الروافعِ. يعملُ المحورُ عملَ نقطةِ ارتكازٍ، وتعملُ العجلةُ عملَ ذراعَيْ رافعةٍ؛ حيثُ تكونُ أنصافُ الأقطارِ للتروسِ بمنزلةِ ذراعِ قوةٍ وذراعِ مقاومةٍ.

والبكرةُ عجلةٌ محيطُها غائرٌ، يُلفُّ حولَهُ حبلٌ أو سلكٌ. والعجلةُ في البكرةِ تعملُ عملَ الرافعةِ، وذراعُ القوةِ هو طولُ الحبلِ الذي يتحرَّكُ عندَ بذلِ القوةِ المبذولةِ، أمّا ذراعُ أعمدةِ المقاومةِ فهو مقدارُ الارتفاعِ الذي يرتفعُ إليه الجسمُ.



تستعمل الرافعة (الونشُ) عجلةً ومحورًا للفِّ سلكٍ إلى أعلى.

يعادلُ ذراعُ القوةِ لهذه البكرةِ المتحركةِ ضعْفَ ذراعِ المقاومةِ؛ لذا فإنّ القوةَ الناتجةَ تساوي ضعفَ القوةِ المبذولةِ.

أختبرُ نفسي

أصنّفُ. هل مفصلةُ الباب بَكَرةٌ أمْ عجلةٌ ومحورٌ؟

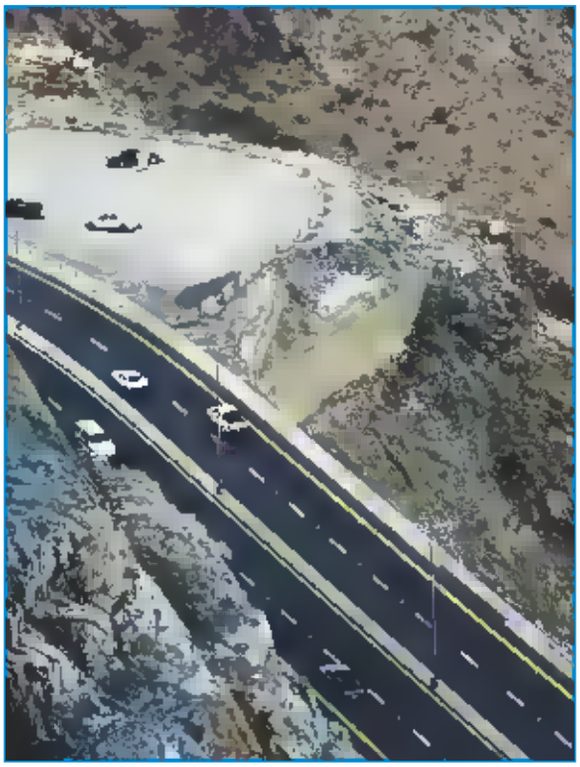
التَّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ تُضاعفُ البكرةُ المسافةَ ولا تضاعفُ القوةَ المبذولةَ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما السطحُ المائلُ؟

هلْ حاولتَ تسلُّقَ تلٍّ صغيرٍ يومًا ما؟ لعلّكَ لاحظتَ أنّهُ كُلَّما زادَ ميلُ مسارِ التسلُّقِ بذلتَ جهدًا أكبرَ في التسلّقِ. ورُبَّما لاحظتَ أنَّ الطرقَ الجبليةَ تتدرَّجُ في ارتفاعِها، وتكونُ ملتويةً ليسَهُلَ السيرُ عليها. وقدْ تجدُ الشيءَ نفسَهُ في مداخلِ بعضِ المساجدِ والمستشفياتِ والمدارسِ؛ حيثُ تجدُ سطوحًا مائلةً بالقربِ من الدَّرَجِ يستعملُها بعضُ الناسِ بدلَ الدرجِ.

وكما في الآلاتِ البسيطةِ – ومنها السطحُ المائلُ – تدلُّنا مقارنةُ ذراعِ القوةِ بذراعِ المقاومةِ على مقدارِ مضاعفةِ الآلةِ للجهدِ المبذولِ، فكُلَّما قلَّ طولُ السطحِ المائلِ كانَ رفعُ الجسمِ أسرعَ، والجهدُ المبذولُ أكبرَ. وأحيانًا يستعملُ معَ السطحِ المائلِ آلاتٌ بسيطةٌ، منها العجلةُ والمحورُ.



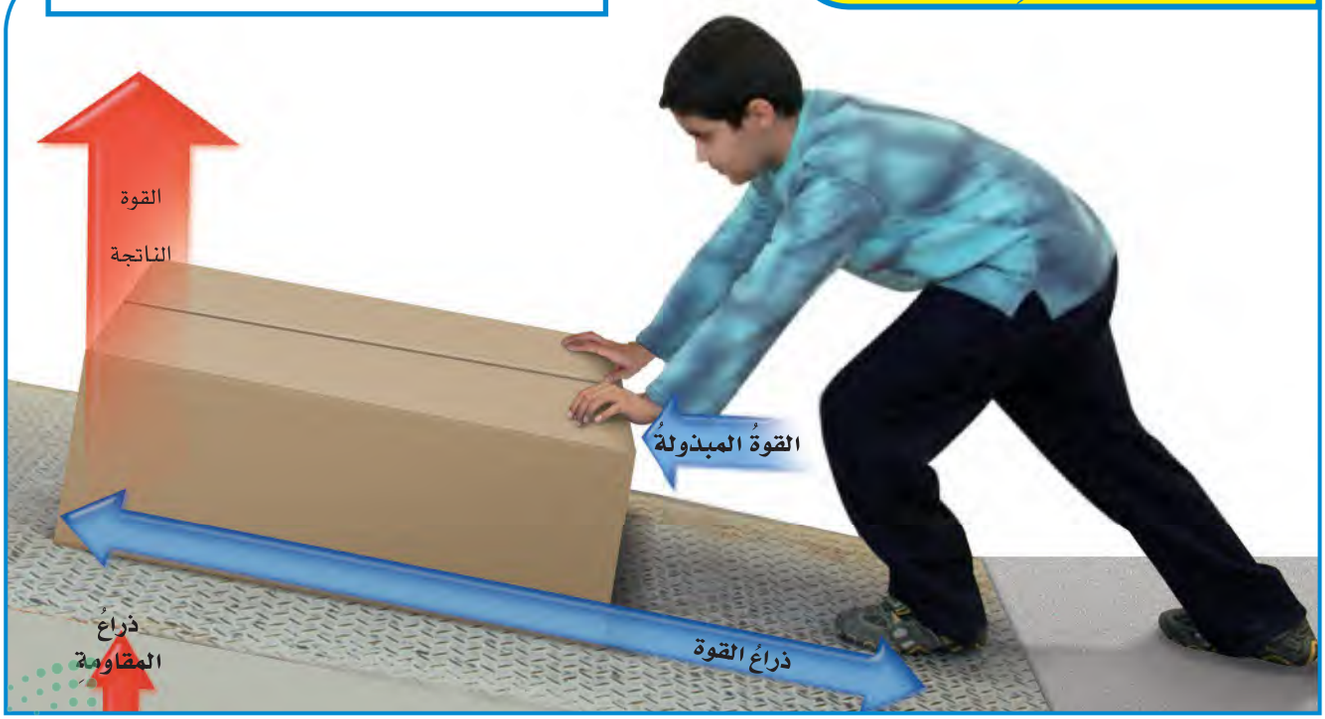
هذا الطريقُ جَبليٌ لهُ سطحٌ مائلٌ ومُلتوي

أقرأُ الصورةَ

هلْ دَفْعُ الصندوقِ بهذهِ الطريقةِ أسهلُ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى النسبةِ بينَ ذراعِ القوةِ وذراعِ المقاومةِ.

استعمالُ السطحِ المائلِ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الوتدُ والبرغيُّ



هناكَ آلاتٌ بسيطةٌ أخرى، منها الوتدُ والبرغيُّ. وعندَما يُستعملُ السطحُ المائلُ لفصلِ جسمينِ كما في تقطيعِ الخشبِ فإنّه يسمَّى عندئذٍ الوتدُ. وقد يكونُ للإسفينِ وجهٌ أو وجهانِ مائلانِ. ويستعملُ كلٌّ منَ المقصِّ والسكينِ الوتدِ لقطعِ الأجسامِ، حيثُ يُنتجُ السطحُ المائلُ للشفراتِ قوةَ قطعٍ.

أمَّا البرغيُّ فهو سطحٌ مائلٌ حولَ أسطوانةٍ، وأسنانُ البرغيِّ تغيِّرُ اتجاهَ القوةِ المبذولةِ. ويجدرُ بالذكرِ أنَّ الوتدَ يُطرَقُ بالمطرقةِ ليندفعَ داخلَ الأجسامِ، أمَّا البرغيُّ فيتمُّ تدويرُهُ داخلَ الأجسامِ بالمفكِّ.



أختبرُ نفسي

أصنّفُ. هلْ تعدُّ المراوحُ (الشفراتُ) التي تستعملُ لدفعِ القاربِ مستوًى مائلاً؟ أوضّحُ ذلكَ.

التَّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ يعملُ البرغيُّ إذا لم يوجدِ احتكاكٌ؟

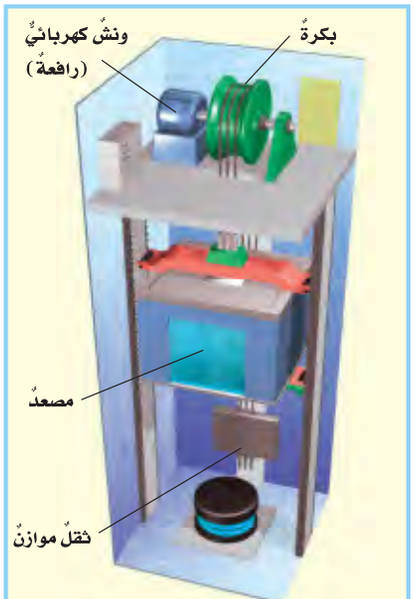
ما الآلاتُ المركبةُ؟

عندَما نجمعُ آلتينِ أو أكثرَ منَ الآلاتِ البسيطةِ معًا نحصلُ على **آلةٍ مركبةٍ**. فالشاحنةُ التي شاهدتُها في الصفحاتِ السابقةِ فيها أكثرُ منْ نوعٍ منَ الآلاتِ البسيطةِ. بعضُ الآلاتِ المركبةِ تستعملُ آلاتٍ بسيطةً على نحوٍ مكررٍ. ففي المصعدِ تستعملُ بكراتٌ متعددةٌ لرفعِه وإنزالِه. وتستعملُ معظمُ المصاعدِ (ونشًا) كهربائيًّا، وهناكَ وزنٌ ثقيلٌ مربوطٌ في نهايةِ حبلِ القوةِ المؤثِّرةِ يُسمَّى ثقلَ الموازنةِ؛ لتوفيرِ قوةٍ إضافيةٍ.

أختبرُ نفسي

أصنّفُ. هلْ يمكنُ اعتبارُ المقصِّ آلةً مركبةً؟ ولماذا؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ يساعدُ ثقلُ الموازنةِ على توفيرِ فائدةٍ آليةٍ للمصعدِ؟



المصعدُ آلةٌ مركبةٌ تستعملُ بكراتٍ وعجلةً ومحورًا.

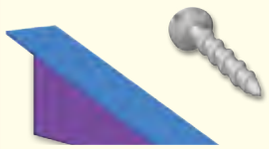
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



الآلةُ البسيطةُ أداةٌ تؤدِّي إلى تغييرِ مقدارِ القوةِ المطلوبةِ واتجاهها لإنجازِ الشغلِ.



هناكَ عدةُ أنواعٍ منَ الآلاتِ البسيطةِ، منها **السطحُ المائلُ، والروافعُ، والوتدُ، والبرغيُّ.**



الآلاتُ المركبةُ مكوَّنةٌ منْ آلتينِ بسيطتينِ أو أكثرَ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً، ألخّصُ فيها ما تعلَّمتُهُ عنِ الآلاتِ البسيطةِ.



أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** يطلقُ على النقطةِ المحوريةِ في الرافعةِ اسمَ .....

٢ **أصنفُ.** أذكرُ ثلاثةً منْ أجزاءِ السيارةِ على الأقلِّ، وأبيِّنُ أيَّ نوعٍ منَ الآلاتِ البسيطةِ هيَ.



٣ **التفكيرُ الناقدُ.** ماذا تستفيدُ الحيواناتُ منْ فكوكِها التي تعملُ عملَ الرافعةِ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** تنتمي الرافعةُ التي لها نقطةُ ارتكازٍ بينَ القوةِ المبذولةِ والقوةِ الناتجةِ إلى:

أ. النوعِ الأولِ منَ الروافعِ.

ب. النوعِ الثانيِ منَ الروافعِ.

ج. النوعِ الثالثِ منَ الروافعِ.

د. الآلةِ المركَّبةِ.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما السطحُ المائلُ الذي يلتفُّ حولَ الأسطوانةِ؟

أ. الوتدُ. ب. البرغيُّ.

ج. العجلةُ والمحورُ. د. البكرةُ.

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تجعلُ الآلاتُ حياتَنا أسهلَ؟

العلومُ والكتابةُ

الكتابةُ القصصيةُ

أكتبُ فقرةً أبيِّنُ فيها كيفَ تبدو الحياةُ إذا اختفتْ منها الآلاتُ البسيطةُ؟

العلومُ والرياضياتُ

الفائدةُ الآليةُ

إذا كانَ طولُ ذراعِ القوةِ ٣ أمثالِ طولِ ذراعِ المقاومةِ، فما الفائدةُ الآليةُ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

طبيبُ الأسنانِ

هلْ زرتَ يومًا عيادةَ طبيبِ الأسنانِ؟ وهلْ شاهدتَ الأدواتِ التِي يستعملُها؟ يهتمُّ طبيبُ الأسنانِ بدراسةِ أمراضِ الفمِ والوجهِ والفكينِ والأسنانِ وتشخيصِها وعلاجِها. ويستعملُ طبيبُ الأسنانِ في عيادتِه بعضَ الروافعِ والآلاتِ البسيطةِ والآلاتِ المركبةِ. فالكرسيُّ الذِي يجلسُ عليهِ المريضُ هوَ مجموعةٌ منَ الآلاتِ البسيطةِ التي تشكلُ آلاتٍ مركبةً. وعندَما يقررُ الطبيبُ خلعَ ضرسِ مريضٍ فإنَّه يستعملُ بعضَ الروافعِ والآلاتِ البسيطةَ لتحريكِ الضرسِ ونزعِهِ منْ مكانِه. وإذَا رغبتَ في دراسةِ طبِّ الأسنانِ فعليكَ بتطويرِ مهاراتِكَ في العلومِ والرياضياتِ في أثناءِ الدراسةِ في المدرسةِ، وبعدَها يمكنُك دراسةُ طبِّ الأسنانِ فِي الجامعةِ.



يستعملُ الطبيبُ بعضَ الروافعِ والآلاتِ البسيطةَ لتحريكِ الضرسِ

البنّاءُ

تأمَّلِ الأبنيةَ التِي تحيطُ بكَ، إنَّها ثمرةُ تعاونٍ بينَ مجموعةٍ كبيرةٍ منَ الناسِ منْ مهنٍ مختلفةٍ. منهُمُ البَنَّاءُ الذِي حوَّلَ التصاميمَ والأفكارَ منَ مخططَّاتٍ إلى بناءٍ حقيقيٍّ علَى الأرضِ. ويستعملُ البنَّاءُ في عملِه الروافعَ والآلاتِ البسيطةَ، والمركبةَ؛ حيثُ يستعملُ العتلةَ، والكماشةَ، والمطرقةَ؛ لتثبيتِ أجزاءِ البناءِ معًا أوْ تفكيكِها، ويستعملُ البكراتِ، والعجلةَ والمحورَ؛ لنقلِ المواد أو رفعها إلَى ارتفاعاتٍ كبيرةٍ. وإذا رغبتَ في العملِ في هذَا المجالِ فعليكَ بتطويرِ مهاراتِكَ فِي العلومِ والرياضياتِ خلالَ الدراسةِ، ثمَّ تلتحقُ بعدَ ذلكَ بإحدَى الكلياتِ الفنيةِ أوِ المعاهدِ المهنيةِ لتطويرِ المهاراتِ اللازمةِ، أوْ تلتحقُ بأحدِ البرامجِ التدريبيةِ لهذهِ المهنةِ.



يستعملُ البنَّاءُ في عملِهِ الروافعَ والآلاتِ البسيطةَ والمركبةَ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



الدَّرسُ الأوَّلُ

الطاقةُ هيَ القدرةُ على إنجازِ عملٍ ما.



الدَّرسُ الثَّاني

الآلةُ البسيطةُ أداةٌ تعملُ على تغييرِ مقدارِ القوةِ اللازمةِ واتجاهِها لإنجازِ الشغلِ.

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أُلصقُ المطويَّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوَّاة. أستعينُ بهذه المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.



المُفْـرَدَاتُ

أكملُ كلًّا من الجمل التالية بالعبارة المناسبة:

ذراعُ القوةِ — الفائدة الآليةِ
الشغلَ — آلة مركبة
الآلةُ البسيطةُ — قانون حفظ الطاقة
طاقةَ الوضعِ — نقطةَ الارتكازِ

١ ..... أداةٌ تعملُ على تغييرِ مقدارِ القوةِ واتجاهِها.

٢ منْ أشكالِ الطاقةِ شكلٌ يسمَّى .....

٣ تسمَّى كميةُ الطاقةِ المستعملةِ لإنجازِ عملٍ ما .....

٤ جزءُ الآلةِ البسيطةِ الذي يؤثرُ فيهِ الجهدُ هوَ .....

٥ عندَما نجمعُ آلتينِ أو أكثرَ منَ الآلاتِ البسيطةِ معًا فإنَّنا نحصلُ على .....

٦ تُعرَفُ النسبةُ بينَ ذراعِ القوةِ الناتجةِ (المقاومة) وذراعِ القوةِ المبذولةِ (الجهدَ المبذولَ) بـ ..... .

٧ إذا كانَ للعجلةِ قضيبٌ يدورُ حولَ محورٍ فإنَّ المحورَ يعدُّ .....

٨ الطاقةُ لا تفنَى ولا تُستحدثُ ولكنَّها تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ، وهذا ما يعرفُ بـ .....

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

٩ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** كيفَ يمكنُ لقوةٍ أنْ تؤثِّرَ في جسمٍ دونَ أنْ تبذلَ شغلاً عليهِ؟

١٠ **أصنِّفُ.** ما نوعُ الطاقةِ التي يكتسبُها النابضُ عندَ الضغطِ عليهِ؟

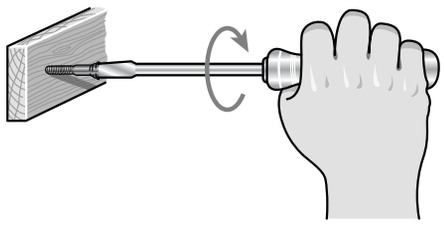


١١ **أستعملُ الأرقامَ.** أحسبُ الشغلَ الذي يبذلُه شخصٌ وزنُه ٥٠٠ نيوتن لصعودِ بنايةٍ ارتفاعُها ١٠ أمتارٍ.

١٢ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا نلجأُ أحيانًا إلى استعمالِ آلةٍ مركبةٍ بدلاً منَ الآلةِ البسيطةِ؟

١٣ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أكتبُ تعليقًا لتوضيحِ قانونِ حفظِ الطاقةِ معَ ذكرِ أمثلةٍ.

١٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** ما نوعُ الآلةِ التي في الصورةِ؟



أ. آلةٌ مركبةٌ.
ب. آلةٌ بسيطةٌ.
ج. سطحٌ مائلٌ.
د. عجلةٌ ومحورٌ.

١٥ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** الصخورُ المستقرةُ أعلَى الجبلِ ليسَ لديهَا أيُّ طاقةٍ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟

الفكرةُ العامةُ

١٦ كيفَ نستعملُ الطاقةَ لإنجازِ الشغلِ؟

التقويمُ الأدائيُّ

الآلةُ المركبةُ

الهدفُ: أصمِّمُ آلةً مركبةً تُستعملُ في المطبخِ لتحريكِ الأجسامِ.

ماذا أعملُ؟

١. أفكّرُ في مشكلةٍ يواجهُها الناسُ في المطبخِ.

٢. أنسخُ الجدولَ التاليَ، وأكتبُ استعمالاتِ كلِّ واحدةٍ منَ الآلاتِ البسيطةِ يمكنُ أنْ تساعدَني على تصميمِ الآلةِ المركّبةِ البسيطةِ التي يمثِّلُها ذلكَ الجزءُ.

الآلةُ البسيطةُ	عملها
الرافعةُ	
البكرةُ	
المستوى المائلُ	
الوتدُ	
البرغيُّ	

٣. أصمِّمُ آلةً مركبةً فيها عددٌ منَ الآلاتِ البسيطةِ، وأرسُمُ مخططًا يوضِّحُ فائدةَ هذهِ الآلةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ المقدرةُ على إنجازِ شغلٍ تسمَّى:

أ. المادةَ

ب. القوةَ الناتجةَ

ج. الطاقةَ

د. الفائدةَ الآليةَ

٢ أيٌّ مِنْ أشكالِ الطاقةِ موجودٌ في الروابطِ بينَ ذرّاتِ المادةِ وجزيئاتِها؟

أ. كيميائيةٌ

ب. مغناطيسيةٌ

ج. نوويةٌ

د. جاذبيةٌ أرضيةٌ

٣ أيُّ العباراتِ التاليةِ تصِفُ تحوُّلَ الطاقةِ في كرةٍ بعدَ ركلِها إلى أعلَى؟



أ. طاقةُ الحركةِ تتحولُ إلى طاقةِ وضْعٍ

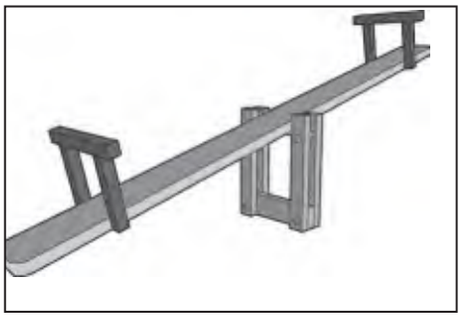
ب. طاقةُ الحركةِ تتحولُ إلى طاقةٍ كيميائيةٍ

ج. طاقةُ الوضعِ تتحولُ إلى حركةٍ

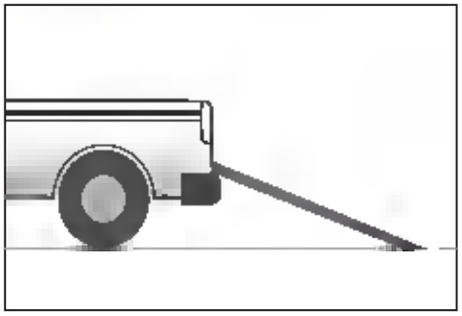
د. طاقةُ الوضعِ تتحولُ إلى طاقةٍ كيميائيةٍ

٤ أيُّ الأشكالِ التاليةِ يُمثّلُ النوعَ الأولَ منَ الروافعِ؟

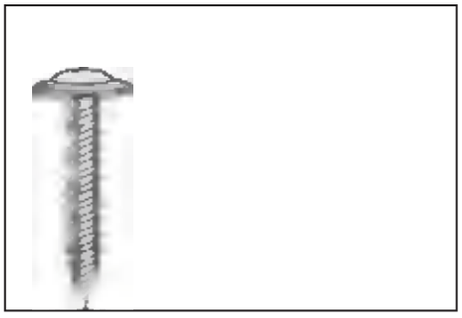
أ.



ب.



ج.



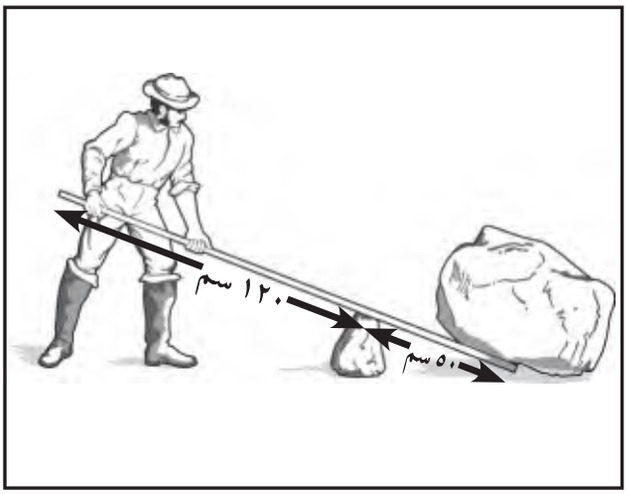
د.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٥ أنظرُ إلى الشكلِ أدناهُ الذي يمثّلُ نوعًا مِنَ الروافعِ:



ما طولُ ذراعِ المقاومةِ في الرافعةِ؟

أ. ١٧٠ سم

ب. ١٢٠ سم

ج. ٧٠ سم

د. ٥٠ سم

٦ أنظرُ إلى الطفلينِ في الشكلينِ أدناهُ:





أيُّ الطفليْنِ يَبذلُ شُغلًا أكثرَ؟ أفسّرُ إجابتي.

٧ فيمَ يُشبهُ السطحُ المائلُ الرافعةَ؟

أتحقّقُ مِنْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	١٣٠	٢	١٣١
٣	١٣٠	٤	١٤٠
٥	١٤٠	٦	١٢٩
٧	١٤٤		

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الفصلُ الثانيَ عشرَ

الصّوتُ والضّوءُ



الفكرة العامة

كيفَ ندركُ الصوتَ والضوءَ بحواسِّنا؟ وكيفَ نستفيدُ منهمَا؟

الأسئلة الأساسية

الدرسُ الأولُ

ما خصائصُ الصوتِ؟

الدرسُ الثاني

كيفَ ينتقلُ الضوءُ، وكيفَ يتأثَّرُ بالموادِّ في أثناءِ انتقالِهِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



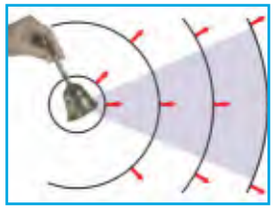
مَوْجَةٌ صَوْتِيةٌ سلسلةُ التضاغُطاتِ والتَّخلخُلاتِ المنتقلةِ خلالَ مادةٍ مَا.



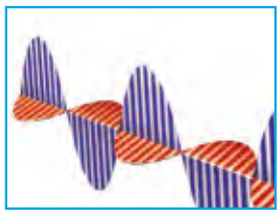
التردُّدُ عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ ما خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.



حدةُ الصوتِ درجةُ علوِّ الصوتِ أو انخفاضِه، وترتبطُ معَ التردد.



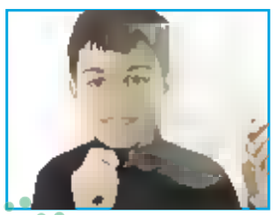
شِدَّةُ الصوتِ كميَّةُ الطَّاقةِ الَّتي تَحملهَا الموجةُ والَّتي تَعبرُ مساحةً مُحدَّدةً خِلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.



الطولُ الموجيُّ المسافةُ بينَ قمتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ.



الطَّيْفُ المَرْئيُّ جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِه.



جسم شفاف أجسامٌ تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ خلالَها.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

الصَّـــوْتُ



أنْظُرُ وَأَتَساءلُ

تتشكَّلُ هذهِ السحابةُ عندَما تخترقُ الطائرةُ النفَّاثةُ حاجزَ الصوتِ مُنتجةً دَوِيًّا هائلًا. ما الذِي تشعرُ بهِ إذَا كنتَ قريبًا منهَا؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ يتكوَّنُ الصوتُ؟

أكوّن فرضيةً

عندَما أضربُ الوترَ المطاطيَّ ينتجُ صوتٌ. كيفَ يعتمدُ هذَا الصوتُ على طريقةِ ضربي للوترِ؟ أكتبُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ كمَا يلي «إذا ازدادتِ القوةُ التي أضربُ بها الوترَ فإنَّ الصوتَ ....».

أختبرُ فرضيتي

الخطوات:

١ ⚠ **أحذرُ.** أرتدي نظارةً .أكوّن موجاتٍ صوتيةٍ مستخدمًا وترًا مطاطيًّا، كما هوَ مبيَّنٌ في الشكلِ أدناهُ. أعملُ ثقبًا صغيرًا في أسفلِ الكأسِ باستعمالِ عودِ أسنانٍ. أربطُ أحدَ طرفَي الوترِ بنكاشةِ الأسنانِ، ثم أدخلُ نكاشةَ الأسنانِ إلى الكأسِ منْ خلالِ الثقبِ، وأربطُ الطرفَ الآخرَ للوترِ المطاطيِّ في المسطرةِ، ثم أثبتُ المسطرةَ بالكأسِ مستخدمًا الشريطَ اللاصقَ.

٢ **ألاحظُ.** أُمسكُ الكأسَ بإحدَى يديَّ، بينَما أضربُ الوترَ باليدِ الأخرَى. ماذَا أسمعُ وألاحظُ؟ أسجلُ ملاحظاتي.

٣ أضربُ الوترَ برفقٍ، ثم بقوةٍ. أسجِّلُ كيفَ تغيَّرَ الصوتُ الناتجُ؟ أكرِّرُ الخطوةَ للتأكُّدِ منْ نتائجي.

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** بناءً على ملاحظاتي، هل كانتْ فرضيَّتي صحيحةً؟

٥ **أستنتجُ.** كيفَ يحدثُ الوترُ المطاطيُّ الصوتَ؟ أستخدمُ ملاحظاتي التي حصلتُ عليها في الخطوةِ الثانيةِ لمساعدتي على الإجابةِ.

أستكشفُ أكثرَ

كيفَ تؤثِّرُ قوةُ شدِّ الوترِ المطاطيِّ، أو قصَرُه، أو غلَظُه في ارتفاعِ أو انخفاضِ حدةِ الصوتِ؟ أكوّنُ فرضيةً وأصمّمُ تجربةً لاختبارِها.

أحتاجُ إلى:



- نظارات.
- وترٍ مطاطيٍّ.
- كأسٍ ورقية.
- عودِ أسنانٍ.
- مسطرةٍ خشبيةٍ أو بلاستيكية.
- شريطٍ لاصقٍ.





وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما خصائصُ الصوتِ؟

المُفْرَدَاتُ:

التذبذبُ
موجةٌ صوتيةٌ
الوسَطُ
شدَّةُ الصَّوتِ
عُلوُ الصَّوتِ
الفراغُ
الامتصاصُ
الانعكاسُ
انعكاس الصوت
الصَّدَى
التردُّدُ
حِدَّةُ الصوتِ

مهارةُ القراءةِ ✓

حقيقةٌ أم رأيٌ

حقيقةٌ	رأيٌ

ما الصَّوْتُ؟ وكيفَ يَنتجُ؟

عندَ ضربِ وترٍ مشدودٍ فإنَّه يهتزُّ ويتحركُ إلى أعلَى وإلى أسفلَ. تسمَّى هذهِ العمليةُ **التذبذُبَ**. ونتيجةً لاهتزازِ الوترِ تتحرَّكُ جزيئاتُه وتحرِّكُ الوسَطَ المحيطَ بها، وهوَ الهواءُ. ينقلُ الهواءُ هذهِ الاهتزازاتِ إلى آذانِنا، فنسمعُ الصوتَ؛ فجميعُ الأصواتِ منشؤُهَا اهتزازاتٌ.

هل لاحظتَ اهتزازَ الأجسامِ القريبةِ منْ مِذياعٍ يعملُ بصوتٍ عالٍ؟ ما الذي يسبِّبُ اهتزازَ الأجسامِ إذا كانَ هناكَ صوتٌ عالٍ قريبٌ منهَا؟

عندَما يُصدِرُ جسمٌ ما صوتًا فإنَّه يهتزُّ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ. إنَّ اهتزازَ غشاءِ سمَّاعةِ مكبرِ الصوتِ مثلًا يُسبِّبُ تقاربَ جزيئاتِ الهواءِ بعضِها إلى بعضٍ، ثُمَّ ابتعادَها، ممَّا يؤدِّي إلى تكوينِ مناطقَ في الهواءِ تحتوِي على عددٍ كبيرٍ منَ الجزيئاتِ تسمَّى تضاغُطاتٍ، ومناطقَ أخرَى تحتوِي على عددٍ قليلٍ منَ الجزيئاتِ تسمَّى تخلخلاتٍ. تنتقلُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ عبرَ الهواءِ حاملةً معَها الطاقةَ الصوتيةَ. وكلُّ منطقةٍ منَ الهواءِ تتحرَّكُ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ إنَّما هيَ تهتزُّ

تضاغطٌ

تخلخلٌ



تهتزُّ جزيئاتُ الوسطِ الذي ينقلُ الصوتَ في نفسِ اتجاهِ انتقالِ الموجاتِ الصوتيةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

فقط؛ فالصوتُ لايحـرِّكُ جزيئاتِ الهواءِ من مكانٍ إلى آخرَ.

تسمَّى سلسـلةُ التضاغطاتِ والتخلخلاتِ المنتقلةِ خـلالَ مادةٍ مَا **موجةً صوتيةً**. وتسـمَّى المادةُ التي تنتقـلُ خلالَها الموجةُ **وسـطًا**. وتحملُ الموجاتُ الصوتيةُ طاقةً مثلَ جميع الموجاتِ الأخرى، تسمى الطاقة الصوتية.

عندَ انتقالِ الموجاتِ الصوتيةِ خلالَ وسـطٍ ما تهتزُّ جزيئاتُ الوسطِ في أماكِنِهَا، ولا تنتقلُ معَ الطاقة مِنْ مكانٍ إلى آخرَ.

تسـبِّبُ الموجاتُ الصوتيةُ اهتزازَ الوسـطِ في اتجاهِ انتقالِ الطاقةِ نفسِـه؛ لذا تسـمَّى موجـاتُ الصوتِ الموجاتِ الطوليةَ.

مَا الَّذي يجعلُ الصَّوتَ عاليًا أو مُنخفضًا؟

هُناكَ صفةٌ للصَّوتِ تُحدِّدُ مَا إذا كانَ الصَّوتُ عَاليًا أو مُنخفضًا، يُمكنُ إصدارُ صوتٍ عَالٍ أو مُنخفضٍ حَسبَ مِقدارِ الطَّاقةِ الَّتي يَكتسبَها الجسمُ الـمُهتزُّ. فعندمَا تَصطدِمُ موجاتُ الصَّوتِ بجسـمٍ مَا يَبدأُ الجِسمُ في



تتضاغطُ وتتخلخلُ دقائقُ الهـواءِ، فينتقـلُ الصـوتُ.

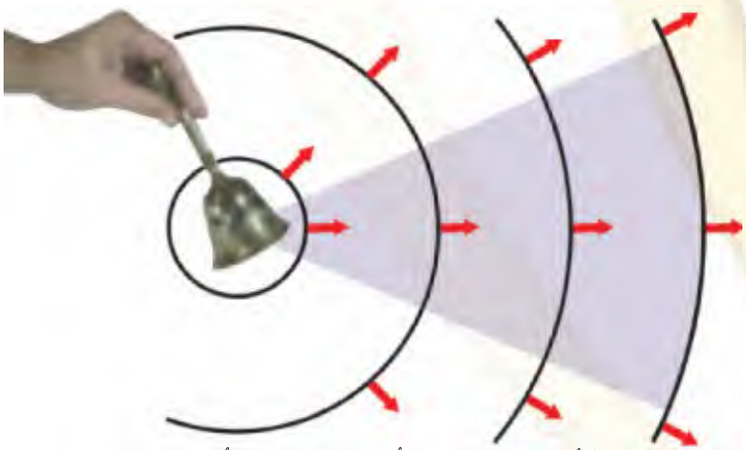
الاهْتزازِ، نَتيجةً لِطاقةِ الموجةِ الصَّوتيَّةِ، وَكميةُ الطَّاقةِ الَّتي تَحملهَا المَوجةُ الَّتِي تَعبرُ مَساحةً مُحدَّدةً خِلالَ ثانيةٍ واحدةٍ تُسـمَّى **شِـدَّةُ الصَّوتِ** إذَا كانتِ الطاقةُ الَّتـي تَحملهَا الموجاتُ الصَّوتيةُ كبيرةٌ فَإنهَا تُسـبِّبُ اهتزازاتٍ قويةٍ، وَنسـمعُ أصواتًا عاليـةً، قَد تُحدثُ ضَررًا لِلأُذنِ. وَهذا يُوضِّحُ كَيفَ أَنَّ الأصواتِ الصَّادِرَةَ عن الطَّائراتِ أوْ آلاتِ التَّسـجيلِ عَاليةٌ، وقدْ تُسبِّبُ اهتزازَ الأطباقِ أَمَّـا إذَا كانتِ الطَّاقةُ مُنخفضةً فتكونُ الاهتزازاتُ ضعيفةً والأصواتُ الَّتي نسـمعهَا خافتةٌ.

عُلو الصَّوتِ هُو مَا يُدركهُ الإنسانُ من خلالِ إحساسِه بشدَّةِ الموجاتِ الصَّوتيَّةِ.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أم رأيٌ. ذكر زميلك أن الأصوات عند الإنسان تنشأ عن اهتزاز الأحبال الصوتية، هل ماذكره زميلك حقيقة أم رأي؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. مَا الَّذِي يُحَدِّدُ شدَّةَ الصَّوتِ الصَّادرِ من الجَرسِ إذَا كانَ الصَّوتُ مُرتفعًا وَإذَا كانَ الصَّوتُ مُنخفضًا؟ أُفَسِّرُ إجَابَتي.



تَتناقصُ شدَّةُ مَوجَاتِ الصَّوتِ كُلمَا انْتَشرَ الصَّوتُ مُبتعدًا عَنْ مَصدرِه، حيثُ تَتوزَّعُ الطَّاقَةُ عَلى مِسَاحةٍ أكبرَ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

كيفَ ينتقلُ الصوتُ؟

هلْ نستطيعُ سماعَ أصواتٍ في الفضاءِ؟

لا؛ لأنَّ الفضاءَ يتكـوَّنُ منْ فراغٍ، و**الفـراغُ** منطقةٌ لا يوجَدُ فيها جُزيئاتُ مادةٍ تقريبًا. أيْ لا يوجدُ وسَطٌ لينتقلَ الصوتُ خلالَه في الفضاءِ؛ لذا لا تستطيعُ سماعَ أيِّ صوتٍ فيه، حتَّى لو شغَّلْتَ مذياعًا بجانبِك.

ينتقلُ الصوتُ عبرَ الموادِّ الصلبةِ والسَّائلةِ والغازيَّة. وتكونُ سرعةُ الصوتِ أكبرَ مَا يمكنُ في الموادِّ الصلبةِ، وأقلَّ ما يمكنُ في الغازاتِ. تبلغُ سرعةُ الصوتِ في الحديدِ مثلاً ٦٠٠٠ متر في الثانيةِ تقريبًا، في حين تبلغُ سرعتُه في الهواءِ ٣٤٣ متر في الثانيةِ.

ويرجعُ السببُ في اختلافِ سرعةِ الصوتِ في الأوساطِ المختلفةِ إلى المسافاتِ الفاصلةِ بينَ الجزيئاتِ المكوِّنةِ لهَا. وتنتقلُ الطاقةُ الصوتيةُ بسببِ التصادماتِ بينَ جزيئاتِ الوسطِ؛ فالموادُّ الصلبةُ مثلاً تكونُ الجزيئاتُ فيها قريبةً جدًّا بعضُها منْ بعضٍ، وتتصادَمُ بسرعةٍ؛ لذا تنقلُ الصوتَ بشكلٍ سريعٍ. أمَّا في الغازاتِ فتكونُ المسافاتُ بينَ الجزيئاتِ كبيرةً؛ لذا تكون تصادماتُها أقلَّ، ومن ثمَّ تكونُ سرعةُ انتقالِ الصوتِ فيها أقلَّ. تؤثِّرُ درجةُ الحرارةِ أيضًا في سرعةِ انتقالِ الصوتِ. فمثلًا يعملُ الهواءُ الدافئُ على نقلِ الصوتِ بسرعةٍ أكبرَ منَ الهواءِ الباردِ؛ لأنَّ سرعةَ جزيئاتِ الهواءِ الدافئِ أكبرُ، وعددَ التصادماتِ أكثرُ.



حَقِيقَةٌ لا ينتقلُ الصوتُ في الفضاءِ الخارجيِّ.



يُشكلُ الماءُ وسطًا مناسبًا لنقلِ أصواتِ الدلافينِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

التغيراتُ التي تحدثُ للصوتِ عندَ انتقاله

يُستخدمُ في الغرفِ العازلةِ للصوتِ موادُّ لينةٌ، سميكةٌ وغيرُ منتظمةِ الشكلِ، تعملُ على امتصاصِ الطاقةِ الصوتيةِ. **فالامتصاصُ** هو عمليةُ نقلِ الطاقةِ إلى سطحٍ ما عندَ اختفاءِ موجةٍ فيهِ؛ حيثُ تتحوَّلُ الموجاتُ الممتصةُ إلى طاقةٍ حركيةٍ أو حراريةٍ في ذلكَ السطحِ.

هلْ سمعْتَ عنِ الصَّدَى؟

إن اصطدام الموجات بسطح صلب يؤدى إلى ارتدادها، أي حدوث **انعكاس** لها. فعندما تصطدم الموجات الصوتية بسطح مستوٍ صلب أكبر من طاقتها فإنها ترتد عنه، ويحدث **انعكاس للصوت**. أمَّا **الصَّدَى** فهوَ تكرارُ سماعِ الصوتِ بسببِ انعكاسِ الموجاتِ الصوتيةِ. عندَ حدوثِ انعكاسٍ للموجاتِ الصوتيةِ عنْ سطحٍ مَا فإنَّ جزءًا منها يحدثُ له امتصاصٌ، وتعتمدُ كميةُ هذا الجزءِ على طبيعةِ السطحِ؛ لذا لا يكونُ علوُّ الصَّدَى بنفسِ علوُّ الصوتِ الأصليِّ.


جدرانُ هذهِ الغرفةِ تمتصُّ الصوتَ.

نَشَاطٌ

ناقلاتُ الصوت

١ **أتوقعُ.** هلْ أسمعُ صوتَ المذياعِ بشكلٍ أفضلَ عبرَ الهواءِ، أم الماءِ، أم الخشبِ؟

٢ أضعُ المذياعَ على طاولةٍ خشبيةٍ، ثم أضعُ أذني على الجهةِ الأُخرَى للطاولةِ وأستمعُ إلى المذياعِ. أسجّلُ ملاحظاتي.



٣ أملأُ كيسًا بلاستيكيًّا بالماءِ، وأضعُهُ بجانبِ أذني، ثم أضعُ المذياعَ في الجهةِ الأخرَى للكيسِ. هلْ صوتُ المذياعِ عالٍ أم منخفضٌ؟ أُبعدُ الكيسَ عنْ أذني، وأستمعُ إلى صوتِ المذياعِ عبرَ الهواءِ.هلْ صوتُ المذياعِ الآن عالٍ أم منخفضٌ؟ أُسجلُ ملاحظاتي.

٤ أُرتبُ الأوساطَ التاليةَ بحسبِ قدرتِها على نقلِ الصوتِ، من الرديءِ إلى الجيدِ: الخشبَ، الهواءَ، الماءَ.

٥ **أستنتجُ.** كثافةُ الفلِّينِ أقلُّ منْ كثافةِ الخشبِ أو الماءِ، ولكنَّها أكبرُ منْ كثافةِ الهواءِ. ما ترتيبُ الفلينِ منْ حيثُ قدرتُه على نقلِ الصوتِ؟

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أم رأيٌ. يقولُ صديقُك إنَّ الصدَى مخيفٌ؛ لأنَّه أخفضُ منَ الصوتِ الأصليِّ. أيُّ جزأيِ العبارةِ حقيقةٌ، وأيُّهما رأيٌ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. عندَما أضعُ أذني على الأرضِ أستطيعُ سماعَ صوتِ ما بسرعةٍ أكبرَ منْ سماعِي لهُ في الهواءِ. أُفسرُ ذلكَ.

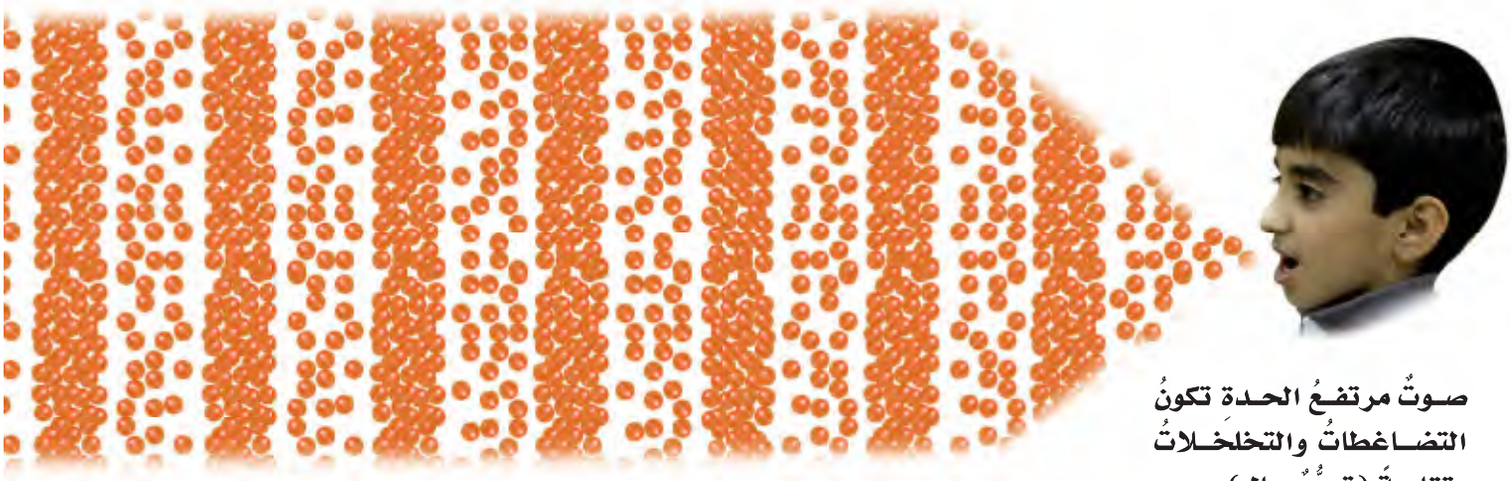
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ما حدَّةُ الصوتِ؟

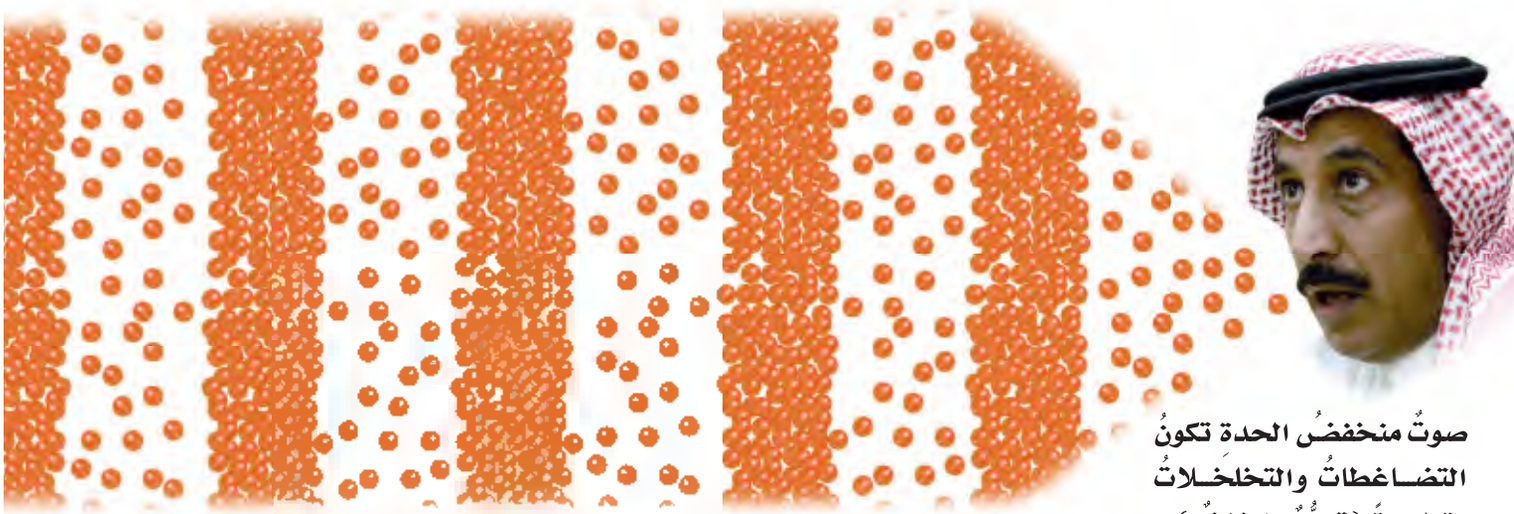
عندما تسمعُ صوتَ امرأةٍ أوْ رجلٍ، تجدُ اختلافًا بينهما. ما الذي يميزُ صوتَ المرأةِ عنِ الرجلِ؟

الموجاتُ الصوتيةُ التي تَصِلُ إلى أذنِك تختلفُ في الحالتيـــنِ. في الحالةِ الأولَى تقتـــربُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ بعضُها مـــنْ بعضٍ، أيْ يزدادُ تردُّدُها. **والتردُّدُ** هوَ عددُ مراتِ اهتزازِ جســـمٍ مَا خلالَ ثانيةٍ واحـــدةٍ، وَوحدةُ قياسِـــه الهرتز. ويتـــمُّ التمييزُ بينَ الأصواتِ منْ خلالِ حدَّتِهـــا. و**حدةُ الصوتِ** صفةٌ للصـــوتِ تحدِّدُ مـــا إذا كانَ رفيعًـــا أَمْ غليظًا، وهي تعتمدُ على تردُّدِ الصـــوتِ؛ فالصوتُ الرفيعُ تردُّدُهُ عالٍ، أمَّا الصوتُ الغليظُ فتردُّدُه منخفضٌ.

حـــدَّةُ الصوتِ وتردُّدُه طريقتـــانِ مختلفتانِ لوصفِ الصوتِ. فحـــدةُ الصوتِ هيَ طريقـــةُ تمييزِ الأذنِ للتـــرددِ. وترتبـــطُ بعـــددِ التضاغطاتِ فـــي موجةِ الصوتِ، ولكنَّها تختلفُ عنِ التردِ.



صوتٌ مرتفعُ الحدةِ تكونُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ متقاربةً (تردُّدٌ عالٍ)



صوتٌ منخفضُ الحدةِ تكونُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ متباعدةً (تردُّدٌ منخفضٌ)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

تغيُّرُ حدَّةِ الصَّوتِ

لزيادةِ حدةِ الصوتِ نعملُ على زيادةِ عددِ الاهتزازاتِ التي يعملُها في الثانيةِ الواحدةِ. نستطيعُ زيادةَ ترددِ الصوتِ بالتحركِ في اتجاهِه. كيفَ؟ إذا تحرَّكْنَا في اتجاهِ الموجةِ فإنَّنا نسمعُ التضاغطاتِ بسرعةٍ أكبرَ ممَّا لَو بقينَا ثابتينِ دونَ حركةٍ. وإذا تحرَّكْنَا مبتعدينَ عنها فإنَّ التضاغطاتِ تصلُ إلى أذنِكَ أبطأَ ممَّا لوْ بقينَا ثابتِينَ.

يُسمَّى التغيُّرُ في التردُّدِ بسببِ حركتِنا مقتربينَ أو مبتعدِينَ عنِ الموجةِ تأثيرَ دوبلرَ.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أمْ رأيٌ. يقولُ زميلُك إنَّ الأصواتَ العاليةَ مزعجةٌ؛ وذلكَ لأنَّها تجعلُ الأذنَ تهتزُّ بسرعةٍ كبيرةٍ.أيُّ جزءٍ في الجملةِ حقيقةٌ، وأيُّها رأيٌ؟

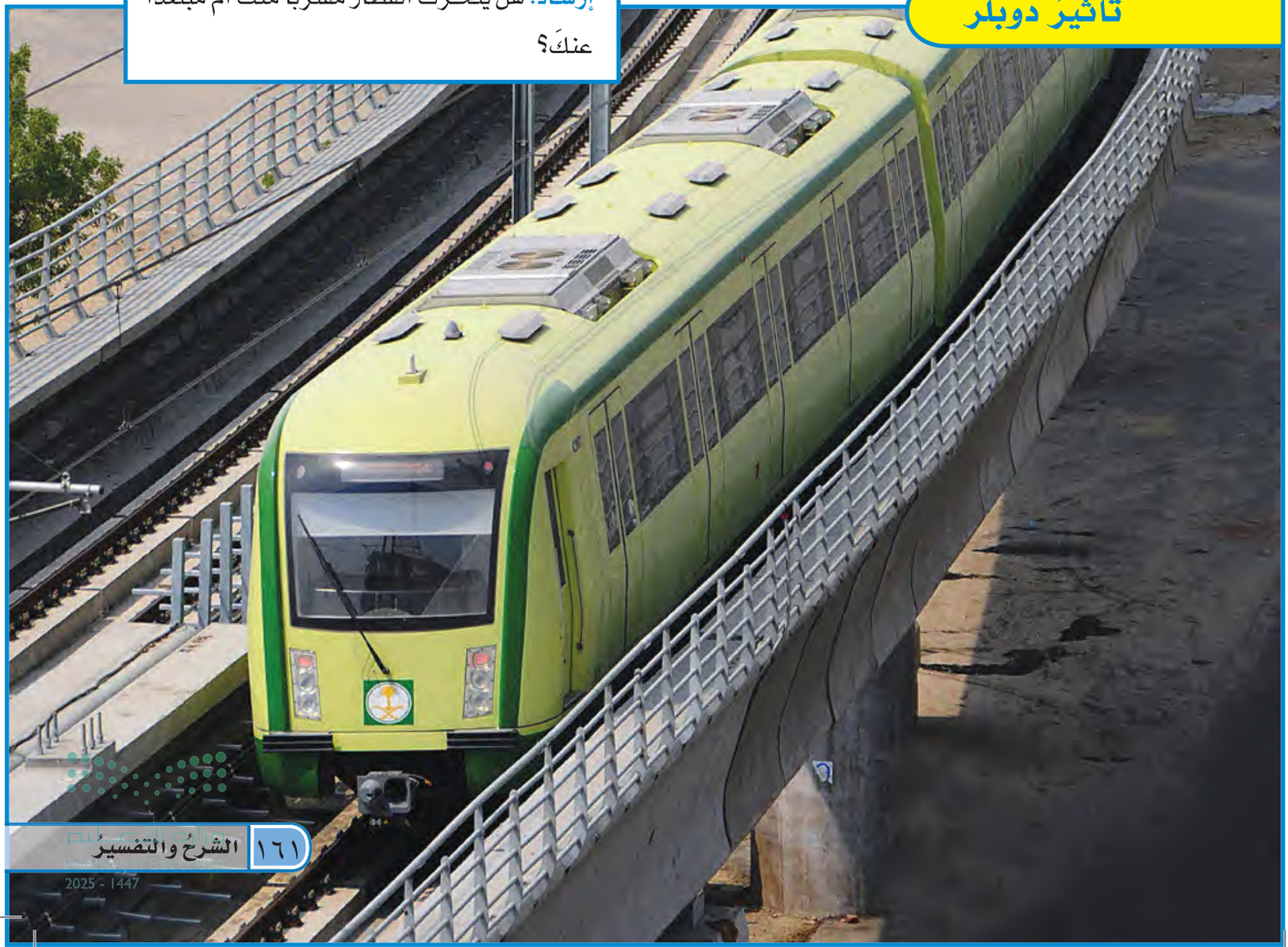
التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ يمكنُكَ تغييرُ حدَّةِ صوتِكَ؟

أقرأُ الصورةَ

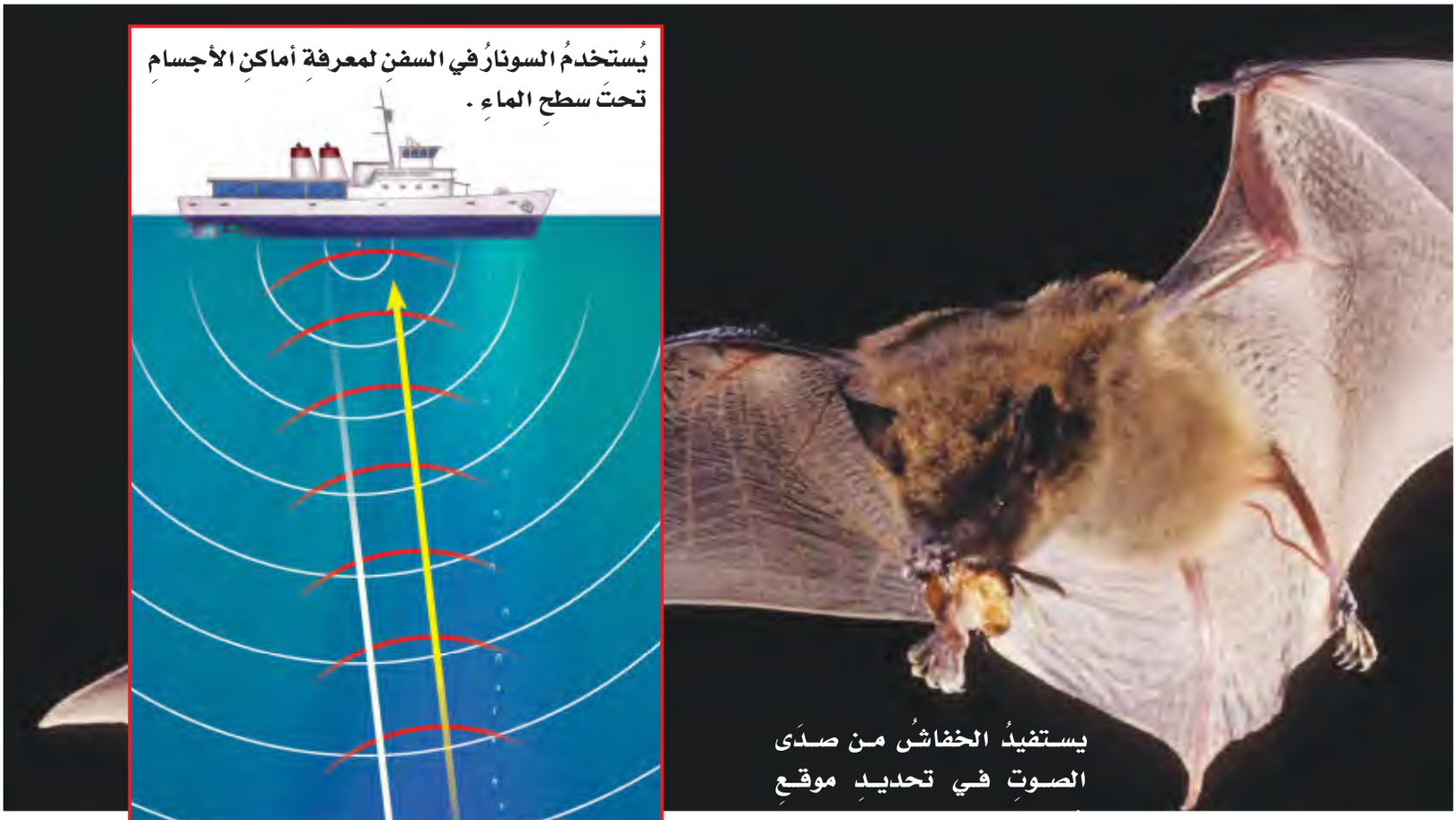
هلْ حدَّةُ صوتِ صافرةِ القطارِ أعلَى أم أخفضُ من حدَّتِها الطبيعيةِ؟

إرشادٌ. هلْ يتحرَّكُ القطارُ مقتربًا منكَ أم مبتعدًا عنكَ؟

تأثيرُ دوبلر



2025 - 1447



يستفيدُ الخفاشُ من صدَى الصوتِ في تحديدِ موقعِ

يُستخدمُ السونارُ في السفنِ لمعرفةِ أماكنِ الأجسامِ تحتَ سطحِ الماءِ .

ما فائدةُ الصَّدَى؟

للصَّدَى فوائدُ مهمةٌ. فالخُفَّاشُ مثلًا يرسلُ أصواتًا ترتدُّ عنْ فريستِه، فيرشدُه الصدَى إلى مكانِها. تسمَّى عمليةُ إيجادِ الطعامِ أوْ أشياءَ أخرَى بهذِه الطريقةِ تحديدَ الموقعِ باستخدامِ الصدَى. تَستخدمُ الحيتانُ والدلافينُ أَيضًا هذِه الطريقةَ لتحديدِ طريقِها والحصولِ على الغذاءِ. وقد طوَّرَ العلماءُ أجهزةَ (السُّونَارَ) التي تَستخدمُ هذِه الطريقةُ لتحديدِ مواقعِ الأجسامِ تحتَ الماءِ.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أمْ رأيٌ؟ تستخدمُ الدلافينُ والحيتان صدَى الصوتِ لتحديدِ المواقعِ. الدلافينُ والحيتانُ أذكى من المخلوقاتِ البحريةِ الأخرى. أيُّ هاتينِ العبارتينِ حقيقةٌ وأيُّهما رأيٌ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. هلْ يمكنُ استخدامُ السُّونارِ على اليابسةِ؟ أفسرُ إجابتي.

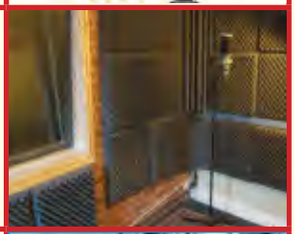
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



تُنتجُ الأجسامُ المهتزةُ **موجاتٍ صوتيةً** تنتقلُ عبرَ الأوساطِ.



تعملُ الموادُّ والأجسامُ على **نقلِ** الصوتِ أو **عكسِه** أو **امتصاصِه**.



تـزدادُ **حـدَّةُ الصـوتِ** بازديادِ **تردُّدِ** الموجاتِ الصوتيةِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أَعملُ مطويةً، أُلخِّصُ فيها ما تَعلَّمتُهُ عنِ الصَّـــوْتِ.



أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المُفرداتُ.** يُسمَّى عددُ التضاغطاتِ في وحدةِ الزمنِ ..... الموجاتِ الصوتيةَ.

٢ **حقيقةٌ أم رأيٌ؟** هلْ هناكَ ضرورةٌ لوضعِ سداداتِ الأذنِ عندَ استخدامِ مكنسةٍ كهربائيةٍ؟ أدعمُ رأيي بحقائقَ.

حقيقةٌ	رأيٌ

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يُمكنُكَ إصدارُ أصواتٍ مختلفةٍ باستخدامِ قطعةِ مطاطٍ واحدةٍ فقطْ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** في أيٍّ ممَّا يلي تكونُ سرعةُ الصوتِ أكبرَ؟

أ. الماءِ. ب. الحديدِ.

ج. الزيتِ. د. الهواءِ.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** يُعدّ الصَّدَى مثالاً على أنَّ موجاتِ الصوتِ:

أ. تتحولُ. ب. تُمتصُّ.

ج. تنعكسُ. د. تنكسرُ.

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما خصائصُ الصوتِ؟

العلومُ والرياضياتُ

أحسبُ العمقَ

يستغرقُ الصوتُ ثانيةً واحدةً ليرتدَّ عن جسمِ موضوعٍ على عمقِ ٧٠٠ م تحتَ سطحِ الماءِ. ما عمقُ الجسمِ الذي نسمعُ صوتَ الصدَى المنعكسِ عنهُ بعدَ ٤ ثوانٍ؟

العلومُ والفنُّ

أرسُمُ وألوِّنُ

أرسمُ جزيئاتِ الهواءِ في حالتَيْ التخلخلِ والانضغاطِ، وألوِّنُهما.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

صوتٌ من أعماقِ البئرِ

في يومٍ ربيعيٍّ رائعٍ ذهبتُ معَ زملائي في المدرسةِ لزيارةِ بعضِ المواقعِ التاريخيةِ في المملكةِ. وفي أثناءِ الاستراحةِ في أحدِ المواقعِ أخبرَني صديقي أَحمدُ عنْ شيءٍ لفتَ انتباهَهُ وقالَ لي: "هناكَ أصواتٌ غريبةٌ تَصدرُ عنْ هذهِ البئرِ القريبةِ!".

اندهشتُ منْ ذلكَ، ولكنّني استجمعتُ شجاعتي، وقلتُ لهُ: "هذا غيرُ معقولٍ، هيَّا بنا نستأذنِ المدرسَ ونذهبْ لنرَى".

ذهبْنا معًا، نسيرُ بخطواتٍ بطيئةٍ، وكانَ المدرسُ يراقبُنا حتَّى وصلْنَا إلى البئرِ، فناديتُ بأعلَى صوتِي: "مرحبًا".

فسمعتُ صوتًا يقولُ: "مرحبًا، مرحبًا". أصابَني الخوفُ، ثم قلتُ مرةً أخرى: "هلْ أنتَ بخيرٍ؟ كيفَ يمكنُني المساعدة؟"

فسمعتُ الصوتَ يقولُ: "المساعدة، المساعدة". وفي هذهِ اللحظةِ، تبسَّمَ صديقي ضاحكًا، وقالَ: "لا تخفْ، إنَّهُ الصَّدَى. إنّهُ صوتُكَ يصطدمُ بسطحِ الماءِ عندَ قاعِ البئرِ فينعكسُ مرةً أخرى إليكَ".



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

القصة الشخصية

للقصةِ الشخصيةِ الجيدةِ سماتٌ منها:

- استخدامُ ضميرِ المتكلمِ في سردِ أحداثِ القصةِ.
- أنّها تتكونُ منْ مقدمةٍ ووسطٍ ونهايةٍ.

أكتبُ عن

هل سمعتَ صدًى لصوتٍ ما؟ أَكتبُ قصةً تصفُ تجربةً مررتُ بها تتعلقُ بسماعِ الصّدَى.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثانِي

الضَّـــــوءُ

أنْظُرُ وأتساءَلُ

الشمسُ مصدرُ الضوءِ الرئيسُ على الأرضِ.

تُرَى، ما نوعُ المسارِ الذي يسلكُه ضوءُ الشمسِ للوصولِ إلى الأرضِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2026 - 1447

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ما المسارُ الذي يسلُكُه الضَّوْءُ عندَ انعكاسِه؟

أكوّنُ فرضيةً

عندَما أنظرُ إلى المرآةِ أرَى الضوءَ الذي سقطَ عليهَا ثمَّ انعكسَ عنهَا في اتجاهٍ عينيَّ .....

مَا العلاقةُ بينَ الزاويةِ التي سقطَ بهَا الضوءُ على المرآةِ والزاويةِ التي انعكسَ بها عَنها إلى عينيَّ؟ أكتبُ إجابتي علَى هيئةِ فرضيةٍ "إذا نقصتِ الزاويةُ التي يسقطُ بها الضوءُ على المرآةِ فإنَّ الزاويةَ التي ينعكسُ بها الضوءُ إلى عينيَّ ..".

أختبرُ فَرْضِيَّتي

الخطوات:

١ ألصقُ قطعتينِ منَ الشريطِ اللاصقِ إحداهُما بالأخرَى لتكوينِ الشكلِ T، وأضعُ إشارةً عندَ التقاءِ القطعتينِ، ثم أضعُ المرآةَ رأسيًّا (عموديًّا) فوقَ الحافةِ العليا للشكلِ T. أثبتُ الطرفَ المدببَ لكلِّ قلمِ رصاصٍ في ممحاةٍ، بحيثُ يأخذُ كلٌّ منهما شكلًا رأسيًّا على الممحاةِ.

٢ **أجرِّبُ.** أثبتُ أحدَ القلمينِ أمامَ المرآةِ عنْ يَسارِ الشكلِ T وأضعُ رأسي عن يمينِ الشكلِ T، وأحركُ رأسي بحيثُ أرَى صورةَ القلمِ في وسطِ المرآةِ الموضوعةِ فوقَ حافةِ الشكلِ T، ثمَّ أثبتُ القلمَ الثانيَ، بحيثُ يحجبُ رؤيتي لصورةِ القلمِ الأولِ في المرآةِ تمامًا.

أستخلصُ النتائجَ

٣ **أقيسُ.** أثبتُ المنقلةَ مكانَ المرآةِ فوقَ الشكلِ T بحيثُ يكونُ منتصفُ المنقلةِ عندَ العلامةِ التي وضعتُها، ثمَّ أجدُ قياسَ الزاويةِ بينَ الحافةِ العموديةِ للشكلِ T والقلمِ الأولِ. وهذَا هو المتغيِّرُ المستقلُّ، ثمَّ أجدُ قياسَ الزاويةِ بينَ الحافةِ العموديةِ للشكلِ T والقلمِ الثاني. وهذَا هوَ المتغيِّرُ التابعُ.

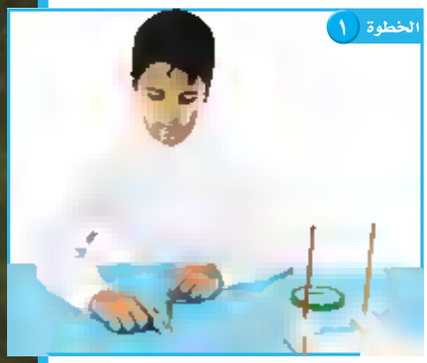
٤ أكرِّرُ الخطواتِ ٢ و٣ ثلاثَ مراتٍ أخرَى مبعدًا القلمَ الأولَ أكثرَ في كلِّ مرةٍ.

٥ **أفسرُ البياناتِ.** أنظرُ إلى الزاويتينِ اللتينِ قمتُ بقياسِهما. هلْ فرضيَّتي صحيحةٌ؟ أفسرُ إجابَتي.

أحتاجُ إلى:



- شريطٍ لاصقٍ
- مرآةٍ مستويةٍ
- قلمَيْ رصاصٍ
- ممحاتينِ
- منقلةٍ





أستكشفُ أكثرَ

مَاذا يحدثُ إذا كانَ أحدُ القلمينِ ملامسًا للمرآةِ بينَما الآخرُ بعيدًا عنهَا؟ هلْ تتغيَّرُ الزوايَا؟ أكتبُ فرضيةً، ثم أختبرُها.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

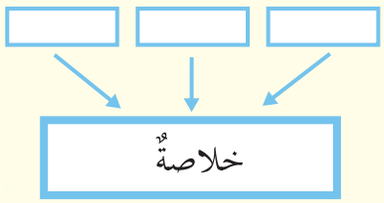
كيفَ ينتقلُ الضوءُ؟ وكيفَ يتأثَّرُ بالموادِّ في أثناءِ انتقالِهِ؟

المفرداتُ

- الكَهرومِغناطيسيةُ
- طولُ الموجةِ
- الفوتونُ
- أجسامٌ معتمةٌ
- أجسامٌ شفافةٌ
- أجسامٌ شبهُ شفافةٍ
- انعكاسُ الضوءِ
- انكسارُ الضوءِ
- الطيفُ المرئيُّ
- المنشورُ

مهارةُ القراءةِ ✓

التلخيصُ

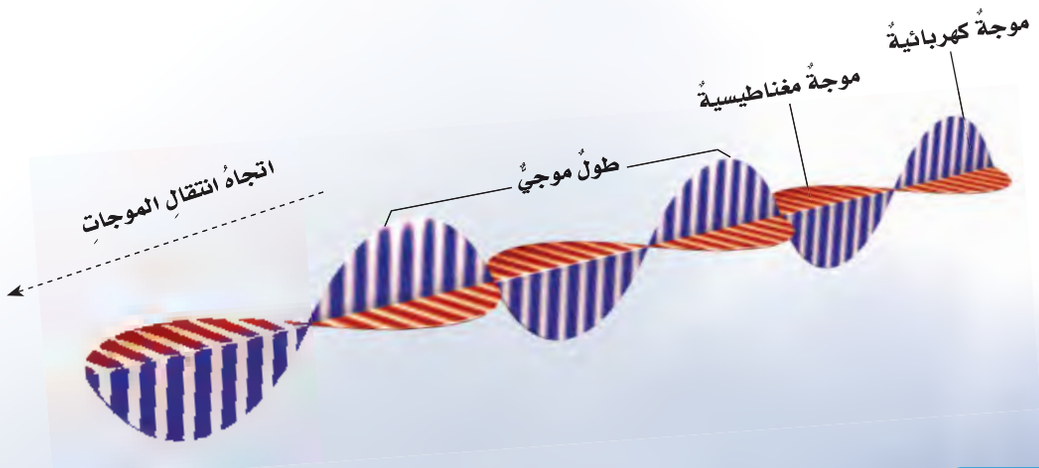


ما الضوءُ؟

الضوءُ شكلٌ من أشكالِ الطاقةِ نحسُّ بهِ بالعينِ. للضوءِ مصادرُ متعدّدةٌ، منهَا الشمسُ والمصابيحُ الكهربائيةُ وغيرُها. والضوءُ يسيرُ في خطوطٍ مستقيمةٍ، وينتشرُ على شكلِ موجاتٍ، لا تعتمدُ في انتشارِهَا على التضاغُطاتِ والتخلخلاتِ، كما في الصوتِ. يقطعُ ضوءُ الشمسِ مسافةً تقدَّرُ بحوالَيْ ١٥٠ مليونَ كم للوصولِ إلى الأرضِ مستغرقًا زمنًا يقدَّرُ بحوالَيْ ٨ دقائقَ. والضوءُ عبارةٌ عنْ موجاتٍ كَهْرُومِغناطيسيةٍ؛ حيثُ يسمَّى تداخلُ طاقةِ القوَى الكهربائيةِ وطاقةِ القوَى المغناطيسيةِ **الكَهْرُومِغْناطيسيَّةَ**.

ينتشرُ الضوءُ بسرعةٍ كبيرةٍ جدًّا؛ حيثُ تقدَّرُ سرعتُه في الفراغِ بحوالَيْ ٣٠٠ ألف كم في الثانية تقريبًا، بينَما تقلُّ سرعتُه في الأوساطِ الماديَّة، مثلِ الهواءِ و الماءِ و الزجاجِ. ويعتقدُ بعضُ العلماءِ أنهُ لايوجدُ شيءٌ في الكونِ يسيرُ بسرعةٍ أكبرَ منْ سرعةِ الضوءِ.

يمكنُ التعرُّفُ على موجاتِ الضوءِ منْ خلالِ الطولِ الموجيِّ لهَا؛ حيثُ يُعرَّفُ **طولُ الموجةِ** بأنَّه المسافةُ بينَ قمَّتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ. ويمكنُ حسابُ سرعةِ الموجةِ بضربِ طولِها الموجيِّ في تردُّدِها.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

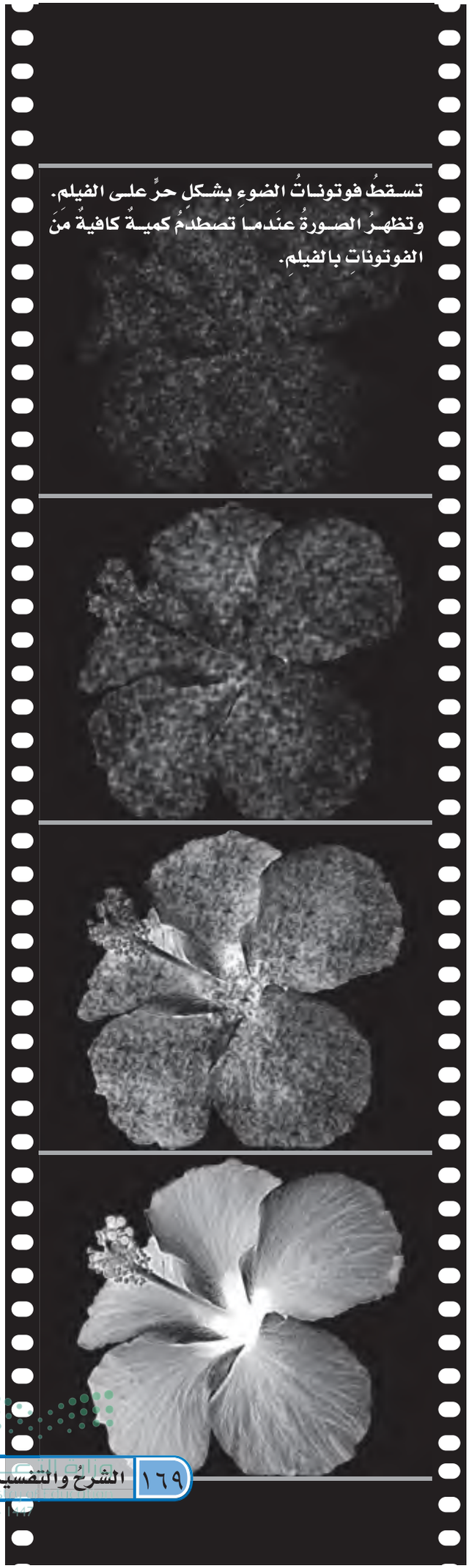
الضوءُ جُسَيْماتٌ

مَعَ أنَّ الضوءَ موجاتٌ من الطاقةِ إلَّا أنَّه جسيماتٌ أيضًا. لكنْ كيفَ يمكنُ لشيءٍ أنْ يكونَ موجاتٍ وجسيماتٍ في الوقتِ نفسِه؟ تحيَّرَ العلماءُ في هذَا السؤالِ سنواتٍ طويلةً، وصمَّمُوا العديدَ مـــنَ التجاربِ حتَّى توصَّلُوا إلى أنَّ للضوءِ خصائصَ الموجاتِ وبعضَ خصائصِ الجسيماتِ. وجسيماتُ الضوءِ ليسَ لها كتلةٌ، وتسمَّى **فُوتُوناتٍ**. والفوتونُ أصغرُ جزءٍ مـــن الطاقةِ الضوئيةِ يوجدُ بشكلٍ مستقلٍّ.

ويسلكُ الضوءُ سلوكَ الجسيماتِ بطرائقَ متعددةٍ؛ فهوَ يسيرُ في خطوطٍ مستقيمةٍ تسمَّى أشعةً ضوئيةً، وعندَما يســقطُ على جســمٍ وينعكسُ عنهُ فهوَ يسلكُ سلوكَ الجسيماتِ الصغيرةِ.

يشبهُ الضوءُ الجســيماتِ في مجموعةٍ منَ الصفاتِ. ومنْ ذلكَ أنَّ الضوءَ يغيِّرُ اتجاهَ الجســيماتِ الصغيرةِ عندَ الاصطدامِ بها، كالذراتِ وغيرِها.

وعندَمَا تصطدمُ جســيماتُ الضوءِ بفيلمِ كاميرا تتركُ أثرًا يظهرُ فيه على شــكلِ نقاطٍ صغيرةٍ، تشــكِّلُ هذهِ النقاطُ معًا صورةَ الجسمِ الأصليِّ.



تسقطُ فوتوناتُ الضوءِ بشكلٍ حرٍّ على الفيلمِ. وتظهرُ الصورةُ عندَما تصطدمُ كميةٌ كافيةٌ منَ الفوتوناتِ بالفيلمِ.

أختبرُ نفسي

ألخصُ. ما خصائصُ الضوءِ الجُسَيْمِيَّةُ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ يمكنُكَ حسابُ الطولِ الموجيِّ للضوءِ إذا علمتَ سرعتَه وتردُّدَه؟

حَقِيقَةٌ للضوءِ خصائصُ الموجــاتِ وبعضُ خصائصِ الجسيماتِ.

كيفَ يتكوَّنُ الظلُّ؟

لا نستطيعُ رؤيةَ الأجسامِ خلفَ البابِ المغلقِ، وكذلكَ خلفَ الجُدْرانِ؛ لأنها تَحجبُ الرؤيةَ. تُرَى، لماذَا يكونُ الضوءُ كذلكَ؟ الضوءُ ضروريٌّ للرؤيةِ؛ حيثُ نرَى الأجسامَ عندَما ينعكسُ الضوءُ عَنْها إلى أعيننا. وتقسَّمُ الأجسامُ منْ حيثُ مرورُ الضوءِ عبرَهَا إلى ثلاثةِ أنواعٍ يمكنُ تميزُها في الصورِ أدناهُ.

أجسامًا معتمةً؛ هيَ الأجسامُ التي لا ينفذُ الضوءُ من خلالِها؛ لأنها تمتصُّ الضوءَ الساقطَ عليها ولا ينفذُ الضوءُ من خلالِهَا. ومن هذهِ الأجسامِ الحديدُ والخشبُ والكتابُ. وهناكَ أجسامٌ أخرَى تسمَّى **أجسامًا شفافةً** وهيَ الأجسامُ الشفافةُ التي تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ عبرَها، ومنها الزجاجُ.

أجسامًا شبهَ شفافةٍ وهي الأجسامُ التي تشتِّتُ أغلبَ الضوءِ الساقطِ عليهَا، ولكنَّها تُنفذُ جزءًا يسيرًا منهُ، ومنها البلاستيكُ.

عندَما يسقطُ الضوءُ على جسمٍ معتمٍ أو شبهِ شفافٍ فإنَّ هذَا الجسمَ يحجبُ الضوءَ – أو جزءًا منه – عنِ المنطقةِ الواقعةِ خلفَه، فيتكوَّنُ له ظلٌّ. والظلُّ هوَ مجرَّدُ انحجابٍ للضوءِ.

وعندَما يقعُ جسمٌ بينَ مصدرِ ضوءٍ وجسمٍ آخرَ يتكوَّنُ ظلٌّ للجسمِ الأولِ علَى الجسمِ الثانِي.

هلْ ألاحظ طولَ ظلِّي صباحًا عندَما أقفُ أمامَ أشعةِ الشمسِ في أوقاتٍ مختلفةٍ من النهارِ؟ هلْ يبقَى ظلِّي بالطولِ نفسِه طوالَ النهارِ؟ لماذَا؟

الأجسامُ المعتمةُ والشفافةُ



الجسمُ الشفّافُ يمرِّرُ معظمَ الضوءِ.



الجسمُ شبهُ الشفّافِ يمرِّرُ جزءًا يسيرًا منَ الضوءِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447



يمكنُني تحديدُ حجمِ وشكلِ ظلِّ الجسمِ عنْ طريقِ تتبُّعِ مسارِ الأشعةِ الضوئيـــةِ الساقطـةِ عليـهِ.

يتغيَّرُ مَيْلُ أشـــعةِ الشمسِ الســـاقطةِ عليَّ خلالَ النهارِ، فيتغيَّرُ تبعًا لذلكَ طولُ ظلِّي. يعتمدُ طولُ الظلِّ إذًا علَى ميلِ الأشعةِ الساقطةِ على الجسمِ، كمَـــا أنَّه يعتمدُ عَلَى بُعدِ الجســـمِ عـــنِ المصدرِ الضوئيِّ. ويعتمدُ أيضًا على المسافةِ بينَ الجسمِ والســـطحِ الذي يتكوَّنُ عليهِ الظلُّ. ألاحظُ كيفَ يتغيَّرُ طولُ ظلِّي في أوقاتٍ مختلفةٍ منَ النهارِ؟ ثمَّ أسجِّلُ ملاحظاتي.



الجسمُ المعتمُ لا يمرِّرُ الضوءَ.

أختبرُ نفسي

ألخِّصُ. ما الطُّرقُ التي يتفاعلُ بها الضوءُ معَ المادةِ؟

التَّفْكيـرُ النّاقِدُ. كيفَ يمكنُني توقُّعُ الوقتِ عندَ لحظةٍ مَا في أثناءِ النهارِ باستخدامِ الظلِّ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

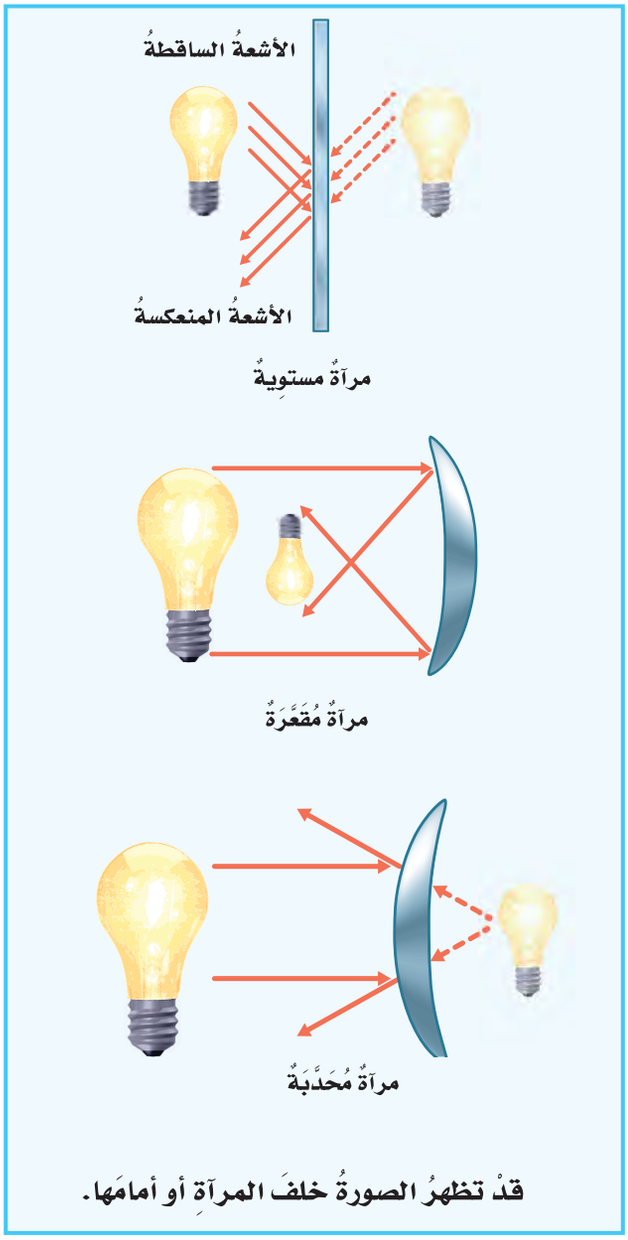
كيفَ ينعكسُ الضوءُ؟ وكيفَ ينكسِرُ؟

عندَما أنظرُ إلى المرآةِ المستويةِ أشاهدُ صورتي. تتكوَّنُ الصُّورُ في المرآةِ نتيجةَ انعكاسِ الضوءِ عنْ سطحها المصقولِ، فموجاتُ الضوءِ تنعكسُ عنِ السطوحِ، كمَا ينعكسُ الصوتُ. و**انعكاسُ الضوءِ** هوَ ارتدادُه عنِ السطوحِ. وأغلبُ الضوءِ الذي يصلُ إلى أعينِنَا هوَ ضوءٌ منعكسٌ عنِ الأجسامِ. ونحنُ نرَى الجسمَ عندَما ينعكسُ الضوءُ عنهُ إلى أعينِنَا. والأجسامُ التي لا تعكسُ الضوءَ لا نستطيعُ أنْ نراهَا. وليسَ منَ الضروريِّ أنْ يكونَ السطحُ صلبًا ليعكسَ الضوءَ؛ فسطوحُ السوائلِ والغازاتِ كذلكَ تعكسُ الضوءَ.

تظهر الصورة في المرآةِ المستويةِ واضحًا؛ لأنَّ معظمَ موجاتِ الضوءِ تنعكسُ عنْ سطحِها المصقولِ.

وعندَما يسقطُ الضوءُ على المرآةِ فإنَّ زاويةَ سقوطِهِ علَى المرآةِ تساوِي زاويةَ انعكاسِه عنهَا. وهذَا يسمَّى قانونَ الانعكاسِ. صورة الجسمِ في المرآةِ المستويةِ يظهرُ كأنَّه خلْفَها، ويكونُ بُعدُه في المرآةِ مساويًا بُعْدَ الجسمِ عنهَا.

قَد تكونُ المرايَا جزءًا منْ سطوحٍ كرويةٍ. وعندَما يكونُ سطحُها العاكسُ إلى الداخلِ تسمَّى مرايَا مُقَعَّرَةً، أمَّا إذا كانَ سطحُها العاكسُ إلى الخارجِ فتسمَّى مرايَا مُحَدَّبَةً. وهذهِ المرايَا تكوِّنُ أشكالًا كثيرةً للصورِ؛ فقدْ تكونُ الأخيلةُ مكبَّرةً أو مصغَّرةً، معتدِلةً أو مقلوبةً.



قدْ تظهرُ الصورةُ خلفَ المرآةِ أو أمامَها.



تبدو الأشياءُ في المرآةِ الجانبيةِ للسيارةِ أصغرَ ممَّا هيَ عليهِ في الحقيقةِ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

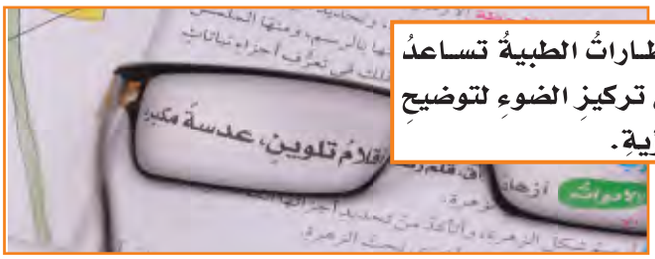
انكسارُ الضوءِ

هلْ قلمُ الرصاصِ في الشكلِ المجاورِ مكوَّنٌ منْ قطعتَيْنِ؟ الإجابةُ: لَا. لقدْ تأثَّرَ القلمُ بظاهرةِ انكسارِ الضوءِ. **انكسارُ الضوءِ** هوَ انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِهِ. وهيَ ظاهرةٌ طبيعيةٌ تحدثُ للضوءِ عندَ انتقالِهِ بينَ وَسَطَيْنِ شفَّافينِ مختلفينِ في الكثافةِ، مثل الهواءِ والماءِ. فانكسارُ الضوءِ عندَ انتقالِهِ منَ الهواءِ إلى الماءِ جعلَ القلمَ يظهرُ كأنَّه قطعتانِ.


انكسارُ الضوءِ هو الذي سبَّبَ ظهورَ القلمِ مكسورًا.

العدساتُ

العدسةُ أداةٌ شفافةٌ تكسرُ الأشعةَ الضوئيةَ. والعدساتُ نوعانِ: عدسةٌ محدَّبةٌ (لامَّةٌ) تعملُ علَى تجميعِ الأشعةِ الضوئيةِ المنكسرةِ في نقطةٍ واحدةٍ تسمَّى البؤرةَ. وهذا يجعلُ الأجسامَ القريبةَ منهَا تبدُو أكبرَ. وعدسةٌ مقعَّرةٌ (مفرِّقةٌ) تعملُ على تفريقِ الأشعةِ المنكسرةِ، فتباعِدُ بينَها. لذلك تستخدَمُ العدساتُ في كاميراتِ التصويرِ والتلسكوبِ والنظاراتِ وغيرِها. النظاراتُ التي تساعدُنا على رؤيةِ الأجسامِ بوضوحٍ هيَ عدساتٌ.


النظاراتُ الطبيةُ تساعدُ على تركيزِ الضوءِ لتوضيحِ الرؤيةِ.

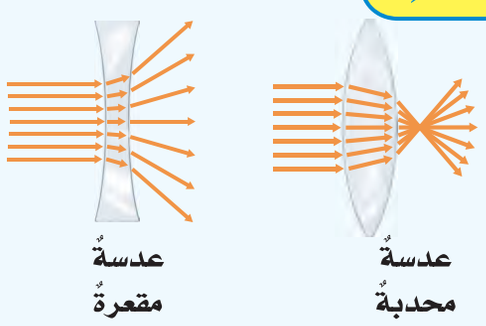


أختبرُ نفسي

أُلخصُ. ما خصائصُ أخيلةِ الأجسامِ التي توضَعُ أمامَ عدسةٍ مقعرةٍ؟

التَّفْكيرُ النَّاقِدُ. كيفَ يكونُ ارتدادُ كرةِ القدمِ عنِ العارضةِ نموذجًا لكيفيةِ انعكاسِ الضوءِ عنِ السطوحِ؟

أنواعُ العدساتِ



نشاط أسري

شَاركْ طفلَك/ طفلتَك في التعرف علَى نوعِ العدساتِ التي يستخدمهَا كبارُ السنِ أثناءَ القراءةِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

لماذا نرَى الألوانَ؟

يظهرُ قَوْسُ المطرِ في السماءِ عندَما تسقطُ الأشعةُ الضوئيةُ على قطراتِ المطرِ. فمنْ أينَ جاءتْ ألوانُه السبعةُ الجميلةُ؟ في الواقعِ إنَّ ضوءَ الشمسِ المرئيَّ يتكوَّنُ من سبعةِ ألوانٍ، هي: الأحمرُ- البرتقاليُّ - الأصفرُ - الأخضرُ - الأزرقُ - النيليُّ - البنفسجيُّ. وهذهِ الألوانُ تسمَّى الطيفَ المرئيَّ.



لَونُ الجسمِ المعتمِ يكونُ لونَ الضوءِ الذي ينعكسُ عنهُ.

الطيفُ المرئيُّ جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المختلفةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ. وقد تمكَّنَ العالمُ إسحاقُ نيوتن عامَ ١٦٦٠م منْ تحليلِ الضوءِ عندَما أسقطَ أشعةَ الشمسِ في يومٍ مشمسٍ على **منشورٍ** زجاجيٍّ، فلاحظَ تحلُّلَ الضوءِ المرئيِّ إلى ألوانهِ السبعةِ. وإذَا مُزِجَتْ هذهِ الألوانُ السبعةُ معًا ينتجُ اللونُ الأبيضُ.



لونُ الجسمِ شبه الشفافِ هوَ لونُ الضوءِ الذي ينفذُ منهُ.

ولكنْ كيفَ نرَى الأجسامَ بألوانٍ محددةٍ؟ نرَى الجسمَ المعتمَ بلونِ الضوءِ الذِي ينعكسُ عَنه، بينَما نرَى الجسمَ الشفَّافَ بلونِ الضوءِ الذي ينفذُ منهُ.

تحلُّلُ الضوءِ بالمنشورِ



أقرأُ الصورةَ

أيُّ ألوانِ الطيفِ المرئيِّ أكبرُ انكسارًا في المنشورِ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى الشعاعِ الذي ينحرفُ بزاويةٍ أكبرَ في المنشورِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ترَى عيونُنا موجاتِ الضوءِ بأطوالٍ موجيةٍ مختلفةٍ، وكلُّ لونٍ منْ ألــوانِ الطيفِ المرئيِّ له طولٌ موجيٌّ وطاقــةٌ خاصةٌ بِهِ؛ حيثُ تتــدرَّجُ الأطوالُ الموجيةُ للضوءِ المرئيِّ منَ اللونِ الأحمرِ الذي لَه أكبرُ طولٍ موجيٍّ،وأقلُّ طاقةٍ، إلى اللونِ البَنَفْسَــجيِّ الذِي لَه أقلُّ طولٍ موجيٍّ وأكبرُ طاقةٍ. والطيفُ المرئيُّ جزءٌ صغيرٌ مــنَ الطيفِ المرئيِّ، لكنَّا لا نســتطيعُ رؤيةَ الضوءِ الذِي طولُ موجتِه أكبرُ منْ طولِ موجةِ اللونِ الأحمرِ أو أقصرُ منْ طولِ موجةِ اللونِ البنفسَــجيِّ. ويمكــنُ رؤيةُ ألوانٍ مختلفةٍ عنــدَ تداخُلِ مجموعةٍ منَ الألوانِ معًا؛ فلوْ ســلطتُ ثلاثَ حزمٍ منَ الضوءِ الأحمرِ والأخضرِ والأزرقِ، بحيثُ تتقاطعُ معًا عندَ ســقوطِها علَى سطحٍ أبيضَ فســوفَ تتكونُ ألوانٌ جديدةٌ في مناطقِ تقاطعِ هذهِ الحزمِ.

نَشَاطٌ

مزجُ الألوانِ

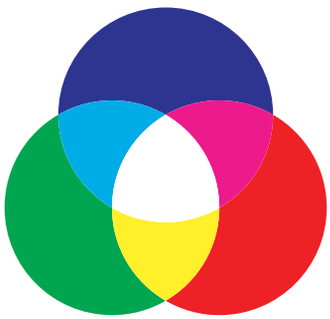


١ أستخدمُ قلمَ رصاصٍ لتقسيمِ طبقٍ ورقيٍّ دائريٍّ إلى ستةِ أقسامٍ، وألــوِّنُ كلَّ قسمينِ متقابلينِ باللَّونِ نفسِه.

٢ أثبِّتُ الطبقَ على قَلمِ رَصاصٍ باستخدامِ دَبوسٍ.

٣ **ألاحظُ.** أديرُ القلمَ بيدي فيدورُ الطبقُ معَهُ.

ما اللَّونُ الذي أراهُ؟ لماذَا؟



إذا سلطتُ ثلاثَ حزمٍ منَ الضوءِ الأحمرِ والأخضرِ والأزرقِ، بحيثُ تتقاطعُ معًا عندَ سقوطِها علَى سطحٍ أبيضَ فسوفَ تتكوَّنُ ألوانٌ جديدةٌ.

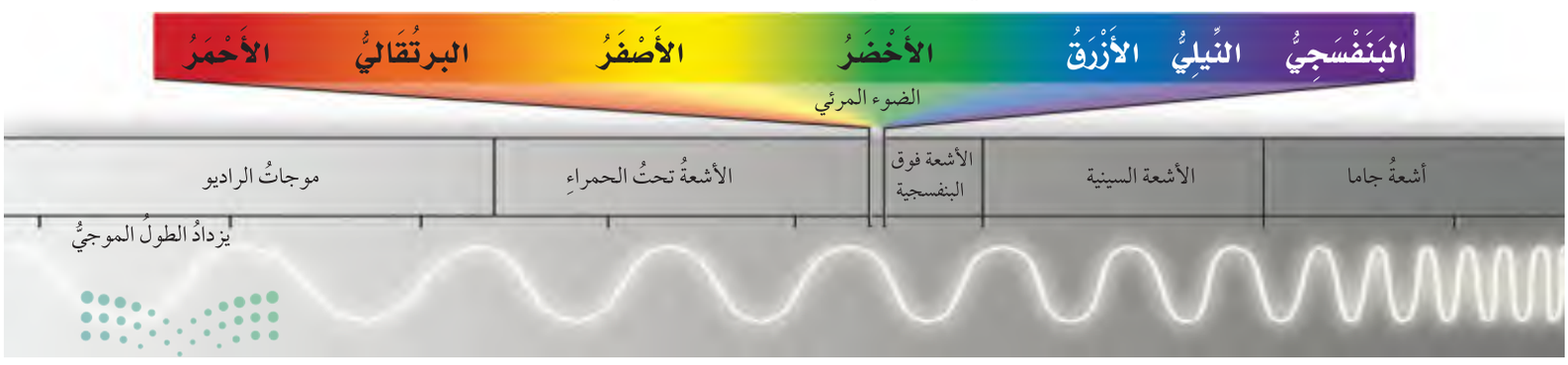
أختبرُ نفسي

الخُصُّ. ما اللونُ الَّذي يظهرُ عندَ مزجِ لونَيْ ضوءٍ : أحمرَ- وأخضرَ، وأحمرَ - وأزرقَ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. ماذَا يحدثُ عندَما تُسقِطُ ضوءًا أصفرَ على جسمٍ معتمٍ لونُه أزرقُ؟

الطَّيْفُ الكَهْرومِغْنَاطِيسِيُّ

الطَّيفُ الضَّوئيُّ (المرئيُّ) يزدادُ الطُّولُ الموجيُّ ويقلُّ التردُّدُ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



يَحْدُثُ **الانْعِكَاسُ** عِنْدَ سُقُوطِ الضَّوْءِ عَلَى سَطْحٍ وَارْتِدَادِهِ عنْهُ. السوائلُ أيضًا تعكسُ الضوءَ.



الانْكِسَارُ هُوَ انحِرَافُ الضَّوءِ عَن مَسَارِهِ عِندَ مُرُورِهِ عَبرَ وَسَطٍ مَادِّيّ شَفَّافٍ إِلَى آخَرَ شَفَّافٍ أَيضًا.



المنشورُ يحلِّلُ **الضوءَ المرئيَّ** إلى ألوانِه. وكلُّ لونٍ لهُ طولٌ موجيٌّ محدَّدٌ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

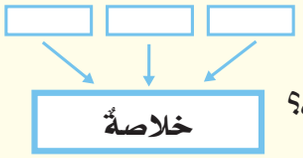
أَعملُ مطويةً، أُلخِّصُ فيها ما تَعلَّمتُهُ عنِ الضَّـــوْءِ.

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ	ماذا تَعَلَّمْتُ؟	رُسوم
يَحْدُثُ الانْعِكاسُ عِنْدَ		
الانْكِسارُ هُوَ		
المنشورُ يحلِّلُ الضوءَ المرئيَّ		

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المُفْرَدَاتُ.** الأجسامُ التي تحجبُ مرورَ جميعِ الضوءِ خلالَها تُسمَّى .....

٢ **ألخِّصُ.** كيفَ يسلُكُ الضوءُ سلوكَ الموجاتِ؟



٣ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** كيفَ يتغيَّرُ سلوكُ الضوءِ عندَما ينتقلُ من وسطٍ إلى آخرَ؟

٤ **أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحِيحَةَ.** حسب قانون الانعكاس فإن الضوء الساقط على جسم ينعكس

أ. بالزاوية نفسها.

ب. بزاوية أكبر.

ج. بزاوية أقل.

د. تختلف الزاوية حسب لون الجسم.

٥ **أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحِيحَةَ.** أيُّ ألوانِ الضوءِ لهُ طولٌ موجيٌّ أكبرُ؟

أ. الأحمرُ. ب. البنفسجيُّ.

ج. الأصفرُ. د. الأزرقُ.

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ ينتقلُ الضوءُ؟ وكيفَ يتأثَّرُ بالموادِّ في أثناءِ انتقالِهِ؟

العلومُ والرياضياتُ

أَرْسُمُ طَيْفًا مُلَوَّنًا

أرسمُ مُخَطَّطًا يبيِّنُ كَيْفَ يحلِّلُ المنشورُ الضَّوءَ الأَبيضَ. أُضَمِّنُ جميعَ ألوَانِ الطيفِ المَرئيِّ.

العلومُ والفنُّ

رَسْمُ الزَّوَايَا

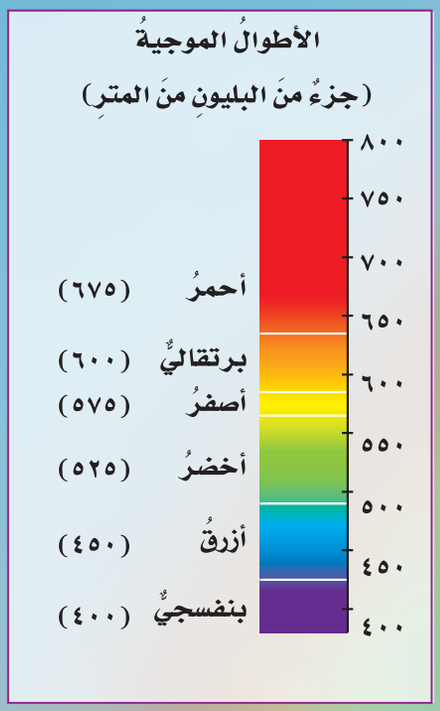
أستعملُ المنقلةَ لرَسمِ مَجموعَةٍ منْ أشعةِ الضوءِ المُنْعَكِسَةِ عَنْ مرآةٍ بزوايا مختلفة، وَأتذكَّرُ تَطبيقَ قَانُونِ الانْعكاسِ، وَأَضعُ عنوانًا عَلَى الانْعِكَاسِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

الرسمُ البيانيُّ للأطوالِ الموجيّةِ للضوءِ

كمْ هيَ جميلةٌ ألوانُ قوسِ المطرِ! لماذا تظهرُ دائمًا بالترتيبِ نفسِه؟ لأنَّها تظهرُ مرتبةً بحسبِ أطوالِها الموجيةِ. أطولُ الموجاتِ تظهرُ على الطرفِ الخارجيِّ للقوسِ.

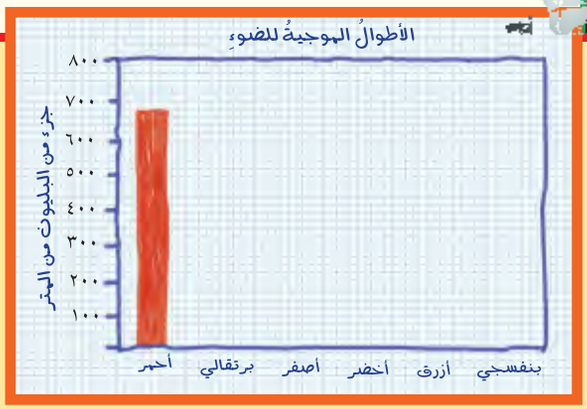
أستخدمُ المعلوماتِ في الجدولِ لمعرفةِ الطولِ الموجيِّ لكلِّ لونٍ منْ ألوانِ قوسِ المطرِ.



أعملُ رسمًا بيانيًّا

لأعملَ الرسمَ البيانيَّ أتبعُ الخطواتِ التاليةَ:

- أجعلُ كلَّ محورٍ في الرسمِ يمثّلُ متغيِّرًا.
- أقسّمُ محورَ الأرقامِ إلى مسافاتٍ متساويةٍ، مثلِ ٤٠٠، و٤٥٠، و٥٠٠، وهكذا.
- أضعُ ألوانَ قوسِ المطرِ على المحورِ الآخرِ، وأكتبُ الطولَ الموجيَّ لكلٍّ منها.



أجدُ الحلَّ

١- أيُّ لونٍ له أكبرُ طولٍ موجيٍّ؟ ما طولُهُ الموجيُّ؟

٢- ما الفرقُ بينَ الطولينِ الموجيَّيْنِ للونينِ الأصفرِ والبرتقاليِّ؟

٣- أضَعُ إشارةً عندَ الطولِ الموجيِّ لكلِّ لونٍ وأرسمُ شريطًا باللونِ نفسِه.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

مراجعةُ الفَصلِ الثاني عشرَ

ملخّصٌ مصوّرٌ



الدّرسُ الأوّلُ

تَنْتُجُ الأصواتُ عنِ اهتزازِ الأجسامِ.



الدّرسُ الثّاني

ينتقلُ الضوءُ على شكلِ موجاتٍ، إلا أنَّ لَه خصائصَ الجسيماتِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

ألصقُ المطويَّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقواةٍ. أستعينُ بهذه المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.



المُفْـرَدَاتُ

أكملُ كلًّا من الجمل التالية بالعبارة المناسبة:

انعكاس الضوءِ	التردُّدَ
أجسامٌ معتمةً	الصَّدَى
موجةُ الصوت	أجسامًا شفافةً
انكسارَ الضوءِ	الطيفَ المرئيَّ

١ تتكـوَّنُ ..... مـنْ سلسـلةِ التضاغُطـاتِ والتخلخُلاتِ خلالَ انتقالِها في الأوساطِ الماديةِ.

٢ نشاهدُ خيالَنَا في المرآةِ بسببِ ..... .

٣ انعكاسُ الموجـاتِ الصوتيةِ في اتجـاهِ المتكلمِ يسمَّى ..... .

٤ عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ مَا خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ يسمَّى ..... .

٥ الأجسامُ التي تسـمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ منْ خلالِها تسمَّى ..... .

٦ انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِهِ يسمَّى ..... .

٧ جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ يسمَّى ..... .

٨ لا يمكنُ رؤيةُ الأشياءِ الموضوعةِ في صناديقَ خشبيةٍ لأنَّ الصناديقَ ..... .

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٩ **حقيقةٌ أمْ رأيٌ.** هلْ منَ اللائقِ اســتعمالُ منبِّهِ السيارةِ دونَ ســببٍ داخلَ المدنِ؟ أدعمُ رأيي بالحقائقِ.

١٠ **ألخصُ.** كيفَ تتكوَّنُ ألوانُ قوسِ المطرِ؟

١١ **أكونُ فرضيةً.** أطفأتُ مصادرَ الضوءِ الموجودةَ في غرفتي لأنامَ في الليلِ، ولكنِّي لا أزالُ أشاهدُ نورًا فيها. أكوِّنُ فرضيَّتي، ثم أختبرُها.

١٢ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يكونُ ارتدادُ كرةِ السلةِ إلــى زميلك نموذجًــا لانعكاسِ الضــوءِ عنِ السطوحِ؟

١٣ **الكتابــةُ التوضيحيــةُ.** أكتبُ فقــرةً أبيِّنُ فيها كيفَ يتكوَّنُ الظلُّ؟

١٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** تعتمدُ النظاراتُ الطبيةُ على مبدأِ:

أ. انعكاسِ الضوءِ.

ب. انكسارِ الضوءِ.

ج. اختلافِ الطولِ الموجيِّ للألوانِ.

د. امتصاصِ الضوءِ.

١٥ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** جميعُ أنواعِ العدساتِ تعملُ علَى تجميعِ الأشــعةِ الســاقطةِ عليها. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

الفكرةُ العامَّةُ

١٦ كيفَ ندركُ الصــوتَ والضــوءَ بحواسِّنا؟ وكيفَ نستفيدُ منهمَا؟

التَّقْويمُ الأدائيُّ

موجاتُ الفضاءِ

أتعرَّفُ أنواعًا مختلفةً منَ الموجاتِ التي يتشكَّلُ منها الطيفُ الكهرومغناطيسيُّ، ومنها:

موجاتُ الراديو	الميكروويفُ
الأشعّةُ تحتَ الحمراءِ	الضوءُ المرئيُّ
الأشعّةُ فوقَ البنفسجيةِ	الأشعّةُ السينيةُ
أشعّةُ جامَا	الأشعّةُ الكونيةُ

١. أستخدمُ المراجعَ العلميةَ أو الإنترنتَ للبحثِ عنْ خصائصِ كلٍّ منها.

٢. أرســمُ رســمًا بيانيًّا للمقارنةِ بينَها. يجبُ أنْ تشتملَ المقارنةُ علَى الطولِ الموجيِّ، والترددِ، ونقطتَي اختلافٍ، معَ ذكرِ أمثلةٍ لكلِّ نوعٍ منهَا.

تحليلُ النتائجِ

◄ أكتبُ فقرةً عنْ نتائجي مبنيةً علَى المخططِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ الصــوتُ الأصليُّ يَكونُ أعلَــى مِنَ الصدَى؛ لأنَّ جزءًا مِنْ طاقةِ موجاتِ الصوتِ الأصليِّ:

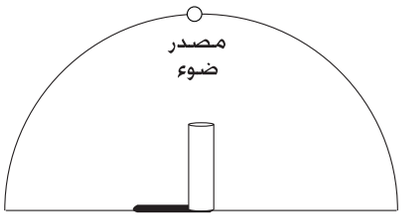
أ. انعكس.

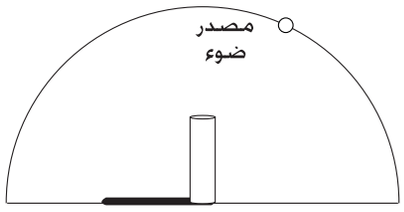
ب. تضاغط.

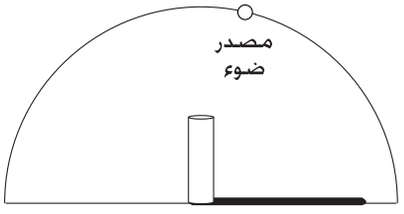
ج. امتُصّ.

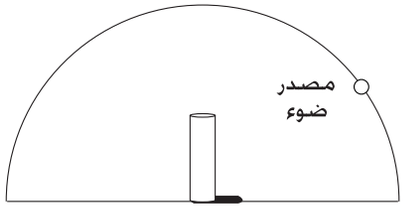
د. تضاعف.

٢ أيُّ الأشكالِ الآتيةِ تُعبّرُ عنْ الظّلِّ وموقعِ الظِّـلِّ بصورةٍ صحيحةٍ؟

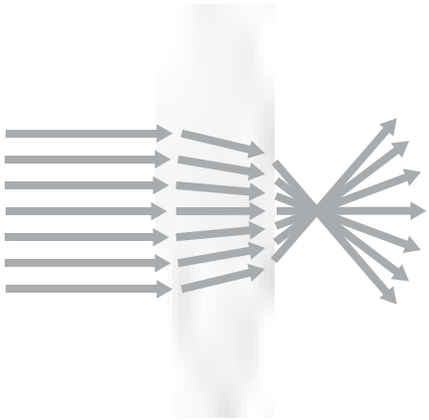
أ.


ب.


ج.


د.


٣ يمثِّلُ الشــكلُ أدناهُ سلوكَ الضوءِ عندَ سقوطِهِ على عدسةٍ محدَّبةٍ.



كيفَ تؤثّرُ العدسةُ المحدبةُ في الضوءِ؟

أ. تنفذُ الأشــعةُ مِنَ العدســةِ في خطوطٍ مستقيمةٍ ولا تَنْحرفُ عنْ مسارِها.

ب. تنكسِــرُ الأشــعةُ عندَ مرورِها بالعدسةِ وتتشتّتُ في اتجاهاتٍ مختلفةٍ.

ج. تنكســرُ الأشــعةُ عندَ مرورِها بالعدسةِ وتتجمعُ في نقطةٍ واحدةٍ خلفَ العدسةِ.

د. تنعكسُ الأشــعةُ عنْ ســطحِ العدســةِ وتتجمّعُ في نقطةٍ واحدةٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

٤ الضوآن الأحمرُ والبنفسجيُّ جزآن مِنَ الطيفِ المرئيِّ. ما الصّفةُ المشتركةُ بينَهما؟

أ. لهما الطولُ الموجيُّ نفْسُهُ.

ب. ينتقلانِ في الفراغِ بالسرعةِ نفْسِها.

ج. يُمكنُ للأجسامِ مِنْ جميعِ الألوانِ امتصاصُهما.

د. ينحرفانِ عندَ سقوطِهما على المنشورِ بالزاويةِ نفْسِها.

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٥ يبيّنُ الجدولُ سرعةَ الصوتِ في عددٍ مِنَ الأوساطِ. أدرسُ الجدولَ وأُجيبُ عَنِ السؤالِ الذي يليه.

سرعةُ الصوتِ في أوساطٍ مختلفةٍ	
الوسطُ	السرعةُ متر في الثانيةِ
الزجاجُ	٤٥٤٠
الفولاذُ	٥٢٠٠
ماءُ البحرِ	١٥٣١
الهواءُ	٣٤٠
الخشبُ	٤١١٠
* سرعةُ الصوتِ مقيسةٌ بدرجةِ حرارةِ ٢٥° سلسيوس	

ما الوسطُ الذي سرعةُ الصوتِ فيه أعلى، وما الوسطُ الذي سرعةُ الصوتِ فيه أخفضُ؟

٦ ما السببُ في اختلافِ سرعةِ الصوتِ في الأوساطِ (الصلبةِ، السائلةِ، الغازيةِ)؟

٧ أوضحُ لماذا نرَى البرقَ وبعدَ فترةٍ قصيرةٍ منْ رؤيتِهِ نسمعُ صوتَ الرعدِ معَ أنَّهما حدثا في الوقتِ نفْسِه؟

٨ أفسّرُ لماذا يَختلفُ طولُ الظلِّ في أثناءِ النهارِ؟

٩ كيف تؤثر كثافة المادة ومرونتها على سرعة الصوت؟

أتحقّقُ منْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	١٥٩	٢	١٧٠
٣	١٧٣	٤	١٧٤–١٧٥
٥	١٥٨	٦	١٥٨
٧	١٦٨	٨	١٧٠–١٧١
٩	١٥٨		

أتدرَّبُ

من خلالِ الإجابةِ على الأسئلةِ؛ حتى أعزِّزَ ما تعلمتُهُ منْ مفاهيمَ وما اكتسبتُهُ من مهاراتٍ.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

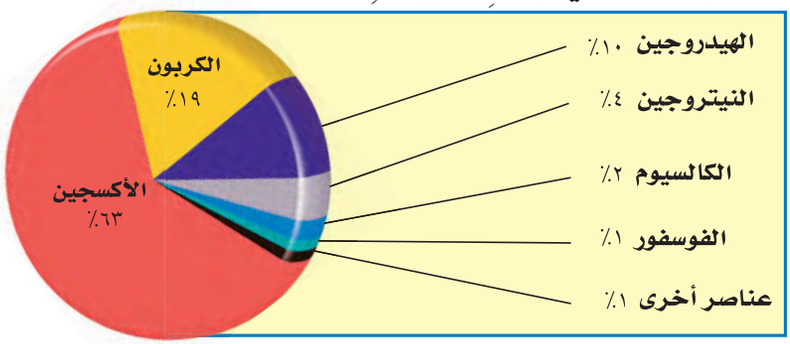
مَرْجِعِيَّاتُ الطالبِ

• القياسُ

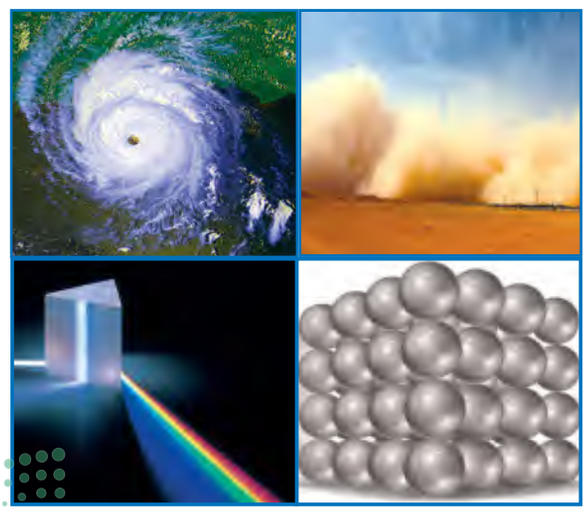


• تنظيمُ البياناتِ

العناصرُ الشائعةُ في أجسامِ الحيواناتِ



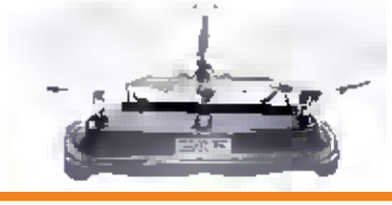
• المصطلحاتُ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

القيـــــاسُ

وحداتُ القياسِ

بعضُ وحداتِ النظام العالميّ (si)	
درجةُ الحرارةِ درجةُ تجمُّدِ الماءِ ٠°س تقريبًا، ودرجةُ غليانه ١٠٠° س تقريبًا.	
الطولُ والمسافةُ ١٠٠٠ متر(م) = ١ كيلومتر(كم). ١٠٠ سنتمتر(سم) = ١ متر(م). ١٠ ملمتر(مم) = ١ سنتمتر(سم).	
الحجمُ ١٠٠٠ مللتر (مل) = ١ لتر. ١ سنتمتر مكعب(سم^{٣}) = ١ مللتر (مل).	
الكتلةُ ١٠٠٠ جرام (جم) = ١ كيلوجرام (كجم).	
الوزنُ ١ كيلوجرام (كجم) = ٩,٨ نيوتن.	

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

أخذُ القياساتِ

درجةُ الحرارةِ

تقاسُ درجةُ الحرارةِ باستعمالِ مقياسِ الحرارةِ (الترمومتر). وهو أداةٌ مصنوعةٌ من أنبوبٍ زجاجيٍّ رفيعٍ يحتوي على سائلٍ ملونٍ باللونِ الأحمرِ غالبًا.

فعندَما يسخنُ السائلُ داخلَ الأنبوبِ يتمدَّدُ، فيرتفعُ إلى أعلى، وعندَما يبردُ ينكمشُ، فينخفضُ إلى أسفلَ.

١ أنظرُ إلى صورةِ مقياسِ الحرارةِ أدناه. إنه مدرّجٌ بالتدريجِ المئوي (سلسيوس).

٢ ما درجةُ الحرارةِ الظاهرةِ في المقياسِ؟



الطولُ

١ إذا نظرتُ إلى المسطرةِ أدناه فسألاحظُ أنَّ كلَّ سنتمترٍ (سم) مقسّمٌ إلى عشرةِ ملمتراتٍ (ملم). هل تستطيعُ أن تخمنَ طولَ مشبكِ الورقِ؟

٢ طولُ مشبكِ الورقِ حوالي ٤ سنتمترات و٩ ملمترات. يمكنُك كتابةُ الرقمِ على الشكلِ (٩ , ٤ سم).

أحاولُ تقديرَ أطوالِ بعضِ الأشياءِ الموجودةِ في غرفةِ الصفِّ. أقارنُ تقديراتي بالطولِ الحقيقيِّ بعدَ قيامي بقياسِهَا بالمسطرةِ.



الوقتُ

تستعملُ ساعةُ الإيقافِ لمعرفةِ الوقتِ الذي يستغرقُهُ حدوثُ عملٍ ما.

تقيسُ ساعةُ الإيقافِ كلًّا منَ الساعاتِ والدقائقِ والثواني وأجزاءِ الثانيةِ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

قياسُ الكتلةِ، والوزنِ، والحجمِ



الكتلةُ

الكتلةُ هي كميةُ المادةِ الموجودةِ في الجسمِ. يمكنُك قياسُ الكتلةِ باستعمالِ الميزانِ ذي الكفتينِ، ولمعرفةِ كتلةِ جسمٍ ما فإنَّني أقارنُهُ بكتلةِ جسمٍ آخرَ معروفِ الكتلةِ.

١ أجعلُ الميزانَ في وضعِ الاتزانِ بحيثُ تكونُ كفّتا الميزانِ على مستوًى واحدٍ.

٢ أضعُ الجسمَ المرادَ معرفةُ كتلتِهِ على الكفةِ اليُسرَى، سألاحظُ أنّها انخفضتْ.

٣ أضيفُ كتلاً صغيرةً معروفةً في الكفةِ اليمنى حتى تتعادلَ الكفّتانِ. الكتلُ الصغيرةُ تساوِي تمامًا كتلةَ الجسمِ في الكفةِ اليسرى.

الوزنُ



١ لقياسِ الوزنِ نستعملُ الميزانَ النابض (الزُّنبركيَّ). الوزنُ مقدارُ قوةِ جذبِ الأرضِ للجسمِ. يقاسُ وزنُ الجسمِ بوحدةِ النيوتن.

٢ لقياسِ وزنِ جسمٍ معيَّنٍ أعلِّقُ الجسمَ في الميزانِ، وآخُذُ القراءةَ التي يتوقَّفُ عندَها المؤشرُ على تدريجِ الميزانِ، فتكونُ هيَ وزنَ ذلكَ الجسمِ.

الحجمُ

١ أستطيعُ قياسَ حجمِ سائلٍ معينٍ باستعمالِ الكأسِ المدرّجةِ.

٢ كذلكَ يمكنُني قياسُ حجمِ جسمٍ غيرِ منتظمِ الشكلِ كالحجرِ مثلاً بالطريقةِ التاليةِ: أضعُ كميةً كافيةً منَ الماءِ في كأسٍ مدرجةٍ، وأسجّلُ ارتفاعَ الماءِ فيها.

٣ أضعُ الحجرَ برفقٍ في الكأسِ، وأسجّلُ الارتفاعَ الجديدَ للماءِ. فيكونُ حجمُ الحجرِ مساويًا الفرقَ بينَ القراءتينِ الأولى والثانيةِ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

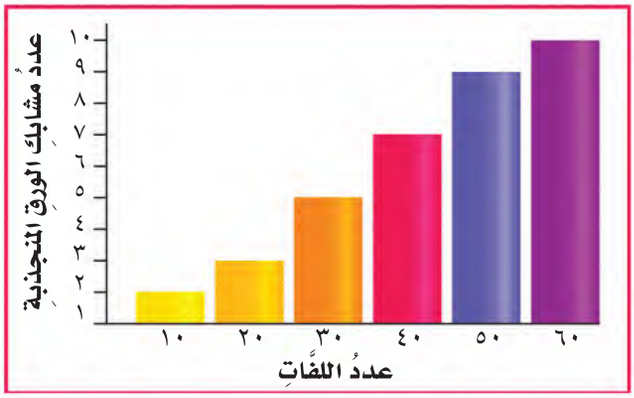
تنظيمُ البياناتِ

استعمالُ الرسومِ البيانيّةِ

عندما أُجري تجربةً علميةً فإنّني أجمعُ المعلوماتِ أو البياناتِ. ومن طرقِ الاستفادةِ منْ هذهِ البياناتِ أنْ أنظّمَها على شكلِ رسومٍ بيانيةٍ. وهناكَ أنواعٌ متعددةٌ ومختلفةٌ منَ الرسومِ البيانيةِ. يمكنُني اختيارُ نوعِ الرسمِ البيانيِّ الذي ينظّمُ بياناتي في أفضلِ صورةٍ، ويسهلُ عليَّ وعلى الآخرينَ فَهْمُ البياناتِ الممثلةِ فيهِ.

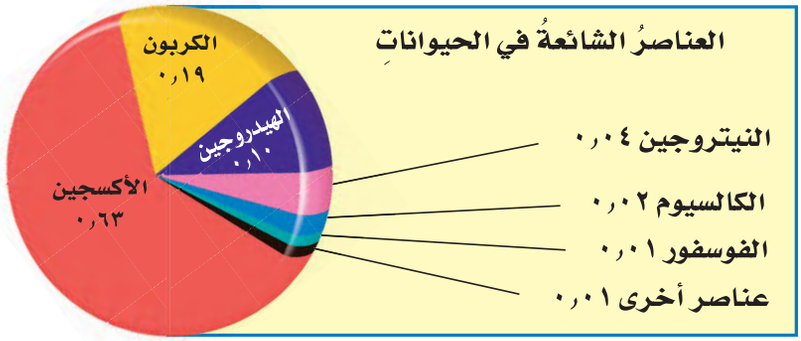
التمثيلُ البيانيُّ بالأعمدةِ

هنا تُستعملُ الأعمدةُ لتمثيلِ البياناتِ. وكمثالٍ على ذلكَ، إذا قمتُ بتجربةٍ تهدفُ إلى معرفةِ علاقةِ عددِ اللفّاتِ حولَ مسمارٍ بالقوةِ المغناطيسيةِ الكهربائيةِ في مغناطيسٍ كهربائيٍّ فإنَّ الشكلَ المجاورَ يبينُ أنَّ قوةَ المغناطيسيةِ الكهربائيّةِ تزدادُ بزيادةِ عددِ اللفّاتِ.



التمثيلُ البيانيُّ بالدوائرِ

يوضحُ التمثيلُ بالدوائرِ كيفيةَ توزيعِ مجموعةٍ كاملةٍ منَ البياناتِ إلى أجزاءٍ. يوضحُ التمثيلُ توزيعَ العناصرِ الشائعةِ في أجسامِ الحيواناتِ. ألاحظُ أنَّ مجموعَ النسبِ المئويةِ يجبُ أنْ يساويَ ١٠٠ ٪ .



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

استعمالُ الجداولِ والخرائطِ

الجداولُ

تساعدُني الجداولُ على تنظيم البياناتِ خلال التجارب. تتكــوَّنُ معظمُ الجــداولِ مِنْ صفوفٍ وأعمدة، تشــيرُ عناوينُهَا إلى نوعِ البياناتِ. يبيِّنُ الجدولُ الآتي تسـجيلاً لقيمِ التوصيلِ الحراريِّ.

تغيراتُ الحالةِ لبعضِ الموادِّ الشائعةِ

اسمُ المادةِ	درجةُ الانصهارِ	درجةُ الغليانِ
النحاسُ	١٠٣٨°س	٢٥٦٧°س
النيتروجين	٢١٠°س **تحت الصفر**	١٩٦°س **تحت الصفر**
الماءُ	صفر°س	١٠٠°س
ملحُ الطعامِ	٨٠١°س	١٤٦٥°س
الحديدُ	١٥٣٨°س	٢٨٦١°س

الخرائطُ

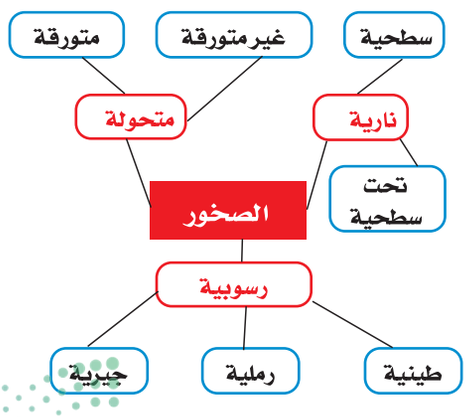
الخرائط الجغرافية

الخريطةُ رسمٌ يوضّحُ تفاصيلَ مساحةٍ ما. وتساعدُ الخرائطُ على تعرُّفِ المواقعِ، فخرائطُ الطرقِ مثلاً توضّحُ كيفيةَ الانتقالِ من مكانٍ إلى آخرَ، وهناك أنواعٌ منَ الخرائطِ توضّحُ معالمَ سطحِ الأرضِ، كالمرتفعاتِ والأوديةِ وغيرِها. ومنْ ميزاتِ الخريطةِ الجيدةِ احتواؤُها على مقياسِ رسمٍ مناسبٍ، وعلى رمزٍ يشيرُ إلى اتجاهِ الشمالِ، وهناكَ خرائطُ تحتوي على رموزِ الاتجاهاتِ الأخرى أيضًا .



خرائطُ المفاهيم

يوضِّحُ هذا النوعُ منَ الخرائطِ كيفيةَ ارتباطِ الأفكارِ والمفاهيمِ بعضِها ببعضٍ. وتساعدُني خرائطُ المفاهيمِ على تنظيمِ المعلوماتِ المرتبطةِ بموضوعٍ ما. وتوضّحُ الخريطةُ الآتيةُ كيفيةَ ارتباطِ أفكارٍ مختلفةٍ حولَ الصّخورِ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

المصطلحاتُ

أ

الآلةُ البسيطةُ أداةٌ تعملُ على تغييرِ مقدارِ القوةِ اللازمةِ واتجاهِها لإنجازِ الشغلِ.

الآلةُ المركَّبةُ آلتانِ بسيطتانِ أوْ أكثرُ تعملُ إحداهُما معَ الأخرىَ كآلةٍ واحدةٍ .

الأجسامُ شبهُ الشفافةِ أجسامٌ تمرِّرُ جزءًا منَ الضوءِ، وتشتّتُ جزءًا آخرَ.

الأجسامُ الشفَّافةُ أجسامٌ تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ خلالَها.

الأجسامُ المعتمةُ أجسامٌ لا ينفذُ الضوءُ خلالَها.

الاحتكاكُ قوةٌ تنشأُ بينَ سطحَيْ جسمينِ متلامسينِ في أثناءِ حركةِ أحدِهما.

الإلكترونُ جسمٌ شحنتُهُ سالبةٌ يدورُ حولَ النواةِ.

الامتصاصُ عمليةُ تحوُّلٍ للطاقةِ عندَ اختفاءِ الموجةِ في السطحِ، حيثُ تتحوَّلُ الموجاتُ الممتصَّةُ إلى طاقةٍ حركيةٍ أو حراريةٍ .

الانعكاسُ ارتدادُ الموجاتِ الصوتيةِ والضوئيةِ عنْ سطحٍ ما.

انكسارُ الضوءِ انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِهِ عندَ انتقالِهِ بينَ وسطينِ شفَّافينِ مختَلفينِ في الكثافةِ.

الانكماشُ الحراريُّ نقصانُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيُّرِ في درجةِ حرارتِها.

إنعكاس الصوت هُوَ اصطدامُ الموجاتِ الصوتيةِ بسطحٍ مستوٍ صلبٍ أكبرَ منْ طاقتِهَا، فترتدُّ عنهُ.

الإعصارُ الحلزونيُّ عاصفةٌ كبيرةٌ دوَّارةٌ ذاتُ ضغطٍ منخفضٍ في مركزِها.

الإعصارُ الدوّارُ أيُّ عاصفةٍ ذاتِ ضغطٍ منخفضٍ في مركزِها، وتسبِّبُ نمطًا دورانيًّا للرياحِ.

الإعصارُ القمعيُّ هوَ دورانُ سحابةٍ على شكلٍ قمعيٍّ تصاحبُهُ رياحٌ شديدةٌ تزيدُ سرعتُها على ٥٠٠كم / ساعة.

الإشعاعُ الشمسيُّ الطاقةُ الشمسيةُ التي تصلُ كوكبًا ما.

الأمواجُ العاتيةُ أمواجٌ كبيرةٌ تسبِّبُها الأعاصيرُ الحلزونيةُ في المحيطاتِ. وهذهِ الأمواجُ تسبِّبُ ارتفاعًا للماءِ فيها.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ب

البارومترُ جهازُ قياسِ الضغطِ الجويِّ.

البروتونُ جسيمٌ يحملُ شحنةً موجبةً، ويوجدُ في نواةِ الذرةِ.

ت

التآكلُ تلفٌ جُزئيٌّ أو كُليٌّ للموادِّ المصنوعةِ منَ الفلزَّاتِ؛ بسببِ تفاعُلِها معَ اللافلزَّاتِ.

التذبذبُ اهتزازُ جزيئاتِ المادةِ إلى أعلى وإلى أسفلَ.

التردُّدُ عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.

التَّسامي عمليةٌ يتمُّ فيها تغيرُ حالةِ المادةِ مباشرةً منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ دونَ المرورِ بالحالةِ السائلةِ.

التغيُّرُ الفيزيائيُّ تغيرٌ في حجمِ المادةِ أو شكلِها أو حالتِها دونَ التغيُّرِ في تركيبِها.

التغيُّرُ الكيميائيُّ تغيُّرٌ يحدثُ في المادةِ عندَما ترتبطُ ذرّاتُها بطريقةٍ أُخرَى مكوِّنةً مادةً جديدةً تختلفُ عنِ المادةِ الأصليةِ.

التمدُّدُ الحراريُّ زيادةُ حجمِ المادةِ؛ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها.

التروبوسفير أوَّلُ طبقةٍ من طبقاتِ الغلافِ الجَوِّي يتراوحُ سُمكهَا مَابينَ ٨ كم فوقَ قطبي الأرضِ وبينَ ١٨ كم فوقَ المناطقِ الاستوائيَّةِ ،وهي الطَّبقةُ الَّتي تحدثُ فيهَا تَغَيُّراتُ الطَّقسِ.

التيارُ المائيُّ حركةُ مياهِ المحيطِ المستمرةُ.

التغيرُ المناخي هو أيُّ تَغيُّرٍ مؤثرٍ وطويلِ المدى في معدلِ حالةِ الطقسِ يحدثُ لمنطقةٍ معينةٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

المصطلحاتُ

ج

الجبهةُ الهوائيةُ منطقةُ التقاءِ الكتلِ الهوائيةِ المختلفةِ.

الجاذبيةُ قوةٌ تجذبُ الأجسامَ كلَّها بعضَها إلى بعضٍ.

الجزيءُ جسيمٌ يتكوَّنُ منَ ارتباطِ ذرتينِ أو أكثرَ.

الجهدُ (القوة المبذولة) قوةٌ تُبذَلُ عندَ استعمالِ الآلةِ البسيطةِ.

ح

حدةُ الصوتِ درجةُ علوِّ الصوتِ أو انخفاضِه، وترتبطُ معَ التردد .

الحركةُ تغيُّرُ موضعِ الشيءِ بمرورِ الزمنِ.

خ

خريطةُ الطقسِ خريطةٌ تشيرُ إلى حالةِ الطقسِ لمنطقةٍ ما في وقتٍ محددٍ.

د

درجةُ الانصهارِ درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في التحوُّلِ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ السائلةِ.

درجةُ التجمدِ درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في التحوُّلِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ.

درجةُ الغليانِ درجةُ الحرارةِ التي يبدأُ عندَها غليانُ المادةِ .

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ذ

الذَّرَّةُ أصغرُ جزءٍ منَ العنصرِ له صفاتُ ذلكَ العنصرِ.

ر

الراسبُ مادةٌ صلبةٌ تتكوَّنُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ للمحاليلِ.

الرافعةُ قضيبٌ ينقلُ القوةَ منْ خلالِ الدورانِ حولَ نقطةِ الارتكازِ.

الرطوبةُ كميةُ بخارِ الماءِ في الهواءِ.

الرياحُ العالميةُ رياحٌ تهبُّ باستمرارٍ لمسافاتٍ طويلةٍ في اتجاهاتٍ معينةٍ معروفةٍ.

ش

شبهُ الموصلِ مادةٌ تكُونُ قدرتُها على نقلِ الحرارةِ والتيارِ الكهربائيِّ أقَلَّ منَ الفلزَّاتِ.

شدة الصوت كميَّةُ الطَّاقةِ الَّتي تَحملهَا الموجةُ والَّتي تَعبرُ مساحةً مُحدَّدةً خِلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.

الشُّغلُ القوّةُ المبذولةُ لتحريكِ جسمٍ ما مسافةٍ معينةٍ.

ص

الصدأُ طبقةٌ تغطِّي سطحَ الفلزِّ على نحوٍ تدريجيٍّ نتيجةَ تفاعُلِهِ معَ لافلزٍّ منَ البيئةِ.

الصَّدى تكرارُ سماعِ الصوتِ بسببِ انعكاسِ الموجاتِ الصوتيةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

المصطلحاتُ

ض

الضغط الجوي القوةُ الواقعـةُ على مساحـةٍ محـددةٍ بفعلِ وزنِ عمودِ الهواءِ فوقَها.

ط

الطَّاقةُ هي المقدرةُ على إنجازِ شغلٍ ما أو إحداثِ تغيُّرٍ في الجسمِ.

الطقسُ حالةُ الجوِّ في لحظةٍ أو يومٍ معينٍ.

طاقةُ الوضعِ الطَّاقةُ المُختزنةُ في الجسمِ عندَ ارتفاعٍ معينٍ.

طاقةُ الحركةِ هي الطَّاقةُ النَّاتجةُ عنْ حركةِ الجسمِ.

الطول الموجي المسافـةُ بـينَ قمتـينِ متتاليتـينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ.

الطيف المرئي جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ.

ظ

ظلُّ المطرِ منطقةٌ منَ الجبلِ تقعُ في الجانبِ غيرِ المواجهِ للرياحِ.

ع

العنصرُ مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

علو الصوت هُو مَا يُدركهُ الإنسانُ من خلالِ إحساسِه بشدَّةِ الموجاتِ الصَّوتيَّةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

العاصفةُ الثلجيةُ عاصفةٌ ثلجيةٌ تزيدُ سرعةُ الرياحِ فيها على ٥٠كم/ ساعة، ويقلُّ مدى الرؤية فيها عنْ ٤٠٠ مترٍ، ويصاحبُها هطولٌ كثيفٌ للثلجِ ليغطِّيَ منطقةً ذاتَ مساحاتٍ كبيرةٍ.

العاصفةُ الرعديةُ عاصفةٌ ممطرةٌ فيها برقٌ ورعدٌ.

العاصفةُ الرمليةُ عاصفةٌ تحدثُ فوقَ المناطقِ الَّتي لا يُغطِّيَها غِطاءٌ نباتيٌّ حيثُ تهبُّ الرِّياحُ فتحملُ معهَا الغبارَ والرِّمالَ المُفككةَ.

ف

الفائدةُ الآليةُ عددُ المراتِ الَّتي تُضاعفُ أو تُقلِّلُ فيها الآلةُ القوةَ المؤثرةَ فيها.

الفراغُ منطقةٌ لا يوجدُ فيها جزيئاتٌ تقريبًا.

الفلزّاتُ أيُّ مجموعةٍ منَ العناصرِ توصلُ الحرارةَ والكهرباءَ ، وتتميَّزُ بالمطاوعةِ واللمعانِ.

الفوتونُ أصغرُ جزءٍ منَ الطاقةِ الضوئيةِ يوجدُ بشكلٍ مستقلٍّ.

ق

القابليةُ للسحبِ قابليةُ المادةِ للتشكيلِ في صورةِ أسلاكٍ دونَ تكسُّرِها.

القابليةُ للطَّرقِ قابليةُ المادةِ للثني أو الانضغاطِ أو التشكُّلِ بأشكالٍ جديدةٍ دونَ تكسُّرِها.

القوةُ أيُّ عمليةِ دفعٍ أو سحبٍ منْ جسمٍ إلى آخرَ.

القوةُ الناتجةُ القوةُ التي تنتجُهَا الآلةُ البسيطةُ

قانونُ حفظِ الطاقةِ الطاقةُ لا تفنَى ولا تستحدثُ من العدمِ -إلا بقدرة الله تعالى-، ولكنّها تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

المصطلحاتُ

ك

الكتلةُ الهوائيةُ منطقةٌ واسعةٌ منَ الهواءِ تمتازُ برطوبةٍ ودرجةِ حرارةٍ متشابهةٍ في كلِّ أجزائِهَا.

الكهرومغناطيسيةُ تداخلُ طاقةِ القوى الكهربائيةِ معَ طاقةِ القوَى المغناطيسيةِ.

م

المادةُ الناتجةُ المادةُ المتكوِّنةُ بعدَ انتهاءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المادةُ المتفاعلةُ المادةُ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المركّبُ مادةٌ تكوّنتْ نتيجةَ الاتحادِ الكيميائيِّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ.

المناخُ متوسطُ الحالةِ الجويةِ في مكانٍ ما خلالَ فترةٍ زمنيةٍ محددةٍ.

المنشورُ جسمٌ شفافٌ يحلِّلُ الضوءَ الأبيضَ الساقطَ عليه إلى ألوانِهِ السبعة.

موجةُ الصوتِ سلسلةُ التضاغُطاتِ والتخلخُلاتِ المنتقلةِ خلالَ مادةٍ ما.

ن

نقطةُ الارتكازِ محورُ دورانِ الآلةِ البسيطةِ.

النواةُ مركزُ الذَّرَّةِ الذي يتركَّزُ فيهِ معظمُ كتلةِ الذرّةِ.

النيوترونُ جُسيمٌ غيرُ مشحونٍ كهربائيًّا يوجدُ في نواةِ الذرّةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

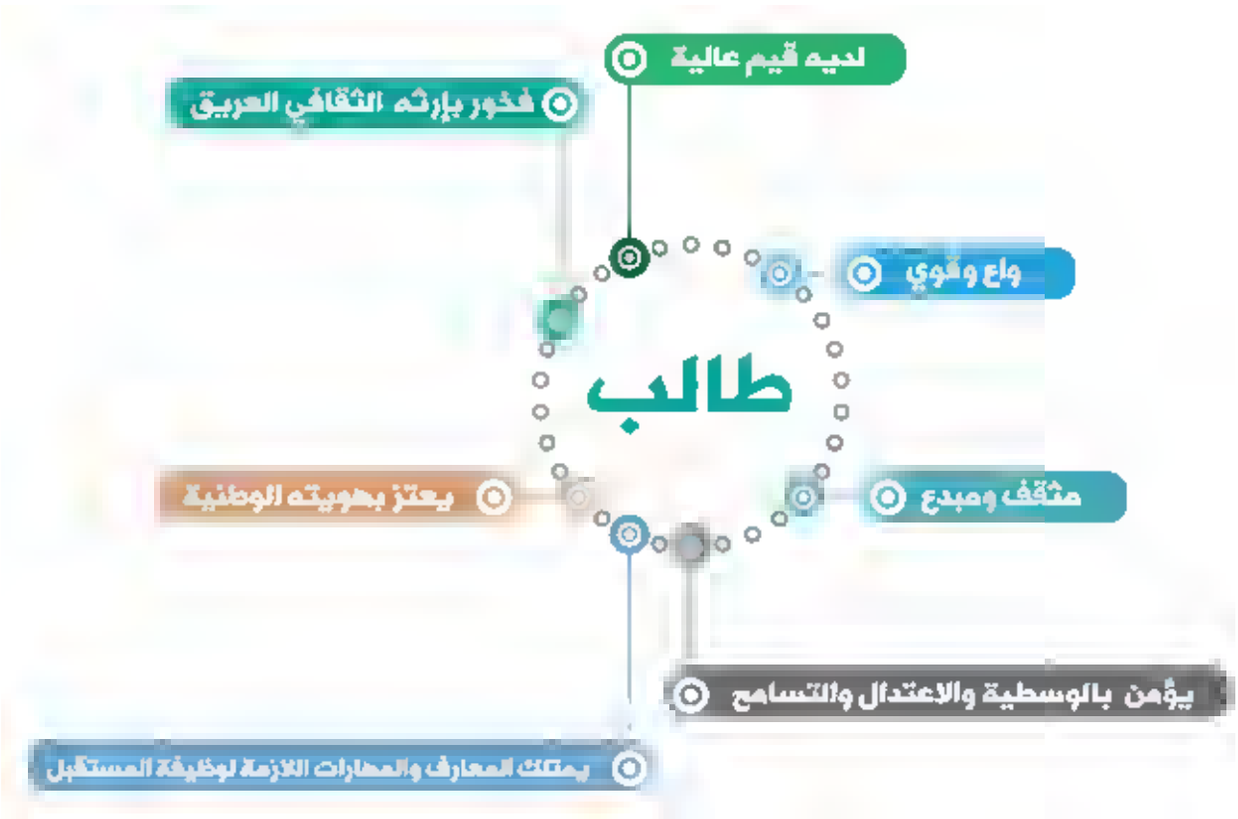
و

الوزنُ مقياسٌ يشيرُ إلى قوةِ جذبِ الأرضِ لجسمٍ ما.

وسطٌ ناقلٌ المادةُ التي تنتقلُ خلالَها الموجةُ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

رؤيـــة VISION
2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA



وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447