مكتبة طلابنا
TLABNA LIBRARY

المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

للصف الخامس الابتدائي

الفصل الدراسي الثاني

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤٢ ـ ٢٠٢٠

يوزع مجاناً ولا يباع

ⓒ وزارة التعليم ، ١٤٣٧هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم
العلوم للصف الخامس الابتدائي (الفصل الدراسي الثاني) كتاب الطالب/ وزارة التعليم. الرياض ، ١٤٣٧هـ .
١٩٦ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم
ردمك : ٣-٢٣٠-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨
١ ـ العلوم ـ كتب دراسية ٢ ـ التعليم الابتدائي السعودية ـ كتب دراسية. أ ـ العنوان
ديوي ٥١٠,٧١٣ ١٤٣٧/٤٢٣٢

رقم الإيداع : ١٤٣٧/٤٢٢٢
ردمك : ٢-٢٣٠-٥٠٨-٦٠٢-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم
www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين"

IEN.EDU.SA

تواصل بمقترحاتك لتطوير الكتاب المدرسي

FB.T4EDU.COM

المقدّمة

بسم الله الرحمن الرحيم

يَأْتِي اهْتِمَامُ المَمْلَكَةِ العَرَبِيَّةِ السُّعُودِيةِ بِتطوِيرِ 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 جَاءَ هَذَا الكِتَابُ فِي جُزْأَيْنِ؛ يَشْتَمِلُ كُلٌّ مِنْهُمَا عَلَى ثَلَاثِ وَحَدَاتٍ؛ أَمَّا الجُزْءُ الثَّانِي فَقَدِ اشْتَمَلَ عَلَى: الطَّقْسِ، وَالمَادَّةِ، وَالقُوَى وَالطَّاقَةِ.

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، إِضَافَةً إِلَى تَضْمِينِ المُحْتَوَى الصُّوَرَ التَّوْضِيحِيَّةَ المُعَبِّرَةَ، الَّتِي تَعْكِسُ طَبِيعَةَ الوَحْدَةِ أَوِ الفَصْلِ، مَعَ تَأْكِيدِ الكِتَابِ فِي وَحَدَاتِه وَفُصُولِهِ وَدُرُوسِهِ المُخْتَلِفَةِ عَلَى تَنْوِيعِ أَسَالِيبِ 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).

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

1-6.indd 3 9/7/19 3:09 PM

قائِمَةُ الْمُحْتَوياتِ

الوحدةُ الرابعةُ: الطقسُ

الفصلُ السابعُ: 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

الفَصْلُ 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 ومراجعةُ الاختبارِ* ٦٣

الوحدةُ الخامسةُ: المادةُ

الفصلُ التاسعُ: المقارنةُ بينَ أنواعِ المادةِ ٦٨

الدَّرْسُ الأَوَّلُ: 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

1-6.indd 4 8/1/19 2:08 PM

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 الطالب ١٨٢

القياسُ ١٨٣

البياناتُ ١٨٦

المُصْطَلَحاتُ ١٨٨

(*): موضوعات غير مقررة على مدارس تحفيظ القرآن الكريم

1-6.indd 5 8/1/19 2:09 PM

دليل الأسرة

أَوْلِيَاءُ الأُمُورِ الكِرَامِ،

أَهْلًا وَسَهْلًا بِكُمْ،

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

نَهْدِفُ فِي تَعلِيمِ مادَّةِ (العلوم) إلى إكسَابِ أطفالِنا المفاهيمَ العلميةَ، ومهاراتِ القرنِ الحادي والعِشْرين، والقيمَ التي يَحْتاجُونَها في حياتِهِمْ 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 تَضْمِينِ أَنْشِطَةِ إِشْرَاكِ الأُسْرَةِ فِي الْكِتَابِ

الوحدة / الفصل	نوع النشاط	رقم الصفحة
الرابعة / الثامن	أسري	٥٠
السادسة / الثاني عشر	أسري	١٧٨

1-6.indd 6 8/8/19 8:22 AM

الوحدةُ الرّابعةُ

الطقسُ

العواصفُ رياحٌ قويةٌ قادرةٌ على اقتلاعِ الأشجارِ والأعمدةِ.

الفصلُ السابعُ

نماذجُ 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]

الفكرة العامة

كيفَ يتوقَّعُ العلماءُ حالةَ الطقسِ؟

الأسئلة الأساسية

الدرسُ الأولُ

ما العواملُ التي تؤثرُ في حالةِ الطقسِ؟

الدرسُ الثاني

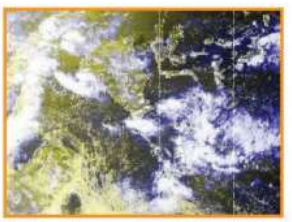
كيفَ تؤثرُ الكتلُ والجبهاتُ الهوائيةُ وبخارُ الماءِ في حالةِ الطقسِ؟

الفكرة العامة مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

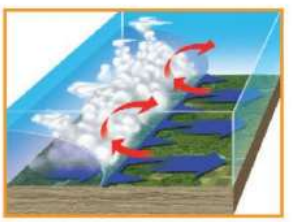
الطقسُ وصفُ حالةِ طبقةِ الغلافِ الجوّيِّ السفليّةِ في مكانٍ ووقتٍ محدَّدينِ.

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.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

الغلافُ الجويُّ والطقسُ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

عندَ تغيُّرِ زاوية ميلِ أشعةِ الشمسِ يتغيَّرُ طولُ ظلِّ النخلةِ.

ماذا يتغيَّرُ أيضًا؟

يتغير مكان الشمس في السماء كمت تتغير درجة حرارة الأرض

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 درجةَ حرارةِ السطحِ ستزداد

أحتاجُ إلى:

- مقصٌّ
- ثلاثةُ مقاييسِ حرارةٍ
- ثلاثُ أوراقٍ مقوّاةٍ سوداءَ
- شريطٌ لاصقٌ
- ثلاثُ أوراقِ كرتونٍ
- منقلةٌ لقياسِ الزوايا

أختبرُ فرضيَّتي

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؟ المتغير المستقل هو زاوية ميلان الورق المقوى والمتغير التابع هو الزيادة في درجات الحرارة .

درجة حرارة مقياس الحرارة على الأرض على نحو مستو تزداد سريعًا لأن الشمس تسقط بشكل عمودي تقريبًا .

أسرعَ؟

أستكشفُ أكثرَ

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

الفرضية :

اليابسة تسخن أسرع من الماء .

الخطوات :

١ – أضع طبقة ليست سميكة من التربة معلومة الوزن في طبق وأضع مقياس الحرارة بحيث ينغمس مستودع الزئبق للمقياس داخل التربة .

٢ – أضع كمية من الماء ليها نفس وزن التربة في إناء زجاجي وأضع مقياس لدرجة الحرارة داخل وعاء الماء .

٣ – أضع كلًّا من الوعائين تحت الشمس المباشرة .

٤ – ألاحظ قراءة المقياس بعد حوالي نصف ساعة وأقارن بين قراءة المقياسين .

نتائجي هي :

اليابسة تسخن أسرع من الماء

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما العواملُ التي تؤثرُ في حالةِ الطقسِ؟

المفرداتُ

الإشعاعُ الشمسيُّ
التروبوسفيرُ
الطقسُ
الضغطُ الجويُّ
الرطوبةُ
الرياحُ العالميةُ
البارومترُ

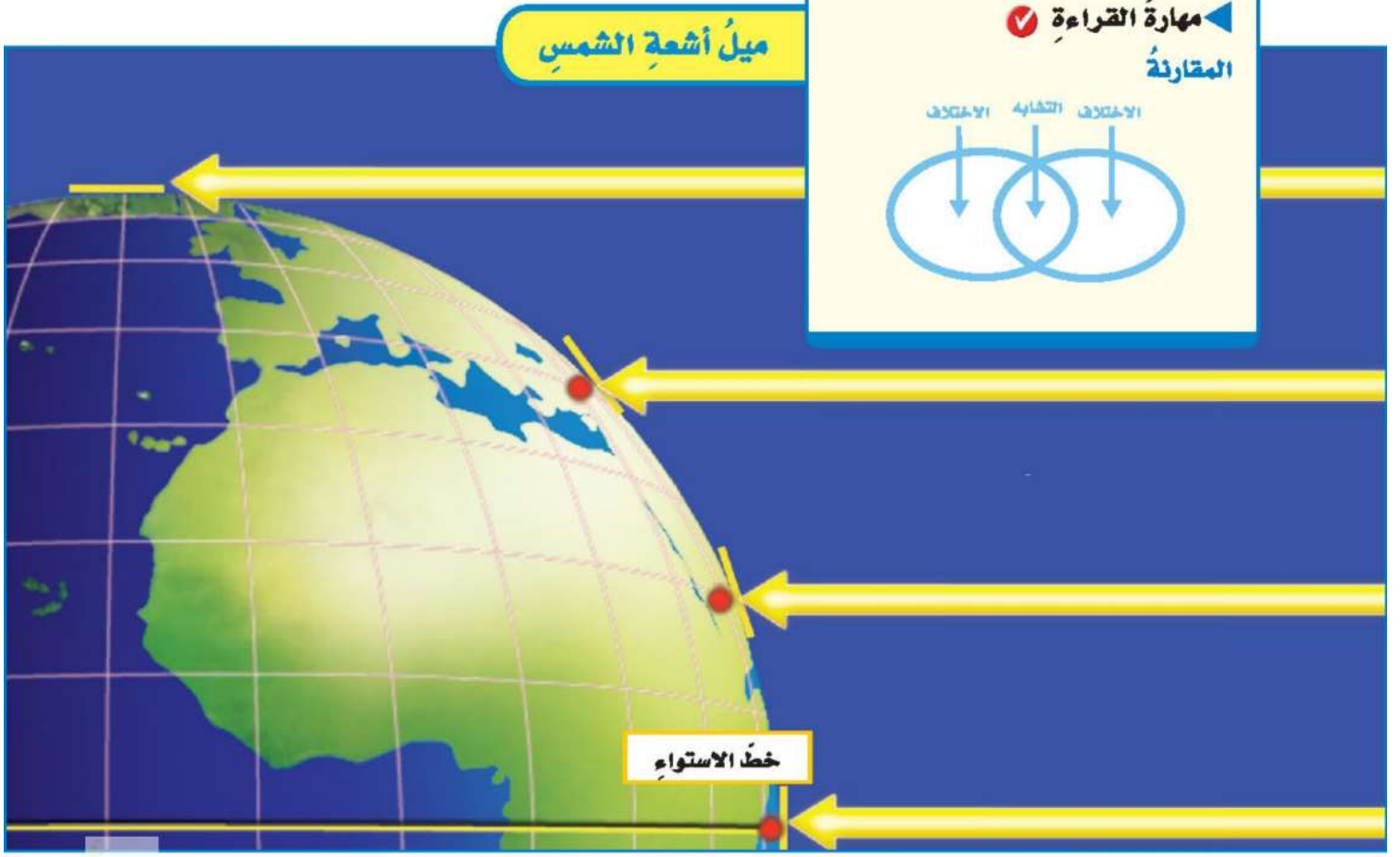
مهارةُ القراءةِ

المقارنةُ

كيفَ تدفئُ الشمسُ الأرضَ؟

كانَ الجوُّ جميلاً في أحدِ أيامِ الربيعِ في مدينةِ الرياضِ؛ حيثُ كانتْ درجةُ الحرارةِ نحوَ ٢٢ درجةَ 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.



7-39.indd 12 6/23/19 9:33 AM

يمرُّ بمنتصفِ الأرضِ خطٌّ وهميٌّ يسمَّى خطَّ الاستواءِ. تصلُ أشعةُ الشمسِ إلى خطِّ الاستواءِ والمناطقِ القريبةِ منهُ بشكلٍ عموديٍّ تقريبًا.

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

تحملُ حزمةُ الأشعةِ المقدارَ نفسَه منَ الطاقةِ، لذا تتركّزُ الطاقةُ التي تحملُها حزمةُ الأشعةِ في مساحةٍ صغيرةٍ عندَ خطِّ الاستواءِ، بينَما يتوزَّعُ القدرُ نفسُه منَ الطاقةِ على مساحاتٍ أكبرَ كلَّما اتّجهْنَا شمالَ خطِّ الاستواءِ أو جنوبَه. ولو قسَّمنا سطحَ الأرضِ إلى أجزاءٍ صغيرةٍ متساويةٍ فإنَّ نصيبَ الأجزاءِ البعيدةِ عنْ خطِّ الاستواءِ منَ الطاقةِ سيكونُ أقلَّ منْ نصيبِ الأجزاءِ القريبةِ 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؟

عند القطبين

لأن مدينة الرياض أقرب إلى خط الاستواء من مدينة موسكو فتسقط أشعة الشمس عليها مباشرة تقريبًا فتغطي أشعة الشمس مساحة صغيرة يزداد فيها تركيز أشعة الشمس فتزداد الحرارة أما موسكو فهي أبعد عن خط الاستواء تسقط أشعة الشمس عليها مائلة فتغطي مساحة أكبر فيقل تركيز الأشعة فتقل درجة الحرارة .

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 عنْ يسارِ الشكلِ .

كلما زاد ميل أشعة الشمس الساقطة على سطح الأرض كلما زادت المساحة التي تغطيها أشعة الشمس .

7-39.indd 13 6/23/19 9:33 AM

ما طبقاتُ الغلافِ الجوّيّ؟

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 الجوّيُّ من عدةِ طبقاتٍ. ولكيْ نتعرَّفَ هذه 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 تتفاوتُ 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.

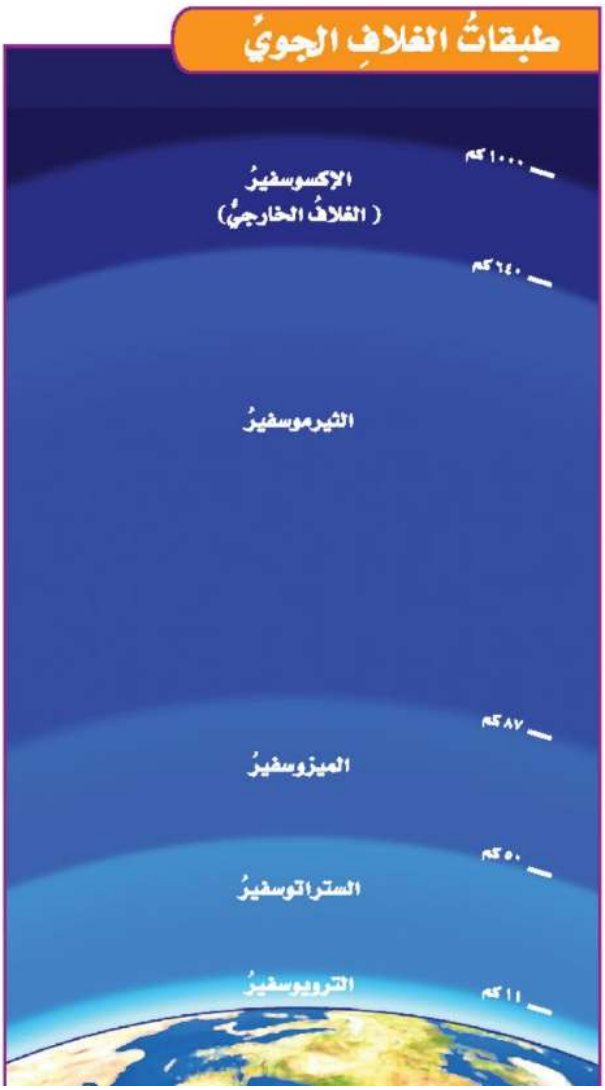
الأشعةُ الشمسيةُ والغلافُ الجويُّ

7-39.indd 14 6/5/19 11:30 AM

أمَّا طبقةُ الإكسوسفير (الغلافِ الخارجيِّ) فهيَ 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. ونحن لا نحسُّ بهذا الوزنِ؛ وذلكَ لأنَّ الضغطَ الجويَّ يؤثرُ في جميعِ الاتجاهاتِ.



تمتص الأرض نسبة ٥٠% من أشعة الشمس الساقطة عليها وتعكس نسبة ٥% من الأشعة الساقطة عليها لتصبح نسبة الأشعة الممتصة والمنعكسة ٥٥%

الهواءُ يشغلُ حيزًا في الكرةِ

أختبرُ نفسي

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

التَّفكيرُ النَّاقدُ. هلْ هناكَ دقائقُ غازاتٍ في الفضاءِ؟

حقيقة

يوجد جسيمات من الغاز في طبقة الأكسوسفير في الفضاء لكن بكميات قليلة وتكون متباعدة عن بعضها البعض

7-39.indd 15 6/23/19 9:33 AM

ما الذي يغيِّرُ الضغطَ الجوّيَّ؟

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

الحجمُ

يعرفُ الحجمُ بمقدارِ الحيِّزِ الذي يشغلُه جسمٌ ما. كيفَ يؤثِّرُ الحجمُ في الضغطِ الجوِّيِّ؟ إذا ربطتُ كيسًا بلاستيكيًّا على فُوَّهةِ كأسٍ، ثمَّ سحبتُ الكيسَ إلى أعلَى دونَ أنْ أنزعَهُ فسوفَ يتوافرُ حيِّزٌ أكبرُ لكميةِ الهواءِ في الكأسِ والكيسِ معًا؛ حيثُ ينتشرُ الهواءُ في الحيّزِ الجديدِ، ويزدادُ حجمُه، وعندَئذٍ يقلُّ ضغطُهُ، ويكونُ الضغطُ الجوِّيُّ خارجَ الكأسِ والكيسِ أكبرَ منْ ضغطِ الهواءِ داخلَهما.

درجةُ الحرارةِ

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

يقل الحجم لكن كمية الهواء لا تتغير وكان من الصعب دفع الكيس في اتجاه الوعاء ،لأن كلما قل حجم زاد ضغط الهواء .

الضغطُ الجويُّ والحجمُ

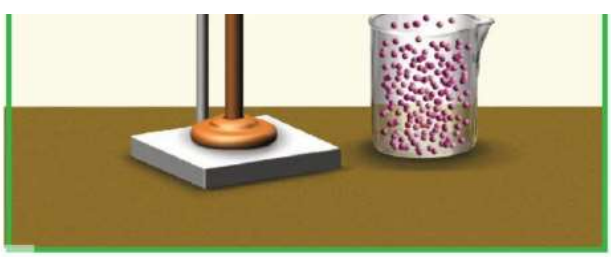
١ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ الكأسَ والكيسَ البلاستيكيَّ كما في الشكلِ، وأتحقَّقُ منْ أنهُ محكمُ الإغلاقِ.

٢ **ألاحظُ.** أطلبُ إلى زميلي أن يمسكَ الكأسَ بيديهِ بإحكام. وأدفعُ الكيسَ البلاستيكيَّ ببطءٍ إلى قاعِ الكأسِ. هلْ تغيَّرَ حجمُ الهواءِ وكميَّتُه خلالَ هذهِ العمليةِ؟ بمَّ أحسستُ؟ ولماذا؟

٣ **أسحبُ** الكيسَ إلى أعلى خارجَ الكأسِ، وأعملُ فيه ثقبًا بقلمِ رصاصٍ.

٤ **ألاحظُ.** أدفعُ الكيسَ مرةً أخرى إلى داخلِ الكأسِ ممسكًا به بالقربِ منَ الثَّقبِ. هلْ تغيَّرَ حجمُ الهواءِ أو كميتُه خلالَ عمليةِ الدفعِ؟ بماذا أحسستُ؟ ولماذا؟

نعم ، سيتغير الحجم وتتغير كمية الهواء داخل الكيس بسبب خروج كمية من الهواء من خلال الثقب لم تكن من الصعب دفع الكيس إلى الداخل حيث تكون كمية الهواء قليلة فيقل الضغط الجوي



7-39.indd 16 6/23/19 9:33 AM

الارتفاعُ عنْ مستوى سطحِ البحرِ

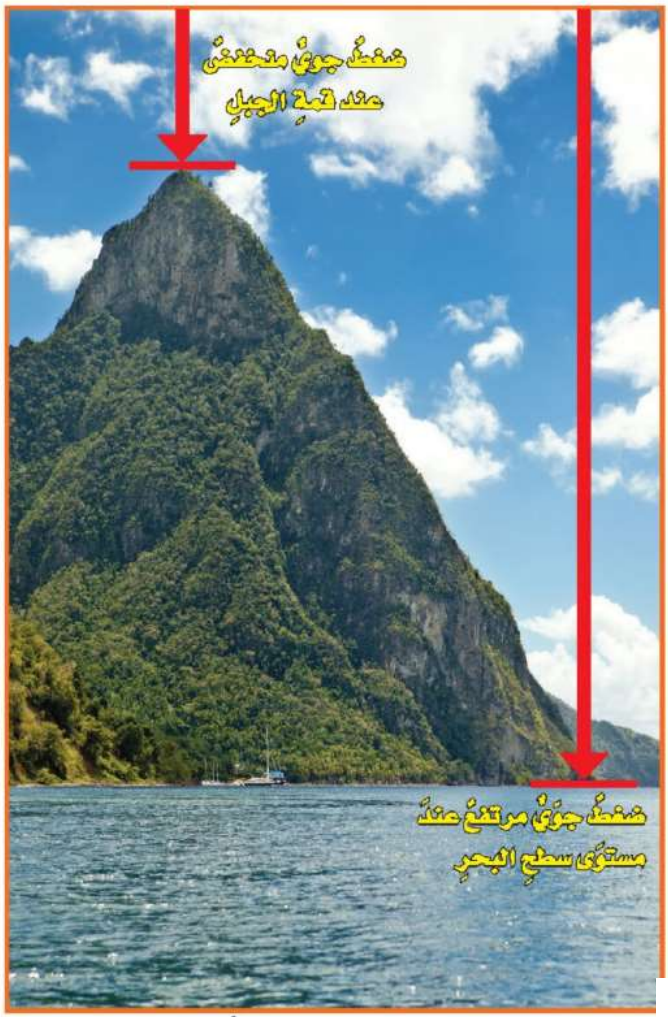
إنَّ ارتفاعَ عمودِ الهواءِ فوقَ الجبالِ أقلُّ منَ ارتفاعِه عندَ مستوَى سطحِ البحرِ. لذا فإنَّ وزنهُ يكونُ أقلَّ، فيولِّدُ ضغطًا قليلاً.

ويقلُّ الضغطُ الجوِّيُّ في المناطقِ المرتفعةِ. وعادةً يقاسُ الارتفاعُ منْ 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 جوّيًا أقلَّ ممَّا يولِّدُه الهواءُ الجافُّ. والرطوبةُ هيَ كميةُ بخارِ الماءِ في الهواءِ.



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

الضغط الجوي يكون أكبر في اليوم الجاف لأن ضغط الهواء الجاف أكبر من ضغط الهواء الرطب ، لأن بخار الماء يقلل الضغط الجوي .

أختبرُ نفسي

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

التّفكيرُ النّاقدُ. ماذا يحدثُ للضغطِ الجوّيِّ عندَما يبردُ الهواءُ؟

يزيد الضغط الجوي كلما انخفضت درجة الحرارة .

7-39.indd 17 6/23/19 9:33 AM

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 المحليّةُ

يصلُ نحو نصف من أشعةِ الشمسِ التي تعبرُ الغلافَ الجويَّ إلى سطحِ الأرضِ، الذي تشكّلُ اليابسةُ حوالَيْ ربعه، وتغطي المياهُ حوالَيْ ثَلاثةَ أَرباعهِ.

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.

7-39.indd 18 8/5/19 1:33 PM

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

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

أختبرُ نفسي

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

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

يتوقف هبوب الرياح العالمية

الرياحُ المحلّيّةُ

أقرأُ الشكلَ

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

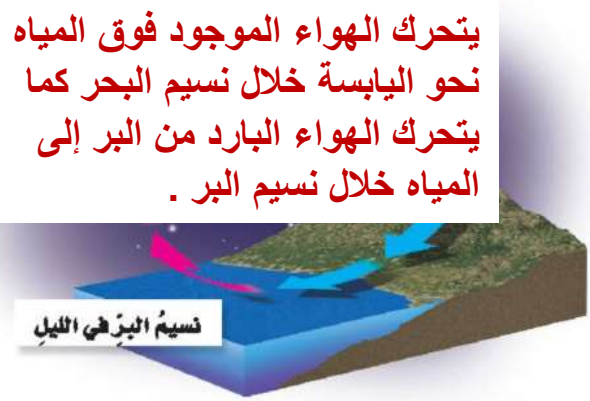
إرشادٌ. أنظرُ إلى اتجاهِ الأسهمِ الممثلةِ للهواءِ الباردِ.

حركةُ الهواءِ في نسيمِ البحرِ ونسيمِ البرِّ

في نسيم البحر : الهواء البارد ذو الضغط المرتفع يتحرك باتجاه الهواء الدافئ فوق اليابسة .

في نسيم البر : فإن الهواء البارد على اليابسة يتحرك باتجاه الهواء لدافئ ذي الضغط المنخفض فوق المحيط .

يتحرك الهواء الموجود فوق المياه نحو اليابسة خلال نسيم البحر كما يتحرك الهواء البارد من البر إلى المياه خلال نسيم البر .



حركةُ الهواءِ في نسيمِ الجبلِ ونسيمِ الوادي

7-39.indd 19 8/7/19 3:19 PM

كيفَ نقيسُ الضغطَ الجوّيَّ والرياحَ؟

يقاسُ الضغطُ الجوّيُّ بجهازٍ يسمّى **البارومترَ**. وهوَ نوعانِ:

١- البارومترُ الزئبقيُّ الذي يقيسُ ضغطَ الهواءِ في أنبوبٍ زئبقيٍّ محكمِ الإغلاقِ ومفرّغٍ مِنَ الهواءِ، والضغطُ الجوّيُّ فيهِ هو مقدارُ ارتفاعِ الزئبقِ في الأنبوبِ.

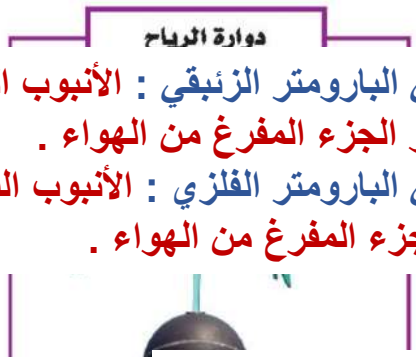
٢- البارومترُ الفلزّيُّ الذي يقيسُ مقدارَ التغيُّرِ في حجمِ الهواءِ داخلَ أنبوبٍ مغلقٍ ومفرَّغٍ منَ الهوَاءِ، وكُلَّما زادَ الضغطُ الجوّيُّ انضغطَ الأنبوبُ وصغرَ، وكُلَّما قلَّ الضغطُ الجوّيُّ تمدَّدَ الأنبوبُ.

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؟

في البارومتر الزئبقي : الأنبوب الزجاجي هو الجزء المفرغ من الهواء .
في البارومتر الفلزي : الأنبوب الفلزي هو الجزء المفرغ من الهواء .

التَّفكيرُ النَّاقدُ. لماذا يفرَّغُ جزءٌ في البارومترِ منَ الهواءِ؟

يحتوي البارومتر على جزء مفرغ من الهواء حتى يحدث تغيرًا في الضغط الجوي يمكن قياسه حيث أن البارومتر يقيس تأثير الضغط الجوي على حجم الهواء المحصور في جزء البارومتر المحكم الإغلاق

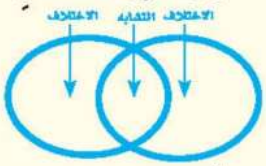
7-39.indd 20 8/7/19 3:21 PM

مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** القـوةُ الواقعةُ علـى مساحة معينة بفعلِ وزنِ عمودِ الهواءِ فوقَها تسمَّى **الضغْط الجَوي**

٢ **أقارن.** كيـفَ تختلـفُ الحرارةُ فـوقَ المناطـقِ الاستـوائيـةِ مقارنةً بـالـمـنـاطـقِ عـنـدَ 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 . تسخِّنُ الأرضَ بشكلٍ غيرِ متساوٍ.

د. تسبِّبُ ضغطًا جوّيًّا.

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

أ. الضغطِ الجوّيِّ

ب. سرعةِ الرياحِ

ج . اتجاهِ الرياحِ

د. الرطوبةِ

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

الاختلاف : تنتشر الطاقة الحرارية على مساحة واسعة عند الأقطاب .
التشابه : الشمس تصدر طاقة حرارية
الاختلاف : عند المناطق الاستوائية تصل الطاقة الحرارية مباشرة إلى سطح الأرض

تسخن الشمس مناطق بالقرب من خط الاستواء أكثر من المناطق القطبية مما يؤدي إلى وجود الرياح على المستوى العالمي كما أنها تغير درجات الحرارة في مناطق محددة أكثر من مناطق أخرى مما يسبب في حدوث الرياح المحلية .

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلمتُهُ عنِ الغلافِ الجوّيِّ والطقسِ.

- درجة الحرارة .
- الضغط الجوي .
- الراح .
- الرطوبة .

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.

7-39.indd 21 8/7/19 3:23 PM

التركيزُ على المهاراتِ

المهارةُ المطلوبةُ: التواصلُ

عندَما يكملُ العلماءُ بحوثَهم **يتواصلونَ** فيما بينَهم ويناقشونَ 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.

أكتبُ خطواتِ العملِ التي أنفّذُها بدقّةٍ، وأضعُ مخططًا لتجريبِ طرائقَ 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؟

نعم ، الهواء داخل البالون قادر على رفع الكراسة فوق الطاولة وكلما زاد حجم الهواء داخل البالون كلما زاد ارتفاع الكتاب

7-39.indd 22 6/23/19 9:33 AM

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. يرتفع الكتاب عن سطح الطاولة عندما يمتلئ البالون بالهواء .

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؛ لتتمكّنَ من رفعِهِ إلى أعلى مسافةٍ أكبر. يمكن تغيير حجم البالون لزيادة الارتفاع .

◄ أطبّقُ

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؟

أخطّطُ لتجربةٍ جديدةٍ، أختبرُ فرضيّتي، وأسجّلُ استنتاجاتي حولَ كيفيةِ الاستفادةِ منْ طاقةِ الهواءِ في رفعِ الأشياءِ، ثمَّ **أتواصلُ** معَ بقيّةِ زملائي لعرضِ نتائجِ تجربتي منْ خلالِ كتابةِ تقريرٍ أو إعدادِ رسمٍ توضيحيٍّ.

اسمُ الطالبِ	ارتفاعُ الكتابِ

يمكنني استخدام بالون أكبر في الحجم لرفع الكتاب إلى ارتفاع أكبر ،أما إذا وضعت بالونًا صغيرًا تحت كل زاوية من زوايا الكتاب سيرتفع الكتاب قليلًا

يمكن تسخين الهواء فتقل كثافته فيرتفع إلى أعلى مما يساعد في رفع الأشياء .

أخطط تجربة بحيث أقوم فيها بملء البالون بهواء ساخن وربط كراسة بالبالون وملاحظة ما يحدث .

الاستنتاج : يمكن الاستفادة بتسخين الهواء لرفع الأشياء إلى أعلى .

7-39.indd 23 6/23/19 9:33 AM

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

الغيومُ والهطولُ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

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

السحب أو الغيوم تتكون من الماء المتبخر من البحار والمحيطات والأنهار الذي يرتفع في الهواء وعندما تنخفض درجة الحرارة العلوية يتكثف البخار ويتحول إلى ماء يسقط على صورة أمطار .

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تتكوَّنُ قطراتُ المطرِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

مـاذَا يحـدثُ لبخارِ المـاءِ إذا لامسَ سطحًا بـاردًا؟ أكتبُ فرضيَّتـي علَى النحوِ الآتِي "إذَا لامَسَ بخارُ الماءِ سطحًا باردًا فإنَّه .يتكثف ويتكون قطرات ماء .

أحتاجُ إلى:

- وعاءينِ بغطاءينِ
- ماءٍ
- مكعباتِ جليدٍ
- كأسٍ بلاستيكيٍّ

أختبرُ فرضيَّتِي

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

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

٣ **ألاحظُ.** أنتظرُ دقيقتينِ، وأنظرُ عنْ قربٍ إلَى غطاءَيِ 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؟

لأن سطح الأغطية أبرد من الإناء فعند ملامسة بخار الماء داخل الوعاء لسطح الغطاء يتكثف ويتكون قطرات الماء

أستخلصُ النتائجَ

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

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

عند تسليط المصباح على الوعائين لا تتكون قطرات الماء على السطح السفلي لغطاء الإناء الثاني وستتكون قطرات الماء على السطح السفلي للإناء الأول لفترة أقل مما سبق .

أستكشفُ أكثرَ

مـاذَا يحـدثُ لوِ استعملتُ الجليدَ فـي الخطوةِ ١ بدلًا منَ الماءِ؟ أكتبُ توقعِي، وأعيدُ إجراءَ النشاطِ باستخدامِ الجليدِ بدلَ الماءِ.

ستتكون قطرات الماء على سطح الإناء من الخارج

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تؤثرُ الكتلُ والجبهاتُ الهوائيةُ وبخارُ الماءِ في حالةِ 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 جُزَيْئاتُ بخارِ الماءِ إلى أعلى تفقدُ حرارتَها وتصبحُ باردةً، وتقلُّ حركةُ جُزيئاتِها وتتقارَبُ، ثم تتكثَّفُ على دقائقِ الغبارِ. ولعلَّكَ شاهدتَ قطراتٍ متكثِّفةً على سطحِ زجاجِ الحمامِ 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 صفرِ سلسيوس.

الغيومُ الريشيَّةُ خفيفةٌ ولها حوافُ غيرُ محددةٍ.

الغيومُ الركاميَّةُ غيومٌ منفردةٌ وسميكةٌ.

7-39.indd 26 6/23/19 9:34 AM

أمَّا الغيومُ التي تتشكَّلُ على ارتفاعاتٍ متوسطةٍ أو منخفضةٍ فتتكوَّنُ منْ قطراتِ الماءِ. وقد تظهرُ هذه الغيومُ بلونٍ رماديٍّ، أو داكنٍ. ويحدثُ هذا عندَما تكونُ قطراتُ الماءِ كثيفةً جدًّا بحيثُ لا تسمحُ بنفاذِ أشعةِ الشمسِ خلالَها. وهذهِ الغيومُ نوعانِ: الغيومُ الركاميةُ، وهيَ سميكةٌ، تتشكَّلُ على ارتفاعاتٍ متوسطةٍ. والغيومُ الطبقيةُ التي تتشكَّلُ على ارتفاعاتٍ منخفضةٍ.

وعندَما تكونُ درجةُ الحرارةِ بالقربِ منْ سطحِ الأرضِ منخفضةً فإنَّ بخارَ الماءِ يشكِّلُ الضبابَ؛ فالضبابُ غيومٌ تتشكَّلُ بالقربِ منْ سطحِ الأرضِ.

أختبرُ نفسي

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

من المحتمل أن تكون غيوم ريشية

التَّفكيرُ النَّاقدُ. كيفَ تساعدُنا ملاحظةُ اتجاهِ حركةِ الغيومِ على معرفةِ اتجاهِ حركةِ الرياحِ؟

الاتجاه التي تتحرك فيه الغيوم في السماء هو نفسه اتجاه الرياح عند ذلك الارتفاع .

تتكوَّنُ الغيومُ الطبقيَّةُ على هيئةِ طبقاتٍ.

نَشاطٌ

أنواعُ الغيومِ

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

٢ **أصنِّفُ.** ماذا تشبهُ الغيومُ التي شاهدتُها؟ هل تُشبهُ الركاميَّةَ أمِ الريشيَّةَ أم الطبقيَّةَ؟

٣ أستمرُّ في ملاحظتي للغيومِ أسبوعًا.

حالة الغيوم

	الريشيَّةُ	الركاميَّةُ	الطبقيَّةُ
اليوم الأول			
اليوم الثاني			
اليوم الثالث			
اليوم الرابع			
اليوم الخامس			

٤ أيُّ أنواعِ الغيومِ شاهدتُ على نحوٍ متكرِّرٍ؟

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

حَقيقَةٌ تتكوَّنُ الغيومُ التي أشاهدُها منْ قطراتٍ صغيرةٍ منَ الماءِ أو الجليدِ.

7-39.indd 27 6/23/19 9:34 AM

كيفَ يتشكَّلُ الهطولُ؟

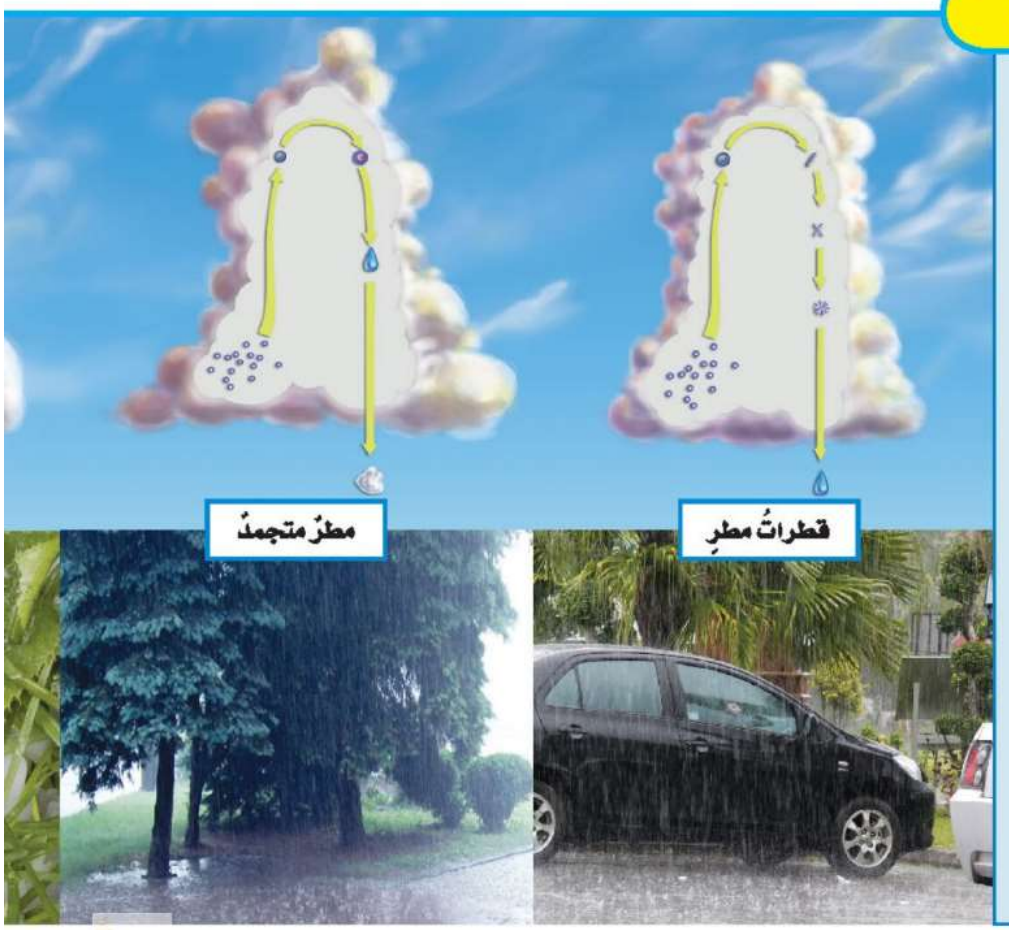
لقدْ أفاضَ القرآنُ الكريمُ في وصفِ العواملِ والأسبابِ التي تسهمُ في تكوينِ السحبِ، وهطولِ المطرِ، وذلكَ في قولِه تعالَى: ﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ ﴿٤٣﴾﴾ [النور]

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

فعندَما تكونُ درجةُ حرارةِ الهواءِ أكبرَ منْ درجةِ تجمُّدِ الماءِ يتكوَّنُ الهطولُ السائلُ (الأمطارُ).

في بعضِ الأحيانِ تكونُ درجةُ حرارةِ طبقةِ الهواءِ القريبةِ منْ سطحِ الأرضِ أقلَّ منْ درجةِ تجمُّدِ الماءِ. وفي أثناءِ هطولِ المطرِ تعبرُ قطراتُ الماءِ هذهِ الطبقاتِ فتتجمَّدُ وتكونُ مطرًا متجمدًا.

أشكالُ الهطولِ



المفتاحُ

- ثلجٌ
- بردٌ
- بلوراتُ جليدٍ
- مطرٌ متجمدٌ
- قطراتٌ تتصادمُ
- مطرٌ
- ماءٌ متكثفٌ

7-39.indd 29 6/23/19 9:34 AM

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.

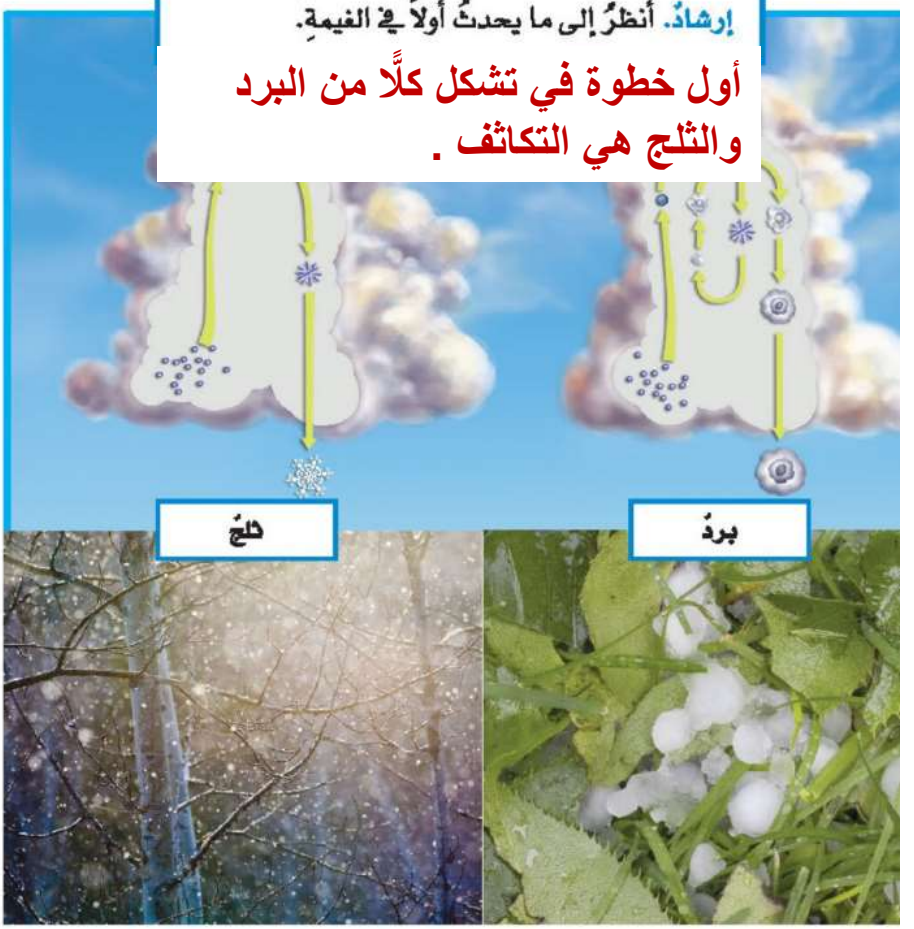
أمَّا الثلجُ فيتكوَّنُ عندَما تكونُ درجةُ حرارةِ الهواءِ أقلَّ منْ درجةِ تجمُّدِ الماءِ؛ حيثُ يتحوَّلُ بخارُ الماءِ في الغيمةِ إلى بلوراتِ جليدٍ مباشرةً.

أقرأُ الشكلَ

ما أولُ خطوةٍ في تشكُّلِ كلِّ نوعٍ منْ أنواعِ الهطولِ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى ما يحدثُ أولاً في الغيمةِ.

أول خطوة في تشكل كلًّا من البرد والثلج هي التكاثف .



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؟

نوع الهطول الذي يحدث هو المطر .

التفكيرُ الناقدُ. ما نوعُ الهطولِ الذي يحدثُ إذا سقطتِ الأمطارُ وكانتْ درجةُ حرارةِ الهواءِ أقلَّ منْ درجةِ التجمُّدِ.

عندما تكون درجة حرارة الهواء أقل من درجة تجمد الماء يسقط المطر المتجمد .

7-39.indd 29 6/23/19 9:34 AM

ما الكتلُ الهوائيةُ؟ وما الجبهاتُ الهوائيةُ؟

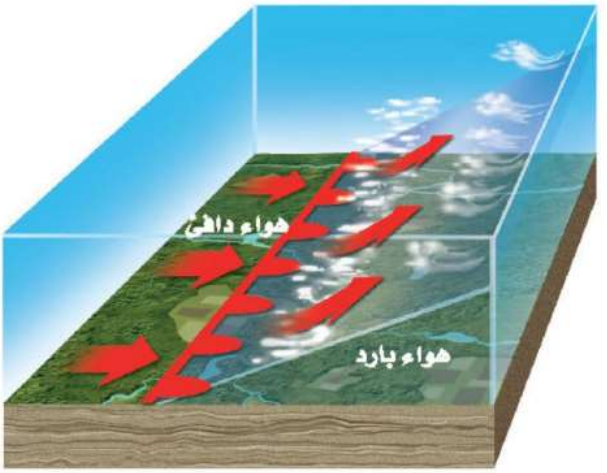
يتأثَّرُ طقسُ أيِّ منطقةٍ بكتلةِ الهواءِ التي تمرُّ فوقَها؛ **فالكتلةُ الهوائيةُ** منطقةٌ واسعةٌ منَ الهواءِ تمتازُ بدرجةِ حرارةٍ ورطوبةٍ متشابهةٍ في كلِّ أجزائِها. وقد تغطِّي مساحاتٍ واسعةً تصلُ إلى آلافِ الكيلومتراتِ المربّعةِ منَ اليابسةِ والمياهِ.

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

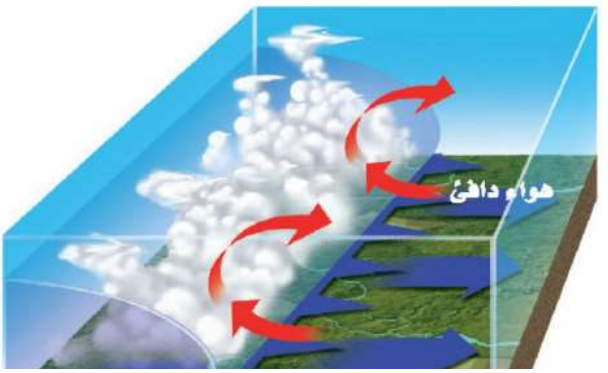
تسمَّى منطقةُ التقاءِ الكتلِ الهوائيةِ المختلفةِ **الجبهاتِ الهوائيةَ**. فعندَ اقترابِ الكتلةِ الهوائيةِ الباردةِ منَ المناطقِ التي تكونتْ فيها إلى مناطقَ دافئةٍ، يغوصُ هواؤُها الكثيفُ تحتَ الهواءِ الساخنِ الخفيفِ، فيرفعُه إلى أعلى، فيبردُ ويتكثَّفُ بخارُ الماءِ، وتتشكَّلُ الغيومُ، وربَّما تسقطُ الأمطارُ والثلوجُ.

عندَما تتشابَهُ الكتلُ الهوائيةُ في درجاتِ الحرارةِ والرطوبةِ لا تتحرَّكُ هذهِ الكتلُ، وتتكوَّنُ الجبهاتُ الهوائيةُ المستقرةُ، وهي حدٌّ يفصلُ بينَ كتلتينِ منَ الهواءِ لهما الصفاتُ نفسُها، بحيثُ لا تستطيعُ إحداهما أنْ تَحُلَّ مَحَلَّ الأخرى.

يمكنُ توقُّعُ حالةِ الطقسِ بمعرفةِ أنواعِ الكتلِ والجبهاتِ الهوائيةِ، وسرعةِ الرياحِ واتجاهِها.



جبهةٌ دافئةٌ تقتربُ منْ كتلةٍ هوائيةٍ باردةٍ



الكتلة الهوائية الباردة تحل محل الكتلة الهوائية الدافئة وتجبرها على الارتفاع إلى أعلى فيتكاثف بخار الماء في الكتلة الدافئة وتتكون الغيوم .

أختبرُ نفسي

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

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

البيانات هي سرعة الرياح واتجاهها

7-39.indd 30 6/23/19 9:35 AM

ما أنظمةُ الضغطِ الجويِّ؟

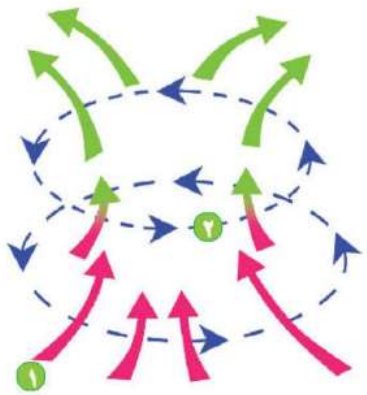
إنَّ معرفةَ مواقعِ أنظمةِ الضغطِ المرتفعِ والضغطِ المنخفضِ يمكنُ أنْ تدلَّ على حالةِ الطقسِ في منطقةٍ ما. فالمنخفَضُ الجوِّيُّ كتلةٌ منَ الهواءِ يكونُ الضغطُ في مركزِها منخفضًا، أمَّا المرتفَعُ الجوِّيُّ فهوَ كتلةٌ منَ الهواءِ يكونُ الضغطُ في مركزِها مرتفعًا.

ولأنَّ الهواءَ الدافئَ الرطبَ يمتازُ بضغطٍ منخفضٍ فعادةً ما يصاحبُه طقسٌ دافئٌ وعواصفُ. والرطوبةُ الجوِّيَّةُ التي تصاحبُ الكتلَ الهوائيةَ ذاتَ الضغطِ المنخفضِ تنخفضُ درجةُ حرارتِها عندَما ترتفعُ إلى أعلى وتتكثَّفُ مكوِّنةً الغيومَ والأمطارَ وأنواعًا مختلفةً منَ الهطولِ.

ولأنَّ الهواءَ الباردَ الجافَّ يمتازُ بضغطٍ مرتفعٍ فعادةً ما يصاحبُه طقسٌ جافٌّ وصافٍ. وإذا كانَ هناكَ رطوبةٌ فإنَّها تتبخَّرُ، ويخلُو الجوُّ منَ الغيومِ.

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

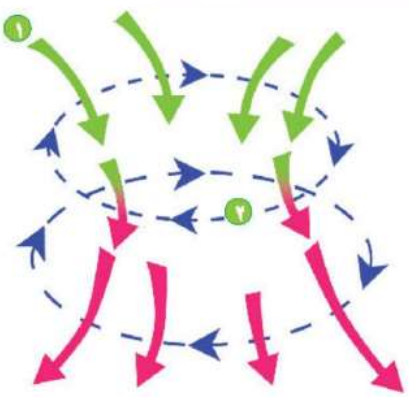
المنخفضُ الجويُّ



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.

7-39.indd 31 6/23/19 9:35 AM

أختبرُ نفسي

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

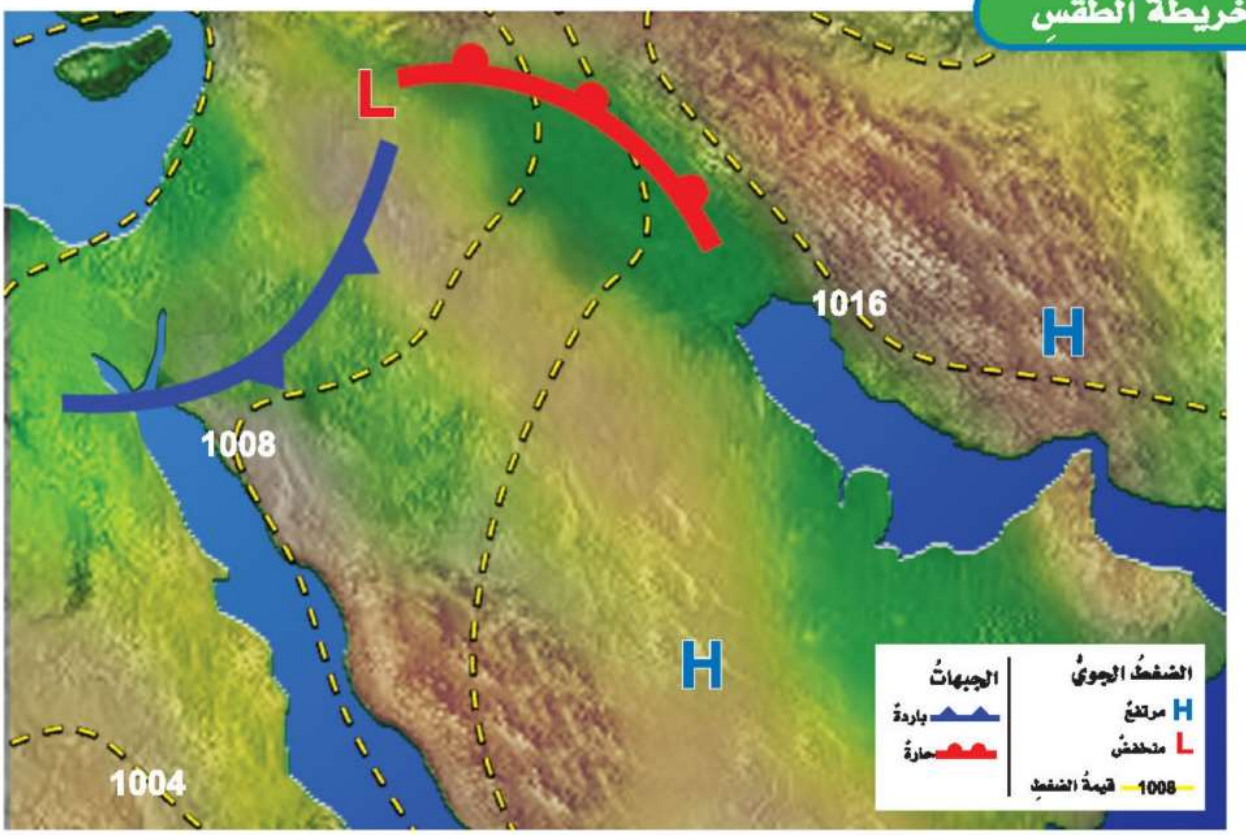
تتحرك الرياح في اتجاهات مختلفة بسبب حركة الهواء السريعة إلى الداخل في نظام الضغط المنخفض وإلى الخارج في نظام الضغط المرتفع .

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

١ يتحرّكُ الهواءُ إلى الخارجِ منْ مركزِ الضغطِ المرتفعِ إلى جميعِ الجهاتِ.
٢ تتحرّكُ الرياحُ في اتجاهِ عقاربِ الساعةِ.

إن معرفة مواقع أنظمة الضغط المرتفع والمنخفض يمكن أن تدل على حالة الطقس في منطقة ما ،فالهواء الدافئ الرطب يمتاز بضغط منخفض وعادةً ما يصاحبه طقس دافئ وعواصف والرطوبة الجوية التي تصاحب الكتل الهوائية ذات الضغط المنخفض تنخفض درجة حرارتها عندما ترتفع إلى أعلى وتتكثف مكونة الغيوم والأمطار وأنواعًا مختلفة من الهطول ، ولأن الهواء البارد الجاف يمتاز بضغط مرتفع فعادةً ما يصاحبه طقس جاف وصافٍ وإذا كان هناك رطوبة فإنها تتبخر ويخلو الجو من الغيوم .

7-39.indd 31 6/23/19 9:35 AM



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 تؤثّرُ في الطقسِ؛ لتوقُّعِ حالةِ جوِّ اليومِ أوِ الأيامِ التاليةِ.

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

أختبرُ نفسي

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

سيكون الطقس جافًا وباردًا إذا لم يتغير شيء

التّفكيرُ النّاقدُ. ما المتغيّراتُ التي تريدُ معرفتها قبلَ خروجكَ منَ المنزلِ؟ ولماذا؟

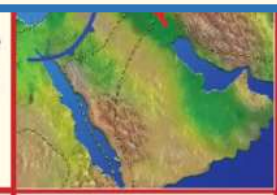
درجات الحرارة والهطول لمعرفة نوع الملابس التي يجب ارتداؤها أو أخذ مظلة في حالة سقوط أمطار

7-39.indd 32 6/23/19 9:35 AM

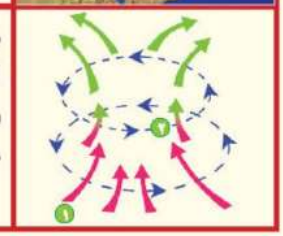
مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

ملخَّص مصوَّرٌ

إرشادات النص	استنتاجات
عتمة على شكل طبقات على ارتفاعات منخفضة	الغيوم الطبقية



والجبهاتُ الهوائيةُ في الطقسِ في مناطقَ واسعةٍ.



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

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً ألخِّصُ فيها ما تعلمتُهُ عن الغيومِ والهطولِ.

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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

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

مقياس الحرارة – البارومتر – الأنيمومتر – مقياس المطر – مقياس الرياح – كيس الرياح .

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

توقُّعُ 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، ثمَّ أضعُ مقياسًا ورموزًا للخريطةِ.

7-39.indd 33 6/23/19 9:35 AM

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

الكتل الهوائية :

يتأثر طقس أي منطقة بكتلة الهواء التي تمر فوقها ، فالكتلة الهوائية منطقة واسعة من الهواء تمتاز بدرجة حرارة ورطوبة متشابهة في كل أجزائها تعتمد خصائصها على مكان تكونها فقد تكون دافئة أو باردة أو رطبة أو جافة .

الجبهات الهوائية :

وهي منطقة التقاء الكتل الهوائية المختلفة فعند اقتراب الكتلة الهوائية الباردة من المناطق التي تكونت فيها إلى مناطق دافئة يغوص هواؤها الكثيف تحت الهواء الساخن الخفيف فيرفعه إلى أعلى ، فيبرد ويتكثف بخار الماء وتتشكل الغيوم وربما تسقط الأمطار والثلوج أما إذا تشابهت الكتل الهوائية في درجة الحرارة والرطوبة فلا تتحرك هذه الكتل وتتكون الجبهات الهوائية المستقرة .

بخار الماء :

بخار الماء من الغازات التي تكون الغلاف الجوي عندما تحمل جزيئات بخار الماء إلى أعلى تبرد وتتكثف على دقائق الغبار ، فتتشكل بذلك الغيوم والهطول ، تختلف أشكال الغيوم نتيجة اختلاف الارتفاع التي تتشكل عنده في الغلاف الجوي .

العلومُ والرياضياتُ

توقُّعُ 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، ثمَّ أضعُ مقياسًا ورموزًا للخريطةِ.

عدد الساعات = ٢٦ ساعة

كمية المطر = معدل السقوط في الساعة الواحدة × عدد الساعات

كمية المطر = ٢ سم^{٣} / ساعة × ٢٦ ساعة = ٥٤ سم^{٣}

أعملُ كالعلماءِ

أحتاج إلى:

قارورتينِ بلاستيكيَّتينِ

مقصٌّ

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. **يتحول إلى اللون الزهري**

أختبرُ فرضيَّتي

١ ⚠ **احذر.** 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 الجويِّ.

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

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

7-33.indd 34 9:35 AM

نشاطٌ استقصائيٌّ

أستخلصُ النتائجَ

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

المتغير المستقل : كمية بخار الماء حول ورقة كلوريد الكوبالت .

المتغير التابع : تغير لون ورقة كلوريد الكوبالت .

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

نعم ، حيث يتحول لون ورق كلوريد المعرض للهواء الذي يوجد فيه بخار الماء إلى اللون الزهري .

أختبرُ فرضيَّتي

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

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 التالِي:" إذَا زادتْ مساحةُ سطحِ الماءِ فإنَّ معدَّلَ تبخّرِه سوفَ.. **يزيد**

7-39.indd 35 6/26/19 9:35 AM

نشاطٌ استقصائيٌّ

أستخلصُ النتائجَ

هـل تدعمُ نتائجِي فرضيّتي؟ لمـاذَا؟ أعرضُ ما توصّلتُ إليهِ منْ نتائجَ علَى زملائِي.

إذا زادت سرعة الرياح فإن معدل تبخر الماء سوف يزيد .

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.

الأدوات :

- ٣ كؤوس متساوية سعتها ١٥٠ مل .
- ماء .
- ٣ مواقد بنزين
- ورقتان من الكرتون المقوى .

الخطوات :

١. نضع ٥٠ مل من الماء في كل كأس .
٢. نضع كل كأس على موقد بنزين ونتركها حتى الغليان .
٣. نلاحظ بخار الماء المتصاعد .

٤ – نحرك ورقة الكرتون بسرعة بطيئة فوق أحد الكؤوس وبورقة كرتون أخرى بسرعة أكبر لكأس آخر لمدة ١٥ ثانية .
(تتم هاتين الخطوتين في نفس الوقت ، ويمكن الاستعانة بأحد الزملاء لعمل ذلك) .
٥ – تقارن سرعة البخار المتصاعد من الكؤوس الثلاثة .
الملاحظات : يزيد معدل تصاعد البخار بتحريك ورقة الكرتون فوق الكأس ويزبد أكثر بزيادة سرعة تحريك ورقة الكرتون

7-39.indd 35 6/26/19 9:35 AM

مراجعةُ الفصلِ السابعِ

ملخصٌ مصوَّرٌ

الدَّرسُ الأوَّلُ

تغيّرُ طاقةُ الشمسِ الحراريةُ قيمَ الضغطِ الجويِّ 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 بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.

المُفْرَدَاتُ

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التّاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الجبهةَ الهوائيةَ

الرطوبةَ

الضغطَ الجويَّ

الطقسَ

الكتلةَ الهوائيةَ

البارومترَ

خريطةَ الطقسِ

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

٢ كميةُ بخارِ الماءِ في الغلافِ الجويِّ تسمّى ..الرطوبة..

٣ تلتقي الكتلُ الهوائيةُ في منطقةٍ تسمّى ..الجبهة الهوائية..

٤ حالةُ الجوِّ في وقتٍ محدّدٍ في منطقةٍ معينةٍ تسمّى ..الطقس..

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

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

٧ يقاسُ الضغطُ الجويُّ باستعمالِ ..البارومتر..

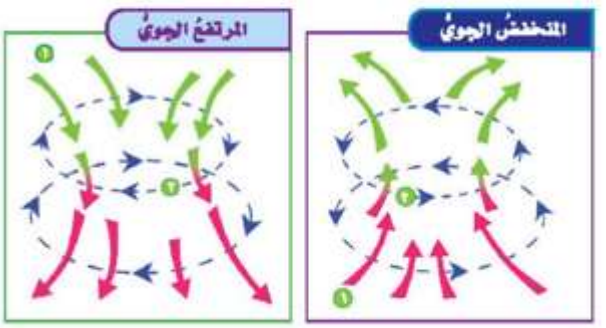
7-39.indd 36 6/23/19 9:36 AM

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ إجابةً تامةً:

٨ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** كيفَ تؤثِّرُ الشمسُ في طقسِ الأرضِ؟

تدفئ الطاقة الشمسية اليابسة والمياه مما ينجم عنه حدوث الرياح والتغير في درجة الحرارة والضغط الجوي .

٩ **أقارنُ** بينَ اتجاهِ حركةِ الرياحِ في المنخفضِ الجويِّ والمرتفعِ الجويِّ.



في المنخفض الجوي تتحرك الرياح في اتجاه عكس عقارب الساعة أما في المرتفع الجوي فتتحرك الرياح في اتجاه عقارب الساعة

١٠ **التواصلُ.** أكتبُ فقرةً أوضحُ فيها ما كيسُ الرياحِ؟ وكيفَ يعملُ؟ وماذا يقيسُ؟

كيس الرياح هي أداة تستخدم لمعرفة اتجاه الرياح فعند تدفق الهواء سيرفرف الكيس في اتجاه معاكس لاتجاه حركة الرياح .

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

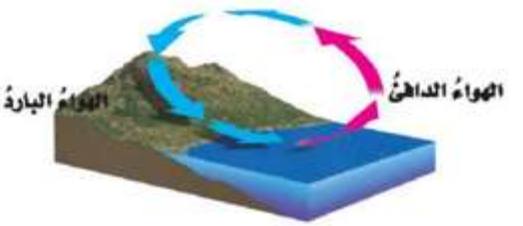
لمعرفة نوع الملابس التي يجب ارتداؤها ولحمل المظلات أثناء المطر .

7-39.indd 37 6/23/19 9:36 AM

١٢ **قصةٌ شخصيةٌ.** أكتبُ قصةً حولَ إجراءاتِ السلامةِ التي أقومُ بها أنا وأسرتي عندَ اقترابِ فصلِ الشتاءِ، وماذا يحدثُ إذا لم أستعدَّ لقدومِه؟

العبارة خاطئة : فلا يمكن معرفة كيف سيكون الطقس تمامًا في يومٍ ما ، فعلماء الأرصاد يقومون بحساب المتغيرات التي قد تؤثر في الطقس لتوقع حالة جو اليوم أو الأيام التالية ولكن لا يتطابق دائمًا الطقس الفعلي والطقس المتنبأ به .

١٣ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** ما 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؟

يتوقع العلماء حالة الطقس من خلال ملاحظة التغيرات في الغلاف الجوي وقياسها مثل درجة الحرارة وسرعة الرياح والضغط الجوي .

التَّقويمُ الأدائيُّ

أكون راصدًا جويًّا

ماذا أفعلُ؟

١. أسجّلُ درجاتِ الحرارةِ وكميةَ الهطولِ وأنواعَ الغيومِ كلَّ يومٍ في الوقتِ نفسِه مدةَ أسبوعٍ.
٢. أكتبُ على ورقةٍ درجتي الحرارةِ العظمى والصغرى في كلِّ يومٍ بالإضافةِ إلى كميةِ الهطولِ ونوعِ الغيومِ.
٣. أمثّلُ بالأعمدةِ درجاتِ الحرارةِ التي سجّلتُها.

أحلّلُ نتائجي

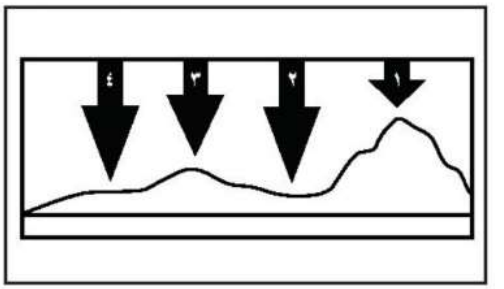
أستعملُ التمثيلَ البيانيَّ لأستخلصَ النتائجَ حولَ الطقسِ السائدِ في المنطقةِ خلالَ الأسبوعِ.

7-39.indd 37 6/23/19 9:36 AM

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؟

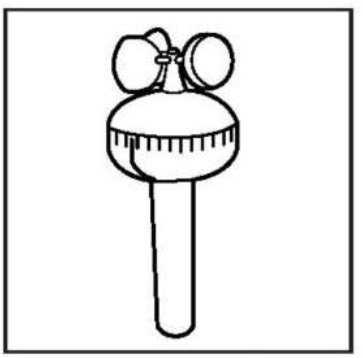
أ. ريشيةٌ

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

7-39.indd 38 6/23/19 9:36 AM

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

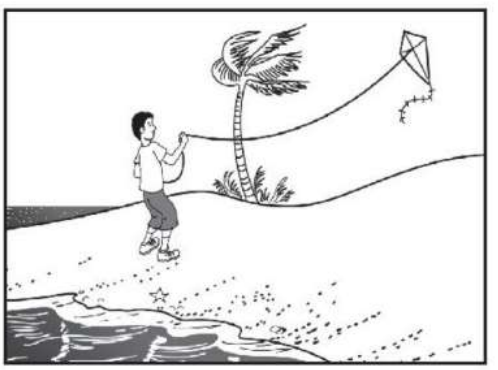
ب. الطبقيةُ

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.

ترسل الشمس أشعتها خلال النهار إلى الأرض ، فتسخن اليابسة أسرع من المياه مما يؤدي إلى تسخين الهواء الملامس لها فيتمدد وتقل كثافته ويرتفع إلى أعلى لذا يقل الضغط الجوي فوق اليابسة ، فيندفع الهواء البارد من البحر ليحل محل الهواء الساخن مسببًا تسخينًا لطيفًا يسمى : نسيم البحر

7-39.indd 39 6/23/19 9:36 AM

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

أتحقَّقُ 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		

وجه المقارنة	أنظمة الضغط المرتفع	أنظمة الضغط المنخفض
اتجاه حركة الهواء	١ – يتحرك الهواء إلى الخارج من مركز الضغط المرتفع إلى جميع الجهات . ٢ – تتحرك الرياح في تجاه عقارب الساعة .	١ – يتحرك الهواء إلى الداخل في اتجاه مركز الضغط المنخفض من جميع الجهات . ٢ – تتحرك الرياح في عكس اتجاه عقارب الساعة .
حرارة الهواء	الهواء البارد	الهواء دافئ
رطوبة الهواء	الهواء الجاف وإذا كان هناك رطوبة فإنها تتبخر ويخلو الجو من الغيوم .	الهواء رطب والرطوبة الجوية التي تصاحب الكتل الهوائية ذات الضغط المنخفض تنخفض درجة حرارتها وعندما ترتفع إلى أعلى وتتكثف تتكون الغيوم والأمطار وأنواع مختلفة من الهطول

الفصلُ الثامنُ

العواصفُ والمناخُ

الفكرة العامة ما علاقةُ مناخِ منطقةٍ ما بنوعِ العواصفِ المتشكلةِ فيها؟

الأسئلة الأساسية

الدرسُ الأولُ

ما الذي يسبّبُ ظروفَ الطقسِ القاسية؟

الدرسُ الثاني

مَا العواملُ التي تؤثرُ في مناخِ منطقةٍ مَا؟

الفكرة العامة 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 متوسّطُ 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.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

العواصفُ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

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

قد يتسبب تداخل الكتل الهوائية المختلفة في هذه العواصف .

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 منَ 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

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

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

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

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

٥ أعيدُ التجربةَ مستعملًا الماءَ الساخنَ في الحوضينِ وصبغةَ الطعامِ في حوضٍ واحدٍ فقط.

أستخلصُ النتائجَ

٦ ما المتغيراتُ في هذهِ التجربة؟

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

أحتاجُ إلى:

- وعاءين
- ماءٍ ساخنٍ
- صبغاتِ طعامٍ حمراءَ وزرقاءَ

أستكشفُ أكثرَ

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

إذا قابلت كتلة من الهواء كتلة أبرد منها فإن كتلة الهواء الباردة سوف تندفع أسفل كتلة الهواء الأخرى ، ثم تمتزجان بشكل عاصف .

درجة حرارة الماء هي المتغير المستقل واضطراب الماء هو المتغير التابع

استخدام الماء البارد والدافئ يظهر احتمالية التسبب في عاصفة فعندما يتقابل الماء البارد مع الماء الدافئ يختلطان بشدة حتى تتوازن درجة حرارتهما .

إذا التقى ماء بارد جدًّا مع ماء ساخن جدًّا فإن الماء البارد يتحرك بقوة تحت الماء الساخن وتزيد ملاحظة الأثر

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، ويدوّي 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.

تتحرك الجبهة الهوائية الباردة وتدفع الهواء الدافئ إلى أعلى فيتمدد ويبرد وهذا التبريد يؤدي إلى تكاثف بخار الماء ويسبب تكاثف الهواء الدافئ وارتفاعه أكثر إلى أعلى تتكون العواصف الرعدية وحينما تصل الغيمة ارتفاعًا أكثر برودة فإن الرياح تتسبب في انتشارها .

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 ويتكثّفُ بخارُ الماءِ.

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

٣ **الهطولُ:** تساقطُ الأمطارِ.

40-67.indd 44 6/23/19 9:50 AM

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 يؤدّي 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، تتولّدُ شرارةٌ بينَ الإصبعِ والجسمِ المعدنيِّ ويشعرُ الشخصُ بارتعاشٍ. وهذهِ الشرارةُ هيَ تفريغٌ للكهرباءِ الساكنةِ.

ويؤدّي 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 تتشكّلُ العواصفُ الرعديةُ؟

التّفكيرُ النّاقدُ. ما الشبهُ بينَ صوتِ الرعدِ والصوتِ الذي ينتجُ عنِ انفجارِ البالونِ المملوءِ بالهواءِ؟

6/23/19 9:50 AM

ما العواصفُ الثلجيةُ؟ وما العواصفُ الرمليةُ؟

العواصفُ الثلجيةُ

تنشأُ **العواصفُ الثلجيةُ** عندَما تتلاقَى كتلتانِ منَ الهواءِ مختلفتانِ في درجةِ الحرارةِ ونسبةِ الرطوبةِ. فالعواصفُ الثلجيةُ في المملكةِ العربيةِ السعوديةِ مثلاً قدْ تنشأُ عندَما تلتقي كتلةٌ هوائيةٌ محملةٌ بالهواءِ الباردِ، قادمةٌ منْ شرقِ أوربّا مارّةٌ فوقَ جزيرةِ قبرصَ، وجبهةٌ هوائيةٌ دافئةٌ قادمةٌ منَ الهندِ مارّةٌ فوقَ بحرِ العربِ. وبعضُ هذه العواصفِ قدْ تسبِّبُ تساقُطَ الثلوجِ أوِ البردِ، وانخفاضًا في درجةِ حرارةِ الجوِّ. وبعضُها الآخرُ قدْ يسبِّبُ انخفاضًا كبيرًا في درجةِ حرارةِ الأرضِ، ممَّا يؤدِّي إلى تكوُّنِ الثلوجِ على سطحِ الأرضِ.

العواصفُ الجليديةُ

عندَما تقتربُ كتلةٌ هوائيةٌ ساخنةٌ منْ كتلةٍ هوائيةٍ باردةٍ فإنّ الكتلةَ الساخنةَ عادةً ما تدفعُ الكتلةَ الباردةَ بعيدًا. وقدْ تتركُ وراءها طبقةً رقيقةً منَ الهواءِ الباردِ في المناطقِ المنخفضةِ، ومنها الوديانُ. فإذا حدثَ هطلٌ للمطرِ بسببِ تبريدِ كتلةِ الهواءِ الساخنةِ فإنَّ ماءَ المطرِ يتجمَّدُ عندَما يلامسُ الهواءَ الباردَ بالقربِ منْ سطحِ الأرضِ. فإذا كانَ سطحُ الأرضِ باردًا أيضًا فإنَّ الجليدَ أوِ المطرَ المتجمِّدَ سوفَ يغطِّي سطحَ الأرضِ على شكلِ طبقةٍ رقيقةٍ منَ الجليدِ. فالعاصفةُ الجليديةُ عاصفةٌ يشكِّلُ فيها المطرُ المتجمِّدُ طبقةً منَ الجليدِ على سطحِ الأرضِ.

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

العواصفُ الثلجيةُ والجليدية

تمثل عاصفة ثلجية عنيفة عقب انتهائها

أقرأُ الصورةَ

أيُّ صورةٍ تمثلُ عاصفةً جليديةً؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى الجليدِ في الصورةِ.

تمثل عاصفة جليدية عقب انتهائها

40-67.indd 46 6/23/19 9:50 AM

العواصفُ الرمليةُ

العواصفُ الرمليةُ مـنَ الظواهـرِ الجويـةِ التـي تحـدثُ فِي المناطقِ الجافةِ وشـبهِ الجافةِ. وتحدثُ **العواصفُ الرمليةُ** في العادةِ عندَما تهبُّ الرياحُ فوقَ المناطـقِ التِي لا يغطّيهـا غطاءٌ نباتـيٌّ، فتحملُ معَها الغبارَ والرمالَ المفككةَ.

تصنَّـفُ العواصفُ الرمليةُ المؤثـرةُ في المملكةِ إلى نوعينِ؛ اعتمادًا علَى مواسمِ حدوثِها:

العواصـفُ الرمليـةُ الشـتويةُ- الربيعيـةُ. وهـذهِ العواصـفُ تحـدثُ نتيجـةَ الرياحِ المصاحبـةِ لتقدمِ المنخفضـاتِ الجويـةِ القادمـةِ مـنَ البحـرِ الأبيضِ المتوسـطِ في اتجـاهِ المملكةِ. تبدأ هـذهِ العواصفُ عـادةً فـي أواخرِ فصـلِ الشـتاءِ، وتمتدُّ طـوالَ فصلِ الربيعِ ويكونُ تركيزُها في شهريْ أبريلَ ومايو.

العواصفُ الرمليـةُ الصيفيةُ. تبدأُ هذهِ العواصفُ معَ هبـوبِ الرياحِ المعروفةِ باسـمِ البـوارحِ والتِي تهبُّ علَى الجزيرةِ العربيةِ منْ جهةِ بلادِ الشامِ، متجهةً نحوَ الجنوبِ الشـرقيِّ. ويشملُ تأثيرُ هذهِ الرياحِ المنطقةَ الشـرقيةَ وأجزاءً منَ المنطقةِ الوسطَى، ومنها منطقةُ الرياضِ والمنطقةُ الشماليةُ الشرقيةُ منَ المملكةِ.

تبـدأُ العواصـفُ الرمليـةُ الصيفيـةُ عـادةً في العشـرِ الأولِ من شـهرِ يونيو منْ كلِّ عامٍ تقريبًا حتَّى العشـرِ الأخيـرِ منْ شـهرِ يوليـو، وتؤثرُ هـذهِ العواصفُ في المنطقةِ الشـرقيةِ أكثرَ مـنْ تأثيرِها في باقِي المناطقِ؛ لأنَّ تضاريسَـها مسـتويةٌ عمومًـا، ويسـهمُ هـذَا فِي سـرعةِ الرياحِ السـائدةِ، ومنْ ثمَّ في تحريكِ الكثبانِ الرمليةِ وإثارةِ الغبارِ.

يُنصـحُ في أثناءِ العاصفـةِ الرمليةِ المكوثُ في البيتِ معَ إغلاقِ النوافذِ والأبوابِ بشـكلٍ مُحكمٍ، ووضعِ فوطٍ مبللـةٍ على الفتحاتِ الصغيرةِ في النوافذِ، وفي حـالِ الخـروجِ لأمرٍ طـارئٍ تُوضـعُ الكماماتُ على الأنفِ والفمِ.

انظر كتاب جرعة وعي
(الوقاية من الغبار)

أختبرُ نفسي

السـببُ والنتيجةُ. ما الظروفُ الَّتـي تنشأُ عَنْها العواصفُ الرمليةُ؟

التَّفكيـرُ النَّاقـدُ. لمـاذا تحـدث العواصـف الرمليـة عـادة فـي المناطـق التـي لا يغطيها غطاء نباتي؟

عواصـفُ رمليـةٌ تهبُّ علـى المنطقـةِ الوسطى من المملكةِ

عندما تهب الرياح فوق المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي تحمل معها الغبار والرمال المفككة فتحدث العواصف الرملية

تحدث العواصف الرملية في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحدث عندما تهب الرياح فوق المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي فتحمل معها الرمال والغبار

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 قِنّينةٍ

١ أملأُ 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.

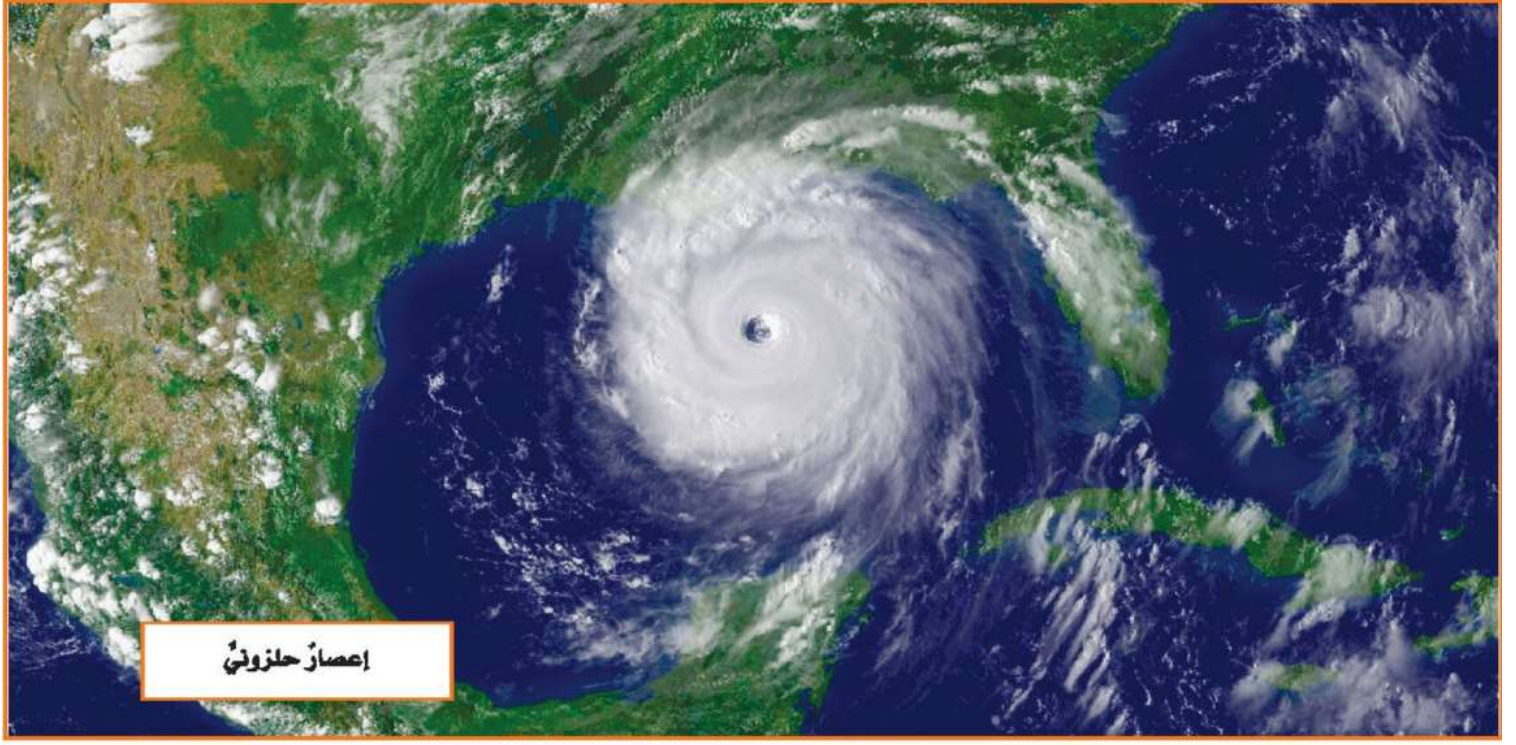
٤ **ألاحظُ.** ماذا أشاهدُ؟

٥ كيفَ يشبهُ هذا النموذجُ حركةَ الرياحِ في الإعصارِ القمعيِّ؟

مراحل تشكل الإعصار القمعي

يتحرك الماء من القنينة العلوية إلى القنينة السفلية وبدور في عكس اتجاه عقارب الساعة .

يشبه هذا النموذج في الإعصار القمعي لأن الماء في القنينة يشكل قمعًا عند تحريك القنينة بشكل دائري .



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؟

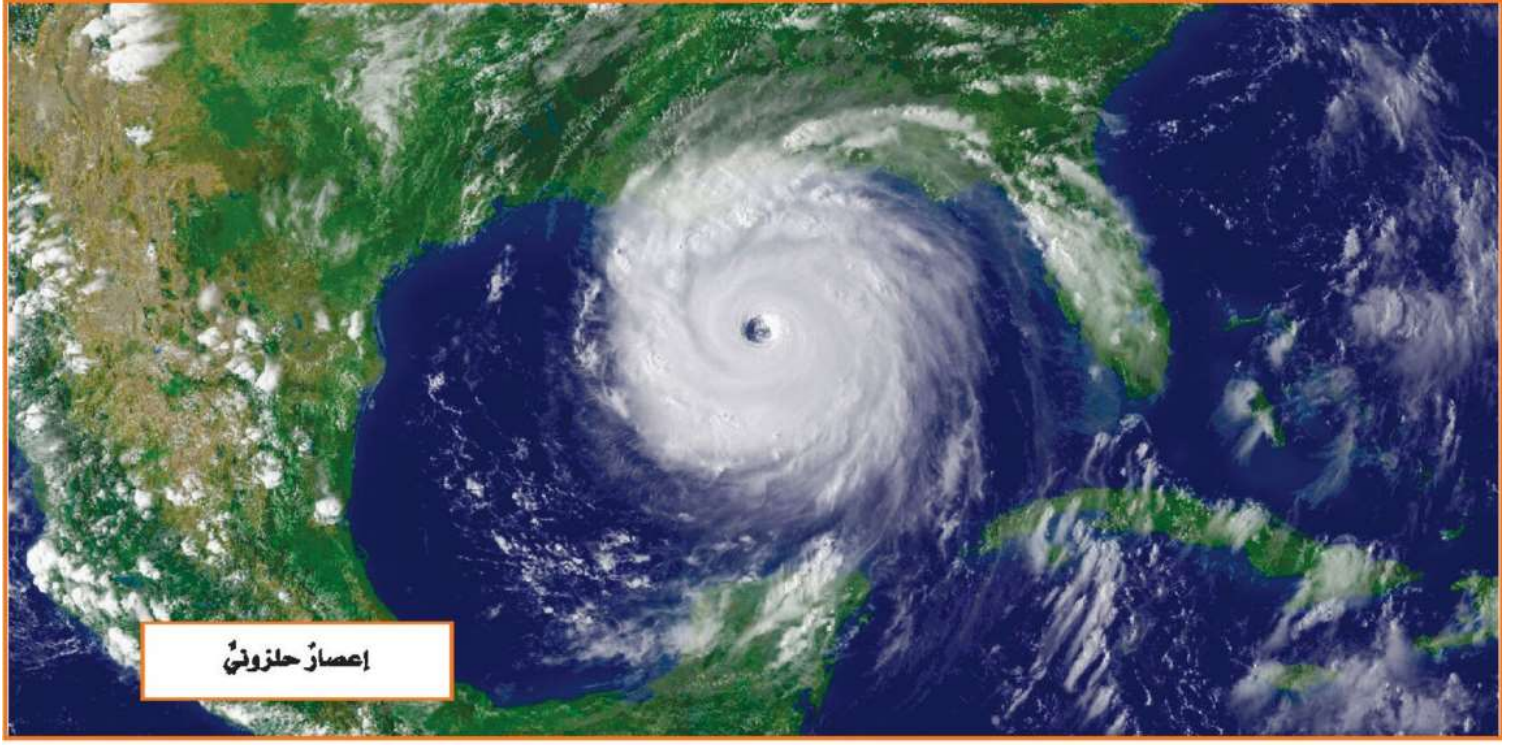
التَّفكيرُ النَّاقدُ. قدْ يؤدِّي الاختلافُ في ضغطِ الهواءِ إلى انفجارِ المباني المغلقةِ في أثناءِ مرورِ الإعصارِ القمعيِّ. لماذا؟

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 الباردُ 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.

40-67.indd 49 8/20/19 8:09 AM



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؟

تدور الرياح في الإعصار القمعي ، لأن الهواء في منطقة الضغط المرتفع يندفع إلى الداخل وإلى أعلى وحينما يتدفق الهواء ذو الضغط المرتفع إلى مركز الضغط المنخفض يسبب دوران الرياح بسرعة

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

لأنه عندما يعبر الإعصار القمعي على المباني يكون ضغط الهواء في مركز الإعصار يكون منخفضًا بينما يكون الضغط داخل المباني ما زال الضغط العادي وليحدث توازن في ضغط الهواء فإن الهواء داخل المباني ذو الضغط الأعلى يندفع إلى الخارج مما يؤدي إلى انفجار المباني

40-67.indd 49 8/20/19 8:09 AM

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.

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 تتحوّلَ العاصفةُ المداريةُ إلى إعصارٍ حلزونيٍّ؟

التَّفكيرُ النّاقدُ. هلِ العاصفةُ الرعديةُ إعصارٌ دوارٌ؟

لا ، لا تعد العاصفة الرعدية من الأعاصير الدوارة ما لم ينخفض الضغط في مركزها وتسبب نمطًا دورانيًّا للرياح

أسرتي العزيزة

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

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

نورةُ: وكيفَ عرفتَ ذلكَ؟

فوازُ: لقد قرأتُ إحدَى رسائلِهُمْ في الهاتفِ المحمولِ لوالدي.

تتحول العاصفة المدارية إلى إعصار حلزوني عندما تبلغ سرعة الرياح في العاصفة أكثر من ١١٩ كيلو مترًا في الساعة .

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.

رادارُ دوبلرَ

بالونُ الطقسِ

طائرةٌ

تُجمعُ البياناتُ من عينِ الإعصارِ باستخدامِ هذهِ الطائرةِ.

40-67.indd 51 6/23/19 9:51 AM

أختبرُ نفسي

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

من الأجهزة التي تستخدم لقياس سرعة الرياح في العاصفة مقياس شدة الرياح – قمع الرياح – الرادر – بالون الطقس أو طائرة لقياس سرعة الرياح العاصفة .

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

لأن الإعصار الحلزوني يتشكل عندما تكون مياه المحيط دافئة ولا يحدث الإعصار الحلزوني خلال الفترات التي تكون فيها مياه المحيط باردة ولذلك فيمكن التنبؤ بحدوث الإعصار الحلزوني عن طريق قياس درجة حرارة المحيط .

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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

السبب	النتيجة
ارتفاع الهواء الرطب الدافئ	تبخر المياه الدافئة
يتدفق الهواء البارد ليحل محل البخار الساخن	ارتفاع الهواء الدافئ الرطب
يبدأ الهواء في الدوران وتكون الرياح	تزداد سرعة الرياح وتبلغ أكثر من ١١٩ كم / ساعة

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

لعدم وجود ضغط منخفض في المركز لذلك لا يحدث دوران

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

أ. النمطُ الدورانيُّ للرياحِ

ب. ارتفاعُ الماء في المحيط

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؟

تنتج العواصف عن تصادم الكتل الهوائية المختلفة في خواصها (درجة الحرارة ، والرطوبة ، والضغط)

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

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

العلومُ والكتابةُ

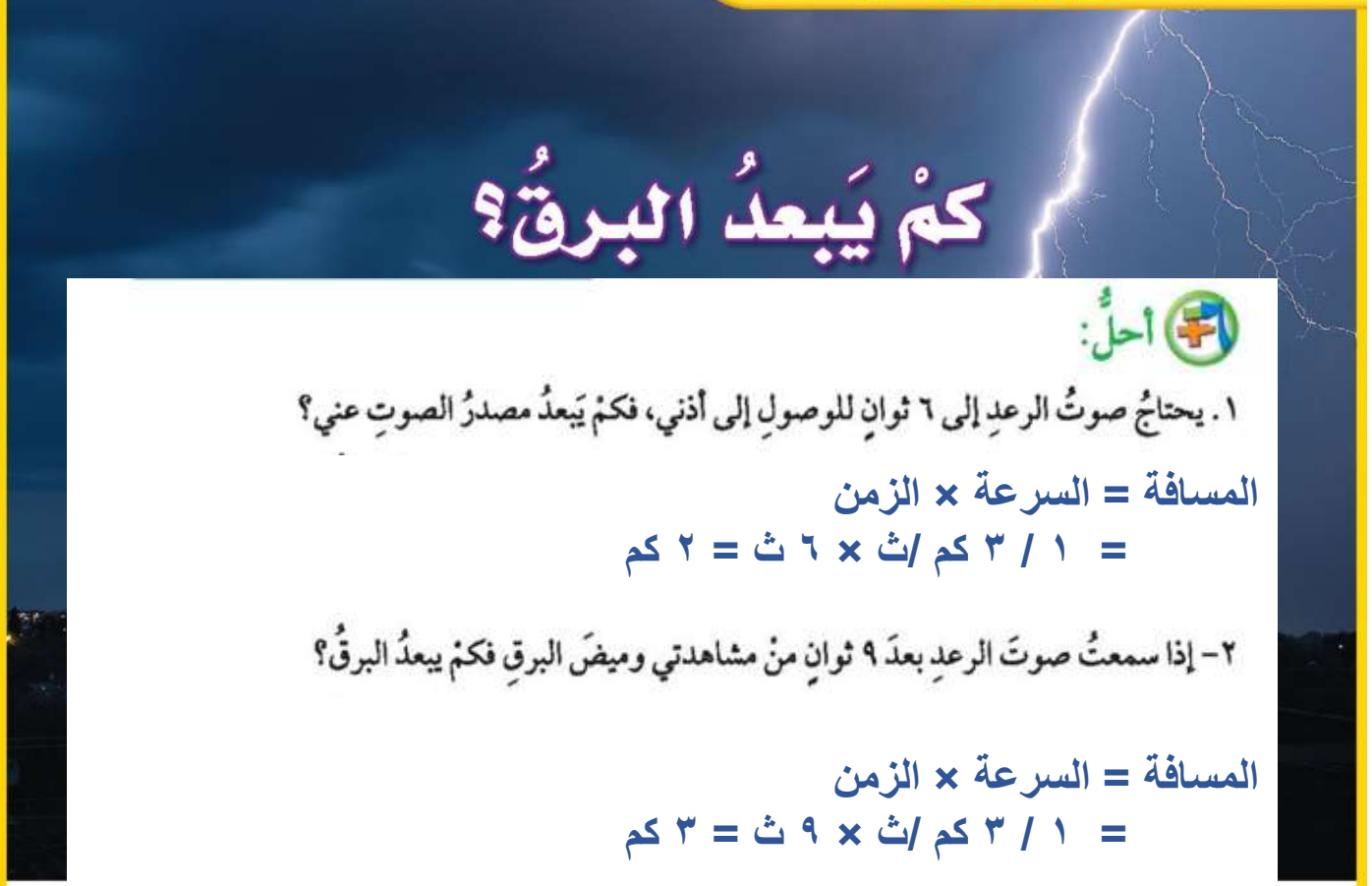
قصةٌ خياليةٌ

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

السلامةُ عندَ حدوثِ الأعاصيرِ

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

40-67.indd 52 6/23/19 9:51 AM



كمْ يَبعدُ البرقُ؟

أحلُّ:

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

المسافة = السرعة × الزمن

= ١ / ٣ كم /ث × ٦ ث = ٢ كم

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

المسافة = السرعة × الزمن

= ١ / ٣ كم /ث × ٩ ث = ٣ كم

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

٨ × ١ / ٣ = ٨ / ٣ = ٢,٧ كم

40-67.indd 53 6/23/19 9:51 AM

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

المُناخُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

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 الذي يسبِّبُ هذَا الاختلافَ؟

من أسباب اختلاف المناطق في درجات الحرارة هو البعد عن خط الاستواء والارتفاع والقرب من المسطحات المائية .

40-67.indd 54 6/23/19 9:52 AM

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ يؤثّرُ البعدُ عنِ البحرِ في درجةِ الحرارةِ؟

أتوقّعُ

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

تكون درجة حرارة المدينة التي تقع على البحر أقل نسبيًا من تلك المدينة التي تقع بعيدًا عن البحر .

أختبرُ توقّعي

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.

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
نوفمبر	٢٧,٧	٣٣
ديسمبر	٢٢	٣٠

تمتاز مدينة الرياض بمدى واسع من درجات الحرارة العظمى على مدار العام ، أما مدينة الدمام فلها مدى ضيق من درجات الحرارة العظمى

لمدينة الدمام أيضًا مدىً ضيق لدرجات الحرارة الصغرى ـ أما مدينة الرياض فلها مدى واسع من درجات الحرارى الصغرى

أستخلصُ النتائجَ

٣ **أفسّرُ 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؟

يحدث أكبر تغير في درجة الحرارة خلال السنة في مدينة الرياض بينما يحدث أقل تغير في درجات الحرارة في مدينة الدمام

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

تقع مدينة الدمام بالقرب من البحر ويعمل نسيم البر والبحر على المحافظة على توازن حرارة وبرودة مدينة الدمام طوال السنة

٥ **أتواصلُ.** أكتبُ تقريرًا أوضحُ فيه كيفَ تدعمُ بياناتُ درجةِ الحرارةِ للمدينتينِ – أوْ لا تدعمُ – توقّعي. وأفحصُ بياناتِ مدنٍ أخرى لتحسينِ دقةِ توقّعي.

تعمل البحار على تلطيف مناخ المدن الواقعة على سواحلها فتكون أدفأ شتاءً وأبرد صيفًا من المدن الواقعة بعيدًا عنها

سبتمبر	٢٥,٧	٣٥
أكتوبر	٢٠,٩	٣٣
نوفمبر	١٥,٤	٢٢
ديسمبر	١٠,٦	١٩

أستكشفُ أكثر

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

من متغيرات الطقس التي تؤثر فيها القرب من البحر ورطوبة الهواء والغيوم وسرعة الرياح واتجاهها

40-67.indd 55 6/23/19 9:52 AM

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

◀ السؤالُ الأساسيُّ

مَا العواملُ التي تؤثرُ في مناخِ منطقةٍ مَا؟

◀ المفرداتُ

المناخُ

التيارُ المائيُّ

ظلُّ المطرِ

تغيرُ المناخِ

◀ مهارةُ القراءةِ

التَّصنيفُ

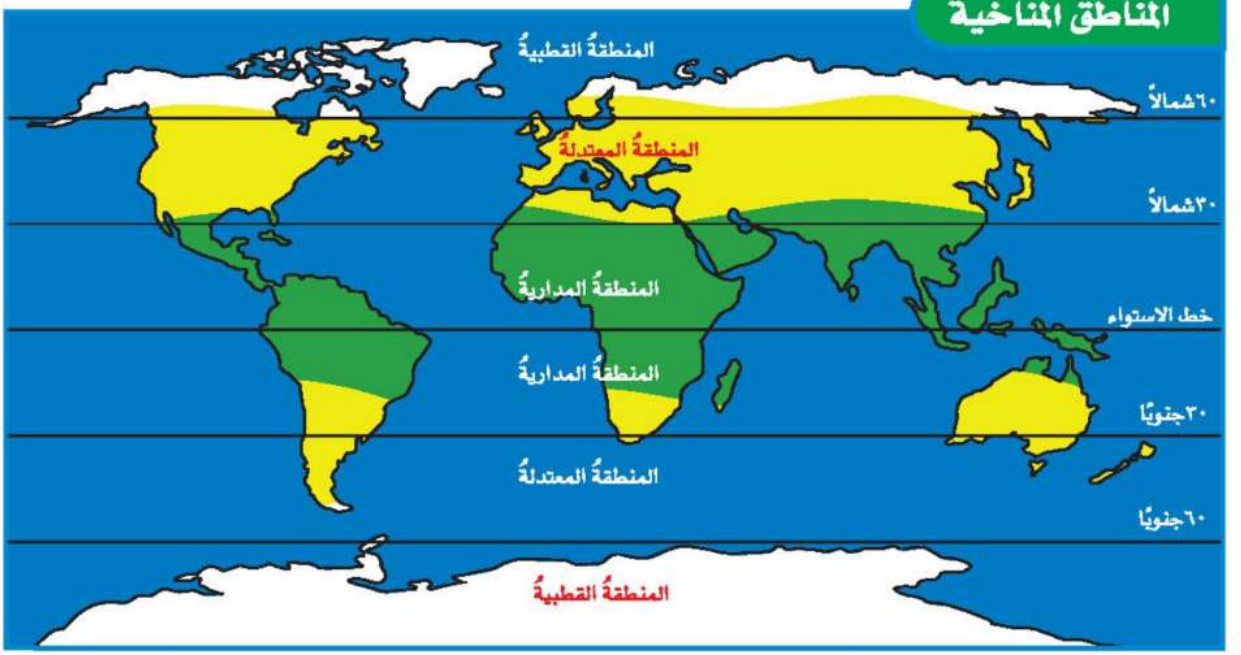
ما المُناخُ؟

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 محددةٍ. 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



40-67.indd 56 6/23/19 9:52 AM

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 ينموَ. 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 العلماءِ 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 تسخينِهِ،

أقرأُ الشكلَ

ما نوعُ المناخِ الذي يميزُ الغاباتِ الصنوبريةَ؟

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

بارد ورطب

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.

أختبرُ نفسي

أصنفُ. ما المناخُ السائدُ في شبهِ الجزيرةِ العربيةِ؟

مناخ مداري

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

40-67.indd 57 6/23/19 9:52 AM

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.

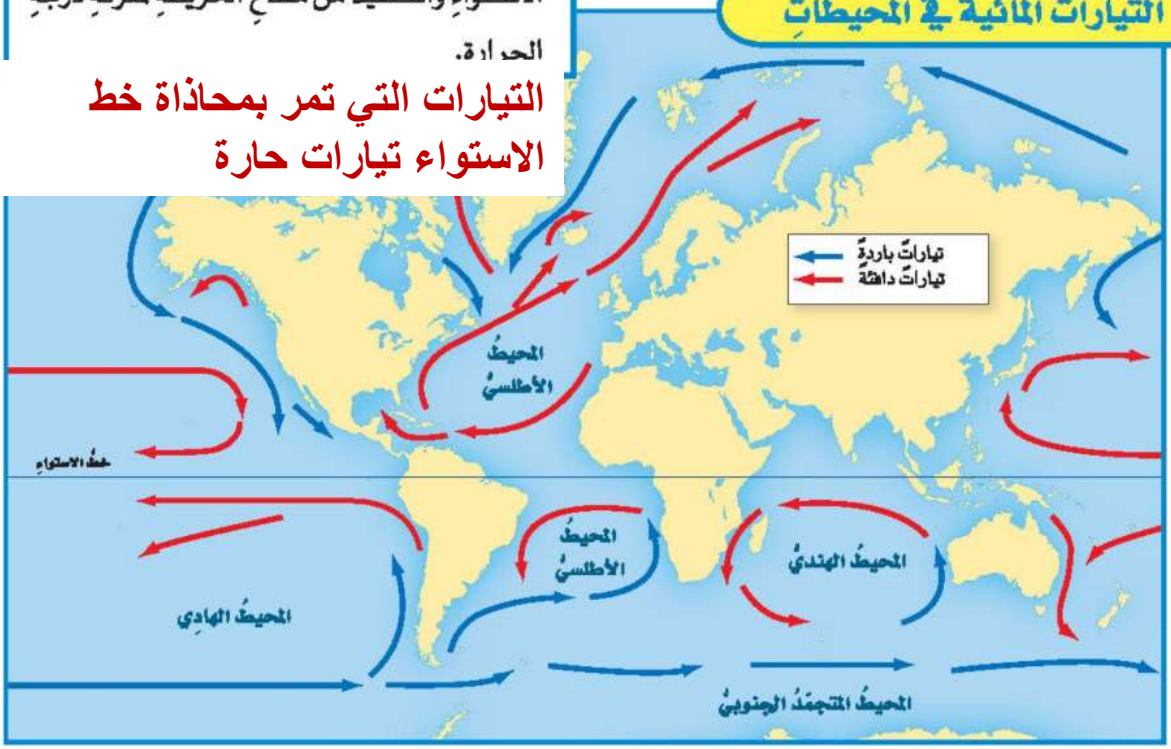
أقرأُ الخريطةَ

ما حرارةِ التيارِ الذي يمرُّ بمحاذاةِ خطِّ الاستواءِ؟

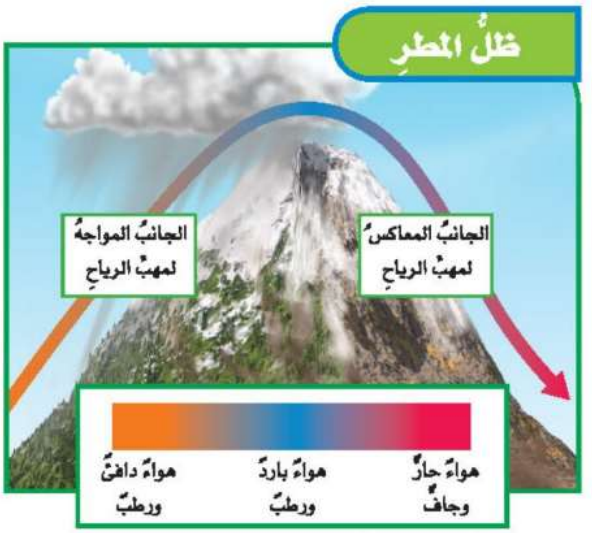
إرشادٌ. أحدِّدُ موقعَ التياراتِ التي تمرُّ بمحاذاةِ خطِّ الاستواءِ وأستفيدُ منْ مفتاحِ الخريطةِ لمعرفةِ درجةِ الحرارةِ.

التيارات التي تمر بمحاذاة خط الاستواء تيارات حارة

التياراتُ المائيةُ في المحيطاتِ



40-67.indd 58 6/5/19 11:45 AM



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 جبالِ عسيرٍ. ولتعرُّفِ موقعَيْ هاتينِ المدينتينِ مقارنةً بالسلسلةِ الجبليةِ نحتاجُ إلى معلوماتٍ عنِ الطقسِ. فما المعلوماتُ التي نحتاجُ إليها؟

نحتاج لمعلومات عن درجات الحرارة والهطول لكلتا المدينتين

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

٢ ما الموقعُ الذي يستقبلُ أمطارًا أكثرَ؟ أبها

٣ ما الموقعُ الأكثرُ دفئًا؟ خماسين

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

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

أختبرُ نفسي

أصنِّفُ. إذا كانَ أحدُ جوانبِ سلسلةٍ جبليةٍ حارًّا وجافًّا فهلْ هوَ الجانبُ المواجهُ لاتجاهِ الرياحِ أمِ الجانبُ الآخرُ؟ الجانب الآخر هو المواجه مهب الريح

التَّفكيرُ النَّاقدُ. كم تتوقعُ أنْ تكونَ كميةُ الأمطارِ في المناطقِ الساحليةِ القريبةِ منْ تيارٍ دافئٍ؟ تكون كمية الأمطار كبيرة

40-67.indd 59 6/23/19 9:52 AM

ما التغيرُ المناخيُّ؟

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

لقدْ أدَّى التوجُّهُ نحوَ تطويرِ الصناعةِ في الأعوامِ الـ ١٥٠ الماضيةِ إلى استخراجِ وحرقِ مليارات الأطنانِ منَ الوقودِ الأحفوريِّ لتوليدِ الطاقةِ. هذهِ الأنواعُ منَ الموادِ الأحفوريةِ تُطلقُ غازاتٍ دفيئةٍ تحبسُ الحرارةَ، ومنها ثاني أكسيدِ الكربونِ، وهيَ منْ أهمِّ أسبابِ تغيرُّ المناخِ.

وقدْ أدَّتْ كمياتُ هذهِ الغازاتِ إلى رفعِ حرارةِ الكوكبِ ١,٢ درجة سَليوسَ، مقارنةً بمستوياتِ ما قبلَ ذلكَ. ويعتقدُ العلماءُ أنّه لتجنُّبِ الآثارِ السلبيةِ لتغيُّرِ المناخِ ينبغي أنْ تتضافرَ الجهودُ للحدِّ منَ ارتفاعِ الحرارةِ الشاملِ؛ ليبقَى دونَ درجتينِ سَليوسَ. ويتمُّ ذلكَ بأنْ نقلِّصَ منَ اعتمادِنا على النفطِ بوصفِه المصدرَ الأساسيَّ للطاقةِ، والتوجُّهِ نحوَ مصادرِ الطاقةِ المتجدّدةِ، وترشيدِ استخدامِ الطاقةِ.

أختبرُ نفسي

أصنِّفُ. ما العواملُ الطبيعيةُ التي تؤدِّي إلى تغيرِ المناخِ؟

البراكين وشدة الأشعة الشمسية وسقوط النيازك الكبيرة

التفكيرُ الناقدُ. ما أثرُ تغيُّرِ المناخِ في المناطقِ القطبيةِ؟

انصهار الجليد في المناطق القطبية وارتفاع مستوى سطح البحر مما يسبب فيضانات وانغمار مساحات واسعة من المناطق الشاطئية .

تطلق وسائلُ النقلِ مجموعةً منْ غازاتِ الدفيئةِ التي تحبسُ الحرارةَ

40-67.indd 60 8/20/19 8:06 AM

مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

ملخّص مصوَّر

يمكنُ تقسيمُ المناخِ وفقًا لأنواعِ النباتات

عادةً ما تكونُ مناطقُ ظلّ المطرِ في السلسلةِ الجبليةِ جافةً.

تفقد المحيطات الحرارة بشكل أبطأ من اليابسة لذلك فهي تلطف مناخ المدن الواقعة على شواطئها وتكون أدفأ شتاءً من المدن البعيدة عنها عند خط العرض نفسه .

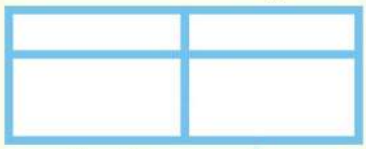
أعملُ مطويةً ألخصُ فيها ما تعلمته عنِ المناخِ.

دوائر العرض والبعد عن المسطحات المائية وتيارات المحيط والرياح والارتفاع والسلاسل الجبلية .

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** متوسّطُ الطقسِ لأيّ مكانٍ هوَ **المناخ**

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



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

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ماذا تسمّى الحركةُ المستمرةُ لماءِ المحيط؟

أ. هطولاً — ب. إعصارًا

ج. أعلى مدّ — د. تيارًا مائيًّا

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ المتغيراتِ الآتيةِ ليست من المتغيراتِ التي تؤثرُ 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 الماضيةِ. 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.

40-67.indd 61 8/5/19 11:49 AM

الطائفُ
مصيفٌ جميلٌ

الارتفاع عن سطح البحر ونسائم البحر الأحمر يلطفان مناخ الطائف .

يجعل المناخ اللطيف صيفًا والغطاء النباتي الكثيف والطبيعة الخلابة مدينة الطائف مصيفًا جميلًا يقصده المواطنون صيفًا للاستجمام وهربًا من حرارة الصيف في بعض المدن الأخرى

تقعُ مدينةُ "الطائفِ" علَى منحدراتِ جبالِ "السرواتِ"، 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 في 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، وبخاصّةِ المحاصيلُ الموسميةُ، ومنها العنبُ والرمّانُ والتينُ والمشمشُ والخوخُ

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 مَصيفًا؟

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

40-67.indd 62 6/23/16 9:52 AM

مراجعةُ الفصلِ الثامنِ

ملخصٌ مصوَّرٌ

الدرسُ الأوَّلُ:

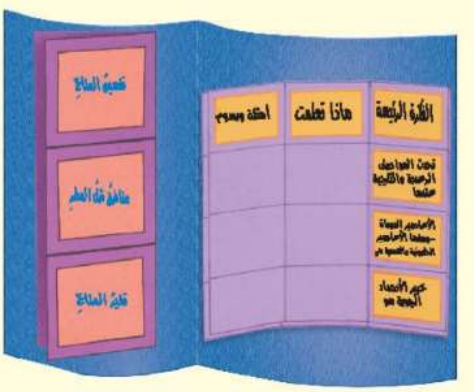
تنشأُ العواصفُ بسببِ تصادمِ الكتلِ الهوائيةِ.

الدرسُ الثاني:

يتحدَّدُ مناخُ أيِّ منطقةٍ بتحديدِ متوسطِ نماذجِ الطقسِ فيها.

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

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



المُفْـرَدَاتُ

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التّاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

تغيُّرَ المناخِ
المناخَ
ظلَّ المطرِ
التيارُ المائيُّ
العاصفةُ الرعديةُ
العواصفَ الرمليةَ
الإعصارَ القمعيَّ

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

٢ الحركةُ المستمرةُ لمياهِ المحيطِ هيَ **التيار المائي**.

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

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

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

٦ جانبُ الجبلِ غيرُ المواجهِ لمهبِّ الرياحِ يسمَّى **ظل المطر**.

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

40-67.indd 63 6/23/19 9:52 AM

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التّاليةِ إجابةً تامةً:

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

تتكون العواصف عند التقاء كتل هوائية مختلفة الخصائص (درجة الحرارة – الرطوبة – الضغط)

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

العاصفة التي تظهر هي إعصار حلزوني لأن الغيوم تظهر على شكل غيوم لولبية الشكل وفي وسطها تجويف يسمى عين الإعصار

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

تنشأ العواصف الثلجية عندما تتلاقى كتلتان من الهواء مختلفتان في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة وقد تسبب بعض هذه العواصف انخفاض في درجة الحرارة وتساقط للثلوج أو البرد وببعضها الأخر قد يسبب انخفاضًا كبيرًا في درجة حرارة الأرض مما يسبب تكون الثلوج على سطح الأرض ولهذه العواصف تأثير على حياة سكان شمال أوروبا فتسبب توقف الأنشطة البشرية وتعطيل لحركة المرور ويسعى الناس في هذه الحالات إلى البقاء في منازلهم

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

لأن الأمواج العاتية تسبب الفيضانات التي تسبب في تدمير كثير من المنشآت والمنازل وموت آلاف الأشخاص وتشريد الآلاف وتوقف مظاهر الحياة في هذه المناطق مما يكون له آثار سلبية على الحالة الاقتصادية والاجتماعية لهذه المناطق .

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 يشكّلُ البرقُ خطرًا على سلامتِنا؛ لأنّه يَحدثُ في طبقاتِ الجوِّ البعيدةِ عنْ سطحِ الأرضِ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسّرُ إجابتي.

العبارة خاطئة : فقد يشكل البرق خطرًا على سلامتنا فمثلًا قد أحدث البرق شقًا في أحد الأشجار مما يدل على أن تأثيره يصل إلى الأرض كما أنه يحدث طبقة التروبوسفير وهي أقرب طبقات الجو إلى الأرض .

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

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

الفكرةُ العامةُ

١٥ ما علاقةُ مناخِ منطقةٍ ما في نوعِ العواصفِ المتشكِّلةِ فيها؟

تتشكل العواصف نتيجة التقاء كتل هوائية ذات خصائص مختلفة وتختلف أنواعها بسبب اختلاف أنظمة الضغط الجوي في المناطق المناخية المختلفة .

التَّقْويمُ 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 المملكةِ العربيةِ السعوديةِ.
٢. أسجّلُ خصائصَ كلِّ نوعٍ، مستعينًا برسومٍ وصورٍ تمثلُ كلَّ نوعٍ من هذهِ الأنواعِ.
٣. أقارنُ بينَ جميعِ الأنواعِ، منْ حيثُ طريقةُ تكوُّنها، وأماكنِ وأوقاتِ حدوثها.
٤. أعملُ مجلةَ حائطٍ، وأدوّنُ فيها جميعَ المعلوماتِ التي حصلتُ عليها.

40-67.indd 64 6/23/19 9:53 AM

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 تصِفُ المناخَ في منطقةٍ ما؟

أ. تعرضتْ مدينتي لعاصفةٍ رعديةٍ ليلةَ أمسِ.

ب. درجةُ الحرارةِ العظمى لهذا اليومِ ١٨° سلسيوس.

ج. يُتوقعُ سقوطُ الأمطارِ يومَ غدٍ.

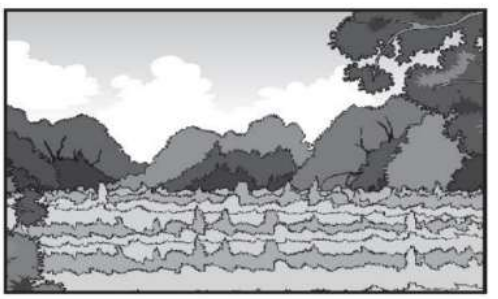
د. يكونُ فصلُ الشتاءِ في مدينتي باردًا وجافًّا.

٤ أيُّ المناطقِ التاليةِ أكثرُ عرضةً للعواصفِ الرمليةِ؟

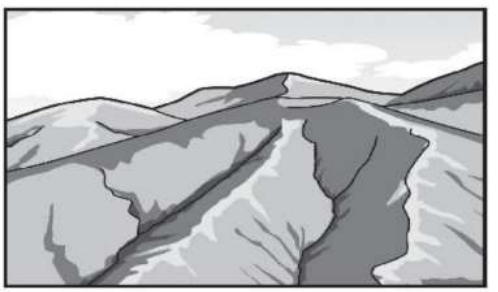
أ.

ب.

ج.



د.



40-67.indd 65 6/23/19 9:53 AM

٥ أيُّ العبارات التالية تصفُ التغيرَ في درجة الحرارة في أثناء انتقالي صباحًا مِنْ مدينة مكةَ نحوَ جبالِ الطائف؟

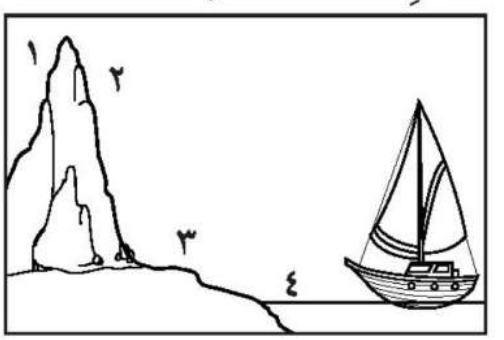
أ. تبقى درجةُ الحرارةِ ثابتةً.

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

ب. ٢

ج. ٣

د. ٤

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٧ أصفُ العواصفَ الرمليةَ التي تتعرّضُ لها المملكةُ العربيةُ السعوديةُ صيفًا، مبينًا المناطقَ التي تتأثرُ بها، وجهةَ قدومِ الرياحِ المسبّبةِ لها.

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

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

وجه الشبه : كلاهما وصف لحالة الجو .

أوجه الاختلاف :

الطقس : وصف لحالة الجو في الطبقة السفلية (التروبوسفير) من الغلاف الجوي في مكان ما وفي فترة زمنية قصيرة

المناخ : متوسط الحالة الجوية في مكان ما خلال فترة زمنية محددة .

أتحقَّقُ مِنْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٤٤-٤٥	٢	٥٠
٣	٥٧	٤	٤٧
٥	٥٩	٦	٥٩
٧	٤٧	٨	٥٦

40-67.indd 66 6/23/19 9:53 AM

الوحدةُ الخامسةُ

المـــادَّةُ

كلُّ ما أراهُ في هذهِ الصورةِ يعدُّ مادةً

الفصلُ التاسعُ

المقارنةُ بينَ أنواعِ المادةِ

الفكرة العامة كيفَ أصنّفُ الموادَّ؟

الأسئلة الأساسية

الدرسُ الأولُ

مَا وحدةُ البناءِ في المادةِ؟

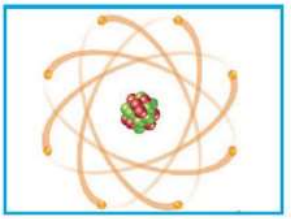
الدرسُ الثاني

ما خصائصُ الفلزاتِ وأشباهِ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

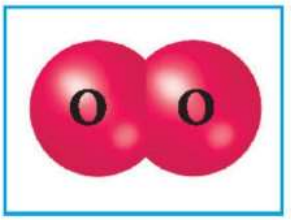
68-95.indd 68

الفكرة العامة مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

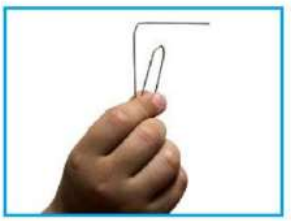
العنصرُ مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئَتُها إلى أجزاءٍ أبسطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.



الذَّرَّةُ أصغرُ وحدةٍ في العنصرِ تحملُ صفاتِه.

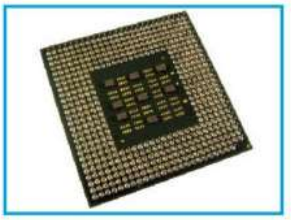


الجزيء جسيمٌ يتكوَّن من ارتباطِ ذرتينِ أو أكثرَ.



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.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

العناصرُ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

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

لمعرفة العناصر في كل أنبوب أتحقق من اللون الذي ينتجه وأقارنه بالألوان الموجودة في الأنابيب .

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 عمّا بداخلِها. وأسجّلُ ملاحظاتي.

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

أستخلصُ النتائجَ

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

٤ ما الأدلةُ التي اعتمدتُ عليها في التوصلِ إلى نتائجي؟

٥ عندَمَا ينتهي 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 .

من المواد التي تجعل التجربة أكثر سهولة المواد المعدنية المصنوعة من الحديد ،أما من المواد التي تجعل التجربة أكثر صعوبة هي المواد الخشبية والمطاطية .

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما وحدةُ البناءِ في المادةِ؟

المفرداتُ

العنصرُ
الفلزُّ
الذرّةُ
النواةُ
البروتونُ
النيوترونُ
الإلكترونُ
الجُزَيْءُ

مهارةُ القراءةِ

الفكرةُ الرئيسة والتفاصيلُ

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

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.

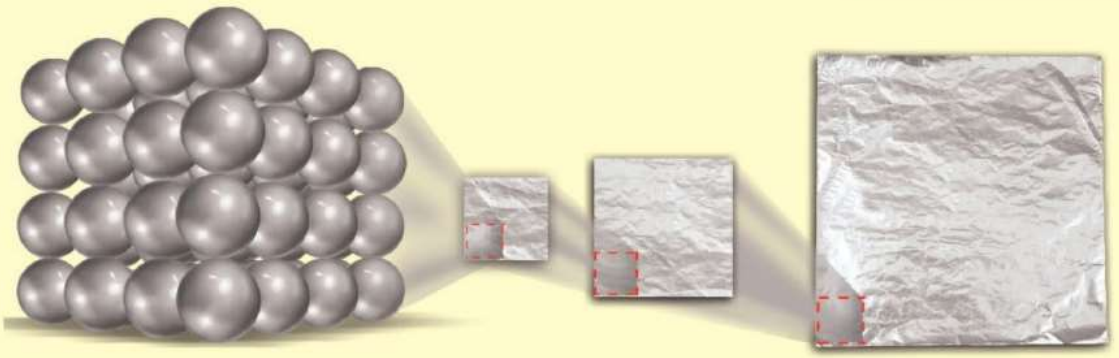
تتكوَّنُ جميعُ الموادِّ منْ وحداتٍ بنائيةٍ تسمَّى العناصرَ الكيميائيةَ. **العنصرُ** مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أصغرَ عنْ طريقِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ. ويَعرفُ العلماءُ حتَّى الآنَ حوالي ١١٨ عنصرًا. كلُّ عنصرٍ له اسمٌ ورمزٌ. يتكوَّنُ رمزُ العنصرِ منْ حرفٍ أوْ حرفينِ. ورموزُ بعضِ العناصرِ مأخوذةٌ منَ 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.

68-95.indd 72 6/23/15 10:00 AM

ذرّاتُ الألومنيومِ



إذا توافرتْ لنا تقنياتٌ حديثةٌ تمكّننا 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).

للفلزّاتِ صفاتٌ تميّزُها منْ غيرِها منَ العناصرِ، منها اللمَعَانُ، وتوصيلُ الحرارةِ والكهرباءِ، وقابليتها للتشكيل.

أمّا اللافلزاتُ فهي هشةٌ، ورديئةُ التوصيلِ للحرارةِ والكهرباءِ. وأمّا العناصرُ التي تشتركُ في بعضِ صفاتِها معَ الفلزاتِ واللافلزاتِ فتسمّى أشباهَ الفلزاتِ.

إذا جزأتُ قطعةً منْ أحدِ العناصرِ إلى نصفينِ، فهلْ يبقى عنصرًا؟ نعم، نصفا 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، تسمّى هذهِ الوحداتُ الذراتِ. **فالذرّةُ** أصغرُ وحدةٍ في العنصرِ تحملُ صفاتِه.

تتكون جميع المواد من وحدات بنائية هي ذرات العناصر وجميع المواد تتكون من مجموعة من العناصر.

أختبرُ نفسي

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

التّفكيرُ النّاقدُ. إذا اتّحدَ عنصرانِ وكوّنا مادةً جديدةً، فهلْ هذهِ المادةُ الجديدةُ عنصرٌ؟ أوضحْ إجابتي.

لا لأن هذه المادة يمكن تجزئتها ،أما العنصر فهو مادة لا يمكن تجزئتها إلى مواد أصغر منها .

ممّ تتكوَّنُ الذرّاتُ والجزيئاتُ؟

تتكـوَّنُ الـذراتُ مـنْ جسيماتٍ صغيـرةٍ جـدًّا. ولا تعـدُّ هـذهِ الجسـيماتُ عناصرَ، ولكنَّهـا متماثلةٌ فـي جميـعِ ذرّاتِ العنصرِ الواحدِ. تتكـوَّنُ الذرةُ منْ **نواةٍ** موجودةٍ في مركزِها وتحتوي النواةُ على نوعينِ مـنَ الجسـيماتِ، همـا البروتونـاتُ والنيوتروناتُ. **البروتوناتُ** شحناتٌ موجبةٌ، ويسمَّى عددُ البروتوناتِ فـي نواةِ الذرةِ العـددَ الذرّي، وهو الـذي يحدّدُ نوعَ العنصـرِ ولِـكلِّ عنصـرٍ عـددٌ ذرّيٌّ خـاصٌّ بـهِ. أمَّـا **النيوتروناتُ** فهي متعادلةُ الشّحنةِ.

وتحتـوي الـذَّرَّةُ علـى **الإلكترونـاتِ** أيضًـا، وهـي جسيماتٌ شحنتُها سالبةٌ، وهي تدورُ حولَ النواةِ في فراغٍ يحتلُّ معظمَ حجمِ الذرّةِ.

والـذراتُ متعادلـةٌ كهربائيًّا؛ لأنّ عـددَ البروتوناتِ الموجبةِ يسـاوي عـددَ الإلكتروناتِ السـالبةِ. فذرةُ عنصـرِ الأكسـجينِ مثـلًا تحتوي علـى ٨ بروتوناتٍ موجبـةٍ، و٨ نيوتروناتٍ متعادلـةٍ في النـواةِ. ويدورُ حولَ النواةِ ٨ إلكتروناتٍ سالبةِ الشحنةِ.

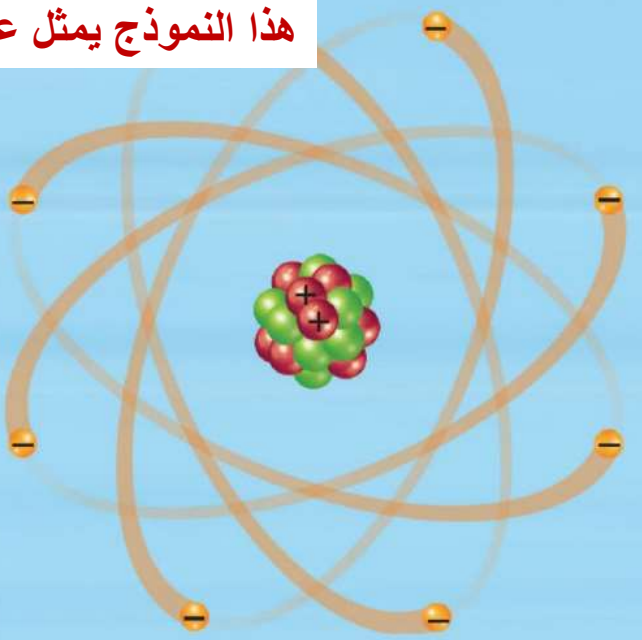
أقرأُ الشكلَ

أيُّ عنصرٍ يمثّلُه النموذجُ الذي في الشكلِ؟

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

هذا النموذج يمثل عنصر الأكسجين .

نموذجُ الذَّرَّةِ



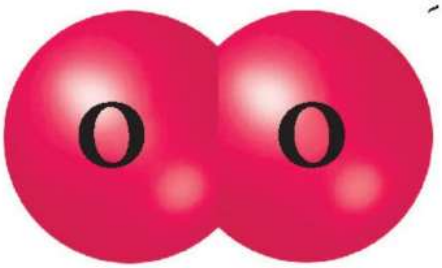
المفتاح
- إلكترون
- بروتون
- نيوترون

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

86-95.indd 74 6/2/16 10:00 AM

الجزيئاتُ

عندَما ترتبطُ الذرّاتُ معًا تشكّلُ 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 تدلُّ 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.



الذرات أصغر أجزاء العنصر أما الجزيء فيتكون من ذرتين أو أكثر وتكون الجزيئات لها خصائص الذرات المكونة لها

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. فيمَ تختلفُ الذراتُ عنِ الجزيئاتِ؟

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

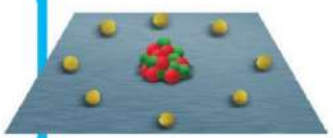
نعم فالجزيئات تتكون من ذرات ومعظم حجم الذرات فراغ

نَشاطٌ

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 مع 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.

الكتاب لا يظهر الذرات في ثلاثة أبعاد مثل النموذج

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؟

يمكنني تمثيل ذلك بتحريك كرات المعجون الصغيرة من ذرة إلى أخرى.

68-95.indd 75 6/23/19 10:00 AM

كيفَ تصنَّفُ العناصرُ؟

كلُّ عنصرٍ كيميائيٍّ لهُ اسمٌ ورمزٌ. في عام ١٨٩٦ م قامَ العالـمُ مندليفُ بكتابةِ أسـماءِ العناصرِ على بطاقاتٍ ورتّبها منَ الأخفِّ إلى الأثقلِ. وقادَه ذلكَ إلى اكتشافِ أنّ خصائـصَ العناصـرِ تتكـرَّرُ بشـكلٍ دوريٍّ. رتّبَ مندليفُ العناصرَ في جدولٍ سُمِّي الجدولَ الدوريَّ.

تمكَّـنَ العلماءُ منْ تعرُّفِ خصائصَ جديدةٍ للعناصرِ المعروفةِ، كما تمكَّنُوا منَ اكتشـافِ عناصرَ جديدةٍ؛ ممَّـا دفعَهم إلى إعـادةِ ترتيبِ العناصـرِ في الجدولِ الـدوريِّ مـراتٍ عديـدةً، إلـى أن ظهـرَ علـى النحوِ المبيَّنِ أدناهُ.

الجدولُ الدوريُّ للعناصرِ

الهيدروجين (H)
- غازٌ في درجة حرارةِ الغرفةِ

هيدروجين 1 H

الكربون (C)
- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- لافلزٌ

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																		
													13	14	15	16	17	18
													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	Helium 2 He 4.003
																		Neon 10 Ne 20.180
													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
10	11	12																
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 (277)	Ununtrium * 113 Uut (Unknown)	Flerovium 114 Fl (289)	Ununpentium * 115 Uup (Unknown)	Livermorium 116 Lv (298)	Ununseptium * 117 Uup (Unknown)	Ununoctium * 116 Uuo (Unknown)										

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)

68-95.indd 76 8/4/19 1:31 PM

رمز العنصر يدل على اسم العنصر باللغة الإنكليزية أو اللغات القديمة

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

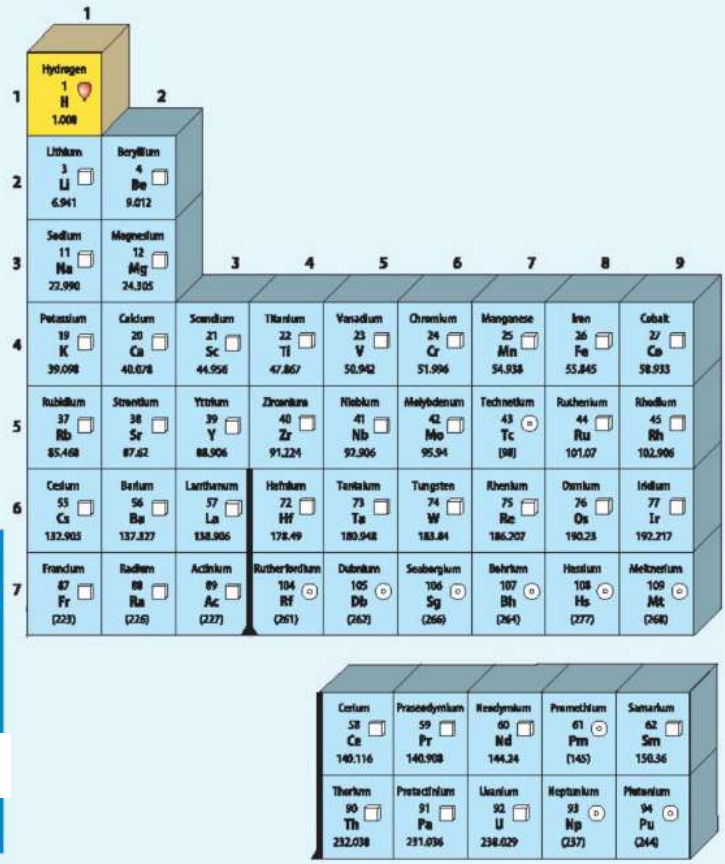
الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. علامَ يدلُّ رمزُ العنصرِ؟

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

العناصر في السطر الأول تتبع الدورة السادسة في الجدول الدوري بعد عنصر اللانثانيوم ونظرًا لتشابهها الكبير في الخواص فقد تقرر أن توضع في مربع واحد ولأم المربع الواحد لا يستوعبها فقد وضعت في أسفل الجدول مع الإشارة إلى موقعها الحقيقي وكذلك السطر الثاني فهي تتبع الدورة السابعة بعد عنصر الأكتينيوم

شبه فلز

لا فلزّ



أقرأُ الشكلَ

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

اليود لا فلز صلب عند درجة حرارة الغرفة

لونَ الصندوقِ ولونَ الرمزِ لكلِ عنصرٍ.

68-95.indd 77 8/4/19 1:31 PM

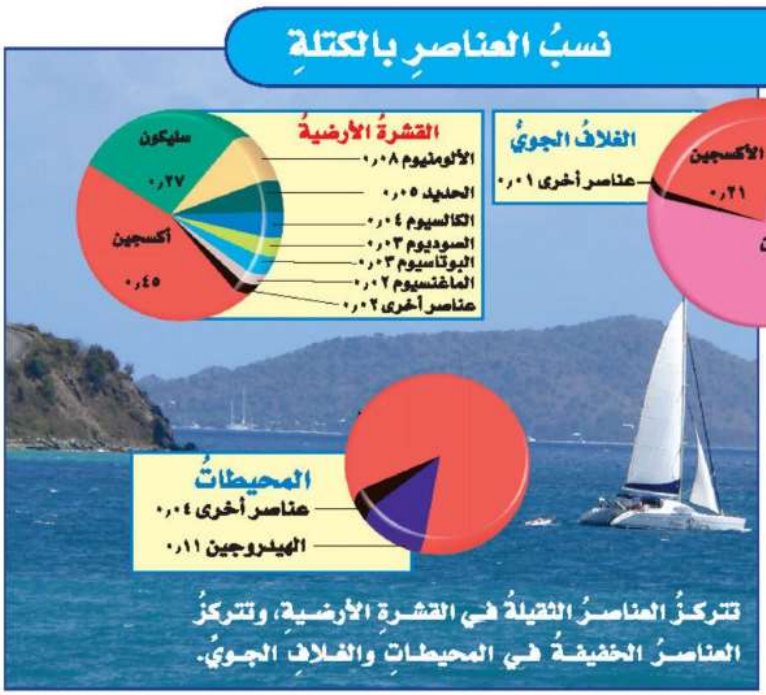
ما مجموعاتُ العناصرِ الشائعةِ؟

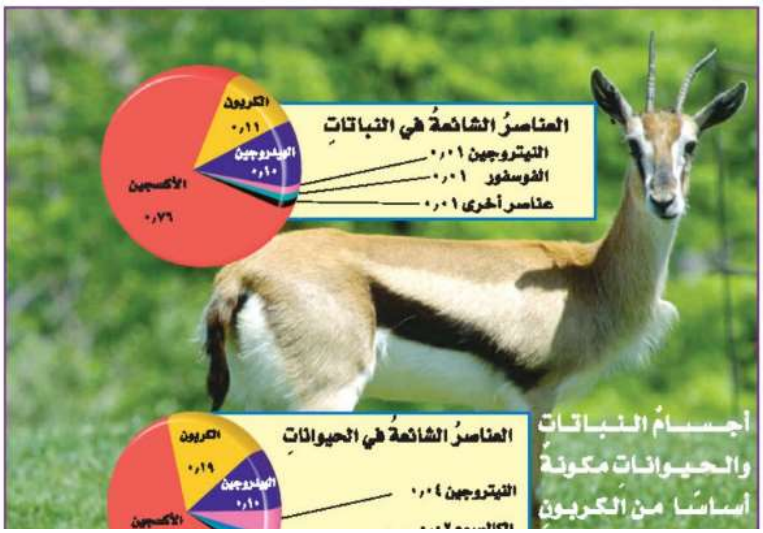
أكثرُ العناصرِ شيوعًا في الفضاءِ الخارجيِّ الهيدروجينُ والهيليومُ. ويشكِّلُ هذانِ العنصرانِ نحوَ ٩٨٪ منْ كتلةِ الكونِ. أمَّا على الأرضِ فيعدُّ الهيدروجينُ منَ العناصرِ الشائعةِ، وخصوصًا في الماءِ، في حينِ يوجدُ الهيليومُ بكمياتٍ قليلةٍ.

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.





يشكل الأكسجين والهيدروجين الماء ويشكل الماء نسبة كبيرة من تركيب الأرض وأجسام الحيوانات

أختبرُ نفسي

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

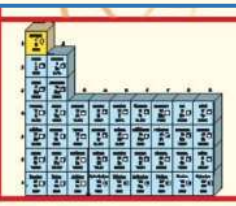
التَّفكيرُ النّاقدُ. ترى، لماذا يكثرُ تنوُّعُ العناصرِ على قشرةِ الأرضِ مقارنةً بالمحيطاتِ أو الغلافِ الجويِّ؟

لأن العناصر التي توجد في الحالة الصلبة أكثر من العناصر في الحالتين السائلة والغازية فالعناصر الأكثر كثافة توجد أسفل الغلاف الجوي حيث تترسب في القشرة الأرضية على اليابسة وتحت الماء .

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

الفكرة الرئيسية	التفاصيل
تتكون الذرات من نواة في مركزها تحتوي على بروتونات ونيترونات	تتحرك الالكترونيات حول النواة
	معظم حجم الذرات فراغ



تصنف العناصر في الجدول الدوري وفقًا لخصائصها.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً، ألخّصُ فيها ما تعلَّمتُهُ عنِ العناصرِ.

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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

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

لا ، لأن العناصر يرتبط بعضها مع بعض أو من غيرها من العناصر لتكوين مواد جديدة لها صفات جديدة أيضًا

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 الدوريِّ؟

أ. الفلزاتُ ب. اللافلزاتُ

ج. أشباهُ الفلزاتِ د. العناصرُ المصنعةُ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما وحدةُ البناءِ في المادةِ؟ وحدة بناء المادة هي ذرة العنصر

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 ٠,٢٣ كجمَ أكسجينٍ. كمْ كيلوجرامًا منَ الهواءِ يلزمُ للحصولِ على ٤٦ كجمَ منَ الأكسجينِ النقيِّ؟

نسبة الأكسجين في الهواء بالكتلة = ٢٣%

كتلة الهواء اللازمة للحصول على ٤٦ كجم من الأكسجين النقي = ٤٦ كجم

أكسجين × $\frac{\text{100 هواء كجم}}{\text{23 أكسجين كجم}}$ = ٢٠٠ كجم

68-95.indd 79 6/23/19 10:01 AM

استكشافُ العناصرِ

عندَما رتّب ديمتري مندليف بطاقاتِ العناصرِ لإنشاءِ الجدولِ الدوريِّ عامَ ١٨٦٩م، وجدَ فجوةً في ترتيبِها، فشكَّ في أنَّ هناكَ بعضَ العناصرِ التي لمْ تكتشفْ بعدُ. توقَّعَ مندليفُ أنَّ العناصرَ سوفَ تُكتشفُ يومًا ما، وأنَّ الفجواتِ سيتمُّ مَلؤُها.

الهيدروجين
H

عام ١٧٦٦م عزلَ هنري كافينديش عنصرًا قابلًا للاشتعالِ سمّاهُ "الهواءَ المشتعلَ"، ثمّ أعيدتْ تسميةُ العنصرِ باسمِ الهيدروجينِ عندَما اكتشفَ عالمٌ آخرُ أنَّ هذا العنصرَ له علاقةٌ بتكوّنِ الماءِ عندَ اتحادِهِ معَ عنصرِ الأكسجينِ، لذلكَ سمّاهُ هيدروجين، وهوَ عبارةٌ عنْ مقطعينِ هيدرو- جين، ومعناهُ باليونانيةِ تكوّنُ الماء.

الأكسجين
O

عام١٧٧٢ - ١٧٧٤م
اكتشفَ العالِمانِ: جوزيف برستلي، وكارل فلهام شيله نوعًا جديدًا منَ الغازاتِ في الهواءِ، وعندَ دراسةِ خصائصِهِ لاحظوا أنهُ عندَ ارتباطِ هذا الغازِ معَ عناصرَ أخرَى تكونُ المركباتِ الناتجةَ حمضيةً عادةً، لذا سمُّوهُ الأكسجينَ، وهيَ كلمةٌ مشتقّةٌ مِنْ عبارةٍ يونانيةٍ معناها "مكوّنُ الحَمضِ".

68-95.indd 80 6/23/19 10:01 AM

البورونُ
B

عام ١٨٠٨م – استطاعَ العالِمُ همفري ديفي وعلماءُ آخرونَ فَصْلَ هذا العنصرِ مِنْ حجَرِ البورقِ، وهوَ الاسمُ العربيُّ للصخورِ التي يُستخرَجُ منها ملحُ البوركسِ؛ وهوَ ملحٌ عُرِفَ قديمًا بأسماءٍ مختلفةٍ، واشتُهِرَ استخدامُهُ في التحنيطِ عندَ قدماءِ المصريينَ، وقدْ سُمّيَ العنصرُ البورونَ نسبةً إلى الاسمِ العربيِّ للحجارةِ التي يُستخرَجُ منها.

أينشتينيوم
Es

عام ١٩٥٢م اكتشفَ فريقٌ مِنَ العلماءِ هذا العنصرَ بدراسةِ الحطامِ الناتجِ عنِ انفجارِ القنبلةِ الهيدروجينيةِ. وسمَّوْهُ بهذا الاسمِ تقديرًا للعالمِ ألبرت أينشتاين. يوجدُ هذا العنصرُ لوقتٍ قصيرٍ قبلَ أنْ يتحوَّلَ إلى عناصرَ أخرَى.

التصنيف

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

الجدولُ الدوريُّ لمْ ينتهِ بعدُ؛ فمَا زالتْ عمليةُ

أكتبُ عن

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

الأكسجين O

الهيدروجين H ومعناه (تكون الماء ، لأن له علاقة بتكوين الماء والأكسجين ومعناه (مكون الحمض

البورون B سمي كذلك نسبة إلى الاسم العربي للحجارة التي يستخرج منها (البورق)
أينشتنيوم Es اكتشف فريق من العلماء هذا العنصر بدراسة الحطام الناتج من انفجار القنبلة الهيدروجينية وسموه بهذا الاسم تقديرًا للعالم ألبرت أينشتاين

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؟

التوصيل للحرارة والكهرباء ، المغناطيسية ، المرونة ، والقوة ، القساوة واللمعان .

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ أميِّزُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

الهدفُ

في هذا النشاطِ سوفَ ألاحظُ وأصفُ أجسامًا مصنوعةً من موادَّ فلزيةٍ وأجسامًا أخرى مصنوعةً من موادَّ لافلزيةٍ ثمَّ أقارنُ 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.

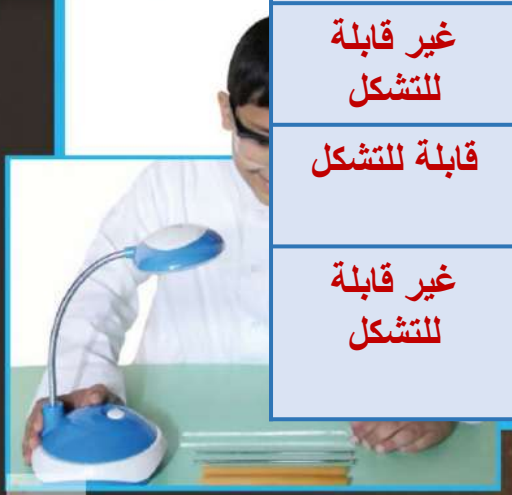
أحتاجُ إلى:

- قضبانٍ بلاستيكيةٍ، فلزيةٍ، وزجاجيةٍ.
- ورقِ ألومنيوم.
- أوراقٍ.
- نظاراتٍ واقيةٍ.
- ريطٍ فولاذيةٍ مغلفةٍ
- تيكٍ.
- تنظيفِ الأسنانِ.

الخطواتُ

١ أرسمُ جدولاً لتسجيلِ ملاحظاتي، كما في الجدولِ أدناهُ.

الخاصية المستعملة / المادة المستعملة	التوصيل الحراري	البريق أو اللمعان	القابلية للتشكيل
القضبان البلاستيكية	لا توصل الحرارة	ليس لها لمعان أو بريق	غير قابلة للتشكل
قضبان معدنية	توصل الحرارة	لها بريق معدني	قابلة للتشكل
قضبان زجاجية	لا توصل الحرارة	شفافة	غير قابلة للتشكل
أسلاك ربط فولاذية	توصل الحرارة	لها بريق معدني	قابلة للتشكل
عيدان تنظيف الأسنان	لا توصل الحرارة	ليس لها بريق معدني	غير قابلة للتشكل



أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

٢ **أجـرّبُ.** أختبـرُ التوصيـلَ الحراريَّ: أضـعُ نصـفَ كلِّ جسمٍ تحتَ الشمسِ، أو تحتَ مصباحٍ كهربائيٍّ، ثمّ ألمسُ الطرفَ غيرَ المعرّضِ للضوءِ، وأسجّلُ أيُّهما أكثرُ سخونةً؟

القضبان المعدنية ورقائق الألمنيوم

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

ورق الألمنيوم يعكس الضوء أكثر

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؟

الرباط الفولاذي يتخذ شكلًا جديدًا دون أن ينكسر

أستخلصُ النتائجَ

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

تظهر خاصية اللمعان والتوصيل الحراري بوضوح في القضيب المعدني ورقائق الألمنيوم

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

خصائص الفلزات : الفلزات مرنة ولامعة وموصلة جيدة للحرارة أما اللافلزات فلها الخصائص المضادة

أستكشفُ أكثرَ

هـل تتشابَـهُ الفلـزاتُ فـي الخواصِّ جميعِهـا؟ وهـلْ يعـدُّ بعضُهـا أمثلةً مناسبـةً لإظهـارِ بعضِ الخواصِّ التـي تميِّزُ الفلزاتِ منْ غيـرِ الفلزاتِ؟ أخطّطُ لتجربةٍ، وأنفّذُها لمعرفةِ ذلكَ.

أختار عدة فلزات أخرى وأجري عليها نفس الاختبارات السابقة ثم أقارن بين النتائج فنجد أن خصائص الفلزات تتشابه ولكنها تتنوع فبعض الفلزات أفضل من بعضها في توصيل الحرارة والقليل من الفلزات هش وغير مرن

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسةُ

ما خصائصُ الفلزاتِ وأشباهِ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

المفرداتُ

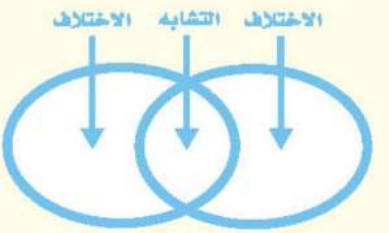
القابليةُ للطَّرقِ والسَّحبِ

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 بقابليتهِ للطَّرقِ والسَّحبِ. ويمكنُ تشكيلُ قطعةٍ صغيرةٍ منَ الذهبِ في صورةِ جسمٍ لهُ مساحةٌ أكبرُ.

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

حَقِيقَةٌ إن ١ جم من الذهبِ يمكنُ ترقيقهُ ليكوِّنَ مساحةً مقدارها ١ م^٢.

68-95.indd 84 6/23/19 10:01 AM

توجـدُ جميعُ الفلـزاتِ في الحالـةِ الصلبـةِ إلا الزئبقَ الذي يوجدُ في الحالةِ السائلةِ. ويعدُّ الكروم أكثرَ الفلزاتِ قساوةً، في حينِ يعدُّ السيزيومُ أكثرَها ليونةً.

بعضُ الفلـزاتِ تتعرَّضُ للتآكلِ في البيئـةِ الخارجيةِ؛ نتيجةَ تفاعُلِهـا مـعَ اللافلـزَّاتِ، ومـنْ ذلـكَ تـآكلُ الحديـدِ بفعلِ الصَّدأِ. تختلفُ الفلزاتُ في تأثرِها بالتآكلِ بحسـبِ نشاطِها في التفاعلِ مع العناصرِ الأخرى (اللافلزاتِ) الموجودةِ في البيئةِ. وتكونُ الفلزاتُ الأكثرَ نشاطًا هي الأسرعُ تآكلاً.

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

الزئبقُ فلزٌّ في الحالةِ السائلةِ

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابَهُ الفلزاتُ، وفيمَ تختلفُ؟

تتشابه الفلزات في التوصيل للحرارة والكهرباء واللمعان المرونة وقابلية الطرق
الاختلاف في اللون والقساوة والنشاط الكيميائي .

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

الفلزات الأكثر قساوة تكون أكثر مقاومة للتشكيل .
الخصائص التي تحمي الفلز من الخدش هي نفسها التي تمنعه من الطرق أو الانحناء أو التشكل .

يُحفظُ الصوديومُ تحتَ الكيروسينِ

اللافلزاتِ

68-95.indd 85 6/23/19 10:01 AM

كيفَ نستفيدُ منَ الفلزّاتِ؟

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 نشطة (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. فالفلزّاتُ اللامعةُ والنادرةُ-ومنها الذهبُ والفضةُ- تستعملُ في الزينةِ وصناعةِ الحليِّ والمجوهراتِ.

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

نَشَاطٌ

القساوةُ مقابلَ القابليَّةِ للتشكيلِ

١ ⚠ **أحذرُ.** ألبسُ النظاراتَ 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 أكرّرَ الخطوةَ ١ قبلَ أنْ ينكسرَ مشبكُ الورقِ، وكذلكَ السلكُ النحاسيُّ؟ أجدُ عددَ مراتِ الثني المطلوبةِ لكسرِ كلٍّ منهما.

أتوقع أن ينكسر السلك النحاسي بعد عدد مرات ثني أكثر من عدد مرات ثني مشبك الورق

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

مشبك الورق يخدش السلك النحاسي

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

الفلز في مشبك الورق أكثر قساوة لأنه يخدش السلك النحاسي بينما السلك النحاسي أكثر مرونة وقابلية للتشكل لأنه ينثني بسهولة أكثر من مشبك الورق .

68-95.indd 86 6/23/19 10:01 AM

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابهُ استخداماتُ النحاسِ والألومنيومِ، وفيمَ تختلفُ؟

يستعمل الألمنيوم في صناعة أواني الطبخ لأنه موصل جيد للحرارة أما النحاس فيستخدم في صناعة الأسلاك الكهربائية لأنه موصل جيد للكهرباء ويسهل سحبه وتشكيله .

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

يمكن أن يشكل رقائق كرقائق الألمنيوم ويمكن أن يستعمل في بعض أنواع العمليات الجراحية .

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 اللافلزّاتُ في حالاتٍ مختلفةٍ، بخلافِ الفلزاتِ، فمنها الصّلبُ كالكبريتِ واليودِ، ومنها السائلُ كالبرومِ، ومنها الغازُ كالأكسجينِ والهيدروجينِ والكلورِ.

اللافلـزّات 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

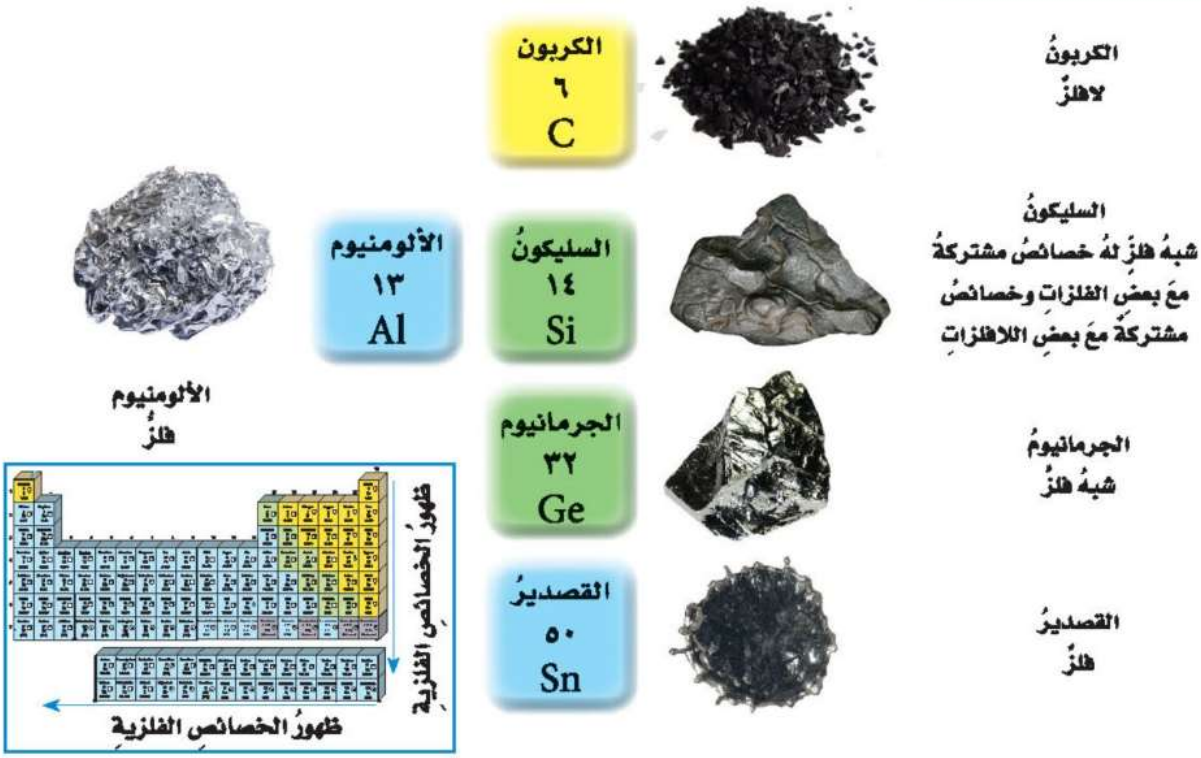
ما حالاتُ المادةِ للعناصرِ اللافلزيةِ؟

حالات المادة للعناصر اللافلزية هي الحالة الصلبة والسائلة والغازية

إرشادٌ. أنظرُ إلى الحالةِ الفيزيائيةِ للعناصرِ في الصورةِ.

68-95.indd 87 6/23/19 10:01 AM

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.

68-95.indd 88 8/8/19 7:47 AM

أختبرُ نفسي

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

أوجه التشابه : كلًّا من الغازات النبيلة والفلور هي عناصر لا فلزية في الحالة الغازية في درجة حرارة الغرفة

أوجه الاختلاف : الفلور نشط كيميائيًّا ، أما الغازات النبيلة غير نشطة كيميائيًّا .

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

أشباه الفلزات هي أقل لمعانًا من الفلزات وأقل توصيلًا للتيار الكهربائي وتشبه اللافلزات في أنها غير قابلة للطرق والسحب .

كيفَ نستفيدُ من اللافلزاتِ وأشباهِ الفلزاتِ؟

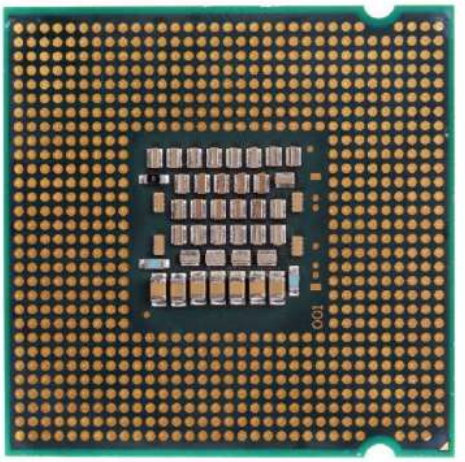
اللافلزاتُ موادُّ عازلةٌ جيدةٌ للحرارةِ والكهرباءِ. ومعظمُ مكوناتِ الهـواءِ لافلزاتٌ، ومنها النيتروجينُ والأكسـجينُ، وهما عازلانِ جيدانِ للحرارةِ.

وتعمـلُ اللافلزاتُ التي تدخلُ في صناعةِ البلاسـتيكِ على عزلِ أسلاكِ التوصيلِ الكهربائيِّ لحمايتِنا منَ الصدماتِ الكهربائيةِ.

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

وتسـتعملُ أشـباهُ الفلزاتِ في مجالاتٍ تسـتعملُ فيها الفلزاتُ، وأحيانًا اللافلزاتُ. فعلى سبيلِ المثالِ، يدخلُ السليكونُ وأشباهُ فلـزاتٍ أخرى في صناعةِ شـرائـحِ أجهـزةِ الحاسـوبِ. وتعـدُّ هـذهِ الشرائـحُ

الأسـاسَ فـي تطـوُّرِ صناعـةِ المعـداتِ الإلكترونيـةِ بمختلـفِ أنواعِها؛ فهيَ تتيحُ للحاسوبِ إجراءَ العملياتِ الحسابيةِ، ورسمَ الصورِ، والترجمةَ منْ لغةٍ إلى أخرى.



يُسـتعمـلُ السليكـونُ وأشباهُ فلزاتٍ أخرى في صناعةِ شريحةِ الحاسوبِ الموضحةِ في الصورةِ.

يقضـي الكلـورُ على البكتيريـا في برك السباحةِ ويجعله أكثر أمانًا.

أختبرُ نفسي

أقارنُ بينَ استعمالاتِ كلٍّ من أشباهِ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

كل منهما يستعمل في العزل اللافلزات ومنها الكلور تستخدم بسبب تفاعلها الكيميائي أما أشباه الفلزات ومنها السيلكون تستخدم بسبب خصائصها الكهربائية .

التَّفكيرُ النَّاقدُ. كيفَ يمكنُني استعمالُ غازٍ لافلزِّيٍّ وغيرِ نشطٍ كيميائيًّا؟

يمكن أن تستخدم غاز لا فلزي في المصابيح الكهربائية مثل النيون والأرجون وقد تستخدمه في البالون مثل الهيليوم .

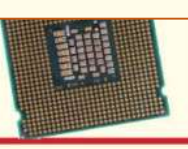
مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

الاختلاف : الفلزات قابلة للطرق والسحب موصلة للتيار الكهربائي والحرارة – لها لمعان .

التشابه : قد تكون نشطة أو غير نشطة كيميائيًّا

الاختلاف : اللافلزات غير قابلة للطرق والسحب – عازلة للكهرباء والحرارة – ليس لها لمعان .



خواصُّ الفلزاتِ واللافلزاتِ.

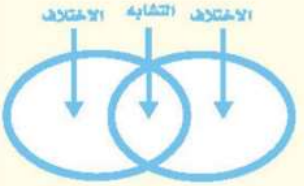
المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً، ألخِّصُ فيها ما تعلَّمتُهُ عنِ الفلزّاتِ واللافلزاتِ:

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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؟

وذلك بتثبيت أسطوانة مملوءة جزئيًّا بالزئبق في غطاء الصندوق الخلفي للسيارة وعند رفع الغطاء يتحرك الزئبق إلى أسفل الأسطوانة ويغلق الدائرة الكهربائية فيسري التيار الكهربي .

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

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 السليكونِ؟

68-95.indd 90 6/23/19 10:02 AM

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

خصائص الفلزات : اللمعان ، القابلية للتوصيل الحراري والكهربائي وسهولة تشكيلها بسبب قابليتها للطرق والسحب .

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

خصائص أشباه الفلزات : لها خصائص بين الفلزات واللافلزات تشبه الفلزات في بعض الخصائص ،إلا أنها تختلف عنها في خصائص أخرى فهي غير لامعة وهي أيضًا أقل كفاءة في نقل التيار الكهربائي والحرارة من الفلزات لذا تسمى شبه موصلة للتيار الكهربائي .

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 السليكونِ؟

١٠٠ جم من السليكون تنتج
١٠٠ × ٤ = ٤٠٠ شريحة .
سعر ٤٠٠ شريحة =
٤٠٠ × ٥٠٠ =
٢٠٠٠٠٠ ريال سعودي

العلومُ والمجتمعُ

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؟

تقدم المجتمع باستخدام أشباه الفلزات فتم استخدام السيلكون وأشباه فلزات أخرى في صناعة شرائح أجهزة الحاسوب وهذه الشرائح هي الأساس في تطور صناعة المعدات الالكترونية بمختلف أنواعها لأنها تتيح للحاسوب إجراء العمليات الحسابية ورسم الصور والترجمة من لغة إلى أخرى

أعملُ كالعلماءِ

أحتاجُ إلى:

بطاريةٍ

ماسكِ بطاريةٍ

مشابكِ أسلاكٍ

أسلاكِ توصيلٍ

مصباحٍ كهربائيٍّ

ماسكِ المصباحِ

عيناتٍ منَ النحاسِ والحديدِ والخشبِ والجَرافيتِ

استقصاءٌ مبنيٌ

أقارنُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ منْ حيثُ قابليتُها للتوصيلِ الكهربائيِّ

أكوّنُ فرضيةً

هلْ تعدُّ بعضُ الموادِّ أفضلَ توصيلاً للتيارِ الكهربائيِّ منْ غيرِها ؟ ماذا يحدثُ عندَ استعمالِ مادةٍ رديئةِ التوصيلِ في دائرةٍ كهربائيةٍ؟ وهلْ يتغيَّرُ سطوعُ المصباحِ؟ أكتبُ فرضيَّتي على النحوِ التالي: "إذا قلّتْ درجةُ التوصيلِ للتيارِ الكهربائيِّ في دائرةٍ كهربائيةٍ فإنَّ سطوعَ المصباحِ الكهربائيِّ سيقلّ.

أختبرُ فرضيَّتي

١ أثبتُ البطاريةَ على ماسكِ البطاريةِ، وأثبتُ المصباحَ على ماسكِ المصباحِ.

٢ أعملُ دائرةً كهربائيةً، بوصلِ سلكٍ 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 **أجربُ.** أغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ بوصلِ طرفِ السلكِ الثالثِ بالطرفِ الآخرِ للشريحةِ النحاسيةِ، وألاحظُ شدةَ سطوعِ المصباحِ، وهيَ المتغيِّرُ التابعُ.

٤ **ألاحظُ.** أكرّرُ الخطواتِ معَ الموادِّ الأخرى. وألاحظُ النتائجَ وأسجِّلُها؛ حيثُ يعدُّ نوعُ المادةِ المتغيرَ المستقلَّ.

٥ **أصنّفُ.** أرتّبُ الموادَّ بحسبِ درجةِ توصيلِها للتيارِ الكهربائيِّ منَ الأكثرِ إلى الأقلِّ توصيلًا. النحاس – الحديد – الجرافيك – الخشب .

أستخلصُ النتائجَ

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

نعم تعتبر شدة الإضاءة دليلًا على قدرة المادة على التوصيل الكهربائي ويستعمل النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية لأنها جيدة التوصيل للكهرباء .

٧ هلْ تدعمُ هذهِ النتائجُ فرضيَّتي؟

نعم ، حيث تقل إضاءة المصباح عند اختيار المواد الغير جيدة التوصيل مثل الجرافيت وتنعدم إضاءة المصباح عند اختيار الخشب .

مراجعةُ الفصلِ التاسعِ

ملخصٌ مصوَّرٌ

الدرسُ الأوَّلُ

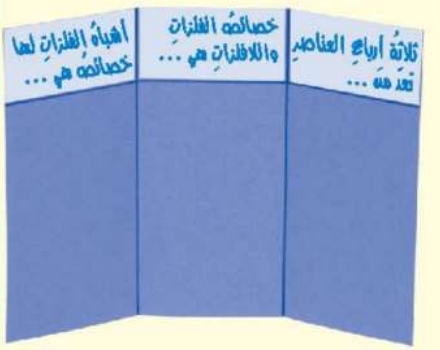
جميعُ الموادِّ تتكوَّنُ منْ عناصرَ.

الدرسُ الثاني

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

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

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



المُفْرَدَاتُ

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الذرّةَ
العنصرَ
النواةِ
الفلزاتِ
شبهَ موصلٍ
القابليةَ للطُّرقِ والسَّحْبِ

١ قدرةُ المادةِ على إعادةِ التشكُّلِ تسمَّى القابلية للطرق والسحب.

٢ توجدُ البروتوناتُ والنيوتروناتُ في النواة.

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

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

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

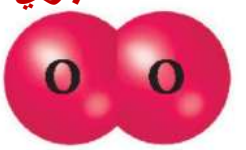
٦ شبهُ الفلزِّ لهُ خواصُّ بينَ الموادِّ الموصلةِ والعازلةِ، لذا يكونُ شبه موصل.

68-95.indd 92 6/23/19 10:02 AM

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

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

جزيء الأكسجين



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

هذا العنصر لا فلز

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

الفلزات موصلات جيدة للكهرباء فعند إمساك الشخص بالقضيب الفلزي عند حدوث الرعد يؤدي إلى إصابة الشخص بصدمة كهربائية

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 التي نستعملُها في المدرسةِ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسّرُ إجابتي.

العبارة خاطئة : فالذرات صغيرة جدًا لا يمكن رؤيتها بالمجاهر العادية

الفكرةُ العامّةُ

١٣ كيفَ أصنّفُ الموادَّ؟

أصنف المادة تبعًا لخواصها مثل التوصيل الكهربي والحراري وحالة المادة واللمعان وقابلية الطرق والسحب والمرونة والقساوة

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 اكتشافِه، والشخصُ الذي اكتشفَهُ، ومكانُ وجودِهِ، وهلْ هوَ جزءٌ منْ تقنيةٍ معينةٍ؟
٤. أستعملُ نتائجَ بحثي لعملِ مطويةٍ حولَ العنصرِ، وأستعملُ الصورَ والرسومَ والجداولَ والأشكالَ في بحثي.

68-95.indd 93 6/23/19 10:02 AM

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.

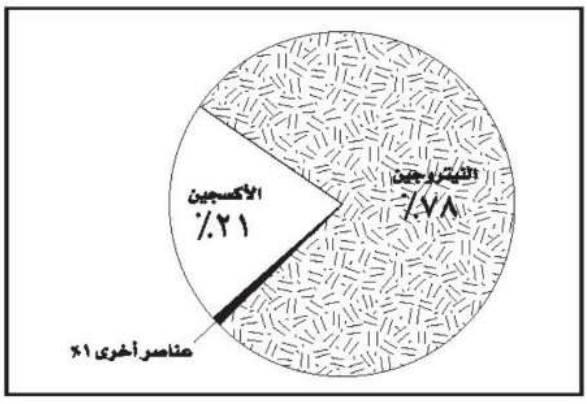
٢ أيٌّ ممّا يلي يَحملُ شحنةً موجبةً؟

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.

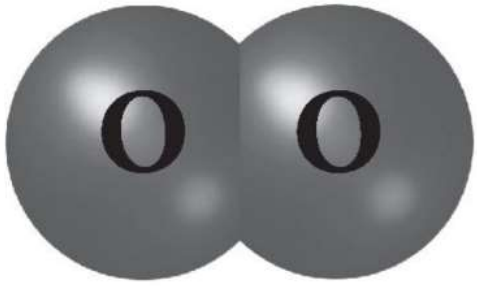
٤ يمثّلُ الشكلُ التالي توزيعَ العناصرِ في:



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

68-95.indd 94 8/8/19 7:49 AM

٥ أدرسُ الشكلَ التاليَ:



ما الوصفُ الأفضلُ للتركيبِ الذي يمثّلُه الشكلُ؟

أ. نواةُ ذرّةِ الأكسجينِ.

ب. ذرّةُ الأكسجينِ.

ج. عنصرُ الأكسجينِ.

د. جزيءُ الأكسجينِ.

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

أ. طَرْقُ المادةِ بالمطرقةِ لاختبارِ قابليّتِها 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.

٧ أيُّ العباراتِ الآتيةِ تصِفُ 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:

٨ 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.

النحاس موصل جيد للكهرباء وكذلك يسهل سحبه وتشكيله وهذه الصفات تجعله ملائمًا لصناعة الأسلاك الكهربائية وقابلية الذهب للتشكيل بسبب قابليته للطرق والسحب وكذلك وجود صفة اللمعان به تجعله فلزًّا مناسبًا لصناعة المجوهرات

أتحقّقُ منْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٧٤	٢	٧٤
٣	٨٦	٤	٧٨
٥	٧٤-٧٥	٦	٨٤
٧	٨٧	٨	٨٦

68-95.indd 95 8/8/19 7:50 AM

الفصلُ العاشرُ

التغيُّراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ للمادّةِ

الفكرة العامة

ما الذي يُسبِّبُ تغيُّرَ المادَّةِ؟

الأسئلة الأساسية

الدرسُ الأولُ

كيفَ تتغيّرُ حالةُ المادةِ عندَ اكتسابِها أوْ فقدانِها الطاقةِ؟

الدرسُ الثاني

كيفَ ترتبطُ الذراتُ لتكوّنَ الجزيئاتِ والمركّباتِ؟

الفِكْرَةُ العامّةُ مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

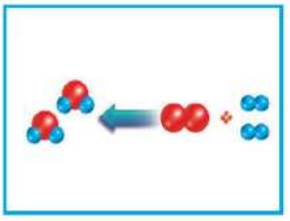
التغيُّرُ الفيزيائيُّ تغيرٌ في حجم المادةِ أو شكلِها أو حالتِها دونَ التغيُّرِ في تركيبِها.

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.

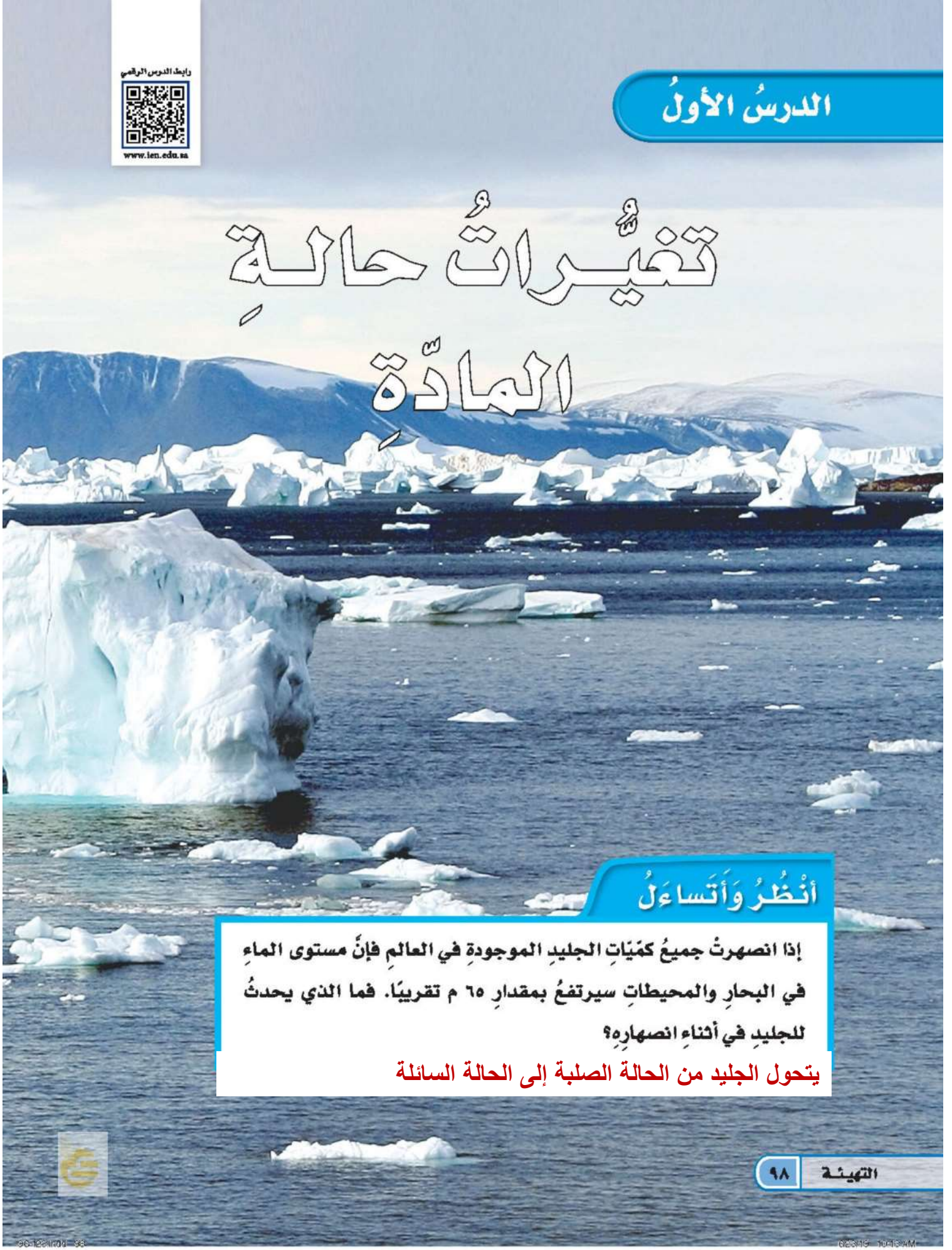
96-123.indd 97

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

تغيُّراتُ حالةِ المادّةِ



أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

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؟

يتحول الجليد من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ماذا يحدثُ عندَما ينصهرُ الجليدُ؟

أكوِّنُ فرضيةً

إذا سخَّنْتُ مكعباتِ الجليدِ فإنَّها 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 فإنَّ درجةَ حرارةِ الماءِ الناتجِ عنِ انصهارِ الجليدِ سوفَ ... تبقى ثابتة

أحتاجُ إلى:

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

أختبرُ فرضيَّتي

١ **أقيسُ.** أملأُ الكوبَ إلى نصفِهِ بالماءِ الباردِ، ثمَّ أضيفُ إليه أربعةَ مكعباتٍ منَ الجليدِ.

٢ أسجِّلُ كتلةَ الكوبِ معَ محتوياتِهِ. هلْ ستختلفُ كتلةُ الكوبِ بعد التسخينِ؟ لا لن تختلف كتلة الكوب بعد التسخين

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

٤ أسجِّلُ خمسَ قراءاتٍ، قراءةَ كلِّ ٣ أو ٥ دقائقَ حتى ينصهرَ الجليدُ كلُّه.

٥ أسجِّلُ كتلةَ كوبِ الماءِ مرةً أخرى. لا تتغير كتلة الكوب

أستخلصُ النتائجَ

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

٧ **أفسِّرُ البياناتِ.** أصفُ كلًّا منْ درجةِ الحرارةِ وكتلةِ الكوبِ. لا تتغير درجة حرارة الماء ولا كتلة الكوب أثناء اصهار الجليد

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

نعم تدعم الملاحظات فرضيتي حيث أنه ظلت قراءة مقياس الحرارة ثابتة أثناء انصهار الجليد كما لم تتغير كتلة كوب الماء عندما تم وزنه على الميزان

أستكشفُ أكثرَ

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

لا تتغير درجة حرارة الماء أثناء تجمده ولكن تتراجع درجة حرارة الماء إلى تحت الصفر عندما يتجمد الماء بالكامل .

الخطوات :

أضع كمية الماء في التجربة السابقة بعد انصهار مكعبات الجليد بشكل كامل في مجمد الثلاجة وأقوم بتسجيل درجة حرارة الماء ثم أقوم بتسجيل ٥ قراءات تقريبًا .

النتائج هي :

لا تتغير درجة حرارة الماء أثناء التجمد ولكنها تنخفض إلى ما تحت الصفر عند تجمد الماء بصورة كاملة .

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تتغيَّرُ 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

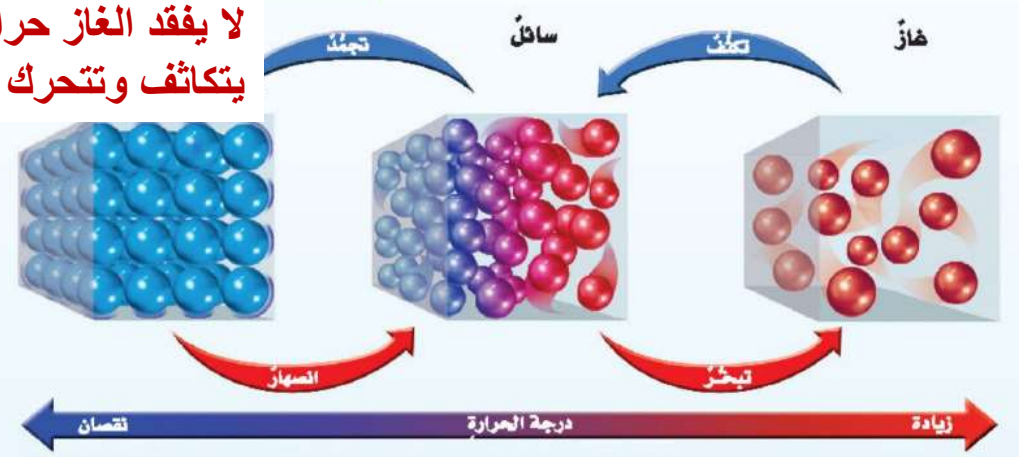
عندَ امتصاصِ الحرارةِ تزدادُ سرعةُ حركةِ جزيئاتِ المادةِ، وتصبحُ أقلَّ انتظامًا.

أقرأُ الشكلَ

هلْ يكتسبُ الغازُ حرارةً عندَما يتكثَّفُ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى حركةِ الجزيئاتِ.

لا يفقد الغاز حرارة عندما
يتكاثف وتتحرك الجزيئات ببطء



96-123.indd 100 6/23/19 10:13 AM

في حالةِ حركةٍ مستمرةٍ. ففي الحالةِ الصلبةِ تتحرَّكُ جزيئاتُ المادةِ حركةً اهتزازيةً في مكانِها، وتهتزُّ جزيئاتُ المادةِ في الحالةِ السائلةِ على نحوٍ أسرعَ، مقارنةً بالحالةِ الصلبةِ، وتكونُ حركةُ الجزيئاتِ في الحالةِ الغازيةِ هي الأسرعَ مقارنةً بالحالتينِ السائلةِ والصلبةِ. وتتأثرُ حركةُ الجزيئاتِ في المادةِ بدرجةِ حرارتِها. وتحدثُ التغيراتُ عندما تكتسبُ المادةُ الحرارةَ أو تفقدُها.

تُعدُّ الحرارةُ شكلاً منْ أشكالِ الطاقةِ التي تنتقلُ بينَ الأجسامِ المتباينةِ في درجةِ حرارتِها. عندَما تكتسبُ المادةُ الصلبةُ الحرارةَ تبدأُ جزيئاتُها في التحرُّكِ أسرعَ، وتبدأُ بعدَ ذلكَ في الانصهارِ والتحوُّلِ إلى الحالةِ السائلةِ. وعندَ اكتسابِها المزيدَ منَ الحرارةِ تبدأُ في الغليانِ والتحوُّلِ إلى الحالةِ الغازيةِ عنْ طريقِ التبخُّرِ. ما الذي يحدثُ للمادةِ عندَما تفقدُ الحرارةَ؟ تقلُّ سرعةُ حركةِ الجسيماتِ، وتبدأُ في التجمُّعِ. فالمادةُ في الحالةِ الغازيةِ تبدأُ في التكثُّفِ والتحوُّلِ إلى الحالةِ السائلةِ، والمادةُ في الحالةِ السائلةِ تبدأُ في التجمُّدِ والتحوُّلِ إلى حالةِ الصلابةِ.

يمكنُ لبعضِ الموادِّ الصلبةِ أنْ تتحوَّلَ مباشرةً إلى الحالةِ الغازيةِ دونَ أنْ تَمرَّ بالحالةِ السائلةِ. وتسمَّى هذهِ الظاهرةُ **التَّسامي**. ومنَ الأمثلةِ عليها تَسامي الثلجِ الجافِّ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ. و الماءُ أيضًا يتسامى، ومنْ ذلكَ تَسامي مكعباتِ الجليدِ أو الطعامِ المجمَّدِ؛ حيثُ يتكثَّفُ الغازُ المتصاعدُ منهما على جدرانِ المجمِّدِ (الفريزرِ) الباردِ ليكوِّنَ الجليدَ.

وتزدادُ كثافةُ معظمِ الموادِّ عادةً عندَ تحوُّلِها منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ بسببِ 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.

96-123.indd 101 6/23/19 10:13 AM

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 مجمّد الثلاجة، لذلكَ يفضّلُ شراءُ ثلاجة لا تكوّنُ جليدًا. أيُّ جزءٍ من العبارةِ السابقةِ حقيقةٌ وأيُّها رأيٌ؟

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

عندما تتحول إلى الحالة الغازية

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؟ تستهلكُ

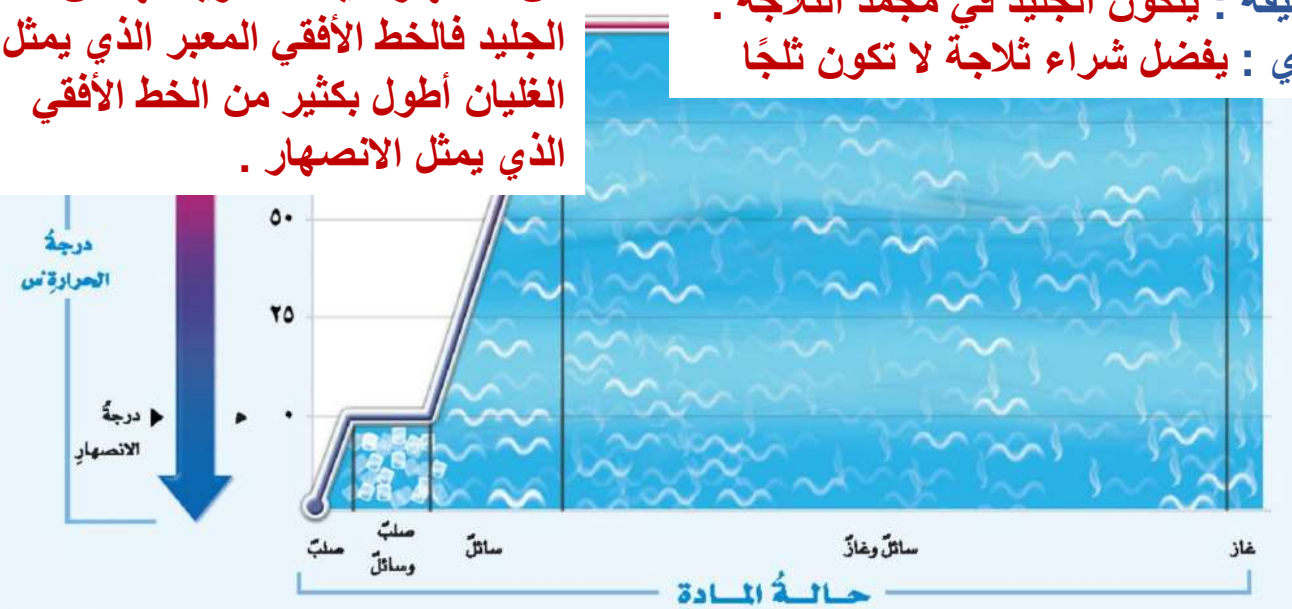
أقرأُ الشكلَ

أيُّهما يمتصُّ حرارةً أكثرَ: صهرُ العينةِ أمْ غليانُها؟

إرشادٌ. أقارنُ بينَ طولِ الخطِّ في حالتيِ الانصهارِ والغليانِ.

الحقيقة : يتكون الجليد في مجمد الثلاجة .
الرأي : يفضل شراء ثلاجة لا تكون ثلجًا

غلي عينة من الماء تمتص حرارة أكثر من انصهار عينة مساوية لها من الجليد فالخط الأفقي المعبر الذي يمثل الغليان أطول بكثير من الخط الأفقي الذي يمثل الانصهار .



96-123.indd 102 6/23/19 10:14 AM

نَشَاطٌ

البالوناتُ المتغيِّرةُ

١ **أتوقعُ.** ما يحدثُ لحجمِ البالونِ المملوءِ بهواءٍ دافئٍ عندَ تبريدِهِ؟ 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.

تغيراتُ الحالةِ لبعضِ الموادِّ الشائعةِ

اسمُ المادةِ	درجةُ الانصهارِ	درجةُ الغليانِ
النحاسُ	١٠٨٣° س	٢٥٦٧° س
	٢١٠° س	١٩٦° س
الماءُ	٠° س	١٠٠° س
ملحُ الطعامِ	٨٠١° س	١٤٦٥° س

يقل حجم البالون المملوء بهواء دافئ عند تبريده

يقل محيط البالون عنه في الخطوة ٢

عندما يبرد البالون يبرد الهواء داخل البالون فتتحرك الجزيئات ببطء فتجعل الجزيئات قريبة بعضها من بعض فيقل حجم البالون .

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، بينَما الموادُّ التي تكونُ درجاتُ انصهارِها وغليانِها منخفضةً يكونُ تماسكُ جزيئاتِها ضعيفًا.

أختبرُ نفسي

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

الحقيقة : الجليد يجعل المشروبات الغازية باردة
الرأي : طعمها غير لذيذ

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

لأنه عند تحول بخار الماء إلى ماء سائل يفقد طاقة حرارية يكتسبها الجسم .

96-123.indd 103 6/23/19 10:14 AM

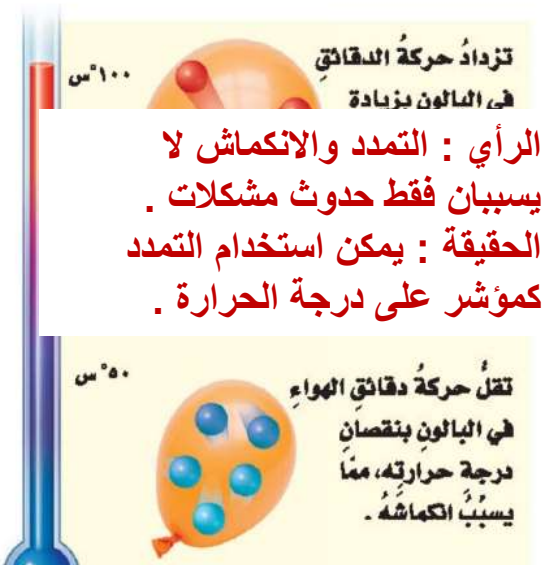
ما التمدُّدُ؟ وما الانكماشُ؟

عندَما ترتفعُ درجةُ حرارةِ المادةِ تزدادُ حركةُ الجزيئاتِ المكوِّنةِ لهَا، ويزدادُ عددُ التصادماتِ فيمَا بينَها، لذا يزدادُ حجمُها. وتسمَّى زيادةُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها **التمدُّدَ الحراريَّ**. أمَّا إذا انخفضتْ درجةُ حرارةِ المادةِ فإنَّ حركةَ الجزيئاتِ المكوِّنةِ لها تقلُّ، ويقلُّ عددُ التصادماتِ فيما بينَها، لذَا يقلُّ حجمُها. ويسمَّى نقصانُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها **الانكماشَ الحراريَّ**.

تتمدَّدُ الغازاتُ وتنكمشُ أكثرَ منَ السوائلِ، و تتمدَّدُ السوائلُ وتنكمشُ أكثرَ منَ الموادِّ الصلبةِ. ولكيْ يُسمَحَ بتمدُّدِ وانكماشِ الموادِّ المستعملةِ في البناءِ دونَ انثنائِها أو تحطُّمِهَا تُترَكُ فراغاتٌ في مناطقَ محدَّدةٍ في الأبنيةِ يطلقُ عليها نقاطُ التمدُّدِ.

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

هذهِ الفواصلُ تمنعُ تحطمَ الجسرِ عندَ تمدُّدِه في الصيفِ



أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أم رأيٌ. هلْ تؤيِّدُ أنَّ التمدُّدَ والانكماشَ يؤدِّيانِ فقطْ إلى حدوثِ مشكلاتٍ ؟ فسِّرْ إجابتَكَ.

التفكيرُ الناقدُ. ما الذي يحدثُ لوْ لمْ تكنْ هناكَ فراغاتٌ بينَ أجزاءِ رصيفِ المشاةِ؟

الرأي : التمدد والانكماش لا يسببان فقط حدوث مشكلات .
الحقيقة : يمكن استخدام التمدد كمؤشر على درجة الحرارة .

لكانت عند ارتفاع درجات الحرارة تتمدد أجزاء الرصيف ولعدم وجود فراغات يؤدي ذلك إلى تكسر الرصيف أما في فصل الشتاء عند انخفاض درجة الحرارة تنكمش أجزاء الرصيف فتتسع الفراغات بين الأجزاء .

96-123.indd 104 6/23/19 10:14 AM

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّص مصوَّر

تحدثُ التغيراتُ في حالاتِ المادةِ نتيجةَ اكتسابِ الحرارةِ

حقيقة	رأي
يتمدد الماء عند التجمد ويكسر الوعاء الذي يوجد فيه	وضع عبوة مملوءة تمامًا بالماء في المجمد سلوكًا خاطئًا

تؤدي التغيراتُ في درجةِ الحرارةِ إلى تمدُّدِ الأجسامِ أو انكماشِها.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

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

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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 يؤدِّي رفعُ درجةِ حرارةِ الفرنِ إلى جعلِ الماءِ المغليِّ يطبخُ الطعامَ أسرعَ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما الحالةُ التي تكونُ لها أعلى طاقةٍ؟

أ. صلبةٌ ب. سائلةٌ
ج. غازيةٌ د. منصهرةٌ

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؟

لأنه تبقى درجة حرارة الماء ثابتة عند الغليان وإضافة المزيد من الحرارة تجعله يغلي أسرع دون ارتفاع درجة حرارة الماء حيث تستغل هذه الطاقة في تبخر الماء

96-123.indd 105 8/8/19 9:17 AM

عندما أعيش في هذه المناطق المتجمدة سأجد الجليد يطفو فوق سطح المحيطات والبحيرات ولكن هذا لا يدوم طويلًا فعند ارتفاع درجة الحرارة أعلى من درجة تجمد الماء ينصهر هذا الجليد ويعود إلى المياه في البحيرات والمحيطات ثم عند انخفاض درجة الحرارة يعود تكون الجليد مرة أخرى وتختلف هذه المناطق عن المناطق الأخرى في أنواع الحيوانات التي تعيش فيها وتستطيع تحمل البرودة القارصة كما تختلف أنواع النباتات التي تنمو في هذه المناطق عن النباتات التي تنمو في المناطق الأخرى .

لتحويل ٥,٥ جرام من الماء

= ٥,٥ × ٢٢٦٠ = ١٢٤٣٠ جول .

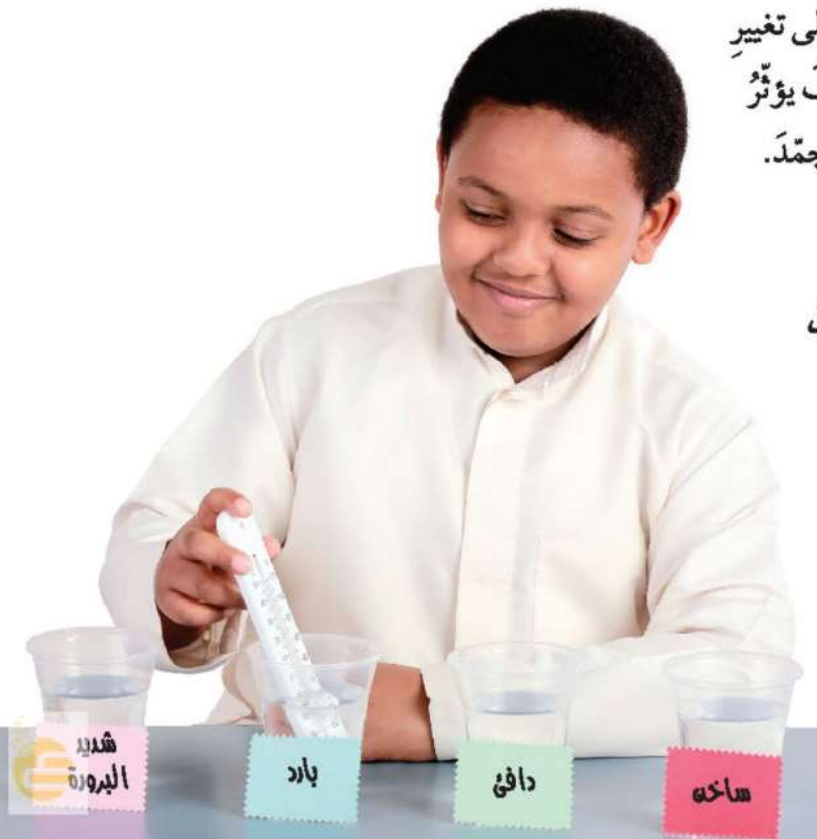
مهارةُ الاستقصاءِ : استخدامُ المتغيِّراتِ

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 قَامُوا بتغييرِ عاملٍ واحدٍ في التجربةِ الواحدةِ؛ لكيْ يتمكّنُوا منْ تحديدِ السببِ الرئيسِ للنتائجِ التي توصّلُوا إليْها، والعاملُ الذي قامُوا بتغييرِه يسمَّى **متغيِّرًا** مستقلًّا. لقد 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 الـذي أغيّرُه **متغيّرًا** مستقلًّا، والنتائجُ هيَ المتغيّرُ التابعُ. والطريقةُ التي يتغيَّرُ بهَا المتغيّرُ التابعُ تعتمدُ علَى الطريقةِ التي يتغيّرُ بهَا المتغيّرُ المستقلُّ.

في هـذهِ التجربـةِ المتغيّرُ المستقلُّ هوَ درجةُ الحـرارةِ عندَ بدءِ التجربـةِ، والوقتُ الذي يحتـاجُ إليهِ الماءُ ليتجمَّدَ هوَ **المتغيّرُ** التابعُ. لذَا سـأعملُ على تغييرِ درجةِ حرارةِ الماءِ عندَ البدءِ وأسجلُ كيفَ يؤثّرُ هذَا في الوقتِ الذي يحتاجُ إليهِ الماءُ ليتجمّدَ.



◄ أجرِّبُ

المواد والأدوات ماءٌ ساخنٌ، ماءٌ باردٌ، كؤوسٌ بلاستيكيةٌ، مقياسُ حرارةٍ، مخبارٌ مدرّجٌ، ملصقاتٌ، مجمِّدٌ للتبريدِ.

1. أعملُ لوحةً كالموضّحةِ في الصفحةِ المجاورةِ لأسجّلَ بياناتِي.

96-123.indd 106 6/23/19 10:14 AM

بناء المهارة

٢ أضعُ في أحدِ الأكوابِ ١٢٠ مل منَ الماءِ الساخنِ، وألصقُ عليهِ عبارةَ (ماءٌ ساخنٌ). وأضعُ ١٢٠ مل منَ الماءِ الشديدِ البرودةِ في كوبٍ ثانٍ، وألصقُ عليهِ عبارةَ (ماءٌ شديدُ البرودةِ). وأضعُ في الكوبِ الثالثِ ٨٠ مل منَ الماءِ الدافئِ 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 أسجّلُ درجةَ حرارةِ كلِّ كأسٍ منَ الماءِ في الجدولِ. إنَّ درجةَ الحرارةِ هنا متغيرٌ مستقلٌّ.

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

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

◄ أطبّقُ

٦ ما الماءُ الذي تجمّدَ أولًا: الباردُ أم الشديدُ البرودةِ أم الدافئُ أم الماءُ الساخنُ؟ أعيدُ التجربةَ لتأكيدِ نتائجي.

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

٨ ماذا أتوقّعُ أنْ يحدثَ إذا استخدمتُ جليدًا أو ماءً حارًّا جدًّا؟ هلْ هذا الإجراءُ يعني الاستمرارَ في تغييرِ المتغيّرِ المستقلِّ نفسِه؟ **أستخدمُ المتغيرات** وأسجلُ البياناتِ حول الاستقصاءِ. أستخدمُ هذهِ البياناتِ لتساعدَني علَى تطويرِ فكرةٍ حولَ كيفَ يتجمّدُ 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			

96-123.indd 107 6/1/19 3:30 PM

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

المركّباتُ والتغيُّراتُ الكيميائيةُ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

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

تتفكك الروابط في المادة وتتكون روابط جديدة لتكون مادة جديدة ذات خصائص مختلفة .

96-123.indd 106 6/23/19 10:14 AM

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

هلْ تتغيَّرُ كتلةُ المادةِ في التغيُّراتِ الكيميائيةِ؟

أكوِّنُ 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 فإنَّ كتلةَ المادةِ .....لا تتغير.....".

أحتاجُ إلى:

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

أختبرُ فرضيَّتي

١ ⚠ **أحذرُ.** أرتدي النظارةَ الواقيةَ. أسكبُ ٤٠ mL منْ محلولِ مسحوقِ الغسلِ في الكيسِ القابلِ للغلقِ. ثمَّ أسكبُ ٤٠ mL 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، ثمَّ 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، أُفرغُ المحلولَ في الكأسِ الورقيةِ في الكيسِ لعملِ تفاعلٍ كيميائيٍّ بينَ المحاليلِ.

٤ أسجِّلُ كتلةَ الكيسِ ومحتوياتِهِ. ألاحظ تكون مادة صلبة بيضاء داخل الكيس

أستخلصُ النتائجَ

٥ ما المتغيرُ المستقلُّ في هذهِ التجربةِ؟ هلْ كانَ هناكَ متغيِّراتٌ ضابطةٌ أخرى؟ المتغير المستقل في هذه التجربة : هو التفاعل الكيميائي الذي يحدث

٦ **أفسرُ البياناتِ.** كيفَ تغيَّرتِ الكتلةُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ؟ المتغير التابع : هو كتلة المواد الداخلة في التفاعل .

٧ هلْ تدعمُ البياناتُ فرضيتي؟ إذا لمْ تدعمْها فكيفَ أغيِّرُ فرضيَّتي؟ المتغيرات الضابطة : هي كمية كل محلول وغلق الكيس لحفظ الغازات بداخله .

مجموع كتل المواد لم يتغير بالتفاعل الكيميائي .

أستكشفُ أكثر

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

لا يمكن أن يتغير الحجم أثناء التفاعل الكيميائي
أجري نفس التفاعل السابق مع قياس حجم المواد قبل وبعد التفاعل باستخدام المخبار المدرج ..

96-123.indd 109 6/23/19 10:15 AM

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ ترتبطُ الذراتُ لتكوّنَ الجزيئاتِ والمركّباتِ؟

المفرداتُ

المركّبُ
التغيُّرُ الكيميائيُّ
الموادُّ المتفاعلةُ
الموادُّ الناتجةُ

مهارةُ القراءةِ

الاستنتاجُ

ماذا أعرفُ؟	ماذا أريد أن أعرفَ؟	أستنتجُ

ما المركّباتُ؟

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 صفاتِها عنْ صفاتِ العنصرينِ. فسبحانَ الخالقِ المدبرِ! ويعدّ ملحُ الطعامِ (كلوريدُ الصوديومِ) المكوَّنُ منْ ذرةِ صوديومٍ وذرةِ كلورٍ مثالاً على المركّباتِ. ويعرَّفُ **المركَّبُ** 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 مخضرٌ يتفاعلُ معَ الصوديومِ بشدةٍ.

الصوديومُ فلزٌّ لينٌ ونشطٌ كيميائيًا ويتفاعلُ معَ الماءِ بشدةٍ.

+

=

ينتجُ عنِ التفاعلِ ملحُ الطعامِ (كلوريد الصوديومِ).

الأسماءُ والرموزُ الكيميائيةُ

أنظرُ إلى الصورةِ أدناه، لقدْ تُركتْ هذهِ الدراجةُ فترةً منَ الوقتِ في حديقةِ المنزلِ حتَّى صَدِئتْ، وأصبحتْ كمَا في الصورةِ. ما الصدأُ؟ وكيفَ يتكوَّنُ؟ الصدأُ مركَّبٌ يتكوَّنُ نتيجةَ اتحادِ الحديدِ المكوِّنِ للدراجة معَ الأكسجينِ الموجودِ في الهواءِ الجويِّ.

صدأُ الحديدِ مركَّبٌ ينتجُ عن تفاعلِ الأكسجينِ معَ الحديدِ.

للمركَّباتِ أسماءٌ كيميائيةٌ، ولمعظمِها أسماءٌ شائعةٌ كذلكَ. يشيرُ الاسمُ الكيميائيُّ إلى العناصرِ التي ارتبطتْ معًا لتكوينِ المركَّبِ. فالاسمُ الكيميائيُّ للصدأِ هوَ أكسيدُ الحديدِ الذي يتكوَّنُ في هذهِ الحالةِ من ارتباطِ ذرتَيْ حديدٍ معَ ثلاثِ ذراتٍ منَ الأكسجينِ.

عندَ تسميةِ الموادِّ الكيميائيةِ يستخدمُ العلماءُ أسماءَ العناصرِ التي تدخلُ في تركيبِها. ويحدثُ تغيُّرٌ في أسماءِ بعضِ العناصرِ أو كلِّها عندَ تسميةِ المركبِ. ومنْ ذلكَ التغيرُ في اسمي الأكسجينِ والكلورِ في المركبينِ (أكسيدِ) الحديدِ، و(كلوريدِ) الصوديومِ.

تستعملُ أحيانًا كلماتٌ خاصةٌ لتدلَّ على عددِ الذراتِ في المركبِ. فعلى سبيلِ المثالِ تدلُّ كلمةُ «ثاني» في غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ على أنَّ هذا المركبَ يتكوَّنُ منْ ذرتَيْ أكسجينٍ ترتبطانِ معَ ذرةِ كربونٍ.

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

أختبرُ نفسي

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

ذرتان ، لأنه يجب أن يكون هناك عنصرين على الأقل في المركب .

التفكيرُ الناقدُ. ما العلاقةُ بينَ مكوّناتِ المركّباتِ وأسمائِها؟

تشير الأسماء الكيميائية إلى العناصر الموجودة في المركب كما تدل الصيغ الكيميائية على العناصر الموجودة في المركب ونسبها . .

ما التغيراتُ الكيميائيةُ؟

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

يحدثُ **التغيُّرُ الكيميائيُّ** عندَما ترتبطُ الذراتُ معًا لإنتاجِ موادَّ جديدةٍ تختلفُ في صفاتِها عنْ صفاتِ الموادِّ الأصليةِ المكوِّنةِ لها. فعندَ إضافةِ محلولِ الخلِّ إلى مسحوقِ الخبزِ – وهو مركبٌ كيميائيٌّ يسمَّى صودا الخبزِ – تتصاعدُ فقاقيعُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ، ويتكوَّنُ راسبٌ أبيضُ اللونِ لا يتفاعَلُ معَ الخلِّ. فالذي حدثَ هنا هو أنَّ الذراتِ في المسحوقِ ومحلولِ الخلِّ ارتبطتْ معًا بطريقةٍ جديدةٍ، وتكوَّنتْ موادُّ جديدةٌ هي خلاتُ الصوديومِ، والماءُ، وثاني أكسيدِ الكربونِ. وهذهِ الموادُّ تختلفُ في صفاتِها عنْ صفاتِ كلٍّ منْ محلولِ الخلِّ ومسحوقِ الخبزِ.

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

نَشَاطٌ

النُّحاسُ اللامعُ

١ يتغيَّرُ لونُ النحاسِ بسهولةٍ معَ مرورِ الزمنِ. أبحثُ عنْ قطعةٍ نحاسيةٍ قديمةٍ عَلاها الصدأُ.

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

تصبح قطعة النحاس لامعة

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

من مؤشرات حدوث تفاعل كيميائي إزالة الصدأ وتغير لون قطعة النحاس عند وضعها في محلول الملح والخل كتلك عند تعرضها للهواء يتكون الصدأ مرة أخرى ويتغير لون قطعة النحاس وهذا أيضًا مؤشر على حدوث تفاعل كيميائي .

96-123.indd 112 6/23/19 10:15 AM

المعادلاتُ الكيميائيةُ

يتمُّ في أثناءِ دراسةِ الرياضياتِ – التعاملُ معَ معادلاتٍ في الصورةِ: ٢ + ٦ = ٨، أو ٣ + ٧ = ٦ + ٤ . وهكذا في الكيمياءِ أيضًا، يتمُّ التعبيرُ عنِ التغيراتِ الكيميائيةِ بمعادلاتٍ تمثِّلُ التفاعلاتِ الكيميائيةَ، فالمعادلةُ الكيميائيةُ تمثِّلُ التعبيرَ الرمزيَّ **للموادِّ المتفاعلةِ** وهي الموادُّ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائيِّ، وتظهرُ عندَ أحدِ طرفَيِ المعادلةِ، **والموادِّ الناتجةِ** وهي الموادُّ التي تكونت نتيجة التغير الكيميائي للمواد المتفاعلة وتظهرُ عندَ الطرفِ الآخرِ للمعادلةِ. ويمكن أن يتمَّ التعبيرُ عن المعادلة بصورةٍ لفظيةٍ، حيثُ تُقرأُ المعادلةُ اللفظيةُ لتكونِ الماءِ على النحوِ التالي: يتفاعلُ جزيئانِ منَ الهيدروجينِ معَ جزيءٍ واحدٍ منَ الأكسجينِ لتكوينِ جزيئينِ منَ الماءِ .

ألاحظُ أنَّ عددَ ذرّاتِ العنصرِ الواحدِ تكونُ متساويةً في طرفَيِ المعادلةِ، أيْ أنَّ مجموعَ كتلِ 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؟

ينتج ١٦ جزيء ، لأن كل جزيء ماء يحتاج إلى ذرة أكسجين وذرتين هدروجين

أقرأُ الشكلَ

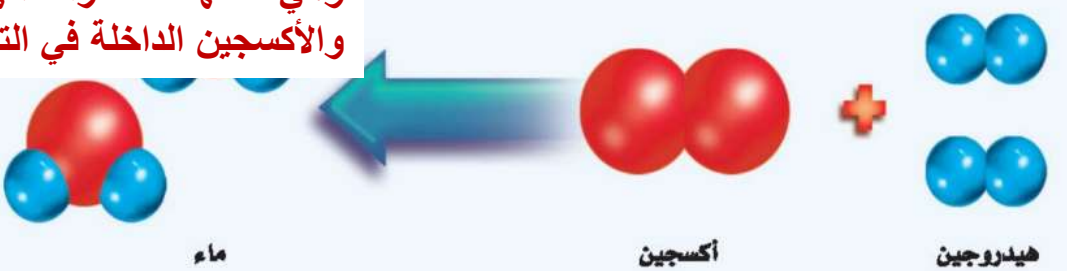
هلْ يحقّقُ تفاعلُ الماءِ في هذهِ المعادلةِ قانونَ حفظِ الكتلةِ؟

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

نعم ، يحقق الماء قانون حفظ الكتلة حيث ينتج جزيئين من الماء بهما ٤ ذرات هيدروجين وذرتين أكسجين وهي نفسها عدد ذرات الهيدروجين والأكسجين الداخلة في التفاعل

معادلةُ تكوُّنِ الماءِ

المواد المتفاعلة : الخل مع بيكربونات الصوديوم .
المواد الناتجة : الماء وثاني أكسيد الكربون وخلات الصوديوم .



96-123.indd 113 6/23/19 10:15 AM

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 فقاعاتٌ منْ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ.

96-123.indd 114 6/23/19 10:15 AM

في الماءِ يحدثُ التفاعلُ الكيميائيُّ، ويبدأُ تكوُّنُ فقاعاتٍ من ثاني أكسيدِ الكربونِ. فظهورُ الفقّاعاتِ دليلٌ على حدوثِ التغيُّرِ الكيميائيِّ. ماذا يحدثُ عندَ خلطِ مسحوقِ الخبزِ معَ الخلِّ؟ تتكوَّنُ فقاعاتٌ منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ تدلُّ على حدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ!

قدْ ينتِجُ التغيُّرُ الكيميائيُّ أشياءَ أكثرَ منَ الغازاتِ؛ فالرواسبُ مثلاً تعدُّ واحدةً منْ علاماتِ التغيرِ الكيميائيِّ، وهيَ موادُّ صُلبةٌ تتكوّنُ نتيجةَ التفاعلِ الكيميائيِّ بينَ مكوناتِ محلولينِ مختلفينِ. فمثلاً

عندَما يُنتجُ محلولانِ راسبًا، فهذا يدلُّ على حدوثِ التغيُّرِ الكيميائيِّ.

تستطيعُ رؤيةَ ترسُّباتِ الصابونِ – وهيَ تنتجُ عنْ محلولِ الصابونِ معَ الماءِ – على المغسلةِ.

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

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. هلْ تعدُّ عمليةُ قلي البيضِ تغيُّرًا كيميائيًّا؟ ولماذا؟

نعم ، تعتبر عملية طبخ البيض تغيُّرًا كيميائيًّا لأن لون كل من المح وبروتين الألبومين سيتغير .

التفكيرُ الناقدُ. ما العلاماتُ أو الإشاراتُ التي تدلُّ على أن احتراقَ جذوعِ الأشجارِ بالنارِ تغيُّرٌ كيميائيٌّ؟

تغير لون الجذع وانطلاق الحرارة والضوء يدل على أن احتراق الأشجار بالنار تغير كيميائي .

تحريرُ الطاقةِ

تحريرُ الطاقةِ على شكلِ ضو
قدْ يدلُّ على حدوثِ التغيُّرِ ا

أقرأُ الصورةَ

أيُّ علاماتِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ في الصورةِ تنتجُ عنِ التغيُّراتِ في حالةِ المادةِ؟

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

في الصورة اليمنى : ينتج عن التغير في المادة راسب ويتغير لون المادة .
في الصورة اليسرى : ينتج ضوء وحرارة ويتحرر غاز أيضًا عند تغير المادة .

96-123.indd 115 6/23/19 10:15 AM

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؛ حيثُ يستعملُ الجسمُ الطاقةَ الناتجةَ عنِ التنفسِ وقودًا للخلايا.

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 المركَّباتِ -ومنها الوقودُ الأحفوريُّ- تتكوَّنُ في الطبيعةِ، وبعضُها الآخرُ يصنَّعُ -ومنها البلاستيكُ-.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما العلاقةُ بينَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ والمركباتِ؟ تتكون المركبات بفعل التفاعلات الكيميائية

التفكيرُ الناقدُ. أينَ تخزَّنُ الطاقةُ خلالَ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟ تختزن الطاقة في جزيئات السكر في الأوراق

تَستعملُ مَركبةُ الفضاءِ تفاعُلاً كيميائيًا بينَ الأكسجينِ والهيدروجينِ لتنطلقَ في الفضاءِ.

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

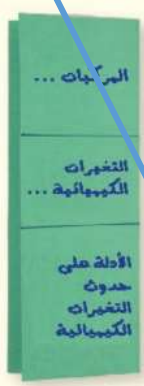
للمركَّباتِ صفاتٌ تختلفُ عنْ صفاتِ العناصرِ المكونةِ لها.

تحدثُ **التغيراتُ الكيميائيةُ** عندَما ترتبطُ الذراتُ معًا بطرائقَ جديدةٍ.

منَ **الأدلةِ على حدوثِ التغيُّرِ الكيميائيِّ** تكوُّنُ الرواسبِ أو الفقاقيعِ أو الحرارةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلَّمتُهُ عنِ المركّباتِ والتغيُّراتِ الكيميائيةِ.



أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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

إرشاد النص	استنتج
إزالة إحدى المواد المتفاعلة أثناء التفاعل الكيميائي	توقف التفاعل الكيميائي

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

تفقد الشمعة جزء من كتلتها حيث يتحول جزء من ذرات الشمعة إلى الدخان والغاز المنبعث من الاحتراق وكتلة الدخان والغاز المنبعث تساوي الكتلة المفقودة من الشمعة

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؟

تتفكك الروابط بين الذرات في المتفاعلات وتتكون روابط جديدة بين الذرات لتكوين النواتج .

96-123.indd 117 6/23/19 10:15 AM

العلومُ والرياضياتُ

كمْ ينتجُ؟

عنـدَ حرقِ ٤ جـرام منَ الهيدروجينِ ينتـجُ ٣٦ جرام منَ الماءِ. كمْ جـرام منَ الماءِ ينتجُ إذا حُرقَ ١٠٠ جرام منَ الهيدروجينِ؟

نسبة الماء إلى الهيدروجين =

٣٦ ÷ ٤ = ٩

الماء المتكون من ٩ أمثال الهيدروجين

كمية الماء المتكونة = ١٠٠ × ٩

= ٩٠٠ كجم .

العلومُ والفنُّ

التغيُّراتُ الكيميائيةُ واللوحاتُ

قدْ تغطّى اللوحاتُ الفنيةُ بطبقة شفافة عازلة (الورنيش)، وعندَما تتآكَلُ هذهِ الطبقةُ يبدأُ حدوثُ التفاعلاتِ الكيميائيةِ بينَ الهواءِ ومكوناتِ اللوحةِ. ما التأثيراتُ التي تسبّبُها التفاعلاتُ الكيميائيةُ للوحاتِ؟

يتم تغير اللون للوحات وهذا يدل على حدوث تفاعل الكيميائي وتغير اللون بسبب تلف اللوحة .

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 الآخَرِ.

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.

96-123.indd 118 6/23/19 10:15 AM

ملخصٌ مصوَّرٌ

الدرسُ الأولُ

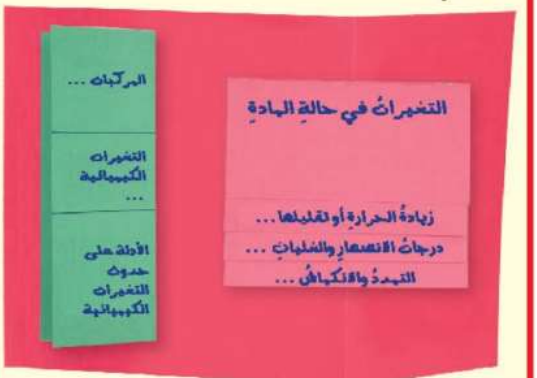
تتغيرُ حالةُ المادةِ عندَما تكتسبُ الحرارةَ أو تفقدُها.

الدرسُ الثاني

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

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

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



المُفْرَدَاتُ

أكملُ كلًّا من الجملِ التّاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

تمددٌ حراريٌّ
مادةٌ ناتجةٌ
مادةٌ متفاعلةٌ
تغيُّرًا كيميائيًّا
التساميَ
تغيُّرًا فيزيائيًّا

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

٢ المادةُ الكيميائيةُ التي تتفاعلُ مع مادةٍ أخرى لإنتاجِ مادةٍ جديدةٍ تُسمَّى مادة متفاعلة.

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

٤ عندَما تزدادُ حركةُ دقائقِ جسمٍ ما بفعلِ الحرارةِ وتبدأُ دقائقُهُ في التباعدِ يحدثُ لهُ تمدد حراري.

٥ التغيُّرُ الذي ينتجُ مادةَ صدأِ الحديدِ يسمَّى تغيرًا كيميائيًّا.

٦ المادةُ الكيميائيةُ التي تَنتجُ عنْ تفاعُلٍ كيميائيٍّ تُسمَّى مادة ناتجة.

96-123.indd 119 6/23/19 10:15 AM

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

٧ **أقارنُ.** كيفَ يختلفُ الجليدُ الجافُّ بعدَ أنْ يتسامَى؟

كانت المادة في الحالة الصلبة ثم أصبحت في الحالة الغازية ومع ذلك لم يتغير من خصائصها شيء

٨ **أستعملُ المتغيِّراتِ.** إذا أُجرِيتْ تجربةٌ لاختبارِ تفاعلِ الأكسجينِ معَ الفلزاتِ، فَمَا العاملُ الذِي يمكنُنِي تغييرُه في التجربةِ؟ وما العواملُ التي سأقومُ بضبطِها أو تثبيتِها؟

العامل الذي يمكنني تغيره الفلز فيمكن استخدام عدة فلزات مختلفة ،أما العوامل التي سأقوم بتثبيتها فهي درجة حرارة الغرفة

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

الفقاقيع دليل على حدوث تفاعل كيميائي وهناك دلائل أخرى منها تغير اللون

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** تطلَى الجدرانُ الداخليةُ للعلبِ الفلزيةِ التي تعبَّأُ فيها الأطعمةُ المحفوظةُ بمادةٍ عازلةٍ تمنعُ تفاعلَ الطعامِ معَ الفلزاتِ. لماذا يُنصحُ بعدمِ شراءِ علبِ الطعامِ المنبعجةِ؟

لأن انبعاج العلبة أو ضربها قد يؤدي إلى تلف طبقة الطلاء فيتفاعل الطعام المحفوظ مع الفلز

١١ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضِّحُ كيفَ تعبِّرُ المعادلاتُ الكيميائيةُ عنْ قانونِ حفظِ الكتلةِ؟

في المعادلات الكيميائية يكون عدد ذرات كل عنصر في المواد المتفاعلة يساوي عدد الذرات الناتجة عن التفاعل للعنصر نفسه

١٢ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** فسادُ الأطعمةِ تغيرٌ كيميائيٌّ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتِي.

الإجابة صحيحة ، حيث تكونت مواد جديدة تختلف في صفاتها وخصائصها عن المواد الأصلية .

96-123.indd 120 6/23/19 10:15 AM

١٣ أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ: يبيِّنُ التفاعلُ الكيميائيُّ في الشكلِ تكوُّنَ:

أ. مخلوطٍ.
ب. مركَّبٍ.
ج. عنصرٍ.
د. فلزٍّ.

الفكرةُ العامَّةُ

١٤ ما الذي يسبِّبُ تغيُّرَ المادَّةِ؟

يمكن أن تتغير المادي تغير فيزيائي وتحتفظ بخواصها بفعل الحرارة ويمكن أن تتغير المادة كيميائيًّا خلال تفاعل كيميائي وينتج مادة جديدة تختلف في خواصها عن المادة الأصلية .

التقويمُ الأدائيُّ

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 مِغناطيسًا إلى كلِّ جزءٍ، وأسجِّلُ ملاحظاتي.

أحلِّلُ نتائجي

◀ أيُّ الأجزاءِ حدثَ فيها تغيُّرٌ كيميائيٌّ؟

برادة الحديد التي وضعت في مكان رطب ومكشوفة لمدة ٣ أيام حدث بها تغير كيميائي .

◀ ما الدليلُ على حدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ؟

تغير لون طبقة الحديد إلى اللون البني كما أنه عند تقريب المغناطيس منها لا تنجذب إلى المغناطيس

96-123.indd 120 6/23/19 10:15 AM

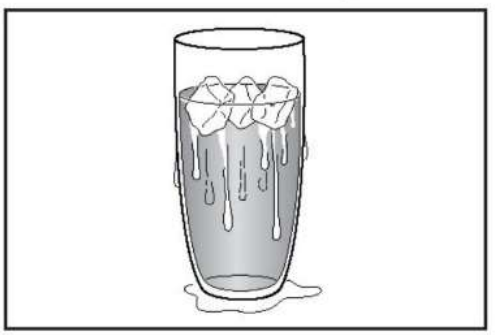
نموذجُ اختبارٍ

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 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

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.

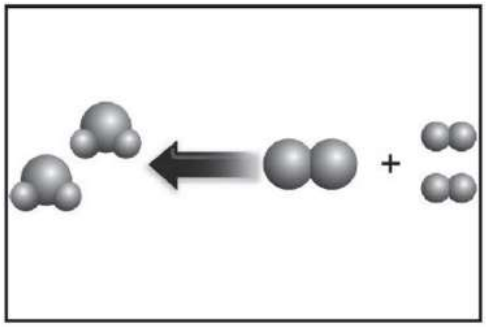
٤ ما الذي يَحدثُ في أثناءِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

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

96-123.indd 121 6/23/19 10:15 AM

نموذجُ اختبارٍ

يُبيّنُ الشكلُ أدناهُ معادلةً لتفاعلٍ كيميائيٍّ بينَ نوعينِ منَ العناصرِ. أدرسُ الشكلَ وأجيبُ عنِ السؤالينِ ٥ و٦.



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.

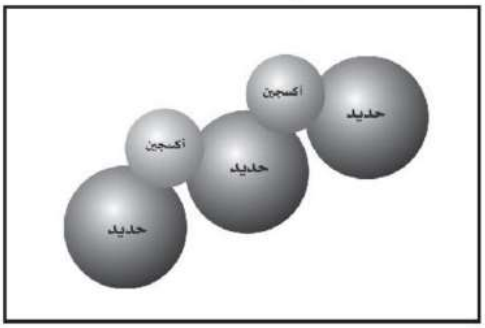
ب. متساويةً في أعدادِها للعنصرِ الواحدِ.

ج. حالةُ المادةِ لا تتغيرُ.

د. عددُ الموادِّ الناتجةِ يساوي عددَ الموادِّ المتفاعلة.

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.

العناصر التي تكون هذا المركب هي :
الأكسجين والحديد
عدد ذرات الأكسجين = ٢ .
عدد ذرات الحديد = ٣ .
نعم ، يتغير المركب إذا تغير عدد ذرات أحد العناصر أو جميعها ، حيث يتكون مركب جديد له صفات وخواص تختلف عن هذا المركب .

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 منَ التغيّرِ؟

- يتفاعل الأكسجين مع الحديد في وجود الماء لتكوين أكسيد الحديد Fe_2O_3 (صدأ الحديد)
- صدأ الحديد تغير كيميائي .
- الأدلة على حدوث هذا التغير الكيميائي :
يتآكل الحديد ويتغير لونه وملمسه

96-123.indd 122 6/1/19 3:36 PM

الوحدةُ السادسةُ

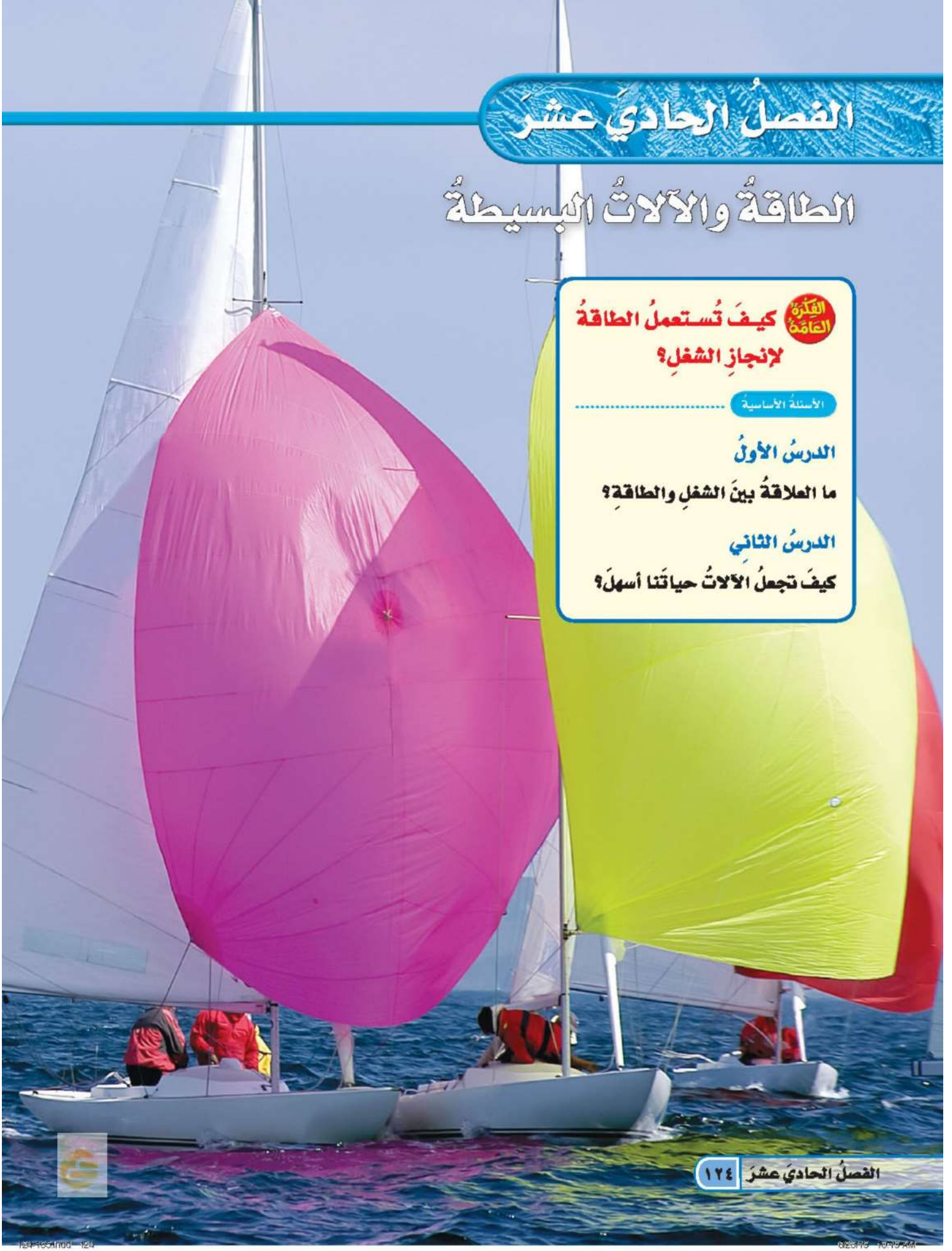
القـوى والطاقةُ

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

96-123.indd 123 6/28/19 10:15 AM

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؟

الفكرة العامة 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 قضيب يتحركُ حول محور.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

الشُّغلُ والطاقةُ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

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

ما مصدرُ القوةِ المحرّكةِ لهذهِ الآلةِ في مسارِهَا؟

عند تثبيت عربة على ارتفاع معين يكون لها طاقة وضع نتيجة للجاذبية وعند إقلاعها تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة .

التهيئة

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 ..... ".

المسافة التي تقطعها الكرة داخل الأنبوب ستزداد

أختبرُ فرضيتي

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، وأدَعُها تتدحرجُ داخلَ الإطارِ. وألاحظُ أقصَى 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 والثانيةِ منِ ارتفاعاتٍ مختلفةٍ.

أحتاجُ إلى:

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

أستخلصُ النتائجَ

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

نعم فرضيتي صحيحة ، لأن كلما سقطت الكرة من ارتفاع أكبر كلما تحركت مسافة أكبر داخل الإطار وهذا يدعم فرضيتي

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

رقمُ المحاولةِ	ارتفاعُ البدايةِ	أقصى ارتفاعٍ	الزمنُ

كانت سرعة الكرة أكبر ما يمكن عند أسفل الأنبوبة تزداد سرعة الكرة بزيادة الارتفاع التي تسقط منه الكرة ولذلك للكرة طاقة أكثر عند نقطة البداية

أستكشفُ أكثرَ

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

تتوقف الكرة في النهاية بسبب الاحتكاك بينها وبين سطح الإطار الداخلي .

الفرضية :

كلما زاد الاحتكاك بين الجسم وبين السطح الذي يتحرك عليه تقل سرعة الجسم .

الخطوات :

١ – أسقط الكرة من نقطة البداية في الإطار في التجربة السابقة وأستخدم ساعة إيقاف لتحديد الزمن التي تستغرقه الكرة حتى تتوقف .

٢ – أغطي السطح الداخلي للإطار بورق سنفرة وأعيد الخطوة السابقة وأسجل الوقت التي استغرقته الكرة لكي تقف وأقارن بينه وبين الوقت المسجل في الخطوة الأولى .

الملاحظة :

تستغرق الكرة وقت أقصر لكي تقف عن الحركة .

النتائج :

قوة الاحتكاك بين الجسم والسطح تقلل من حركة الجسم .

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما العلاقةُ بينَ الشغلِ والطاقةِ؟

المفرداتُ

الشغلُ

الطاقةُ

طاقةُ الوضعِ

طاقةُ الحركةِ

قانونُ حفظِ الطاقةِ

مهارة القراءة ✓

الاستنتاجُ

ماذا أعرفُ؟	ماذا أريد أن أعرفَ؟	استنتجُ

ما مفهومُ الشُّغلِ؟

قـدْ يكونُ رفـعُ مجموعـةِ صناديقَ علـى رفٍّ عمـلاً متعبًا؛ لأنَّ علينَا بذلَ شغلٍ لرفعِها منْ سطحِ الأرضِ إلى الرفِّ. والصناديقُ الخفيفـةُ تحتـاجُ إلى قوةٍ أقلّ لتحريكِها، ومنْ ثمَّ إلى شُـغلٍ أقلَّ لوضعِهـا على الرفِّ، وكُلَّما قلَّ ارتفاعُ الرفِّ قلَّ الشـغلُ اللازمُ لوضعِ صناديقَ عليهِ. ما المقصودُ بالشغلِ؟

الشغلُ القوةُ المبذولةُ لتحريكِ جسمٍ ما مسافةً معينةً. فإذا أثّرتْ قوةٌ ثابتةُ المقدارِ في جسـمٍ، وتحركَ هذا الجسـمُ 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 الشـغلِ هي وحدةُ القوةِ (نيوتن) مضروبةً في وحدةِ المسـافةِ (متـرٍ) فتصبح: نيوتـن.م. ويُطلقُ على (نيوتن.م) اسـمُ الجولِ. فإذا رفعتُ صندوقًا وزنه ١٠ نيوتن فوقَ رفٍّ ارتفاعُه ١ متر فـإنَّ الشغلَ الـذي بذلتُه يسـاوي ١٠ نيوتـن.متـر، أو ١٠ جولٍ.

أقرأُ الشكلَ

أيُّ الصناديقِ يتطلَّبُ شغلاً أكثرَ لوضعِه على الرفِّ إذا كانتْ جميعُهَا مملوءةً بالمادةِ نفسِهَا؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى حجمِ الصندوقِ وارتفاعِ الرفِّ.

يبذل شغل أكثر عند رفع الصندوق الأثقل للرف الأعلى

124-135.indd 128 6/23/19 10:20 AM

عندَما أرفعُ كرةً عنْ سطحِ الأرضِ فإنّي 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 أتخيل أنّي 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 نفسِه، فإنّنا 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 لتحريكِه لَوْ كانَ على سطحٍ أملسَ؛ لأنَّ قوةَ الاحتكاكِ مقاومةٌ تؤثّرُ في عكسِ اتجاهِ القوةِ المبذولةِ.

رفعُ الأثقالِ شغلٌ، أمّا الاحتفاظُ بها مرفوعةً فليس شغلًا.

أختبرُ نفسي

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

نحتاج إلى شغل لدفع صندوق بينه وبين الأرض احتكاك أكبر مما لو كان ليس بينه وبين الأرض احتكاك

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

كلا المرحلتين أبذل فيها شغلًا ، لأن الجسم يتحرك في اتجاه القوة المؤثرة

يلزمُ بذلُ شغلٍ أكبرَ للتغلبِ على قوّةِ الاحتكاكِ

حقيقةٌ ليسَ كلُّ عملٍ متعبٍ أقومُ بهِ يعدُّ شغلاً.

124-135.indd 129 6/23/19 10:20 AM

ما مفهومُ الطاقةِ؟

عندَما أشعرُ بالتعبِ وأنا أمارسُ الرياضةَ أقولُ: «لمْ يعدْ عندي طاقةٌ لأستمرَّ». **الطاقةُ** 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.

طاقةُ الوضعِ والحركةِ

رفعٌ

دفعٌ

إسقاطٌ

أقرأُ الصورةَ

أيُّ أشكالِ طاقةِ الوضعِ أكبرُ؟

إرشادٌ. أيُّ ارتفاعاتِ الكرةِ أعلى؟

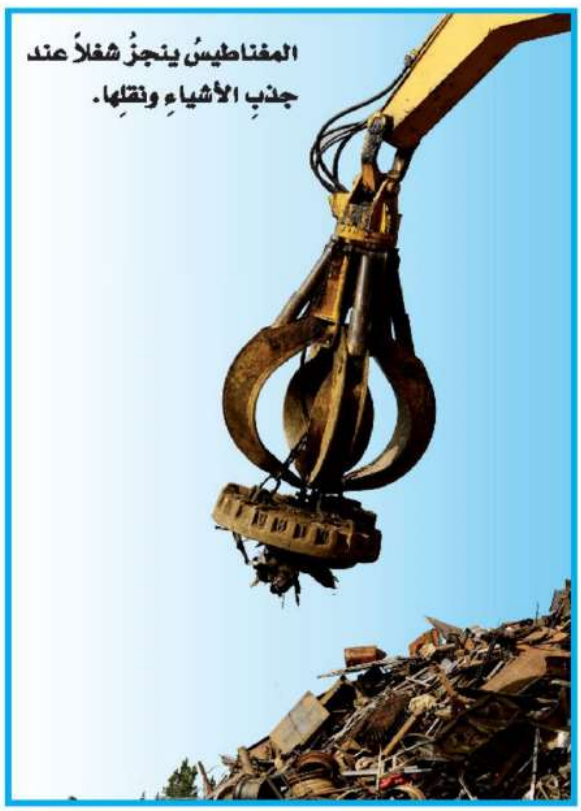
الصورة اليمنى لها أكبر طاقة وضع ، لأنها عند أكبر ارتفاعًا

124-135.indd 130 6/5/19 11:54 AM

أشكالُ الطاقة

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

وتأخذُ طاقةُ الحركةِ أشكالاً متعددةً؛ فالحرارةُ طاقةٌ حركيةٌ ناتجةٌ عنِ اهتزازاتِ الجزيئاتِ. والكهرباءُ طاقةٌ حركيَّةٌ ترجعُ إلى حركةِ الإلكتروناتِ. والصوتُ والضوءُ أيضًا شكلانِ منْ أشكالِ الطاقةِ الحركيةِ؛ لأنَّ الجزيئاتِ فيهما تنتقلُ خلالَ الموجاتِ. فجميعُ أشكالِ 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 في الميزانِ، كمَا فِي الصورةِ.

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

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 إلى ارتفاعٍ معينٍ فإنَّهُ يكتسبُ طاقةَ وضعٍ. وإذا سحبتُه مسافةً محدَّدةً فإنَّهُ لا يرفعُ بفعلِ الطاقةِ الحركيةِ، فأينَ ذهبتِ الطاقةُ منَ الشغلِ في أثناءِ سحبِ الكتابِ؟

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. أيُّهما ينجزُ شغلاً أكثرَ: جولٌ واحدٌ منَ الطاقةِ الحراريةِ أمْ جولٌ واحدٌ منَ الطاقةِ الصوتيةِ؟ كلاهما ينجز القدر نفسه من الشغل

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

عندما أقف على لوحة الغطس فإن لي طاقة وضع وعندما أقفز في الماء تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة .

أشكالُ الطاقة

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

وتأخذُ طاقةُ الحركةِ أشكالاً متعددةً؛ فالحرارةُ طاقةٌ حركيةٌ ناتجةٌ عنِ اهتزازاتِ الجزيئاتِ. والكهرباءُ طاقةٌ حركيَّةٌ ترجعُ إلى حركةِ الإلكتروناتِ. والصوتُ والضوءُ أيضًا شكلانِ منْ أشكالِ الطاقةِ الحركيةِ؛ لأنَّ الجزيئاتِ فيهما تنتقلُ خلالَ الموجاتِ. فجميعُ أشكالِ الطاقةِ بينَها صفةٌ مشتركةٌ، وهي قدرتُها على إنجازِ شغلٍ.

تستخدم العلاقة ش = ق × ف
حيث ش هي الشغل ، أما ق فهي القوة وتؤخذ من قراءة الميزان
أما ف فهي المسافة = ١ متر
الشغل المبذول لرفع كتاب ١ م أكبر من الشغل المبذول لسحب كتاب مسافة ١ م .

تتحول الطاقة إلى حرارة بفعل الاحتكاك .

نَشَاطٌ

قياسُ الطاقةِ المستعملةِ

١ أربطُ الخيطَ حولَ الكتابِ وأعلّقُهُ في الميزانِ، كمَا فِي الصورةِ.

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

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 إلى ارتفاعٍ معينٍ فإنَّهُ يكتسبُ طاقةَ وضعٍ. وإذا سحبتُه مسافةً محددةً فإنَّهُ 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؟ كلاهما ينجز القدر نفسه من الشغل

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

عندما أقف على لوحة الغطس فإن لي طاقة وضع وعندما أقفز في الماء تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة .

نَشَاطٌ

قياسُ الطاقةِ المستعملةِ

١ أربطُ الخيطَ حولَ الكتابِ وأعلّقُهُ في الميزانِ، كمَا فِي الصورةِ.

٢ **أقيسُ.** أسحبُ الكتابَ على سطحِ الطاولةِ بالميزانِ 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.

تستخدم العلاقة ش = ق × ف

حيث ش هي الشغل ، أما ق فهي القوة وتؤخذ من قراءة الميزان

أما ف فهي المسافة = ١ متر

الشغل المبذول لرفع كتاب ١ م أكبر من الشغل المبذول لسحب كتاب مسافة ١ م .

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

تتحول الطاقة إلى حرارة بفعل الاحتكاك .

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 بقدرةِ اللهِ تعالى–، ولكنَّها تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ. ويعرفُ هذا **بقانونِ حفظِ الطاقةِ**.

ويكشفُ لنا قانونُ حفظِ الطاقةِ بعضَ ما أودَعَهُ الخالقُ عزَّ وجلَّ في الكونِ 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، ممّا 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.

الكرة الساقطة من ارتفاع معين لا ترتد إلى الارتفاع نفسه ، لأن جزء من طاقة الحركة يتحول إلى طاقة حرارية وطاقة صوتية بسبب الاحتكاك .

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

يمكن أن ينتج الطاقة الحرارية في الفرن شغلًا مطلوبًا عند استخدامها في عمل الأطعمة والخبز مثلًا ، أما في فصل الصيف فإن هذه الحرارة تعمل على رفع درجة حرارة المنزل وهذا شغل غير مرغوب فيه

تتحوَّلُ الطاقةُ الحركيةُ إلى طاقةٍ حراريةٍ بسببِ الاحتكاكِ

124-135.indd 132 6/23/19 10:21 AM

مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أعرف	استنتج
الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من عدم ولكن تتحول من شكل إلى آخر	متى تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة صوتية	يمكن أن تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة صوتية عندما يصدر عن حركة جسم ما صوت

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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

ماذا أعرفُ؟	ماذا أريد أن أعرفَ؟	أستنتجُ

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** مـا تحـولاتُ الطاقـةِ التي تحدثُ في أثناءِ حركةِ بندولِ الساعةِ؟

للبندول أكبر طاقة وضع عندما يكون في أعلى موقع له أثناء تأرجحه وتتحول هذه الطاقة إلى طاقة حركة وتبلغ طاقة الحركة أعلى قيمة لها عندما يصل البندول إلى أقل نقطة انخفاضًا

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

أ . كيميائيةً ب . حركيةً

ج . ضوئيةً د . وضعٍ

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

أ . النيوتن ب . الجول

ج . نيوتن/م د . نيوتن.م/ث

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما العلاقةُ بيـنَ الشغلِ والطاقةِ؟ **الطاقة ضرورية لإنتاج الشغل**

124-135.indd 133 6/23/19 10:21 AM

العلومُ والكتابةُ

الكتابةُ الوصفيةُ

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

تتحول الطاقة الشمسية إلى حرارة يمكن أن تستخدم في تسخين المياه في المنازل والتدفئة كما يمكن أن تتحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية في عملية البناء الضوئي التي يقوم بها النبات ويتغذى الإنسان والحيوان على هذه النباتات للحصول على الطاقة الحركية – كما يمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى كهربية تستخدم هذه الطاقة في العديد من الأجهزة .

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؟

الشغل الكلي = الشغل في اتجاه الحركة + الشغل المبذول ضد قوة الاحتكاك = (٢٠٠ × ١٠) + (١٠٠٠ × ١) = ٣٠٠٠ جول .

أعملُ كالعلماءِ

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.

أتصوّرُ 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 فإنّ كميةَ طاقةِ الوضعِ التي أصبحتْ طاقةَ حركةٍ .....".

أختبرُ فرضيّتي

١ **ألاحظُ.** أتفحّصُ الورقَ الشمعيَّ، وورقَ الألومنيوم والغلافَ البلاستيكيَّ. أيٌّ منهَا أتوقّعُ أنْ يسبّبَ 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. وتسمّى هذهِ متغيراتٍ أحاولُ تثبيتَها في كلِّ محاولةٍ.

٥ **أجرّبُ.** أضعُ القطعةَ الخشبيةَ في أعلَى السطحِ المائلِ، وأتركُها تنزلقُ إلى أسفلَ. أسجّلُ إلى أيِّ مدًى انزلقتِ القطعةُ الخشبيةُ. أعيدُ التجربةَ مرتينِ أخريينِ.

أحتاجُ إلى:

ورقٍ شمعيٍّ

ورقِ ألومنيومٍ

غلافٍ بلاستيكيٍّ شفافٍ

شريطٍ لاصقٍ

لوحةٍ كرتونيةٍ

كتبٍ

مسطرةٍ

مكعبٍ خشبيٍّ

124-135.indd 134 6/23/19 10:21 AM

نشاطٌ استقصائيٌّ

وأحسبُ متوسّطَ المسافةِ في المحاولاتِ الثلاثِ. وهذه تعدُّ متغيراتي المستقلةَ.

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

أستخلصُ النتائجَ

٧ هلْ فرضيَّتي صحيحةٌ؟ أوضّحُ السببَ.

نعم ، الفرضية صحيحة ، فكلما زاد الاحتكاك بين القطعة الخشبية والورق كلما قلت المسافة التي تقطعها القطعة الخشبية أي تقل الطاقة الحركية .

٨ أستنتجُ. ما الموادُّ والأدواتُ التي سببتْ فقدانَ الكرةِ لمعظمِ الطاقةِ الحركيةِ؟ أينَ تتوقّعُ أنْ تعودَ هذهِ الطاقةُ؟

تتحول الطاقة المفقودة إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك .

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 التالي: " إذَا كانَ الارتفاعُ الذي تسقطُ منهُ الكرةُ يزدادُ فإنَّ طاقةَ الوضعِ للكرةِ. ستزداد

أختبرُ فرضيَّتي

تعلمتُ أنَّ الجاذبيةَ تغيّرُ طاقةَ وضعِ الأجسامِ الساقطةِ إلَى طاقةِ حركةٍ. أصمّمُ تجربةً أستقصي خلالَها كيفَ يؤثّرُ البعدُ عنِ الأرضِ في طاقةِ وضعِ الكرةِ. أكتبُ الموادَّ والأدواتِ التي أحتاجُ إليها والخطواتِ التي سأتبعُها. أسجّلُ نتائجي وملاحظاتي.

المواد والأدوات :

كرة .

مقياس للطول

الخطوات :

١ – أمسك بالكرة على ارتفاع معين وبمساعدة زميل لك حددا ارتفاع الكرة من سطح الأرض باستخدام مقياس للطول .

٢ – أفلت الكرة من يدك وحدد بسرعة أقصى ارتفاع ترتد إليه الكرة .

٣ – أعد التجربة مرتين أخريين واحسب متوسط المسافة في المحاولات الثلاث

٤ – أعد الخطوات ١ و ٢ و ٣ مرتين أخريين ولكن مع تغيير الارتفاع في كل تجربة .

٥ – قارن أقصى ارتفاع ترتد إليه الكرة في كل من المحاولات الثلاث .

النتيجة :

كلما زاد ارتفاع الكرة عن سطح الأرض كلما زاد الارتفاع الذي ترتد إليه الكرة

124-135.indd 135 6/23/19 10:21 AM

نشاطٌ استقصَائيٌّ

أستخلصُ النتائجَ

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

- نعم ، تدعم الفرضية .
- يمكن قياس كمية الوضع للكرة بملاحظة كمية طاقة الحركة الناتجة والذي يعبر عنها الارتفاع الذي ترتد إليه الكرة .
- تحولت طاقة الوضع إلى طاقة حركة

استقصاءٍ مفتوحٍ

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.

السؤال : كيف تؤثر الحرارة في طاقة الحركة ؟

الفرضية : إذا زادت درجة حرارة الجسيمات فإن طاقتها الحركية سوف تزداد

أختبر فرضيتي :

المواد والأدوات :

٢ كأس زجاجية سعتها ٢٥٠ ملل ، رمل – ملعقة – موقد بنزن – حامل .

الخطوات :

١ – ضع في كل كأس ١٥٠ ملل من الماء .

٢ – ضع ملعقة من الرمل في كل كأس .

٣ – ضع أحد الكؤوس على الحامل فوق موقد بنزن واتركها حتى الغليان .

٤ – سجل ملاحظاتك على الماء وحبيبات الرمل في كل كأس .

النتائج والملاحظات : بزيادة درجة الحرارة تزداد حركة الماء وحبيبات الرمل داخل الكأس .

أستخلص النتائج : بزيادة الطاقة الحرارية للجسيمات فإن طاقتها الحركية سوف تزداد

أتذكّرُ: أتبعُ خطواتِ الطريقةِ العلميةِ في تنفيذِ خطواتي.

أطرحُ سؤالاً

أكوّنُ فرضيةً

أختبرُ فرضيتِي

أستخلصُ النتائجَ

124-135.indd 135 6/23/19 10:21 AM

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؟

- تعد هذه الآلة من النوع الأول من الروافع ، تقع نقطة الارتكاز بين القوة المبذولة والقوة الناتجة ، وكل من القوة المبذولة والقوة الناتجة (المقاومة) في اتجاهين متعاكسين .
- يدفع أحد الطفلين بنفسه إلى أسفل (القوة المبذولة) فيرتفع الطفل الآخر إلى أعلى (القوة الناتجة) ثم يتبادلا الأدوار وهكذا .

136-151.indd 136 6/23/19 10:32 AM

أستكشفُ

نشاطٌ 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. يتطلب رف السيارة اللعبة عموديًّا إلى نفس الارتفاع شغلًا أكثر

أختبرُ فرضيتي

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

٢ أستعملُ مجموعةَ كتبٍ لبناءِ السطحِ المائلِ، كما في الصورةِ، 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 أكرِّرُ القياساتِ لأتحقَّقَ منَ النتائجِ.

أستخلصُ النتائجَ

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

نعم فرضيتي صحيحة مع الأخذ بعين أن قوة الاحتكاك بين العربة المائل قد تزيد من الشغل المنجز

نعم ، تؤثر قوة الاحتكاك بين السطح المائل والسيارة في حركة السيارة فيزداد الشغل المبذول

٥ **أتواصلُ.** ما أثرُ قوةِ الاحتكاكِ بينَ السطحِ المائلِ والسيارةِ في حركةِ السيارةِ؟ وكيفَ يؤثرُ ذلكَ في الشغلِ المبذولِ؟

أستكشفُ أكثرَ

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

إذا زادت زاوية ميل السطح المائل فإن القوة المطلوبة ستقل وتزداد المسافة التي تتحرك السيارة ولا يتغير الشغل المبذول

أكرر خطوات التجربة السابقة مع زيادة عدد الكتب وقياس ارتفاع السطح في كل مرة .

النتائج :

كلما زادت زاوية ميل السطح المائل تقل القوة المطلوبة ولكن لا تتغير الشغل المبذول .

أحتاجُ إلى:

- سيارة لعبة
- ميزان نابض
- كتب
- مسطرة

الخطوة ١

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تجعلُ الآلاتُ حياتَنا أسهلَ؟

المفرداتُ

- الآلةُ البسيطةُ
- الجهدُ
- القوةُ الناتجةُ
- الفائدةُ الآليةُ
- نقطةُ الارتكازِ
- الآلةُ المركّبةُ

مهارة القراءة ✓

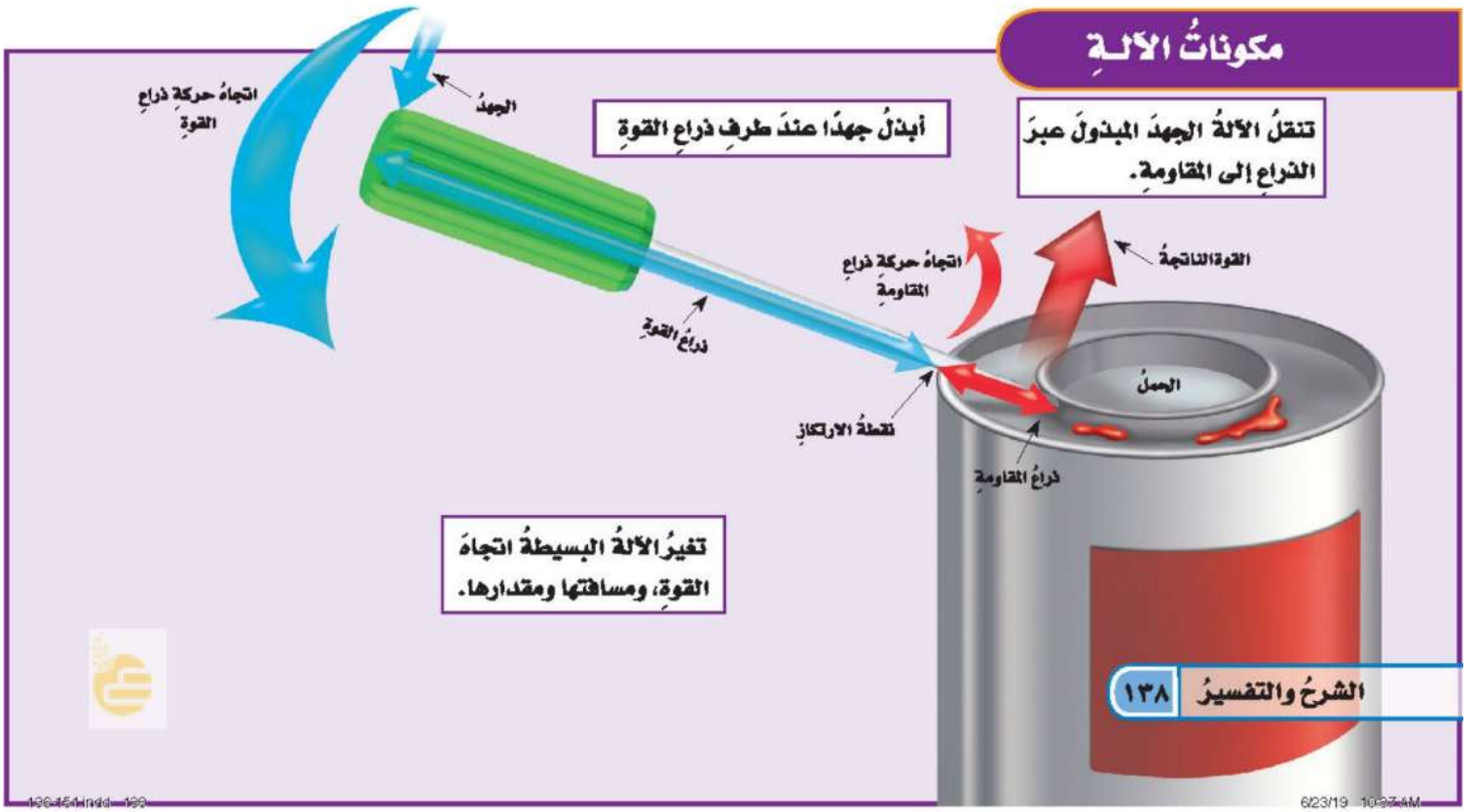
التصنيفُ

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.

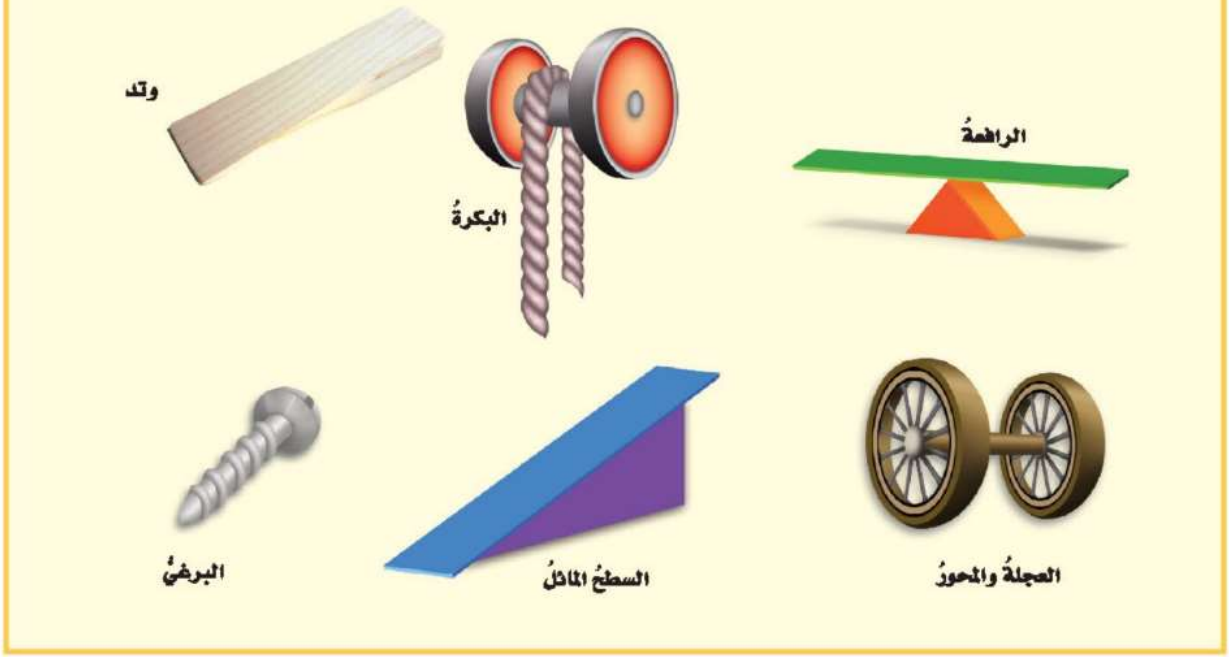
ويسمَّى جزءُ الآلةِ البسيطةِ الذي يقعُ عليهِ الجهدُ ذراعَ القوةِ. أمّا الجزءُ الذي يوصلُ هذا الجهدَ فيسمَّى ذراعَ المقاومةِ. والنسبةُ بينَ طولِ الذراعينِ تسمَّى **الفائدةَ الآليةَ**. وكُلَّما قَصُرَ ذراعُ المقاومةِ وزادَ ذراعُ القوةِ كانتِ القوةُ المؤثّرةُ في الجسمِ أكبرَ.

مكوناتُ الآلةِ



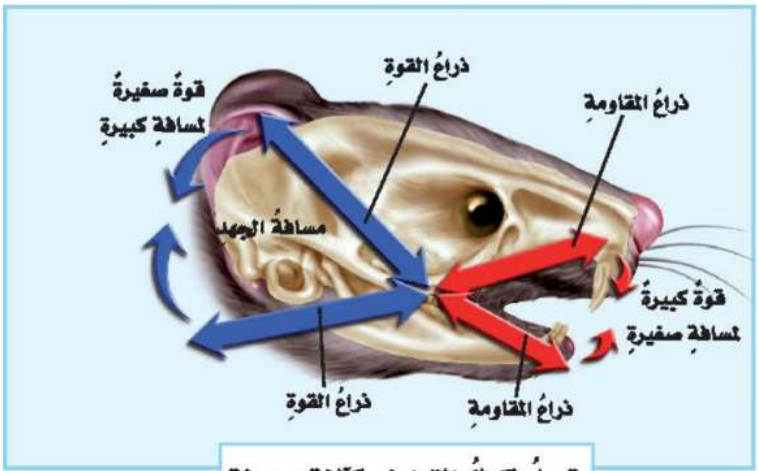
136-154mnd-139 6/23/19 10:37 AM

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.



تعملُ فكوكُ القوارضِ كآلاتٍ بسيطةٍ

أختبرُ نفسي

أصنِّفُ. لماذا يعدُّ المفكُّ منَ الآلاتِ البسيطةِ؟

لأنه يستخدم عند فتح علبة الدهان كرافعة وعند استخدامه في تثبيت برغي فإنه يعمل بوصفه عجلة ومحور

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تؤدّي الآلةُ البسيطةُ إلى مضاعفةِ القوةِ المبذولةِ؟

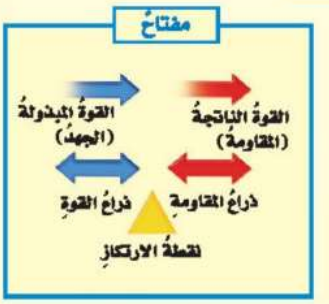
يمكن أن تحرك الآلة البسيطة جسم ثقيل باستخدام قوة صغيرة وذلك بتقليل ذراه المقاومة وزيادة طول ذراع الجهد

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 لعبةَ 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



136-151.indd 140 6/23/19 10:37 AM

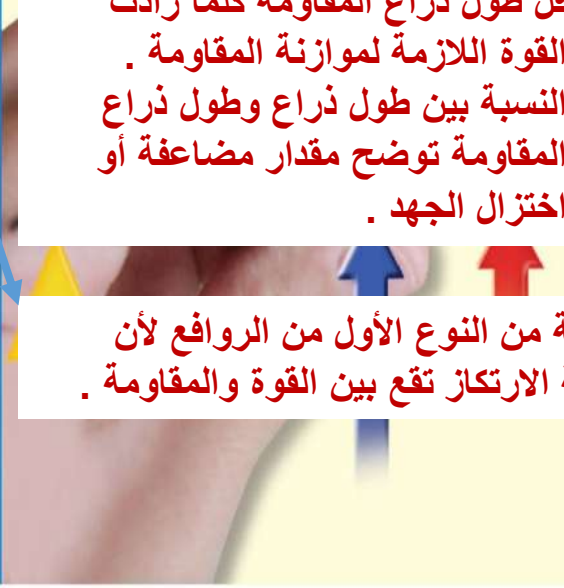
يمكنُ حملُ موادَّ ثقيلةٍ باستعمالِ عربةِ اليدِ. وعربةُ اليدِ هيَ النوعُ الثاني منَ الروافعِ. ولهذا النوعِ منَ الروافعِ ذراعانِ ونقطةُ ارتكازٍ، لكنَّ طولَ ذراعِ القوةِ المبذولةِ أطولُ منْ طولِ ذراعِ القوةِ الناتجةِ (المقاومةِ)، ألاحظُ أنَّ الذراعينِ في اتجاهٍ واحدٍ.

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 فإن 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 تغيّرُ اتجاهَ القوةِ؟

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



- ✓ كلما زاد طول ذراع القوة كلما قلت القوة اللازمة لموازنة المقاومة وكلما قل طول ذراع المقاومة كلما زادت القوة اللازمة لموازنة المقاومة .
- ✓ النسبة بين طول ذراع وطول ذراع المقاومة توضح مقدار مضاعفة أو اختزال الجهد .

العتلة من النوع الأول من الروافع لأن نقطة الارتكاز تقع بين القوة والمقاومة .

نَشاطٌ

الروافعُ والقوةُ

1. أعلّقُ مسطرةً مترية من منتصفِها حتى تتوازنَ أفقيًّا.
2. 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.
3. أكرّرُ الخطوةَ الثانيةَ معَ تغييرِ موضعِ الميزانِ النابضيِّ على مسافةِ ١٥سم و ٣٥سم من نقطةِ التعليقِ وتسجيلِ قراءاتِ الميزانِ في كلِّ مرة.
4. **أفسّرُ البياناتِ** في كلِّ حالةٍ كانَ فيها طولُ ذراعِ المقاومةِ يساوي ٢٥ سم، ما طولُ ذراعِ القوةِ اللازمِ ليبقَى المترُ الخشبيُّ متزنًا؟

أختبرُ نفسي

أصنّفُ. في أيِّ نوعٍ منَ الروافعِ تصنّفُ العتلةَ؟

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

سرعة ذراع القوة تساوي نصف سرعة ذراع المقاومة .

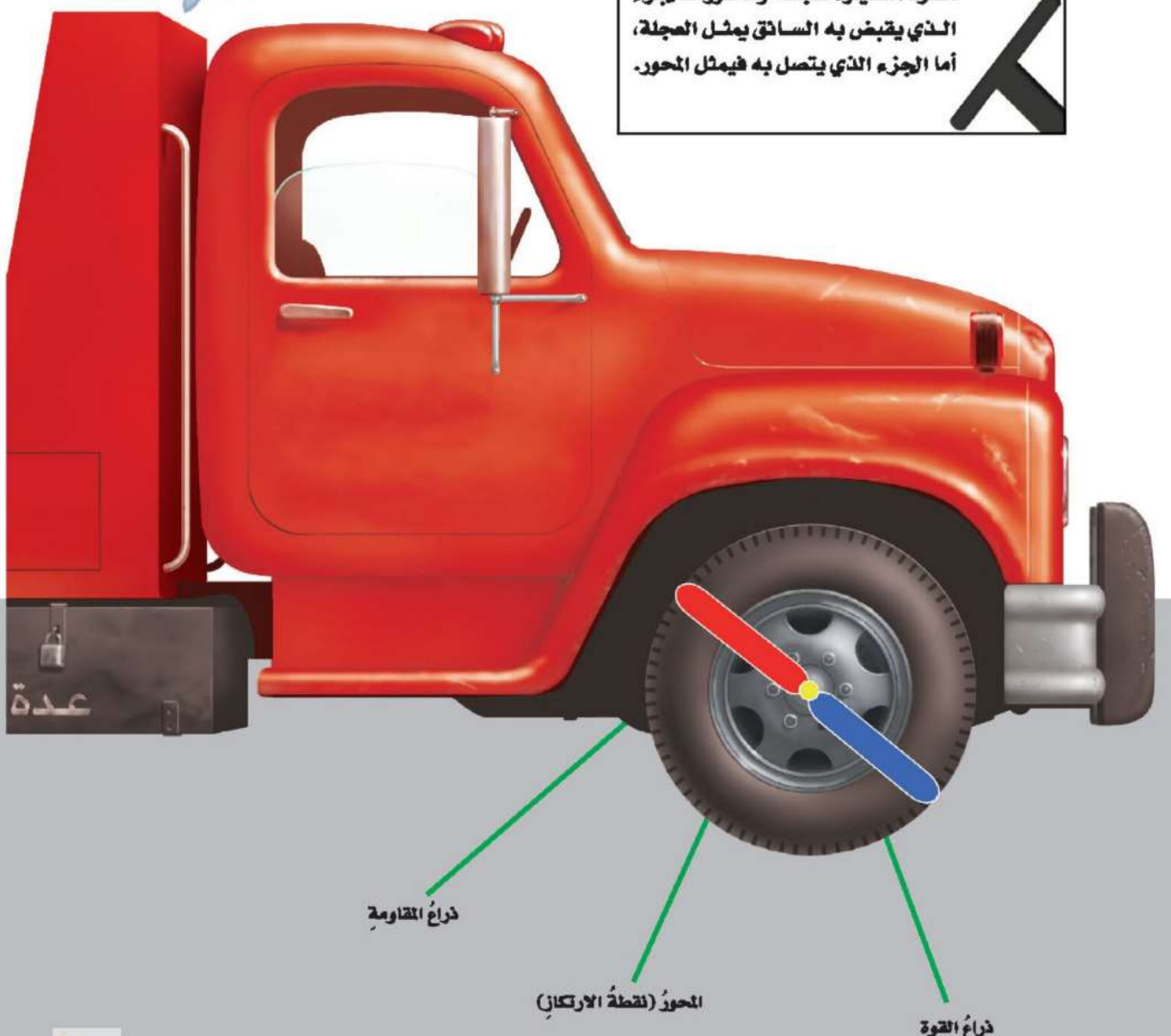
أيُّ الآلاتِ تشبهُ الروافعَ؟

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.



136-151.indd 142 6/23/19 10:37 AM

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 (الونش) عجلةً ومحورًا للفِّ سلكٍ إلى أعلى.

يعادلُ ذراعُ القوةِ لهذه البكرةِ المتحركةِ ضعفَ ذراعِ المقاومةِ، لذا فإنَّ القوةَ الناتجةَ تساوي ضعفَ القوةِ المبذولةِ.

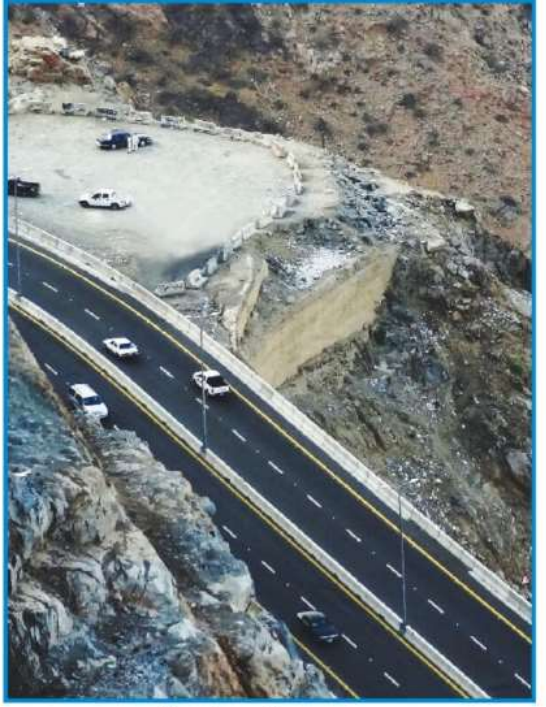
أختبرُ نفسي

أصنِّفُ. هل مفصلةُ الباب بَكَرةٌ أمْ عجلةٌ ومحورٌ؟

مفصلة الباب عجلة ومحور فالجزء الذي يدور يمثل العجلة والجزء المتصل به والملتصق بالباب يمثل المحور .

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

عند ربط الثقل بخطاف البكرة المتحركة ثم بذل قوة لسحب الحبل فتتحرك البكرة والثقل مقدار نصف متر لكل طولي من الحبل على البكرة الثابتة



هذا الطريقُ سطحٌ مائلٌ

ما السطحُ المائلُ؟

هلْ حاولتَ تسلُّقَ تلٍّ صغيرٍ يومًا ما؟ لعلّكَ لاحظتَ أنّهُ كُلَّما زادَ ميلُ مسارِ التسلُّقِ بذلتَ جهدًا أكبرَ في التسلّقِ. وربَّما 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.

أقرأُ الصورةَ

هلْ دَفْعُ الصندوقِ بهذهِ الطريقةِ أسهلُ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى النسبةِ بينَ ذراعِ القوةِ وذراعِ المقاومةِ.

نعم ، دفع الصندوق على سطح مائل أسهل من حمله ورفعه ولكن مقدار الشغل ثابت

استعمالُ السطحِ المائلِ

136-151.indd 144 6/23/19 10:37 AM

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.

نعم ، تعمل المراوح كمستوى مائل فهي تعمل عمل البراغي فتعمل على دفع الماء بعيدًا عن القارب بدلًا من اندفاعها داخل الجسم .

أختبرُ نفسي

أصنّفُ. هلْ تعدُّ المراوحُ (الشفراتُ) التي تستعملُ لدفعِ القاربِ مستوًى مائلاً؟ أوضّحُ ذلكَ. لأنه يزيد في مقدار القوة المؤثرة .

التّفكيرُ النّاقدُ. كيفَ يعملُ البرغيُّ إذا لم يوجدِ احتكاكٌ؟

نعم يمكن اعتبار المقص آلة مركبة ، لأنه يتكون من آلتين بسيطتين وهما الرافعة والإسفين .

ما الآلاتُ المركبةُ؟

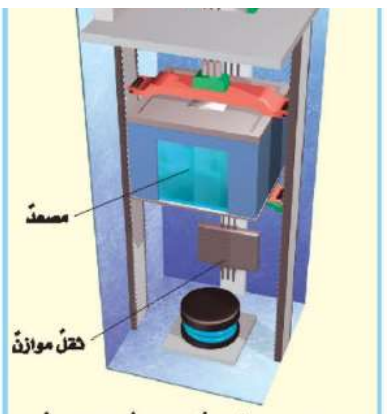
عندَما نجمعُ آلتينِ أو أكثرَ منَ الآلاتِ البسيطةِ معًا نحصلُ على **آلةٍ مركبةٍ**. فالشاحنةُ التي شاهدتُها في الصفحاتِ السابقةِ فيها أكثرُ منْ نوعٍ منَ الآلاتِ البسيطةِ. بعضُ الآلاتِ المركبةِ تستعملُ آلاتٍ بسيطةً على نحوٍ مكررٍ. ففي المصعدِ تستعملُ بكراتٌ متعددةٌ لرفعِه وإنزالِه. وتستعملُ معظمُ المصاعدِ (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؟

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

لا يستطيع البرغي تثبيت نفسه في الجسم دون احتكاك ويمكن انتزاعه باستخدام قوة بسيطة وكذلك يمكن تثبيته بقوة بسيطة .



المصعدُ آلةٌ مركبةٌ تستعملُ بكراتٍ وعجلةً ومحورًا.

136-151.indd 145 6/23/19 10:37 AM

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخّصٌ مصوَّرٌ

الآلةُ البسيطةُ أداةٌ تؤدّي إلى تغييرِ مقدارِ القوةِ المطلوبةِ

العجلة والمحور	النوع الثالث من الروافع
إطارات السيارات	ماسحات الزجاج للسيارة – الأبواب

تعمل فكوك الحيوانات كروافع توفر قوة أكبر فبعض القوارض تقضم الخشب القاسي بسبب فكوكها القوية .

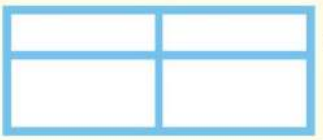
المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً، ألخّصُ فيها ما تعلّمتُهُ عنِ الآلاتِ البسيطةِ.

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

٢ **أصنفُ.** أذكرُ ثلاثةً منْ أجزاءِ السيارةِ على الأقلِّ، وأبيّنُ أيّ 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 الثاني منَ الروافعِ

ج. النوعِ الثالثِ منَ الروافعِ

د. الآلةِ المركّبةِ

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؟

الآلات البسيطة تستخدم لتغيير مقدار القوة اللازمة واتجاهها أو مسافتها لإنجاز الشغل

العلومُ والكتابةُ

الكتابةُ القصصيةُ

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

136-151.indd 146 6/23/19 10:37 AM

العلومُ والكتابةُ

الكتابةُ القصصيةُ

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

ستصبح الحياة أكثر شقاءً وعناء عندما تختفي الآلات البسيطة فلا تستطيع تحريك الأجسام الثقيلة من أماكنها بسهولة كالسيارات وكتل الحديد الضخمة في المصانع وعند شحن البضائع في السفن وتفريغها كما أن الطلاب المقعدين سيكون من الصعب عليهم التحرك والذهاب إلى المدرسة .

العلومُ والرياضياتُ

الفائدة الآلية

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

- الفائدة الآلية هي النسبة بين طول الذراعين .
- سرعة ذراع القوة تكون ثلاثة أمثال ذراع المقاومة .

مهنٌ علميةٌ

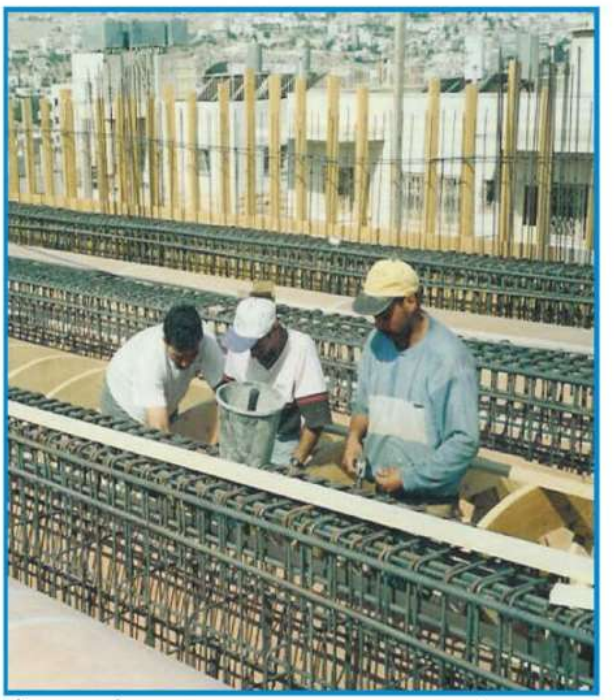
طبيبُ الأسنانِ

هلْ زرتَ يومًا عيادةَ طبيبِ الأسنانِ؟ وهلْ شاهدتَ الأدواتِ التي يستعملُها؟ يهتمُّ طبيبُ الأسنانِ بدراسةِ أمراضِ الفمِ والوجهِ والفكينِ والأسنانِ وتشخيصِها وعلاجِها. ويستعملُ طبيبُ الأسنانِ في عيادتِه بعضَ الروافعِ والآلاتِ البسيطةِ والآلاتِ المركبةِ. فالكرسيُّ الذي 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 في الجامعةِ.

يستعملُ الطبيبُ بعضَ الروافعِ والآلاتِ البسيطةَ لتحريكِ الضرسِ

البنّاءُ

تأمَّلِ الأبنيةَ التي تحيطُ بكَ، إنَّها ثمرةُ تعاونٍ بينَ مجموعةٍ كبيرةٍ منَ الناسِ منْ مهنٍ مختلفةٍ. منهُمُ البنَّاءُ الذي 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 البنّاءُ في عملِهِ الروافعَ والآلاتِ البسيطةَ والمركبةَ

136-151.indd 147 6/23/19 10:37 AM

المُفـــرَدَاتُ

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

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

١ الآلة البسيطة أداةٌ تعملُ على تغييرِ مقدارِ القوةِ واتجاهِها.

٢ منْ أشكالِ الطاقةِ شكلٌ يسمَّى طاقة الوضع

٣ تسمَّى كميةُ الطاقةِ المستعملةِ لإنجازِ عملٍ ما الشغل

٤ جزءُ الآلةِ البسيطةِ الذي يؤثرُ فيهِ الجهدُ هوَ ذراع القوة

٥ عندَما نجمعُ آلتينِ أو أكثرَ منَ الآلاتِ البسيطةِ معًا فإنَّنا نحصلُ على آلة مركبة

٦ تُعرَفُ النسبةُ بينَ ذراعِ القوةِ الناتجةِ (المقاومةِ) وذراعِ القوةِ المبذولةِ (الجهدَ المبذولَ) بـ الفائدة الآلية.

٧ إذا كانَ للعجلةِ قضيبٌ يدورُ حولَ محورٍ فإنَّ المحورَ يعدُّ نقطة الارتكاز

٨ الطاقةُ لا تفنَى ولا تُستحدثُ ولكنَّها تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ، وهذا ما يعرفُ بـ قانون حفظ الطاقة

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.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

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

136-151.indd 148 6/23/19 10:37 AM

تكون القوة العمودية في اتجاه حركة الجسم أو لا تحرك الجسم

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؟ طاقة وضع

١١ **أستعملُ الأرقامَ.** أحسبُ الشغلَ الذي يبذلُه شخصٌ وزنُه ٥٠٠ نيوتن لصعودِ بنايةٍ ارتفاعُها ١٠ أمتارٍ. الشغل المبذول = ٥٠٠ × ١٠ = ٥٠٠٠ جول

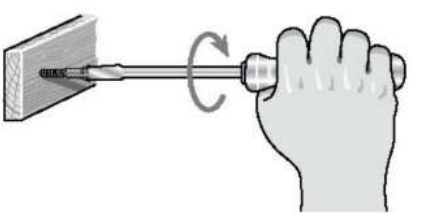
١٢ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا نلجأُ أحيانًا إلى استعمالِ آلةٍ مركبةٍ بدلاً منَ الآلةِ البسيطةِ؟

لأن الآلة المركبة تسهل الشغل أكثر من الآلة البسطة

١٣ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أكتبُ تعليقًا لتوضيحِ قانونِ حفظِ الطاقةِ معَ ذكرِ أمثلةٍ

قانون حفظ الطاقة : (الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكنها تتحول من شكل لآخر) فيمكن تحويل الطاقة إلى طاقة حرارية كما في المكواة

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؟

العبارة خاطئة : لأن الصخور المستقرة أعلى الجبل لديها طاقة وضع .

١٦ كيفَ نستعملُ الطاقةَ لإنجازِ الشغلِ؟

لكي ينجز الجسم شغلًا لا بد أن يكون له طاقة وعند إنجاز الشغل تتحول الطاقة من صورة إلى أخرى

الفكرة العامة

الآلةُ المركبةُ

الهدفُ: أصمِّمُ آلةً مركبةً تُستعملُ في المطبخِ لتحريكِ الأجسامِ.

ماذا أعملُ؟

الآلةِ المركبةِ البسيطةِ التي يمثلها ذلك الجزءَ.

الآلةُ البسيطةُ	عملها
الرافعةُ	
البكرةُ	
المستوى المائلُ	
الوتدُ	
البرغيُ	

٣. أصمِّمُ آلةً مركبةً فيها عددٌ منَ الآلاتِ البسيطةِ، وأرسُمُ مخططًا يوضِّحُ فائدةَ هذهِ الآلةِ.

136-151.indd 149 6/23/19 10:38 AM

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 وضعٍ

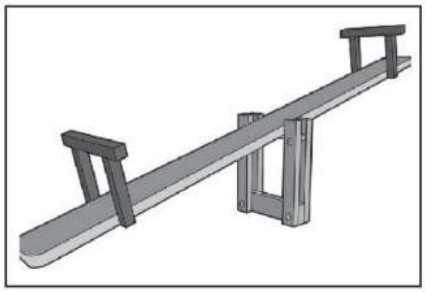
ب. طاقةُ الحركةِ تتحولُ إلى طاقةٍ كيميائيةٍ

ج. طاقةُ الوضعِ تتحولُ إلى حركةٍ

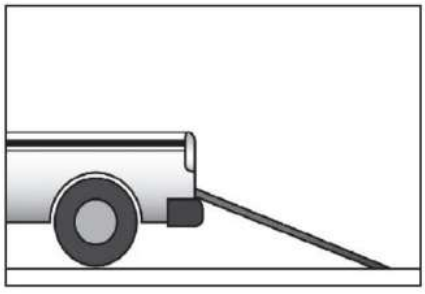
د. طاقةُ الوضعِ تتحولُ إلى طاقةٍ كيميائيةٍ

٤ أيُّ الأشكالِ التاليةِ يُمثّلُ النوعَ الأولَ مِنَ الروافعِ؟

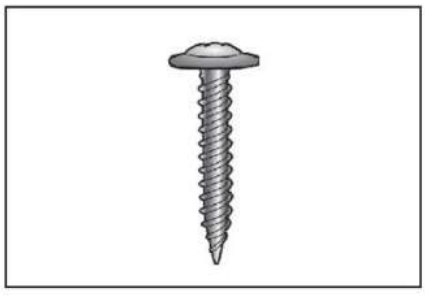
أ.



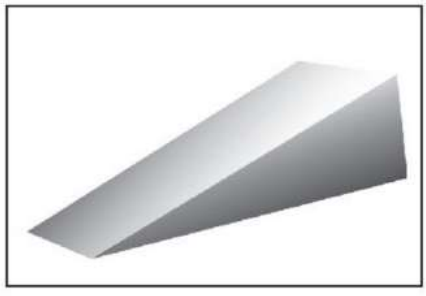
ب.



ج.



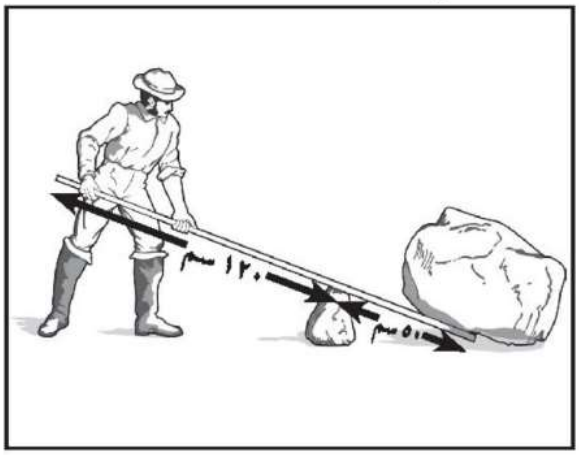
د.



136-151.indd 150 8/8/19 9:16 AM

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

الطفل في الصورة الأولى لا يبذل شغلًا ، لأن القوة المؤثرة لم تؤدي إلى تحريك الجدار مسافة ما بينما الطفل في الصورة الثانية يبذل شغلًا لأن الجسم يتحرك ويقطع مسافة في اتجاه القوة المؤثرة .

٦ أنظرُ إلى الطفلينِ في الشكلينِ أدناهُ:

أيُّ الطفلَيْنِ يَبذلُ شُغلًا أكثرَ؟ أفسّرُ إجابتي.

٧ فيمَ يُشبهُ السطحُ المائلُ الرافعةَ؟

- تقوم الرافعة أو السطح المائل بمضاعفة الجهد أو المسافة أو السرعة أو تغيير اتجاه القوة المبذولة .
- تدلنا مقارنة ذراع القوة بذراع المقاومة على مقدار مضاعفة الآلة للجهد المبذول .

136-151.indd 151 8/1/19 3:46 PM

الفصلُ الثانيَ عشرَ

الصّوتُ والضّوءُ

الفكرة العامّة

كيفَ ندركُ الصوتَ والضوءَ بحواسِّنا؟ وكيفَ نستفيدُ منهمَا؟

الأسئلة الأساسية

الدرسُ الأولُ

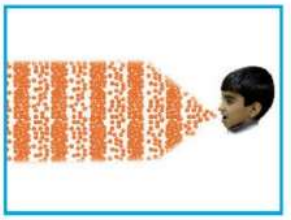
ما خصائصُ الصوتِ؟

الدرسُ الثاني

كيفَ ينتقلُ الضوءُ، وكيفَ يتأثرُ بالموادِّ في أثناءِ انتقالِهِ؟

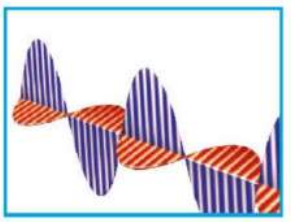
الفكرة العامة مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

مَوْجَةٌ صَوْتِية سلسلةُ التضاغُطاتِ والتَّخلخُلاتِ المتنقلةِ خلالَ مادةٍ مَا.

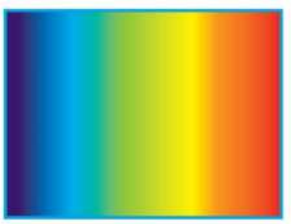


التردُّدُ عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ ما خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.

حدةُ الصوتِ درجةُ علوِّ الصوتِ أو انخفاضِه، وترتبطُ معَ التردد.



الطولُ الموجيُّ المسافةُ بينَ قمتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ.



الطَّيْفُ المَرْئِيُّ جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِه.

جسم شفاف أجسامٌ تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ خلالها.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

الصَّـــوْتُ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

تتشكَّلُ هذهِ السحابةُ عندَما تخترقُ الطائرةُ النفَّاثةُ حاجزَ الصوتِ مُنتجةً دَوِيًّا هائلًا. ما الذي تشعرُ بهِ إذَا كنتَ قريبًا منهَا؟

أشعر بترددات عالية جدًّا قد تتلف سمعي

154-161.indd 154 6/23/19 11:44 AM

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ يتكوَّنُ الصوتُ؟

أكوِّن فرضيةً

عندَما أضربُ الوترَ المطاطيَّ ينتجُ صوتٌ. كيفَ يعتمدُ هذا الصوتُ على طريقةِ ضربي للوترِ؟ أكتبُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ كمَا يلي «إذا ازدادتِ القوةُ التي أضربُ بها الوترَ فإنَّ الصوتَ ....».

أختبرُ فرضيتي

أحتاجُ إلى:

- نظارات.
- وترٍ مطاطيٍّ.
- كأسٍ ورقيةٍ.
- عودِ أسنانٍ.
- مسطرةٍ خشبيةٍ أو بلاستيكيةٍ.
- شريطٍ لاصقٍ.

١ ⚠ **أحذرُ.** أرتدي نظارةً. أكوِّن موجاتٍ صوتيةً مستخدمًا وترًا مطاطيًّا، كما هوَ مبيَّنٌ في الشكلِ أدناهُ. أعملُ ثَقبًا 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.

أسمع صوت وأشاهد اهتزاز الوتر

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

نعم فرضيتي صحيحة فعند ضرب الوتر بقوة يكون الصوت الناتج أعلى من ضربه برفق

٤ **أفسِّرُ البياناتِ.** بناءً على ملاحظاتي، هل كانتْ فرضيَّتي صحيحةً؟

يصدر الصوت عن الآلة الوترية من خلال نقل اهتزازات الوتر المطاطي إلى الكأس فيحرك الكأس الموجود حوله

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 قِصَرُه، أو غِلَظُه في ارتفاعِ أو انخفاضِ حدةِ الصوتِ؟ أكوِّنُ فرضيةً وأصمِّمُ تجربةً لاختبارِها.

الوتر المشدود الرفيع يصدر صوتًا أكثر حدة من الصوت الصادر من الوتر الغليظ . نحضر قطعة خشب مربعة وتثبت مسمارين مسافة وليكن ١٠ سم وتربط بينهما وتر غليظ ثم على بعد ٢ سم من نفس المسمارين يتم تثبيت مسمارين آخرين بينهما نفس المسافة وتربط بينهما وتر أقل سمكًا ونحركهما ونقارن بين الصوتين الصادرين .

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 الوسطَ المحيطَ بها، وهوَ الهواءُ. ينقلُ الهواءُ هذهِ الاهتزازاتِ إلى آذانِنا، فنسمعُ الصوتَ؛ فجميعُ الأصواتِ منشؤُهَا اهتزازاتٌ.

هل لاحظتُ 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 تقارُبَ جزيئاتِ الهواءِ بعضِها إلى بعضٍ، ثُمَّ ابتعادَها، ممَّا يؤدِّي إلى تكوينِ مناطقَ في الهواءِ تحتوي على عددٍ كبيرٍ منَ الجزيئاتِ تسمَّى تضاغُطاتٍ، ومناطقَ أخرَى تحتوي على

تضاغط

تخلخل

تهتزُّ جزيئاتُ الوسطِ الذي ينقلُ الصوتَ في نفسِ اتجاهِ انتقالِ الموجاتِ الصوتيةِ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما خصائصُ الصوتِ؟

المُفْرَدَاتُ:

- التذبذبُ
- موجةٌ صوتيةٌ
- الوسَطُ
- الفراغُ
- الامتصاصُ
- الانعكاسُ
- الصَّدَى
- التردُّدُ
- حِدَّةُ الصوتِ

مهارةُ القراءةِ ✓

حقيقةٌ أم رأيٌ

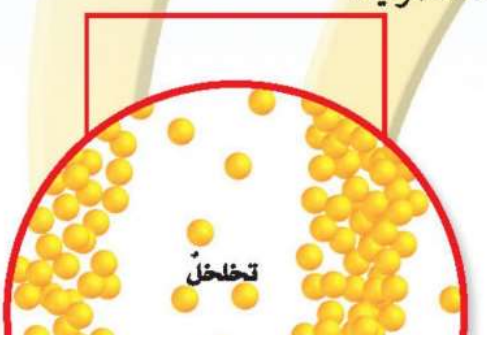
حقيقةٌ	رأيٌ

152-161.indd 156 6/23/19 11:44 AM

الاهتزازاتُ الناتجةُ عن مراوح الطائرةِ العموديةِ تُكوِّنُ موجاتٍ صوتيةً صاخبةً.

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 فقطْ؛ فالصوتُ لايحرِّكُ جزيئاتِ الهواءِ من مكانٍ إلى آخرَ.

تسمَّى سلسلةُ التضاغطاتِ والتخلخلاتِ المنتقلةِ خلالَ مادةٍ مَا **موجةً صوتيةً**. وتسمَّى المادةُ التي تنتقلُ خلالَها الموجةُ **وسطًا**. وتحملُ الموجاتُ الصوتيةُ طاقةً مثلَ جميعِ الموجاتِ الأخرى، تسمى الطاقة الصوتية.



تتضاغطُ وتتخلخلُ دقائقُ الهواءِ، فينتقلُ الصوتُ.

عندَ انتقالِ الموجاتِ الصوتيةِ خلالَ وسطٍ ما تهتزُّ جزيئاتُ الوسطِ في أماكنِهَا، ولا تنتقلُ معَ الطاقةِ مِنْ مكانٍ إلى آخرَ.

تسبِّبُ الموجاتُ الصوتيةُ اهتزازَ الوسطِ في اتجاهِ انتقالِ الطاقةِ نفسِه؛ لذا تسمَّى موجاتُ الصوتِ الموجاتِ الطوليةَ.

عندَما تصطدمُ موجاتُ الصوتِ بجسمٍ ما يبدأُ الجسمُ في الاهتزازِ؛ نتيجةً لطاقةِ الموجةِ الصوتيةِ. فإذا كانتِ الطاقةُ التي تحملُها الموجاتُ الصوتيةُ كبيرةً فإنَّها تسبِّبُ اهتزازاتٍ قويةً، ونسمعُ أصواتًا عاليةً، قد تحدثُ ضررًا للأذنِ. وهذَا يوضحُ كيفَ أنَّ الأصواتَ الصادرةَ عنِ الطائراتِ أوْ آلاتِ التسجيلِ عالية وقد تسبب اهتزازَ الأطباقِ أمَّا إذا كانتِ الطاقةُ قليلةً فتكونُ الاهتزازاتُ ضعيفةً، والأصواتُ التي نسمعُها خافتةً.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أم رأيٌ. هلْ منَ المناسبِ بناءُ المنازلِ بالقربِ منَ المطاراتِ؟ أدعمُ رأيي بحقائقَ.

التَّفكيرُ النَّاقدُ. أصفُ التغيُّرَ في كثافةِ هواءِ الغرفةِ عندَ تشغيلِ آلةِ المذياعِ فيهَا.

رأي : ليس من المناسب بناء المنازل بالقرب من المطارات

حقيقة : الأصوات الصادرة من الطيران تسبب اهتزاز المنازل المجاورة للمطار ويمكن أن تتسبب في دمار هذه المنازل

عند مرور الموجات الصوتية في أي منطقة في الغرفة فإن كثافة هذه المنطقة تزداد وتقل بشكل دوري بسبب مرور التضاغطات والتخلخلات من خلالها

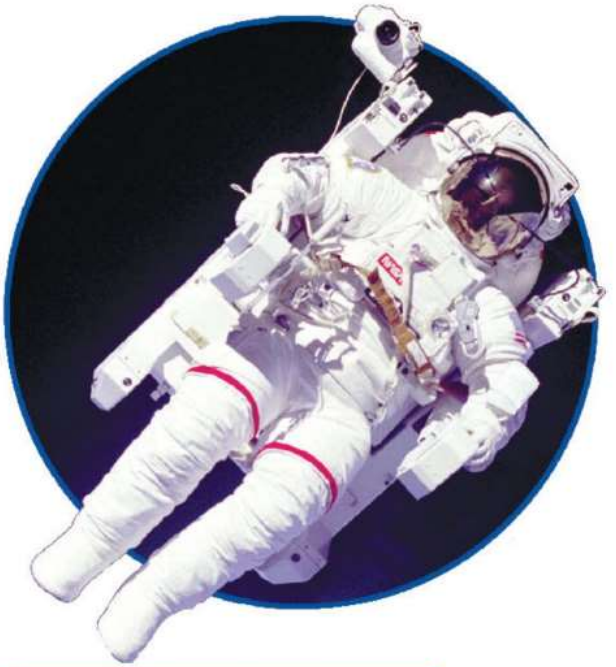
كيفَ ينتقلُ الصوتُ؟

هلْ نستطيعُ سماعَ أصواتٍ في الفضاءِ؟

لا؛ لأنَّ الفضاءَ يتكوَّنُ منْ فراغٍ، والفراغُ 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.

152-161.indd 156 02/3/19 11:45 AM

التغيراتُ التي تحدثُ للصوتِ عندَ انتقاله

يُستخدمُ في الغرفِ العازلةِ للصوتِ موادُّ ليِّنةٌ، 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؟

عندَمَا تصطدمُ الموجاتُ الصوتيةُ بسطحٍ مستوٍ صلبٍ أكبرَ من طاقتِها فإنَّها ترتدُّ عنهُ، أيْ تنعكسُ. و**الانعكاسُ** هوَ ارتدادُ الموجاتِ الصوتيةِ عنْ سَطحٍ مَا. 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 علوِّ الصوتِ الأصليِّ.

هواء – ماء - خشب

الرأي : الصدى مخيف
الحقيقة : الصدى أخفض من الصوت الأصلي

جدرانُ هذهِ الغرفةِ تمتصُّ الصوتَ.

نَشَاطٌ

ناقلاتُ الصوت

أسمع صوت المذياع بشكل أفضل عبر الخشب

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 الأخرَى للطاولةِ وأستمعُ إلى المذياعِ. أسجِّلُ 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 الآنَ عالٍ أم منخفضٌ؟ أُسجِّلُ ملاحظاتي.

صوت المذياع مع وجود كيس الماء أكبر من صوته عند إبعاد الكيس

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؟

يترتب الفلين بين الماء والهواء في قدرته على نقل الصوت

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أم رأيٌ. يقولُ صديقُك إنَّ الصدَى مخيفٌ؛ لأنَّه أخفضُ منَ الصوتِ الأصليِّ. أيُّ جزأَيِ العبارةِ حقيقةٌ، وأيُّهما رأيٌ؟

الرأي : الصدى مخيف
الحقيقة : الصدى أخفض من الصوت الأصلي

التَّفكيرُ النَّاقدُ. عندَما أضعُ أذني على الأرضِ أستطيعُ سماعَ صوتِ ما بسرعةٍ أكبرَ منْ سماعِي لهُ في الهواءِ. أُفسرُ ذلكَ.

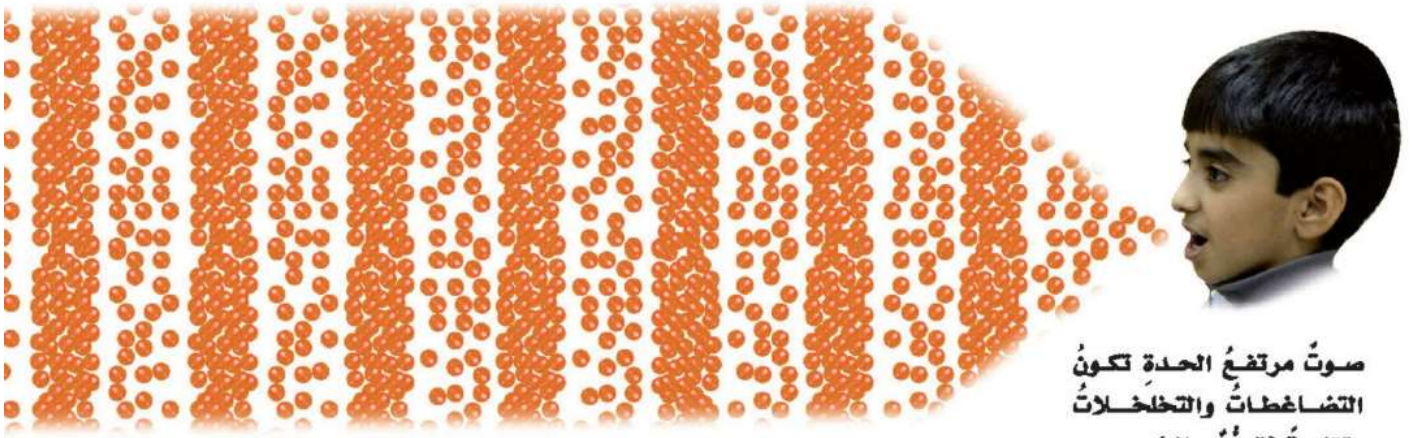
لأن سرعة الصوت في الأجسام الصلبة أسرع من سرعته في الغازات

ما حدَّةُ الصوتِ؟

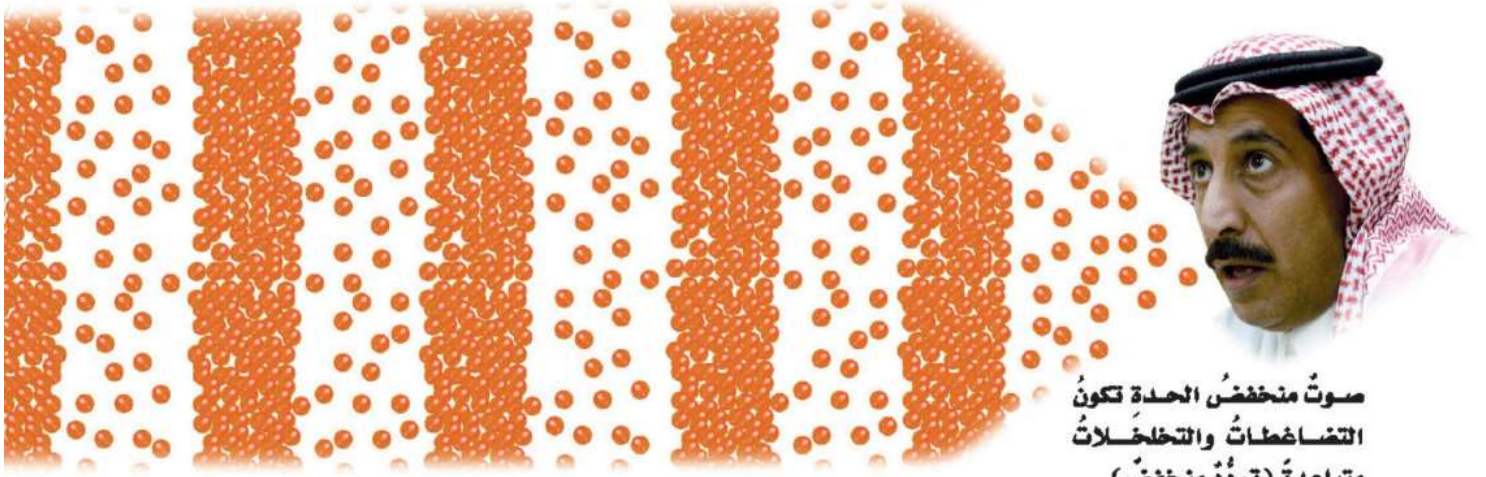
عندما تسمعُ صوتَ امرأةٍ أوْ رجلٍ، تجدُ اختلافًا بينهما. ما الذي يميزُ صوتَ المرأةِ عنِ الرجلِ؟

الموجاتُ الصوتيةُ التي تَصِلُ إلى أذنِك تختلفُ في الحالتينِ. في الحالةِ الأولَى تقتربُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ بعضُها منْ بعضٍ، أيْ يزدادُ تردُّدُها. **والتردُّدُ** هوَ عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ مَا خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ، وَوحدةُ قياسِه الهِرتز. ويتمُّ التمييزُ بينَ الأصواتِ منْ خلالِ حدَّتِها. **وحدةُ الصوتِ** صفةٌ للصوتِ تحدِّدُ ما إذا كانَ رفيعًا أَمْ غليظًا، وهي تعتمدُ على تردُّدِ الصوتِ؛ فالصوتُ الرفيعُ تردُّدُهُ عالٍ، أمَّا الصوتُ الغليظُ فتردُّدُه منخفضٌ.

حدَّةُ الصوتِ وتردُّدُه طريقتانِ مختلفتانِ لوصفِ الصوتِ. فحدةُ الصوتِ هيَ طريقةُ تمييزِ الأذنِ للترددِ. وترتبطُ بعددِ التضاغطاتِ في موجةِ الصوتِ، ولكنَّها تختلفُ عنِ الترددِ.



صوتٌ مرتفعُ الحدةِ تكونُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ متقاربةً (تردُّدٌ عالٍ)



صوتٌ منخفضُ الحدةِ تكونُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ متباعدةً (تردُّدٌ منخفضٌ)

152-161.indd 160 6/23/19 11:45 AM

تغيُّرُ حِدَّةِ 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؟

التَّفكيرُ النَّاقدُ. كيفَ يمكنُكَ تغييرُ حدَّةِ صوتِكَ؟

الحقيقة : الأصوات العالية تجعل الأذن تهتز بسرعة كبيرة

الرأي : الأصوات العالية مزعجة

يمكنني تغيير حدة الصوت من خلال شد أحبالي الصوتية أو أرخيها فتزداد حدة الصوت عند شد الأحبال الصوتية وتقل عند إرخاء الأحبال الصوتية

اقرأ الصورة

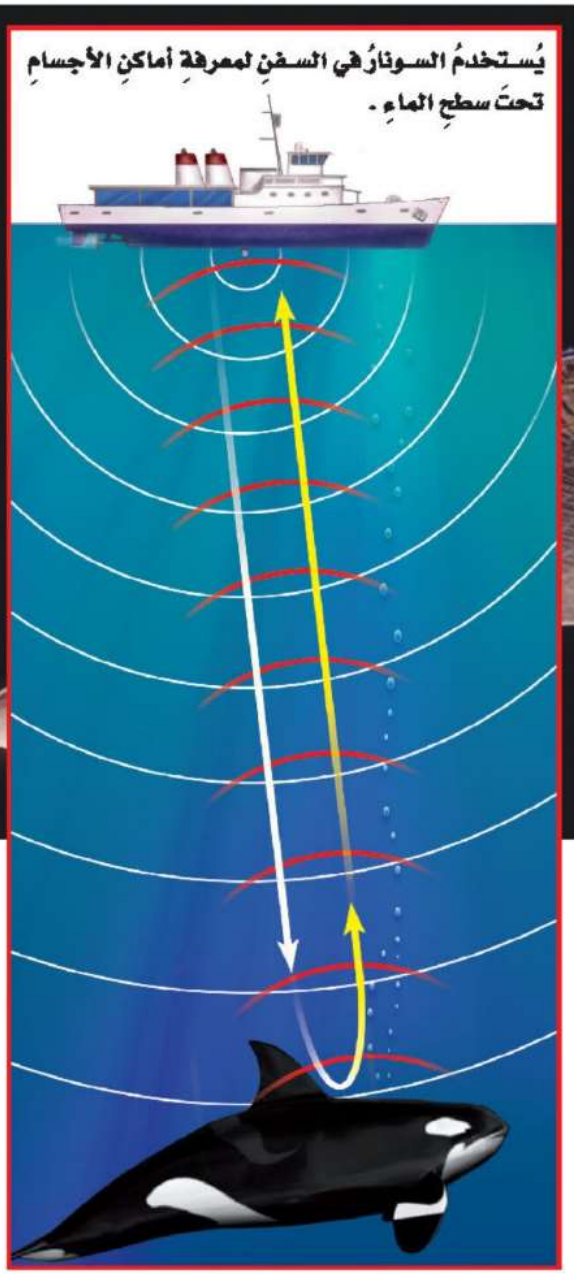
هلْ حدَّةُ صوتِ صافرةِ القطارِ أعلَى أم أخفضُ من حدَّتِها الطبيعيةِ؟

إرشادٌ. هلْ يتحرَّكُ القطارُ مقتربًا منكَ أم مبتعدًا عنكَ؟

حدة صوت صافرة القطار أعلى من الطبيعي بسبب حركة القطار في اتجاهي وهذا من الأمثلة على تأثير دوبلر

تأثيرُ دوبلر

يستفيدُ الخفاشُ من صدَى الصوتِ في تحديدِ موقعِ فريستِه.



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 أيضًا هذِه الطريقةَ لتحديدِ طريقِها والحصولِ على الغذاءِ. وقد طوَّرَ العلماءُ أجهزةَ (السُّونَارَ) التي تَستخدمُ هذِه الطريقةَ لتحديدِ مواقعِ الأجسامِ تحتَ الماءِ.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أمْ رأيٌ؟ تستخدمُ الدلافينُ والحيتانُ صدَى الصوتِ لتحديدِ المواقعِ. الدلافينُ والحيتانُ أذكى من المخلوقاتِ البحريةِ الأخرى. أيُّ هاتينِ العبارتينِ حقيقةٌ وأيُّهما رأيٌ؟

التَّفكيرُ النَّاقِدُ. هلْ يمكنُ استخدامُ السُّونارِ على اليابسةِ؟ أفسرُ إجابتي.

حقيقة : تستخدم الدلافين والحيتان صدى الصوت لتحديد المواقع .

رأي : الدلافين والحيتان أذكى من المخلوقات البحرية الأخرى

الموجات الصوتية تنتقل من خلال اليابسة كما تنتقل خلال الماء ولذلك يستخدم السونار على اليابسة أيضًا

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تُنتجُ الأجسامُ المهتزةُ موجاتٍ صوتيةً تنتقلُ عبرَ الأوساطِ.

حقيقة	رأي
لا يكون الصوت الناتج عن المكنسة الكهربائية عالي بالدرجة التي تدمر السمع	لا يلزم وضع سدادة أذن عند استخدام المكنسة الكهربائية

يمكن إصدار أصوات مختلفة عن طريق شد وإرخاء قطعة المطاط أو تغيير قوة الضرب على قطعة المطاط .

المطويات

أَعملُ مطويةً، أُلخِّصُ فيها ما تَعلَّمتُهُ عنِ الصَّـــوْتِ.

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المُفرداتُ.** يُسمَّى عددُ التضاغطاتِ في وحدةِ الزمنِ ..... تردد ..... الموجاتِ الصوتيةَ.

٢ **حقيقةٌ أم رأيٌ؟** هلْ هناكَ ضرورةٌ لوضعِ سداداتِ الأذنِ عندَ استخدامِ مكنسةٍ كهربائيةٍ؟ أدعمُ رأيي بحقائقَ.

حقيقة	رأي

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. تتكسرُ.

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما خصائصُ الصوتِ؟

- الصوت عبارة عن موجات طولية وهي عبارة عن مجموعة من التضاغطات والتخلخلات .
- ينتقل الصوت في الأوساط المادية ولا ينتقل في الفراغ .

العلومُ والرياضياتُ

أحسبُ العمقَ

يستغرقُ الصوتُ ثانيةً واحدةً ليرتدَّ عنْ جسمِ موضوعٍ على عمقِ ٧٠٠ م تحتَ سطحِ الماءِ. ما عمقُ الجسمِ الذي نسمعُ صوتَ الصدَى المنعكسِ عنهُ بعدَ ٤ ثوانٍ؟

عمق الجسم = ٤ × ٧٠٠ = ٢٨٠٠م.

152-161.indd 163 6/23/19 11:45 AM

صوتٌ من أعماقِ البئرِ

في يـومٍ ربيعيٍّ رائعٍ ذهبتُ معَ زملائي في المدرسـةِ لزيارةِ بعضِ المواقـعِ 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!".

اندهشـتُ منْ ذلكَ، ولكنّني استجمعتُ شجاعتي، وقلتُ لهُ: "هذا غيرُ معقولٍ، هيَّا بنا نستأذنِ المدرسَ ونذهبْ لنرَى".

ذهبْنـا معًا، نسـيرُ بخطواتٍ بطيئةٍ، وكانَ المـدرسُ يراقبُنا حتَّى وصلْنَا إلى البئـرِ، فناديتُ بأعلَى صوتِي: "مرحبًا".

فسـمعتُ صوتًـا يقولُ: "مرحبًا، مرحبًـا". أصابَني الخوفُ، ثم قلتُ مرةً أخـرى: "هلْ أنتَ بخيرٍ؟ كيفَ يمكنُني المساعدة؟"

فسـمعتُ الصوتَ يقولُ: "المسـاعدة، المسـاعدة". وفي هذهِ اللحظةِ، تبسَّـمَ صديقي ضاحكًا، وقالَ: "لا تخفْ، إنَّهُ الصَّدَى. إنَّهُ صوتُكَ يصطدمُ بسطحِ الماءِ عندَ قاعِ البئرِ فينعكسُ مرةً أخرى إليكَ".

152-161.indd 164 6/23/19 11:45 AM

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.

152-161.indd 165 6/23/19 11:45 AM

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

الضَّـــوءُ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

الشمسُ مصدرُ الضوءِ الرئيسُ على الأرضِ.

تُرَى، ما نوعُ المسارِ الذي يسلكُه ضوءُ الشمسِ للوصولِ إلى الأرضِ؟

يسير ضوء الشمس في خطوط مستقيمة ودوران الأرض حول الشمس يغير من ميل سقوط أشعة الشمس على الأرض

152-161.indd 166 6/25/15 11:45 AM

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ما المسارُ الذي يسلُكُه الضَّوْءُ عندَ انعكاسِهِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

عندَما أنظرُ إلى المرآةِ أرَى الضوءَ الذي سقطَ عليهَا ثمَّ انعكسَ عنهَا في اتجاهِ عينيَّ .. تنقص..... .

مَا العلاقةُ بينَ الزاويةِ التي سقطَ بهَا الضوءُ على المرآةِ والزاويةِ التي انعكسَ بهـا عَنهـا 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

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 رأسِي عن يمينِ الشكلِ T، وأحركُ رأسِي بحيثُ أرَى صورةَ القلمِ فى وسطِ المرآةِ الموضوعةِ فوقَ حافةِ الشكلِ T، ثمَّ أثبتُ القلمَ الثانيَ، بحيثُ يحجبُ رؤيتِي لصورةِ القلمِ الأولِ في المرآةِ تمامًا.

أستَخلصُ 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 القلَمَ الأولَ أكثرَ في كلِّ مرةٍ.

٥ **أفسِّرُ البياناتِ.** أنظرُ إلى الزاويتينِ اللتينِ قمتُ بقياسِهما. هلْ فرضيَّتي صحيحةٌ؟ أفسِّرُ إجابَتِي. = قياس زاوية السقوط

أحتاجُ إلى:

- شريطٍ لاصقٍ
- مرآةٍ مستويةٍ
- قلمَيْ رصاصٍ
- ممحاتينِ
- منقلةٍ

أستكشفُ أكثرَ

مـاذَا يحـدثُ إذا كانَ أحـدُ القلمينِ ملامسًا للمرآةِ بينَمـا الآخرُ بعيدًا عنهَـا؟ هـلْ تتغيَّـرُ الزوايَـا؟ أكتـبُ

تغر بعد القلم عن المرآة لا يغير الزوايا ولكن قد يؤثر في سهولة قياس الزوايا .
أعيد خطوات التجربة السابقة ولكن يتغير موضع أحد القلمين وجعله يلامس المرآة
وأسجل ملاحظاتي كما سبق
نتائجي هي : لا تتغير الزوايا بتغير بعد القلم

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

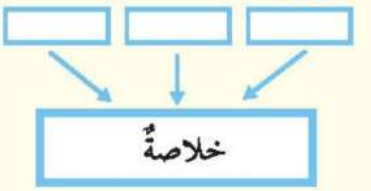
كيفَ ينتقلُ الضوءُ؟ وكيفَ يتأثَّرُ بالموادِّ في أثناءِ انتقالِهِ؟

المفرداتُ

الكَهرومِغناطيسيةُ
طولُ الموجةِ
الفوتونُ
أجسامٌ معتمةٌ
أجسامٌ شفافةٌ
أجسامٌ شبهُ شفافةٍ
انعكاسُ الضوءِ
انكسارُ الضوءِ
الطيفُ المرئيُّ
المنشورُ

مهارةُ القراءةِ ✓

التلخيصُ

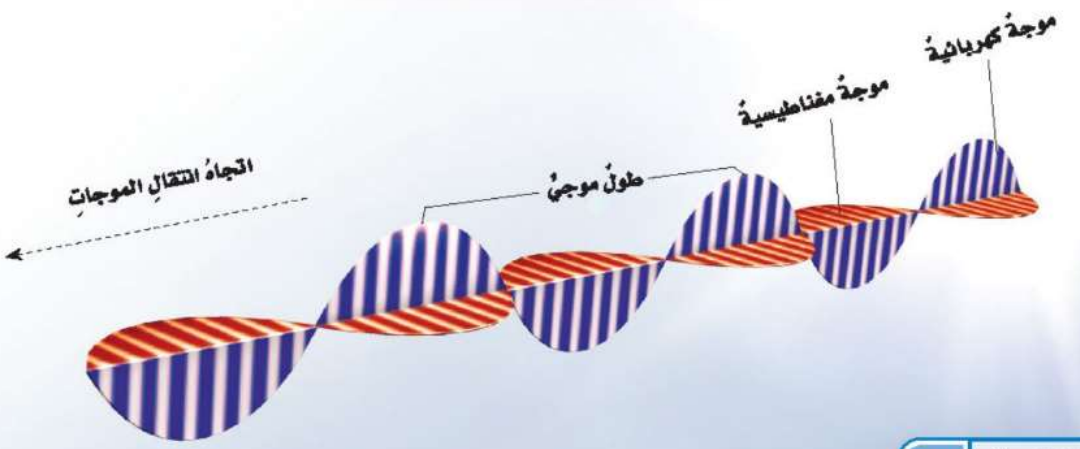


ما الضوءُ؟

الضوءُ شكلٌ من أشكالِ الطاقةِ نحسُّ بِهِ 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 الثانيةِ تقريبًا، بينَما تقلُّ سرعتُه في الأوساطِ الماديَّةِ، 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.



152-161.indd 168 6/23/19 11:46 AM

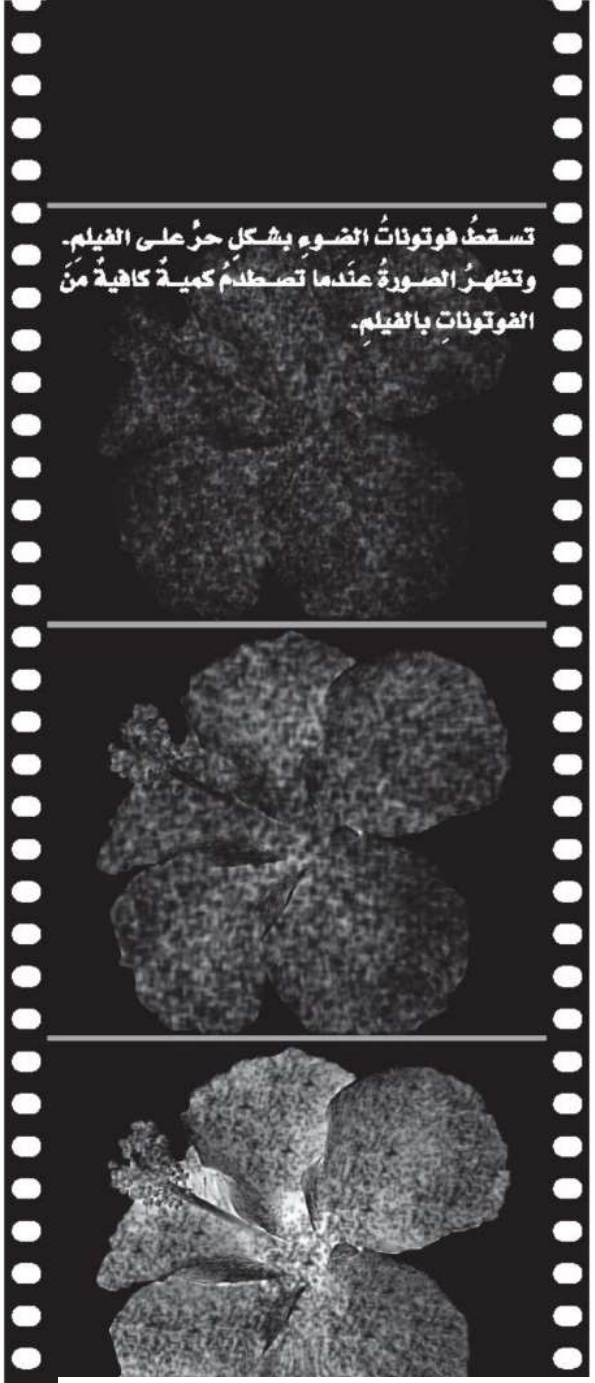
الضوءُ جُسَيْماتٌ

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 منَ التجاربِ حتَّى توصَّلُوا إلى أنَّ للضوءِ خصائصَ الموجاتِ وبعضَ خصائصِ الجسيماتِ. وجسيماتُ الضوءِ ليسَ لها كتلةٌ، وتسمَّى **فُوتُونَاتٍ**. والفوتونُ أصغرُ جزءٍ من الطاقةِ الضوئيةِ يوجدُ بشكلٍ مستقلٍّ.

ويسلكُ الضوءُ سلوكَ الجسيماتِ بطرائقَ متعددةٍ؛ فهوَ يسيرُ في خطوطٍ مستقيمةٍ تسمَّى أشعةً ضوئيةً، وعندَما يسقطُ على جسمٍ وينعكسُ عنهُ فهوَ يسلكُ سلوكَ الجسيماتِ الصغيرةِ.

يشبهُ الضوءُ الجسيماتِ في مجموعةٍ منَ الصفاتِ. ومنْ ذلكَ أنَّ الضوءَ يغيِّرُ اتجاهَ الجسيماتِ الصغيرةِ عندَ الاصطدامِ بها، كالذراتِ وغيرِها.

وعندَمَا تصطدمُ جسيماتُ الضوءِ بفيلمِ كاميرا تتركُ أثرًا يظهرُ فيه على شكلِ نقاطٍ صغيرةٍ، تشكِّلُ هذهِ النقاطُ معًا صورةَ الجسمِ الأصليِّ.



تسقطُ فوتوناتُ الضوءِ بشكلٍ حرٍّ على الفيلمِ. وتظهرُ الصورةُ عندما تصطدمُ كميةٌ كافيةٌ منَ الفوتوناتِ بالفيلمِ.

أختبرُ نفسي

ألخصُ. ما خصائصُ الضوءِ الجُسَيْمِيَّةُ؟

يسير الضوء في خطوط مستقيمة تسمى أشعة ضوئية وعندما يسقط على جسم ويتعكس عنه يسلك سلوك الجسيمات الصغيرة .

التَّفكيرُ النَّاقِدُ. كيفَ يمكنُكَ حسابُ الطولِ الموجيِّ للضوءِ إذا علمتَ سرعتَه وتردُّدَه؟

سرعة الضوء = التردد × الطول الموجي
الطول الموجي = سرعة الضوء / التردد

152-161.indd 169 6/23/19 11:46 AM

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.

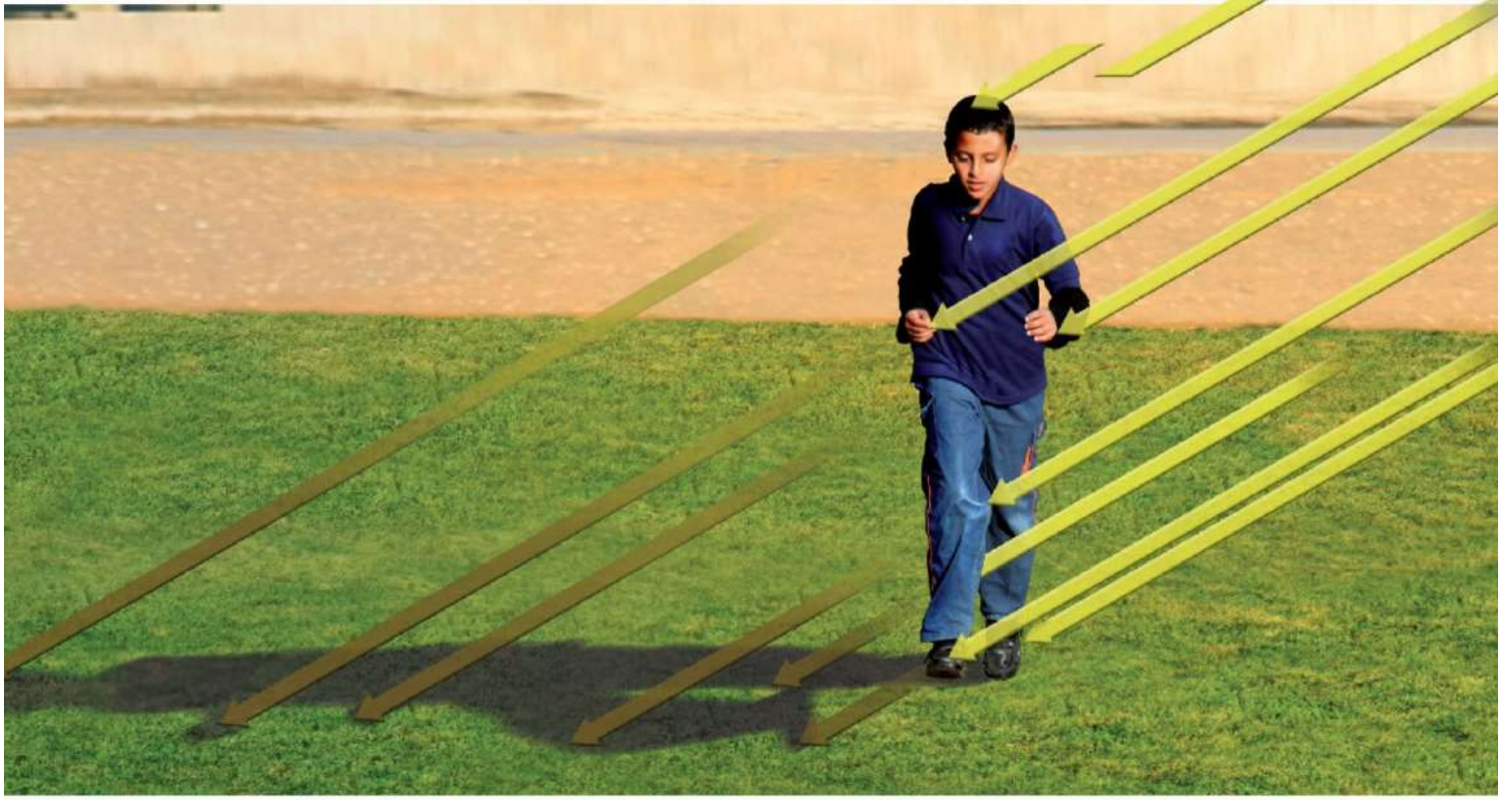
هلْ ألاحظ طولَ ظلِّي صباحًا عندَما أقفُ أمامَ أشعةِ الشمسِ في أوقاتٍ مختلفةٍ من النهارِ؟ هلْ يبقَى ظلِّي بالطولِ نفسِه طوالَ النهارِ؟ لماذَا؟

الأجسامُ المعتمةُ والشفافةُ

الجسمُ الشفافُ يمرِّرُ معظمَ الضوءِ.

الجسمُ شبهُ الشفافِ يمرِّرُ جزءًا يسيرًا منَ الضوءِ.

152-161.indd 170 6/23/19 11:46 AM



يمكنُني تحديدُ حجمِ وشكلِ ظلِّ الجسمِ عنْ طريقِ تتبُّعِ مسارِ الأشعةِ الضوئيـــةِ الساقطـةِ عليـهِ.

يتغيَّرُ مَيْلُ أشـعةِ الشـمسِ السـاقطةِ علـيَّ خلالَ النهارِ، فيتغيَّرُ تبعًا لذلـكَ طولُ ظلِّي. يعتمدُ طولُ الظلِّ إذًا علَى ميلِ الأشـعةِ الساقطةِ على الجسمِ، كمَـا أنَّـه يعتمـدُ عَلَـى بُعدِ الجسـمِ عـنِ المصدرِ الضوئيِّ. ويعتمدُ أيضًا على المسـافةِ بينَ الجسمِ والسـطحِ الذي يتكـوَّنُ عليهِ الظـلُّ. ألاحظُ كيفَ يتغيَّرُ طولُ ظلِّي في أوقاتٍ مختلفةٍ منَ النهارِ؟ ثمَّ أسجِّلُ ملاحظاتي.

أختبرُ نفسي

الخُصُ. مـا الطُّرقُ التِـي يتفاعلُ بها الضـوءُ معَ المادةِ؟

التَّفْكيـرُ النَّاقِـدُ. كيفَ يمكنُني توقُّـعُ الوقتِ عندَ لحظةٍ مَا في أثناءِ النهارِ باستخدامِ الظلِّ؟

الجسمُ المعتِمُ لا يمرِّرُ الضوءَ.

ينعكس الضوء عند سقوطه على السطوح بدرجات متفاوتة
كما ينفذ كلِّيًّا من خلال الأجسام الشفافة وينفذ جزئيًّا من
خلال الأجسام الشفافة ويمتص من خلال الأجسام المعتمة

بالنظر إلى طول ظل الجسم ومقارنته
بطول الجسم وأحدد اتجاه الظل

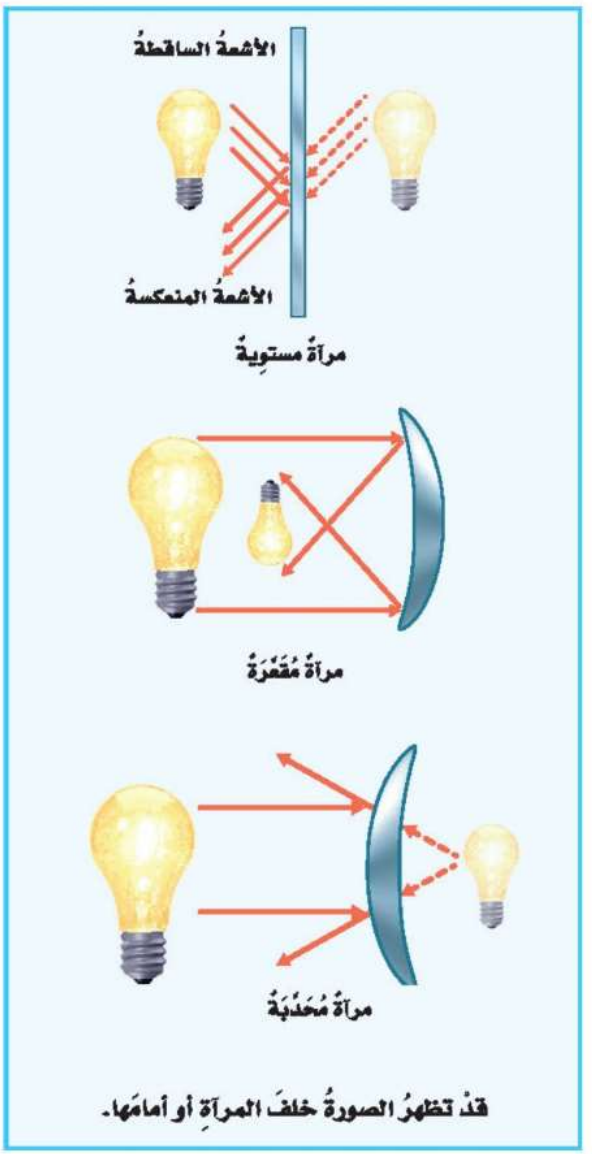
كيفَ ينعكسُ الضوءُ؟ وكيفَ ينكسِرُ؟

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. وانعكاسُ 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 للصور؛ 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

152-161.indd 172 6/23/19 11:47 AM

انكسارُ الضوءِ

هـلْ قلـمُ الرصاصِ فـي الشـكلِ المجـاورِ مكوَّنٌ مـنْ قطعتَيْنِ؟ الإجابـةُ: لَا. لقدْ تأثَّـرَ القلمُ بظاهرةِ انكسارِ الضوءِ. **انكسارُ الضوءِ** هوَ انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِه. وهيَ ظاهرةٌ طبيعيةٌ تحدثُ للضوءِ عندَ انتقالِهِ بينَ وَسَـطَيْنِ شـفَّافينِ مختلفينِ في الكثافةِ، مثل الهواءِ والماءِ. فانكسـارُ الضوءِ عندَ انتقالِهِ منَ الهواءِ إلى الماءِ جعلَ القلمَ يظهرُ كأنَّه قطعتانِ.

العدساتُ

العدسـةُ أداةٌ شـفافةٌ تكسِـرُ الأشـعةَ الضوئيـةَ. والعدسـاتُ نوعانِ: عدسةٌ محدَّبةٌ (لامَّةٌ) تعملُ علَى تجميعِ الأشـعةِ الضوئيةِ المنكسرةِ في نقطةٍ واحـدةٍ تسـمَّى البـؤرةَ. وهـذا يجعلُ الأجسـامَ القريبـةَ منهَا تبدُو أكبرَ. وعدسـةٌ مقعَّـرةٌ (مفرِّقةٌ) تعمـلُ علـى تفريـقِ الأشـعةِ المنكسـرةِ، فتباعِدُ بينَهـا. لذلك تسـتخدَمُ العدسـاتُ فـي كاميراتِ التصويـرِ والتلسـكوبِ والنظـاراتِ وغيرِهـا. النظـاراتُ التـي تسـاعدُنا علـى رؤيةِ الأجسـامِ بوضوحٍ هيَ عدساتٌ.

النظاراتُ الطبيةُ تساعدُ على تركيزِ الضوءِ لتوضيحِ الرؤيةِ.

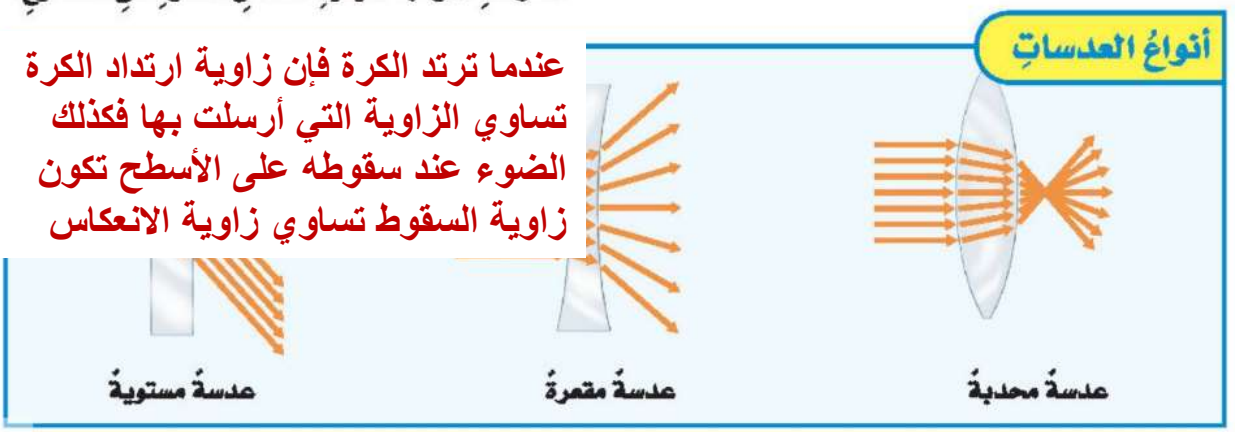
أختبرُ نفسي

أُلخِّصُ. ما خصـائصُ أخيلةِ الأجسـامِ التي توضَعُ أمامَ عدسةٍ مقعرةٍ؟ أصغر من الجسم الموضوع أمام العدسة

التَّفكيـرُ النَّاقِـدُ. كيـفَ يكـونُ ارتـدادُ كرةِ القـدمِ عنِ العارضةِ نموذجًا لكيفيةِ انعكاسِ الضوءِ عنِ السطوحِ؟

عندما ترتد الكرة فإن زاوية ارتداد الكرة تساوي الزاوية التي أرسلت بها فكذلك الضوء عند سقوطه على الأسطح تكون زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس

أنواعُ العدساتِ



152-161.indd 173 6/23/19 11:47 AM

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.

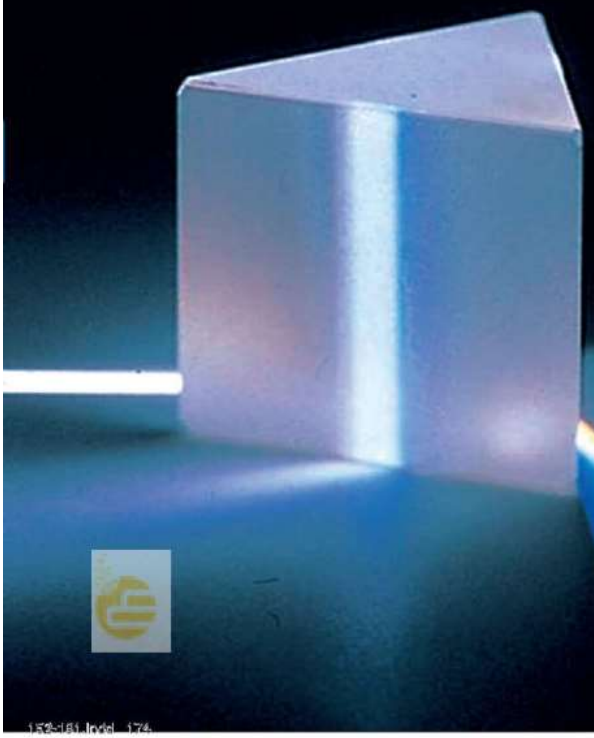
لَونُ الجسمِ المعتمِ يكونُ لونَ الضوءِ الذي ينعكسُ عنهُ.

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 ألوانِهِ 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 الذي 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.

اللون البنفسجي

تـرَى عيونُنا موجاتِ الضوءِ بأطوالٍ موجيةٍ مختلفةٍ، وكلُّ لـونٍ مـنْ ألوانِ الطيفِ المرئـيِّ له طولٌ موجيٌّ وطاقـةٌ خاصةٌ بـهِ؛ حيثُ تتـدرَّجُ الأطـوالُ الموجيةُ للضـوءِ المرئيِّ منَ اللونِ الأحمرِ الذي لَه أكبرُ طولٍ موجيٍّ، وأقـلُّ طاقةٍ، إلـى اللونِ البَنَفْسَـجيِّ الذِي لَه أقلُّ طولٍ موجـيٍّ وأكبرُ طاقةٍ. والطيفُ المرئيُّ جزءٌ صغيـرٌ مـنَ الطيـفِ المرئـيِّ، لكننَّا لا نسـتطيعُ رؤيةَ الضوءِ الذِي طولُ موجتِه أكبرُ منْ طولِ موجةِ اللونِ الأحمـرِ أو أقصرُ منْ طولِ موجةِ اللونِ البنفسَـجيِّ. ويمكـنُ رؤيـةُ ألوانٍ مختلفـةٍ عندَ تداخُـلِ مجموعةٍ مـنَ الألوانِ معًا؛ فلوْ سـلطتُ ثلاثَ حزمٍ منَ الضوءِ الأحمرِ والأخضرِ والأزرقِ، بحيثُ تتقاطَعُ معًا عندَ سـقوطِها علَـى سـطحٍ أبيضَ فسـوفَ تتكـونُ ألوانٌ جديدةٌ في مناطقِ تقاطعِ هذهِ الحزمِ.

أختبرُ نفسي

الخُصُّ. ما اللـونُ الَّـذي يظهرُ عندَ مـزجِ لونَيْ ضوءٍ: أحمرَ- وأخضرَ، وأحمرَ - وأزرقَ؟

التَّفكيـرُ النَّاقِـدُ. مـاذَا يحـدثُ عندَما تُسـقِطُ ضوءًا أصفرَ على جسمٍ معتمٍ لونُه أزرقُ؟

الأجسام الزرقاء تعكس اللون الأزرق فقط وتمتص باقي الألوان واللون الأصفر لا يوجد به لون أزرق لذلك يمتصه الجسم الأزرق فيظهر أسود أو مظلم

نَشَاطٌ

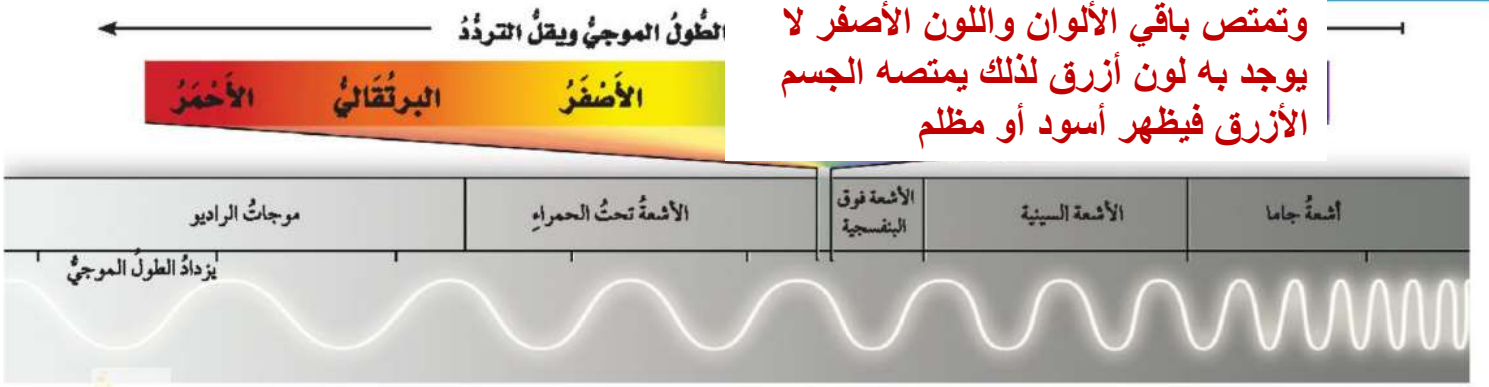
مزجُ الألوانِ

1. أستخدمُ قلـمَ رصـاصٍ لتقسيمِ طبقٍ ورقيٍّ دائريٍّ إلـى ستةِ أقسـامٍ، وألـوِّنُ كلَّ قسمينِ متقابلينِ باللَّونِ نفسِه.
2. أثبِّـتُ الطبـقَ علـى قَلمِ رَصـاصٍ باسـتخدامِ دَبوسٍ.
3. **ألاحظُ.** أديرُ القلمَ بيدي فيدورُ الطبقُ معَهُ. ما اللَّونُ الذي أراهُ؟ لماذَا؟

أرى لزنًا قريبًا من اللون الأبيض ، اللون الأبيض يتكون من مزيج من الأطوال الموجية الأخرى للضوء

عند مزج لوني ضوء أحمر وأخضر يظهر اللون الأصفر
أما عند مزج الأحمر والأزرق يظهر اللون الأرجواني

إذا سقطت ثلاث حزم من الضوءِ الأحمرِ والأخضرِ والأزرقِ، بحيثُ تتقاطعُ معًا عندَ سقوطِها علَى سطحٍ أبيضَ فسوفَ تتكوَّنُ ألوانٌ جديدةٌ.



152-161.indd 175 6/23/19 11:47 AM

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

يَحْدُثُ الانْعِكاسُ عِنْدَ سُقُوطِ الضَّوْءِ عَلَى سَطْحٍ وَارْتِدادِهِ عَنْهُ. السوائلُ أيضًا تعكسُ الضوءَ.

الانْكِسارُ هُوَ انحِرافُ الضَّوءِ

عندما ينتقل الضوء بين وسطين شفافين مختلفين مثل الهواء والماء فإنه ينكسر .

المرئيُّ إلى ألوانِه. وكلُّ لونٍ لهُ طولٌ موجيٌّ محدَّدٌ

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أَعملُ مطويةً، أُلخِّصُ فيها ما تَعلَّمتُهُ عنِ الضَّـــوْءِ.

الفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ	ماذا تَعلَّمتُ؟	رُسوم
يَحدُثُ الانعكاسُ عِندَ		
الانكِسارُ هُوَ		
المنشورُ يُحلِّلُ الضوءَ المرئيَّ		

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المُفْرَداتُ.** الأجسامُ التي تحجبُ مرورَ جميعِ الضوءِ خلالَها تُسمَّى **الأجسام المعتمة**.

٢ **الخُصُ.** كيفَ يسلُكُ الضوءُ سلوكَ الموجاتِ؟ **الضوء يسلك سلوك الموجات : ١- له تردد ٢ – له طول موجي ٣ – له سعة موجية**

٣ **التَّفْكيرُ النَّاقِدُ.** كيفَ يتغيَّرُ سلوكُ الضوءِ عندَما ينتقلُ من وسطٍ إلى آخرَ؟

٤ **أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** 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 الصَّحيحَةَ.** 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؟

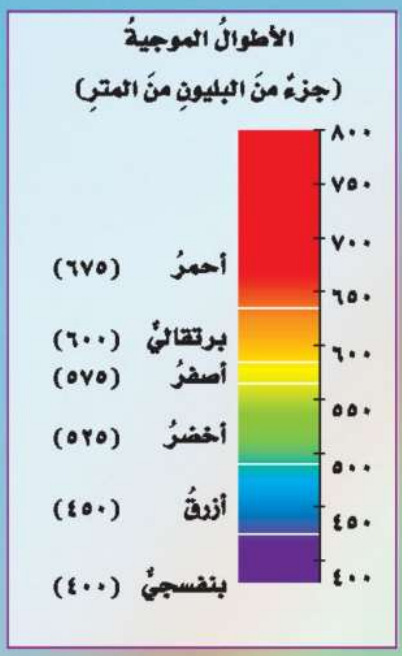
- الضوء يسير في خطوط مستقيمة وينتشر على شكل موجات كهرومغناطيسية مستعرضة
- تقل سرعة الضوء في الأجسام المادية عنه في الفراغ
- لا ينفذ الضوء من الأجسام المعتمة بينما ينفذ من الأجسام الشفافة أما الأجسام شبه الشفافة فهي تشتت أغلب الضوء الساقط عليها وتنفذ جزءًا يسيرًا منه .
- ينعكس الضوء عن بعض الأسطح مثل المرايا .
- ينكسر الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر

152-161.indd 176 6/23/19 11:47 AM

الرسمُ البيانيُّ للأطوالِ الموجيّةِ للضوءِ

كمْ هيَ جميلةٌ ألوانُ قوسِ المطرِ! لماذا تظهرُ دائمًا بالترتيبِ نفسِهِ؟ 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 يمثِّلُ متغيِّرًا.
- أقسمُ محورَ الأرقامِ إلى مسافاتٍ متساويةٍ، مثلِ ٤٠٠، و٤٥٠، و٥٠٠، وهكذا.
- أضعُ ألوانَ قوسِ المطرِ على المحورِ الآخرِ، وأكتبُ الطولَ المَوجيَّ لكلٍّ منهَا.

الأحمر ويصل طوله إلى ٦٧٥ جزء من البليون من المتر .

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 باللَّونِ نَفْسِهِ.

الفرق بين الطولين الموجبين =
٦٠٠ – ٥٧٥ = ٢٥ جزء من البليون من المتر

156-164.indd 177 8/8/19 8:11 AM

مراجعةُ الفصلِ الثاني عشرَ

ملخّصٌ مصوّرٌ

الدرسُ الأوّلُ

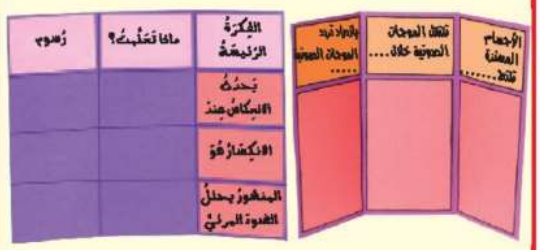
تَنتُجُ الأصواتُ عنِ اهتزازِ الأجسامِ.

الدرسُ الثّاني

ينتقلُ الضوءُ على شكلِ موجاتٍ، إلا أنَّ له خصائصَ الجسيماتِ.

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

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



أسرتي العزيزة

شَارِكْ طفلَكَ/ طفلتَكَ في التعرفِ علَى نوعِ العدساتِ التي يستخدمهَا كبارُ السنِ أثناءَ القراءةِ؟

المُفْرَدَاتُ

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالكلمةِ المناسبةِ:

انعكاسُ الضوءِ — التردُّدَ
أجسامٌ معتمةٌ — الصَّدَى
موجةُ الصوتِ — أجسامًا شفافةً
انكسارُ الضوءِ — الطيفَ المرئيَّ

١ تتكوَّنُ ..موجات الصوت.. منْ سلسلةِ التضاغُطاتِ والتخلخُلاتِ خلالَ انتقالِها في الأوساطِ الماديةِ.

٢ نشاهدُ خيالَنَا في المرآةِ بسببِ ..انعكاس الضوء..

٣ انعكاسُ الموجاتِ الصوتيةِ في اتجاهِ المتكلمِ يسمَّى ..الصدى..

٤ عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ مَا خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ يسمَّى ..التردد..

٥ الأجسامُ التي تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ منْ خلالِها تسمَّى ..أجسامًا شفافة..

٦ انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِهِ يسمَّى ..انكسار الضوء..

٧ جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ يسمَّى ..الطيف المرئي..

٨ لا يمكنُ رؤيةُ الأشياءِ الموضوعةِ في صناديقَ خشبيةٍ لأنَّ الصناديقَ ..أجسام معتمة..

152-181.indd 178 8/5/19 11:57 AM

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٩ **حقيقةٌ أمْ رأيٌ.** هلْ منَ اللائقِ استعمالُ منبِّهِ السيارةِ دونَ سببٍ داخلَ المدنِ؟ أدعمُ رأيي بالحقائقِ.

إن الأصوات الصادرة عن زامور السيارات تزعج الناس في الشوارع والبيوت حيث إن الأصوات تسبب اهتزاز طبلة الأذن .

١٠ **ألخصُ.** كيفَ تتكوَّنُ ألوانُ قوسِ المطرِ؟

عندما ينزل المطر تعمل قطرات الماء على انكسار الضوء الأبيض في السماء فشتت ألوان الطيف التي يتكون منها الضوء الأبيض .

١١ **أكونُ فرضيةً.** أطفأتُ مصادرَ الضوءِ الموجودةَ في غرفتي لأنامَ في الليلِ، ولكنّي لا أزالُ أشاهدُ نورًا فيها. أكوِّنُ فرضيّتي، ثم أختبرُها.

انعكس الضوء في أماكن أخرى في المنزل
أختبر فرضيتي : أطفئ جميع المصادر أخرى في المنزل فإذا اختفى الضوء تكون الفرضية صحيحة وإذا وجدت غير ذلك تكون الفرضية أكون فرضية جديدة .

١٢ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يكونُ ارتدادُ كرةِ السلةِ إلى زميلِك نموذجًا لانعكاسِ الضوءِ عنِ السطوحِ؟

ارتداد الكرة انعكاس وعندما ترتد الكرة فإن زاوية ارتداد الكرة تساوي الزاوية التي أرسلت بها فكذلك الضوء عند سقوطه على الأسطح المعاكسة تكون زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس .

١٣ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أكتبُ فقرةً أبيِّنُ فيها كيفَ يتكوَّنُ الظلُّ؟

يتكون الظل عندما يقع جسم معتم بين المصدر الضوئي وجسم آخر فيحجب الجسم المعتم الضوء عن سطح الجسم الآخر

152-161.indd 179 6/23/19 11:48 AM

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 الأشعةِ الساقطةِ عليها. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

العبارة خاطئة : فالعدسات المقعرة تعمل على تفريق الأشعة المنكسرة فتباعد بينها ، بينما العدسات المحدبة هي التي تعمل على تجميع الأشعة المنكسرة في نقطة .

الفكرة العامة

١٦ كيفَ ندركُ الصوتَ والضوءَ بحواسِّنا؟ وكيفَ نستفيدُ منهمَا؟

الضوء والصوت شكلان من أشكال الطاقة فتدرك الصوت بحاسة السمع حيث تسبب الموجات الصوتية اهتزاز في طبلة الأذن فتسبب السمع .
أما الضوء فيمكن إدراكه بحاسة البصر عندما ينعكس الضوء الساقط على الأجسام إلى العين يسبب الرؤية

التَّقويمُ الأَدائيُّ

موجاتُ الفضاءِ

أتعرَّفُ أنواعًا مختلفةً منَ الموجاتِ التي يتشكَّلُ منها الطيفُ الكهرومغناطيسيُّ، ومنها:

موجاتُ الراديُو	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. أرسمُ رسمًا بيانيًّا للمقارنةِ بينَها. يجبُ أنْ تشتملَ المقارنةُ علَى الطولِ الموجيِّ، والترددِ، ونقطتَيِ اختلافٍ، معَ ذكرِ أمثلةٍ لكلِّ نوعٍ منهَا.

تحليلُ النتائجِ

◄ أكتبُ فقرةً عنْ نتائجي مبنيةً علَى المخططِ.

152-161.indd 179 6/23/19 11:48 AM

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ الصوتُ الأصليُّ يَكونُ أعلَى مِنَ الصدَى؛ لأنَّ جزءًا مِنْ طاقةِ موجاتِ الصوتِ الأصليِّ:

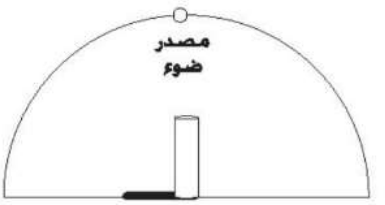
أ. انعكس.

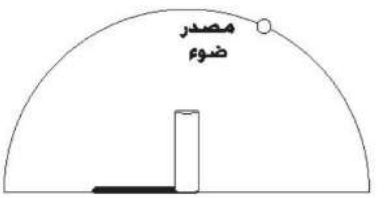
ب. تضاغط.

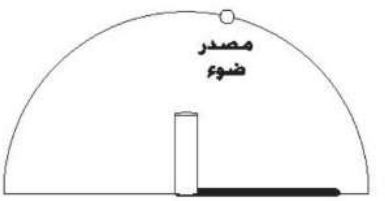
ج. امتُصّ.

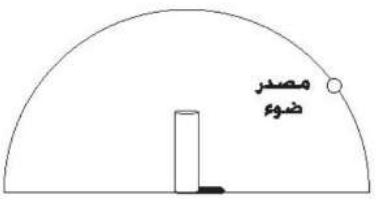
د. تضاعف.

٢ أيُّ الأشكالِ الآتيةِ تُعبِّرُ عنْ الظِّلِّ وموقعِ الظِّلِّ بصورةٍ صحيحةٍ؟

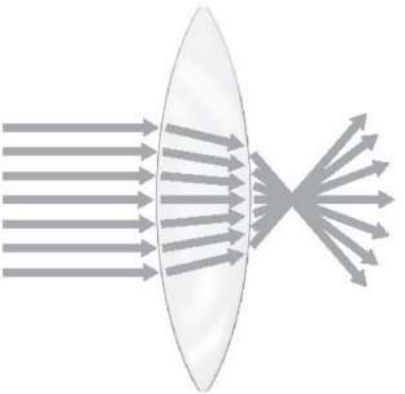
أ.


ب.


ج.


د.


٣ يمثِّلُ الشكلُ أدناهُ سلوكَ الضوءِ عندَ سقوطِهِ على عدسةٍ محدَّبةٍ.



كيفَ تؤثّرُ العدسةُ المحدبةُ في الضوءِ؟

أ. تنفذُ الأشعةُ مِنَ العدسةِ في خطوطٍ مستقيمةٍ ولا تَنْحرفُ عنْ مسارِها.

ب. تنكسِرُ الأشعةُ عندَ مرورِها بالعدسةِ وتتشتّتُ في اتجاهاتٍ مختلفةٍ.

ج. تنكسرُ الأشعةُ عندَ مرورِها بالعدسةِ وتتجمعُ في نقطةٍ واحدةٍ خلفَ العدسةِ.

د. تنعكسُ الأشعةُ عنْ سطحِ العدسةِ وتتجمّعُ في نقطةٍ واحدةٍ.

152-161.indd 160 6/23/19 11:48 AM

٤ الضوآن الأحمرُ والبنفسجيُّ جزآن مِنَ الطيفِ المرئيِّ. ما الصّفةُ المشتركةُ بينَهما؟

أ. لهما الطولُ الموجيُّ نفْسُهُ.

ب. يتنقلانِ 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؟

سرعة الصوت أعلى في الفولاذ وأخفض في الهواء

٦ ما السببُ في اختلافِ سرعةِ الصوتِ في الأوساطِ (الصلبةِ، السائلةِ، الغازيةِ)؟

يرجع السبب في اختلاف سرعة الصوت في الأوساط المختلفة إلى المسافات الفاصلة بين الجزيئات المكونة لها ، وتنتقل الطاقة الصوتية بسبب التصادمات بين جزيئات الوسط فالمواد الصلبة مثلًا تكون الجزيئات فيها قريبة جدًّا من بعضها وتتصادم بسرعة لذا تنقل الصوت بشكل سريع أما في الغازات فتكون المسافات بين الجزيئات كبيرة لذا تكون تصادماتها أقل ومن ثم تكون سرعة انتقال الصوت فيها أقل .

٧ أوضحُ لماذا نرَى البرقَ وبعدَ فترةٍ قصيرةٍ منْ رؤيتِهِ نسمعُ صوتَ الرعدِ معَ أنَّهما حدثا في الوقتِ نفْسِه؟

لأن سرعة الضوء أكبر من سرعة الصوت فنرى البرق قبل أن نسمع صوت الرعد

٨ أفسّرُ لماذا يَختلفُ طولُ الظلِّ في أثناءِ النهارِ؟

يتغير ميل أشعة الشمس الساقطة على الأجسام خلال النهار فيتغير تبعًا لذلك طول ظلها

أتحقّقُ مِنْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	١٥٩	٢	١٧١
٣	١٧٣	٤	١٧٤، ١٧٥
٥	١٥٨	٦	١٥٨
٧	١٦٨	٨	١٧٠ – ١٧١

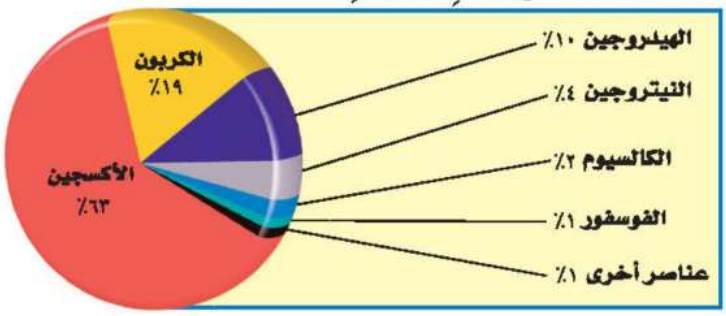
152-181.indd 181 8/8/19 8:13 AM

مَرْجِعِيَّاتُ الطالبِ

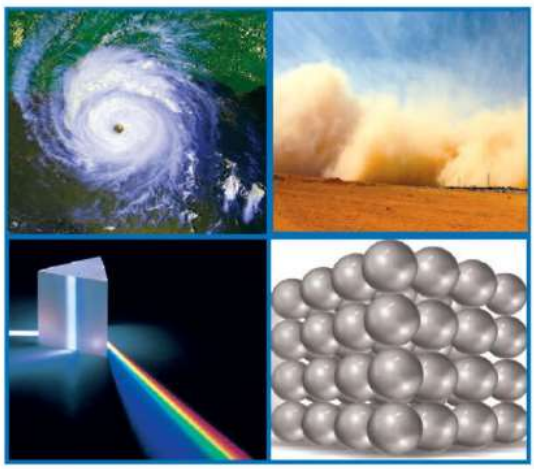
• القياسُ

• البياناتُ

العناصرُ الشائعةُ في أجسامِ الحيواناتِ



• المصطلحاتُ



182-196.indd 182 6/1/19 4:00 PM

وحداتُ القياسِ

بعضُ وحداتِ النظامِ 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 ملليتر (مل) = ١ لتر. ١ سنتمتر مكعب(سم^{٣}) = ١ ملليتر (مل).	
الكتلةُ ١٠٠٠ جـــرام (جـم) = ١ كيلـــوجـرام (كجم).	
الوزنُ ١ كيلوجرام (كجم) = ٩,٨ نيوتن.	

182-196.indd 183 6/23/19 11:49 AM

القيـــــاس

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 المئويِ (سلسيوس).

٢ ما درجةُ الحرارةِ الظاهرةِ في المقياسِ؟

الوقتُ

تستعملُ ساعةُ الإيقافِ لمعرفةِ الوقتِ الذي يستغرقُهُ حدوثُ عملٍ ما.

تقيسُ ساعةُ الإيقافِ كلًّا منَ الساعاتِ والدقائقِ والثواني وأجزاءِ الثانيةِ.

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.

182-196.indd 184 8/1/19 4:00 PM

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 تساوي 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.

182-196.indd 185 6/23/19 11:49 AM

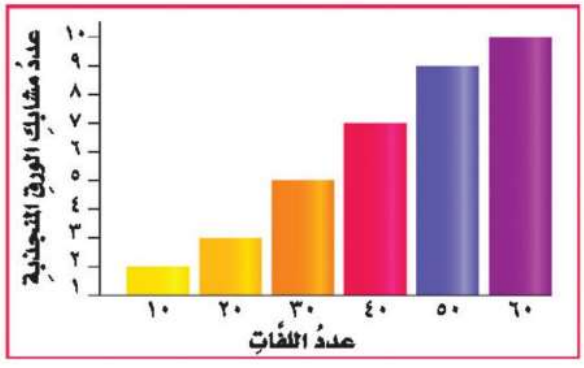
تنظيمُ البياناتِ

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 ٪ .

182-196.indd 186 8/1/19 4:05 PM

استعمالُ الجداولِ والخرائطِ

الجداولُ

تساعدُني الجداولُ على تنظيمِ البياناتِ خلالَ التجاربِ. تتكوَّنُ معظمُ الجداولِ منْ صفوفٍ وأعمدةٍ، تشيرُ عناوينُهَا إلى نوعِ البياناتِ. يبيِّنُ الجدولُ الآتي تسجيلاً لقيمِ التوصيلِ الحراريِّ.

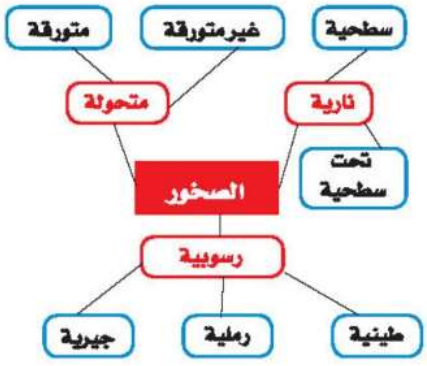
تغيراتُ الحالةِ لبعضِ المواد الشائعة		
اسمُ المادةِ	درجةُ الانصهارِ	درجةُ الغليانِ
النحاسُ	١٠٣٨° س	٢٥٦٧° س
النيتروجين	٢١٠° س تحت الصفر	١٩٦° س تحت الصفر
الماءُ	صفر° س	١٠٠° س
ملحُ الطعامِ	٨٠١° س	١٤٦٥° س
الحديدُ	١٥٣٨° س	٢٨٦١° س

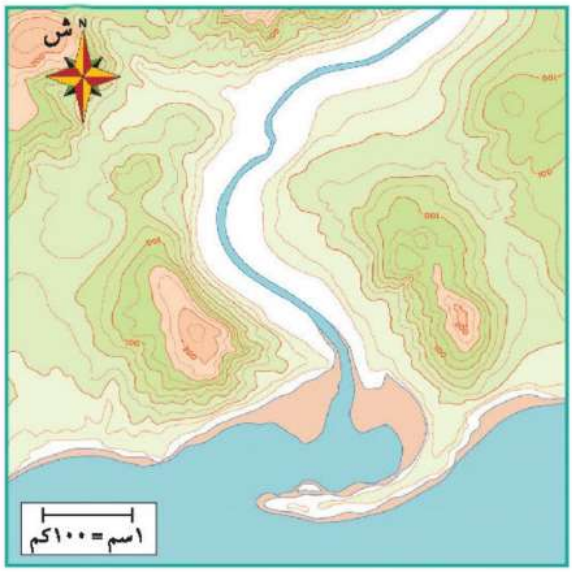
الخرائطُ

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 المفاهيمِ

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.





182-196.indd 187 8/1/19 4:06 PM

المصطلحات

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 الشفّافةُ 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.

الإشعاعُ الشمسيُّ الطاقةُ الشمسيةُ التي تصلُ كوكبًا ما.

الإعصارُ الحلزونيُّ عاصفةٌ كبيرةٌ دوّارةٌ 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 قِمعيٍّ تصاحبُهُ رياحٌ شديدةٌ تزيدُ سرعتُها على ٥٠٠ كم/ ساعة.

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 .

الأمواجُ العاتيةُ أمواجٌ كبيرةٌ تسبِّبُها الأعاصيرُ الحلزونيةُ في المحيطاتِ. وهذهِ الأمواجُ تسبِّبُ ارتفاعًا للماءِ فيها.

الانعكاسُ ارتدادُ الموجاتِ الصوتيةِ والضوئيةِ عنْ سطحٍ ما.

انكسارُ الضوءِ انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِهِ عندَ انتقالِهِ بينَ وسطينِ شفّافينِ مختلفينِ في الكثافةِ.

الانكماشُ الحراريُّ نقصانُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيُّرِ في درجةِ حرارتِها.

182-196.indd 188 6/23/19 11:49 AM

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.

التبخُّرُ تحوُّلُ المادةِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ عندَ درجاتِ حرارةٍ أقلَّ منْ درجةِ الغليانِ.

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.

التكثُّفُ تحوُّلُ المادةِ منَ الحالةِ الغازيةِ إلى الحالةِ السائلةِ.

التمدُّدُ الحراريُّ زيادةُ حجمِ المادةِ؛ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها.

التيارُ المائيُّ حركةُ مياهِ المحيطِ المستمرةُ.

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

182-196.indd 189 6/23/19 11:49 AM

المصطلحاتُ

ج

الجاذبيةُ قوةٌ تجذبُ الأجسامَ كلَّها بعضَها إلى بعضٍ.

الجبهةُ الهوائيةُ منطقةُ التقاءِ الكتلِ الهوائيةِ المختلفةِ.

الجزيءُ جسيمٌ يتكوَّنُ منَ ارتباطِ ذرتينِ أو أكثرَ.

الجهدُ قوةٌ تُبذَلُ عندَ استعمالِ الآلةِ البسيطةِ.

ح

حدةُ الصوتِ درجةُ علوِّ الصوتِ أو انخفاضِه، وترتبطُ معَ التردِدِ .

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.

182-196.indd 190 6/23/19 11:49 AM

درجةُ الغليانِ درجةُ الحرارةِ التي يبدأُ عندَها غليانُ المادةِ .

ذ

الذَّرَّةُ أصغرُ جزءٍ منَ العنصرِ له صفاتُ ذلكَ العنصرِ.

ر

الراسبُ موادٌّ 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 موادٌّ تكُونُ قدرتُها على نقلِ الحرارةِ والتيارِ الكهربائيِّ أقَلَّ منَ الفلزَّاتِ.

الشُّغلُ القوّةُ المبذولةُ لتحريكِ جسمٍ ما مسافةٍ معينةٍ.

182-196.indd 191 6/23/19 11:49 AM

المصطلحاتُ

ص

الصدأُ طبقةٌ تغطّي سطحَ الفلزِّ على نحوٍ تدريجيٍّ نتيجةَ تفاعُلِهِ معَ لافلزٍّ منَ البيئةِ.

الصَّدى تكرارُ سماعِ الصوتِ بسببِ انعكاسِ الموجاتِ الصوتيةِ.

ط

الطقسُ حالةُ الجوِّ في لحظةٍ أو يومٍ معينٍ.

الطولُ الموجي المسافةُ بينَ قمَّتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ.

الطيفُ المرئيُّ جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ.

ظ

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

ع

العاصفةُ الثلجيةُ العنيفةُ عاصفةٌ ثلجيةٌ تزيدُ سرعةُ الرياحِ فيها على ٥٠كم/ ساعة، ويقلُّ مدى الرؤيةِ فيها عنْ ٤٠٠ مترٍ، ويصاحبُها هطولٌ كثيفٌ للثلجِ ليغطّيَ منطقةً ذاتَ مساحاتٍ كبيرةٍ.

العاصفةُ الرعديةُ عاصفةٌ ممطرةٌ فيها برقٌ ورعدٌ.

العنصرُ موادٌّ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

182-196.indd 192 6/23/19 11:49 AM

ف

الفائدةُ الآليةُ النسبةُ بينَ طولِ ذراعِ القوةِ وطولِ ذراعِ المقاومةِ.

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.

قانونُ حفظِ الطاقةِ الطاقةُ لا تفنَى ولا تستحدثُ من العدمِ -إلا بقدرة الله تعالى-، ولكنّها تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ.

القوةُ أيُّ عمليةِ دفعٍ أو سحبٍ منْ جسمٍ إلى آخرَ.

القوةُ المبذولةُ القوةُ التي أبذلُها عندَ استعمالِ الآلةِ البسيطةِ، لتؤثرَ في ذراعِ القوةِ.

القوةُ الناتجةُ القوةُ التي تنتجُهَا الآلةُ البسيطةُ.

ك

الكتلةُ الهوائيةُ منطقةٌ واسعةٌ منَ الهواءِ تمتازُ برطوبةٍ ودرجةِ حرارةٍ متشابهةٍ في كلِّ أجزائِهَا.

الكهرومغناطيسيةُ تداخلُ طاقةِ القوى الكهربائيةِ معَ طاقةِ القوَى المغناطيسيةِ.

182-196.indd 193 6/23/19 11:49 AM

المصطلحات

م

المادةُ المتفاعلةُ المادةُ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المادةُ الناتجةُ المادةُ المتكوِّنةُ بعدَ انتهاءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المركَّبُ 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.

و

الوزنُ مقياسٌ يشيرُ إلى قوةِ جذبِ الأرضِ لجسمٍ ما.

وسطٌ ناقلٌ المادةُ التي تنتقلُ خلالَها الموجةُ.

182-196.indd 194 8/5/19 1:30 PM

رؤيـــة VISION
2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA