قررت وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين تدريس هذا الكتاب بمدارسها الابتدائية

العلوم

الصف الخامس الابتدائي

الجزء الثاني

الطبعة التجريبية
١٤٣١هـ - ٢٠١٠ م

العبيكان
Obeikan

Mc Graw Hill Education

Original Title:

SCIENCE
A CLOSER LOOK
By:

Dr. Jek K. Hackett
Kathryn LeRoy. M.S
Dr. Richard H.Moyer
Dr. Dorothy J.T. Terman
Dr. JoAnne Vasquez
Dr. Gerald F. Wheeler
Mulugheta Teferi. M.A.
Dinah Zike. M.Ed.

العلوم

أعدَّ النسخة العربية : شركة العبيكان للأبحاث والتطوير

التحرير والمراجعة والمواءمة
د. أحمد محمد رفيع
د. صالح بن إبراهيم النفيسة
محمد إبراهيم الأمير
د. منصور بن عبدالعزيز بن سلمه
سامي يوسف قاقيش

التعريب
إيمان منير شعبان
د. مصطفى حسن مصطفى
هاني سليم حداد
كاترينا إبراهيم سهاونة

التحرير اللغوي
أحمد عليان
عمر الصاوي
حسن فرغلي

المواءمة المحلية لنسخة مملكة البحرين
بشرى صالح بوجيري
سيما راشد المناعي

مراجعة نسخة مملكة البحرين
كلثوم محمد شريف
يوسف عبدالسلام محفوظ
خلود يوسف بوجيري
د.خالد عارف كنعان

إعداد الصور
د. سعود بن عبدالعزيز الفراج

www.macmillanmh.com
www.obeikaneducation.com

English Edition Copyright © 2008 the McGraw-Hill Companies. Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies. Inc. © 2008.

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٨ م.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل© ٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواءً أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين و الاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة

ملك مملكة البحرين المفدى

الْمُقدِّمةُ

بِسْمِ اللّهِ الرّحْمنِ الرّحِيمِ

يأتي اهتمامُ مملكةِ البحرينِ بتطويرِ مناهجِ التعليمِ وتحديثِها في إطارِ الخطةِ العامةِ للمملكةِ وسعيِهَا في مواكبةِ التطوراتِ العالميةِ على مختلفِ الأصعدةِ.

ويأتي كتابُ العلومِ للصفِّ الخامسِ الابتدائيِّ في إطارِ مشروعِ تطويرِ مناهجِ الرياضياتِ والعلومِ الطبيعيةِ، الذِي يهدفُ إلَى إحداثِ تطورٍ نوعيٍّ فِي تعليمِ وتعلُّمِ الرياضياتِ والعلومِ، يكونُ للطالبِ فيهِ الدورُ الرئيسُ والمحوريُّ في عمليةِ التعلمِ والتعليمِ. وقد جاءَ هذا الكتابُ في جزأينِ، يشتملُ الجزء الثاني على ثلاثِ وحداتٍ هي: الطقسُ، والمادةُ، والقوى والطاقةُ. وقد جاءَ عرضُ محتوَى الكتابِ بأسلوبٍ مشوقٍ، وتنظيمٍ تربويٍّ فاعلٍ، يعكسُ توجهاتِ المنهجِ وفلسفَتَهُ، ويتمثَّلُ فِي دورةِ التعلمِ.

كذلكَ اشتملَ المحتوَى على أنشطةٍ متنوعةِ المستوَى، تتسمُ بإمكانِ التنفيذِ منْ قِبَلِ الطلابِ، مراعيةً فِي الوقتِ نفسِهِ مبدأَ الفروقِ الفرديةِ بينَهمْ، إضافةً إلَى تضمينِ المحتوَى الصورَ التوضيحيةَ المعبرةَ التي تعكسُ طبيعةَ الوحدةِ أوِ الفصلِ، معَ تأكيدِ الكتابِ فِي وحداتِهِ وفصولِهِ ودروسِهِ المختلفةِ على مبدأِ التقويمِ التكوينيِّ.

وأكدتْ فلسفةُ الكتابِ أهميةَ اكتسابِ الطالبِ المنهجيةَ العلميةَ فِي التفكيرِ والعملِ، وتنميةِ مهاراتِهِ العقليةِ والعمليةِ، ومنهَا: قراءةُ الصورِ، والكتابةُ والـقراءةُ العلميةُ والرسمُ وعملُ النماذجِ، بالإضافةِ إلَى تأكيدِهَا على ربطِ المعرفةِ مع واقعِ حياةِ الطالبِ، ومنْ ذلكَ ربطُهَا بالرياضياتِ والفنِّ والمجتمعِ.

ويرافقُ الكتابَ كراسةُ النشاطِ، التي يؤمَلُ أنْ يساهمَ تنفيذُهَا فِي تعميقِ المعرفةِ العلميةِ لدَى الطالبِ، وإكسابِهِ مهاراتِ البحثِ والاستقصاءِ فِي مجالِ العلومِ، وتنميةِ ميولِهِ واتجاهاتِهِ نحوَ العلمِ والعلماءِ.

واللهَ نسألُ أنْ يحققَ الكتابُ الأهدافَ المُتوخَّاةَ منهُ، وأنْ يوفقَ الجميعَ لمَا فيهِ خيرُ الوطنِ وتقدُّمُهُ وازدهارُهُ.

قائِمَةُ الْمُحْتَوياتِ

الْوحْدةُ الرابعةُ : الطقسُ

الْفصْلُ السابعُ : أنماطُ الطقسِ ١٠

الدرسُ الأولُ: الغلافُ الجويُّ والطقسُ ١٢

الدرسُ الثاني: الغيومُ والهطلُ ٢٤

التركيزُ على المهاراتِ العلميةِ ٣٤

مراجعةُ الفصلِ السابعِ ٣٦

الْفصْلُ الثامنُ : العواصفُ والمناخُ ٣٨

الدرسُ الأولُ: العواصفُ ٤٠

الدرسُ الثاني: المناخُ ٥٠

العلومُ والرياضياتُ : كمْ يبعدُ البرقُ؟ ٥٨

مراجعةُ الفصلِ الثامنِ ٥٩

الْوحْدةُ الخامسةُ : المادةُ

الفصلُ التاسع : أنواعُ المادةِ ٦٢

الدرسُ الأولُ: العناصرُ ٦٤

الدرس الثاني: الفلزّاتُ واللافلزاتُ وأشباهُ الفلزاتِ ٧٤

أعملُ كالعلماءِ ٨١

مراجعةُ الفصلِ التاسع ٨٢

الفصلُ العاشرُ: التغيراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ للمادةِ ٨٤

الدرسُ الأولُ: تغيراتُ حالةِ المادةِ ٨٦

الدرسُ الثاني: المركباتُ والتغيراتُ الكيميائية ٩٤

كتابةٌ علميةٌ : المركباتُ المجهولةُ ١٠٤

مراجعةُ الفصلِ العاشرِ ١٠٥

الْوحْدةُ السادسةُ : القُوى والطاقةُ

الفصلُ الحاديَ عشرَ: الطاقةُ والآلاتُ ١٠٨

الدرسُ الأولُ: الشغلُ والطاقةُ ١١٠

الدرسُ الثاني: الآلاتُ البسيطةُ ١١٨

مهنٌ علميةٌ : مهندسُ الميكانيكا - ميكانيكي السيارات - طبيب الأسنان - البنّاءُ ١٢٨

مراجعةُ الفصلِ الحاديَ عشرَ ١٣٠

الفصلُ الثانيَ عشرَ: الصوتُ والضوءُ ١٣٢

الدرسُ الأولُ: الصوتُ ١٣٤

الدرسُ الثاني: الضوءُ ١٤٤

العلومُ والرياضياتُ : الرسمُ البيانيُّ للأطوالِ الموجيّةِ للضوءِ ١٥٥

مراجعةُ الفصلِ الثانيَ عشرَ ١٥٧

مرجعياتُ الطالب ١٥٨

القياسُ ١٥٩

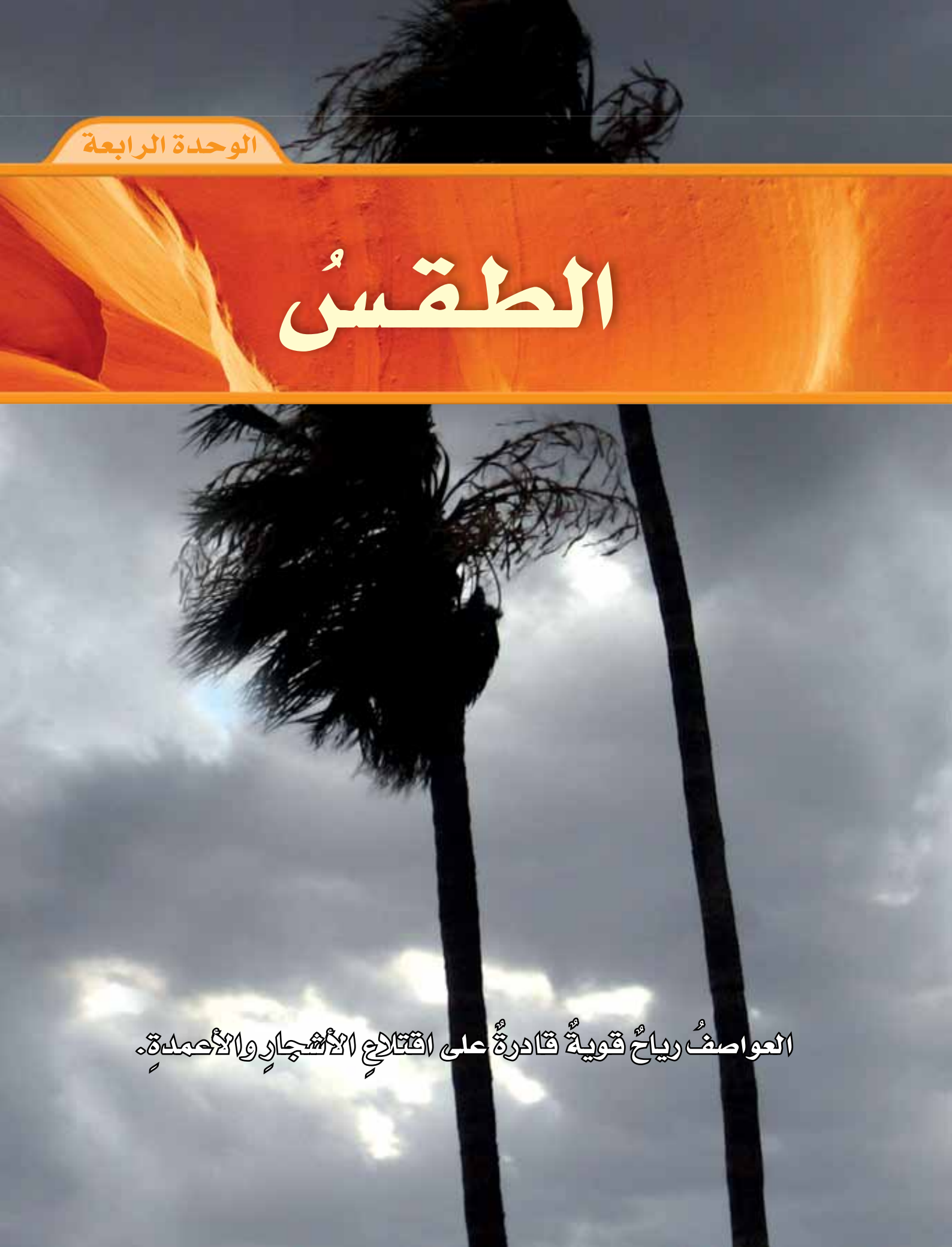
تنظيمُ البياناتِ ١٦٢

المصطلحاتُ ١٦٤

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

الوحدة الرابعة

الطقسُ



العواصفُ رياحٌ قويةٌ قادرةٌ على اقتلاعِ الأشجارِ والأعمدةِ.

الفصل السابع

أنماطُ الطقسِ

الدرسُ الأولُ

الغلافُ الجويُّ والطقسُ ١٢

الدرسُ الثاني

الغيومُ والهطلُ ٢٤

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

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

كيفَ يتوقعُ العلماءُ حالةَ الطقسِ؟

عاصفةٌ رمليةٌ

المفرداتُ

الطقسُ

وصفُ حالةِ طبقـةِ الغلافِ الجويِّ السـفليّةِ (التروبوسـفير) في مـكانٍ ووقتٍ محدَّدينِ.

الضغطُ الجويُّ

القوةُ الواقعـةُ على وحدةِ المساحاتِ (١م٢) بفعـلِ وزنِ عمـــودِ الهـواءِ فوقَها.

الرطوبةُ

كميةُ بخارِ الماءِ الموجودةُ في الهواءِ.

الكتلةُ الهوائيةُ

منطقةٌ واسعةٌ منَ الغلافِ الجويِّ خصائصُ الهواءِ فيهَا متشابهةٌ.

الجبهةُ الهوائيةُ

منـطـقــةُ التقاءِ كتلتينِ هوائيتينِ مختلفتينِ.

الإشعاعُ الشمسيُّ

التروبوسفيرُ

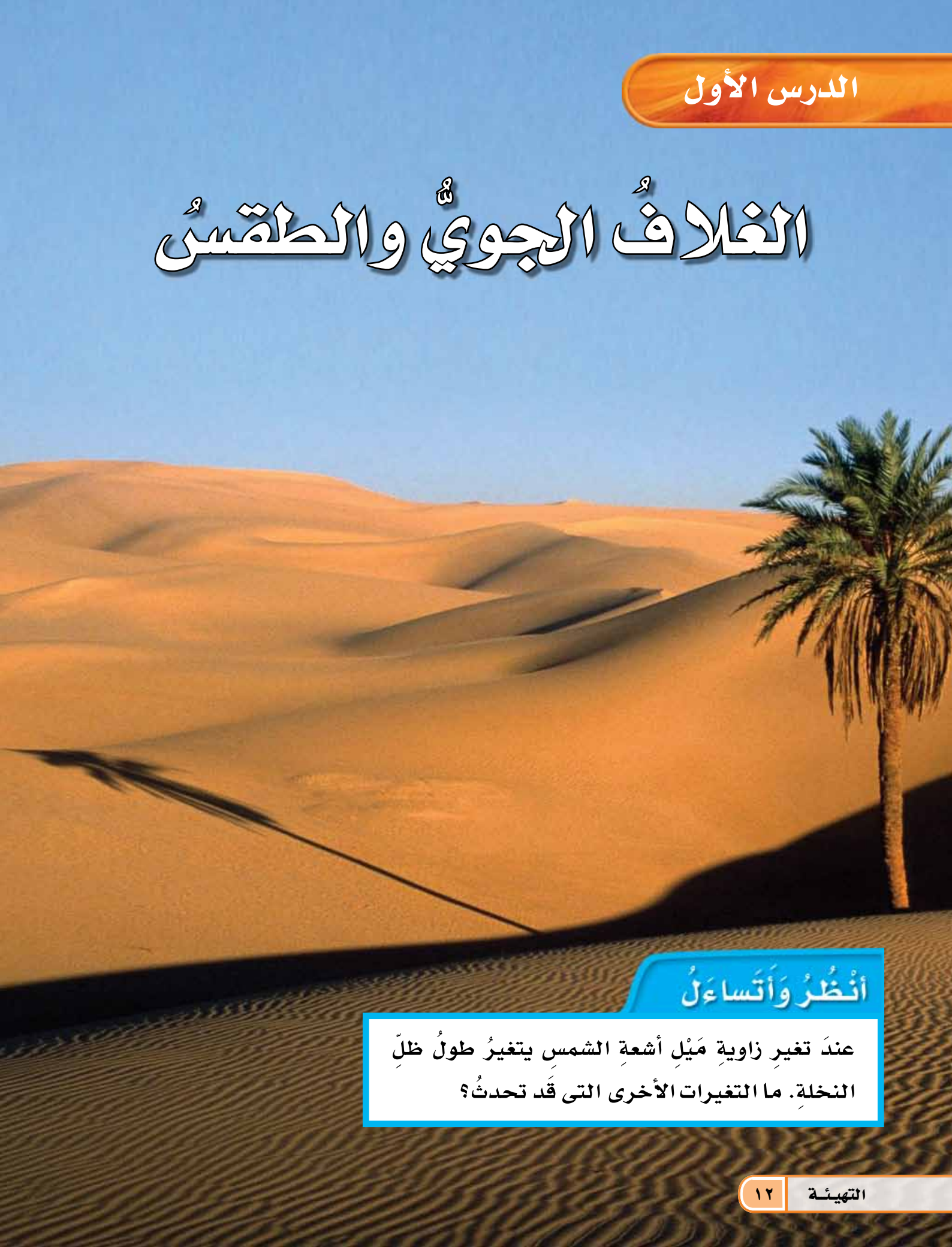
الرياحُ العالميةُ

البارومترُ

خريطةُ الطقسِ

الدرس الأول

الغلافُ الجويُّ والطقسُ



أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

عندَ تغيرِ زاويةِ مَيْلِ أشعةِ الشمسِ يتغيرُ طولُ ظلِّ النخلةِ. ما التغيرات الأخرى التى قَد تحدثُ؟

كيفَ تؤثرُ زاويةُ ميلِ أشعةِ الشمسِ في درجةِ الحرارةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

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

أحتاجُ إلى:

- مقصّ
- ثلاثةُ مقاييسِ درجةِ حرارةٍ
- ثلاثُ أوراقٍ مقوّاةٍ سوداءِ اللونِ
- شريطٌ لاصقٌ
- ثلاثُ أوراقِ كرتونٍ
- منقلةٌ لقياسِ الزوايا

أختبرُ فرضيَّتي

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

٢ أثبّتُ كلَّ ورقةٍ منَ الأوراقِ السوداءِ المقواةِ باللاصقِ فوقَ ورقةِ كرتونٍ.

٣ أضعُ مقياسَ درجةِ الحرارةِ في الشقِّ بحيثُ يكونُ المستودعُ بينَ الورقةِ السوداءِ وورقةِ الكرتونِ.

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

الخطوة ٣

٥ ⚠ **أحذرُ.** لا أنظرُ إلى أشعةِ الشمسِ مباشرةً. أضعُ مقاييسَ درجةِ الحرارةِ تحتَ أشعةِ الشمسِ المباشرةِ بزواياَ ميلٍ مختلفةٍ كما في الشكلِ.

٦ **أسجّلُ البياناتِ.** أسجّلُ درجاتِ الحرارةِ التي تظهرُ في المقاييسَ الثلاثةِ كلَّ دقيقتينِ.

أستخلصُ النتائجَ

٧ ما المتغيراتُ المستقلةُ، والمتغيراتُ التابعةُ في هذهِ التجربةِ؟

٨ **أفسّرُ البياناتِ.** أمثّلُ بالرسمِ البيانيِّ تغيّرَ درجاتِ الحرارةِ عبرَ الزمنِ لكلِّ مقياسِ درجةِ حرارةٍ. في أيِّ هذهِ المقاييسِ ارتفعتْ درجةُ الحرارةِ أسرعَ؟

الخطوة ٥

أستكشف أكثرُ

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

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

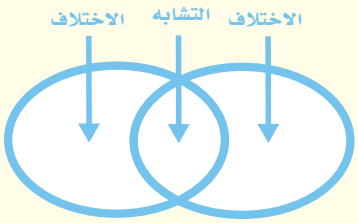
الطاقةُ الحراريةُ الشمسيةُ تغيرُ منْ الضغطِ الجويِّ وتسبّبُ الرياحَ.

الْمُفْرَدَاتُ:

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

مهارةُ القراءةِ:

المُقارنةُ

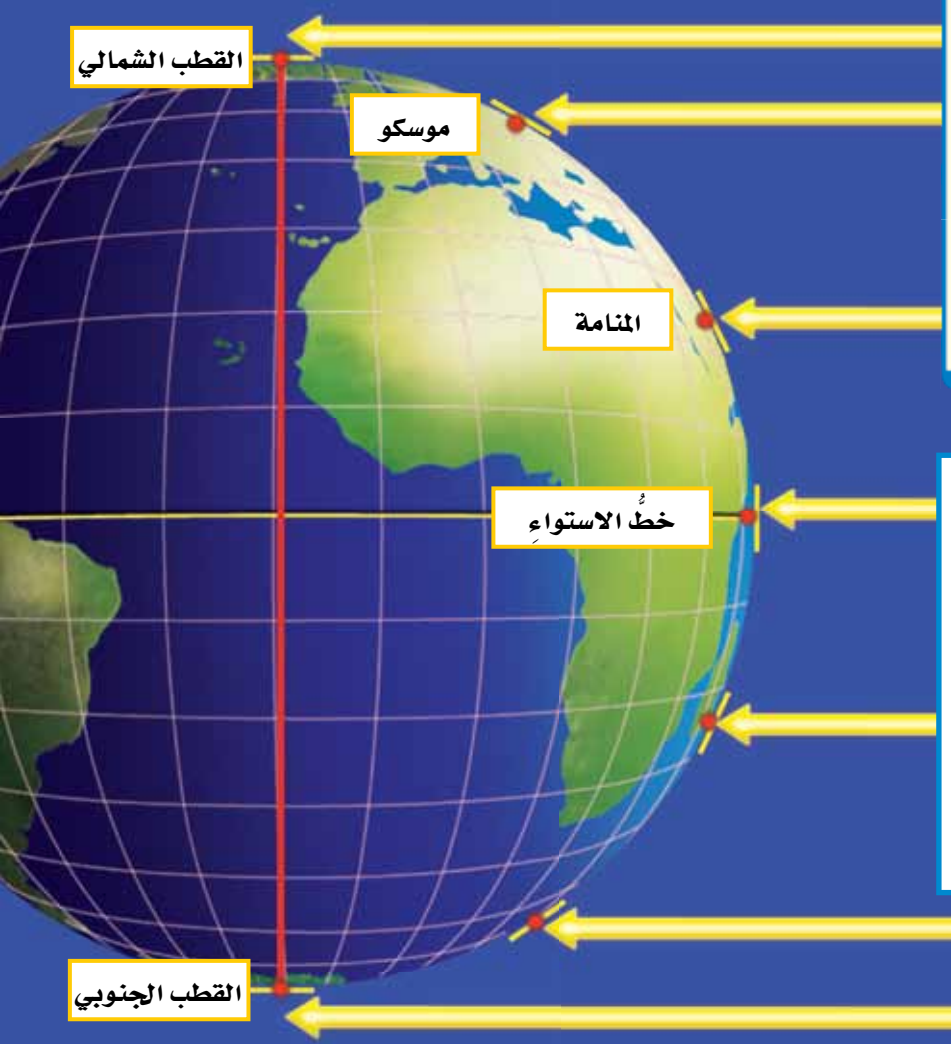


كيفَ تدفئُ الشمسُ الأرضَ؟

كانَ الجوُّ جميلاً في أحدِ أيامِ الربيعِ في مدينةِ المنامة، حيثُ كانتْ درجةُ الحرارةِ نحوَ ٢٢ سْ، وعندَما تحدثتُ إلى صديقي إبراهيمَ في موسكو في اليومِ نفسِه أخبرَني أنَّ درجةَ الحرارةِ هناكَ بلغتْ ٢ سْ تقريبًا. ما الذي يجعلُ المنامة أكثرَ دفئًا منْ موسكو؟

عندَما تسطَعُ أشعةُ الشمسِ على سطحِ الأرضِ، تدفئُ طاقةُ الشمسِ سطحَ الأرضِ. وتُسمى الطاقةُ الشمسيةُ التي تصلُ كوكبًا ما **الإشعاعَ الشمسيَّ**. ولا يسخنُ الإشعاعُ الشمسيُّ الأماكنَ جميعها على سطحِ الأرضِ بدرجاتٍ متساويةٍ. ويرجعُ أحدُ أسبابِ اختلافِ درجةِ الحرارةِ إلى شكلِ الأرضِ الذي يشبهُ الكرةَ تقريبًا.

مَيلُ أشعةِ الشمسِ في أولِ يومٍ منَ الربيعِ



أقرأ الشكل

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

إرْشَادٌ: أنظرُ إلى الأسهمِ التي تدلُّ على أماكنِ سقوطِ أشعةِ الشمسِ على الأرضِ، وأقارنُها بالمساحةِ التي تغطيها الأشعةُ الموضحةُ في المربعاتِ على يسارِ الشكلِ.

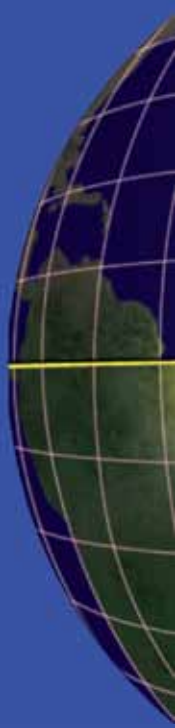
يمرُّ بمنتصفِ الأرضِ خطٌّ وهميٌّ يُسمَّى خطَّ الاستواءِ. تصلُ أشعةُ الشمسِ إلى خطِّ الاستواءِ أو إلى المناطقِ القريبةِ منهُ بشكلٍ عموديٍّ تقريبًا.

تخيَّلْ أشعةَ الشمسِ وكأنَّها حزمةٌ منَ الضوءِ. عندَما تسقطُ حزمةُ الضوءِ فوقَ منطقةِ خطِّ الاستواءِ تأخذ شكلَ دائرةٍ. ولأنَّ سطحَ الأرضِ منحنٍ؛ فإنَّ الأشعةَ تسقطُ بزاويةِ ميلٍ أكبرَ كلَّما ابتعدْنَا عنْ خطِّ الاستواءِ. تحملُ حزمةُ الأشعةِ المقدارَ نفسَه منَ الطاقةِ، لذاَ تتركزُ الطاقةُ التي تحملُها حزمةُ الأشعةِ في مساحةٍ صغيرةٍ عندَ خطِّ الاستواءِ، بينمَا يتوزَّعُ القدْرُ نفسُه من الطاقةِ على مساحاتٍ أكبرَ كلَّما اتّجهنَا شمالَ خطِّ الاستواءِ أو جنوبَه. ولو قسَّمْنَا سطحَ الأرضِ إلى أجزاءٍ صغيرةٍ متساويةٍ فإنَّ نصيبَ الأجزاءِ البعيدةِ عنْ خطِّ الاستواءِ من الطاقةِ سيكونُ أقلَّ منه للأجزاءِ الأقربِ إليه؛ أيْ أنَّ المناطقَ البعيدةَ عن خطِّ الاستواءِ شمالًا أو جنوبًا سوفَ يصلُها كميةٌ أقلُّ منَ الطاقةِ. وتُعَدُّ مدينةُ موسكو مثالًا على ذلكَ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقارنُ. ما أحد الأسبابِ الذي يجعلُ مدينةَ المنامةِ أكثر دفئًا من مدينةِ موسكو؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. في أيِّ أجزاءِ الأرضِ تكونُ أشعةُ الشمسِ أقلَّ تركيزًا؟



مدينةُ المنامة أدفأُ منْ مدينةِ موسكو، منْ أسبابِ ذلكَ أنَّ المنامةَ تصلُها كمية طاقةٍ شمسيةٍ أكثرَ منْ موسكو لكونها أكثرَ قربًا منْ خطِّ الاستواءِ.

ما طبقاتُ الغلافِ الجويِّ؟

عندما يسقطُ الإشعاعُ الشمسيُّ على الأرضِ، فإنَّ سطحَ الأرضِ يمتصُّ ٥٠٪ تقريبًا من الطاقةِ، ويعكسُ ٥٪ منها. ماذا يحدثُ لباقِي الطاقةِ؟

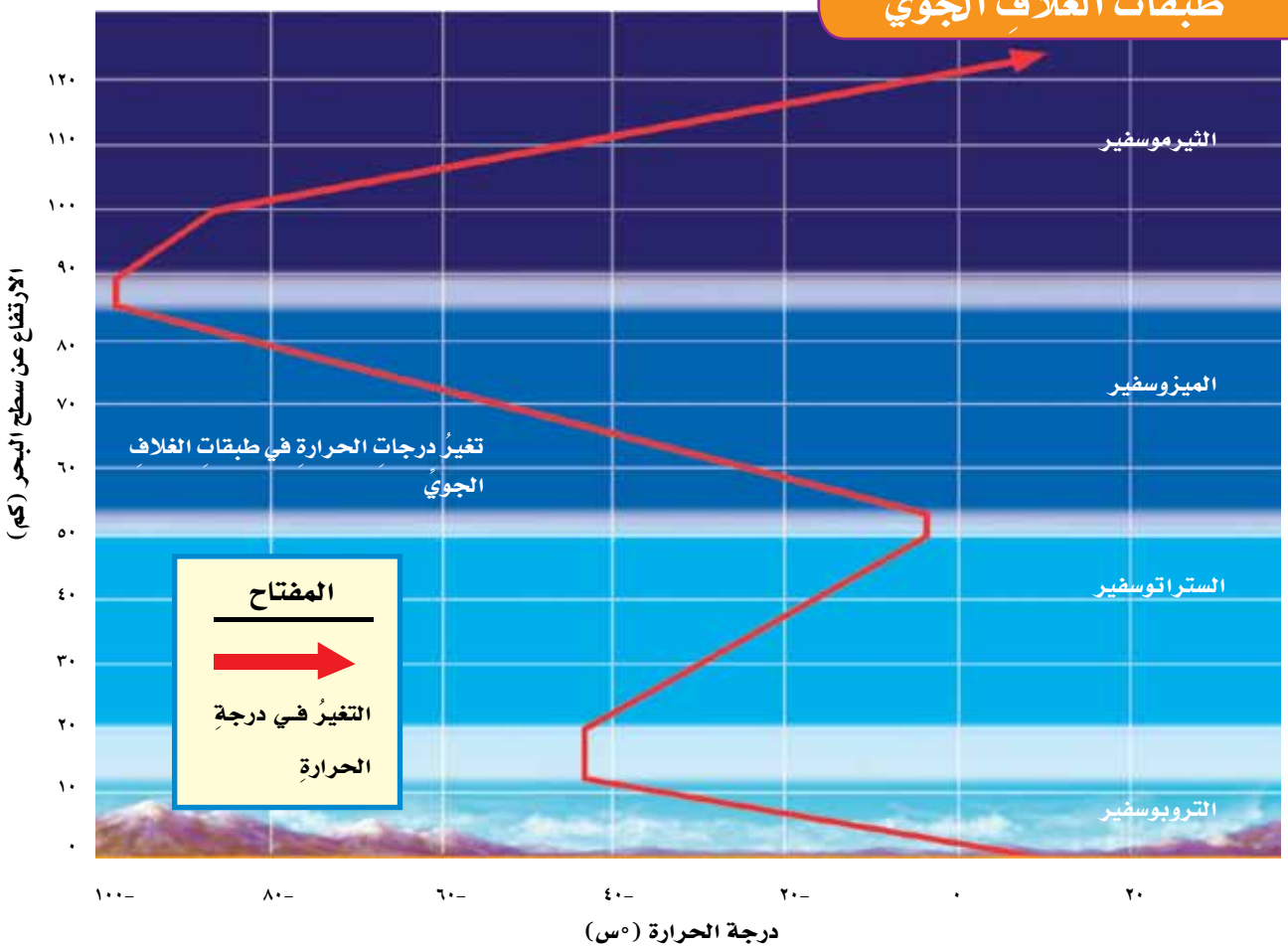
يحيطُ بالكرةِ الأرضيةِ غلافٌ منَ الهواءِ يُسمَّى الغلافَ الجويَّ يتكوَّنُ الغلافُ الجويُّ من عدةِ طبقاتٍ، تتفاوتُ في درجاتِ الحرارةِ. طبقةُ الغلافِ الأقربُ إلى سطحِ الأرضِ تسمَّى طبقةُ **التروبوسفيرِ**، ويتراوحُ سُمْكُها بينَ ٨ كم (فوقَ قطبَيِ الأرضِ) إلى ١٨ كم (فوقَ المناطقِ الاستوائيةِ) وفيها تحدثُ تغيراتُ الطقسِ.

الطقسُ وصفٌ لحالةِ الجوِّ في طبقةِ الغلافِ الجويّ السفلية (التروبوسفير) في مكانٍ ووقتٍ محددين. يمكنُ أنْ يوصَفَ الطقسُ بأنَّهُ حارٌّ أو باردٌ، جافٌّ أو رطبٌ، هادئٌ أو عاصفٌ، مشمِسٌ أو غائمٌ حيث تمتصُّ الغيومُ أو تعكسُ حوالى ٤٥٪ من الطاقةِ الشمسيةِ.

يلي طبقةَ التروبوسفير طبقةُ الستراتوسفيرِ، ثم الميزوسفيرِ، والثيرموسفيرِ، والأكسوسفير.

الأشعةُ الشمسيةُ والغلافُ الجويُّ

طبقاتُ الغلافِ الجويِّ



تبدأُ طبقة الأكسوسفير عندَ ارتفاعِ ٦٤٠ كم، وتنتهي عندَ ١٠٠٠٠ كم فوقَ سطحِ الأرضِ، وتكونُ دقائقُ الغازاتِ قليلةً ومتباعدة جدًّا بعضُها عنْ بعضٍ، فكلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض قلت دقائق الغاز في الغلاف الجوي.

تضغطُ دقائقُ الغازِ - في طبقاتِ الغلافِ الجويِّ المختلفةِ- على سطحِ الأرضِ، وعلى كلِّ ما يحيطُ بها. وتسمَّى القوةُ الواقعةُ على وحدةِ المساحاتِ (١م٢) بفعلِ وزنِ عمودِ الهواءِ ضغطَ الهواءِ أو **الضغطَ الجويَّ**.

حَقيقَةٌ يولّدُ الهواءُ ضغطًا في جميعِ الاتجاهاتِ.

وعندَ مستوى سطحِ البحرِ، يكونُ متوسطُ الضغطِ الجويِّ معادلًا لوزنِ عمودٍ من الزئبقِ ارتفاعُهُ ٠,٧٦ م، ومساحة قَاعدته وحدةَ المساحاتِ (١م٢)، 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.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقارنُ. ما نسبةُ الأشعةِ الشمسيةِ التي يتمُّ امتصاصُها أو انعكاسُها عنْ سطحِ الأرضِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. هلْ هناك دقائقُ غازاتٍ في الفضاءِ؟

ما الذي يغيرُ الضغطَ الجويَّ؟

هناكَ الكثيرُ منَ العواملِ التى تتحكمُ في الضغطِ الجويِّ، منها الحجمُ، ودرجةُ الحرارةِ، والارتفاعُ عنْ سطحِ الأرضِ، وكميةُ بخارِ الماءِ.

الحجمُ

يعرَفُ الحجمُ بمقدارِ الحيِّزِ الذي يشغلُه جسمٌ مَا. كيفَ يؤثرُ الحجمُ في الضغطِ الجويِّ؟ إذا ربطتُ كيسًا بلاستيكيًّا على فوَّهةِ كأسٍ، ثمَّ سحبتُ الكيسَ إلى أعلَى دونَ أنْ أنزعَه فسوفَ يتوافرُ حيزٌ أكبرُ لكميةِ الهواءِ في الكأسِ والكيسِ معًا؛ حيثُ ينتشرُ الهواءُ في الحيزِ الجديدِ، ويزدادُ حجمُه، وعندئذٍ يقلُّ ضَغطُه، ويكونُ الضغطُ الجويُّ خارجَ الكأسِ والكيسِ أكبرَ منْ ضغطِ الهواءِ داخلَهما، فينكمشُ الكيسُ. إذ بزيادةِ الحجمِ يقلُّ الضغطُ معَ بقاءِ درجةِ الحرارةِ ثابتةً.

درجةُ الحرارةِ

عندَما يسخنُ الهواءُ ينتشرُ في حيزٍ أكبرَ، وتقلُّ جزيئاتُ الهواءِ في الحيزِ الأصليِّ، ويقلُّ الوزنُ مما يؤدِّي إلى نقصانِ الضغطِ الجويِّ.

نشاط

الضغطُ الجويُّ والحجمُ

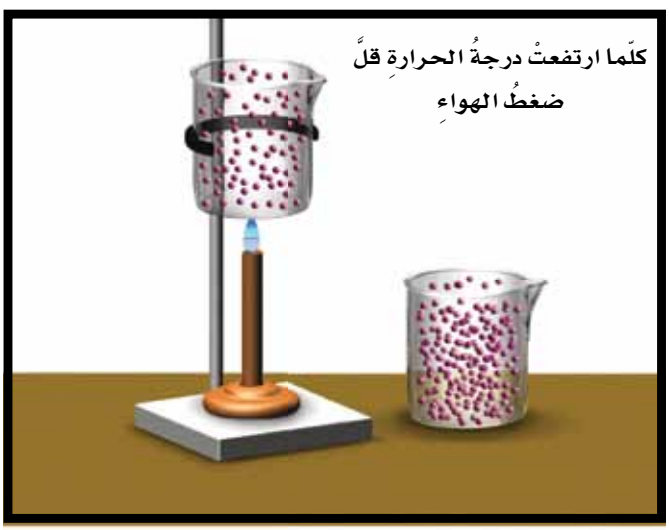
١ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ الكأسَ والكيسَ البلاستيكيَّ كما في الشكلِ، وأتحقّقُ منْ أنهُ محكمُ الإغلاقِ.

٢ **ألاحظُ.** أطلبُ إلى زميلي أن يمسكَ الكأسَ بيديه بقوة وإحكام. وأدفعُ الكيسَ البلاستيكيَّ ببطء إلى داخل الكأسِ. هلْ تغيَّرَ حجمُ الهواءِ أو كميتُه خلالَ هذه العمليةِ؟ بمَّ أحسستُ؟ لماذا؟

٣ أسحبُ الكيسَ إلى أعلى خارجَ الكأسِ، وأعملُ فيه ثَقْبًا بقلم رصاص.

٤ **ألاحظُ.** أدفعُ الكيسَ مرةً أخرى إلى داخلِ الكأسِ ممسكًا به بالقربِ منَ الثَّقْبِ. هلْ تغيرَ حجمُ الهواءِ أو كميتُه خلالَ عمليةِ الدفعِ؟ بم أحسستُ؟ لماذا؟

كلّما ازدادَ حجمُ الوعاءِ قلَّ ضغطُ الهواءِ فيه



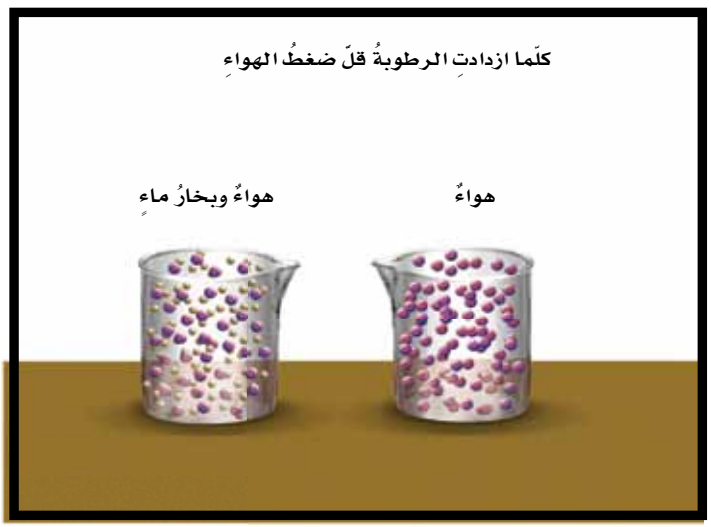
كلّما ارتفعتْ درجةُ الحرارةِ قلَّ ضغطُ الهواءِ

الارتفاعُ عنْ سطحِ الأرضِ

إنَّ ارتفـاعَ عمودِ الهواءِ فـوقَ الجبالِ أقلُّ منه عندَ مستوى سـطحِ البحـرِ، لذا فـإنَّ وزنَهُ يكـونُ أقلَّ فيولِّـدُ ضغطًا أقل. وبذا فـإن الضغطُ الجويُّ يقل كلمـا ارتفعنـا عـن سـطحِ الأرضِ. حيـث يُقاسُ الارتفاعُ عادة منْ مستوَى سطحِ البحرِ.

كميّةُ بخارِ الماءِ

الهواءُ خليطٌ منَ الغازاتِ. ووزنُ حجم محدد من بخارِ الماءِ أقلُّ منْ وزنِ الحجم نفسه لمعظمِ الغازاتِ الأخرَى في الهواءِ. وإذا وجدَ بخارُ الماءِ في الهواءِ قلَّ وزنُ الهواءِ، وولّدَ ضغطًا جويًّا أقلَّ ممَّا يولِّدُه الهواءُ الجافُّ. و**الرطوبةُ** هيَ كميةُ بخارِ الماءِ في الهواءِ.



أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقـارنُ. متَى يكـونُ الضغطُ الجـويُّ أكبرَ: في يومٍ جافٍّ أو يومٍ ماطرٍ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. ماذا يحدثُ للضغطِ الجويِّ عندما يبردُ الهواءُ؟

ما الرياحُ العالميّةُ؟ وما الرياحُ المحليةُ؟

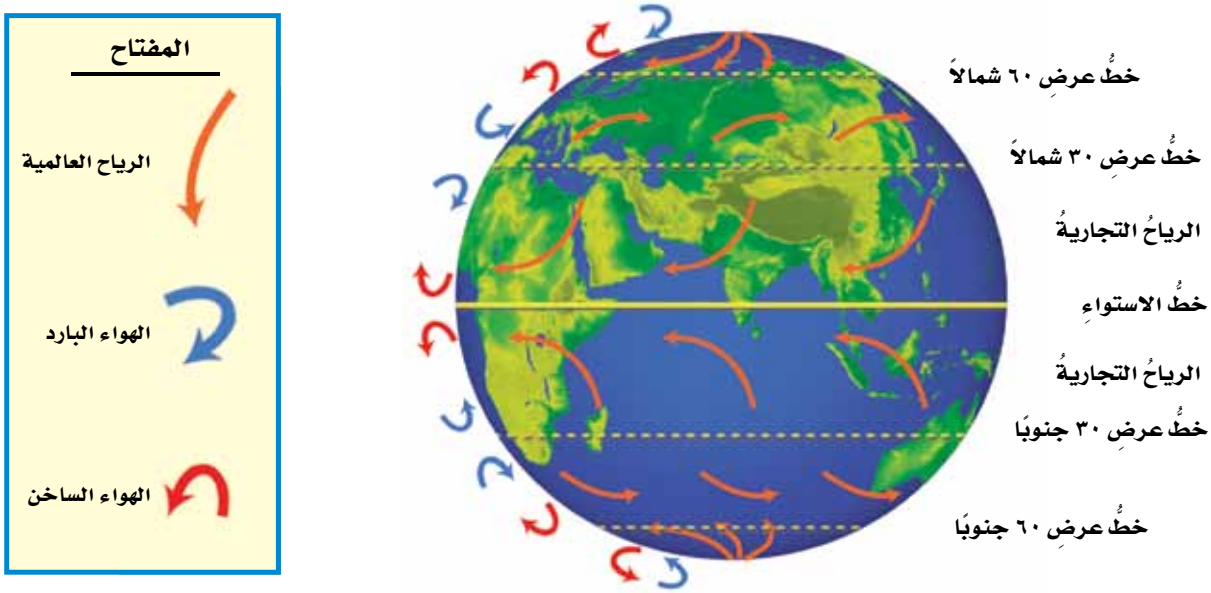
الرياحُ العالميّةُ

تسخن الشمسُ الهواءَ حولَ المناطقِ القريبةِ من خطِّ الاستواءِ أكثرَ منَ المناطقِ البعيدةِ عنهُ، فيرتفعُ الهواءُ الساخنُ إلَى أعلَى ويحلُّ محلَّه الهواءُ الباردُ، وتنشأُ **الرياحُ العالميةُ**؛ وهي رياحٌ تهبُّ باستمرار ولمسافات طويلةٍ في اتجاهاتٍ معينةٍ معروفةٍ. وقد كانتِ السفنُ الشراعيةُ قديمًا تنقلُ البضائعَ حولَ العالم، مدفوعةً بالرياحِ التجاريةِ التي تهبُّ بينَ خطِّ الاستواءِ وخطِّ عرضِ ٣٠° شمالاً، وكذلكَ بينَ خطِّ الاستواءِ وخطِّ ٣٠° جنوبًا، وهذه الرياحُ جزءٌ منْ نظامِ الرياحِ العالميةِ.

الرياحُ المحليّةُ

يصلُ نحوُ ٥٠٪ منْ طاقة الشمسِ التي تعبرُ الغلافَ الجويَّ إلى سطحِ الأرضِ، الذي تُشكلُ اليابسةُ حوالَيْ ٢٥٪ منْه، وتغطي المياهُ حوالَيْ ٧٥٪. ماذا يحدثُ عندَما تسخنُ طاقةُ الشمسِ كلًّا منهُما؟ تنشأُ الرياحُ المحليةُ، ومنها نسيمُ البحر ونسيمُ البرِّ. تُرسلُ الشمسُ أشعتَها خلالَ النهارِ إلى الأرضِ، فتسخنُ اليابسةُ أسرعَ منَ المياهِ، ممّا يؤدي إلى تسخينِ الهواءِ الملامسِ لها، فيتمدّدُ، وتقلُّ كثافتُه، ويرتفعُ إلى أعلَى ؛ لذا يقلُّ الضغطُ الجويُّ فوقَ اليابسةِ، فيندفعُ الهواءُ الباردُ منَ البحرِ ليحلَّ محلَّ الهواءِ الساخنِ، مُسبِّبًا نسيمًا لطيفًا يُسمَّى نسيمَ البحرِ.

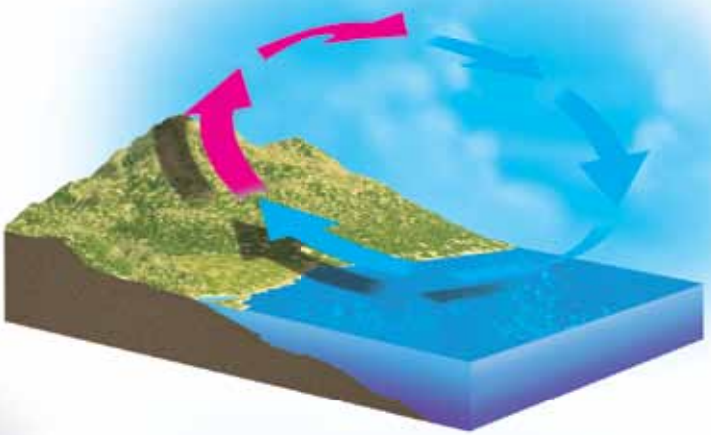
الرياحُ العالميّةُ



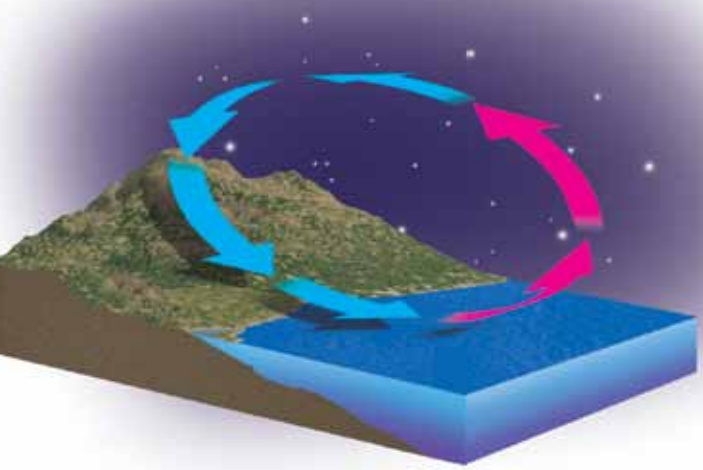
أمّا في أثناءِ الليلِ فتبردُ اليابسةُ على نحوٍ أسرعَ منَ المياهِ، فيكونُ الهواءُ الملامسُ للمياهِ أكثرَ دفئًا، والضغطُ الجويّ أقلَّ؛ لذا تكونُ كثافتُه أقلَّ فيرتفعُ إلى أعلَى، ويندفعُ الهواءُ منَ اليابسةِ في اتجاهِ المياهِ مُكوِّنًا نسيمًا يُسمّى نسيمَ البَرِّ.

وإضافة إلى ظاهرة نسيم البحر ونسيم البر التي تنشأ في المناطق البحرية تنشأُ رياحٌ محلية أخرى في المناطق الجبلية تسمَّى نسيمَ الوادي ونسيمَ الجبلِ نتيجةً لاختلاف الارتفاعاتِ ودرجة الحرارة في تلك المناطقِ.

نسيمُ البحرِ ونسيمُ البرِّ



نسيمُ البحرِ في النَهارِ



نسيمُ البرِّ في الليلِ

المفتاحُ

الهواءُ البارِدُ

الهواءُ الدافئُ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

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

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. ماذا يحدثُ للرياحِ العالميةِ إذا سخنتِ الأرضُ بالتساوي؟

أقرأُ الشكلَ

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

إرْشادٌ: أنظرُ إلى اتجاهِ الأسهمِ الممثلة للهواءِ الباردِ.

كيفَ نقيسُ الضغطَ الجويَّ والرياحَ؟

يقاسُ الضغطُ الجويُّ بجهازٍ يسمّى **البارومترَ**. وهوَ على نوعين: البارومترُ الزئبقيُّ الـذي يقيسُ ضغطَ الهواءِ في أنبوبٍ زئبقيٍّ محكـمِ الإغـلاقِ ومفرّغٍ منَ الهـواءِ، ويمثـلُ الضغطُ الجويُّ فيـهِ مقدارُ ارتفـاعِ الزئبقِ فـي الأنبوبِ. أمّـا البارومترُ الفلزيُّ فهو يقيسُ مقـدارَ التغيرِ في حجمِ الهـواءِ داخلَ أنبوبٍ مغلقٍ ومفرّغٍ منَ الهواءِ يتصلُ معهُ مؤشرٌ برافعةٍ يحددُ مقدارَ الضغطِ الجـويِّ، وكلمـا زادَ الضغطُ الجـويُّ انضغطَ الأنبـوبُ وقلَّ حجمهُ، وكلّما قلَّ الضغطُ الجويُّ تمدّدَ الأنبوبُ وكبُر حجمهُ.

أمَّا الرياحُ فتقاسُ بأدواتٍ وأجهزةٍ خاصةٍ:

كيـسُ (كُـمُّ) الريـاحِ: كيسٌ مـنَ القمـاشِ مفتـوحُ الطرفينِ، إحـدى فُتْحتيـه أكبرُ مـنَ الأخـرى، مُعلّقٌ على عمـودٍ تُحددُ مـنْ خلالِهِ اتجاه الريـاح، فعندما تهبُّ الريـاحُ يمتلئُ الكيسُ بالهواءِ، فيندفعُ بعيدًا عنِ العمودِ.

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

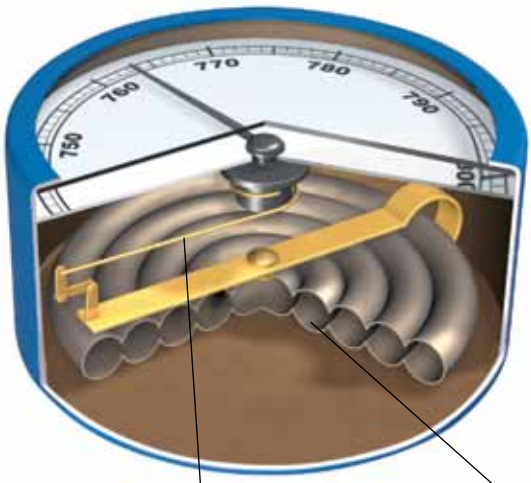
مؤشّـرُ اتجـاهِ الريـاحِ: أداةٌ تـدلُّ على اتجـاهِ هبـوبِ الرياحِ، تتكونُ منْ جزأينِ: جزءٍ كبيرٍ يتأثرُ بالرياحِ، وجزءٍ صغيرٍ على شكلِ سـهمٍ يشـيرُ إلى اتجاهِ هبوبِ الرياحِ. وللحصولِ على قـراءةٍ دقيقـةٍ يجبُ التأكدُ مـنْ عدمِ وجودِ أشـياءَ قد تعترضُ حركةَ الرياحِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقـارنُ. أيُّ أجـزاءِ البارومـتـرِ الزئبقـيِّ والبارومترِ الفلزيِّ مُفرغٌ منَ الهواءِ؟

التَّفْكيـرُ النّاقِـدُ. لمـاذا يجـبُ أن يحتـوي البارومترُ على جزءٍ مُفرغٍ منَ الهواءِ؟

البارومترُ الفلزيُّ



١ يضغطُ الهواءُ على أنبوبِ محكمِ الإغلاقِ مفرَغٍ منَ الهواءِ، فيتغيرُ حجمُه كلّما تغيرَ ضغطُ الهواءِ.

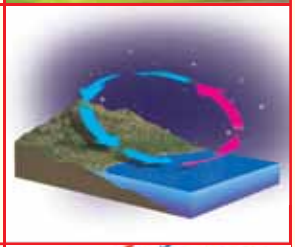
٢ تتحركُ الرافعةُ عندَما يتغيرُ حجمُ الأنبوبِ.

الأنيمومتر

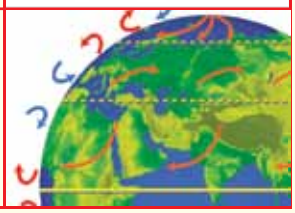
مراجعة الدرس

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تُدفئُ الشمسُ الغلافَ الجويَّ للأرضِ على نحوٍ غيرِ متساوٍ، ممّا يغيرُ منْ مقدارِ الضغطِ الجويّ.



يتحركُ الهواءُ منْ مناطقِ الضغطِ المرتفعِ إلى مناطقِ الضغطِ المنخفضِ.



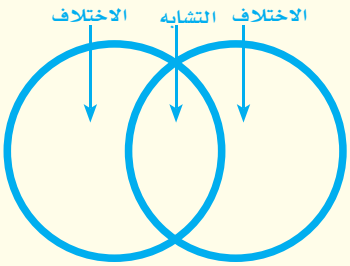
التغيرُ في الضغطِ الجويِّ يسبِّبُ الرياحَ .

أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الذي يسبّبُ الرياحَ؟

٢ **المُفرداتُ.** القوةُ الواقعةُ على وحدةِ المساحاتِ بفعلِ وزنِ عمودِ الهواءِ فوقَها تُسمّى .....

٣ **أقارنُ.** كيفَ تختلفُ درجةُ الحرارةِ فوقَ المناطقِ الاستوائيةِ مقارنةً بالمناطقِ عندَ القطبينِ؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** ما علاقةُ الطاقةِ الشمسيةِ بحدوثِ الرياحِ العالميةِ، والرياحِ المحليةِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** لتوقّعِ حالةِ الطقسِ، يقيسُ العلماءُ حركةَ الرياحِ في طبقةِ:

أ. التروبوسفيرِ ب. الميزوسفيرِ
جـ. الستراتوسفيرِ د. الإكسوسفيرِ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** يُستعملُ البارومترُ لقياسِ:

أ. الضغطِ الجويِّ ب. سرعةِ الرياحِ
جـ. اتجاهِ الرياحِ د. الرطوبةِ

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً أُلخّصُ فيها ما تعلمتُهُ عن الغلافِ الجويِّ والطقسِ.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

قصةٌ خياليةٌ

لو كنتُ قبطانًا على متنِ سفينةٍ مسافرةٍ منَ البحرينِ إلى الهندِ، ما المعلوماتُ التي يجبُ أنْ أسجلَها حولَ الرياحِ؟ وكيفَ يمكنُ معرفةُ سرعةِ الرياحِ واتجاهِها خلالَ وجودي على السفينةِ؟

العُلُومُ وَالفَنُّ

مروحةُ الطقسِ

أعملُ مؤشّرَ رياحٍ قابلًا للدورانِ، ثم أزينُه وأختبرُه في تحديدِ اتجاهِ الرياحِ.

الدرس الثاني

الغيومُ والهطلُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

عندَما تتلبَّدُ الغيومُ الماطرةُ فوقَ منطقةٍ ما فسوفَ يتبعُها – بإذنِ اللهِ – سقوطُ المطرِ. ما كميّةُ الأمطارِ التي ستسقطُ؟

أستكشف

نشاط استقصائي

ما كميةُ الأمطارِ التي تسقطُ على منطقةِ سكني؟

الهدفُ

أقيسُ كميةَ الأمطارِ التي تسقطُ على منطقةِ سكني.

أحتاجُ إلى:

- مقصّ
- علبةِ كرتون فارغة
- شريط لاصق
- مسطرة
- صينيةِ ألومنيوم

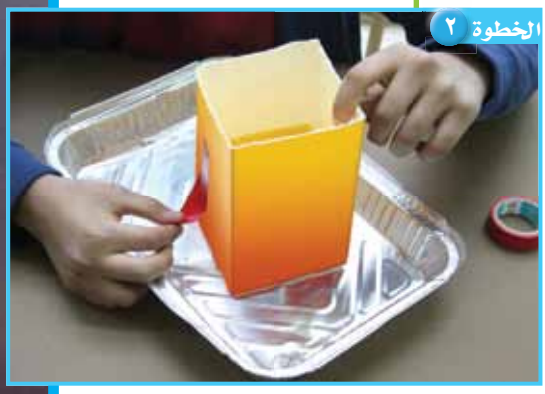
الخطواتُ

١ ⚠ **أحذرُ.** أستعملُ المقصَّ لقصِّ الجهةِ العلويةِ لعلبةِ الكرتونِ.

٢ ألصقُ علبةَ الكرتونِ باللاصقِ على الصينيةِ وأضعُها في الهواءِ الطلقِ.

٣ **أقيسُ.** أتفحّصُ العلبةَ الكرتونيةَ كلَّ يومٍ في الوقتِ نفسِه، وإذا وجدْتُ فيها ماءً أقيسُ ارتفاعَه بالمسطرةِ.

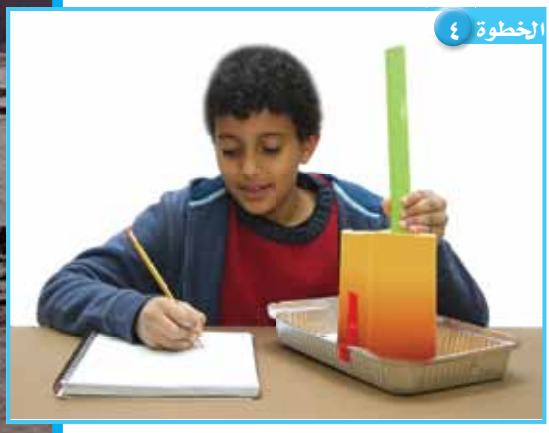
٤ **أسجلُ البياناتِ.** أسجلُ النتائجَ يوميًّا في جدولٍ، ثمّ أفرّغُ العلبةَ منَ الماءِ، وأضعُها في الموقعِ نفسِه.


الخطوة ٢

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** أصمّمُ منحنىً بيانيًّا لأبيّنَ فيه النتائجَ التي حصلْتُ عليها.

٥ **أستعملُ الأرقامَ.** أحوّلُ القياساتِ التي حصلْتُ عليها في الجدولِ منْ سنتيمتراتٍ مكعبةٍ (سم^٣) إلى لتراتٍ.


الخطوة ٤

أستكشف أكثر

أقارنُ النتائجَ التي حصلتُ عليها بالكميةِ التي هطلَتْ فعليًّا والمسجلةِ رسميًّا لدى إدارةِ الأرصادِ الجويةِ، هلْ كانتِ الأرقامُ متقاربةً؟ وهل كانَ هناكَ مشاكلُ أو صعوباتٌ في أثناءِ تنفيذِ التجربةِ؟ كيفَ يمكنُني أنْ أحصلَ على بياناتٍ أفضلَ؟

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسَةُ:

يسبّبُ بخارُ الماءِ في الهواءِ تكوُّنَ الغيومِ والضبابِ والهطلِ. تتغيرُ حالةُ الطقسِ عندَما تتحرَّكُ الكتلُ والجبهاتُ الهوائيةُ.

المُفْرَدَاتُ:

- الكتلةُ الهوائيةُ
- الجبهةُ الهوائيةُ
- خريطةُ الطقسِ

مهارةُ القراءةِ: الاستنتاجُ

إرشاداتٌ من النصِ	استنتاجاتٌ

كيفَ تتشكَّلُ الغيومُ؟

تنظرُ أحيانًا إلى السماءِ فلا تشاهدُ إلا زُرقتَها، ثم تشاهدُ غيومًا بيضاءَ خفيفةً تشبهُ القطنَ، ثم تزدادُ الغيومُ وتتجمعُ إلى أن تغطيَ السماءَ بستارٍ رماديٍّ داكنٍ. فكيفَ تتشكلُ الغيومُ؟

بخارُ الماءِ أحدُ الغازاتِ المكوِّنةِ للغلافِ الجويِّ، وعندَما تحملُ جزيئاتُ بخارِ الماءِ إلى أعلى تنخفضُ درجةُ حرارتِها بفقدانِ مقدارٍ منْ طاقَتِهَا الحراريةِ، وتقلُّ حركةُ جزيئاتِها وتتقاربُ، ثم تتكاثَفُ على دقائقِ الغبارِ.

ولعلكَ شاهدْتَ قطراتٍ متكاثفةً على سطحِ زجاجِ الحمامِ الأبردِ عندَما تستحمُّ بماءٍ ساخنٍ، وقدْ تشاهدُها على الأعشابِ في الصباحِ الباكرِ. إنَّ مصدرَ هذهِ القطراتِ هو بخارُ الماءِ الموجودُ في الهواءِ، وهيَ تتشكلُ بالطريقةِ نفسِها التي تُشكلُ الغيومَ.

يعتمدُ شكلُ الغيومِ على الارتفاعِ الذي تتشكَّلُ عندَهُ في الغلافِ الجويِّ، ودرجةِ الحرارةِ عندَ ذلكَ الارتفاعِ. فالغيومُ الريشيةُ تتشكّلُ عندَ أعلى ارتفاعٍ، وتتشكّلُ غالبًا منْ بلوراتٍ متجمدةٍ تتكوّنُ عندَ درجةِ حرارةِ صفرٍ س.

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

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

نشاط

أنـــواعُ الغيـــوم

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

٢ **أصنّفُ.** ماذا تشبهُ الغيومُ التي شاهدْتُها؟ هل تشبه الركاميّةَ أم الريشيّةَ أم الطبقيّةَ؟.

٣ أستمرُّ في ملاحظتي للغيومِ أسبوعًا.

حالة الغيوم

	الريشيَةُ	الركاميَةُ	الطبقيَةُ
اليوم الأول			
اليوم الثاني			
اليوم الثالث			

٤ أيُّ أنواعِ الغيومِ شاهدتُ على نحوٍ متكرّرٍ؟

٥ أكتبُ تقريرًا عن أنواعِ الغيومِ التي شاهدْتُها. وهل تختلفُ نتائجي لو كانتْ مشاهداتي في وقتٍ آخرَ منَ السنةِ؟ أوضح ذلك.

الغيومُ الريشيَةُ رقيقةٌ، ولها حوافُ غيرُمحددةٍ.

الغيومُ الركاميَةُ غيومٌ منفردةٌ وسميكةٌ.

تتكوّنُ هذهِ الغيومُ على هيئةِ طبقاتٍ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. إذا لاحظْتُ غيومًا رقيقةً في السماءِ، فأيُّ نوعٍ تندرجُ تحتَهُ هذهِ الغيومُ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ تستفيدُ من ملاحظةِ حركةِ الغيومِ في معرفةِ اتجاهِ حركةِ الرياحِ؟

حَقيقَةٌ تتكونُ الغيومُ التي أشاهدُها منْ قَطراتٍ صغيرةٍ منَ الماءِ أو الجليدِ.

كيفَ يتشكّلُ الهطلُ؟

لقدْ أفاضَ القرآنُ الكريمُ في وصفِ العواملِ والأسبابِ التي تُسهمُ في تكوينِ السحبِ، وهطلِ المطرِ، وذلك في قولِه تعالى ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ يُزْجِى سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُۥ ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ رُكَامًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ وَيُنَزِّلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِنۢ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِۦ مَن يَشَآءُ وَيَصْرِفُهُۥ عَن مَّن يَشَآءُ ۖ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِۦ يَذْهَبُ بِٱلْأَبْصَٰرِ ﴿٤٣﴾ ﴾ النور.

عندَما تتجمعُ قطراتُ الماءِ في الغيمة يزدادُ سُمْكُ الغيمةِ، ويميلُ لونُها إلى الرماديِّ، وتصبحُ القطراتُ أثقلَ منْ أنْ تبقَى معلقةً في الغلافِ الجويِّ، فتسقطُ على الأرضِ على صورةِ هطلٍ.

تختلفُ أنواعُ الهطلِ باختلافِ درجةِ حرارةِ الهواءِ. فعندَما تكونُ درجةُ حرارةِ الهواءِ أعلى منْ درجةِ تجمدِ الماءِ يتكوّنُ الهطلُ السائلُ (الأمطارُ). أما عندما تكونُ درجةُ حرارةِ طبقةِ الهواءِ أقلَّ منْ درجةِ تجمدِ الماءِ، يتكوّن الهطلُ الصلبُ، ومن أنواعهِ المطرُ المتجمدُ، والبردُ، والثلجُ.

عندما تكونُ درجةُ حرارةِ طبقةِ الهواءِ القريبةِ من سطحِ الأرضِ منخفضةً، فإنّ قطراتِ المطرِ التى تسقطُ خلالهَا تتحَولُ إلى قطراتِ مطرٍ متجمدٍ وتسَّمى المطرَ المتجمدَ.

أشكالُ الهطلِ

قطراتُ مطرٍ

مطرٌ متجمدٌ

يتكـون البَـرَدُ غالبًا مرافقًـا للعواصفِ الرعديـةِ، حيثُ تتكونُ الغيمةُ من قطراتِ ماءٍ معَ كميةٍ قليلةٍ من بلوراتِ الجليـدِ، وعندَ الهطلِ تتجمدُ القطـراتُ وتدفعُها الرياحُ إلـى أعلَـى نحـو الغيمـةِ، فيتكثـفُ المزيدُ مـن قطراتِ المـاءِ عليها، ويزدادُ حجمُهـا، وقد يصلُ إلى حجمِ كرةِ الغولفِ.

أمَّـا الثلجُ فيتكونُ عندَما تكونُ درجـةُ حرارةِ الهواءِ أقلَّ مـنْ درجـةِ تجمدِ المـاءِ، حيثُ يَتَحَـوَّلُ بخـارُ الماءِ في الغيمةِ إلى بلوراتِ جليدٍ.

تُقـاسُ كميةُ الهطلِ بمقياسِ المطـرِ، وهو وعاءٌ عميقٌ مـدرَّجٌ بالمليمتـراتِ. ويقـاسُ سُـمكُ الثلـوجِ بغرسِ مسـطرةٍ مترية فـي الثلجِ إلى أنْ تصلَ سـطحَ الأرضِ، فتُقرأَ العلامةَ التي يصلُها الثلجُ على المسطرةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتـجُ. إذا كانـتْ درجـةُ حـرارةِ الهـواءِ أعلَى منْ درجةِ تجمّدِ الماءِ، فما نوعُ الهطلِ الذي يحدثُ؟

التَّفْكيـرُ النّاقِدُ. مـا نوعُ الهطلِ الـذي يحدثُ إذا سقطتِ الأمطارُ وكانتْ درجةُ حرارةِ الهواءِ أقلَّ منْ درجةِ تجمّدِ الماءِ؟

بَرَدٌ

ثَلْجٌ

أقرأُ الشكلَ

ما الفرقُ بينَ شكلِ كلِّ نوعٍ منْ أنواعِ الهطلِ؟

إرْشادٌ: أنظرُ إلى أشكالِ الهطلِ.

ما الكتلُ الهوائيةُ؟ وما الجبهاتُ الهوائيةُ؟

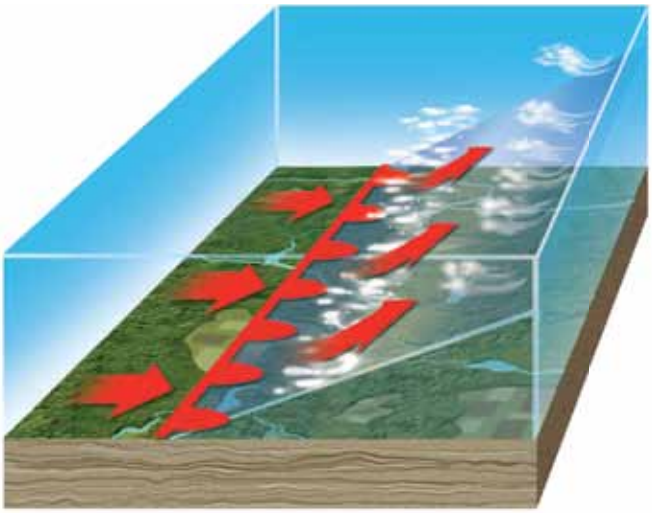
يتأثرُ طقسُ أيِّ منطقةٍ بكتلةِ الهواءِ التي تمرُّ فوقَها؛ **فالكتلةُ الهوائيةُ** منطقةٌ واسعةٌ منَ الهواءِ تكونُ درجةُ الحرارةِ والرطوبةِ متشابهةً في كلِّ أجزائِها. وقد تُغطِّي مساحاتٍ واسعةً تصلُ إلى آلافِ الكيلومتراتِ المربّعةِ منَ اليابسةِ والمياهِ.

وتعتمدُ خصائصُ الكتلةِ الهوائيةِ علَى مكانِ تكوُّنِها، فقدْ تكونُ دافئةً أو باردةً، وقد تكونُ جافةً أو رطبةً. فالكتلةُ الهوائيةُ التي تتكوّنُ فوقَ منطقةِ مياهٍ دافئةٍ تكونُ دافئةً ورطبةً. أما التي تتكوّنُ فوقَ منطقةٍ باردةٍ منَ اليابسةِ فتكونُ درجةُ حرارتِها منخفضةً وجافةً.

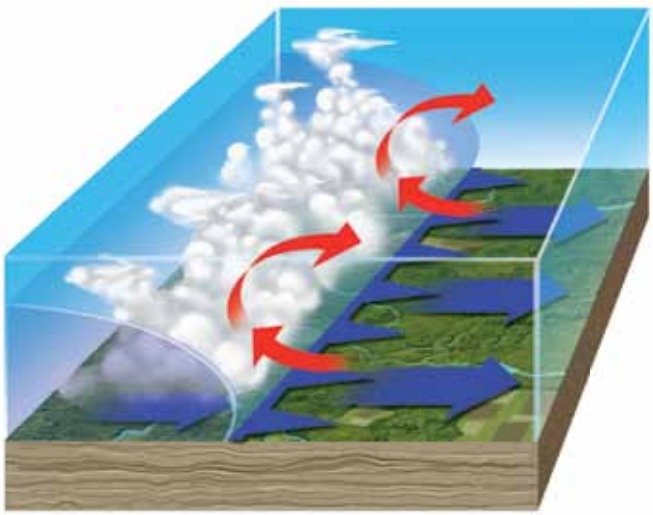
تُسمَّى منطقةُ التقاءِ الكتلِ الهوائيةِ المختلفةِ **بالجبهاتِ الهوائيةِ**. فعندَ اقترابِ الكتلةِ الهوائيةِ الباردةِ منَ المناطقِ التي تكونتْ فيها إلى مناطقَ دافئةٍ، يغوصُ هواؤها الكثيفُ تحتَ الهواءِ الساخنِ الخفيفِ فيرفعُه إلى أعلى، فيبردُ ويتكثفُ بخارُ الماءِ، وتتشكّلُ الغيومُ، وربَّما تسقطُ الأمطارُ والثلوجُ.

عندَما تتشابهُ الكتلُ الهوائيةُ في درجاتِ الحرارةِ والرطوبةِ، لا تتحركُ هذهِ الكتلُ وتتكوّنُ الجبهاتُ الهوائيةُ المستقرةُ، وهي حدٌّ يفصلُ بينَ كتلتينِ هوائيتينِ لهما الصفاتُ نفسُها، بحيثُ لا تستطيعُ إحداهُما أنْ تحلَّ محلَّ الأخرى.

يمكنُ التنبُّؤُ بحالةِ الطقسِ بمعرفةِ أنواعِ الكتلِ والجبهاتِ الهوائيةِ، وسرعةِ الريحِ واتجاهِها.



جبهةٌ دافئةٌ تقتربُ منْ كتلةٍ هوائيةٍ باردةٍ



جبهةٌ باردةٌ تقتربُ منْ كتلةٍ هوائيةٍ دافئةٍ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. ماذا يحدثُ عندَما تتحركُ كتلةٌ هوائيةٌ باردةٌ إلى منطقةٍ فوقَها كتلةٌ هوائيةٌ دافئةٌ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيف يمكنُ التنبؤُ بحالةِ الطقسِ منْ خلالِ معرفةِ أنواعِ الكتلِ والجبهاتِ الهوائيةِ؟

ما المرتفعُ الجويُّ ؟ وما المنخفضُ الجويُّ؟

إنَّ معرفةَ مواقعِ الضغطِ المرتفعِ، والضغطِ المنخفضِ يمكنُ أنْ تدلَّ على حالةِ الطقسِ في منطقةٍ ما. فالمُنخفضُ الجويُّ كتلةٌ منَ الهواءِ يكونُ الضغطُ في مركزِها منخفضًا، أمّا المُرتَفعُ الجويُّ فهو كتلةٌ منَ الهواءِ يكونُ الضغطُ في مركزِها مرتفعًا. ولأنَّ الهواءَ الدافئَ الرطبَ يمتازُ بضغطٍ منخفضٍ؛ فعادةً ما يصاحبُه طقسٌ دافئٌ وعواصفُ. والرطوبةُ الجويةُ التي تصاحبُ الكتلَ الهوائيةَ ذاتَ الضغطِ المنخفضِ تنخفضُ درجةُ حرارتِها عندَما ترتفعُ إلى أعلى، وتتكثفُ مكوّنةً الغيومَ، والأمطارَ، وأنواعًا مختلفةً منَ الهطلِ.

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

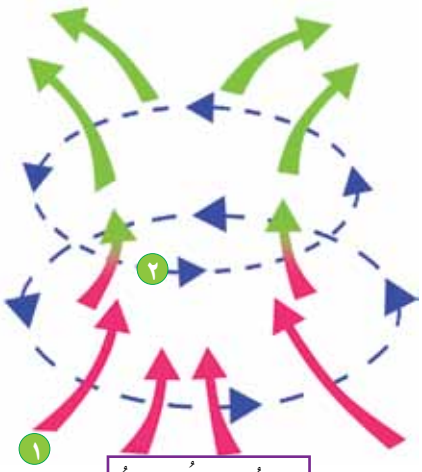
يقومُ علماءُ الأرصادِ الجويةِ بوضعِ قيمِ الضغطِ لمناطقَ مختلفةٍ في أماكنِها على الخريطةِ لمعرفةِ أينَ يوجدُ المرتفعُ الجويُّ أو المنخفضُ الجويُّ في وقتٍ ما، ثمَّ يقومونَ بتوصيلِ القيمِ المتساويةِ للضغطِ بخطوطٍ تُسمّى خطوطَ تَساوِي الضغطِ، وهذا ما يساعدُهُم في وصفِ حالةِ الطقسِ والتوقعاتِ الجويةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

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

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ يمكنُ الاستفادةُ منْ معرفةِ مواقعِ الضغطِ المرتفعِ والضغطِ المنخفضِ لتوقُّعِ حالةِ الطقسِ؟

المُنْخَفَضُ الجويُّ

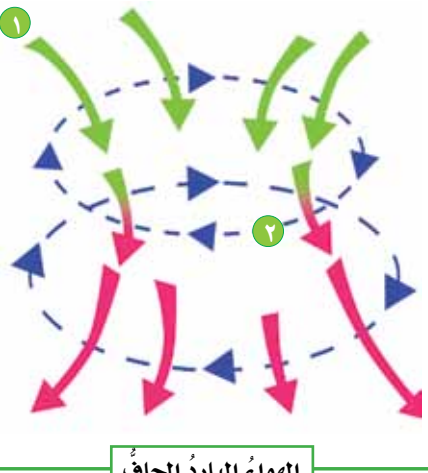


الهواءُ الدافئُ الرطبُ

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

٢ تتحركُ الرياحُ في اتجاهٍ عكسَ عقاربِ الساعةِ.

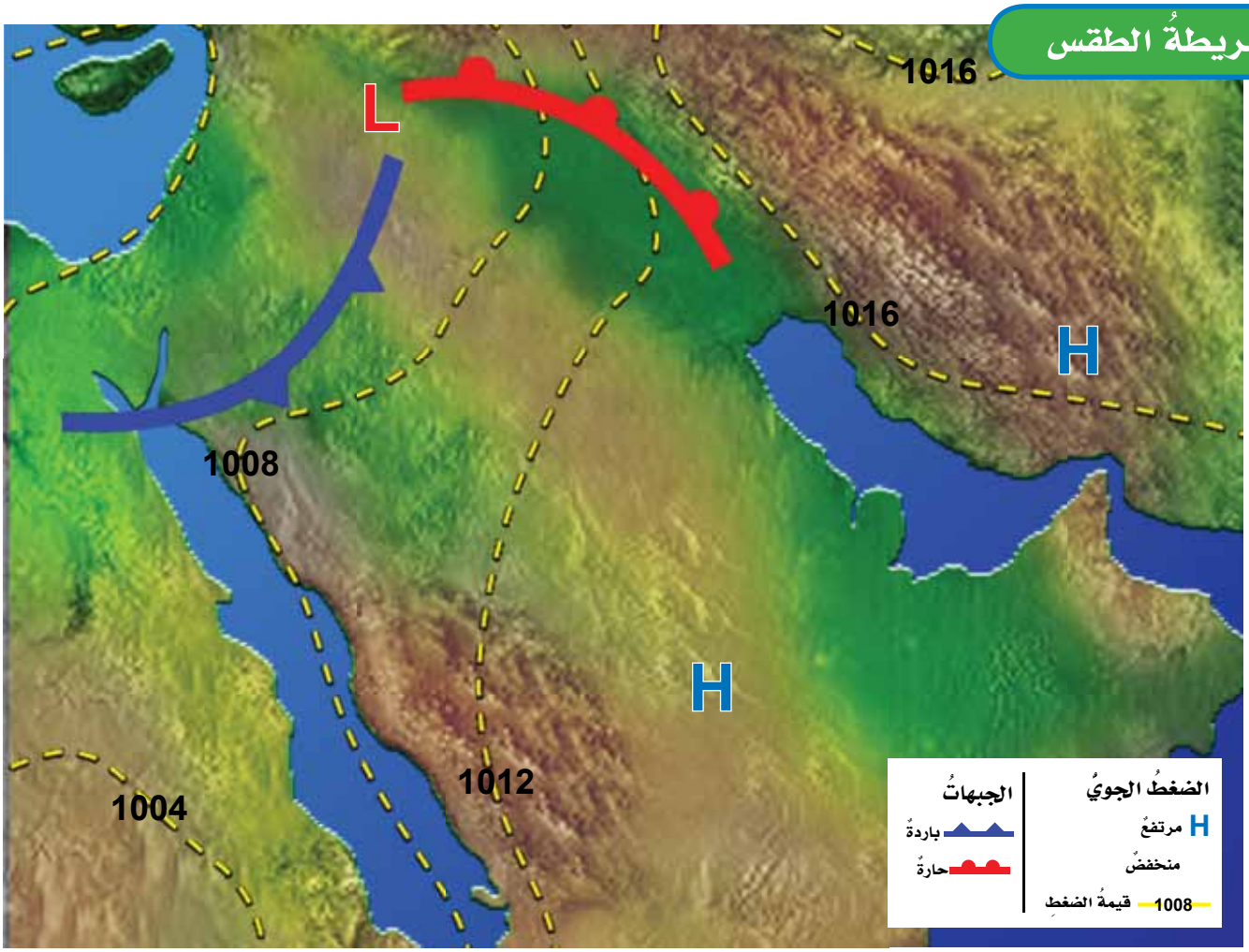
المُرتَفَعُ الجويُّ



الهواءُ الباردُ الجافُّ

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

٢ تتحركُ الرياحُ في اتجاهِ عقاربِ الساعةِ.



علامَ تدلُّ خرائطُ الطقس؟

كيفَ نعرفُ أماكنَ تساقطِ الأمطارِ؟ تشيرُ **خريطةُ الطقسِ** إلى حالةِ الطقسِ لمنطقةٍ ما في وقتٍ محددٍ. وتبينُ خرائطُ الطقسِ متغيرًا واحدًا مثلَ الضغطِ الجويِّ أو متغيراتٍ عديدةً مختلفةً. يستعملُ العلماءُ رمزًا لكلِّ واحدٍ منْ هذهِ المتغيراتِ. فالجبهاتُ الهوائيةُ الباردةُ مثلًا تظهرُ على صورةِ قوسٍ تبرزُ منهُ مثلثاتٌ صغيرةٌ باللونِ الأزرقِ، وهذهِ المثلثاتُ تشيرُ إلى اتجاهِ حركةِ الهواءِ البارِدِ. علماءُ الأرصادِ الجويةِ همُ الذينَ يدرسونَ الغلافَ الجويَّ للأرضِ والطقسَ، حيثُ يقومونَ بتتبعِ المتغيراتِ التي قد تؤثرُ في الطقسِ؛ لتوقُّعِ حالةِ الجوِّ ليومٍ أو لعدةِ أيامٍ متتاليةٍ.

يقيسُ العلماءُ المتغيراتِ بصورةٍ دوريةٍ؛ لأنَّ التغيرَ في قيمِ أحدِ هذهِ المتغيراتِ يغيرُ منْ حالةِ الطقسِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

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

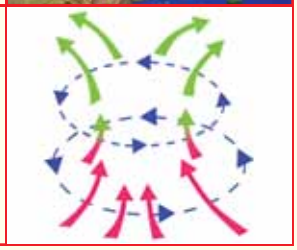
التَّفْكيرُ النّاقِدُ. ما المتغيراتُ التي تريدُ معرفتَها قبلَ خروجِكَ في رحلةٍ بحريةٍ؟ لماذا؟

مراجعة الدرس

مُلخّصٌ مصوّرٌ

الغيومُ والهطلُ يتشكلانِ بفعلِ وجودِ بخارِ الماءِ في الهواءِ.

تؤثرُ الكتلُ الهوائيةُ والجبهاتُ الهوائيةُ في الطقسِ في مناطقَ واسعةٍ.



معرفةُ أماكنِ أنظمةِ الضغطِ الجويِّ المرتفعِ والضغطِ الجويِّ المنخفضِ تساعدُ على توقعِ حالةِ الطقسِ.

أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الذي يتكوّنُ عنْ بخارِ الماءِ؟

٢ **المُفرداتُ.** تسمَّى الغيومُ التي تتكوّنُ بالقربِ منْ سطحِ الأرضِ .....

٣ **أستنتجُ.** ما نوعُ الغيمةِ التي تكونُ على شكلِ طبقاتٍ وتكثُرُ على ارتفاعاتٍ منخفضةٍ؟

إرشاداتٌ من النصّ	استنتاجاتٌ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** إذا أردْتُ إعدادَ محطةٍ للرصدِ الجويِّ، فما الأدواتُ التي أحتاجُ إليها؟

٥ أيٌّ ممَّا يأتي لا يتفقُ وخصائصَ الكتلةِ الهوائيةِ؟

أ. درجةُ الحرارةِ متساويةٌ

ب. الرطوبةُ متساويةٌ

جـ. تغطي مساحاتٍ ضيقةً

د. تعتمدُ على مكانِ تكونِها

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيٌّ ممّا يلي ليسَ شكلاً منْ أشكالِ الهطلِ الصلبِ:

أ. المطرُ　　ب. الثلجُ

جـ. البَرَدُ　　د. المطرُ المتجمدُ

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلمتُهُ عن الغيومِ والهطلِ.

العُلومُ والرياضياتُ

توقعُ كميةِ الأمطارِ

تسقطُ الأمطارُ على منطقةٍ ما بمعدلِ ٢سم٣/ ساعةٍ. ما كميةُ المطرِ المتوقعِ سقوطُها على المنقطةِ بعدَ مرورِ ٣ ساعاتٍ؟

العُلومُ والفَنُّ

خريطةُ طقسٍ محليةٍ

أرسمُ خريطةَ طقسٍ لمنطقتي منْ خلالِ توقُّعي لحالةِ الطقسِ ليومٍ غدٍ، ثمّ أضعُ مفتاحًا يتضمنُ رموزًا للخريطةِ.

التركيزُ علَى المهاراتِ العلميةِ

مهارةُ الاستقصاءِ: التواصلُ

عندَما يكملُ العلماءُ بحوثَهم يتواصلونَ فيمَا بينَهم، ويناقشونَ البياناتِ والنتائجَ التي توصَّلُوا إليها. عندما أتواصلُ معَ زملائي فإننا نتشاركُ معًا في المعلوماتِ عبرَ الأحاديثِ المباشرةِ، أوِ الكتابةِ، أوِ الرسمِ.

◄ أتعلَّمُ

أختبرُ في النشاطِ الآتِي مَا إذَا كانَ الهواءُ قادرًا علَى رفعِ كراسةٍ من فوقِ سطحِ الطاولةِ. أكتبُ فرضيتي والموادَّ المطلوبةَ وملاحظاتِي واستنتاجِي في دفترِ ملاحظاتِي. يجرِي العلماءُ تجاربَ جديدةً اعتمادًا على عملِ علماء آخرين، فإذَا تواصلتُ معَ الآخرين بتفاصيل تجربتي أمكن الآخرونَ إجراءَ تجاربَ اعتمادًا علىَ نتائج تجربتي. عندما أكتبُ خطواتِ العملِ التي أنفذُها بدقَّةٍ؛ فإن ذلك يجعلني أضعُ مخَططًا لتجريبِ طرائقَ أخرَى، أو أستعملُ موادَ أخرى، أو أغيِّرُ المتغيراتِ التي جربتُها. وإذَا حصلْتُ على نتائجَ غيرِ متوقَّعةٍ أوْ تخالفُ فرضياتي، فعليَّ أن أتواصلَ معَ الآخرينَ بها كمَا هيَ، ولا أغيِّرَ فيهَا شيئًا.

◄ أجرِّبُ

المـوادُّ **كراسةٌ، بالوناتٌ، شريطٌ لاصقٌ، مسطرةٌ.**

١ للهواءِ وزنٌ، ويشغلُ حيِّزًا منَ الفراغِ، ولكنْ هلِ الهواءُ داخلَ البالونِ قادرٌ علَى رفعِ الكراسةِ منْ فوقِ الطاولةِ؟ وإذَا أمكنَه ذلك، فَإلَى أيِّ ارتفاعٍ يصلُ الكتابُ؟

بناءُ المهاراتِ

٢ أُلصِقُ بالونَينِ بالكراسةِ بحيثُ تكونُ نهايتاهُما خارجَ الكراسةِ، وأضعُ الكراسةَ فوقَهما.

٣ أملأُ أحدَ البالونينِ بالهواءِ. ماذَا يحدثُ للكراسةِ؟ أملأُ البالونينِ بالهواءِ قدْرَ استطاعَتِي.

٤ أقيسُ الارتفاعَ بينَ سطحِ الطاولةِ والكراسةِ باستعمالِ المسطرةِ.

٥ **أتوَاصلُ.** أتبادلُ البياناتِ حولَ الارتفاعِ الذي يمكنُ للهواءِ أن يرفعَ الكراسةَ إليه.

٦ أسجِّلُ الارتفاعَ الذِي أحرزَه زملائي برفعِ الكراسةِ في تجاربِهم معتمدًا علَى البياناتِ الواردةِ منهمْ، ثمَّ أعملُ رسمًا بيانيًّا لأقارنَ بياناتي معَ بياناتِهم.

٧ **أتوَاصلُ.** مَن استطاعَ رفعَ الكراسةِ إلى أعلَى ارتفاعٍ؟ هلْ كانَ هناكَ مَنْ لمْ يستطعْ رفعَهُ؟ أناقشُ المشكلاتِ التِي حدثَتْ أو الاقتراحاتِ التِي منَ الممكنِ إضافتُها إلى النشاطِ لنتمكنَ من رفعِه إلى أعلَى ارتفاعٍ.

◄ أطبِّقُ

أفكِّرُ في طريقةٍ أخرَى يمكنُني بهَا استعمالَ الهواءِ لرفعِ الكراسةِ إلى ارتفاعٍ أكبرَ. ماذَا يحدثُ إذَا استعملتُ بالوناتٍ أكبرَ؟ أوْ إذَا وضعتُ بالونًا صغيرًا تحتَ كلِّ زاويةٍ من زوايَا الكراسةِ؟ مَا وزنُ الكراسةِ الذِي أستطيعُ رفعَها مستعملًا هذهِ الموادَّ؟ أخطِّطُ لتجربةٍ جديدةٍ، أختبرُ فرضيتي، وأسجِّلُ استنتاجاتِي حولَ كيفيةِ الاستفادةِ منْ طاقةِ الهواءِ في رفعِ الأشياءِ، ثمَّ أشاركُ زملائي في الصفِّ نتائجَ تجربتِي منْ خلالِ كتابةِ تقريرٍ، أوْ رسمِ شريطٍ كرتونيٍّ.

مراجعة الفصل السابع

المفردات

أُكْمِلُ كُلًّا مِن الجُمَلِ التّالِيةِ بالمفردةِ المُناسِبةِ:

الجبهةَ الهوائيةَ — الطقسَ

الرطوبةَ — الكتلةَ الهوائيةَ

الضغطَ الجويِّ — البارومترَ

خريطةُ الطقسِ

١ حالةُ الطقسِ لمنطقةٍ ما في وقتٍ محدّدٍ تمثّلها .....

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

٣ تلتقي الكتلُ الهوائيةُ في منطقةٍ تُسمَّى .....

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

٥ تُعرَفُ القوةُ الواقعةُ على وحدة المساحات (١م٢) بفعلِ وزنِ عمودِ الهواءِ بـ .....

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

٧ يُقاسُ الضغطُ الجويُّ باستعمالِ .....

ملخّصٌ مصوّرٌ

الدَّرْسُ الأوَّلُ: تغيّرُ طاقةُ الشمسِ الحراريةُ قيمَ الضغطِ الجويِّ وتسبّبُ الرياحَ.

الدَّرْسُ الثّاني: يسبّبُ بخارُ الماءِ في الهواءِ تكوّنَ الغيومِ والضبابِ والهطلِ. تتغيرُ حالةُ الطقسِ عندَما تتحركُ الكتلُ والجبهاتُ الهوائيةُ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

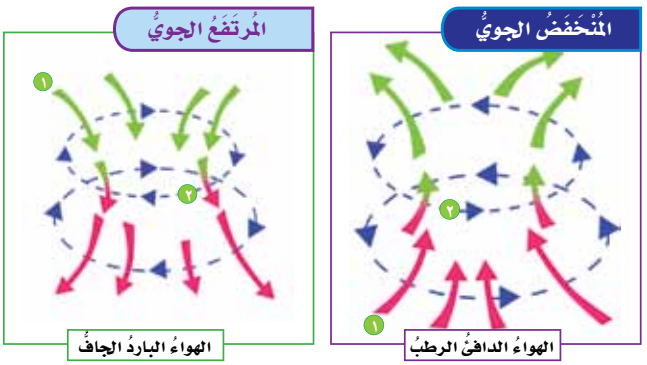
ألصقُ المطويّات التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقواةٍ. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ في مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.

موقعٌ إلكتروني أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

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

٩ **أقارن.** كيفَ يختلفُ اتجاهُ حركةِ الرياحِ في المنخفضِ الجويِّ والمرتفعِ الجويِّ؟



١٠ **التواصـل.** أعطيتُ صديقي كيسَ رياحٍ. أكتبُ فقرةً أوضح لهُ فيها كيفَ يعملُ كيسُ الرياحِ، وماذَا يقيسُ.

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

الفكرة العامة

١٢ كيفَ يتوقَّعُ العلماءُ حالةَ الطقسِ؟

كُنْ راصدًا جويًّا

ماذا أفعلُ؟

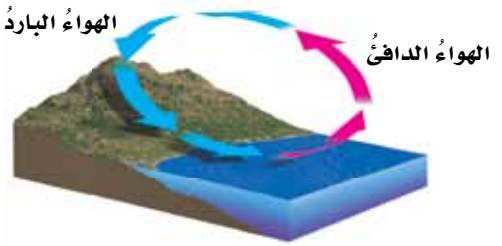
١. أسجّلُ درجاتِ الحرارةِ، وكميةَ الهطلِ، وأنواعَ الغيومِ كلَّ يومٍ في الوقتِ نفسهِ مدةَ أسبوعٍ.
٢. أكتبُ على ورقةٍ أعلى درجةِ حرارةٍ، وأخفضَ درجةِ حرارةٍ في كلِّ يومٍ، بالإضافةِ إلى كميةِ الهطلِ ونوعِ الغيومِ.
٣. أرسمُ منحنًى يُظهرُ أعلَى درجةِ حرارةٍ وأخفضَ درجةِ حرارةٍ سجلْتُها.

أُحَلِّلُ نَتائجي

أستعملُ المنحنَى لأستخلصَ النتائجَ حولَ الطقسِ السائدِ في المنطقةِ خلالَ الأسبوعِ.

أختار الإجابة الصحيحة

ما نوعُ الرياحِ المحليةِ التي تظهرُ في الشكلِ؟



أ. نسيمُ الجبلِ
ب. نسيمُ البَرِّ
جـ. نسيمُ البحرِ
د. نسيمُ الوادي

الفصل الثامن

العواصفُ والمناخُ

الدرسُ الأولُ

العواصفُ ٤٠

الدرسُ الثاني

المناخُ ٥٠

قالَ تعالَى:

﴿ وَيُسَبِّحُ ٱلرَّعْدُ بِحَمْدِهِۦ وَٱلْمَلَٰٓئِكَةُ مِنْ خِيفَتِهِۦ وَيُرْسِلُ ٱلصَّوَٰعِقَ فَيُصِيبُ بِهَا مَن يَشَآءُ وَهُمْ يُجَٰدِلُونَ فِى ٱللَّهِ وَهُوَ شَدِيدُ ٱلْمِحَالِ ﴿١٣﴾ ﴾ البقرة

ما علاقةُ مناخِ منطقةٍ مَا بنوعِ العواصفِ المتشكلةِ فيهَا؟

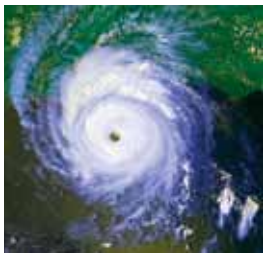
المفردات

العاصفةُ الرعديةُ

عاصفةٌ ممطرةٌ فيها برقٌ ورعدٌ.

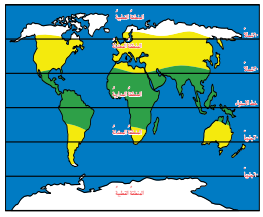
إعصارٌ حلزونيٌ

عاصفـةٌ كبـيرةٌ دوّارةٌ ذاتُ ضغطٍ منخفضٍ في مركزِها.



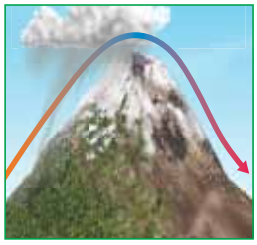
المناخُ

متوسطُ الحالةِ الجويةِ العامةِ في منطقةٍ مَا، خلالَ فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ.



ظلُّ المطرِ

منطقةٌ منَ الجبلِ تقعُ في الجانبِ غيرِ المواجهِ للرياحِ.



العاصفةُ الثلجيةُ

الإعصارُ القمعيُّ

الإعصارُ المداريُّ

الأمواجُ العاتيةُ

الإعصارُ الدوّارُ

التيارُ

التغيُّرُ المناخيُّ

العواصفُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يهبُّ أكثرُ من ٤٠٠٠٠ عاصفةٍ رعديةٍ يوميًّا علَى الأرضِ. ما الذِي يسببُ هذِه العواصفَ؟

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

أكوّنُ فرضيةً

ماذَا يحدثُ لكتلةِ هواءٍ عندَما تُلاقِي كتلةَ هواءٍ أخرَى لهَا درجةُ الحرارةِ نفسُها أوْ أبردَ منهَا؟ أكتبُ إجابتِي علَى شكلِ فرضيةٍ. علَى النحوِ الآتِي: "إذَا قابلَتْ كتلةٌ منَ الهواءِ كتلةً أخرَى منَ الهواءِ لهَا درجةُ الحرارةِ نفسُها أو أبردُ منهَا فإنّ-----".

إنّ استخدامِي للماءِ بوصفِه نموذجًا للهواءِ يساعدُني على اختبارِ فرضيتِي؛ لأن الماءَ يتدفق ويحملُ الحرارةَ مثلَ الهواءِ.

أختبرُ فرضيتِي

١ ⚠ **أكونُ حذرًا.** أستعملُ المقصَّ لأقطعَ لوحَ الكرتونِ ليناسبَ بدقةٍ عرضَ الوعاءِ البلاستيكي، وأغلّفُه برقائقِ الألومنيوم.

٢ أصبُّ أربعَ كؤوسٍ من الماءِ البارد في الوعاءِ الأولِ، وأربعَ كؤوسٍ منَ الماءِ الساخنِ في الوعاءِ الثاني. ثمّ أضعُ بضعَ قطراتٍ منْ صبغةِ الطعامِ الزرقاءِ في وعاءِ الماءِ البارد، وأخرَى حمراءَ في وعاءِ الماءِ الساخنِ.

٣ أثبتُ لوحَ الكرتونِ بإحكامٍ في وسطِ قاعدةِ الوعاءِ البلاستيكيّ بشكلٍ رأسيّ، وأصبُّ الماءَ الباردَ علَى أحدِ جانبيْه، والماءَ الساخنَ علَى الجانبِ الآخرِ.

٤ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى الوعاءِ البلاستيكيِّ منْ أحدِ جانبيةٍ بحيثُ أرى الماءَ على جانبيْ لوحِ الكرتونِ، وأراقبُ مَا يحدثُ في أثناءِ رفعِ اللوحِ رأسيًّا برفقٍ منَ الوعاءِ.

٥ أعيدُ التجربةَ مستعملاً الماءَ الساخنَ في وعاءِي الماءِ وصبغةِ الطعامِ في أحدهمَا فقطْ.

أستخلصُ النتائجَ

٦ ما المتغيراتُ في هذهِ التجربةِ؟

٧ **أستنتجُ.** مَا الإجراءُ الذي يشابهُ تكوُّنَ العاصفةِ؟ لماذَا؟

أحتاجُ إلى:

- مقصّ
- لوح كرتون
- وعاء بلاستيكيّ شفاف
- رقائق ألومنيوم
- وعاءين
- ماء بارد
- ماء ساخن
- صبغتي طعام حمراءَ وزرقاءَ

أستكشف أكثر

هلْ زيادةُ الفرقِ بينَ درجتيْ حرارةِ كلٍّ منَ الماءِ البارد والساخنِ تزيدُ من ملاحظةِ الأثرِ؟ أكوّنُ فرضيةً وأختبرُها.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تَنتُجُ العواصفُ عنْ تصادمِ الكتلِ الهوائيةِ.

الْمُفْرَدَاتُ:

- العاصفةُ الرعديةُ
- العاصفةُ الثلجيةُ
- الإعصارُ القمعيُّ
- الإعصارُ الحلزونيُّ
- الأمواجُ العاتيةُ
- الإعصارُ الدوارُ

مهارةُ القراءةِ:

السببُ والنتيجةُ

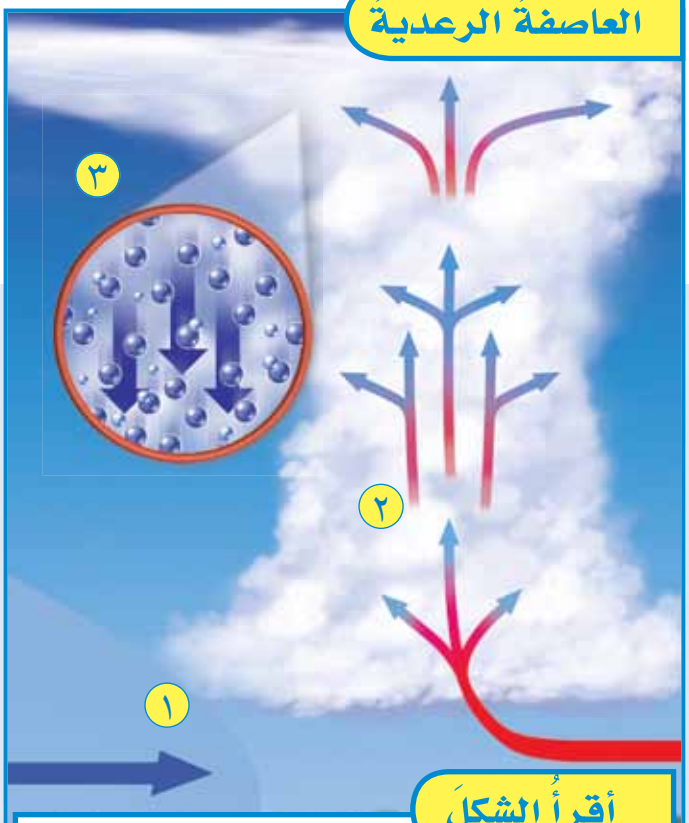
السببُ ← النتيجةُ
←
←
←
←

ما العواصفُ الرعديةُ؟

تحدثُ العواصفُ الرعديةُ، فيومضُ البرقُ في السماءِ، ثم يدوِّي صوتُ الرعدِ، وتهطلُ الأمطارُ بغزارةٍ في أثناءِ العاصفةِ، فيزدادُ منسوبُ المياهِ في الشوارعِ. **فالعاصفةُ الرعديةُ** عاصفةٌ ممطرةٌ فيهَا برقٌ ورعدٌ.

تحدثُ العاصفةُ الرعديةُ بسببِ ارتفاعِ الهواءِ الدافئِ الرطبِ إلى أعلَى من خلالِ التياراتِ الصاعدةِ التي تسببُ ارتفاعَ الغيومِ إلى أعلَى مكونةً غيمةً طويلةً تسمَّى قمةَ العاصفةِ. أمَّا عندَما تسقطُ الأمطارُ فيندفعُ الهواءُ الباردُ بسرعةٍ إلى أسفلَ، وتحدثُ في هذهِ الحالةِ التياراتُ الهابطةُ.

العاصفةُ الرعديةُ



أقرأُ الشكلَ

ماذَا يحدثُ لدرجةِ حرارةِ الهواءِ في قمةِ العاصفةِ؟

إِرْشَادٌ: اللونُ الأحمرُ يمثلُ الهواءَ الساخنَ، والأزرقُ يمثلُ الهواءَ الباردَ.

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

٢ **قمّةُ العاصفةِ:** تُطلَقُ الطاقةُ الناتجةُ منْ تكاثفِ بخارِ الماءِ التي تدفئُ الهواءَ وتسبّبُ رفعَهُ. فتتكوّنُ قمةُ العاصفةِ، ويبدأُ بالتمدّدِ عندَما تصلُ الرياحُ إلى ارتفاعاتٍ عاليةٍ.

٣ **الهطل:** تساقطُ الأمطارِ.

لقدْ تركتْ ضربةُ البرقِ شقًّا على شجرةِ البلوطِ.

البرقُ والرعدُ

البـرقُ والرعـدُ منَ الظواهـرِ الكونيـةِ العظيمةِ التِي يتبيَّـنُ لنا من خلالِها عظمةُ الخالقِ سبحانَه وتعالَى وحكمتُه. وقدْ أشارَ القرآنُ الكريمُ إلى هاتينِ الظاهرتينِ، ومَا يصاحبُهُما منْ مشاعرِ الخوفِ والرجاءِ فِي تصويرٍ بليغٍ.

﴿هُوَ ٱلَّذِى يُرِيكُمُ ٱلۡبَرۡقَ خَوۡفٗا وَطَمَعٗا وَيُنشِئُ ٱلسَّحَابَ ٱلثِّقَالَ ﴿١٢﴾﴾ الرعد

والبـرقُ وميـضٌ يحـدثُ عندَمـا تفـرِّغُ قمـةُ العاصفةِ شِـحناتِها الكهربائيـةَ. وقـدْ ينتقلُ البـرقُ بينَ أجـزاءِ الغيمةِ نفسِـها، أو بينَ الغيومِ المختلفةِ، أوْ بينَ الغيمةِ والأرضِ.

ويـؤدِّي البـرقُ إلى رفـعِ درجةِ حـرارةِ الهـواءِ المحيطِ بـهِ إلَى درجـةٍ تسـاوِي خمسـةَ أمثـالِ درجـةِ حرارةِ سـطحِ الشـمسِ، ممَّـا يجعلُ الهـواءَ يتمـددُ كثيرًا ويتدفقُ هواءٌ أبردَ بسـرعةٍ كبيرةٍ إلـى المنطقـةِ مُصْـدِرًا صوتًـا فُجائيًّـا عنيفًـا يسـمَّى الرعـدَ. والبـرقُ فِـي العاصفـةِ الرعديةِ خطيرٌ جدًّا.

تكوّن البرقِ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

السببُ والنتيجةُ. مـاذَا يحـدثُ عندَمـا تتشـكلُ العواصفُ الرعديةُ؟

التَّفْكيـرُ النّاقِدُ. كيـفَ يشبهُ الرعـدُ الصوتَ الذِي ينتجُ عنِ انفجارِ البالونِ المملوءِ بالهواءِ؟

ما العواصفُ؟

العاصفةُ ظاهرةٌ جويةٌ تمثِّلُ اضطرابًا في الطبقةِ السفليةِ من الغلافِ الجويِّ. وترتبطُ العواصفُ معَ حركةِ الريـاحِ السـريعةِ، والتي تحملُ مَعَها عادةً المطـرَ أو الثلوجَ أوِ الرمالَ. وتتفـاوتُ العواصفُ في حجمِها وفي استمرارِهَا.

العواصفُ الثلجيةُ

تنشأُ **العواصفُ الثلجيةُ** عندَما تتلاقَى كتلتانِ منَ الهواءِ مختلفتانِ فِي درجةِ الحرارةِ، ونسبةِ الرطوبةِ. بعضُ هذِه العواصفِ قدْ تسببُ تساقطًا للثلوجِ، أو البرَدِ، وانخفاضًا في درجةِ حرارةِ الجوِّ، وبعضُها الآخرُ قدْ يسببُ انخفاضًا كبيرًا فِي درجةِ حرارةِ الأرضِ، ممَّا يسببُ تكوّنَ الثلوجِ علَى سطحِ الأرضِ.

وتسمى العواصفُ الثلجيةُ التي تزيدُ سرعةُ الرياحِ فيهَا على ٥٠كم/ ساعة، ويقلُّ مدَى الرؤيةِ فيهَا عنْ ٤٠٠ مترٍ، ويصاحبُها هطلٌ كثيفٌ للثلجِ يغطِّي مساحاتٍ كبيرةً من سطحِ الأرضِ بالعواصفِ الثلجيةِ العنيفةِ. تسببُ العاصفةُ الثلجيةُ العنيفةُ تراكُمًا كثيفًا للثلوجِ، قدْ يصلُ إلى ارتفاعاتٍ كبيرةٍ، ويبقَى دونَ انصهارٍ عدةَ أيامٍ. في بعضِ المناطقِ تستطيعُ الرياحُ إزاحةَ أكوامٍ منَ الثلوجِ، وجرفها لتتراكمَ لعمقٍ أكبَر منَ العمقِ الحقيقيِّ للثلوجِ المتساقطةِ.

العواصفُ الثلجيةُ

أقرأُ الصورةَ

أيُّ صورةٍ تمثلُ عاصفةً ثلجيةً؟

إرْشادٌ: أنظرُ إلى الثلوجِ في الصورةِ.

العواصف الرملية

العواصفُ الرمليةُ منَ الظواهرِ الجويةِ التِي تحدثُ في المناطقِ الجافةِ وشبهِ الجافةِ. وتحدثُ العواصفُ الرمليةُ عندَما تحملُ الرياحُ الرمالَ منَ المناطقِ التي لا يغطِّيها غطاءٌ نباتيٌّ. ونتيجةَ تسخينِ الهواءِ القريبِ من سطحِ الأرضِ وصعودِه إلى أعَلى على شكلِ تياراتِ حملٍ، يتغيَّرُ الضغطُ الجويُّ والحرارةُ، فيندفعُ هواءٌ أبردُ إلى منطقةِ الضغطِ المنخفضِ، ويؤدِّي ذلك إلى إثارةِ الغبارِ، وحملِ الرمالِ، وثورةِ العاصفةِ الرمليةِ. ومنْ أشهرِ المناطقِ التِي تحدثُ فيهَا العواصفُ الرمليةُ الجزيرةُ العربيةُ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

السببُ والنتيجةُ. ما الظروفُ التى تنشأُ عندها العواصفُ الرمليةُ ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. إذَا حوصرتَ داخلَ سيارةٍ في أثناءِ عاصفةٍ ثلجيةٍ، فما أهميةُ ربطِ جسمٍ ملونٍ معَ هوائيِّ السيارةِ؟

مَا الإعصارُ القِمْعيُّ؟

في الظروفِ الطبيعيةِ، قدْ تتحوَّلُ العاصفةُ الرَّعديةُ إلى إعصارٍ قِمعيٍّ. **الإعصارُ القمعيُّ** هوَ دورانُ سحابةٍ ذاتِ شكلٍ قمعيٍّ يصاحبُه رياحٌ شديدةٌ تزيدُ سرعتُها علَى ٥٠٠ كم/ ساعة. يبدأُ تشكُّلُ الإعصارِ القِمْعيِّ عندَما يتحركُ هواءٌ ساخنٌ في قمةِ العاصفةِ إلى أعلَى مسبِّبًا وجودَ منطقةٍ ذاتِ ضغطٍ جويٍّ منخفضٍ. ويؤدِّي الضغطُ المنخفضُ إلى تدفقِ الهواءِ إلى الداخلِ وإلى أعلَى، نحو مركزِ منطقةِ الضغطِ المنخفضِ، عندها يبدأُ الهواءُ في الدورانِ بسرعةٍ أكبرَ. تبدُو الغيومُ منَ الأرضِ علَى شكلِ قمعٍ، ويتصاعدُ الهواءُ الساخنُ في مركزِ الغيمةِ الدوّارةِ ذاتِ الشكلِ القمعيِّ، فيهطلُ المطرُ منَ الغيمةِ إلى الخارجِ. وعندما يلامسُ طرفُ الغيمةِ ذاتِ الشكلِ القمعيِّ الأرضَ تصبحُ إعصارًا قمعيًّا. ولأنَّ جزءًا بسيطًا نسبيًّا من الإعصارِ القمعيِّ يلامسُ الأرضَ، فإنَّ هذَا الإعصارَ قدْ يدمِّرُ المنازلَ الواقعةَ علَى جانبِ الطريقِ، ولا يلامسُ المنازلَ الواقعةَ علَى الجانبِ المقابلِ. ويكمُنُ الخطرُ في أثناءِ حدوثِ الإعصارِ القمعيِّ في الأجسامِ المتطايرةِ، والرياحِ القويةِ الشديدةِ. وعندَ سماعِ التحذيرِ منَ الإعصارِ القمعيِّ يُنصحُ الناسُ باللجوءِ إلى مكانٍ آمنٍ في الطوابقِ السفليةِ منَ المنازلِ. وإذَا كانُوا داخلَ السياراتِ الخروجَ منهَا، والبحثَ عنْ مكانٍ آمنٍ.

نشاط

إعصارٌ قمعيٌّ داخلَ قنِّينةٍ

١ أملأُ ثلثَ قنينةٍ بلاستيكيةٍ سعتُها لترانِ بالماءِ.

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

٣ **أعملُ نموذجًا.** أحملُ القنينتينِ منْ عنقيهما وأقلبُهُما، بحيثُ تصبحُ القنينةُ التي تحوي الماءَ في الأعلَى، وأثبتُهما فوقَ الطاولةِ.

٤ **ألاحظُ** ماذَا أشاهدُ؟

٥ كيفَ يشبهُ هذَا النموذجُ حركةَ الرياحِ في الإعصارِ القمعيِّ؟

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

السببُ والنتيجةُ. مَا الذي يسببُ دورانَ الرياحِ في الإعصارِ القمعيِّ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. لماذَا يمكنُ أنْ يؤدِّي الاختلافُ في ضغطِ الهواءِ إلى انفجارِ المبانِي المغلقةِ في أثناءِ مرورِ الإعصارِ القمعيِّ؟

٣ تصبحُ الغيمةُ ذاتُ الشكلِ القمعيِّ إعصارًا قمعيًّا عندَ ملامستِها سطحَ الأرضِ.

٢ تتكوَّنُ غيمةٌ ذاتُ شكلٍ قمعيٍّ عندَما يبدأُ الهواءُ الدورانَ.

١ يتحركُ الهواءُ الساخنُ إلى أعلَى في قمةِ العاصفةِ الرعديةِ.

ما الإعصارُ الحلزونيُّ؟

قـدْ تتحـولُ العاصفـةُ الرعديـةُ إلـى عاصفـةٍ اسـتوائية. والعاصفـةُ الاسـتوائية هيَ ريـاحٌ دوّارةٌ مـعَ ضغطٍ جويٍّ منخفضٍ فـي مركزِها. وتنشـأُ بالقـربِ مـنْ خطِّ الاسـتواءِ، حيـثُ يكـونُ المحيطُ سـاخنًا، فيتصاعـدُ بخارُ المـاءِ منَ الماءِ السـاخنِ إلـى أعلَى، وتـزدادُ رطوبةُ الجوِّ، ويتدفقُ الهواءُ البارِدُ إلَى المنطقةِ ليحلَّ محلَّ البخارِ الساخنِ. ويسـتمرُّ الماءُ في التبخُّرِ فيقلُّ الضغطُ الجـويُّ أكثرَ، ويتحركُ الهواءُ مـنْ مناطـقِ الضغـطِ الجويِّ المرتفـعِ المحيطـةِ بالمنطقةِ فـي اتجاهِ منطقةِ الضغطِ المنخفضِ، ويسـببُ رياحًـا دوّارةً. وتتحولُ العاصفةُ الاسـتوائيةُ إلَى **إعصارٍ حلزونيٍّ** عندَما تزيدُ سـرعةُ الرياحِ فيهَا على ١١٩ كم / سـاعة. ويبـدُو الإعصارُ الحلزونيُّ منَ الفضاءِ علَى شـكلِ غيومٍ حلزونيةٍ معَ وجودِ تجويفٍ في الوسطِ. وهذَا التجويفُ هوَ مركزُ منطقةِ الضغطِ الجويِّ المنخفضِ، ويسمَّى "عينَ" الإعصارِ الحلزونيِّ. وتشكِّلُ الغيومُ حافَّةً حولَ العينِ وتنتشرُ بعيدًا خارجَه.

إعصارٌ حلزونيٌّ

الأمواجُ العاتيةُ

تسببُ الأعاصيرُ الحلزونيةُ أمواجًا كبيرةً في المحيطاتِ. وهذهِ الأمواجُ تسببُ ارتفاعًا للماءِ فيهَا يسمَّى **الأمواجَ العاتيةَ**.

وعندَما تتحركُ العاصفةُ علَى الشواطئِ يمكنُ أنْ تسببَ ارتفاعًا مفاجئًا لمسـتوَى الماءِ، أوْ موجةً قَد تصلُ إلَى عـدةِ أمتارٍ. إنَّ الضررَ الرئيسَ للإعصـارِ الحلزونـيِّ يكمـنُ فـي الأجسـامِ المتطايـرةِ والريـاحِ الشـديدةِ والفيضاناتِ، وعلَـى الناسِ النزوحُ عـنِ المناطقِ التي تتأثـرُ بالإعصـارِ، أمَّـا الذينَ يبقـونَ في المنـازلِ فعليهـم إغلاقُ النوافذِ بإحكامٍ، والبقاءُ بعيدًا عنهَا وعنِ الأبوابِ.

يمكنُ للأمواجِ العاتيةِ أنْ تدمِّرَ الشواطئَ والمبانيَ القريبةَ منَ الماءِ وتقلعَ الأشجارَ.

الأعاصيرُ الدوّارةُ

تسمَّى أيُّ عاصفةٍ ذاتِ ضغطٍ منخفضٍ في مركزِها وتسببُ نمطًا دورانيًّا للرياحِ **بالأعاصيرِ الدوّارةِ**. ولهذَا يطلقُ علَى كلٍّ منَ العواصفِ المداريةِ والأعاصيرِ الحلزونيـةِ والأعاصيـرِ القمعيةِ اسـمَ الأعاصيرِ الـدوّارةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

السببُ والنتيجةُ. عندَ أيِّ الظروفِ يمكنُ أنْ تتحـولَ العاصفـةُ الاستوائيةُ إلَـى إعصارٍ حلزونيٍّ؟

التَّفْكيـرُ النّاقِـدُ. هـلِ العاصفـةُ الرعديةُ إعصارٌ دوارٌ؟

كيفَ يتمُّ تتبُّعُ العواصفِ؟

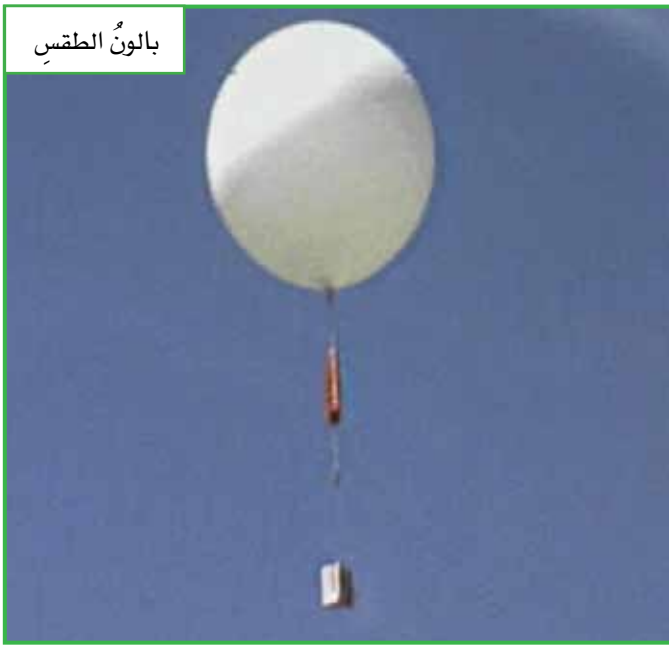
يستخدمُ خبراءُ الأرصادِ الجويةِ أجهزةً متنوعةً لجمعِ المعلوماتِ حولَ المتغيراتِ التي يمكنُ أنْ تؤثرَ في العواصفِ. وتستخدمُ محطاتُ الرصدِ الجويِّ المنتشرةُ في بقاعِ الأرضِ معداتٍ ـ منها كيسُ الريحِ، والبارومترُ ومقياسُ المطرِ ـ لجمعِ المعلوماتِ عنِ الأحوالِ الجويةِ المحليةِ.

ويستعملُ عددٌ من محطاتِ الرصدِ الجويِّ رادارَ دوبلرَ الذي يتتبعُ سرعةَ الرياحِ واتجاهها وكمياتِ الأمطارِ، وذلكَ بقياسِ التغيرِ في حركةِ جسمٍ، بأنْ يكونَ الجسمُ مقتربًا أو مبتعدًا عنْ محطةِ الرصدِ للرادارِ.

ويستخدمُ العلماءُ كذلكَ بالوناتٍ لجمعِ المعلوماتِ 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 الرياحِ برصدِ حركةِ البالونِ.

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

رادارُ دوبلرَ


بالونُ الطقسِ

طائرةٌ

تُجمعُ البياناتُ من عينِ الإعصارِ باستخدامِ هذهِ الطائرةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

السببُ والنتيجةُ. مَا الأجهزةُ التي تستخدَمُ لقياسِ سرعةِ الرياحِ في العاصفةِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. ماذَا يستفيدُ الراصدُ الجويُّ من تتبعِ درجةِ حرارةِ المحيطِ طوالَ السنةِ؟

مراجعةُ الدرسِ

مُلخّصٌ مصوّرٌ

تنشأُ العواصفُ الرعديةُ والعواصفُ الثلجيةُ عندَما تتلاقَى كتلتانِ منَ الهواءِ مختلفتانِ في درجتَي الحرارةِ والرطوبةِ.

الأعاصيرُ الدوارةُ -ومنها الأعاصيرُ الحلزونيةُ والأعاصيرُ القمعيةُ- عواصفُ ذاتُ ضغطٍ جويّ منخفضٍ في مركزِها، ورياحٌ دوّارةٌ.

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

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

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

أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** مَا الذي يسبّبُ العاصفةَ؟

٢ **المُفرداتُ.** الأعاصيرُ القمعيةُ والأعاصيرُ الحلزونيةُ أمثلةٌ على .....

٣ **السببُ والنتيجةُ** مَا سببُ تكوُّنِ الأعاصيرِ الحلزونيةِ؟

السببُ ← النتيجةُ
←
←
←
←

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** مَا سببُ عدمِ تحولِ معظمِ العواصفِ الرعديةِ إلى عواصفَ دوّارةٍ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** مَا الأمواجُ العاتيةُ؟

أ. النمطُ الدورانيُّ للرياحِ

ب. ارتفاعُ الماءِ في المحيطِ

جـ. عاصفةٌ ثلجيَّةٌ معَ أمطارٍ متجمدةٍ

د. منطقةٌ واسعةٌ منَ الهواءِ الباردِ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيٌّ ممّا يأتي عاصفةٌ ذاتُ ضغطٍ منخفضٍ في مركزِها:

أ. العاصفةُ الرعديةُ

ب. العاصفةُ الجليديةُ

جـ. الإعصارُ القمعيُّ

د. العاصفةُ الثلجيةُ

العُلومُ وَالكِتابَةُ

قصةٌ خياليةٌ

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

العُلومُ والمجتمعُ

تكرارُ الإعصارِ القمعيّ

أكتبُ تقريراً عنْ إجراءاتِ السلامةِ التي يجبُ التقيدُ بها حالَ حدوثِ عواصفَ، وأضمّنُه دورَ إدارةِ الدفاعِ المدنيِّ في تقديمِ العونِ والمساعدةِ للمواطنينَ.

موقعٌ إلكتروني أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

الدرسُ الثاني

المُناخُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يعيشُ الناسُ حولَ العالمِ فِي مناطقَ مختلفةٍ فِي درجاتِ حرارتِها. بعضُ هذهِ المناطقِ ذاتُ درجاتِ حرارةٍ باردةٍ طوالَ العامِ، بينَما تكونُ مناطقُ أخرَى حارةً. مَا الذِي يسببُ هذهِ الاختلافاتِ؟

كيفَ يؤثرُ البعدُ عنِ البحرِ في درجةِ الحرارةِ؟

أتوقَّعُ

تقعُ مدينةُ المنامة علَى ساحلِ الخليجِ العربيّ، بينَما تقعُ مدينةُ الرّيَاضِ بعيدًا عنِ الساحلِ. أتوقعُ كيفَ يؤثرُ البعدُ عنِ البحرِ في درجةِ حرارةِ المدينةِ.

أختبرُ توقُّعِي

١ أستخدمُ بياناتِ درجةِ الحرارةِ في الجدولِ المجاورِ للمقارنةِ بينَ درجةِ الحرارةِ العظمَى الشهريةِ في كلٍّ منْ مدينتَي الرياضِ والمنامة.

٢ أستخدمُ بياناتِ درجةِ الحرارةِ في الجدولِ أدناه للمقارنةِ بينَ درجةِ الحرارةِ الصغرَى الشهريةِ في مدينتَي الرياضِ والمنامة.

أَستخلصُ النتائجَ

٣ **أفسرُ النتائجَ.** مَا المدينةُ التي يحدثُ فيهَا أكبرُ تغيرٍ في درجةِ الحرارةِ خلالَ السنةِ؟ مَا المدينةُ التي يحدثُ فيهَا أقلُّ تغيرٍ في درجةِ الحرارةِ خلالَ السنةِ؟

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

٥ **أتواصلُ.** أكتبُ تقريرًا أوضحُ فيهِ كيفَ تدعمُ بياناتُ درجةِ الحرارةِ للمدينتينِ -أوْ لا تدعمُ- توقعِي وأستقصي بياناتِ مدنٍ أخرَى لتحسينِ دقةِ توقعِي.

أستكشف أكثر

أكتبُ توقعًا أوضحُ فيهِ كيفَ أنّ القربَ منَ البحرِ يؤثرُ في متغيراتِ الطقسِ الأخرَى. أجمعُ بياناتِ كلتا المدينتينِ،وأقارنُ بينها، ثمّ أكتبُ تقريرًا أوضحُ فيهِ كيفَ تدعمُ البياناتُ - أوْ لا تدعمُ - توقعِي.

متوسطُ درجةِ الحرارةِ العظمَى (°س)		
الشهرُ	مدينةُ الرياضِ	مدينةُ المنامة
يناير	٢٠,٢	٢٠,٠
فبراير	٢٣	٢١,٢
مارسُ	٢٧,٣	٢٤,٧
أبريلُ	٣٣,٣	٢٩,٢
مايُو	٣٩,١	٣٤,١
يونيُو	٤٢,٤	٣٦,٤
يوليُو	٤٣,٥	٣٧,٩
أغسطسُ	٤٣,٢	٣٨,٠
سبتمبرُ	٤٠,٣	٣٦,٥
أكتوبرُ	٣٥	٣٣,١
نوفمبرُ	٢٧,٧	٢٧,٨
ديسمبرُ	٢٢	٢٢,٢

متوسطُ درجةِ الحرارةِ الصغرى (°س)		
الشهر	مدينة الرياض	مدينة المنامة
يناير	٩	١٤,١
فبراير	١١	١٤,٩
مارسُ	١٥	١٧,٧
أبريلُ	٢٠,٣	٢١,٥
مايُو	٢٥,٧	٢٦,٠
يونيُو	٢٧,٦	٣٠,٤
يوليُو	٢٩,١	٣٠,٥
أغسطسُ	٢٨,٨	٢٨,٦
سبتمبرُ	٢٥,٧	٢٥,٥
أكتوبرُ	٢٠,٩	٢٥,٥
نوفمبرُ	١٥,٤	٢١,٢
ديسمبرُ	١٠,٦	١٦,٢

ما المناخُ؟

يتغيـرُ الطقـسُ منْ يوم إلَى آخـرَ، ومعَ هذَا فإنَّ الطقـسَ في أيِّ منطقةٍ يتبـعُ نمطًا معينًا. مثلاً: تتميزُ مملكةُ البحريـن بقلةِ الأمطارِ، وبالتباينِ الكبيرِ في درجةِ الحرارةِ بينَ فصلَي الشـتاءِ والصيفِ، وبطقسٍ شديدِ الحرارةِ صيفًا، وارتفاعِ الرطوبةِ الجويةِ طوالَ العامِ. لذلكَ فإنَّ المناخَ السـائدَ في مملكةِ البحريـنِ مناخٌ حارٌّ ورطبٌ جويًّـا وقليلُ الأمطارِ.

يُعـرّفُ **المناخُ** بأنَّه متوسـطُ الحالةِ الجويةِ العامةِ فِـي منطقةٍ مَا خلالَ فتـرةٍ زمنيةٍ طويلةٍ. ويعتبرُ كلٌّ منْ متوسـطِ درجةِ الحرارةِ، ومتوسـطِ هطولِ الأمطـارِ أكثرَ المتغيراتِ أهميةً في تحديدِ المناخِ، على الرغمِ منْ أنَّ معلوماتِ الطقسِ الأخرَى تؤخذُ في الاعتبارِ.

تعتبـرُ خطـوطُ العـرضِ أكبرَ مؤثرٍ فـي المناخِ بسـببِ تأثيرِ الإشـعاعِ الشمسـيِّ على درجةِ الحرارةِ. وتقعُ مملكةُ البحرينِ ـ حسبَ مقياسِ درجةِ الحرارةِ العالميِّ ـ فِي نطاقِ المناخِ المداريِّ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسَةُ:

يحدّدُ متوسطُ الحالةِ الجويةِ العامةِ في منطقةٍ ما خلالَ فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ مناخَ المنطقةِ.

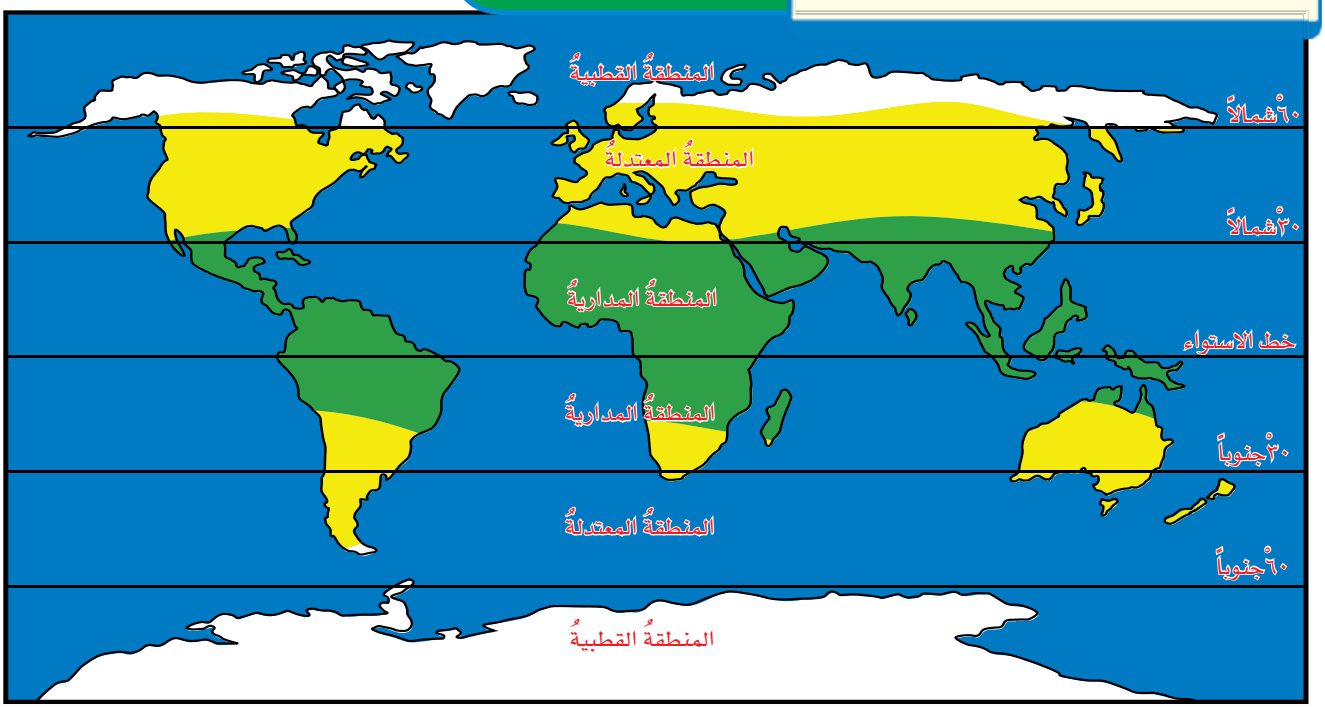
الْمُفْرَدَاتُ:

- المناخُ
- التيارُ
- ظلُّ المطرِ
- التغيرُ المناخيُّ

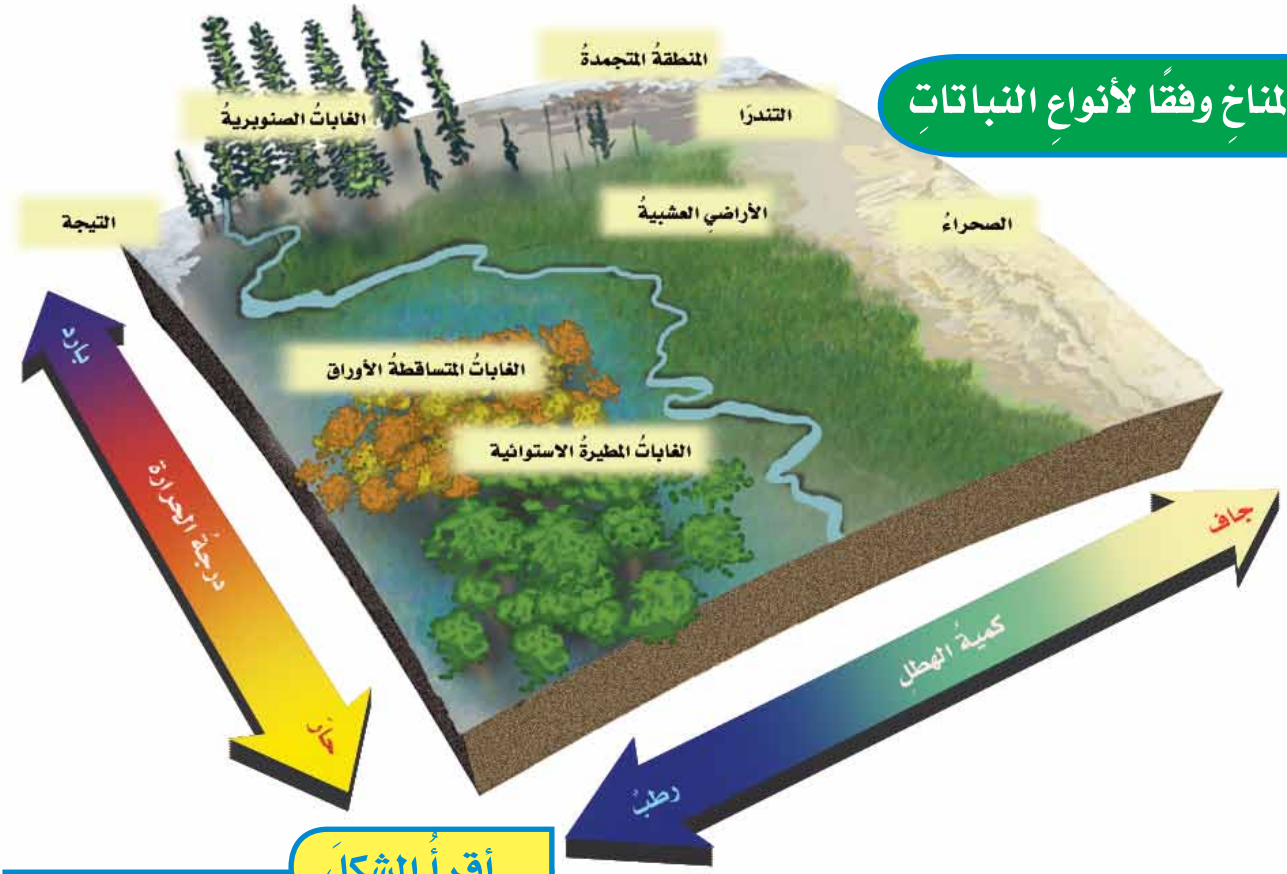
مهارةُ القراءةِ

التصنيفُ

المناطقُ المناخيةُ



تقسيمُ المناخِ وفقًا لأنواعِ النباتاتِ



أقرأُ الشكلَ

ما نوعُ المناخِ في منطقةِ نباتاتٍ تنمُو في ظروفٍ رطبةٍ وباردةٍ؟

إرْشادٌ: استخدمِ المقياسَ الموجودَ علَى جانبَي الشكلِ لإيجادِ المناخِ البارِدِ والرطبِ.

والطريقةُ الأخرَى لتصنيفِ المناطقِ المناخيةِ تكونُ بوصفِ أنواعِ النباتاتِ التي تعيشُ فيهَا؛ حيثُ إن كلَّ نوعٍ منْ أنواعِ النباتِ يحتاجُ إلَى ظروفٍ خاصةٍ لكيْ ينموَ. وحيثُ إن هذهِ الظروفَ تتضمنُ الهطلَ وأشعةَ الشمسِ، ودرجةَ الحرارةِ، لذا يمكنُ أنْ تستخدَمَ النباتاتُ لتحديدِ مناخِ المنطقةِ.

ويؤكدُ العديدُ منَ العلماءِ أنَّ المناخَ العالميَّ يزدادُ سخونةً؛ حيثُ يشعُّ سطحُ الأرضِ الطاقةَ الحراريةَ المنبعثةَ منَ الأشعةِ الشمسيةِ التي امتصَّها خلالَ النهارِ إلى الغلافِ الجويِّ، ويدلُّ علَى ذلكَ برودةُ سطحِ الأرضِ في الليلِ. ويتمُّ امتصاصُ الكثيرِ منَ الأشعةِ الصادرةِ من الأرضِ، بوساطةِ بعضِ الغازاتِ الموجودةِ في طبقاتِ الغلافِ الجويِّ، التي تسمى غازاتِ الدفيئةِ، ومنها بخارُ الماءِ، وثاني أكسيدِ الكربونِ، والأوزونَ، ثمَّ يعادُ إشعاعُ بعضِ الحرارةِ الممتصةِ إلَى سطحِ الأرضِ مرةً أخرَى، ممَّا يؤدِّي إلى تسخينِه. وعندَ حرقِ الوقودِ الأحفوريِّ تنبعثُ غازاتُ الدفيئةِ. وكذلكَ تزدادُ كميةُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ في الغلافِ الجويِّ، نتيجةَ حرقِ الأشجارِ. وبزيادةِ كميةِ غازاتِ الدفيئةِ في الغلافِ الجويِّ، تنبعثُ حرارةٌ أكثرَ في اتجاهِ الأرضِ. وهذَا يمكنُ أنْ يؤديَ إلى الزيادةِ التدريجيةِ البطيئةِ في درجةِ الحرارةِ على مستوى العالمِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أصنفُ. **ما المناخُ السائدُ في شبهِ الجزيرةِ العربيةِ؟**

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. **ما المناخُ السائدُ في المنطقةِ التي تعيشُ فيهَا؟**

ما الذي يؤثرُ في المناخ؟

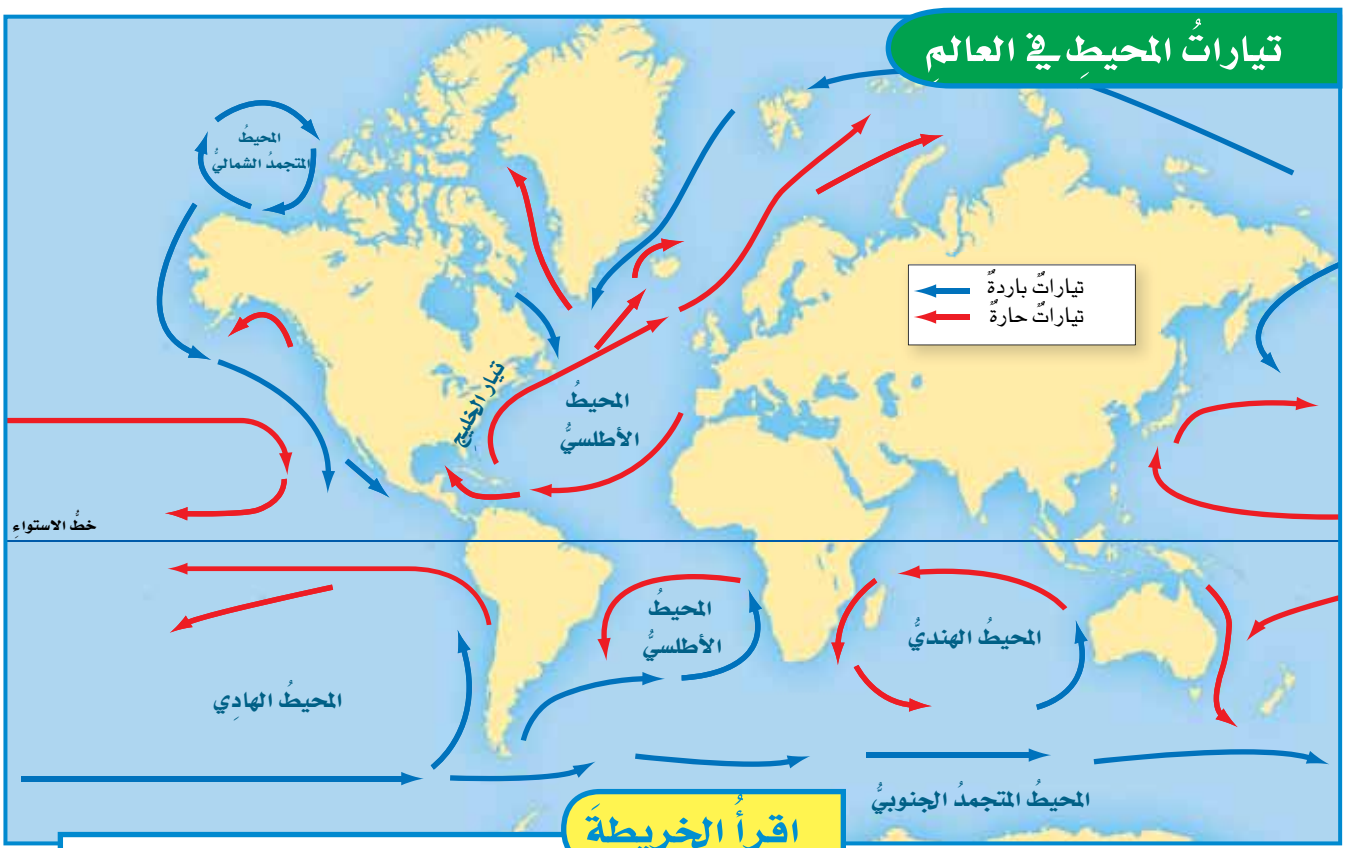
هناكَ عواملُ مختلفةٌ تؤثرُ في المناخ، بالإضافةِ إلى خطوطِ العرضِ، ومنها: البعدُ عنِ المسطحاتِ المائيةِ، وتياراتُ المحيطِ، والرياحُ، والارتفاعُ، والسلاسلُ الجبليةُ.

البعدُ عنِ المسطحاتِ المائيةِ

معظمُ سطحِ الأرضِ مغطًّى بالمياهِ، ومعَ ذلكَ فإنَّ هناكَ بعضَ المناطقِ تقعُ بعيدًا عنِ المسطحاتِ المائيةِ الكبرَى. درجةُ حرارةِ أيِّ مدينةٍ بعيدةٍ عنِ المسطحاتِ المائيةِ عادةً تكونُ أدفأَ صيفًا وأبردَ شتاءً منَ المدينةِ التي تقعُ بالقربِ منَ المحيطِ.

تياراتُ المحيطِ

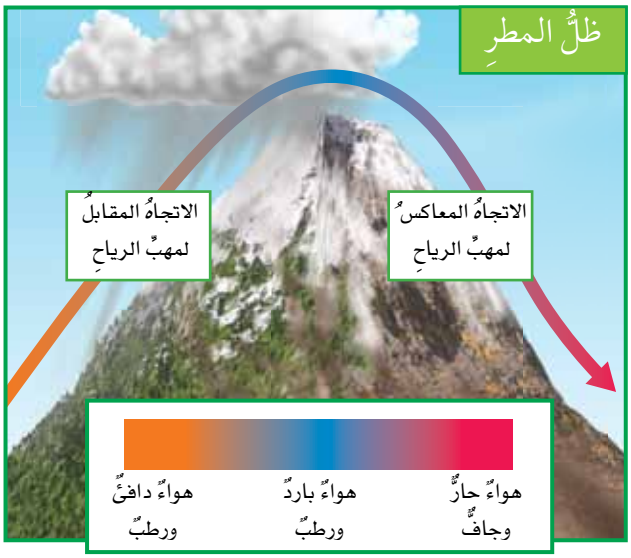
يعرَفُ **التيارُ** بأنَّه حركةُ مياهِ المحيطِ المستمرةُ. فالتيارُ المعروفُ بتيارِ الخليجِ الذي يمتدُّ علَى طولِ الساحلِ الشرقيِّ للولاياتِ المتحدةِ، ويقطعُ المحيطَ الأطلسيَّ يحملُ معَه المياهَ الدافئةَ منَ المناطقِ القريبةِ منْ خطِّ الاستواءِ، ويتجهُ نحوَ الأقطابِ. بينَما تحملُ التياراتُ الأخرَى المياهَ الباردةَ منَ الأقطابِ، وتتجهُ نحوَ مناطقِ خطِّ الاستواءِ. وتؤثرُ درجةُ حرارةِ التياراتِ في مناخِ اليابسةِ القريبةِ منهَا. فمثلاً تسببُ المياهُ الدافئةُ فِي تيارِ الخليجِ اعتدالَ درجاتِ حرارةِ الجزرِ البريطانيةِ.



اقرأُ الخريطةَ

مَا درجةُ حرارةِ التيارِ الذي يمرُّ بمحاذاةِ خطِّ الاستواءِ؟

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



السلاسلُ الجبليةُ

تؤثرُ السلاسلُ الجبليةُ في نمطِ الهطلِ. فالهواءُ الرطبُ الدافئُ يتحركُ إلَى أعلَى الجبالِ فيبردُ، ويتكاثفُ بخارُ الماءِ، وتهطلُ الأمطارُ علَى الجبلِ فِي الاتجاهِ المقابلِ لمهبِّ الرياحِ. بينَما الهواءُ المتحركُ إلى أسفلَ في الجانبِ غيرِ المواجهِ لمهبِّ الرياحِ يكونُ حارًّا وجافًّا. وتسمَّى المنطقةُ منَ الجبلِ التِي تقعُ في الجانبِ غيرِ المواجهِ للرياحِ ظلَّ المطرِ.

الرياحُ

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

الارتفاعُ

كلمَا كانَ ارتفاعُ المكانِ فوقَ سطحِ البحرِ أكبر كانَ مناخُه أبردَ. لذلكَ تنمُو النباتاتُ الاستوائيةُ علَى طولِ سُفوحِ الجبالِ القريبةِ منْ خطِّ الاستواءِ، بينَما نجدُ ثلوجًا دائمةً وجليدًا علَى قممِ الجبالِ.

نشاط

المناخُ وظلُّ المطرِ

١ **أعملُ نموذجًا.** تقعُ المدينتان أ و ب في اتجاهينِ متعاكسينِ علَى سلسلةٍ جبلية. ولتعرُّفِ موقعَيْ هاتينِ المدينتينِ على السلسلةِ الجبليةِ نحتاجُ إلَى معلوماتٍ عنِ الطقسِ. فمَا المعلوماتُ التِي نحتاجُ إليهَا؟

المدينة	متوسطُ درجةِ الحرارةِ صيفًا (°س)	الهطلُ السنويُّ (ملم)
أ	٣٥,٢	٥٩٤,٢
ب	٣٧	٥٤

٢ ما الموقعُ الذي يستقبلُ أمطارًا أكثرَ؟

٣ مَا الموقعُ الأكثرُ دفئًا؟

٤ **أستنتجُ.** مَا المدينةُ التي تقعُ علَى السلسلةِ الجبليةِ فِي الجانبِ المواجهِ لهبوبِ الرياحِ؟

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

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أصنفُ. إذَا كانَ أحدُ جوانبِ سلسلةٍ جبليةٍ حارًّا وجافًّا، فهلْ هوَ الجانبُ المواجهُ لاتجاهِ الرياحِ أمِ الجانبُ الآخرُ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ. كم تتوقعُ أنْ تكونَ كميةُ الأمطارِ فِي المناطقِ الساحليةِ القريبةِ منْ تيارِ الخليجِ؟

مَا التغيرُ المناخيُّ؟

التغيرُ المناخيُّ هوَ أيُّ تغيرٍ مؤثرٍ وطويلِ المدَى فِي معدلِ حالةِ الطقسِ يحدثُ لمنطقةٍ معينةٍ. ويشملُ التغيراتِ فِي معدلِ درجاتِ الحرارةِ، ومعدلَ الهطلِ، وحالةَ الرياحِ. هذهِ التغيراتُ يمكنُ أنْ تحدثَ بسببِ عملياتٍ طبيعيةٍ، منهَا البراكينُ، أو شدةُ الأشعةِ الشمسيةِ، أو سقوطُ النيازكِ الكبيرةِ، أوْ بسببِ نشاطاتِ الإنسانِ العمرانيةِ والصناعيةِ.

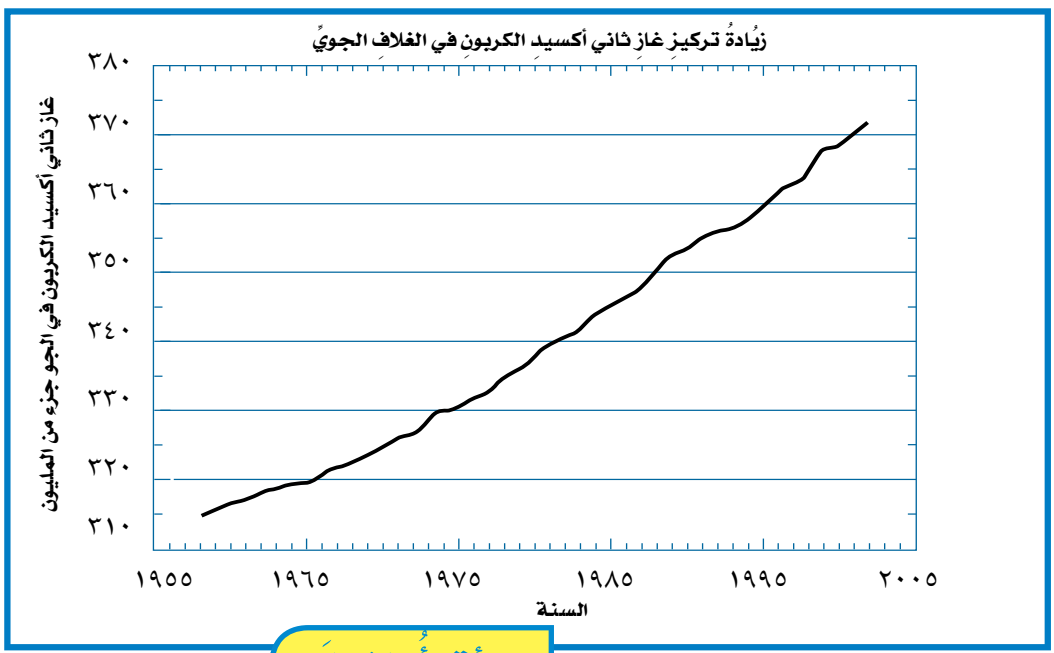
لقدْ أدَّى التوجهُ نحوَ تطويرِ الصناعةِ في الأعوامِ الـ ١٥٠ الماضيةِ ـ فيمَا عُرفَ بالثورةِ الصناعيةِ ـ إلى استخراجِ وحرقِ مليارات الأطنانِ منَ الوقودِ الأحفوريِّ لتوليدِ الطاقةِ. هذهِ الأنواعُ منَ الموارِدِ الأحفوريةِ أطلقَتْ غازاتٍ دفيئةً تحبسُ الحرارةَ، ومنها ثاني أكسيدِ الكربونِ، وهيَ منْ أهمِّ أسبابِ تغيرُّ المناخِ.

وعملتْ كمياتُ هذهِ الغازاتِ على رفعِ درجةِ حرارةِ كوكبِ الأرضِ ١,٢ °س مقارنةً بمستوياتِ مَا قبلَ الثورةِ الصناعيةِ. ويعتقدُ العلماءُ أنَّه لتجنُّبِ الآثارِ السلبيةِ لتغيرِ المناخِ ينبغِي أنْ تتضافرَ الجهودُ للحدِّ منَ ارتفاعِ الحرارةِ العالمِي؛ ليبقَى دونَ درجتينِ سيليزيتين. ويتمُّ ذلكَ بأنْ نقلِّصَ منَ اعتمادِنا علَى النفطِ بوصفِهِ المصدرَ الأساسيَّ للطاقةِ، والتوجهِ نحوَ مصادرِ الطاقةِ المتجددةِ، وترشيدِ استخدامِ الطاقةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أصنفُ. مَا العواملُ الطبيعيةُ التِي تؤدِّي إلَى تغيرِ المناخِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ. مَا أثرُ تغيرِ المناخِ في المناطقِ القطبيةِ؟



أقرأُ الشكلَ

قارنْ بينَ تركيزِ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ في الغلافِ الجويِّ في الفترةِ منْ ١٩٧٥ إلَى ١٩٩٥.

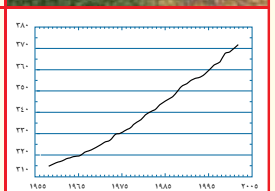
إرشادٌ: استخدمِ البياناتِ علَى الرسمِ البيانيِّ للمقارنةِ.

مراجعة الدرس

مُلخّصٌ مصوّرٌ

يُعد نوعُ النبات من طرائق تحديد نوع المناخ.

عادةً مَا تكونُ مناطقُ ظلّ المطر في السلسلة الجبلية جافةً.



يحدثُ تغيرُ المناخ بسبب عواملَ طبيعية وعواملَ بشرية.

أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** كيفَ يتمُ تحديدُ المناخِ؟

٢ **المُفرداتُ.** متوسطُ الحالةِ الجويةِ لأيّ مكانٍ هوَ .....

٣ **أصنّفُ.** إذا أظهرت البياناتُ أنّ تيارًا يحملُ مياهًا منَ القطبين في اتجاهِ خطِّ الاستواءِ فَمَا نوعُ هذَا التيارِ؟

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** ما المناخُ السائدُ في مدينةٍ تقعُ في منطقةِ ظلِّ المطرِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** مـاذَا تسمّى الحركةُ المستمرةُ لماءِ المحيطِ؟

أ. هطلًا ب. إعصارًا

جـ. أعلى مدٍّ د. تيارًا

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيٌّ منَ الغازاتِ التاليةِ، ليسَ منْ غازاتِ الدفيئةِ؟

أ. بخارُ الماءِ ب. ثاني أكسيدِ الكربونِ

جـ. الأوزونُ د. النيتروجينُ

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً ألخصُ فيهَا ما تعلمتُه عنِ المناخِ:

العُلُومُ والرياضياتُ

متوسطُ درجةِ الحرارةِ

أبحثُ عنْ درجةِ حرارةِ المنطقةِ التي أعيشُ فيها خلالَ السنةِ الماضيةِ. وأحسبُ المتوسطَ الشهريَّ لدرجةِ الحرارةِ، ثمّ أرسمُ جدولًا، أو رسمًا بيانيًّا لمقارنةِ البياناتِ.

العُلُومُ والمجتمعُ

تغيرُ المناخِ

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

كمْ يبعدُ البرقُ؟

عندَمَا نرَى وميضَ البرقِ، تمرُّ بضعُ ثوانٍ قبلَ سماعِنا صوتَ الرعدِ؛ فصوتُ الرعدِ ينتقلُ بسرعةِ $\frac{١}{٥}$ ميلٍ في الثانيةِ. أحسبُ كمْ ثانيةً أحتاجُ لسماعِ صوتِ الرعدِ منذُ رؤيتِي وميضَ البرقِ. إذَا كنتُ أعرفُ كيفَ تُضرَبُ الكسورُ يمكنُنِي استخدامُ هذهِ المعلوماتِ لإيجادِ بُعدِ وميضِ البرقِ.

ضربُ الكسورِ

لضربِ عددٍ في كسرٍ عاديٍّ:

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

فمثلًا لضربِ العددِ ٢٠ في الكسرِ $\frac{١}{٥}$

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

أجدُ الحلَّ:

١- يحتاجُ هديرُ الرعدِ إلَى ١٥ ثانيةً للوصولِ إلى أذني، فكمْ يبعدُ عني؟

٢- إذا سمعتُ صوتَ الرعدِ بعدَ ٢٥ ثانيةً من مشاهدتِي وميضَ البرقِ، فما البعدُ بيني وبينَ البرقِ؟

٣- إذَا شاهدتُ وميضَ البرقِ قبلَ سماعِي صوتَ الرعدِ بـ٨ ثوانٍ، فما المسافةُ التِي تفصلُنِي عنْ مكانِ الرعدِ؟

ملخّصٌ مصوّرٌ

الدّرْسُ الأوّلُ: تنشأُ العواصفُ بسببِ تصادمِ الكتلِ الهوائيةِ.

الدّرْسُ الثاني: يتحددُ مناخُ أيّ منطقةٍ بتحديدِ متوسطِ الحالةِ الجويةِ فيهَا خلال فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

ألصقُ المطوياتِ التي عملتُها في كلّ درسٍ علَى ورقةٍ كبيـرةٍ مقوَّاةٍ. أستعينُ بهـذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُه في هذا الفصلِ.

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالكلمةِ المناسبةِ:

تغيرَ المناخِ

المناخَ

ظلَّ المطرِ

التيارُ

العاصفةُ الرعديةُ

الإعصارَ القمعيَّ

١ متوسطُ الحالةِ الجويةِ في مكانٍ ما يسمَّى .....

٢ الحركةُ المستمرةُ لمياهِ المحيطِ هيَ .....

٣ أيُّ تغيرٍ مؤثرٍ وطويلِ المدَى في معدلِ حالةِ الطقسِ في منطقةٍ معينةٍ يسببُ .....

٤ منْ أنواعِ العواصفِ المطريةِ التي تتميزُ بحدوثِ البرقِ والرعدِ فيهَا .....

٥ تسمَّى السحابةُ المتكونةُ علَى شكلٍ قمعيٍّ دورانيٍّ والتي تتحركُ بسرعةٍ تصلُ إلى ٥٠٠ كم / ساعة .....

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

٧ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** كيفَ تتكوّنُ العواصفُ؟

٨ **أصنّفُ .** مَا نوعُ العاصفةِ التي تظهرُ في الشكلِ؟ أوضحْ إجابتي.

٩ **أتواصلُ.** أرادَ أحدُ أصدقائي زيارةَ شمالِ أوربَّا. أكتبُ فقرةً أوضحُ فيهَا مفهومَ العواصفِ الثلجيةِ وأثرَها في حياةِ سكانِ شمالِ أوروبَّا.

١٠ **التفكيرُ الناقدُ** لماذا يشعر الناسُ بالقلق من الأمواج العاتية.

١١ **قصةٌ شخصيةٌ.** أكتبُ قصةً حولَ رحلتي إلَى إحدَى المدنِ الساحليةِ، أتحدثُ فيهَا حولَ مناخِ هذهِ المدينةِ، وأقارنُ خصائصَ مناخِها بمناخِ المنطقةِ التي أعيشُ فيها من حيثُ درجةُ الحرارةِ، وأثرُ البحرِ في مناخِها.

الفكرة العامة

١٢ ما علاقةُ مناخِ منطقةٍ مَا فِي نوعِ العواصفِ المتشكلةِ فيهَا؟

العواصفُ والأعاصيرُ

١. أستخدمُ المراجعَ العلميةَ والإنترنتَ وزياراتِ المؤسساتِ المسؤولةِ والمهتمةِ بالطقسِ - ومنها إدارةُ الأرصادِ الجويةِ - للبحثِ في أنواعِ العواصفِ والأعاصيرِ في العالمِ، وأنواعِ العواصفِ التي تؤثرُ في مملكةِ البحرين.

٢. أسجلُ خصائصَ كلِّ نوعٍ منْ هذهِ الأنواعِ، مستعينًا برسوماتٍ وصورٍ تمثلُ كلَّ نوعٍ من هذهِ الأنواعِ.

٣. أقارنُ بينَ جميعِ الأنواعِ منْ حيثُ آليةُ تكوُّنها، والمناطقُ التي تحدثُ فيها، والفصلُ الذي تحدثُ فيه.

٤. أعملُ مجلةَ حائطٍ وأدوّنُ جميعَ المعلوماتِ التي حصلتُ عليهَا فيهَا.

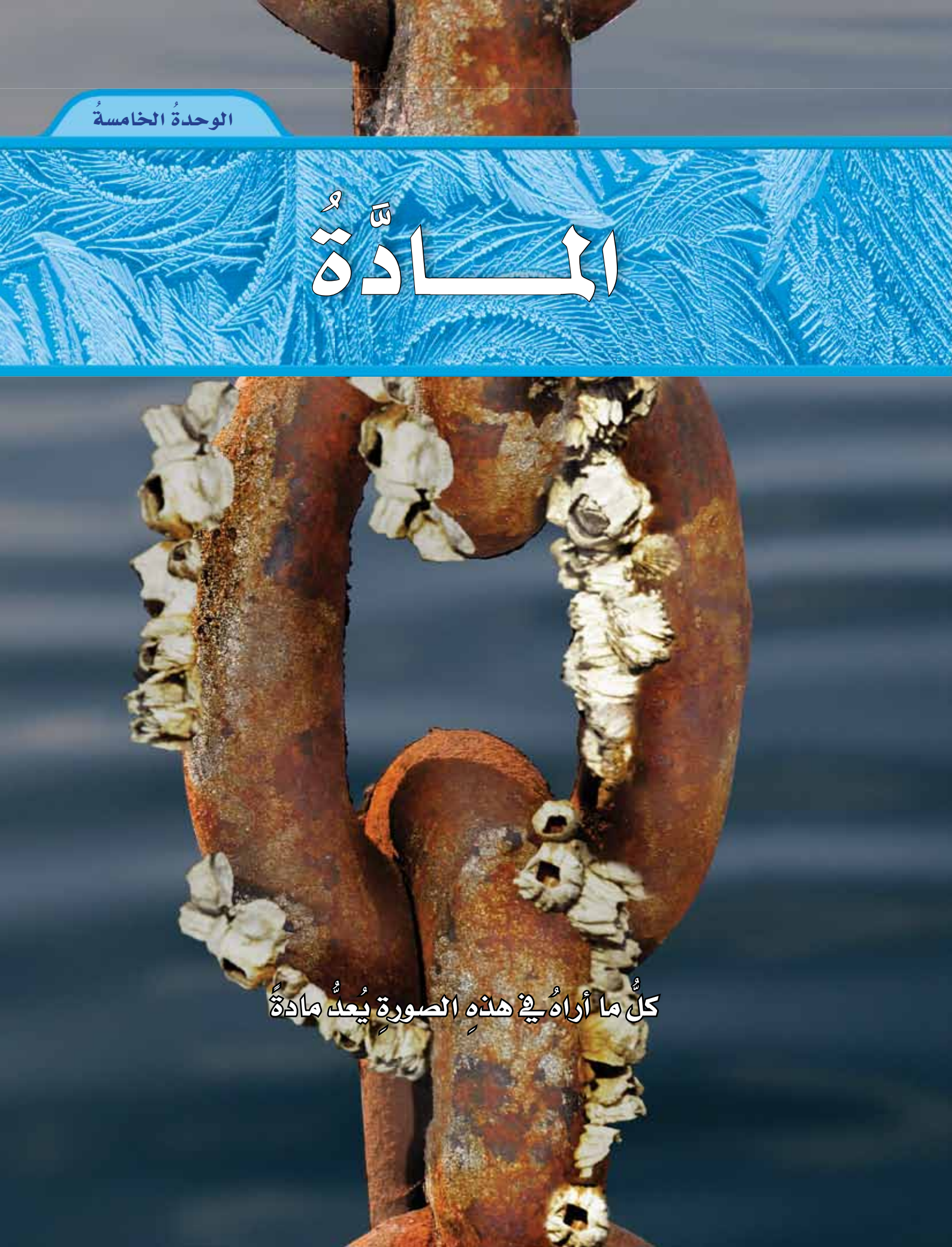
أختار الإجابة الصحيحة

ما نوعُ الظاهرةِ المناخيةِ التي تظهرُ في الشكلِ؟

أ. ظلُ المطرِ
ب. عاصفةٌ رعديةٌ
جـ. إعصارٌ حلزونيٌّ
د. إعصارٌ قمعيٌّ

الوحدةُ الخامسةُ

المـــادَّةُ



كلُّ ما أراهُ في هذهِ الصورةِ يُعدُّ مادةً

الفصل التاسع

أنواعُ المادةِ

الدرسُ الأولُ

العناصرُ ٦٤

الدرسُ الثاني

الفلزاتُ واللافلزاتُ وأشباهُهُ

الفلزاتِ ٧٤

قالَ تعالَى:

﴿ وَأَنزَلْنَا ٱلْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَٰفِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ ٱللَّهُ مَن يَنصُرُهُۥ وَرُسُلَهُۥ بِٱلْغَيْبِ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ قَوِىٌّ عَزِيزٌ ﴿٢٥﴾ ﴾ الحديد

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

كيفَ أصنّفَ الموادَّ؟

المفردات

العنصرُ

مـادةٌ نقـيةٌ لا يمـكنُ تجـزئتُها إلى أجزاءٍ أبسـطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

الذرّةُ

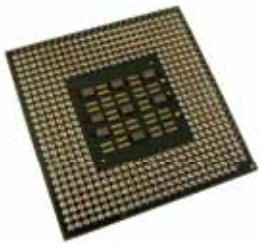
أصـغرُ وحـدةٍ في العنصرِ يحملُ صفاتِه.

القابليّةُ للطَّرْقِ والسَّحْبِ

قابليـةُ المـادةِ للتشـكُّلِ بأشـكالٍ مختلفةٍ دونَ تكسُّرِ مكوِّناتِها .

شبةُ موصلٍ

مـادةٌ أقلُّ كفـاءةً منَ الفلـزاتِ في نقلِ التيارِ الكهربائيِ والحرارةِ.



الفلزُّ

النواةُ

البروتونُ

النيوترونُ

الإلكترونُ

الجزيءُ

التآكلُ

العنـاصـــرُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

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

أستكشف

نشاط استقصائي

كيف أتعرّفُ مكوّناتِ المادةِ؟

الهدفُ

أتفحّصُ أربعةَ صناديقَ مغلقةٍ لتحديدِ محتوياتِها.

الخطوات

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

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

أَستخلصُ النتائجَ

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

٤ ما الأدلةُ التي اعتمدْتُ عليها في التوصلِ إلى نتائجي؟

٥ عندَما ينتهي الجميعُ، أفتحُ الصناديقَ، وأتعرّفُ محتوياتِها. أيُّ الصناديقِ كانتْ توقُّعاتي صحيحةً بشأنِه ؟ وأيُّها كانتْ غير صحيحة؟ أفسّرُ التوقّعَ غير الصحيح الذي حدثَ.

أحتاجُ إلى :

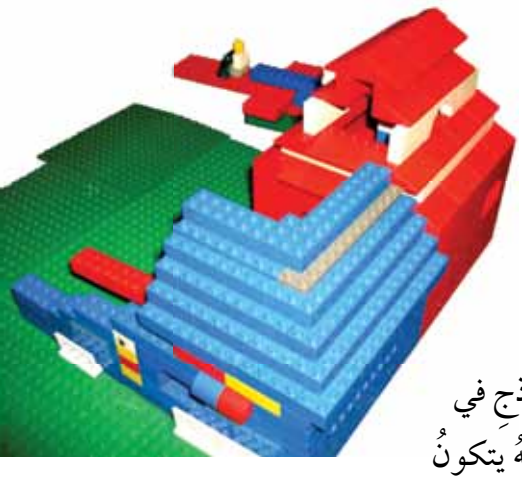
- أربعةِ صناديقَ مغلقةٍ، بحجومٍ وأشكالٍ وألوانٍ مختلفةٍ.
- مغناطيسٍ .
- ميزانٍ ذي كفتينِ ومجموعةِ كتلٍ .

الخطوة ١

الخطوة ١

أستكشف أكثر

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 لتعرّفِ محتوياتِ الصناديقِ في الحالتينِ .



مِمَّ تتكوَّنُ المادّةُ ؟

لـو تفحَّصتَ أحـدَ أجـزاءِ النموذجِ في الصـورةِ المجـاورةِ فَسَـتَجِدُ أنَّـهُ يتكونُ مِنْ مجموعةٍ من القطعِ المتشـابهةِ، جُمعَ بعضُها معَ بعضٍ لتكوِّنَ الشكلَ الذي تراهُ. ولو فكَكْتَ اللعبةَ وخَلطْتَ القطعَ فَلَنْ تَسْتَطيعَ تمييـزَ النموذجِ الـذي كانت عليهِ قبـلَ تفكيكها. بالطريقةِ نفسِـها يمكنُ فهمُ مكوناتِ المادةِ.

تتكـونُ جميعُ الموادِّ من وَحَداتٍ بنائيةٍ تُسـمَّى العناصرَ الكيميائيةَ. **العنصـرُ** مادةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى أجزاء أبسـطَ خـلالَ التفاعلاتِ الكيميائيـةِ. ويعرفُ العلماءُ حتـى الآنَ أكثرَ من ١١٢ عنصرًا. وعندَ دراسـةِ العناصرِ يهتمُّ العلماءُ بصفاتٍ منها: حالةُ العنصرِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفـةِ، وطريقةُ ارتباطِ العناصرِ بعضِها مع بعضٍ، وتصنيفُ العنصرِ من الفلزاتِ أو اللافلزاتِ أو أشباهِ الفلزاتِ. معظمُ العناصرِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ توجدُ في الحالةِ الصلبةِ، وبعضُها الآخرُ في الحالةِ الغازيةِ، والقليلُ منها في الحالـةِ السائلةِ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسَةُ :

تتكونُ جميعُ الموادِّ منْ عناصرَ.

الْمُفْرَدَاتُ :

- العنصرُ
- الفلزُّ
- الذرّةُ
- النواةُ
- البروتونُ
- النيوترونُ
- الإلكترونُ
- الجُزَيْءُ

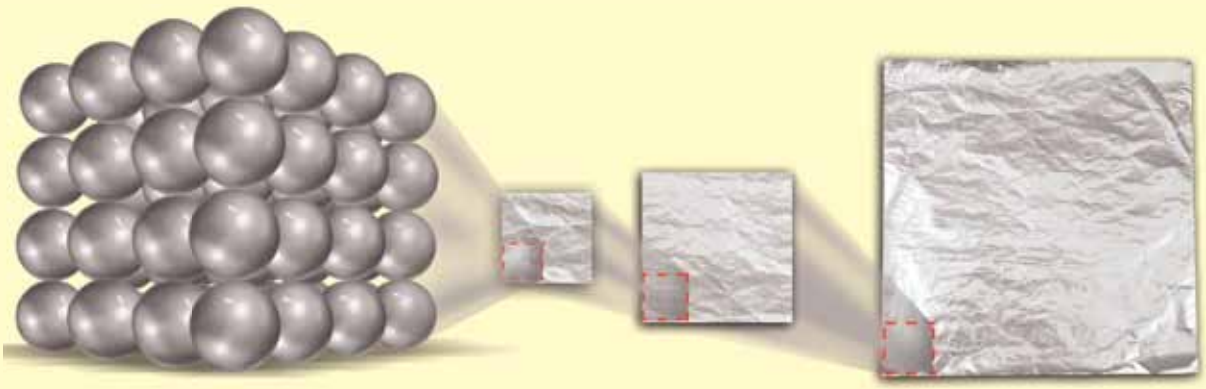
مهارة القراءة :

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

تتكونُ المادةُ من وحداتٍ بنائيةٍ متشابهةٍ، كما يتكونُ هَذا النموذجُ من قطعٍ متشابهةٍ.

ذرّاتُ الألومنيومِ



إذا استمررتِ في تجزئةِ قطعةٍ منَ الألومنيومِ وتقسيمِها فستصلُ إلى الذراتِ

بعضُ العناصرِ تميلُ للارتباط مع عناصرَ أخرى لتكوين موادَّ جديدةٍ، ومن ذلكَ عنصرُ الماغنيسيومِ فهوَ نشيطٌ جدًّا، ويستعملُ في الألعابِ الناريةِ.

للفلزّاتِ صفاتٌ تميزُها منْ غيرِها منَ العناصرِ، منها اللمعانُ، وتوصيلُ الحرارةِ والكهرباءِ، وسهولةُ التشكيلِ. أمّا اللافلزاتُ فهي هشةٌ، ورديئةُ التوصيلِ للحرارةِ والكهرباءِ. العناصرُ التي تشتركُ في بعضِ صفاتِها معَ الفلزاتِ أو اللافلزاتِ تُسمّى أشباهَ الفلزاتِ.

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

يعطي الماغنيسيومُ للألعابِ الناريةِ ألوانَها البراقةَ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. مَاذا يعني أنَّ الموادَّ تتكونُ منْ وحداتٍ بنائيةٍ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. إذا اتَّحدَ عنصرانِ وكوَّنا مادةً جديدةً، فَهلْ هَذهِ المادةُ الجديدةُ عنصرٌ؟ أوضحُ إجابتي.

مِمَّ تتكوّنُ الذرّاتُ والجزيئاتُ؟

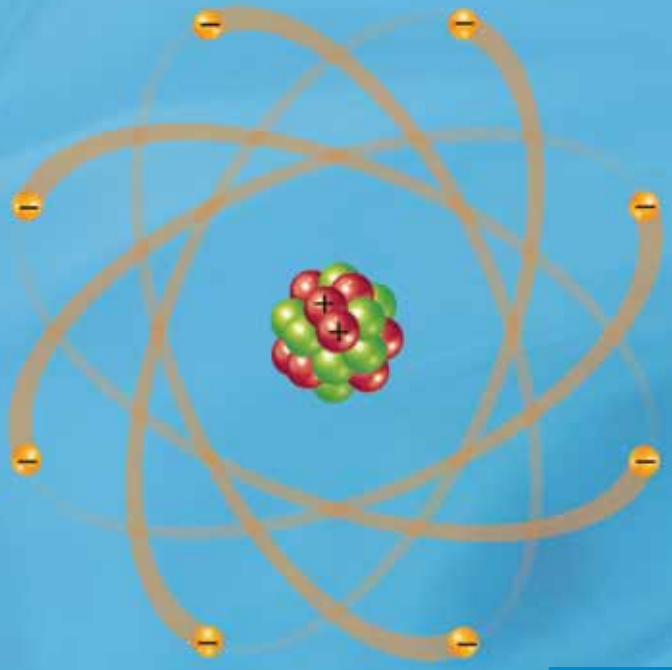
تتكوّنُ الذراتُ منْ جُسيماتٍ صغيرةٍ جدًّا. ولا تُعدُّ هذهِ الجسيماتُ عناصرَ، ولكنَّها متماثلةٌ في جميعِ ذرّاتِ العنصرِ الواحدِ.

تتكوّنُ الذرةُ منْ نواةٍ. **النواةُ** توجدُ في مركزِ الذرةِ، وتحتوي على نوعينِ منَ الجُسيماتِ، هما البروتوناتُ والنيوتروناتُ. تحملُ **البروتوناتُ** شِحناتٍ موجبةً. يُسمَّى عددُ البروتوناتِ في نواةِ الذرةِ العددَ الذريَّ، وهو الذي يحدّدُ نوعَ العنصرِ. أمّا **النيوتروناتُ** فهي متعادلةُ الشِّحنةِ.

وتحتوي الذرّةُ على **الإلكتروناتِ** أيضًا، وهي جُسيماتٌ شحنتُها سالبةٌ، وتدورُ حولَ النواةِ في فراغٍ يمثّلُ معظمَ حجمِ الذرّةِ.

وتكونُ ذراتُ العنصرِ متعادلةً كهربائيًّا لأنَّ عددَ البروتوناتِ الموجبةِ يساوي عددَ الإلكتروناتِ السالبةِ. فذرةُ عنصرِ الأكسجينِ مثلًا تحتوي على ٨ بروتوناتٍ موجبةٍ، و٨ نيوتروناتٍ متعادلةٍ في النواةِ. ويدورُ حولَ النواةِ ٨ إلكتروناتٍ سالبةِ الشحنةِ.

نموذجُ الذَّرَّةِ



أقرأ الشكل

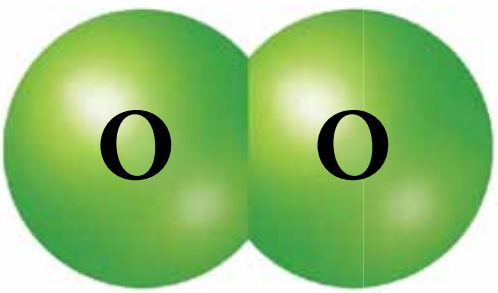
ما العنصرُ الذي يمثّلُه النموذجُ في الشكلِ؟

إرْشادٌ: لذرّةِ هذا العنصرِ ٨ بروتوناتٍ و ٨ نيوتروناتٍ، و ٨ إلكتروناتٍ .

حَقِيقَةٌ معظمُ حجمِ الذرّةِ فَراغٌ ، ونواةُ ذرّةِ العنصرِ تشبهُ حصاةً صغيرةً في وسطِ ملعبٍ رياضيٍّ فسيحٍ.

الجُزَيْئاتُ

عندَما ترتبطُ الذرّاتُ معًا تُشكّلُ ما يُسمّى **الجزيئاتِ**، وهيَ دقائقُ تتكوّنُ من اتّحادِ ذرتينِ أوْ أكثرَ معًا. ويستعملُ العلماءُ الرموزَ للتعبيرِ عنِ ارتباطِ ذرّاتِ العناصرِ. فالأكسجينُ الذي نتنفسُه مثلًا عبارةٌ عنْ جزيءٍ يَنتجُ عنَ ارتباطِ ذرّةِ أكسجينٍ بذرّةِ أكسجينٍ أخرَى. يصفُ العلماءُ تركيبَ الجُزَيْءِ باستخدامِ رموزٍ تسمَّى الصيغةَ الكيميائيةَ. تتكوَّنُ الصيغةُ الكيميائيةُ من حروفٍ تدلُّ علَى نوعِ العنصرِ، وأرقامٍ تدلُّ على عددِ الذراتِ. ويُعبَّرُ عنْ جزيءِ الأكسجينِ مثلًا بالصيغةِ الكيميائيةِ (O_2)؛ فالحرفُ مأخوذٌ من كلمةِ الأكسجينِ باللغةِ اللاتينيةِ ويدلُّ على نوعِ العنصرِ، والرقمُ الصغيرُ المكتوبُ في أسفلِ الحرفِ منَ الجهةِ اليمنى يدلُّ على عددِ الذراتِ في جزيءِ العنصرِ.



يتكوّنُ جزيءُ الأكسجينِ (O_2) منْ ذرتَيْ أكسجينٍ مترابطتينِ معًا.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

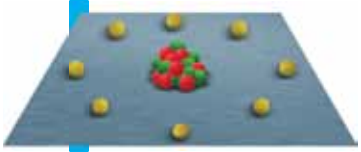
الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. كيفَ تختلفُ الذراتُ عنِ الجُزيئاتِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. هلْ يشكّلُ الفراغُ معظمَ حجمِ الجُزيئاتِ؟ أفسّرُ إجابتي.

نشاط

ماذا يوجد بداخل الذرّات والجُزيئات؟

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



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

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

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

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

كيفَ تصنَّفُ العناصرُ؟

كلُّ عنصرٍ كيميائيٍّ لهُ اسمٌ ورمزٌ. يتكوَّنُ رمزُ العنصرِ منْ حرفٍ أوْ حرفينِ. ورموزُ بعضِ العناصرِ مأخوذةٌ منْ أسمائِها باللغةِ الإنجليزيةِ، أو لغاتٍ أخرَى قديمةٍ. وتستخدمُ رموزُ العناصرِ في كتابةِ المعادلاتِ الكيميائيةِ.

قامَ العالمُ مندليفُ عامَ ١٨٦٩م بكتابةِ أسماءِ العناصرِ علَى بطاقاتٍ ورتَّبَها منَ الأخفِّ إلَى الأثقلِ. وقادَهُ ذلكَ إلَى اكتشافِ أنَّ خصائصَ العناصرِ تتكررُ بشكلٍ دوريٍّ. رتَّبَ مندليفُ العناصرَ في جدولٍ سُمِّيَ الجدولَ الدوريَّ. تصطفُّ العناصرُ في الجدولِ الدوريِّ بعضُها بجانبِ بعضٍ في صفوفٍ تسمَّى الدوراتِ. وكلُّ عمودٍ

الجدولُ الدوريُّ للعناصرِ

الهيدروجين (H)

- نشطٌ
- غازٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- لافلزٌ

هيدروجين H 1

الكربون (C)

- نشطٌ
- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- لافلزٌ

كربون C 6

السيليكون (Si)

- نَشِطٌ قليلاً
- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- شبهُ فلزٌّ

سيليكون Si 14

الحديد (Fe)

- نشطٌ
- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- فلزٌّ

حديد Fe 26

1																	18
												13	14	15	16	17	هيليوم He 2
												بورون B 5	كربون C 6	نيتروجين N 7	أكسجين O 8	فلور F 9	نيون Ne 10
												ألمنيوم Al 13	سيليكون Si 14	فسفور P 15	كبريت S 16	كلور Cl 17	أرجون Ar 18
												جالينيوم Ga 31	جيرمانيوم Ge 32	أرسنك As 33	سيلينيوم Se 34	بروم Br 35	بيتون Kr 36
												انديوم In 49	قصدير Sn 50	انتيموني Sb 51	تيليريوم Te 52	يود I 53	زينون Xe 54
												ثاليوم Tl 81	رصاص Pb 82	بيزموث Bi 83	بولونيوم Po 84	استاتين At 85	رادون Rn 86

6	7	8	9	10	11	12
كروم Cr 24	منجنيز Mn 25	حديد Fe 26	كوبلت Co 27	نيكل Ni 28	نحاس Cu 29	زنك Zn 30
موليبدينوم Mo 42	تكنيكتيوم Tc 43	روثينيوم Ru 44	روديوم Rh 45	بالاديوم Pd 46	فضة Ag 47	كاديميوم Cd 48
تنجستن W 74	رونيوم Re 75	أوزميوم Os 76	ايريديوم Ir 77	بلاتين Pt 78	ذهب Au 79	زئبق Hg 80
سيبورجيوم Sg 106	بوريوم Bh 107	هاسيوم Hs 108	مايتنريوم Mt 109	دارمستاتيوم Ds 110	رونتجينيوم Rg 111	انونبيوم Uub 112

براسيديميوم Pr 59	نيوديميوم Nd 60	بروميثيوم Pm 61	سماريوم Sm 62	يوربيوم Eu 63	جادولينيوم Gd 64	تيربيوم Tb 65	ديسبروزيم Dy 66	هوليميوم Ho 67	اربيوم Er 68	ثوليوم Tm 69	تيتانيوم Ti 22	ليوتيوم Lu 71
بروتاتينيوم Pa 91	يورانيوم U 92	نيبتونيوم Np 93	بلوتونيوم Pu 94	أمريكيوم Am 95	كيوريوم Cm 96	بيركليوم Bk 97	كاليفورنيوم Cf 98	إنشتاينيوم Es 99	فيرميوم Fm 100	مندليفيوم Md 101	نوبليوم No 102	لورنسيوم Lr 103

في الجدولِ الدوريِّ يحتوي علَى عناصرَ تتشابَهُ في خصائصِها الكيميائيةِ. ويمكَنُ تصنيفُ العناصرِ في الجدولِ الدوريِّ بأكثرَ منْ طريقةٍ. ومنْ هذهِ الطَرائقِ تصنيفُ العناصرِ إلَى فلزاتٍ ولا فلزاتٍ وأشباهِ فلزاتٍ.

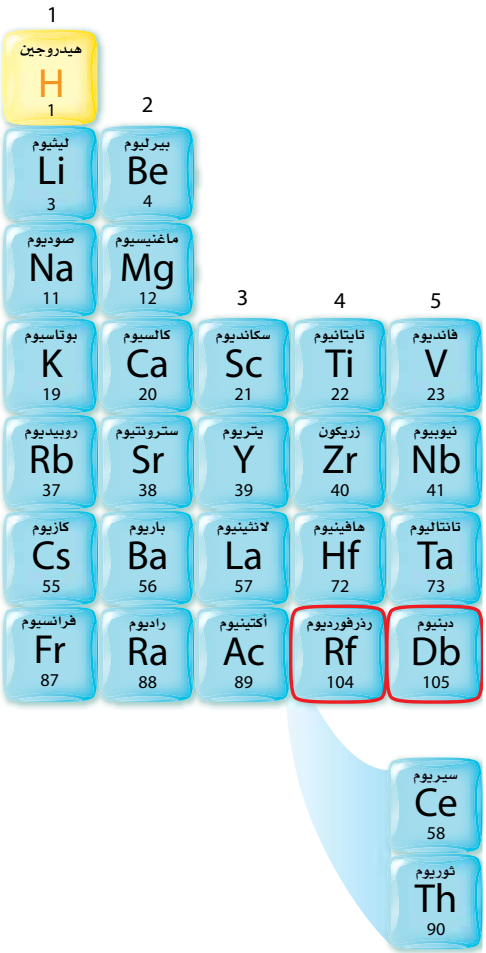
أَخْتَبِرُ نَفْسِي

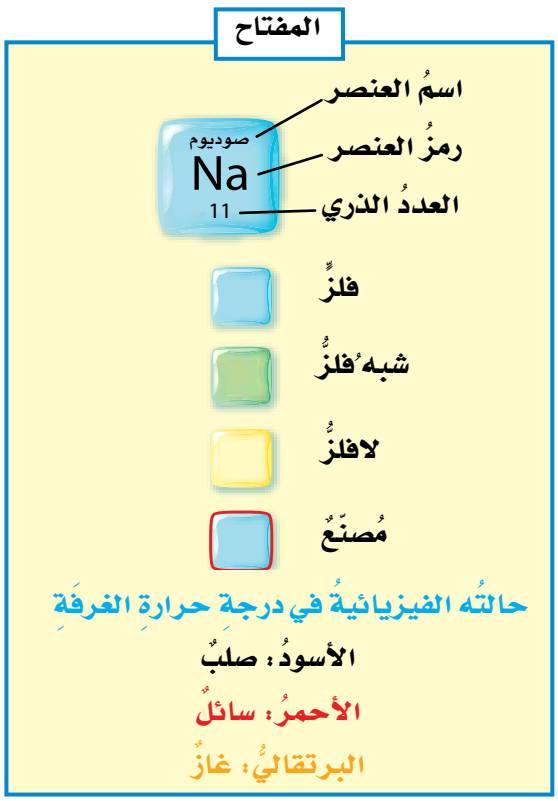
الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ: علامَ يدلُّ رمزُ العنصرِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ: لماذا تقعُ العناصرُ التي أعدادُها الذريةُ ٥٨-٧١، والعناصرُ التي أعدادها الذريةُ ٩٠-١٠٣ في أسفلِ الجدولِ الدوريِّ؟

البوتاسيوم (K)

- نشطٌ جدًّا
- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- فلزٌّ





أَقرأُ الشكلَ

هلِ اليودُ فلزٌّ أوْ لافلزٌّ؟وهلْ يكونُ صلبًا أو سائلًا أو غازًا في درجةِ حرارةِ الغرفةِ (٢٥ °س)؟

إرْشادٌ: أستعملُ مفتاحَ الشكلِ، وأعرفُ علامَ يدلُّ لونُ الصندوقِ، ولونُ الرمزِ لكلِ عنصرٍ.

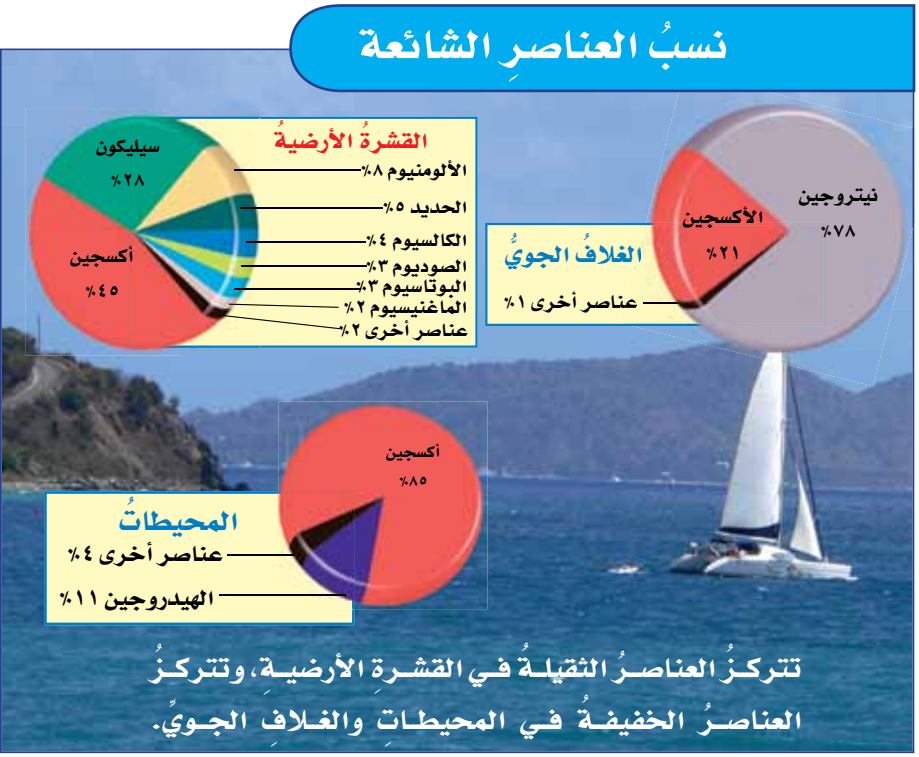
ما العناصرُ الشائعةُ؟

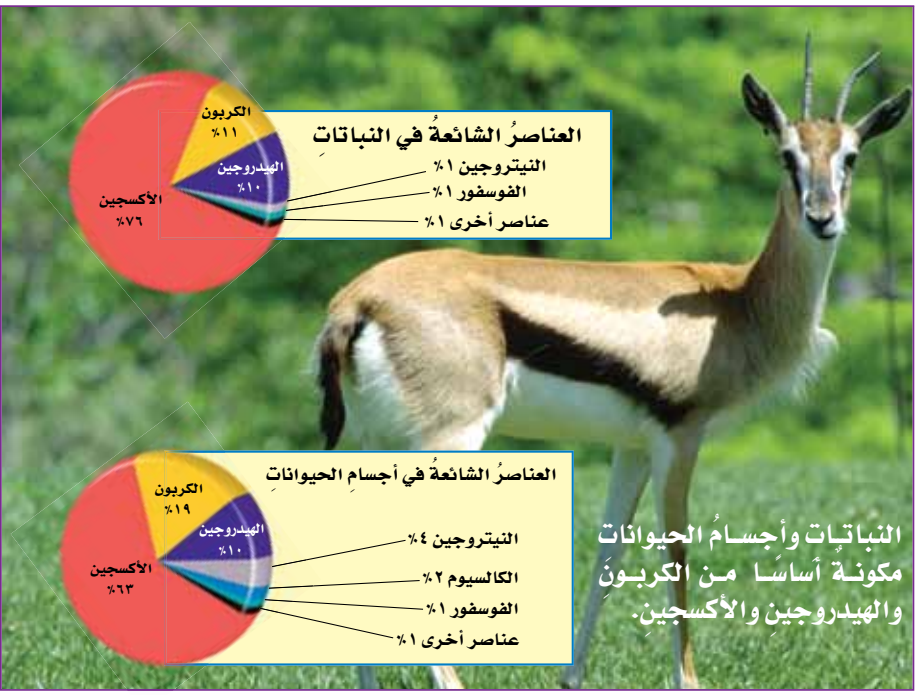
أكثرُ العناصرِ شيوعًا في الفضاءِ الخارجيِّ الهيدروجينُ، والهيليومُ. ويشكّلُ هذانِ العنصرانِ نَحْوَ ٩٨٪ منْ كتلةِ الكونِ. أمَّا على كوكبِ الأرضِ فيُعَدُّ الهيدروجينُ منَ العناصرِ الشائعةِ، وخصوصًا في المسطحاتِ المائيةِ، في حينِ يوجدُ الهيليومُ بكمياتٍ قليلةٍ.

عناصرُ الأرضِ

بالإضافةِ إلى الهيدروجينِ فإنَّ عناصرَ الأكسجينِ، والسيليكونِ، والألومنيومِ، والنيتروجينِ، والحديدِ، والكالسيومِ منْ أكثرِ العناصرِ شيوعًا على الأرضِ. وتُبينُ الرسومُ كمياتِ هذهِ العناصرِ في الغلافِ الجويِّ والمحيطاتِ والقشرةِ الأرضيةِ. ويعتقدُ العلماءُ أنَّ باطنَ الأرضِ مكوّنٌ منَ الحديدِ الصُّلْبِ المُحاطِ بالحديدِ المنصهرِ.

كما هو الحالُ في جميعِ الموادِّ، تتكونُ النباتاتُ والحيواناتُ منَ عناصرَ. ويأتي معظمُ الأكسجينِ والهيدروجينِ منَ الماءِ. إنَّ نَحْوَ ٦٠٪ منْ أجسامِ الحَيَواناتِ يتكونُ منَ الماءِ! وتتكونُ معظمُ أجسامِ الحيواناتِ منْ عناصرِ الكربونِ، والأكسجينِ، والهيدروجينِ، والنيتروجينِ، والفوسفورِ، وكمياتٍ قليلةٍ منَ الكلورِ والكبريتِ. أمَّا معظمُ الكالسيومِ فيوجدُ في العظامِ والأسنانِ.





أَخْتَبِرُ نَفْسِي

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

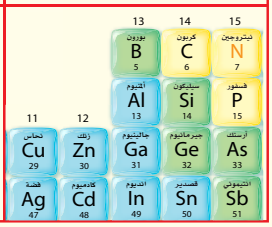
التَّفْكيرُ النّاقِدُ. تُرَى، لماذا يكثُرُ تنوُّعُ العناصرِ على قشرةِ الأرضِ مقارنةً بالمحيطاتِ أو الغلافِ الجويِّ؟

مراجعة الدرس

مُلخّصٌ مصوّرٌ

تتكوّنُ المادةُ منْ عناصرَ.

يتكوّنُ كلُّ عنصرٍ منَ النوعِ نفسِه منَ الذرّاتِ.



تسمحُ خصائصُ العناصرِ بتنظيمِها في الجدولِ الدوريّ.

المَطْويّاتُ أُنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً، أُلخّصُ فيها ما تعلّمتُهُ عن العناصرِ.

أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسة.** كيفَ تعرفُ ما إذا كانت عينةٌ منْ مادةٍ ما هي عنصرٌ؟

٢ **المُفرداتُ.** يُسمّى أصغرُ جزءٍ في العنصرِ .....

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

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** يوجدُ في الطبيعةِ حوالَيْ ١١٢ عنصرًا فقطْ، بينَما يوجَدُ ملايينُ الموادِّ. فسَّرْ ذلكَ.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيٌّ منَ التاليةِ تُعدُّ الأكثرَ في الجدولِ الدوريّ:

أ. الفلزاتُ ب. اللافلزاتُ

جـ. أشباهُ الفلزاتِ د. العناصرُ المصنعةُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيُّ العناصرِ التاليةِ أكثرُ شيوعًا على الأرضِ؟

أ. الكربون ب. الهيليومُ

جـ. النيتروجينُ د. الحديدُ

العُلومُ والكِتابةُ

عالمٌ بلافلزاتٍ

أبحثُ عنِ الأشياءِ المصنوعةِ من الفلزاتِ حولي، ثمَّ أكتبُ مقالاً أصفُ فيه تخيُّلي لَولم يُوجدْ فيه فلزاتٌ.

العُلومُ والرياضياتُ

حسابُ كتلةِ الأكسجينِ

تحتوي كتلةُ عينةٍ منَ الهواءِ على ٢٣,٢٪ أكسجينَ. كمْ كيلوجرامًا منَ الهواءِ يلزمُ للحصولِ على ٤٦,٤ كجم منَ عنصرِ الأكسجينِ؟

الدرس الثاني

الفلزّاتُ واللافلزاتُ وأشباهُ الفلزات

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

يُسكبُ مصهورُ الفلزِّ في قوالبَ بحيثُ يتمُّ تبريدهُ وزيادةُ صلابتهِ، فيصيرُ على صورةِ مساميرَ، وأجزاءِ سياراتٍ، وأجسامٍ أخرى. مَا الخصائصُ التي تجعلُ الفلزّاتِ موادَّ نافعةً؟

كيفَ أُميزُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

الهدفُ

فـي هذا النشاطِ سوفَ ألاحظُ المـوادَّ الفلزيةَ واللافلزيةِ، وأصفُهَا، ثم أقارنُ بينَهَا، وأحـددُ أوجـهَ الشبـهِ والاختلافِ بينَهـا، والموادَّ التـي تظهرُ فيهَا بصـورةٍ واضحةٍ، والخصائصَ المميزةَ لكلِّ نوعٍ.

الخطواتُ

١ أرسمُ جدولاً لتسجيلِ ملاحظاتي.

٢ **أجـرّبُ.** أختبرُ التوصيلَ الحراريّ: أضـعُ نصفَ كلِّ جسمٍ تحتَ الشمسِ أو تحتَ مصبـاحٍ كهربائـيٍّ، ثمّ ألمسُ الطرفَ غيـرَ المعرّضِ للضوءِ، وأسجـلُ أيُّهما أكثرُ سخونةً.

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

٤ ⚠ **أحذرُ.** ألبسُ النظاراتِ الواقيةَ. أختبرُ قابليةَ التشكيلِ: أثني الرباطَ الفولاذيَّ مـنْ منتصفـه، وأثني عودَ تنظيفِ الأسنـانِ بالطريقةِ نفسِهـا. أيُّهما يتخذُ شكلاً جديدًا دونَ أنْ ينكسرَ؟

أحتاجُ إلى:

- قضبان بلاستيكية، ومعدنية، وزجاجية.
- رقائق ألومنيوم .
- أوراق.
- نظارات واقية.
- أسلاك ربط فولاذية مغلفة بالبلاستيك.
- أعواد تنظيف أسنان.

الخطوة ٢

أَستخلصُ النتائجَ

٥ **أصنّـفُ.** أستعمـلُ ملاحظاتـي لتحديدِ الخصائـصِ التي استطعتُ تمييزَهـا فـي كلِّ مادةٍ بوضـوحٍ، وتلكَ التـي تظهرُ فيهَا بصـورةٍ أقلَّ وضوحًا.

٦ **أتواصـلُ.** اعتمـادًا على ملاحظاتـي، ألخّصُ خصائصَ الفلزاتِ واللافلزاتِ.

أستكشف أكثر

هـل تتشابـهُ الفلزاتُ جميعُها فـي الخصائص؟ وهـلْ يُعدُّ بعضُ الفلـزاتِ أمثلة أكثرَ وضوحًـا من غيرهَا لإظهارِ بعضِ الخصائصِ؟أخطّـطُ لتجربةٍ، وأنفّذُهـا للتحققِ منْ ذلكَ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسَةُ:

يمكنُ تصنيفُ العناصرِ اعتمادًا على خواصِّها إلى فلزاتٍ، ولافلزاتٍ، وأشباهِ فلزاتٍ.

الْمُفْرَدَاتُ:

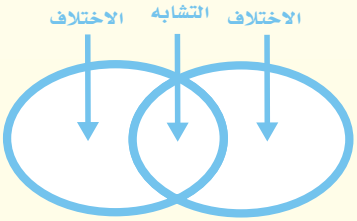
القابليةُ للطَّرْقِ والسَّحْبِ

التآكُلُ

شبهُ الموصِلِ

مهارة القراءة:

المقارنةُ



ما الفلزاتُ؟

للعناصرِ الكيميائيةِ صفاتٌ متعددةٌ تختلفُ منْ عنصرٍ إلى آخرَ. ويصنّفُ العلماءُ العناصرَ في مجموعاتٍ ثلاثٍ اعتمادًا على التشابهِ في الصفاتِ. وهذهِ المجموعاتُ هي الفلزاتُ، واللافلزاتُ، وأشباهُ الفلزاتِ. وتشكّلُ الفلزاتُ نَحْوَ ٧٥ ٪ منَ العناصرِ،وجميعُها توجدُ في الحالةِ الصلبةِ، ماعدا الزئبقَ الذي يوجدُ في الحالةِ السائلةِ.

وتشتركُ الفلزاتُ في مجموعةٍ منَ الصفاتِ، أهمُّها اللمعانُ، والقابليةُ للتوصيلِ الحراريِّ والكهربائيِّ، وسهولةِ تشكيلِها بسببِ **قابليتِها للطَّرْقِ والسَّحْبِ**. فالطرقُ هو قابليةُ العنصرِ للثني والترقيقِ والتشكيلِ دونَ أنْ ينكسرَ. يُعدُّ الذهبُ منْ أفضلِ العناصرِ قابليةً للطرقِ. أما السحبُ فهوَ قابليةُ العنصرِ للتشكيلِ في صورةِ أسلاكٍ دونَ أن ينقطعَ. وغالبًا مايستعملُ النحاسُ في تصنيعِ أسلاكِ الكهرباءِ. معظمُ الفلزاتِ تتعرضُ **للتآكلِ** في البيئةِ الخارجيةِ، نتيجةَ تفاعُلِها معَ اللافلزاتِ. ومنْ ذلكَ تآكلُ الحديدِ بفعلِ تفاعلِهِ مع الأكسجينِ وتكوّنِ الصدأِ.

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

حَقِيقَةٌ إن ١ جم من الذهبِ يمكنُ ترقيقهُ ليكونَ مساحةً مقدارها ١ م^{٢} .

يتميزُ الذهبُ بقابليتهِ للطَّرْقِ والسَّحْبِ. فيمكنُ أن تشكل قطعةٌ صغيرةٌ منَ الذهبِ قطعةً فنيةً مميزةً.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقارنُ. فيم تتشابهُ الفلزاتُ؟ وفيمَ تختلفُ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. هلْ تظنُّ أنّ الفلزاتِ الأكثرَ قساوةً أكثرُ قابليةً للتشكيلِ، أمْ أقلُّ من الفلزاتِ اللينةِ؟ لماذا؟

كيفَ نستفيدُ من الفلزاتِ؟

تُستعمَلُ الفلزاتُ في مختلفِ مجالاتِ الحياةِ؛ فبعضُها قاسٍ، وبعضُهَا الآخرُ سهلُ التشكيلِ. فيستخدمُ الحديدُ في أعمالِ البناءِ وصناعةِ هياكلِ السياراتِ لقوةِ تحملِه. ويُستعملُ الألومنيومُ في صناعةِ أواني الطبخِ؛ لأنَّه موصلٌ جيدٌ للحرارةِ. ويُستعملُ النحاسُ في صناعةِ الأسلاكِ الكهربائيةِ؛ لأنه موصلٌ جيدٌ للكهرباءِ ويسهلُ سحبُه وتشكيلُه. وبعضُ الفلزاتِ يَستعملُها الأطباءُ في جراحةِ العظامِ والأسنانِ، بعدَ التأكدِ منْ أنَّها لا تتفاعلُ معَ أعضاءِ الجسمِ، ومن هذه الفلزاتِ الذهبُ، والفضةُ، والتيتانيومُ. وتعتمدُ طرائقُ استعمالِ الفلزاتِ على خصائصِها الفيزيائيةِ وكميّةِ وجودِها في الطبيعةِ. فالفلزاتُ اللامعةُ والنادرةُ -ومنها الذهبُ والفضةُ- تستعملُ في الزينةِ وصناعةِ الحُليِّ والمجوهراتِ.

مفصلُ الفخذِ الصناعي مصنوعٌ منْ مادةٍ فلزيةٍ لاستخدامِه في جسمِ الإنسانِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقارنُ. أقارنُ بينَ استعمالاتِ كلٍّ من النحاسِ والألومنيومِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ يمكنُكَ استعمالُ فلزٍّ غيرِ نَشِطٍ كيميائيًّا، ولا يتميزُ بقساوةٍ عاليةٍ، ولكنَّهُ موصلٌ جيدٌ للحرارةِ؟

نشاط

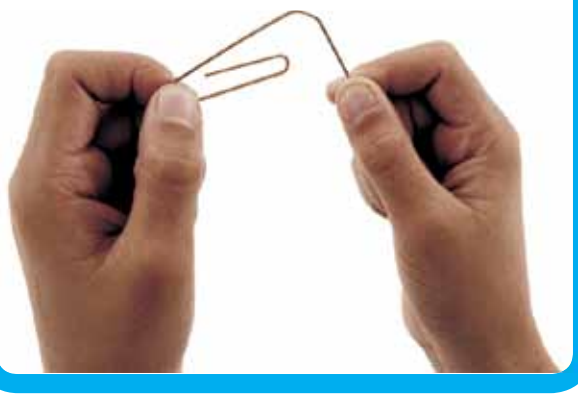
القساوةُ مقابلَ القابليةِ للتشكيلِ

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

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

٣ أيُّهما يخدشُ الآخرَ: مشبكُ الورقِ أم السلكُ النحاسيُّ؟ أسجّلُ النتائجَ بعدَ محاولةِ خدشِ كلٍّ منهُما للآخرِ.

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



أيُّ العناصرِ لافلـــزاتٌ؟ وأيُّها أشبـاه فلزاتٍ؟

هـل فكرت لمـاذا تكونُ مقابـضُ أوانِي الطبخِ بـاردةً على الرغم مِن سـخونَةِ الإنـاءِ؟ إنها مصنوعةٌ من مـوادّ ضعيفةٍ (رديئـةِ) التوصيـلِ للحرارةِ، وغيـرِ موصلـةٍ للكهرباءِ مثلِ الخشبِ أو السيراميكِ أو البلاستيكِ.

اللافلزاتُ

توجـدُ اللافلزاتُ بحالاتٍ مختلفةٍ، على عكسِ الفلزاتِ، فمنها الصُّلبُ كالكبريتِ، واليودِ، ومنها السـائلُ كالبرومِ، ومنهـا الغـازُ كالأكسـجينِ، والهيدروجيـنِ، والكلـورِ. كمـا أنَّها غيـرُ قابلةٍ لإعادةِ التشـكيلِ بالطَّرْقِ أو السـحبِ. والصّلبُ منها قابلٌ للكسرِ، وليسَ لها رنينٌ. كما أنَّها رديئةُ التوصيلِ للحرارةِ وغيرِ موصلةٍ للكهرباءِ. ومنَ اللافلزاتِ النشطةِ كيميائيًّا الفلورُ، والكلورُ، والبرومُ، واليودُ. وهناكَ عناصرُ غيرُ نشـطةٍ كيميائيًّا تُسـمَّى الغـازاتِ النبيلةَ، ومنها الهيليومُ، والنيونُ، والأرجونُ، والكربتونُ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أقـارنُ. فيمَ تتشابهُ الغـازاتُ النبيلةُ معَ المجموعةِ التي تحوي عنصرِ الفلورِ؟ وفيمَ تختلفُ عنهُ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ تفسرُ أنَّ أشباهَ الفلزاتِ تتشابهُ معَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

اليودُ (صلبٌ)

أشباهُ الفلزاتِ

تُسـمّى العناصـرُ التـي لهَـا خصائـصُ بيـنَ الفلـزاتِ واللافلـزاتِ أشـباهَ الفلزاتِ. وهي تشـبهُ الفلزاتِ في بعضِ الخصائص إلا أنهـا تختلفُ عنها في خصائصَ أخرَى. ومنْهـا البـورونُ، السـيليكون، والجرمانيومُ؛ فهـي غيـرُ لامعةٍ، وهي أيضًا أقل كُفـاءةً في نقلِ التيارِ الكهربائـيِّ والحرارةِ مـن الفلزاتِ، لـذا تُسـمّـى شـبهَ موصلةٍ للتيـارِ الكهربائـيِّ والحـرارة. وتختلفُ أشـباهُ الفلـزاتِ فـي تفاعلاتِهـا الكيميائيـةِ، فبعضُهـا يتفاعـلُ مـعَ الفلـزاتِ، ولا يتفاعـلُ مـعَ اللافلـزاتِ، وبعضُهـا الآخرُ على عكسِ ذلكَ، وهـيَ عمومًا تتميزُ بخواصَّ بينَ الفلزيةِ واللافلزيةِ.

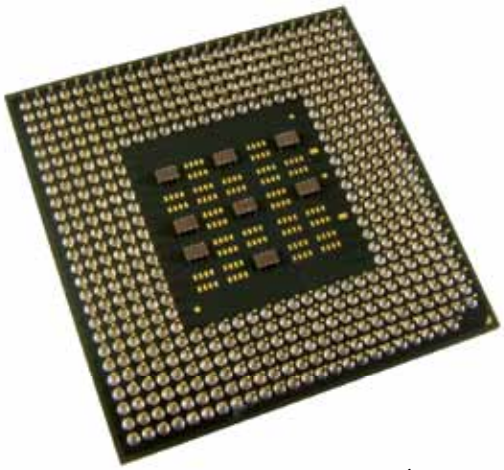
توجـدُ اللافلـزاتُ في الحـالاتِ الثلاثِ للمـادةِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ .

كيفَ نستفيدُ من اللافلزاتِ وأشباهِ الفلزاتِ؟

تُعدُّ اللافلزاتُ موادَّ عازلةً جيدةً للحرارةِ والكهرباءِ. ويتكونُ الهواءُ في معظمِه منْ لافلزاتٍ مثل النيتروجينِ، والأكسجينِ، وهما عازلانِ جيدانِ للحرارةِ. وتعملُ اللافلزاتُ التي تدخلُ في صناعةِ البلاستيكِ على عزلِ أسلاكِ التوصيلِ الكهربائيِّ لحمايتِنا منَ الصدماتِ الكهربائيةِ.

ويُستعملُ الكلورُ لتعقيمِ مياهِ الشربِ، وبركِ السباحةِ؛ لأنَّه نشطٌ كيميائيًّا فيتفاعلُ معَ أجسامِ الكائناتِ الحيةِ الدقيقةِ ويقتلُها، أمَّا غازُ الأرجونِ فيدخلُ في صناعةِ المصابيحِ الكهربائيةِ طويلةِ الأمدِ؛ لأنَّه لا يتفاعلُ معَ أسلاكِ الكهرباءِ في المصباحِ.

أما أشباهُ الفلزاتِ فتُستعملُ في مجالاتٍ تدخلُ فيها الفلزاتُ، وأحيانًا اللافلزاتُ. فعلى سبيلِ المثالِ، يدخلُ السيليكونُ وأشباهُ فلزاتٍ أخرَى في صناعةِ شرائحِ أجهزةِ الحاسوبِ. وتُعدُّ هذهِ الشرائحُ الأساسَ في تطورِ صناعةِ المعداتِ الإلكترونيةِ بمختلفِ أنواعِها؛ فهيَ تتيحُ للحاسوبِ إجراءَ العملياتِ الحسابيةِ، ورسمِ الصورِ، والترجمةِ منْ لغةٍ إلى أخرَى.



يُستعملُ السيليكونُ وأشباهُ فلزاتٍ أخرَى في صناعةِ شريحةِ الحاسوبِ الموضحةِ في الصورةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

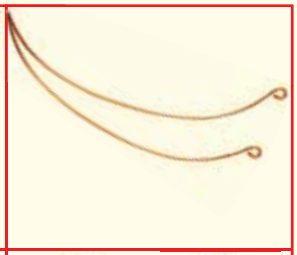
أقارنُ. بيّنْ استعمالاتِ كلٍّ من أشباهِ الفلزاتِ واللافلزاتِ.

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ يمكنُكَ استعمالُ غازٍ لافلزيٍّ وغيرِ نشطٍ كيميائيًّا؟

يقضي الكلورُ على البكتيريا في بركِ السباحةِ ويجعلُها آمنةً.

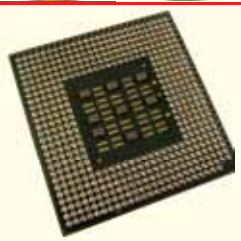
مراجعة الدرس

مُلخّصٌ مصوّرٌ



تشكلُ **الفلزاتُ** ثلاثةَ أرباعِ العناصرِ تقريبًا.

خواصُّ الفلزاتِ **واللافلزاتِ** متعاكسةٌ بصفةٍ عامةٍ.



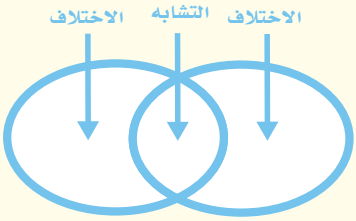
أشباهُ الفلزاتِ تجمعُ بينَ خواصِّ الفلزاتِ واللافلزاتِ.

أُفَكِّرُ وَأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** كيفَ تتعرفُ ما إذا كانَ العنصرُ فلزيًّا، أو لا فلزيًّا ، أو شبهَ فلزٍّ؟

٢ **المُفرداتُ.** تُسمّى قدرةُ المادةِ على الانثناءِ أو الطيِّ أو التشكيلِ .....

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



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

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيُّ الموادِّ التاليةِ منْ أشباهِ الفلزاتِ؟

أ . النحاسُ الأصفرُ　　ب . الحديدُ

جـ . البورونُ　　د . النيتروجينُ السائلُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيُّ الموادِّ التاليةِ تُستعملُ عادةً للقضاءِ على البكتيريا؟

أ . أكسيدُ الكالسيوم　　ب . الصوديومُ

جـ . الكلورُ　　د . النيتروجينُ

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً، **أُلخّصُ** فيها ما تعلّمتُهُ عن الفلزّاتِ واللافلزاتِ:

العُلومُ والرياضياتُ

كيفَ تجني ثروةً؟!

تنتجُ شركةُ حاسوبٍ ٤ شرائحَ حاسوبيةٍ منْ كلِّ ١ جم منْ عنصرِ السيليكون. فإذا كانتْ شريحةُ الحاسوبِ الواحدةُ تُباعُ بـ ٥٠ دينارًا بحرينيًّا، فكم دينارًا ستحصلُ عليه الشركةُ نتيجةَ استعمالِها ١٠٠ جم منَ السيليكون؟

العُلومُ والمُجتمعُ

أشباهُ الفلزاتِ والمجتمعُ

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

موقعٌ الكتروني أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

أعملُ كالعلماءِ

استقصاءٌ مبنيٌّ

أقارنُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ منْ حيثُ قابليتُها للتوصيلِ الكهربائيِّ

أكوّنُ فرضيةً

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

أختبرُ فرضيتي

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

٢ أعملُ دائرةً كهربائيةً، بوصلِ سلكٍ بينَ أحدِ طرفَيْ حاملِ البطاريةِ وأحدِ طرفَيْ حاملِ المصباحِ، وأصلُ سلكًا ثانيًا بينَ أحدِ طرفي الشريحةِ النحاسيةِ والطرفِ الآخرِ لماسكِ البطاريةِ. ثمَّ أصلُ سلكًا ثالثًا بالطرفِ الثاني لحاملِ المصباحِ.

٣ **أجربُ.** أغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ بوصلِ طرفِ السلكِ الثالثِ بالطرفِ الآخرِ للشريحةِ النحاسيةِ، وألاحظُ شدةَ سطوعِ (إضاءةِ) المصباحِ، وهيَ المتغيرُ التابعُ.

٤ **ألاحظُ.** أكرّرُ الخطواتِ معَ الموادِّ الأخرى. وألاحظُ النتائجَ وأسجلُها حيثُ يعتبرُ نوعُ المادةِ المتغيرَ المستقلَّ.

٥ **أصنّفُ.** أرتّبُ الموادَّ حسبَ درجةِ توصيلِها للتيارِ الكهربائيِّ منَ الأكثرِ إلى الأقلِّ توصيلًا.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أستنتجُ.** هلْ يمكنُ اعتبارُ إضاءةِ المصباحِ دليلًا على قدرةِ المادةِ على التوصيلِ الكهربائيِّ؟ لماذا يُستعملُ النحاسُ في صناعةِ الأسلاكِ الكهربائيةِ؟

٧ هلْ تدعمُ هذهِ النتائجُ فرضيتي؟ أوضحُ ذلكَ.

أحتاجُ إلى

بطاريةٍ

حاملِ بطاريةٍ

مشابكِ أسلاكٍ

أسلاكِ توصيلٍ

مصباحٍ كهربائيٍّ

حاملِ المصباحِ

عيناتٍ منَ النحاسِ والحديدِ والخشبِ والجرافيتِ

مراجعة الفصل التاسع

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالكلمةِ المناسبةِ:

الذرّةَ	الفلزّ
العنصرَ	شبهَ موصلٍ
النواه	القابليةَ للطَّرْقِ والسحبِ

١ قدرةُ المادةِ على إعادةِ التشكُّلِ تُسمّى ..... .

٢ توجدُ البروتوناتُ والنيوتروناتُ في ..... .

٣ المادةُ التي لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ منها بالطرائقِ الكيميائيةِ العاديةِ تُسمَّى ..... .

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

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

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

ملخّصٌ مصوّرٌ

الدَرْسُ الأوَّلُ: جميعُ الموادِّ تتكونُ منَ العناصرِ.

الدَرْسُ الثاني: يمكنُ تصنيفُ العناصرِ اعتمادًا على صفاتها إلى فلزاتٍ ، ولا فلزاتٍ، وأشباهِ فلزاتٍ.

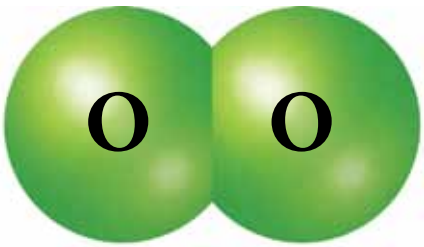
المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

ألصقُ المطويَّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيـرةٍ مقواةٍ. أستعينُ بهـذه المطوياتِ في مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.

أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

٧ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ممَّ تتكونُ المادةُ؟

٨ **أصنّفُ.** ما نوعُ التركيبِ الذي توضّحُه الصورةُ؟ وما مكوّناتهُ؟



٩ **أستنتجُ.** اختبرْتُ جسمًا مصنوعًا من عنصرٍ غيرِ معلومٍ. وقد وجدْتُ أنَّ الجسمَ غيرُ موصلٍ للتيارِ الكهربائيِّ، وغيرُ لامعٍ، وينكسرُ بسهولةٍ. فكيفَ أُصنّفُ العنصرَ المكوّنَ منه الجسمُ؟

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يُعدُّ الإمساكُ بقضيبٍ فلزيٍّ سلوكًا خطيرًا عندَ حدوثِ عاصفةٍ رعديةٍ؟

١١ **قصةٌ شخصيةٌ.** أكتبُ قصةً لموقفٍ قمتُ فيهِ باختيارِ إناءٍ طهي منْ بينِ مجموعةٍ، فعاينتُ صفاتِ كلِّ إناءٍ، وصنفتُها قبلَ أنْ أختارَ أحدها.

١٢ كيفَ أصنّفُ الموادَّ؟

أتعرّفُ العناصرَ

أبحثُ عنْ عنصرٍ.

ماذا أعملُ؟

١. أختارُ عنصرًا.

٢. أبحثُ عنْ صفاتِ هذا العنصرِ. كمْ بروتونًا وإلكترونًا تحتوي ذراتُه؟ وهلْ هو فلزٌّ، أم لا فلزٌّ، أم شبهُ فلزٍّ؟

٣. أبحثُ عنْ تاريخِ هذا العنصرِ، واستعمالاتهِ منْ حيثُ زمنُ اكتشافِه، والشخصُ الذي اكتشفَهُ، ومكانُ وجودِه، وهلْ هو جزءٌ منْ تقنيةٍ معينةٍ؟

٤. أستعملُ نتائجَ بحثي لعملِ مطويةٍ حولَ العنصرِ. وأستعملُ الصورَ، والرسومَ، والجداولَ، والأشكالَ في بحثي.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما الصفةُ التي تظهرُ على الفلزِّ في الصورةِ المرفقةِ؟

أ. القابليةُ للطَّرْقِ والسحبِ
ب. المرونةُ
جـ. التوصيلُ للكهرباءِ
د. الصدأُ

الفصلُ العاشرُ

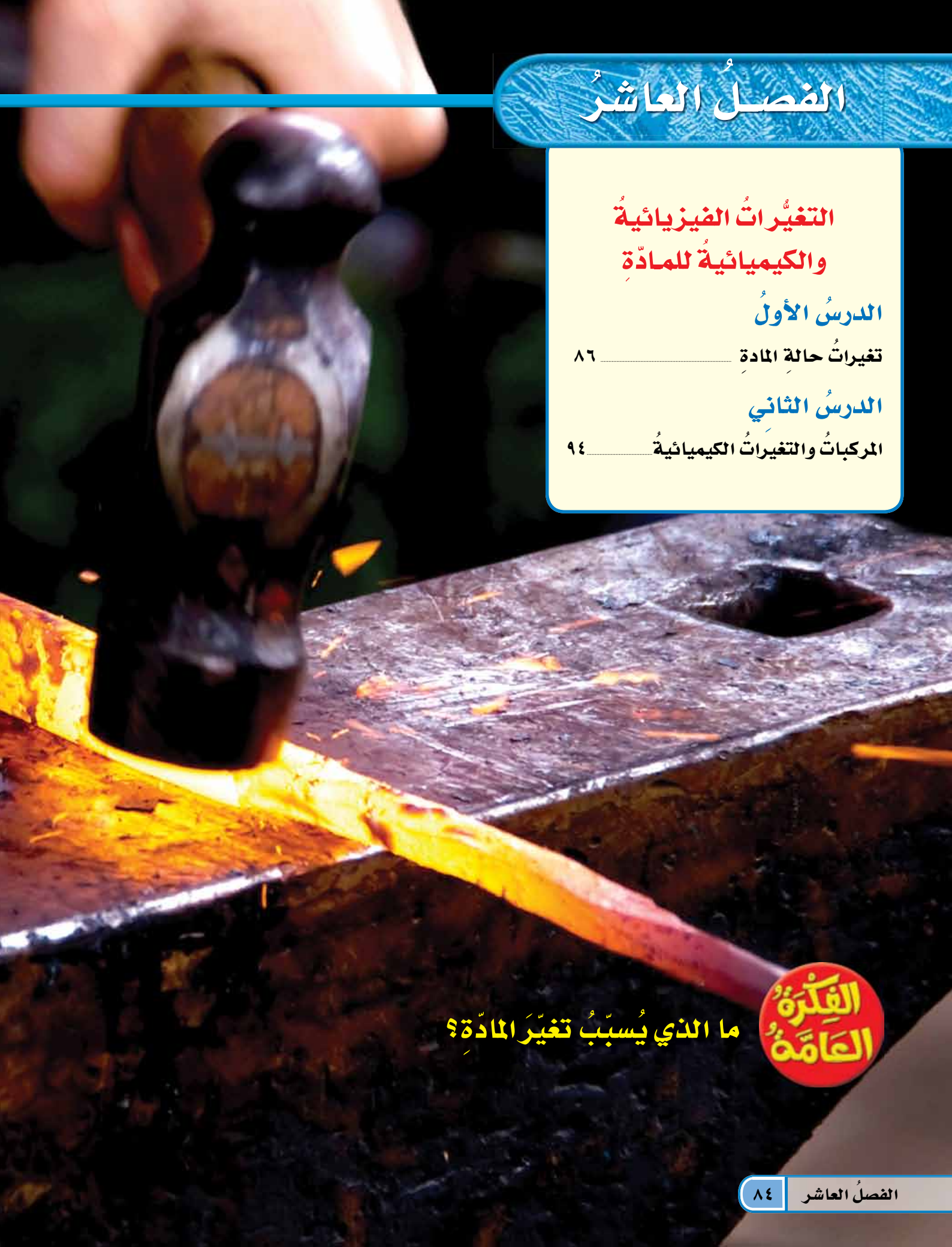
التغيُّراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ للمادّةِ

الدرسُ الأولُ

تغيراتُ حالةِ المادةِ ٨٦

الدرسُ الثاني

المركباتُ والتغيراتُ الكيميائيةُ ٩٤



الفِكْرَةُ العَامَّةُ

ما الذي يُسبّبُ تغيّرَ المادّةِ؟

المفرداتُ

التَّسامي

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

درجةُ الغليانِ

درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ عندَها المادةُ في التحولِ منَ الحالةِ السائلةِ إلَى الحالةِ الغازيةِ.

المركَّبُ

مادةٌ تنتجُ عن اتّحادٍ كيميائيٍّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ، وتختلفُ خصائصُهُ عنْ خصائصِ العناصرِ المكوّنةِ لهُ.

التغيرُ الكيميائيُّ

تغيُّرٌ يحدثُ في المادةِ عندَما ترتبطُ الذراتُ بعضُها معَ بعضٍ مكوِّنةً موادَّ جديدةً.

التغيُّرُ الفيزيائيُّ

درجةُ الانصهارِ

درجةُ التجمدِ

التمدُّدُ الحراريُّ

الانكماشُ الحراريُّ

الموادُّ المتفاعلةُ

الموادُّ الناتجةُ

تغيُّراتُ حالةِ المادّةِ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

إذا انصهرتْ جميعُ كمياتِ الجليدِ الموجودةِ في العالمِ فإنَّ مستوَى الماءِ في البحارِ والمحيطاتِ سيرتفعُ بمقدارِ ٦٥ م تقريبًا. فما الوضعُ الذِي تكونُ عليهِ درجةُ حرارةِ الجليدِ أثناءَ انصهارِهِ ؟

ماذا يحدثُ عندَما ينصهرُ الجليدُ؟

أكوِّنُ فرضيةً

إذا سخنتُ مكعباتِ الجليدِ فإنّها تنصهرُ. ما الذي يحدثُ لدرجةِ حرارةِ كأسٍ تحتوي على مكعباتِ الجليدِ والماءِ في أثناءِ انصهارِ الجليدِ؟ أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي: "إذا تمَّ تدفئةُ الكأسِ التي تحتوي على الجليدِ والماءِ فإنّ درجةَ حرارةِ الماءِ الناتجِ أثناءَ انصهارِ الجليدِ سوفَ ... "

أختبرُ فرضيَّتي

١ **أقيسُ.** أملأُ الكأسَ إلى نصفِها بالماءِ الباردِ، ثمّ أضيفُ إليه أربعةَ مكعباتٍ منَ الجليدِ.

٢ أسجّلُ كتلةَ الكأسِ معَ محتوياتِهَا. هلْ ستختلفُ كتلةُ الكأسِ بعدَ التسخينِ؟

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

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

٥ أسجّلُ كتلةَ كأسِ الماءِ مرةً أخرى .

أستخلصُ النتائجَ

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

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

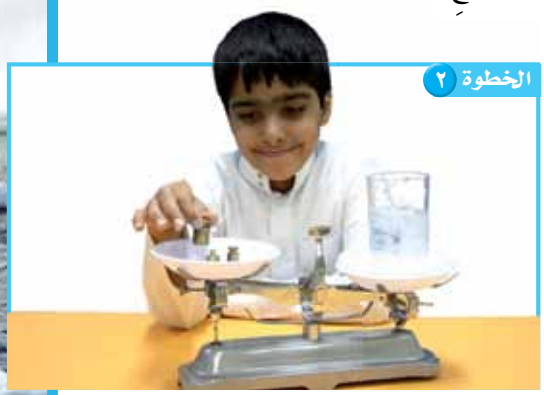
٨ **أتواصلُ.** هلْ تدعمُ الملاحظاتُ فرضيَّتي؟ أكتبُ تقريرًا أصفُ فيهِ إنْ كانتْ فرضيَّتي صحيحةً أم لا ؟

أستكشفُ أكثرَ

كيفَ تتغيرُ درجةُ حرارةِ الماءِ عندَما يتجمّدُ ؟ أكتُبُ فرضيةً ثم أصمّمُ تجربةً لاختبارِها. وأنفّذُ التجربةَ، ثم أكتبُ تقريرًا يتضمنُ النتائجَ.

أحتاجُ إلى:

- كأسٍ ورقيةٍ أو بلاستيكيةٍ
- ماءٍ باردٍ
- مكعباتِ جليدٍ
- ميزانٍ ذي كفتينِ
- ساعةِ وقفٍ
- مقياسِ درجةِ حرارةٍ
- مصدرٍ حراريٍّ (مصباحٍ كهربائيٍّ أو أشعةِ الشمسِ)


الخطوة ٢

الخطوة ٣

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ :

يمكنُ أنْ تتغيرَ حالةُ المادةِ عندَ فقدِها الحرارةَ أو اكتسابِها لها .

الْمُفْرَدَاتُ :

- التغيرُ الفيزيائيُّ
- التَّسَامي
- درجةُ الانصهارِ
- درجةُ الغليانِ
- التمددُ الحراريُّ
- الانكماشُ الحراريُّ

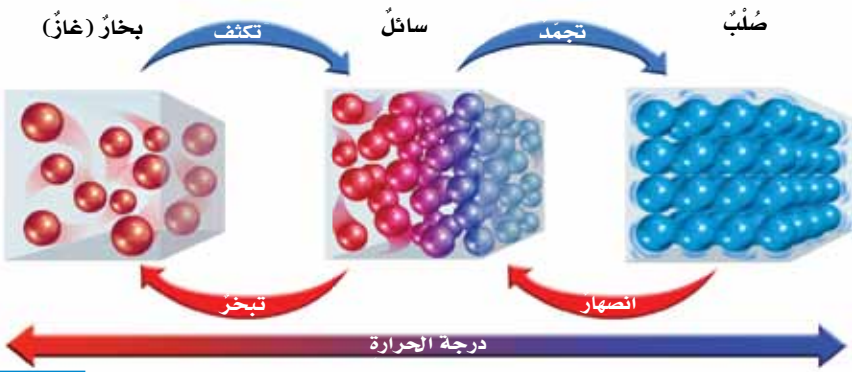
مهارةُ القراءةِ : حقيقةٌ أم رأيٌ

حقيقةٌ	رأيٌ

كيفَ تتغيَّرُ حالةُ المادةِ؟

مـا التغيـرُ الـذي أُحدثُـه عندَما أمـزِّقُ قطعةً مـنَ الورقِ؟ هـلْ يؤدي ذلـكَ إلـى تغيير نـوعِ المـادةِ؟ لا؛ لأنَّ ذلـكَ يؤدي إلى تغيير شـكلِ قطعـةِ الورقِ دونَ تغيير نوعِ مادتِهـا أو العناصرِ الداخلةِ في تركيبِها. ويُسـمّى مثـلُ هذا التغيُّـرِ الذي يؤدِّي إلى تغيير شـكلِ الجسـمِ دونَ تغييـرِ نـوعِ المادةِ المكوّنةِ لـهُ **التغيرَ الفيزيائيَّ**. تذكّـرْ أنَّ هناكَ ثلاثَ حالاتٍ للمادةِ، هي: الصلبةُ، والسـائلةُ، والغازيةُ. وتُعدُّ حالةُ المادةِ مِـنَ الصفـاتِ الفيزيائيةِ للمادةِ. إذا وضعتُ قطعـةَ ثلجٍ علَى الطاولةِ فسـوفَ تنصهرُ، وتتحولُ إلى الحالةِ السائلة، وإذا تركتُها فترةً أطولَ فسوفَ تختفي؛ لأنَّ الماءَ يتحولُ إلى بخارٍ ينتشرُ في الهواءِ الجويِّ. إنَّ التغيراتِ التي تطرأ علَى قطعةِ الثلجِ في الحالتينِ تغيراتٌ فيزيائيةٌ. مَا الذي يسببُ هذهِ التغيراتِ؟ تكُونُ جزيئاتُ المادةِ في حالةِ حركةٍ مسـتمرةٍ؛ ففي الحالةِ الصلبةِ تتحـركُ جزيئاتُ المادةِ حركةً اهتزازيةً فـي مكانها، وتهتزُّ دقائقُ المادةِ في الحالةِ السـائلةِ على نحوٍ أسـرعَ مقارنةً بالحالةِ الصلبةِ، وتكـونُ حركةُ الجزيئاتِ في الحالةِ الغازيةِ، هـي الأسـرعَ مقارنـةً بالحالتيـنِ السـائلةِ، والصلبـةِ. وتتأثـرُ حركـةُ الجزيئـاتِ في المـادةِ بدرجـةِ حرارتِها. وتحـدثُ التغيـراتُ عندَما تكتسبُ المادةُ الحرارةَ أو تفْقدُها.

التغيراتُ في حالةِ المادةِ



عندَ امتصاصِ الحـرارةِ تزدادُ سرعةُ حركـةِ جزيئاتِ المـادةِ، وتصبـحُ أقلَّ تماسكًا وانتظامًا.

أقرأُ الشكلَ

هلْ يكتسبُ البخارُ حرارةً عندَما يتكاثفُ؟

إرشادٌ : أنظرُ إلى حركةِ الجزيئاتِ .

تُعدُّ الحرارةُ شكلاً منْ أشكالِ الطاقةِ التي تنتقلُ بينَ الأجسامِ المتباينةِ في درجةِ حرارتِها. عندَما تكتسبُ المادةُ الصلبةُ الحرارةَ، تبدأُ دقائقُها بالتحركِ بصورةٍ أسرعَ، وتبدأُ بعدَ ذلكَ بالانصهارِ، والتحولِ إلى الحالةِ السائلةِ. وعندَ اكتسابِها المزيدَ منَ الحرارةِ تبدأُ بالغليانِ، والتحولِ إلى الحالةِ الغازيةِ عنْ طريقِ التبخرِ. ما الذي يحدثُ للمادةِ عندَما تفقدُ الحرارةَ؟ تقلُّ سرعةُ حركةِ الدقائقِ، وتبدأُ بالتجمعِ. فالمادةُ في الحالةِ الغازيةِ تبدأُ بالتكاثفِ والتحولِ إلى الحالةِ السائلةِ، والمادةُ في الحالةِ السائلةِ تبدأُ بالتجمدِ والتحولِ إلى حالةِ الصلابةِ. يمكنُ لبعضِ الموادِّ الصلبةِ أنْ تتحولَ مباشرةً إلى الحالةِ الغازيةِ، دونَ المرورِ في الحالةِ السائلةِ. وتُدعى مثلُ هذهِ الظاهرةِ **التسامي**. ومنَ الأمثلةِ عليها تسامي الجليدِ الجافِّ (المصنوعِ منَ الكربونِ والأكسجينِ) عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ، و الماءُ أيضًا يتسامىَ ومثالُ ذلكَ تسامي مكعباتِ الجليدِ، أو الطعامِ المجمدِ المكشوفِ عندَ وضعِهِمَا في مجمدةِ الثلاجةِ حيثُ تكونُ درجةُ الحرارةِ منخفضةً جدًّا، فيتكاثفُ البخارُ المتصاعدُ منها على جدرانِ المجمدةِ الباردَةِ ليكوِّنَ الجليدَ.وتزدادُ كثافةُ معظمِ الموادِّ عادةً عندَ تحوّلِها منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ بسببِ تقارُبِ دقائقِها عندَ فقدانِها الحرارةِ. ويشذُّ عنْ ذلكَ الماءُ، إذْ يزدادُ حجمُه، وتقلُّ كثافتُه عندَما يتجمّدُ بسببِ انتظامِ مكوّناتِه وتباعُدِها، مقارنةً بالحالةِ السائلةِ.ولذلك فإنَّ كثافةَ الجليدِ أقلُّ من كثافةِ الماءِ السائلِ.

يزدادُ التبخرُ عند درجةِ الغليان

الجليدُ الجافُّ المصنوعُ منَ الكربونِ والأكسجينِ يتسامى عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

الماءُ في حالتِه السائلةِ أكبرُ كثافةً منه في الحالةِ الصلبةِ .

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

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

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يختفي الجليدُ الجافُّ دونَ أن يتركَ بقعةَ ماءٍ؟

متى تتغيَّرُ حالةُ المادةِ؟

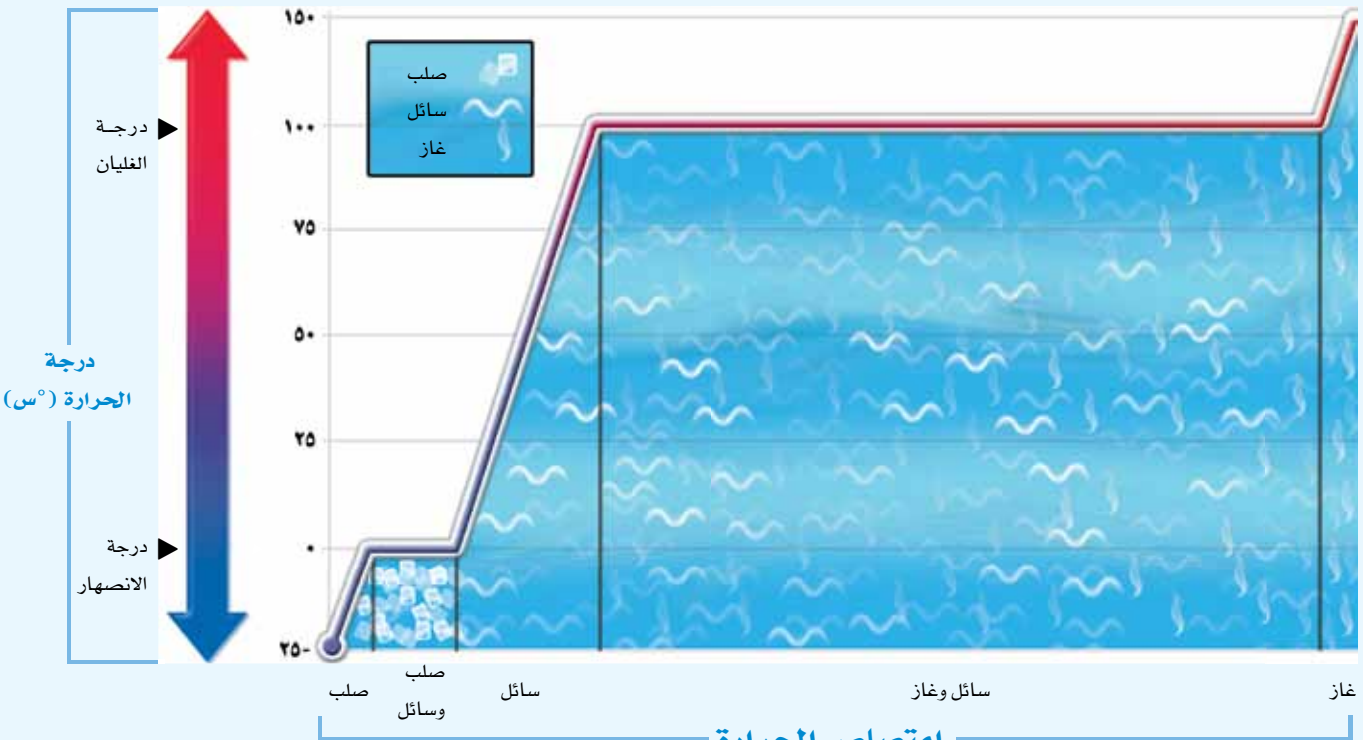
يبدأُ التغيرُ في حالةِ المادةِ عندَ درجاتِ حرارةٍ معينةٍ، فمثلاً تُدعى درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ عندَها المادةُ الصلبةُ بالانصهارِ **درجةَ الانصهارِ**. أما الدرجةُ التي تبدأُ المادةُ عندَها بالغليانِ فتُسمّى **درجةَ الغليانِ**. يحدثُ التبخرُ عندَ أيِّ درجةِ حرارةٍ، ولكنْ يزدادُ التبخرُ عندَ درجةِ الغليانِ .ولا ترتفعَ درجةُ حرارةِ المادةِ أثناءَ تحولِهَا منْ حالةٍ إلى أخرَى. فكيفَ تكسبُ المادةُ الحرارةَ دونَ أنْ ترتفعَ درجةُ حرارتِهَا؟ تعملُ الحرارةُ التي تكتسبُهَا المادةُ عادةً في تفكيكِ الروابطِ بينَ جزيئاتِهَا، وبذلكَ تبقى درجةُ الحرارةِ ثابتةً، حتى تتحولَ جميعُ جزيئاتِ المادةِ إلى الحالةِ الجديدةِ.

تغيُّرُ حالةِ الماءِ أثناءَ التسخينِ

أقرأُ الشكلَ

أيُّهما يمتصُّ حرارةً أكثرَ: صهرُ كتلةٍ معينةٍ منَ الجليدِ أمْ غليانُها؟

إرشادٌ: أقارنُ بينَ طولِ الخطِّ في حالتَيِ الانصهارِ والغليانِ؟



تغيراتُ الحالة لبعضِ الموادِّ الشائعة		
اسمُ المادة	درجةُ الانصهار	درجةُ الغليان
النحاسُ	١٠٣٨ °س	٢٥٦٧ °س
النيتروجين	-٢١٠ °س	-١٩٦ °س
الماءُ	صفر °س	١٠٠ °س
ملحُ الطعامِ	٨٠١ °س	١٤٦٥ °س
الحديدُ	١٥٣٨ °س	٢٨٦١ °س

ما الذي يحدثُ للمادةِ عندَما تفقدُ حرارةً؟ تقلُّ سرعةُ حركةِ الجزيئاتِ، وتبدأُ في التجمعِ. فالمادةُ في الحالةِ الغازيةِ تبدأُ بالتكاثفِ والتحولِ إلى الحالةِ السائلةِ، والمادةُ في الحالةِ السائلةِ تبدأُ في التجمدِ، والتحولِ إلى الحالةِ الصلبةِ. درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ عندَها المادةُ في التجمدِ تُسمى **درجةَ التجمّدِ**. وتكونُ درجتا الانصهارِ والتجمدِ متساويتينِ للمادةِ نفسِها.

كلُّ مادة نقيةٍ لها درجةُ حرارةِ غليانٍ وانصهارٍ خاصةٌ بهَا. والموادُّ التي تكونُ درجاتُ انصهارِهَا أو غليانِهَا عاليةً تكونُ جزيئاتُهَا متماسكةً بعضُهَا معَ بعضٍ بصورةٍ أكبرَ منْ تلكَ الموادِّ التي تكونُ درجاتُ انصهارِها وغليانِهَا منخفضةً حيثُ يكونُ تماسُكُ جزيئاتِهَا ضعيفًا.

نشاط

البالوناتُ المتغيرةُ

١ **أتوقعُ.** ماذا يحدثُ لحجمِ البالونِ المملوءِ بهواءٍ دافئٍ عندَ تبريدِه؟ أسجّلُ توقُّعي.

٢ أنفخُ بالونًا وأربطُه وأقيسُ محيطَه بخيطٍ.

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

٤ **أستنتجُ.** كيفَ تفسّرُ حركةُ الجزيئاتِ، ما لاحظْتُه في التجربةِ؟ أكتبُ أفكاري.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حقيقةٌ أم رأيٌ. يقولُ صديقي أنَّ الجليدَ يجعلُ العصيرَ باردًا، لكنَّ طعمَه غيرُ لذيذٍ. أيُّ أجزاءِ هذهِ العبارةِ حقيقةٌ؟ وأيُّها رأيٌ؟

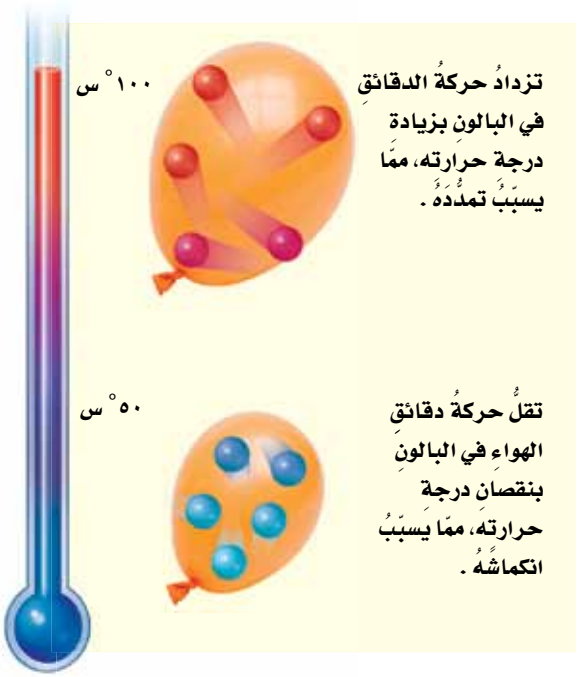
التفكيرُ الناقدُ. يشعرُ بعضُ الناسِ بالاسترخاءِ عندَ أخذِ حمامِ بخارٍ. لماذا نحسُّ بحرارةِ البخارِ عندَما يتكاثفُ على أجسامِنا؟

ما التمدّدُ؟ وما الانكماشُ؟

عندَما ترتفعُ درجةُ حرارةِ المادةِ، تزدادُ حركةُ الجزيئاتِ المكوّنةِ لها، فتتباعدُ عنْ بعضِها بعضًا، لذا يزدادُ حجمُها. وتُسمَّى زيادةُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها **التمددَ الحراريَّ**. أمَّا إذا انخفضتْ درجةُ حرارةِ المادةِ فإن حركةَ الجزيئاتِ المكوّنةِ لها تقلُّ وتتقاربُ منْ بعضِهَا بعضًا، لذا يقلُّ حجمُها. ويُسمَّى نقصانُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها **الانكماشَ الحراريَّ**.

وتتمددُ الغازاتُ وتنكمشُ أكثرَ منَ السوائلِ، وتتمدّدُ السوائلُ وتنكمشُ أكثرَ منَ الموادِّ الصلبةِ. وللسماحِ بتمددِ وانكماشِ الموادِّ المستعملةِ في البناءِ دونَ انثنائِهَا أو تحطُّمِها تُتركُ مسافاتٍ فاصلةً في مناطقَ محددةٍ في الأبنيةِ يُطلقُ عليها نقاطُ التمددِ. تُقاسُ درجةُ الحرارةِ بمقاييسِ درجةِ الحرارةِ،حيثُ يعتمدُ مبدأُ عملِ بعضِها على ظاهرةِ التمددِ والانكماشِ. مثالُ ذلكَ مقياسُ درجةِ الحرارةِ الكحوليّ. عندَ زيادةِ درجةِ الحرارةِ في الوسطِ المحيطِ بالمقياسِ، يتمددُ الكحولُ داخلَ المقياسِ فيرتفعُ مستواهُ على التدريجِ الذي يشيرُ إلى درجاتِ الحرارةِ على طولِ الأنبوبِ المصنوعِ منهُ المقياسُ.

هذه المسافات الفاصلة تمنعُ تحطمَ الجسرِ عندَ تَمدُّدِه في الصيفِ



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

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

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حقيقةٌ أم رأيٌ. هلْ تؤيدُ أنّ التمددَ والانكماشَ يؤدّيانِ فقطْ إلى حدوثِ مشكلاتٍ ؟ فسّرْ إجابتَكَ.

التفكيرُ الناقدُ. ما الذي يحدثُ لو لم تكنْ هناكَ مسافاتٌ فاصلةٌ بينَ أجزاءِ رصيفِ المُشاةِ ؟

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تحـدثُ **التغيراتُ في حالـةِ المـادةِ** نتيجةَ اكتسـابِ الحرارةِ أو فقدانِها.

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

تـؤدِّي التغـيراتُ في درجـةِ الحرارةِ إلى **تمـددِ** الأجسامِ أو **انكماشِها**.

أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكـرةُ الرئيسـةُ .** ما الذي يحـدثُ لعينةٍ منَ الماءِ درجةُ حرارتِها ٣٠° س إذا سُخّنتْ إلى درجةِ ١٢٠° س؟

٢ **المفرداتُ .** تُسمّـى الدرجـةُ التـي تنصـهرُ عندَهـا المادةُ ..... .

٣ **حقيقةٌ أم رأيٌ.**

هَـلْ يُـعَـدُّ وضـعُ قنينةِ ماءٍ زجاجيةٍ مـملـوءةٍ تمـامًا في الـمُـجَـمَّـدِ سلوكًا خاطئًا؟ ادعمْ رأيَكَ بالحقائقِ العلميةِ .

حَقيقَةٌ	رَأْيٌ

٤ **التفكيـرُ الناقـدُ .** لمـاذا لا يـؤدِّي رفعُ درجـةِ حرارةِ الموقدِ إلى جعلِ الماءِ المغليّ يطبخُ الطعامَ أسرعَ ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :** تكونُ حالةُ المادةِ التي لها أعلى طاقةٍ:

أ . صلبةً ب . سائلةً

جـ . غازيةً د . بلازما.

٦ ما الذي يحدثُ عندَ ارتفاعِ درجةِ حرارةِ جسمٍ ما ؟

أ . تمددٌ ب . انكماشٌ

جـ . تكثفٌ د . تجمدٌ

المَطْويّاتُ أُنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويـةَ أُلخصُ فيهـا مـا تعلمتُـه عـنِ الموضوعاتِ التاليةِ :

التغيراتُ في حالةِ المادةِ

زيادةُ درجةِ الحرارةِ أو تقليلُها ...

درجاتُ الانصهارِ والغليانِ ...

التمددُ والانكماشُ ...

العُلُومُ والرياضياتُ

الغليانُ

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

العُلُومُ والكِتَابَةُ

كتابةٌ وصفيةٌ

أتخيلُ أنني أعيشُ في منطقةٍ متجمدةٍ. أصفُ العيشَ في هذهِ المنطقةِ، وكيفَ تختلفُ عنِ المناطقِ الأخرَى. وأتذكرُ أنّ الماءَ المتجمدَ أقلُّ كثافةً منَ الماءِ السائلِ.

الدرس الثاني

المركّباتُ والتغيراتُ الكيميائيةُ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

يدمّرُ الصدأُ هذهِ السيارةَ؛ فالماءُ والأكسجينُ فِي الهواءِ يؤدّيانِ إلَى صدأ الحديدِ في هذهِ السيارةِ. ماذَا يحدثُ للمادةِ عندَما تتغيرُ مكوّناتُها؟

أستكشفُ

نشاط استقصائي

هلْ تتغيرُ الكتلةُ في التغيراتِ الكيميائيةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

هلْ تتغيرُ الكتلةُ الكليةُ للمادةِ عندَما تتحولُ إلى مادةٍ أخرَى؟ أفكرُ في التغيراتِ الكيميائيةِ التي ألاحظُها، ومنها سلقُ البيضِ، أو حرقُ الخشبِ. أكتبُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ بصيغةِ "عندَما يحدثُ التفاعلُ الكيميائيُّ فإنّ الكتلةَ الكليةَ للمادةِ ....."

أختبرُ فرضيتي

١ ⚠ **أكون حذرًا.** أرتدي النظاراتِ الواقيةَ. أسكبُ ٤٠ مل (سم^{٣}) منْ محلولِ مسحوقِ الغسيلِ في الكيسِ القابلِ للغلقِ، ثم أسكبُ ٤٠ مل أخرَى منْ محلولِ الملحِ الفوارِ (كبريتاتِ الماغنيسيومِ المائيةِ) في الكأسِ البلاستيكيةِ. أضعُ الكأسَ داخلَ الكيسِ القابلِ للغلقِ بشكلٍ عموديٍّ بحيثُ تكونُ فوهةُ الكأسِ إلى أعلَى، ثمّ أغلقُ الكيسَ.

٢ **أقيسُ.** أضعُ الكيسَ بمَا فيهِ في الميزانِ دونَ خلطِ المحاليلِ. أسجلُ الكتلةَ؛ فهيَ المتغيرُ التابعُ في هذهِ التجربةِ.

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

٤ أسجلُ كتلةَ الكيسِ ومحتوياتِه.

أستخلصُ النتائجَ

٥ مَا المتغيرُ المستقلُّ في هذهِ التجربةِ؟ هلْ كانَ هناكَ متغيراتٌ ضابطةٌ أخرَى؟

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

٧ هلْ تدعمُ البياناتُ فرضيتي؟ إذَا لمْ تدعمْها فكيفَ أغيّرُ فرضيتِي؟

أحتاجُ إلى:

- نظاراتٍ واقيةٍ.
- مسحوقِ غسيلٍ (كربوناتِ الصوديومِ).
- كيسٍ قابلٍ للغلقِ.
- محلولِ الملحِ الفوارِ (كبريتاتِ الماغنيسيومِ المائيةِ).
- كأسٍ بلاستيكيةٍ صغيرةٍ.
- ميزانٍ ذي كفتينِ.

الخطوة ٢

أستكشفُ أكثرَ

هلْ أتوقعُ أنّ الحجمَ ثابتٌ في أثناءِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟ أخطّطُ لتجربةٍ تزودُني بمعلوماتٍ تدعمُ توقُّعِي.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تتكونُ المركباتُ بفعلِ تغيراتٍ كيميائيةٍ تنتجُ عنْ تغيرٍ في طريقةِ ارتباطِ الذراتِ معًا لتكوينِ موادَّ جديدةٍ.

الْمُفْرَدَاتُ:

- المركبُ
- التغيُّرُ الكيميائيُّ
- الموادُّ المتفاعلةُ
- الموادُّ الناتجةُ
- الترسيبُ

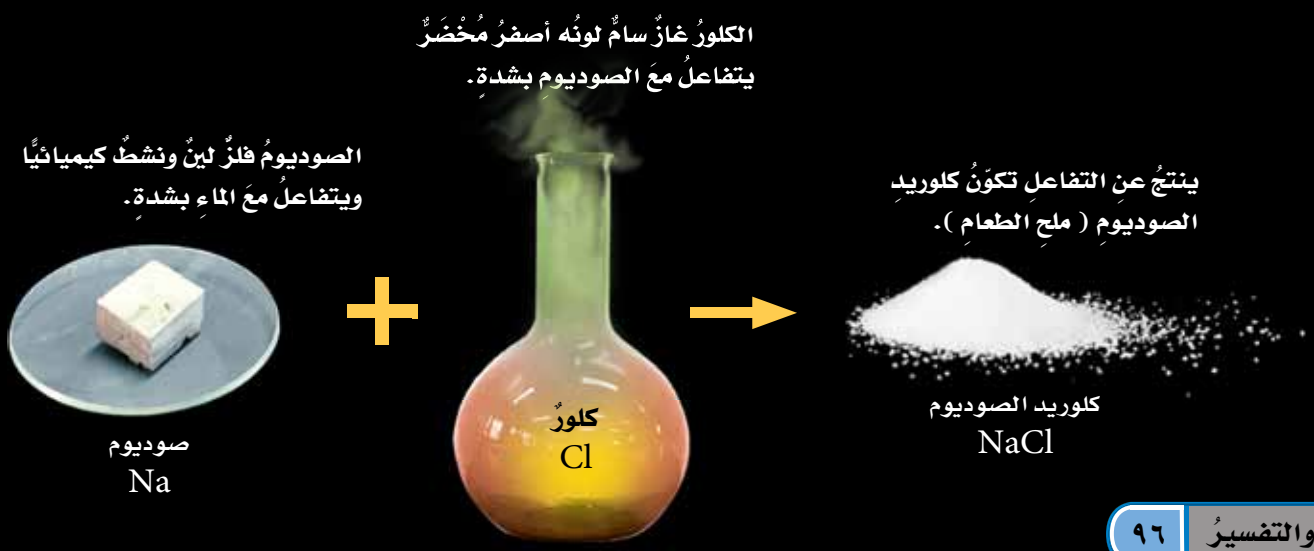
مهارةُ القراءةِ: الاستنتاجُ

إرشادات من النص	استنتج

ما المركَّباتُ؟

مـن الطريفِ أن نعرفَ أن المِلْحَ الـذي نضعُهُ عادةً في الطعام يتكـوَّنُ منَ ارتباطِ مادتينِ تتصفـانِ بالخطورةِ، هما الصوديومُ (Na) والكلـورُ (Cl)؛ فالصوديـومُ مـادةٌ يمكـنُ أن تُحـدِثَ انفجـارًا عنـدَ وضعِهـا في المـاءِ، والكلـورُ غازٌ سـامٌّ. ولكنْ عندَمـا يتّحـدانِ تَنتـجُ مادةٌ جديـدةٌ تختلفُ فـي صفاتِها تمامًا عنْ صفـاتِ العناصرِ المكوّنةِ لها، فسـبحانَ الخالـقِ المدبرِ. ويُعـدُّ مِلْـحُ الطعامِ (كلوريـدُ الصوديـوم Nacl) المكونُ من ذرةِ صوديـوم وذرةِ كلـورٍ مثـالاً علـى المَركّبـاتِ. والارتباطُ بينَ الذراتِ هـو ما يعطي موادَّ ذاتَ صفاتٍ جديدةً ومختلفةً. ويُعـرَّفُ **المركَّبُ** بأنَّهُ مـادةٌ نقيةٌ تتألفُ مـنْ عنصرينِ أو أكثرَ. والمركبات لهـا صفاتٌ تختلفُ عنْ صفاتِ العناصرِ المكونةِ لهَا.

تكوينُ المركّبِ



صدأُ الحديدِ مركبٌ ينتجُ عنْ تفاعلِ ذرتينِ منَ الحديدِ معَ ثلاثِ ذراتٍ منَ الأكسجينِ.

الأسماءُ والرموزُ الكيميائيةُ

هلْ تركتُ مرةً ملعقةً معدنيةً تحتَ المطرِ، ثمَّ عدتُ فوجدتُها مغطاةً بالصدأِ؟ الصدأُ مركبٌ يتكوَّنُ نتيجةَ اتحادِ الحديدِ (المكوِّنِ للملعقةِ) معَ الأكسجينِ الموجودِ في الهواءِ الجويِّ. للعناصرِ رموزًا تدلُّ عليها، وللمركباتِ أسماءٌ كيميائيةٌ، ولمعظمِها أسماءٌ شائعةٌ كذلكَ. يشيرُ الاسمُ الكيميائيُّ للمركباتِ إلى العناصرِ التي ارتبطتْ معًا لتكوينِ المركبِ. فالاسمُ الكيميائيُّ للصدأِ هوَ أُكسيدُ الحديدِ الذي يتكونُ من ارتباطِ ذرتَيْ حديدٍ مع ثلاثِ ذراتٍ من الأكسجينِ.

تستعملُ الأسماءُ الكيميائيةُ أسماءَ العناصرِ التي تدخلُ في تركيبِها. ويحدثُ تعديلٌ على أسماءِ بعضِ العناصرِ أو كلِّها عندَ تسميةِ المركبِ. ومنْ ذلكَ التغيرُ في اسمَي الأكسجينِ والكلورِ في المركبينِ (أكسيدِ) الحديدِ، و(كلوريدِ) الصوديومِ.

تستعملُ أحيانًا كلماتٌ خاصةٌ لتدلَّ علَى عددِ الذراتِ في المركبِ. فعلَى سبيلِ المثالِ تدلُّ كلمةُ «ثاني» في غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ علَى أنَّ هذا المركبَ يتكونُ منْ ذرةِ كربونٍ واحدةٍ يرتبطُ معَها ذرتانِ منَ الأكسجينِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

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

التفكيرُ الناقدُ. مَا العلاقةُ بينَ مكوناتِ المركّباتِ وأسمائِها؟

ما التغيراتُ الكيميائيةُ؟

لـو سـكبتُ مادةَ الخـلِّ برائحتـهِ القويـةِ، فكيفَ يمكنُنـي التخلـصُ منهُ ومـن رائحتِـهِ القويةِ؟ لو مزجتُـه في الماءِ فلنْ أتخلصَ منْ رائحتِه القويةِ، ولـوْ برَّدْتُـه إلـى درجـةِ التجمـدِ فأنَـا أحولُه إلى الحالـةِ الصلبةِ. لقدْ تغيرَّتْ حالتُـه الفيزيائيةُ ولا زالَ خـلًّا ولـم يتغيرْ وبقيتْ رائحتُـه. وللتخلصِ من الخلِّ يجبُ أنْ يتغيرَ كيميائيًّا.

يحـدثُ **التغيرُ الكيميائـيُّ** عندَما ترتبـطُ الذراتُ معًـا لإنتـاجِ مـوادَّ جديـدةٍ، تختلفُ فـي صفاتِها عـنْ صفاتِ المـوادِّ الأصليةِ المكوّنـةِ لها؛ وهو مايعرفُ كذلكَ بالتفاعلِ الكيميائيِّ. فعندَ إضافةِ محلـولِ الخـلِّ إلـى مسـحوقِ الخَبْـزِ تتصاعـدُ فقاقيعُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ، ويتكوَّنُ راسبٌ أبيضُ اللـونِ لا يتفاعلُ معَ الخلِّ. فالذي حدثَ هنـا هـو أنَّ الـذراتِ فـي المسـحوقِ ومحلـولِ الخـلِّ ارتبطـتْ معًـا بطريقـةٍ جديـدةٍ، وتكوّنتْ مـوادُّ جديـدةٌ هـي خـلاتُ الصوديـومِ، والماءُ، وثاني أكسـيدِ الكربونِ. وهذهِ الموادُّ تختلفُ في صفاتِهـا عنْ صفـاتِ محلولِ الخلِّ، ومسـحوقِ الخبزِ.

نشاط

النحاسُ اللامعُ

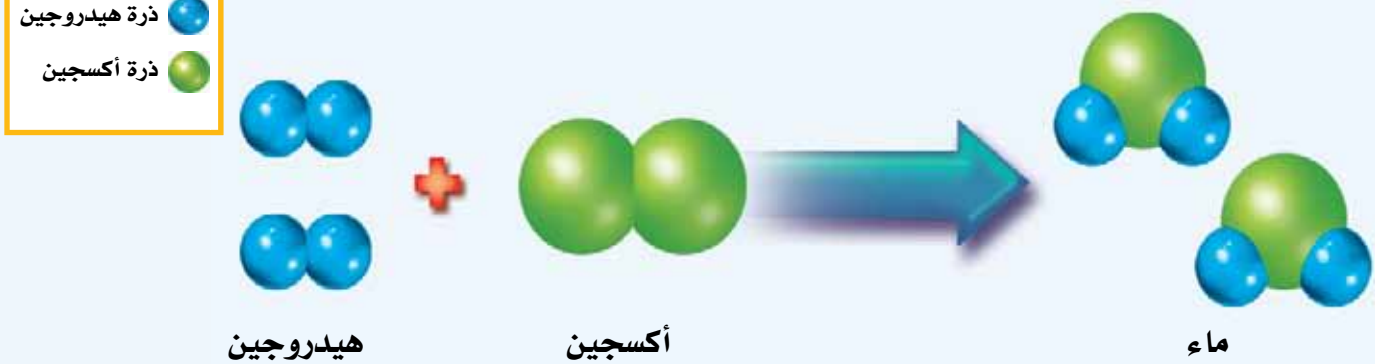
١ يتغيرُ لونُ النحاسِ بسهولةٍ مع مرورِ الزمنِ. أبحـثُ عـنْ عملةٍ نقديةٍ نحاسيةٍ اعْتَراهَا الصدأُ.

٢ **ألاحـظُ.** أضعُ العملةَ النحاسيةَ في كأسٍ تحتوي على محلولِ الملحِ والخلِّ، وأسجّلُ ملاحظاتي.

٣ هلْ هناكَ أيةُ مؤشراتٍ تدلُّ على حدوثِ تفاعلٍ كيميائيّ؟ أُخرجُ العملةَ النحاسيةَ وأُجفّفُها في الهواءِ. هلْ حدثتْ تفاعلاتٌ كيميائيةٌ أخرَى؟ كيفَ أعرفُ؟

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

معادلةُ تكوُّنِ الماءِ



المعادلاتُ الكيميائيةُ

سبقَ لكَ في دراسةِ الرياضياتِ التعاملُ معَ معادلاتٍ على الصورةِ : ٢ + ٦ = ٨ ، أو ٣ + ٧ = ٦ + ٤ . وهكَذا في الكيمياءِ أيضًا، يتمُّ التعبيرُ عنِ التغيراتِ الكيميائيةِ بمعادلاتٍ تمثّلُ التفاعلاتِ الكيميائيةَ، فالمعادلةُ الكيميائيةُ تمثّلُ التعبيرَ الرمزيَّ **للموادِّ المتفاعلةِ** التي تظهرُ عنْ يسارِ المعادلةِ، **والموادِّ الناتجةِ** التي تظهرُ على يمينِ المعادلةِ. ففي معادلةِ تكوينِ الماءِ تكونُ الموادُّ المتفاعلةُ الهيدروجينَ والأكسجينَ، والمادةُ الناتجةُ هي الماء، وتقرأُ المعادلةُ على النحوِ التالي: يتفاعلُ جزيئانِ منَ الهيدروجينِ معَ جزيءٍ واحدٍ منَ الأكسجينِ لتكوينِ جزيئينِ منَ الماءِ .

أقرأُ الشكلَ

هلْ يحقّقُ تفاعلُ الماءِ في هذهِ المعادلةِ قانونَ حفظِ الكتلةِ؟

إرْشادٌ: أعدُّ ذراتِ كلِّ نوعٍ منَ العناصرِ على جانبَي المعادلةِ.

في المعادلاتِ الرياضيةِ، يتحتمُ أن يكونَ الطرفُ الأيمنُ مساوٍ للطرفِ الأيسرِ. كيفَ يتساوى طرفا المعادلةِ الكيميائيةِ؟ يتساوى مجموعُ كتلِ الموادِّ المتفاعلةِ دائمًا، ومجموعَ كتلِ الموادِّ الناتجةِ، وهذَا ما يُسمَّى قانونَ حفظِ الكتلةِ، وبمعنى آخرَ فإنّ عددَ ذراتِ العنصرِ الواحدِ يكون متساويًا في طرفَي المعادلةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. ما الموادُّ المتفاعلةُ والموادّ الناتجةُ عنْ تفاعلِ محلولِ الخلِّ معَ مسحوقِ الخَبْزِ (الخميرةِ)؟

التفكيرُ الناقدُ. إذا تفاعلتْ ٣٢ ذرةَ هيدروجينٍ معَ ١٦ ذرةِ أكسجينٍ تفاعُلاً تامًّا، فكمْ جزيئًا منَ الماءِ ينتجُ؟ لماذا؟

كيفَ أستدلُّ على حدوثِ التغيرِ الكيميائيِّ؟

تُنتجُ التغيراتُ الكيميائيةُ موادَّ جديدةً تختلفُ في صفاتِها، وخصائصِها عنِ الموادِّ الأصليةِ قبلَ التفاعلِ. يمكنُ أنْ ترَى أو تسمعَ أو تشمَّ أشياءَ تدلُّ علَى حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ. التغيرُ في اللونِ دلالةٌ واضحةٌ علَى التغيرِ الكيميائيِّ. عندَ تبييضِ لونِ قطعةٍ منَ الملابسِ بالمبيضِ، فإنّ ذلكَ يكونُ نتيجةَ التغيرِ الكيميائيِّ للصبغاتِ في القطعةِ أو تغيرِ التركيبِ الكيميائيِّ للقطعةِ نفسِها.

تكوّنُ التغيراتُ الكيميائيةُ طبقاتٍ علَى المعادنِ ليصبحَ لونُها باهتًا. فالصدأُ ـ علَى سبيلِ المثالِ ـ محمرُّ اللونِ، بينَما الحديدُ لامعٌ. وتصدأُ المعادنُ نتيجةَ التغيراتِ الكيميائيةِ، فيتغيرُ لونُها، ويزولُ بريقها يسمَّى التشويهَ (إزالةَ البريقِ).

عندَما تضعُ قطعةً من الأقراصِ المضادةِ للحموضةِ في الماءِ، يحدثُ التفاعلُ الكيميائيُّ، ويبدأُ تكوّنُ فقاعاتٍ من غازِ ثانِي أكسيدِ الكربونِ، فظهورُ الفقّاعاتِ دليلٌ علَى حدوثِ التغيرِ الكيميائيِّ. هلْ تذكرتَ ما يحدثُ عندَ خلطِ مسحوقِ الخبزِ معَ الخلِّ؟

دلائلُ حدوثِ التغيرِ الكيميائيِّ

تغيرُ اللونِ

المبيّضاتُ تزيلُ اللونَ منَ الملابسِ بالتغييرِ الكيميائيِّ لتركيبِها.

إزالةُ البريقِ

يتفاعلُ الحديدُ في بعضِ الأدواتِ معَ الأكسجينِ فتفقدَ بريقَهَا.

تصاعدُ الغازاتِ

تتفاعلُ الأقراصُ المضادةُ للحموضةِ معَ الماءِ، فتتكونُ فقّاعاتٌ منْ غازِ ثانِي أكسيدِ الكربونِ.

تتكـوَّنُ فقاعاتٌ منْ ثانِي أكسـيدِ الكربونِ، تدلُّ علَى حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ!

قدْ يُنتـجُ التغيرُ الكيميائيُّ أشـياءَ أكثرَ مـنَ الغازاتِ؛ **فالرواسـبُ** مثـلًا تعتبـرُ واحـدةً منْ دلائـلِ حدوثِ التغيـرِ الكيميائـيِّ، وهـيَ مادةٌ صلبـةٌ تتكـوَّنُ نتيجةَ التفاعلِ الكيميائيِّ بينَ مكوناتِ محلولينِ مختلفينِ. فمثلاً تسـتطيعُ رؤيةَ ترسـباتِ الصابونِ علَى حوضِ الغسـلِ (المجلى) وهيَ تنتجُ عَـنْ محلولِ الصابونِ معَ الماءِ.

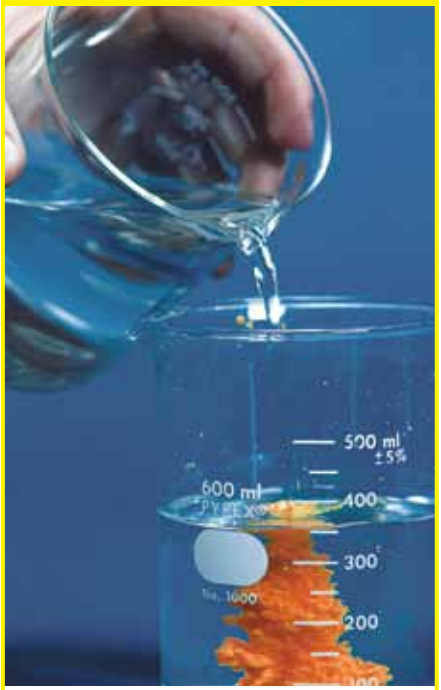
بعـضُ التغيـراتِ الكيميائيةِ تنتجُ الضـوءَ والحرارةَ؛ فاحتراقُ الشمعةِ ينتجُ شعلةً ساخنةً.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتـجُ. هـلْ تعتبـرُ عمليـةُ طهـي البيضِ تغيـرًا كيميائيًّا؟ لماذا؟

التفكيـرُ الناقدُ. ما العلاماتُ التـي تدلُّكَ علَى أن احتراقَ جذوعِ الأشجارِ بالنارِ تغيرٌ كيميائيٌّ؟

تكوينُ الرواسبِ



عندَمـا يُنتجُ محلـولانِ راسبًا، فهذَا يدلُّ علَى حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ.

تحريرُ الطاقةِ

تحريـرُ الطاقـةِ علَـى شـكلِ ضـوءٍ أو حـرارةٍ دليـلٌ على حـدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ.

أقرأُ الصورةَ

أيُّ علاماتِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ في الصورةِ تَنتجُ عنِ التغيراتِ في حالةِ المادةِ؟

إرشـادٌ: أَنظـرُ إلى الصـورةِ التـي توضِّـحُ تكوينَ مادةٍ صلبةٍ أو سائلةٍ أوْ غازيَّةٍ جديدةٍ.

كيفَ نستفيدُ منَ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

تَستعملُ النباتاتُ والحيواناتُ تفاعلينِ كيميائيينِ مهمينِ لإنتاجِ الغذاءِ والطاقةِ، وهما عمليةِ البناءِ الضوئيِّ، وعمليةِ التنفسِ. فعمليةُ البناءِ الضوئيِّ تحتاجُ إلى الطاقةِ الشمسيةِ لإنتاجِ السكرِ عندَ النباتاتِ. وعمليةُ التنفسِ عمليةٌ معاكسةٌ لعمليةِ البناءِ الضوئيِّ، وتُستعمَلُ لإنتاجِ الطاقةِ، حيثُ يَستعملُ الجسمُ الطاقةَ الناتجةَ عنِ التنفسِ وقودًا لعملِ الخلايا.

وهكذا الحالُ في الآلاتِ، فهيَ أيضًا تستعملُ الطاقةَ الناتجةَ عنِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ، فالمركبةُ الفضائيةُ تحتاجُ إلى طاقةٍ هائلةٍ لتنطلقَ في الفضاءِ، وهذهِ الطاقةُ تنتجُ عنْ تفاعلٍ كيميائيٍّ بينَ جزيئاتِ الأكسجينِ والهيدروجينِ في صورةِ غازٍ ساخنٍ، يُستعملُ لدفعِ المركبةِ إلى أعلى.

والتفاعلاتُ الكيميائيةُ هيَ الطريقةُ الوحيدةُ لتكوينِ المركّباتِ. بعضُ هذهِ المركّباتِ -ومنها الوقودُ الأحفوريُّ- تتكونُ في الطبيعةِ، وبعضُها الآخرُ -ومنها البلاستيكُ- يُصنَّعُ. وهناكَ مُرَكَّباتٌ كثيرةٌ جدًّا تتكونُ بفعلِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ: ما العلاقةُ بينَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ والمركباتِ؟

التفكيرُ الناقدُ: أينَ تُخزَّنُ الطاقةُ خلالَ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟

تستعملُ مركبةُ الفضاءِ تفاعلاً كيميائيًا بينَ الأكسجينِ والهيدروجينِ لتنطلقَ في الفضاءِ.

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

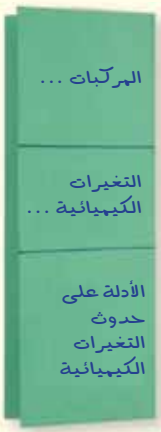
للمركباتِ صفاتٌ تختلفُ عنْ صفاتِ العناصرِ المكونةِ لها.

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

منَ **الأدلةِ علَى التغيرِ الكيميائيِّ** تكوّنُ الرواسبِ والفقاقيعِ وتغيرُ اللونِ وانبعاثُ الحرارةِ، والضوءِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أَعملُ مطويةً، أُلخّصُ فيها ما تَعلَّمتُهُ عنِ المركّباتِ والتغيراتِ الكيميائيةِ:



أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ماذا يحدث للذرات المكوّنة للمركبات عند حدوث التفاعل الكيميائي؟

٢ **المفرداتُ.** تُسمّى الموادُ في الجانبِ الأيمنِ منَ المعادلةِ الكيميائيةِ .....

٣ **أستنتجُ.** ماذا يحدث اذا حذفت واحدة من المواد المتفاعلة خلال التفاعل؟

إرشادٌ منَ النصِّ	أستنتجُ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** ما الذي يحدثُ لشمعةٍ مشتعلةٍ بمرورِ الزمنِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيُّ التغيراتِ التالية تغيرًا كيميائيًّا ؟

أ . انصهار الجليد　　ب . ذوبان الملح

جـ . حرق الخشب　　د . هطول المطر

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** ما المركب الذي يشوه الفلز؟

أ . ثاني أكسيد الكربونِ　　ب . السكر

جـ . الحمض　　د . أكسيد الفلز

العُلومُ وَالرِّياضيَّاتُ

كمْ ينتجُ؟

عندَ حرقِ ٤ جم منَ الهيدروجينِ ينتجُ ٣٦ جم منَ الماءِ. فكمْ كجم ينتجُ منَ الماءِ إذا تمّ حرقُ ٢٠ جم منَ الهيدروجينِ؟

العُلومُ وَالفَنُّ

التغيرات الكيميائية واللوحات

قد تُغطى اللوحات الفنية بطبقة من الورنيش، وعندما تتأكل هذه الطبقة يبدأ حدوث التفاعلات الكيميائية بين الهواء ومكونات اللوحة. ما التأثيرات التي تسببها التفاعلات الكيميائية للوحات؟

المركّباتُ المجهولةُ

الكتابةُ التوضيحيةُ

حتَّى يكونَ عرضِي جيدًا:

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

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

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

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

أكتبُ عنهَا

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

مراجعةُ الفصلِ العاشرِ

ملخّصٌ مصوّرٌ

الدرسُ الأولُ
تتغيرُ حالةُ المادة عندَما تكتسبُ الحرارةَ أو تفقدُها.

الدرسُ الثاني
تتكونُ المركّباتُ، عندَ ارتباطِ الذراتِ معًا بطريقةٍ جديدةٍ، خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ .

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

ألصقُ المطويَّات التي عملتها في كل درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقواةٍ. استعينُ بهذه المطوياتِ في مراجعةِ ما تعلمتهُ في هذا الفصلِ.

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالكلمةِ المناسبةِ:

تمددٌ حراريٌّ — تغيرًا كيميائيًّا
مادةً ناتجةً — التسامي
مادةً متفاعلةً — تغيرًا فيزيائيًّا

١ تغيرُ حالةِ المادةِ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ مباشرةً يُسمّى .....

٢ المادةُ الكيميائيةُ التي تتفاعلُ مع مادةٍ أخرى لإنتاجِ مادةٍ جديدةٍ تُسمّى .....

٣ التغيرُ الذي يسببُ تَحولَ الجليدِ إلى ماءٍ سائلٍ يُسمّى .....

٤ عندما تزدادُ حركةُ دقائقِ جسمٍ ما بفعلِ الحرارةِ، وتبدأُ دقائقهُ بالتباعدِ يَحدثُ لهُ .....

٥ التغيرُ الذي يُنتجُ مادةَ صدأِ الحديدِ يُسمّى .....

٦ المادةُ الكيميائيةُ التي تَنتجُ عنْ تفاعلٍ كيميائيٍّ تُسمّى .....

أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

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

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

٩ **أستعملُ المتغيراتِ.** إذا أجريتُ تجربةً لاختبارِ تفاعلِ الأكسجينِ معَ الفلزاتِ، ما العاملُ الذي يمكنُني تغييرهُ في التجربةِ، وما العواملُ التي سأقومُ بضبطِهَا أوْ تثبيتِهَا؟

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** تُطلى الجدرانُ الداخليةُ للعلبِ الفلزيةِ التي تعبأُ فيها الأطعمةُ المحفوظةُ بمادةٍ عازلةٍ. لماذا؟

١١ **الكتابـةُ التوضيحيـةُ.** أوضحُ في فقرةٍ كيفَ تعبِّرُ المعادلاتُ الكيميائيةُ عنْ قانونِ حفظِ الكتلةِ.

الفكرة العامة

١٢ ما الذي يُسبّبُ تغيّرَ المادّةِ؟

التغيرُ الكيميائيُّ

الهدفُ: يستدلُّ علَى حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ

ماذَا أفعلُ؟

١. أحكُّ مسمارَ حديدٍ بالمبردِ للحصولِ علَى برادةِ الحديدِ.

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

٣. ألاحظُ التغيراتِ التي تطرأُ علَى الجزأينِ؛ ثمّ أقرّبُ مغناطيسًا إلى كلِّ جزءٍ، وأسجلُ ملاحظاتي.

أحللُ نتائجي

- أيُّ الأجزاءِ يحدثُ فيهَا تغيرٌ كيميائيٌّ؟
- مَا الدليلُ علَى حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ؟

أختار الإجابة الصحيحة

يبينُ التفاعلُ الكيميائيُّ في الشكلِ تكوُّنَ:

أ . مخلوطٍ

ب . مركّبٍ

جـ . حمضٍ

د . ملحٍ

الوحدةُ السادسةُ

القُـوى والطاقةُ

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

الفصل الحادي عشر

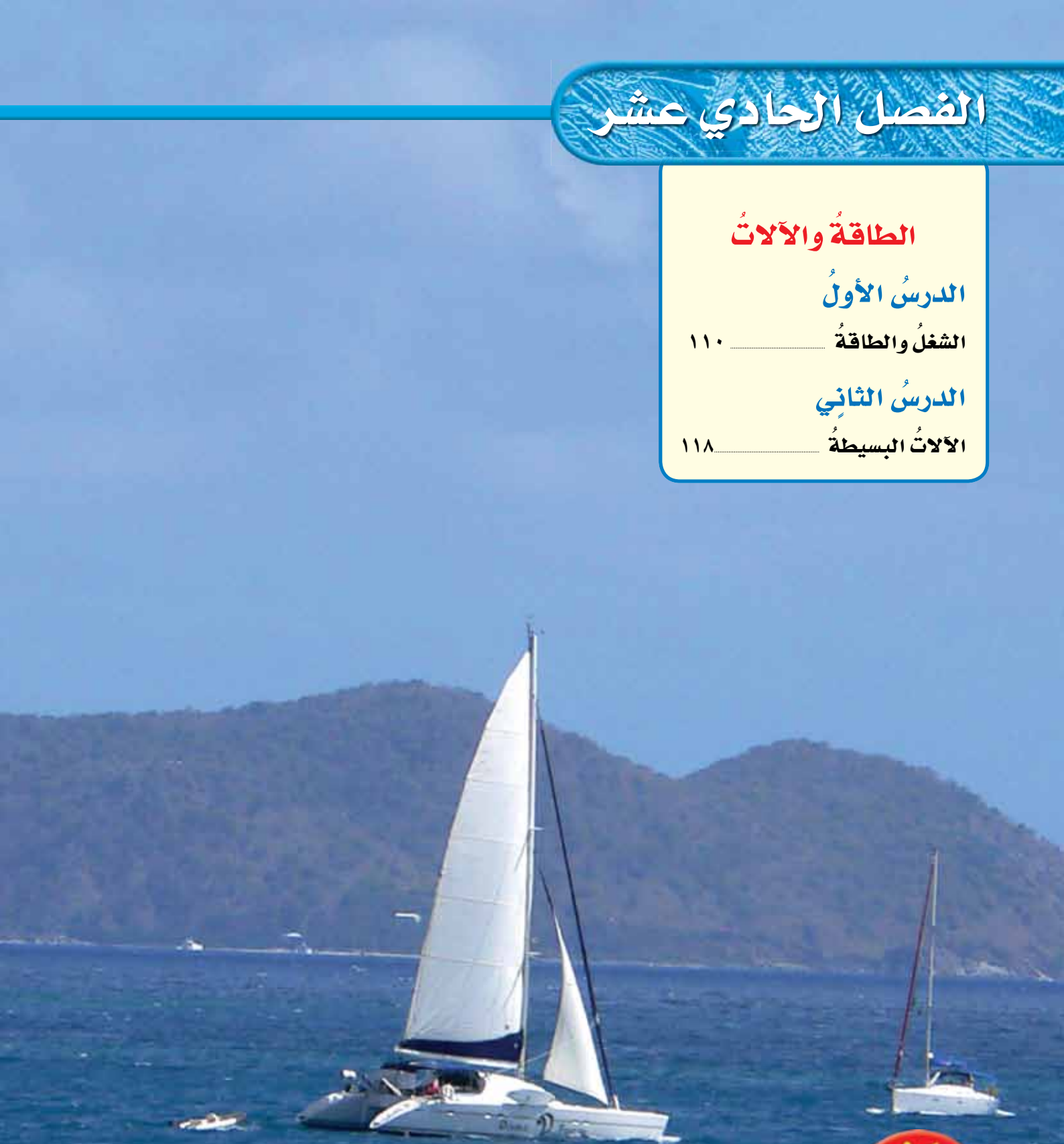
الطاقةُ والآلاتُ

الدرسُ الأولُ

الشغلُ والطاقةُ ١١٠

الدرسُ الثانِي

الآلاتُ البسيطةُ ١١٨



الفِكْرَةُ العَامَّةُ

كيفَ تستخدم الطاقةُ لإنجازِ الشغلِ؟

المفرداتُ

الشغلُ

القوةُ المبذولةُ لتحريكِ جسمٍ ما مضروبةً في المسافة التي تحركُهَا تحتَ تأثيرِها.

الطاقةُ

المقدرةُ على إنجازِ شغلٍ ما أو إحداثِ تغييرٍ في جسمٍ.

طاقةُ الوضع

الطاقةُ المختزَنةُ في جسمٍ نتيجةً لوجودهِ في وضعٍ معينٍ.

الآلةُ البسيطةُ

أداةٌ تعملُ على تغييرِ مقدارِ القوةِ اللازمةِ أو اتجاهِها أو كليهما معًا لإنجازِ شغلٍ.

الفائدةُ الآليَّةُ

النسبةُ بينَ طولِ ذراعِ القوةِ إلى طولِ ذراعِ المقاومةِ، أو النسبةُ بينَ المقاومةِ إلى القوةِ.

طاقةُ الحركةِ

قانونُ حفظِ الطاقةِ

القوةُ

المقاومةُ

محورُ الارتكازِ

الآلةُ المركبةُ

الدرس الأول

الشُّغلُ والطاقةُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يشعرُ ركابُ هذهِ اللعبةِ الأفعوانيةِ، بقوةٍ تعادلُ ضعفي قوةِ الجاذبيةِ الأرضيةِ المؤثرةِ في أجسامِهِم. ما مصدرُ القوةِ المحرّكةِ لمسارِ هذه الآلةِ؟

ماذا يحدثُ للطاقةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

تتغيرُ طاقةُ الجسمِ بفعلِ الجاذبيةِ الأرضية. فماذا يحدثُ لكرةٍ زجاجيةٍ إذا جعلتُها تتحركُ داخلَ إطارِ دراجةٍ؟ أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي: «إذا زادَ الارتفاعُ الذي انطلقتْ منهُ الكرةُ الزجاجيةُ فإنّ ..... » .

أحتاجُ إلى:

- قطعةٍ منْ إطارِ دراجةٍ هوائيةٍ قديمٍ، أو جزءٍ من خرطومِ ريِّ الحديقةِ.
- شريطٍ لاصقٍ.
- كرةٍ زجاجيةٍ صغيرةٍ.

أختبرُ فرضيتي

١ سنعملُ معًا في مجموعةٍ، بحيثُ يُمسكُ زميلي بالإطارَ كما في الصورةِ، وأستعملُ أنا الشريطَ اللاصقَ لتحديدِ نقطةِ بدايةِ افلاتِ الكرةِ على أحدِ طرفَي الإطارِ.

٢ **ألاحظُ.** أُفلتُ الكرةَ منْ نقطةِ البدايةِ، وأَدَعُها تتحركُ داخلَ الإطارِ. ألاحظُ سلوكَ الكرةِ داخلَ الإطارِ حتى تتوقَّفَ، وأكرّرُ المحاولةَ. حركةُ الكرةِ هي المتغيرُ التابعُ، وارتفاعُ الكرةِ هو المتغيرُ المستقلُّ.

٣ أكرّرُ الخطوتينِ الأولى والثانيةَ، ولكنْ منِ ارتفاعاتٍ مختلفةٍ.

أستخلصُ النتائجَ

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

٥ **أستنتجُ.** متى كانتْ سرعةُ الكرةِ أكبرَ ما يمكنُ؟ هلْ لها طاقةٌ أكثرُ، أوْ أقلُّ، ممّا كانتْ عليهِ عندَ نقطةِ البدايةِ؟ كيفَ أعرفُ ذلكَ؟

الخطوة ٢

أستكشف أكثر

لماذا توقَّفتِ الكرةُ في النهايةِ؟ هلْ للسطحِ الداخليِ للإطارِ علاقةٌ بذلكَ؟ أكتبُ فرضيةً، وأصمّمُ تجربةً أتحقّقُ فيها منْ ذلكَ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

يتطلبُ تحريكُ الأجسامِ، أو إحداثِ تغييرٍ في شَكْلِهَا شغلاً وطاقةً.

الْمُفْرَدَاتُ:

- الشغلُ
- الطاقةُ
- طاقةُ الوضعِ
- طاقةُ الحركةِ
- قانونُ حفظِ الطاقةِ

مهارةُ القراءةِ: ✓

الاستنتاجُ

إرشادات	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟

ما مفهومُ الشُّغْلِ؟

قـدْ يكونُ رفـعُ مجموعةِ صناديـقَ على رفٍّ عملاً متعبًـا؛ لأنَّ علينا بذلَ شـغلٍ لرفعِها منْ سطحِ الأرضِ إلى الرفِّ. والصناديقُ الخفيفةُ تحتاجُ إلى قوةٍ أقلَّ لتحريكِها، ومنْ ثَمَّ إلى شـغلٍ أقلَّ لوضعِها على الـرفِّ، وكلَّمـا قلَّ ارتفاعُ الرفِّ قلَّ الشـغلُ اللازمُ لوضـعِ الصناديقِ عليهِ. فما المقصودُ بالشغلِ؟

يمثلُ **الشـغلُ** القوةَ المبذولةَ لتحريكِ جسـمٍ ما مضروبةً في المسافةِ التـي تحركُهَـا في اتجاهِهَا. فإذا أثّـرتْ قوةٌ ثابتةُ المقدارِ في جسـمٍ، وتحـركَ هذا الجسـمُ فـي أثناءِ ذلكَ مسـافةً ما بتأثيرِ هـذهِ القوةِ وفي اتجاهِها، فإنَّ هذهِ القوةَ تكونُ قد أنجزتْ شـغلاً على الجسـمِ يمكنُ حسابُه بالعَلاقةِ التاليةِ:

الشغلُ = القوةَ × المسافةِ المقطوعةِ في اتجاهِ القوةِ.

ووحدةُ الشـغلِ هي وحدةُ القوةِ (نيوتن) مضروبةً في وحدةِ المسـافةِ (مترٍ)؛أيّ نيوتن.م.

فـإذا رفعـتُ صندوقًا وزنُـه ١٠ نيوتن فـوقَ رفٍّ ارتفاعُـه ٢ متر، فإنَّ الشـغلَ الذي بذلتُه يسـاوي ٢٠ نيوتن.متر، ويُطلقُ علـى نيوتن . متر اسم (الجولِ)، وهي وحدةُ قياسِ الشغلِ.

رفعُ الصناديقِ

أقرأُ الشكلَ

أيُّ الصناديـقِ يتطلـبُ شغلاً أكثرَ لوضعِـه على الرفِّ إذا كانتْ جميعُها مملوءةً بالمادةِ نفسِها؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى حجمِ الصندوقِ وارتفاعِ الرفِّ.

يلزمُ بذلُ شغلٍ أكبرَ للتغلبِ عَلَى قوَّةِ الاحتكاكِ

تقـومُ بالكثيرِ منَ الأعمالِ التي يخيلُ لكَ بأنكَ تبذلُ فيها شـغلًا، ولكنك فـي الحقيقـةِ لا: فمثلًا، هل تبذلُ شـغلًا عندما تسيرُ بكرةٍ فوقَ رأسِكَ؟

عنَدمـا ترفعُ كرةً عنْ سـطحِ الأرضِ فإنك بلاشـك تبذلُ قـوةً في تحريكِهَا مسـافةً معينةً إلى أعلَـى، وبذلكَ تكونُ قدْ أنجزتَ شـغلًا، ولـو احتفظتَ بالكرةِ بيـنَ يديك فترةً من الوقتِ فقد بذلتَ قوةً أيضًا في حملِ الكرةِ، لكنك لم تنجزْ شغلًا حتى لو تحركت بها؛ لأنَّ الكرةَ لمْ تتحركْ.

عندَمـا تدفـعُ أنتَ وزميلُـكَ مجسّـمًا لسـيارةٍ واقفةٍ، في اتجاهيـنِ متعاكسـينِ، وبمقـدارِ القـوةِ نفسـه، فإنَّكما لا تنجزان شـغلاً. أمّـا إذا دفعتَ أنت السـيارةَ بقوةٍ أكبرَ من زميلِكَ فإنَّ السيارةَ تتحركُ، وعندئذٍ نقولُ إنَّ هناكَ شغلاً قد أُنجزَ.

إذا بذلتَ قوةً لتحريكِ جسمٍ على سطحٍ خشنٍ، فإنَّه يلزمُ إنجازُ شغلٍ أكبرَ منَ الشغلِ اللازمِ لتحريكِه، لو كانَ على سـطحٍ أملسَ؛ لأنَّ قوةَ الاحتكاكِ مقاوَمةٌ تؤثرُ في عكسِ اتجاهِ القوةِ المبذولةِ.

حَقِيقَةٌ ليسَ كلُّ عملٍ متعبٍ أقومُ بهِ يُعدُّ شغلاً.

يتطلبُ رفعُ الأثقالِ بذلَ شغلٍ، أما الاحتفاظُ بها مرفوعةً فلا يتطلبُ شغلًا.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. كيفَ يؤثرُ الاحتكاكُ في الشغلِ المبذولِ لدفعِ صندوقٍ عَلى الأرضِ؟

التفكيرُ الناقدُ. إذا رُفِعَ صندوقٌ منْ فوقِ سطحِ الأرضِ، ثمّ مشيْنا بهِ بسرعةٍ منتظمةٍ، فأيُّ المرحلتينِ بُذلَ فيها شغلٌ؟

ما مفهومُ الطاقةِ؟

عندَما أشعرُ بالتعبِ وأنا أمارسُ الرياضةَ أقولُ: «لم يعدْ عندي طاقةٌ لأستمرَّ». **الطاقةُ** هي المقدرةُ على إنجازِ شغلٍ. إنَّنا نستعملُ الطاقةَ يوميًّا بطرائقَ مختلفةٍ، وكلُّ ما يحدثُ منْ حولِنا يحتاجُ إلى طاقةٍ. وللطاقةِ وحدةٌ هي الجولُ كوحدةِ الشغلِ.

والأجسامُ أيضًا لهَا طاقةٌ، فعندَ الضغطِ على نابضٍ (زنبُرُكٍ) فإنَّ شغلاً يُبذلُ عليه، أيْ تنتقلُ إليهِ طاقةٌ وتُخزنُ فيهِ في صورةِ **طاقةِ وضعٍ** وهي الطاقةُ المختزنةُ في جسمٍ، نتيجةً لوجودهِ في وضعٍ معينٍ. وتظهرُ أحيانًا في صورةِ حركةٍ عندَ إفلاتِه، تُسمَّى **طاقةَ الحركةِ**، وهيَ الطاقةُ الناتجةُ عنْ حركةِ الجسمِ.

حركةُ النابضِ تُسمَّى الحركةَ الاهتزازيةَ، وتتغيرُ الطاقةُ في الحركةِ الاهتزازيةِ منْ طاقةِ وضعٍ إلى طاقةِ حركةٍ، ومنْ طاقةِ حركةٍ إلى طاقةِ وضعٍ. وعند اللعبِ بالكرةِ فَإنَّ طاقةَ الوضعِ المختزنةَ في الكرةِ تزدادُ عندَ رفعهَا للأعلَى، وإذا دفعتها بقوةٍ فإنَّها تكتسبُ طاقةً حركيةً. أما عندَ إسقاطِ الكرةِ منَ ارتفاعٍ معينٍ، فإنَّ طاقةَ الوضعِ المختزنة (الكامنةَ) فيها تتحولُ إلى طاقةِ حركةٍ بفعلِ الجاذبيةِ الأرضيةِ.

عندَ تحريرِ النابضِ تتحولُ طاقةُ الوضعِ إلى طاقةِ حركةٍ.

أقرأُ الصورةَ

أيُّ أشكالِ طاقةِ الوضعِ أكبرُ؟

إرشادٌ: أيُّ ارتفاعاتِ الكرةِ أعلَى؟

رفع

رمي

إسقاط

أشكالُ الطاقةِ

هناكَ أشكالٌ عدةٌ لطاقةِ الوضعِ وطاقةِ الحركةِ، فهلْ تعلمُ أنَّ هناكَ طاقةَ وضعٍ ترتبط بينَ الذرّاتِ وَالجزيئاتِ، وتأخذُ شكلَ طاقةٍ كيميائيةٍ. والطاقةُ النوويةُ طاقةُ وضعٍ مختزنةٌ تربط بينَ البروتوناتِ والنيوتروناتِ في نواةِ الذرةِ. والطاقةُ المغناطيسيةُ شكلٌ آخرُ منْ طاقةِ الوضعِ، وهي تشبهُ في عملِها طاقةَ الجاذبيةِ الأرضيةِ في جذبِ الأجسامِ، ولكنها يمكنُ أيضًا أنْ تدفعَ الأجسامَ بعيدًا.

وتأخذُ طاقةُ الحركةِ أشكالاً متعددةً؛ فالحرارةُ طاقةٌ حركيةٌ ناتجةٌ عنِ اهتزازِ الجزيئاتِ، والكهرباءُ طاقةٌ حركيةٌ تُعزى إلى حركةِ الإلكتروناتِ، والصوتُ والضوءُ أيضًا شكلانِ منْ أشكالِ الطاقةِ الحركيةِ.

جميعُ أشكالِ الطاقةِ بينها صفةٌ مشتركةٌ وهي مقدرتُها على إنجازِ شغلٍ، وإمكانيةُ تحولِها من شكلٍ إلى آخرَ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

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

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

نشاط

قياسُ الطاقةِ المستعملةِ

١ أربطُ خيطًا حولَ كتابٍ وأعلّقُه في ميزانٍ زنبركي كما في الشكلِ.

٢ **أقيسُ.** أسحبُ الكتابَ أفقيًّا على سطحِ طاولةٍ دونَ أنْ أرفعَه بوساطةِ الميزانِ الزنبركي مسافةَ مترٍ واحدٍ، معَ المحافظةِ على قراءتِه ثابتةً، وأسجلُها.

٣ أعلّقُ الكتابَ تعليقًا حرًّا بوساطةِ الميزانِ على ارتفاعِ مترٍ واحدٍ، وأسجلُ وزنَ الكتابِ.

٤ أيُّهما يبذلُ شغلاً أكثرَ: رفعُ الكتابِ لارتفاعِ (ام)، أمْ سحبُه المسافةَ نفسَها؟ أفسّرُ ذلكَ.

٥ **أستنتجُ.** إذا رفعتُ الكتابَ إلى ارتفاعٍ معينٍ فإنَّهُ يكتسبُ طاقةَ وضعٍ، وإذا سحبْتُه مسافةً محددةً فإنَّهُ لا يُرفَعُ بفعلِ الطاقةِ الحركيةِ، فأينَ ذهبتِ الطاقةُ المبذولةُ أثناءَ القيامِ بالشغلِ عندَ سحبِ الكتابِ؟

المغناطيسُ ينجزُ شغلًا عندما يجذبُ الأجسامَ

كيفَ تتحوَّلُ الطاقةُ؟

عندَما تسقطُ كرةٌ منَ ارتفاعٍ مَا تكتسبُ طاقةً حركيةً، وفي الوقتِ نفسِه تفقدُ طاقةَ الوضعِ الكامنةَ فيها تدريجيًّا. من هذه المشاهدات ومن التجارب العلمية الدقيقةِ وأمثالِها وجدَ العلماءُ أنَّ الطاقةَ تتحوَّلُ من شكلٍ إلى آخرَ دونَ أنْ يُفقَدَ منها شيءٌ في أثناءِ ذلكَ التحوُّلِ؛ فالطاقةُ ـ كمَا توصَّلَ العلماءُ ـ لا تَفنَى ولا تُستحدَثُ منَ العدمِ، ولكنَّها تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ. ويُعرَفُ هذَا **بقانونِ حِفْظِ الطَّاقَةِ**.

ويكشفُ لنا قانونُ حفظِ الطاقةِ بعضًا ممَّا أودعَه الخالقُ عزَّ وجلَّ في الكونِ منْ أسرارٍ وحكمةٍ وقدرةٍ، قال تعالى: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾﴾ القمر. فالإنسانُ عاجزٌ عَنِ استحداثِ الطاقةِ منَ العدمِ أوْ زيادتِها، كمَا أنَّه عاجزٌ عنْ إفنائِها؛ فذلكَ ممَّا تفرَّدَ بِه الحقُّ تبارَكَ وتعالَى، وقَدَّرَه فِي خلقِه.

يحدثُ تحولٌ في الطاقةِ كلَّما استخدمناها لإنجازِ شغلٍ. فطاقةُ الماءِ الحركيةُ تُحَرِّكُ المولداتِ لتوليدِ الطاقةِ الكهربائيةِ. وتتحولُ الطاقةُ الكهربائيةُ إلى طاقةٍ حراريةٍ في الفرنِ الكهربائيِّ.

والطاقةُ أحيانًا تؤدِّي شغلًا غيرَ مرغوبٍ فيه. ويحدثُ هذا غالبًا عندَما يكونُ هناكَ احتكاكٌ. ففي السدودِ مثلًا يسبّبُ الاحتكاكُ في التوربين تحوّلَ بعضِ طاقةِ الحركةِ إلى حرارةٍ لا إلى كهرباءَ، مما قد يسبِّبُ تلفًا لهذهِ التوربيناتِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أستنتجُ. عندَ سقوطِ كرةٍ منْ ارتفاعِ مَا، لا ترتدُّ إلى الارتفاعِ نفسِه الذي سقطتْ منهُ. كيفَ تحقّقُ هذه الحالةُ مبدأَ حفظِ الطاقةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ للطاقةِ الحراريةِ في الفرنِ أن تنتجَ شغلًا مطلوبًا إنجازُه يرافقُه شغلٌ آخرُ غيرُ مرغوبٍ فيهِ؟

طاقةُ الوضعِ في الماءِ الساقطِ تتحولُ إلى طاقةٍ كهربائيةٍ في السدودِ.

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

ينتجُ **الشغلُ** عندَما تُحرّكُ قوةٌ جسمًا ما مسافةً معينةً.

الطاقةُ ضروريةٌ لإنتاجِ الشغلِ.

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

أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكـرةُ الرئيسـةُ.** متى تبـذلُ شغلًا عنـد رمي كرةٍ والتقاطها؟

٢ **المفـرداتُ.** تُسمَّـى الطاقـةُ المختزنَة فـي جسم في موضعٍ معينٍ .....

٣ **أستنتـجُ.** متى يمكنُ أنْ تتحـولَ الطاقةُ الحركيةُ إلى طاقةٍ صوتيةٍ؟

الأدلةُ	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟

٤ **التفكيـرُ الناقـدُ.** ما تحولاتُ الطاقةِ التي تحدثُ في أثناءِ حركةِ بندولِ الساعةِ؟

٥ **أختـارُ الإجابـةَ الصحيحةَ:** فـي أثنـاءِ سقوطِ كرةٍ رأسيًّا إلى أسفلَ، تكتسبُ طاقةً:

أ . كيميائيةً　　جـ . ضوئيةً

ب . حركيةً　　د . وضعٍ

٦ يُقاسُ كلٌّ منَ الشغلِ والطاقةِ بوحدةِ:

أ . النيوتن　　جـ . م/ث

ب . الجول　　د . نيوتن.م/ث

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أَعملُ مطويـةً، أُلخّصُ فيهـا مـا تَعلّمتُهُ عـن الشُّغلِ والطاقةِ:

ينتجُ شغلٌ عندَما...	الطاقةُ ضروريةٌ لـ...	من أشكالِ تحولاتِ الطاقةِ...

العُلومُ والكِتابَةُ

الكتابةُ الوصفيةُ

تُعدُّ الشمسُ المصدرَ الرئيسَ للطاقةِ. أبحثُ في إمكانيةِ استخدامِ الإنسانِ للطاقةِ الشمسيةِ في إنجازِ الأعمالِ.

العُلومُ والرياضياتُ

حسابُ الشغلِ

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

موقعٌ إلكتروني أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

الدرسُ الثاني

الآلاتُ البسيطةُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

الآلاتُ تُسهلُ حياتَنا. كيفَ تسهلُ هذهِ العربةُ جمعَ المحاصيلِ؟

أستكشفُ

نشاط استقصائي

ما الذي يسهِّلُ الشغلَ؟

أكوّن فرضيةً

عنـدَ نقلِ الأجسامِ منْ مكانٍ إلى آخرَ، فإنَّ ذلكَ يتطلـبُ بذلَ شغلٍ، سواءٌ عندَ نقلِه بطريقةٍ مباشرةٍ أو باستعمالِ الآلاتِ.

أيُّهمـا يتطلبُ شغلاً أكثـرَ: رفعُ السيارةِ اللعبـةِ على سطحٍ مائلٍ إلـى ارتفاعٍ معينٍ، أمْ رفعُهـا عموديًّا إلى الارتفـاعِ نفسه؟ أكتبُ إجابتي على شـكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: "أحتاجُ لرفعِ اللعبةِ باستخدامِ السطحِ المائلِ شغلًا.." .

أختبرُ فرضيتي

١ أُعلّقُ السيارةَ في الميزانِ الزنبركيّ، وأسجلُ قراءتَهُ بوحدةِ النيوتن.

٢ أستعمـلُ مجموعـةَ الكتبِ لعملِ سطحٍ مائـلٍ كمَا في الصـورةِ، وأقيسُ ارتفاعه بالمسطرةِ، وأسحبُ السيـارةَ إلى أعلَى السطحِ المائلِ وبسرعةٍ ثابتةٍ بالميزانِ الزنبركيّ، وأسجلُ قراءةَ الميزانِ بوحدةِ النيوتن، ثُمَّ أقيسُ المسافةَ التي تحركَتْها السيارةُ، وأسجلُ القراءاتِ.

٣ أكرّرُ القياساتِ لأتحقّقَ منَ النتائجِ.

أَستخلصُ النتائجَ

٤ **أستعمـلُ الأرقـامَ.** أحسـبُ الشغـلَ الـلازمَ لسحبِ السيـارةِ على السطحِ المائلِ ورفعِها بصورةٍ عموديةٍ، باستعمالِ العلاقةِ

الشغلُ = القوةَ × المسافةِ.

هل كانتْ فرضيتي صحيحةً؟

٥ **أستنتـجُ.** هـلْ هناكَ قوى أخرَى تؤثّرُ في السيـارةِ في أثناءِ حركتِها على السطحِ المائلِ؟كيفَ يمكنُ أنْ توثرَ هذهِ القوى في الشغلِ ؟

أستكشف أكثر

مـا أثـرُ تغييـرِ زاويةِ ميلِ السطـحِ المائلِ فـي الشغلِ المبـذولِ لتحريكِ السيارةِ؟ أكتبُ توقعًا وأصمّمُ تجربةً، وأنفذُها للتحقّقِ منْ ذلكَ .

أحتاجُ إلى:

- سيارةٍ لعبةٍ
- ميزانٍ زنبركيٍّ
- مجموعةِ كتبٍ
- مسطرةٍ

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسَةُ:

الآلةُ البسيطةُ أداةٌ تعملُ علىَ تغييرِ مقدارِ القوةِ اللازمةِ، أواتجاهِها أو كليهما معا لإنجازِ الشغلِ.

الْمُفْرَدَاتُ:

الآلةُ البسيطةُ	محورُ الارتكازِ
القوةُ	الآلةُ المركّبةُ
المقاومةُ	الفائدةُ الآليةُ

مهارة القراءة: التصنيفُ

ما الآلاتُ البسيطةُ؟

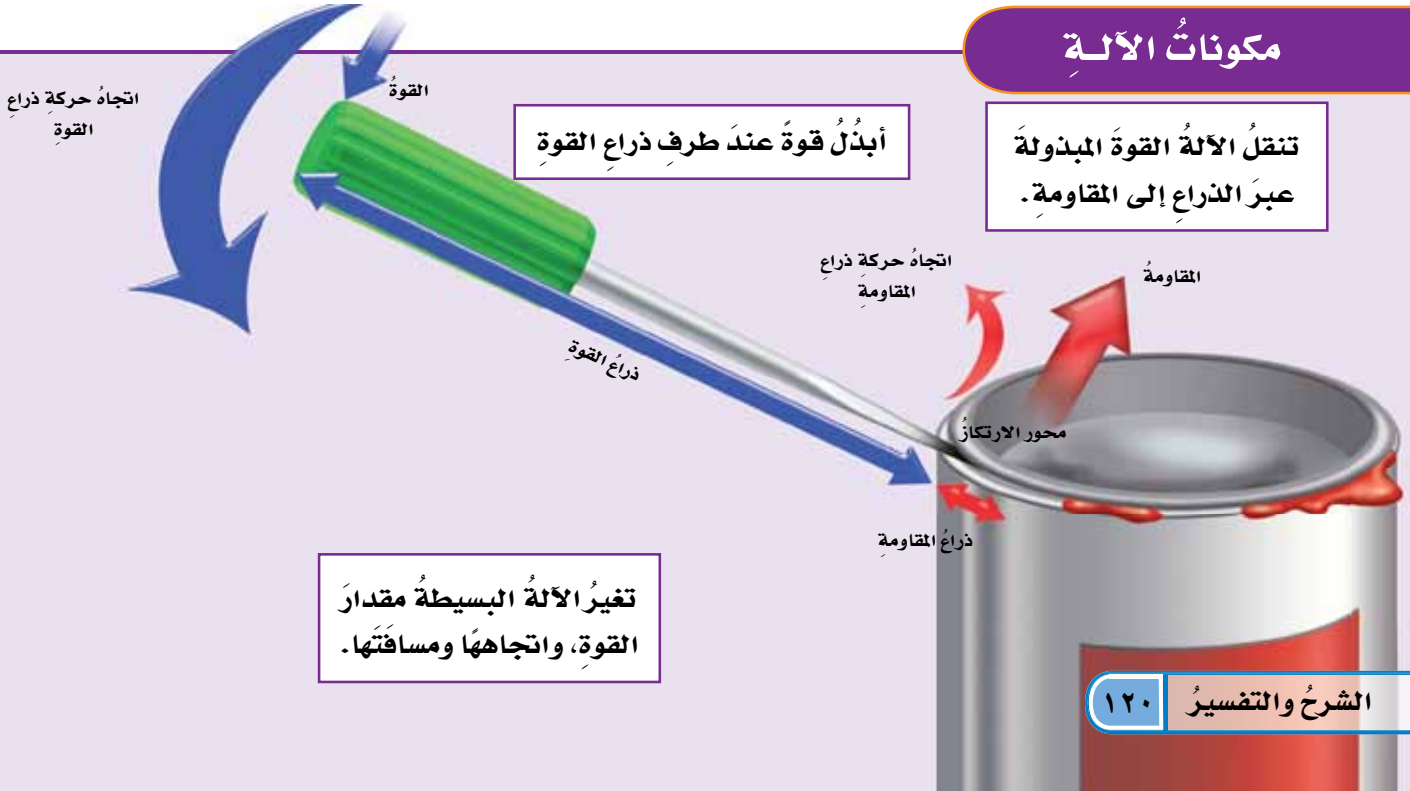
عندَما أحاولُ فتحَ علبةِ الدهانِ باستعمالِ مفكِّ البراغي، فإنَّ المفكَّ في هذهِ الحالةِ يمثلُ آلةً بسيطةً، تساعدُني على نزعِ غطاءِ علبةِ الدهانِ بقوةٍ صغيرةٍ. **فالآلةُ البسيطةُ** أداةٌ تُستعملُ لتغييرِ مقدارِ القوةِ أو اتجاهِها أو كليهما معًا لإنجازِ الشُّغلِ. القوةُ التي تبذُلُها عندَ استعمالِ الآلةِ البسيطةِ تُسمَّى **القوةَ** (المبذولةَ أو المؤثرة)، والقوةُ التي تنتجُها الآلةُ البسيطةُ تُسمَّى **المقاومةَ** (القوةَ الناتجةَ أو الحملَ)

ويسمَّى جزءُ الآلةِ البسيطةِ الذي تؤثرُ فيهِ القوةُ ذراعَ القوةِ. في حينِ يُسمَّى الجزءُ الذي ينقلُ المقاومةَ ذراعَ المقاومةِ. وتسمَّى النسبةُ بينَ طولَيْ ذراعِ القوةِ وذراعِ المقاومةِ **الفائدةَ الآليةَ**.

ويمكنُ حسابُ مقدارِ القوةِ الناتجةِ عنِ الآلةِ (المقاومةَ) بضربِ مقدارِ القوةِ المبذولةِ في الفائدةِ الآليةِ. وكلما قصرَ ذراعُ المقاومةِ وزادَ ذراعُ القوةِ كانتِ القوةُ الناتجةُ والمؤثّرةُ في الجسمِ أكبرَ.

القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

مكوناتُ الآلةِ

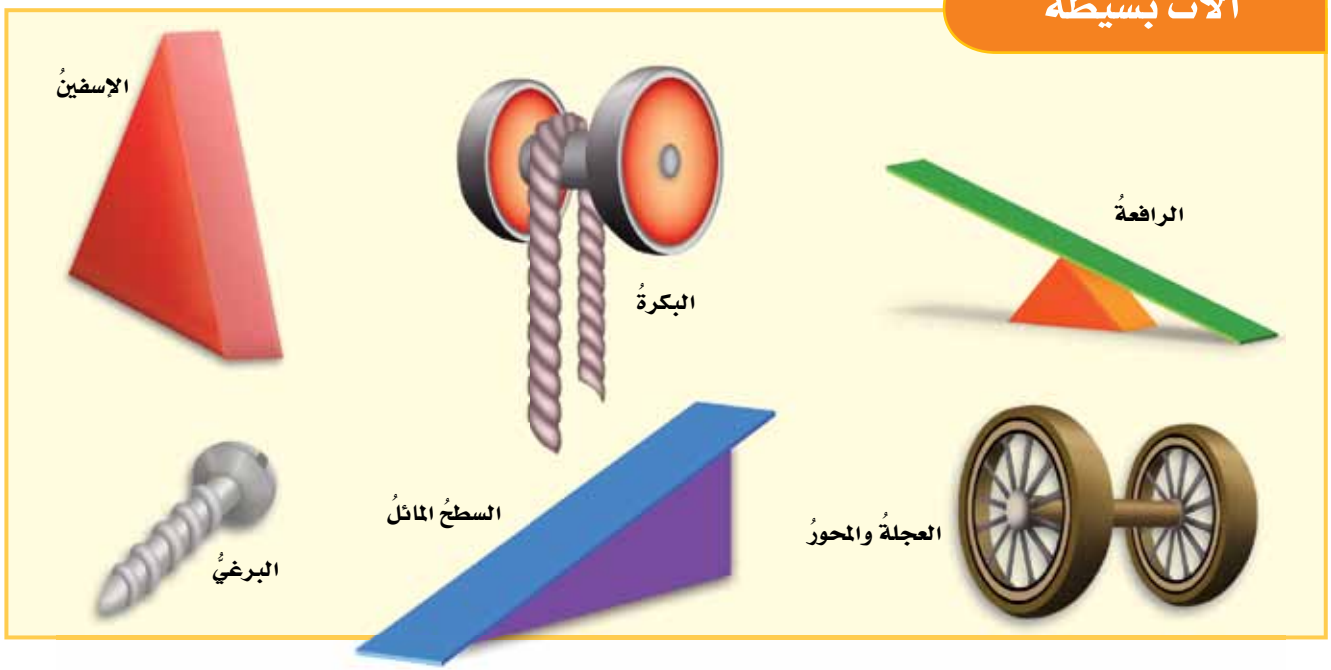


تنقلُ الآلةُ القوةَ المبذولةَ عبرَ الذراعِ إلى المقاومةِ.

أبذُلُ قوةً عندَ طرفِ ذراعِ القوةِ

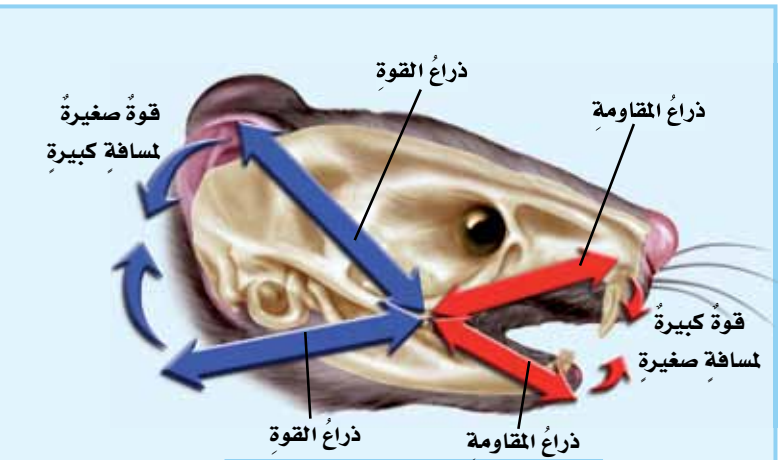
تغيرُ الآلةُ البسيطةُ مقدارَ القوةِ، واتجاهَها ومسافَتَها.

آلاتٌ بسيطةٌ



في حالةِ استعمالِ المفَكِّ لفتحِ علبةِ الدهانِ يكونُ منَ السهلِ أن تبذلَ قوةً صغيرة لمسافةٍ طويلةٍ، وتتركَ الأمرَ للآلةِ البسيطةِ لتقومَ بالعملِ الصعبِ لمسافةٍ صغيرةٍ. ويختارُ الشخصُ عادةً نسبةَ القوةِ إلى المقاومةِ التي يراهَا مناسبةً لهُ. وتقللُ الآلةُ البسيطةُ أيضًا من الزمنِ اللازمِ للقيامِ بعملٍ ما.

وهناكَ أمثلةٌ أخرى في الحياةِ لآلاتٍ بسيطةٍ. فللعديدِ منَ الحيواناتِ فكوكٌ تعملُ كآلاتٍ بسيطةٍ. فبعضُ القوارضِ تقضمُ الخشبَ القاسيَ بسببِ فكوكِها القويةِ.



تعملُ فكوكُ القوارضِ كآلاتٍ بسيطةٍ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أصنّفُ. لماذا يُعَدُّ المفكُّ منَ الآلاتِ البسيطةِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ تؤدّي الآلةُ البسيطةُ إلى مضاعفةِ القوةِ المبذولةِ؟

حَقيقَةٌ توجَدُ الآلاتُ البسيطةُ في المخلوقاتِ الحيةِ.

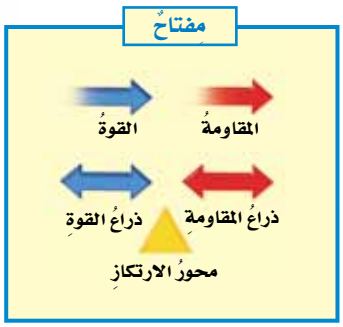
ما الروافعُ؟

عندَ استعمالِ مفكِّ البراغي لفتحِ علبةِ الدهانِ، يعملَ المفكُّ عملَ رافعةٍ. **والرافعةُ** قضيبٌ يدورُ حولَ محورٍ يُسمّى **محورَ الارتكازِ**. وتقومُ الرافعةُ بمضاعفةِ أثرِ القوةِ المبذولةِ أحيانًا بزيادةِ المسافةِ التي تؤثرُ فيها، وأحيانًا تغيرُ اتجاهَ القوةِ المبذولةِ أو كليهما معًا. أنظرُ إلى الشكلِ أدناهُ وأتعرّفُ أنواعَ الروافعِ، وألاحظُ لعبةَ أرجوحةِ الميزانِ(السيسو)؛ فهيَ تمثّلُ النوعَ الأولَ منَ الروافعِ. ألاحظُ أنَّ ذراعَ القوةِ وذراعَ المقاومةِ يقعانِ على جانبَي محورِ الارتكازِ، وتكونُ عندئذٍ كلٌّ منَ القوةِ والمقاومةِ في اتجاهينِ متعاكسينِ.

يمكنُ حملُ موادَّ ثقيلةٍ باستعمالِ عربةِ اليدِ. وعربةُ اليدِ تمثلُ النوعَ الثاني منَ الروافعِ. وفي هذا النوعِ من الروافعِ يكونُ كلٌّ منْ ذراعَي القوةِ والمقاومةِ على جانبٍ واحدٍ من محورِ الارتكازِ، لكنَّ طولَ ذراعِ القوةِ أطولُ منْ طولِ ذراعِ المقاومةِ، ومقدارُ المقاومةِ أكبرُ من مقدارِ القوةِ.

أنواعُ الروافعِ

النوعُ الثاني منَ الروافعِ



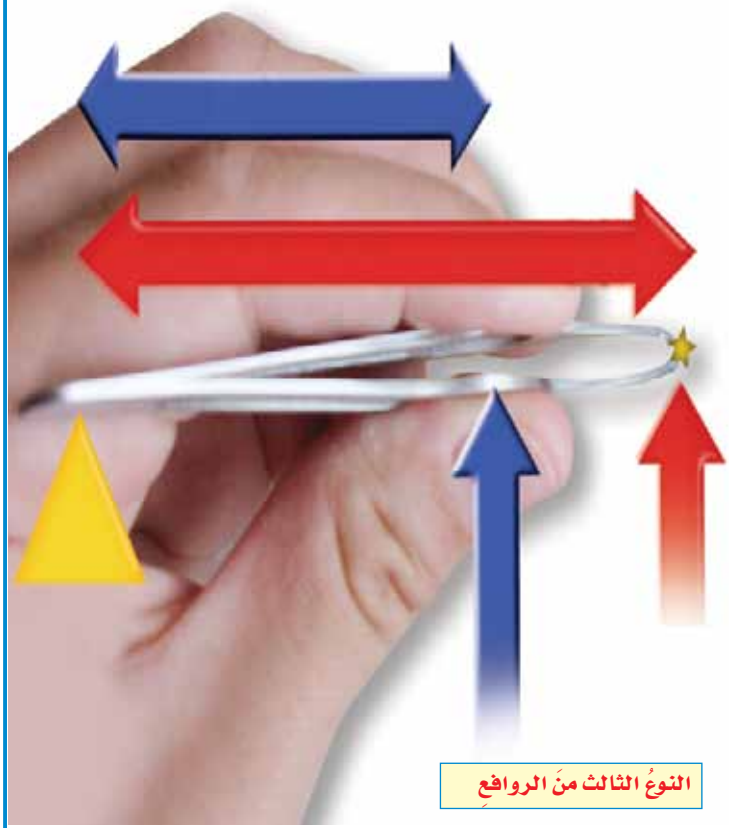
النوعُ الأولُ منَ الروافعِ

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 تغيرُ اتجاهَ القوةِ؟

إرْشادٌ: أقارنُ بينَ اتجاهِ القوةِ والمقاومةِ.



النوعُ الثالثُ منَ الروافعِ

نشاط

الروافعُ والقوةُ

١ أُعلّقُ مسطرةً مترية منْ منتصفِهَا حتى تتوازنَ أفقيًّا.

٢ أثبّتُ مشبكًا ورقيًّا على مسافة ٢٥سم منْ نقطة التعليقِ، وأعلّقُ فيه ميزانًا زنبركيًّا، وأثبّتُ مشبكًا ورقيًّا آخرَ على مسافة ٢٥سم منْ نقطة التعليقِ، على الجهة الأخرى، وأعلّقُ وزنًا (ثقلاً) فيه، وأسجلُ قراءةَ الميزانِ عندَما يتزنُ أفقيًّا.

٣ أكرّرُ الخطوةَ الثانيةَ معَ تغييرِموضعِ الميزانِ الزنبركي على مسافة ١٥، ٣٥ من نقطة التعليقِ وتسجيلِ قراءاتِ الميزانِ.

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** في كلّ حالة كانَ ذراعُ المقاومةِ يساوي ٢٥ سم، ما العلاقةُ بينَ طولِ ذراعِ القوةِ، والقوةِ اللازمةِ لتبقى المسطرةُ المتريةُ متزنةً؟

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أصنّفُ. في أيِّ نوعٍ منَ الروافعِ تصنَّفُ سنارةُ الصيدِ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. إذا كانَ طولُ ذراعِ القوةِ في الرافعةِ يساوي نصفَ طولِ ذراعِ المقاومةِ، فمَا النسبةُ بينَ المقاومةِ إلى القوةِ؟

أيُّ الآلاتِ تشبهُ الروافعَ؟

العجلةُ والمحورُ نوع منَ الآلاتِ البسيطةِ التي يسهُلُ صنعُها. فعندما تضعُ عصًا أو محورًا في مركزِ عجلةٍ تصبحُ آلةً يمكنُها أنْ تضاعفَ أثرَ القوةِ، كما هو الحالُ في الروافعِ، حيثُ يمثلُ نصفُ قطرِ المحورِ ذراعَ المقاومةِ، بينما يمثلُ نصفُ قطرِ العَجلةِ ذراعَ القوةِ، ومركزهما يمثل محور الارتكازِ.

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

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أصنّفُ. هل مقبضُ البابِ بكرةٌ، أم عجلةٌ ومحورٌ؟ لماذا؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ تعملُ البكرةُ المفردةُ المتحركةُ على مضاعفة أثر القوة؟

والبكـرةُ قـرصٌ ذو محيطٍ غائـرٍ، يلفُّ حولَه حبلٌ أوْ سـلكٌ، والبكرةُ تعملُ عمـلَ رافعـة، والبكرةُ نوعانِ: البكـرةُ المفردةُ الثابتةُ، ويكـونُ كلٌّ منْ ذراعِ القوةِ وذراعِ المقاومةِ فيها متسـاويين، ويساوي نصفَ قطرِ البكرةِ، والبكرةُ المفـردةُ المتحركـةُ، ويكـونُ ذراعُ القـوةِ مسـاويًا لقطـرِ البكـرةِ، أمـا ذراعُ المقاومةِ فيساوي نصفَ قطرِ البكرةِ، وفائدتها الآلية ٢.

عندما نجمعُ آلتينِ أو أكثرَ منَ الآلاتِ البسـيطةِ معًا نحصلُ علَى **آلةٍ مركبةٍ**. فالشاحنةُ فيها أكثرُ منْ نوعٍ منَ الآلاتِ البسيطةِ.

البكرةُ التي لا تنتقل أثناءَ رفعِ الثقـلِ تسمَّى البكرةَ الثابتـةَ، وهي تغيّر اتجاهَ تأثيرِ القوةِ فقطْ.

تستعملُ رافعةُ السياراتِ (الونشُ) عجلةً ومحورًا للفِّ سلكٍ إلى أعلى.

ذراعُ القـوةِ لهـذه البكـرةِ المتحركـةِ يسـاوي ضعفـي ذراعِ المقاومـةِ، لـذا فـإنَّ القـوةَ الناتجةَ تسـاوي ضعفي القوةِ المبذولةِ.

استعمالُ السطحِ المائلِ

أقرأُ الصورةَ

هلْ دفْعُ الصندوقِ بهذهِ الطريقةِ أسهلُ؟

إرْشادٌ: أنظرُ إلى النسبةِ بينَ ذراعِ القوةِ وذراعِ المقاومةِ.

ما السطحُ المائلُ؟

هلْ حاولْتَ تَسلُّقَ تلٍّ صغيرٍ يومًا ما؟ لعلَّكَ لاحظْتَ أنَّهُ كلَّما زادتْ زاويةُ ميلِ مسارِ التسلُّقِ بذلْتَ جهدًا أكبرَ في التسلّقِ. ورُبَّما لاحظْتَ أنَّ الطرقَ الجبليةَ تتدرجُ في ارتفاعِها، وتكونُ ملتويةً ليسهُلَ السيرُ عليها. وقدْ تجدُ الشيءَ نفسَهُ في مداخلِ بعضِ المساجدِ والمستشفياتِ والمدارسِ، حيثُ تجدُ سطوحًا مائلةً بالقربِ من الدَّرَجِ يستعملُها بعضُ الناسِ عوضًا عنِ الدرجِ.

السطحُ المائلُ هو نوعٌ من الآلاتِ البسيطةِ التي تدلُّنا على مقارنةِ ذراعِ القوةِ بذراعِ المقاومةِ على مقدارِ مضاعفةِ الآلةِ للجهدِ المبذولِ، فكلما قلَّ طولُ السطحِ المائلِ كانَ رفعُ الجسمِ بقوةٍ أقلَّ أسرعَ، ولكنّ الشغلَ المبذولَ أكبرُ.

هذا الطريقُ الملتوي سطحٌ مائلٌ

مراجعة الدرس

مُلخّصٌ مصوّرٌ

الآلةُ البسيطةُ أداةٌ تؤدّي إلى تغييرِ مقدارِ القوةِ أواتجاهِها أو كليهما معًا لإنجازِ الشغلِ.

هناكَ عدةُ أنواعٍ منَ الآلاتِ البسيطةِ، منها الروافعُ، والبكراتُ، والعجلةُ والمحورُ، و السطحُ المائلُ، والإسفينُ، والبرغيُّ. وتكونُ كلُّ آلتينِ بسيطتينِ أو أكثرَ آلةً مركبةً.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أَعملُ مطويةً، أُلخّصُ فيها ما تَعلّمْتُهُ عن الآلاتِ البسيطةِ:

أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** كيفَ يمكنُ استعمالُ بكراتٍ متعددةٍ لرفعِ جسمٍ ثقيلٍ؟

٢ **المُفرداتُ.** يُطلقُ على النقطةِ المحوريةِ في الرافعةِ اسمَ .....

٣ **أصنّفُ.** أذكرُ ثلاثةً منْ أجزاءِ السيارةِ على الأقلّ، وأبيّنُ أيّ نوعٍ منَ الآلاتِ البسيطةِ هيَ:

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

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** تُسمّى الرافعةُ التي تكون محور ارتكازها بينَ القوةِ والمقاومةِ:

أ . النوعَ الأولَ منَ الروافعِ

ب . النوعَ الثانيَ منَ الروافعِ

جـ . النوعَ الثالثَ منَ الروافعِ

د . الآلةَ المركّبةَ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أي مما يلي صحيح في حالة البكرة المفردة الثابتة؟

أ . ذراع القوة ضعفي ذراع المقاومة

ب . ذراعا القوة والمقاومة متساويان

جـ . الفائدة الآلية تساوي ٢

د . ذراع القوة يساوي قطر البكرة

العُلومُ والكِتابةُ

الكتابةُ القصصيةُ

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

العُلومُ والرياضياتُ

الفائدة الآلية

إذا كانَ ذراعُ القوةِ ٣ أمثالِ ذراعِ المقاومةِ، فمَا الفائدةُ الآليةُ؟

مهندسُ الميكانيكا

هـلْ رغبْتَ يومًا في تفكيـكِ آلةٍ لمعرفةِ كيفيـةِ عملِهـا؟ إذا قمْـتَ بذلـكَ فأنـتَ تقـومُ بعمـلٍ يشـبهُ عمـلَ المهنـدسِ الميكانيكيِّ؛ فهو يقـومُ بتصميمِ العديدِ مـنَ الأجهـزةِ والآلاتِ، ومنهـا القطارُ، والمصعـدُ، والسـيارةُ. ويمكنُـه أيضًـا أنْ يصمّـمَ الروبـوتَ، وإذا رغبـتَ أن تتخصـصَ فـي دراسـةِ الهندسـةِ الميكانيكيةِ فعليـك تطويرُ مهاراتِكَ في العلومِ، والرياضياتِ، والحاسـوبِ في أثنـاءِ الدراسـةِ فـي المدرسـةِ، وبعدَها يمكنُكَ دراسـةُ الهندسةِ الميكانيكيةِ في الجامعةِ.

المهندسُ الميكانيكيُّ يصممُ الآلاتِ ومنها الطائراتُ والمركباتُ الفضائيةُ.

ميكانيكيُّ السياراتِ

هلْ شـاهدْتَ سـيارةً مُعطّلةً؟ إنَّ الشخص القادرَ على إصلاحِ تلكَ السـيارةِ هو الميكانيكيُّ. يقومُ الميكانيكيُّ – بالإضافةِ إلى إصلاحِ السياراتِ – بصيانتِها لتسيرَ بكفاءةٍ عاليةٍ.

فالميكانيكـيُّ لديـهِ القـدرةُ علـى التعامـلِ مـعَ المشاكلِ الفنيةِ في السيارةِ وحلِّها.

ولتكون قادرًا على إصلاحِ الأعطالِ في السياراتِ وغيرِهـا عليكَ بتنميةِ قدراتِكَ ومهاراتِكَ العلميةِ في البحثِ وإيجادِ الحلولِ، لتتمكَّنَ منَ حلِّ كثيرٍ من الإشكالاتِ التي تواجِهُهَا.

يستخدمُ ميكانيكيُّ السياراتِ الأدواتِ والأجهزةَ الحديثةَ ومنها الكمبيوترُ.

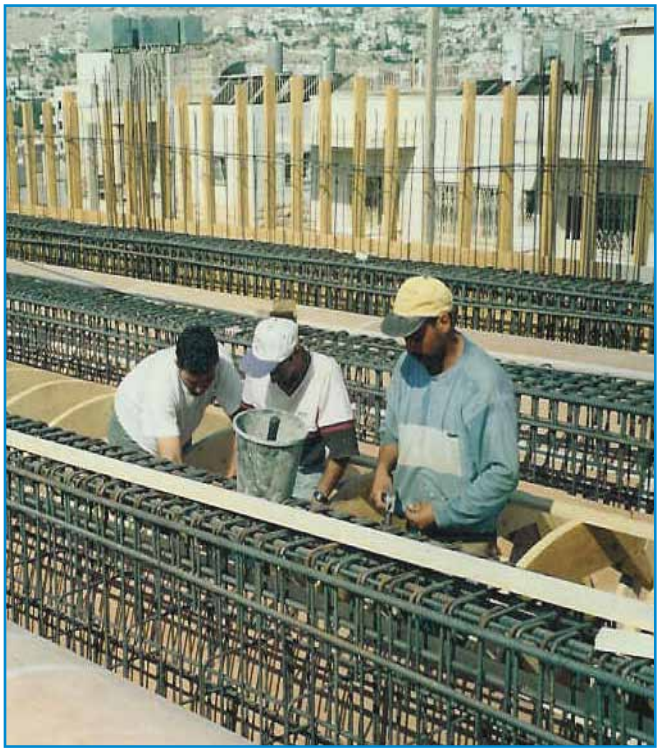
طبيبُ الأسنانِ

هـلْ زرتَ يومًا عيادةَ طبيبِ الأسـنانِ؟ وهلْ شـاهدتَ الأدواتِ التِي يسـتعملُها؟ يهتمُّ طبيبُ الأسنانِ بدراسةِ وتشـخيصِ ومعالجةِ أمـراضِ الفمِ والوجـهِ والفكينِ والأسـنانِ. يسـتخدمُ طبيبُ الأسـنانِ في عيادتِه بعضَ الروافعِ والآلاتِ البسيطةِ والآلاتِ المركبةِ. فالكرسيُّ الـذِي يجلسُ عليـهِ المريضُ في العيادةِ هـوَ مجموعةٌ منَ الآلاتِ البسـيطةِ التي تشكلُ آلاتٍ مركبةً. وعندَما يقـررُ الطبيبُ خلعَ ضرسِ مريضٍ فإنَّه يسـتعملُ بعضَ الروافـعِ والآلاتِ البسـيطةَ لتحريـكِ الضـرسِ ونزعِهِ منْ مكانِه. إذَا رغبتَ في دراسـةِ طبِّ الأسـنانِ فعليكَ بتطويـرِ مهاراتِـكَ فـي العلـومِ والرياضيـاتِ فـي أثناءِ الدراسـةِ فـي المدرسـةِ، وبعدَها يمكنُك دراسـةُ طبِّ الأسنانِ فِي الجامعةِ.

يستعملُ الطبيبُ بعضَ الروافعِ والآلاتِ البسيطةَ لتحريكِ الضرسِ

البناءُ

تأمَّلِ الأبنيةَ التِي تحيطُ بكَ، إنَّها ثمرةُ تعاونٍ بينَ مجموعةٍ كبيرةٍ مـنَ الناسِ منْ مهنٍ مختلفةٍ. منهُمُ البَنَّاءُ الذِي حوَّلَ التصاميـمَ والأفـكارَ منَ مخططاتٍ إلى بنـاءٍ حقيقيٍّ علَى الأرضِ. يسـتخدمُ البنَّـاءُ فـي عملِـه الروافـعَ والآلاتِ البسـيطةَ، والمركبـةَ؛ فهـوَ يسـتخدمُ العتلةَ، والكماشـةَ، والمطرقةَ لتثبيتِ أجزاءِ البناءِ معًا أوْ تفكيكِها، ويسـتخدمُ البكراتِ، والعجلةَ والمحورَ، لرفعِ الموادِّ إلَى ارتفاعاتٍ كبيـرةٍ. إذا رغبـتَ فـي العمـلِ فـي هـذَا المجـالِ فعليكَ بتطويرِ مهاراتِكَ فِي العلومِ والرياضياتِ خلالَ الدراسـةِ، ثـمَّ تلتحـقُ بعدَ ذلكَ بإحـدَى الكلياتِ الفنيـةِ أوِ المعاهدِ المهنيةِ لتطويرِ المهاراتِ اللازمةِ، أوْ تلتحقُ بأحدِ البرامجِ التدريبيةِ لهذهِ المهنةِ.



يستخدمُ البنَّاءُ في عملِهِ الروافعَ والآلاتِ البسيطةَ والمركبةَ

مراجعة الفصل الحادي عشر

ملخّصٌ مصوّرٌ

الدّرْسُ الأوّلُ: يتطلب تحريكُ الأجسامِ، أو إحداثُ تغييرٍ في شكلها طاقةً وشغلًا.

الدرْسُ الثّاني: الآلةُ البسيطةُ أداةٌ تعملُ على تغييرِ مقدارِ القوةِ اللازمةِ واتجاهها أو كليهما معًا لإنجازِ الشغلِ.

المَطْويّاتُ أُنظِّمُ أفكاري

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

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالكلمةِ المناسبةِ:

ذراعُ القوةِ — الفائدةِ الآليةِ

آلةٍ مركبةٍ — محورِ الارتكازِ

الآلةُ البسيطةُ — قانونِ حفظِ الطاقةِ

طاقةِ الوضعِ

١ ..... أداةٌ تعملُ على تغييرِ مقدارِ القوةِ أو اتجاهها أو كليهما معًا.

٢ تُسمّى كميةُ الطاقةِ المختزنةِ في جسمٍ نتيجةً لوجودهِ في وضعٍ معينٍ .....

٣ جزءُ الآلةِ البسيطةِ الذي تقعُ عليهِ القوةُ بصورةٍ رأسيةٍ معَ محورِ الارتكازِ .....

٤ عندَما نجمعُ آلتينِ أو أكثرَ منَ الآلاتِ البسيطةِ معًا لإنجازِ شغلٍ فإنّنا نحصلُ على .....

٥ تُعرفُ النسبةُ بينَ ذراعِ القوةِ المبذولةِ، و ذراعِ القوةِ الناتجةِ (المقاومةِ) بـ .....

٦ إذا كانَ للعجلةِ قضيبٌ يدورُ حولَ محورٍ فإنَّ المحورَ يعتبرُ .....

٧ الطاقةُ لا تفنى ولا تُستحدثُ ولكنّها تتحولُ منْ شكلٍ إلى آخرَ، وهذا ما يُعرفُ بـ .....

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

٨ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيل.** كيفَ يمكنُ لقوةٍ أنْ تؤثرَ في جسمٍ دونَ أنْ تبذلَ شغلاً عليهِ؟

٩ **أصنفُ.** ما الطاقةِ التي يكتسبُها الزنبركُ عندَ الضغطِ عليهِ؟

١٠ **أستعمل الأرقام.** أحسبُ الشغلَ الذي يبذُله شخصٌ وزنُه ٥٠٠ نيوتن لصعود بنايةٍ ارتفاعُها ١٠ أمتارٍ.

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا نلجأُ أحيانًا إلى استعمالِ آلةٍ مركبةٍ بدلاً منَ الآلةِ البسيطةِ؟

١٢ **الكتابـة التوضيحية.** أكتُبُ تعليقًا لتوضيح قانون حفظِ الطاقةِ مع ذكرِ مجموعةِ أمثلة.

الفكرة العامة

١٣ كيفَ تستعملُ الطاقةُ لإنجازِ الشغلِ؟

الآلة المركبة

الهدفُ اصمِّمُ آلةً مركبةً تستعملُ في المطبخِ لتحريكِ الأجسامِ.

ماذا أعملُ ؟

١. أفكّرُ في مشكلةٍ يواجهُها الناسُ في المطبخِ.

٢. أنسخُ الجدولَ التاليَ، وأكتبُ استعمالاتِ كلِّ واحدةٍ منَ الآلاتِ البسيطةِ. أيٌّ منَ الآلاتِ يمكنُ أنْ تساعدني في تصميمِ الآلةِ المركبةِ التي يمكنُ أن تحلّ المشكلةَ؟

الآلةُ البسيطةُ	عملُها
الرافعةُ	
البكرةُ	
المستوى المائلُ	
الإسفينُ	
البرغيُّ	

٣. أصمِّمُ آلةً مركبةً فيها عددٌ من الآلاتِ البسيطةِ، وأرسمُ مخططًا يوضحُ فائدةَ هذهِ الآلةِ.

تحليلُ النتائجِ

أكتبُ فقرةً لدليلِ عملِ الآلةِ أوضحُ فيها وظيفةَ الآلةِ المركبةِ التي صنعتها، وفائدتها.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما نوعُ الآلةِ التي في الصورةِ؟

أ. آلةٌ مركبةٌ　　ب. آلةٌ بسيطةٌ

جـ. سطحٌ مائلٌ　　د. بكرةٌ

الفصل الثاني عشر

الصوتُ والضوءُ

الدرسُ الأولُ

الصوتُ ١٣٤

الدرسُ الثاني

الضوءُ ١٤٤

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

كيفَ ندركُ الصوتَ والضوءَ بحواسِّنا؟
وكيفَ نستفيدُ منهمَا؟

المفرداتُ

مَوْجَةُ الصَّوْتِ

سلسلةُ التضاغطاتِ والتخلخلاتِ الـمنتقلةِ خلالَ وسطٍ مَا.

التردُّدُ

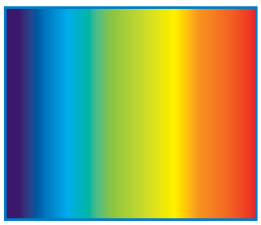
عددُ الاهتزازاتِ التي يعملُها الجسمُ الـمهتزُّ خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.

الطولُ الموجيُّ

الـمسافةُ بينَ قمتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ.

الطَّيْفُ المَرئي

جزءٌ من موجاتِ الضوءِ الـمتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ.



الوسطُ

الامتصاصُ

الانعكاسُ

الصَّدَى

درجةُ الصوتِ

أجسامٌ شفافةٌ

أجسامٌ شبهُ شفافةٍ

أجسامٌ مُعتمةٌ

انعكاسُ الضوءِ

انكسارُ الضوءِ

الصَّـــوْتُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

تتشكَّلُ هذهِ السحابةُ عندَما تخترقُ الطائرةُ النفاثةُ حاجزَ الصوتِ مُنتجةً دويًّا هائلًا. ما الذِي تشعرُ بهِ إذَا كنتَ قريبًا منهَا؟

أستكشفُ

نشاط استقصائي

كيفَ ينشأُ الصوتُ؟

أكوّن 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:

- نظاراتٍ واقيةٍ
- كأسٍ ورقيةٍ
- عودِ تنظيفِ الأسنانِ
- مسطرةٍ خشبيةٍ أو بلاستيكيةٍ
- شريطٍ لاصقٍ
- رباطٍ مطاطيٍّ

١ ⚠ **أحذرُ.** أرتدي نظاراتٍ واقيةً. أصنعُ آلةً وتريَّةً مستخدمًا رباطًا مطاطيًّا كما هوَ مبينٌ في الشكلِ. أعملُ ثقبًا صغيرًا في أسفلِ الكأسِ باستعمالِ عودِ الأسنانِ. أربطُ أحدَ طرفي الرباطِ بعدَ قطعهِ بعودِ الأسنانِ، ثم أدخلُ عودَ الأسنانِ إلى الكأسِ منْ خلالِ الثقبِ، و أربطُ الطرفَ الآخرَ للرباطِ المطاطيِّ في المسطرةِ، ثم أثبتُ المسطرةَ بالكأسِ مستخدمًا الشريطَ اللاصقَ.

٢ **ألاحظُ.** أُمسكُ الكأسَ بإحَدى يديَّ، بينَما أضربُ الوترَ باليدِ الأخرى. ماذَا أسمعُ وألاحظُ؟ أسجلُ ملاحظاتي.

٣ أضربُ الوترَ برفقٍ، ثم أضربُه بقوةٍ. أسجلُ كيفَ تغيرَ الصوتُ الناتجُ. أكرّرُ الخطوةَ للتأكُّدِ من نتائجي.

أَستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** بناءً على ملاحظاتي، هل كانتْ فرضيَّتي صحيحةً؟ أوضحُ ذلك.

٥ **أستنتجُ.** كيفَ تُنتجُ آلتي الوتريةُ الصوتَ؟ أستخدمُ ملاحظاتي التي حصلتُ عليها في الخطوةِ الثانيةِ لمساعدتي على الإجابةِ.

أستكشف أكثر

كيفَ تؤثرُ قوةُ شدِّ الوترِ المطاطيِّ، أو طولُه، أو سمكُه في ارتفاعِ أو انخفاضِ درجةِ الصوتِ؟ أكوّنُ فرضيةً وأصمّمُ تجربةً لاختبارِها.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفكرةُ الرَّئيسَةُ:

ينشأُ الصوتُ عندَما تؤثرُ الطاقةُ في جسمٍ ما، وتجعلُ جزيئاتِه تهتزُّ.

المُفْرَدَاتُ:

- موجةٌ صوتيةٌ
- الوسَطُ
- الفراغُ
- الامتصاصُ
- الانعكاسُ
- الصَّدَى
- التردُّدُ
- درجةُ الصوتِ

مهارةُ القراءةِ:

حقيقةٌ أم رأيٌ

حقيقة	رأيٌ

ما الصَّوْتُ؟ وكيفَ ينشأُ؟

هل لاحظتَ اهتزازَ الأجسامِ القريبةِ من مذياعٍ يعملُ بصوتٍ عالٍ؟ ما الذي يسببُ اهتزازَ الأجسامِ؟

عندَما يُصدِرُ جسمٌ ما صوتًا، فإنَّه يهتزُّ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ. إنَّ اهتزازَ غشاءِ الدُّفِّ مثلًا يُسببُ تقاربَ جزيئاتِ الهواءِ بعضها إلى بعضٍ، ثُمَّ ابتعادها، ممَّا يؤدِّي إلى تكوينِ مناطقَ في الهواءِ تحتوي عددًا كبيرًا من الجزيئاتِ تسمَّى تضاغطاتٍ، ومناطقَ أخرَى تحتوي عددًا قليلًا من الجزيئاتِ تسمَّى تخلخلاتٍ. تنتقلُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ عبرَ الهواءِ حاملةً معَها الطاقةَ الصوتيةَ. وكلُّ منطقةٍ من الهواءِ تهتزُّ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ فقطْ، فالصوتُ لا ينقلُ جزيئاتِ الهواءِ من مكانٍ إلى آخرَ.

تضاغطٌ

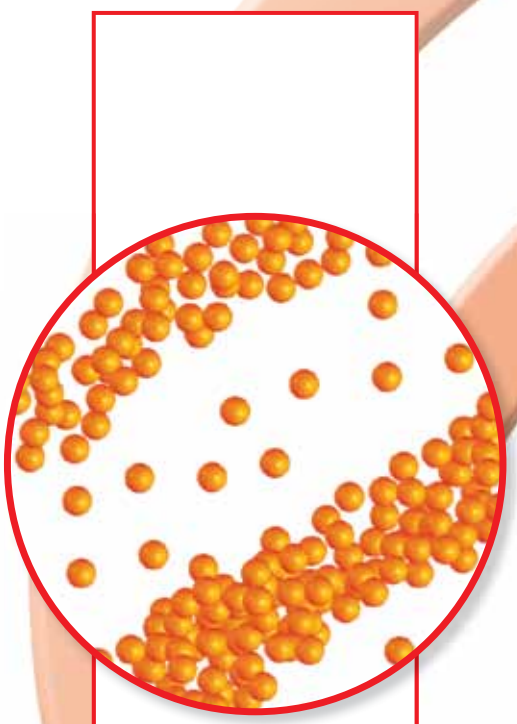
تخلخلٌ

تهتزُّ جزيئاتُ الوسطِ الذي ينقلُ الصوتَ في نفسِ اتجاهِ انتقالِ الموجاتِ الصوتيةِ

الاهتزازاتُ الناتجةُ عن مروحةِ الطائرةِ العموديةِ تُكوِّنُ موجاتٍ صوتيةً صاخبةً.

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. عندَ انتقالِ الموجاتِ الصوتيةِ خلالَ وسطٍ ما، تهتزُّ جزيئاتُ الوسطِ في أماكِنِهَا، ولا تنتقلُ معَ الطاقةِ مِنْ مكانٍ إلى آخرَ.

تسبِّبُ الموجاتُ الصوتيةُ اهتزازَ جزيئاتِ الوسطِ في اتجاهِ انتقالِ الطاقةِ نفسِه. عندَما تصطدمُ موجاتُ الصوتِ بجسمٍ ما يبدأُ الجسمُ في الاهتزازِ؛ نتيجةً لطاقةِ الموجةِ الصوتيةِ، وهذَا يوضحُ كيفَ أنَّ الأصواتَ الصادرةَ عنِ المذياعِ تسببُ اهتزازَ الأجسامِ القريبةِ منهُ.



تتضاغطُ وتتخلخلُ جزيئاتُ الهواءِ فينتقلُ الصوتُ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حقيقةٌ أم رأيٌ. هلْ منَ المناسبِ بناءُ المنازلِ بالقربِ من المطاراتِ؟ أدعمُ رأيي بحقائقَ.

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. أصفُ التغيُّرَ في ترتيبِ جزيئاتِ هواءِ الغرفةِ عندَ تشغيلِ مذياعٍ فيهَا.

كيفَ ينتقلُ الصوتُ؟

هلْ يمكنك سماعُ أصواتٍ في الفضاءِ؟

لا؛ لأنَّ الفضاءَ يتكوَّنُ مِنْ فراغٍ، و**الفراغُ** منطقةٌ لا توجَدُ فيها جُزيئاتُ مادةٍ، وإن وجدتْ فقليلةٌ جدًّا. أيْ لا يوجدُ وسَطٌ لينتقلَ الصوتُ خلالَه في الفضاءِ، لذا لا تستطيعُ سماعَ أيِّ صوتٍ فيه مثل المذياع حتَّى لو شغَّلْتَه بجانبك.

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 م/ ث تقريبًا، في حين تبلغُ سرعتُه في الهواءِ ٣٤٣ م/ ث فقطْ.

ويرجعُ السببُ في اختلافِ سرعةِ الصوتِ في الأوساطِ المختلفةِ إلى المسافاتِ الفاصلةِ بينَ الجزيئاتِ المكونةِ لهَا.وتنتقلُ الطاقةُ الصوتيةُ بسببِ التصادماتِ بينَ جزيئاتِ الوسطِ؛ فالموادُّ الصلبةُ مثلاً تكونُ الجزيئاتُ فيها قريبةً جدًّا بعضُها من بعضٍ، وتتصادَمُ بسرعةٍ، لذا تنقلُ الصوتَ بشكلٍ سريعٍ. أمَّا في الغازاتِ، فتكونُ المسافاتُ بينَ الجزيئاتِ كبيرةً لذا تكونُ تصادماتُها أقلَّ، ومن ثمَّ تكونُ سرعةُ انتقالِ الصوتِ فيها أقلَّ. تؤثرُ أيضًا درجةُ الحرارةِ في سرعةِ انتقالِ الصوتِ. فمثلًا يعملُ الهواءُ الدافئُ على نقلِ الصوتِ بسرعةٍ أكبرَ من الهواءِ الباردِ؛ لأنَّ سرعةَ حركةِ جزيئاتِ الهواءِ الدافئِ أكبرُ، وعددَ التصادماتِ أكثرُ.

حَقِيقَةٌ

لا ينتقل الصوت في الفضاء الخارجي.

يُشكلُ الماءُ وسطًا مناسبًا لنقلِ أصواتِ الدلافينِ.

التغيراتُ التي تحدثُ للصوتِ عندَ انتقاله

يُستخدمُ في الغرفِ العازلةِ للصوتِ موادُّ لينةٌ، سميكةٌ وغيرُ منتظمةِ الشكلِ، تعملُ على امتصاصِ الطاقةِ الصوتيةِ. **فالامتصاصُ** هو عمليةُ نقلِ الطاقةِ إلى سطحِ ما عندَ اختفاءِ موجةٍ فيهِ، حيثُ تتحولُ الموجاتُ الممتصةُ إلى طاقةٍ حركيةٍ أو حراريةٍ في ذلك السطحِ.

هلْ سمعْتَ عنِ الصَّدَى؟

عندَمَا تصطدمُ الموجاتُ الصوتيةُ بسطحٍ مستوٍ صلبٍ، فإن جزءًا كبيرًا من طاقتِها يرتدُّ عنهُ، أيْ ينعكسُ. 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 بعلوِّ الصوتِ الأصليِّ نفسِهِ.

جدرانُ هذهِ الغرفةِ تمتصُّ الصوتَ.

نشاط

ناقلات الصوت

١ **أتوقعُ** هلْ أسمعُ صوتَ المذياعِ بشكلٍ أفضلَ عبرَ الهواءِ، أم الماءِ، أم الخشبِ؟

٢ أضعُ المذياعَ على طاولةٍ خشبيةٍ، ثم أضعُ أذني على الجهةِ الأخرَى للطاولةِ وأستمعُ إلى المذياعِ. أسجلُ ملاحظاتي.

٣ أملأُ كيسًا بَلاستيكيًّا بالماءِ، وأضعهُ بجانبِ أذني، ثم أضعُ المذياعَ في الجهةِ الأخرَى للكيسِ. هلْ صوتُ المذياعِ عالٍ أم منخفضٌ؟ أُبعدُ الكيسَ عنْ أذني وأستمعُ إلى صوتِ المذياعِ عبرَ الهواءِ. هلْ صوتُ المذياعِ الآن عالٍ أم منخفضٌ؟ أسجلُ ملاحظاتي.

٤ أُرتبُ الأوساطَ التاليةَ: الخشبِ، الهواءِ، الماءِ، حسبَ قدرتِها على نقلِ الصوتِ، من الرديءِ إلى الجيدِ.

٥ **أستنتجُ** ما ترتيبُ الفلين منْ حيثُ قدرتُه على نقلِ الصوتِ؟ لماذا؟

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حقيقةٌ أم رأيٌ. يقولُ صديقُك إنَّ الصدَى مخيفٌ؛ لأنَّه أخفضُ منَ الصوتِ الأصليِّ. أيُّ جزأَي العبارةِ حقيقةٌ؟ وأيُّهما رأيٌ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. عندما أضعُ أذني على الأرضِ أستطيعُ سماعَ صوتٍ ما بسرعةٍ أكبرَ من سماعِي له في الهواءِ. أُفسرُ ذلكَ.

ما درجةُ الصوتِ؟

عندما تسـمعُ صوتَ امرأةٍ أوْ رجلٍ، تجدُ اختلافًا بينهما. ما الذي يميزُ صوتَ المرأةِ عنِ الرجلِ؟

الموجـاتُ الصوتيـةُ التي تَصِـلُ إلى أذنِك تختلـفُ في الحالتينِ. فـي الحالةِ الأولَى تقتـربُ التضاغطـاتُ والتخلخـلاتُ بعضُها من بعـضٍ، أيْ يزدادُ تردُّدُهـا. **والتردُّدُ** هـوَ عـددُ الاهتـزازات التـي يعمَلُهَا جسـمٌ مَـا خلالَ ثانيـةٍ واحـدةٍ، وَوحدةُ قياسِـه الهِرتز(اهتزازة/ ثانية). يتمُّ التمييزُ بينَ الأصواتِ من خلالِ درجتِها. **درجةُ الصوتِ** هي مدَى حدةِ الصوتِ أو غلظُه، وترتبطُ بالترددِ.

تمثلُ درجةُ الصوتِ طريقةً لوصفِ الصوتِ. فدرجةُ الصوتِ هيَ طريقةُ تمييزِ الأذنِ للترددِ. وترتبطُ بعددِ التضاغطاتِ في موجةِ الصوتِ، في الثانيةِ الواحدةِ.

صوتٌ مرتفعُ الدرجةِ تكونُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ متقاربةً (ترددٌ عـــالٍ)

صوتٌ منخفضُ الدرجةِ تكونُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ متباعدةً (ترددٌ منخفضٌ)

تغيُّرُ درجةِ الصَّوت

لزيادةِ درجةِ 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 بسرعةٍ أقلَّ ممَّا لوْ بقينَا ثابتين، ولذا تقلُّ درجةُ الصوتِ.

يُسمَّى التغيُّرُ في التردِدِ بسببِ حركتِنا مقتربينَ أو مبتعدِينَ عنِ الموجةِ تأثيرَ دوبلرَ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حقيقةٌ أم رأيٌ. يقولُ زميلُك إنَّ الأصواتَ ذاتَ الدرجةِ العاليةِ مزعجةٌ؛ وذلكَ لأنَّها تجعلُ الأذنَ تهتزُّ بسرعةٍ كبيرةٍ.أيُّ جزءٍ في الجملةِ حقيقةٌ؟ وأيُّها رأيٌ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ يمكنُكَ تغييرُ درجةِ صوتِكَ؟

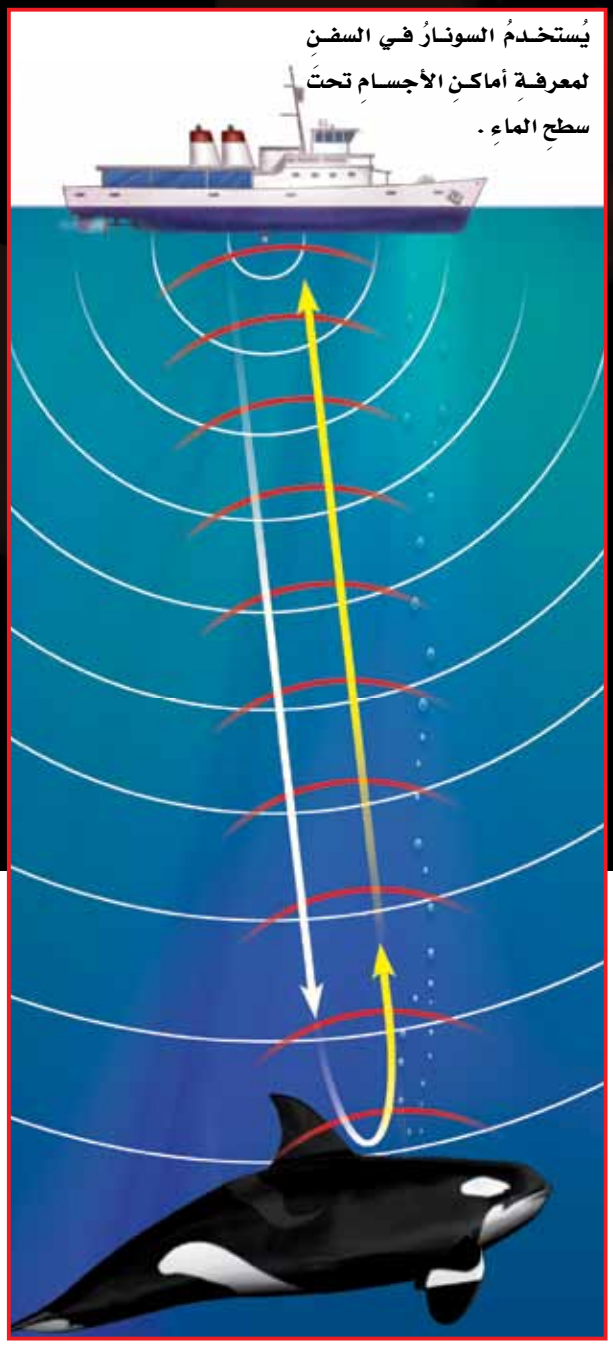
أقرأُ الصورةَ

هلْ درجةُ صوتِ صافرةِ القطارِ أعلَى أم أخفضُ من حدتِها الطبيعيةِ؟

إرْشادٌ: هلْ يتحركُ القطارُ مقتربًا منكَ أم مبتعدًا عنك؟

تأثيرُ دوبلر

يستعملُ الخفاشُ الصدى لإيجادِ مكانِ فريسته.



يُستخدمُ السونارُ في السفنِ لمعرفةِ أماكنِ الأجسامِ تحتَ سطحِ الماءِ.

ما فائدة الصَّدَى؟

للصَّدَى فوائدُ مهمةٌ. فالخُفَّاشُ مثلًا يرسلُ أصواتًا ترتدُّ عن فريستِه، فيرشدُه الصدَى إلى مكانِها. تسمَّى عمليةُ تحديدِ وجودِ الطعامِ أوْ أشياءَ أخرَى بهذِه الطريقةِ تحديدَ الموقعِ باستخدامِ الصدَى. تستخدمُ الحيتانُ والدلافينُ أيضًا هذِه الطريقةَ لتحديدِ طريقِها، والحصولِ على الغذاءِ. وقد طوَّرَ العلماءُ أجهزةً تسمى السُّونَارَ تَستخدمُ هذِه الطريقةُ لتحديدِ مواقعِ الأجسامِ تحتَ الماءِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حقيقةٌ أمْ رأيٌ. الدلافينُ أذكى منَ الحيتانِ في استخدامِ صدَى الصوتِ لتحديدِ المواقعِ. هلْ هذِه حقيقةٌ أم رأيٌ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. هلْ يمكنُ استخدامُ السُّونارِ على اليابسةِ؟ أفسرُ إجابتي.

مراجعة الدرس

مُلخّصٌ مصوّرٌ

تنتجُ الموجاتُ الصوتيةُ عندَ اهتزازِ الاجسامِ.

تعملُ الموادُّ والأجسامُ على نقلِ الصوتِ أو عكسِه أو امتصاصِه.

تزدادُ درجةُ الصوتِ بازديادِ تردُّدِ الموجةِ الصوتيةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً، ألخّصُ فيها ما تعلّمتُهُ عنِ الصَّوْتِ.

أُفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** كيفَ يمكنُ للأصواتِ العاليةِ (الصاخبةِ) الصادرةِ عنْ مذياعٍ أن تجعلَ النوافذَ تهتزّ؟

٢ **المُفرداتُ.** يُسمّى عددُ التضاغطاتِ في وحدةِ الزمنِ ..... الموجاتِ الصوتيةِ.

٣ **حقيقةٌ أم رأيٌ** هلْ هناكَ ضرورةٌ لوضعِ سداداتِ الأذنِ عندَ استخدامِ مكنسةٍ كهربائيةٍ؟ أدعمُ رأيي بحقائقَ.

حقيقةٌ	رأيٌ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يُمكنُك إصدارُ أصواتٍ مختلفةٍ باستخدامِ قطعةِ مطاطٍ واحدةٍ فقطْ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :** في أيٍّ ممّا يلي تكونُ سرعةُ الصوتِ أكبرَ؟

أ. الماءِ ب. الهواءِ

جـ. الزيتِ د. الحديدِ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :** يُعتبرُ الصَّدَى مثالًا على أنَّ موجاتِ الصوتِ:

أ. تتحولُ ب. تُمتصُّ

جـ. تنعكسُ د. تنكسرُ

العُلُومُ وَالفَنُّ

أرسُمُ وألوّنُ

أرسمُ جزيئاتِ الهواءِ في حالتَيِ التخلخلِ والانضغاطِ، وألونُهما.

العُلُومُ والرياضياتُ

أحسبُ العمقَ

يستغرقُ الصوتُ ثانيةً واحدةً ليرتدَّ عن جسمٍ موضوعٍ على عمقِ ٧٠٠ م تحتَ سطحِ الماءِ. ما العمقُ الموجودُ عليهِ الجسمُ الذي نسمعُ صوتَ الصدَى المنعكسِ عنهُ بعدَ ٤ ثوانٍ؟

الدرس الثاني

الضَّـــــوءُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

الشمسُ مصدرُ الضوءِ الذي ينيرُ الأرضَ.

تُرَى، ما المسارُ الذي يسلكُه ضوءُ الشمسِ للوصولِ إلى الأرضِ؟

ما المسارُ الذي يسلُكه الضوءُ؟

أكوّن فرضيةً

عندَما أنظرُ إلى المرآةِ أرَى الضوءَ الذي يسقطُ عليهَا ثمَّ ينعكسُ عنهَا في اتجاهٍ عينيَّ.

مَا العلاقةُ بينَ الزاوية التي يسقط بهَا الضوءُ على المرآةِ والزاويةِ التي ينعكسَ بها عَنهـا إلى عينيَّ؟ أكتبُ إجابتِي علَى هيئةِ فرضيةٍ "إذا نقصت الزاوية التي يسقط بها الضوء على المرآة فإن الزاوية التي ينعكس بها الضوء إلى عيني ...".

أختبرُ فَرْضيَّتي

١ ألصـقُ قطعتيـنِ من الشريـطِ اللاصـقِ إحداهُما بالأخرَى لتكويـن الشكل T، وأضـعُ إشارةً عندَ التقاءِ القطعتينِ، ثم أضـعُ المرآةَ رأسيًّا (عموديًّا) فـوقَ الحافةِ العليا للشكلِ T. أثبتُ الطـرفَ المدببَ لكلِّ قلم رصاصٍ في ممحاةٍ، بحيثُ يأخذُ كلٌّ منهما شكلًا رأسيًّا على الممحاةِ.

٢ **أجـرِّبُ.** أثبـتُ أحدَ القلمينِ أمـامَ المرآةِ عنْ يَسـارِ الشكل T، وأضـعُ رأسِي عـن يمينِ الشـكلِ T، وأحركُ رأسِي بحيـثُ أرَى صورةَ القلم فى وسطِ المرآةِ الموضوعةِ فوقَ حافةِ الشكل T، ثمَّ أثبتُ القلمَ الثانيَ، بحيثُ يحجبُ رؤيتِي لصورةِ القلمِ الأولِ في المرآةِ تمامًا.

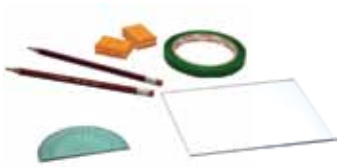
أستخلصُ النتائجَ

٣ **أقيسُ.** أثبـتُ المنقلـةَ مكانَ المرآةِ فوقَ الشـكل T بحيثُ يكونُ منتصفُ المنقلةِ عندَ العلامةِ التي وضعتُها، ثمَّ أجدُ قياسَ الزاويـــةِ بينَ الحافـةِ العموديةِ للشكل T والقلـمِ الأولِ، وهذَا هو المتغيرُ المستقلُّ. ثمَّ أجدُ قياسَ الزاويةِ بينَ الحافةِ العموديةِ للشكلِ T والقلمِ الثاني، وهذَا هوَ المتغيرُ التابعُ.

٤ أكـررُ الخطواتِ ٢ و٣ ثـلاثَ مراتٍ أخرَى، مبعدًا القلَم الأولَ أكثرَ في كلِّ مرةٍ.

٥ **أفسـرُ البيانات.** أنظرُ إلى الزاويتينِ اللتينِ قمتُ بقياسِهما. هلْ فرضيَّتي صحيحةٌ؟ أفسرُ إجابَتي.

أحتاجُ إلى:



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

أستكشفُ أكثرَ

مـاذا يحـدثُ إذا كانَ أحدُ القلمينِ ملامسًا للمرآةِ، بينَما كانَ الآخرُ بعيدًا عنهَا؟ هلْ تتغيرُ الزوايَا؟ أكتبُ فرضيةً، ثم أصمِّمُ تجربةً لاختبارِهَا.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

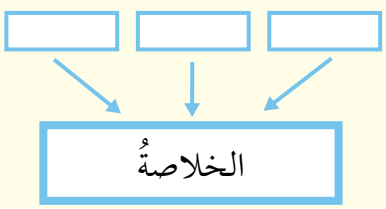
الفكرةُ الرَّئيسَةُ:

يتحركُ الضوءُ على شكلِ موجاتٍ، ولكنْ يمكنُ وصفُه كذلك باعتبارِه جسيماتٍ.

المُفْرَدَاتُ:

الطولُ الموجي	أجسامٌ معتمةٌ
أجسامٌ شفافةٌ	أجسامٌ شبهُ شفافةٍ
انعكاسُ الضوءِ	المنشورُ
انكسارُ الضوءِ	الطيفُ المرئيُّ

مهارةُ القراءةِ: التلخيصُ



ما الضوءُ؟

الضوءُ شكلٌ منْ أشكالِ الطاقةِ، ينتقلُ في صورةِ موجاتٍ تنتشرُ في الفراغِ بسرعةٍ كبيرةٍ جدًّا تُقدرُ بحوالي ٣٠٠,٠٠٠ كم/ ث دون الحاجة إلى وسطٍ ماديٍّ، وتقلُّ سرعتُها في الأوساطِ الماديَّةِ، مثلِ الهواءِ والماءِ، والزجاجِ.

يمكنُ تعرُّفُ موجاتِ الضوءِ من خلالِ الطولِ الموجيِّ لهَا؛ حيثُ يُعرفُ **الطولُ الموجيُّ** بأنَّه المسافةُ بينَ قمَّتينِ متتاليتينِ، أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ. ويمكنُ حسابُ سرعةِ الموجةِ بضربِ طولِها الموجيِّ في تردُّدِها.

الضوءُ جُسَيماتٌ

معَ أنَّ الضوءَ موجاتٌ من الطاقةِ إلَّا أنَّه يسلكُ سلوكَ جسيماتٍ ماديةٍ أيضًا بطرائقَ متعددةٍ؛ فهوَ يسيرُ في خطوطٍ مستقيمةٍ تسمَّى أشعةً ضوئيةً، وعندَما يسقطُ على جسمٍ فإنه ينعكسُ.

إنَّ الضوءَ يغيرُ 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 بعضُها معَ بعضٍ صورةَ الجسمِ الأصليِّ.

حَقِيقَةٌ

للضوءِ خصائصُ الموجاتِ وبعضُ خصائصِ الجسيماتِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

ألخصُ. ما خصائصُ الضوءِ الجُسَيْمِيَّةُ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ. كيفَ يمكنُكَ حسابُ الطولِ الموجيِّ للضوءِ إذا علمتَ سرعتَه وتردُّدَه؟

كيفَ يتكوَّنُ الظلُّ؟

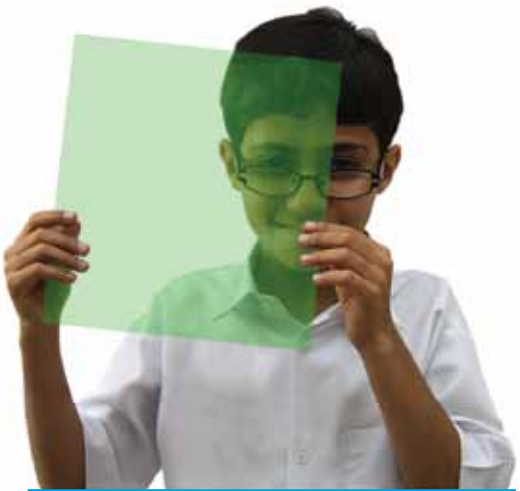
لا نستطيعُ رؤيةَ الأجسام خلفَ البابِ المغلقِ، وكذلكَ خلفَ الجُدْرانِ؛ لأنها تحجبُ الرؤيةَ. تُرَى، لماذَا يكونُ الضوءُ كذلكَ؟ الضوءُ ضروريٌّ للرؤيةِ؛ حيثُ نرَى الأجسامَ عندَما ينعكسُ الضوءُ عَنها إلى أعينِنا. وتقسَّمُ الأجسامُ من حيثُ مرورُ الضوءِ عبرهَا إلى ثلاثةِ أنواعٍ:

فبعضُ الأجسامِ لا ينفُذُ الضوءُ من خلالِها، وتسمَّى **أجسامًا معتمةً**، لأنها تعكسُ جزءًا منَ الضوءِ الساقطِ عليها وتمتصُّ جزءًا آخر. ومن هذهِ الأجسامِ الحديدُ والخشبُ والكتابُ. وهناكَ أجسامٌ أخرَى تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ عبرَها، وتسمَّى **أجسامًا شفافةً**، ومنها الزجاجُ. وهناكَ نوعٌ ثالثٌ منَ الأجسامِ تشتِّتُ أغلبَ الضوءِ الساقطِ عليهَا ولكنَّها تنفـذُ جزءًا يسيرًا منهُ، وتسمَّى هذه الأجسام **أجسامًا شبهَ شفافةٍ**، 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 ما بينَ مصدرِ ضوءٍ، وجسمٍ آخرَ يتكوَّنُ ظلٌّ للجسمِ الأولِ علَى الجسمِ الثانِي.

الجسمُ المعتمُ لا يمررُ الضوءَ.

الجسمُ الشفافُ يمررُ معظمَ الضوءِ.



الجسمُ شبهُ الشفافِ يمررُ جزءًا يسيرًا منَ الضوءِ.

يمكنُك تحديدُ حجمِ وشكلِ ظلِّ الجسمِ بتتبعِ مسارِ الأشعةِ الضوئيـــةِ الساقطـةِ عليـه.

هلْ لاحظتَ طولَ ظلِّكَ عندَ شروقِ الشمس؟ تكونُ الشمسُ عندَ الشروقِ منخفضةً في السماءِ، وينتقلُ الضوءُ من الشمسِ إليكَ بزاويةِ ميلٍ صغيرةٍ، لذا فإنهُ يقطعُ مسافةً طويلةً حتي يصلَ إلى الأرضِ خلفكَ، وكلما ارتفعتِ الشمسُ في السماءِ، تزدادُ زاويةُ ميلِ سقوطِ الأشعةِ الشمسيةِ، ويصبحُ الظلُّ أقصرَ. إذًا يعتمدُ طولُ الظلِّ علَى زاوية ميلِ الأشعةِ الساقطةِ على الجسمِ، كمَا أنَّه يعتمدُ عَلَى بُعدِ الجسمِ عنِ المصدرِ الضوئيِّ، ويعتمدُ أيضًا على المسافةِ بينَ الجسمِ، والسطحِ الذي يتكونُ عليهِ الظلُّ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

ألخصُ. ما الذي يحصلُ للضوءِ، عندَ سقوطهِ على المادةِ (الأجسامِ)؟

التَّفْكيـرُ النّاقِـدُ. كيفَ يمكنُـكَ توقعُ الوقتِ عنـدَ لحظةٍ مَا فـي أثناءِ النهارِ باستخدامِ الظلِّ؟

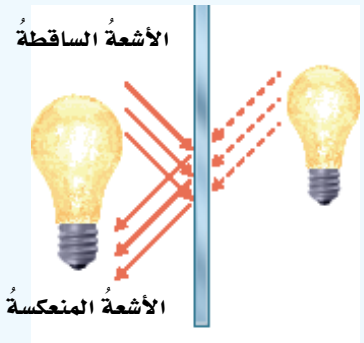
كيفَ ينعكسُ الضوءُ؟ وكيفَ ينكسِرُ؟

انعكاسُ الضوءِ

عندَما تنظرُ إلى المرآةِ المستويةِ تشاهدُ صورتك. تتكونُ صورةٌ للجسم بسببِ انعكاسِ الضوءِ عنْ سطحِ المرآةِ المصقولِ. موجاتُ الضوءِ تنعكسُ عنِ السطوحِ، كمَا ينعكسُ الصوتُ. و**انعكاسُ الضوءِ** هوَ ارتدادُه عنِ السطوحِ. وأغلبُ الضوءِ الذي يصلُ إلى أعينِنَا هوَ ضوءٌ منعكسٌ عنِ الأجسامِ. ليسَ من الضروريِّ أنْ يكونَ السطحُ صلبًا ليعكسَ الضوءَ، فسطوحُ السوائلِ والغازاتِ كذلكَ تعكسُ الضوءَ.

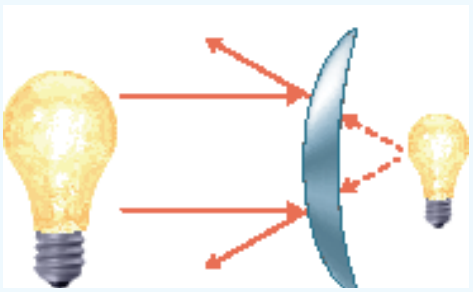
وعندَما يسقطُ الضوءُ على المرآةِ فإنهُ ينحكمُ لقانون الانعكاس حيثُ تكونُ زاويةُ سقوطِ الأشعةِ الضوئيةِ علَى المرآةِ مساويةً لزاوية انعكاسِه عنهَا. صورةُ الجسم في المرآةِ المستويةِ تظهرُ كأنَّها خلْفُها وتكونُ معتدلةً، ويكونُ بُعدُها في المرآةِ مساويًا بُعْدَ الجسمِ عنهَا.

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 الصورُ معتدِلةً أو مقلوبةً، أومكبَّرةً أو مصغَّرةً. تُكوّنُ المرايا المحدبةُ دائمًا صورًا معتدلةً مصغرةً.



مرآةٌ مستويةٌ

مرآةٌ مُقَعَّرَةٌ


مرآةٌ مُحَدَّبَةٌ

قدْ تظهرُ الصورةُ خلفَ المرآةِ أو أمامَها.

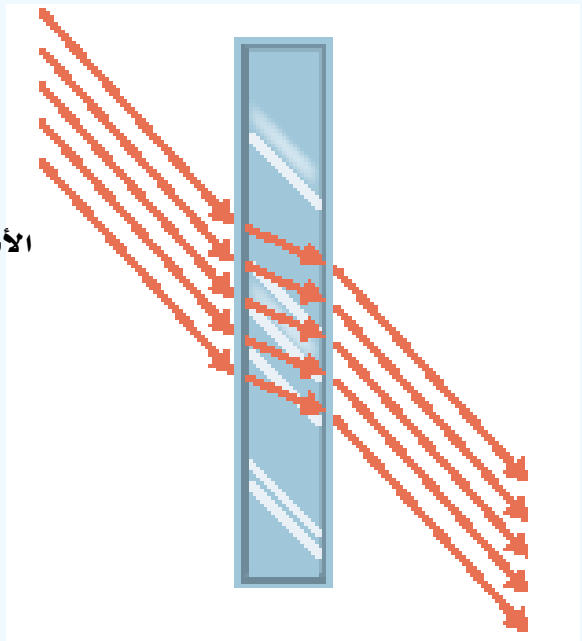
تبدو الأشياءُ في المرآةِ الجانبيةِ للسيارةِ أصغرَ ممَّا هيَ عليهِ في الحقيقةِ

انكسارُ الضوءِ

عندما تضع قلمًا في كأسٍ بها ماءٌ، فإنه يبدو وكأنه مكسورٌ ولكنّه في الواقعِ ليسَ كذلك، فما تفسيرُ ذلك؟

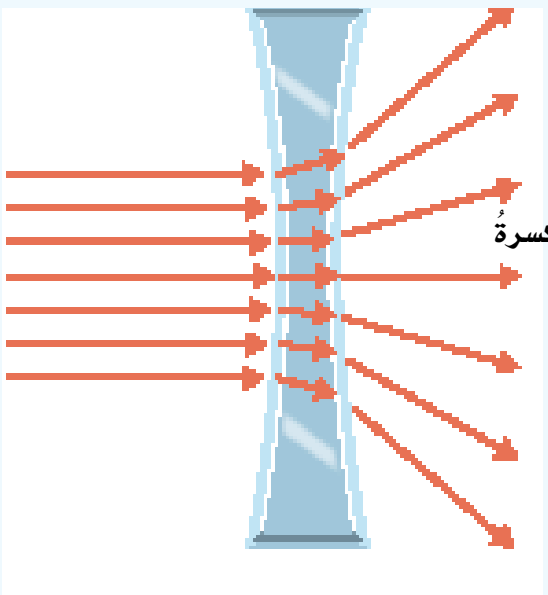
يتأثرُ القلمُ بظاهرةِ انكسارِ الضوءِ. **انكسارُ الضوءِ** هوَ انحرافُه عن مسارِه، وهوَ ظاهرةٌ طبيعيةٌ تحدثُ للضوءِ عندَ انتقالِه بينَ وسطينِ شفافينِ مختلفينِ، مثل الماءِ والهواءِ، حيثُ تتغيرُ سرعتُهُ عندَ انتقالِهِ بينَ الوسطينِ. فانكسارُ الضوءِ عندَ انتقالِه منَ الماءِ إلى الهواءِ جعلَ القلمَ يظهرُ كأنَّه مكسورٌ.

انكسارُ الضوءِ سبَّبَ ظهورَ القلمِ مكسورًا.



عدسةٌ مستويةٌ

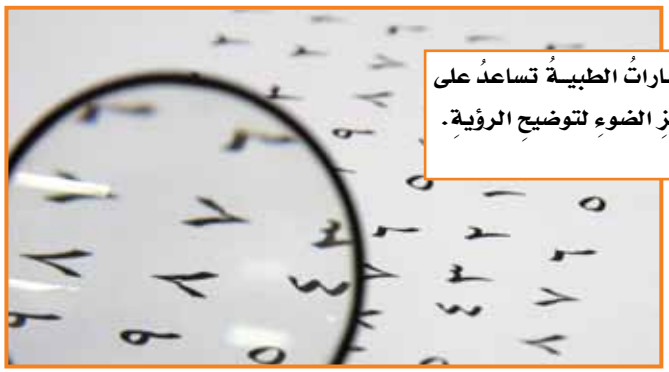
الأشعةُ الضوئيةُ المنكسرةُ



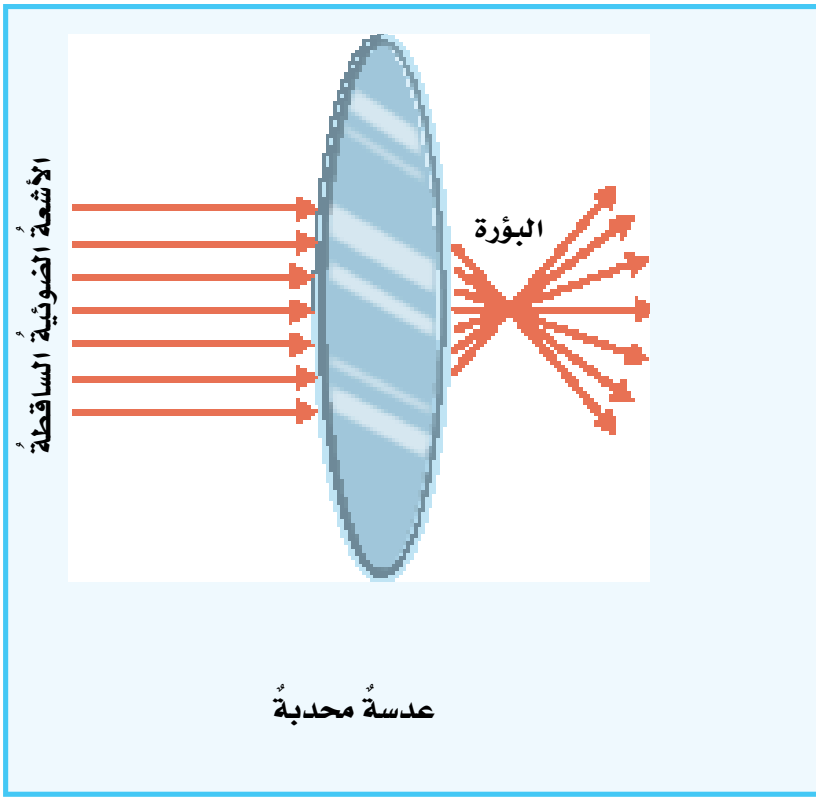
عدسةٌ مقعرةٌ

العدساتُ

العدسةُ أداةٌ شفافةٌ تكسرُ الأشعةَ الضوئيةَ،وتكوّن صورًا. والعدساتُ نوعانِ: عدسةٌ محدبةٌ (لامةٌ) تعملُ علَى تجميعِ الأشعةِ الضوئيةِ المنكسرةِ في نقطةٍ واحدةٍ تسمَّى البؤرةَ. وعدسةٌ مقعرةٌ (مفرقةٌ) تعملُ على تفريقِ الأشعةِ الضوئيةِ المنكسرةِ، فتباعدُ بينَها. تعملُ العدسةُ المحدبةُ عملَ المرآةِ المقعرةِ مِن حيثُ خصائصُ الصورِ المتكوّنةِ خلالَها، في حينِ تستخدَمُ العدساتُ في كاميراتِ التصويرِ، والمقاريبِ (التلسكوب)، والنظاراتِ الطبيةِ وغيرِها لتغييرِ حجمِ الصورةِ وموقِعِها، والذي يعتمدُ على موقعِ الجسمِ بالنسبةِ للعدسةِ في كلِّ حالةٍ. النظاراتُ التي تساعدُنا على رؤيةِ الأجسامِ البعيدةِ بوضوحٍ هيَ عدساتٌ مقعرةٌ.



النظاراتُ الطبيةُ تساعدُ على تركيزِ الضوءِ لتوضيحِ الرؤيةِ.



عدسةٌ محدبةٌ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُلخِّصُ. ما خصائصُ صورِ الأجسامِ المتكونةِ خلالَ عدسةٍ مقعرةٍ؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. كيفَ يكونُ ارتدادُ كرةِ القدمِ عنِ العارضةِ نموذجًا لكيفيةِ انعكاسِ الضوءِ عنِ السطوحِ؟

لماذا نرَى الألوانَ ؟

لَونُ الجسمِ المعتـــمِ يكـــونُ لونَ الضوءِ الذي ينعكسُ عنهُ.

يظهرُ قَوْسُ المطرِ في السماءِ عندَما تسقطُ الأشعةُ الضوئيةُ على قطراتِ المطرِ. فمن أينَ جاءتْ ألوانُه السبعةُ الجميلةُ؟ في الواقعِ إنَّ ضوءَ الشمسِ المرئيَّ يتكوَّنُ من سبعةِ ألوانٍ مرئيةٍ، هي:

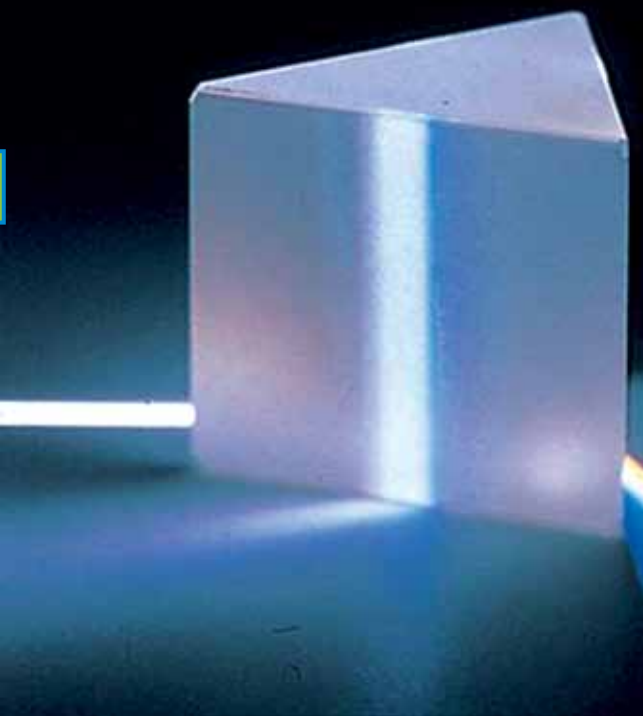
الأحمرُ- البرتقاليُّ - الأصفرُ - الأخضرُ - الأزرقُ - النيليُّ - البنفسجيُّ.

وهذهِ الألوانُ تسمَّى الطيفَ المرئيَّ، ولكلِّ لونٍ طولُ موجةٍ مختلفٌ. تنكسرُ وتنعكسُ الأشعةُ ذاتُ الأطوالِ الموجيةِ المختلفةِ بزوايَا مختلفةٍ. وهذَا يفسرُ سببَ ظهورِ الضوءِ الأبيضِ بألوانٍ مختلفةٍ عندَما ينكسرُ فِي قطراتِ الماءِ، ويكوِّنُ قوسَ المطرِ. ويمكنُ تحليلُ الضوءِ الأبيضِ إلَى ألوانٍ مختلفةٍ باستعمالِ المنشورِ. و**المنشورُ** قطعةُ زجاجٍ شفافةٍ قاعدتُهَا علَى شكلِ مثلثٍ أوْ أيِّ شكلٍ هندسيٍّ آخرَ. وتسمَّى حزمةُ الضوءِ في قوسِ المطرِ أوِ التِي تعبُرُ المنشورَ الزجاجيَّ **الطيفَ المرئيَّ**. وإذَا مُزِجَتْ هذهِ الألوانُ السبعةُ بعضُها معَ بعضٍ ينتجُ اللونُ الأبيضُ.

لونُ الجسمِ شبه الشفافِ هوَ لونُ الضوءِ الذي ينفـــذُ منـــهُ.

ولكنْ كيفَ نرَى الأجسامَ بألوانٍ محددةٍ؟عندما يسقطُ الضوءُ على الجسمِ المعتمِ، فإنَّ جزءًا منه ينعكسُ وجزءًا يمتصُّ. ونرَى الجسمَ المعتمَ بلونِ الضوءِ الذِي ينعكسُ عَنه. أمَّا عندمَا يسقطُ الضوءُ على الجسمِ شبهِ الشفافِ؛ فإنَّ جزءًا يمتص وآخرَ ينفذُ، وتظهرُ الأجسامُ شبهُ الشفافةِ بلونِ الضوءِ الذي نفذَ خلالَهَا، أمَّا الجسمُ الشفافُ فإنَّنا نراهُ بلونِ الضوءِ الذي ينفذُ منهُ.

تحللُ الضوءِ الأبيضِ بوساطةِ المنشورِ



أقرأُ الصورةَ

أيُّ ألوانِ الطيفِ المرئي أكبرُ انكسارًا في المنشورِ؟

إرْشـادٌ: انظرْ إلى الشعاعِ الذي ينحرفُ بزاويةٍ أكبرَ في المنشورِ.

ترَى عيونُنا موجاتِ الضوءِ بأطوالٍ موجيةٍ مختلفةٍ، وكلُّ لـونٍ مـن ألوانِ الطيـفِ الضوئيِّ لـه طولٌ موجـيٌّ وطاقةٌ خاصةٌ بهِ. حيثُ تتدرجُ الأطوالُ الموجيةُ للضوءِ المرئيِّ من اللـونِ الأحمرِ الذي لَه أكبرُ طـولٍ موجيٍّ وأقلُّ طاقةٍ إلـى اللـونِ البَنَفْسَـجيِّ الذِي لَـه أقلُّ طولٍ موجـيٍّ وأكبرُ طاقـةٍ. والطيفُ المرئيُّ جـزءٌ صغيرٌ من الطيفِ الضوئيِّ، لكنَّـا لا نسـتطيعُ رؤيـةَ الضوءِ الـذِي طولُ موجتِـه أكبرُ مـن طولِ موجـةِ اللونِ الأحمرِ أو أقصرُ مـنْ طولِ موجةِ اللـونِ البنفسَـجيِّ. ويمكـنُ رؤيـةُ ألـوانٍ مختلفـةٍ عنـدَ تداخلِ مجموعةٍ منَ الألوان معًا فلوْ سـلطتُ ثلاثَ حزمٍ مَـن الضوءِ الأحمـرِ والأخضرِ والأزرقِ وهـي ما تعرف بالألـوانِ الأساسـيةِ في الضـوءِ، بحيثُ تختلـطُ معًا عندَ سـقوطِها فإنها تكوّن ضوءًا أبيـضَ وتتكونُ ألوانٌ جديدةٌ في مناطقِ تقاطعِ هذهِ الحزمِ.

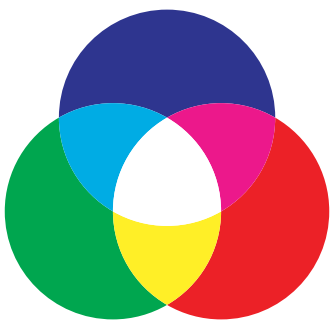
نشاط

مزج الألوان

١ أستخدمُ قلمَ رصاص لتقسيم طبقٍ ورقيٍّ دائريٍّ إلى ستةِ أقسامٍ متساويةٍ، وألـونُ كلَّ قسمينِ متقابلينِ باللّون نفسِه (أحمر، أزرق، أخضر).

٢ أثبّتُ الطبقَ على قَلمِ رَصاصٍ باستخدامِ دَبوسٍ.

٣ **ألاحظ.** أديرُ القلمَ بيدي فيدورُ الطبقُ معهُ. ما اللّونُ الذي أراهُ؟ لماذَا؟

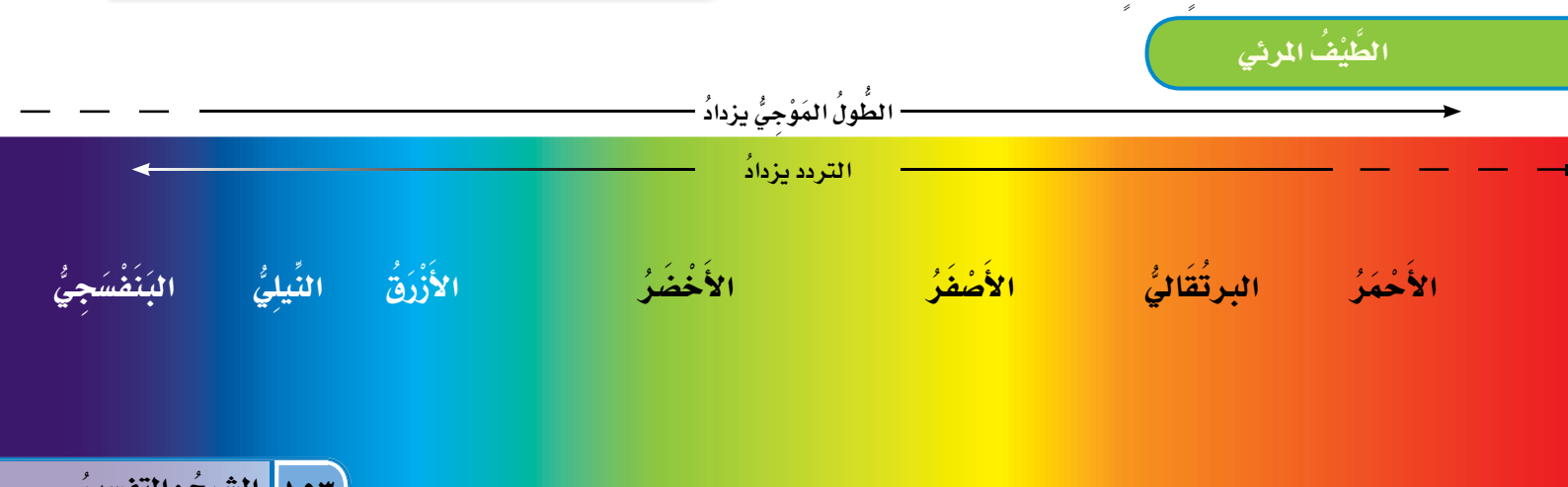


إذا سلطتُ ثلاثَ حزمٍ متساويةٍ مَن الضوءِ الأحمرِ والأخضرِ والأزرقِ، تتجمعُ معًا وتكوّن ضوءًا أبيضَ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

ألخصُ. مـا اللونُ الـذي يظهرُ عندَ مـزجِ لونَيْ ضوءٍ : أحمرَ- أخضرَ، أحمرَ - أزرقَ بنسبٍ متساويةٍ؟

التَّفْكيـرُ النّاقِـدُ. مـاذَا يحدثُ عندَمـا تُسقـطُ ضوءًا أصفرَ على جسمٍ معتمٍ لونُه أزرقُ؟



مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

مُلخّصٌ مصوّرٌ

ينعكسُ الضوء عنِ الأسطحِ المعتمةِ، وينكسرُ عندما ينتقلُ بين وسطينِ شفافينِ مختلفينِ.

المنشورُ يحللُ الضوءَ المرئيَّ إلى ألوانِهِ السبعة، وكلُّ لونٍ له طولٌ موجيٌّ محددٌ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أَعملُ مطويةً، أُلخّصُ فيها ما تَعلّمتُهُ عن الضَّـــوْءِ:

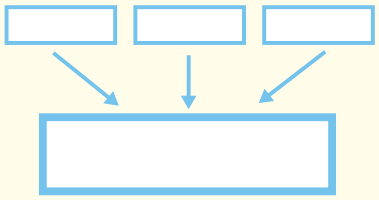
الفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ	ماذا تَعَلَّمتُ؟	رُسوم
ينتقل الضوء على شكل		
ينعكس الضوء عن		
لون الضوء يعتمد على		

أُفَكِّرُ وَأَتَحدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** مَا الضَّوْءُ؟ وَكَيْفَ يَنْتَقِلُ؟

٢ **المُفْرَدَاتُ.** الأجسامُ التي تحجبُ مرورَ الضوءِ خلالَها تُسمَّى .....

٣ **التلخيصُ** كيف يسلكُ الضوءُ سلوكَ الموجاتِ؟



الخلاصة

٤ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** مَا أَوْجُهُ التَّشَابُهِ بَيْنَ الانْكِسَارِ وَالانْعِكَاسِ؟

٥ **أَخْتارُ الإجابَةَ الصَّحِيحَةَ:** لا يَسْتَطِيعُ الضَّوْءُ المُرُورَ خِلَالَ جِسْمٍ:

أ. شَفَّافٍ ب. مُعْتِمٍ

جـ. شِبْهِ شفاف د . مُحَدَّبٍ

٦ **أَخْتارُ الإجابَةَ الصَّحِيحَةَ:** أَيُّ ألوانِ الضوءِ لهُ طولٌ موجيٌّ أكبرُ؟

أ. الأحمرُ ب. البنفسجيُّ

جـ. الأصفرُ د. الأزرقُ

العُلُومُ وَالفَنُّ

أَرْسُمُ طَيْفًا مُلَوَّنًا

أرسمُ مُخَطَّطًا يبينُ كَيْفَ يحللُ المنشورُ الثلاثيُّ الضَّوءَ الأبيضَ. أُضَمِّنُ جميعَ ألوانِ الطيفِ المَرئيِّ.

العُلُومُ والرياضياتُ

رَسْمُ الزَّوَايَا

أستعملُ المنقلةَ لرسمِ مَجموعَةٍ منْ أشعةِ الضوءِ المُنْعَكِسَةِ عَنْ مرآةٍ بزوايا مختلفةٍ، وَأتذكرُ تَطبيقَ قَانُونِ الانْعكاسِ، وَأَضعُ عنوانًا عَلَى الانْعِكَاسِ.

موقعٌ إلكتروني أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

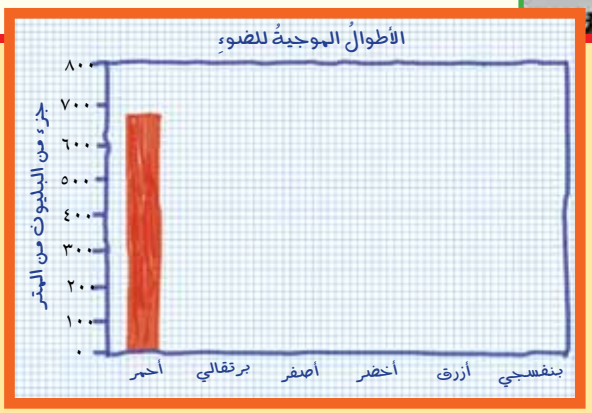
الرسمُ البيانيُّ للأطوالِ الموجيّةِ للضوءِ

كمْ هيَ جميلةٌ ألوانُ قوسِ المطرِ. لماذا تظهرُ دائمًا بالترتيبِ نفسِه؟ لأنَّها تظهرُ مرتبةً حسبَ أطوالِها الموجية؛ أطولُ الموجات تظهرُ على الطرفِ الخارجيِّ للقوسِ.
أستخدمُ المعلوماتِ في الجدولِ لمعرفةِ الطولِ الموجيِّ لكلِّ لونٍ من ألوانِ قوسِ المطرِ.

أعملُ رسمًا بيانيًّا بالأعمدةِ

لأعملَ الرسمَ البيانيَّ أتبعُ الخطواتِ التاليةَ:

- أجعلُ كلَّ محورٍ في الرسمِ يمثلُ متغيرًا واحدًا.
- أقسمُ محورَ الأرقامِ إلى مسافاتٍ متساويةٍ، مثلِ (٤٠٠ و٤٥٠ و٥٠٠) وهكذا، وأحددُ الوحداتِ
- أستعملُ البياناتِ لرسمِ أعمدةٍ على المحورِ الأفقيِّ تمثلُ الطولَ الموجيَّ الصحيحَ لكلِّ لونٍ منْ ألوانِ قوسِ المطرِ.



أجدُ الحلَّ

١- أيُّ لونٍ له أكبرُ طولٍ موجيٍّ؟ ما طولهُ الموجيُّ؟

٢- ما الفرقُ بينَ الطولينِ الموجيين للونينِ الأصفرِ والبرتقاليِّ؟

٣- أعملُ رسمًا بيانيًّا بالأعمدةِ لبياناتِ الألوانِ، وأطوالِها الموجيّةِ المبيَّنةِ في الجدولِ.

مراجعة الفصل الثاني عشر

المفـــردات

أكملُ الجملَ التاليةَ بالكلمةِ المناسبةِ:

انعكاسِ الضوءِ | الترددَ | أجسامٌ معتمةً
الصَّدَى | الموجةُ الصوتية | أجسامًا شفافةً
انكسارَ الضوءِ | الطيفَ المرئيَّ

١ تتكون ..... من سلسلةِ التضاغطاتِ والتخلخلاتِ خلالَ انتقالِها في الأوساطِ الماديةِ.

٢ نشاهد صورنَا في المرآةِ بسببِ .....

٣ انعكاسُ الموجاتِ الصوتيةِ في اتجاهِ المتكلمِ يسمَّى .....

٤ عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ ما خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ يسمَّى .....

٥ الأجسامُ التي تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ من خلالِها تسمَّى .....

٦ انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِهِ يسمَّى .....

٧ جزءٌ من موجاتِ الضوءُ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِه تسمَّى .....

٨ لا يمكنُ رؤيةُ الأشياءِ الموضوعةِ في صناديقَ خشبيةٍ لأنَّ الصناديقَ .....

ملخّصٌ مصوّرٌ

الدّرْسُ الأوّلُ: تَنْتُجُ الموجاتُ الصوتيةُ نتيجةَ اهتزازِ الأجسامِ.

الدّرْسُ الثّاني: ينتقلُ الضوءُ على شكلِ موجاتٍ، إلا أنَّ له خصائصَ الجسيماتِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

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

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٩ **حقيقـةٌ أم رأيٌ.** هـلْ مـنَ اللائـقِ استعمـالُ بـوقِ السياراتِ دونَ سببٍ داخلَ المدنِ؟ أدعمُ رأيي بالحقائقِ.

١٠ **ألخصُ.** كيفَ تتكوَّنُ ألوانُ قوسِ المطرِ؟

١١ **أكـونُ فرضيةً.** أطفأتُ مصـادرَ الضوءِ الموجودةَ في غرفتِـي لأنـامَ في الليـلِ، ولكنِّـي لا أزالُ أشاهدُ نـورًا فيها. أكوِّنُ فرضيَّتي، ثم أختبرُها؟

١٢ **التفكـيرُ الناقـدُ.** كيـفَ يكونُ ارتـدادُ كرةِ السلـةِ إلى زميلِك نموذجًا لانعكاسِ الضوءِ عن الأسطحِ؟

١٣ **الكتابـةُ التوضيحيةُ.** أكتـبُ فقرةً أبيِّـنُ فيها كيفَ يتكونُ الظلُّ؟

الفكرة العامة

١٤ كيـفَ نـدركُ الصـوتَ والضـوءَ بحواسِّنـا؟ وكيفَ نستفيدُ منهمَا؟

الطيفُ المرئيُّ

أتعرَّفُ الألوان التي يتشكلُ منها الطيفُ المرئيُّ:

١. أستخدمُ المراجعَ العلميةَ أو الإنترنتَ للبحثِ عنْ خصائصِ كلٍّ منها.

٢. أرسمُ منحنىً بيانيًّا للمقارنةِ بينَها. يجب أن تشتملَ المقارنةُ علَى الطولِ الموجيِّ، والتردد.

تحليلُ النتائجِ

◄ أكتبُ فقرةً عنْ نتائجي مبنيةً علَى المخططِ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

أيُّ العباراتِ الآتيةِ غيرُ صحيحةٍ؟

أ. تعتمدُ النظاراتُ الطبيةُ على مبدأِ انعكاسِ الضوءِ.

ب. زاويةُ سقوطِ الأشعةِ تساوِي زاويةَ الانعكاسِ.

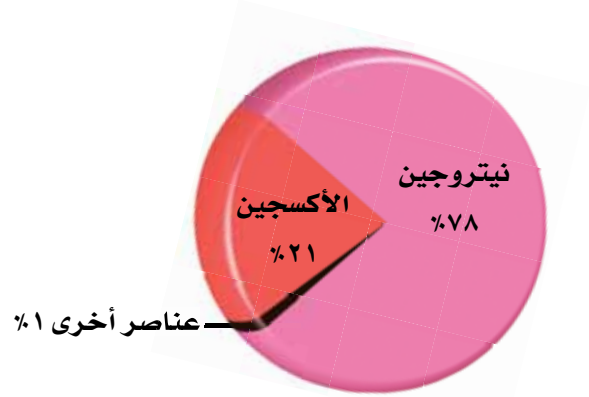
جـ. الألـوانُ الفاتحـةُ تعكسُ الضـوءَ أكثـرَ مـنَ الألـوانِ القاتمةِ.

د. الانعكاسُ يشبهُ الانتشارَ المنظمَ للضوءِ.

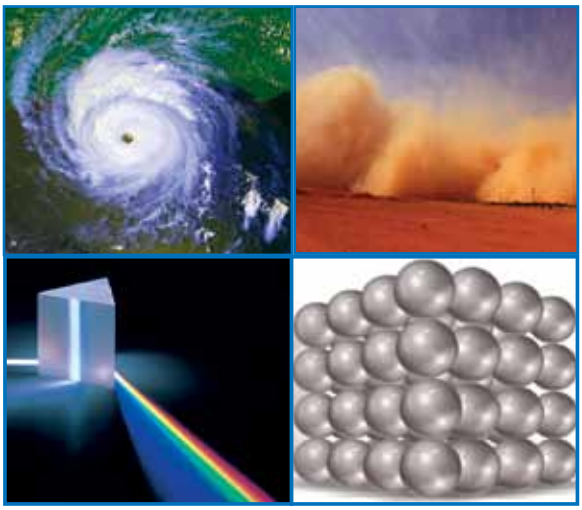
مَرْجِعِيَّاتُ الطالبِ

• القياسُ

• تنظيم البياناتِ



• المصطلحاتُ



وحداتُ القِياسِ

بعضُ وحداتِ النظامِ العالميِّ (Si)	
درجةُ الحرارةِ درجةُ تَجمُّدِ الماءِ صفر°س، ودرجةُ غليانِه ١٠٠°س.	
الطولُ والمسافةُ ١٠٠٠ متر(م) = ١ كيلومتر(كم). ١٠٠ سنتيمتر(سم) = ١ متر(م). ١٠ ملمتر(مم) = ١ سنتيمتر(سم).	
الحجمُ ١٠٠٠ مللتر (مل) = ١ لتر. ١ سنتيمتر مكعب(سم^{٣}) = ١ مللتر (مل).	
الكتلةُ ١٠٠٠ جرام (جم) = ١ كيلوجرام (كجم).	
الوزنُ وزن ١ كيلوجرام (كجم) = ٩,٨ نيوتن.	

أخْذُ القِياساتِ

درجةُ الحرارةِ

تقاسُ درجةُ الحرارةِ باستعمالِ مقياسِ درجةِ الحَرارةِ. وهو أداةٌ مصنوعةٌ من أنبوبٍ زُجاجيٍّ رفيعٍ يَحتوي على سائلٍ مُلونٍ باللونِ الأحمرِ غالبًا.

فعندما يَسخنُ السائلُ داخلَ الأنبوبِ يَتمددُ، فيرتفعُ نحوَ الأعلى، وعندَما يبردُ ينكمشُ، فينخفضُ نحو الأسفلِ.

١ أنظرُ إلى صورةِ مقياسِ درجةِ الحَرارةِ أدناهُ. إنه مُدرَّجٌ بالتدريجينِ السيلزيِّ والفهرنهيتيِّ.

٢ ما درجةُ الحرارةِ الظاهرةِ في المقياسِ ؟

الزمنُ

تستعملُ ساعةُ الوقفِ لمعرفةِ الزمنِ الذي يَستغرقُه حدوثُ عملٍ ما.

تَقيسُ ساعةُ الوقفِ كلًّا من الساعاتِ والدقائقِ والثواني وأجزاءِ الثانيةِ.

الطولُ

١ إذا نظرتَ إلى المسطرةِ أدناه فستلاحِظُ أنَّ كُلَّ سنتيمترٍ مُقسَّمٌ إلى عَشرةِ مليمتراتٍ. هل تستطيعُ أن تقدر طولَ مِشبكِ الورقِ؟

٢ طولُ مِشبكِ الورقِ حوالي ٤ سنتيمتراتٍ و٩ مليمتراتٍ. بإمكانكَ كتابةُ الرقمِ على الشكلِ (٤,٩ سم).

حاولْ تقديرَ أطوالِ بعضِ الأشياءِ الموجودةِ في غُرفةِ الصفِّ. قارنْ تقديراتِك بالطولِ الحقيقيِّ بعدَ قِيامِكَ بقياسِها بالمسطرةِ.

قياسُ الكتلةِ، والوزنِ، والحجمِ

الكتلةُ

الكتلةُ هي كميةُ المادةِ المَوجودةِ في الجسمِ. بإمكانِكَ قياسُ الكتلةِ باستعمالِ الميزانِ ذي الكفتينِ، ولمعرفةِ كتلةِ جسمٍ ما، فإنك تقارنُهُ بكتلةِ جسمٍ آخَرَ معلومِ الكتلةِ.

١ اجعل الميزانَ في وضْعِ الاتزانِ بحيثُ تكونُ كِفَّتَا الميزانِ على مُستوًى واحدٍ.

٢ ضَعِ الجسمَ المُرادَ معرفةُ كتلتِهِ في الكفةِ اليُسرَى، سَتلاحِظُ أنَّها انخفَضَتْ.

٣ أضِفْ كُتلاً صغيرةً معلومةً في الكفةِ اليُمنَى حتى تَتعادلَ الكِفَّتانِ. مجموعُ الكتلِ الصغيرةِ يُساوي تمامًا كتلةَ الجسمِ في الكفةِ اليُسرى.

الوَزْنُ

لقياسِ الوزْنِ نستعملُ الميزانَ الزُّنبُرُكيَّ. الوزنُ مقدارُ قوةِ جذْبِ الأرضِ للجسمِ. يقاس وزن الجسم بوَحدةِ النيوتن.

١ لقياسِ وزْنِ جسمٍ مُعينٍ علِّقِ الجسمَ في الميزانِ

٢ خُذِ القراءةَ التي يتوقف عندها المؤشر على تدريجِ الميزانِ فتكونُ هي وزنَ ذلكَ الجسمِ.

الحَجمُ

١ تستطيعُ قياسَ حجمِ سائلٍ مُعينٍ باستعمالِ الكأسِ المُدرَّجةِ.

٢ كذلك يُمكنكُ قياسُ حجم جسم غيرِ مُنتظم الشكلِ كالحجرِ مثلاً بالطريقةِ التاليةِ: ضعْ كميةً كافيةً من الماءِ في كأسٍ مدرجةٍ، وسجِّلِ ارتفاعَ الماءِ فيه.ثم ضَعِ الحجرَ برفقٍ في الكأسِ، وسجِّلْ الارتفاعَ الجديدَ للماءِ. فيكونُ حجمُ الحجرِ مُساويًا للفرقِ بينَ القراءتينِ الأولى والثانيةِ.

استعمالُ الرسومِ البيانيّةِ

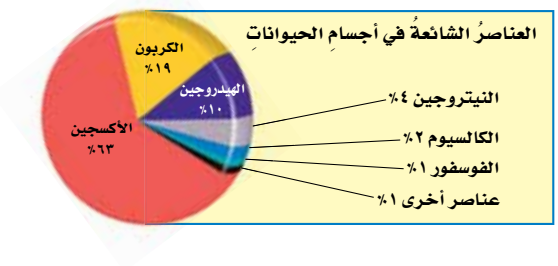
عندَما تُجري تجربةً علميةً فإنَّك تجمعُ المعلوماتِ أو البياناتِ. وللإستفادةِ منْ هذهِ البياناتِ، فإنَّكَ تُنظِّمُها على شكلِ رسومٍ بيانيةٍ. وهناكَ أنواعٌ متعددةٌ ومختلفةٌ من الرسومِ البيانيةِ. يُمكنك اختيارُ نوعِ الرسمِ البيانيِّ الذي يُنظِّمُ بَياناتِك في أفضلِ صُورةٍ، ويسهلُ عَليك وعلى الآخَرينَ فَهْمَ البياناتِ الممثلةِ فيه.

التمثيلُ البيانيُّ بالأعمدةِ

هنا تُستعملُ الأعمدةُ لتمثيلِ البياناتِ. وكمثالٍ على ذلكَ، إذا قُمْتَ بتجربةٍ تهدفُ إلى معرفةِ علاقةِ عددِ اللفَّاتِ حولَ مسمارٍ بالقوةِ المغناطيسيةِ الكهربائيةِ في مغناطسٍ كهربائيٍ فإن الشكلَ المُجاورَ يبينُ أنَّ قوةَ المِغناطيسيةِ الكَهربائيَّةِ تزدادُ بزيادةِ عددِ اللفَّاتِ.

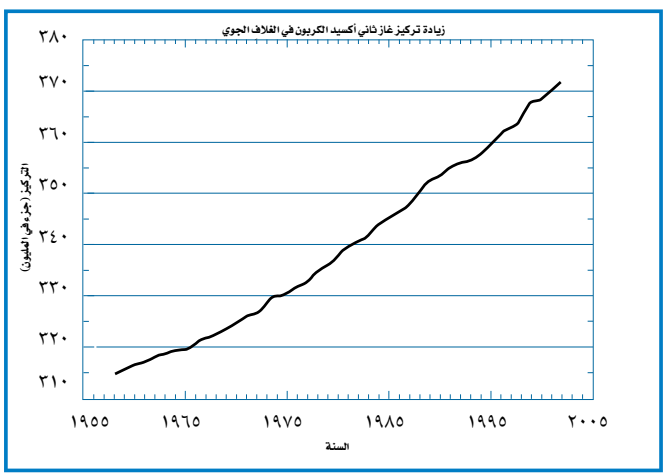
التمثيلُ البيانيُّ الدائريُّ

يُوضحُ التمثيلُ البيانيُّ الدائريُّ كيفيةَ توزيعِ مَجموعةٍ كاملةٍ من البَياناتِ إلى أَجزاءٍ. يوضحُ التمثيلُ المجاورُ توزيعَ العناصرِ في أجسامِ الحيواناتِ. لاحظْ أنَّ مَجموعَ النسبِ المئويةِ يجبُ أن يُساوي ١٠٠ ٪ .



التمثيلُ الخَطّيُّ

في هذا النوعِ من الرسومِ البيانيةِ يتمُّ ربطُ مَجموعةٍ من البياناتِ الممثلةِ بنقاطٍ على الرسمِ البيانيِّ بوساطةِ خطٍّ، ويستعملُ هذا النوعُ غالبًا لتمثيلِ التغيراتِ التي تحدثُ بمرورِ الزمنِ. يبينُ الشكلُ المجاورُ التغيُّرَ في تركيزِ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ في الغلافِ الجويِّ بمرورِ الزمنِ.



استعمالُ الجداولِ والخَرائطِ

الجداولُ

تُساعِدُكَ الجَداولُ على تنظيمِ البياناتِ خلالَ التجاربِ. تتكونُ معظمُ الجداولِ من صفوفٍ، وأعمدةٍ تشيرُ عناوينُها إلى نوعِ البياناتِ. يبينُ الجدولُ الآتي تَسجيلاً لِقيمِ درجاتِ الحَرارةِ التي تتغيَّرُ عندَها الحالةُ لبعضِ الموادِّ الشائعةِ.

تغيراتُ الحالةِ لبعضِ الموادِّ الشائعةِ

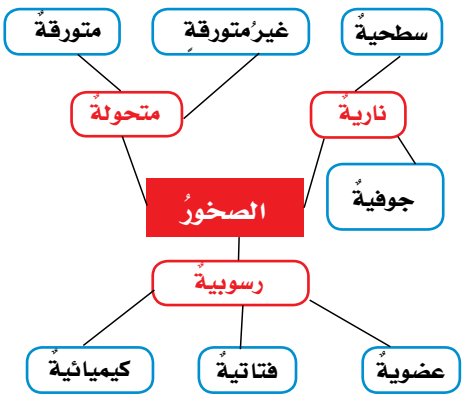
اسمُ المادةِ	درجةُ الانصهارِ	درجةُ الغليانِ
النحاسُ	١٠٣٨°س	٢٥٦٧°س
النيتروجين	-٢١٠°س	-١٩٦°س
الماءُ	صفر°س	١٠٠°س
ملحُ الطعامِ	٨٠١°س	١٤٦٥°س
الحديدُ	١٥٣٨°س	٢٨٦١°س

الخَرائطُ

الخريطةُ رسمٌ يوضِّحُ تفاصيلَ مساحةٍ ما من الأعلى. تساعدُ الخَرائطُ على تعرُّفِ المَواقعِ، فخَرائطِ الطُرقِ مثلاً تُوضِّحُ كيفيةَ الانتقالِ من مكانٍ إلى آخرَ، وهناك أنواعٌ من الخَرائطِ توضحُ معالمَ سطحِ الأرضِ، كالمُرتَفعاتِ والأوديةِ وغيرِها. ومن مَيزاتِ الخريطةِ الجيدةِ احتواؤُها على مِقياسِ رسمٍ مناسبٍ، وعلى رمزٍ يشيرُ إلى اتجاهِ الشمالِ، وهناكَ خرائطُ تحتوي على رموزِ الاتجاهاتِ الأُخرَى أيضًا .

خَرائطُ المَفاهيمِ

يوضحُ هذا النوعُ من الخرائطِ كيفيةَ ارتباطِ الأفكارِ والمفاهيمِ بعضِها ببعضٍ. تُساعِدُكَ خرائطُ المفاهيمِ على تنظيمِ المعلوماتِ المرتبطةِ بموضوعٍ ما. وتُوضِّحُ الخريطةُ الآتيةُ كيفيةَ ارتباطِ أفكارٍ مختلفةٍ حولَ الصُّخورِ.



المصطلحاتُ

أ

الآلةُ البسيطةُ أداةٌ تعملُ على تغييرِ مقدارِ القوةِ اللازمةِ أو اتجاهِها أو كليهما معًا لإنجازِ الشغلِ.

الآلةُ المركبةُ آلتانِ بسيطتانِ أوْ أكثرُ تعملُ إحداهُما مع الأخرىَ كآلةٍ واحدةٍ .

الأجسامُ شبهُ الشفافةِ أجسامٌ تمرِّرُ جزءًا منَ الضوءِ، وتشتتُ جزءًا آخرَ.

الأجسامُ الشفافةُ أجسامٌ تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ خلالَها.

الأجسامُ المُعتِمةُ أجسامٌ لا ينفُذُ الضوءُ خلالَها.

الاحتكاكُ قوةٌ تنشأُ بينَ سطحَيْ جسمينِ متلامسينِ في أثناءِ حركةِ أحدِهما.

الإعصارُ الحلزونيُّ عاصفةٌ كبيرةٌ دوَّارةٌ ذاتُ ضغطٍ منخفضٍ في مركزِها.

الإعصارُ الدوّارُ أيُّ عاصفةٍ ذاتِ ضغطٍ منخفضٍ في مركزِها، وتسببُ نمطًا دورانيًّا للرياحِ.

الإعصارُ القمعيُّ هوَ دورانُ سحابةٍ علَى شكلٍ قمعيٍّ تصاحبُه رياحٌ شديدةٌ تزيدُ سرعتُها علَى ٥٠٠ كم/ ساعة.

الامتصاصُ عمليةٌ تحوُّلٍ للطاقةِ- عندَ اختفاءِ الموجةِ في السطحِ- حيثُ تتحولُ الموجاتُ الممتصَّةُ إلى طاقةٍ حركيةٍ أو حراريةٍ .

الأمواجُ العاتيةُ أمواجٌ كبيرةٌ تسبِّبُها الأعاصيرُ الحلزونيةُ في المحيطاتِ. وهذهِ الأمواجُ تسببُ ارتفاعًا للماءِ فيهَا.

الانعكاسُ ارتدادُ الموجاتِ الصوتيةِ والضوئيةِ عنْ سطحٍ مَا

ت

التبخّرُ تحوّلُ المادةِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ عندَ درجاتِ حرارةٍ أقلَّ منْ درجةِ الغليانِ.

التردُّدُ عددُ الاهتزازاتِ التي يعملها الجسمُ المهتزُّ خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ .

التَّسَامي عمليَّةٌ يتمُّ فيها تغيرُ حالةِ المادةِ مباشرةً منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ دونَ المرورِ بالحالةِ السائلةِ.

التغيرُ الفيزيائيُّ تغيرٌ في حجمِ المادةِ أو شكلِها أو حالتِها دونَ التغيرِ في تركيبِها.

التغيرُ الكيميائيُّ تغيرٌ يحدثُ في المادةِ عندَما ترتبطُ ذرّاتُها بطريقةٍ أخرى مكوِّنةً مادةً جديدةً تختلفُ عنِ المادةِ الأصليةِ.

التكاثفُ تحوّلُ المادةِ منَ الحالةِ الغازيةِ إلى الحالةِ السائلةِ.

ج

الجاذبيةُ قوةٌ تجذبُ الأجسامَ كلَّها بعضَها إلى بعضٍ.

الجُزَيْءُ جسيمٌ تكونَ منَ ارتباطِ ذرتينِ أو أكثرَ .

المصطلحات

د

درجةُ الانصهارِ درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في التحولِ من الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ السائلةِ .

درجةُ التجمدِ درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في التحولِ من الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ .

درجةُ الغليانِ درجةُ الحرارةِ التي يبدأُ عندَها غليانُ المادةِ .

درجة الصوت مدى حدةِ الصوتِ أو غلظُة وترتبطُ بالترددِ

ذ

الذَّرةُ أصغرُ جزءٍ من العنصرِ له صفاتُ ذلكَ العنصرِ.

ر

الراسبُ مادةٌ صلبةٌ تتكونُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ في بعضِ المحاليلِ.

الرطوبةُ كميةُ بخارِ الماءِ في الهواءِ.

الرافعةُ قضيبٌ يدورُ حولَ محورٍ يسمَّى محور الارتكازِ.

ش

الشغلُ قوةٌ تُبذلُ لتحريكِ جسمٍ ما مضروبة في المسافةِ التي يتحركُها الجسمُ في اتجاهِهَا.

ص

الصدَأُ طبقةٌ تغطِّي سطحَ الفلزِّ على نحوٍ تدريجيٍّ نتيجةَ تفاعُلِه معَ الأكسجينِ والرطوبةِ.

الصَّدى تكرارُ سماعِ الصوتِ بسببِ انعكاسِ الموجاتِ الصوتيةِ.

ط

الطاقةُ القدرةُ على إنجازِ شغلٍ.

طاقةُ الحركةِ الطاقةُ الناتجةُ عنْ حركةِ الجسمِ.

طاقةُ الوضعِ كميةُ الطاقةِ المختزنةِ في الجسمِ بسببِ وضعِهِ.

الطقسُ يُقصدُ بِهِ وصفُ حالةِ الجوِّ في لحظةٍ أو يومٍ معينٍ

طولُ الموجةِ المسافةُ بينَ قمتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ.

الطيفُ المرئيُّ جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التِي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِه.

ظ

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

المصطلحات

ع

العاصفةُ الرعديةُ عاصفةٌ ممطرةٌ فيها برقٌ ورعدٌ.

العنصرُ مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

العاصفةُ الثلجيةُ العنيفةُ عاصفةٌ ثلجيةٌ تزيدُ سرعةُ الرياحِ فيهَا على ٥٠كم/ ساعة، ويقلُّ مدَى الرؤيةِ فيهَا عنْ ٤٠٠ مترٍ، ويصاحبُها هطلٌ كثيفٌ للثلجِ ليغطِّيَ منطقةً ذاتَ مساحاتٍ كبيرةٍ.

ف

الفائدةُ الآليةُ النسبةُ بينَ طولِ ذراعِ القوةِ وطولِ ذراعِ المقاومةِ.

الفراغُ منطقةٌ لا يوجَدُ فيهَا جزيئاتٌ تقريبًا.

الفلزاتُ أيُّ مجموعةٍ منَ العناصرِ توصِلُ الحرارةَ والكهرباءَ ، وتتميزُ بالمطاوعةِ واللمعانِ.

ق

القابليةُ للسحبِ قابليةُ المادةِ للتشكيلِ في صورةِ أسلاكٍ دونَ تكسُّرِها.

القابليةُ للطَّرْقِ قابليةُ المادةِ للثني أو الانضغاطِ أو التشكُّلِ بأشكالٍ جديدةٍ دونَ تكسُّرِها.

قانونُ حفظِ الطاقةِ الطاقةُ لا تَفْنَى ولا تُستحدَثُ، ولكنَّها تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ.

القوةُ أيُّ عمليةِ دفعٍ أو سحبٍ منْ جسمٍ إلى آخرَ.

القوةُ المبذولةُ القوةُ التي تبذُلُها عندَ استعمالِ الآلةِ البسيطةِ، لتؤثرَ في ذراعِ القوةِ.

القوةُ الناتجةُ القوةُ التي تُنتجُها الآلةُ البسيطةُ.

م

المادةُ المتفاعلةُ المادةُ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المادةُ الناتجةُ المادةُ المتكوِّنَةُ بعدَ انتهاءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المناخُ متوسطُ الحالةِ الجويةِ في مكانٍ مَا خلالَ فترةٍ زمنيةٍ محددةٍ.

المركّبُ مادةٌ تكوّنتْ نتيجةَ الاتحادِ الكيميائيِّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ.

موجةٌ صوتيةٌ سلسلةُ التضاغطاتِ والتخلخلاتِ المنتقلةِ خلالَ مادةٍ ما.

محورُ الارتكازِ محورُ دورانِ الآلةِ البسيطةِ.

ن

النواةُ مركزُ الذَّرَّةِ الذي يتركَّزُ فيهِ معظمُ كتلةِ الذرّةِ.

النيوترونُ دقيقةٌ غيرُ مشحونةٍ كهربائيًّا توجدُ في نواةِ الذرّةِ.

و

الوزنُ قوةُ جذبِ الأرضِ لجسمٍ ما.

وسطٌ ناقلٌ المادةُ التي تنتقلُ خلالهَا الموجةُ.