تم تحميل وعرض المادة من :

موقع واجباتي
www.wajibati.net

موقع واجباتي منصة تعليمية تساهم بنشر حل المناهج الدراسية
بشكل متميز لترتقي بمجال التعليم على الإنترنت ويستطيع الطلاب
تصفح حلول الكتب مباشرة لجميع المراحل التعليمية المختلفة

GET IT ON Google Play

Download on the App Store

حمل التطبيق من هنا

قـــررت وزارة الـتـعـلـيـم تـدريـس
هـذا الـكـتـاب وطـبـعـه عـلـى نـفـقـتـهـا




المملكة العربية السعودية

# العلوم

## الصف الخامس الابتدائي

### الفصل الدراسي الثالث

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤٦ ـ ٢٠٢٤




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

ⓒ وزارة التعليم ، ١٤٤٤هـ

**فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر**

**وزارة التعليم**

العلوم - الصف الخامس ابتدائي - التعليم العام - الفصل الدراسي الثالث. / وزارة التعليم - ط ١٤٤٤ . .- الرياض ، ١٤٤٤ هـ

١٣٤ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم

**ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥١١-٣١٣-٧**

١- العلوم - تعليم ٢- التعليم الابتدائي - السعودية أ.العنوان

**ديوي ٣٧٢,٣٥٠٧ ١٤٤٤/٢١٤٨**

رقم الإيداع : ١٤٤٤/٢١٤٨

ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥١١-٣١٣-٧

**حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم**

**www.moe.gov.sa**

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"

ien.edu.sa

أعزاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم:

يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.

fb.ien.edu.sa

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# المقدّمةُ

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ

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

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

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

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

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

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

# قائِمَةُ الْمُحْتَوياتِ




دليل الاسرة ..... ٦

## الوحدةُ الخامسةُ : المادةُ

### الفصلُ التاسعُ: المقارنةُ بينَ أنواعِ المادةِ ٨

**الدَّرْسُ الأَوَّلُ:** العناصرُ ..... ١٠

- **قراءةٌ علميةٌ:** استكشافُ العناصرِ ..... ٢٠

**الدَّرْسُ الثّاني:** الفلزّاتُ واللافلزاتُ وأشباهُ الفلزاتِ ..... ٢٢

**أعملُ كالعلماءِ:** أقارنُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ مِنْ حَيْثُ قَابِلِيَّتِها لِلتَّوْصِيلِ الكَهْرَبَائِيِّ ..... ٣١

مراجعةُ الفصلِ التاسعِ ونموذجُ الاختبارِ ..... ٣٢

### الفصلُ العاشرُ: التغيراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ للمادةِ ٣٦

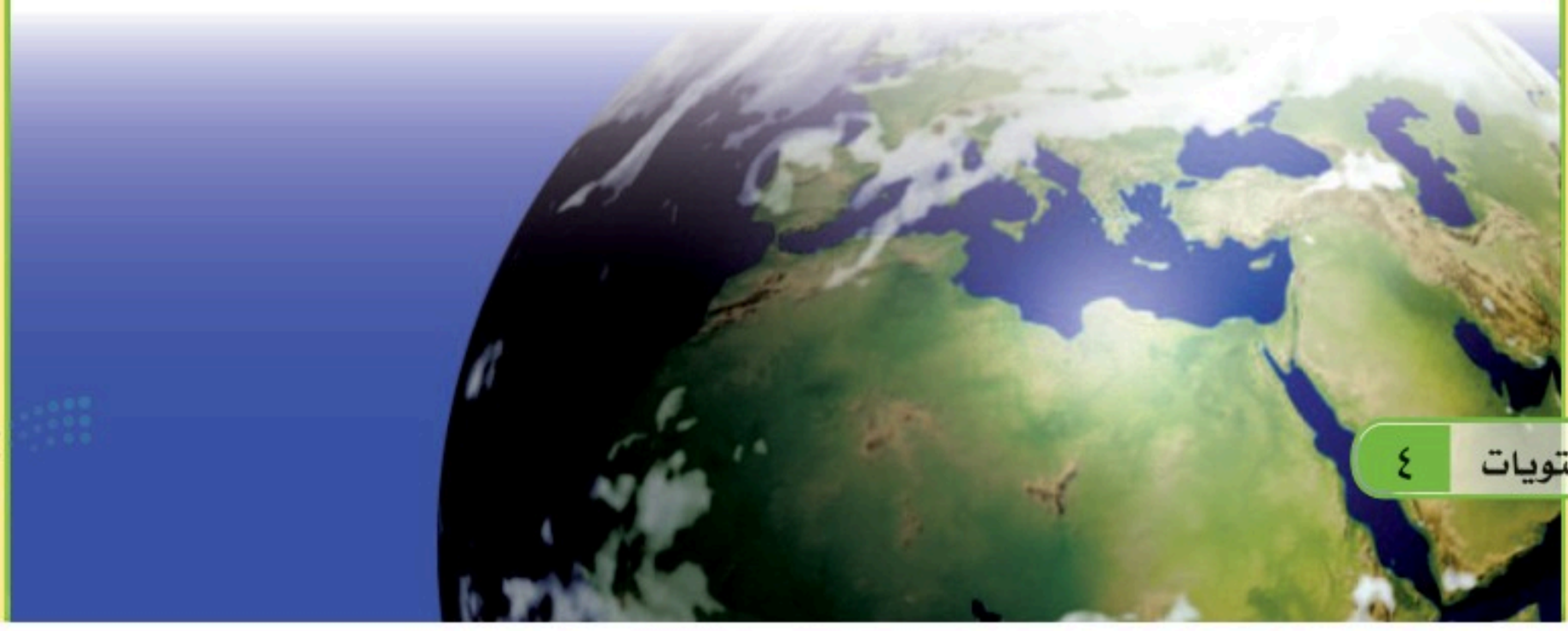
**الدرسُ الأولُ:** تغيراتُ حالةِ المادةِ ..... ٣٨

**التركيزُ على المهاراتِ:** استخدامُ المتغيراتِ ..... ٤٦

**الدرسُ الثاني:** المركباتُ والتغيراتُ الكيميائيةُ ..... ٤٨

- **كتابةٌ علميةٌ:** المركباتُ المجهولةُ ..... ٥٨

مراجعةُ الفصلِ العاشرِ ونموذجُ الاختبارِ ..... ٥٩


وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446



## الوحدةُ السادسةُ : القوى والطاقةُ


**الفصلُ الحاديَ عشرَ: الطاقةُ والآلاتُ البسيطةُ** ٦٤

**الدرسُ الأولُ:** الشغلُ والطاقةُ ..... ٦٦

**أعملُ كالعلماءِ:** ما العواملُ المؤثرةُ في طاقةِ الوضعِ وطاقةِ الحركة؟ ..... ٧٤

**الدرسُ الثاني:** الآلاتُ البسيطةُ ..... ٧٦

- **مهنٌ علميةٌ:** طبيبُ الأسنانِ، البنّاءُ ..... ٨٧

مراجعةُ الفصلِ الحاديَ عشرَ ونموذجُ الاختبارِ ..... ٨٨

**الفصلُ الثانيَ عشرَ: الصوتُ والضوءُ** ٩٢

**الدرسُ الأولُ:** الصوتُ ..... ٩٤

- **كتابةٌ علميةٌ:** صوت من أعماق البئر ..... ١٠٤

**الدرسُ الثاني:** الضوءُ ..... ١٠٦

- **العلومُ والرياضياتُ:** الرسمُ البيانيُّ للأطوالِ الموجيّةِ للضوءِ ..... ١١٧

مراجعةُ الفصلِ الثانيَ عشرَ ونموذجُ الاختبارِ ..... ١١٨

**مرجعياتُ الطالب** ١٢٢

القياسُ ..... ١٢٣

تنظيمُ البياناتِ ..... ١٢٦

المصْطَلَحَاتُ ..... ١٢٨




# دليل الأسـرة

أَوْلِيَاءَ الْأُمُورِ الْكِرَامِ:

أَهْلًا وَسَهْلًا بِكُمْ.....

نَأْمَلُ أَنْ يَكُونَ هَذَا الْفَصْلُ الدِّرَاسِيُّ مُثْمِرًا وَمُفِيدًا لَكُمْ وَلِأَطْفَالِكُم الْأَعِزَّاءِ.

نَهْدِفُ مِنْ تَعْلِيمِ مَادَّةِ (الْعُلُومِ) إِلَى إِكْسَابِ أَطْفَالِنَا الْمَفَاهِيمَ الْعِلْمِيَّةَ، وَمَهَارَاتِ الْقَرْنِ الْحَادِي وَالْعِشْرِين، وَقِيَمَ الْحَيَاةِ الْيَوْمِيَّةِ، لِذَا نَأْمَلُ مِنْكُم الْمُشَارَكَةَ فِي تَحْقِيْقِ هَذَا الْهَدَفِ.

وَسَتَجِدُونَ فِي بَعْضِ الْوَحَداتِ الدِّراسِيَّةِ أَيْقُونَةً خَاصَّةً بِكُمْ -أُسْرَةَ الطِّفْلِ/الطِّفْلَةِ- تَحْتَوِي عَلَى رِسَالَةٍ تَخُصُّكُم، وَنَشَاطٍ يُمْكِنُكُمْ مُشَارَكَةُ أَطْفَالِكُم فِي تَنْفِيذِه.

## فهرسُ تَضْمِينِ أَنْشِطَةِ إِشْرَاكِ الأُسْرَةِ فِي الكِتَابِ


| الوحدة / الفصل | نوع النشاط | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| السادسة / الثاني عشر | أسري | ١١٣ |


وزارة التعليم
Ministry of Education

الوحدةُ الخامسةُ

# المـــادةُ

كلُّ ما أراهُ في هذهِ الصورةِ يعدُّ مادةً

# الفصلُ التاسعُ

## المقارنةُ بينَ أنواعِ المادةِ

**الفكرة العامة**

**كيفَ أصنّفُ الموادَّ؟**

**الأسئلة الأساسية**

**الدرسُ الأولُ**

مَا وحدةُ البناءِ في المادةِ؟

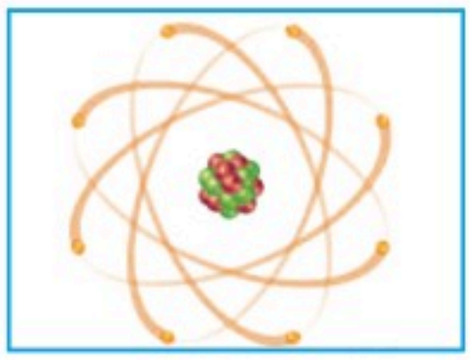
**الدرسُ الثاني**

ما خصائصُ الفلزاتِ وأشباهِ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

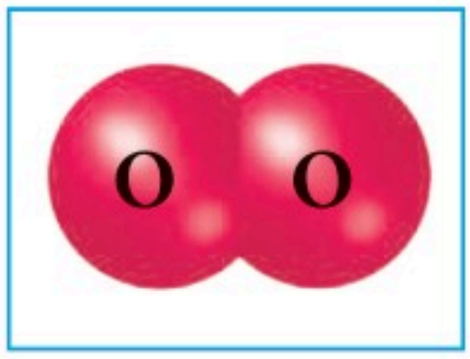
## الفكرةُ العامّةُ مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



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



**الذَّرَّةُ** أصغرُ وحدةٍ في العنصرِ تحملُ صفاتِه.



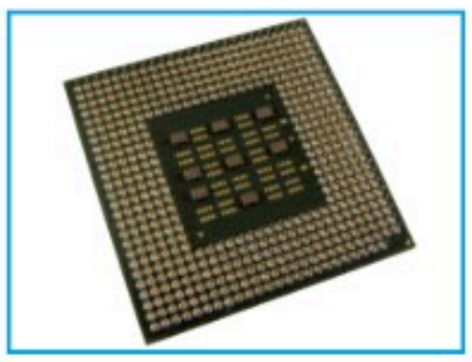

**الجزيء** جسيمٌ يتكوَّن من ارتباطِ ذرتينِ أو أكثرَ.



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



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



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



Ministry of Education
2024 - 1446

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

# العناصرُ

## أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

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

# أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

## كيف أتعرّفُ مكوّناتِ المادةِ؟

### الهدفُ

أتفحّصُ أربعةَ صناديقَ مغلقةٍ لتحديدِ محتوياتِها.

### الخطواتُ

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

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

### أستخلصُ النتائجَ

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

٤ ما الأدلةُ التي اعتمدتُ عليها في التوصلِ إلى نتائجي؟

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

### أحتاجُ إلى:



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




## أستكشفُ أكثرَ

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



## أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

**السؤالُ الأساسيُّ**

ما وحدةُ البناءِ في المادةِ؟

**المفرداتُ**

العنصرُ
الفلزُّ
الذرّةُ
النواةُ
البروتونُ
النيوترونُ
الإلكترونُ
الجُزَيْءُ

**مهارةُ القراءةِ**

**الفكرةُ الرئيسة والتفاصيلُ**

| الفكرةُ الرئيسةُ | التفاصيلُ |
|---|---|
| | |
| | |

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



### ممّ تتكوّنُ المادّةُ؟

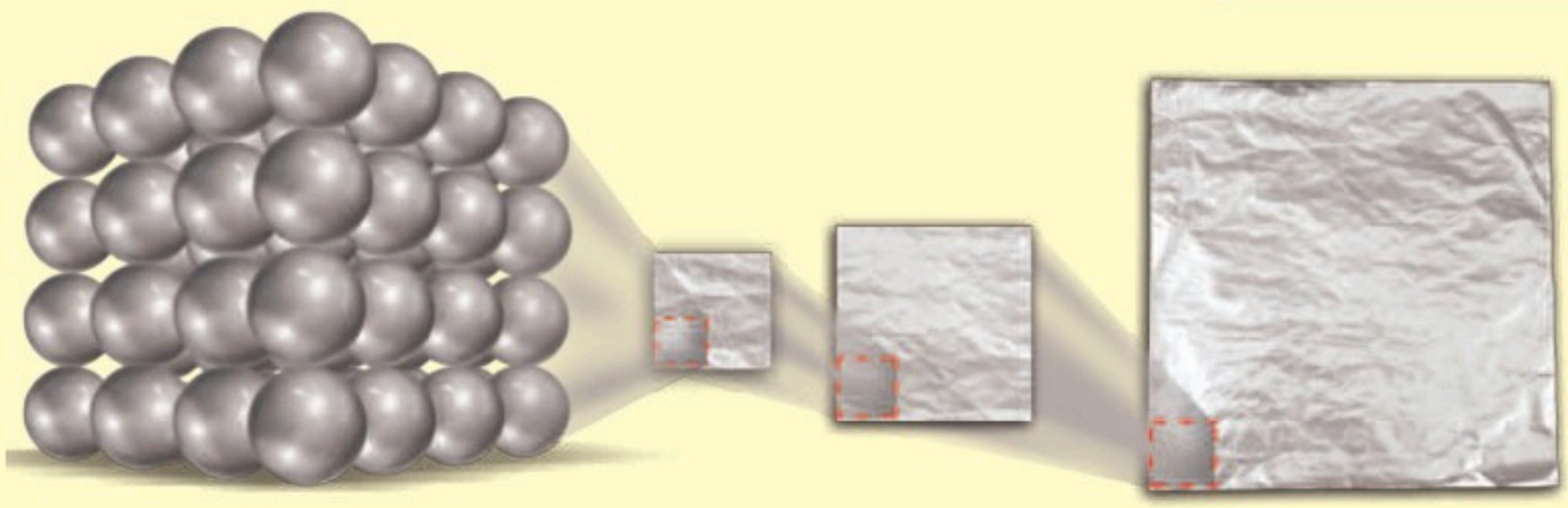
نموذجُ اللُّعبةِ في الصورةِ أعلَاه يساعدُني على تصوُّرِ وفهمِ أشياءَ مختلفةٍ في هذا الدرسِ. فلو تفحَّصتُ أحدَ أجزاءِ النموذجِ فسأجدُ أنَّهُ يتكوَّنُ منْ مجموعةٍ منَ القطعِ المتشابهةِ، جُمِّعَ بعضُها معَ بعضٍ لتكوِّنَ الشكلَ الذي أراهُ. ولو فككتُ اللعبةَ وخلطتُ القطعَ فلنْ أستطيعَ تمييزَ بعضِها منْ بعضٍ.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

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

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



## ذرّاتُ الألومنيومِ



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

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

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

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

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





**يعطي الماغنسيومُ للمبة فلاش الكاميرا لونها الأبيض البرّاق.**

### أختبرُ نفسي

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

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

## ممّ تتكوَّنُ الذرّاتُ والجزيئاتُ؟

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

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

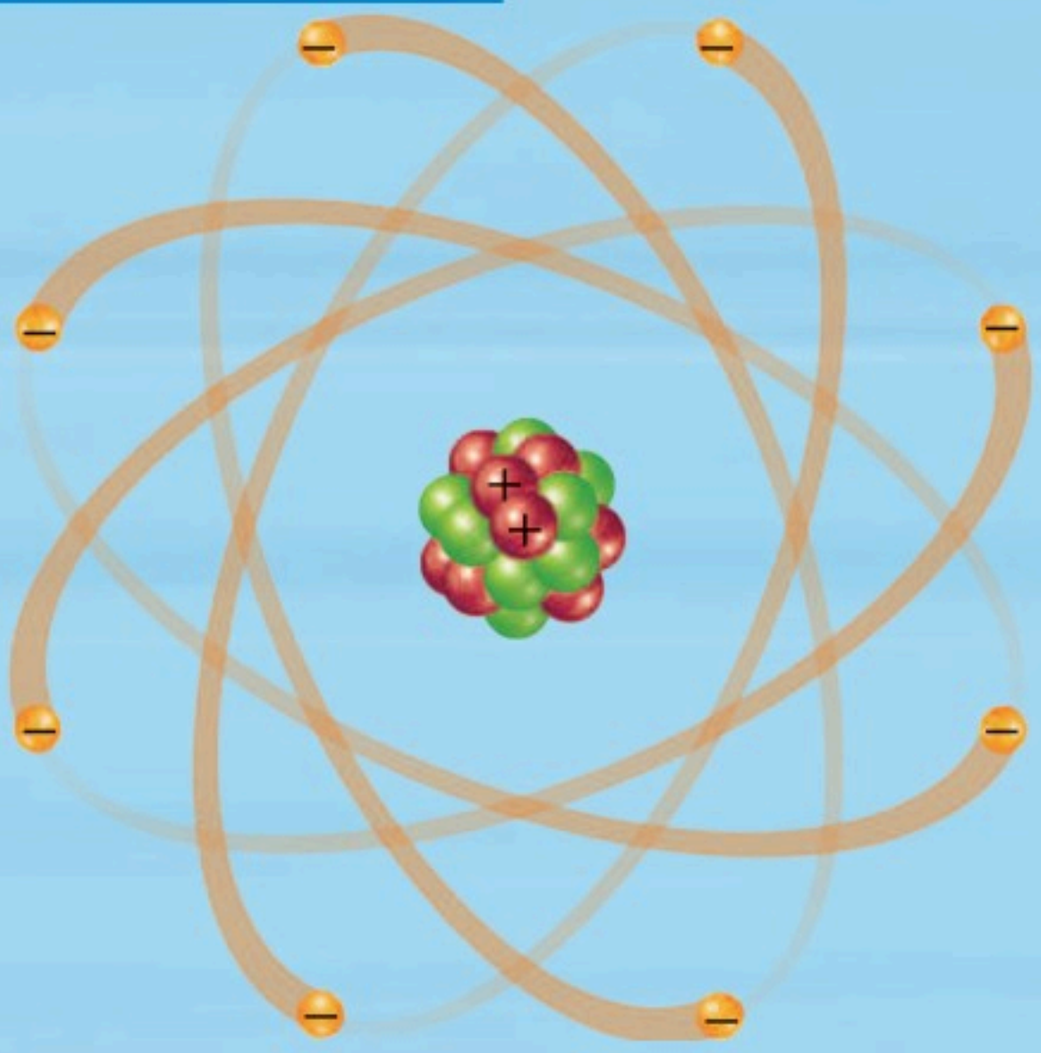
والــذراتُ متعادلةٌ كهربائيًّا؛ لأنّ عــددَ البروتوناتِ الموجبةِ يســاوي عددَ الإلكتروناتِ السالبةِ. فذرةُ عنصرِ الأكســجينِ مثلًا تحتوي علــى ٨ بروتوناتٍ موجبــةٍ، و٨ نيوتروناتٍ متعادلةٍ فــي النواةِ. ويدورُ حولَ النواةِ ٨ إلكتروناتٍ سالبةِ الشحنةِ.

### أقرأُ الشكلَ

أيُّ عنصرٍ يمثّلُه النموذجُ الذي في الشكلِ؟

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

### نموذجُ الذَّرَّةِ

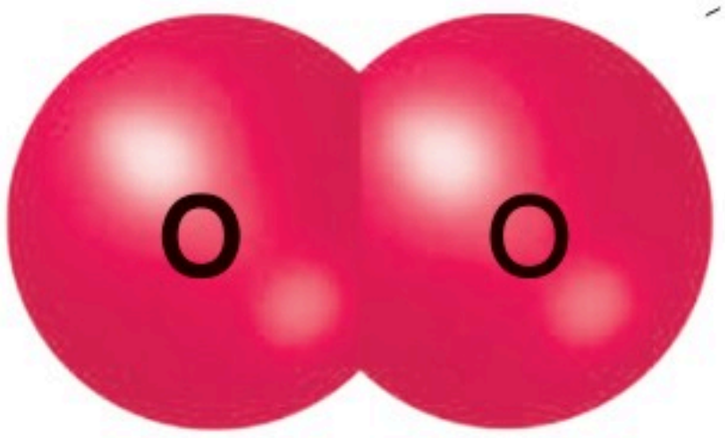


المفتاح
- إلكترون
- بروتون
- نيوترون

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

## الجزيئاتُ

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




**يتكوَّنُ جزيءُ الأكسجينِ منْ ذرتَيْ أكسجينٍ مترابطتينِ معًا. ويُعبَّر عنه بالصيغةِ الكيميائيةِ ($O_2$)**

### أختبرُ نفسي

**الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** فيمَ تختلفُ الذراتُ عنِ الجزيئاتِ؟

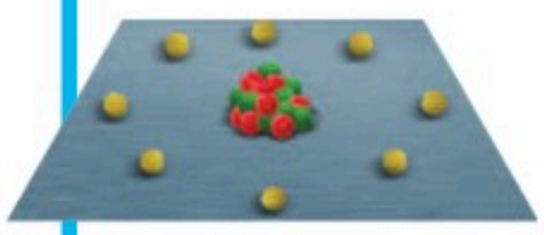
**التَّفكيرُ النّاقدُ.** هلْ معظمُ حجمِ الجزيئاتِ فراغٌ؟ أفسّرُ إجابتي.

## نَشَاطٌ

### ماذا يوجد داخلَ الذرّاتِ والجُزيئاتِ؟

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

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



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

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

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

## كيفَ تصنَّفُ العناصرُ؟

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

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

## الجدولُ الدوريُّ للعناصرِ

**الهيدروجين (H)**

- غازٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ

هيدروجين
1
H

**الكربون (C)**

- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- لافلزٌ

كربون
6
C

**السليكون (Si)**

- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- شبهُ فلزٍّ

سليكون
14
Si

**الحديد (Fe)**

- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- فلزٌّ

حديد
26
Fe

| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Helium 2 He 4.003 |
| | | | Boron 5 B 10.811 | Carbon 6 C 12.011 | Nitrogen 7 N 14.007 | Oxygen 8 O 15.999 | Fluorine 9 F 18.998 | Neon 10 Ne 20.180 |
| | | | Aluminum 13 Al 26.982 | Silicon 14 Si 28.086 | Phosphorus 15 P 30.974 | Sulfur 16 S 32.065 | Chlorine 17 Cl 35.453 | Argon 18 Ar 39.948 |
| Nickel 28 Ni 58.693 | Copper 29 Cu 63.546 | Zinc 30 Zn 65.409 | Gallium 31 Ga 69.723 | Germanium 32 Ge 72.64 | Arsenic 33 As 74.922 | Selenium 34 Se 78.96 | Bromine 35 Br 79.904 | Krypton 36 Kr 83.798 |
| Palladium 46 Pd 106.42 | Silver 47 Ag 107.868 | Cadmium 48 Cd 112.411 | Indium 49 In 114.818 | Tin 50 Sn 118.710 | Antimony 51 Sb 121.760 | Tellurium 52 Te 127.60 | Iodine 53 I 126.904 | Xenon 54 Xe 131.293 |
| Platinum 78 Pt 195.078 | Gold 79 Au 196.967 | Mercury 80 Hg 200.59 | Thallium 81 Tl 204.383 | Lead 82 Pb 207.2 | Bismuth 83 Bi 208.980 | Polonium 84 Po (209) | Astatine 85 At (210) | Radon 86 Rn (222) |
| Darmstadtium 110 Ds (269) | Roentgenium 111 Rg (272) | Copernicium 112 Cn 285.177 | Nihonium 113 Nh 286.183 | Flerovium 114 Fl 289.191 | Moscovium 115 Mc 290.196 | Livermorium 116 Lv 293.205 | Tennessine 117 Ts 294.211 | Oganesson 118 Og 294.214 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Europium 63 Eu 151.964 | Gadolinium 64 Gd 157.25 | Terbium 65 Tb 158.925 | Dysprosium 66 Dy 162.500 | Holmium 67 Ho 164.930 | Erbium 68 Er 167.259 | Thulium 69 Tm 168.934 | Ytterbium 70 Yb 173.04 | Lutetium 71 Lu 174.967 |
| Americium 95 Am (243) | Curium 96 Cm (247) | Berkelium 97 Bk (247) | Californium 98 Cf (251) | Einsteinium 99 Es (252) | Fermium 100 Fm (257) | Mendelevium 101 Md (258) | Nobelium 102 No (259) | Lawrencium 103 Lr (262) |

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

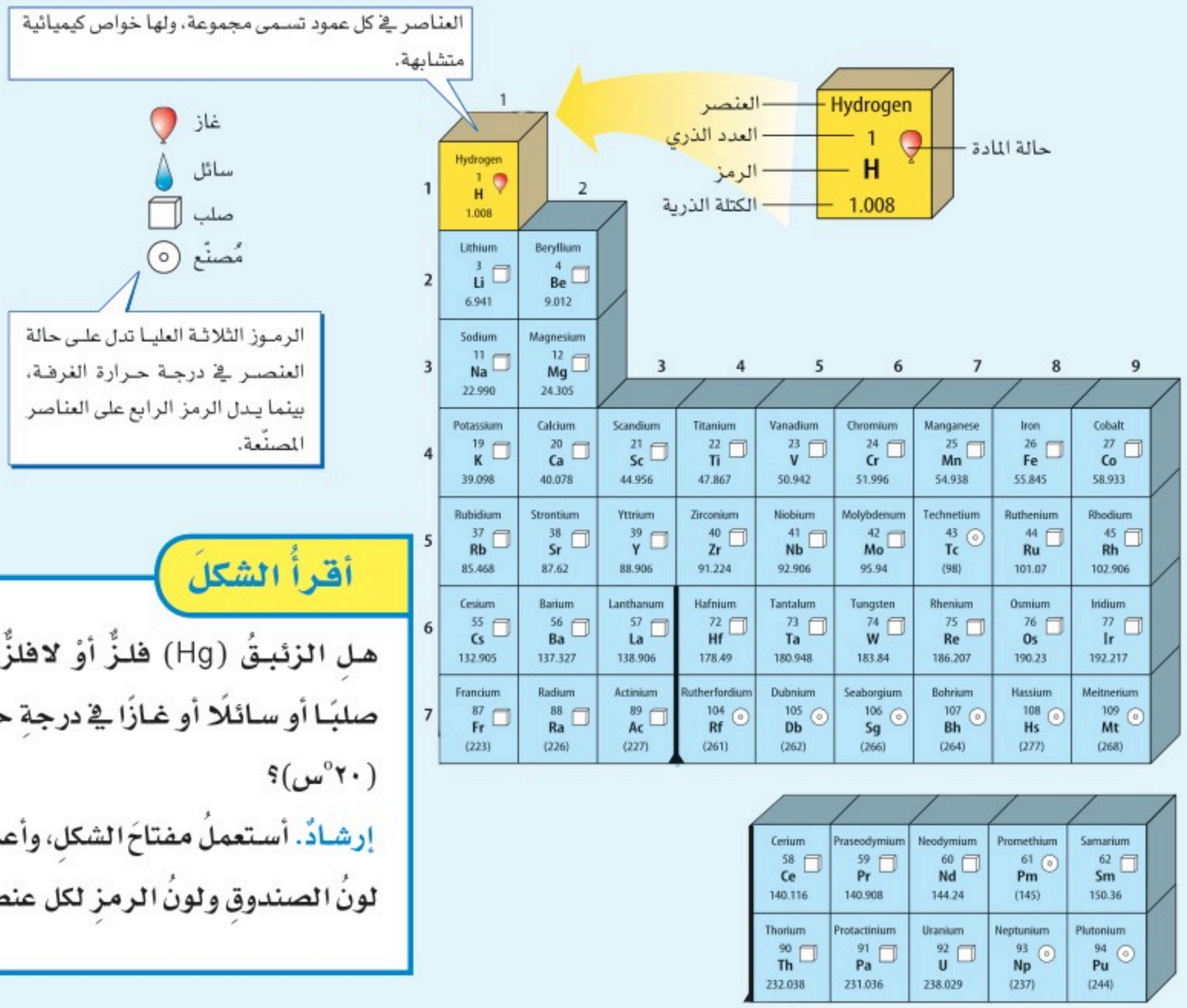
تصطفُّ العناصرُ في الجدولِ الدوريِّ بعضُها بجانبِ بعضٍ في صفوفٍ تسمَّى الدوراتِ. وكلُّ عمودٍ في الجدولِ الدوريِّ يحتوي على عناصرَ تتشابَهُ في خصائصِها الكيميائيةِ وتسمى مجموعات.

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

## أختبرُ نفسي

**الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** علامَ يدلُّ رمزُ العنصرِ؟

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




## أقرأُ الشكلَ

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

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

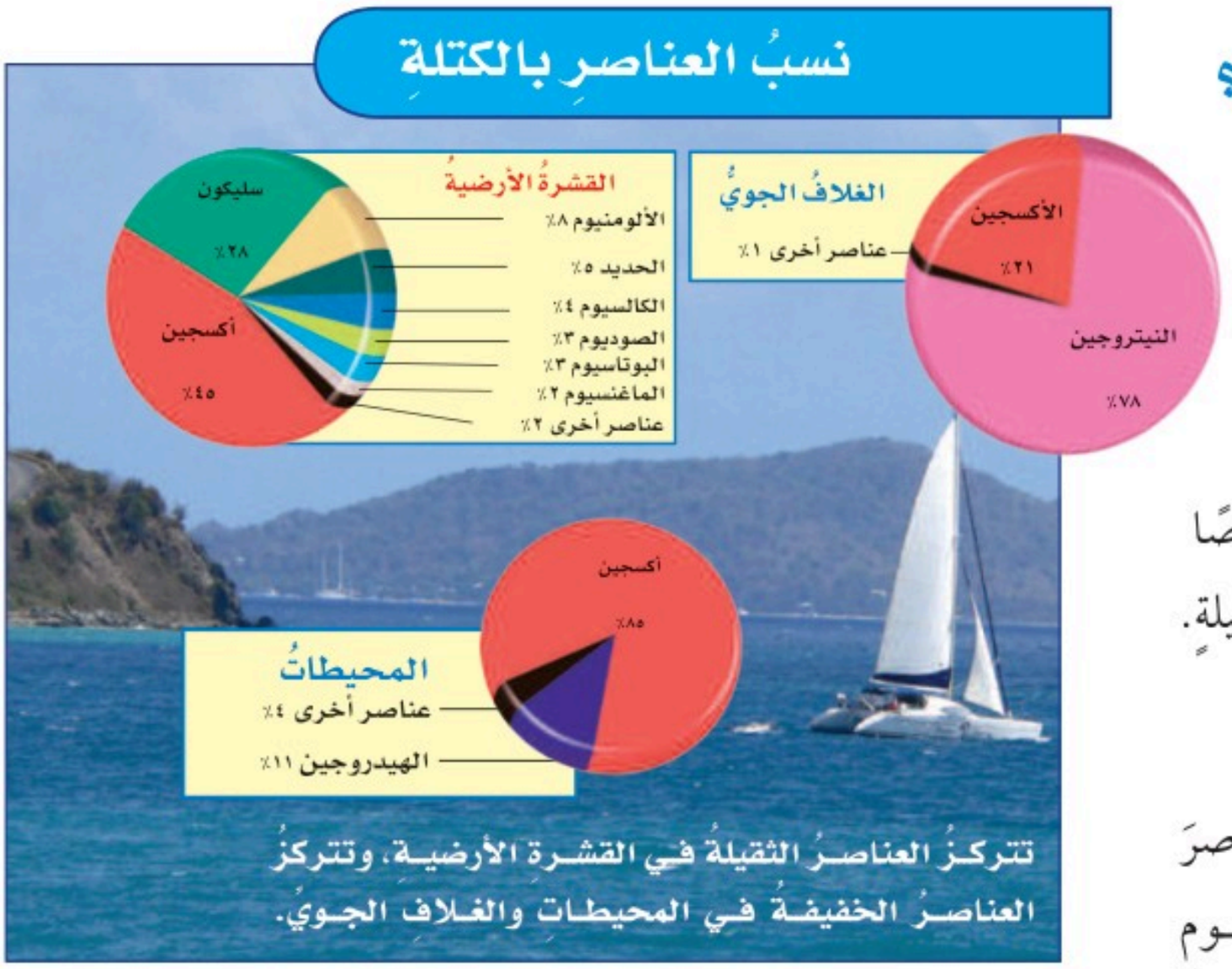
## ما مجموعاتُ العناصرِ الشائعةِ؟

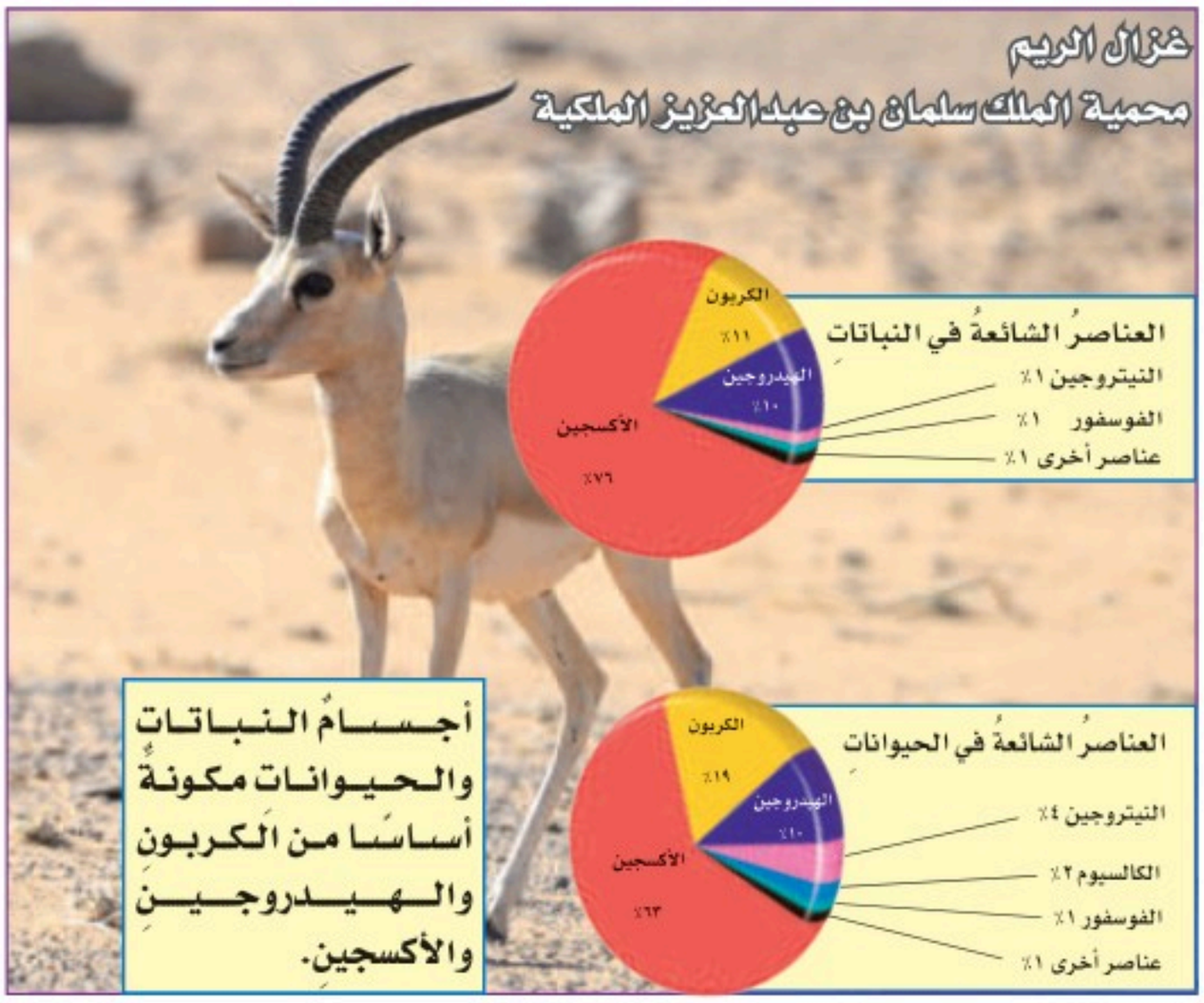
أكثرُ العناصرِ شيوعًا في الفضاءِ الخارجيِّ الهيدروجينُ والهيليومُ. ويشكِّلُ هذانِ العنصرانِ نحوَ ٩٨٪ منْ كتلةِ الكونِ. أمَّا على الأرضِ فيعدُّ الهيدروجينُ منَ العناصرِ الشائعةِ، وخصوصًا في الماءِ، في حينِ يوجدُ الهيليومُ بكمياتٍ قليلةٍ.

### عناصرُ الأرضِ

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

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




### أختبرُ نفسي

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

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مُرَاجَعَــةُ الدَّرْسِ

## ملخَّصٌ مصوَّرٌ

| | |
|---|---|
| تتكوَنُ المادةُ منْ عناصرَ. |  |
| يتكوَنُ كلُّ عنصر منَ النوعِ نفسِه منَ الذرّاتِ. |  |
| تصنف العناصر في الجدول الدوري وفقًا لخصائصها. |  |

## أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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

| الفكرةُ الرئيسةُ | التفاصيلُ |
|---|---|
| | |
| | |

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

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

أ. الجزيءَ ب. العنصرَ

ج. المركّبَ د. الذرةَ

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

أ. الفلزاتُ ب. اللافلزاتُ

ج. أشباهُ الفلزاتِ المصنعةُ د. العناصرُ

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

## المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً، ألخّصُ فيها ما تعلَّمتُهُ عنِ العناصرِ.




### العلومُ والكتابةُ

**عالمٌ بلافلزّاتٍ**

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

### العلومُ والرياضياتُ

**حسابُ كتلةِ الأكسجينِ**

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

# استكشافُ العناصرِ

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

**الهيدروجين**
**H**

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

**الأكسجين**
**O**

**عام١٧٧٢ - ١٧٧٤م**

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



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446



**البورونُ**
**B**

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

**أينشتنيوم**
**Es**

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

**التصنيف**

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

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

## أكتبُ عن

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



Ministry of Education
2024 - 1446

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

# الفلزّاتُ واللافلزاتُ وأشباهُ الفلزاتِ

## أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

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



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

## كيفَ أميِّزُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

### الهدفُ

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

### أحتاجُ إلى:



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

### الخطواتُ

١ أرسمُ جدولاً لتسجيلِ ملاحظاتي، كما في الجدولِ أدناهُ.

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

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

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

الخطوة ١

| المادةُ المستعملةُ / الخاصيةُ المستعملةُ | التوصيلُ الحراريُّ | البريقُ أو اللمعانُ | القابليةُ للطرقِ والسحبِ |
|---|---|---|---|
| قضبانٌ بلاستيكيةٌ | | | |
| قضبانٌ معدنيةٌ | | | |
| قضبانٌ زجاجيةٌ | | | |
| أسلاكُ ربطٍ فولاذيةٌ | | | |
| عيدانُ تنظيفِ الأسنانِ | | | |
| رقائقُ ألومنيوم | | | |

### أستخلصُ النتائجَ

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

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



الخطوة ٢

## أستكشفُ أكثرَ

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



Ministry of Education
2024 - 1446

## أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

**الفكرةُ الرَّئيسةُ**

ما خصائصُ الفلزاتِ وأشباهِ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

**المفرداتُ**

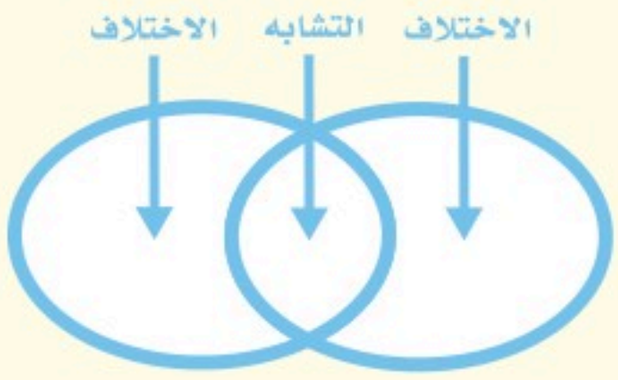
القابليةُ للطَّرقِ والسَّحبِ

التآكلُ

شبهُ الموصلِ

**مهارةُ القراءةِ** ✓

**المقارنةُ**




## ما الفلزَّاتُ؟

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

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

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



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




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

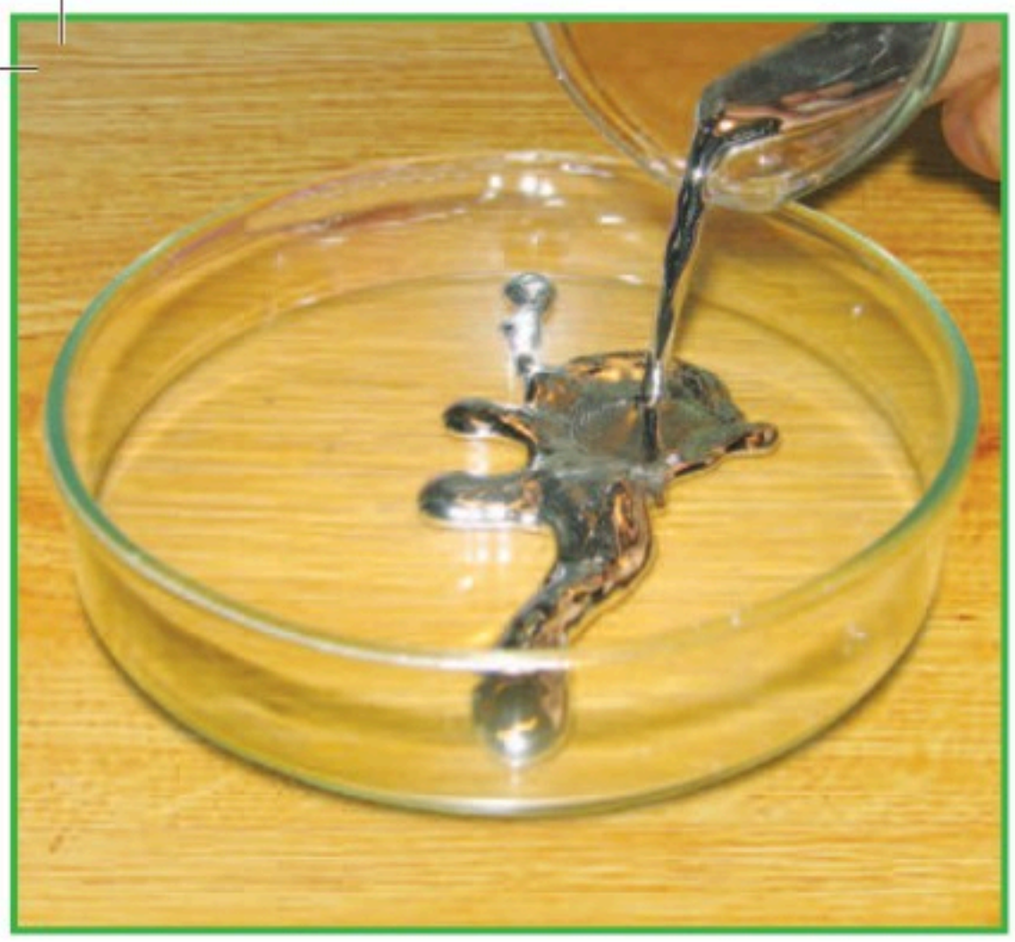
**حَقِيقَةٌ** إن ١جم منَ الذهبِ يمكنُ ترقيقهُ ليكوِّنَ مساحةً مقدارها ١ م$^{٢}$.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

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

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

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



الزئبقُ فلزٌّ في الحالةِ السائلةِ



يُحفظُ الصوديومُ تحتَ الكيروسينِ

## أختبرُ نفسي

**أقارنُ.** فيمَ تتشابَهُ الفلزاتُ، وفيمَ تختلفُ؟

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



تتآكلُ بعضُ الفلزاتِ نتيجةَ لتفاعلِها معَ اللافلزاتِ

## كيفَ نستفيدُ منَ الفلزَّاتِ؟

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

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

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



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

## نَشَاطٌ

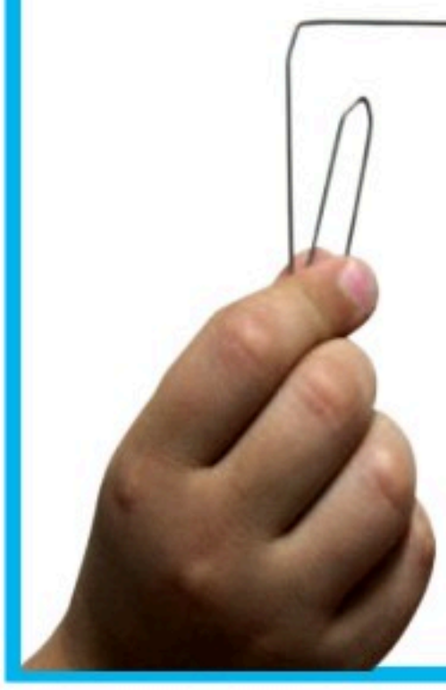
### القساوةُ مقابلَ القابليَّةِ للتشكيلِ

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

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

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

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



## أختبرُ نفسي

**أقارنُ.** فيمَ تتشابهُ استخداماتُ النحاسِ والألومنيومِ، وفيمَ تختلفُ؟

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## أيُّ العناصرِ لافلزاتٌ، وأيُّهَا أشباهُ فلزّاتٍ؟

لماذا تُصنعُ مقابضُ أدواتِ الطبخِ منَ الخشــبِ أو السـيراميكِ أو البلاسـتيكِ؟ إنّها موادُّ غيرُ موصلةٍ للحرارةِ والكهرباءِ.

### اللافلزّاتُ

تقــعُ اللافلزاتُ فــي الجانــبِ الأيمــنِ للجدولِ الدوريِّ وتوجــدُ اللافلزَّاتُ في حــالاتٍ مختلفةٍ، بخلافِ الفلزاتِ، فمنها الصّلبُ كالكبريتِ واليودِ، ومنها السـائلُ كالبرومِ، ومنها الغازُ كالأكسـجينِ والهيدروجينِ والكلورِ.

اللافلزَّات غيــرُ قابلةٍ لإعادةِ التشــكيلِ بالطَّرْقِ أو السحبِ، والصّلبُ منها قابلٌ للكسرِ، وليسَ لها رنينٌ.

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



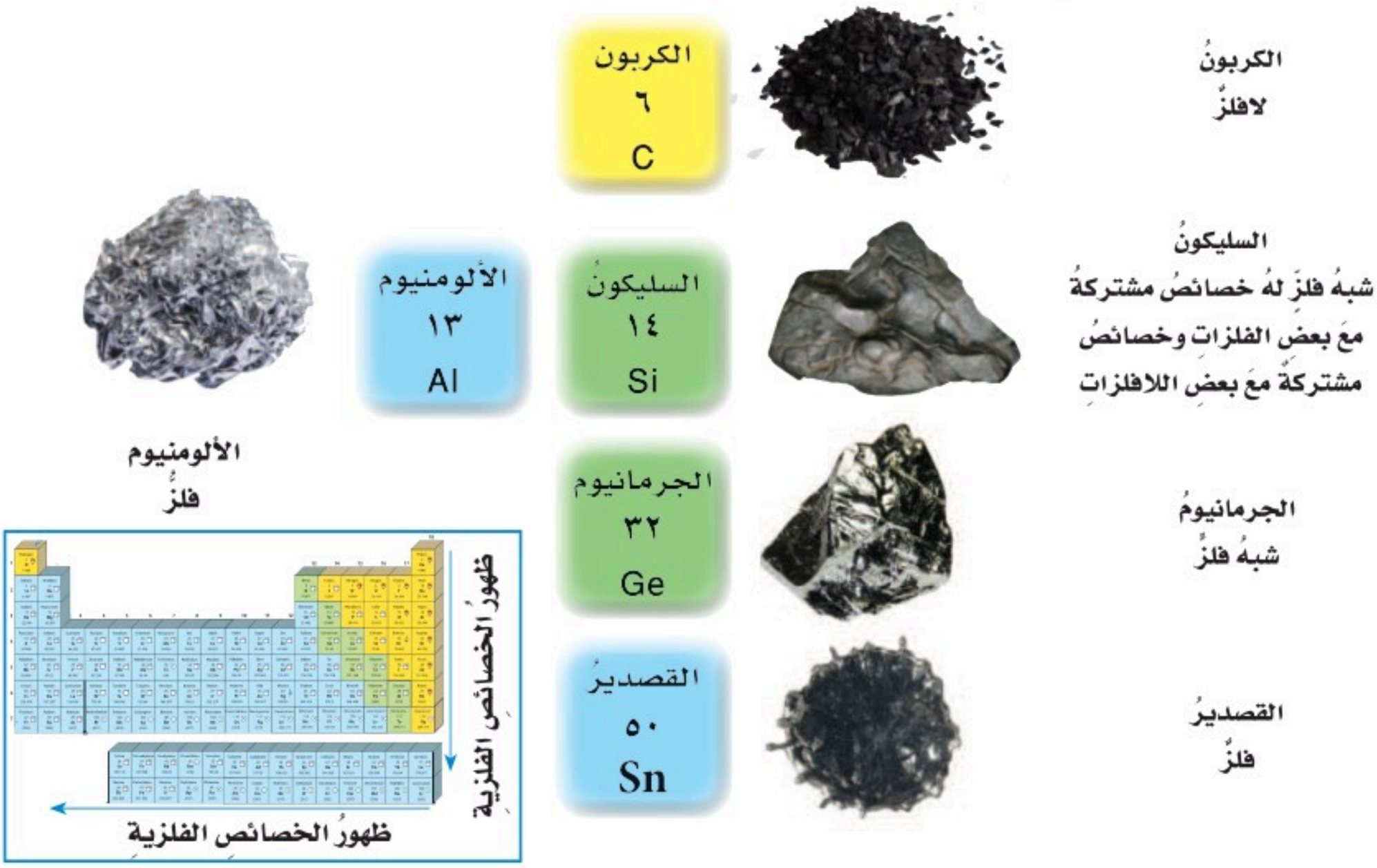

**اللافلزاتُ**

### أقرأُ الصورةَ

ما حالاتُ المادةِ للعناصرِ اللافلزيةِ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى الحالةِ الفيزيائيةِ للعناصرِ في الصورةِ.

## مواقعُ العناصرِ




## أشباهُ الفلزاتِ

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

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

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

### أختبرُ نفسي

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

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

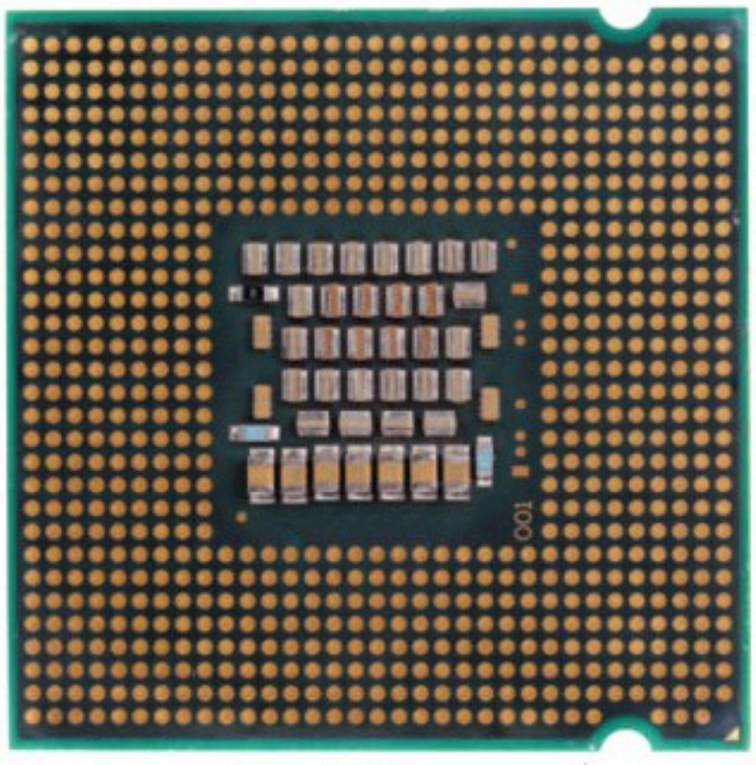
## كيفَ نستفيدُ من اللافلزاتِ وأشباهِ الفلزاتِ؟

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

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

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

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



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

### أختبرُ نفسي

**أقارنُ** بينَ استعمالاتِ كلٍّ من أشباهِ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

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



**يقضي الكلورُ على البكتيريا في بركِ السباحةِ ويجعله أكثر أمانًا.**

# مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

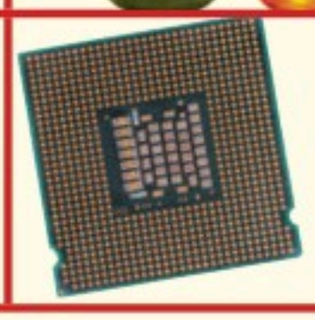
## ملخَّصٌ مصوَّرٌ



تشكّلُ **الفلزاتُ** ثلاثةَ أرباعِ العناصرِ تقريبًا.



خواصُّ الفلزاتِ **واللافلزاتِ** متعاكسةٌ عمومًا.

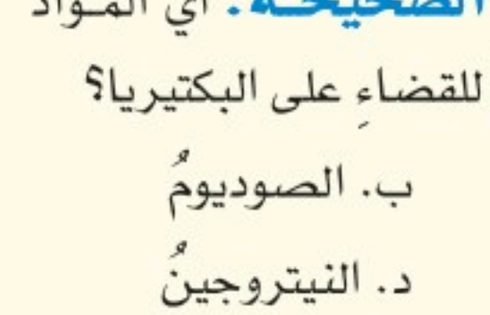


**أشباهُ الفلزاتِ** تجمعُ بينَ خواصِّ الفلزاتِ واللافلزاتِ.

## أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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




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

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

أ. النحاس　　ب. الحديدُ

ج. البورونُ　　د. النيتروجينُ السائلُ

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

أ. أكسيدُ الكالسيوم　　ب. الصوديومُ

ج. الكلورُ　　د. النيتروجينُ

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

## المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً، ألخّصُ فيها ما تعلَّمتُهُ عنِ الفلزّاتِ واللافلزاتِ:




## العلومُ والرياضياتُ

**كيفَ تجني ثروةً؟!**

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

## العُلومُ والمُجتمَعُ

**أشباهُ الفلزاتِ والمجتمعُ**

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# أعملُ كالعلماءِ

**أحتاجُ إلى:**


بطاريةٍ


ماسكِ بطاريةٍ


مشابكِ أسلاكٍ


أسلاكِ توصيلٍ


مصباحٍ كهربائيٍّ


ماسكِ المصباحِ


عيناتٍ منَ النحاسِ والحديدِ والخشبِ والجَرافيتِ

**استقصاءٌ مبنيٌّ**

## أقارنُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ منْ حيثُ قابليتُها للتوصيلِ الكهربائيِّ

### أكوّنُ فرضيةً

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

### أختبرُ فرضيَّتي

**الخطوات:**


الخطوة ١

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

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


الخطوة ٣

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

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

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

### أستخلصُ النتائجَ

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

٧ هلْ تدعمُ هذهِ النتائجُ فرضيَّتي؟

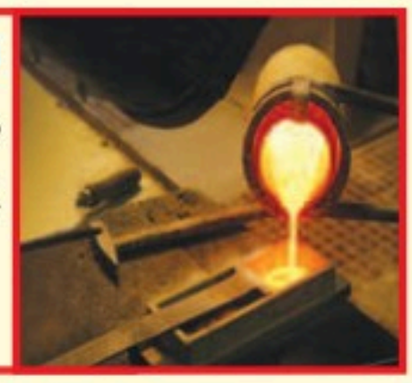
# مراجعةُ الفصلِ التاسعِ

## ملخصٌ مصوَّرٌ



**الدرسُ الأوَّل**

جميعُ الموادِّ تتكوَّنُ منْ عناصرَ.



**الدرسُ الثاني**

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

## المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

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




## المُفْرَداتُ

اكملِ كلًا من الجملِ التاليةِ بالعبارةِ المناسبةِ:

الذرّةَ

العنصرَ

النواةَ

الفلزاتِ

شبهَ موصلٍ

القابليةَ للطَّرقِ والسَّحْبِ

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

٢ توجدُ البروتوناتُ والنيوتروناتُ في ..... .

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

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

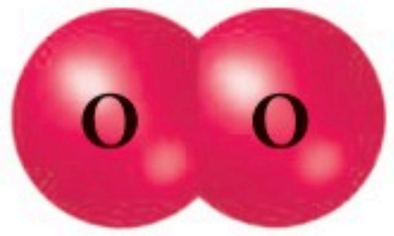
٥ أصغرُ وحدةٍ في العنصرِ، وتحملُ صفاتِ العنصرِ تسمَّى ..... .

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

٧ **أصنّفُ.** ما نوعُ التركيبِ الذي توضِّحُه الصورةُ؟ وما مكوِّناتُهُ؟




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

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

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

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



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

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

**الفكرةُ العامّةُ**

١٣ كيفَ أصنِّفُ الموادَّ؟

**التقويمُ الأدائيُّ**

## أتعرَّفُ العناصرَ

أبحثُ عنْ عنصرٍ.

**ماذا أعملُ ؟**

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

# نموذجُ اختبارٍ

**أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:**

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




١ أيٌّ ممّا يلي يدور حولَ نواةِ الذرّةِ؟

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

٢ أيٌّ ممّا يلي يَحملُ شحنةً موجبةً؟

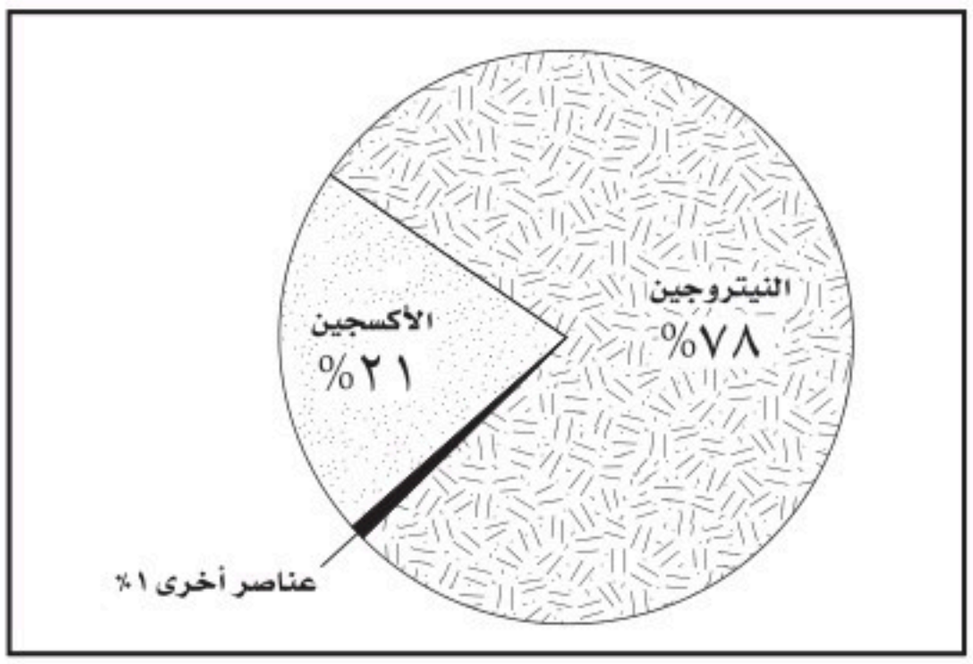
أ. الجزيءُ.
ب. البروتونُ.
ج. النيوترونُ.
د. الإلكترونُ.

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




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

٤ يمثّلُ الشكلُ التالي توزيعَ العناصرِ في:




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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

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

أ. طَرْقُ المادةِ بالمطرقــةِ لاختبارِ قابليَّتِها للطرْقِ.

ب. خدْشُ المادةِ بقطعةٍ منَ الزجاجِ لاختبارِ قابليّتِها للخدْشِ.

ج. وضعُ المادةِ في الماءِ لاختبارِ كثافتِها.

د. إضافةُ حمضِ الليمــونِ لاختبارِ تفاعلِ المادةِ معَ الحمضِ.

٦ أيُّ العباراتِ الآتيةِ تصِفُ اللافلزاتِ؟

أ. جميعُها موصلةٌ للتيارِ الكهربائيِّ.

ب. جميعُها موادُّ صلبةٌ.

ج. توجــدُ في الحالةِ الصلبةِ أوِ الســائلةِ أوِ الغازيةِ.

د. جميعُها نشطةٌ كيميائيًّا.

## أجيبُ عنِ السؤالِ التالي:

٧ تشــتركُ الفلزاتُ في مجموعةٍ منَ الخصائصِ تجعَلُها موادَّ مفيدةً للإنسانِ. فأيُّ الخصائصِ تَجعلُ النحاسَ فلزًّا ملائمًا لصناعةِ الأســلاكِ الكهربائيةِ، وأيُّها تجعلُ الذهبَ فلزًّا مناســبًا لصناعةِ المجوهراتِ؟ أفسّرُ إجابتِي.

## أتحقَّقُ منْ فهمي

| السؤالُ | المرجعُ | السؤالُ | المرجعُ |
|---|---|---|---|
| ١ | ١٤ | ٢ | ١٤ |
| ٣ | ٢٦ | ٤ | ١٨ |
| ٥ | ٢٤-٢٧ | ٦ | ٢٧ |
| ٧ | ٢٦ | | |

# الفصلُ العاشرُ

# التغيُّراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ للمادّةِ

**الفكرة العامة**

**ما الذي يُسبِّبُ تغيُّرَ المادَّةِ؟**

الأسئلة الأساسية

**الدرسُ الأولُ**

كيفَ تتغيَّرُ حالةُ المادةِ عندَ اكتسابِها أوْ فقدانِها الطاقةِ؟

**الدرسُ الثاني**

كيفَ ترتبطُ الذراتُ لتكوِّنَ الجزيئاتِ والمركّباتِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



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



**التَّسـامي** تحـوُّلُ المادةِ مـنَ الحالة الصَلبـةِ إلـى الحالـةِ الغازيـةِ مباشـرةً دونَ المرورِ بالحالةِ السائلةِ.



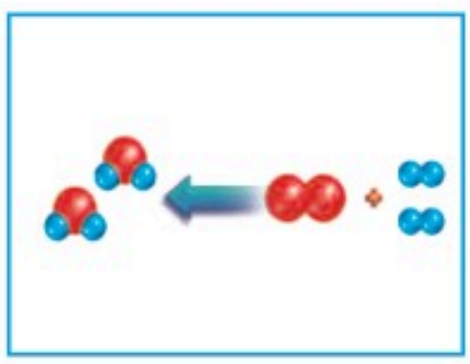
**درجـةُ الغليانِ** درجةُ الحـرارةِ التي تبـدأُ عندَهـا المـادةُ فـي التحـوُّلِ مـنَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ.



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



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



**المـادةُ المتفاعلةُ** المـادةُ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائي.

الدرسُ الأولُ

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

# تغيُّراتُ حالةِ المادّةِ

## أنْظُرُ وَأتَساءَلُ

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

# أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

## ماذا يحدثُ عندَما ينصهرُ الجليدُ؟

### أكوِّنُ فرضيةً

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

### أختبرُ فرضيَّتي

**الخطوات:**

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

٢ أسجّلُ كتلةَ الكوبِ معَ محتوياتِه. هلْ ستختلفُ كتلةُ الكوبِ بعد التسخينِ؟

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

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

٥ أسجّلُ كتلةَ كوبِ الماءِ مرةً أخرى.

### أستخلصُ النتائجَ

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

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

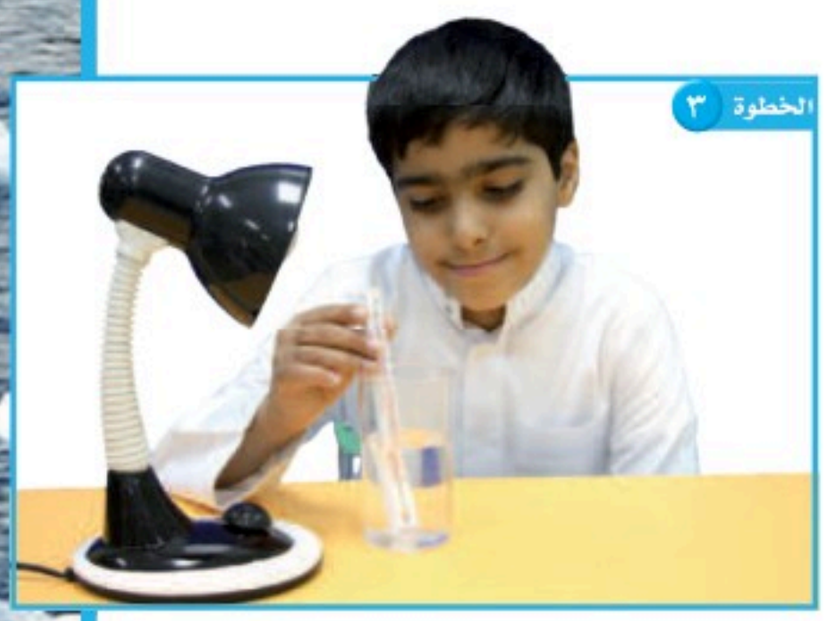
٨ **أتواصلُ.** هلْ تدعمُ الملاحظاتُ فرضيَّتي؟ أكتبُ تقريرًا أصفُ فيهِ ما إذا كانتْ فرضيَّتي صحيحةً أم لا.

### أحتاجُ إلى:



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




### أستكشفُ أكثرَ

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

## أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

**السؤالُ الأساسيُّ**

كيفَ تتغيَّرُ حالةُ المادةِ عندَ اكتسابِها أوْ فقدانِها للطاقةِ؟

**المفرداتُ**

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

**مهارة القراءة**

حقيقةٌ أم رأيٌ

| حقيقةٌ | رأيٌ |
|---|---|
| | |

## كيفَ تتغيَّرُ حالةُ المادةِ؟

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

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

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

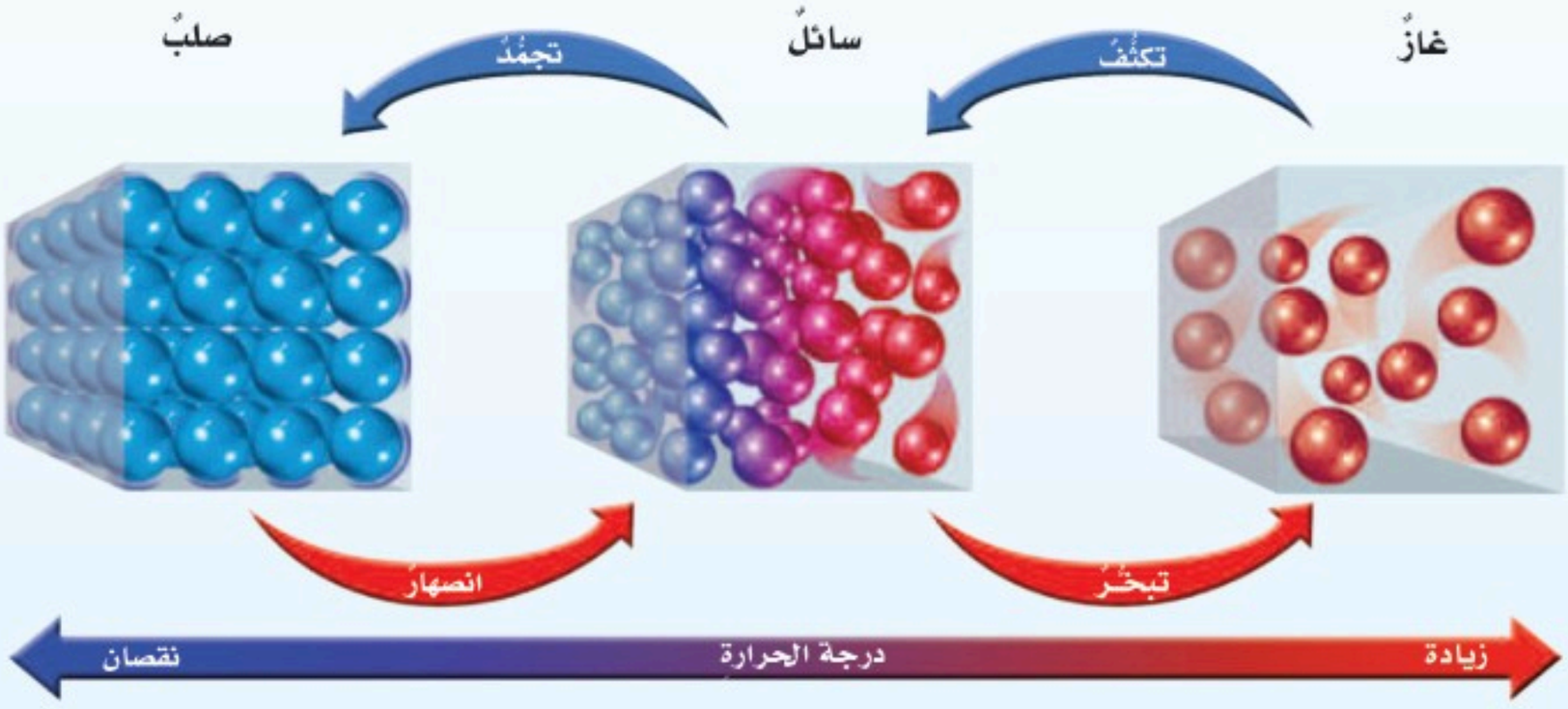
## التغيراتُ في حالةِ المادةِ

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

**أقرأُ الشكلَ**

هلْ يكتسبُ الغازُ حرارةً عندَما يتكثَّفُ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى حركةِ الجزيئاتِ.




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

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

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

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

وتزدادُ كثافةُ معظمِ الموادِّ عادةً عندَ تحوُّلِها منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ بسببِ تقارُبِ دقائقِهَا عندَما



**يزدادُ التبخرُ عندَ درجةِ الغليانِ**



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



**الماءُ في حالته السائلةِ أكبرُ كثافةً ممَّا في الحالةِ الصلبةِ.**

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

## أختبرُ نفسي

**حقيقةٌ أم رأيٌ.** يتكوَّنُ الجليدُ في مجمِّد الثلاجة، لذلكَ يفضَّلُ شراءُ ثلاجة لا تكوِّنُ جليدًا. أيُّ جزءٍ من العبارةِ السابقةِ حقيقةٌ وأيُّها رأي؟

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

## متى تتغيَّرُ حالةُ المادةِ؟

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

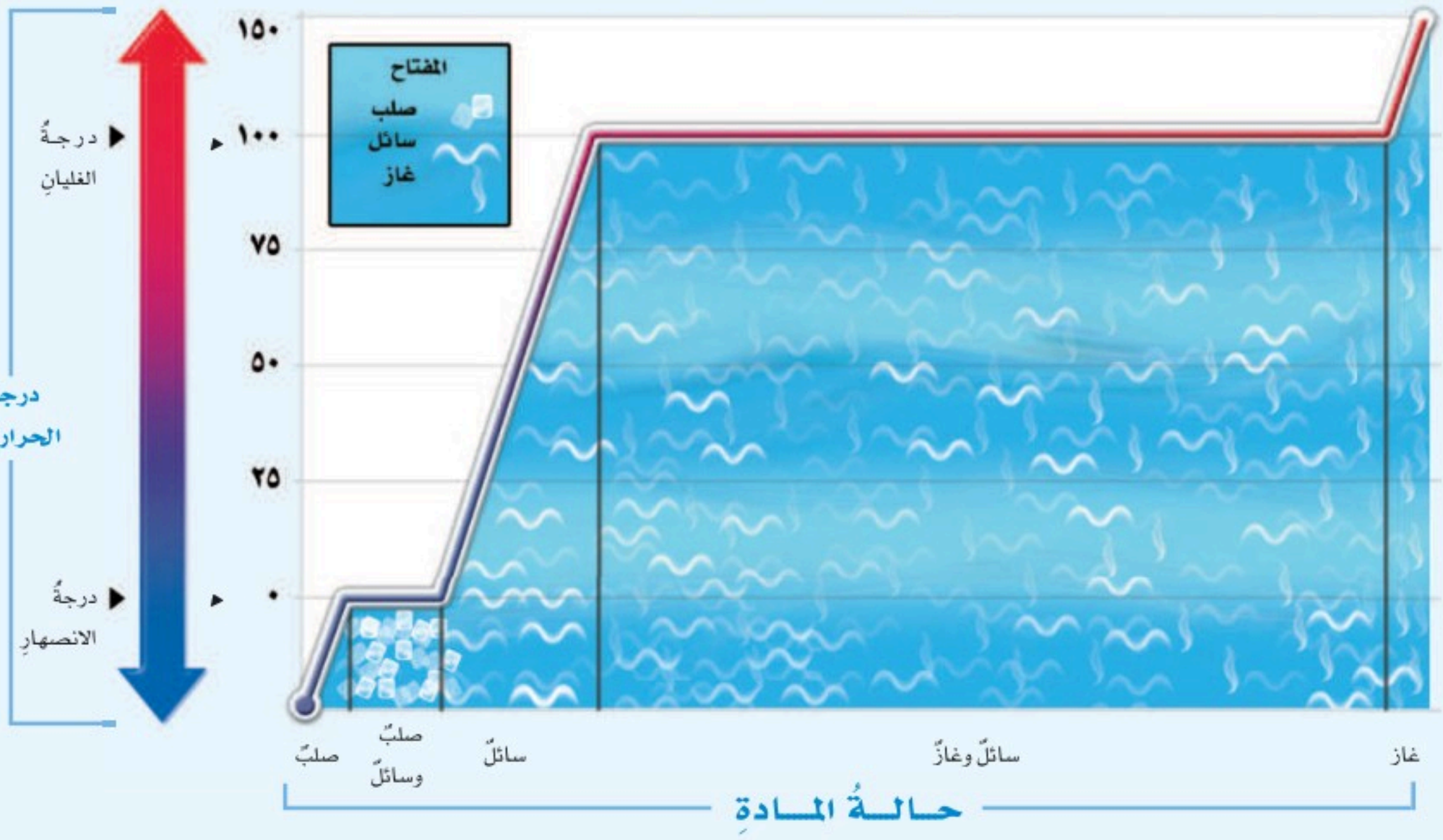
يحدثُ التبخُّرُ عندَ أيِّ درجةِ حرارةٍ، ولكنْ تزدادُ كمّيتُهُ عندَ درجةِ الغليانِ. ولا ترتفعُ درجةُ حرارةِ المادةِ في أثناءِ تحوُّلِها منْ حالةٍ إلى أخرى. فكيفَ تكسبُ المادةُ الحرارةَ دونَ أنْ ترتفعَ درجةُ حرارتِها؟

### أقرأُ الشكلَ

أيُّهما يمتصُّ حرارةً أكثرَ: صهرُ العينةِ أمْ غليانُها؟

**إرشادٌ.** أقارنُ بينَ طولِ الخطِّ في حالتيِ الانصهارِ والغليانِ.

### تغيُّرُ حالةِ الماءِ في أثناءِ التسخينِ




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

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

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

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

## نَشَاطٌ

### البالوناتُ المتغيِّرةُ

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

٢ أنفخُ بالونًا، وأربطُه، وأقيسُ محيطَه بخيطٍ.

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

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

## أختبرُ نفسي

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

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



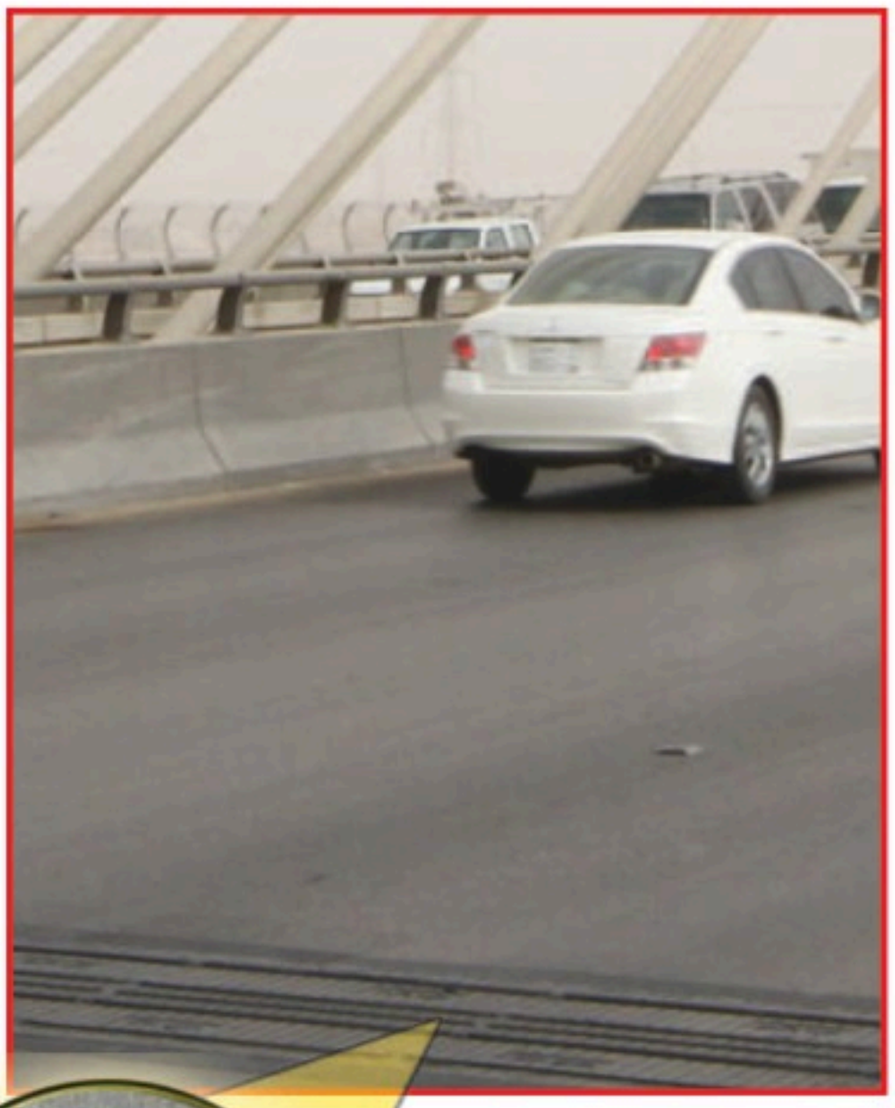
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

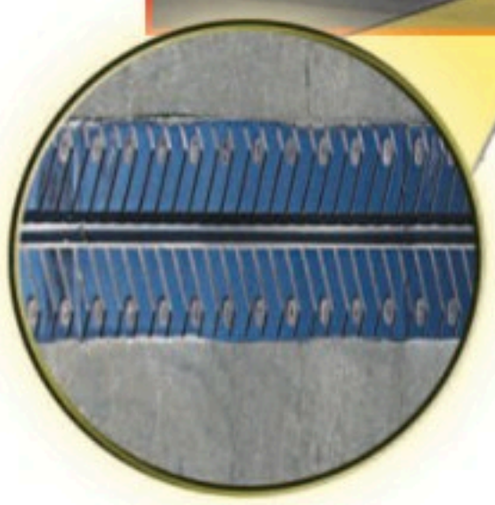
## ما التمدُّدُ؟ وما الانكماشُ؟

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

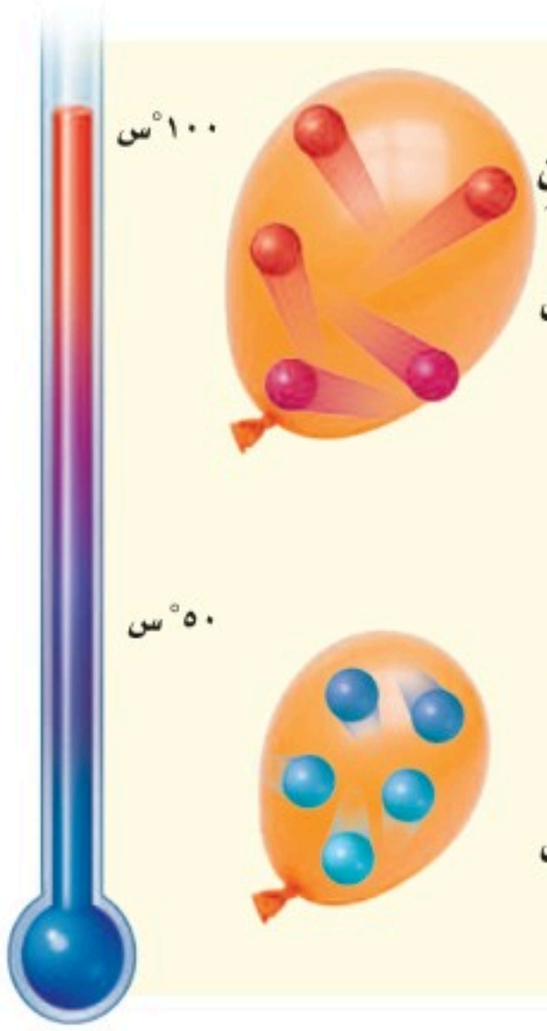
تتمدَّدُ الغـازاتُ وتنكمشُ أكثرَ منَ السـوائلِ، و تتمدَّدُ السوائلُ وتنكمشُ أكثرَ منَ الموادِّ الصلبةِ. ولكَيْ يُسمَحَ بتمدُّدِ وانكماشِ الموادِّ المستعملةِ في البناءِ دونَ انثنائِها أو تحطُّمِهَا تُتـرَكُ فراغاتٌ في مناطقَ محدَّدةٍ في الأبنيةِ يطلقُ عليها نقاطُ التمدُّدِ.

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





**هـذهِ الفواصلُ تمنـعُ تحطمَ الجسـرِ عنـدَ تمـدُّده فـي الصيفِ.**




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

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

## أختبرُ نفسي

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

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



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

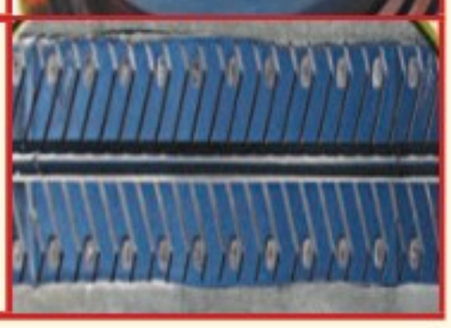
## ملخَّصٌ مصوَّرٌ



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



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



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

## أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

٢ **حقيقةٌ أم رأيٌ.**

| حقيقةٌ | رأيٌ |
|---|---|
| | |

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

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

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

أ . صلبةً ب . سائلةً

ج. غازيةً د . منصهرةً

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

أ . تمددٌ ب . انكماشٌ

ج. تكثفٌ د . تجمدٌ

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

## المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

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

التغيراتُ في حالةِ المادةِ

زيادةُ الحرارةِ أو خفضُها...

درجاتُ الانصهارِ والغليانِ ...

التمدُّدُ والانكماشُ ...

## العلومُ والكتابةُ

**كتابةٌ وصفيةٌ**

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

## العلومُ والرياضياتُ

**الغليانُ**

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

## التركيزُ على المهاراتِ

### مهارةُ الاستقصاءِ : استخدامُ المتغيِّراتِ

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

#### ◄ أتعلَّمُ

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

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




#### ◄ أجرِّبُ

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

١ أعملُ لوحةً كالموضّحةِ في الصفحةِ المجاورةِ لأسجّلَ بياناتِي.

## بناء المهارة

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

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

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

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

### ◄ أطبّقُ

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

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

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

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

الدرسُ الثاني

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

# المركّباتُ والتغيُّراتُ الكيميائيةُ

## أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

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

# أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

## هلْ تتغيَّرُ كتلةُ المادةِ في التغيُّراتِ الكيميائيةِ؟

### أكوّنُ فرضيةً

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

### أختبرُ فرضيَّتي

**أحتاجُ إلى:**



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

**الخطوات:**

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




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

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

٤ أسجّلُ كتلةَ الكيسِ ومحتوياتِهِ.

### أستخلصُ النتائجَ

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

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

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

## أستكشفُ أكثرَ

هلْ أتوقعُ أنَّ الحجمَ ثابتٌ في أثناءِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟ أخطّطُ لتجربةٍ تزوّدُني بمعلوماتٍ تدعمُ توقُّعي.

# أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

**السؤالُ الأساسيُّ**

كيفَ ترتبطُ الذراتُ لتكوّنَ الجزيئاتِ والمركّباتِ؟

**المفرداتُ**

المركَّبُ

الصدأ

التغيُّرُ الكيميائيُّ

الموادُّ المتفاعلةُ

الموادُّ الناتجةُ

الرواسب

**مهارةُ القراءةِ**

**الاستنتاجُ**

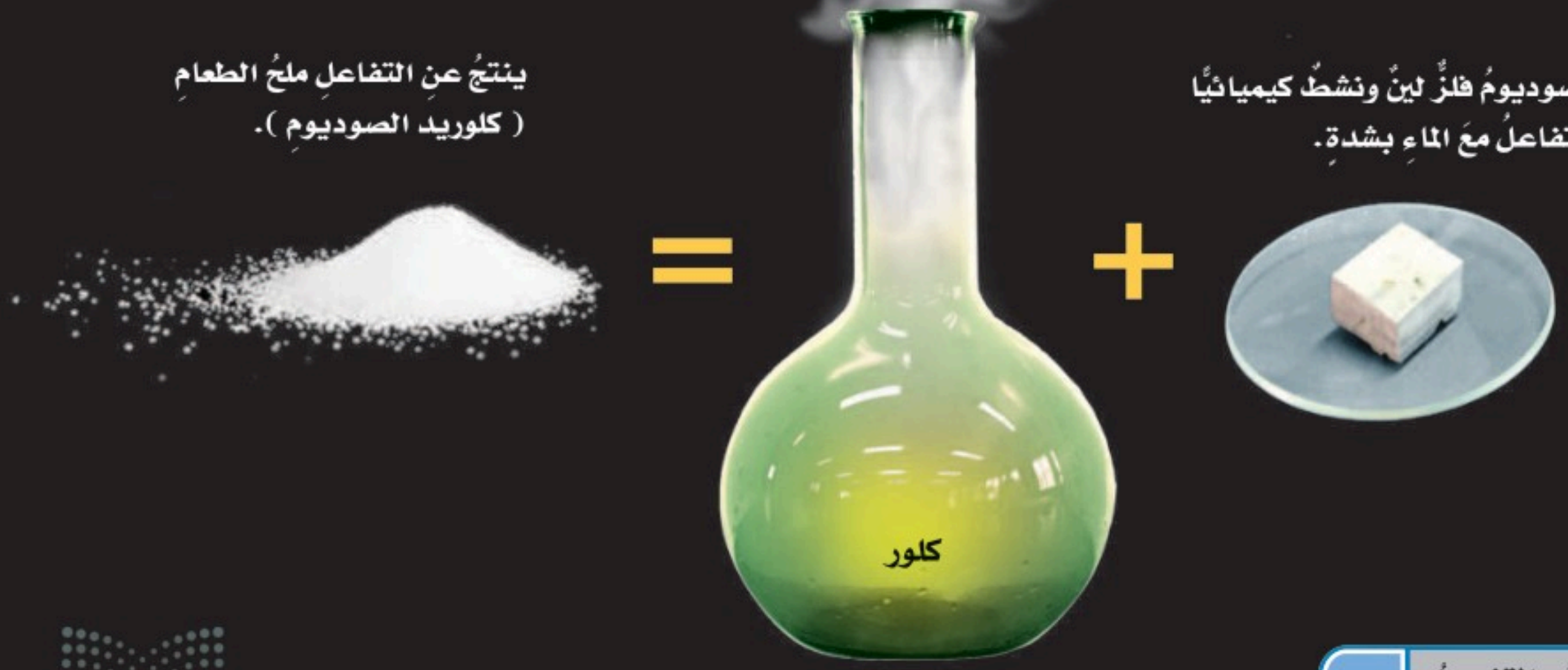
| ماذا أعرفُ؟ | ماذا أريد أن أعرفَ؟ | أستنتجُ |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

## ما المركَّباتُ؟

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

## تكوينُ المركَّبِ

الكلورُ غازٌ سامٌّ لونُه أصفرُ مخضرٌّ
يتفاعلُ معَ الصوديومِ بشدةٍ.




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الأسماءُ والرموزُ الكيميائيةُ

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

**صدأُ الحديدِ مركَّبٌ ينتجُ عن تفاعلِ الأكسجينِ معَ الحديدِ.**




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

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

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

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

### أختبرُ نفسي

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

**التفكيرُ الناقدُ.** ما العلاقةُ بينَ مكوّناتِ المركّباتِ وأسمائِها؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## ما التغيراتُ الكيميائيةُ؟

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

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

### نَشَاطٌ

**النُّحاسُ اللامعُ**

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

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



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




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

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## المعادلاتُ الكيميائيةُ

يتــمُّ في أثنــاءِ دراســةِ الرياضيــاتِ - التعاملُ معَ معادلاتٍ في الصورةِ: ٢ + ٦ = ٨، أو ٣ + ٧ = ٦ + ٤ . وهكذا في الكيميــاءِ أيضًا، يتمُّ التعبيرُ عنِ التغيراتِ الكيميائيةِ بمعادلاتٍ تمثِّــلُ التفاعلاتِ الكيميائيةَ، فالمعادلــةُ الكيميائيــةُ تمثِّــلُ التعبيــرَ الرمــزيَّ للموادِّ المتفاعلةِ وهي المــوادُّ الأصليةُ التي توجدُ قبــلَ بدءِ التفاعــلِ الكيميائــيِّ، وتظهرُ عنــدَ أحدِ طرفَيِ المعادلةِ، والمــوادِّ الناتجةِ وهي الموادُ التي تكونت نتيجــةَ التغيرِ الكيميائي للمــوادِ المتفاعلةِ وتظهرُ عندَ الطــرفِ الآخرِ للمعادلــةِ. ويمكن أن يتــمَّ التعبيرُ عــن المعادلــة بصورةٍ لفظيــةٍ، حيثُ تُقــرأُ المعادلةُ اللفظيــةُ لتكونِ المــاءِ على النحوِ التالي: يتفاعــلُ جزيئانِ منَ الهيدروجينِ معَ جزيءٍ واحدٍ منَ الأكســجينِ لتكوينِ جزيئيــنِ منَ الماءِ .

ألاحظُ أنَّ عددَ ذرّاتِ العنصرِ الواحدِ تكونُ متساويةً فــي طرفَيِ المعادلــةِ، أيْ أنَّ مجموعَ كتــلِ الموادِّ المتفاعلةِ يساوِي دائمًا مجموعَ كتلِ الموادِّ الناتجةِ، وهذا ما يسمَّى قانونَ حفظِ الكتلةِ.

### أختبرُ نفسي

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

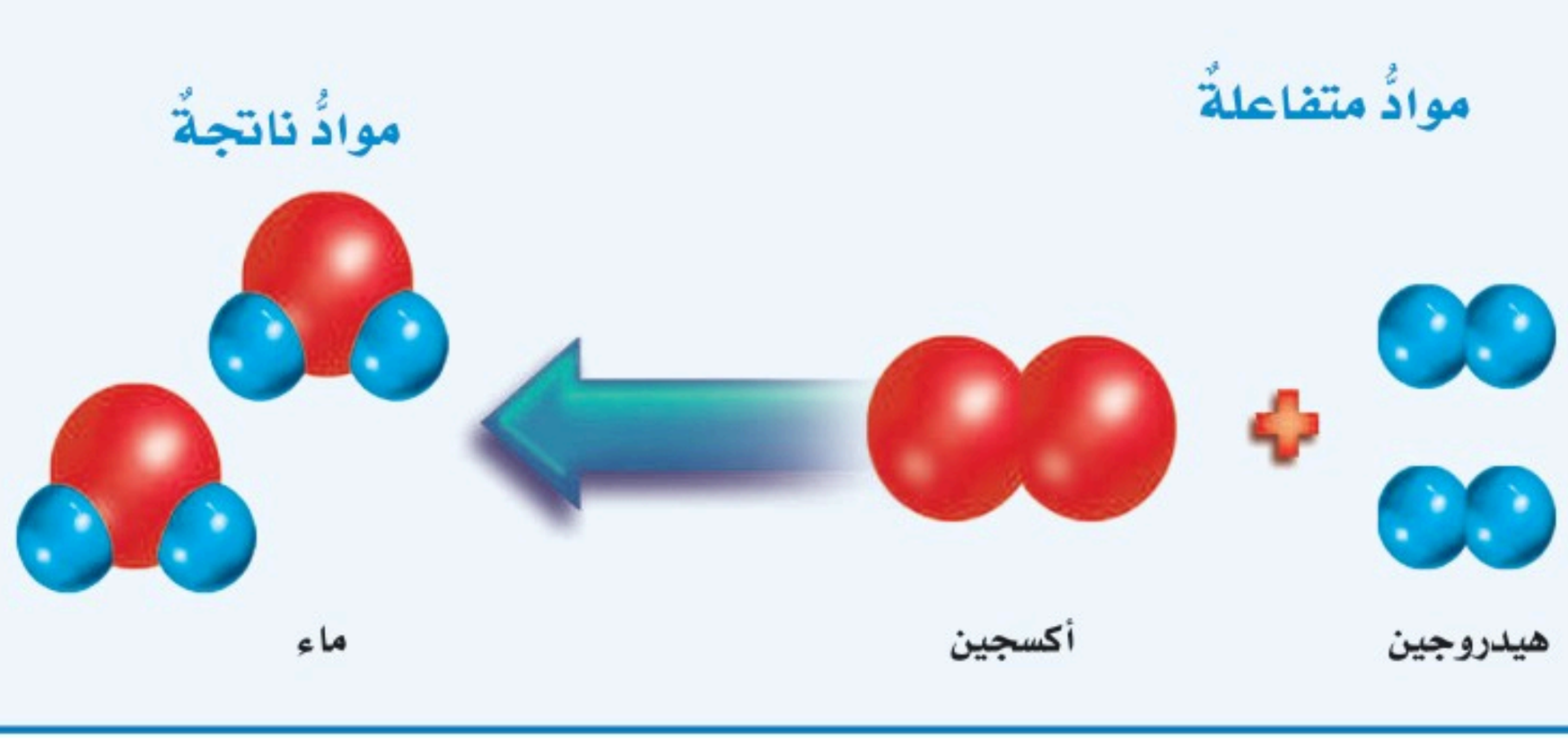
**التفكيرُ الناقدُ. إذا تفاعلتْ ٣٢ ذرةَ هيدروجينٍ معَ ١٦ ذرةِ أكسجينٍ تفاعُلاً تامًّا، فكمْ جزيْءِ ماءٍ ينتجُ؟ ولماذا؟**

### أقرأُ الشكلَ

**هلْ يحقّقُ تفاعلُ الماءِ في هذهِ المعادلةِ قانونَ حفظِ الكتلةِ؟**

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

### معادلةُ تكوُّنِ الماءِ



## كيفَ أكتشفُ حدوثَ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

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

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

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

وعندَ وضعِ قطعةٍ منَ الأقراصِ المضادَّةِ للحموضةِ

### مؤشراتُ حدوثِ التفاعلِ الكيميائيِّ

**تغيرُ اللونِ**



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

**التشويهُ (إزالةُ البريقِ)**



يتفاعَلُ الحديدُ في بعضِ الأدواتِ معَ الأكسجينِ فتفقدُ بريقَهَا.

**تصاعدُ الغازاتِ**



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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

في المـــاءِ يحدثُ التفاعلُ الكيميائـــيُّ، ويبدأُ تكوُّنُ فقاعاتٍ من ثاني أكسيدِ الكربونِ. فظهورُ الفقّاعاتِ دليلٌ علـــى حدوثِ التغيُّرِ الكيميائـــيِّ. ماذا يحدثُ عندَ خلطِ مسحوقِ الخبزِ معَ الخلِّ؟ تتكوَّنُ فقاعاتٌ منْ ثاني أكســـيدِ الكربونِ تدلُّ على حـــدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ!

قدْ يُنتِجُ التغيُّرُ الكيميائيُّ أشـــياءَ أكثرَ منَ الغازاتِ؛ فـ**الرواســـبُ** مثلاً تعدُّ واحدةً منْ علامـــاتِ التغيرِ الكيميائيِّ، وهيَ مادةٌ صُلبةٌ تتكـــوّنُ نتيجةَ التفاعلِ الكيميائيِّ بينَ مكونـــاتِ محلولينِ مختلفينِ. فمثلاً تســـتطيعُ رؤيـــةَ ترسُّـــباتِ الصابونِ – وهـــيَ تنتجُ عنْ محلـــولِ الصابونِ معَ الماءِ – على المغســـلةِ.

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

## أختبرُ نفسي

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

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

### تكوينُ الرواسبِ




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

### تحريرُ الطاقةِ



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

### أقرأُ الصورةَ

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

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



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## كيفَ نستفيدُ منَ التفاعُلِ الكيميائيِّ؟

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

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

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

### أختبرُ نفسي

**أستنتجُ.** ما العلاقةُ بينَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ والمركباتِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** أينَ تخزَّنُ الطاقةُ خلالَ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟

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

# مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

## ملخَّصٌ مصوَّرٌ



**للمركَّباتِ** صفاتٌ تختلفُ عنْ صفاتِ العناصرِ المكونةِ لها.



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



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

## أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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

| إرشادُ النصِّ | أستنتجُ |
|---|---|
| | |
| | |

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

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

أ. انصهارُ الجليدِ ب. ذوبانُ المِلحِ

ج. حرقُ الخشبِ د. هطولُ المطرِ

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

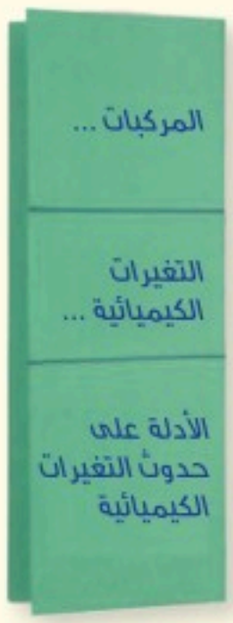
أ . ثاني أكسيد الكربونِ ب . السكر

ج . الحمض د . أكسيد الفلز

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

## المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلَّمتهُ عنِ المركّباتِ والتغيُّراتِ الكيميائيةِ.




## العلومُ والرياضياتُ

**كمْ ينتجُ؟**

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

## العلومُ والفنُّ

**التغيُّراتُ الكيميائيةُ واللوحاتُ**

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



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# المركَّباتُ المجهولةُ

## الكتابةُ التوضيحيةُ

حتَّى يكونَ عرضِي جيدًا:

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

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

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

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

## أكتبُ عن

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





وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مراجعةُ الفصلِ العاشر

## ملخصٌ مصوَّرٌ



**الدرسُ الأولُ**

تتغيرُ حالةُ المادةِ عندَما تكتسبُ الحرارةَ أو تفقدُها.



**الدرسُ الثاني**

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

## المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

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




## الْمُفْـــرَدَاتُ

**اكمل كلًا من الجمل التالية بالعبارة المناسبة :**

تمددٌ حراريٌّ

مادةً ناتجةً

مادةً متفاعلةً

تغيُّرًا كيميائيًّا

التساميَ

تغيُّرًا فيزيائيًّا

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

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

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

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

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

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

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

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

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

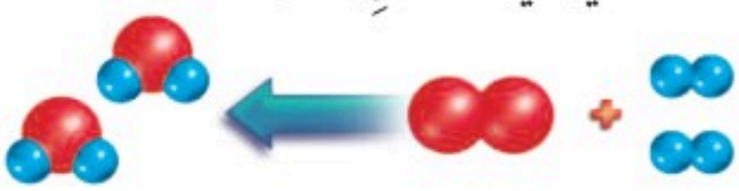


١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** تُطلَى الجدرانُ الداخليةُ للعلبِ الفلزيةِ التي تُعبَّأ فيها الأطعمةُ المحفوظةُ بمادةٍ عازلةٍ تمنعُ تفاعلَ الطعامِ معَ الفلزاتِ. لماذا يُنصحُ بعدمِ شراءِ علبِ الطعامِ المنبعجةِ؟

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

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

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



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

**الفكرةُ العامةُ**

١٤ ما الذي يسبِّبُ تغيُّرَ المادّةِ؟

**التقويمُ الأدائيُّ**

## التغيرُ الكيميائيُّ

**الهدفُ:** يستدلُّ على حدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ.

**ماذا أعملُ؟**

١. أحكُّ قطعةَ حديدٍ بالمبردِ للحصولِ على برادةِ الحديدِ.
٢. أحفظُ جزءًا منْ برادةِ الحديدِ جافًّا في وعاءٍ مغلقٍ والجزءَ الآخرَ مكشوفًا في مكانٍ رطبٍ مدةَ ٣ أيام.
٣. ألاحظُ التَّغيُّراتِ التي طرأتْ على الجزأين، ثمَّ أقرِّبُ مِغناطيسًا إلى كلِّ جزءٍ، وأسجِّلُ ملاحظاتي.

**أحلِّلُ نتائجي**

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

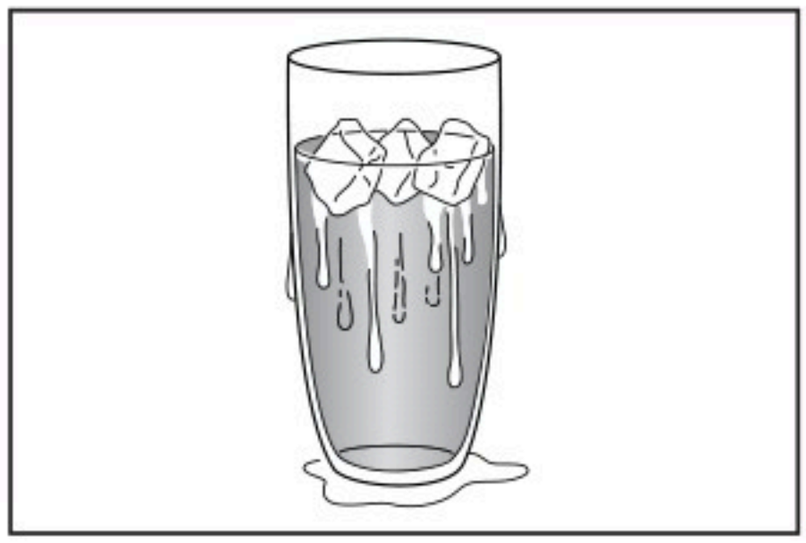
# نموذجُ اختبارٍ

**أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :**

١ تَمتصُّ المادةُ الحرارةَ عندَ تغيُّرِ حالتِها:

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

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



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

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

| تغيراتُ الحالة لبعض الموادَ الشائعة | | |
|---|---|---|
| اسمُ المادةِ | درجةُ الانصهارِ | درجةُ الغليانِ |
| النحاسُ | ١٠٨٣ ْس | ٢٥٦٧ ْس |
| النيتروجينُ | ٢١٠ ْس **تحت الصفر** | ١٩٦ ْس **تحت الصفر** |
| الماءُ | ٠ ْس | ١٠٠ ْس |
| ملحُ الطعامِ | ٨٠١ ْس | ١٤٦٥ ْس |
| الحديدُ | ١٥٣٨ ْس | ٢٨٦١ ْس |

ماذا يُمكنُ أنْ تَستنتجَ مِنَ البياناتِ المجودةِ في الجدولِ؟

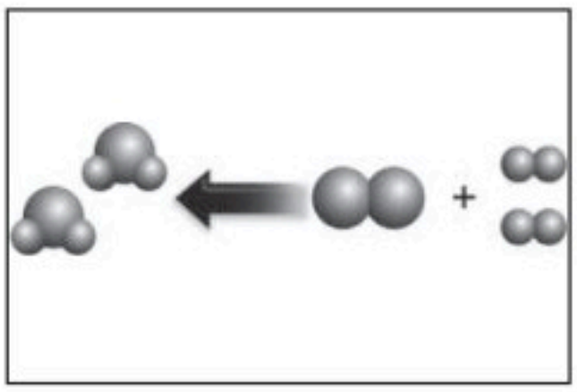
أ. لا يُمكنُ للنيتروجينِ التغيُّرُ إلى الحالةِ السائلةِ.
ب. معظمُ الموادِّ الصلبةِ تتغيرُ إلى الحالةِ السائلةِ عندَ درجاتِ الحرارةِ نفسِها.
ج. يَلزمُ درجاتُ حرارةٍ عاليةٌ جدًّا لتغييرِ حالةِ الفلزاتِ مِنَ الصلبةِ إلى الغازيةِ.
د. لا يُمكنُ تغييرُ حالةِ الملحِ.

٤ ما الذي يَحدثُ في أثناءِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

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

# نموذجُ اختبارٍ

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



٥ ما الذي يُمكنُ أنْ يَنتجَ عنْ هذا التفاعلِ؟

أ. مخلوطٌ.

ب. مركبٌ.

ج. تغيّرٌ فيزيائيٌّ للعناصرِ.

د. تغيّرُ حالةِ المادةِ للعناصرِ.

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

أ. مرتبةً بالطريقةِ نفسِها.

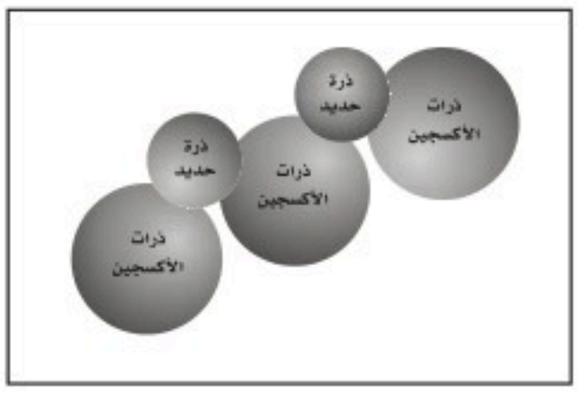
ب. متساويةً في أعدادِها للعنصرِ الواحدِ.

ج. حالةُ المادةِ لا تتغيرُ.

د. عددُ الموادِّ الناتجةِ يساوي عددَ الموادِّ المتفاعلة.

**أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:**

٧ أنظرُ إلى الشكلِ أدناه




ما العناصرُ التي تُكوّنُ هذا المركبَ، وما عددُ ذرّاتِ كلِ عنصر؟ هلْ يتغيّرُ المركبُ إذا تَغيّرَ عددُ ذراتِ أحدِ العناصرِ أوْ جميعِها؟ أفسّرُ إجابتِي.

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

**أتحقّقُ منْ فهمِي**

| السؤالُ | المرجعُ | السؤالُ | المرجعُ |
|---|---|---|---|
| ١ | ٤١ | ٢ | ٤١ |
| ٣ | ٤٣ | ٤ | ٥٢ |
| ٥ | ٥٣ | ٦ | ٥٣ |
| ٧ | ٥١ | ٨ | ٥٤ |

**أتدرَّبُ**

من خلالِ الإجابةِ على الأسئلة؛ حتى أعزِّزَ ما تعلمتُهُ منْ مفاهيمَ وما اكتسبتُهُ من مهارات.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الوحدةُ السادسةُ

# القـوى والطاقةُ



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

# الفصلُ الحاديَ عشرَ

# الطاقةُ والآلاتُ البسيطةُ

**الفكرة العامة**

**كيفَ تُستعملُ الطاقةُ لإنجازِ الشغلِ؟**

**الأسئلةُ الأساسيةُ**

**الدرسُ الأولُ**

ما العلاقةُ بينَ الشغلِ والطاقةِ؟

**الدرسُ الثاني**

كيفَ تجعلُ الآلاتُ حياتَنا أسهلَ؟

## مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



**الشغلُ** القوةُ المبذولةُ لتحريكِ جسمٍ ما مسافةً معينةً.



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



**طاقةُ الوضعِ** الطاقةُ المختزنةُ في الجسمِ عندَ ارتفاعٍ معينٍ.



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



**الفائدةُ الآليةُ** النسبةُ بينَ طولِ ذراعِ القوةِ وطولِ ذراعِ المقاومةِ.



**الرافعة** قضيب يتحركُ حول محور.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

# الشُّغلُ والطاقةُ

## أنْظُرُ وَأتَساءَلُ

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

ما مصدرُ القوةِ المحرّكةِ لهذهِ الآلةِ في مسارِهَا؟

# أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

## ما الذي يحدثُ للطاقةِ؟

### أكوّنُ فرضيةً

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

### أختبرُ فرضيتي

**الخطوات:**

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

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

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

### أحتاجُ إلى:



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




### أستخلصُ النتائجَ

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

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

| رقمُ المحاولةِ | ارتفاعُ البدايةِ | أقصى ارتفاعٍ | الزمنُ |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

## أستكشفُ أكثرَ

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



Ministry of Education
2024 - 1446

# أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

**السؤالُ الأساسيُّ**

ما العلاقةُ بينَ الشغلِ والطاقةِ؟

**المفرداتُ**

الشغلُ

الاحتكاك

الطاقةُ

طاقةُ الوضعِ

طاقةُ الحركة

قانونُ حفظِ الطاقةِ

**مهارة القراءة** ✓

**الاستنتاجُ**

| ماذا أعرفُ؟ | ماذا أريد أن أعرفَ؟ | أستنتجُ |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

## ما مفهومُ الشُّغلِ؟

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

**الشــغلُ** هُوَ القوةُ المبذولةُ لتحريكِ جسمٍ ما مسافةً معينةً. فإذا أثّرتْ قوةٌ ثابتةُ المقدارِ في جســم، وتحركَ هذا الجسمُ في أثناءِ ذلكَ مســافةً ما بتأثيرِ هذهِ القوةِ وفي اتجاهِهــا، فإنَّ هذهِ القوةَ تكونُ قدْ أنجزتْ شــغلاً على الجســمِ، يمكنُ حسابُهُ بالعلاقةِ التاليةِ:

الشغلُ = القوةَ × المسافةِ المقطوعةِ في اتجاهِ القوةِ.

ووحدةُ قياسِ الشغلِ هي وحدةُ القوةِ (نيوتن) مضروبةً في وحدةِ المســافةِ (مترٍ) فتصبح: نيوتن.م. ويُطلقُ على (نيوتن.م) اســمُ الجولِ. فإذا رفعتُ صندوقًا وزنه ١٠ نيوتن فوقَ رفٍّ ارتفاعُه ١ متر فـإنَّ الشغلَ الـذي بذلتُه يسـاوي ١٠ نيوتـن.متـر، أو ١٠ جولٍ.

### أقرأُ الشكلَ

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

**إرشادٌ.** أنظرُ إلى حجمِ الصندوقِ وارتفاعِ الرفِّ.




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

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

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

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



**رفعُ الأثقالِ شغلٌ، أمَّا الاحتفاظُ بها مرفوعةً فليس شغلًا.**

## أختبرُ نفسي

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

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

**حَقِيقَةٌ** ليسَ كلُّ عملٍ متعبٍ أقومُ بهِ يعدُّ شغلاً.



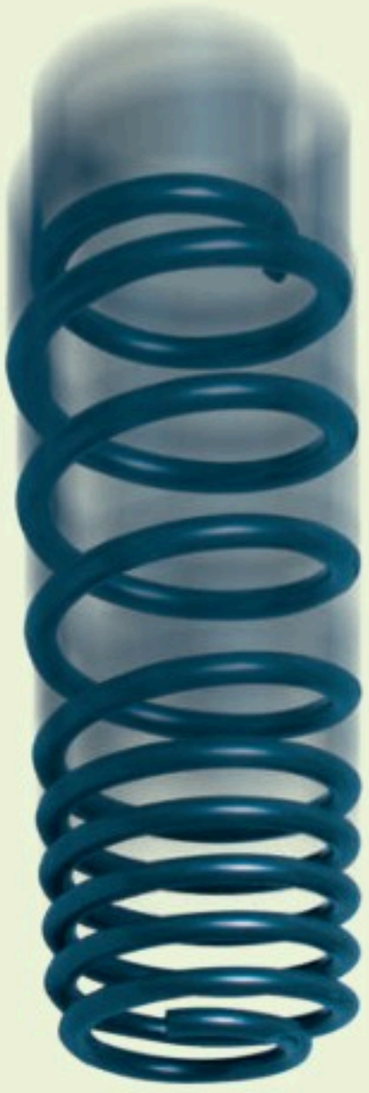

**يلزمُ بذلُ شغلٍ أكبرَ للتغلبِ على قوَّةِ الاحتكاكِ**

## ما مفهومُ الطاقةِ؟

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

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

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



عندَ تحريرِ النابضِ تتحوَّلُ طاقةُ الوضعِ إلى طاقةِ حركةٍ.

### أقرأُ الصورةَ

أيُّ أشكالِ طاقةِ الوضعِ أكبرُ؟

إرشادٌ. أيُّ ارتفاعاتِ الكرةِ أعلى؟

### طاقةُ الوضعِ والحركةِ

رفعٌ





دفعٌ



إسقاطٌ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## أشكالُ الطاقةِ

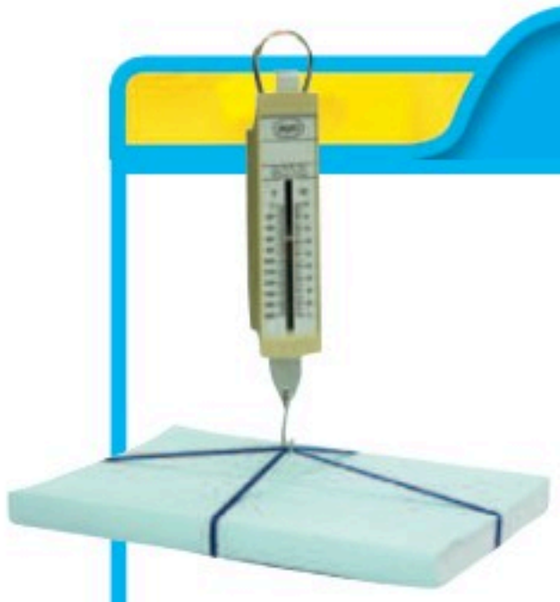
هناكَ أشكالٌ عدةٌ لطاقةِ الوضعِ وطاقةِ الحركةِ، فهلْ تعلـمُ أنَّ هناكَ طاقةَ وضعٍ فـي الروابطِ بينَ الذرّاتِ والجزيئاتِ، وتأخذُ شـكلَ طاقةٍ كيميائيةٍ. والطاقةُ النوويةُ طاقةُ وضعٍ مختزنةٌ في الروابطِ بينَ البروتوناتِ والنيوتروناتِ في الذرةِ. والطاقةُ المغناطيسيةُ شكلٌ آخرُ مـنْ طاقةِ الوضعِ، وهي تشـبهُ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

وتأخذُ طاقةُ الحركةِ أشـكالاً متعـدِّدةً؛ فالحرارةُ طاقةٌ حركيـةٌ ناتجةٌ عـنِ اهتـزازاتِ الجزيئاتِ. والكهرباءُ طـاقةٌ حـركيَّةٌ ترجـعُ إلى حـركةِ الإلكترونـاتِ. والصوتُ والضوءُ أيضًا شـكلانِ منْ أشـكالِ الطاقةِ الحركيةِ؛ لأنَّ الجزيئاتِ فيهما تنتقلُ خـلالَ الموجاتِ. فجميعُ أشـكالِ الطاقةِ بينَها صفةٌ مشتركةٌ، وهي قدرتُها على إنجازِ شغلٍ.




## نَشَاطٌ

### قياسُ الطاقةِ المستعملةِ



١ أربطُ الخيطَ حولَ الكتابِ وأعلّقُهُ فـي الميـزانِ، كمَا فِـي الصورةِ.

٢ **أقيسُ.** أسـحبُ الكتـابَ علـى سـطحِ الطاولـةِ بالميـزانِ النابضِ (الزنبركيِّ)، معَ المحافظةِ على قراءتِه ثابتةً، وأسجِّلُهَا.

٣ أعلّقُ الكتـابَ تعليقًـا حـرًّا في الميزانِ لقياسِ وزنِ الكتابِ.

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

٥ **أسـتنتجُ.** إذا رفعـتُ الكتابَ إلـى ارتفاعٍ معين فإنَّهُ يكتسـبُ طاقةَ وضعٍ. وإذا سـحبتُه مسـافةً محـدَّدةً فإنَّـهُ لا يرفـعُ بفعـلِ الطاقـةِ الحركيةِ، فأينَ ذهبتِ الطاقةُ منَ الشغلِ في أثناءِ سحبِ الكتابِ؟

## أختبرُ نفسي

**أسـتنتجُ.** أيُّهما ينجزُ شـغلًا أكثرَ: جولٌ واحدٌ منَ الطاقةِ الحراريةِ أمْ جولٌ واحدٌ منَ الطاقةِ الصوتيةِ؟

**التفكيـرُ الناقـدُ.** أينَ توجدُ كلٌّ مـنْ طاقـةِ الوضـعِ وطاقـةِ الحركـةِ عندَما تقفـزُ في بركةِ السباحةِ منْ مكانٍ مرتفعٍ؟

## كيفَ تتحوَّلُ الطاقةُ؟

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

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

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

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

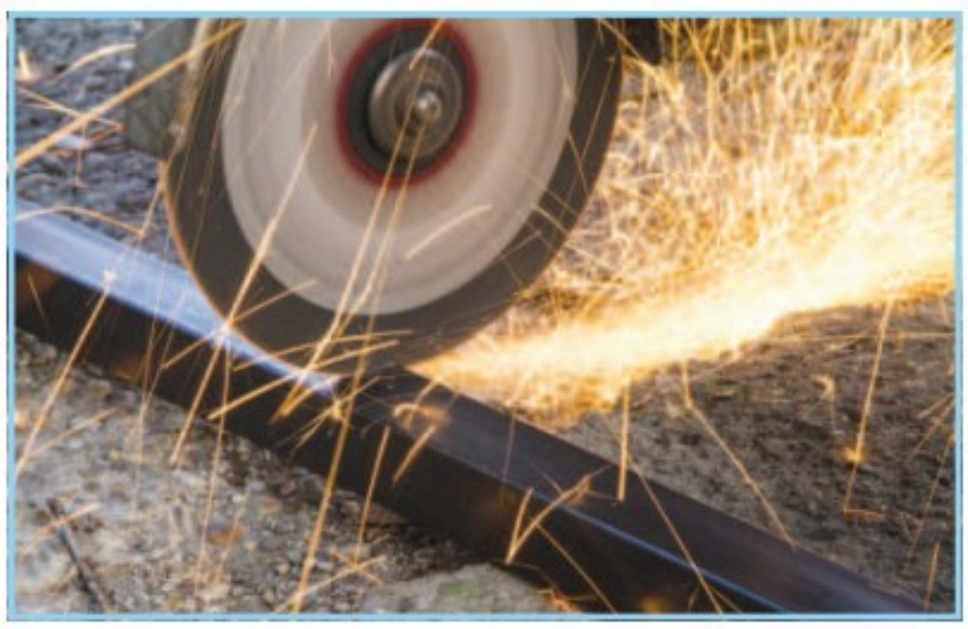
### أختبرُ نفسي

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

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



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



تتحوَّلُ الطاقةُ الحركيةُ إلى طاقةٍ حراريةٍ بسببِ الاحتكاكِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

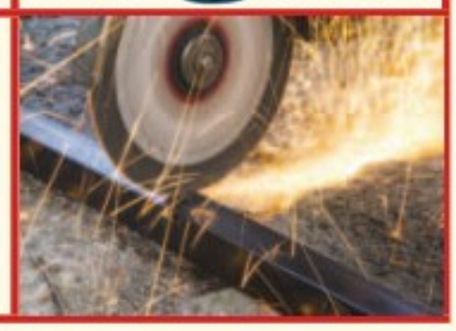
## ملخَّصٌ مصوَّرٌ



ينتـجُ **الشـغلُ** عندَما تحـرّكُ قوةٌ جسمًا ما.



**الطاقةُ** ضروريةٌ لإنتاجِ الشغلِ.



يمكـنُ أنْ **تتحـوَّلَ الطاقـةُ** منْ شكلٍ إلى آخرَ.

## أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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

| ماذا أعرفُ؟ | ماذا أريد أن أعرفَ؟ | أستنتجُ |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

٣ **التفكيـرُ الناقدُ.** مـا تحـولاتُ الطاقـةِ التـي تحدثُ في أثناءِ حركةِ بندولِ الساعةِ؟

٤ **أختـارُ الإجابـةَ الصحيحةَ.** فـي أثنـاءِ سقوطِ كرةٍ من ارتفاعٍ ما تكتسبُ طاقةً:

أ . كيميائيةً　　ب . حركيةً

ج . ضوئيةً　　د . وضعٍ

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

أ . النيوتن　　ب . الجول

ج . نيوتن/م　　د . نيوتن.م/ث

٦ **السـؤالُ الأساسـيُّ.** ما العلاقـةُ بينَ الشـغلِ والطاقةِ؟

## المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعمـلُ مطويـةً، ألخّصُ فيها مـا تعلَّمتُهُ عن الشُّغلِ والطاقةِ:




### العلومُ والكتابةُ

**الكتابةُ الوصفيةُ**

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

### العلومُ والرياضياتُ

**حسابُ الشغلِ**

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

# أعملُ كالعلماءِ

## استقصاءٌ مبنيٌّ

**ما العواملُ المؤثرةُ في طاقةِ الوضعِ وطاقةِ الحركةِ؟**

### أكوّنُ فرضيةً

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

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




### أختبرُ فرضيَّتي

**الخطوات:**

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

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




٣ أستخدمُ أربعةَ كتبٍ لعملِ سطحٍ مائلٍ مغطًّى بالورقِ الشمعيِّ.

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

### أحتاج إلى:


ورقٍ شمعيٍّ


ورقِ ألومنيومٍ


غلافٍ بلاستيكيٍّ شفافٍ


شريطٍ لاصقٍ


لوحةٍ كرتونيةٍ


كتبٍ


مسطرةٍ


مكعبٍ خشبيٍ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

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

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

### أستخلصُ النتائجَ

٧ هلْ فرضيَّتِي صحيحةٌ؟ أوضّحُ السببَ.

٨ **أستنتجُ.** ما الموادُّ والأدواتُ التِي سببتْ فقدانَ الكرةِ لمعظمِ الطاقةِ الحركيةِ؟ أينَ تتوقَّعُ أنْ تعودَ هذهِ الطاقةَ؟

## استقصاءٌ موجّهٌ

## كيفَ تؤثّرُ الجاذبيةُ في طاقةِ الوضعِ؟

### أكوّنُ فرضيةً

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

### أختبرُ فرضيَّتِي

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

### أستخلصُ النتائجَ

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

## استقصاءٌ مفتوحٌ

ماذَا يمكنُ أنْ أتعلَّمَ عنْ طاقةِ الحركةِ؟ مثالٌ: ما الأنواعُ الأخرَى للقوَى المؤثرةِ في طاقةِ الحركةِ ؟
يجبُ أنْ أكتبَ تجربتِي بحيثُ تتمكّنُ مجموعةٌ أخرَى منْ إكمالِ التجربةِ باتباعِ تعليماتِي.

**أتذكّرُ:** أتبعُ خطواتِ الطريقةِ العلميةِ في تنفيذِ خطواتِي.

أطرحُ سؤالاً

أكوّنُ فرضيةً

أختبرُ فرضيتِي

أستخلصُ النتائجَ

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

## الدرسُ الثاني

# الآلاتُ البسيطةُ

## أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

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

# أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

## ما الذي يسهِّلُ الشغلَ؟

### أكوّن فرضيةً

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

### أختبرُ فرضيتي

**الخطوات:**

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

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

٣ أكرِّرُ القياساتِ لأتحقَّقَ منَ النتائجِ.

### أستخلصُ النتائجَ

٤ **أستعملُ الأرقامَ.** أحسبُ الشغلَ المطلوبَ لسحبِ السيارةِ على السطحِ المائلِ ورفعِها بصورةٍ عموديةٍ، باستعمالِ العلاقةِ:
(الشغلُ = القوةَ × المسافةِ). هل كانتْ فرضيَّتي صحيحةً؟

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

### أحتاجُ إلى:



- سيارة لعبة
- ميزانٌ نابضٌ
- كتبٌ
- مسطرةٌ







## أستكشفُ أكثرَ

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

# أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

**السؤالُ الأساسيُّ**

كيفَ تجعلُ الآلاتُ حياتَنا أسهلَ؟

**المفرداتُ**

الآلةُ البسيطةُ

القوة

الجهدُ (القوةُ المبذولةُ)

القوةُ الناتجةُ

الفائدةُ الآليةُ

الرافعة

نقطةُ الارتكازِ

الآلةُ المركّبةُ

**مهارة القراءة**

**التصنيفُ**

| | |
|---|---|
| | |

## ما الآلاتُ البسيطةُ؟

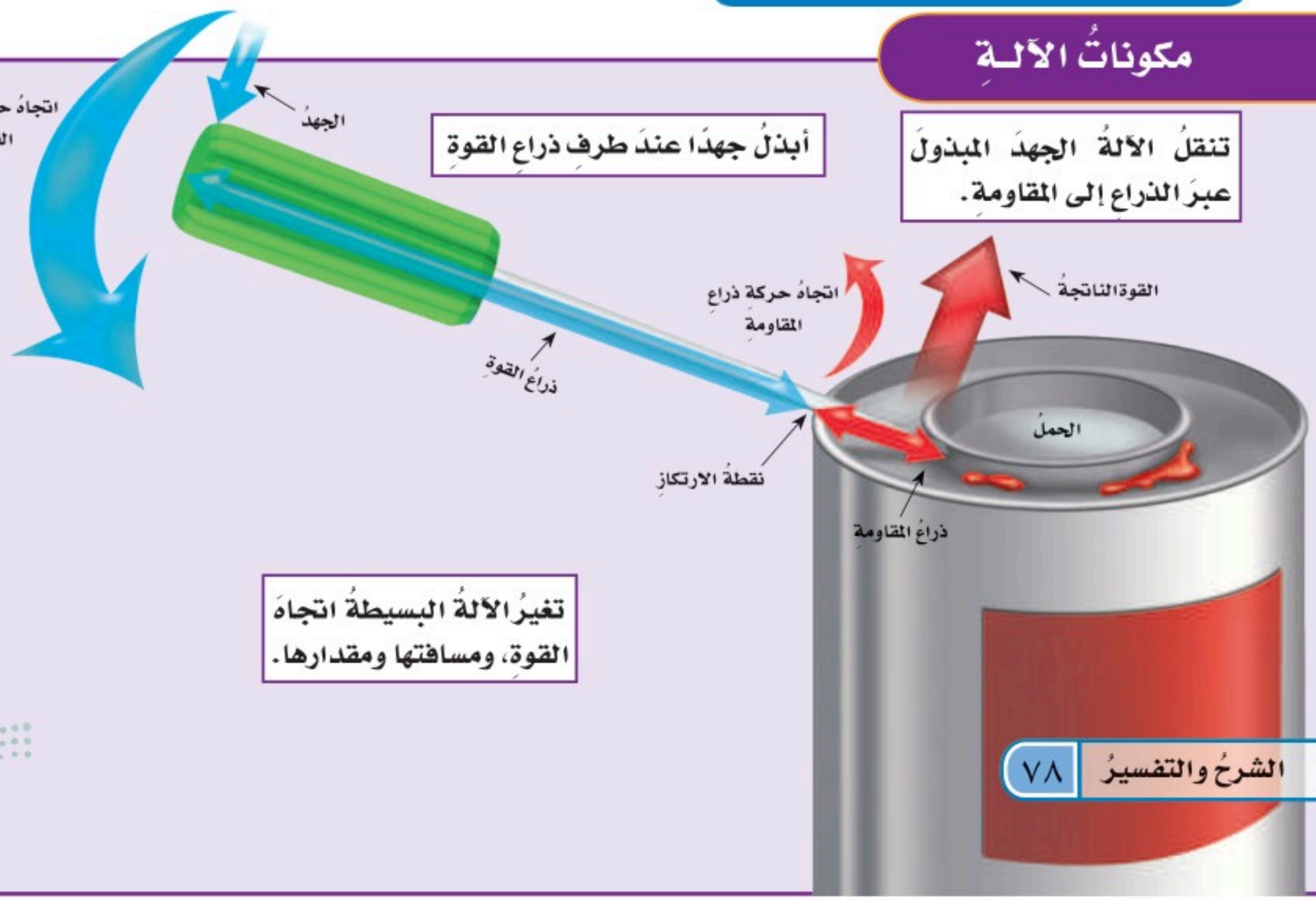
عندَما أحاولُ فتحَ علبةِ الدهانِ باستعمالِ مِفَكِّ البراغي فإنَّني في هذهِ الحالةِ أحوِّلُ المفكَّ إلى آلةٍ بسيطةٍ، تساعدُني على فكِّ غطاءِ علبةِ الدهانِ بقوةٍ قليلةٍ. فالآلةُ البسيطةُ أداةٌ تستخدمُ لتغييرِ مقدارِ القوةِ واتجاهِها أو مسافتِها لإنجازِ الشّغلِ. القوةُ التي تبذلُها عندَ استعمالِ الآلةِ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

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

## مكوناتُ الآلةِ

تنقلُ الآلةُ الجهدَ المبذولَ عبرَ الذراعِ إلى المقاومةِ.

أبذلُ جهدًا عندَ طرفِ ذراعِ القوةِ




تغيرُ الآلةُ البسيطةُ اتجاهَ القوةِ، ومسافتها ومقدارها.

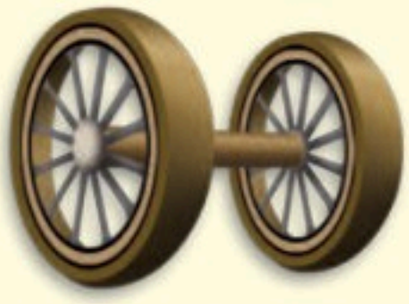
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

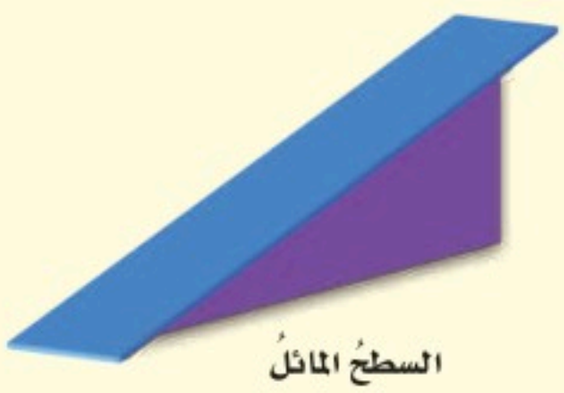
## آلاتٌ بسيطةٌ


الرافعةُ


البكرةُ


وتد


العجلةُ والمحورُ

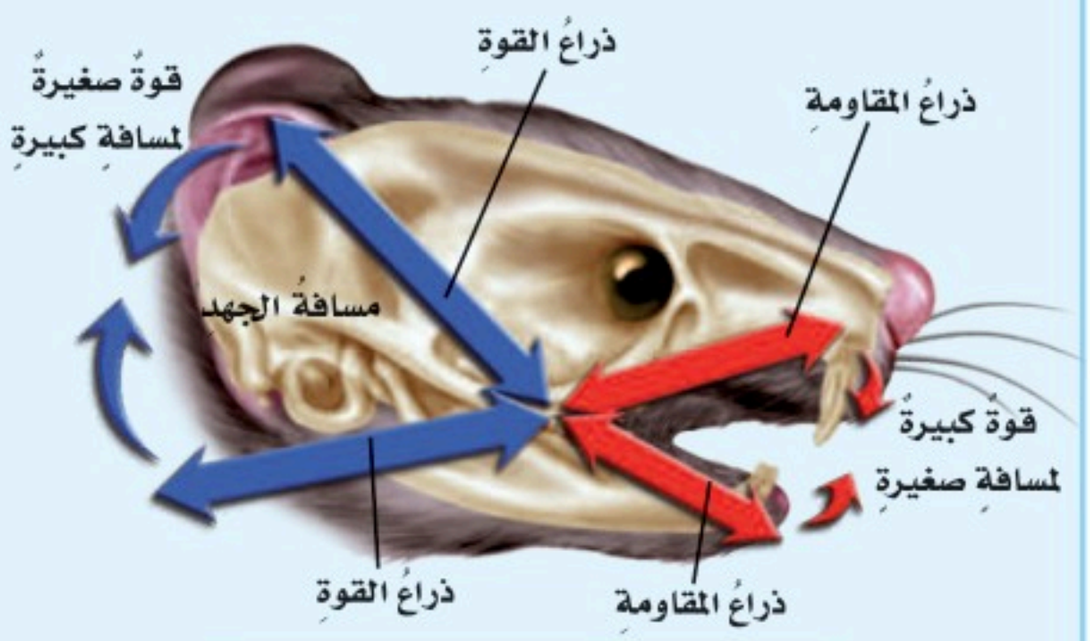

السطحُ المائلُ


البرغيُّ

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

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

**حَقِيقَةٌ** توجدُ الآلاتُ البسيطةُ في الطبيعةِ.



تعملُ فكوكُ القوارضِ كآلاتٍ بسيطةٍ

### أختبرُ نفسي

**أصنّفُ.** لماذا يعدُّ المفكُّ منَ الآلاتِ البسيطةِ؟

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

## ما الروافعُ؟



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

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

## أنواعُ الروافعِ



النوعُ الأولُ منَ الروافعِ



النوعُ الثاني منَ الروافعِ

**مفتاحُ**




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

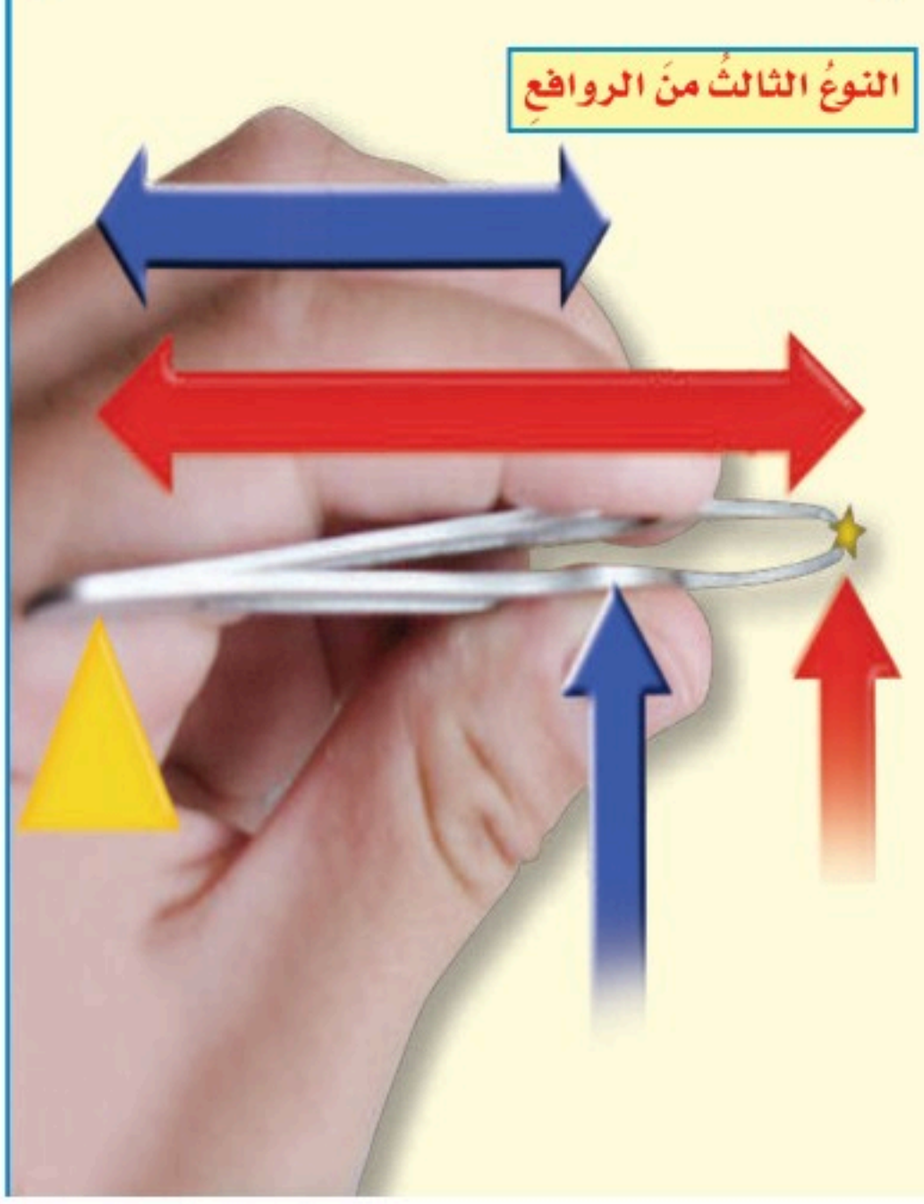
يمكنُ حملُ موادَّ ثقيلةٍ باستعمالِ عربةِ اليدِ. وعربةُ اليدِ هيَ النوعُ الثاني منَ الروافعِ. ولهذا النوعِ منَ الروافعِ ذراعانِ ونقطةُ ارتكازٍ، لَكنَّ طولَ ذراعِ القوةِ المبذولةِ أطولُ منْ طولِ ذراعِ القوةِ الناتجةِ (المقاومةِ)، ألاحظُ أنَّ الذراعينِ في اتجاهٍ واحدٍ.

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

## أقرأُ الصورةَ

أيُّ أنواعِ الروافعِ تغيّرُ اتجاهَ القوةِ؟

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




## نَشَاطٌ

### الروافعُ والقوةُ



١ أعلّقُ مسطرةً مترية من منتصفِها حتى تتوازنَ أفقيًّا.

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

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

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

## أختبرُ نفسي

**أصنّفُ.** في أيِّ نوعٍ منَ الروافعِ تصنَّفُ العتلة؟

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

## أيُّ الآلاتِ تشبهُ الروافعَ؟

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

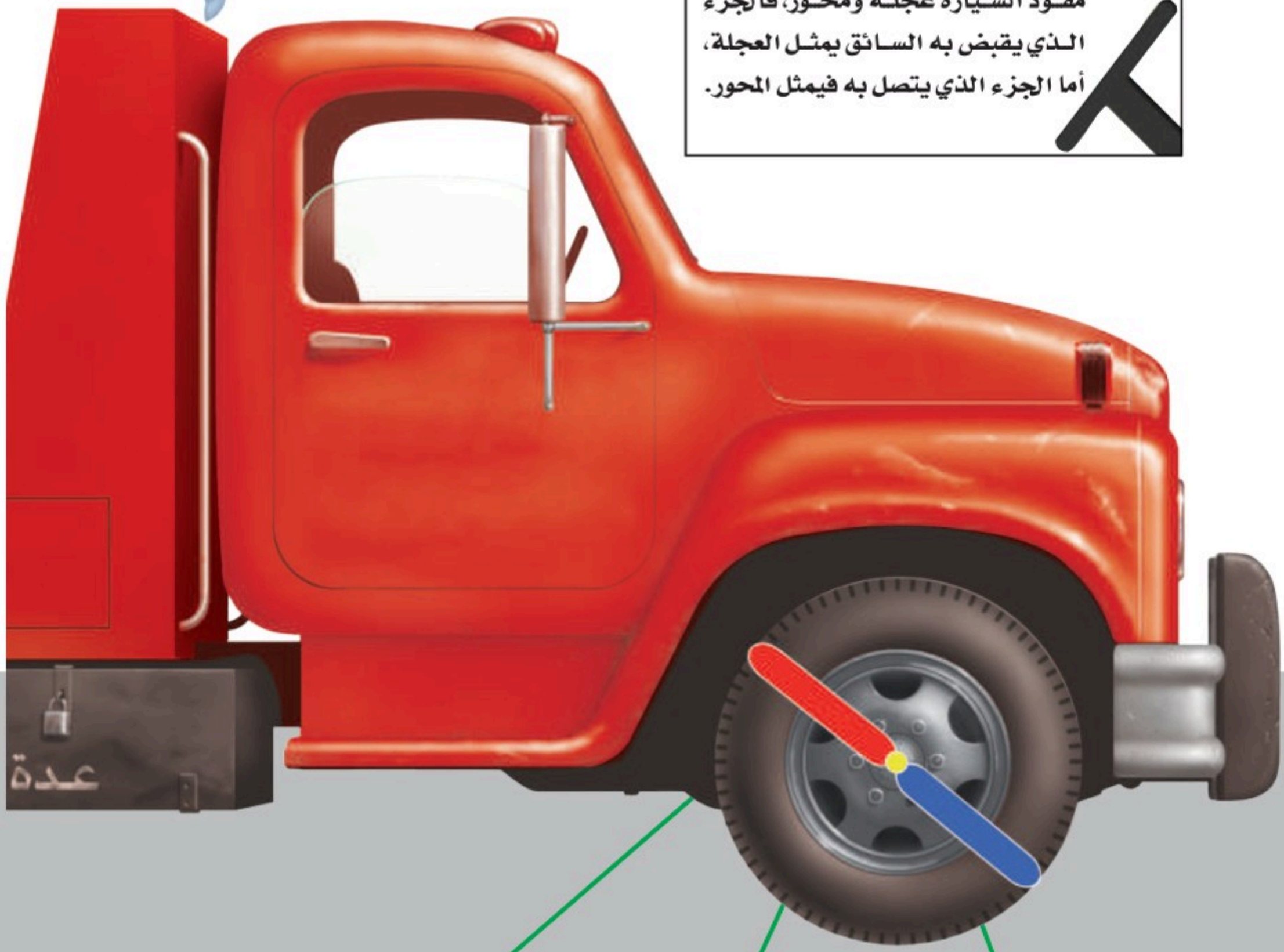


عجلة محور



بكرة

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




ذراعُ المقاومةِ

المحورُ (نقطةُ الارتكازِ)

ذراعُ القوةِ

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

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



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

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

## أختبرُ نفسي

**أصنّفُ.** هل مفصلةُ الباب بَكَرةٌ أمْ عجلةٌ ومحورٌ؟

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



هذا الطريقُ جَبليٌ لهُ سطحٌ مائلٌ ومُلتوي

## ما السطحُ المائلُ؟

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

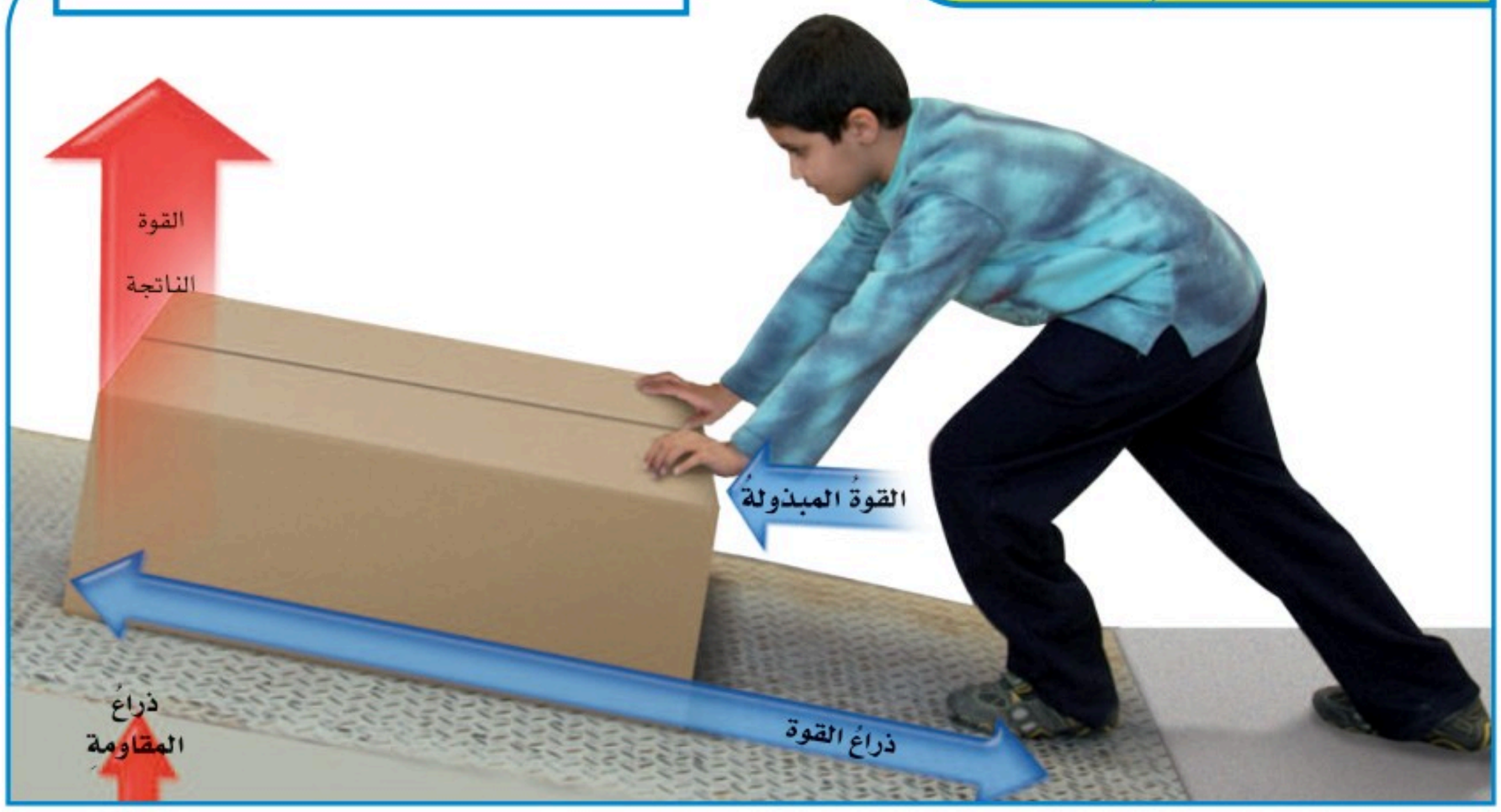
وكما في الآلاتِ البسيطةِ – ومنها السطحُ المائلُ – تدلُّنا مقارنةُ ذراعِ القوةِ بذراعِ المقاومةِ على مقدارِ مضاعفةِ الآلةِ للجهدِ المبذولِ، فكُلَّما قلَّ طولُ السطحِ المائلِ كانَ رفعُ الجسمِ أسرعَ، والجهدُ المبذولُ أكبرَ. وأحيانًا يستعملُ معَ السطحِ المائلِ آلاتٌ بسيطةٌ، منها العجلةُ والمحورُ.

### أقرأُ الصورةَ

هلْ دَفْعُ الصندوقِ بهذهِ الطريقةِ أسهلُ؟

**إرشادٌ.** أنظرُ إلى النسبةِ بينَ ذراعِ القوةِ وذراعِ المقاومةِ.

## استعمالُ السطحِ المائلِ




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الوتدُ والبرغيُّ



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

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




### أختبرُ نفسي

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

**التَّفكيرُ النّاقدُ.** كيفَ يعملُ البرغيُّ إذا لم يوجدِ احتكاكٌ؟

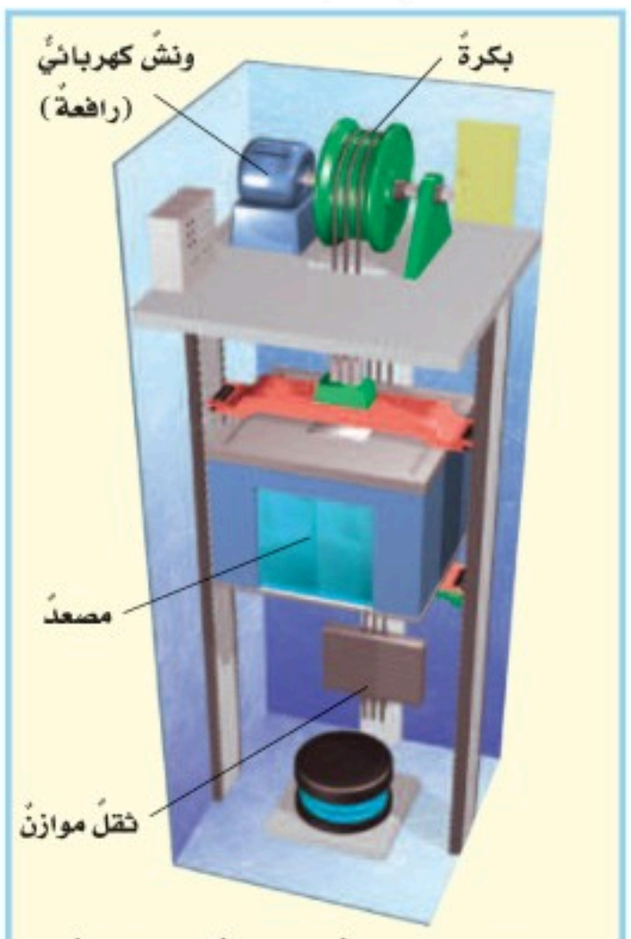
## ما الآلاتُ المركبةُ؟

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

### أختبرُ نفسي

**أصنّفُ.** هلْ يمكنُ اعتبارُ المقصِّ آلةً مركبةً؟ ولماذا؟

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




المصعدُ آلةٌ مركبةٌ تستعملُ بكراتٍ وعجلةً ومحورًا.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

## ملخَّصٌ مصوَّرٌ



**الآلـةُ البسـيطةُ** أداةٌ تـؤدّي إلى تغييـرِ مقدارِ القـوةِ المطلوبةِ واتجاهها لإنجازِ الشغلِ.



هنـاكَ عـدةُ أنـواعٍ مـنَ الآلاتِ البسيطةِ، منها **السطحُ المائلُ، والروافعُ، والوتدُ، والبرغيُّ.**



**الآلاتُ المركبـةُ** مكوَّنـةٌ مـنْ آلتينِ بسيطتينِ أو أكثرَ.

## المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعمـلُ مطويـةً، ألخّصُ فيهـا مـا تعلَّمتُهُ عـنِ الآلاتِ البسيطةِ.




## أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

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

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



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

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

أ. النوعِ الأولِ منَ الروافعِ.

ب. النوعِ الثانِي منَ الروافعِ.

ج. النوعِ الثالثِ منَ الروافعِ.

د. الآلةِ المركَّبةِ.

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

أ. الوتدُ. ب. البرغيُّ.

ج. العجلةُ والمحورُ. د. البكرةُ.

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

## العلومُ والكتابةُ

**الكتابةُ القصصيةُ**

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

## العلومُ والرياضياتُ

**الفائدة الآلية**

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## طبيبُ الأسنانِ

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



يستعملُ الطبيبُ بعضَ الروافعِ والآلاتِ البسيطةَ لتحريكِ الضرسِ

## البنّاءُ

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



يستعملُ البنّاءُ في عملِهِ الروافعَ والآلاتِ البسيطةَ والمركبةَ

# مراجعةُ الفصلِ الحاديَ عشرَ

## ملخَّصٌ مصوَّرٌ



**الدّرسُ الأوّلُ**

الطاقةُ هيَ القدرةُ على إنجازِ عملٍ ما.

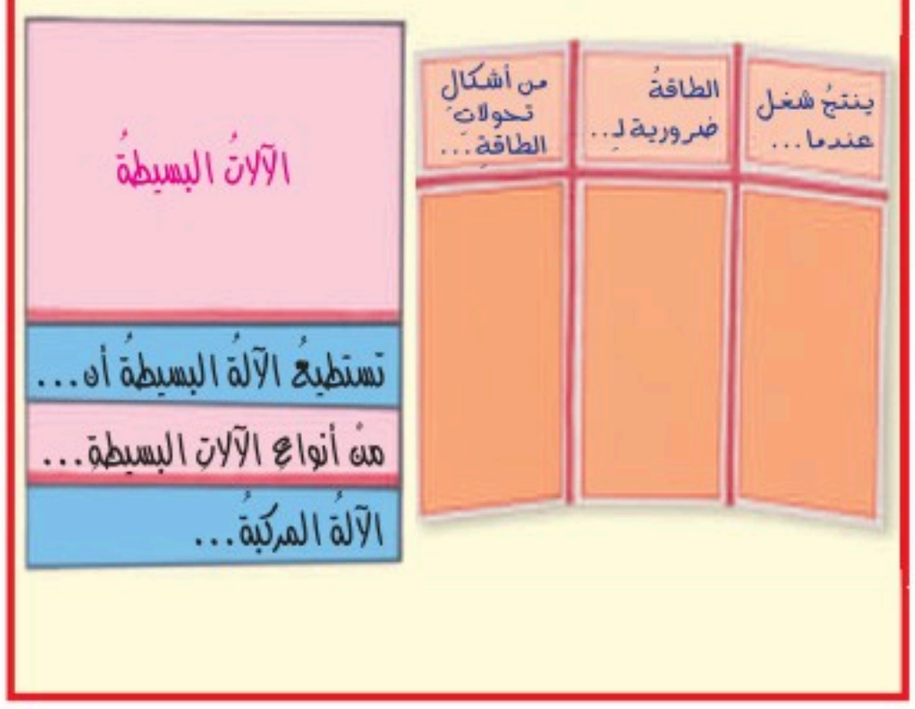


**الدّرسُ الثّاني**

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

## المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

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




## المُفْرَداتُ

**اكمل كلًا من الجمل التالية بالعبارة المناسبة :**

ذراعُ القوةِ — الفائدة الآلية
الشغلَ — آلة مركبة
الآلةُ البسيطةُ — قانونِ حفظِ الطاقة
طاقةَ الوضعِ — نقطةَ الارتكازِ

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

٢ منْ أشكالِ الطاقةِ شكلٌ يسمَّى .....

٣ تسمَّى كميةُ الطاقةِ المستعملةِ لإنجازِ عملٍ ما .....

٤ جزءُ الآلةِ البسيطةِ الذي يؤثرُ فيهِ الجهدُ هوَ .....

٥ عندَما نجمعُ آلتينِ أو أكثرَ منَ الآلاتِ البسيطةِ معًا فإنَّنا نحصلُ على .....

٦ تُعرَفُ النسبةُ بينَ ذراعِ القوةِ الناتجةِ (المقاومةِ) وذراعِ القوةِ المبذولةِ (الجهدَ المبذولَ) بـ ..... .

٧ إذا كانَ للعجلةِ قضيبٌ يدورُ حولَ محورٍ فإنَّ المحورَ يعدُّ .....

٨ الطاقةُ لا تفنَى ولا تُستحدثُ ولكنَّها تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ، وهذا ما يعرفُ بـِ .....

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

٩ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** كيفَ يمكنُ لقوةٍ أنْ تؤثِّرَ في جسمٍ دونَ أنْ تبذلَ شغلاً عليهِ؟



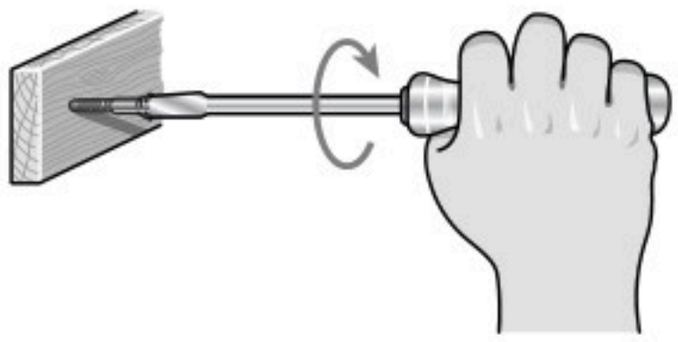
١٠ **أصنِّفُ.** ما نوعُ الطاقةِ التي يكتسبُها النابضُ عندَ الضغطِ عليهِ؟

١١ **أستعملُ الأرقامَ.** أحسبُ الشغلَ الذي يبذلُه شخصٌ وزنُه ٥٠٠ نيوتن لصعودِ بنايةٍ ارتفاعُها ١٠ أمتارٍ.

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

١٣ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أكتبُ تعليقًا لتوضيح قانونِ حفظِ الطاقةِ معَ ذكرِ أمثلةٍ.

١٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** ما نوعُ الآلةِ التي في الصورةِ؟



أ. آلةٌ مركبةٌ.  ب. آلةٌ بسيطةٌ.
ج. سطحٌ مائلٌ.  د. عجلةٌ ومحورٌ.

١٥ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** الصخورُ المستقرةُ أعلَى الجبلِ ليسَ لديهَا أيُّ طاقةٍ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟

**الفكرةُ العامةُ**

١٦ كيفَ نستعملُ الطاقةَ لإنجازِ الشغلِ؟

### التقويمُ الأدائيُّ

## الآلةُ المركبةُ

**الهدفُ:** أصمِّمُ آلةً مركبةً تُستعملُ في المطبخِ لتحريكِ الأجسامِ.

**ماذا أعملُ؟**

١. أفكّرُ في مشكلةٍ يواجهُها الناسُ في المطبخِ.

٢. أنسخُ الجدولَ التاليَ، وأكتبُ استعمالاتِ كلِّ واحدةٍ منَ الآلاتِ البسيطةِ يمكنُ أنْ تساعدَني على تصميمِ الآلةِ المركّبةِ البسيطةِ التي يمثِّلُها ذلكَ الجزءُ.

| الآلةُ البسيطةُ | عملها |
|---|---|
| الرافعةُ | |
| البكرةُ | |
| المستوى المائلُ | |
| الوتدُ | |
| البرغيُّ | |

٣. أصمِّمُ آلةً مركبةً فيها عددٌ منَ الآلاتِ البسيطةِ، وأرسُمُ مخططًا يوضِّحُ فائدةَ هذهِ الآلةِ.

# نموذجُ اختبارٍ

**أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :**

١ المقدرةُ على إنجازِ شغلٍ تسمَّى:

أ. المادةَ

ب. القوةَ الناتجةَ

ج. الطاقةَ

د. الفائدةَ الآليةَ

٢ أيٌّ مِنْ أشكالِ الطاقةِ موجودٌ في الروابطِ بينَ ذرّاتِ المادةِ وجزيئاتِها؟

أ. كيميائيةٌ

ب. مغناطيسيةٌ

ج. نوويةٌ

د. جاذبيةٌ أرضيةٌ

٣ أيُّ العباراتِ التاليةِ تصِفُ تحوُّلَ الطاقةِ في كرةٍ بعدَ ركلِها إلى أعلَى؟



أ. طاقةُ الحركةِ تتحولُ إلى طاقةِ وضْعٍ

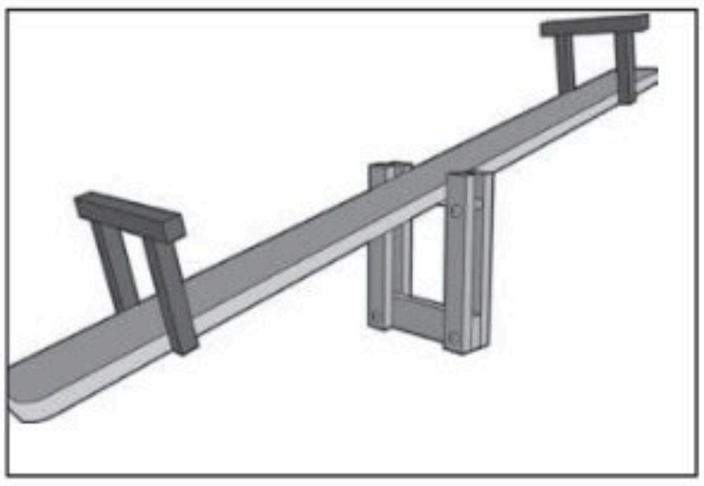
ب. طاقةُ الحركةِ تتحولُ إلى طاقةٍ كيميائيةٍ

ج. طاقةُ الوضعِ تتحولُ إلى حركةٍ

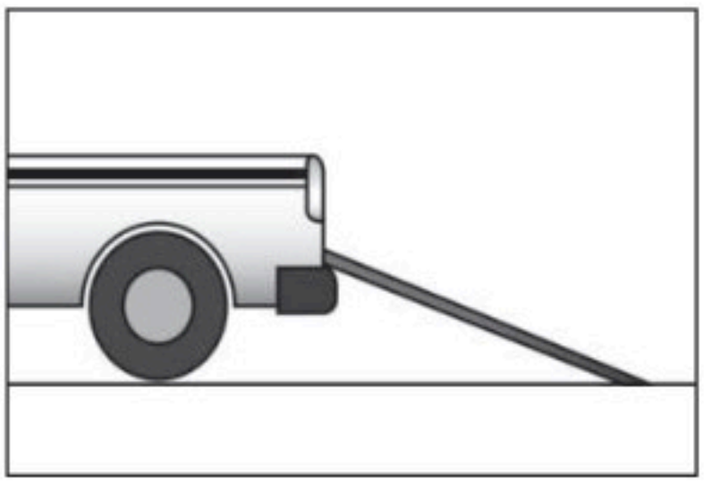
د. طاقةُ الوضعِ تتحولُ إلى طاقةٍ كيميائيةٍ

٤ أيُّ الأشكالِ التاليةِ يُمثّلُ النوعَ الأولَ منَ الروافعِ؟

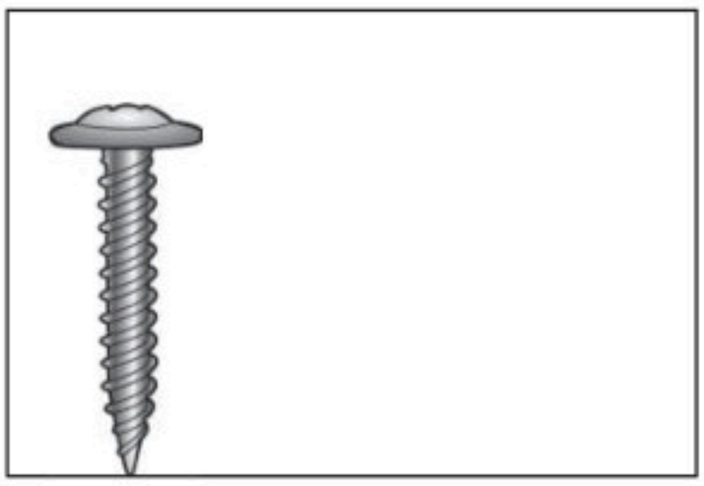
أ.



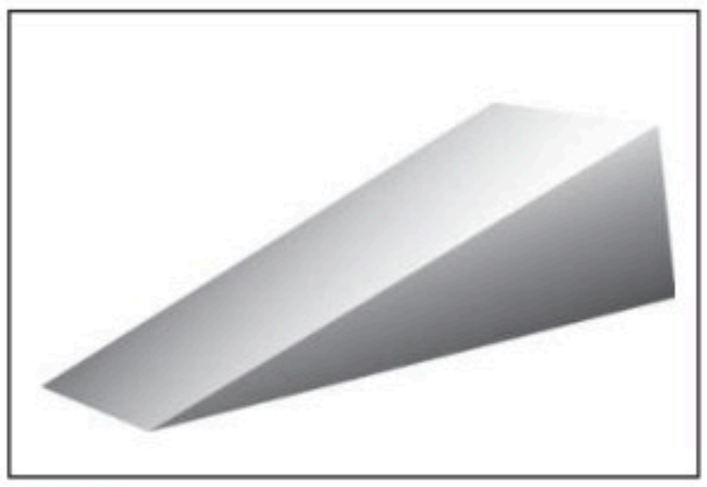
ب.



ج.



د.

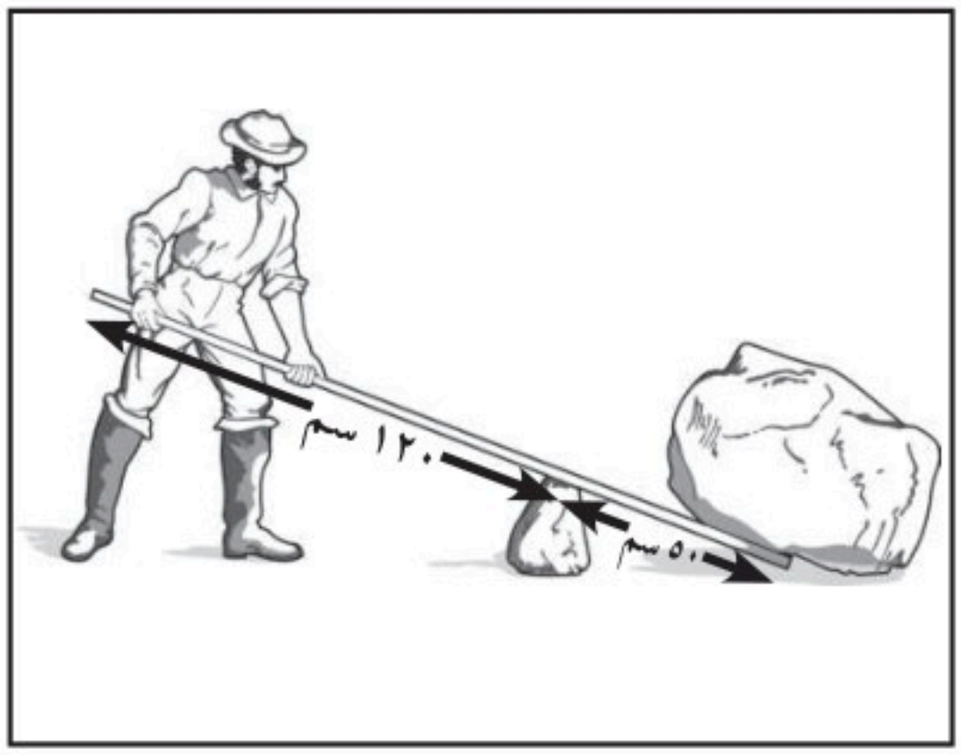




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

**٥** أنظرُ إلى الشكلِ أدناهُ الذي يمثّلُ نوعًا مِنَ الروافعِ:




ما طولُ ذراعِ المقاومةِ في الرافعةِ؟

أ. ١٧٠ سم

ب. ١٢٠ سم

ج. ٧٠ سم

د. ٥٠ سم

**٦** أنظرُ إلى الطفلينِ في الشكلينِ أدناهُ:





أيُّ الطفليْنِ يَبذلُ شُغلًا أكثرَ؟ أفسّرُ إجابتي.

**٧** فيمَ يُشبهُ السطحُ المائلُ الرافعةَ؟

### أتحقّقُ مِنْ فهمي

| السؤالُ | المرجعُ | السؤالُ | المرجعُ |
|---|---|---|---|
| ١ | ٧٠ | ٢ | ٧١ |
| ٣ | ٧٠ | ٤ | ٨٠ |
| ٥ | ٨٠ | ٦ | ٦٩ |
| ٧ | ٨٤ | | |

# الفصلُ الثانيَ عشرَ

# الصَّوتُ والضَّوءُ

**الفكرة العامة**

كيفَ ندركُ الصوتَ والضوءَ بحواسِّنا؟
وكيفَ نستفيدُ منهمَا؟

**الأسئلة الأساسية**

**الدرسُ الأولُ**

ما خصائصُ الصوتِ؟

**الدرسُ الثاني**

كيفَ ينتقلُ الضوءُ، وكيفَ يتأثَّرُ بالموادِّ في أثناءِ انتقالِهِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الفكرة العامة مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



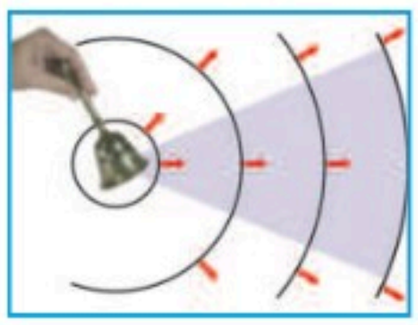
**مَوْجَةُ صَوْتِية** سلسلةُ التضاغُطاتِ والتَّخلخُلاتِ المنتقلةِ خلالَ مادةٍ مَا.



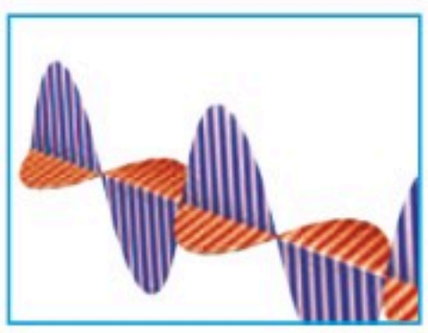
**التردُّدُ** عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ ما خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.



**حدةُ الصوتِ** درجةُ علوِّ الصوتِ أو انخفاضِه، وترتبطُ معَ الترددِ.



**شِدَّةُ الصوتِ** كميَّةُ الطَّاقةِ الَّتي تَحملهَا الموجةُ والَّتي تَعبرُ مساحةً مُحدَّدةً خِلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.



**الطولُ الموجيُّ** المسافةُ بينَ قمتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ.



**الطَّيْفُ المَرْئيُّ** جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِه.



**جسم شفاف** أجسامٌ تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ خلالَها.



Ministry of Education
2024 - 1446

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

## الدرسُ الأولُ

# الصَّـــوْتُ



## أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

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



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

## كيفَ يتكوَّنُ الصوتُ؟

### أكوّن فرضيةً

عندَما أضربُ الوترَ المطاطيَّ ينتجُ صوتٌ. كيفَ يعتمدُ هذَا الصوتُ على طريقةِ ضربِي للوترِ؟ أكتبُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ كمَا يلِي «إذا ازدادتِ القوةُ التي أضربُ بها الوترَ فإنَّ الصوتَ ....».

### أختبرُ فرضيتي

**الخطوات:**

١ ⚠ **أحذرُ.** أرتدي نظارةَ .أكوّن موجات صوتية مستخدمًا وترًا مطاطيًّا، كما هوَ مبيَّنٌ في الشكلِ أدناهُ. أعملُ ثَقبًا صغيرًا في أسفلِ الكأسِ باستعمالِ عودِ أسنانٍ. أربطُ أحدَ طرفَي الوترِ بنكاشةِ الأسنانِ، ثم أدخلُ نكاشةَ الأسنانِ إلى الكأسِ منْ خلالِ الثقبِ، وأربطُ الطرفَ الآخرَ للوترِ المطاطيِّ في المسطرةِ، ثم أثبتُ المسطرةَ بالكأسِ مستخدمًا الشريطَ اللاصقَ.

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

٣ أضربُ الوترَ برفقٍ، ثم بقوةٍ. أسجّلُ كيفَ تغيَّرَ الصوتُ الناتجُ؟ أكرّرُ الخطوةَ للتأكُّدِ منْ نتائجِي.

### أحتاجُ إلى:



- نظارات.
- وترٍ مطّاطيٍّ.
- كأسٍ ورقيةٍ.
- عودِ أسنانٍ.
- مسطرةٍ خشبيةٍ أو بلاستيكيةٍ.
- شريطٍ لاصقٍ.







### أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** بناءً على ملاحظاتِي، هل كانتْ فرضيَّتي صحيحةً؟

٥ **أستنتجُ.** كيفَ يحدثُ الوترُ المطاطيُّ الصوتَ؟ أستخدمُ ملاحظاتي التي حصلتُ عليها في الخطوةِ الثانيةِ لمساعدتي على الإجابةِ.

## أستكشفُ أكثرَ

كيفَ تؤثّرُ قوةُ شدِّ الوترِ المطاطيِّ، أو قِصَرُه، أو غِلَظُه في ارتفاعِ أو انخفاضِ حدةِ الصوتِ؟ أكوّنُ فرضيةً وأصمّمُ تجربةً لاختبارِها.



Ministry of Education
2024 - 1446

## أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

**السؤالُ الأساسيُّ**

ما خصائصُ الصوتِ؟

**الْمُفْرَدَاتُ:**

**التذبذبُ**
**موجةٌ صوتيةٌ**
**الوسَطُ**
**شدَّةُ الصَّوت**
**عُلوُ الصَّوتِ**
**الفراغُ**
**الامتصاصُ**
**الانعكاسُ**
**انعكاس الصوت**
**الصَّدَى**
**التردُدُ**
**حِدَّةُ الصوتِ**

**مهارةُ القراءةِ**

حقيقةٌ أم رأيٌ

| حقيقةٌ | رأيٌ |
| --- | --- |
| | |

## ما الصَّوْتُ؟ وكيفَ يَنتجُ؟

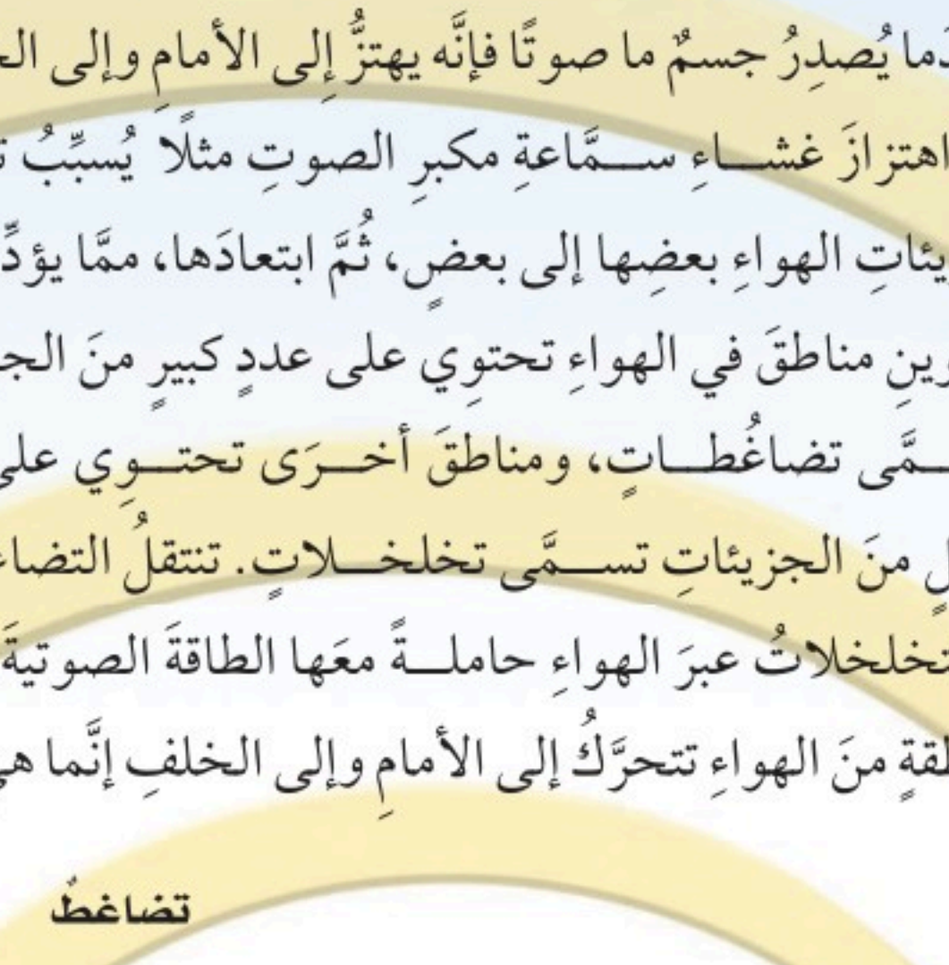
عندَ ضربِ وترٍ مشـــدودٍ فإنَّه يهتـــزُّ ويتحركُ إلى أعلَى وإلى أســـفلَ. تســـمَّى هذهِ العمليةُ **التذبذُبَ**. ونتيجةً لاهتزازِ الوترِ تتحرَّكُ جزيئاتُه وتحرِّكُ الوســَط المحيطَ بهـــا، وهوَ الهواءُ. ينقلُ الهواءُ هـــذهِ الاهتزازاتِ إلى آذانِنا، فنســـمعُ الصوتَ؛ فجميعُ الأصواتِ منشؤُهَا اهتزازاتٌ.

هل لاحظتَ اهتزازَ الأجسامِ القريبةِ منْ مِذياعٍ يعملُ بصوتٍ عالٍ؟ ما الذي يســـبِّبُ اهتزازَ الأجســـامِ إذا كانَ هناكَ صوتٌ عالٍ قريبٌ منهَا؟

عندَما يُصدِرُ جسمٌ ما صوتًا فإنَّه يهتزُّ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ. إنَّ اهتزازَ غشـــاءِ ســـمَّاعةِ مكبرِ الصوتِ مثلًا يُسبِّبُ تقارُبَ جزيئاتِ الهواءِ بعضِها إلى بعضٍ، ثُمَّ ابتعادَها، ممَّا يؤدِّي إلى تكوينِ مناطقَ في الهواءِ تحتوِي على عددٍ كبيرٍ منَ الجزيئاتِ تســـمَّى تضاغُطـــاتٍ، ومناطقَ أخـــرَى تحتـــوِي على عددٍ قليلٍ منَ الجزيئاتِ تســـمَّى تخلخـــلاتٍ. تنتقلُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ عبرَ الهواءِ حاملـــةً معَها الطاقةَ الصوتيةَ. وكلُّ منطقةٍ منَ الهواءِ تتحرَّكُ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ إنَّما هيَ تهتزُّ

تضاغطٌ

تخلخلٌ



تهتـزُّ جزيئـاتُ الوسـطِ الذي ينقلُ الصـوتَ في نفسِ اتجاهِ انتقالِ الموجاتِ الصوتيةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024

فقط؛ فالصوتُ لايحـرِّكُ جزيئاتِ الهواءِ من مكانٍ إلى آخرَ.

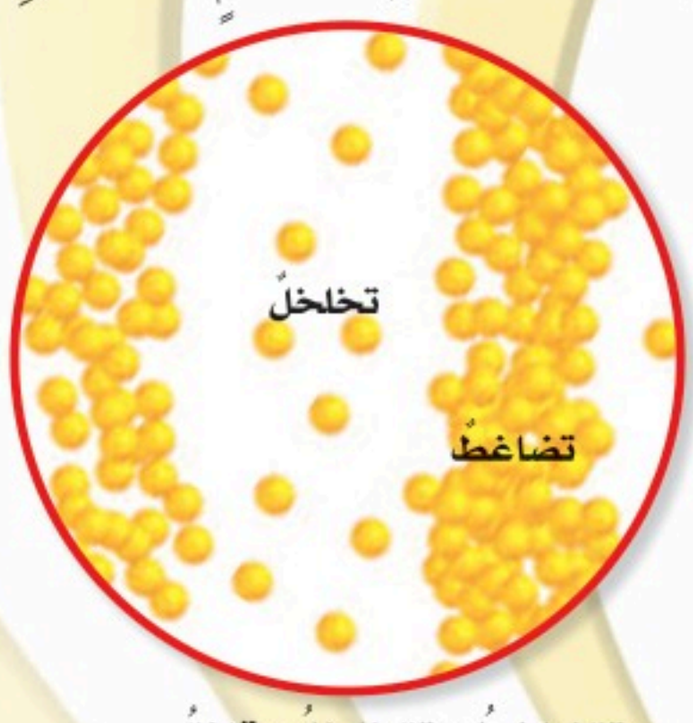
تسمَّى سلسـلةُ التضاغطاتِ والتخلخلاتِ المنتقلةِ خـلالَ مادةٍ مَا **موجةً صوتيةً**. وتسـمَّى المادةُ التي تنتقـلُ خلالَها الموجةُ **وسـطًا**. وتحملُ الموجاتُ الصوتيةُ طاقةً مثلَ جميع الموجاتِ الأخرى، تسمى الطاقة الصوتية.

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

تسـبِّبُ الموجاتُ الصوتيةُ اهتزازَ الوسـطِ في اتجاهِ انتقالِ الطاقةِ نفسِـه؛ لذا تسـمَّى موجـاتُ الصوتِ الموجاتِ الطوليةَ.

## مَا الَّذي يجعلُ الصَّوتَ عاليًا أو مُنخفضًا؟

هُناكَ صفةٌ للصَّوتِ تُحدِّدُ مَا إذا كانَ الصَّوتُ عَاليًا أو مُنخفضًا، يُمكنُ إصدارُ صوتٍ عَالٍ أو مُنخفضٍ حَسبَ مِقدارِ الطَّاقةِ الَّتي يَكتسبَها الجسمُ الـمُهتزُّ. فعندمَا تَصطدِمُ موجاتُ الصَّوتِ بجسـم مَا يَبدأُ الجسمُ في




تتضاغطُ وتتخلخلُ دقائقُ الهـواءِ، فينتقـلُ الصـوتُ.

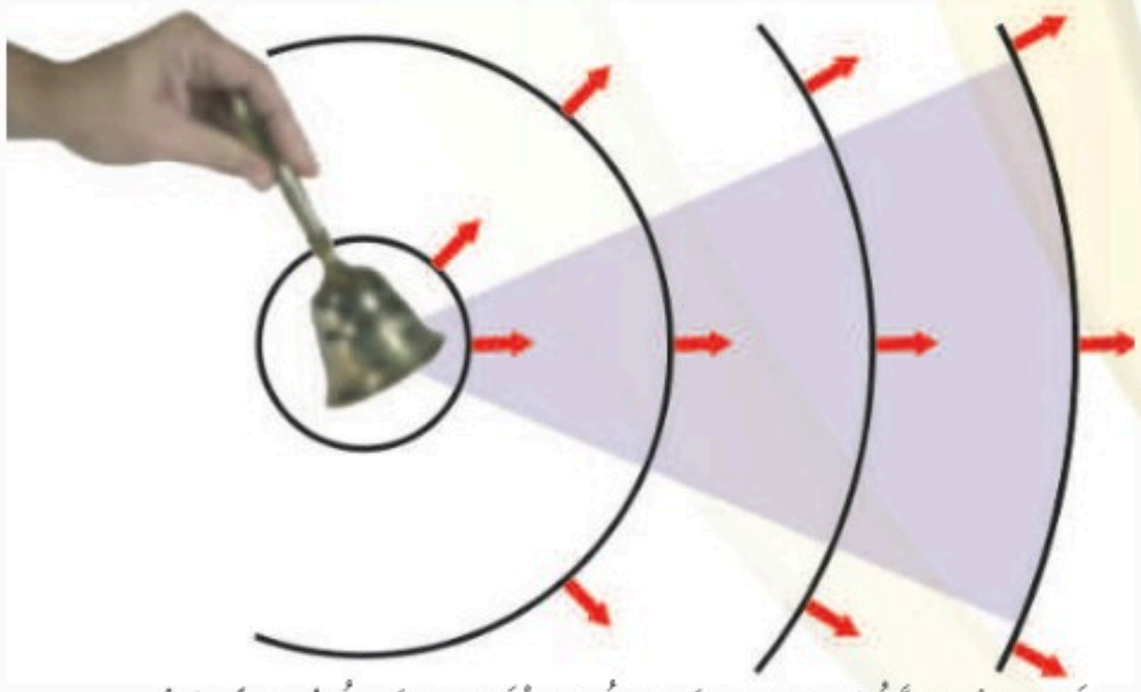
الاهْتزازِ، نَتيجةً لِطاقةِ الموجةِ الصَّوتيَّةِ، وَكِميةُ الطَّاقةِ الَّتي تَحملهَا المَوجةُ الَّتِي تَعبرُ مَساحةً مُحدَّدةً خِلالَ ثانيةٍ واحدةٍ تُسـمَّى **شِـدَّةُ الصَّوتِ** إذَا كانتِ الطاقةُ الَّتـي تَحملهَا الموجاتُ الصَّوتيةُ كبيرةٌ فَإنهَا تُسـبِّبُ اهتزازاتٍ قويةٍ، وَنسـمعُ أصواتًا عاليـةً، قَد تُحدثُ ضَررًا لِلأُذنِ. وَهذايُوضِّحُ كَيفَ أَنَّ الأصواتِ الصَّادِرَةَ عن الطَّائراتِ أوْ آلاتِ التَّسـجيلِ عَاليةٌ، وقدْ تُسبِّبُ اهتزازَ الأطباقِ أَمَّـا إذَا كانتِ الطَّاقةُ مُنخفضةً فتكونُ الاهتزازاتُ ضعيفةً والأصواتُ الَّتي نسـمعهَا خافتةٌ.

**عُلو الصَّوتِ** هُو مَا يُدركهُ الإنسانُ من خلالِ إحساسِه بشدَّةِ الموجاتِ الصَّوتيَّةِ.

### أختبرُ نفسي

**حقيقةٌ أم رأيٌ.** ذكر زميلك أن الأصوات عند الإنسان تنشأ عن اهتزاز الأحبال الصوتية، هل ماذكره زميلك حقيقة أم رأي؟

**التَّفْكيرُ النَّاقِدُ.** مَا الَّذي يُحَدِّدُ شدَّةَ الصَّوتِ الصَّادرِ مِن الجَرسِ إذَا كانَ الصَّوتُ مُرتفعًا وَإذَا كانَ الصَّوتُ مُنخفضًا؟ أُفَسِّرُ إِجَابَتي.



تَتناقصُ شِدَّةُ مَوجَاتِ الصَّوتِ كُلمَا انْتَشرَ الصَّوتُ مُبتعدًا عَنْ مَصدرِهِ، حَيثُ تَتوزَّعُ الطَّاقَةُ عَلى مِسَاحةٍ أَكبرَ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## كيفَ ينتقلُ الصوتُ؟

هلْ نستطيعُ سماعَ أصواتٍ في الفضاءِ؟

لا؛ لأنَّ الفضاءَ يتكـوَّنُ منْ فراغٍ، و**الفـراغُ** منطقةٌ لا يوجَدُ فيها جُزيئاتُ مادةٍ تقريبًا. أيْ لا يوجدُ وسَطٌ لينتقلَ الصوتُ خلالَه في الفضاءِ؛ لذا لا تسـتطيعُ سـماعَ أيِّ صـوتٍ فيه، حتَّـى لو شـغَّلْتَ مذياعًا بجانبِك.

ينتقلُ الصوتُ عبرَ الموادِّ الصلبةِ والسَّائِلةِ والغازيَّة. وتكونُ سرعةُ الصوتِ أكبرَ مَا يمكنُ في الموادِّ الصلبةِ، وأقلَّ ما يمكنُ في الغازاتِ. تبلغُ سرعةُ الصوتِ في الحديدِ مثلاً ٦٠٠٠ متر في الثانيةِ تقـريبًا، فـي حـين تبلـغُ سرعـتُه فـي الهـواءِ ٣٤٣ متر في الثانيةِ.



**حَقِيقَةٌ** لا ينتقـلُ الصوتُ في الفضاءِ الخارجيِّ.

ويرجعُ السـببُ فـي اختلافِ سـرعةِ الصوتِ في الأوسـاطِ المختلفةِ إلى المسـافاتِ الفاصلةِ بينَ الجزيئـاتِ المكوِّنـةِ لهَا. وتنتقلُ الطاقـةُ الصوتيةُ بسـببِ التصادماتِ بينَ جزيئاتِ الوسـطِ؛ فالموادُّ الصلبةُ مثلاً تكونُ الجزيئاتُ فيها قريبةً جدًّا بعضُها منْ بعـضٍ، وتتصادَمُ بسـرعةٍ؛ لذا تنقـلُ الصوتَ بشكلٍ سريعٍ. أمَّا في الغازاتِ فتكونُ المسافاتُ بينَ الجزيئاتِ كبيرةً؛ لذا تكون تصادماتُها أقلَّ، ومن ثمَّ تكونُ سـرعةُ انتقالِ الصوتِ فيها أقـلَّ. تؤثِّرُ درجةُ الحـرارةِ أيضًا في سـرعةِ انتقالِ الصـوتِ. فمثلًا يعملُ الهواءُ الدافئُ على نقل الصوتِ بسـرعةٍ أكبرَ منَ الهواءِ الباردِ؛ لأنَّ سرعةَ جزيئاتِ الهواءِ الدافئِ أكبرُ، وعددَ التصادماتِ أكثرُ.



يُشكلُ الماءُ وسطًا مناسبًا لنقلِ أصواتِ الدلافينِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## 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 تتحوَّلُ الموجاتُ الممتصةُ إلى طاقةٍ حركيةٍ أو حراريةٍ في ذلكَ السطحِ.

هلْ سمعْتَ عنِ الصَّدَى؟

إن اصطدام الموجات بسطح صلب يؤدى إلى ارتدادها أي حدوث **انعكاس** لها. فعندما تصطدم الموجات الصوتية بسطح مستوٍ صلب أكبر من طاقتها فإنها ترتد عنه، ويحدث **انعكاس للصوت**. أمَّا **الصَّدَى** فهوَ تكرارُ سماعِ الصوتِ بسببِ انعكاسِ الموجاتِ الصوتيةِ. عندَ حدوثِ انعكاسٍ للموجاتِ الصوتيةِ عنْ سطحٍ مَا فإنَّ جزءًا منها يحدثُ له امتصاصٌ، وتعتمدُ كميةُ هذا الجزءِ على طبيعةِ السطحِ؛ لذا لا يكونُ علوُّ الصَّدَى بنفسِ علوُّ الصوتِ الأصليِّ.

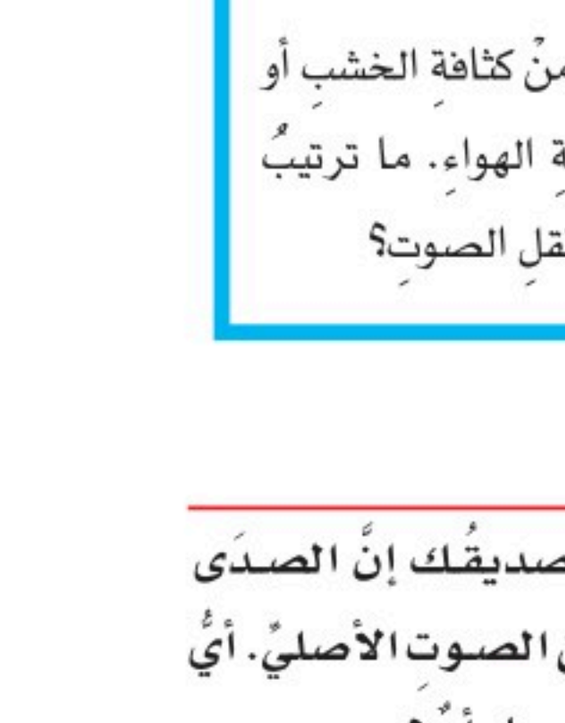

جدرانُ هذهِ الغرفةِ تمتصُّ الصوتَ.

## نَشَاطٌ

### ناقلاتُ الصوتِ

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

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



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

٤ أُرتبُ الأوساطَ التاليةَ بحسبِ قدرتِها على نقلِ الصوتِ، من الرديءِ إلى الجيدِ: الخشبَ، الهواءَ، الماءَ.

٥ **أستنتجُ.** كثافةُ الفلّينِ أقلُّ منْ كثافةِ الخشبِ أو الماءِ، ولكنَّها أكبرُ منْ كثافةِ الهواءِ. ما ترتيبُ الفلينِ منْ حيثُ قدرتُه على نقلِ الصوتِ؟

## أختبرُ نفسي

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

**التَّفكيرُ النّاقدُ.** عندَما أضعُ أذني على الأرضِ أستطيعُ سماعَ صوتِ ما بسرعةٍ أكبرَ منْ سماعِي لهُ في الهواءِ. أُفسرُ ذلكَ.



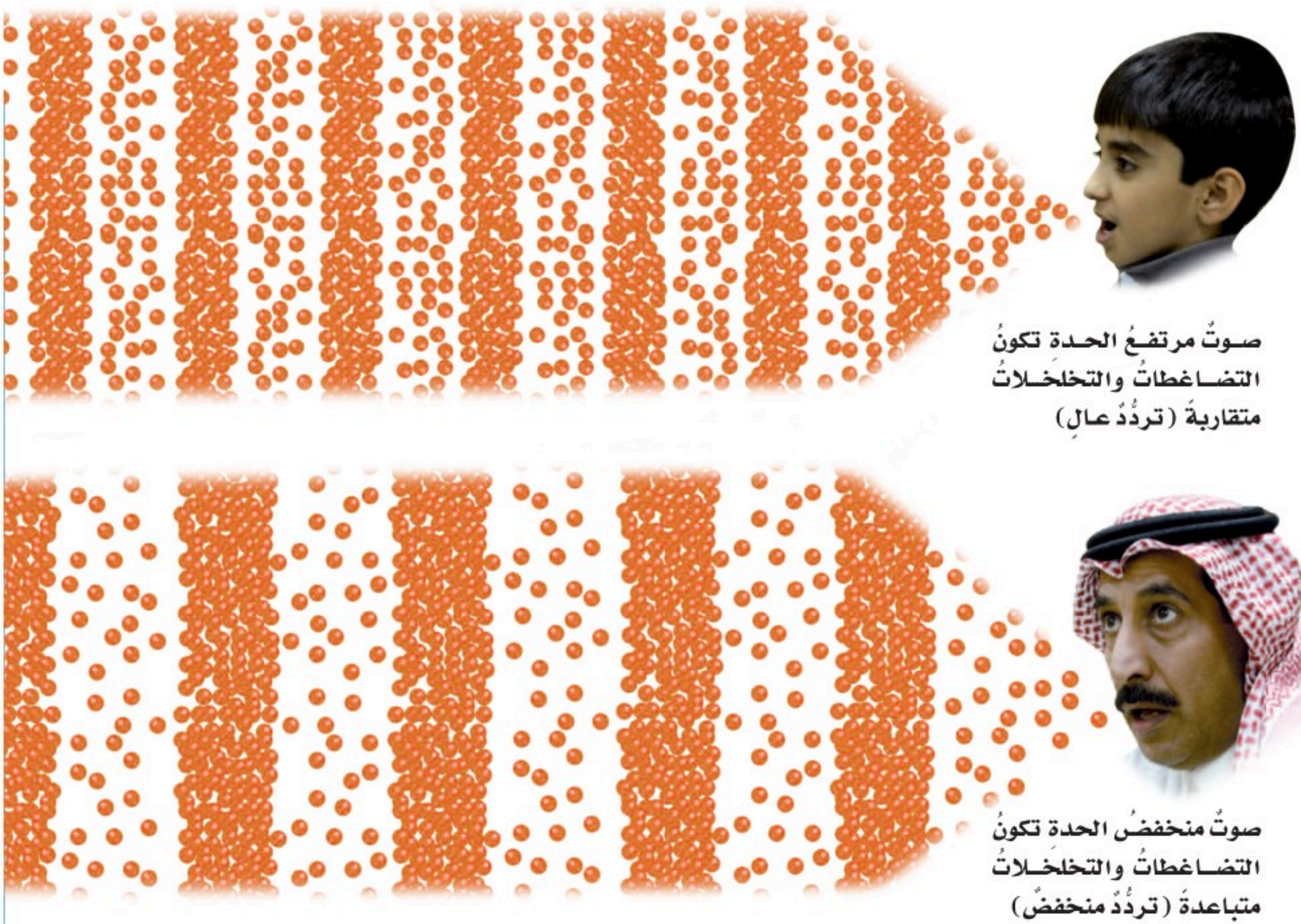
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## ما حدَّةُ الصوتِ؟

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

الموجاتُ الصوتيةُ التي تَصِلُ إلى أذنِك تختلفُ في الحالتيــنِ. في الحالةِ الأولَى تقتــربُ التضاغطاتُ والتخلخلاتُ بعضُها مــنْ بعضٍ، أيْ يزدادُ تردُّدُها. **والتردُّدُ** هوَ عددُ مراتِ اهتزازِ جســم مَا خلالَ ثانيةٍ واحــدةٍ، وَوحدةُ قياسِــه الهِرتز. ويتــمُّ التمييزُ بينَ الأصواتِ منْ خلالِ حدَّتِهــا. و**حدةُ الصوتِ** صفةٌ للصــوتِ تحدِّدُ مــا إذا كانَ رفيعًــا أَمْ غليظًا، وهي تعتمدُ على تردُّدِ الصــوتِ؛ فالصوتُ الرفيعُ تردُّدُهُ عالٍ، أمَّا الصوتُ الغليظُ فتردُّدُه منخفضٌ.

حــدَّةُ الصوتِ وتردُّدُه طريقتــانِ مختلفتانِ لوصفِ الصوتِ. فحــدةُ الصوتِ هيَ طريقــةُ تمييزِ الأذنِ للتــردِ. وترتبــطُ بعــددِ التضاغطاتِ فــي موجةِ الصوتِ، ولكنَّها تختلفُ عنِ التردِ.



صــوتٌ مرتفــعُ الحــدةِ تكونُ التضــاغطاتُ والتخلخــلاتُ متقاربةً (تردُّدٌ عــالٍ)

صوتٌ منخفضُ الحدةِ تكونُ التضــاغطاتُ والتخلخــلاتُ متباعدةً (تردُّدٌ منخفضٌ)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## تغيُّرُ حِدَّةِ الصَّوتِ

لزيـادةِ حـدةِ الصوتِ نعمـلُ على زيـادةِ عددِ الاهتـزازاتِ التي يعملُهـا في الثانيـةِ الواحدةِ. نستطيعُ زيادةَ ترددِ الصوتِ بالتحركِ في اتجاهِه. كيفَ؟ إذا تحرَّكْنَا في اتجاهِ الموجةِ فإنَّنا نسـمعُ التضاغطاتِ بسـرعةٍ أكبرَ ممَّا لَو بقينَا ثابتينِ دونَ حركةٍ. وإذا تحرَّكْنَا مبتعدينَ عنها فإنَّ التضاغطاتِ تصلُ إلى أذنِكَ أبطأَ ممَّا لوْ بقينَا ثابِتِينَ.

يُسـمَّى التغيُّرُ في التردُّدِ بسببِ حركتِنا مقترِبينَ أو مبتعِدِينَ عنِ الموجةِ تأثيرَ دوبلرَ.

## أختبرُ نفسي

**حقيقةٌ أمْ رأيٌ.** يقولُ زميلُك إنَّ الأصواتَ العاليةَ مزعجةٌ؛ وذلكَ لأنَّها تجعلُ الأذنَ تهتزُّ بسرعةٍ كبيرةٍ.أيُّ جزءٍ في الجملةِ حقيقةٌ، وأيُّها رأيٌ؟

**التَّفْكيرُ النَّاقِدُ.** كيفَ يمكنُكَ تغييرُ حدَّةِ صوتِكَ؟

### أقرأُ الصورةَ

هلْ حدَّةُ صوتِ صافرةِ القطارِ أعلَى أم أخفضُ من حدَّتِها الطبيعيةِ؟

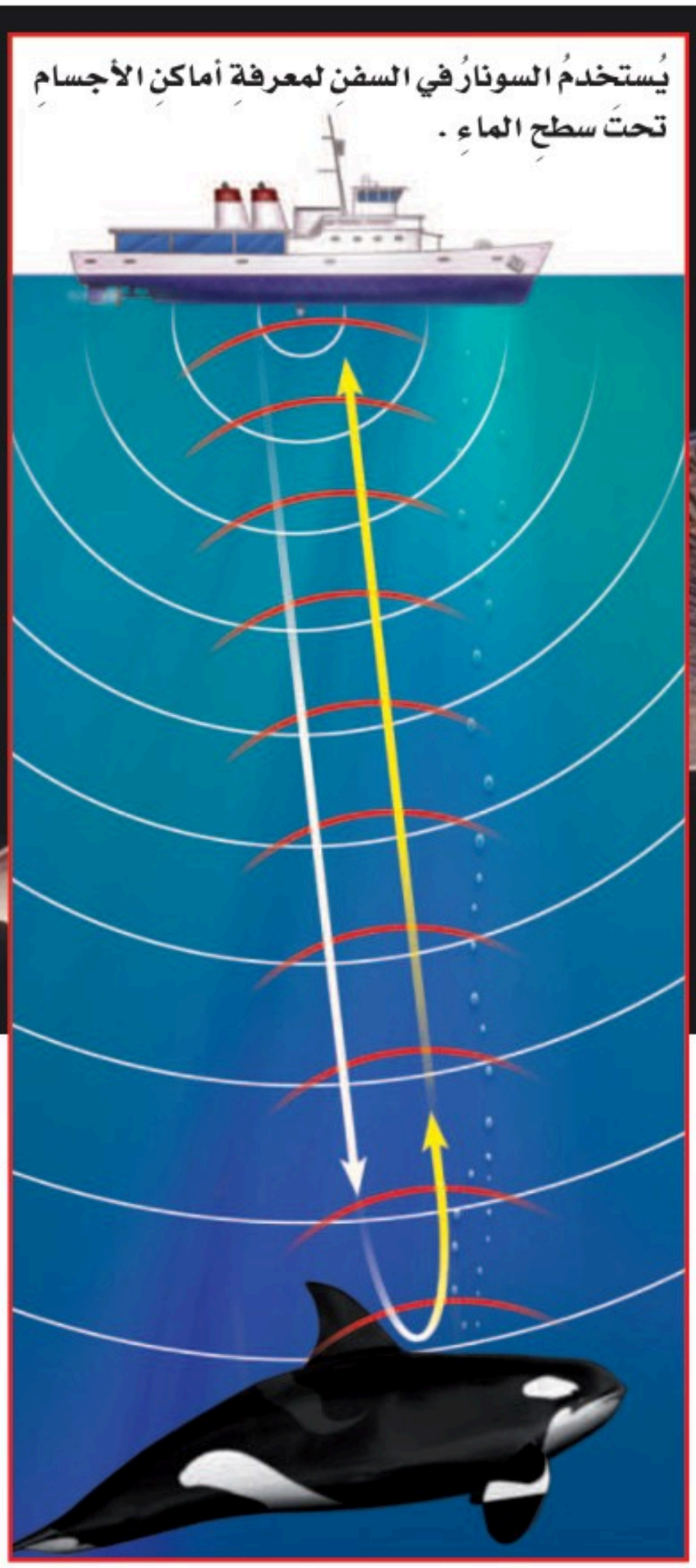
**إرشادٌ.** هلْ يتحـرَّكُ القطارُ مقتربًا منكَ أم مبتعدًا عنكَ؟

### تأثيرُ دوبلر





Ministry of Education
2024 - 1446





يستفيدُ الخفاشُ من صدَى الصوتِ في تحديدِ موقعِ

## ما فائدةُ الصَّدَى؟

للصَّدَى فوائدُ مهمةٌ. فالخُفَّاشُ مثلًا يرسُل أصواتًا ترتدُّ عنْ فريستِه، فيرشدُه الصدَى إلى مكانِها. تسمَّى عمليةُ إيجادِ الطعامِ أوْ أشياءَ أخرَى بهذِه الطريقةِ تحديدَ الموقع باستخدام الصدَى. تَستخدمُ الحيتانُ والدلافينُ أَيضًا هذِه الطريقةَ لتحديدِ طريقِها والحصولِ على الغذاءِ. وقد طوَّرَ العلماءُ أجهزةَ (السُّونَارَ) التي تَستخدمُ هذهِ الطريقةُ لتحديدِ مواقعِ الأجسامِ تحتَ الماءِ.

## أختبرُ نفسي

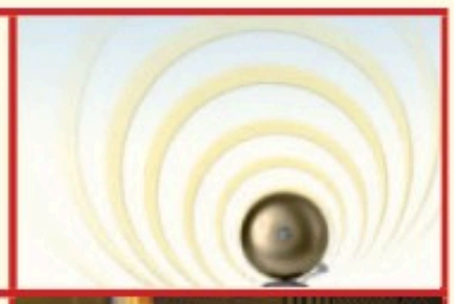
**حقيقةٌ أمْ رأيٌ؟** تستخدمُ الدلافينُ والحيتان صدَى الصوتِ لتحديدِ المواقعِ. الدلافينُ والحيتانُ أذكى من المخلوقاتِ البحريةِ الأخرى. أيُّ هاتينِ العبارتينِ حقيقةٌ وأيُّهما رأيٌ؟

**التَّفْكيرُ النَّاقِدُ.** هلْ يمكنُ استخدامُ السُّونارِ على اليابسةِ؟ أفسرُ إجابتي.

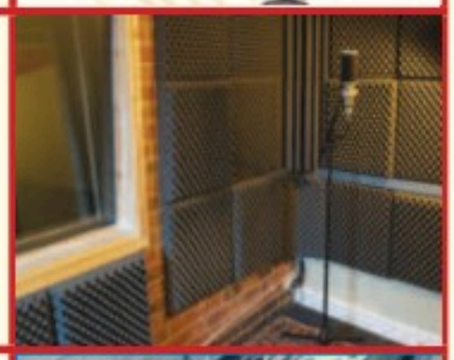
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

## ملخَّصٌ مصوَّرٌ



تُنتجُ الأجسامُ المهتزةُ **موجاتٍ صوتيةً** تنتقلُ عبرَ الأوساطِ.



تعملُ الموادُّ والأجسامُ على **نقلِ** الصوتِ أو **عكسِه** أو **امتصاصِه**.



تزدادُ **حدَّةُ الصوتِ** بازديادِ **تردُّدِ** الموجاتِ الصوتيةِ.

## أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المُفرداتُ.** يُسمَّى عددُ التضاغطاتِ في وحدةِ الزمنِ ..... الموجاتِ الصوتيةَ.

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

| حقيقةَ | رأيٌ |
| --- | --- |
| | |

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يُمكنُكَ إصدارُ أصواتٍ مختلفةٍ باستخدامِ قطعةِ مطاطٍ واحدةٍ فقطْ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** في أيٍّ ممَّا يلي تكونُ سرعةُ الصوتِ أكبرَ؟

أ. الماءِ. ب. الحديدِ.

ج. الزيتِ. د. الهواءِ.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** يُعدّ الصَّدَى مثالاً على أنَّ موجاتِ الصوتِ:

أ. تتحولُ. ب. تُمتصُّ.

ج. تنعكسُ. د. تنكسرُ.

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما خصائصُ الصوتِ؟

## المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أَعملُ مطويةً، أُلخِّصُ فيها ما تَعلَّمتُهُ عنِ الصَّـــوْتِ.




## العلومُ والرياضياتُ

**أحسبُ العمقَ**

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

## العلومُ والفنُّ

**أرسُمُ وألوِّنُ**

أرسمُ جزيئاتِ الهواءِ في حالتَيِ التخلخلِ والانضغاطِ، وألوِّنُهما.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## كتابةٌ علميةٌ

# صوتٌ من أعماقِ البئرِ

في يومٍ ربيعيٍّ رائعٍ ذهبتُ معَ زملائي في المدرسةِ لزيارةِ بعضِ المواقعِ التاريخيةِ في المملكةِ. وفي أثناءِ الاستراحةِ في أحدِ المواقعِ أخبرَني صديقي أَحمدُ عنْ شيءٍ لفتَ انتباهَهُ وقالَ لي: "هناكَ أصواتٌ غريبةٌ تَصدرُ عنْ هذهِ البئرِ القريبةِ!".

اندهشتُ منْ ذلكَ، ولكنّني استجمعتُ شجاعتي، وقلتُ لهُ: "هذا غيرُ معقولٍ، هيَّا بنا نستأذنِ المدرسَ ونذهبْ لنرَى".

ذهبْنا معًا، نسيرُ بخطواتٍ بطيئةٍ، وكانَ المدرسُ يراقبُنا حتَّى وصلْنَا إلى البئرِ، فناديتُ بأعلَى صوتِي: "مرحبًا".

فسمعتُ صوتًا يقولُ: "مرحبًا، مرحبًا". أصابَني الخوفُ، ثم قلتُ مرةً أخرى: "هلْ أنتَ بخيرٍ؟ كيفَ يمكنُنِي المساعدة؟"

فسمعتُ الصوتَ يقولُ: "المساعدة، المساعدة". وفي هذهِ اللحظةِ، تبسَّمَ صديقي ضاحكًا، وقالَ: "لا تخفْ، إنَّهُ الصَّدَى. إنّهُ صوتُكَ يصطدمُ بسطحِ الماءِ عندَ قاعِ البئرِ فينعكسُ مرةً أخرى إليكَ".



## القصة الشخصية

للقصةِ الشخصيةِ الجيدةِ سماتٌ منها:

- استخدامُ ضميرِ المتكلمِ في سردِ أحداثِ القصةِ.
- أنّها تتكونُ منْ مقدمةٍ ووسطٍ ونهايةٍ.

## أكتبُ عن

هل سمعتَ صدًى لصوتٍ ما؟ أَكتبُ قصةً تصفُ تجربةً مررتُ بها تتعلقُ بسماعِ الصّدَى.



رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

## الدرسُ الثانِي

# الضَّـــوءُ

## أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

الشمسُ مصدرُ الضوءِ الرئيسُ على الأرضِ.

تُرَى، ما نوعُ المسارِ الذي يسلكُه ضوءُ الشمسِ للوصولِ إلى الأرضِ؟

# أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

## ما المسارُ الذي يسلُكُه الضَّوْءُ عندَ انعكاسِه؟

### أكوّنُ فرضيةً

عندَما أنظرُ إلى المرآةِ أرَى الضوءَ الذي سقطَ عليهَا ثمَّ انعكسَ عنهَا في اتجاهِ عينيَّ .....

مَا العلاقةُ بينَ الزاويةِ التي سقطَ بهَا الضوءُ على المرآةِ والزاويةِ التي انعكسَ بها عَنها إلى عينيَّ؟ أكتبُ إجابتي علَى هيئةِ فرضيةٍ "إذا نقصتِ الزاويةُ التي يسقطُ بها الضوءُ على المرآةِ فإنَّ الزاويةَ التي ينعكسُ بها الضوءُ إلى عينيَّ ..".

### أختبرُ فَرْضِيَّتي

**الخطوات:**

**أحتاجُ إلى:**



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




١ ألصقُ قطعتينِ منَ الشريطِ اللاصقِ إحداهُما بالأخرَى لتكوين الشكل T، وأضعُ إشارةً عندَ التقاءِ القطعتينِ، ثم أضعُ المرآةَ رأسيًّا (عموديًّا) فوقَ الحافةِ العليا للشكلِ T. أثبتُ الطرفَ المدببَ لكلِّ قلمِ رصاصٍ في ممحاةٍ، بحيثُ يأخذُ كلُّ منهما شكلًا رأسيًّا على الممحاةِ.




٢ **أجرِّبُ.** أثبتُ أحدَ القلمينِ أمامَ المرآةِ عنْ يَسارِ الشكلِ T وأضعُ رأسي عن يمينِ الشكلِ T، وأحركُ رأسي بحيثُ أرَى صورةَ القلمِ فى وسطِ المرآةِ الموضوعةِ فوقَ حافةِ الشكلِ T، ثمَّ أثبتُ القلمَ الثانيَ، بحيثُ يحجبُ رؤيتي لصورةِ القلمِ الأولِ في المرآةِ تمامًا.

### أَستخلصُ النتائجَ

٣ **أقيسُ.** أثبتُ المنقلةَ مكانَ المرآةِ فوقَ الشكلِ T بحيثُ يكونُ منتصفُ المنقلةِ عندَ العلامةِ التي وضعتُها، ثمَّ أجدُ قياسَ الزاويةِ بينَ الحافةِ العموديةِ للشكلِ T والقلمِ الأولِ. وهذَا هو المتغيِّرُ المستقلُّ، ثمَّ أجدُ قياسَ الزاويةِ بينَ الحافةِ العموديةِ للشكلِ T والقلمِ الثاني. وهذَا هوَ المتغيِّرُ التابعُ.

٤ أكرِّرُ الخطواتِ ٢ و٣ ثلاثَ مراتٍ أخرَى مبعدًا القلَم الأولَ أكثرَ في كلِّ مرةٍ.

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

### أستكشفُ أكثرَ

مَاذا يحدثُ إذا كانَ أحدُ القلمينِ ملامسًا للمرآةِ بينَما الآخرُ بعيدًا عنهَا؟ هلْ تتغيَّرُ الزوايَا؟ أكتبُ فرضيةً، ثم أختبرُها.

## أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

**السؤالُ الأساسيُّ**

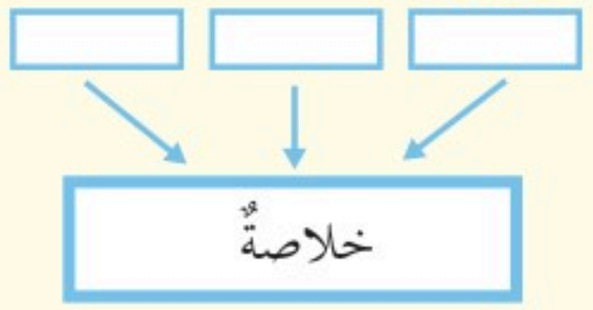
كيفَ ينتقلُ الضوءُ؟ وكيفَ يتأثَّرُ بالموادِّ في أثناءِ انتقالِهِ؟

**المفرداتُ**

- الكَهرومِغناطيسيةُ
- طولُ الموجةِ
- الفوتونُ
- أجسامٌ معتمةٌ
- أجسامٌ شفافةٌ
- أجسامٌ شبهُ شفافةٍ
- انعكاسُ الضوءِ
- انكسارُ الضوءِ
- الطيفُ المرئيُّ
- المنشورُ

**مهارةُ القراءةِ** ✓

**التلخيصُ**

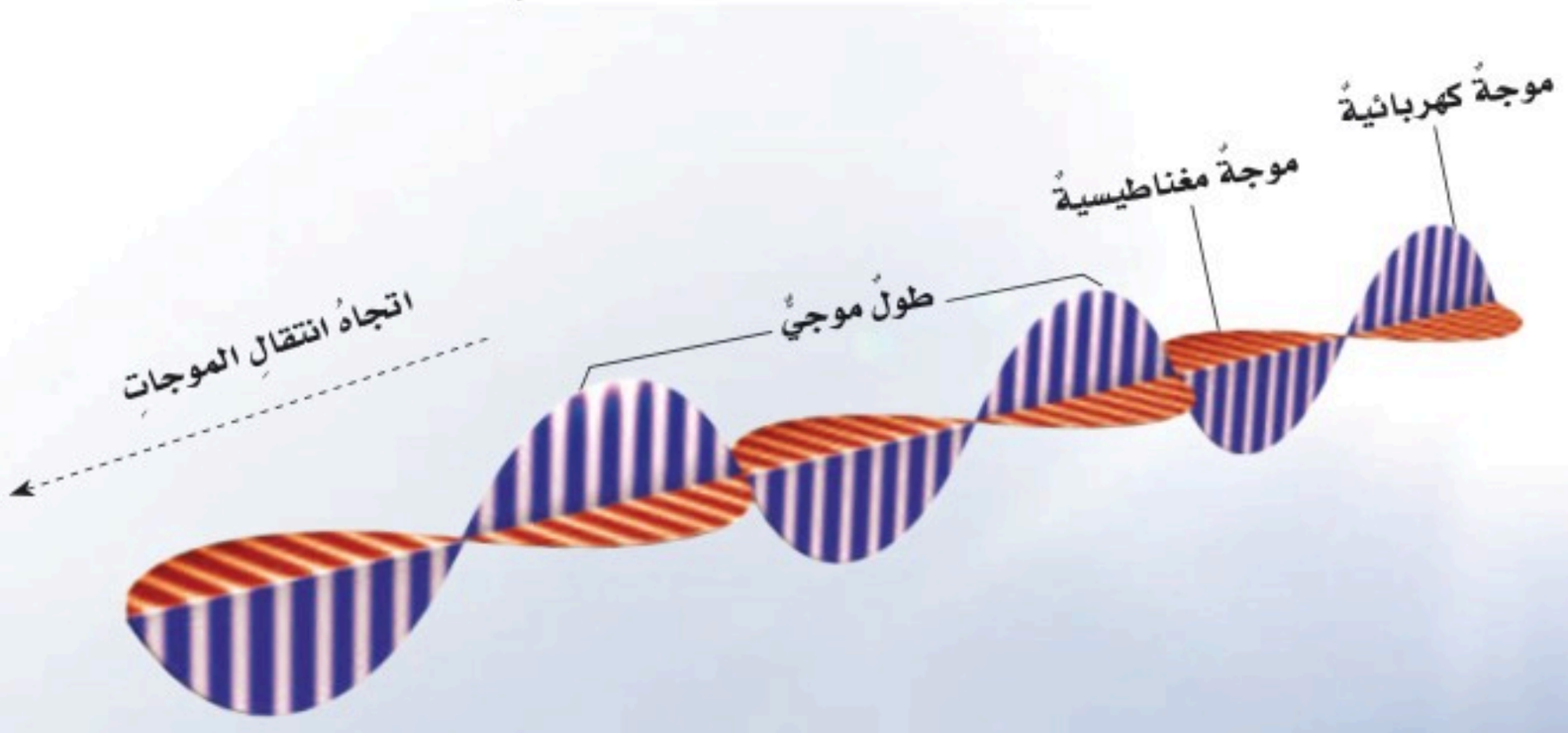



### ما الضوءُ؟

الضوءُ شكلٌ من أشكالِ الطاقةِ نحسُّ بهِ بالعينِ. للضوءِ مصادرُ متعدّدةٌ، منهَا الشمسُ والمصابيحُ الكهربائيةُ وغيرُها. والضوءُ يسيرُ في خطوطٍ مستقيمةٍ، وينتشرُ على شكلِ موجاتٍ، لا تعتمدُ في انتشارِهَا على التضاغُطاتِ والتخلخلاتِ، كما في الصوتِ. يقطعُ ضوءُ الشمسِ مسافةً تقدَّرُ بحوالَيْ ١٥٠ مليونَ كم للوصولِ إلى الأرضِ مستغرقًا زمنًا يقدَّرُ بحوالَيْ ٨ دقائقَ. والضوءُ عبارةٌ عنْ موجاتٍ كَهْرُومِغناطيسيةٍ؛ حيثُ يسمَّى تداخلُ طاقةِ القوَى الكهربائيةِ وطاقةِ القوَى المغناطيسيةِ **الكَهْرُومِغْناطيسيَّةَ**.

ينتشرُ الضوءُ بسرعةٍ كبيرةٍ جدًّا؛ حيثُ تقدَّرُ سرعتُه في الفراغِ بحوالَيْ ٣٠٠ ألف كم في الثانية تقريبًا، بينَما تقلُّ سرعتُه في الأوساطِ الماديَّة، مثلِ الهواءِ و الماءِ و الزجاجِ. ويعتقدُ بعضُ العلماءِ أنهُ لايوجدُ شيءٌ في الكونِ يسيرُ بسرعةٍ أكبرَ منْ سرعةِ الضوءِ.

يمكنُ التعرُّفُ على موجاتِ الضوءِ منْ خلالِ الطولِ الموجيِّ لهَا؛ حيثُ يُعرَّفُ **طولُ الموجةِ** بأنَّه المسافةُ بينَ قمَّتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ. ويمكنُ حسابُ سرعةِ الموجةِ بضربِ طولِها الموجيِّ في تردُّدِها.






وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

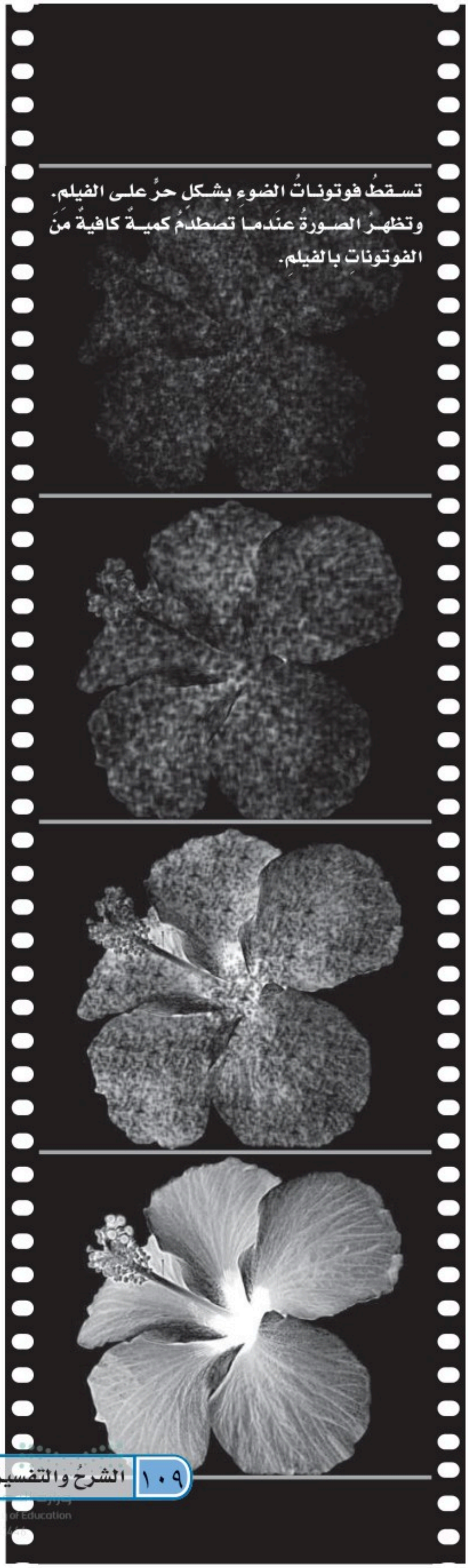
## الضوءُ جُسَيْماتٌ

مَعَ أنَّ الضوءَ موجاتٌ من الطاقةِ إلَّا أنَّه جسيماتٌ أيضًا. لكنْ كيفَ يمكنُ لشيءٍ أنْ يكونَ موجاتٍ وجسيماتٍ في الوقتِ نفسِه؟ تحيَّرَ العلماءُ في هذَا السؤالِ سنواتٍ طويلةً، وصمَّمُوا العديدَ مـــنَ التجاربِ حتَّى توصَّلُوا إلى أنَّ للضوءِ خصائصَ الموجاتِ وبعضَ خصائصِ الجسيماتِ. وجسيماتُ الضوءِ ليسَ لها كتلةٌ، وتسمَّى **فُوتُوناتٍ**. والفوتونُ أصغرُ جزءٍ مـــن الطاقةِ الضوئيةِ يوجدُ بشكلٍ مستقلٍّ.

ويسلكُ الضوءُ سلوكَ الجسيماتِ بطرائقَ متعددةٍ؛ فهوَ يسيرُ في خطوطٍ مستقيمةٍ تسمَّى أشعةً ضوئيةً، وعندَما يســقطُ على جســمٍ وينعكسُ عنهُ فهوَ يسلكُ سلوكَ الجسيماتِ الصغيرةِ.

يشبهُ الضوءُ الجســيماتِ في مجموعةٍ منَ الصفاتِ. ومنْ ذلكَ أنَّ الضوءَ يغيِّرُ اتجاهَ الجســيماتِ الصغيرةِ عندَ الاصطدامِ بها، كالذراتِ وغيرِها.

وعندَمَا تصطدمُ جســيماتُ الضوءِ بفيلمِ كاميرا تتركُ أثرًا يظهرُ فيه على شــكلِ نقاطٍ صغيرةٍ، تشــكِّلُ هذهِ النقاطُ معًا صورةَ الجسمِ الأصليِّ.



تسـقطُ فوتونـاتُ الضوءِ بشـكلٍ حرٍّ علـى الفيلم. وتظهـرُ الصـورةُ عنَدمـا تصطدمُ كميـةٌ كافيةٌ مِنَ الفوتوناتِ بالفيلمِ.

### أختبرُ نفسي

**ألخصُ.** ما خصائصُ الضوءِ الجُسَيْمِيَّةُ؟

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

**حَقِيقَةٌ** للضوءِ خصائصُ الموجــاتِ وبعضُ خصائصِ الجسيماتِ.

## كيفَ يتكوَّنُ الظلُّ؟

لا نستطيعُ رؤيةَ الأجسامِ خلفَ البابِ المغلقِ، وكذلكَ خلفَ الجُدْرانِ؛ لأنها تَحجبُ الرؤيةَ. تُرَى، لماذَا يكونُ الضوءُ كذلكَ؟ الضوءُ ضروريٌّ للرؤيةِ؛ حيثُ نرَى الأجسامَ عندَما ينعكسُ الضوءُ عَنْها إلى أعيننا. وتقسَّمُ الأجسامُ منْ حيثُ مرورُ الضوءِ عبرَهَا إلى ثلاثةِ أنواعٍ يمكنُ تميزُها في الصورِ أدناهُ.

**أجسامًا معتمةً**؛ هيَ الأجسامُ التي لا ينفذُ الضوءُ من خلالِها؛ لأنها تمتصُّ الضوءَ الساقطَ عليها ولا ينفذُ الضوءُ من خلالِهَا. ومن هذهِ الأجسامِ الحديدُ والخشبُ والكتابُ. وهناكَ أجسامٌ أخرَى تسمَّى **أجسامًا شفافةً** وهيَ الأجسامُ الشفافةُ التي تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ عبرَها، ومنها الزجاجُ.

**أجسامًا شبهَ شفافةٍ** وهي الأجسامُ التي تشتِّتُ أغلبَ الضوءِ الساقطِ عليهَا، ولكنَّها تُنفذُ جزءًا يسيرًا منهُ، ومنها البلاستيكُ.

عندَما يسقطُ الضوءُ على جسمٍ معتمٍ أو شبهِ شفافٍ فإنَّ هذَا الجسمَ يحجبُ الضوءَ - أو جزءًا منه - عنِ المنطقةِ الواقعةِ خلفَه، فيتكوَّنُ له ظلٌّ. والظلُّ هوَ مجرَّدُ انحجابٍ للضوءِ.

وعندَما يقعُ جسمٌ بينَ مصدرِ ضوءٍ وجسمٍ آخرَ يتكوَّنُ ظلٌّ للجسمِ الأولِ علَى الجسمِ الثانِي.

هلْ ألاحظ طولَ ظلِّي صباحًا عندَما أقفُ أمامَ أشعةِ الشمسِ في أوقاتٍ مختلفةٍ من النهارِ؟ هلْ يبقَى ظلِّي بالطولِ نفسِه طوالَ النهارِ؟ لماذَا؟

## الأجسامُ المعتمةُ والشفافةُ

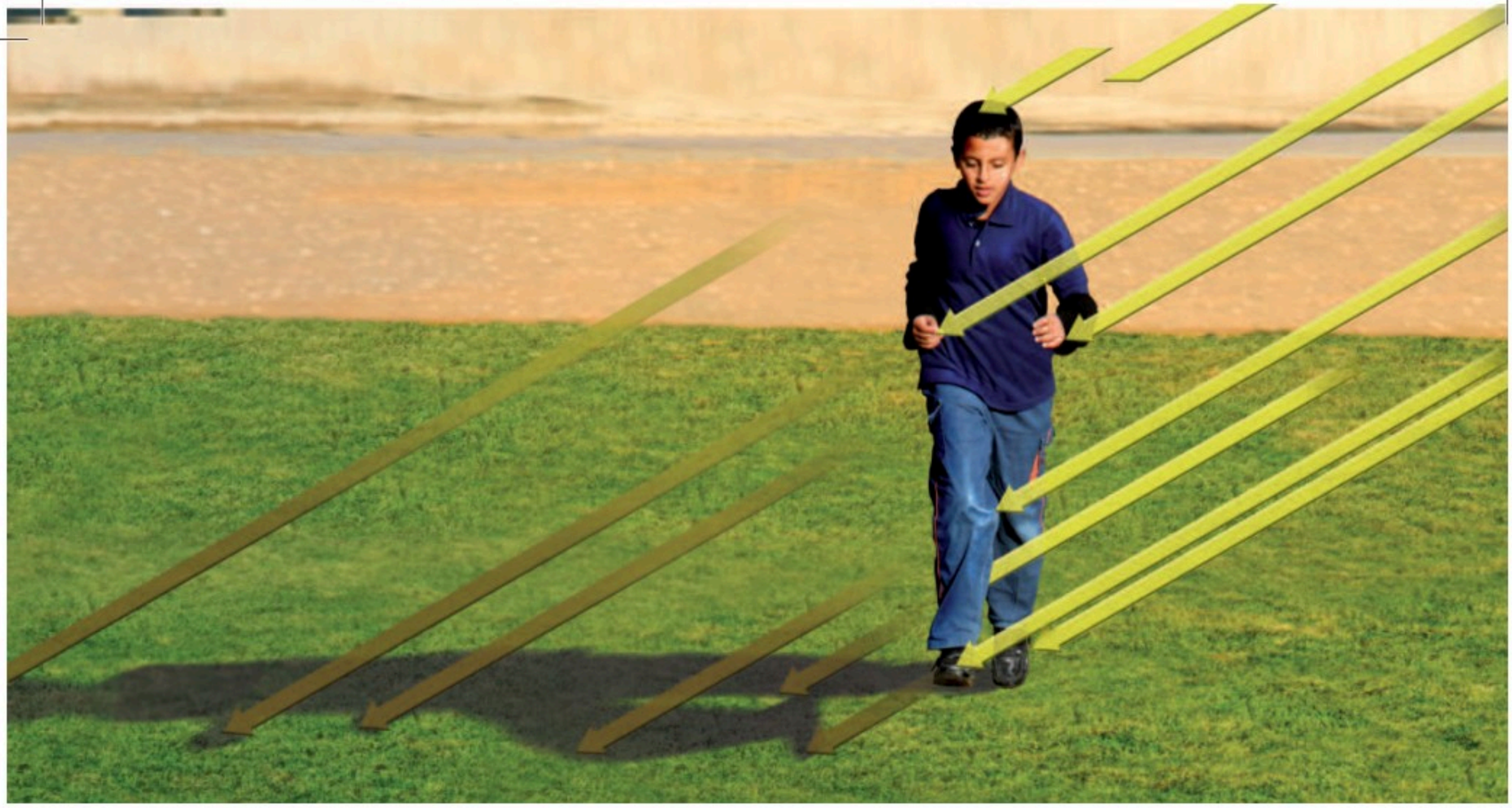


الجسمُ الشفّافُ يمرِّرُ معظمَ الضوءِ.



الجسمُ شبهُ الشفّافِ يمرِّرُ جزءًا يسيرًا منَ الضوءِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446



**يمكنُني تحديدُ حجمِ وشكلِ ظلِّ الجسمِ عنْ طريقِ تتبُّعِ مسارِ الأشعةِ الضوئيـــةِ الساقطـةِ عليـهِ.**

يتغيَّرُ مَيْلُ أشــعةِ الشمسِ الســاقطةِ عليَّ خلالَ النهارِ، فيتغيَّرُ تبعًا لذلكَ طولُ ظلِّي. يعتمدُ طولُ الظلِّ إذًا علَى ميلِ الأشعةِ الساقطةِ على الجسمِ، كمَــا أنَّه يعتمدُ عَلَى بُعدِ الجســمِ عــنِ المصدرِ الضوئيِّ. ويعتمدُ أيضًا على المسافةِ بينَ الجسمِ والســطحِ الذي يتكوَّنُ عليهِ الظلُّ. ألاحظُ كيفَ يتغيَّرُ طولُ ظلِّي في أوقاتٍ مختلفةٍ منَ النهارِ؟ ثمَّ أسجِّلُ ملاحظاتي.



الجسمُ المعتِمُ لا يمرِّرُ الضوءَ.

## أختبرُ نفسي

**الخُصُ.** ما الطُّرقُ التي يتفاعلُ بها الضوءُ معَ المادةِ؟

**التَّفْكيـرُ النَّاقِدُ.** كيفَ يمكنُني توقُّعُ الوقتِ عندَ لحظةٍ مَا في أثناءِ النهارِ باستخدامِ الظلِّ؟

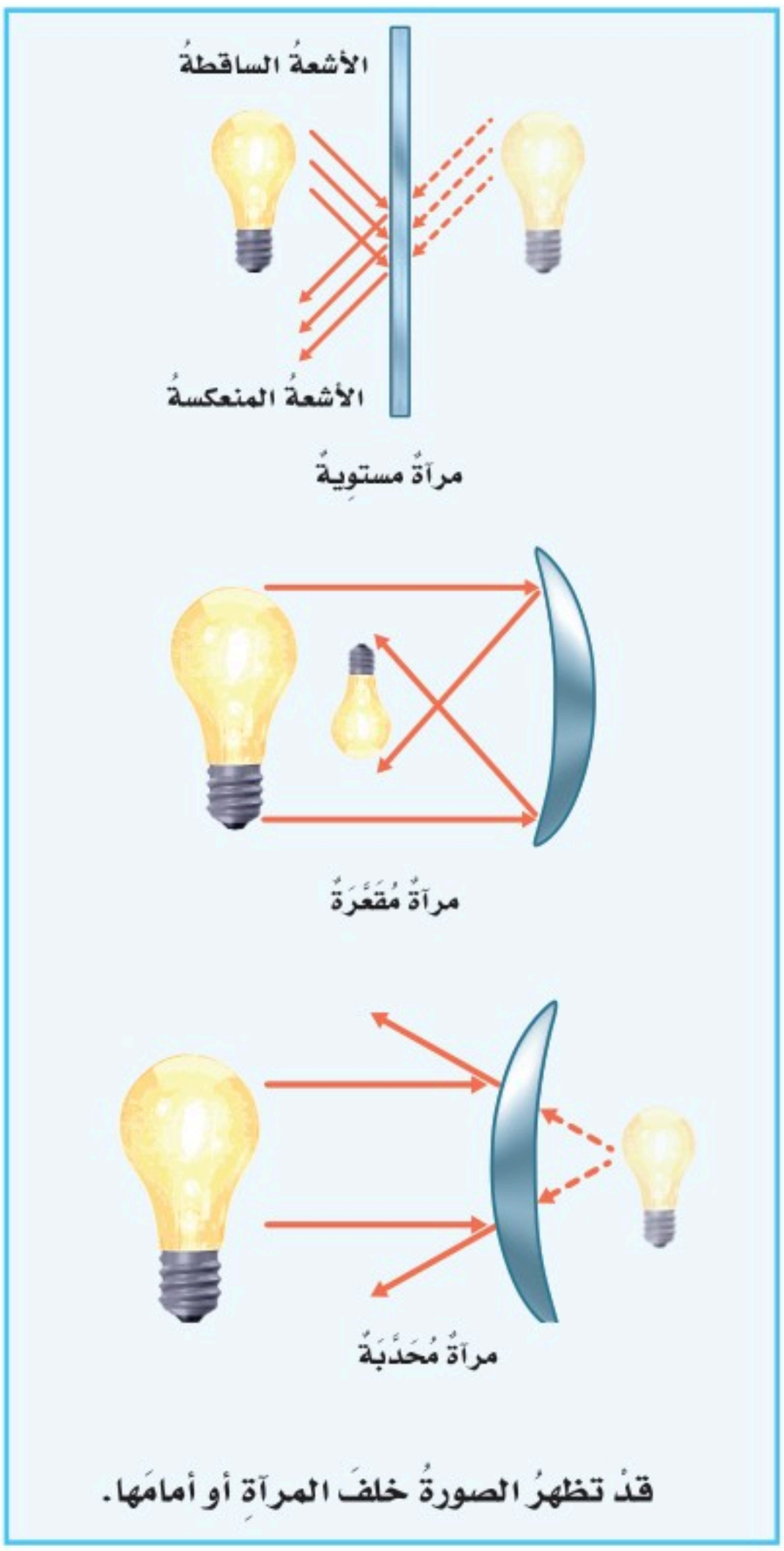
## كيفَ ينعكسُ الضوءُ؟ وكيفَ ينكسِرُ؟

عندَمـا أنظرُ إلى المرآةِ المسـتويةِ أشـاهدُ صورتي. تتكـوَّنُ الصُّورُ في المرآةِ نتيجـةَ انعكاسِ الضوءِ عنْ سـطحها المصقولِ، فموجاتُ الضـوءِ تنعكسُ عنِ السـطوحِ، كمَا ينعكسُ الصـوتُ. و**انعكاسُ الضوءِ** هوَ ارتدادُه عنِ السـطوحِ. وأغلبُ الضوءِ الذي يصلُ إلى أعينِنَا هـوَ ضوءٌ منعكسٌ عنِ الأجسـامِ. ونحنُ نرَى الجسـمَ عندَما ينعكسُ الضوءُ عنـهُ إلى أعينِنَا. والأجسامُ التي لا تعكسُ الضوءَ لا نستطيعُ أنْ نراهَا. وليسَ منَ الضروريِّ أنْ يكونَ السـطحُ صلبًا ليعكسَ الضوءَ؛ فسـطوحُ السـوائلِ والغازاتِ كذلكَ تعكسُ الضوءَ.

تظهر الصورة في المرآةِ المستويةِ واضحًا؛ لأنَّ معظمَ موجاتِ الضوءِ تنعكسُ عنْ سطحِها المصقولِ.

وعندَما يسـقطُ الضوءُ على المرآةِ فإنَّ زاويةَ سقوطِهِ علَى المرآةِ تساوِي زاويةَ انعكاسِه عنهَا. وهذَا يسمَّى قانونَ الانعكاسِ. صورة الجسـمِ في المرآةِ المستويةِ يظهرُ كأنَّه خلْفَها، ويكونُ بُعدُه في المرآةِ مسـاويًا بُعْدَ الجسمِ عنهَا.

قَد تكونُ المرايَا جزءًا منْ سطوحٍ كرويةٍ. وعندَما يكونُ سـطحُها العاكسُ إلى الداخلِ تسمَّى مرايَا مُقَعَّرَةً، أمَّا إذا كانَ سـطحُها العاكسُ إلى الخارجِ فتسـمَّى مرايَا مُحَدَّبَةً. وهذهِ المرايَا تكوِّنُ أشكالًا كثيرةً للصور؛ فقدْ تكونُ الأخيلةُ مكبَّرةً أو مصغَّرةً، معتدِلةً أو مقلوبةً.




قدْ تظهرُ الصورةُ خلفَ المرآةِ أو أمامَها.



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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

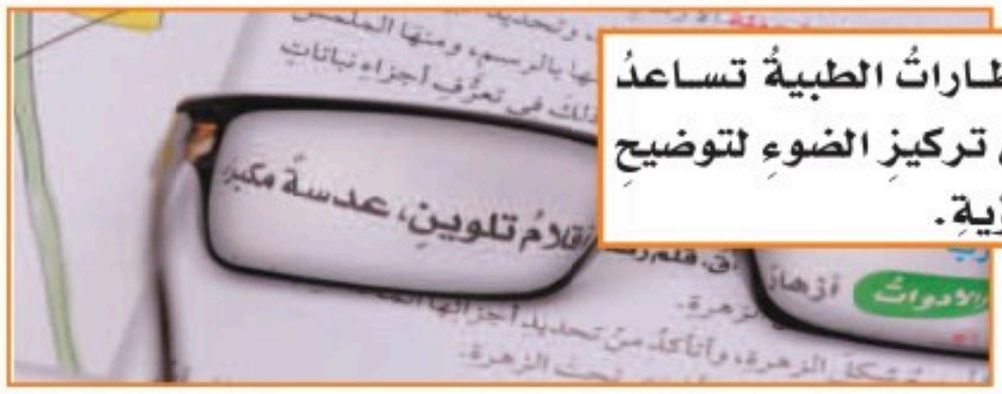
## انكسارُ الضوءِ

هلْ قلمُ الرصاصِ في الشكلِ المجاورِ مكوَّنٌ منْ قطعتَيْنِ؟ الإجابةُ: لَا. لقدْ تأثَّرَ القلمُ بظاهرةِ انكسارِ الضوءِ. **انكسارُ الضوءِ** هوَ انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِه. وهيَ ظاهرةٌ طبيعيةٌ تحدثُ للضوءِ عندَ انتقالِهِ بينَ وَسَطَيْنِ شفَّافينِ مختلفينِ في الكثافةِ، مثل الهواءِ والماءِ. فانكسارُ الضوءِ عندَ انتقالِهِ منَ الهواءِ إلى الماءِ جعلَ القلمَ يظهرُ كأنَّه قطعتانِ.




## العدساتُ

العدسةُ أداةٌ شفافةٌ تكسرُ الأشعةَ الضوئيةَ. والعدساتُ نوعانِ: عدسةٌ محدَّبةٌ (لامَّةٌ) تعملُ علَى تجميعِ الأشعةِ الضوئيةِ المنكسرةِ في نقطةٍ واحدةٍ تسمَّى البؤرةَ. وهذا يجعلُ الأجسامَ القريبةَ منهَا تبدُو أكبرَ. وعدسةٌ مقعَّرةٌ (مفرِّقةٌ) تعملُ على تفريقِ الأشعةِ المنكسرةِ، فتباعِدُ بينَها. لذلك تستخدَمُ العدساتُ في كاميراتِ التصويرِ والتلسكوبِ والنظاراتِ وغيرِها. النظاراتُ التي تساعدُنا على رؤيةِ الأجسامِ بوضوحٍ هيَ عدساتٌ.







### أختبرُ نفسي

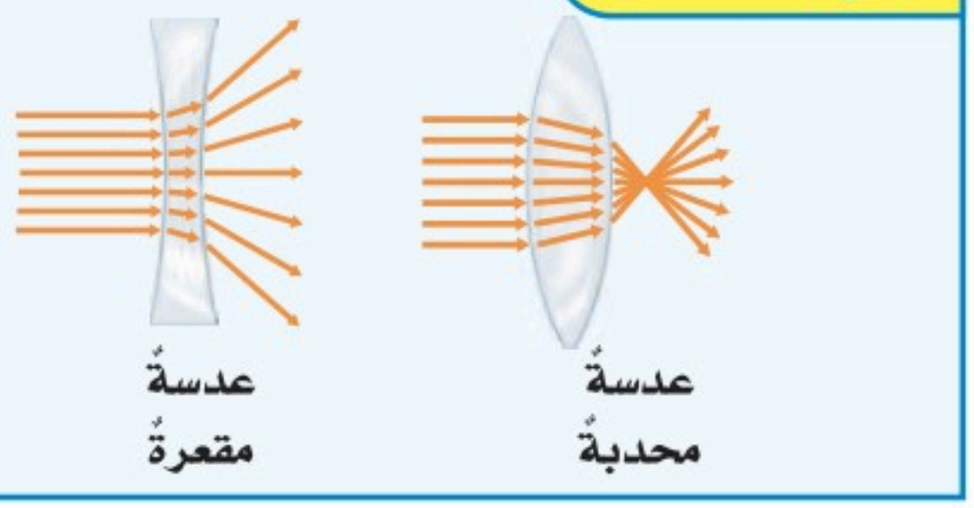
**أُلخصُ.** ما خصائصُ أخيلةِ الأجسامِ التي توضَعُ أمامَ عدسةٍ مقعرةٍ؟

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

**نشاط أسري**

شَاركْ طفلَك/ طفلتَك في التعرف علَى نوعِ العدساتِ التي يستخدمهَا كبارُ السنِ أثناءَ القراءةِ؟

**أنواعُ العدساتِ**



## لماذا نرَى الألوانَ؟

يظهرُ قَوْسُ المطرِ في السماءِ عندَما تسقطُ الأشعةُ الضوئيةُ على قطراتِ المطرِ. فمنْ أينَ جاءتْ ألوانُه السبعةُ الجميلةُ؟ في الواقعِ إنَّ ضوءَ الشمسِ المرئيَّ يتكوَّنُ من سبعةِ ألوانٍ، هي: الأحمرُ- البرتقاليُّ - الأصفرُ - الأخضرُ - الأزرقُ - النيليُّ - البنفسجيُّ. وهذهِ الألوانُ تسمَّى الطيفَ المرئيَّ.



لَونُ الجسمِ المعتمِ يكونُ لونَ الضوءِ الذِي ينعكسُ عنهُ.

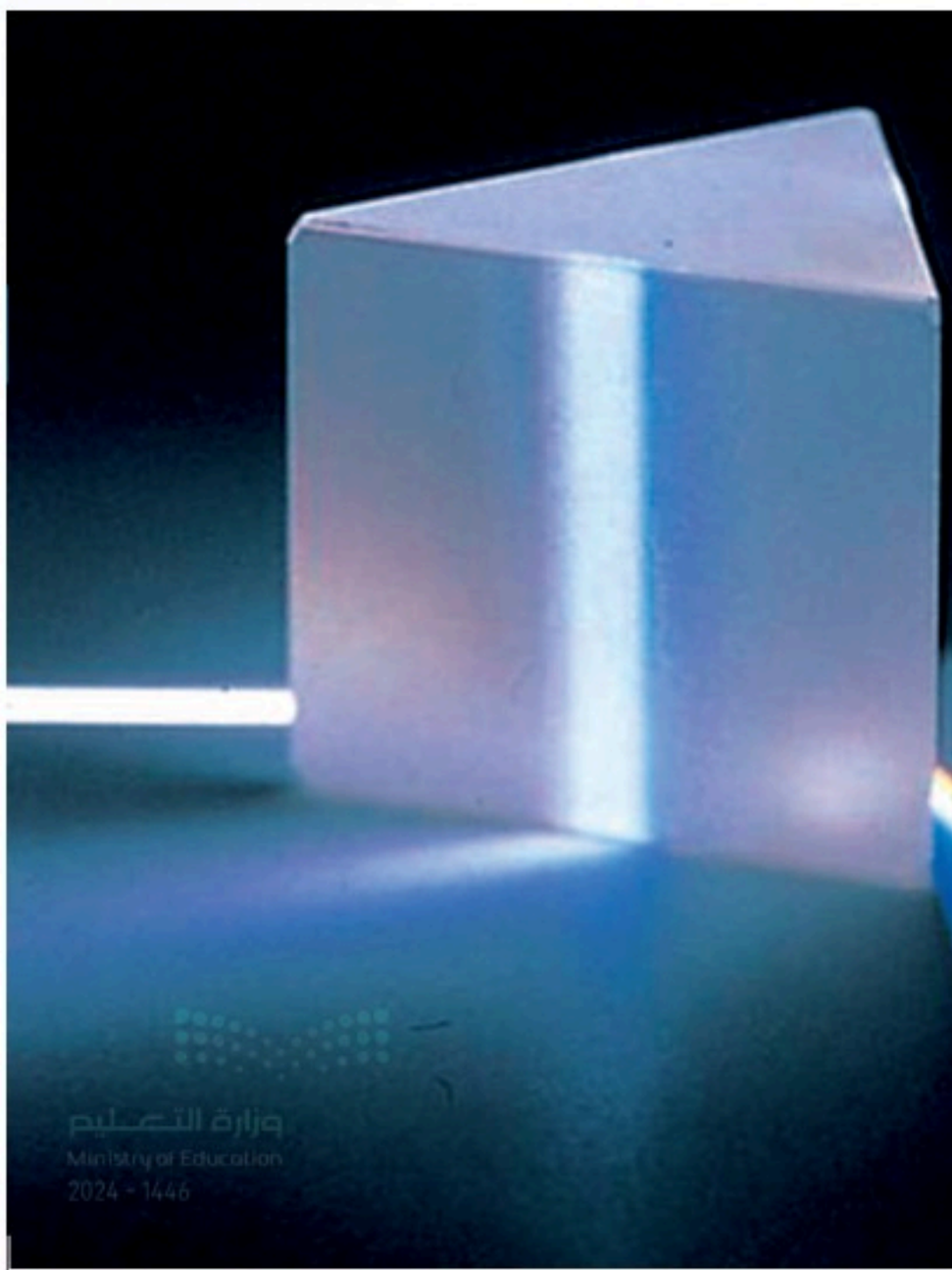
**الطيفُ المرئيُّ** جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المختلفةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ. وقد تمكَّنَ العالمُ إسحاقُ نيوتن عامَ ١٦٦٠م منْ تحليلِ الضوءِ عندَما أسقطَ أشعةَ الشمسِ في يومٍ مشمسٍ على **منشورٍ** زجاجيٍّ، فلاحظَ تحلُّلَ الضوءِ المرئيِّ إلى ألوانهِ السبعةِ. وإذَا مُزِجَتْ هذهِ الألوانُ السبعةُ معًا ينتجُ اللونُ الأبيضُ.



لونُ الجسمِ شبه الشفافِ هوَ لونُ الضوءِ الذي ينفذُ منهُ.

ولكنْ كيفَ نرَى الأجسامَ بألوانٍ محددةٍ؟ نرَى الجسمَ المعتمَ بلونِ الضوءِ الذِي ينعكسُ عَنه، بينَما نرَى الجسمَ الشفَّافَ بلونِ الضوءِ الذي ينفذُ منهُ.

### تحلُّلُ الضوءِ بالمنشورِ



### أقرأُ الصورةَ

أيُّ ألوانِ الطيفِ المرئيِّ أكبرُ انكسارًا في المنشورِ؟

**إرشادٌ.** أنظرُ إلى الشعاعِ الذي ينحرفُ بزاويةٍ أكبرَ في المنشورِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

ترَى عيونُنا موجاتِ الضوءِ بأطوالٍ موجيةٍ مختلفةٍ، وكلُّ لونٍ منْ ألــوانِ الطيفِ المرئيِّ له طولٌ موجيٌّ وطاقــةٌ خاصةٌ بهِ؛ حيثُ تتــدرَّجُ الأطوالُ الموجيةُ للضوءِ المرئيِّ منَ اللونِ الأحمرِ الذي لَه أكبرُ طولٍ موجيٍّ،وأقلُّ طاقةٍ، إلى اللونِ البَنَفْسَــجيِّ الذِي لَه أقلُّ طولٍ موجيٍّ وأكبرُ طاقةٍ. والطيفُ المرئيُّ جزءٌ صغيرٌ مــنَ الطيفِ المرئيِّ، لكننَّا لا نســتطيعُ رؤيةَ الضوءِ الذِي طولُ موجتِه أكبرُ منْ طولِ موجةِ اللونِ الأحمرِ أو أقصرُ منْ طولِ موجةِ اللونِ البنفسَــجيِّ. ويمكــنُ رؤيةُ ألوانٍ مختلفةٍ عنــدَ تداخُلِ مجموعةٍ منَ الألوانِ معًا؛ فلوْ ســلطتُ ثلاثَ حزمٍ منَ الضوءِ الأحمرِ والأخضرِ والأزرقِ، بحيثُ تتقاطعُ معًا عندَ ســقوطِها علَى سطحٍ أبيضَ فســوفَ تتكونُ ألوانٌ جديدةٌ في مناطقِ تقاطعِ هذهِ الحزمِ.

## نَشَاطٌ

### مزجُ الألوانِ



١ أستخدمُ قلمَ رصاصٍ لتقسيمِ طبقٍ ورقيٍّ دائريٍّ إلى ستةِ أقسامٍ، وألوّنُ كلَّ قسمينِ متقابلينِ باللَّون نفسِه.

٢ أثبّتُ الطبقَ على قَلمِ رَصاصٍ باستخدامِ دَبوسٍ.

٣ **ألاحظُ.** أديرُ القلمَ بِيدي فيدورُ الطبقُ معَهُ.

ما اللَّونُ الذي أراهُ؟ لماذَا؟



إذا سلطتُ ثلاثَ حزمٍ منَ الضوءِ الأحمرِ والأخضرِ والأزرقِ، بحيثُ تتقاطعُ معًا عندَ سقوطِها علَى سطحٍ أبيضَ فسوفَ تتكوَّنُ ألوانٌ جديدةٌ.

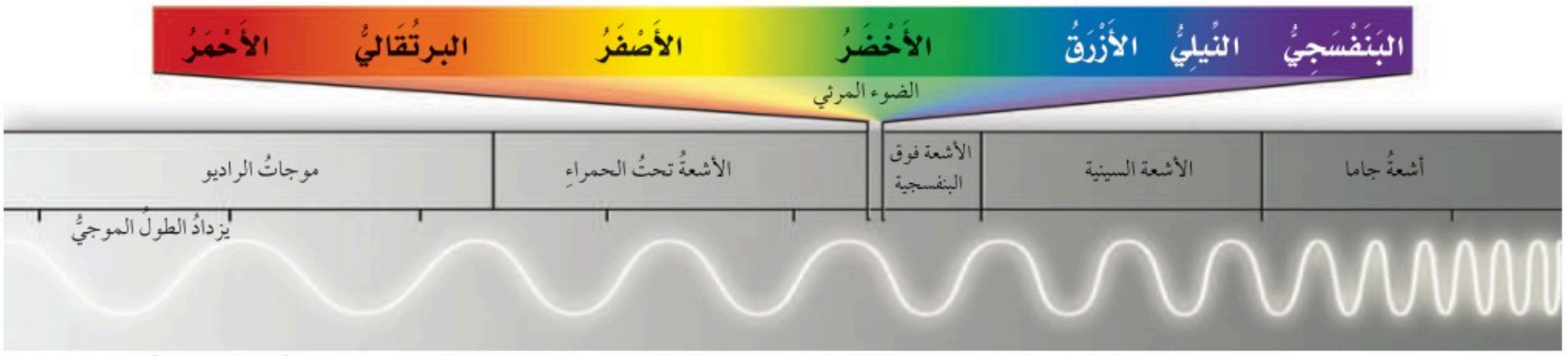
## أختبرُ نفسي

**الخُصُّ.** ما اللونُ الَّذي يظهرُ عندَ مزجِ لونَيْ ضوءٍ : أحمرَ- وأخضرَ، وأحمرَ - وأزرقَ؟

**التَّفْكيرُ النّاقِدُ.** ماذَا يحدثُ عندَما تُسقِطُ ضوءًا أصفرَ على جسمٍ معتمٍ لونُه أزرقُ؟

## الطَّيْفُ الكَهْرومِغْنَاطِيسِيُّ

الطَّيفُ الضَّوئيُّ (المرئيُّ) يزدادُ الطُّولُ الموجيُّ ويقلُّ التردُّدُ ←



# مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

## ملخَّصٌ مصوَّرٌ



يَحْدُثُ **الانْعِكَاسُ** عِنْدَ سُقُوطِ الضَّوْءِ عَلَى سَطْحٍ وَارْتِدَادِهِ عنْهُ. السوائلُ أيضًا تعكسُ الضوءَ.



**الانْكِسَارُ** هُوَ انحِرَافُ الضَّوءِ عَن مَسَارِهِ عِندَ مُرُورِهِ عَبرَ وَسَطٍ مَادِّيّ شَفَّافٍ إِلَى آخَرَ شَفَّافٍ أَيضًا.

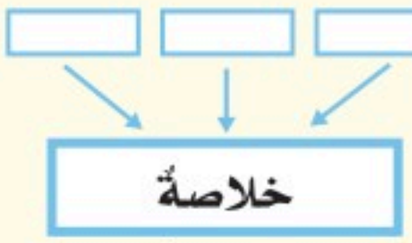


**المنشورُ** يحلِّلُ **الضوءَ المرئيَّ** إلى ألوانِه. وكلُّ لونٍ لهُ طولٌ موجيٌّ محدَّدٌ.

## أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المُفْرَدَاتُ.** الأجسامُ التي تحجبُ مرورَ جميعِ الضوءِ خلالَها تُسمَّى .....

٢ **ألخِّصُ.** كيفَ يسلُكُ الضوءُ سلوكَ الموجاتِ؟




٣ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** كيفَ يتغيَّرُ سلوكُ الضوءِ عندَما ينتقلُ من وسطٍ إلى آخرَ؟

٤ **أَخْتَارُ الإِجابَةَ الصَّحِيحَةَ.** حسب قانون الانعكاس فإن الضوء الساقط على جسم ينعكس

أ. بالزاوية نفسها.

ب. بزاوية أكبر.

ج. بزاوية أقل.

د. تختلف الزاوية حسب لون الجسم.

٥ **أَخْتَارُ الإِجابَةَ الصَّحِيحَةَ.** أيُّ ألوانِ الضوءِ لهُ طولٌ موجيٌّ أكبرُ؟

أ. الأحمرُ. ب. البنفسجيُّ.

ج. الأصفرُ. د. الأزرقُ.

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ ينتقلُ الضوءُ؟ وكيفَ يتأثّرُ بالموادِّ في أثناءِ انتقالِهِ؟

## المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أَعملُ مطويةً، أُلخِّصُ فيها ما تَعلَّمتُهُ عنِ الضَّـــوْءِ.

| الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ | ماذا تَعلَّمتُ؟ | رُسوم |
|---|---|---|
| يَحْدُثُ الانْعِكاسُ عِنْدَ | | |
| الانْكِسارُ هُوَ | | |
| المنشورُ يحلِّلُ الضوءَ المرئيَّ | | |

### العلومُ والرياضياتُ

**أَرْسُمُ طَيْفًا مُلَوَّنًا**

أرسمُ مُخَطَّطًا يبيِّنُ كَيْفَ يحلِّلُ المنشورُ الضَّوءَ الأَبيضَ. أُضَمِّنُ جميعَ ألوانِ الطيفِ المَرئيِّ.

### العلومُ والفنُّ

**رَسْمُ الزَّوايَا**

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# الرسمُ البيانيُّ للأطوالِ الموجيّةِ للضوءِ

كمْ هيَ جميلةٌ ألوانُ قوسِ المطرِ! لماذا تظهرُ دائمًا بالترتيبِ نفسِه؟ لأنَّها تظهرُ مرتبةً بحسبِ أطوالِها الموجيةِ. أطولُ الموجاتِ تظهرُ على الطرفِ الخارجيِّ للقوسِ.

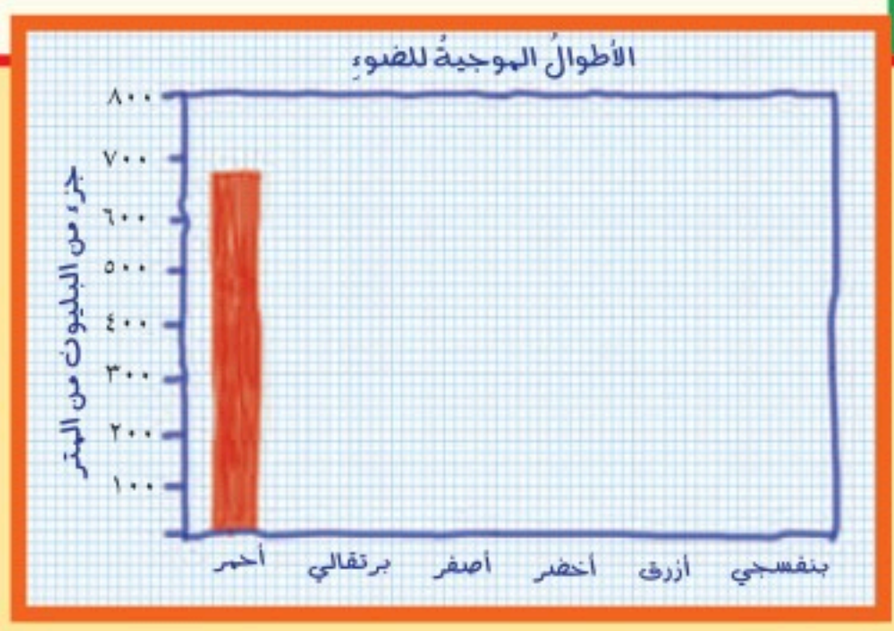
أستخدمُ المعلوماتِ في الجدولِ لمعرفةِ الطولِ الموجيِّ لكلِّ لونٍ منْ ألوانِ قوسِ المطرِ.




## أعملُ رسمًا بيانيًّا

لأعملَ الرسمَ البيانيَّ أتبعُ الخطواتِ التاليةَ:

- أجعلُ كلَّ محورٍ في الرسمِ يمثّلُ متغيّرًا.
- أقسمُ محورَ الأرقامِ إلى مسافاتٍ متساويةٍ، مثلِ ٤٠٠، و٤٥٠، و٥٠٠، وهكذا.
- أضعُ ألوانَ قوسِ المطرِ على المحورِ الآخرِ، وأكتبُ الطولَ المَوجيَّ لكلٍّ منهَا.




## أجدُ الحلَّ

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

٢- ما الفرقُ بينَ الطولينِ الموجيَّيْنِ للونينِ الأصفرِ والبرتقاليِّ؟

٣- أضَعُ إشارةَ عندَ الطولِ الموجيِّ لكلِّ لَونٍ وأرسمُ شريطًا باللَّونِ نَفْسِه.

# مراجعةُ الفصلِ الثاني عشرَ

## ملخّصٌ مصوّرٌ



**الدّرسُ الأوّلُ**

تَنْتُجُ الأصواتُ عنِ اهتزازِ الأجسامِ.

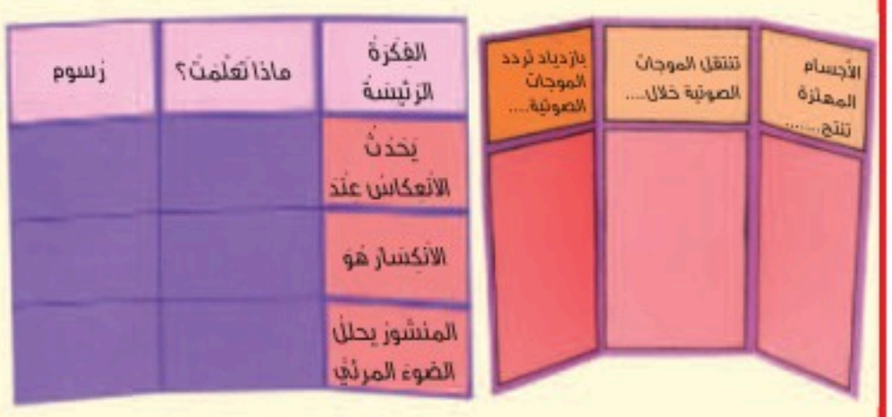


**الدّرسُ الثّاني**

ينتقلُ الضوءُ على شكلِ موجاتٍ، إلا أنَّ لَه خصائصَ الجسيماتِ.

## المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

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




## الْمُفْــرَدَاتُ

**اكمل كلًا من الجمل التالية بالعبارة المناسبة:**

انعكاس الضوءِ — التردُّدَ
أجسامٌ معتمةٌ — الصَّدَى
موجةُ الصوت — أجسامًا شفافةً
انكسارَ الضوءِ — الطيفَ المرئيَّ

١ تتكــوَّنُ ..... مــنْ سلســلةِ التضاغُطــاتِ والتخلخُلاتِ خلالَ انتقالِها في الأوساطِ الماديةِ.

٢ نشاهدُ خيالَنَا في المرآةِ بسببِ ..... .

٣ انعكاسُ الموجــاتِ الصوتيةِ في اتجــاهِ المتكلمِ يسمَّى ..... .

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

٥ الأجسامُ التي تســمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ منْ خلالِها تسمَّى ..... .

٦ انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِهِ يسمَّى ..... .

٧ جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ يسمَّى ..... .

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

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٩ **حقيقةٌ أمْ رأيٌ.** هلْ منَ اللائقِ استعمالُ منبِّهِ السيارةِ دونَ سببٍ داخلَ المدنِ؟ أدعمُ رأيي بالحقائقِ.

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

١١ **أكونُ فرضيةً.** أطفأتُ مصادرَ الضوءِ الموجودةَ في غرفتِي لأنامَ في الليلِ، ولكنِّي لا أزالُ أشاهدُ نورًا فيها. أكوِّنُ فرضيَّتي، ثم أختبرُها.

١٢ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يكونُ ارتدادُ كرةِ السلةِ إلى زميلِك نموذجًا لانعكاسِ الضوءِ عنِ السطوحِ؟

١٣ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أكتبُ فقرةً أبيِّنُ فيها كيفَ يتكوَّنُ الظلُّ؟

١٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** تعتمدُ النظاراتُ الطبيةُ على مبدأِ:

أ. انعكاسِ الضوءِ.

ب. انكسارِ الضوءِ.

ج. اختلافِ الطولِ الموجيِّ للألوانِ.

د. امتصاصِ الضوءِ.

١٥ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** جميعُ أنواعِ العدساتِ تعملُ علَى تجميعِ الأشعةِ الساقطةِ عليها. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

**الفكرةُ العامةُ**

١٦ كيفَ ندركُ الصوتَ والضوءَ بحواسِّنا؟ وكيفَ نستفيدُ منهمَا؟

**التقويمُ الأدائيُّ**

## موجاتُ الفضاءِ

أتعرَّفُ أنواعًا مختلفةً منَ الموجاتِ التي يتشكَّلُ منها الطيفُ الكهرومغناطيسيُّ، ومنها:

| موجاتُ الراديو | الميكروويفُ |
|---|---|
| الأشعَةُ تحتَ الحمراءِ | الضوءُ المرئيُّ |
| الأشعَةُ فوقَ البنفسجيةِ | الأشعَةُ السينيةُ |
| أشعَةُ جامَا | الأشعَةُ الكونيةُ |

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

٢. أرسمُ رسمًا بيانيًّا للمقارنةِ بينَها. يجبُ أنْ تشتملَ المقارنةُ علَى الطولِ الموجيِّ، والترددِ، ونقطتَيِ اختلافٍ، معَ ذكرِ أمثلةٍ لكلِّ نوعٍ منهَا.

### تحليلُ النتائجِ

◄ أكتبُ فقرةً عنْ نتائجي مبنيةً علَى المخططِ.

# نموذجُ اختبارٍ

**أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :**

١ الصــوتُ الأصليُّ يَكونُ أعلَــى مِنَ الصدَى؛ لأنَّ جزءًا مِنْ طاقةِ موجاتِ الصوتِ الأصليِّ:

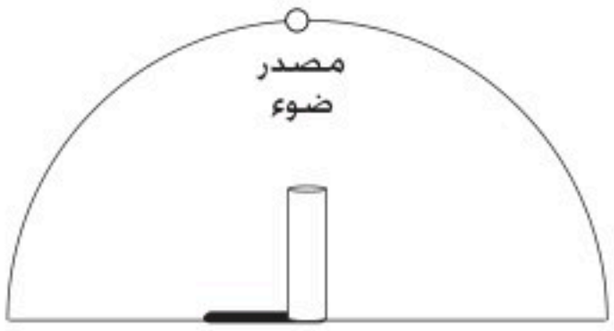
أ. انعكس.

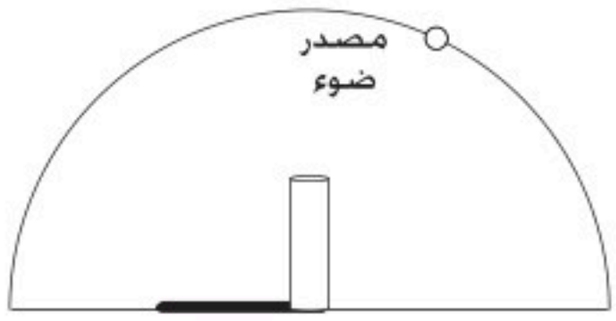
ب. تضاغط.

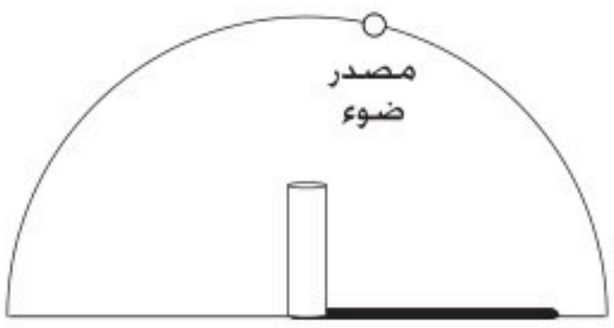
ج. امتُصّ.

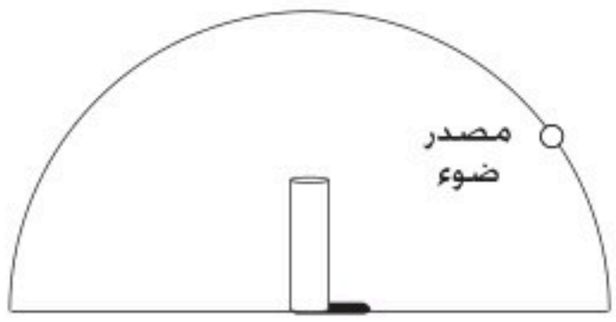
د. تضاعف.

٢ أيُّ الأشكالِ الآتيةِ تُعبّرُ عنْ الظّلِّ وموقِعِ الظِّـلِّ بصورةٍ صحيحةٍ؟

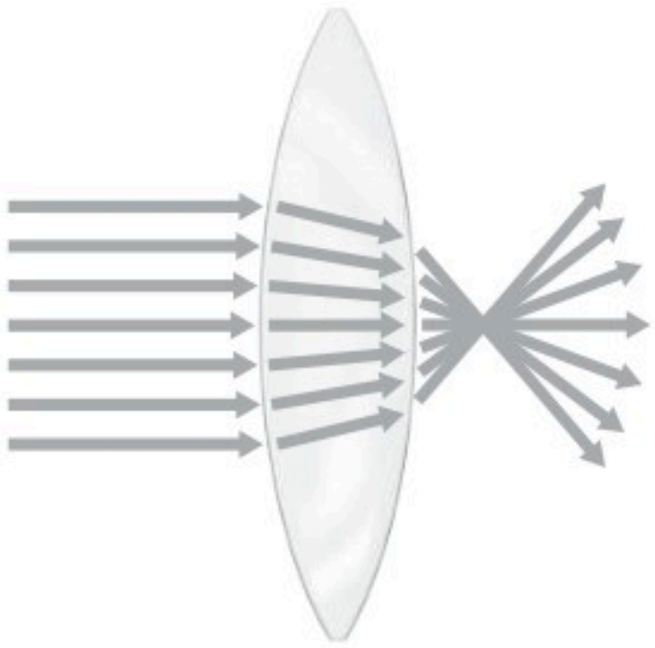
أ.



ب.



ج.



د.



٣ يمثّلُ الشــكلُ أدناهُ سلوكَ الضوءِ عندَ سقوطِهِ على عدسةٍ محدَّبةٍ.



كيفَ تؤثّرُ العدسةُ المحدبةُ في الضوءِ؟

أ. تنفذُ الأشــعةُ مِنَ العدســةِ في خطوطٍ مستقيمةٍ ولا تَنْحرفُ عنْ مسارِها.

ب. تنكسِــرُ الأشــعةُ عندَ مرورِها بالعدسةِ وتتشتّتُ في اتجاهاتٍ مختلفةٍ.

ج. تنكســرُ الأشــعةُ عندَ مرورِها بالعدسةِ وتتجمعُ في نقطةٍ واحدةٍ خلفَ العدسةِ.

د. تنعكسُ الأشــعةُ عنْ ســطحِ العدســةِ وتتجمّعُ في نقطةٍ واحدةٍ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

٤ الضوآن الأحمرُ والبنفسجيُّ جزآن مِنَ الطيفِ المرئيِّ. ما الصّفةُ المشتركةُ بينَهما؟

أ. لهما الطولُ الموجيُّ نفْسُهُ.

ب. ينتقلانِ في الفراغِ بالسرعةِ نفْسِها.

ج. يُمكنُ للأجسامِ مِنْ جميعِ الألوانِ امتصاصُهما.

د. ينحرفانِ عندَ سقوطِهما على المنشورِ بالزاويةِ نفْسِها.

**أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:**

٥ يبيّنُ الجدولُ سرعةَ الصوتِ في عددٍ مِنَ الأوساطِ. أدرسُ الجدولَ وأُجيبُ عَنِ السؤالِ الذي يليه.

| سرعةُ الصوتِ في أوساطٍ مختلفةٍ | |
|---|---|
| **الوسطُ** | **السرعةُ متر في الثانيةِ** |
| الزجاجُ | ٤٥٤٠ |
| الفولاذُ | ٥٢٠٠ |
| ماءُ البحرِ | ١٥٣١ |
| الهواءُ | ٣٤٠ |
| الخشبُ | ٤١١٠ |
| * سرعةُ الصوتِ مقيسةٌ بدرجةِ حرارةِ ٢٥° سلسيوس | |

ما الوسطُ الذي سرعةُ الصوتِ فيه أعلى، وما الوسطُ الذي سرعةُ الصوتِ فيه أخفضُ؟

٦ ما السببُ في اختلافِ سرعةِ الصوتِ في الأوساطِ (الصلبةِ، السائلةِ، الغازيةِ)؟

٧ أوضحُ لماذا نرَى البرقَ وبعدَ فترةٍ قصيرةٍ منْ رؤيتِهِ نسمعُ صوتَ الرعدِ معَ أنَّهما حدثا في الوقتِ نفْسِه؟

٨ أفسّرُ لماذا يَختلفُ طولُ الظلِّ في أثناءِ النهارِ؟

**أتحقّقُ مِنْ فهمي**

| السؤالُ | المرجعُ | السؤالُ | المرجعُ |
|---|---|---|---|
| ١ | ٩٩ | ٢ | ١١٠ |
| ٣ | ١١٣ | ٤ | ١١٥/١١٤ |
| ٥ | ٩٨ | ٦ | ٩٨ |
| ٧ | ١٠٨ | ٨ | ١١١/١١٠ |

**أتدرَّبُ**

من خلالِ الإجابةِ على الأسئلة؛ حتى أعزِّزَ ما تعلمتُهُ من مفاهيمَ وما اكتسبتُهُ من مهارات.

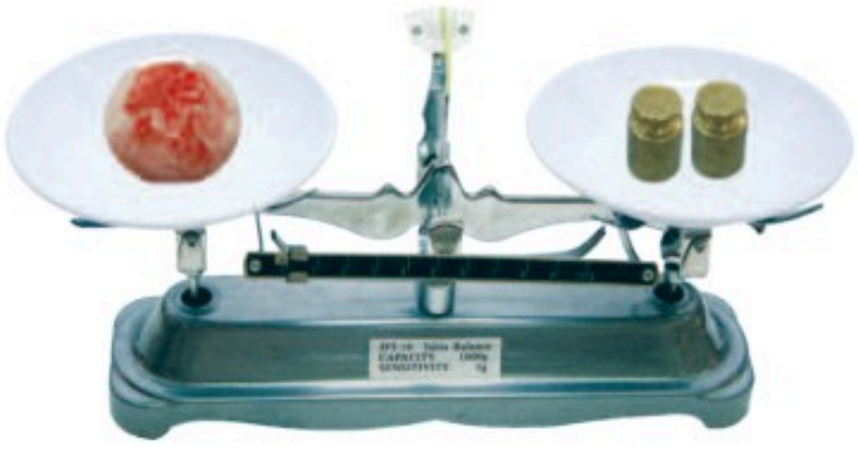
أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا.



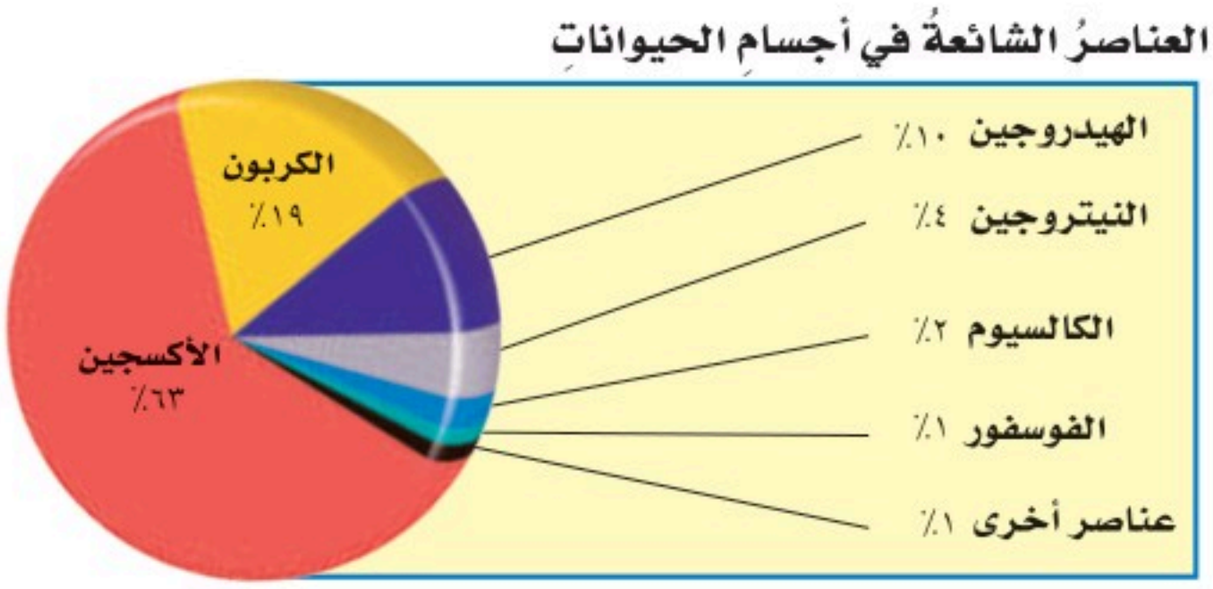
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مَرْجِعِيَّاتُ الطالبِ

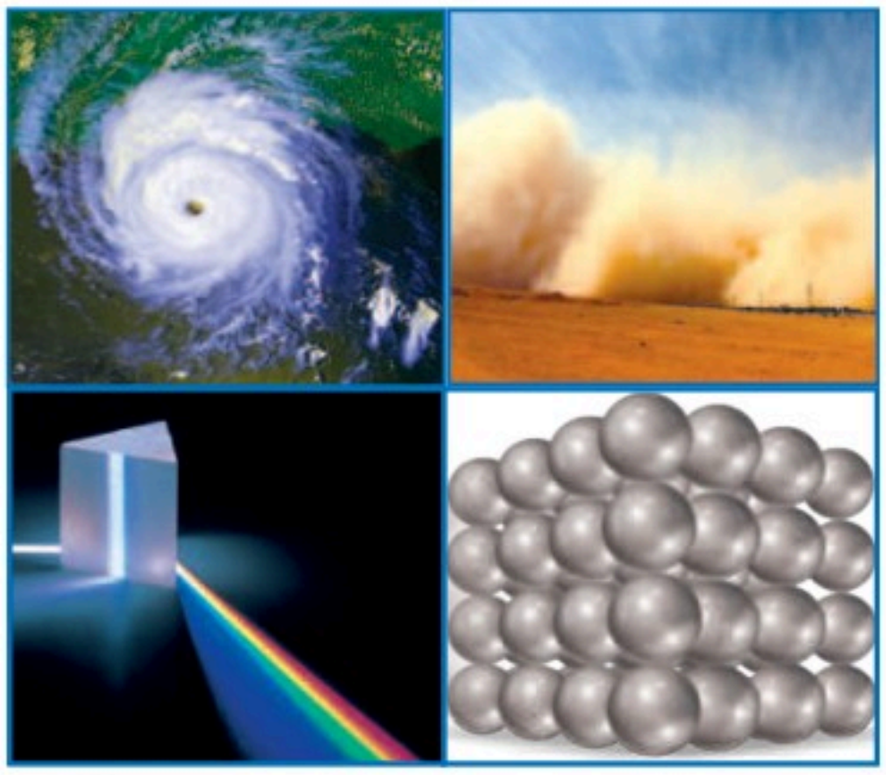
## • القياسُ



## • البياناتُ




## • المصطلحاتُ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# القيـــــاسُ

## وحداتُ القياسِ

| بعضُ وحداتِ النظام العالميّ (si) | |
|---|---|
| **درجةُ الحرارةِ**<br>درجةُ تجمُّدِ الماءِ ٠°س تقريبًا، ودرجةُ غليانه ١٠٠° س تقريبًا. |  |
| **الطولُ والمسافةُ**<br>١٠٠٠ متر(م) = ١ كيلومتر(كم).<br>١٠٠ سنتمتر(سم) = ١ متر(م).<br>١٠ ملمتر(مم) = ١ سنتمتر(سم). |  |
| **الحجمُ**<br>١٠٠٠ مللتر (مل) = ١ لتر.<br>١ سنتمتر مكعب(سم$^{٣}$) = ١ مللتر (مل). |  |
| **الكتلةُ**<br>١٠٠٠ جرام (جم) = ١ كيلوجرام (كجم). |  |
| **الوزنُ**<br>١ كيلوجرام (كجم) = ٩,٨ نيوتن. |  |



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# القيـــــاس

## أخذُ القياساتِ

### درجةُ الحرارةِ

تقاسُ درجةُ الحرارةِ باستعمالِ مقياسِ الحرارةِ (الترمومتر). وهو أداةٌ مصنوعةٌ من أنبوبٍ زجاجيٍّ رفيعٍ يحتوي على سائلٍ ملونٍ باللونِ الأحمرِ غالبًا.

فعندَما يسخنُ السائلُ داخلَ الأنبوبِ يتمدَّدُ، فيرتفعُ إلى أعلى، وعندَما يبردُ ينكمشُ، فينخفضُ إلى أسفلَ.

١ أنظرُ إلى صورةِ مقياسِ الحرارةِ أدناه. إنه مدرّجٌ بالتدريجِ المئويِ (سلسيوس).

٢ ما درجةُ الحرارةِ الظاهرةِ في المقياسِ؟



### الطولُ

١ إذا نظرتُ إلى المسطرةِ أدناه فسألاحظُ أنَّ كلَّ سنتمترٍ (سم) مقسّمٌ إلى عشرةِ ملمتراتٍ (ملم). هل تستطيعُ أن تخمنَ طولَ مشبكِ الورقِ؟

٢ طولُ مشبكِ الورقِ حوالي ٤ سنتمترات و٩ ملمترات. يمكنُك كتابةُ الرقمِ على الشكلِ (٤,٩ سم).

أحاولُ تقديرَ أطوالِ بعضِ الأشياء الموجودة في غرفةِ الصفِّ. أقارنُ تقديراتي بالطولِ الحقيقيِّ بعدَ قيامي بقياسِهَا بالمسطرةِ.




### الوقتُ

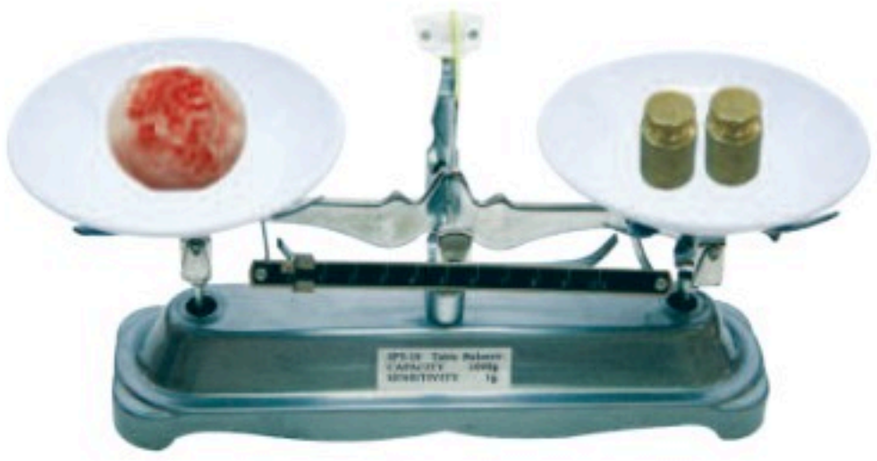
تستعملُ ساعةُ الإيقافِ لمعرفةِ الوقتِ الذي يستغرقُهُ حدوثُ عملٍ ما.

تقيسُ ساعةُ الإيقافِ كلًّا منَ الساعاتِ والدقائقِ والثواني وأجزاءِ الثانيةِ.




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# قياسُ الكتلةِ، والوزنِ، والحجمِ



## الكتلةُ

الكتلةُ هي كميةُ المادةِ الموجودةِ في الجسمِ. يمكنُك قياسُ الكتلةِ باستعمالِ الميزانِ ذي الكفتينِ، ولمعرفةِ كتلةِ جسمٍ ما فإنَّني أقارنُهُ بكتلةِ جسمٍ آخرَ معروفِ الكتلةِ.

١ أجعلُ الميزانَ في وضعِ الاتزانِ بحيثُ تكونُ كفّتا الميزانِ على مستوًى واحدٍ.

٢ أضعُ الجسمَ المرادَ معرفةُ كتلتِهِ على الكفةِ اليُسرَى، سألاحظُ أنّها انخفضتْ.

٣ أضيفُ كتلاً صغيرةً معروفةً في الكفةِ اليمنى حتى تتعادلَ الكفّتانِ. الكتلُ الصغيرةُ تساوِي تمامًا كتلةَ الجسمِ في الكفةِ اليسرى.

## الوزنُ



١ لقياسِ الوزنِ نستعملُ الميزانَ النابض (الزُّنبركيَّ). الوزنُ مقدارُ قوةِ جذبِ الأرضِ للجسمِ. يقاسُ وزنُ الجسمِ بوحدةِ النيوتن.

٢ لقياسِ وزنِ جسمٍ معيَّنٍ أعلِّقُ الجسمَ في الميزانِ، وآخُذُ القراءةَ التي يتوقَّفُ عندَها المؤشرُ على تدريجِ الميزانِ، فتكونُ هيَ وزنَ ذلكَ الجسمِ.

## الحجمُ

١ أستطيعُ قياسَ حجمِ سائلٍ معينٍ باستعمالِ الكأسِ المدرّجةِ.

٢ كذلكَ يمكنُني قياسُ حجمِ جسمٍ غيرِ منتظمِ الشكلِ كالحجرِ مثلاً بالطريقةِ التاليةِ: أضعُ كميةً كافيةً منَ الماءِ في كأسٍ مدرجةٍ، وأسجّلُ ارتفاعَ الماءِ فيها.

٣ أضعُ الحجرَ برفقٍ في الكأسِ، وأسجّلُ الارتفاعَ الجديدَ للماءِ. فيكونُ حجمُ الحجرِ مساويًا الفرقَ بينَ القراءتينِ الأولى والثانيةِ.






وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

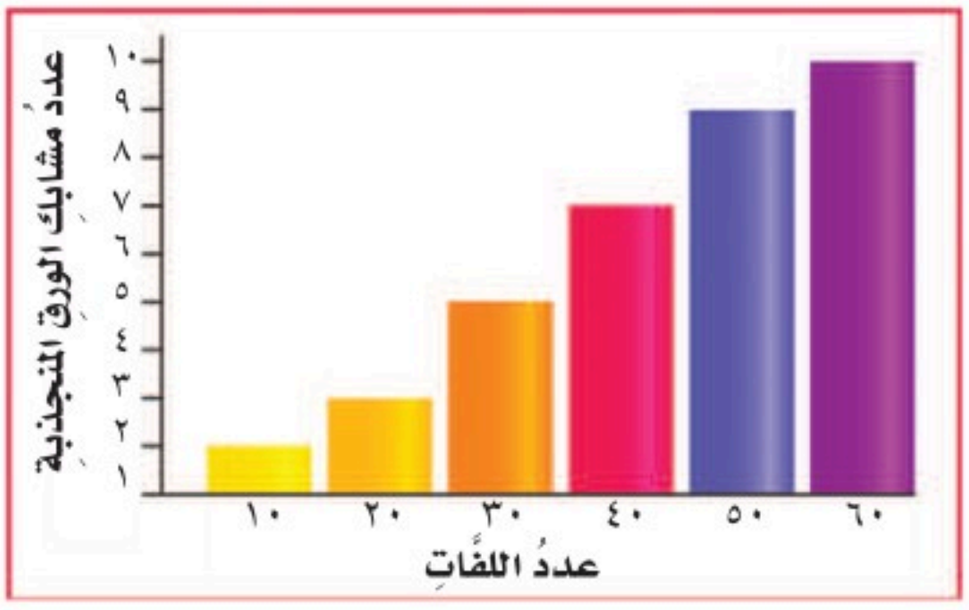
# تنظيمُ البياناتِ

## استعمالُ الرسومِ البيانيّةِ

عندما أُجري تجربةً علميةً فإنّني أجمعُ المعلوماتِ أو البياناتِ. ومن طرقِ الاستفادةِ منْ هذهِ البياناتِ أنْ أنظّمَها على شكلِ رسومٍ بيانيةٍ. وهناكَ أنواعٌ متعددةٌ ومختلفةٌ منَ الرسومِ البيانيةِ. يمكنُني اختيارُ نوعِ الرسمِ البيانيِّ الذي ينظّمُ بياناتي في أفضلِ صورةٍ، ويسهلُ عليَّ وعلى الآخرينَ فَهْمُ البيَاناتِ الممثلةِ فيهِ.

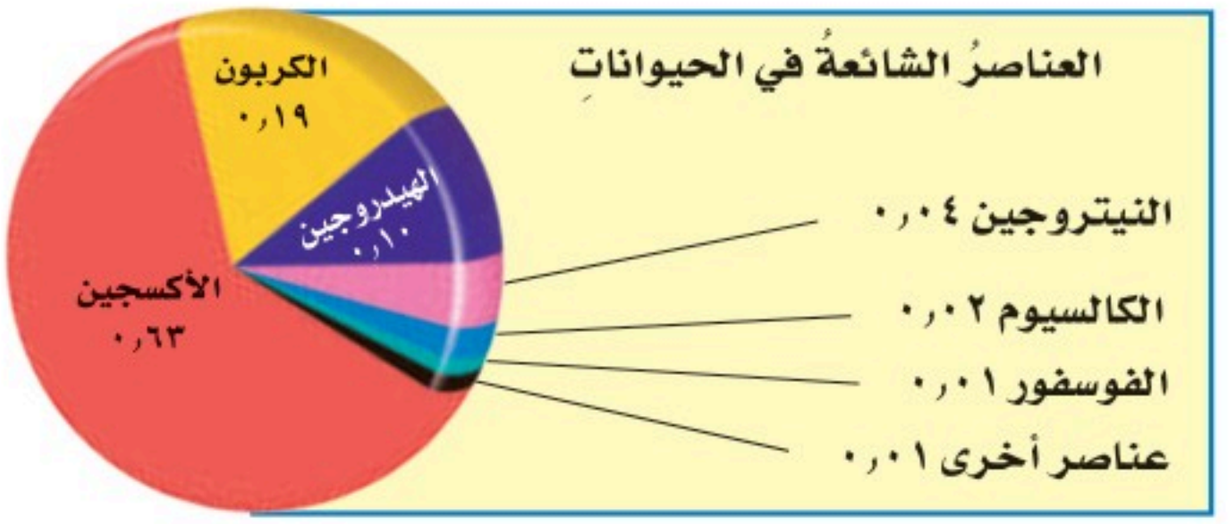
### التمثيلُ البيانيُّ بالأعمدةِ

هنا تُستعملُ الأعمدةُ لتمثيلِ البياناتِ. وكمثالٍ على ذلكَ، إذا قمتُ بتجربةٍ تهدفُ إلى معرفةِ علاقةِ عددِ اللفّاتِ حولَ مسمارٍ بالقوةِ المغناطيسيةِ الكهربائيةِ في مغناطيسٍ كهربائيٍّ فإنَّ الشكلَ المجاورَ يبينُ أنَّ قوةَ المغناطيسيةِ الكهربائيّةِ تزدادُ بزيادةِ عددِ اللفّاتِ.




### التمثيلُ البيانيُّ بالدوائرِ

يوضحُ التمثيلُ بالدوائرِ كيفيةَ توزيعِ مجموعةٍ كاملةٍ منَ البياناتِ إلى أجزاءٍ. يوضحُ التمثيلُ توزيعَ العناصرِ الشائعةِ في أجسامِ الحيواناتِ. ألاحظُ أنَّ مجموعَ النسبِ المئويةِ يجبُ أنْ يساويَ ١٠٠ ٪ .




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## استعمالُ الجداولِ والخرائطِ

### الجداولُ

تساعدُني الجداولُ على تنظيم البياناتِ خلال التجارب. تتكـوَّنُ معظمُ الجـداولِ مِنْ صفوفٍ وأعمدة، تشـيرُ عناوينُهَا إلى نوعِ البياناتِ. يبيِّنُ الجدولُ الآتي تسـجيلاً لقيمِ التوصيلِ الحراريِّ.

**تغيراتُ الحالةِ لبعضِ الموادِ الشائعةِ**

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

### الخرائطُ

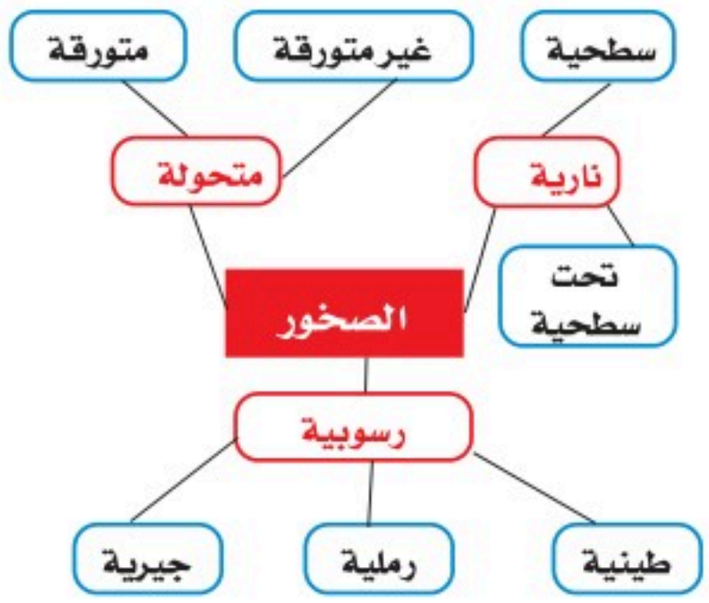
#### الخرائط الجغرافية

الخريطـةُ رسـمٌ يوضّـحُ تفاصيـلَ مسـاحةٍ ما. وتسـاعدُ الخرائـطُ عـلى تعـرُّفِ المواقـع، فخرائـطُ الطـرقِ مثـلاً توضّـحُ كيفيـةَ الانتقـالِ مـن مـكانٍ إلى آخـرَ، وهنـاك أنـواعٌ مـنَ الخرائـطِ توضّـحُ معـالمَ سـطحِ الأرضِ، كالمرتفعـاتِ والأوديـةِ وغيرِها. ومِـنْ ميـزاتِ الخريطةِ الجيـدةِ احتواؤُهـا عـلى مقيـاسِ رسـمٍ مناسـبٍ، وعـلى رمـزٍ يشـيرُ إلى اتجاهِ الشـمالِ، وهناكَ خرائـطُ تحتوي على رمـوزِ الاتجاهـاتِ الأخـرى أيضًـا .




#### خرائطُ المفاهيمِ

يوضِّـحُ هذا النوعُ منَ الخرائطِ كيفيـةَ ارتباطِ الأفكارِ والمفاهيمِ بعضِها ببعضٍ. وتسـاعدُني خرائطُ المفاهيم على تنظيمِ المعلومـاتِ المرتبطةِ بموضوعٍ ما. وتوضّحُ الخريطـةُ الآتيـةُ كيفيةَ ارتبـاط أفكارٍ مختلفـة حولَ الصّخورِ.





وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# المصطلحاتُ

## أ

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

**الآلةُ المركَّبةُ** آلتانِ بسيطتانِ أوْ أكثرُ تعملُ إحداهُما معَ الأخرىَ كآلةٍ واحدةٍ .

**الأجسامُ شبهُ الشفافةِ** أجسامٌ تمرِّرُ جزءًا منَ الضوءِ، وتشتّتُ جزءًا آخرَ.

**الأجسامُ الشفَّافةُ** أجسامٌ تسمحُ بنفاذِ معظمِ الأشعةِ الضوئيةِ خلالَها.

**الأجسامُ المعتمةُ** أجسامٌ لا ينفذُ الضوءُ خلالَها.

**الاحتكاكُ** قوةٌ تنشأُ بينَ سطحَيْ جسمينِ متلامسينِ في أثناءِ حركةِ أحدِهما.

**الإلكترونُ** جسمٌ شحنتُهُ سالبةٌ يدورُ حولَ النواةِ.

**الامتصاصُ** عمليةُ تحوُّلٍ للطاقةِ عندَ اختفاءِ الموجةِ في السطحِ، حيثُ تتحوَّلُ الموجاتُ الممتصَّةُ إلى طاقةٍ حركيةٍ أو حراريةٍ .

**الانعكاسُ** ارتدادُ الموجاتِ الصوتيةِ والضوئيةِ عنْ سطحٍ ما.

**انكسارُ الضوءِ** انحرافُ الضوءِ عنْ مسارِهِ عندَ انتقالِهِ بينَ وسطينِ شفَّافينِ مختَلفينِ في الكثافةِ.

**الانكماشُ الحراريُّ** نقصانُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيُّرِ في درجةِ حرارتِها.

**إنعكاس الصوت** هُوَ اصطدامُ الموجاتِ الصوتيةِ بسطحٍ مستوٍ صلبٍ أكبر مِنْ طاقتهَا، فترتدُّ عنهُ.

## ب

**البروتونُ** جسيمٌ يحملُ شحنةً موجبةً، ويوجدُ في نواةِ الذرةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## ت

**التآكلُ** تلفٌ جُزئيٌّ أو كُليٌّ للموادِّ المصنوعةِ منَ الفلزَّاتِ؛ بسببِ تفاعُلِها معَ اللافلزَّاتِ.

**التذبذبُ** اهتزازُ جزيئاتِ المادةِ إلى أعلى وإلى أسفلَ.

**التردُّدُ** عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.

**التَّسامي** عمليةٌ يتمُّ فيها تغيرُ حالةِ المادةِ مباشرةً منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ دونَ المرورِ بالحالةِ السائلةِ.

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

**التغيُّرُ الكيميائيُّ** تغيُّرٌ يحدثُ في المادةِ عندَما ترتبطُ ذرّاتُها بطريقةٍ أُخرَى مكوِّنةً مادةً جديدةً تختلفُ عنِ المادةِ الأصليةِ.

**التمدُّدُ الحراريُّ** زيادةُ حجمِ المادةِ؛ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها.

## ج

**الجاذبيةُ** قوةٌ تجذبُ الأجسامَ كلَّها بعضَها إلى بعضٍ.

**الجزيءُ** جسيمٌ يتكوَّنُ منَ ارتباطِ ذرتينِ أو أكثرَ.

**الجهدُ (القوة المبذولة)** قوةٌ تُبذَلُ عندَ استعمالِ الآلةِ البسيطةِ.

## ح

**حدةُ الصوتِ** درجةُ علوِّ الصوتِ أو انخفاضِه، وترتبطُ معَ التردد .

**الحركةُ** تغيُّرُ موضعِ الشيءِ بمرورِ الزمنِ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# المصطلحاتُ

## د

**درجةُ الانصهارِ** درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في التحوُّلِ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ السائلةِ.

**درجةُ التجمدِ** درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في التحوُّلِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ.

**درجةُ الغليان** درجةُ الحرارة التي يبدأُ عندَها غليانُ المادة .

## ذ

**الذَّرَّةُ** أصغرُ جزءٍ منَ العنصرِ له صفاتُ ذلكَ العنصرِ.

## ر

**الراسبُ** مادةٌ صلبةٌ تتكوَّنُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ للمحاليلِ.

**الرافعةُ** قضيبٌ ينقلُ القوةَ منْ خلالِ الدورانِ حولَ نقطةِ الارتكازِ.

## ش

**شبهُ الموصلِ** مادةٌ تكُونُ قدرتُها على نقلِ الحرارةِ والتيارِ الكهربائيِّ أقَلَّ منَ الفلزَّاتِ.

**شدة الصوت** كِميَّةُ الطَّاقةِ الَّتي تَحملهَا الموجةُ والَّتي تَعبرُ مساحةً مُحدَّدةً خِلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.

**الشُّغلُ** القوّةُ المبذولةُ لتحريكِ جسمٍ ما مسافةٍ معينةٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## ص

**الصدأُ** طبقةٌ تغطِّي سطحَ الفلزِّ على نحوٍ تدريجيٍّ نتيجةَ تفاعُلِهِ معَ لافلزٍّ منَ البيئةِ.

**الصَّدى** تكرارُ سماعِ الصوتِ بسببِ انعكاسِ الموجاتِ الصوتيةِ.

## ط

**الطَّاقةُ** هي المقدرةُ على إنجازِ شغلٍ ما أو إحداثِ تغيُّرٍ في الجسمِ.

**طاقةُ الوضعِ** الطَّاقةُ المُختزنةُ في الجسمِ عندَ ارتفاعٍ معينٍ.

**طاقةُ الحركةِ** هي الطَّاقةُ النَّاتجةُ عنْ حركةِ الجسمِ.

**الطول الموجي** المسافةُ بينَ قمتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليينِ للموجةِ.

**الطيف المرئي** جزءٌ منْ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتُها بعدَ تحليلِهِ.

## ع

**العنصرُ** مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

**علو الصوت** هُو مَا يُدركهُ الإنسانُ من خلالِ إحساسِه بشدَّةِ الموجاتِ الصَّوتيَّةِ.

## ف

**الفائدةُ الآليةُ** عددُ المراتِ الَّتي تُضاعفُ أو تُقلِّلُ فيها الآلةُ القوةَ المؤثرةَ فيها.

**الفراغُ** منطقةٌ لا يوجدُ فيها جزيئاتٌ تقريبًا.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# المصطلحاتُ

**الفلزّاتُ** أيُّ مجموعةٍ منَ العناصرِ توصلُ الحرارةَ والكهرباءَ، وتتميَّزُ بالمطاوعةِ واللمعانِ.

**الفوتونُ** أصغرُ جزءٍ منَ الطاقةِ الضوئيةِ يوجدُ بشكلٍ مستقلٍّ.

## ق

**القابليةُ للسحبِ** قابليةُ المادةِ للتشكيلِ في صورةِ أسلاكٍ دونَ تكسُّرِها.

**القابليةُ للطَّرقِ** قابليةُ المادةِ للثني أو الانضغاطِ أو التشكُّلِ بأشكالٍ جديدةٍ دونَ تكسُّرِها.

**القوةُ** أيُّ عمليةِ دفعٍ أو سحبٍ منْ جسمٍ إلى آخرَ.

**القوةُ الناتجةُ** القوةُ التي تنتجُهَا الآلةُ البسيطةُ

**قانونُ حفظِ الطاقةِ** الطاقةُ لا تفنَى ولا تستحدثُ من العدمِ -إلا بقدرة الله تعالى-، ولكنّها تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ.

## ك

**الكهرومغناطيسيةُ** تداخلُ طاقةِ القوى الكهربائيةِ معَ طاقةِ القوَى المغناطيسيةِ.

## م

**المادةُ الناتجةُ** المادةُ المتكوِّنةُ بعدَ انتهاءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

**المادةُ المتفاعلةُ** المادةُ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

**المركّبُ** مادةٌ تكوّنتْ نتيجةَ الاتحادِ الكيميائيِّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ.

**المنشورُ** جسمٌ شفافٌ يحلِّلُ الضوءَ الأبيضَ الساقطَ عليه إلى ألوانِهِ السبعة.

**موجةُ الصوتِ** سلسلةُ التضاغُطاتِ والتخلخُلاتِ المنتقلةِ خلالَ مادةٍ ما.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## ن

**نقطةُ الارتكازِ** محورُ دورانِ الآلةِ البسيطةِ.

**النواةُ** مركزُ الذَّرَّةِ الذي يتركَّزُ فيهِ معظمُ كتلةِ الذرّةِ.

**النيوترونُ** جُسيمٌ غيرُ مشحونٍ كهربائيًّا يوجدُ في نواةِ الذرّةِ.

## و

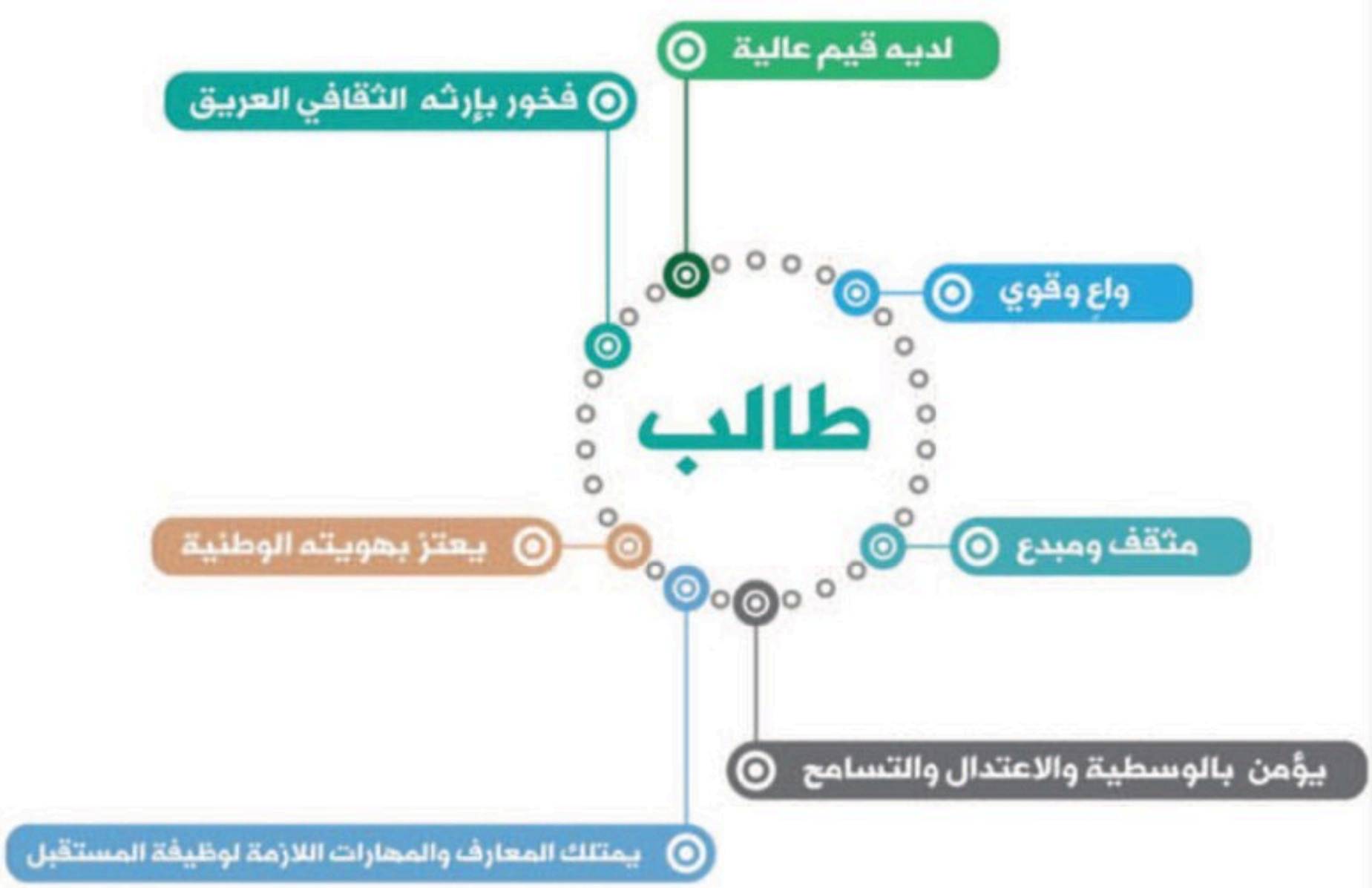
**الوزنُ** مقياسٌ يشيرُ إلى قوةِ جذبِ الأرضِ لجسمٍ ما.

**وسطٌ ناقلٌ** المادةُ التي تنتقلُ خلالَهَا الموجةُ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

رؤيـــة VISION
2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446