

● قررت وزارة التعليم تدريس  
● هذا الكتاب وطبعه على نفقتها  
●



المملكة العربية السعودية

# العلوم

الصف الرابع الابتدائي

الجزء الثاني من المقرر

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين

يوزع مجاناً للإيحاء

وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2025 - 1447

طبعة ١٤٤٧ - ٢٠٢٥

ح) المركز الوطني للمناهج ، ١٤٤٧هـ

المركز الوطني للمناهج  
العلوم - الصف الرابع الابتدائي - الجزء الثاني من المقرر.  
المركز الوطني للمناهج. - الرياض ، ١٤٤٧هـ .  
١٩٨ ص ؛ ٢١ ، ٥ × ٢٧ سم

رقم الإيداع: ١٤٤٧/٢١٢٢  
ردمك: ٨-٣٠٣-٥١٤-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم  
[www.moe.gov.sa](http://www.moe.gov.sa)

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



[ien.edu.sa](http://ien.edu.sa)

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



[fb.ien.edu.sa](https://fb.ien.edu.sa)



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



يأتي اهتمام المملكة العربية السعودية بتطوير مناهج التعليم وتحديثها لأهميتها وكون أحد التزامات رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) هو: "إعداد مناهج تعليمية متطورة تركز على المهارات الأساسية بالإضافة إلى تطوير المواهب وبناء الشخصية".  
ويأتي كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي داعماً لرؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) نحو الاستثمار في التعليم عبر «ضمان حصول كل طفل على فرص التعليم الجيد وفق خيارات متنوعة»، بحيث يكون للطالب فيه الدور الرئيس والمحوري في عملية التعلم والتعليم.

وقد جاء عرض محتوى الكتاب بأسلوب مشوق، وتنظيم تربوي فاعل، يستند إلى أحدث ما توصلت إليه البحوث في مجال إعداد المناهج الدراسية بما في ذلك دورة التعلم، وبما يتناسب مع بيئة وثقافة المملكة العربية السعودية واحتياجاتها التعليمية في إطار سياسة التعليم في المملكة.

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

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

نسأله سبحانه أن يحقق الكتاب الأهداف المرجوة منه، وأن يوفق الجميع لما فيه خير الوطن وتقدمه وازدهاره.



٧ ..... دليل الأسرة :

٨ ..... تعليمات الأمن والسلامة :

## الوحدة الرابعة : الأرض ومواردها

١٠ ..... الفصل السادس : موارد الأرض

١٢ ..... الدرس الأول : المعادن والصخور

٢٠ ..... التركيز على المهارات : التواصل

٢٢ ..... الدرس الثاني : الماء

٢٩ ..... • كتابة علمية : ترشيد الماء

٣٠ ..... مراجعة الفصل السادس ونموذج الاختبار (١)

٣٤ ..... نموذج اختبار (٢)

## الوحدة الخامسة : الفضاء

٣٦ ..... الفصل السابع : النظام الشمسي والفضاء

٣٨ ..... الدرس الأول : الأرض والشمس والقمر

٤٨ ..... التركيز على المهارات : تفسير البيانات

٥٠ ..... الدرس الثاني : النظام الشمسي

٦٠ ..... • قراءة علمية : المسلمون وعلم الفلك

٦١ ..... • كتابة علمية : حياتنا بلا شمس

٦٢ ..... مراجعة الفصل السابع ونموذج الاختبار (١)

٦٧ ..... نموذج اختبار (٢)

## الوحدة السادسة : المادة

٧٠ ..... الفصل الثامن : قياس المادة وتغيرها

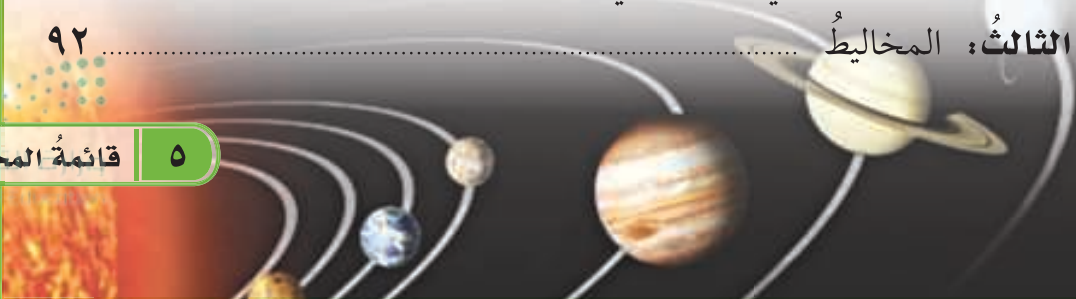
٧٢ ..... الدرس الأول : القياس

٨٠ ..... التركيز على المهارات : القياس

٨٢ ..... الدرس الثاني : كيف تتغير المادة؟

٩١ ..... • مهن علمية : مُساعد الصيدلاني، الصيدلاني

٩٢ ..... الدرس الثالث : المخاليط



- ١٠١ ..... **التركيزُ على المهاراتِ**: استخدام المتغيرات
- ١٠٣ ..... مراجعة الفصل الثامن ونموذج الاختبار (١)
- ١٠٧ ..... نموذج اختبار (٢)

## الوحدة السابعة: القوى والطاقة

- ١١٠ الفصل التاسع: القوى**
- ١١٢ ..... **الدَّرْسُ الأوَّلُ**: القوى والحركة
- ١٢٠ ..... **التركيزُ على المهاراتِ**: استخدام الأرقام
- ١٢٢ ..... **الدَّرْسُ الثاني**: تغيُّر الحركة
- ١٣٠ ..... **العلوم والرياضيات**: قوة الاحتكاك
- ١٣٢ ..... مراجعة الفصل التاسع ونموذج الاختبار (١)

## ١٣٦ الفصل العاشر: الطاقة

- ١٣٨ ..... **الدَّرْسُ الأوَّلُ**: الحرارة
- ١٤٦ ..... **التركيزُ على المهاراتِ**: الاستنتاج
- ١٤٨ ..... **الدَّرْسُ الثاني**: الكهرباء
- ١٥٨ ..... **أعمل كالعلماء**: هل يُؤثِّرُ عددُ مراتِ ذلكِ بالونِ في مقدارِ شحنته؟
- ١٦٠ ..... **الدَّرْسُ الثالثُ**: المغناطيسيَّة
- ١٧٠ ..... **قراءةٌ علميَّةٌ**: عملُ المحركاتِ
- ١٧٢ ..... مراجعة الفصل العاشر ونموذج الاختبار (١)
- ١٧٦ ..... نموذج اختبار (٢)

## ١٧٨ مرجعيَّاتُ الطالبِ:

- ١٧٩ ..... القياسُ
- ١٨٣ ..... أدواتُ علميَّةٌ
- ١٨٦ ..... المصطلحاتُ



## أولياء الأمور الكرام:

أهلاً وسهلاً بكم.....

نأمل أن يكون هذا الفصل الدراسي مثمراً ومفيداً، لكم ولأطفالكم الأعزاء. نهدف من تعليم مادة (العلوم) إلى إكساب أطفالنا المفاهيم العلمية، ومهارات القرن الحادي والعشرين، وقيم الحياة اليومية؛ لذا نأمل منكم المشاركة في تحقيق هذا الهدف. وستجدون في بعض الوحدات الدراسية أيقونة خاصة بكم -كأسرة للطفل/الطفلة- تتضمن رسالة تخصكم، ونشاطاً يمكنكم مشاركة أطفالكم في تنفيذه.

## فهرسُ تضمين أنشطة إشراك الأسرة في الكتاب

الوحدة/الفصل	نوع النشاط	رقم الصفحة
الرابعة/السادس	أسرتي العزيزة	٢٢
الخامسة/السابع	أسرتي العزيزة	٣٨
السابعة/العاشر	نشاط أسري	١٤٠
السابعة/العاشر	نشاط أسري	١٥٥

## في غرفة الصف والمختبر

- أُخْبِرْ مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي عَنْ أَيِّ حَوَادِثَ تَقَعُ، مِثْلِ تَكْسُرِ الزُّجَاجِ، أَوْ انْسِكَابِ السُّوَائِلِ، وَأَحْذَرُ مِنْ تَنْظِيفِهَا بِنَفْسِي.



- أَلْبَسُ النُّظَّارَةَ الْوَاقِيَةَ عِنْدَ التَّعَامُلِ مَعَ السُّوَائِلِ أَوْ الْمَوَادِّ الْمُتَطَّيِرَةِ.

- أَرَاعِي عَدَمَ اقْتِرَابِ مَلَابِسِي أَوْ شَعْرِي مِنَ اللَّهَبِ.
- أُجَفِّفُ يَدَيَّ جَيِّدًا قَبْلَ التَّعَامُلِ مَعَ الْأَجْهَزةِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ.

- لَا أَتَنَاوَلُ الطَّعَامَ أَوْ الشَّرَابَ فِي أَثْنَاءِ التَّجْرِبَةِ.
- بَعْدَ انْتِهَاءِ التَّجْرِبَةِ أُعِيدُ الْأَدَوَاتِ وَالْأَجْهَزةِ إِلَى أَمَاكِنِهَا.

- أَحَافِظُ عَلَى نِظَافَةِ الْمَكَانِ وَتَرْتِيبِهِ.

- أَقْرَأُ جَمِيعَ التَّوْجِيهَاتِ، وَعِنْدَمَا أَرَى الْإِشَارَةَ "⚠️"؛ وَهِيَ تَعْنِي "كُنْ حَذِرًا" أَتَّبِعُ تَعْلِيمَاتِ السَّلَامَةِ.

- أَضْغِي جَيِّدًا لِنَتُوجِيهَاتِ السَّلَامَةِ الْخَاصَّةِ مِنْ مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي.

- أَغْسِلُ يَدَيَّ بِالْمَاءِ وَالصَّابُونِ قَبْلَ إِجْرَاءِ كُلِّ نَشَاطٍ وَبَعْدَهُ.

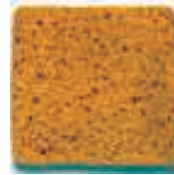


- لَا أَلْمَسُ قُرْصَ التَّسْخِينِ؛ حَتَّى لَا أَتَعَرَّضَ لِلْحُرُوقِ. أَتَذَكَّرُ أَنَّ الْقُرْصَ يَبْقَى سَاخِنًا لِدَقَائِقَ بَعْدَ فَضْلِ التِّيَّارِ الْكَهْرَبَائِيِّ.



- أَنْظِفُ بِسُرْعَةٍ مَا قَدْ يَنْسَكِبُ مِنَ السُّوَائِلِ، أَوْ يَقَعُ مِنَ الْأَشْيَاءِ، أَوْ أَطْلُبُ إِلَى مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي الْمُسَاعَدَةَ.

- أَتَخَلَّصُ مِنَ الْمَوَادِّ وَفَقَّ تَعْلِيمَاتِ مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي.



## في الزيارات الميدانية

- لَا أَلْمَسُ الْحَيَوَانَاتِ أَوْ النَّبَاتَاتِ دُونَ مُوَافَقَةِ مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي؛ لِأَنَّ بَعْضَهَا قَدْ يُؤْذِنِي.

- لَا أَذْهَبُ وَحْدِي، بَلْ أُرَافِقُ شَخْصًا آخَرَ كَمُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي، أَوْ أَحَدِ وَالِدِي.

### أَكُونُ مَسْؤُولًا

أعامل الآخرين باحترام، وأراعي حقوق الحيوان وأحافظ على البيئة. كما حث ديننا الحنيف على ذلك.



الوحدة الرابعة

# الأرض ومواردها

هناك أنواع من الصخور تستطيع  
الاحتفاظ بالماء في باطن الأرض.



وزارة التعليم

Ministry of Education

1447

# الفصل السادس

## موارد الأرض

قال تعالى:

﴿ وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا  
مِّنْهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾ (١٣)

الفكرة العامة  
ما بعضُ موارد الأرض؟  
وكيف نحافظُ عليها؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

لماذا يوجد عددٌ كبيرٌ من أنواع  
الصخور المختلفة؟

الدرس الثاني

كيف يحصلُ الناسُ على الماء؟ وكيف  
يستعملونه؟



## مفرداتُ الفكرة العامة



**المعدنُ** مادةٌ طبيعيةٌ غيرُ حيّةٍ،  
توجدُ عادةً في قشرة الأرض وتكون  
صلبة.



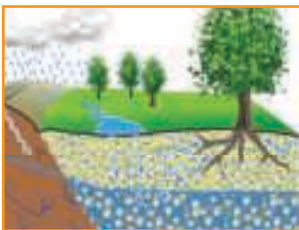
**الصَّخْرُ الناريُّ** صخرٌ يتكوّنُ  
عندما تبردُ الصُّخورُ المنصهرة.



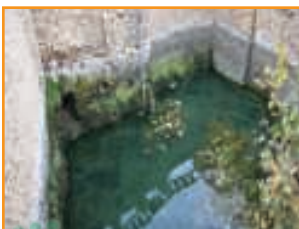
**الصَّخْرُ الرُّسوبيُّ** صخرٌ يتكوّنُ  
من تجمُّعِ فتاتِ صخورٍ متلاصقٍ.



**مواردُ الأرضِ** مواردٌ طبيعيةٌ لها  
خصائصٌ مفيدةٌ للإنسان.



**المياهُ الجوفيةُ** مصطلحٌ يطلقُ  
على المياهِ المخزونِ في الفجواتِ.



**البئرُ** حفرةٌ في باطنِ الأرضِ تصلُ  
إلى المياهِ الجوفيةِ.



## الدَّرْسُ الْأَوَّلُ

# المعادنُ والصُّخُورُ

### انظُرْ وَاتَسَاءَلْ

جميعُ الصُّخُورِ تحتوي على معادن. المعدنُ الَّذِي نراهُ في الصُّورةِ هو الكوارتزُ.  
معادنُ الكوارتزِ مختلفةُ الألوانِ؛ فقد تكونُ ورديةً أو بيضاءً أو بنفسجيةً.  
لماذا لا تشبهُ الصُّخُورُ جميعُها الكوارتزُ؟

أحتاج إلى:



- صخور مختلفة
- عدسة مكبرة



الخطوة ١



الخطوة ٣

مَا الَّذِي يَجْعَلُ الصُّخُورَ تَخْتَلِفُ عَنْ بَعْضِهَا؟

الهدف

أستكشف خصائص صخور مختلفة.

الخطوات

١ أفحص كل صخر. ما لونه؟ وما شكله؟ وما ملمسه؟

٢ **أتواصل.** أعمل جدولاً لتسجيل ملاحظاتي.

٣ **ألاحظ.** أختار صخرًا متعدد الألوان، ثم أختار لونًا من

الصخر نفسه وأستعين بالعدسة المكبرة للمقارنة بين الحبيبات التي لها هذا اللون. هل هذه الأجزاء لامعة أم معتمة؟ خشنة أم ناعمة؟ أسجل ملاحظاتي في الجدول.

٤ أختار لونًا آخر في الصخر نفسه. كيف يمكن مقارنة الحبيبات الملونة الأخرى مع هذا اللون؟

أستخلص النتائج

٥ **أستنتج.** هل الأجزاء الملونة في الصخر نفسه مكونة من المادة نفسها أم أنها مختلفة؟ أوضح إجابتي.

٦ مَا الَّذِي يَجْعَلُ هَذِهِ الصُّخُورَ مُخْتَلِفَةً عَنْ بَعْضِهَا؟

أستكشف أكثر

أختار إحدى الصخور. كيف يمكن تعرفها، ومعرفة مكوناتها؟ أبحث في ذلك، ثم أسجل ما توصلت إليه.

## ما المعدن؟

لماذا تختلف الصُّخورُ بعضها عن بعض؟ للإجابة عن هذا السؤال من المفيد أن نعرف شيئاً عن المعادن وعلاقتها بالصخور. المعدن مادة طبيعية غير حية تشكّل الصُّخور. وقد عرف العلماء أكثر من ثلاثة آلاف نوع من المعادن لها خصائص مختلفة. والخاصية هي ما يميّز الشيء من غيره، فإذا نظرت إلى المعادن في الصفحة المقابلة فسأجد لها خصائص عديدة، منها اللون والقساوة والبريق.

### اللون

اللون إحدى خصائص المعادن. فمعدن التلك مثلاً أبيض اللون، والتوباز له ألوان مختلفة، منها الأزرق. ولا يمكن تمييز المعادن بعضها من بعض باستخدام اللون فقط؛ فبعض المعادن المختلفة قد يكون لها اللون نفسه.

### القساوة

القساوة هي قابلية أن يخدش أحد المعادن معدناً آخر، أو أن تخدشه معادن أخرى. ويستخدم مقياس معين لقياس قساوة بعض المعادن. ويتكوّن المقياس من ١٠ معادن مختلفة في قساوتها. وكل معدن له رقم من ١ إلى ١٠؛ حيث يشير الرقم ١٠ إلى المعدن الأكثر قساوة، أي الأكثر مقاومة للخدش. ويظهر من المقياس أدناه أن الألماس أكثر المعادن قساوة، والتلك ألين المعادن.

## اقرأ و اتعلم

### السؤال الأساسي

لماذا يوجد عدد كبير من أنواع الصخور المختلفة؟

### المفردات

المعدن

صخور نارية

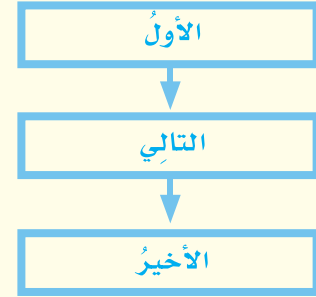
صخور رسوبية

صخور متحوّلة

موارد الأرض

### مهارة القراءة

التتابع



### مقياس قساوة المعادن



أباتيت

٥



فلوريت

٤



كالكسيت

٣



جبس

٢



تلک

١

الألين

## خصائص المعادن

المعدن	المايكا	البيريت	الفلسبار	الهيمايت
اللون	أبيض، أخضر، فضي، بني	ذهبي، أصفر نحاسي	أبيض، زهري، رمادي	رمادي، بني
البريق	لؤلئي	مطفاً	زجاجي أو غامق	مطفاً أو غامق
المخدش	بيضاء	خضراء - سوداء	بيضاء	حمراء
القساوة	٢,٥ - ٢	٦,٥ - ٦	٦,٥ - ٦	٦ - ٥

### البريق

يشير البريق إلى الكيفية التي يعكس بها سطح المعدن الضوء الساقط عليه. وتفاوت المعادن في درجة بريقها ولمعانها.

### المخدش

عندما نحك معدناً بقطعة خزفية بيضاء فإن المعدن يترك مسحوقاً على القطعة. والحكاكة هي لون هذا المسحوق. وقد تختلف حكاكة المعدن عن لون سطحه الخارجي.

### أختبر نفسي



**التتابع.** ما الخطوات التي يمكن اتباعها لتعرف المعدن؟

**التفكير الناقد.** لماذا يستخدم العلماء أكثر من خاصية لتعرف المعدن؟

### اقرأ الجدول

ما المعدن الأكثر قساوة: الفلسبار أم الكالسيت؟

**إرشاد:** أقرن موقعها على مقياس القساوة.



ألماس



الكورندوم



توباز



كوارتز



فلسبار

## ما أنواع الصُّخور؟

تختلف الصُّخور بعضها عن بعض باختلاف طرائق تكوُّنها واختلاف المعادن المكوِّنة لها، قال تعالى: ﴿الْمَرْتَرَانَّ اللَّهُ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيْضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ

أَلْوَانًا وَغَرَابِيبُ سُودٌ ﴿٢٧﴾ (سورة فاطر، الآية: ٢٧).

وتصنَّف الصُّخورُ إلى أنواعٍ ثلاثةٍ، هي: الناريةُ والرسوبيةُ والمتحولةُ.

## الصُّخورُ الناريةُ

الصُّخورُ المنصهرةُ في باطنِ الأرضِ تسمَّى الماجما. فإذا خرجتْ إلى سطحِ الأرضِ فإنَّها تفقدُ الغازاتِ الموجودةَ فيها، وتسمَّى اللابةُ.

عندما تبردُ هذه الصُّخورُ المنصهرةُ سواءً في باطنِ الأرضِ أو فوقِ سطحِها تكوُّنُ الصُّخورَ الناريةَ، فإذا كان التبريدُ بطيئاً تكوَّنتْ حبيباتٌ كبيرةٌ من المعادنِ، ويصبحُ مظهرُ الصُّخرِ خشناً. أمَّا إذا كان التبريدُ سريعاً فلنْ يكونَ هناكَ وقتٌ كافٍ لتكوُّنِ



الزجاجُ  
البركانيُّ

حبيباتٍ كبيرةٍ، ويصبحُ مظهرُ الصُّخرِ ناعماً. وتسمَّى الخاصيةُ التي تصفُ مظهرَ الصُّخرِ النسيجُ.

## أمثلةٌ على الصُّخورِ الناريةِ

الزجاجُ البركانيُّ والبازلتُ صخورٌ ناريةٌ لها حبيباتٌ معدنيَّةٌ صغيرةٌ؛ وكلاهما يتكوَّنُ بسرعةٍ من تبريدِ اللابةِ المتدفِّقةِ عبرَ فوهةِ البركانِ. أمَّا صخورُ الجرانيتِ فتختلفُ عنهما؛ حيثُ تتكوَّنُ في الأعماقِ ببطءٍ شديدٍ، ممَّا يعطيها الوقتَ الكافيَ لتكوُّنِ حبيباتٍ معادنٍ كبيرةٍ تعطي الصُّخرَ نسيجاً خشناً.

الصُّخورُ تتكوَّنُ من معدنٍ واحدٍ أو أكثر.

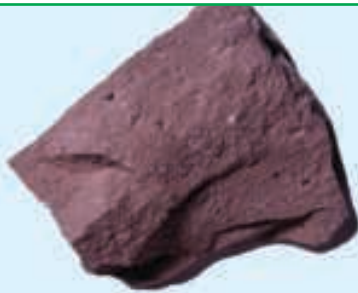
## حقيقة

## إثراء



يمكنك الرجوع للمُتحف الوطني الافتراضي  
للاطلاع على: أنواع الصُّخور.

## أنسجةُ الصُّخورِ الناريةِ



نسيجٌ ناعمٌ



نسيجٌ خشنٌ



## نشاط

### ملاحظة الصخور النارية

- 1 أحصل على قطعتين من الخفاف والجرانيت. أقرن بين الصخرين من حيث الحجم والوزن؟
- 2 **أتوقع.** هل يطفو الصخران على سطح الماء؟ أوضّح ذلك.
- 3 أضع الصخرين في الماء. ماذا يحدث؟
- 4 **أستنتج.** ما الخاصية التي تحدّد إمكانية الطفو أو الانغمار للصخرين؟



(بَعْدَ التَّحْوِيلِ)  
الصَّخْرُ الْمُتَحَوِّلُ



نَافِيس



رُخَامٌ



كُوَارْتِزِيْت

(قَبْلَ التَّحْوِيلِ)  
الصَّخْرُ الْأَصْلِيّ



جِرَانِيْت (نَارِيّ)



حَجَرٌ جِيرِيّ (رُسُوبِيّ)



حَجَرٌ رَمْلِيّ (رُسُوبِيّ)

## الصُّخُورُ الرُّسُوبِيَّةُ

أفحص الحجر الرملي في الصورة أدناه، فهل أشاهد حبيباته؟

هذه الحبيبات مكوّنة من قطع صغيرة تسمى الرّواسِب. بعض هذه الرّواسِب تتكوّن من الصُّخُورِ أو المعادن، وبعضها الآخر من أجزاء نباتات وأصداف وموادّ أخرى صلبة. تتكوّن الصُّخُورُ الرُّسُوبِيَّةُ من رواسِب تراصّت وتماصّكت. وقد تمرّ ملايين السنين قبل أن تتحوّل الرّواسِب إلى صخرٍ.

## الصُّخُورُ المتحوّلة

الحرارة والضغط تحت سطح الأرض مرتفعان جدًّا، وعندما تتعرّض الصُّخُورُ لمثل هذا الضغط والحرارة تتغيّر، وينتج عن ذلك صخورٌ جديدة لها خصائص مختلفة تسمى الصُّخُورُ المتحوّلة. قد تتشكّل هذه الصُّخُورُ من صخور نارية أو رسوبية أو حتى من صخور متحوّلة. والشكل المجاور يبيّن بعض الصُّخُورِ المتحوّلة والصُّخُورِ التي تكوّنت منها.

## أختبر نفسي



**النتائج.** كيف تتكوّن الصُّخُورُ الرُّسُوبِيَّةُ؟

**التفكير الناقد.** هل يمكن مشاهدة تكوّن الصُّخُورِ الرُّسُوبِيَّةِ؟ أفسّر إجاباتي.



الحجر الرملي يحتوي على معادن الكوارتز والفلسبار، وغالبًا ما يستعمل في البناء.

## حقيقة

يمكننا رؤية جميع أنواع الصخور الرئيسية الثلاثة في محافظة العلا.

## ما أهمية الصُّخور؟

الصُّخورُ والمعادنُ من **مُواردِ الأرضِ**؛ لأنَّ لها خصائصَ مفيدةً لنا. ويمكنُ أن نرى أمثلةً عديدةً لهما من حولنا.

### استعمالاتُ الصُّخورِ الناريةِ

الجرانيتُ صخرٌ ناريٌّ صلبٌ يقاومُ التَّجويةَ والتَّعريةَ، وهذه الخصائصُ تجعلُهُ مناسبًا لبناءِ المدارسِ والمنشآتِ الأخرى.

### استعمالاتُ الصُّخورِ الرسوبيةِ

الحجرُ الجيريُّ صخرٌ رسوبيٌّ يستخدمُ عادةً في صناعةِ الطَّباشيرِ، كما يدخلُ في صناعةِ الأسمنِ وبعضِ موادِّ البناءِ الأخرى. ومن دراسةِ طبقاتِ الصُّخورِ الرُّسوبيَّةِ يمكنُ للعلماءِ معرفةُ تاريخِ الأرضِ.

### استعمالاتُ الصُّخورِ المتحوِّلةِ

الرُّخامُ صخرٌ متحوِّلٌ شائعُ الاستعمالِ؛ وذلك بسببِ جماليتهِ وقوَّتهِ. لذا يستخدمُ في صناعةِ البلاطِ والأعمدةِ الحجريَّةِ ومواقِدِ النَّارِ.

## أختبر نفسي



**التتابع.** كيف ينتهي الصُّخرُ إلى حجرٍ في

بناءٍ ما؟

**التفكير الناقد.** كيف استخدمتِ الصُّخورُ

اليوم؟



يُستخدمُ الكوارتزيت في صناعةِ الزجاجِ

الرابط مع رؤية ٢٠٣٠



من أهدافِ الرؤية:  
٢٠٣٢ تحسينُ المشهد الحضري في المُدن السُّعُوديَّة.

يُستخدمُ الحجرُ الجيريُّ والرَّخامُ في البناءِ



مجسَّمٌ جماليٌّ في مدينةِ مكة المكرمة

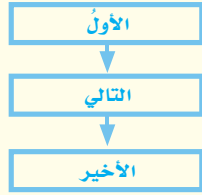


## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

١ **المفردات.** الضغط والحرارة يؤثران في الأنواع المختلفة من الصخور، ويغيران من خصائصهما. وينتج عن ذلك صخور جديدة تسمى .....

٢ **التتابع.** كيف يتكوّن النسيج الخشن في الصخور النارية؟



٣ **التفكير الناقد.** أين أتوقع أن أجد الأحافير: في الصخور الرسوبية أم النارية؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** اللون والقساوة والبريق من الخصائص التي تميز: أ- التربة. ب- المعادن. ج- الطبقات. د- الأحافير.

٥ **السؤال الأساسي.** لماذا يوجد عدد كبير من أنواع الصخور المختلفة؟

### ملخص مصور

المعادن وحدات بناء الصخور. تختلف المعادن في خصائص عدة؛ منها اللون، والبريق، والمخدش.



تصنّف الصخور إلى ثلاثة أنواع: نارية، ورسوبية، ومتحولة.



الصخور والمعادن من موارد الأرض.



## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية كالمبيّنة في الشكل، ألخص فيها ما تعلمته عن المعادن والصخور وموارد الأرض.

المعادن	الصخور	موارد الأرض

## العلوم والرياضيات



أحل المسألة

مع محمد ٢٣ عينة صخرية، ثلثها صخور نارية، وثلثها الثاني صخور رسوبية، والثلث الأخير صخور متحولة. ما عدد العينات من كل نوع؟

أنواع الصخور في منطقتي

ما أنواع الصخور التي توجد في المنطقة التي أعيش فيها؟ للإجابة عن هذا السؤال يمكن أن أبحث في الموسوعات والكتب وشبكة الإنترنت. أكتب تقريراً عما أجده.

## مهارة الاستقصاء: التواصل

تحتوي الصخور المتحوّلة على الكثير من الحبيبات المعدنية. وبملاحظة هذه المعادن، يخبرنا العلماء بما يحوّل نوع أحد المعادن إلى الآخر. إنهم يعملون النماذج ليبينوا كيف يتغيّر حجم المعادن وشكلها. وأنا أتواصل لأخبر الآخرين عن نتائجي.

### أتعلم

عندما أتواصل فأنا أشارك الآخرين بالمعلومات. وفي العلوم يجب أن أكون أكثر وضوحًا حول نتائجي، لذا سيدرك الناس ما عملته وما توصلت إليه. إنَّ التواصل بأكثر من طريقة يعدُّ من الأفكار الجيدة؛ إذ يمكنني عرض نتائجي في صورة رسم بياني أو باستخدام لوحة، أو جدول.

### أجرب

أعمل نموذجًا لتوضيح أثر الضغط على الصخور المتحوّلة ثمَّ أتواصل مع زملائي.

المواد والأدوات صلصال، صينية، مسطرة، لوح خشبي.

١ أعمل من الصلصال ثلاث كرات على الصينية، بحيث تكون متساوية في أحجامها، ثمَّ أقوم بضغط كرات الصلصال بلطف، وبذلك يكون لها جانبان. أمهد جانبي الصلصال حتّى أتمكن من وضع الكرات بعضها فوق بعض. تمثّل كرات الصلصال حبيبات من المعادن في الصخور.

٢ أعمل لوحة بيانات كالموضحة في الصفحة المجاورة.

٣ ألاحظ شكل نموذج الحبيبات، وأرسم أشكالها في لوحة البيانات.

٤ أقيس طول الحبيبات وعرضها بالسنتيمتر، وأسجل القياسات في اللوحة.



- ٥ أضع لوح الخشب فوق الحبيبات، ثم أدفع إلى أسفل ببطء وبقوة. هذا يعطي نموذجًا كيف أن الضغط يدفع حبيبات المعادن من أعلى.
- ٦ أعيد الخطوتين ٣ و ٤، ثم أسجل نتائجي في اللوحة التالية:

عرض الحبيبات (سم)	طول الحبيبات (سم)	رسم الحبيبات	
			قبل الضغط
			بعد الضغط

### أطبّق

أستخدم بياناتي التي جمعتها، وأكتب تقريرًا أتواصل به مع زملائي.

- ١ أكتب جملة مختصرة أصف خلالها كيف تغيرت الحبيبات.
- ٢ كيف تغير طول الحبيبات وعرضها. هل زادت قياساتي أم قلت؟ أكتب جملاً توضح كيف تغيرت قياسات نموذجي.
- ٣ أكتب فقرة قصيرة أوضح فيها فيم يشابهه نموذجي مع الصخر المتحول الحقيقي تحت الأرض، ثم أتواصل مع زملائي بما توصلت إليه من نتائج.
- ٤ ماذا يحدث إذا ضغطت الحبيبات في النموذج من جانب إلى آخر؟ أنهي تقريرتي بتوقعاتي.





# الماء

### أسرتي العزيزة



أبدأ اليوم بدراسة الدرس الثاني ، وأتعلم فيه كيف يحصل الناس على الماء؟ وكيف يستعملونه؟

وهذا نشاط يمكن أن ننفذه معاً. مع وافر الحب طفلكم / طفلتكم

**النشاط:** حاور طفلك - طفلتك عن أهمية أدوات الترشيد في استهلاك الماء.

### انظر واتساءل

يسقط الماء من السماء على شكل مطر، وينساب في الشُّعاب والأودية، ثم يتجمّع في جداول وأنهار. هل الماء دائم الحركة؟ ما الأماكن الأخرى التي يمكن أن يتجمّع فيها الماء؟

### أحتاج إلى:



- قلم رصاص
- كوبين من الورق، سعة الواحد منهما ٢٠٠ مللتر
- تربة
- وعاء بلاستيكي
- ٢٠٠ مللتر ماء
- كوب قياس
- ساعة إيقاف
- حصى

## أيهما يسرب الماء أسرع: التربة أم الحصى؟

### أكون فرضية

أيهما ينساب فيه الماء أسرع: كوب التربة، أم كوب الحصى؟

### أختبر فرضيتي

- ١ أعمل ثقبًا صغيرًا في قعر الكوب الورقي، مستخدمًا طرف قلم الرصاص، وأضع علامة أعلى الكوب من الداخل.
- ٢ **أقيس**. أضع إصبعي على الثقب، وأملأ الكوب بالتربة إلى العلامة التي وضعتها، ثم أضع الكوب فوق وعاء بلاستيكي، وأدع زميلي يسكب فيه ١٠٠ مللتر من الماء.
- ٣ أبعُد إصبعي، وأحسب كم يستغرق نزول الماء، وأسجل الزمن في جدول بيانات.

٤ أكرّر الخطوات ١، ٢، ٣، مستخدمًا الحصى والكوب الثاني.

### أستخلص النتائج

- ٥ **أفسر البيانات**. ما المادة التي تخللها الماء أسرع؟
- ٦ ماذا يمكن أن يحدث لماء المطر عندما يسقط على التربة، وعلى الحصى؟
- ٧ **أستنتج**. ما المادة التي تفيّد نموّ النبات أكثر: التربة أم الحصى؟ أوضّح ذلك.

### استكشف أكثر

أيهما يحتفظ بالماء أكثر: التربة أم الحصى؟ أصمّم تجربة لاختبار فرضيتي، وأستخدم أدلة لدعم استنتاجاتي.

### الخطوة ١



## أين يوجد الماء؟

عندما أنظرُ إلى مجسّم الكرة الأرضيّة عن قرب أجدُ أننا نعيشُ في عالمٍ مائيٍّ، وعلى الرغمِ من ذلك تُعاني مناطقٌ مختلفةٌ من العالمِ من شحٍّ مصادرِ المياهِ. فما مصادرُ الماءِ؟ وهل جميعُها صالحةٌ للشربِ؟

### الماءُ المالحُ

تغطّي المحيطاتُ والبحارُ ما يقاربُ ثلاثة أرباعِ سطحِ الأرضِ. إنّها كمّيّةٌ كبيرةٌ من الماءِ! ولكن هل نستطيعُ استخدامها في الشربِ أو الزراعةِ؟ يحتوي ماءُ البحرِ وماءُ المحيطِ على كمّيّةٍ كبيرةٍ من الأملاحِ لذا فهو غيرُ صالحٍ للشربِ أو الزراعةِ.

### الماءُ العذبُ

يحتوي الماءُ العذبُ على كمّيّةٍ قليلةٍ من الأملاحِ. ومعظمُ الجداولِ والأنهارِ والآبارِ والبركِ تحتوي على ماءٍ عذبٍ. ومعظمُ ماءِ الأرضِ العذبِ لا يوجدُ في الحالةِ السائلةِ، بل في الحالةِ الصلبةِ؛ إذ تُشكّلُ القممُ الجليديّةُ على الجبالِ والكتلُ الثلجيّةُ معظمَ الماءِ العذبِ على الأرضِ. وتشكّلُ القممُ الجليديّةُ طبقاتٍ سميكَةً من الجليدِ تغطي مناطقًا واسعةً من اليابسةِ. وتُغطّي أيضًا القارةَ المتجمّدةَ الجنوبيّةَ في القطبِ الجنوبيِّ.

## أقرأ و أتعلّم

### السؤال الأساسي

كيف يحصل الناس على الماء؟ وكيف يستعملونه؟

### المفردات

مياه جوفية

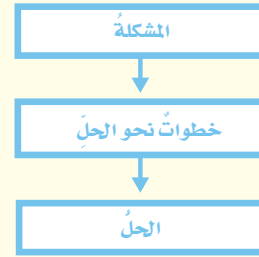
خزان

البر

الري

### مهارة القراءة

مشكلة وحل



معظم ماء الأرض العذب يوجد في الحالة الصلبة

## المياه الجوفية

عندما يتخلل الماء التربة تستخدم النباتات بعضه، وما يتبقى ينتقل إلى أسفل، وينساب عبر الشقوق في الصخور إلى أن يصل إلى صخر صلب، فيتجمع في الفراغات فوق الصخر الصلب. المياه الجوفية مصطلح يطلق على الماء المخزون في الفراغات بين الصخور تحت سطح الأرض. قال تعالى: ﴿وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَتْهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ﴾ (١٨) (١).

## أختبر نفسي



مشكلة وحل. أين يمكن أن نجد الماء العذب؟

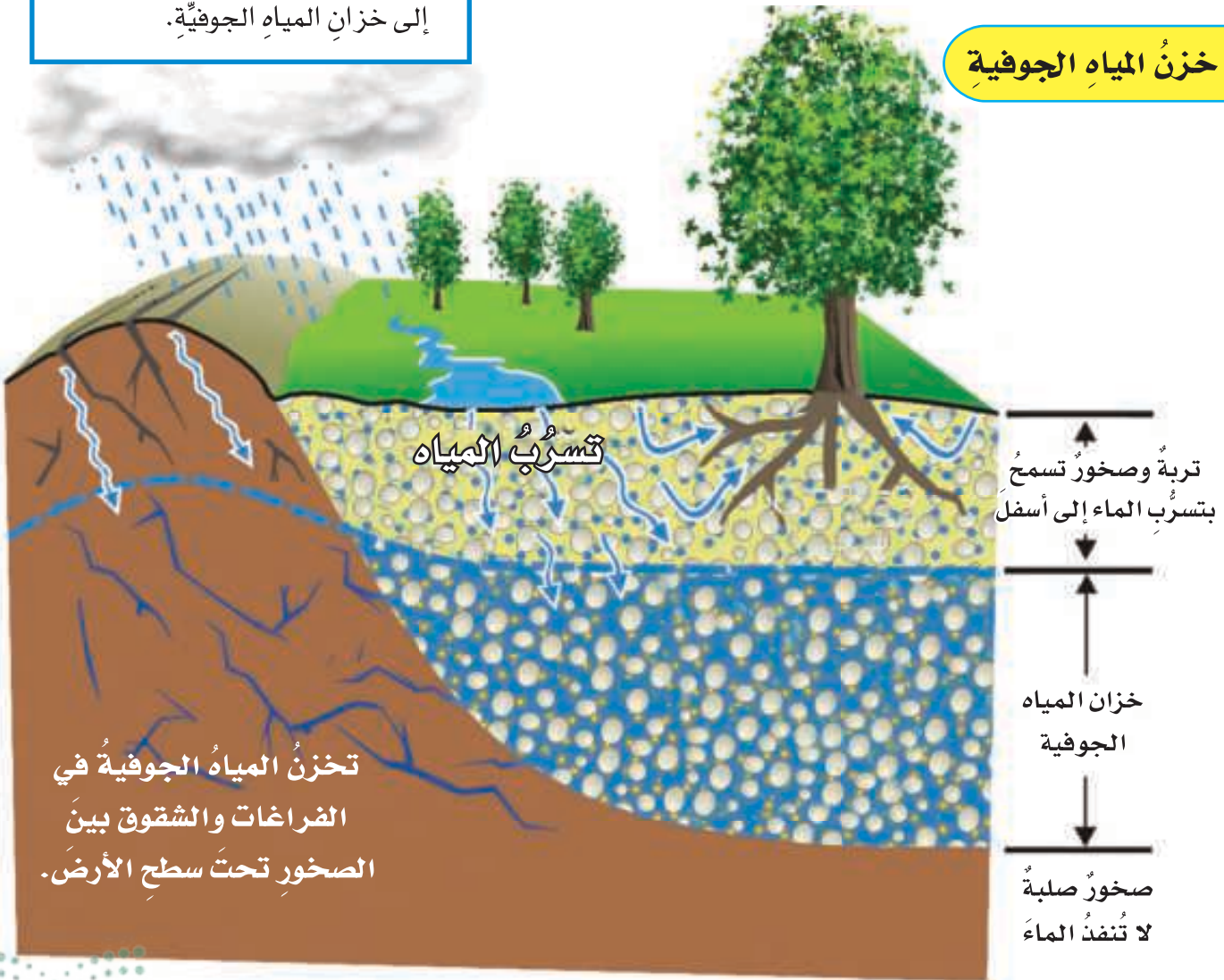
التفكير الناقد. كيف يمكننا استخدام الماء

المالح؟

## اقرأ الشكل

كيف تصل المياه من سطح الأرض إلى خزان المياه الجوفية؟  
إرشاد: اتبّع الأسهم التي تصل إلى خزان المياه الجوفية.

## خزن المياه الجوفية



تخزن المياه الجوفية في الفراغات والشقوق بين الصخور تحت سطح الأرض.

خزان المياه الجوفية

## الماء في النباتات

١ **أقيس**. أستخدم الميزان ذا الكفتين لقياس

كتلة بعض شرائح التفاح.



٢ أضع شرائح التفاح في

طبق، وأتركها لتجف

تمامًا، ثم أزنها.

٣ **أستخدم الأرقام**. أحسب الفرق بين

الكتلتين. ماذا يعني لي هذا الاختلاف في

الكتلة؟

٤ أكرّر ما قمتُ به مستخدمًا ثمارًا أخرى،

وأقارن بين النتائج.



## كيف نحصل على الماء العذب؟

معظم البلدان والمدن بها خزانات ضخمة يتجمع فيها الماء. بعض الخزانات بحيرات طبيعية، وبعضها الآخر بينه الإنسان. ومن هذه الخزانات يحصل الناس على احتياجاتهم من الماء عبر شبكات أنابيب المياه. المياه الجوفية مصدر آخر للماء العذب. والطريقة الأكثر شيوعًا للوصول إلى المياه الجوفية هي حفر الآبار. والبئر ثقب يُحفر في الأرض ليصل إلى المياه الجوفية، وأغلب الآبار تحتاج إلى مضخات ليصل الماء إلى السطح. والماء العذب لا يكون نقيًا دائمًا؛ فقد يحتوي على بكتيريا وكيماويات ضارة. مثل هذه المواد قد تصل إلى الماء في أثناء جريانه، والماء الجاري هو الماء الذي يجري أو يتدفق على الأرض قبل أن يتبخّر أو يتسرب إلى باطن الأرض. لذا ينبغي معالجتها لتصبح صالحة للشرب أو الزراعة.

## محطات تنقية المياه

لا يتم تزويد الناس بالماء قبل التأكد من سلامة استعماله لذا يعالج في محطات التنقية، حتى يصبح الماء نقيًا ونظيفًا. يمر الماء على مرشح في البداية، فيزيل منه الأوساخ والأجسام الكبيرة، ثم يضاف إليه بعد ذلك الكيماويات لقتل الأجسام الضارة.

## أختبر نفسي



**مشكلة وحل**. كيف يتم تزويد السكان بماء

صالح للشرب؟

**التفكير الناقد**. لماذا يجب علينا عدم شرب

الماء من الأنهار أو الجداول مباشرة؟



حفر الآبار إحدى الطرائق التي عرفها الإنسان للحصول على

المياه العذبة.



## ما بعض استخدامات المياه؟

يستخدم سكان الكرة الأرضية الماء لأغراض عديدة. الماء العذب يستخدم في الزراعة. وفي بعض المناطق يستعان بالري لتزويد المحاصيل بالماء. والري هو عملية توصيل الماء إلى التربة الزراعية. ويتم ذلك بطرائق عدة، منها توصيل الأنابيب وحفر القنوات. وللماء أدوار مهمة في المصانع؛ حيث يُستخدم لتوليد الطاقة الكهربائية. وتبحر السفن في الماء لنقل البضائع من مكان إلى آخر.

لا يستغني الناس عن الماء؛ سواء للشرب أو للاستحمام أو للوضوء وغيرها. (أبحث في استخدامات أخرى للماء). ويستخدم الماء أيضاً لقضاء أوقات ممتعة ولممارسة الرياضة، ومنها السباحة والصيد وتجديف القوارب.

الرابط مع رؤية ٢٠٢٠



من أهداف الرؤية: ٤.٢ ضمان استدامة استخدام المياه من الموارد المائية.

## المحافظة على الماء

كيف نحافظ على الماء؟ نجمع المياه المستعملة المسماة المياه غير الصالحة للاستخدام، أو مياه الصرف الصحي، من المدن، بنظام المجاري المسمى نظام الصرف الصحي، وتنقل إلى محطات معالجة المياه. وفي هذه المحطات ينقى الماء، ويخرج منها ماء يمكن استعماله في الزراعة والصناعة.

كيف يمكنني المساهمة في المحافظة على الماء؟ أغلق الصنبور بعد الاستعمال، وأطلب من والدي إصلاح أعطال المغاسل وصنابير المياه. وبذلك أكون قد حافظت على الماء.

## أختبر نفسي



**مشكلة وحل.** ما المشكلات التي تحلها طريقة الري؟

**التفكير الناقد.** أصف ثلاث طرائق مختلفة يستفيد بها الناس من السدود والعيون في البيئات المحلية؟

## الطرق الشائعة للري



الري بالرش

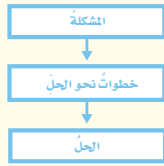


الري بالتنقيط

## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 **المضردات.** العملية التي يتم بها توصيل الماء إلى التربة تسمى.....
- 2 **مشكلة وحل.** اقترح ثلاث طرائق للمحافظة على الماء.



- 3 **التفكير الناقد.** للشمس دور في توفير الماء العذب. أوضح ذلك.

- 4 **أختار الإجابة الصحيحة.** أين نجد

معظم الماء العذب؟

أ - في البحيرات والأنهار.

ب - في القمم الجليدية والكتل الثلجية.

ج - في الغلاف الجوي.

د - تحت سطح الأرض.

- 5 **السؤال الأساسي.** كيف يحصل الناس

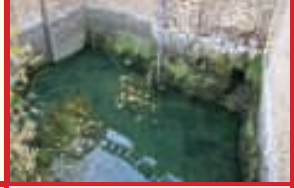
على الماء؟ وكيف يستعملونه؟

### ملخص مصور

تشمل مصادر المياه البحار، والبحيرات، والمحيطات، والأنهار، والمياه الجوفية.



المياه الجوفية من المصادر المهمة التي يحصل منها الناس على الماء. وذلك بحفر آبار تصل إليها.



يستخدم الماء للشرب والري والصناعة والاستحمام.



### المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته عن الماء.

استخدامات الماء	من أين نحصل على مياه الشرب؟	أشكال المياه العذبة.



### العلوم والرياضيات



#### أدوات الترشيح

توزع الدولة أدوات ترشيح تقلل من استهلاك الماء. ما هذه الأدوات؟ وكيف يمكن أن توفر أسرة من معدلات استهلاكها للماء عند استخدام هذه الأدوات في أسبوع، وفي شهر، وفي سنة؟ أبحث في ذلك، وأكتب تقريراً عما توصلت إليه.

#### هدر الماء

يتسرب ٣ لترات من الماء يومياً من صنابير المنزل. ما كمية الماء المتسرّبة سنوياً؟



## ترشيدُ الماءِ

### عزيزي المحرّر

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ... وبعد

كما تعلمُ فَإِنَّ حَيَاتَنَا كُلَّهَا تَعْتَمِدُ عَلَى الْمَاءِ؛ فَنَحْنُ نَحْتَاجُ إِلَيْهِ فِي الشُّرْبِ وَفِي الزَّرْعَةِ وَفِي إِعْدَادِ الطَّعَامِ وَفِي الْاسْتِحْبَامِ...، إِلَى غَيْرِ ذَلِكَ. وَعَامًّا بَعْدَ عَامٍ يَزْدَادُ تَعْدَادُنَا وَلَا يَزِيدُ الْمَاءُ بِالْقَدْرِ نَفْسِهِ؛ لِذَا مِنَ الضَّرُورِيِّ أَنْ نَحَافِظَ عَلَى مَوَارِدِنَا مِنْهُ قَدْرَ الْمُسْتَطَاعِ. لِذَلِكَ أَرَى أَنَّ كَلَامَنَا مِنْ هَذِهِ اللَّحْظَةِ يَمَكُنُ أَنْ يَبْدَأَ فِي عَمَلٍ مَا يَسْتَطِيعُ لِلْحَفَافِ عَلَى الْمَاءِ؛ لِإِصْلَاحِ الصُّنْبُورِ الَّذِي يَسْرُبُ الْمَاءَ، أَوْ اخْتِيَارِ النَّبَاتِ الْمُنَاسِبَةِ لِبَيْئَاتِنَا، وَالَّتِي لَا تَحْتَاجُ إِلَى الْكَثِيرِ مِنَ الْمَاءِ، أَوْ رِيِّ الْحَدِيقَةِ بِالتَّنْقِيطِ، أَوْ عَدَمِ تَدْوِيرِ غَسَّالَةِ الصُّحُونِ أَوْ غَسَّالَةِ الْمَلَابِسِ إِلَّا وَهِيَ مَهْتَلَةٌ. أَوْ اسْتِحْدَامِ أَدْوَاتِ تَرْشِيدِ اسْتِهْلَاقِ الْمَاءِ.

### الكتابة المقنعة:

الكتابة المقنعة الجيدة:

- ▶ تتضمن وجهة نظر الكاتب حول الموضوع.
- ▶ تقدم أدلة مقنعة لدعم وجهة النظر.
- ▶ تقدم مقترحات قابلة للتطبيق.



### أكتب عن

أكتب رسالة إلى إحدى المنصات الوطنية؛ لتوعية القراء بأهمية المحافظة على المياه. أضمن رسالتي حقائق وتفاصيل لتكون كتابتي مقنعة.



للمزيد من المعلومات حول ترشيد استهلاك المياه تفضلوا بزيارة المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه

# مراجعة الفصل السادس

## المُفْرَدَات

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة:

### الريّ

### موارد الأرض

### الصخور النارية

### المعدن

### المياه الجوفية

### الصخور المتحولة

- ١ الرخام نوعٌ من أنواعٍ .....
- ٢ تسمى المادة التي تشكّل الصّخورَ .....
- ٣ الموادّ الموجودة في الطّبيعة والتي يستخدمها الناس تسمى .....
- ٤ كثيرٌ من المزارعين يعتمدون على .....
- ٥ لإيصال الماء إلى محاصيلهم.
- ٦ يحفرُ الناسُ حفراً عميقةً للوصول إلى .....
- ٦ الصّخورُ الناتجة عن تبريدِ الماجما تسمى .....

## ملخص مصور

### الدّرس الأول:

الصّخورُ مكوّنةٌ من المعادن، والتّربة مكوّنةٌ من فتاتِ الصّخورِ وموادّ أخرى.



### الدّرس الثاني:

يتجمّع الماء على سطح الأرض وفي باطنها، ويخترن ثم يستعمل بطرائق متعدّدة.



## المطويات أنظم أفكارنا

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقوّة. أستعين بهذه المطويات على مراجعة ما تعلّمته في هذا الفصل.

موارد الأرض	الصّخور	المعادن

أشكال المياه العذبة	من أين نحصل على مياه الشرب؟	الاستخدامات المائيّة



أجيب عن الأسئلة التالية:

٧ **التتابع** كيف يتكوّن صخرٌ متحوّلٌ من صخرٍ ناريّ؟

٨ **أتواصل**. أكتب نشرةً موجزةً أوضح فيها أهمية محطات تنقية المياه، وكيف تساعد هذه العملية على تنقية ماء الشرب؟

٩ **التفكير الناقد**. كيف يمكن أن يسبب استخدام الأسمدة الكيميائية تلوث المياه الجوفية؟

١٠ **أختار الإجابة الصحيحة**: معظم المياه المالحة على سطح الأرض توجد في:  
أ. البحار. ب. الأنهار.  
ج. الجليديات. د. البرك.

١١ **صواب أم خطأ**. تسهم كل من الحرارة والضغط في تغيير خصائص الصخور. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

١٢ **صواب أم خطأ**. لكل معدن لون خاص يميزه من غيره من المعادن؟ هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

١٣ **صواب أم خطأ**. مياه الصرف الصحيّ مياه غير نظيفة وملوثة لا يمكن الاستفادة منها. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

١٤ **صواب أم خطأ**. المياه الجوفية مياه عذبة تخلو من أي نسبة من الأملاح أو المواد الضارة بصحة الإنسان. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.



١٥ ما بعض موارد الأرض؟ وكيف نحافظ عليها؟

### التقويم الآدائي

## المعادن الرائعة

أتعلّم أكثر عن خواصّ واستعمالات المعادن المختلفة.

١. أستخدم مراجع علميّة، وأبحث في شبكة الإنترنت لإيجاد معلومات عن الألماس والكوارتز وخام الكروم والنحاس. ما خصائص كل منها؟

٢. أبحث عن كيفية استعمال كل معدن، والأشياء الشائعة التي يدخل في تركيبها.

٣. أستخدم الجدول التالي.

المعدن	الخصائص	الاستعمالات
الألماس		
الكوارتز		
خام الكروم		
النحاس		

## نموذج اختبار (١)

أختار الإجابة الصحيحة:

١ أي المعادن التالية أكثر ليونة؟

مقياسُ القساوة	
المعدن	القساوة
الجبس	٢
كالسيت	٣
كوارتز	٧
ألماس	١٠

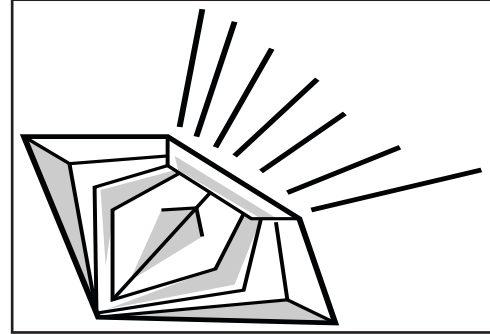
أ. الألماس.

ب. الكوارتز.

ج. الجبس.

د. الكالسيت.

٢ تنتمي الماسة الموضحة في الشكل أدناه إلى:



أ. المصادر المتجددة.

ب. الوقود الأحفوري.

ج. مواد البناء.

د. المعادن.

٣ أي الخصائص التالية تساعدنا على تعرّف المعادن؟

أ. البريق.

ب. الحجم والقدرة على الطفو.

ج. الوزن والشكل.

د. الشكل والعرض.

٤ أي النشاطات التالية لها تأثير سلبي في البيئة؟

أ. تسميد التربة.

ب. حفظ الموارد الطبيعية.

ج. إعادة تدوير الورق.

د. رمي النفايات في الأنهار.

٥ معظم بقايا النباتات والحيوانات الميتة توجد في:

أ. الصخور المتحولة.

ب. الصخور الرسوبية.

ج. الصخور النارية.

د. المعادن.



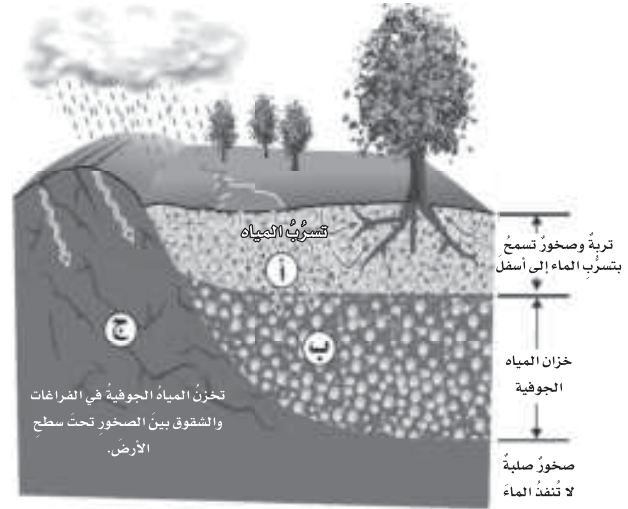
٩ أتخيل أنني أعيش في إحدى المدن التي تعتمد على المياه الجوفية بوصفها مصدرًا وحيدًا للمياه، وقد تعرضت المدينة على مدى عدة سنوات للجفاف، مما أدى إلى نقص كمية المياه الجوفية، وبدأ يهدد بنفادها. اقترح بعض المشاريع والإجراءات التي قد تساعد على تقليل استهلاك الماء، وإيجاد مصادر أخرى لتوفير استهلاك المياه الجوفية في المدينة.

٦ الصخر الذي يتكوّن من حبيبات معادن كبيرة وواضحة هو:

- الصخر الرسوبي.
- زجاج بركاني.
- الصخر المتحول.
- صخر الجرانيت.

أجيب عن الأسئلة التالية:

يوضّح الشكل أدناه كيف تتسرّب المياه من سطح الأرض، وتُخزّن في الطبقات السفلية. أستخدم الشكل في الإجابة عن السؤالين ٧-٨.



٧ أصف طبيعة الصخور والتربة في الطبقة أ.

٨ أفسّر لماذا اخترن الماء في الطبقة ب وتجمّع فيها، ولم يتسرّب من الطبقة ج؟

### تحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	١٤	٦	١٦
٢	١٤	٧	٢٥
٣	١٤-١٥	٨	٢٥
٤	٢٦	٩	٢٦
٥	١٧		



## نموذج اختبار (٢)

١ في الجدول الآتي مقارنة بين استخدامات ٣ أنواع من الصخور (النارية، الرسوبية، المتحولة)

المادة ٣	المادة ٢	المادة ١	
القوة والصلابة، ولذا يُستخدم في صناعة الأعمدة الحجرية ومواقد البناء	هشة تُستخدم في صناعة الطباشير والإسمنت	صلب يُقاوم التجوية والتعرية لذلك يُستخدم في بناء المدارس	الخاصية/ الاستعمال

حدد المواد بكتابة رقم كل منها في الفراغات الآتية:

الصخور الرسوبية هي المادة رقم: .....

الصخور النارية هي المادة رقم: .....

الصخور المتحولة هي المادة رقم: .....

٢ أي الأشكال التالية يُشير إلى نسيج صخريّ شكّل في الأعماق بيّطاً شديداً؟



نسيج ناعم



نسيج خشن

٣ من خلال اطلاعك على مقياس قساوة المعدن في المخطط أدناه، أذكر المعادن التي يمكن استخدامها لخشب التوباز، وبرر إجابتك.

تلك جيس كالسيت فلوريت أباتيت  
فلسبار كوارتز توباز الكورندوم ألماس

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠

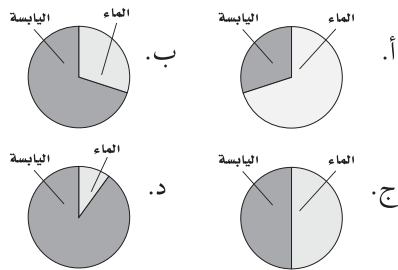
٤ للماء أهمية كبيرة في إنشاء المدن وتعدد السكان، حدد ٤ مدن في خريطة المملكة العربية السعودية قريبة من مصادر المياه؟



٥ ما الذي يُعطى معظم سطح الأرض؟

- أ. الرمل . ج. الماء .  
ب. الأشجار . د. الجبال .

٦ ما الرسم الدائري الذي يُشير إلى نسبة توزيع اليابسة والماء على الأرض؟



٧ معظم ماء الأرض العذب موجود في الحالة.....

- أ. السائلة . ج. الصلبة .  
ب. الغازية . د. البلازمية .

أدرب



من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

أنا طالب معد للحياة، ومنافس عالمياً.

الوحدة الخامسة

# الفضاء

صورة لكوكب الأرض من الفضاء الخارجي



تُقَدِّمُ لَنَا مَرَكَبَاتُ الْفَضَاءِ صُورًا عَنِ  
الْكَوْنِ وَ أَجْرَامِهِ.

قال تعالى:

﴿ وَسَخَّرَ لَكُمْ الَّيْلَ وَالنَّهَارَ  
وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنُّجُومَ مُسَخَّرَاتٍ  
بِأَمْرِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ  
يَعْقِلُونَ ﴾ النحل ١٢

## النظام الشمسي والفضاء

**الفكرة العامة**  
ما الأجرام السماوية التي توجد في النظام الشمسي؟

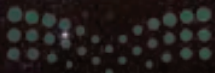
الاستراتيجية الأساسية

### الدرس الأول

كيف تتحرك كل من الأرض والقمر في الفضاء؟ وماذا ينتج عن حركتهما؟

### الدرس الثاني

كيف نقارن بين الأرض وغيرها من الأجرام السماوية في النظام الشمسي؟





## مفرداتُ الفكرة العامة



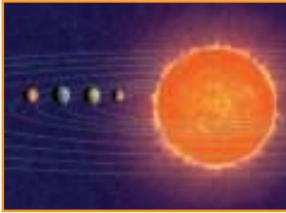
**المدارُ** المسارُ الدائريُّ أو شبه الدائريُّ الذي يسلكه الجسمُ المتحركُ حولَ جسمٍ آخرَ ليكملَ دورةً كاملةً.



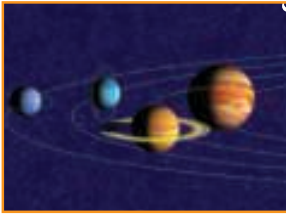
**دورة الأرض اليومية** حركةُ الأرض حولَ محورها، وتستغرقُ يوماً واحداً.



**أطوار القمر** التغيُّرُ الظاهريُّ في شكلِ القمرِ.



**النظامُ الشمسيُّ** الشمسُ وجميعُ الأجرامِ التي تدورُ حولها.



**الكوكبُ** جرمٌ كروي كبير يدور حول الشمس.



**المذنبُ** كتلة من الجليد والصخور والغبار تدور حول الشمس.



# الأَرْضُ وَالشَّمْسُ وَالْقَمَرُ

### أسرتي العزيزة



أبدأ اليوم بدراسة الدرس الأول  
(وأتعلم فيه الأرض والشمس والقمر)  
وهذا نشاط يمكن أن ننفذه معاً. مع وافر الحُبِّ  
طفلك / طفلاتك.

**النشاط:** ساعد طفلك / طفلاتك في البحث في  
شبكة المعلومات (الإنترنت) عن آخر خسوفٍ  
للقمر أو خسوفٍ للشمس حدث في العالم وهل تمت  
مُشاهدته في مملكتنا الحبيبة.



### انظر واتساءل

تطلع الشمس كل يوم من ناحية الشرق في الصباح، وتغيب ناحية الغرب  
عند المساء. هل تتحرك الشمس فعلاً في السماء كما نراها؟ هل تتحرك  
الأرض؟

### أحتاجُ إلى:



- ورقٍ لاصقٍ
- نموذجِ كرةٍ أرضيةٍ
- مصباحٍ يدويٍّ

## ما سببُ تعاقبِ الليلِ والنهارِ؟

### الهدفُ

أستكشفُ لماذا يتكوّنُ اليومُ من ليلٍ ونهارٍ؟

### الخطواتُ

- 1 أكتبُ على ورقةٍ لاصقةٍ صغيرةٍ كلمةً "وطني"، وأضعُها فوقَ موقعِ بلدي على الكرةِ الأرضيةِ.
- 2 **أعملُ نموذجًا.** أجعلُ الغرفةَ مظلمةً، ثمّ أضيءُ المصباحَ اليدويَّ الذي يمثّلُ الشَّمسَ.
- 3 **ألاحظُ.** أيُّ أجزاءِ العالمِ مضاءٌ، وأيُّها مُظلمٌ؟ أسجّلُ ملاحظاتي.
- 4 **أكونُ فرضيةً.** ما سببُ حدوثِ الليلِ والنهارِ؟ أكتبُ فرضيةً أستطيعُ اختبارها.

### الخطوةُ ٢



- 5 أعملُ خطّتينِ لاختبارِ الفرضيةِ وأنفذهما. يمكنُ أن أديرَ المصدرَ الضوئيَّ أو الكرةَ الأرضيةَ، أو كليهما معًا.

### أستخلصُ النتائجَ

- 6 **أتواصلُ.** أصفُ كيفَ عملتُ نموذجينِ لليلِ والنهارِ؟ وكيفَ اختلفتُ نتائجُ اختباراتي؟
- 7 ترى، أيُّ النّمودجينِ صحيحٌ؟ ولماذا؟
- 8 ما مقدارُ الجزءِ المضاءِ من الأرضِ في أثناءِ النهارِ؟

### أستكشفُ أكثرَ

رأيتُ اليومَ شروقَ الشَّمسِ في وقتٍ محدّدٍ، ورأيتُ الغروبَ في وقتٍ محدّدٍ. هل تشرقُ الشمسُ أو تغربُ في كل مكانٍ على الكرةِ الأرضيةِ في الوقتِ نفسه؟ أستخدمُ نموذجي في دَعْمِ إجابتي.

## أقرأ و اتعلم

### السؤال الأساسي

كيف تتحرك كل من الأرض والقمر في الفضاء؟ وماذا ينتج عن حركتهما؟

### المفردات

المحور

دورة الأرض اليومية

المدار

دورة الأرض السنوية

أطوار القمر

خسوف القمر

كسوف الشمس

### مهارة القراءة

السبب والنتيجة

السبب	النتيجة
←	←
←	←
←	←
←	←

## ما سبب حدوث الليل والنهار؟

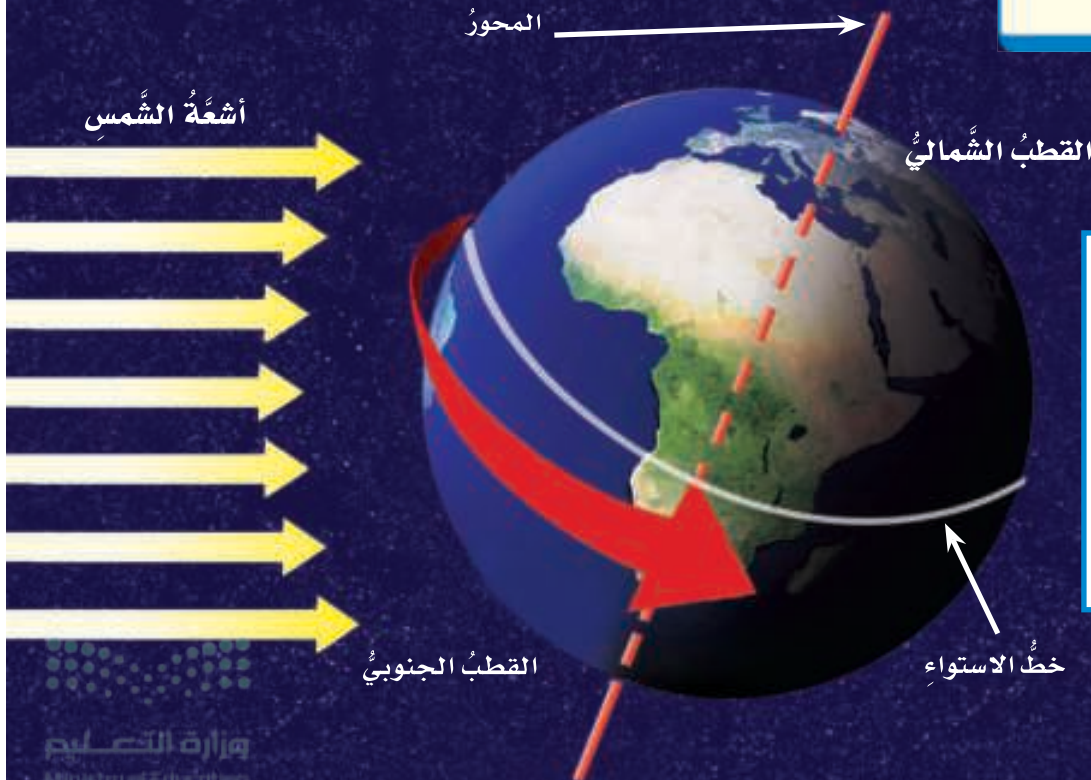
كيف يمكن أن يكون الوقت عصرًا في المملكة العربية السعودية، وليلاً في أستراليا؟ الجواب أن الأرض تتحرك. وقد اعتقد الناس قديمًا أن الأرض ثابتة، وأن الشمس تدور حولها. نحن نعلم الآن أن الأرض تتحرك حول الشمس.

### الأرض تدور

تدور الأرض باستمرار حول الشمس، وتدور أيضًا حول محورها. المحور خط حقيقي أو وهمي يدور حوله الجسم، ويمثل الخط المتقطع في الشكل أدناه محور الأرض، وهو خط وهمي يصل بين القطبين الشمالي والجنوبي للأرض.

تتم الأرض دورة كاملة حول محورها كل يوم. وتسمى هذه الدورة دورة الأرض اليومية وتتم في 24 ساعة. وتقسّم الساعة إلى 60 دقيقة، والدقيقة إلى 60 ثانية.

### دوران الأرض حول محورها



### أقرأ الشكل

ما المناطق التي ستشهد

الليل لاحقًا؟

إرشاد: يبين السهم الأحمر

اتجاه دوران الأرض حول

محورها.



عندما ترتفع الشمسُ عاليًا في السماءِ يكونُ الظلُّ قصيرًا.



عندما تكونُ الشمسُ منخفضةً في السماءِ يكونُ الظلُّ طويلًا.

## الظلُّ

يتكوّنُ الظلُّ عندما يعترضُ جسمٌ ما مسارَ الأشعةِ، فلا تستطيعُ المرورَ عبرَ ذلكَ الجسمِ؛ ويتكوّنُ نتيجةً لذلكَ منطقةٌ معتمَةٌ خلفَ الجسمِ تسمّى الظلُّ. يتغيّرُ طولُ واتجاهُ الظلِّ معَ تغيّرِ موقعِ الشمسِ في السماءِ، فيكونُ الظلُّ طويلًا في الصباحِ الباكرِ، ثمَّ يأخذُ في القِصْرِ، ويتغيّرُ اتجاهُهُ تدريجيًّا كلّما ارتفعتِ الشمسُ في السماءِ، ويصبحُ أقصرَ ما يكونُ عندَ الظّهيرةِ، ثمَّ يزدادُ الطولُ تدريجيًّا في الاتجاهِ المعاكسِ، ويستمرُّ على هذا النحوِ حتّى الغروبِ. قال تعالى: ﴿الْم تَر إِلَىٰ رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ الظِّلَّ وَلَوْ شَاءَ لَجَعَلَهُ سَاكِنًا ثُمَّ جَعَلْنَا الشَّمْسَ عَلَيْهِ دَلِيلًا﴾ (٤٥) الفرقان.

## أختبر نفسي



**السببُ والنتيجةُ.** ما سببُ تعاقبِ الليلِ والنهارِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** كيف نستفيدُ من الشمسِ في تقديرِ الوقتِ خلالَ النهارِ؟

## الحركةُ الظاهريةُ

تدورُ الأرضُ باستمرارٍ حولَ محورِها، ممّا يجعلنا نحنُ - سكّانَ الأرضِ - نرى باستمرارٍ أجزاءً مختلفةً منَ السماءِ. وتبدو لنا الأجرامُ السماويةُ وكأنّها هي التي تتحرّكُ حولَ الأرضِ.

وهذا ما يحدثُ أيضًا للشمسِ؛ فهي تبدو لنا بينَ الشروقِ والغروبِ في أثناءِ اليومِ وكأنّها هي التي تتحرّكُ. هذه الحركةُ التي تبدو لنا تُسمّى الحركةُ الظاهريةُ للشمسِ، حيثُ إنّ هذه الحركةُ ليستُ حقيقيةً.

وفي أثناءِ دورانِ الأرضِ حولَ محورِها تكونُ جهةُ الأرضِ المقابلةُ للشمسِ مضيئةً، فيكونُ النهارُ. بينما تكونُ الجهةُ الأخرى البعيدةُ عنِ الشمسِ مُظلمةً فيكونُ الليلُ. ومعَ استمرارِ دورانِ الأرضِ حولَ محورِها يتعاقبُ الليلُ والنهارُ اللذان يتكوّنُ منهما اليومُ. قال تعالى: ﴿يَقْلِبُ اللَّهُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَعِبْرَةً لِّأُولِي الْأَبْصَارِ﴾ (٤٤) النور.

## ما سبب حدوثِ الفصولِ الأربعة؟

لا تدورُ الأرضُ حولَ محورِها فقط، وإنما تدورُ أيضًا حولَ الشَّمسِ في مدارٍ إهليلجيٍّ. **المدارُ** هو المسارُ الدائريُّ أو شبه الدائريُّ الذي يسلكُهُ الجسمُ المتحرِّكُ حولَ جسمٍ آخرَ. والشكلُ الإهليلجيُّ شكلٌ يشبه البيضة؛ أي أنه ليس دائريًّا تمامًا.

يستغرقُ دورانُ الأرضِ حولَ الشَّمسِ ٣٦٥, ٢٥ يومًا، أي سنةً ميلاديَّةً واحدةً. وتسمَّى هذه الدورة **دورة الأرض السنوية**.

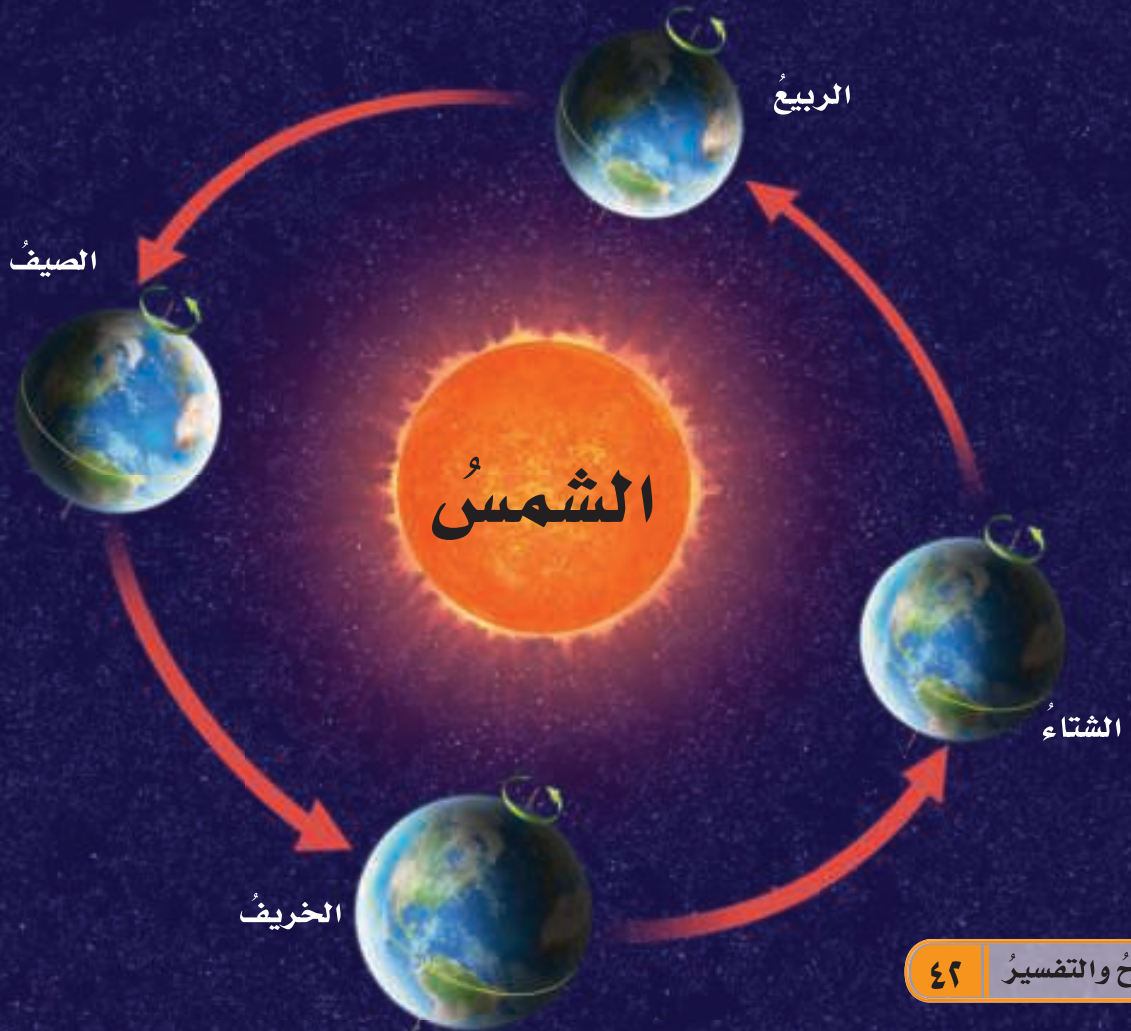
## محورُ الأرضِ مائلٌ

محورُ الأرضِ ليس رأسيًّا، إنَّه يميلُ عن الرأسيِّ بزاويةٍ مقدارُها ٢٣, ٥°. ويبقى هذا الميلُ في الاتجاهِ نفسه خلالَ دورانِ الأرضِ حولَ الشَّمسِ، ممَّا يسبِّبُ سقوطَ أشعَّةِ الشَّمسِ على سطحِ الأرضِ بزوايا مختلفةً.

لذا فإنَّ نصفَي الكرة الأرضيَّةِ الشَّماليِّ والجنوبيِّ يستقبلُ كلُّ منهما ضوءَ الشَّمسِ بكميَّاتٍ مختلفةٍ على الدوامِ.

تحدثُ الفصولُ الأربعةُ إذا بسببِ ميلانِ محورِ الأرضِ، وبسببِ دورانِها حولَ الشَّمسِ.

## دورانُ الأرضِ حولَ الشَّمسِ



## الفصول الأربعة

كيف يسبب ميل محور الأرض الفصول الأربعة؟  
عندما يكون ميل نصف الكرة الشمالي نحو الشمس  
تزداد شدة الضوء والحرارة الساقطة عليه، فيحلُّ  
فصل الصيف، بينما يحلُّ فصل الشتاء في نصف  
الكرة الجنوبي.

وبعد ستة أشهر تقريبًا يحدث العكس، فيكون ميل  
نصف الكرة الجنوبي نحو الشمس، ويحلُّ فصل  
الصيف هناك، بينما يحلُّ فصل الشتاء في نصف  
الكرة الشمالي.

## نشاط

### الشمس والفصول الأربعة

- 1 أضع مصباحًا يدويًا بشكل عمودي على بعد 5 سم  
من ورقة رسم بياني (مربعات)، ثم أرسم دائرة  
الضوء، وأكتب حرف (أ) عليها.
- 2 أضع المصباح بشكل مائل على البعد نفسه من ورقة  
الرسم، ثم أرسم دائرة الضوء، وأكتب حرف (ب).
- 3 **أستخدم الأرقام.** أعد المربعات في كل دائرة.
- 4 هل غير ميلان المصباح الكهربائي عدد المربعات؟  
وكيف؟
- 5 **أستنجد.** كيف يمكن أن تساعد نتائجي على تفسير  
حدوث الفصول الأربعة؟



الربيع  
٢٠ مارس - ٢١ يونيو



الشتاء  
٢١ ديسمبر - ٢٠ مارس



الخريف  
٢٢ سبتمبر - ٢١ ديسمبر



الصيف  
٢١ يونيو - ٢٢ سبتمبر

### أختبر نفسي



**السبب والنتيجة.** ما الذي يسبب حدوث الفصول  
الأربعة؟

**التفكير الناقد.** ماذا يحدث للفصول الأربعة لو  
لم يكن محور الأرض مائلًا؟

مواقع الكرة الأرضية بالنسبة إلى الشمس،  
والفصل السائد في نصف الكرة الشمالي  
في كل موقع.

## كيف يبدو القمر؟

في كثيرٍ من الليالي يبدو لنا القمر أكبر وأكثر إنارةً من الأجرام السماوية الأخرى. إلا أن القمر لا يصدر ضوءاً خاصاً به كالنجوم. أمّا ما نراه من ضوء القمر فبسبب انعكاس ضوء الشمس الساقط عليه.

ولعلنا نلاحظ إشارة واضحة إلى اختلاف إضاءة الشمس عن القمر في قوله تعالى: ﴿وَجَعَلَ الْقَمَرَ

فِيهِ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسُ سِرَاجًا﴾ نوح.

## القمر والأرض

القمر أقرب أجرام الفضاء إلى الأرض؛ وهو يبعد عنها مسافة ٣٨٤٠٠٠ كم. وهو يشبه الأرض في بعض الخصائص؛ فالصخور التي على سطحه تُشبه الصخور التي على الأرض. ولكن هناك فروقاً بين القمر والأرض في خصائص أخرى؛ فالقمر أصغر

كثيراً من الأرض، وليس له غلاف جوي، كما أن سطحه خالٍ من الماء، ودرجة الحرارة على سطحه عالية جداً في النهار، حيث تكون درجة الحرارة كافيةً لغلي الماء، وباردة جداً ليلاً، حيث تنخفض لدرجة تقل عن درجات الحرارة عند قطبي الأرض. لذا فإن هذه الظروف لا تدعم الحياة على القمر.

## أختبر نفسي

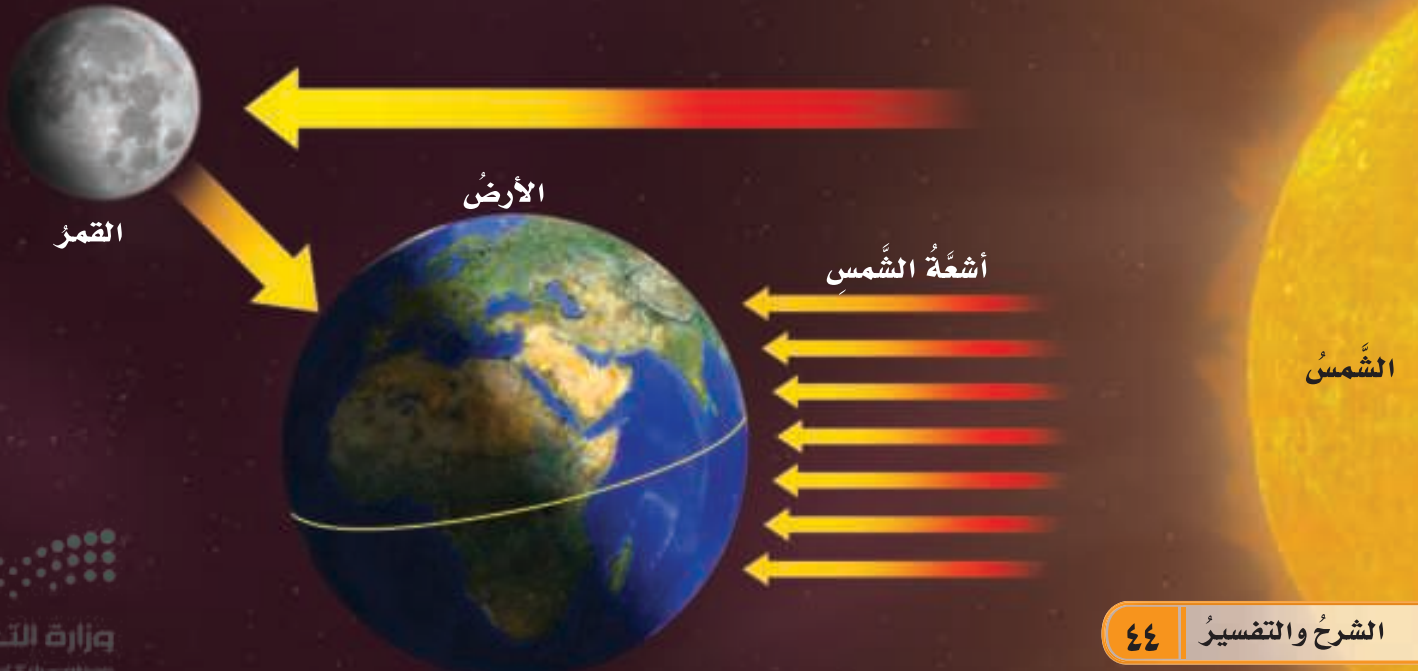
**السبب والنتيجة.** لماذا لا يتوقع وجود حياة على سطح القمر؟

**التفكير الناقد.** لماذا يجب على زوار القمر ارتداء بدلات خاصة؟

القمر لا يضيء بنفسه، ولكنه يعكس ضوء الشمس الساقط عليه.

## حقيقة

يسقط ضوء الشمس على سطح الأرض وعلى سطح القمر، فيعكس القمر ضوء الشمس في اتجاه الأرض فيبدو لنا مثيراً.



## ما أطوار القمر؟



## أختبر نفسي

**السبب والنتيجة.** لماذا نرى القمر في

أشكالٍ مختلفةٍ خلال الشهر؟

**التفكير الناقد.** ما المدة الزمنية بين البدر

وهلال بداية الشهر؟

يدور القمر حول الأرض، ويتم دورته في حوالي ٢٩ يومًا، أي ما يعادل شهرًا تقريبًا. وبناءً على هذه الدورة يتم حساب التقويم الهجري (القمري).

ويتغير شكل الجزء المضاء من القمر في أثناء دورانه حول الأرض، فنراه في أشكالٍ ظاهريةٍ عديدة تسمى **أطوار القمر**. قال تعالى: ﴿وَالْقَمَرَ

قَدَرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ يس.

## اقرأ الشكل

لا أرى الشمس في هذا الشكل.  
تُرى، ما موقع الشمس؟

**إرشاد:** ألاحظ القمر في الدائرة  
الزرقاء، وأحدد الجزء المضاء.

## التربيع الأخير

يُكمل القمر ٣/٤ دورته حول الأرض،  
تقلُّ أكثر مساحة الجزء المضاء الذي  
يُمكننا رؤيته من الأرض.

## أطوار القمر

## الأحدب الأخير

تقلُّ مساحة الجزء المضاء.

## الهلال الأخير

يمكن رؤية مساحة صغيرة مضاءة.

## محاق

لا يُمكن رؤية الجزء المضاء  
من القمر من الأرض.

## البدر

سطح القمر المواجه  
للأرض مضاءً كاملاً.

## الهلال الأول

يمكن رؤية مساحة صغيرة من  
القمر مضاءة.

## الأحدب الأول

معظم سطح القمر المواجه  
للأرض مضاءً ويمكن رؤيته.

## التربيع الأول

يُكمل القمر ١/٢ دورته حول الأرض وتزداد  
مساحة الجزء المضاء الذي نراه من الأرض.





### ما الخسوف وما الكسوف؟

قال تعالى: ﴿لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ﴾ ٤٠ يس.  
فكلُّ أجرامِ السَّماءِ - ومنها الشَّمسُ والأرضُ والقمرُ - في حركةٍ مستمرةٍ. وخلالَ حركتها تنشأ ظواهرٌ مختلفةٌ، منها الكسوفُ والخسوفُ، وهما آيتانِ من آياتِ الله يتضرعُ المسلمونَ إلى اللهِ بالصلاةِ عندَ حدوثِهما.

### خسوف القمر

يحدثُ **خسوفُ القمرِ** عندما تُلقِي الأرضُ بظلِّها عليه، ويكونُ ذلكَ عندما تقعُ الأرضُ بينَ الشَّمسِ والقمرِ، ويمرُّ القمرُ في منطقةِ ظلِّ الأرضِ، فيبدو لنا مُعتَمًا.

### كسوف الشمس

يحدثُ **كسوفُ الشَّمسِ** عندما يقعُ القمرُ بينَ الشَّمسِ والأرضِ، ويُلقِي بظلِّه عليها، ويكونُ الكسوفُ كليًّا عندما يحجبُ القمرُ الشَّمسَ كُلِّها. ويكونُ كسوفًا جزئيًّا عندما يحجبُ عنَّا جزءًا منها فقط.

### السَّلامةُ عندَ حدوثِ الخسوفِ والكسوفِ

يمكنُ مراقبةُ خسوفِ القمرِ بأمانٍ. أمَّا النَّظرُ إلى الشَّمسِ فيضُرُّ بالعينِ حتَّى في أثناءِ الكسوفِ، وقد يسبِّبُ العمى، ولا تستطيعُ النَّظاراتُ الشَّمسيَّةُ أنَ تحميَ العينينِ منه. لهذا علينا ألاَّ ننظرَ إلى الشَّمسِ مباشرةً. ويستخدمُ العلماءُ أدواتٍ خاصَّةً لمشاهدةِ كسوفِ الشَّمسِ بأمانٍ.

### أختبر نفسي



**السببُ والنتيجةُ.** ما الذي يسببُ كسوفَ

الشمسِ؟

**التفكير الناقد.** لماذا تعدُّ مشاهدةُ خسوفِ

القمرِ آمنةً؟



ملخص مصور

تدور الأرض حول محورها،  
وينتج عن دورانها تعاقب  
الليل والنهار.



ميل محور الأرض، ودوران  
الأرض حول الشمس يسبب  
تغير الفصول الأربعة.



مع دوران القمر حول الأرض  
يتغير شكله، وتسمى الأشكال  
الظاهرية للقمر في السماء  
أطوار القمر.



أفكر وأتحدث وأكتب

- المفردات. المسار الذي تسلكه الأرض في حركتها حول الشمس يسمى .....
- السبب والنتيجة. ما بعض الظواهر التي تحدث نتيجة حركة القمر حول الأرض؟

السبب ← النتيجة
←
←
←
←

- التفكير الناقد. إذا رأيت القمر بدراً في وطني، فهل يمكن أن يراه غيري محاقاً في مكان آخر من العالم في الوقت نفسه. لماذا؟

- أختار الإجابة الصحيحة. أي العمليات التالية يستغرق حدوثها ٢٤ ساعة؟
  - دوران الأرض حول محورها.
  - دوران الأرض حول الشمس.
  - دوران القمر حول الأرض.
  - دوران القمر حول نفسه.

- السؤال الأساسي. كيف تتحرك كل من الأرض والقمر في الفضاء؟ وماذا ينتج عن حركتهما؟

المطويات أنظم أفكارى

أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته عن الشمس والأرض والقمر.

أطوار القمر	دوران الأرض حول الشمس	دوران الأرض حول محورها

العلوم والرياضيات



الفصول الأربعة

أكتب ما أعرفه عن الفصول الأربعة في نصف الكرة الجنوبي مقارنة بنصف الكرة الشمالي.

طول الظل

شجرة طولها ٩ أمتار. لها ظل في الصباح يعادل ٣ أضعاف طولها، فما طول ظلها؟

### المهارة: تفسير البيانات

أستطيع مشاهدة أطوار مختلفة من القمر في خلال الشهر. ويحدث الاختلاف في أطوار القمر بسبب اختلاف مواقع كل من الأرض والقمر. ويستطيع العلماء التنبؤ بالوقت الذي يكون فيه القمر في طور ما. ولعمل ذلك يجمعون ويفسرون البيانات حول القمر.

### أتعلم

عندما أفسر البيانات فإنني أستعمل معلومات جمعت للإجابة عن أسئلة أو حل مشكلات. ومن الصعوبة تفسير بيانات مكتوبة في تقرير. ولكن من الأفضل تنظيم بياناتي في جدول أو مخطط أو رسم بياني. وهذه الأدوات تساعدني على فهم وملاحظة بياناتي من النظرة الأولى. كما تساعد الآخرين على فهم بياناتي. والتقويم نوع من الجداول. ويمثل الجدول أدناه بيانات حول أطوار القمر في شهر رمضان. وهذا النمط من التقويم يساعدني على التنبؤ بالأنماط الأخرى للقمر.



## أجرب

**أفسر البيانات** الموجودة في تقويم أطوار القمر في الصفحة المقابلة، ثم أجب عن الأسئلة التالية:

### المواد والأدوات تقويم أطوار القمر

- ١ في أي يوم أو أيام يكون القمر في طور المحاق؟
- ٢ في أي يوم أو أيام يكون القمر في طور التربيع الأول؟
- ٣ في أي يوم أو أيام يكون القمر في طور الأحدب الأخير؟
- ٤ هل هناك نمط معين لأطوار القمر يظهر في هذا التقويم؟ صفه إن وجد.

## أطبق

**أفسر البيانات** بتمثيل المعلومات في جدول مماثل للجدول الذي في الصورة.

- ١ أعمل جدولاً من عمودين. أرسم في العمود الأول أطوار القمر (لا أحتاج إلى تضمين طور الأحدب)، ثم أسجل في العمود الثاني عدد مرات ظهور الطور في التقويم.
- ٢ أبحث عن تقويم جديد في المدرسة أو البيت يظهر أطوار القمر. أنظر إلى شهر رمضان، وأعمل جدولاً آخر يوضح سجل أطوار القمر.
- ٣ أقرن بين الجدولين. هل عدد الأطوار متشابهة في الحالتين؟ وكيف يختلفان؟
- ٤ أنظر إلى تقويم أطوار القمر. هل تحدث أطوار القمر نفسها في أيام شهر رمضان نفسها؟ ولماذا؟





## الدَّرْسُ الثَّانِي

# النَّظَامُ الشَّمْسِيُّ



### انظُرْ وَاتَسَاءَلْ

هل هذه الصُّورة مأخوذة من الفضاء؟ انظُرْ إلى المسافة بين الأجرام السماوية الثلاثة. هل حقاً بعضها قريبٌ من بعضٍ في الفضاء؟

أحتاج إلى:



- مقص
- ورق مقوى
- مسطرة
- قلم تخطيط

كيف أقارن بين أحجام الأجرام السماوية في النظام الشمسي؟

الهدف

أستكشف حجم الأرض مقارنةً بحجم القمر وأحجام الأجرام الأخرى في النظام الشمسي.

الخطوات

⚠️ أحرص وأنا أستعمل المقص.

1️⃣ **أستخدم الأرقام.** أدرس الجدول، وأقارن بين أقطار الأجرام السماوية.

2️⃣ **أقيس.** أقص ورقة مقواة على شكل دائرة قطرها 8 سم. هذه الدائرة

تمثل الأرض. أقص دوائر أخرى تمثل بقية الأجرام السماوية في الجدول، مراعيًا أن تكون أقطارها مناسبة للنسب المبيّنة في الجدول، وأضع أسماء الأجرام السماوية على الدوائر التي تمثلها.

3️⃣ **أصنّف.** أرتب الأجرام السماوية بطريقة تمكّني من المقارنة بينها.

أستخلص النتائج

4️⃣ **أتواصل.** كيف يمكن مقارنة أحجام أجسام (أجرام) مختلفة؟

5️⃣ **أستنتج.** لماذا يبدو القمر أكبر من المريخ في السماء؟ لماذا تبدو الشمس أكبر وأشدّ لمعانًا من أي نجم آخر؟

أستكشف أكثر

أبحث عن أحجام أجرام أخرى في النظام الشمسي، وأقوم بعمل دوائر كبيرة، وأخرى صغيرة لتمثيل هذه الأجرام، وأبحث كيف تترتب هذه الأجرام السماوية في النظام الشمسي؟ ثم أقوم بترتيب نماذجي لتمثيل مواقع الأجرام السماوية.

الخطوة 2



المقارنة بين أقطار الأجرام السماوية

الجرم	قطره مقارنةً بقطر الأرض
الأرض	1
القمر	$\frac{1}{4}$
المريخ	$\frac{1}{2}$
أورانوس	4

## ما النظام الشمسي؟

القمر جرمٌ مألوفٌ نراه في السماء، ويتغيّر موقعه باستمرار؛ فهو يدور حول الأرض، إذاً هو تابعٌ لها. وكلُّ جسمٍ يدور حول جسمٍ آخر يكون تابعاً له. هناك كذلك أقمارٌ اصطناعيةٌ عديدةٌ تدور حول الأرض، وهي تابعةٌ لها.

الشمس أيضاً لها عدّةٌ توابعٍ تدور حولها، وتشكّل معها ما يُسمّى **النظام الشمسي** الذي يبلغ اتساعه ملايين الكيلومترات، وتقع الشمس في مركزه.

ما أهمُّ مكونات النظام الشمسي؟

### الشمس

الشمس هي النجم الوحيد في النظام الشمسي. والنجم كُرّةٌ من الغازات الساخنة ينبعث منها الضوء والحرارة. لماذا تبدو لنا الشمس أكبر وأكثر لمعاناً من أيّ نجمٍ آخر؟ لأن الشمس أقرب النجوم إلى الأرض، والنجوم الأخرى بعيدةٌ جداً عنها.

## النظام الشمسي

## أقرأ و أتعلّم

### السؤال الأساسي

كيف نقارن بين الأرض وغيرها من الأجرام السماوية في النظام الشمسي؟

### المفردات

النظام الشمسي

النجم

الكوكب

التلسكوب (المقراب)

المدنّب

الكويكب

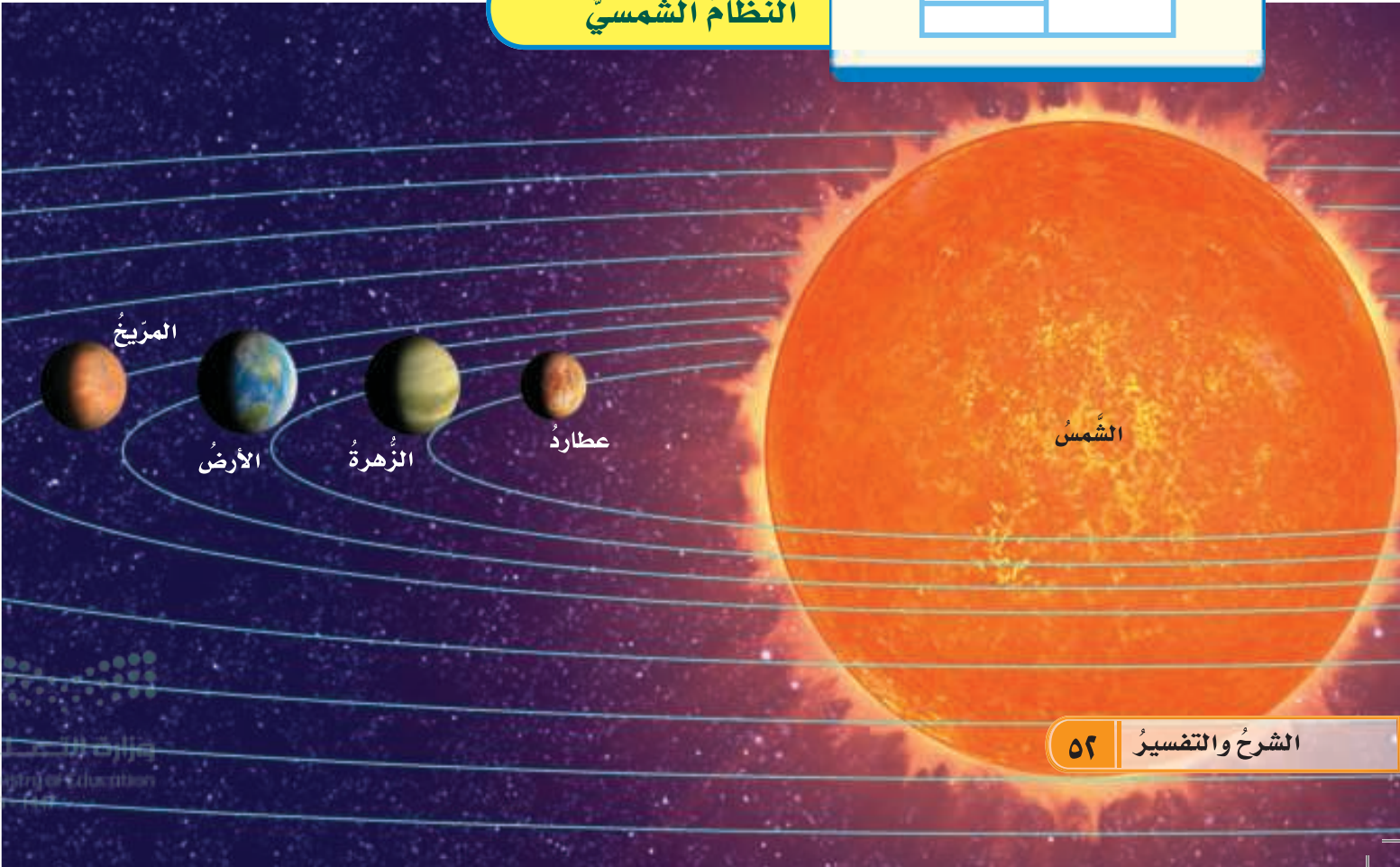
الشهاب

النيزك

### مهارّة القراءة

الفكرة الرئيسيّة والتفاصيل

التفاصيل	الفكرة الرئيسيّة



يوضِّحُ هذا النموذجُ كيفَ تتحرَّكُ  
الكواكبُ في النظامِ الشمسيِّ.

## الكواكبُ

هل سبقَ أن شاهدتُ كوكبًا أو اثنين في السماء؟  
الكواكبُ أجسامٌ كرويةٌ تابعةٌ للشمسِ. وقد اكتشفَ  
العلماءُ ثمانيةَ كواكبٍ في مجموعتنا الشمسيَّةِ.  
الكواكبُ أصغرُ وأبردُ من النجوم، وهي تشبهُ القمرَ في  
أنها لا تضيءُ، بل تعكسُ أشعةَ الشمسِ التي تسقطُ عليها.

## الدورانُ حولَ الشمسِ

في عام ١٥٠٠م درسَ العالمُ البولنديُّ كوبرنيكوسَ  
الكواكبَ، ووجدَ أنها تدورُ حولَ الشمسِ، وقد  
اعتمدَ في ذلك على ما درسَه العلماءُ المسلمونَ الذين  
سبقوه، ومنهم العالمُ شرفُ الدين الطوسيُّ. وبعدَ  
مئةِ عامٍ جاءَ العالمُ الألمانيُّ كبلرُ، وبيَّنَ أنَّ مداراتِ  
هذه الكواكبِ إهليلجيَّةٌ، أي بيضاوية الشكلِ.

## أختبر نفسي

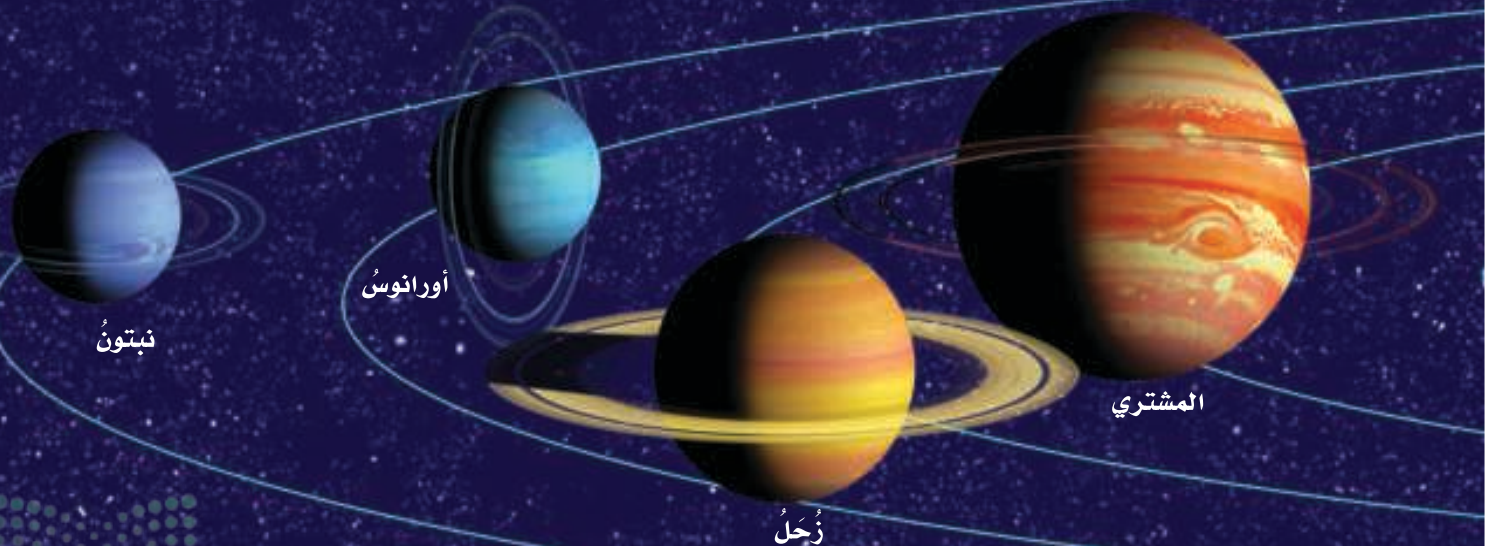


**الفكرةُ الرئيسيَّةُ والتفاصيلُ.** كيفَ تتحرَّكُ  
الكواكبُ في النظامِ الشمسيِّ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يعدُّ القمرُ تابعاً للأرضِ؟

## أقرأ الشكلَ

أيُّ الكواكبِ مدارُهُ حولَ الشمسِ أقصرُ؟  
إرشادٌ: اتَّبِعْ خطَّ كلِّ مدارٍ.



## كيف ندرس النظام الشمسي؟

لذا يفضل العلماء بناء تلسكوبات المراقبة في الأماكن النائية والبعيدة عن أضواء المدن، ذات السماء الصافية، أو فوق رؤوس الجبال. والأفضل من ذلك أن توضع التلسكوبات في الفضاء الخارجي.

### رُؤَادُ الْفَضَاءِ

لدى العديد من البلدان برامج لاستكشاف الفضاء. وقد بدأت أولى الرحلات الفضائية في ستينيات القرن الماضي من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتي السابق. وفي عام ١٩٨٥م بدأت مشاركة العرب في رحلات استكشاف الفضاء؛ فقد شارك الأمير سلطان بن سلمان بن عبد العزيز في ١٧ من يونيو في رحلة المكوك الفضائي (دسكفري)، فكانت أول انطلاقة لرائد فضاء عربي مسلم إلى الفضاء الخارجي.



تلسكوب جاليليو

في العصر الذي عاش فيه العالم الألماني كبلر، كان هناك عالم إيطالي يدرس الكواكب أيضًا اسمه جاليليو. كان جاليليو ينظر إلى الكواكب من خلال أنبوب يضع فيه عدسات زجاجية تساعده على رؤية الأجسام البعيدة في الفضاء.

### التلسكوب (المقراب)

ترى، ماذا استخدم جاليليو للنظر في الفضاء؟ إنه التلسكوب (المقراب) الذي يجعل الأجسام البعيدة تبدو قريبة. استطاع جاليليو من خلاله أن يرى في الفضاء أجسامًا لم يرها أحد قبله.

التلسكوبات الحديثة التي نستخدمها الآن شبيهة بتلسكوب جاليليو، ولكنها أكبر. وعلى الرغم من ذلك فإن رؤية الكواكب ودراستها بهذه التلسكوبات كثيرًا ما تكون صعبة؛ بسبب الغيوم وأضواء المدينة.

### التلسكوبات القديمة والحديثة

### أقرأ الصورة

كيف تغيرت تكنولوجيا دراسة الفضاء منذ عصر جاليليو؟  
إرشاد: أقرن بين التلسكوبين المبينين في الصورة.

تلسكوب راديوي



لقد أرسل الإنسان العديد من هذه العربات الفضائية إلى الكواكب والأقمار وأجسام أخرى في الفضاء. وتقوم هذه العربات بإرسال الصور والمعلومات من الفضاء إلى الأرض.

في عام ٢٠٠٤ م هبطت عربة فضائية على سطح المريخ، وقام جسمان آليان في العربة بدراسة سطح المريخ وتسجيل البيانات.

ولأن النظام الشمسي واسع جدًا فإنّ عربات الفضاء تحتاج إلى سنوات للوصول إلى أهدافها. فمثلاً أرسلت عربة لاستكشاف بلوتو عام ٢٠٠٦ م، ووصلت هناك عام ٢٠١٥ م، وأمدتنا بالكثير من المعلومات عن هذا الجرم وتوابعه.

### أختبر نفسي



**الفكرة الرئيسية والتفاصيل.** كيف يدرس العلماء النظام الشمسي؟

**التفكير الناقد.** لماذا يُفضل بناء التلسكوبات في المناطق البعيدة عن المدن؟

وفي عام ٢٠٢٣ م يوم الأحد ٢١ مايو تكررت إنجازات المملكة العربية السعودية المتميزة فقد شاركت أول رائدة فضاء عربية مسلمة ريانة برناوي ورائد الفضاء السعودي علي القرني في رحلة المكوك الفضائي فالكون ٩ لاستكشاف الفضاء.

### المكوك والمحطة الفضائية

يساعد المكوك رواد الفضاء على إجراء تجاربهم، وإطلاق الأقمار الاصطناعية في الفضاء. تستخدم معظم الدول المحطة الفضائية العالمية. وهذه المحطة تختلف عن مكوك الفضاء في أنها تبقى في الفضاء مدة طويلة. ويمكن أن يُقيم فيها رواد الفضاء فترة من الوقت قبل عودتهم إلى الأرض.

### مسبار الفضاء

مسبار الفضاء أكثر أمانًا وأقل تكلفة من إرسال الرواد إلى الفضاء. المسبار عربة فضائية ليس فيها أحد (غير مأهولة)، تغادر الأرض إلى الفضاء الخارجي.

## كيف تُصنّف الكواكب؟

### الكواكب الصخرية

الكواكب الأربعة الأقرب إلى الشمس تسمى الكواكب الصخرية، وهي: عطارد والزهرة والأرض والمريخ. وعلى الرغم من الاختلافات الواضحة بين هذه الكواكب إلا أنها تشترك في أنها مكونة من الصخور، ويعتقد العلماء أن لها لبًا صلبًا من الحديد.

### الكواكب الغازية

الكواكب الأربعة الأخرى، تسمى الكواكب الغازية، وهي: المشتري، وزحل، وأورانوس، ونبوتون. المشتري أكبر الكواكب، وأقربها إلى كوكب الأرض.

وتسمى هذه الكواكب الأربعة الكواكب الغازية العملاقة؛ لأنها كبيرة الحجم، ومعظمها مكون من غازات، وسطحها غير صلب. ويعتقد العلماء أنه من المحتمل وجود صخورٍ وجليدٍ في لبها.

### الكواكب القزمة

اكتشف العلماء الكواكب الصغيرة فالأصغر في النظام الشمسي. هذه الكواكب تسمى الكواكب القزمة. ومعظم هذه الكواكب يتكوّن من الصخور والجليد. وتتقاطع مداراتها مع مدارات الأجرام الأخرى.

## نشاط

### أعمل نموذجًا للنظام الشمسي

1. ناقش زملائي كيف نعمل نموذجًا للنظام الشمسي؟
2. يختار كل منا جرماً ليقوم بتمثيله.
3. **أعمل نموذجًا.** أخرج أنا وزملائي إلى ساحة المدرسة؛ لنعمل نموذج النظام الشمسي. وألاحظ النموذج في أثناء حركتنا ونحن نمثل حركة الأجرام السماوية.
4. كيف يوضّح هذا النموذج النظام الشمسي؟ وكيف يمكننا تطوير النموذج؟



ومن الكواكب القزمة بلوتو، الذي ظلّ مدةً طويلةً مصنّفًا ضمن الكواكب الخارجية. وفي عام 2006م أعاد العلماء تصنيفه إلى كوكب قزم.

### أختبر نفسي



- 
- الفكرة الرئيسية والتفاصيل.** أصف الكواكب الغازية العملاقة، وأذكر أسماءها.
- 
- التفكير الناقد.** هل يستطيع البشر العيش على الكواكب الغازية العملاقة؟ أفسر ذلك.



## هل هناك أجرامٌ أخرى في نظامنا

### الشمسيّ؟

### الشهبُ والنيازكُ

عندما تتصادمُ الكويكباتُ في الفضاءِ تنفصلُ عنها قطعٌ أصغرُ صخريةٌ أو معدنيةٌ تسمى شظايا الكويكباتُ. فإذا دخلتْ هذه الشظايا الغلافَ الجويّ تُسمى **شهباً**؛ لأنها تحترقُ مخلفةً وراءها تلكَ الخطوطَ المضيئةَ التي نراها أحياناً في السماءِ. فإذا وصلتْ أجزاءٌ من هذه الشهبِ إلى سطحِ الأرضِ فإنّها تسمى **نيازكاً**. وقد تُحدثُ هذه النيازكُ حفراً على سطحِ الأرضِ.

### أختبر نفسي



**الفكرةُ الرئيسيةُ والتفاصيلُ.** أصفُ الأجرامَ

الصغيرةَ في النظامِ الشمسيّ.

**التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ أقارنُ بينَ كلِّ من

الكواكبِ والكويكباتِ والشهبِ؟

إلى جانبِ الكواكبِ والأقمارِ، هناكُ أجسامٌ أصغرُ تدورُ حولَ الشمسِ أيضاً، منها المذنباتُ والكويكباتُ.

### المذنباتُ

يتكوّنُ **المذنبُ** من الصُّخورِ والجليدِ والغبارِ، ويتحرّكُ حولَ الشمسِ في مدارٍ ضيقٍ وطويلٍ. وعندما يقتربُ من الشمسِ فإنّه سرعاناً ما يسخنُ، ويشكّلُ ذيلاً ملتهباً من الغازِ والغبارِ.

### الكويكباتُ

الكويكباتُ كتلٌ صخريةٌ كبيرةٌ، إلا أنّها أصغرُ كثيراً من الكواكبِ. هناكُ الآلافُ من الكويكباتِ في النظامِ الشمسيّ، ومعظمُها يقعُ في حزامِ بين المريخِ والمشتريّ.



هذه الحفرة نتجت عن اصطدام نيزك ضخم بالأرض.



تبدو الكويكبات كتل صخرية ضخمة.



شوهذ مذنب هالي في سماء المملكة العربية السعودية عام ١٤٠٦ هـ.

المذنباتُ يكونُ لها ذيلٌ فقط عندما تقتربُ من الشمسِ.

حقيقة



## ما أهمية الشمس؟

عرفت أن الشمس هي النجم الوحيد في النظام الشمسي، وهي تتكوّن من عدة طبقات، وتكون الطبقات الخارجية أقل سخونة من الطبقات الداخلية.

تنشر الشمس ضياءها في الفضاء، شأنها شأن أي نجم. ومركز الشمس أو لبها هو مصدر كل طاقتها.

## الضوء والطاقة الحرارية

الضوء الذي نراه هو جزء من طاقة الشمس. تطلق الشمس معظم طاقتها على شكل ضوء وحرارة؛ حيث يصل إلى الأرض جزء قليل من طاقة الشمس، وهذا كافٍ لتزويد جميع المخلوقات الحية بالطاقة.

تحتاج معظم المخلوقات الحية إلى طاقة الشمس؛ فالمنتجات تحولها إلى غذاء، والمستهلكات تحصل على الطاقة الشمسية عندما تأكل الطعام، وتستفيد منها في الحصول على الدفء والحرارة.

## مصدر طاقة دورة الماء

تقوم حرارة الشمس بتبخير الماء. وهذه العملية جزء من دورة الماء في الطبيعة، وهي تشمل أيضًا عمليتي التكثف والهطول. وتؤثر الشمس أيضًا في جميع الظواهر الجوية، ومنها الرياح والعواصف.

## الوقاية من أشعة الشمس

⚠️ أحذر النظر إلى الشمس مباشرة.

ينبغي ألا ننظر إلى الشمس مباشرة؛ فالطاقة التي تُصدرها الشمس قد تؤذي أعيننا. ويجب ألا نعرض أنفسنا وقتًا طويلًا لأشعة الشمس المباشرة؛ لأنها قد تسبب حروقًا في الجلد، حتى في الأيام التي فيها غيوم.

## أختبر نفسي

**الفكرة الرئيسية والتفاصيل.** ما أهمية طاقة

الشمس للمخلوقات الحية على سطح الأرض؟

**التفكير الناقد.** ما أوجه الشبه بين الأرض

والشمس؟ وما أوجه الاختلاف؟

تبيّن هذه الصورة أجزاء من الشمس

لا يمكن رؤيتها من الأرض.



وزارة التعليم

Ministry of Education  
2025 - 1447

### ملخص مصور

يتكوّن النظام الشمسيّ من كواكب وأقمار وأجرام أخرى تدور حول الشمس في الفضاء.



الكواكب أجسام كروية تابعة للشمس، تشمل كواكب النظام الشمسيّ الغازية العملاقة والصخرية الصغيرة، والكواكب القزمة.



هناك أجرام أخرى صغيرة في النظام الشمسيّ، منها: المذنبات والكويكبات والشهب والنيازك.



### أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 **المفردات.** تسمى الكتل الصخرية التي نراها بين المريخ والمشتري .....
- 2 **الفكرة الرئيسية والتفاصيل.** استخدم المنظم التخطيطي التالي لإظهار مكونات النظام الشمسي.

التفاصيل	الفكرة الرئيسية

- 3 **التفكير الناقد.** لماذا تعدّ الأقمار الاصطناعية توابع للأرض؟
- 4 **اختار الإجابة الصحيحة.** ما أكبر الكواكب في المجموعة الشمسية؟

- أ- المريخ.
- ب- المشتري.
- ج- زحل.
- د- الأرض.

- 5 **السؤال الأساسي.** كيف نقارن بين الأرض وغيرها من الأجرام السماوية في النظام الشمسي؟

### المطويات أنظم أفكارنا

النظام الشمسي
الكواكب
الأجرام الصغيرة في النظام الشمسي

أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته عن النظام الشمسي.

### العلوم والكتابة

#### أسماء الكواكب

أبحث كيف سميت الكواكب بأسمائها الحالية. أكتب تقريرًا عما تعلمته وأناقشه مع زملائي.

#### رؤاد الفضاء العرب

شارك رؤاد فضاء عرب مسلمون في رحلة فضاء دسكفري. أكتب تقريرًا عن هذه الرحلة. ما أهمية مشاركة العرب والمسلمين في مثل هذه الرحلات؟

## المسلمون وعلم الفلك

﴿قُلْ لَا يَعْلَمُ مَنْ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ الْغَيْبَ إِلَّا اللَّهُ وَمَا يَشْعُرُونَ أَيَّانَ يُبْعَثُونَ﴾ ﴿٦٥﴾ النمل.

للمسلمين فضلٌ كبيرٌ في تطوُّر علم الفلك، وتخلُّصه من الخرافات والأوهام التي ارتبطت به. ومن ذلك ادِّعاء ارتباط الكواكب والنجوم بحياة النَّاسِ المباشرة وما يجري عليهم، وادِّعاء بعض النَّاسِ معرفة الغيب، وهي من الصِّفات التي اختصَّ بها الحقُّ سبحانه وتعالى نفسه. وقد ظهرَ في العصر العباسي وما بعده مرَّادٌ عربيَّةٌ مهمَّةٌ رعتها الدَّولة الإسلاميَّة عملَ فيها العديدين من علماء الفلك المعروفين آنذاك. وقد أسهم المسلمون كذلك في صنع الآلات الفلكيَّة؛ ومنها الأسطرلاب. ومن أوائل من اخترع الأسطرلاب الفزاري وابن الشاطر.



حيث طوَّر العالمُ شرفُ الدِّينِ الطُّوسيُّ الأسطرلابَ الخطيَّ. أمَّا العالمُ الكبيرُ أبو إسحق النَّفَّاسُ الأندلسيُّ فقد صنعَ أسطرلاباً دقيقاً جداً ظلَّ مستخدماً في أوروبا فترةً طويلةً. وقد استخدمه العالمُ الفلكيُّ الشهيرُ كوبرنيكوس في جميع أرسادهِ الفلكيَّةِ.

### الفكرة الرئيسية والتفاصيل

- ◀ الفكرة الرئيسية تُعطي القارئ فكرةً عامَّةً عن مضمون النصِّ.
- ◀ التفاصيل والحقائق والأمثلة تدعمُ الفكرة الرئيسية.

### أَتُبَّ عَن



### الفكرة الرئيسية والتفاصيل

أقرأ النصِّ، ثمَّ أستخدمُ المنظمَ التخطيطيَّ لاستخلاصِ الفكرةِ الرئيسيَّةِ والتفاصيلِ الواردةِ فيه.

## حَيَاتُنَا بِإِلَاحِ شَمْسٍ

### قِصَّةٌ خِيَالِيَّةٌ

وقال رئيسُ اللجنة: «مِنْ دُونَ وجودِ الشمسِ لنُ  
تستطيعَ النباتاتُ إنتاجَ الغذاءِ، وسوفَ تجفُّ،  
ومن دونها ستموتُ جميعُ الحيواناتِ».

وأكملَ نائبُ الرئيس: «وإذا استمرَّ هذا الوضعُ  
فلنُ يتبخَّرَ الماءُ، وسنواجهُ الفيضاناتِ  
والتجمدَ».

«استيقظي يا أروى»: صرختُ بي أمي لتوقظني  
مِنَ النومِ.

فتحتُ أروى عينيها وقالت: «أمي، لقد رأيتُ  
لتوي أغربَ حلمٍ»، وتبسمتُ لضوءِ الشمسِ  
وهيَ تنظرُ مِنَ النافذةِ.

في العامِ ٣٥٢٨م، دارَ صراعٌ بينَ كوكبنا  
الأرضِ وكوكبِ مونغو. وقد قامَ علماءُ ذلكَ  
الكوكبِ بتصميمِ جهازٍ ضخيمٍ بحيثُ يحجبُ  
ضوءَ الشمسِ عَنِ الأرضِ.

حدثَ هذا الأمرُ منذُ أربعةَ عشرَ يوماً، وقد  
أظلمتِ السماءُ أولاً ثمَّ انخفضتْ درجاتُ  
الحرارةِ وأصبحَ الهواءُ ساكناً، وما زالَ المطرُ  
يهطلُ منذُ ثلاثةَ عشرَ يوماً.

وعندَ اجتماعِ اللجنةِ العليا للعالمِ قرَّرَ أعضاؤها  
وضعَ حدِّ لهذا الصراعِ الدائرِ معَ كوكبِ مونغو،

### قِصَّةٌ خِيَالِيَّةٌ

القِصَّةُ الخياليَّةُ الجيدةُ:

لها بدايةٌ، ووسطٌ وخاتمةٌ.

تصفُ أحداثاً مترابطةً، ومكانَ وقوعها، وزمانها.

### أَلْتُبُّ عَن

قِصَّةٌ خِيَالِيَّةٌ. أَلْتُبُّ قِصَّةً مِّنْ خِيَالِي حَوْلَ مَا قَد

يحدثُ فِي حَالِ غِيَابِ ضَوْءِ الشَّمْسِ عَنِ الأَرْضِ.

أكمل كلاً من الجُمَل التَّالِيَةِ بِالْعِبَارَةِ الْمُنَاسِبَةِ:

الْمَذَنَّبُ

الْمَذَنَّبُ

الْمَذَنَّبُ

الْمَذَنَّبُ

الْمَذَنَّبُ

الْمَذَنَّبُ

١ الخَطُّ الَّذِي يَصِلُ بَيْنَ قَطْبَيْ الْأَرْضِ وَتَدَوُّرُ حَوْلَهُ يُسَمَّى .....

٢ تُلْقِي الْأَرْضُ بِظِلِّهَا عَلَى الْقَمَرِ عِنْدَ .....

٣ الكِتْلَةُ الْمَكُونَةُ مِنَ الْجَلِيدِ وَالصُّخُورِ وَالْغُبَارِ وَتَدَوُّرُ حَوْلِ الشَّمْسِ تُسَمَّى .....

٤ النَّيْزُكُ الَّذِي يَحْتَرِقُ تَمَامًا فِي الْغَلَاظِ الْجَوِيِّ يُسَمَّى .....

٥ كَرَّةٌ غَازِيَةٌ مَتَوَهِّجَةٌ تَشَعُّ الضَّوْءَ وَالْحَرَارَةَ.

٦ يُسَمَّى الْجِرْمُ السَّمَاوِيُّ الْكَبِيرُ الَّذِي يَدَوُّرُ حَوْلَ الشَّمْسِ .....

## مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

### الدَّرْسُ الْأَوَّلُ:

حركة الأرض في الفضاء تسبب تعاقب الليل والنهار والفصول الأربعة. يدور القمر حول الأرض ونشاهد أطواره المختلفة.



### الدَّرْسُ الثَّانِي:

الشمس مركز النظام الشمسي، والكواكب تدور حولها.



## الْمَطْوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

أُصِقْ الْمَطْوِيَّاتِ الَّتِي عَمَلْتَهَا فِي كُلِّ دَرَسٍ عَلَى وَرَقَةٍ كَبِيرَةٍ مَقْوَاةٍ. أَسْتَعِينُ بِهَذِهِ الْمَطْوِيَّاتِ عَلَى مَرَاجَعَةِ مَا تَعَلَّمْتُهُ فِي هَذَا الْفَصْلِ.

أطوار القمر	دوران الأرض حول الشمس	دوران الأرض حول محورها



أجيب عن الأسئلة التالية:

٧ **السبب والنتيجة.** ما الذي يسبب كسوف الشمس؟

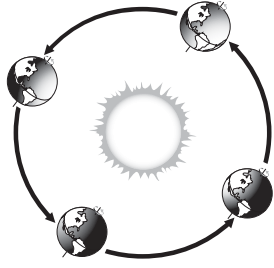


٨ **أفسر البيانات.** تم رصد القمر في إحدى ليالي الصيف الصافية وكان هلالاً، وفي الوقت نفسه كان في مكان آخر من العالم محاقاً لا يرى. لماذا؟

٩ **التفكير الناقد.** لماذا يتم إرسال مسابير الفضاء لاستكشاف الكواكب بدلاً من رواد الفضاء؟

١٠ **قصة خيالية.** أكتب قصة أتخيل فيها أنني انتقلت إلى السكن في منطقة بالقرب من القطب الجنوبي. وأوضح في قصتي تغير الفصول هناك، وكيف تختلف الفصول في مسكني الجديد عما كانت عليه سابقاً؟

١١ **أختار الإجابة الصحيحة:** ما العملية التي



- يوضحها الشكل؟  
 أ. تعاقب الليل والنهار.  
 ب. دوران الأرض حول الشمس.  
 ج. كسوف الشمس.  
 د. خسوف القمر.

١٢ **صواب أم خطأ.** تتحرك الشمس حركة

حقيقية من الشرق نحو الغرب، هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.



١٣ ما الأجرام السماوية التي توجد في النظام الشمسي؟

### التقوية الأدائي

## البحث في أطوار القمر

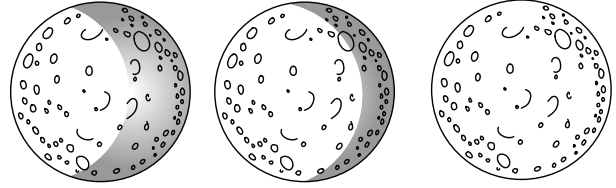
١. أختار أحد أطوار القمر.
٢. أوضح بالرسم الطور الذي اخترته، وأكتب اسمه.
٣. أضمن الرسم بعض المعلومات التي أعرفها عن هذا الطور.
٤. أعرض ما رسمته على زملائي.



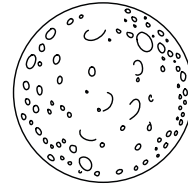
## نموذج اختبار (١)

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

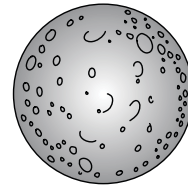
١ راقب عبد الله القمر مرة كل ليلتين على مدى أسبوع، ورسّم ما شاهده، كما في الأشكال التالية:



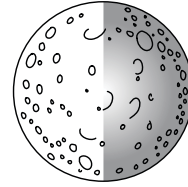
ما الطور الذي سيشاهده في المرة التالية؟



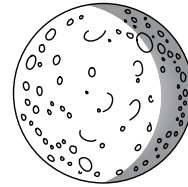
أ.



ب.



ج.



د.

٢ من خصائص القمر:

- أ. له غلاف جوي.
- ب. سطحه خالٍ من الماء.
- ج. درجة الحرارة تدعم الحياة فيه.
- د. صخوره تختلف عن صخور الأرض.

٣ ما الذي يسبب تغير الفصول الأربعة على سطح

الأرض؟

- أ. دوران الأرض حول محورها.
- ب. دوران الأرض حول الشمس.
- ج. دوران القمر حول الشمس.
- د. دوران القمر حول الأرض.

٤ أي الأجرام السماوية التالية يصنّف على أنه

كوكب قزم؟

- أ. زحل.
- ب. نبتون.
- ج. بلوتو.
- د. الأرض.

٥ فيم تختلف الشمس عن باقي النجوم؟

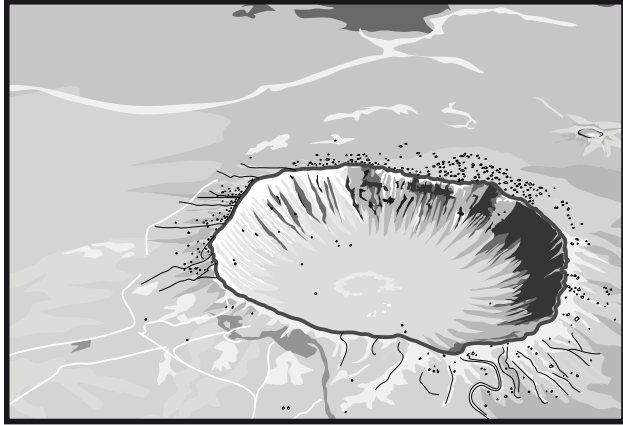
- أ. الشمس أسخن من باقي النجوم.
- ب. الشمس أقرب النجوم إلى الأرض.
- ج. الشمس أبعد النجوم عن الأرض.
- د. الشمس النجم الوحيد الذي يتكوّن من غازات.



٧ أي الأدوات التالية أفضل لرؤية تفاصيل واضحة عن كوكب زحل؟

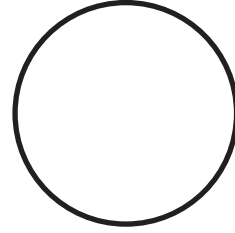
- التلسكوب.
- الميكروسكوب.
- العدسة المكبرة.
- مسابير الفضاء.

٨ قطع الصخور التي تدخل الغلاف الجوي للأرض، وقد تسبب مثل هذه الحفرة على سطح الأرض هي:

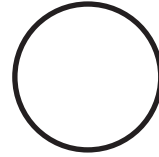


- شهب.
- نيازك.
- مذنبات.
- كويكبات.

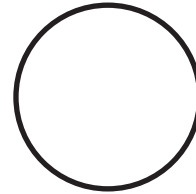
٦ قام عمر بتمثيل كواكب المجموعة الشمسية بدوائر، بحيث يتناسب قطر الدائرة مع قطر الكوكب، فإذا كانت الدائرة أدناه تمثل كوكب الأرض:



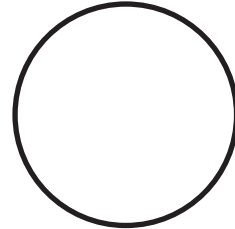
فأي الدوائر التالية التي رسمها تمثل كوكب المشتري؟



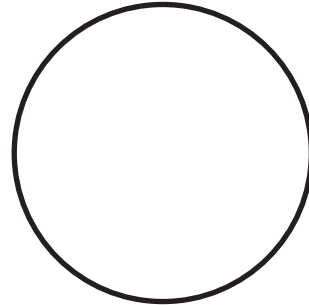
أ.



ب.



ج.



د.

## نموذجُ اختبارٍ (١)

٩ إذا كانَ طولُ ظِلِّكَ أَقْلَ مِنْ طَوْلِكَ الحَقِيقِيِّ، وَذَلِكَ

فِي أَثْنَاءِ سَيْرِكَ فِي الحَدِيقَةِ نَهَارًا فَإِنَّ الوَقْتَ

تَقْرِيبًا:

أ. الصبَاحُ البَاكِرُ

ب. بَعْدَ العَصْرِ

ج. الظَهْرُ

د. بَعْدَ شُرُوقِ الشَّمْسِ قَلِيلًا

أَجِيبْ عَنِ الأَسْئَلَةِ التَّالِيَةِ:

أَنْظِرْ إِلَى الشَّكْلِ التَّالِي، ثُمَّ أَجِيبْ عَنِ السُّؤَالَيْنِ ١٠ وَ ١١.



١٠ كَيْفَ سَيَبْدُو القَمَرُ بَعْدَ أُسْبُوعَيْنِ مِنْ تِلْكَ اللَّيْلَةِ؟

١١ مَا الَّذِي يَسَبِّبُ تَغْيِيرَ أَطْوَارِ القَمَرِ؟

أَتَحَقِّقُ مِنْ فَهْمِي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	٤٥	٧	٥٤
٢	٤٤	٨	٥٧
٣	٤٢	٩	٤١
٤	٥٦	١٠	٤٥-٤٤
٥	٥٢	١١	٤٥-٤٤
٦	٥٣		



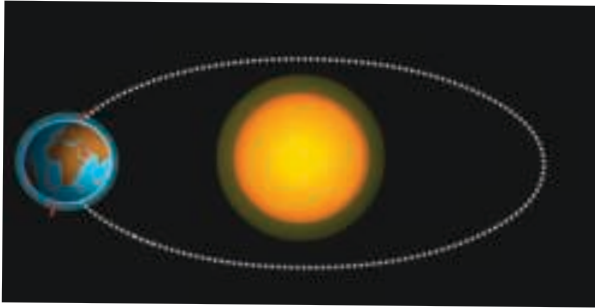
وزارة التعليم

Ministry of Education

2025 - 1447

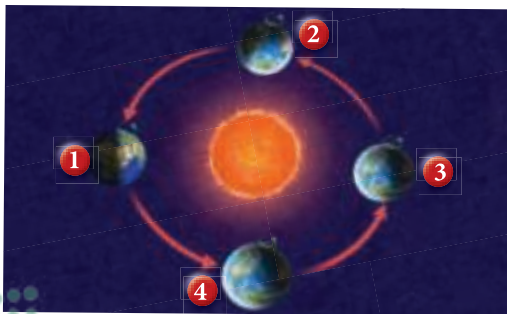
## نموذجُ اختبارٍ (٢)

٥. أنت تعيشُ في السُّعوديّة كما هو مُوضَّحُ في الصُّورة، تُشيرُ الصُّورةُ إلى:
- الوقتُ ليلاً والفصلُ شتاءً.
  - الوقتُ نهاراً والفصلُ شتاءً.
  - الوقتُ نهاراً والفصلُ صيفاً.
  - الوقتُ ليلاً والفصلُ صيفاً.



٦. تشيرُ الصورةُ إلى الفصولِ الأربعة، أيُّ الأشكالِ يشيرُ إلى أنّ الفصلَ صيفٌ والوقتُ نهاراً لسكانِ المملكةِ العربيّةِ السُّعوديّة؟

- أ.
- ب.
- ج.
- د.



١. حدّد موقعَ القمرِ في الشكلِ المجاورِ ليعبّرَ عن خُسوفِ القمرِ:



٢. نرى الوجهَ نفسَه للقمرِ دائماً برر ذلك.

٣. خلالَ فترةِ النَّهارِ نستطيعُ تقديرَ الوقتِ بالاعتمادِ على الشمسِ، وضّح كيفَ يُمكنُ ذلك.

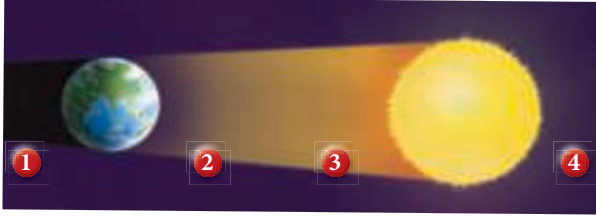
٤. يبلغُ قطرُ أورانسِ ١٦ ضعْفَ قطرِ القمرِ، ويبلغُ قطرُ القمرِ  $\frac{1}{4}$  قطرِ الأرضِ، فكم يبلغُ قطرُ أورانسِ مقارنةً بقطرِ الأرضِ؟

- أ. ضعفين
- ب. ثلاثة أضعافٍ
- ج. أربعة أضعافٍ
- د. ستة أضعافٍ

## نموذج اختبار (٢)

٩ أي الأجزاء التالية يوضح الموقع الصحيح للقمر عند كسوف الشمس؟

- أ. 1  
ب. 2  
ج. 3  
د. 4



١٠ يستغرق دوران الأرض حول..... ٢٤ ساعة، بينما يستغرق دورانها حول..... ٢٥, ٣٦٥ يوماً. أي الخيارات التالية يكمل العبارة السابقة بالشكل الصحيح؟

- أ. محورها، الشمس  
ب. محورها، القمر  
ج. الشمس، محورها  
د. القمر، محورها



أَتَدْرَبُ

من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

أنا طائب معد للحياة، ومنافس عالمياً.

٧ تصفُ العباراتُ التالية أدواتٍ متنوعةً يستخدمها العلماءُ في دراسةِ النظامِ الشمسي: يجعلُ الأجسامَ البعيدةَ تبدو قريبةً/ عربةً فضائيةً ليس فيها أحدٌ / يُستخدمُ في مساعدةِ روادِ الفضاءِ على إجراءِ تجاربهم وإطلاقِ الأقمارِ الاصطناعيةِ.

ما الترتيبُ الصحيحُ للمصطلحاتِ التي تُعبّرُ عن الجملِ السابقة؟

- أ. تِلْسَكُوبُ/ مِسْبَارُ الفِضَاءِ/ مَكُوكُ  
ب. مِسْبَارُ/ تِلْسَكُوبُ/ مَكُوكُ  
ج. مَكُوكُ/ مِسْبَارُ/ تِلْسَكُوبُ  
د. تِلْسَكُوبُ/ مَكُوكُ/ مِسْبَارُ الفِضَاءِ

٨ تصفُ العباراتُ التالية أجرامَ سماويةً:

كُتْلٌ كبيرةٌ من الصُّخُورِ والجليدِ والغبارِ/ كرةٌ من الغازاتِ الساخنةِ ينبعثُ منها الضوءُ والحرارةُ/ جسمٌ كرويٌّ تابعٌ للشمسِ.  
ما الترتيبُ الصحيحُ للمصطلحاتِ التي تُعبّرُ عن الجملِ السابقة؟

- أ. المُنْدَنْبُ/ النُّجْمُ/ الكَوَكَبُ  
ب. النُّجْمُ/ الكَوَكَبُ/ المُنْدَنْبُ  
ج. الكَوَكَبُ/ النُّجْمُ/ المُنْدَنْبُ  
د. المُنْدَنْبُ/ الكَوَكَبُ/ النُّجْمُ

الوحدة السادسة

# المادة

تحوُّل الحرارة الرَّمْلَ والمعادنَ إلى زجاج.

## الفصلُ الثامنُ

### قياسُ المادةِ وتغيُّرِها

كيف تُقاسُ المادةُ؟  
وكيف تتغيَّرُ؟



الاستراتيجية الأساسية

#### الدرسُ الأولُ

ما الأدواتُ التي يمكنُ استخدامها  
لقياسِ المادةِ؟

#### الدرسُ الثاني

كيف يمكنُ تغييرُ المادةِ؟

#### الدرسُ الثالثُ

كيف تُفصلُ المخاليطُ؟

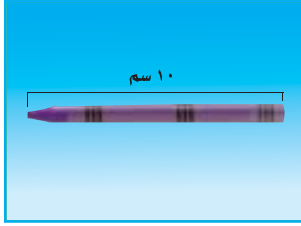
﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِنْ طِينٍ ﴾ (المؤمنون: ١٢).

تعتبر حرفة صناعة الفخار إحدى الحرف اليدوية المنتشرة في المملكة العربية السعودية ولمعرفة المزيد عن هذه الحرفة ننصحك بزيارة مصنع الدوغة للفخار اليدوي.





## مفرداتُ الفكرة العامة



**الطولُ** عددُ وحداتِ القياسِ منْ أحدِ طرفي الجسمِ إلى الطرفِ الآخرِ.



**الكثافةُ** مقدارُ الكتلةِ في وحدةِ حجمٍ واحدةٍ.



**التَّغْيِيرُ الفيزيائيُّ** تغيُّرٌ لا ينتجُ عنه مادةٌ جديدةٌ، بل تبقى المادةُ الأصليةُ كما هي.



**التَّغْيِيرُ الكيميائيُّ** تغيُّرٌ ينتجُ عنه مادةٌ جديدةٌ، لها خصائصُ تختلفُ عنْ خصائصِ المادةِ الأصليةِ.



**المخلوطُ** مادَّتانِ أو أكثرُ تختلطانِ معاً، بحيثُ تحافظُ كلُّ منهما على خصائصها الأصليةِ.



**المحلولُ** مخلوطٌ مكوَّنٌ منْ مادَّتينِ أو أكثرُ ممتزجتانِ معاً امتزاجاً تاماً.



## الدَّرْسُ الْأَوَّلُ

# القياسُ

الرابط مع رؤية ٢٠٣٠



• من أهداف الرؤية:  
١.١.٢ تعزيز قيمه الإتقان والانضباط.

## انظر واتساءل

إن بناء منزلٍ مهمّةٌ غيرُ سهلةٍ؛ فهو يحتاجُ إلى عملٍ مخطّطٍ هندسيٍّ، وقياسٍ جميعِ الموادِّ المستخدمةِ في عمليةِ البناءِ. كيف تتمُّ عمليةُ القياسِ؟



أحتاج إلى:



- ٣ أشكال أ، ب، ج
- مسطرة
- قلم رصاص

كيف أقارن بين المواد؟

أتوقع

أنظر إلى الأشكال أ، ب، ج، وأتوقع كيف يمكنني استخدام المسطرة في تحديد أكبر الأشكال، وأصغرها؟ أسجل توقعي.

أختبر توقعاتي

١ **أقيس.** أستخدم المسطرة لرسم مربعات طول ضلعها ٢ سم على الشكلين أ، ب. أرسم مربعات قدر ما أستطيع. وعند وصولي إلى الحافة أرسم جزءاً من مربع.

٢ **أستخدم الأرقام.** أنظر إلى الشكلين أ، ب. أبين كيف أستخدم المربعات التي رسمتها في تحديد أي الشكلين أكبر، وأيها أصغر؟

٣ **ألاحظ.** أكرر الخطوة ١ على الشكل ج. أقارن الأشكال الثلاثة معاً مرة أخرى. أسجل ملاحظاتي.

أستخلص النتائج

٤ أي الأشكال أكبر، وأيها أصغر؟

٥ **أتواصل.** أصف كيف استخدمت المربعات للمقارنة بين الأشكال؟

٦ هل كان توقعي صحيحاً؟ أوضِّح إجابتي.

أستكشف أكثر

هل يمكنني استخدام أداة قياس أخرى للمقارنة بين الأشكال أ، ب، ج؟ أتوقع، ثم أصمم تجربة لاختبار توقعي وأنفذها.

الخطوة ١



الخطوة ٣



## أقرأ و أتعلم

### السؤال الأساسي

ما الأدوات التي يمكن استخدامها لقياس المادة؟

### المفردات

المادة

الخاصية

الطول

المساحة

الكتلة

الحجم

الكثافة

الظرف

الوزن

الجاذبية

### مهارة القراءة المشكلة والحل



### أقرأ الجدول

كم سنتمتراً في  
المتراً الواحد؟ كم  
سنتمتراً في الكيلومتر  
الواحد؟

إرشاد: أبحث عن  
الوحدة المطلوبة في  
الجدول، ثم أجد الوحدات  
التي تقابلها.

## كيف نقيس المادة؟

عندما نمزج نشا الذرة والماء نحصل على مادة ذات قوام سميك لزج، يمكننا رؤيتها ولمسها، وتأخذ حيزاً في الوعاء، مثل الكثير من الأشياء (المواد). فالمادة كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً.

تعدّ خواص المادة من طرائق وصفها؛ فالخاصية صفة نستطيع ملاحظتها؛ فاللون والشكل والحجم من خواص المادة.

معظم خصائص المادة يمكن قياسها. عندما نقيس فإننا نستخدم وحدات قياس مألوفة ومتفق عليها بين الناس. ويستخدم العلماء وحدات قياس متفق عليها عالمياً.

لكل وحدة قياس مضاعفات وأجزاء، ولذلك تستخدم بعض المقاطع للتعبير عن مضاعفات الوحدة، مثل كلمة (كيلو)، وتعني ١٠٠٠، ومقاطع أخرى للتعبير عن أجزاء الوحدة، مثل (سنتي) وتعني  $\frac{1}{100}$ ، و(ملي) وتعني  $\frac{1}{1000}$ . وعلى سبيل المثال فإن المتر الواحد (م) يتألف من ١٠٠ سنتيمتر (سم). ويتألف الكيلومتر الواحد (كم) من ١٠٠٠ متر. ما الصفات التي يمكن قياسها؟ وكيف تقاس؟

الوحدات المترية	الكمية	تقدير الطول
١ سنتمتر (سم)	$\frac{1}{100}$ من المتر	عرض إصبع الإبهام
١ ديسمتر (دسم)	$\frac{1}{10}$ من المتر ١٠ سم	طول قلم الألوان
١ متر (م)	١٠ دسم ١٠٠ سم	طول مضرب التنس الأرضي
١ كيلومتر (كم)	١٠٠٠ م ١٠٠٠٠٠ سم	المسافة التي أمشيها في ١٠ إلى ١٥ دقيقة

يمكن قياس الطول بوحدة السنتمتر (سم)

الشرح والتفسير ٧٤

## الطول والعرض

**طول** جسم ما عبارة عن عدد وحدات القياس من أحد طرفيه طولياً إلى الطرف الآخر. عرض الجسم هو عدد الوحدات عبر الجسم عرضياً. ما عرض هذه الصفحة؟ وما طولها؟

## المساحة

تبيّن **المساحة** عدد المربعات التي تغطي سطحاً ما. ومن الطرائق السهلة لإيجاد مساحة جسم على شكل مستطيل ضرب طوله في عرضه. فمساحة صفحة كتاب مثلاً طولها ٢٧ سم وعرضه ٢٠ سم تساوي: ٢٧ سم × ٢٠ سم، أو ٥٤٠ سنتيمتراً مربعاً (سم<sup>٢</sup>). ماذا لو كان الشكل غير مستطيل؟ أقسم الشكل إلى مربعات صغيرة، ثم أجد مساحة كل شكل صغير. وقد يلزم تقدير مساحة بعض الأجزاء الصغيرة التي لا تشكل مربعاً كاملاً، ثم تجمع مساحات المربعات والأجزاء الصغيرة للحصول على المساحة الكلية.

## الكتلة

**الكتلة** من خواص المادة، وهي كمية المادة المكونة للجسم، وتقاس بوحدّة الجرام (جم) أو الكيلو جرام (كجم)، باستعمال الميزان ذي الكفتين، كما هو موضح بالشكل.



يستخدم الميزان ذو الكفتين لقياس الكتلة.

## الحجم

يصف **الحجم** عدد المكعبات التي تملأ جسمًا ما. ولإيجاد حجم جسم على شكل متوازي مستطيلات أضرب طوله في عرضه في ارتفاعه.

يمكن أن نستخدم بعض الأدوات المألوفة في المطبخ لقياس الحجم، مثل كأس أو فنجان.

أمّا إذا لم يكن الجسم الصلب على شكل متوازي مستطيلات فيمكن قياس حجمه باستخدام الماء؛ حيث يتم قياس حجم كمية من الماء في وعاء، ثم يُغمّر الجسم تماماً في الماء. ويتم قياس المستوى الذي يصل إليه الماء بعد غمر الجسم والذي يمثل حجم الجسم المغمور وحجم الماء. ويكون حجم الجسم المغمور مساوياً ناتج طرح قيمة الحجم الأصلي للماء من الحجم الجديد بعد غمر الجسم.

ولإيجاد حجم كمية من سائل يوضع السائل في وعاء قياس مثل كأس مدرّجة، أو مخبار مدرج، ويقاس مستوى العلامة التي وصل إليها السائل على تدريج المخبار، وهذه القيمة تمثل الحجم.



تستخدم المعلقة أداة لقياس الحجم في المطبخ.

## أختبر نفسي

**مشكلة وحل.** كيف يمكن قياس مساحة وحجم غرفة الصف؟

**التفكير الناقد.** كيف يمكن إيجاد مساحة المثلث؟

## ما الكثافة؟



كثافة الفلين ٠,٢٤ جم / سم<sup>٣</sup>.  
والجسيمات هنا متباعدة بعضها  
عن بعض.



كثافة الرخام بين  
٢,٤ و ٢,٧ جم / سم<sup>٣</sup>  
والجسيمات هنا متقاربة  
بعضها ببعض.



كثافة النحاس الأصفر ٨,٥  
جم / سم<sup>٣</sup>, والجسيمات هنا  
متراصة بعضها مع بعض.

تطفو الكرة البلاستيكية على الماء، لكنها تنغمر إذا  
قمت بتعبئتها بالرمل. لماذا؟ لقد بقي حجم الكرة  
ثابتاً، لكن كتلتها قد تغيرت؛ لأن كتلة الرمل أكبر  
من كتلة الهواء.

## الكتلة والحجم

تسمى العلاقة بين الكتلة والحجم بالكثافة. وتعرف  
الكتلة على أنها كمية المادة التي تشغل حيزاً ما. أمّا  
الكثافة فهي كمية الكتلة في وحدة حجم واحدة.

تصف الكثافة مدى تقارب أجزاء المادة بعضها  
من بعض. ولإيجاد كثافة المادة تقسم كتلتها على  
حجمها. فإذا كانت الكتلة بالجرام (جم) والحجم  
بوحدة السنتيمتر المكعب (سم<sup>٣</sup>) فإن النتيجة تكون  
وحدتها بالجرام لكل سنتيمتر مكعب (جم / سم<sup>٣</sup>).

## الكثافة في حياتنا

جسيمات الهواء  
خارج المنطاد



جسيمات الهواء  
داخل المنطاد



## ما الطّفوفُ وما الغمرُ؟

هل تطفو قطعة الفلين عند وضعها في الماء أم تنغمر؟ علمًا بأن كثافة الماء ١ جم / سم<sup>٣</sup>، وكثافة الفلين ٠,٢٤ جم / سم<sup>٣</sup>.

تؤثّر كثافة الجسم أيضًا في طفوه على سطح السائل و انغماره فيه. والطفوفُ سببه قوة السائل أو الغاز التي يؤثر بها في الجسم من أسفل إلى أعلى.

يطفو الجسم عندما تكون كثافته أقل من كثافة السائل أو الغاز الموجود فيه. ولأن كثافة الفلين أقل من كثافة الماء فإن قطعة الفلين تطفو على السطح. وكذلك فإن السوائل الأقل كثافة من الماء تطفو على سطحه.

هل يمكن تغيير كثافة المادة؟ إذا سخّنت الهواء فإن جسيماته تتحرك بسرعة أكبر، وتنتشر في مساحة أكبر. ولأن كثافة الهواء الساخن أقل فإنه يتصاعد ويطفو فوق الهواء الأبرد الأكبر كثافةً.

## نشاط

### مقارنة الكثافات

١ **أتوقّع.** للماء والزيت والعسل كثافات مختلفة.

ما الذي يحدث عند وضع السوائل الثلاثة في الوعاء نفسه؟

٢ **أقيس.** أضع ١٠٠ مل من العسل في كأس، ثم

أضيف إليها ١٠٠ مل من الماء. وأخيرًا أضيف ١٠٠ مل من الزيت إلى الكأس نفسها.

٣ ما الذي يحدث عند إضافة جميع السوائل؟ هل

كان توقّعي صحيحًا؟

٤ أضيف إلى الكأس قطعة صغيرة من الجبن،

وعودًا من الخشب، وقطعة من المعكرونة، وقلم تلوين شمعيًا. أين تطفو كل منها؟

ولماذا؟ ما الذي يمكن

استنتاجه عن

كثافة السوائل

والمواد الصلبة؟



### أختبر نفسي



**مشكلة وحل.** ما كثافة مكعب كتلته ٨ جم،

وحجمه ١ سم<sup>٣</sup>؟

**التفكير الناقد.** ما الذي يجب أن يفعله قائد

المنطاد ذي الهواء الساخن حتى يصعد مسافة

أعلى؟ أفسّر.

### أقرأ الشكل

لماذا يطفو المنطاد الذي يحتوي على

هواء ساخن؟

**إرشاد:** أقرن بين كثافة الهواء داخل البالون

وخارجة.



## ما الوزن؟



الأرض



القمر

الوزن طريقةٌ أخرى لقياسِ المادةِ. يمكنُ أن يتداخلَ معنى الوزنِ والكتلةِ، ولكنَّهما في الواقعِ مختلفانِ.

الكتلةُ هي كميةُ المادةِ المُكوِّنة للجسمِ. والوزنُ يقيسُ قوةَ الجذبِ بينَ الجسمِ وكوكبٍ مثلِ الأرضِ. والجاذبيةُ هي القوةُ أو التجاذبُ بينَ جميعِ الأجسامِ.

ما علاقةُ الكتلةِ بالوزنِ؟ تعتمدُ قوةُ الجاذبيةِ على كتلةِ الجسمِ؛ فالجسمُ الأكبرُ يتعرَّضُ لقوةِ جذبٍ أكبرِ، لذا يكونُ له وزنٌ أكبرُ.

وكتلةُ الجسمِ ثابتةٌ في كلِّ مكانٍ، أمَّا الوزنُ فيختلفُ من مكانٍ إلى آخرٍ على كواكبٍ أخرى وعلى القمرِ. فقوةُ الجذبِ على القمرِ تساوي ١/٦ قوتها على الأرضِ. لذلك فإنَّ وزنَ جسمٍ ما على القمرِ يساوي ١/٦ وزنه على الأرضِ.

كيفَ نقيسُ الوزنَ؟ يقاسُ الوزنُ بالميزانِ الزنبركي (النابضي). ووحدةُ قياسِ الوزنِ هي النيوتن.

### أختبر نفسي



**مشكلةٌ وحلٌّ.** كيفَ تقاسُ كتلةُ صخرةٍ على القمرِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ما الفرقُ بينَ الميزانِ الزنبركي

(النابضي) والميزانِ ذي الكفتين؟

يزنُ جسمٌ كتلتهُ ١ كجم على الأرضِ ٩,٨ نيوتن. ويزنُ

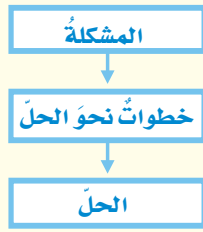
الجسمُ نفسه على القمرِ ١,٦ نيوتن فقط.



## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 **المفردات.** عدد الوحدات التي تغطي سطح جسم ما تسمى .....
- 2 **المشكلة والحل.** كيف يمكن قياس حجم الهواء في غرفة الصف؟



- 3 **التفكير الناقد.** لماذا يشغل 1 كجم من الفلين حيزًا أكبر من 1 كجم من الصخر؟
- 4 **أختار الإجابة الصحيحة.** الخاصية التي تتغير اعتمادًا على قوة الجذب هي:
  - أ- الكثافة.
  - ب- الطول.
  - ج- الكتلة.
  - د- الوزن.
- 5 **السؤال الأساسي.** ما الأدوات التي يمكن استخدامها لقياس المادة؟

### ملخص مصور

تستخدم الوحدات المعيارية لقياس طول وعرض ومساحة وحجم الجسم.



تحسب الكثافة بقسمة كتلة الجسم على حجمه.



الوزن هو مقياس لقوة الجذب. نقيس الوزن بأداة تسمى الميزان النابضي.



### المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية الكتاب الثلاثي، ثم أستخدمها لتلخيص ما تعلمته حول القياس.

الوزن	الكثافة	وحدات القياس المعيارية

### العلوم والرياضيات

#### حساب المساحة والحجم

أفيس طول وعرض وارتفاع مكثبي. ما مساحته؟ وما حجمه؟

### العلوم والكتابة

#### الكتابة العلمية

أصنّف أجسامًا متعددة. أكتب تقريرًا أبين فيه كيفية تحديد خواص كل جسم منها.

## مهارة الاستقصاء: القياس

عرفتُ من قبلُ أنّ هناك أنواعاً عديدةً من الصخورِ والمعادنِ. ويمكنُ للعلماءِ وصفُ صخرةٍ ما من خلالِ معرفةِ خصائصِها. ويمكنُني وصفُ الصخرِ من خلالِ خاصيّتي الكتلةِ والطولِ. فأنا **أقيسُ** كتلةَ الجسمِ وطولَهُ.

### أَتعلّمُ

عندما **أقيسُ** فإنّني أجدُ الطولَ، أو الحجمَ، أو المساحةَ، أو الكتلةَ، أو درجةَ حرارةِ الجسمِ، وأستخدمُ أدواتَ لقياسِ هذه الخصائصِ. وعندما أقيسُ فإنّني أقومُ بتسجيلِ قياساتي في جدولٍ أو على لوحةٍ؛ فهي تساعدُني على أن أكونَ منظمًا في عملي.



### أَجربُ

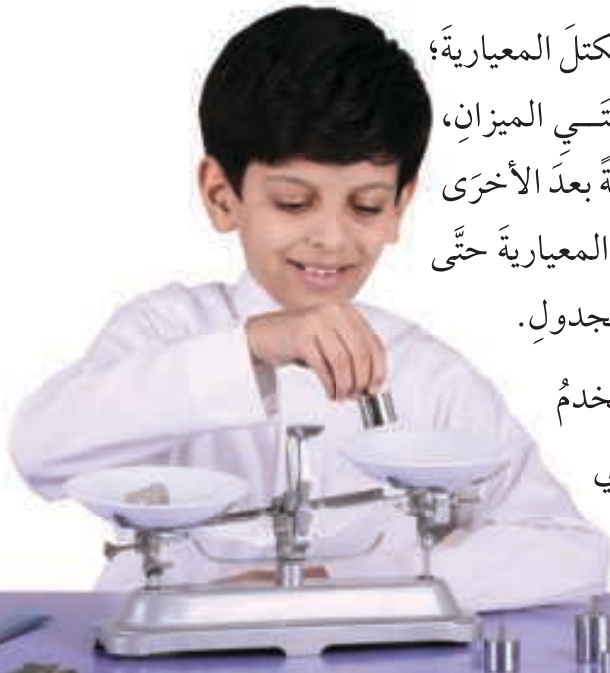
أتوقَّعُ و**أقيسُ** كتلةَ وطولَ الصخرِ

الموادُ والأدواتُ ٣ أنواعٍ من الصخورِ: كتلٌ معياريةٌ، ميزانٌ ذو كفتين، مسطرةٌ متريّةٌ.

١ أحصلُ من معلّمي على صخرةٍ صغيرةٍ، وأمسكُها بيدي. أتوقَّعُ كتلةَ الصخرِ، ثمّ أقرنُ الصخرةَ بالكتلِ المعياريةِ التي أمسكُها باليدِ الأخرى. وأسجّلُ توقُّعي بوحدةِ الجرامِ (جم) على لوحةٍ كالموضحةِ في الصفحةِ المجاورةِ.

٢ أقيسُ كتلةَ الصخرِ مستخدماً الميزانَ والكتلَ المعياريةَ؛ وذلك بوضعِ صخرةٍ صغيرةٍ على أحدِ كفتي الميزانِ، وأضعُ على الكفةِ الأخرى كتلاً معياريةً، كتلةً بعدَ الأخرى حتّى تتعادلَ كفتا الميزانِ. أنا أضعُ الكتلَ المعياريةَ حتّى أتعرفَ كتلةَ الصخرةِ، وأسجّلُ النتيجةَ في الجدولِ.

٣ ما الطولُ الذي توقَّعتهُ للصخرةِ؟ أستخدمُ الجانبَ الطويلَ من الصخرةِ، وأسجّلُ توقُّعي في الجدولِ بالملمتراتِ أو السنتيمتراتِ.



٤ أقيس طول الصخرة مستخدماً مسطرةً متريةً، وأسجل طول الحقيقة لها.

### أطبّق

أتوقّع وأقيس كتلة وطول صخرتين صغيرتين، وأسجل البيانات في جدول.

١ أنظر إلى البيانات. هل كان توقّعي لكتلة كل من الصخرتين قريباً من كتلتهما الفعليتين؟ هل كان توقّعي لطول كل من الصخرتين قريباً من طوليهما الفعليتين؟ أيهما كان أسهل: توقّع الكتلة أم الطول؟ ولماذا؟

٢ بالممارسة قد يكون توقّعي لكل من الكتلة والطول أفضل؛ أعيد النشاط مستخدماً أنواعاً مختلفة من الصخور، وأسجل توقّعي والقياسات الحقيقية مرة ثانية في جدول.

٣ أي التوقّعات كانت أقرب إلى نتائجي؟

٤ هل يمكنني توقّع كتلة الصخرة قبل أن ألتقطها؟ أحاول مع عدة صخور أخرى، ثم أستخدم الميزان لقياس الكتلة الحقيقية. ما الخاصية أو الخصائص لبعض الصخور التي تجعل توقّعي قريباً من الواقع؟



الصخور	١	٢	٣
الكتلة المتوقعة			
الكتلة الحقيقية			
الطول المتوقع			
الطول الحقيقي			



# كَيْفَ تَتَغَيَّرُ المَادَّةُ؟



## انظر واتساءل

تظهر هذه السَّيَّارةُ مختلفةً عما كانت عليه وهي جديدةٌ؛ حيثُ كان لها دهانٌ مصقولٌ ناعمٌ. فما الذي غيَّرَ خصائصها؟

أحتاج إلى:



- صلصال
- ميزان ذي كفتين
- مخبر مدرج
- ماء
- سكين بلاستيكية

الخطوة ٢



هل نستطيع تغيير خصائص المادة الصلبة؟

أتوقع

هل تحتفظ قطعة الصلصال بخصائصها الأصلية إذا غيرت شكلها؟ ماذا يحدث لكتلتها وحجمها؟ أكتب توقعاتي.

أختبر توقعاتي

- ١ **أقيس.** أزن قطعة الصلصال لكي أعين كتلتها، ثم أعين حجمها بالمخبر المدرج والماء. ثم أسجل البيانات في جدول كالمبين أدناه.
- ٢ أغير في شكل قطعة الصلصال، أجعلها مسطحة مرة، وأقطعها قطعاً صغيرة، وغير ذلك من الأشكال مرات أخرى.
- ٣ **أقيس.** كلاً من كتلة وحجم قطعة الصلصال بعد تغيير شكلها، باستخدام الميزان والمخبر المدرج.
- ٤ أصنع أشكالاً أخرى من قطعة الصلصال، مكرراً الخطوة (٣) في كل مرة.

أستخلص النتائج

- ٥ **أفسر البيانات.** هل تغيرت كتلة قطعة الصلصال بعد أن غيرت شكلها؟ وهل تغير حجمها؟
- ٦ **أستنتج.** ماذا أستنتج - ممّا سبق - عن تغيير صفات المادة الصلبة؟

أستكشف أكثر

هل يتغير حجم قطعة الصلصال، أو كتلتها لو تركتها تجف؟ ماذا أتوقع؟ أتأكد من ذلك عملياً.

الملاحظات

تغير الشكل	الكتلة قبل التغيير	الكتلة بعد التغيير	الحجم قبل التغيير	الحجم بعد التغيير
الشكل ١				
الشكل ٢				
الشكل ٣				
الشكل ٤				



## ما التغيرات الفيزيائية؟

عندما نشكّل قطعة الصلصال أو نجزئها فإننا نحدث فيها تغيراً فيزيائياً؛ لأنّها تبقى كما هي، على الرغم من أنّها أخذت أشكالاً عدّة. وفي هذه الحالة لا يتغير حجمها أو كتلتها. **فالتغير الفيزيائي لا ينتج عنه مواد جديدة، ويقتي على المادة الأصلية.**



صناعة الملابس من الصوف تعدّ تغيراً فيزيائياً للصوف.

عند ثني ورقة أو تقطيعها فإنّ تغيراً فيزيائياً يحدث للورقة. ومن التغيرات الفيزيائية أيضاً سحق المادة ومطّها وليّها.

بعد حدوث التغير الفيزيائي للمادة قد تتغير بعض خصائصها الفيزيائية؛ مثل: الحالة، أو الحجم، أو الشكل، أو الملمس، لكنّ المادة نفسها تحافظ على نوعها دون أن تتغير، ومثال ذلك فإنّ مكعب الجليد هو ماء في الحالة الصلبة، وإذا تمّ تسخينه فإنّه ينصهر ويتحول إلى ماء سائل، وإذا استمرّ التسخين يتحول الماء السائل إلى بخار ماء؛ أي ماء في الحالة الغازية.

في الحالات السابقة، لا تتغير مادة الماء ولكن حالته تتغير. ولأنّه لم ينتج عن تغير حالة المادة أي مواد جديدة فإنّ تغير حالة المادة يعدّ تغيراً فيزيائياً أيضاً.

ثني الورقة وتشكيلها بأشكال مختلفة تغير فيزيائي.

## اقرأ و اتعلم

### السؤال الأساسي

كيف يمكن تغيير المادة؟

### المفردات

التغير الفيزيائي

تغير حالة المادة

التبخّر

الصدأ

التغير الكيميائي

### مهارّة القراءة

التتابع

الأول

التالي

الأخير

يدلّ تصاعد بخار الماء على تغيير في حالة المادة.



الماء الجاري يفتت أقسى الصخور

## التغيرات الفيزيائية من حولنا

تحدث التغيرات الفيزيائية حولنا في كل الأوقات. فعلى سبيل المثال يتكوّن رصيف المشاة من مادة الأسمنت الصلبة، ولكن مع مرور الوقت تتشقق، وتنفصل قطع صغيرة تحملها الرياح والأمطار وتنقلها بعيداً، إلا أنّ ذلك لا يغيّر مادة الأسمنت نفسها، ولكنه يغيّر شكلها وتماسكها؛ لذا فإنّ ما يطرأ عليها هو تغيير فيزيائي.

تسمح تغيرات الماء الفيزيائية للأسمالك وغيرها من المخلوقات الحية التي تعيش في الماء بالبقاء في الماء خلال فصل الشتاء البارد؛ حيث يتجمد سطح الماء في بعض المناطق فيحفظ الجليد الماء تحته سائلاً.

كيف يحدث ذلك؟ يختلف الماء عن غيره من المواد في كونه يتمدد عند تجمده، فتكون كثافة الجليد أقل من كثافة الماء السائل، ممّا يسمح للجليد بالطفو فوق الماء، مشكلاً طبقة عازلة تمنع انخفاض درجة حرارة الماء تحته بتأثير برودة الجو.

## دلائل حدوث التغيرات الفيزيائية

قد لا تكون التغيرات الفيزيائية جميعها ظاهرة لنا، ولكن كيف يمكن أن نستدل على حدوثها؟ يستدل على حدوث التغيرات الفيزيائية من ملاحظة التغير في حجم المادة، أو شكلها، أو ملمسها، أو حالتها.

## أختبر نفسي



**التتابع.** ماذا يحدث عندما يتحوّل الجليد إلى ماء سائل؟

**التفكير الناقد.** أصف تغيرات فيزيائية أخرى أراها في حياتي اليومية، ثم أفسرها.

## كيف تتغير حالة المادة؟

درستُ من قبل أن المادة توجدُ في حالاتٍ ثلاثٍ: الصلبة، والسائلة، والغازية. القلم الذي أكتبُ به في الحالة الصلبة، والماء الذي أشربُه في الحالة السائلة، والهواء الذي أتَنَفَّسُه في الحالة الغازية.

ولقد اقتضتُ حكمةُ الخالق سبحانه وتعالى وجودَ بعضِ الموادِّ في أكثرَ من حالةٍ في الطبيعة. فالماءُ يوجدُ في الطبيعةِ في الحالاتِ الثلاثِ، ويمكنُ بسهولةٍ تحويلُه من حالةٍ إلى أخرى. وتغيرُ حالةِ المادةِ هو تغيرٌ فيزيائيٌّ، وفيه تتغيرُ حالةُ المادةِ إلى حالةٍ أخرى.

قد يطرأ تغيرٌ على حجمِ المادةِ عندَ تحوُّلِها من حالةٍ إلى أخرى، أمَّا كتلتُها فلا تتغيرُ.

## التسخينُ

عندَ تسخينِ المادةِ الصُّلبةِ تكتسبُ دقائقُ المادةِ الطَّاقةَ الحراريَّةَ، فتتحركُ أسرعَ. فإذا اكتسبتِ المادةُ الصُّلبةُ

طاقةً حراريَّةً كافيةً فإنَّها تتغيَّرُ إلى الحالةِ السَّائلةِ، ويسمَّى التغيُّرُ في هذه الحالةِ انصهارًا. وعندَ تسخينِ السَّائلِ، واستمرارِ هذا التَّسخينِ فإنَّ السَّائلَ يغلي، وتصبحُ جميعُ أجزاءه في الحالةِ الغازيةِ. فالغليانُ هو تحوُّلُ السَّائلِ إلى الحالةِ الغازيةِ. ولكنَّ الغليانَ ليسَ الطريقةَ الوحيدةَ لتحوُّلِ السائلِ إلى غازٍ.

الندى قطراتُ ماءٍ ناتجةٌ عن التغيُّرِ من الحالةِ الغازيةِ إلى الحالةِ السائلةِ.

## كيف تتغيرُ حالةُ الماءِ؟



سائلٌ

عندَ استمرارِ التَّسخينِ تزدادُ حركةُ دقائقِ المادةِ، ويتحوَّلُ جزءٌ من السَّائلِ إلى غازٍ.



صلبٌ

عندَ تسخينِ الجليدِ تتحركُ دقائقُه بسرعةٍ أكبرَ، فينصهرُ الجليدُ ويصيرُ ماءً سائلًا.



وزارة التعليم

Ministry of Education

2025 - 1447

## التَّبَخُّرُ

جميعُ السوائلِ يمكنُ أن تتغيَّرَ حالتُها إلى الحالةِ الغازيةِ في أيِّ وقتٍ بعمليةِ التَّبَخُّرِ.

**التَّبَخُّرُ** تحوُّلٌ بطيءٌ للمادَّةِ من الحالةِ السَّائِلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ، دونَ أن تغلي، مثلَ تبخُّرِ مياهِ الأنهارِ والبحارِ والمحيطاتِ عندَ تعرُّضِها لأشعَّةِ الشَّمْسِ.

## التَّبْرِيدُ

عندما تفقدُ المادَّةُ طاقتها تتباطأُ حركةُ دقائقِ المكونةِ لها، وتُسمَّى هذه العمليةُ التَّبْرِيدَ. عندَ تبريدِ دقائقِ المادَّةِ الغازيةِ يتقاربُ بعضها من بعضٍ، ويحدثُ التَّكثُّفُ؛ أيُّ تتحوَّلُ المادَّةُ من الحالةِ الغازيةِ إلى الحالةِ السَّائِلةِ.

وإذا تمَّ تبريدُ السَّائِلِ بدرجةٍ كافيةٍ ازدادَ تقاربُ دقائقِه بعضها من بعضٍ، ويتجمَّدُ السائلُ؛ أيُّ يتحوَّلُ إلى الحالةِ الصُّلبةِ.

## نشاط

### الحرارة والتبخُّر

١ أضعُ كمَّيتينِ متساويتينِ من الماءِ في طبقينِ متشابهينِ.

٢ **أتوقَّعُ.** أضعُ أحدَ الطَّبَقينِ تحتَ مصباحِ كهربائيٍّ

أو تحتَ أشعَّةِ الشَّمْسِ المباشرةِ، والآخرَ في الظلِّ للمدَّةِ نفسِها. أيُّ الطَّبَقينِ يتبخَّرُ منه الماءُ أولاً؟

٣ **أستنتجُ.** أيُّ الطَّبَقينِ تبخَّرَ منه الماءُ أولاً؟ ولماذا؟



## أقرأ الشكل

ماذا يحدثُ عندَ تسخينِ كلِّ من الجليدِ والماءِ السَّائِلِ؟  
**إرشاد:** أقرنُ بينَ حركةِ دقائقِ المادَّةِ في الحالاتِ الثلاثِ.

## أختبر نفسي



**التَّتابُعُ.** ماذا يحدثُ للماءِ عندما يتحوَّلُ من الحالةِ السَّائِلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ، ومن الحالةِ السَّائِلةِ إلى الحالةِ الصُّلبةِ؟

**التَّفكيرُ الناقدُ.** تختفي تجمُّعاتُ الماءِ الصَّغيرةُ على الطُّرُقِ بسرعةٍ في أيامِ الصيفِ. فما الذي يحدثُ للماءِ؟

## غاز



بخارُ الماءِ غازٌ. تتحرَّكُ دقائقُ المادَّةِ بسرعةٍ كبيرةٍ جداً في الحالةِ الغازيةِ.



## ما المقصود بالتغيرات الكيميائية؟



الاحتراق تغير كيميائي  
يصاحبه إنتاج طاقة.



الطبخ يمكن أن يغير من  
تركيب المواد تغييراً كيميائياً.



تكون فقاعات من الغاز من  
دلائل حدوث تغير كيميائي.

الصدأ المتكون على السلّة  
نتج عن تغير كيميائي.



إذا تركت درّاجتي خارج البيت مدّة طويلة فإنّها تصدأ. الصدأ مادة صلبة ذات لون بني داكن تنتج عن تعرّض الحديد للأكسجين الموجود في الهواء. إنّ تكون صدأ الحديد تغير كيميائي. يبدأ هذا التغير بمادّة ذات خصائص معيّنة، وينتهي بمادّة أخرى تختلف في خصائصها كلياً عن المادّة الأصليّة. فصدأ الحديد يختلف كلياً عن الحديد والأكسجين. والتغير الكيميائي يُعرف عادةً باسم التفاعل الكيميائي.

ويصاحب التغيرات الكيميائية (التفاعلات الكيميائية) امتصاص للطاقة، أو إنتاج لها في صورة حرارة أو ضوء أو كهرباء أو صوت.

## أمثلة على التغيرات الكيميائية

عند طبخ الطعام تتغير خصائص المواد المطبوخة، ومنها اللون والطعم. فالطبخ يحدث تغيراً كيميائياً في المواد المستعملة في إنتاج الطعام. كما تنطلق الغازات أحياناً من التغيرات الكيميائية؛ إذ ينطلق غاز ثاني أكسيد الكربون مثلاً عند إضافة كمّيّة من الخل إلى مسحوق الخبز. ولعلنا شاهدنا قطعاً من الحلّي الفضيّة، وقد فقدت بريقها واكتست طبقة سوداء. إنّ ما حدث هو تغير كيميائي نتيجة تفاعل الفضة مع الأكسجين الموجود في الهواء.

ينتج عن الألعاب النارية طاقة كبيرة تضيء السماء.



## التغير الكيميائي



١ تُلخَطُ بَرادَةُ الحَديدِ والكَبريتِ.  
لِلحَديدِ لَمعانٌ فَضِّيٌّ، وَهُوَ  
يُنَجذبُ إلى المِغناطيسِ.  
الكَبريتُ مَسحوقٌ أَصفرٌ.



٢ يَتَمُّ تَسخينُ القُضيبِ إلى  
درجَةِ حرارَةٍ عالِيَةٍ.



٣ عِنْدَ مَزجِ المادَّتينِ بِاستِخدامِ  
القُضيبِ الساخِنِ يَحدُثُ تَغيُّرٌ  
كيميائيٌّ للمادتينِ، وَينبعثُ ضوؤٌ  
وحرارَةٌ.



٤ المادَّةُ النَّاتِجَةُ هي كَبريتيدُ  
الحَديدِ؛ لَوْنُها أَسودٌ، وَلا  
تُنَجذبُ إلى المِغناطيسِ.

## أقرأ الشكّل

عِنْدَ تَسخينِ الحَديدِ والكَبريتِ مَعًا،  
تَنبُجُ مادَّةٌ تَسَمَّى كَبريتيدَ الحَديدِ.  
كَيْفَ تَخْتَلَفُ مادَّةُ كَبريتيدِ الحَديدِ  
عَنِ مادَّتَيِ الحَديدِ والكَبريتِ؟  
إرشادٌ: أَقارِنُ بَيْنَ الصُّورتَيْنِ (١، ٤)،  
والشُّروحِ المِرافِقَةَ لهُمَا.

## دلائل حدوث التغير الكيميائي

إِذا دَقَّقنا النَّظَرَ جَيِّدًا فَسَنَجِدُ أَنَّ دلائلَ حدوثِ  
التَّغيُّرِ الكِيميائيِّ كَثيرةٌ مَن حَولِنا. وَيعدُّ تَغيُّرُ  
اللَّوْنِ مِنَ الدَّلَائِلِ الَّتِي يَسهُلُ مَلاحَظَتُها. فَصدأُ  
الحَديدِ وَفقدانُ الفِضَّةِ لبريقِها مِثالانِ جَيِّدانِ  
على تَغيُّرِ اللَّوْنِ.

وَمِنَ الدَّلَائِلِ الأخرى على حدوثِ التَّغيُّرِ  
الكِيميائيِّ مِشاهدةُ فِقاَعاتٍ مِنَ الغازِ أو انبعاثِ  
رائِحَةٍ، أو سَماعِ صوتِ فورانٍ، مِثلَ الصَّوتِ  
الَّذي نَسَمعُه عِنْدما نَضَعُ أَحَدَ الأقراصِ الفِوارَةِ  
في المِماءِ.

تَغيُّرُ درجَةِ حرارَةِ المِوادِّ دَليلٌ على حدوثِ تَغيُّرٍ  
كيميائيٍّ؛ فبِعضِ المِوادِّ قَدْ تَسخُنُ نَتيجَةً للتَّغيُّرِ  
الكيميائيِّ، وَبِعضُها الأخرُ قَدْ يَبْرُدُ. وَمِنَ دلائلِ  
حدوثِ التَّغيُّرِ الكِيميائيِّ أَيضًا انبعاثُ الضَّوءِ؛  
فالأحتراقُ مِثالًا تَغيُّرٌ كيميائيٌّ يَصحِبُه انبعاثُ  
الحرارَةِ والضَّوءِ.

## أختبر نفسي



**التَّابِعُ.** أوضِحْ كَيْفَ تَتَشكَّلُ المادَّةُ الَّتِي  
تُفقدُ الفِضَّةَ بَريقَها.

**التَّفكيرُ النَّاقِدُ.** يَتحوَّلُ لَوْنُ الأواني  
النَّحاسِيَّةِ مَعَ مَرورِ الوَقتِ إلى اللَّوْنِ  
الأخضرِ. هَلْ هَذا تَغيُّرٌ كيميائيٌّ؟ أوضِحْ  
ذلِكَ.

الهواءُ والأكسجينُ ليسا المادَّةَ نفسَها.

حقيقة

## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

التغير الفيزيائي لا ينتج عنه مواد جديدة، ويبقى على المادة الأصلية. ثني الورقة مثال على التغير الفيزيائي.



تغير حالة المادة من حالة إلى أخرى تغير فيزيائي.

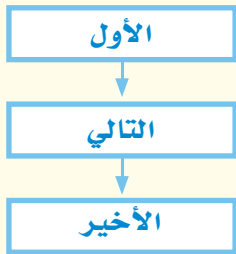


التغير الكيميائي يبدأ بنوع من المادة وينتهي بمادة أخرى تختلف في خصائصها عن المادة الأصلية.



### أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 **المضردات.** التحوّل البطيء للسائل إلى الحالة الغازية يسمى .....
- 2 **التتابع.** يتم جمع الحطب وتجفيفه وتقطيعه قطعاً صغيرة لإشعال النار. أي هذه التغيرات فيزيائية، وأيها كيميائية؟



- 3 **التفكير الناقد.** اقترح تغييرين يمكن أن تحدثهما في ورقة: أحدهما فيزيائي، والآخر كيميائي.
- 4 **أختار الإجابة الصحيحة.** أي التغيرات التالية يعدّ تغيراً كيميائياً؟  
 أ- تكوّن الصدأ. ب- تقطيع الورقة.  
 ج- تشكل الغيوم. د- تغير حالة المادة.
- 5 **السؤال الأساسي.** كيف يمكن تغيير المادة؟

### المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطويةً أخص فيها ما تعلمته عن كيف تتغير المادة.

المشاهدات	ماذا تعلّمت؟	الفكرة الرئيسية
		التغير الفيزيائي
		تغير حالة المادة
		التغير الكيميائي

### العلوم والصحة

#### لوحة توضيحية

عندما نأكل تحدث تغيرات فيزيائية وأخرى كيميائية. أبحث في التغيرات التي تحدث للغذاء في الجهاز الهضمي، وأعمل لوحة توضيحية.

### العلوم والكتابة

#### كتابة محاضرة

طلب إلي أن أتحدث إلى طلاب الصف الثالث الابتدائي حول التغيرات الفيزيائية والكيميائية. أكتب ما سأقوم بشرحه لهم، وأعرض أمثلة توضح ذلك.



▲ فني الصيدلة يعمل مع الصيادلة أو الأشخاص الذين يكتبون الوصفات الطبية.

### مساعد الصيدلاني (فني صيدلة)

هل ترغب في العمل في مجال النشاطات العلمية؟ إذا كانت لديك الرغبة في ذلك. فإني أرشح لك مهنة في مجال الرعاية الصحية. فني الصيدلة يعمل مع الصيادلة أو الأشخاص الذين يكتبون الوصفات الطبية. ويمكن لهذا الشخص العمل في الصيدلية، أو في المستشفى أو في التمريض المنزلي.

ولكسب الخبرة في مجال هذه المهنة لا بد لك من الدراسة في أحد المعاهد الصحية للحصول على الشهادة ثم التدريب على العمل، وبعدها يمكنك العمل مع الصيدلاني؛ لتحضير الأدوية وبذلك تساعد الناس على التحسن والشفاء من الأمراض بأمر الله.

### الصيدلاني (صيدلاني قانوني)

لعلك تساءلت يوماً من أين يأتي الدواء الذي تتناوله؟ بعض الأدوية، كالأسبرين مثلاً، صنع قديماً من النباتات. أما اليوم فمعظم الأدوية يصنعها الباحث الصيدلاني في المختبرات.

ويهتم الصيدلاني بمعرفة خصائص المواد التي يستعملها، ويعرف كيف يغير هذه المواد لتصبح أكثر نفعاً في معالجة الأمراض.

إذا كان لديك حب استطلاع حول كيف تعمل أجهزة جسمك، والتغيرات التي تحدث له عند تناول الأدوية، فهذه المهنة قد تناسبك. ولكي تصبح باحثاً صيدلانياً يجب أن تدرس علم الصيدلة في الجامعة.



▲ معظم الأدوية يصنعها الباحث الصيدلاني في المختبرات.

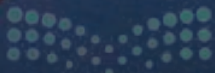


## الدرس الثالث

# المخاليط

## انظر واتساءل

هناك الكثير من المواد الصلبة في البركة. ماذا يحدث عند خلط  
المواد الصلبة مع المواد السائلة؟



### أحتاج إلى:



- ٤ أكواب شفافة
- قلم تخطيط
- كوب قياس
- ماء
- ٤ ملاعق بلاستيكية
- ملح
- رمل
- سكر
- جيلاتين

## كيف تختلط المواد الصلبة مع الماء؟

### أتوقع

ماذا يحدث عندما أخلط الملح بالماء، والرمل بالماء، والسكر بالماء، والجيلاتين بالماء؟ أكتب توقعاتي.

### أختبر توقعاتي

- ١ أكتب على الكوب الأول (رمل)، وعلى الثاني (ملح).
- ٢ **أقيس**. أضع ١٠٠ مل من الماء في كل كوب، ثم أضيف ملعقة رمل إلى الكوب الأول، وأحركه جيدًا. وأضيف ملعقة ملح إلى الكوب الثاني، وأحركه جيدًا.
- ٣ **ألاحظ**. ماذا حدث للرمل والملح؟ أسجل ملاحظاتي.
- ٤ أكتب على الكوب الثالث (سكر)، وعلى الرابع (جيلاتين)، وأكرر الخطوة (٢) مع مادتي السكر والجيلاتين. وبعد التقليل والخلط الجيد أترك الكوبين مدة ٢٠ دقيقة. ماذا حدث هذه المرة؟

### أستخلص النتائج

- ٥ **أتواصل**. أصف أوجه التشابه وأوجه الاختلاف التي شاهدتها عند خلط كل مادة من المواد الأربع مع الماء. هل كانت توقعاتي صحيحة؟

### أستكشف أكثر

هل نحصل على النتائج نفسها إذا كانت درجة حرارة الماء أعلى أو أقل؟ أكتب توقعًا يمكن اختبارها.

### الخطوة ٢



السؤال الأساسي

كيف تُفصل المخاليط؟

المفردات

المخلوط

المحلول

السبائك

المرشح

الترشيح

التقطير

مهارة القراءة

التصنيف


أنواع المخاليط



مواد صلبة مع مواد صلبة

ما المخلوط؟

هل سبق لنا أن أعددنا صحن سلطة؟ إذا نحن نعرف كيف نحضر المخلوط. المخلوط مادتان أو أكثر تختلطان معاً. تحافظ كل مادة في المخلوط على نوعها.

المخاليط في حياتنا اليومية

السلطة مخلوط من الطماطم والخس وأنواع أخرى من الطعام خلط بعضها مع بعض. جميع الخضراوات فيها حافظت على شكلها وطعمها الأصلي. ومن المخاليط الكثير من (كريمات) ترطيب الجلد و(الشامبو) ومساحيق التجميل.

المحاليل مخاليط

المحلول مخلوط مكون من مادتين أو أكثر ممتزجتين معاً امتزاجاً تاماً. بعض المواد الصلبة تُلخَط بسهولة بالسوائل. فالسكر عندما يذوب في الماء يمتزج به تماماً حتى يختفي، وتصبح رؤيته، فيصير هذا المخلوط محلولاً.

شرب الشاي محلول يتكون من الشاي والسكر والماء.





### أقرأ الصُّورَ

تبيِّن الصُّورُ ثلاثَ طُرُقٍ لتكوينِ

المخاليطِ. ما هي؟

**إرشاد:** أقرأ الصُّورَ وأصفُها،  
وأعرِّفُ محتوياتِ كلِّ منها.

موادُّ صلبةٌ مع موادِّ سائلةٍ



موادُّ سائلةٌ مع سائلةٍ

### السبائكُ محاليلُ

عرفَ الإنسانُ صناعةَ البرونزِ منذَ آلافِ السنينِ، وذلكَ بخلطِ مصهورِ النحاسِ والقصديرِ. والبرونزُ نوعٌ منَ المحاليلِ تسمَّى **السبائكُ**، وهي تتَّجُّعُ عن خلطِ نوعينِ أو أكثرَ منَ العناصرِ أحدهما على الأقلِّ فلزًّا.

قد تكونُ السبائكُ أقوى أو أكثرَ صلابةً، وقد تكونُ أكثرَ ليونةً منَ الموادِّ التي صنعتْ منها. فالبرونزُ أكثرُ صلابةً منَ النحاسِ. والفولاذُ نوعٌ منَ السبائكِ يُصنعُ منَ الحديدِ والكربونِ، وهو أكثرُ صلابةً منَ الحديدِ، وأكثرُ مقاومةً للصدأ.

### الخصائصُ الكيميائيةُّ

عندَ خلطِ الموادِّ بعضها ببعضٍ قد تتغيَّرُ بعضُ الخصائصِ الفيزيائيةِ لهذهِ الموادِّ، إلا أنَّها تحافظُ على خصائصِها الكيميائيةِّ؛ فالخصائصُ الكيميائيةُّ هي الخصائصُ التي تتغيَّرُ في أثناءِ التفاعلاتِ الكيميائيةِّ. وقد تكتسبُ المحاليلُ خصائصَ جديدةً غيرَ موجودةٍ في الموادِّ الأصليةِ. فعلى سبيلِ المثالِ، يعدُّ كلُّ منَ الماءِ والملحِ منَ الموادِّ الضَّعيفةِ التوصيلِ للكهرباءِ. أمَّا محلولُ الملحِ والماءِ فهوَ موصلٌ جيّدٌ للكهرباءِ. فالموصليةُ الكهربائيةُّ خاصيةٌ كيميائيةٌ.

السبائكُ مخلوطٌ منَ موادِّ صلبةٍ



### أختبر نفسي

**أصنّفُ.** وضعتُ قطعاً منَ الطِّماطمِ والجزرِ معَ الخيارِ في طبقِ. هل هذا مخلوطٌ أم محلولٌ؟ أوضِّحْ إجابتي.

**التفكيرُ الناقدُ.** ما العلاقةُ بينَ المحاليلِ والمخاليطِ؟



## كيف تفصل مكونات المخلوط؟



تنفصل أجزاء المخلوط بعضها عن بعض  
بسبب اختلاف الكثافة.

يمكن استخدام الخصائص الفيزيائية لفصل مكونات المخلوط. فعلى سبيل المثال نستطيع أن نفصل أنواعاً مختلفة من العملات النقدية بحسب اختلاف الشكل واللون والحجم والكثافة. وهناك طرق أخرى لفصل مكونات المخاليط بعضها عن بعض. سنتطرق إلى الحديث عن بعضها بإيجاز.

### الترسيب

الترسيب من طرائق فصل مواد المخلوط. يحدث الترسيب عندما تنفصل أجزاء من المخلوط نتيجة اختلاف كثافتها، فمثلاً عندما نترك ماءً تختلط به بعض العوالق الترابية، في إناءٍ بعض الوقت، فإن العوالق الترابية ترسب في القاع؛ لأنها أثقل من الماء.

### أقرأ الصورة

كيف تظهر هذه الصورة مثالاً على الترسيب؟  
إرشاد: ما المخاليط في المنطقة حول السيارة؟

### الترسيب



## نشاط

### فصل المخاليط

١ أخلطُ رملًا، ومشابك ورق من الحديد، وحصص صغيرًا في وعاء.

٢ **الاحظ.** أحرّك المغناطيس ببطءٍ حول المخلوط. ماذا يحدث؟

٣ أقوم بترشيح المخلوط بمصفاة. أجمع ما مرّ من المصفاة في وعاءٍ آخر. أي المواد مرّ عبر المصفاة، وأيها لم يمرّ؟

٤ **أفسر البيانات.** كيف نستطيع فصل أجزاء المخلوط اعتمادًا على معرفة سابقة بالخصائص الفيزيائية؟



### أختبر نفسي



**أصنّف.** ما الطريقة التي أتبعها لفصل مكونات المخاليط التالية: الرمل والماء، الأرز والخرز، الأرز والماء؟

**التفكير الناقد.** كيف يمكنني فصل مكونات مخلوط الرمل والملح؟

تستعمل المصفاة في المنزل لفصل المواد الصلبة عن السائلة.



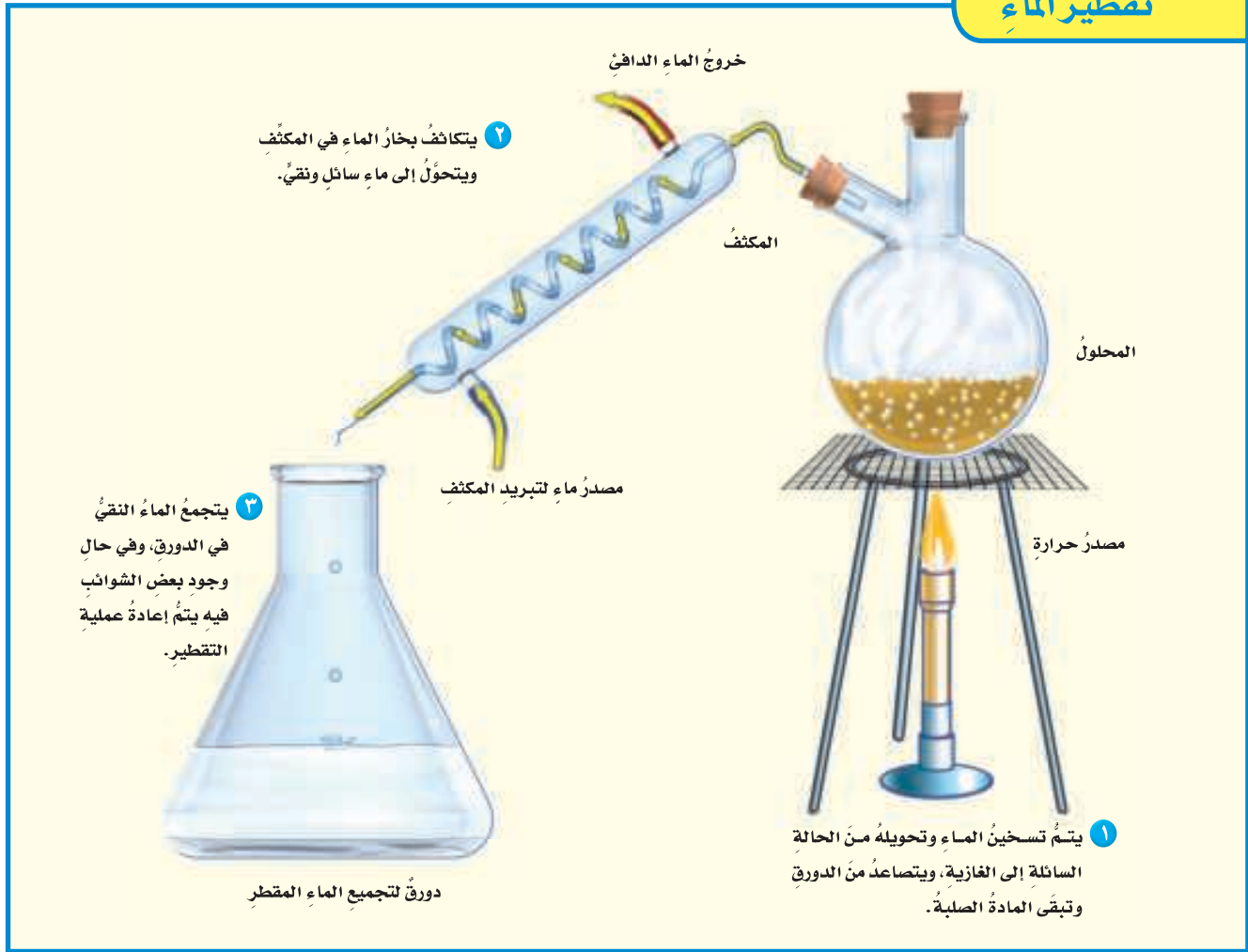
### الترشيح

**المرشح** أداة تُستخدم لفصل الأشياء بحسب أحجامها. والمرشح يكون عادةً شبكًا أو مصفاةً أو منخلًا؛ حيث تمر منه المواد التي حجمها أصغر من ثقبه، أمّا المواد التي حجمها أكبر من الثقب فتحتجز في المرشح ولا تمر. عند إعداد طبق المكرونة تُستخدم المصفاة لفصل الماء عن المكرونة. ويستخدم الناس المرشحات غالبًا لفصل المواد الصلبة عن السوائل، وتسمى هذه الطريقة **الترشيح**.

### المغناطيس

نستطيع استخدام المغناطيس لفصل مكونات بعض أنواع المخاليط عن بعض. يُستخدم المغناطيس عادةً لفصل بعض المواد التي يجذبها - ومنها الحديد - عن بقية الخردة. وهذه الخاصية تعرف بالخاصية المغناطيسية.





## كيف يمكننا فصل أجزاء المحاليل؟

وفي **التقطير** يُسخن المحلول حتى يتحول السائل إلى غاز، وتبقى المادة الصلبة.

بعد ذلك يمر الغاز عبر مكثف يبرده ويعيد تجميعه على شكل سائل.

ويستخدم التقطير في فصل سائلين مختلفين في درجات الحرارة التي يغلي عندها كل منهما. ويستخدم التقطير في تحضير الوقود؛ حيث يتم فصل البنزين عن خام النفط.

تعرفنا طرائق عدّة لفصل المخاليط، فكيف يمكننا فصل مكونات المحاليل بعضها عن بعض؟ مثل فصل الملح عن الماء في محلول الملح والماء.

علينا ألا ننسى أن أجزاء الملح الصغيرة تمر في المصافي جميعها، لذلك لا بد من استعمال طرائق أخرى لفصل أجزاء المحاليل بعضها عن بعض.

## التقطير

يمكن فصل مكونات محاليل المواد الصلبة والسائلة بعضها عن بعض باستخدام طريقة التقطير.



## التبخير



## أختبر نفسي

**أصنّف.** ما الطرائق المستخدمة في فصل المحاليل؟

**التفكير الناقد.** إذا أردنا استخلاص ماء عذب من ماء مالح، فهل نستخدم التقطير أم التبخير؟



هناك طريقة أخرى لفصل أجزاء المحاليل تسمى التبخير. عندما يتبخّر الماء من المحلول الملحي يتحوّل الماء إلى بخار ماء، ويبقى الملح الصلب مترسبًا. تُستعمل هذه الطريقة عند الحاجة إلى الحصول على المواد الصلبة من المحاليل؛ حيث يتطاير بخار السائل في الهواء.

تستخدم أحواض الملح في المناطق الحارة لفصل الملح عن الماء.



ملخص مصور

المخلوط مزيج من نوعين أو أكثر من المادة. المحاليل أنواع من المخاليط.



طرق فصل مكونات المخلوط اعتمادًا على خواصها الفيزيائية.



طرق فصل المحاليل بالتبخير والتقطير.



أفكر وأتحدث وأكتب

- المفردات. لفصل السائل عن محلول يتكوّن من صلب وسائل يجب أن نستخدم .....
- اصنف المواد التالية إلى محلول أو مخلوط: ماء وملحًا، سلطة فواكه، البرونز، حساء الخضار.


- التفكير الناقد. يتكوّن الدم من الماء ومواد صلبة وغازات. أي المكونات الثلاثة أكثر كثافة؟ هل الدم مخلوط أو محلول؟ كيف يمكن فصل المواد الصلبة عن باقي مكونات الدم؟

- أختار الإجابة الصحيحة. كيف يمكن فصل الملح من محلول ماء وملح؟
  - بالترشيح.
  - بالمغناطيس.
  - بالتبخير.
  - د- بالترسيب.

- السؤال الأساسي. كيف تفصل المخاليط؟

المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية كالمبينة في الشكل ألخص فيها ما تعلمته عن المخاليط.

الفكرة الرئيسية	ماذا تعلمت؟	رسمي
المخلوط		
يمكن فصل مكونات المخلوط		
فصل المحاليل		

العلوم والفن



محاليل أم مخاليط

أجمع صورًا لمخاليط ومحاليل أستعملها في حياتي اليومية. أحدد أي هذه المواد محلول وأيها مخلوط. أنظم الصور التي جمعتها في لوحة أو جدول أوضح فيها خصائص المواد المختلفة التي اعتمدت عليها في التصنيف.

العلوم والرياضيات



معايير الذهب

يشكل الذهب والنحاس سبيكة قوية. وتقاس قيمة الذهب بالقيراط. والذهب النقي عياره ٢٤ قيراطًا. أما سبيكة الذهب التي نصفها نحاس فعيارها ١٢ قيراطًا. ما كمية النحاس في سبيكة ذهب عيارها ٦ قيراط؟



### مهارة الاستقصاء: استخدام المتغيرات

أعرف أن الماء يتبخر بشكل متواصل. كيف أثبت أن الحرارة تؤثر في التبخر؟ عندما يخطط العلماء لإجراء تجربة للإجابة عن أسئلة - منها السؤال السابق - فإنهم **يستخدمون المتغيرات**. المتغيرات عوامل يتم تثبيتها أو تغييرها في التجربة. العامل الذي اختبره يسمى المتغير المستقل. والعامل أو العوامل التي أقوم بقياسها أو عدّها تسمى المتغيرات التابعة. أمّا المتغيرات التي أبقيتها كما هي فتسمى المتغيرات الضابطة. عند ضبط المتغيرات يمكنني أن أبين أن هناك شيئاً واحداً يؤثر في نتائجي، وهو المتغير المستقل.

### أتعلم

عندما **أستخدم المتغيرات** في تجربة فإنني أحدّد ما أختبره وما لا أختبره. وأفضل اختبار للتجارب استخدام متغير مستقل واحد في المحاولة الواحدة. ومن الممارسات الجيدة أن أقرّر من قبل كيف سأقوم بتغيير المتغير المستقل. ومن المهم أن أحتفظ بسجلات لهذه المتغيرات، وبعد ذلك يمكنني بسهولة ملاحظة تأثير المتغير المستقل في المتغيرات التابعة الأخرى.

### أجرب

**أستخدم المتغيرات** في تجربتي لأعرف كيف تؤثر الحرارة في التبخر؟



#### المواد والأدوات

٣ مقاييس حرارة، مخبر مدرج، ماء،

٣ كؤوس نظيفة، ٣ مناشف ورقية،

٣ أربطة مطاطية، ساعة إيقاف.

- ١ أختار ثلاثة مواقع في الغرفة الصفية أعتقد أن درجات حرارتها مختلفة. أضع في كل موقع مقياس درجة حرارة.

## بناء المهارة

- ٢ أضع ٢٥ مل من الماء في المخبر المدرج، ثم أحضر الكؤوس بثبوت المناشف الورقية على فوهة كل منها بواسطة الروابط المطاطية. أرقم الكؤوس ١، ٢، و٣.
- ٣ أضع ببطء ٥ مل من الماء في منتصف كل من المناشف الثلاث.
- ٤ أضع في كل موقع من المواقع التي اخترتها كأسًا من هذه الكؤوس. أسجل درجة الحرارة والوقت في جدول كالمبين أدناه.

الموقع ٣	الموقع ٢	الموقع ١	
			درجة الحرارة
			وقت البداية
			وقت النهاية

- ٥ أنفحص المناشف الورقية المثبتة على الكؤوس كل دقيقة. أسجل الوقت الذي تصبح عنده المنشفة جافة.

### أطبّق

- ١ كيف استخدمت المتغيرات في هذه التجربة؟ أعمل قائمة بالمتغير المستقل، والمتغير التابع، والمتغيرات الضابطة.
- ٢ أفسر كيف تتغير المتغيرات التابعة بتغير المتغير المستقل؟ أبين ما الذي أستنتجه عن العلاقة بين الحرارة والتبخر؟
- ٣ إذا رغبت في عرض نتائجي على شكل رسم بياني فإني أوضح أين أضع المتغير المستقل، والمتغير التابع. أجرّب ذلك.

# مراجعة الفصل الثامن

## المفردات

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة:

المخلوط	تغير كيميائي
الوزن	الكثافة
المحلول	التبخّر
الترشيح	تغير في الحالة

- ١ يسمّى المزيج من مادّتين أو أكثر .....
- ٢ تكوين الصدأ .....
- ٣ عند تسخين المادّة الصلبة قد يحدث .....
- ٤ المخلوط المكوّن من مادّتين أو أكثر عند مزجهما مزجاً تامّاً يعرف بـ .....
- ٥ تغيّر حالة المادّة من السائل إلى الغاز يُسمّى .....
- ٦ يمكن فصل الماء عن الرمل في مخلوط الماء والرمل باستعمال طريقة .....
- ٧ قوة الجذب التي تسحب بها الأرض الأجسام نحوها تُسمّى .....
- ٨ إذا قسّمت كتلة الجسم على حجمه فإنّي أحسب .....

## ملخص مصور

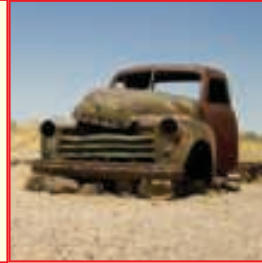
### الدرس الأول:

تُقاس المادّة باستخدام وحدات قياس معيارية للطول، والمساحة، والحجم، والكتلة، والكثافة، والوزن.



### الدرس الثاني:

يبدأ التغيّر الفيزيائي بمادّة وينتهي بنفس المادّة. التغيّر الكيميائي يكون مادّة جديدة.



### الدرس الثالث:

تتكوّن المخاليط من امتزاج مادّتين أو أكثر معاً. ويمكن فصل المخاليط اعتماداً على خصائصها الفيزيائية.



## المطويات أنظّم أفكارك

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقوّاة. أستعين بهذه المطويات على مراجعة ماتعلّمته في هذا الفصل.



- ١٥ **صواب أم خطأ.** القوارب أقل كثافة من الماء. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.
- ١٦ **صواب أم خطأ.** الفولاذ خليط من الحديد والكربون. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

الفترة القادمة

١٧ **كيف تقاس المادة؟ وكيف تتغير؟**

التقويم الأدائي

المخاليط والمحاليل

**الهدف** من هذا النشاط تحضير مخلوط ومحلول باستخدام مادتين.

١. أحضر ماء، وزيتاً، وسكراً، وملحاً، وأحجاراً صغيرة.

٢. اختار مادتين لعمل المخلوط، ثم أخلطهما. كيف يمكن معرفة أن المادة المتكونة مخلوط؟ أذكر أجزاء المخلوط.

٣. اختار مادتين لعمل محلول، ثم أخلطهما. كيف يمكن معرفة أن المادة المتكونة محلول؟ أذكر أجزاء المحلول.

أحلل نتائجي

أكتب فقرة، أبين فيها ملاحظاتي حول الفروق بين المخلوط والمحلول في النشاط الذي نفذته.

٩ **التتابع.** كيف يتحوّل الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة؟ أوضح تتابع الأحداث.

١٠ **أقيس.** إذا أردت معرفة مساحة صفحة كتاب العلوم فماذا يجب أن أقيس؟ وكيف أحسب المساحة؟

١١ **استخدام المتغيرات.** إذا أردنا أن نعرف أن الضوء يؤثر في سرعة صدأ مسمارٍ فعلينا أن نصمم تجربة لاختبار مسمارين، والمقارنة بينهما. ما المتغيرات التي نريد تغييرها؟ وما المتغيرات التي نريد إبقائها ثابتة؟

١٢ **التفكير الناقد.** عندما يتحد الكربون مع الأكسجين تتكون مادة جديدة تسمى ثاني أكسيد الكربون. هل ثاني أكسيد الكربون مخلوط؟ أفسر إجابتي.

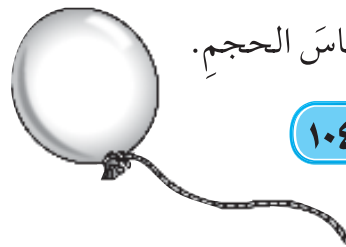
١٣ **كتابة توضيحية.** ما التغيرات التي تحدث عند خلط دقيق الكعك مع الحليب والبيض ومسحوق الخبز، ثم تسخين المزيج في الفرن؟

١٤ **أختار الإجابة الصحيحة:** كيف يمكنني قياس حجم الهواء الموجود في هذا البالون؟  
أ. أغمز البالون كلياً داخل إناء مدرّج يحوي ماءً. وأقيس التغير في مستوى الماء.

ب. أقيس طول وعرض البالون، ثم أضرب الرقمين.

ج. أفرغ محتويات البالون في دورق، وأسجل الحجم.

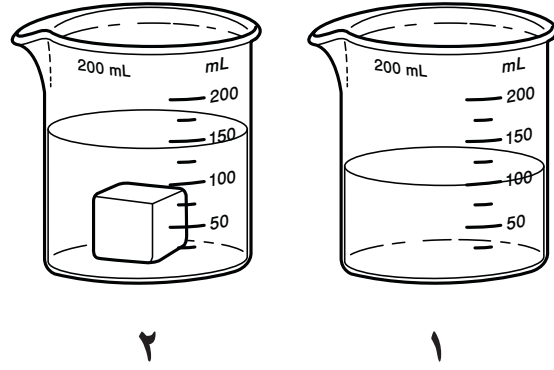
د. لا أستطيع قياس الحجم.



## نموذج اختبار (١)

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

١ يمثل الشكلان أدناه إحدى طرائق قياس حجم المادة.



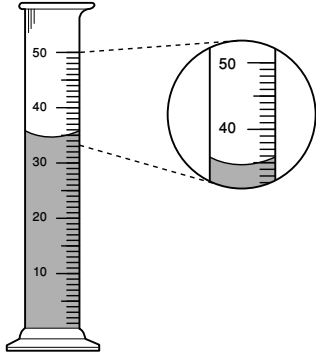
إذا كان الشكل الأول يمثل ارتفاع الماء قبل وضع المكعب فأى العبارات التالية أكثر دقة في وصف حجم المكعب الذي يظهر في الشكل الثاني؟

- أ. ٥٠ مل تقريباً
- ب. ١٠٠ مل تقريباً
- ج. أقل من ١٥٠ مل
- د. أكثر من ١٥٠ مل

٢ أي الأدوات التالية يمكن استخدامها لقياس الكتلة؟

- أ. مقياس الحرارة
- ب. الشريط المترى
- ج. الميزان ذو الكفتين
- د. الكأس المدرجة

٣ أنظر إلى المخبر المدرج أدناه.



ما حجم السائل في المخبر؟

- أ. ٣٠ مل
- ب. ٣٥ مل
- ج. ٤٠ مل
- د. ٥٠ مل

٤ تكون المادة في الحالة الغازية عندما تكون

جزئياتها:

- أ. تتحرك حركة عشوائية بسرعات كبيرة في جميع الاتجاهات
- ب. تتحرك ببطء وتصبح أكثر انتظاماً
- ج. لا تتحرك
- د. تتحرك بصورة منتظمة

٥ أي الأشياء التالية له كتلة وحجم؟

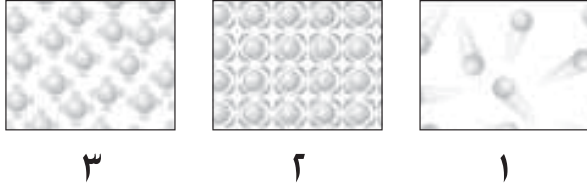
- أ. الهواء
- ب. الكهرباء
- ج. الحرارة
- د. الصوت



## نموذج اختبار (١)

أجيب عن الأسئلة التالية :

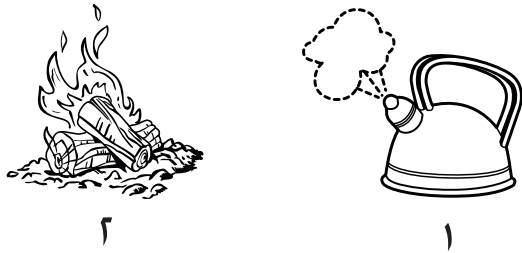
يُبين الشكل التالي شكل جزيئات إحدى المواد عند درجات حرارة مختلفة. ادرس الشكل، وأجب عن السؤالين التاليين.



٧ أي الأشكال الثلاثة له أعلى درجة حرارة؟

٨ كيف تساعدك المقارنة بين أشكال الجزيئات في الحالات الثلاث على تعرف الشكل الذي له أعلى درجة حرارة؟

٩ أنظر إلى الصورتين أدناه.

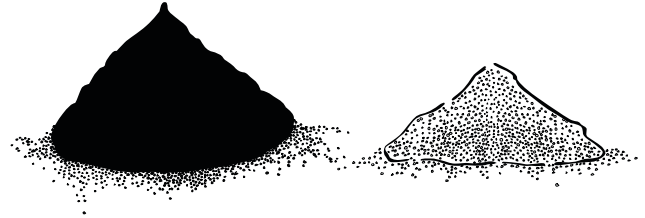


أيهما تمثل تغيراً فيزيائياً، وأيها تمثل تغيراً كيميائياً؟ أفسر إجابتي.

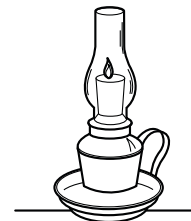
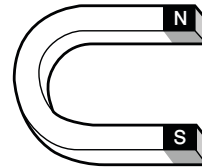
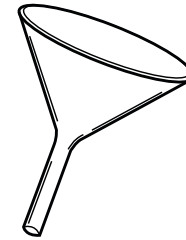
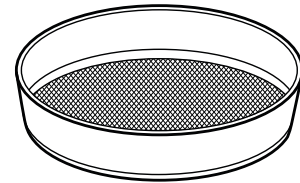
التحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	٧٤	٦	٩٧
٢	٧٤	٧	٨٧-٨٦
٣	٧٤	٨	٨٧-٨٦
٤	٨٧	٩	٨٩-٨٤
٥	٧٥		

٦ أنظر إلى شكل مسحوق الفحم وبرادة الحديد أدناه.

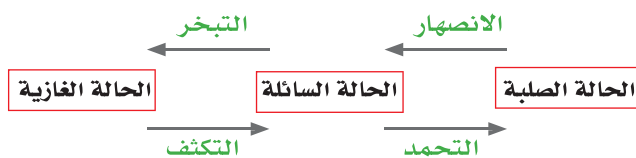


إذا اختلطت المادتان معاً فأَيُّ الأدوات التالية أفضل لفصلهما؟



## نموذج اختبار (٢)

لاحظ الشكل التالي:



١ أي التحويلات أدناه يستلزم فقد طاقة؟

- الانصهار
- التبخير
- التجمد
- الغليان

٢ أي تغيرات السكر التالية ليس فيزيائياً؟

- طحن السكر إلى جزيئات صغيرة.
- خلط السكر بالدقيق.
- ذوبان السكر في الماء.
- حرق السكر لتكوين (الكرايميل).

٣ أي الصور التالية تعبر عن تغير كيميائي؟

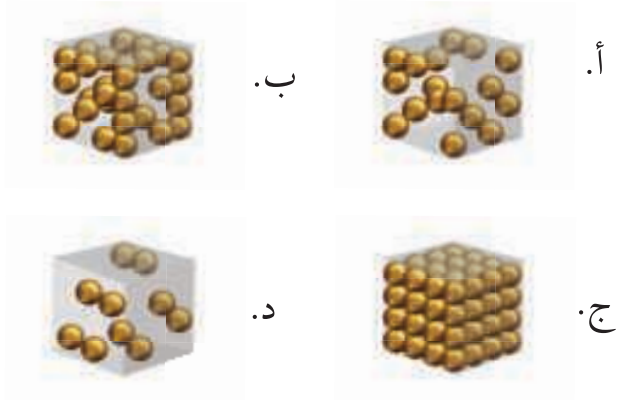


أجرى مجموعة من الطلاب تجربة خلط الدقيق مع حبوب العدس لدراسة خواص المخلوط، ويظهر الجدول أدناه نتائج التجربة، استخدم هذه النتائج للإجابة عن السؤالين ٤-٥:

خواص المواد المكونة لمخلوط مُكوّن من الدقيق والعدس.				المادة
الكثافة	اللون	توصيل التيار الكهربائي	الذوبان في الماء	
٥٤٠ كجم / م <sup>٣</sup>	أبيض	لا	لا	الدقيق
١٥٠٠-١٨٠٠ كجم / م <sup>٣</sup>	بني فاتح	لا	لا	العدس

## نموذج اختبار (٢)

٧ أي الصور التالية تُعبّر عن كثافة الرُّخام؟



٨ طَلَبَ مِنْ مِشَارِي تَحْضِيرَ ١٠٠ مِلْ مِنْ عَصِيرِ الْبِرْتُقَالِ الطَّازِجِ، فَأَيُّ الْأَدْوَاتِ التَّالِيَةِ يُمَكِّنُهُ اسْتِخْدَامُهَا لِقِيَاسِ كَمِيَةِ الْعَصِيرِ؟



٤ أَيُّ الْخَوَاصِّ السَّابِقَةِ يُعَبِّرُ عَنِ خَاصِّيَةِ كَمِّيَّةٍ؟

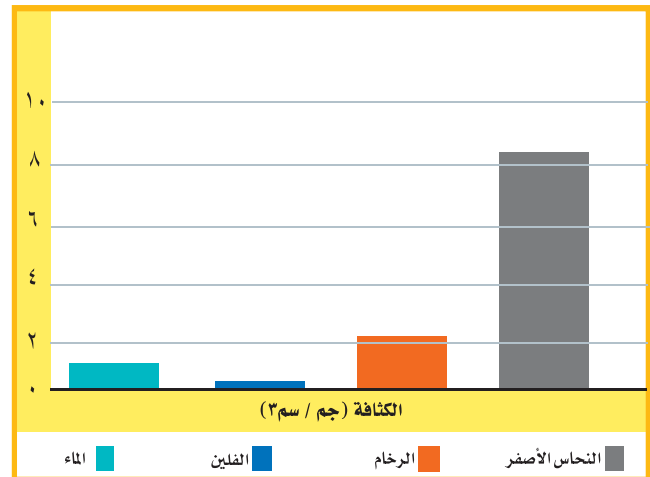
٥ أَيُّ الطَّرِيقِ التَّالِيَةِ يُمَكِّنُ اسْتِخْدَامُهَا لِفَصْلِ مَكُونَاتِ الْخَلِيطِ؟

- أ. التَّقْطِيرُ.  
ب. التَّبْخِيرُ.  
ج. التَّرْسِيبُ.  
د. التَّرْشِيحُ.

٦ اخْتَرْ مِنَ الْجَدُولِ الْوَحَدَاتِ وَالْأَدْوَاتِ الْمُنَاسِبَةَ لَوْصِفِ خَاصِّيَّاتِ مُكْعَبٍ مِنَ الْخَشَبِ:

الأداة	وحدة القياس	الخاصية
(ميزان-مسطرة-ترمومتر)	(جم/سم <sup>٣</sup> - جم - سم <sup>٢</sup> )	كُتْلَةٌ
	١٠.....	المساحة
	٢٥.....	

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤال ٧.



أَتَدْرَبُ



من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

أنا طالبٌ مُعَدٌّ لِلْحَيَاةِ، وَمُنَافِسٌ عَالِمِيًّا.

# القوى والطاقة

المراوح تحولُ الهواءَ  
المتحركَ إلى طاقةٍ.

توربينات دومة الجندل.



# الفصلُ التاسعُ

## القُوَى

لماذا تتحركُ الأشياءُ؟



الاستراتيجية الأساسية

الدرسُ الأولُ

كيفُ تتحركُ الأشياءُ؟

الدرسُ الثاني

كيفُ يمكنُ أن يُوثرَ الدفعُ أو السحبُ  
في حركةِ الأجسامِ؟





## مفرداتُ الفكرة العامة



**السُرعةُ** المسافةُ التي يقطعها جسمٌ في زمنٍ معيّن.



**القوةُ** كلُّ عمليةٍ دفعٍ أو سحبٍ.



**الجاذبيّةُ** قوّةُ الجذبِ أو السَّحبِ بينَ الأجسامِ.



**القوى المتزنةُ** مجموعةُ قوىٍ تؤثرُ في جسمٍ واحدٍ، ويلغي بعضها بعضاً.



**القوى غير المتزنةُ** قوىٌ غيرُ متساويةٍ تؤثرُ في الجسمِ وتسببُ تغييرَ حركتهِ.



**النيوتن** وحدةُ قياسِ القوةِ.



# القُوَى والحركة



## انظر واتساءل

هل رياضة الركض ممتعة؟ كيف يمكنني معرفة سرعة هذا الولد؟ ما العوامل المؤثرة في سرعته؟



انظر كتاب جرعة وحي (النشاط البدني)



أحتاجُ إلى:



- أربعة كتب
- أنبوب من الورق المقوى
- شريط لاصق
- ساعة إيقاف
- كرة زجاجية

الخطوة ٢



ما سرعة الكرة الزجاجية؟

أتوقع

ما الزمن الذي تستغرقه كرة زجاجية لتتدحرج إلى أسفل منحدر؟ هل يؤثر ارتفاع المنحدر في حركة الكرة الزجاجية؟ كيف يكون ذلك؟ أكتب توقعي.

أختبر توقعاتي

١ **أعمل نموذجًا.** أضع على الطاولة ثلاثة كتب بعضها فوق بعض، ثم أضع أنبوب الورق المقوى بشكل مائل بحيث يكون عند منتصفه ملامسًا حرف الكتاب العلوي، وحافته السفلية ملامسة للكتاب الرابع الموضوع على سطح الطاولة، وأثبت الأنبوب بشريط لاصق كما هو مبين في الصورة.

٢ أدرج الكرة الزجاجية في الأنبوب، وفي اللحظة نفسها أشغل ساعة إيقاف. وعندما أسمع اصطدام الكرة الزجاجية في الكتاب الرابع أوقف الساعة وأسجل في الجدول المجاور الزمن الذي استغرقته حركة الكرة.

٣ **أستخدم المتغيرات.** أكرر الخطوات (١ و ٢) باستخدام كتابين بدلاً من ثلاثة، ثم أكرر الخطوات مرة أخرى باستخدام كتاب واحد، وأسجل النتائج.

أستخلص النتائج

- ٤ **أستنتج.** أقرن بين النتائج التي حصلت عليها في المحاولات الثلاث السابقة. في أي المحاولات كانت حركة الكرة أسرع؟
- ٥ هل تتفق نتائجي مع توقعي؟ أوضح ذلك.

أستكشف أكثر

هل تتغير النتيجة عندما أستخدم أنبوبًا أطول، أو عندما أستخدم مجموعة كتب أكثر ارتفاعًا؟

الارتفاع (عدد الكتب)	الزمن (ثانية)
٣	
٢	
١	

## ما الحركة؟

عندما تدحرجت الكرة الزجاجية داخل أنبوب الورق المقوى غيرت موقعها من أعلى إلى أسفل. يكون الجسم في حالة حركة إذا تغير موضعه باستمرار.

### الموقع

كيف نعرف أن الأشياء تتحرك؟ إننا ننظر إلى موقعها. الموقع هو مكان وجود الجسم. وعندما يتغير موقع الجسم يكون قد تحرك. وعندما نصف موقع الأجسام فإننا نقارنها بأشياء حولها تسمى نقطة المرجع، ونستخدم بعض الكلمات، مثل: فوق، تحت، يمين، شمال؛ لتحديد الموقع. ويمكن تحديد الموقع باستخدام المسافة، أي البعد بين نقطتين أو موقعين.

تستخدم المسافة لقياس البعد بين مدينتين، كأن نقول: تبعد مكة المكرمة عن المدينة المنورة حوالي ٤٠٠ كم، وتقع المدينة المنورة شمال مكة المكرمة.

## اقرأ و أتعلم

### السؤال الأساسي

كيف تتحرك الأشياء؟

### المفردات

السرعة

القوة

التسارع

القصور الذاتي

الاحتكاك

### مهارة القراءة

### الاستنتاج

إرشادات	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟



الحصان يركض بسرعة لكن الفهد أسرع منه. ما سرعة كل منهما؟



## السُّرعةُ

كُلُّ الأجسامِ المتحرِّكة لها سرعةٌ. **السُّرعةُ** هي التَّغيُّرُ في المسافةِ بمرورِ الزَّمنِ. يجري الفهدُ بسرعة ١١٢ كم في السَّاعةِ، أمَّا سرعةُ الحصانِ فهي ٧٦ كم في السَّاعةِ.

كيفَ نحسبُ سرعةَ الجسمِ؟ نقيسُ أولاً المسافةَ الَّتِي قطعَها الجسمُ، ثمَّ نقيسُ الزَّمنَ المستغرقَ في قطعِ المسافةِ؛ ثمَّ نقسمُ المسافةَ على الزَّمنِ. فإذا قطعَت سيارَةٌ مسافةَ ٧٠ كم في ساعةٍ واحدةٍ فإنَّ سرعةَ السيارةِ ٧٠ كم لكلِّ ساعةٍ ويعبَّرُ عنها ٧٠ كم/س.

## السُّرعةُ المتجهَةُ

يخلطُ بعضُ الناسِ أحياناً بينَ مفهومَي السرعةِ والسُّرعةِ المتجهَةِ. فالسرعةُ تبيِّنُ مقدارَ سرعةِ الجسمِ فقط دونَ تحديدِ اتجاهِ حركتهِ. أمَّا السُّرعةُ المتجهَةُ فتصنِّفُ كلاً من مقدارِ سرعةِ الجسمِ واتجاهِ حركتهِ في آنٍ واحدٍ. فإذا قلنا إنَّ سيارَةً تقطعُ ٥٠ كم/س فإننا نصفُ سرعتها، أما قولنا إنَّ سيارَةً تقطعُ ٥٠ كم/س في اتجاهِ الغربِ فإننا نصفُ سرعتها المتجهَةَ.

تعدُّ حركةُ البندولِ مثلاً جيِّداً لتوضيحِ السرعةِ المتجهَةِ. والبندولُ ثقلٌ معلقٌ في النهايةِ الحرةِ لخيطةٍ. وبعدَ الدفعةِ الأولى له سيتأرجحُ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ بشكلٍ دوريٍّ. وفي كلِّ تأرجحٍ يغيِّرُ اتجاهَ حركتهِ. وهذا يعني أنَّ سرعتهُ المتجهَةَ تتغيَّرُ أيضاً.

## أختبرُ نفسي



**أستنتجُ.** يركضُ عداءٌ نحوَ الغربِ في اتجاهِ خطِّ النهايةِ. كيفَ نعرفُ أنَّه تحركَ؟

**التَّفكيرُ الناقدُ.** ركضَ جاسرٌ ٥٠ متراً في اتجاهِ الشمالِ، ثمَّ ركضَ ٥٠ متراً في اتجاهِ الغربِ، ولم تتغيَّرْ سرعتهُ في أثناءِ الركضِ. هل تغيَّرتْ سرعتهُ المتجهَةُ؟ لماذا؟



في كلِّ حركةٍ لبندولِ السَّاعةِ يتغيَّرُ الاتِّجاهُ. هذا يعني تغيُّرَ سرعتهِ المتجهَةِ أيضاً.

سرعةُ هذا القطارِ ٣٠٠ كم/س، وسرعتهُ المتجهَةُ ٣٠٠ كم/س في اتجاهِ الشرقِ.

الشرق



## كيف تغير القوى الحركة؟

تُرى، ما عدد مرّات الدّفع والسّحب التي تؤدّيها أجسامنا يوميًا لتحريك الأشياء؟ عندما نقذف كرةً فإن عضلاتنا تؤثر في دفعها وجعلها تتحرّك بعيدًا عنّا. كلُّ عملية دفع أو سحب تسمّى **قوة**. قد تكون القوى كبيرة أو صغيرة. قوّة الرّافعة التي تستخدم لجرّ الشّاحات الضّخمة قوّة كبيرة، لكنّ القوّة التي تستخدمها اليد لحمل ريشة طائر قوّة صغيرة.

والقوّة تسبّب حركة الأجسام الساكنة، كما أنّ القوّة تغير من سرعة الأجسام المتحركة واتّجاه حركتها وقد تسبّب توقّفها.

## التّسارع

عندما يتسابق المتزلّجون فإنهم يسرعون ويبطئون، كما أنّهم ينحرفون يمينًا وشمالًا. إنّ أيّ تغيير في سرعة الأجسام أو اتّجاهها خلال فترة زمنيّة محدّدة يسمّى **تسارعًا**.

### القصور الذاتي

هل يمكن لجسم ساكن أن يتحرّك دون أن تؤثر فيه بقوّة؟ الإجابة: لا؛ فالدراجة مثلاً لا يمكن أن تتحرّك دون أن يؤثر راكبها بقوّة في البدالات ليحرّكها؛ أي أنّها قاصرة عن أن تغير حركتها ذاتيًا. إذا كانت متحرّكة فلا تغير سرعتها أو اتّجاهها دون تأثير قوّة. **القصور الذاتي** يعني أنّ الجسم المتحرّك يستمرّ في حركته، وأنّ الجسم الساكن يبقى ساكنًا ما لم تؤثر فيه قوّة تغير من حالته.

## التّسارع

### أقرأ الصّورة

كيف يتسارع سائق السيارة الحمراء في أثناء سيره على هذا الطريق إذا قاد سيارته بسرعة ثابتة؟  
**إرشاد:** أنظر إلى شكل الطريق، هل يقود السائق سيارته في الاتّجاه نفسه؟

## نشاط

### القصور والاحتكاك

١ أضع ورقة على سطح الطاولة، ثم أضع صحنًا بلاستيكيًا عميقًا فوق الورقة.



٢ أتوقع. ماذا يحدث عندما نسحب الورقة من

تحت الصحن بسرعة فائقة؟

٣ أسحب الورقة بسرعة فائقة. وألاحظ ما حدث

للصحن. هل كان توقعي صحيحًا؟

٤ أستنتج. لماذا كان ضروريًا سحب الورقة

بهذه السرعة؟

٥ ما القوة التي يمكن أن تغير النتيجة؟ أفسر

ذلك.

### أختبر نفسي



أستنتج. إذا افترضنا عدم وجود احتكاك، فهل

تتوقف الأجسام عن الحركة؟ أفسر ذلك.

التفكير الناقد. أتخيل أنني كنت راكبًا سيارة،

وفي أثناء حركتها ضغط السائق على الفرامل

فجأة. أتوقع ما يحدث لي، ولماذا؟



تغير كرة الطاولة حركتها عندما  
تؤثر فيها قوة.

### الاحتكاك

جميع الأجسام قاصرة عن الحركة ذاتيًا، ولكن ما الذي جعل الكرة الزجاجية التي تدرجت في الأنبوب تتوقف؟ لماذا لا تحافظ الأجسام المتحركة على سرعة ثابتة باستمرار؟ تكمن الإجابة في وجود قوة أخرى تجعل الأجسام تتوقف، وهي الاحتكاك.

**الاحتكاك** قوة تعيق حركة الأجسام، بسبب تلامس سطوح الأجسام المتحركة. وهو يؤدي إلى تقليل سرعة الجسم أو توقفه. ويعتمد مقدار الاحتكاك على طبيعة السطوح المتلامسة.



## ما الجاذبية؟

هل نعرف اسم القوة التي تشدنا نحو الأرض؟ إنها الجاذبية، وهي تؤثر فينا الآن وفي كل لحظة. الجاذبية قوة تؤثر في الأجسام حتى لو لم تتلامس، وتعمل على سحب بعضها نحو بعض. وقوة الجاذبية تختلف باختلاف كتل الأجسام. الأرض كتلتها ضخمة، لذلك تسحب الأجسام الأصغر منها نحوها بقوة. أمّا القمر فكتلته أقل من كتلة الأرض، ولذلك فإن جاذبيته أقل من جاذبية الأرض. كما أن قوة الجاذبية تعتمد على المسافة بين الأجسام. فكلما نقصت المسافة بينها زادت الجاذبية.

### أختبر نفسي



**أستنتج.** كتلة كوكب المريخ أصغر من كتلة كوكب الأرض، فكيف تختلف قوة الجاذبية على كوكب المريخ عنها على كوكب الأرض؟ ولماذا؟

**التفكير الناقد.** كتلة الشمس أكبر كثيراً من كتلة الأرض. فهل نشعر بقوة جذب الشمس؟ أفسر ذلك.

### أقرأ الشكل

كيف تؤثر الجاذبية في حركة التفاحة الساقطة من الشجرة؟  
**إرشاد:** ما الذي يظهره الشكل؟



أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 المفرادات. ما الفرق بين السرعة والسرعة المتجهة؟
- 2 أستنتج. تحركت دراجة هوائية بسرعة ٢٠ كم/ساعة مدة ٣٠ دقيقة. إنها تقف الآن في مكان يقع غرب نقطة البداية. ماذا أستنتج من حركتها؟

إرشادات	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

- 3 التفكير الناقد. سقطت ورقة من شجرة، وتحركت في الهواء قبل أن تصل إلى الأرض، ما القوتان المؤثرتان فيها؟
- 4 أختار الإجابة الصحيحة. أي المفاهيم التالية مسؤول عن تسارع جسم يسقط نحو الأرض عند إفلاته؟
  - أ- الجاذبية.
  - ب- الاحتكاك.
  - ج- القصور الذاتي.
  - د- الدفع.
- 5 السؤال الأساسي. كيف تتحرك الأشياء؟

ملخص مصور

الحركة هي التغير في موقع الجسم. يمكن استخدام السرعة لوصف حركة الأجسام.



التسارع هو التغير في سرعة الجسم أو اتجاه حركته. يزداد التسارع بزيادة القوة.



الجاذبية قوة تسحب الأجسام بعضها نحو بعض، وتعتمد على كتل الأجسام والمسافة بينها.



المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ثلاثية الخص فيها ما تعلمته عن القوى والحركة.



العلوم والرياضيات



تطور وسائل النقل

كيف تكون حياة الناس لو لم تُختر وسائل النقل الحديثة؟

حساب المسافة

يمشي شخص بسرعة ٤ كم في الساعة، ما المسافة التي يقطعها بعد مرور ٣ ساعات؟

## مهارة الاستقصاء: استخدام الأرقام

عرفت من قبل أن الجاذبية تؤثر في الأجسام على الأرض وفي أي مكان. ويمكن للعلماء قياس حركة الجسم لمعرفة كيف تؤثر الجاذبية في تسارع الأجسام؟ ولتفسير البيانات فإنني أحتاج إلى عمل بعض الحسابات أو عمل رسم بياني. كما أنني **أستخدم الأرقام** لقياس البيانات وتسجيلها وتفسيرها.

### أتعلم

عندما **أستخدم الأرقام** فإنني أرتب الأرقام، وأعدّها وأطرحها وأضربها وأقسّمها. وتعدّ هذه المهارة مهمة للعلماء. وهي سهلة الاستخدام إذا قمت بتنظيمها في جدول، أو لوحة أو رسم بياني. وبهذه الطريقة يمكنني تفسير نتائجي بسهولة.

### أجرب

عندما تتدحرج الأجسام وتسقط فإن الجاذبية تجعلها تتسارع. **أستخدم الأرقام** لأتعرّف كيف تؤدي سرعة الجاذبية إلى تسارع الأجسام؟

**المواد والأدوات** طاولة طويلة، مسطرة، لاصق ورقي، أربع كتب، علبة معدنية، ساعة إيقاف، ورقة رسم بياني.

- 1 استخدم المسطرة واللاصق الورقي، وأقسّم الطاولة إلى أقسام بحيث يكون طول كل قسم ٢٥ سم.
- 2 أضع كتابين أسفل رجلي الطاولة من إحدى حافتيها.



الاختبار الثاني	الاختبار الأول	المسافة
الزمن (بالثواني)	الزمن (بالثواني)	
		البداية
		الخط ١
		الخط ٢
		الخط ٣
		الخط ٤
		الخط ٥

٣ أرسّم جدولَ بياناتٍ كالْمَوْضُحِ فِي الشَّكْلِ الْمَجَاوِرِ. وَقَدْ يَخْتَلِفُ عَدْدُ الْخَطوطِ فِي الْجَدولِ الَّذِي سَأَصْمَمُهُ بِحَسَبِ عَدَدِ الْخَطوطِ الَّتِي رَسَمْتُمُهَا عَلَى الطَّاولَةِ.

٤ أَضَعُ عِلْبَةً مَعْدِنِيَّةً عَلَى جَانِبِهَا فِي الْمَكَانِ الْمَرْتَفِعِ مِنَ الطَّاولَةِ. ثُمَّ أَبْدَأُ تَشْغِيلَ السَّاعَةِ مِنْ لِحْظَةِ تَرْكِ الْعِلْبَةِ

تَتَدَحْرُجُ عَلَى الطَّاولَةِ، وَأَسْجَلُ الزَّمْنَ الَّذِي اسْتَعْرَفْتَهُ الْعِلْبَةُ فِي قِطْعِ كُلِّ خَطٍّ مِنَ الْخَطوطِ عَلَى الطَّاولَةِ فِي الْعَمودِ الْمَعْنونِ بِالْاِخْتِبَارِ الْأَوَّلِ، وَأَطْلُبُ إِلَى زَمِيلِي الْإِمْسَاكِ بِالْعِلْبَةِ؛ حَتَّى لَا تَقَعَ مِنْ فَوْقِ الطَّاولَةِ.

٥ أَعِيدُ الْخَطْوَةَ ٤، وَأَسْجَلُ الزَّمْنَ أَسْفَلَ عَمودِ الْاِخْتِبَارِ الثَّانِي.

## أطبّق

**أستخدمُ الأرقامَ** لرسم بياني خطّي على ورقة رسم بياني.

١ أكتبُ عنوانَ الخطِّ الأفقيِّ الزمن (بالثواني)، وللخطِّ العموديِّ المسافة (بالستمترات). وأكتبُ عنوانَ الرسمِ البيانيِّ "تسارعُ العِلْبَةِ الْمَعْدِنِيَّةِ".

٢ فِي الْخَطِّ الْعَمودِيِّ أَضَعُ عِلَامَاتٍ بِأَبْعَادٍ مِثَالِيَّةٍ مِنْ ٢٥ (تبدأ من ٠، ٢٥، ٥٠، ٧٥... وهكذا) بحيثُ يَنْتَهِي التَّدْرِيجُ بِآخِرِ مَسَافَةٍ لِآخِرِ خَطٍّ عَلَى الطَّاولَةِ. أَمَّا الْخَطُّ الْأَفْقِيُّ فَسَأَبْدَأُ تَدْرِيجَهُ مِنْ ١.

٣ أستخدمُ الْبَياناتِ الْمَوْضُحَةَ فِي الْاِخْتِبَارِ الْأَوَّلِ، وَأَكْتُبُ الْأَزْوَاجَ الْمَرْتَبَةَ عَلَى النِّحوِ التَّالِي (١، ٢٥) وَهَكَذَا. وَلِكُلِّ زَوْجٍ مَرْتَبٍ أَضَعُ عِلَامَةً عَلَى الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ، وَقَدْ أَحْتَاجُ إِلَى التَّقْدِيرِ لِأَجْزَاءٍ مِنَ الثَّانِيَةِ. ثُمَّ أَصِلُ بَيْنَ الْعِلَامَاتِ أَوْ النِّقَاطِ عَلَى الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ بِخَطٍّ مَسْتَقِيمٍ. وَأَعِيدُ الْخَطواتِ فِي الْاِخْتِبَارِ الثَّانِي، وَفِي هَذِهِ الْمَرَّةِ أستخدمُ لَوْنًا آخَرَ لِتَحْدِيدِ الْعِلَامَاتِ أَوْ النِّقَاطِ وَالْخَطِّ.

٤ عِلَامٌ يَدُلُّ كُلَّ زَوْجٍ مَرْتَبٍ مِنَ الْأَعْدَادِ؟ أَيْنَ تَحَرَّكَتِ الْعِلْبَةُ ببطءٍ، وَبسرعةٍ؟ هَلْ تَسَارَعَتِ الْعِلْبَةُ؟ أَوْضُحْ إجابتي.



## الدَّرْسُ الثَّانِي

# تَغْيِيرُ الْحَرَكَةِ

## أَنْظُرْ وَأَتَسَاءَلْ

يَضْرِبُ لَاعِبُ كُرَةِ الْمَضْرِبِ الْكُرَةَ فِي اتِّجَاهِ خَصْمِهِ، وَيَسْتَعِدُّ اللَّاعِبُ الْخَصْمَ لِمُصَدِّهَا. مَا الَّذِي يُسَبِّبُ تَغْيِيرَ حَرَكَةِ الْكُرَةِ؟



### أحتاج إلى:



- أربعة كتب
- لوح كرتوني
- كرة حديدية
- قلم تخطيطي
- مغناطيس

## كيف تغيّر القوى الحركة؟

### أتوقّع

إذا دَحَرَجْتُ كَرَّةَ حديدية في اتجاه أسفل مستوى مائل فستتحرك في خطٍّ مستقيم. كيف يُمكن لمغناطيس أن يُغيّر اتجاه حركة الكرة؟ أكتب توقُّعي.

### أختبر توقُّعاتي

١ أضع ثلاثة كتب بعضها فوق بعض، ثم أثبت طرف لوح كرتوني عند حافتيهما العلوية لأكون مستوى مائلاً. أضع كتاباً رابعاً عند النهاية السفلية للمستوى المائل لإيقاف الكرة.

٢ **الأحظ.** أفلت الكرة من نقطة عند أعلى المستوى المائل لتتحرك إلى أسفل، ثم أرسُم مسار حركة الكرة في أثناء دَحَرَجَتِهَا.

٣ **الأحظ.** أضع المغناطيس بالقرب من أحد جانبي المستوى المائل، كما هو مبين في الشكل. وبينما أحمل المغناطيس أدحرُج الكرة من أعلى السطح. ثم أرسُم المسار الجديد للكرة.

٤ **أستخدم المتغيرات.** أقرب المغناطيس أكثر من المستوى وأكرّر الخطوة ٣.

### أستخلص النتائج

٥ **أفسّر البيانات.** ماذا حدث لمسار الكرة في الخطوة ٣؟ كيف أثر المغناطيس في سرعتها المتجهة؟ هل تسارعت الكرة؟ ما نوع التسارع؟

٦ **أستنتج.** أنظر إلى مسار الكرة. أين كانت قوة جذب المغناطيس للكرة أكبر؟ وأين كانت أضعف؟

### أستكشف أكثر

ماذا أتوقّع لو استخدمت مغناطيساً أقوى أو أضعف من المغناطيس الأول؟ ماذا لو وضعت المغناطيس أسفل لوح الكرتون؟ أختبر توقُّعاتي.



الخطوة ٣

السؤال الأساسي

كيف يمكن أن يؤثر الدفع أو السحب في حركة الأجسام؟

المفردات

قوى متزنة

قوى غير متزنة

نيوتن

مهارة القراءة

التوقع

ماذا حدث؟

توقعي

كيف تؤثر القوى في الحركة؟

عندما أضرب الكرة فإنني أؤثر فيها بقوة، وهي تؤثر فيَّ بقوة معاكسة وهناك قوى أخرى يمكن أن تؤثر في كل منا. كيف تؤثر القوى في حركة الأجسام؟

القوى المتزنة

عندما أضع حقيبتني على الطاولة فإنها لا تتحرك. ما سبب ذلك؟ إن قوة الجاذبية الأرضية تسحب الحقيبة إلى أسفل، وكذلك فإن سطح الطاولة يدفع الحقيبة إلى أعلى بقوة مساوية تمامًا لقوة الجاذبية، أي أن هاتين القوتين متساويتان تمامًا في المقدار، لكنهما تؤثران في الحقيبة في اتجاهين متعاكسين.

تسمى هاتان القوتان القوى المتزنة. والقوى المتزنة مجموعة قوى تؤثر في جسم واحد، ويلغي بعضها بعضًا، وتكون كل قوة قِيَمًا مساوية في المقدار للقوة الأخرى، ومعاكسة لها في الاتجاه.

والقوى المتزنة لا تغير اتجاه حركة الجسم، وعندما يكون الجسم ساكنًا فإن جميع القوى المؤثرة تكون متوازنة.

إذا سحب كل من الولدين الآخر بقوة متساوية لا يتحرك الحبل، وتكون القوى متزنة، وإذا سحب أحد الولدين بقوة أكبر من الآخر فإن الحبل سيتحرك نحو القوة الكبرى.



## أثر الجاذبية



٤ نيوتن



٥ نيوتن



٣ نيوتن



٢ نيوتن

## أقرأ الشكل

أختار الأشياء التي أُرغب أن  
أضعها في حقيبتي.  
ما مقدار القوة اللازمة  
لرفع الحقيبة؟  
**إرشاد:** أجمع أوزان الأجسام  
التي أختارها وأضيفها إلى  
وزن الحقيبة الفارغة بوحدة  
النيوتن.



تزن الحقيبة  
الفارغة ٥ نيوتن

## الوزن والقوة

من المعلوم أن الوزن يقاس بوحدة نيوتن. فما  
العلاقة بين الوزن والقوة؟ جميع الأجسام لها وزن؛  
لأن قوة الجاذبية الأرضية تسحب الأجسام نحوها؛  
لذا فإننا نقول إن الوزن قوة، شأنها شأن بقية القوى  
تقاس بوحدة النيوتن.

## أختبر نفسي



**أتوقع.** في لعبة شد الحبل، إذا كانت قوة  
سحب أحد الطرفين ضعف قوة الآخر، فماذا  
يحدث؟ ولماذا؟

**التفكير الناقد.** هل تتحرك كرة من مادة  
الكروم إذا وضعت في منتصف المسافة بين  
مغناطيسين متساويين في قوة الجذب؟  
ولماذا؟

## القوى غير المتزنة

عندما أَدفعُ حقيبتِي أفقيًّا على سطح الطاولة تتولدُ  
قوة احتكاكٍ بين الحقيبة وسطح الطاولة، ويعملُ  
الاحتكاكُ على تقليل قوة الدفع فإذا تحركتِ  
الحقيبة فإن ذلك يعني أن قوة الدفع أكبر من قوة  
الاحتكاك.

القوى غير المتساوية تُسمى القوى غير المتزنة،  
وهي تسببُ تغيير حركة الجسم. ويكون اتجاهُ  
الحركة في اتجاه القوة الكبرى.

تمكّن العالم نيوتن قبل أكثر من ٣٠٠ عام من تفسير  
العلاقة بين القوة والحركة. وتكرّمًا له تقاس القوة  
بوحدة تسمى نيوتن.



## كيف تؤثر القوى في التسارع؟

يعرف السباح أنه من الضروري أن يدفع الماء بقوة أكبر لكي يزيد من سرعته. وكذلك يحتاج العداء أن يدفع الأرض بقوة أكبر ليزيد من سرعته.

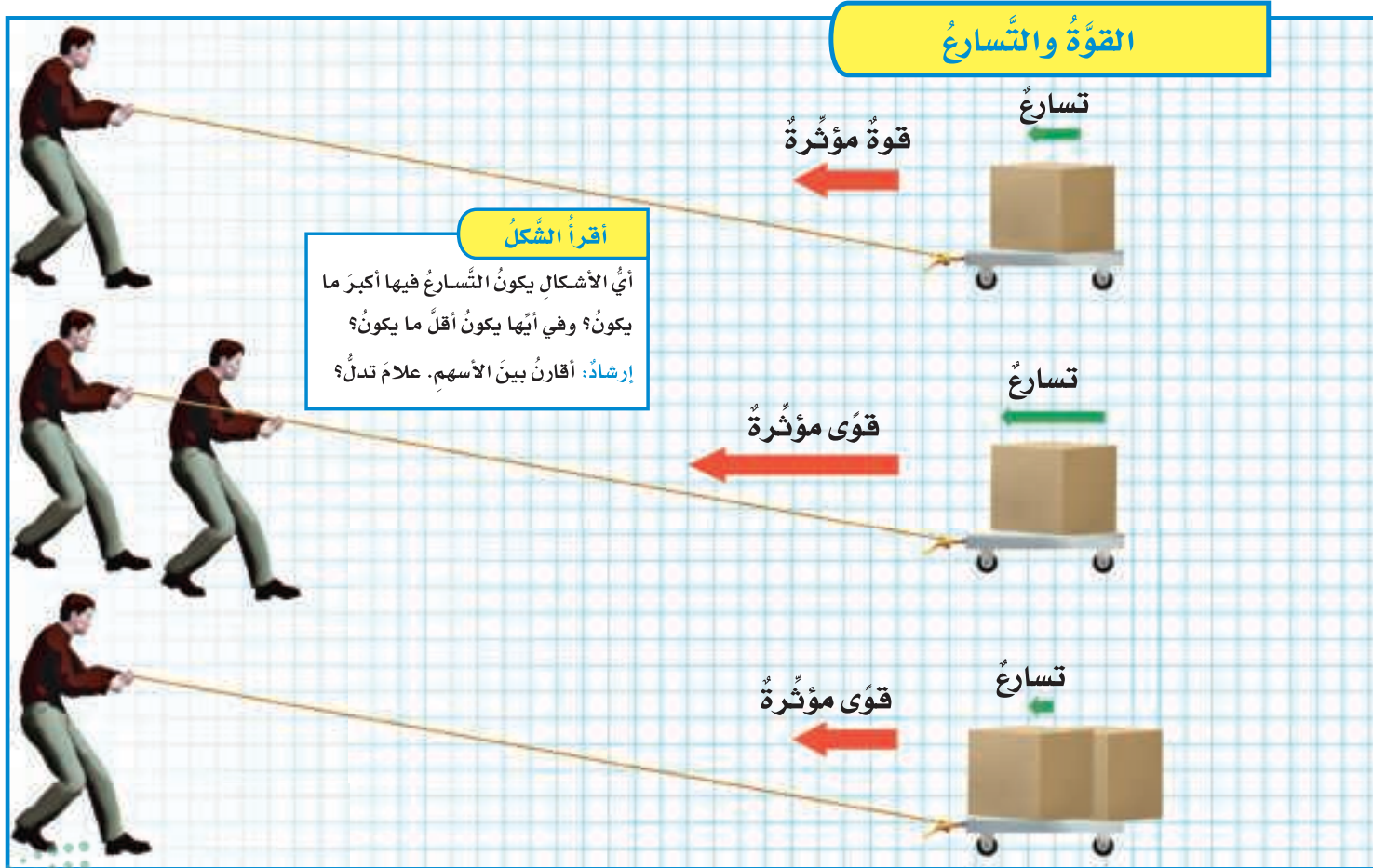
إن التغيير في سرعة أي جسم - بالزيادة أو النقصان - يعني حدوث تسارع له؛ أي أنه كلما زاد مقدار القوة ازداد التسارع.

ولكتلة الجسم تأثير أيضاً على التسارع. فإذا أثرت بالقوة نفسها على جسمين مختلفين في كتلتيهما تسارع الجسم ذو الكتلة الكبيرة أقل من تسارع الجسم ذي الكتلة الصغيرة.

أنظر إلى الشكل أسفل الصفحة. في الحالة الأولى يقوم شخص واحد بسحب عربة تحمل صندوقاً واحداً، فتتسارع العربة.

ولو قام شخص آخر بمساعدة الأول لسحب العربة نفسها - كما في الحالة الثانية - فإن القوة المؤثرة في العربة تتضاعف، ويتضاعف تسارع العربة.

ما الذي يحدث في الحالة الثالثة؟ يقوم الشخص نفسه بسحب العربة، وقد تضاعف حملها من الصناديق، فإذا أثر الشخص بالقوة نفسها التي أثر بها في العربة في الحالة الأولى فإن تسارع العربة في هذه الحالة سوف يتناقص إلى نصف تسارع العربة الأولى.





إذا أثار كلا المتسابقين بقوة متساوية، فمن يفوز بالسباق؟  
المتسابق ذو الكتلة الأقل يفوز؛ لأن تسارعه سيكون أكبر.

### كيف تؤثر الكتلة في القصور الذاتي للجسم؟

يُعرف القصور الذاتي للجسم بأنه ميل الجسم المتحرك إلى بقاءه متحركًا بنفس السرعة والاتجاه. وكذلك بقاء الجسم الساكن ساكنًا.

وقصور الجسم يعتمد على كتلته. أفترض أنني أثرت بالقوة نفسها في جسمين مختلفين في الكتلة، فإن الجسم الأقل كتلة سيتسارع أكثر، لأن قصوره الذاتي يكون أقل. ولو افترضنا أن كتلة الجسم الثاني ضعف كتلة الجسم الأول فسيكون تسارعه نصف تسارع الجسم الأول، لأن قصوره الذاتي يكون أكبر. فكلما ازدادت كتلة الجسم ازداد قصوره الذاتي.

أنظر إلى الكرسي المتحرك في الصورة. فإذا افترضنا أن المتسابقين يبدلان القوة نفسها فإن المتسابق الأقل كتلة سوف يفوز؛ لأن تسارع الجسم الأخف يكون أكبر في هذه الحالة.

### أختبر نفسي



**أتوقع.** إذا ركلت كرة قدم بقوة ٥ نيوتن، ثم ركلتها مرة ثانية بقوة ١٠ نيوتن، فهل يكون تسارعها في الحالة الثانية أكبر؟ لماذا؟

**التفكير الناقد.** كرة البولينج وكرة القدم متماثلتان في الحجم تقريبًا. لماذا يكون رمي كرة البولينج أصعب؟

### حقيقة

لا تلزم قوة إضافية لإبقاء الجسم المتحرك متحركًا بالسرعة نفسها والاتجاه نفسه.



## كيف يؤثر الاحتكاك في حركة الجسم؟

### نشاط

#### الاحتكاك والحركة

- 1 أربط خيطاً حول الكتاب، أضع الكتاب على سطح أملس. أثبت قطعة الخيط في ميزان نابضي، وأضع كتاباً ثانياً فوق الكتاب الأول.
- 2 **أقيس.** أسحب الميزان بلطف، وأقيس قوة سحبي للكتابين عندما يكونان على وشك الحركة، وأسجل بياناتي.
- 3 **أستخدم** الميزان النابضي لسحب الكتب بسرعة على السطح. أنظر قراءة الميزان وأسجل مقدار القوة.
- 4 **أستنتج.** هل كان الاحتكاك قبل بدء الكتب في الحركة أكبر منه في أثناء حركتها؟ أعتد في إجابتي على الخطوة ٣.



قاعدة الحذاء الحديدية تقلل الاحتكاك مع سطح الجليد.

أفكر في حركة متزلج على الجليد... عندما يدفع متزلج زلاجه فإنها تتحرك (تنزلق). والآن أفكر في شخص يتعل حذاء رياضياً، ويقف على جانب الطريق. هل ينزلق إذا دفع الرصيف؟ لا. ما الفرق بين الحالتين؟ الاحتكاك.

عرفت أن الاحتكاك قوة تعمل في عكس اتجاه الحركة. يعتمد مقدار الاحتكاك على طبيعة السطح المتلامسة. فالاحتكاك قليل بين الأجسام الصلبة الملساء كما في قاعدة حذاء التزلج والجليد، لكنه كبير بين طبقة المطاط التي تغلف أسفل الحذاء الرياضي والرصيف.

لماذا يوضع زيت بين الأجزاء المتحركة المتلامسة من الدراجة؟ الزيت يقلل من الاحتكاك. إنه يساعد الأجزاء المتلامسة على الحركة.

#### أختبر نفسي



**أتوقع.** أيهما أكثر احتمالاً: الانزلاق فوق

العشب، أم فوق الثلج؟ لماذا؟

**التفكير الناقد.** يكثر التحذير من

الانزلاقات في فصل الشتاء. لماذا يجعل

الماء السطح زلقاً؟

أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 **المفردات.** الوحدة المستخدمة لقياس القوة تسمى .....
- 2 **أتوقع.** إذا وضعت مغناطيسين لهما القوة نفسها على سطح مستو بينهما مسافة وأسقطت كرة حديدية من منتصف المسافة بين المغناطيسين، فماذا أتوقع أن يحدث؟

توقعي	ما حدث

- 3 **التفكير الناقد.** عندما أهبط أنا وزميلي منحدرًا، وفي أثناء حركتنا إلى أسفل المنحدر، يسحب أحدنا الآخر إلى أعلى المنحدر، ما الذي يمنع انزلاقنا على المنحدر؟

- 4 **أختار الإجابة الصحيحة.** ما القوة المسؤولة عن توقف جسم متحرك عن الحركة؟
  - أ- الاحتكاك.
  - ب- الجاذبية.
  - ج- الدفع.
  - د- القوى المتزنة.

- 5 **السؤال الأساسي.** كيف يمكن أن يؤثر الدفع والسحب في حركة الأجسام؟

ملخص مصور

القوى المتزنة هي مجموعة القوى التي يلغي بعضها تأثير بعض عندما تؤثر في جسم.



إذا أثرت قوى غير متزنة في جسم فإنه يتحرك في اتجاه القوة الكبرى.



الاحتكاك قوة تعمل في اتجاه معاكس لاتجاه الحركة.



المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ثلاثية الخص فيها ما تعلمته عن تغيير الحركة.

القوى المتزنة	القوى غير المتزنة	الاحتكاك

العلوم والكتابة

يوم من دون احتكاك

ماذا يحدث لو استيقظت يومًا وكان الكون من دون احتكاك؟ ماذا أعمل؟ وكيف أنحرّك؟ أكتب قصة أتخيل فيها كيف تكون حياتي في ذلك اليوم.

العلوم والرياضيات

تأثير القوى

باخرة في البحر يجرها مركب سحب بقوة ٧٠٠٠ نيوتن. وفي الوقت نفسه يدفعها من الخلف مركب آخر بقوة ٧٠٠٠ نيوتن. ما مجموع القوى المؤثرة في الباخرة؟

# قوة الاحتكاك

استخدم الناس عربات التزلج منذ حوالي عام ١٨٨٠ م. كان المتسابقون في أول تزلج يغطون السطح السفلي لعربة التزلج الخشبية بالشمع، ثم استخدموا عربات فولاذية، حيث يقلل الفولاذ الاحتكاك أكثر من السطوح الخشبية المغلفة بالشمع.

ويعتمد مقدار قوة الاحتكاك على وزن الأجسام المتلامسة، وعلى نوع المادة التي صنعت منها تلك الأجسام، وعلى نعومة السطح. هؤلاء المتسابقون يسببون قوة احتكاك مقدارها ١١٥ نيوتن، وبتقريب الرقم إلى العشرات يصبح ١٢٠ نيوتن.

## تقريب الأعداد

- أضع خطأً تحت الرقم في المنزلة التي سيتم التقريب إليها.
- أنظر إلى الرقم الذي عن يمين المنزلة التي سيتم التقريب إليها.
- إذا كان هذا الرقم أقل من 5 فلا أغير شيئاً، أما إذا كان أكبر من أو يساوي 5، فإني أضيف 1 إلى الرقم الذي تحته خطأً.
- أضع صفرًا مكان كل رقم عن يمين الرقم الذي تحته خطأً.

## قوة الاحتكاك على عربات التزلج

لاعب	لاعبان	أربعة لاعبين	نوع مادة العرابت
٥٨ نيوتن	١١٥ نيوتن	١٨٥ نيوتن	فولاذ
١٩٢ نيوتن	٣٨٢ نيوتن	٦١٧ نيوتن	خشب مغطى بالشمع
٧٦٥ نيوتن	١٥٢٩ نيوتن	٢٤٧٠ نيوتن	مطاط

أحلّ أعمل جدولاً أقرب القيم الواردة أعلاه إلى أقرب عشرة.



أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة:

القوى المتزنة

نيوتن

القوى غير المتزنة

الجاذبية

السُّرعة

قوة الاحتكاك

- ١ ..... قوى متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه.
- ٢ ..... هي المسافة التي يتحركها جسم في وحدة الزمن.
- ٣ القوى غير المتساوية في المقدار تسمى.....
- ٤ الوحدة المستخدمة لقياس وزن الجسم تسمى.....
- ٥ القوة التي تعمل على سحب الأجسام بعضها نحو بعض تسمى.....
- ٦ ..... قوة تنشأ بين سطحين متلامسين، وتُعيق حركتهما على السطح الفاصل بينهما.

### ملخص مصور

#### الدرس الأول:

تحدث الحركة عندما يغير الجسم موقعه. وهناك العديد من القوى التي تؤثر في حركة الأجسام.



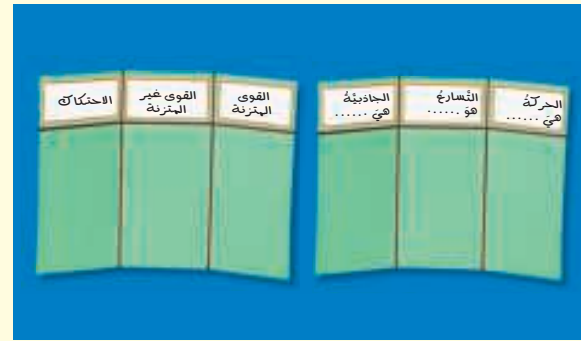
#### الدرس الثاني:

القوى غير المتوازنة تغير من حركة الجسم ومن اتجاه الحركة.



### المطويات أنظم أفكارنا

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



١٢ **صواب أم خطأ.** عندما تتناقص سرعة السيارة تدريجياً فإن السيارة تتسارع. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

١٣ **صواب أم خطأ.** إذا أثرت قوى متزنة في جسم ساكن فإن الجسم يتحرك. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.



١٤ **لماذا تتحرك الأشياء؟**

### قوة الاحتكاك

١. أثبت مسامراً في حافة قطعة خشبية من منتصفها، وأثبت خطاف الميزان النابض في المسامير.
٢. أضع قطعة الخشب على سطح طاولة مستوية وأملس، وأسحب طرف الميزان النابض بحيث يكون موازياً لسطح الطاولة. وأراقب مؤشر الميزان مع استمرار السحب إلى اللحظة التي تبدأ عندها قطعة الخشب في الحركة، وأسجل قراءة الميزان.

٣. أثبت قطعة قماش قطني فوق سطح الطاولة، وأضع قطعة الخشب فوقها وأسحبها كما فعلت في الخطوة السابقة، وأسجل قراءة الميزان.

### أحل النتائج

كم كانت قراءة الميزان عندما تحركت قطعة الخشب في الحالتين؟ وما الذي سبب اختلاف القراءات؟ وما الذي تمثله قيمة الفرق بين القراءتين؟

٧ **أستنتج.** ما القوى التي تؤثر في جسم متسارع باستمرار؟

٨ **أستخدم الأرقام.** سافر ماجد بقطار يسير بسرعة ٥٠ كم في الساعة، وسافر خالد في قطار آخر يقطع مسافة ٤٠ كم في ٣٠ دقيقة. ما الفرق بين المسافتين اللتين يقطعهما القطاران بعد مرور ساعة من انطلاقهما معاً؟



٩ **التفكير الناقد.** فريقان متساويان في القوة، ويلعبان لعبة شد الحبل. هل يمكن اعتبار قوتيهما متوازنتين؟ أفسر إجابتي.

١٠ **كتابة استكشافية.** أكتب فقرة أبين من خلالها كيف يختبر رواد الفضاء الجاذبية في الفضاء الخارجي، وعلى القمر.

١١ **أختار الإجابة الصحيحة:** إذا أثرت قوة في جسم متحرك فزادت سرعته، فأى العبارات الآتية تصف حالة الجسم؟

أ. يتسارع بتأثير قوى متزنة.

ب. يتسارع بتأثير قوى غير متزنة.

ج. يتسارع بتأثير قوة الاحتكاك.

د. لا يتسارع.

## نموذج اختبار (١)

٣ انظر الشكل أدناه:



تغير سرعة الكرة عند ركلها يسمى:

- أ. جاذبية.
- ب. احتكاكًا.
- ج. قصورًا ذاتيًا.
- د. تسارعًا.

٤ أي العبارات التالية صحيحة؟

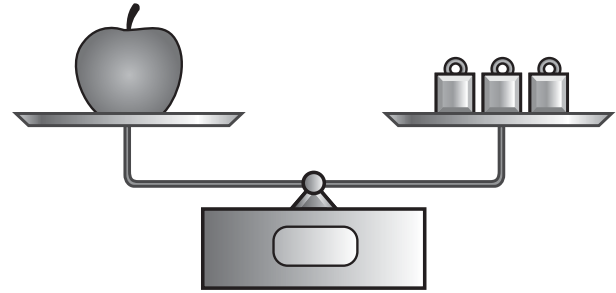
- أ. الأجسام الأسرع تقطع مسافة أكبر من غيرها في وحدة الزمن.
- ب. السرعة هي التغير في موضع الجسم.
- ج. الحركة هي المسافة التي يقطعها الجسم في زمن محدد.
- د. السرعة والسرعة المتجهة لهما المعنى نفسه.

٥ الوحدة المستخدمة لقياس القوة هي:

- أ. المتر.
- ب. الكيلوجرام.
- ج. الجرام.
- د. النيوتن.

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

١ في الميزان ذي الكفتين أدناه يكون مؤشر الكفة التي تحمل التفاحة عند المستوى نفسه للكفة التي تحمل كتل القياس المعيارية.



القوة المؤثرة في كل من كفتي الميزان:

- أ. متزنة.
- ب. غير متزنة.
- ج. قصورًا واحتكاكًا.
- د. احتكاكًا ووزنًا.

٢ قذف سلطان كرة قدم عاليًا نحو المرمى.

أي القوى التالية يتوقع أن تؤثر في الكرة بعد قذفها؟

- أ. قوة متزنة وقوة غير متزنة.
- ب. قوة مغناطيسية وقوة الجاذبية.
- ج. قوة الجاذبية وقوة الاحتكاك.
- د. قوة الاحتكاك وقوة مغناطيسية.



أجيب عن السؤال التالي:

كيف يمكننا معرفة ما إذا كان جسم ما قد تحرك من مكانه؟

٦ إن استعمال سطح أقل خشونة في صالات التزلج

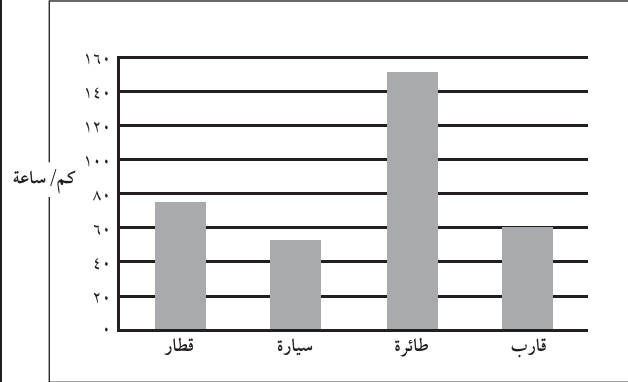
يقفل:

- الاحتكاك.
- السرعة.
- الحركة.
- الوزن.

٧ يُبين الشكل أدناه مقادير السرعة لعدد من وسائط

النقل، فأَيُّ منها يحتاج إلى أطول زمن لقطع مسافة

(١٠) كيلومترات؟



- القطار.
- السيارة.
- الطائرة.
- القارب.

تحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	١٢٤-١٢٥	٥	١٢٥
٢	١٢٤-١٢٧	٦	١٢٨
٣	١١٦	٧	١١٥
٤	١١٥	٨	١٢٤

# الفصل العاشر

## الطاقة

كيف نستخدم الطاقة؟



الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

ما الحرارة؟

الدرس الثاني

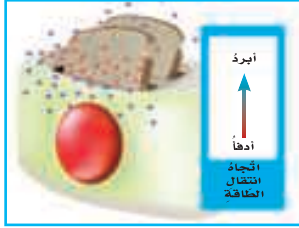
كيف تؤثر الكهرباء في حياتنا؟

الدرس الثالث

ما العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية؟



## مفرداتُ الفكرة العامة



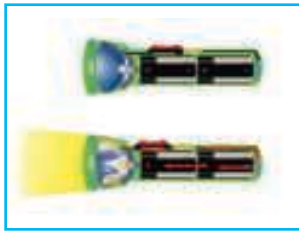
**الحرارة** انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الساخن إلى الجسم البارد.



**المادة الموصلة** مادة قادرة على نقل الطاقة الحرارية أو الكهربائية بسهولة.



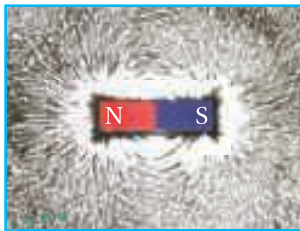
**الكهرباء الساكنة** تجمع الشحنات الكهربائية على سطح جسم ما.



**الدائرة الكهربائية** مسار مغلق يسري فيه التيار الكهربائي.



**قطب المغناطيس** أحد طرفي المغناطيس، وتكون قوة جذب المغناطيس عنده أكبر ما يكون.



**المجال المغناطيسي** منطقة محيطة بالمغناطيس تظهر فيها آثار قوته المغناطيسية.



# الحرارة



### انظر واتساءل

تُدْفِعُ السحليةُ نَفْسَهَا بِالجلوسِ في مكانٍ مُشمسٍ. أمَّا الحيواناتُ التي تعيشُ في أماكنٍ مناخها باردٌ فلا يمكنها فعل ذلك. كيف تحافظُ الحيواناتُ على دفء أجسامها في المناخ البارد؟



أحتاج إلى:



- قفاز مطاطي
- وعاء به ماء ممتلئ
- ساعة إيقاف
- مناشف ورقية
- علبة سمن نباتي

## كيف تحافظ الثدييات على دفء أجسامها في الأماكن الباردة؟

### الهدف

استكشف كيف تستطيع بعض الثدييات - ومنها الحيتان والفقمات - المحافظة على دفء أجسامها في المناطق الباردة؟

### أختبر توقعاتي

١ ألبس القفاز المطاطي، وأضع يدي في وعاء الماء المثلج. يقيس زميلي الزمن الذي أحتمل فيه إبقاء يدي في الوعاء، باستخدام ساعة إيقاف. ⚠️ أحرص. أ سحب يدي من الوعاء فوراً إذا شعرت ببرودة شديدة.

٢ **أعمل نموذجاً.** أجف يدي وأدعها تدفأ، ثم ألبس القفاز، وأدهنه بطبقة سميكة من السمن النباتي، وأتأكد من أن طبقة السمن تغطي اليد وما بين الأصابع، ثم أضع يدي في الماء المثلج.

٣ ما الزمن الذي أستطيع فيه إبقاء يدي في الماء المثلج في هذه الحالة؟

٤ **أستخدم الأرقام.** أعيد النشاط عدة مرات، وأسجل الزمن الذي تبقى فيه يدي في الماء المثلج، ثم أحسب متوسطه.

### أستخلص النتائج

٥ **أفسر البيانات.** ما متوسط الزمن الذي استطعت فيه إبقاء يدي في الوعاء في كل من الخطوات ١، ٣؟

٦ **أستنتج.** يمثل السمن النباتي الذي استعملته الدهن في أجسام الثدييات. ما أهميته وجود طبقة دهن إضافية في أجسامها؟

### استكشف أكثر

أبحث عن مواد تساعد الثدييات على المحافظة على دفء أجسامها. أكتب قائمة بالمواد التي أعرفها، وأبحث عن مواد أخرى لا أعرفها، أتحدث إلى زملائي عما وجدته.

### الخطوة ١



## أقرأ و أتعلم

### السؤال الأساسي

ما الحرارة؟

### المفردات

الطاقة الحرارية

الحرارة

التوصيل الحراري

الحمل الحراري

الإشعاع الحراري

مادة عازلة

مادة موصلة

### مهاراة القراءة

### السبب والنتيجة

السبب	النتيجة
←	
←	
←	
←	

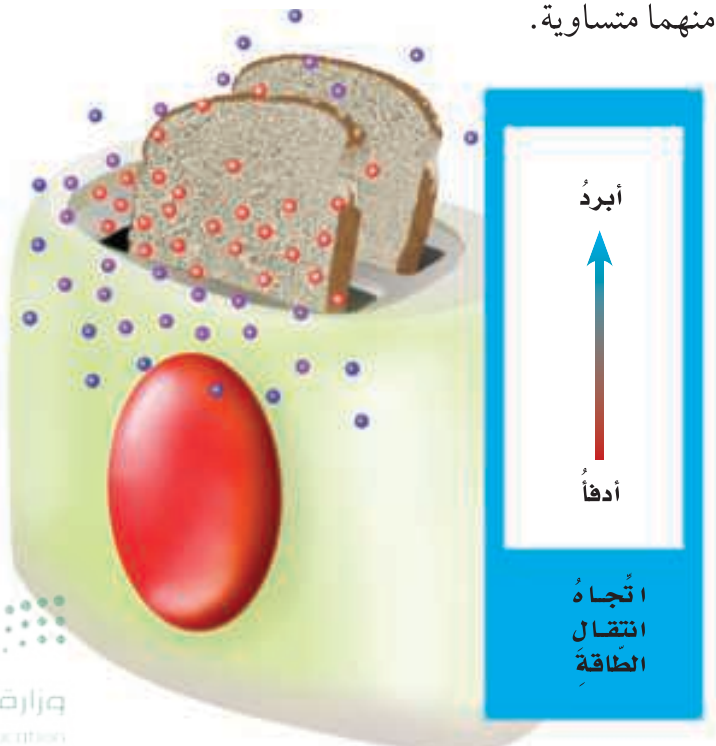
## ما الحرارة؟

تحتاجُ المخلوقاتُ الحيَّةُ إلى الطَّاقةِ الحراريَّةِ لتبقي دافئةً، سواءً أكانَ مصدرُ هذهِ الطَّاقةِ الشَّمسَ، أم كانَ منَ داخلِ أجسامِها. **الطَّاقةُ الحراريَّةُ** هي الطَّاقةُ التي تجعلُ جسيماتِ المادَّةِ في حالةِ حركةٍ.

أمَّا **الحرارةُ** فهي انتقالُ الطَّاقةِ الحراريَّةِ منَ جسمٍ إلى آخرٍ. والحرارةُ تنتقلُ دائماً منَ الأجسامِ الأدفأِ إلى الأجسامِ الأبردِ.

## انتقال الحرارة

ماذا يحدثُ عندَ استعمالِ محمصةِ الخبزِ؟ إنَّها لا تسخنُ الخبزَ فقطً، وإنَّما تسخنُ الهواءَ منَ حولها أيضاً. وإذا لمسْتُ الخبزَ المحمَّصَ فإنَّني أحسُّ بانتقالِ الطَّاقةِ الحراريَّةِ إلى يدي. إنَّ جسيماتِ محمصةِ الخبزِ الساخنةِ تتحرَّكُ بسرعةٍ، وتصطدمُ بجزيئاتِ الهواءِ الباردِ المحيطِ بها. ونتيجةً لانتقالِ الطَّاقةِ الحراريَّةِ منَ المحمصةِ إلى الهواءِ المحيطِ تأخذُ سرعةُ جسيماتِ المحمصةِ في التَّقصانِ، في حين تأخذُ سرعةُ جزيئاتِ الهواءِ المحيطِ في التَّزايدِ. وتستمرُّ العمليَّةُ حتَّى تصبحُ سرعةُ جسيماتِ كلِّ منهما متساويةً.



## نشاط أسري



ساعدُ طفلكَ / طفلتك في قراءةِ درجةِ حرارةِ الثلاجةِ والمجمدِ.

تنتقلُ الحرارةُ منَ محمصةِ الخبزِ الساخنةِ إلى الهواءِ الباردِ منَ حولها.

الاحتكاك بين رأس عود الثقاب  
والسطح يولّد حرارة.



## قياس درجة الحرارة

درجة غليان الماء

درجة تجمّد الماء



## أقرأ الصورة

أوجد درجة الحرارة التي يقيسها مقياس  
الحرارة (الثرمو متر) أعلاه.

**إرشاد:** أجد التدرّج الذي تشير إليه  
نهاية الخطّ الأحمر.

## تغيّر درجة الحرارة

يغيّر التسخين درجة حرارة الأجسام. وتقيس درجة  
الحرارة متوسط طاقة حركة الجزيئات في المادة.  
وتقاس درجة الحرارة بأداة تسمى الثرمو متر، أو  
مقياس الحرارة. ويوجد داخل مقياس الحرارة  
كحول أو زئبق. وعندما يسخن المقياس فإن  
جسيمات السائل تتحرك بسرعة ويتمدد السائل  
داخل أنبوب المقياس. وهذه الحركة تجعل  
السائل يتمدد ويرتفع داخل المقياس.

## قياس درجة الحرارة

هل أصبت يوماً بارتفاع في درجة حرارتك؟ لعلك  
قست درجة حرارتك مستخدماً مقياس الحرارة.  
وتستخدم وحدة تسمى السلسيوس في قياس  
درجة الحرارة، ويرمز إليها بالرمز (س°) حيث  
يستخدمها معظم العلماء والشكل المجاور يبين  
تدرّج مقياس درجة الحرارة. ووفقاً لهذا المقياس  
فإن درجة حرارة تجمّد الماء هي الصفر (0 س°)،  
ودرجة حرارة غليانها هي (100 س°).

## أختبر نفسي



**السبب والنتيجة.** ماذا يحدث لجسيمات مكعبات الجليد عند وضعها في كوب من العصير؟

**التفكير الناقد.** ما العلاقة بين الحرارة ودرجة الحرارة؟



## كيف تنتقل الحرارة؟

عرفنا سابقاً ما يحدث عند انتقال الطاقة الحرارية؟  
وسندرس الآن كيف تنتقل الحرارة؟

### التوصيل الحراري

المواد الصلبة تسخن بالتوصيل. ويحدث التوصيل الحراري عندما يتلامس جسمان مختلفان في درجة الحرارة.

كما يحدث التوصيل أيضاً داخل الجسم نفسه، كما في أواني الطبخ.

إذا تلامس جسمان مختلفان في درجة الحرارة فإن جزيئات الجسم الأسخن تتصادم بجزيئات الجسم الأقل منه في درجة الحرارة، وهذا التصادم يعطي الجسم - الذي درجة حرارته أقل - طاقة، فتسخن جسيماته.

### الحمل الحراري

الحمل طريقة ثانية لانتقال الحرارة. والحمل الحراري ينقل الحرارة خلال السوائل والغازات.

إذا أردنا أن نغلي كمية من الماء فإننا نضعها في إبريق ونضعه على الموقد أو النار، وعندما يسخن الإبريق تنتقل الطاقة منه إلى الماء؛ حيث تسخن جسيمات الماء الموجودة في قاع الإبريق أولاً. ونتيجة لارتفاع درجة حرارتها فإنها تصعد إلى أعلى، وتحل محلها جسيمات الماء الباردة. وتستمر هذه العملية حتى تصل كمية الماء كلها إلى حالة الغليان.

### انتقال الحرارة

تنتقل الحرارة في الماء بالحمل.



تنتقل الحرارة من اللهب إلى الوعاء بالتوصيل.

### اقرأ الصورة

أصف كيف تتدفق الحرارة في وعاء الماء؟  
**إرشاد:** الدوائر الحمراء جسيمات ساخنة،  
والدوائر الزرقاء جسيمات باردة.

### حقيقة

الحرارة ودرجة الحرارة شيان مختلفان.



## نشاط

### الحرارة والهواء

١ **أتوقع.** أثبت بالوناً غير منفوخٍ على فوهة قارورةٍ

بلاستيكيةٍ. ماذا يحدث إذا وضعت القارورة

في ماءٍ باردٍ، ثم في ماءٍ ساخنٍ؟

٢ **ألاحظ.** أضع القارورة في وعاءٍ مملوءٍ بالماء

الساخن، وانتظر خمس دقائق. ماذا يحدث

للبالون؟

٣ أضع القارورة في ماءٍ مثلجٍ. ماذا يحدث؟

٤ لماذا انتفخ البالون؟ ولماذا انكمش؟



تنتقل طاقة الشمس في  
الفضاء بالإشعاع.

### الإشعاع الحراري

الطريقة الثالثة لانتقال الحرارة تكون بالإشعاع الحراري، الذي ينقل الطاقة الحرارية في الفراغ. ومن دون الإشعاع لا يمكن أن تصل طاقة الشمس الحرارية إلى الأرض. الإشعاع الحراري لا يحتاج إلى وسطٍ مادي ناقلٍ.

### المادة الموصلة والمادة العازلة

في الشتاء ارتدي سترة من الصوف لتبقي جسمي دافئاً. الصوف مادة عازلة لا تنقل الحرارة بشكل جيد. كذلك تعد الدهون مادة عازلة في أجسام الثدييات، تحافظ على دفء الجسم وتحميه من تسرب الحرارة من جسمه إلى الهواء البارد. أمّا المواد الموصلة - ومنها الألومنيوم والكروم والحديد - فتنتقل الحرارة بسهولة.

### أختبر نفسي



**السبب والنتيجة.** لماذا تبدو الأواني المنزلية المصنوعة من الألومنيوم أو الحديد أبرد من الأواني الخشبية عند لمسها في درجة حرارة الغرفة؟

**التفكير الناقد.** ما الاختلاف بين الإشعاع الحراري وبين التوصيل والحمل الحراريين؟

إبريق الشاي المصنوع من الألومنيوم موصل جيد للحرارة؛ لتسخين السوائل. والبلاستيك الذي يغلف المقبض مادة عازلة.



## كيف تغير الحرارة المادة؟

من المعروف أن جسيمات المادة في حركة مستمرة. وعندما تكتسب هذه الجسيمات طاقة أو تفقدتها فإن المادة تتغير.

### التغيرات الفيزيائية

إذا أضفت طاقة حرارية إلى جسم فإن جسيماته تتحرك أسرع وتتباعداً. لذا عندما تكتسب جسيمات المادة طاقة حرارية فإن حركتها تزداد وتتباعداً بعضها عن بعض، ونتيجة لذلك تتمدد المادة، وتأخذ حجراً أكبر. أما إذا فقدت جسيمات المادة الطاقة الحرارية فإن جسيمات المادة تقل حركتها ويقترّب بعضها من بعض وتتقلص. وفي الحالتين تتغير المادة. هذه التغيرات التي تحدثها الحرارة في المادة تغيرات فيزيائية.

### التغيرات الكيميائية

يمكن للحرارة أن تحدث في المادة تغيرات كيميائية؛ فبعض أنواع المواد تحترق بسبب الحرارة. والاحتراق تغير كيميائي. ومن ذلك احتراق الوقود؛ حيث تنطلق الطاقة المخزنة فيه.

### تغير الحالة

عندما يكتسب الجسم حرارة كافية تتغير حالة المادة. فعند تسخين المادة الصلبة إلى درجة الانصهار تتحول إلى الحالة السائلة. ومع استمرار التسخين تتحول إلى الحالة الغازية.

### أختبر نفسي



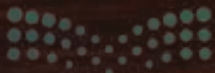
**السبب والنتيجة.** كيف تسبب الحرارة تمدد المادة؟

**التفكير الناقد.** لماذا يحرق الناس مشتقات النفط؟

تُحوّل الحرارة بعض المواد الصلبة إلى سائلة.



→ انصهار النحاس



## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 **المفردات.** تنتقل الحرارة في الفراغ ب....  
.....
- 2 **السبب والنتيجة.** ماذا يحدث عندما نسخن  
كلاً من الجليد والماء والهواء؟ ماذا يحدث عند  
تسخين بالون مملوء بالهواء؟

السبب	النتيجة
←	
←	
←	
←	

- 3 **التفكير الناقد.** أفسر لماذا لا تنتقل الحرارة  
من مكعب جليد إلى سائل ساخن؟
- 4 **أختار الإجابة الصحيحة.** معظم أباريق  
الشاي تُصنع من مواد مثل الألومنيوم والنحاس؛  
لأنها جيدة:  
أ- التوصيل.  
ب- العزل.  
ج- التمدد.  
د- الإشعاع.
- 5 **السؤال الأساسي.** ما الحرارة؟

### ملخص مصور

الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية  
من جسم إلى جسم آخر أبرد منه.



تنتقل الحرارة بالتوصيل والحمل  
والإشعاع.



تسبب الحرارة تغيرات في المادة،  
منها التمدد، والاحتراق، وتغير الحالة.



### المطويات أنظم أفكارنا

الحرارة  
هي .....

تنتقل الحرارة  
ب .....

تسبب الحرارة  
تغيرات للمادة  
.....

أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته  
عن الحرارة.

### العلوم والفن

#### انتقال الحرارة

أرسم ثلاث صور أبين بها طرائق انتقال الحرارة الثلاث.  
أضمن رسومي عناوين وتعليقات توضح كل طريقة.

### العلوم والكتابة

#### مقارنة المواد

أكتب فقرة أقارن فيها بين كويين؛ أحدهما من الحديد، والآخر  
من الفلين؛ لكي أبين أي الكويين أفضل لشرب الحليب الساخن،  
وأيهما أفضل لشرب العصير البارد؟ أفسر إجابتي.

### مهارة الاستقصاء : الاستنتاج

كنت قد قرأت أن المواد العازلة لا تنقل الحرارة بشكل جيد. والطريقة الوحيدة لحفظ مكعبات الثلج من الانصهار هي عزلها. وقد قام العلماء بتجربة لتحديد أي المواد تمنع معظم الحرارة من الانتقال. وبعد إجراء التجربة أمكنهم **استنتاج** أي المواد تعدُّ الأفضل في العزل.

### أَتَعَلَّمُ

عندما **أستنتج** فإنني أكون فكرة من الحقائق أو الملاحظات. من السهل تكوين فكرة حول النتيجة عندما أنظم المعلومات. كما يمكنني استخدام اللوحات والجداول والرسوم البيانية لتنظيم بياناتي، وبهذه الطريقة يمكنني رؤية الاختلافات، ثم أكون فكرة حول النتائج.

### أُجَرِّبُ

أستخدم موادَّ مختلفة لعزل مكعبات الثلج. و**أستنتج** أي المواد أفضل للحد من الانصهار.

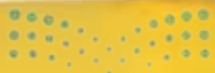
**المواد والأدوات** مقص، ورقة، ورق ألومنيوم، أغلفة بلاستيكية، 4 مكعبات ثلج، شريط لاصق، طبق.



١ أرسِّم جدولًا كالموضح في الصفحة المجاورة.

٢ أقصِّ ورقة بحجم مناسب بحيث تغطي أحد مكعبات الثلج. وأصنع ذلك بورق الألومنيوم والأغلفة البلاستيكية.

٣ أغلف أحد مكعبات الثلج بالورقة، وأحكم إغلاق الورقة بشريط لاصق. وأترك مكعب الثلج المغلف في الصحن، وأسجِّل الزمن في الجدول.



- ٤ أعيدُ الخطوة ٣ مستخدمًا ورق الألومنيوم، وكذلك الأغلفة البلاستيكية. وأترك الرابع في طبقٍ من دون تغليف. وأسجلُ زمنَ وضعِ كلِّ مكعبٍ في الطبق.
- ٥ ألاحظُ مكعباتِ الثلجِ في الطبق، وأسجلُ الزمنَ الذي ينصهرُ عنده كلُّ مكعبٍ انصهارًا تامًّا في الجدولِ أدناه.
- ٦ أحسبُ الزمنَ الذي استغرقه كلُّ مكعبٍ للانصهار، وأكتبُ الزمنَ في الجدولِ.

من دونِ تغليفٍ	بلاستيك	ورق عاديّ	ورقُ ألومنيوم	
				زمنُ البدءِ
				انصهرَ
				زمنُ الانصهارِ

### أطبّقْ

أفسّرُ بياناتي لأستنتجَ أيُّ موادِّ التغليفِ أفضلُ في عزلِ مكعباتِ الثلجِ؟

- ١ أقارنُ الزمنَ الذي استغرقه المكعبُ غيرُ المغلّفِ للانصهارِ، بالزمنِ الذي استغرقه كلُّ من المكعباتِ الأخرى للانصهارِ. أيُّ الموادِّ أفضلُ للعزلِ؟ ما الفرقُ بينَ زمنِ انصهارِ مكعبِ الثلجِ في هذا العازلِ وزمنِ انصهاره وهو حرٌّ من دونِ تغليفٍ؟
- ٢ أيُّ موادِّ التغليفِ أقلُّ قدرةً على العزلِ؟ لماذا تعتقدُ ذلكَ؟
- ٣ لماذا يعدُّ وضعُ مكعبٍ من الثلجِ حرًّا من دونِ تغليفٍ فكرةً جيدةً؟
- ٤ ما نوعُ الموادِّ الناقلةِ للحرارة التي استقصيتها؟ أوضِّحْ إجابتي.



## الدَّرْسُ الثَّانِي

# الكهرباءُ

## انظر واتساءل

يحتاجُ هذا المصباحُ إلى الكهرباء لكي يضيءَ. ما الكهرباء؟ وكيف تعملُ؟



أحتاجُ إلى:



- بالونين منفوخين
- خيطين طول كل منهما ٥٠ سم
- قطعة صوف
- شريط لاصق

كيف تتفاعل البالونات المدلوكة؟

أتوقّع

كيف يتفاعل بالونان إذا دُلك أحدهما بقطعة صوف؟ وكيف يتفاعلان إذا دُلك كل منهما بقطعة الصوف؟ أكتب توقّعاتي.

أختبرُ توقّعاتي

- 1 أنفخ بالونين، وأربط كلا منهما بخيط، ثم يقوم زميلي بتعليقهما في الهواء، بحيث تكون المسافة بينهما مناسبة (حوالي نصف متر).
- 2 **ألاحظ.** أدلك أحد البالونين بقطعة الصوف عشر مرّات. ماذا يحدث؟ أسجل مشاهداتي.



الخطوة ١

- 3 أدلك البالون الثاني بقطعة الصوف عشر مرّات، ثم أسجل مشاهداتي.
- 4 أضع قطعة الصوف بين البالونين، وألاحظ ما يحدث وأسجله.
- 5 أضع يدي بين البالونين، وألاحظ ما يحدث وأسجله.

أستخلصُ النتائج

- 6 **أتواصل.** هل اتّفقت نتائجي مع توقّعاتي؟ لماذا؟ كيف تفاعل البالونان؟
- 7 **أستنتج.** كيف أثّرت قطعة الصوف في البالونين؟

أستكشفُ أكثر

أفك رباط أحد البالونين، وأدلكه بقطعة الصوف، وأقربه إلى الجدار. ماذا يحدث؟ ولماذا؟



الخطوة ٢

## السؤال الأساسي

كيف تؤثر الكهرباء في حياتنا؟

## المفردات

الكهرباء الساكنة

التفريغ الكهربائي

التيار الكهربائي

الدائرة الكهربائية

المقاومة

دائرة التوالي

دائرة التوازي

## مهارة القراءة

الاستنتاج

استنتاجات	أدلة من النص

## ما الشحنة الكهربائية؟

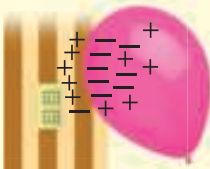
عندما نسمع صوت المؤذن ينادي للصلاة، أو نتابع برامجنا التلفزيونية المفضلة، أو نستمتع بالقراءة تحت ضوء المصباح فإننا ندرك أثر الكهرباء في حياتنا.

تولد الكهرباء نتيجة الشحنات الكهربائية. والشحنات الكهربائية صغيرة جدًا لا يمكن رؤيتها أو شمها أو قياس وزنها، ولكن هذه الشحنات من خصائص المادة، شأنها في ذلك شأن المساواة واللون وغيرهما.

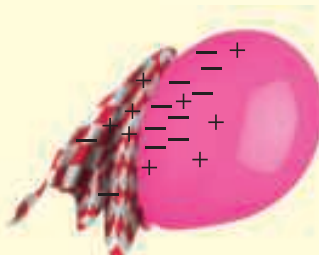
## الجسيمات الموجبة والجسيمات السالبة

من المعلوم أن الذرة أصغر جزء في المادة. وهي تحتوي على جسيمات صغيرة جدًا، بعضها يحمل الشحنة الموجبة، ويرمز إليها بالرمز (+). وبعضها الآخر يحمل الشحنة السالبة، ويرمز إليها بالرمز (-).

## الشحنة الكلية



٣ الشحنات السالبة للبالون تتجاذب مع الشحنات الموجبة للجدار، فيلتصق البالون بالجدار.



٢ عند ذلك البالون بقطعة الصوف تتراكم عليه شحنات سالبة (-).



١ البالون وقطعة الصوف متعادلان، أي أن كلا منهما له عدد شحنات موجبة (+) مساوية للشحنات السالبة (-).



## تفاعل الشُّحنات

إننا لا نرى الشُّحناتِ الكهربائيَّة ولا نحسُّ بها، ولكنَّ يمكنُ ملاحظةُ تأثيرِ بعضها في بعضٍ؛ فالشُّحناتِ الكهربائيَّةُ المختلفةُ (الموجبةُ مع السَّالبة) تتجاذبُ. أمَّا الشُّحناتُ الكهربائيَّةُ المتشابهةُ في النَّوعِ (موجبتين معًا أو سالبتين معًا) فإنَّها تتنافرُ. وفي معظمِ الموادِّ يكونُ عددُ الشُّحناتِ الموجبةِ مساويًا عدَدُ الشُّحناتِ السَّالبةِ. وفي هذه الحالةِ نقولُ إنَّ المادَّةَ متعادلةٌ كهربائيًا.

## تجمُّعُ الشُّحناتِ

عندما يتلامسُ جسمانِ فإنَّ الشُّحناتِ الكهربائيَّةَ تتحرَّكُ من أحدهما إلى الآخرِ، وتتحركُ الشُّحناتُ السَّالبةُ بسهولةٍ أكثرَ من الشُّحناتِ الموجبةِ.

وهذا ما حدثَ عندَ ذلكِ البالونِ بقطعةِ الصُّوفِ؛ حيثُ انتقلتِ الشُّحناتُ السَّالبةُ من الصُّوفِ إلى البالونِ. وبذلكَ تجمَّعتْ على البالونِ شحناتٌ سالبةٌ أكثرَ من الشُّحناتِ الموجبةِ. وتجمُّعُ الشُّحناتِ يعني أنَّ نوعًا معيَّنًا من الشُّحناتِ يكونُ أكثرَ على الجسمِ. وفي حالةِ البالونِ وقطعةِ الصُّوفِ، نقولُ إنَّ البالونَ اكتسبَ شحناتٍ سالبةً. أمَّا قطعةُ الصُّوفِ فقدِ اكتسبتْ شحناتٍ موجبةً.

## الكهرباءُ الساكنةُ

تجمُّعُ الشُّحناتِ الكهربائيَّةِ على سطحِ جسمٍ ما يسمَّى **الكهرباءُ الساكنةُ**. وعندَ ذلكِ الأجسامُ معًا تتلامسُ سطوحها في مواقعٍ عديدةٍ. وبذلكَ يزدادُ تجمُّعُ الشُّحناتِ عليها فتكوُنُ كهرباءُ ساكنةٌ أكثرُ.

وعندما قَرَبنا البالونَ المشحونَ بالكهرباءِ السَّالبةِ من الجدارِ فإنَّ هذه الشُّحناتِ أبعَدتِ الشُّحناتِ السَّالبةَ على الجدارِ، أي تنافرتْ معها، وفي الوقتِ نفسه تجاذبتْ معَ الشُّحناتِ الموجبةِ على الجدارِ، وهذا ما يسبِّبُ التصاقَ البالونِ بالجدارِ.

## أختبر نفسي

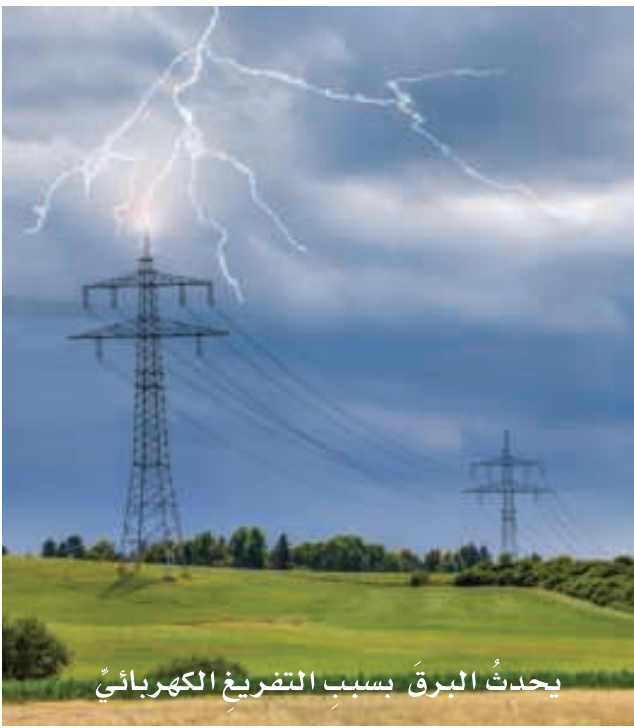


**أستنتجُ.** يميلُ ورقُ التَّغليفِ البلاستيكيِّ إلى اكتسابِ الشُّحناتِ السَّالبةِ، ماذا يحدثُ إذا دلَّكنا به بالونًا؟

**التَّفكيرُ الناقدُ.** لماذا تلتصقُ بعضُ أنواعِ الملابسِ بأجسامنا عندَ ارتدائها في بعضِ الأحيان؟

٤ بعدَ فترةٍ يعودُ البالونُ إلى حالةِ التَّعادُلِ، ويسقطُ عنِ الجدارِ.





يحدث البرق بسبب التفريغ الكهربائي

ببعض فإن بعض قطرات الماء تكتسب شحنات موجبة، وتتحرك إلى أعلى الغيمة. بينما تكتسب قطرات أخرى الشحنة السالبة، وتتحرك إلى أسفل الغيمة. وعندما تتراكم الشحنات بدرجة كبيرة جداً تنتقل إلى الأرض على شكل برق.

### التيار الكهربائي

وقد تنتقل الشحنات الكهربائية في ظروف غير تلك التي عرفت في حالات التفريغ الكهربائي. الشحنات الكهربائية يمكنها أن تسري عبر بعض المواد، بصورة مماثلة لجريان المياه في الأنهار. وسريان الشحنات الكهربائية بهذه الطريقة يعرف بالتيار الكهربائي.

## كيف تتحرك الشحنات الكهربائية؟

يشعر البعض بلسعة كهربائية خفيفة بعد أن يمشي على السجاد ثم يلامس مقبض الباب. ترى لماذا يحدث ذلك؟ إن هذه اللسعة الكهربائية الخفيفة سببها الحركة السريعة للشحنات الكهربائية التي تجمعت على الجسم نتيجة ذلك القدمين بالسجاد.

### التفريغ الكهربائي

عندما أمشي على السجاد فإن جسمي يكتسب شحنات سالبة ويحتفظ بها. هذه الشحنات انتقلت إلي من السجاد. وعندما ألمس جسماً ما تتحرك الشحنات السالبة، وتنتقل إليه هذه الشحنات سريعاً بما يسمى عملية التفريغ الكهربائي. لذا أشعر باللسعة الكهربائية الخفيفة وقد أسمع في بعض الأحيان صوت فرقة خفيفة.

### البرق

هل شاهدت يوماً البرق في السماء؟ يحدث البرق بسبب تفريغ الكهرباء الساكنة في الظروف الجوية العاصفة. فمن المعلوم أن الغيوم تحتوي على قطرات من الماء والجليد. ونتيجة لاحتكاك بعضها

يستخدم التيار الكهربائي في الإضاءة وتشغيل الأجهزة. ما بعض استخدامات الكهرباء في هذا المتنزه؟



## الدوائر الكهربائية

التيار الكهربائي لا يسري إلا في مسارٍ مغلقٍ يسمى **الدائرة الكهربائية**. ولتكوين دائرة كهربائية بسيطة يلزم ثلاثة أجزاءٍ أساسيةٍ، هي: مصدرٌ كهربائي، والمقاومة، وأسلاكُ التوصيل.



▲ أجزاء الدائرة الكهربائية.

### أختبر نفسي



**أستنتج.** ما الفرق بين الكهرباء الساكنة والكهرباء المتحركة؟

**التفكير الناقد.** ما الذي يحدث عند توصيل طرفي سلك بطرفي بطارية؟

مصدر الطاقة - ومنه البطارية - يوفر الطاقة اللازمة لتحريك الشحنات الكهربائية في الدائرة. **والمقاومة** هي الجهاز أو الأداة التي يزودها المصدر بالطاقة. المصباح الكهربائي والمروحة يمثلان المقاومة في الدوائر الكهربائية. أما أسلاك التوصيل فتقل الشحنات الكهربائية من المصدر وإليه.

ولكي يسري التيار الكهربائي يجب أن تكون الدائرة الكهربائية مغلقة. الدائرة المغلقة تكون جميع أجزائها متصلة معاً، وليس بها أي قطع في أسلاك توصيلها.

### المفتاح الكهربائي

الكثير من الدوائر الكهربائية يوصل معها مفتاح كهربائي. وعندما يكون المفتاح في وضع توصيل تصبح الدائرة الكهربائية مغلقة، ويسري فيها التيار الكهربائي، وعندما يكون المفتاح غير موصل ينقطع التيار الكهربائي، ولا يسري في الدائرة الكهربائية.

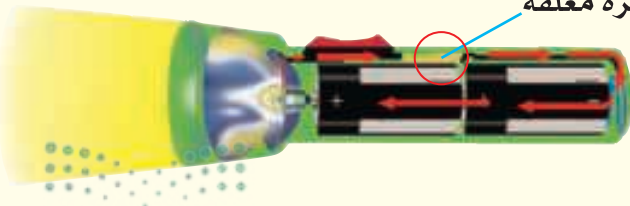
### اقرأ الصورة

ماذا يحدث للدائرة الكهربائية عند إغلاق المفتاح؟ وماذا يحدث لها عند فتحه؟  
**إرشاد:** أتتبع مسار الدائرة في كل مصباح.

### الدوائر الكهربائية المفتوحة والمغلقة

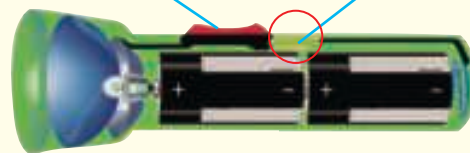
المصباح مضاء

الدائرة مغلقة

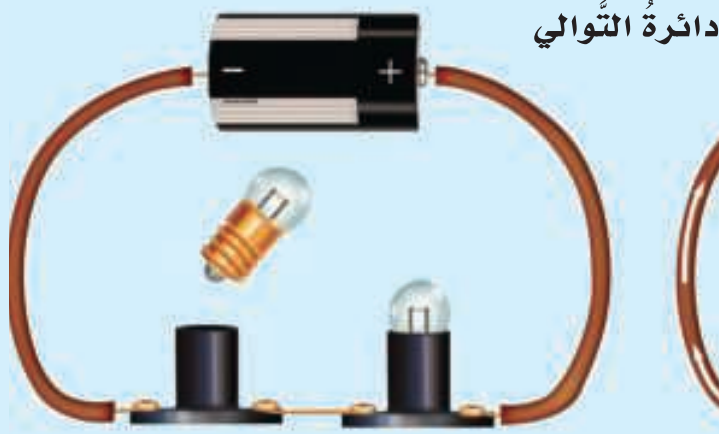


المصباح غير مضاء

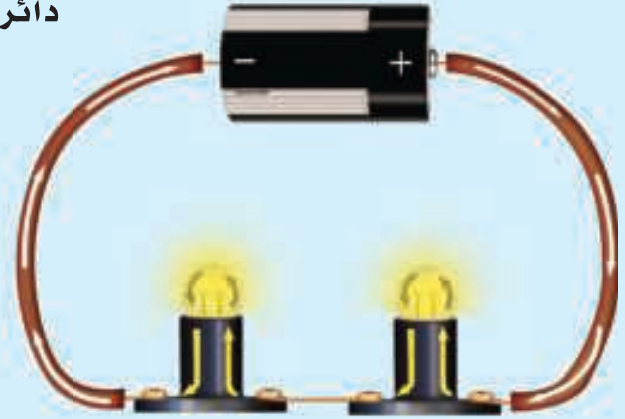
الدائرة مفتوحة



## دوائر التوالي ودوائر التوازي الكهربائية



دائرة التوالي



### دائرة التوازي الكهربائية

تشبه دائرة التوازي مجموعة من الطرق التي تؤدي جميعها إلى مكان واحد، ولكن عبر مسارات مختلفة. وكما هو موضح في الرسم، نلاحظ أنه في **دائرة التوازي** يتفرع التيار الكهربائي، ويكون سريره في أكثر من اتجاه. كما نلاحظ أنه عند إغلاق الدائرة الكهربائية فإن المصباحين يضيئان معاً، وعند فك أحدهما يبقى المصباح الآخر مضيئاً.

تستخدم دوائر التوازي الكهربائية في المنازل، حيث يتم توصيل المصابيح والأجهزة الكهربائية في المنزل بهذه الطريقة، فإذا فصل التيار الكهربائي عن أحد الأجهزة أو المصابيح فإن بقية الأجهزة والمصابيح في المنزل تستمر في العمل.

### ما دوائر التوالي الكهربائية؟ وما دوائر التوازي الكهربائية؟

الكثير من الدوائر الكهربائية تحتوي على أكثر من مقاومة، أي يمكن استخدامها لتشغيل أكثر من جهاز أو أداة معاً. هذه المقاومات توصل في الدوائر الكهربائية بطريقتين: طريقة التوالي، وطريقة التوازي.

### دائرة التوالي الكهربائية

في **دائرة التوالي** - كما هو موضح في الرسم أعلاه - يسري التيار الكهربائي في اتجاه ثابت في جميع أجزاء المسار دون أن يتفرع. ونلاحظ في دائرة التوالي أنه عند إغلاق الدائرة الكهربائية يضيء المصباحان. وعند فك أحدهما فإن المصباح الآخر ينطفئ؛ لأن الدائرة أصبحت مفتوحة.



البطاريات مصدر للطاقة الكهربائية.

حقيقة

## دائرة التوازي



## أقرأ الشكل

كيف تختلف دائرة التوالي عن دائرة التوازي؟  
إرشاد: تشير الأسهم إلى سريان التيار الكهربائي.

## نشاط

### أعمل دائرة توازي

1 أضع مصباحين كهربائيين في حاملين بعناية ورفق.

2 أصل الحامل الأول بسلكي توصيل مع الحامل الثاني، كما في الشكل.

3 **ألاحظ.** أستخدم سلكي

توصيل آخرين مع قطبي بطارية. ماذا حدث؟

4 أنزع أحد المصباحين من حامله. ماذا حدث الآن؟ ولماذا؟

أحذر. قد تصبح المصابيح ساخنة. ⚠️



لكن لو استخدمت دوائر التوالي الكهربائية فإن فصل أحد الأجهزة في المنزل سيؤدي إلى توقف عمل جميع الأجهزة والمصابيح الأخرى.

## أختبر نفسي



**أستنتج.** دائرة توازي بها مصباح ومروحة، ماذا يحدث للمروحة في الدائرة إذا احترقت فتيلة المصباح؟

**التفكير الناقد.** هل المصابيح في المنزل متصلة على التوازي أم على التوالي؟ لماذا؟

## نشاط أسري



ابحث مع طفلك / طفلتك عن المصابيح المتصلة على التوالي أو التوازي في إحدى غرف المنزل بحيث تضاء أو تنطفئ بعض المصابيح أو جميعها عند فتح أو غلق أحد مفاتيح الغرفة الكهربائية.



## كيف تُستخدم الكهرباء بأمان؟

بعض المواد تسمح بمرور الكهرباء خلالها. المقاومة الكهربائية هي قدرة المواد على منع أو تقليل مرور التيار الكهربائي خلالها. إن مرور تيار كهربائي في سلك ذي مقاومة قليلة خطرٌ جداً؛ لأنه يسبب رفع درجة حرارته بشكل كبير، ممّا قد يسبب حدوث حريق. ومن الخطورة لمس أسلاك الكهرباء وخصوصاً المكشوفة منها.

موزعات الكهرباء الحديثة مزودة بقواطع تفصل التيار الكهربائي عند مرور تيار كهربائي كبير.

### القواطع الكهربائية والمنصهرات (الفيوزات)

المنصهر أداة تساعد على منع حدوث حريق كهربائي، حيث يحتوي المنصهر على شريط رقيق مقاومته الكهربائية كبيرة. وإذا مرّ فيه تيار كهربائي كبير ارتفعت درجة حرارته وانصهر، فتفتح الدائرة الكهربائية، ويتوقف مرور التيار الكهربائي.

يوجد الآن أجهزة وأدوات تعمل عمل المنصهر تُسمى القواطع الكهربائية. القاطع الكهربائي مفتاح يحمي الدائرة الكهربائية؛ حيث يفتح الدائرة الكهربائية عند مرور تيار كبير خطرٍ خلالها، فلا يمرّ فيها التيار. المنصهر لا يُستخدم إلا مرة واحدة فقط، لكن القاطع يعاد استخدامه.



إذا احترق سلك المنصهر لا يمكن إعادة استخدامه.

معظم المنازل تستخدم القواطع الكهربائية.



### أختبر نفسي



**أستنتج.** في المباني الجديدة تستخدم القواطع الكهربائية أكثر من المنصهرات. لماذا؟

**التفكير الناقد.** هل توصل القواطع الكهربائية في الدوائر على التوالي أم على التوازي؟ لماذا؟

أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 المفردات. المسار الذي تسري الكهرباء فيه يسمى .....
- 2 أستنتج. قام محمد بإيصال جهاز تسخين بمصدر الكهرباء في غرفته، وفجأة انقطع التيار الكهربائي عن جميع الأجهزة والمصابيح في الغرفة. أتوقع لماذا حدث ذلك؟ وماذا ينبغي على محمد أن يفعل؟

أدلة من النص	استنتاجات

- 3 التفكير الناقد. إذا أضفت مصباحًا كهربائيًا إلى مجموعة مصابيح موصولة على التوالي، فماذا يحدث للتيار المار في الدائرة؟
- 4 أختار الإجابة الصحيحة. أي مما يلي يصل المقاومات في الدائرة الكهربائية في مسارات مستقلة يتفرع فيها التيار الكهربائي؟  
أ- التفريغ الكهربائي. ب- مفتاح الدائرة.  
ج- دائرة التوالي. د- دائرة التوازي.
- 5 السؤال الأساسي. كيف تؤثر الكهرباء في حياتنا؟

ملخص مصور

الكهرباء الساكنة هي تجمع الشحنات الكهربائية على سطح جسم ما.	
التيار الكهربائي سريان الشحنات الكهربائية في مسار مغلق.	
المسار المغلق الذي يسري فيه التيار الكهربائي يسمى دائرة كهربائية. ويوجد نوعان من الدوائر الكهربائية.	

المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن الكهرباء.

الكهرباء الساكنة	التيار الكهربائي	الدائرة الكهربائية

العلوم والفن

تصميم الدوائر الكهربائية

أصمم دائرة التوالي ودائرة التوازي، وأرسمهما.

العلوم والصحة

الاستخدام الآمن للكهرباء

أكتب مقالة أبين فيها كيف أستخدم الكهرباء بشكل آمن، وأوضح بعض الأخطاء التي يرتكبها الناس عند استخدام الكهرباء.

## استقصاء مبني

هل يؤثر عدد مرات ذلك بالون في مقدار شحنته؟  
أكون فرضية

عندما أدلك قطعة صوفٍ بالونٍ يُشحنُ البالونُ بشحنةٍ سالبةٍ، ماذا يحدثُ لشحنةِ البالونِ إذا استمرَّ ذلكُ البالونُ؟ أكتبُ فرضيتي في صورةٍ "إذا استمرَّ في ذلكُ البالونُ بالصوفِ فإن شحنته....."

## أختبر فرضيتي

1 أعملُ جدولَ بياناتٍ كما هو مبينُ أدناه. أنثرُ حفنةً أو اثنتينِ من حبوبِ الأرزِ المنفوشِ على الطاولةِ.

عددُ مراتِ الدلكِ	عددُ الحباتِ المنجذبةِ
١	
٢	
٣	
٤	
٥	

2 **أستخدمُ الأعدادَ.** أدلكُ البالونَ مرةً واحدةً بقطعةِ الصوفِ. أمرُُّ البالونَ برفقٍ فوقَ حبوبِ الأرزِ. ثم أعدُّ الحبوبَ التي انجذبتُ للبالونِ. ثم أسجلُ عددَ الحبوبِ المنجذبةِ في الجدولِ.

3 أزيلُ جميعَ الحبوبِ العالقةِ على البالونِ، ثم أنظفُ البالونَ بمسحِه برفقٍ بمنشفةٍ ورقيةٍ رطبةٍ.

4 أكرِّرُ الخطوةَ ٢ والخطوةَ ٣ عدةَ مراتٍ، بحيثُ أزيدُ عددَ مراتِ الدلكِ مرةً واحدةً في كلِّ مرةٍ.

## أحتاجُ إلى:



بالونٍ منفوخٍ



قطعةٌ من الصوفِ



حبوبُ الأرزِ المنفوشِ



لفّةٌ ورقٍ تشييفٍ



ماءٌ



### أستخلص النتائج

- ٥ **أفسر البيانات.** أرجع إلى جدول البيانات. كيف أثرت زيادة عدد مرات ذلك البالون في عدد حبات الأرز التي جذبها؟ هل فرضيتي صحيحة؟
- ٦ **أستنتج.** لماذا كان يجب مسح البالون بورقة تنشيف رطبة بعد كل عملية اختبار؟
- ٧ **أتواصل.** أعمل رسمًا بيانيًا لنتائجي. بحيث أضع على أحد المحاور عدد حبات الأرز التي انجذبت، وعلى المحور الآخر عدد مرات ذلك. وأختار عنوانًا للمنحنى.

### استقصاء مفتوح

ماذا أريد أن أعرف أيضًا عن الكهرباء الساكنة؟ على سبيل المثال: أي المواد موصلة، وأيها عازلة؟ أعمل استقصاءً للإجابة عن السؤال. يجب أن أكتب استقصائي بحيث يتمكن من يقرأه من اتباع الخطوات نفسها وتنفيذها.

### استقصاء موجّه

هل يؤثر نوع المواد في مقدار شحنتها؟

### أكون فرضية

أذكر أسماء مواد أخرى تنتج كهرباء ساكنة. هل يؤثر الورق مثل تأثير الصوف؟ أكتب فرضيات لمواد يمكن اختبارها.

### أختبر فرضيتي

أصمم تجربة لفحص ما إذا كان استخدام الورق بدلًا من الصوف يولد كهرباء ساكنة؟ أكتب الخطوات التي سأتبعها. ثم أنفذ إجراء الخطوات. ثم أسجل بياناتي وملاحظاتني.

### أستنتج

أسجل نتيجتي في المنحنى الذي عملته في الخطوة ٧. أفرن نتائج التجربتين. ما أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بينهما؟ هل أثر نوع المواد في شحنة البالون؟ هل توصل زملائي في الصف إلى النتيجة نفسها؟

### أذكر

أتبع خطوات الطريقة العلمية

أسأل سؤالاً

أكون فرضية

أختبر الفرضية

أستنتج



## الدَّرسُ الثَّالثُ

# المغناطيسية

### انظر واتساءل

تعملُ كلُّ من الكهرباء والمغناطيسية معاً لرفع هذه المواد ونقلها من مكانٍ إلى آخر. والمغناطيسية قوةٌ تجذبُ الأشياء. كيف تعملُ هذه القوةُ غير المرئية؟

أحتاج إلى:



• مغناطيسين

## كيف تؤثر المغناطيسات بعضها في بعض؟

### أتوقع

للمغناطيس قطبان، قطب شمالي يرمز إليه بالرمز N، وقطب جنوبي يرمز إليه بالرمز S، كيف أجعل مغناطيسين يتجاذبان؟ كيف أجعل أحدهما يتباعد عن الآخر؟ أتوقع نوع الأقطاب المتقابلة في كل حالة.

### أختبر توقعاتي

١ **ألاحظ.** أقرب القطب الشمالي لمغناطيس من القطب الشمالي لمغناطيس آخر. ماذا حدث؟ أسجل ملاحظاتي.

٢ **ألاحظ.** ماذا يحدث عندما أقرب قطبين جنوبيين أحدهما إلى الآخر؟ أسجل ملاحظاتي.

٣ أقرب القطب الشمالي لمغناطيس إلى القطب الجنوبي لمغناطيس آخر. ماذا حدث؟ أسجل ملاحظاتي.

### أستنتج

٤ **أتواصل.** ماذا حدث عندما قربت قطبين متشابهين لمغناطيسين؟ ماذا حدث عندما قربت قطبين مختلفين لمغناطيسين أحدهما إلى الآخر؟

### أستكشف أكثر

هل قوة الجذب عند طرفي المغناطيس أكبر منها عند مواضع أخرى فيه؟ كيف أجد المناطق التي تكون عندها قوة جذب المغناطيس أكبر ما يكون؟ أعمل خطة وأجرب.

#### الخطوة ١



#### الخطوة ٣



## مغناطيسُ شكل U

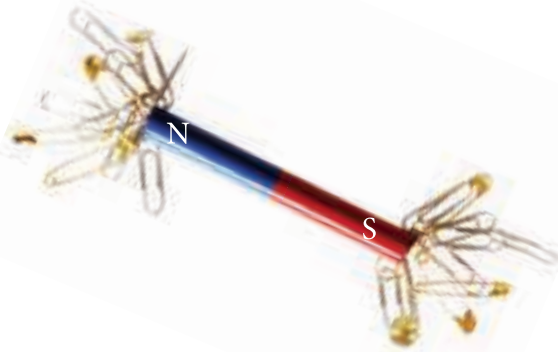


## ما المغناطيسُ؟

نحنُ نعرفُ أنّ المغناطيساتِ يؤثّرُ بعضها في بعضٍ. فعندَ تقريبِ مغناطيسينِ أحدهما إلى الآخرِ نلاحظُ أنّه قد يسحبُ أو يجذبُ كلَّ منهما الآخرَ، وفي حالاتٍ أخرى عندَ تقريبِ مغناطيسينِ أحدهما من الآخرِ فإنَّ كلاً منهما يدفعُ الآخرَ أو يتنافرانِ متباعدينِ. وتسمّى قوّةُ التّجاذبِ أو التّنافرِ هذه، القوّةُ المغناطيسيّةُ.

المغناطيسُ - كما سبقُ ودرّسنا - يجذبُ الأجسامَ المصنوعةَ من الحديدِ أو النيكلِ أو الكوبلتِ. كما أنّ المغناطيسَ يكونُ حولَهُ مجالاً يعرفُ بالمجالِ المغناطيسيِّ. وسوفَ تعرفُ المزيدَ عن ذلكَ في هذا الدّرسِ.

المغناطيساتُ التي نستعملُها - وربّما نلعبُ بها كثيراً - ذاتُ أشكالٍ وأحجامٍ مختلفةٍ، بعضها على شكلِ حدوةِ فرسٍ، وبعضها على شكلِ حلقةٍ، وغير ذلكِ.



## قضيبُ مغناطيسيّ



## مغناطيسُ حلقيّ



## مغناطيسُ حدوةِ الفرسِ

## أقرأ و أتعلّم

### السؤال الأساسي

ما العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية؟

### المفردات

تنافرٌ

قطبٌ

تجاذبٌ

مجالٌ مغناطيسيّ

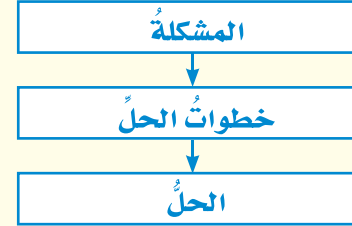
مغناطيسٌ كهربائيّ

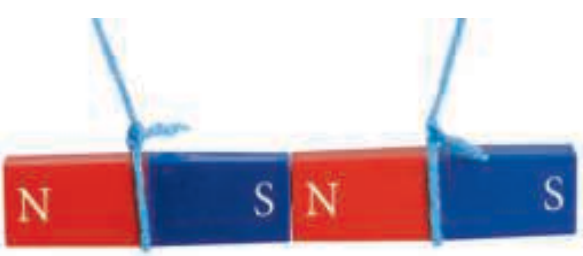
المحركُ الكهربائيّ

المولدُ الكهربائيّ

### مهارة القراءة

### المشكلة والحل





▲ الأقطابُ المختلفةُ تتجاذبُ.



▲ الأقطابُ المتشابهةُ تتنافرُ.

## أختبرُ نفسي



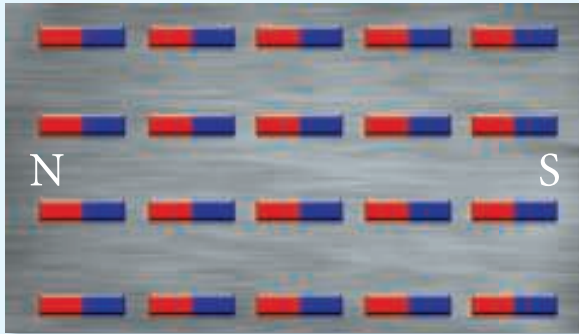
**مشكلةٌ وحلٌ.** كيفَ يمكنُ لمغناطيسينِ أن يتنافرا؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ما وجهُ الشبهِ بينَ الشُّحناتِ الكهربائيَّةِ وقطبيِّ المغناطيسِ؟

## الجسيماتُ المغناطيسيَّةُ



تتكوَّنُ عناصرُ الحديدِ والنيكلِ والكوبلتِ من جسيماتٍ صغيرةٍ، وفي الحالةِ الطبيعيَّةِ تكونُ هذه الجسيماتُ موزعةً عشوائياً في اتجاهاتٍ مختلفةٍ.



عندَ تقريبِ مغناطيسٍ من مادةِ الحديدِ أو النيكلِ أو الكوبلتِ، تنتظِمُ الجسيماتُ وتأخذُ جميعُها الاتجاهَ نفسهُ.

## قطباً المغناطيسِ

للمغناطيسِ قطبانِ، أحدهما يسمَّى القطبَ الشماليِّ، ويرمزُ إليه عادةً بالرمزِ (ش أو N) والآخرُ يسمَّى القطبَ الجنوبيِّ، ويرمزُ إليه بالرمزِ (ج أو S). وتكونُ قوَّةُ المغناطيسِ أكبرَ ما تكونُ عندَ كلِّ قطبٍ.

ماذا يحدثُ إذا علَّقنا مغناطيسينِ تعليقاً حرّاً من وسطيهما، كما في الشكلِ أعلاه؟ سنجدُ أنَّ الأقطابَ المتشابهةَ تتنافرُ، أمَّا الأقطابُ المختلفةُ فتجاذبُ. فالقطبُ الشماليُّ للمغناطيسِ يتنافرُ مع القطبِ الشماليِّ لمغناطيسٍ آخرٍ، ولكنَّهُ يتجاذبُ معَ قطبهِ الجنوبيِّ. أيُّ أنَّ الأقطابَ تشبهُ الشُّحناتِ الكهربائيَّةَ في التَّنافرِ والتَّجاذبِ.

## الجسيماتُ المغناطيسيَّةُ

كما في جميعِ العناصرِ، فإنَّ الحديدَ والنيكلَ والكوبلتَ مكونةٌ من جسيماتٍ صغيرةٍ. وكلُّ جسيمٍ يعملُ عملَ مغناطيسٍ، وله قطبانِ. في الأجسامِ المصنوعةِ من الحديدِ تتحركُ الجسيماتُ المغناطيسيَّةُ في اتجاهاتٍ مختلفةٍ. وعندَ تقريبِ قطعةِ حديدٍ إلى مغناطيسٍ تصطفُ هذه الجسيماتُ في اتجاهٍ واحدٍ. فتصبحُ الأقطابُ الشماليَّةُ لها في اتجاهٍ واحدٍ مكونةً قطباً شمالياً، وبذلك تصبحُ الأقطابُ الجنوبيَّةُ في الاتجاهِ الآخرِ مكونةً القطبَ الجنوبيِّ. مما يجعلُ قطعةَ الحديدِ مغناطيسيًّا.

## ما المجال المغناطيسي؟

إذا أردنا تحريك عربة فعلينا أن نلمسها؛ لكي ندفعها أو نسحبها. أمّا المغناطيس فإنه يستطيع سحب أو دفع بعض الأجسام دون لمسها.

هناك منطقة محيطة بالمغناطيس تظهر فيها آثار قوته المغناطيسية. تسمى هذه المنطقة **المجال المغناطيسي**. ولكل مغناطيس مجاله المغناطيسي الذي يحيط به.

### المجال المغناطيسي الأرضي

لقد عرف الإنسان منذ قرون بعيدة أن كوكب الأرض مغناطيس عملاق، يحيط به مجال مغناطيسي. وبهذا نكتشف سرّاً آخر من أسرار خلق الله عزّ وجلّ،

ونتعرّف بديع صنعه. تُرى، كيف نشأ هذا المجال؟ وما مصدره؟

يعتقد العلماء أن باطن الأرض يحتوي حديدًا منصهرًا، وهذا الحديد يشكل المجال المغناطيسي المحيط بالأرض.

والمجال المغناطيسي الأرضي - شأنه شأن أيّ مجال مغناطيسي آخر - له قطبان مغناطيسيان: شمالي وجنوبي. والقطب المغناطيسي الشمالي للأرض قريب إلى قطبها الجنوبي الجغرافي، ولكنه لا ينطبق عليه. وكذلك القطب الجنوبي المغناطيسي للأرض قريب إلى قطبها الشمالي الجغرافي، ولكنه أيضًا لا ينطبق عليه.





▲ إبرة البوصلة المغناطيسية تحدد اتجاه القطب الشمالي المغناطيسي للأرض.

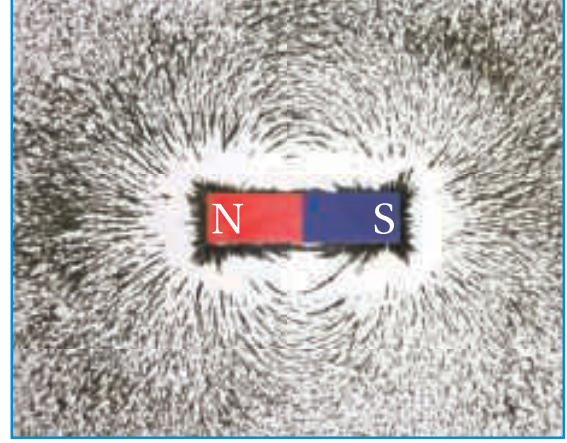
أهمية البالغة لشخص أضاع تحديد مكانه. فالبوصلة تساعدك على تحديد اتجاهات الشرق والجنوب والغرب وأي اتجاهات أخرى تريد تحديدها. يمكنك صناعة بوصلة باستعمال قضيب مغناطيسي وخط؛ وذلك بتعليق قضيب المغناطيس بالخط وجعله يتدلى بحرية؛ حيث يتأثر مباشرة بمجال المغناطيس الأرضي.

### أختبر نفسي



**مشكلة وحل.** كيف يمكن استخدام قضيب مغناطيسي لتحديد الاتجاهات في الصحراء؟

**التفكير الناقد.** أجسام الطيور تحتوي على مغناطيس طبيعي. كيف يمكن أن يساعدها؟



▲ تخطيط المجال المغناطيسي باستخدام برادة الحديد.

### تخطيط المجال المغناطيسي

إننا لا نستطيع رؤية المجال المغناطيسي. ولكي نراه نستخدم برادة الحديد. نحضر قضيباً مغناطيسياً ونضع فوقه لوحاً من الورق المقوى أو الزجاج، ونثر برادة الحديد فوقها، وعندما نطرق طرقات خفيفة عليها نلاحظ تشكل خطوط المجال المغناطيسي، كما في الشكل أعلاه.

### استخدام البوصلة

تتكون البوصلة من إبرة خفيفة ممغنطة، ويمكن بواسطتها تحديد القطب الشمالي المغناطيسي للأرض؛ فهو يجذب القطب الجنوبي لإبرة البوصلة، فيتجه نحو الشمال دائماً.

لماذا يشير رأس الإبرة المغناطيسية للبوصلة إلى اتجاه الشمال دائماً؟

يجذب القطب المغناطيسي الشمالي للأرض القطب الجنوبي لإبرة البوصلة. وهذه الخاصية ذات



## ما المغناطيس الكهربائي؟

عرفنا سابقاً أن التيار الكهربائي ينتج عن حركة الشحنات الكهربائية، وعندما تسري الشحنات الكهربائية فإنها تنتج مجالاً مغناطيسياً. وهذا يعني أنه يمكن استخدام التيار الكهربائي لصنع مغناطيس.

### تأثير التيار الكهربائي

عند مرور تيار كهربائي في سلك ينشأ حوله مجال مغناطيسي. وكلما زاد التيار الكهربائي المار في السلك زادت قوة المجال المغناطيسي المتولد حوله. وعند فصل التيار الكهربائي يتلاشى المجال المغناطيسي.

### تأثير عدد اللفات

إذا قمنا بلف السلك على شكل ملف حلزوني، ومررنا تياراً كهربائياً في الملف يصبح المجال المغناطيسي حول الملف أقوى من السابق. في هذه الحالة تعمل كل لفّة بوصفها مغناطيساً صغيراً، ويحدث التّجاذب والتنافر على طول الملف في الاتجاه نفسه.

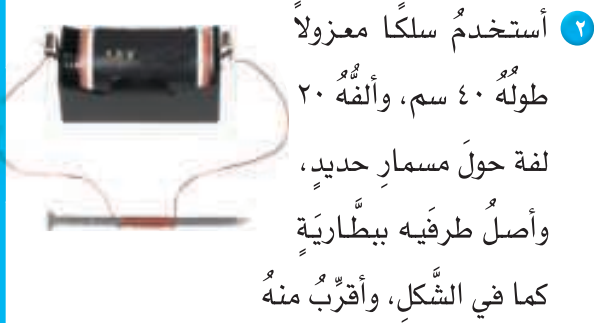


## نشاط

### عمل المغناطيس الكهربائي

١ **أتوقع.** ما الذي يكون مغناطيساً كهربائياً أقوى:

زيادة شدة التيار الكهربائي أم زيادة عدد اللفات؟



مشابك ورقية. ما عدد المشابك التي جذبها؟

⚠️ أخطر. قد يصبح السلك ساخناً.

٣ أقوم بتوصيل سلك معزول آخر، طوله ١٠ سم

لعمل دائرة كهربائية على التوازي. وأصله ببطارية

أخرى. ما عدد المشابك التي جذبها؟

٤ **أستخدم الأرقام.** أزيل البطارية الثانية، وأضعف

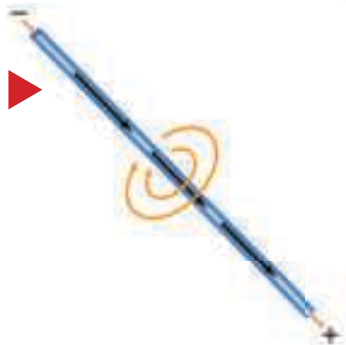
عدد لفات السلك حول المسمار، ثم أصل طرفي

السلك بالبطارية الأولى. ما عدد المشابك التي

جذبها؟

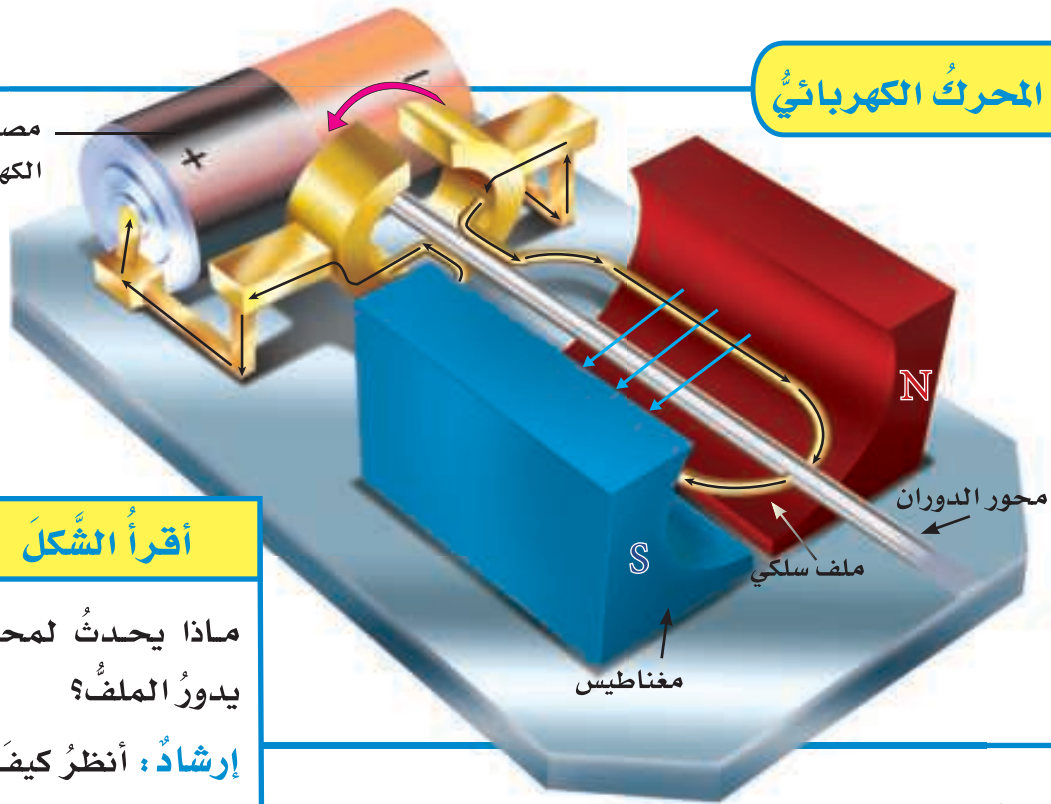
٥ هل كان توقعي صحيحاً؟ أفسر نتائجي.

▶ يوجد مجال مغناطيسي حول أي سلك يسري فيه تيار كهربائي.



## المحرك الكهربائي

مصدر الطاقة  
الكهربائية



### أقرأ الشكل

ماذا يحدث لمحور الدوران عندما يدور الملف؟  
**إرشاد:** أنظر كيف تم توصيل الملف.

## تأثير الحديد

يزود مصدر الطاقة المحرك بالتيار الكهربائي. يمر التيار في أسلاك الملف مكوناً مغناطيساً كهربائياً. فيتحرك المغناطيس الكهربائي جيئةً وذهاباً بتأثير مغناطيس المحرك. وباستمرار تأثير القوة المغناطيسية يستمر الملف في الدوران في المجال المغناطيسي. ومحور الدوران عادةً ما يكون متصلاً بعجلة أو تروس أو أي أداة دوارة أخرى.

يمكن تقوية المجال المغناطيسي أكثر بلف السلك حول قلب من الحديد، حيث يعمل الحديد على تركيز خطوط المجال المغناطيسي.

**المغناطيس الكهربائي** في أبسط صورته عبارة عن سلك ملفوف حول قلب من الحديد، ويمر فيه تيار كهربائي. وينتج عن ذلك مجالاً مغناطيسياً، وبذلك تنتظم الجسيمات المكونة لمادة الحديد وتساعد على تقوية هذا المجال. وهناك أجهزة تستخدم المغناطيس الكهربائي، منها المحرك الكهربائي، وهو جهاز يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية.

### أختبر نفسي



**مشكلة وحل.** كيف يمكن زيادة قوة المجال

المغناطيسي لمغناطيس كهربائي؟

**التفكير الناقد.** هل يتغير المغناطيس

الكهربائي عند استخدام قلب من الخشب؟

## المحرك الكهربائي

يتكون **المحرك الكهربائي** البسيط من ثلاثة أجزاء رئيسية، هي: مصدر طاقة كهربائية، ومغناطيس، وملف سلكي مثبت على محور الدوران. ومحور الدوران قضيب حُرّ الدوران.



## ما المولدُ الكهربائيُّ؟

المولدُ الكهربائيُّ عكسُ المحركِ الكهربائيِّ؛ فالمولدُ الكهربائيُّ يحوّلُ الطاقةَ الحركيةَ إلى طاقةٍ كهربائيةٍ. يتكوّنُ المولدُ الكهربائيُّ، من الأجزاءِ نفسها التي يتكوّنُ منها المحركُ الكهربائيُّ، وهي مصدرُ الطاقةِ الكهربائيّةِ، والمغناطيسُ، والملفُّ السلكيُّ المثبّتُ على محورِ الدورانِ. وعندما يتحرّكُ محورُ الدورانِ ليديرَ الملفَّ بينَ قطبيّ مغناطيسٍ فإنَّ المجالَ المغناطيسيَّ بينَ القطبينِ يولّدُ تيارًا كهربائيًّا في أسلاكِ الملفِّ؛ حيثُ إنَّ استمرارَ حركةِ الملفِّ في المجالِ المغناطيسيِّ يدفعُ الشحناتِ الكهربائيّةَ داخلَ السلكِ إلى الحركةِ مكونةً تيارًا كهربائيًّا.



### أختبر نفسي

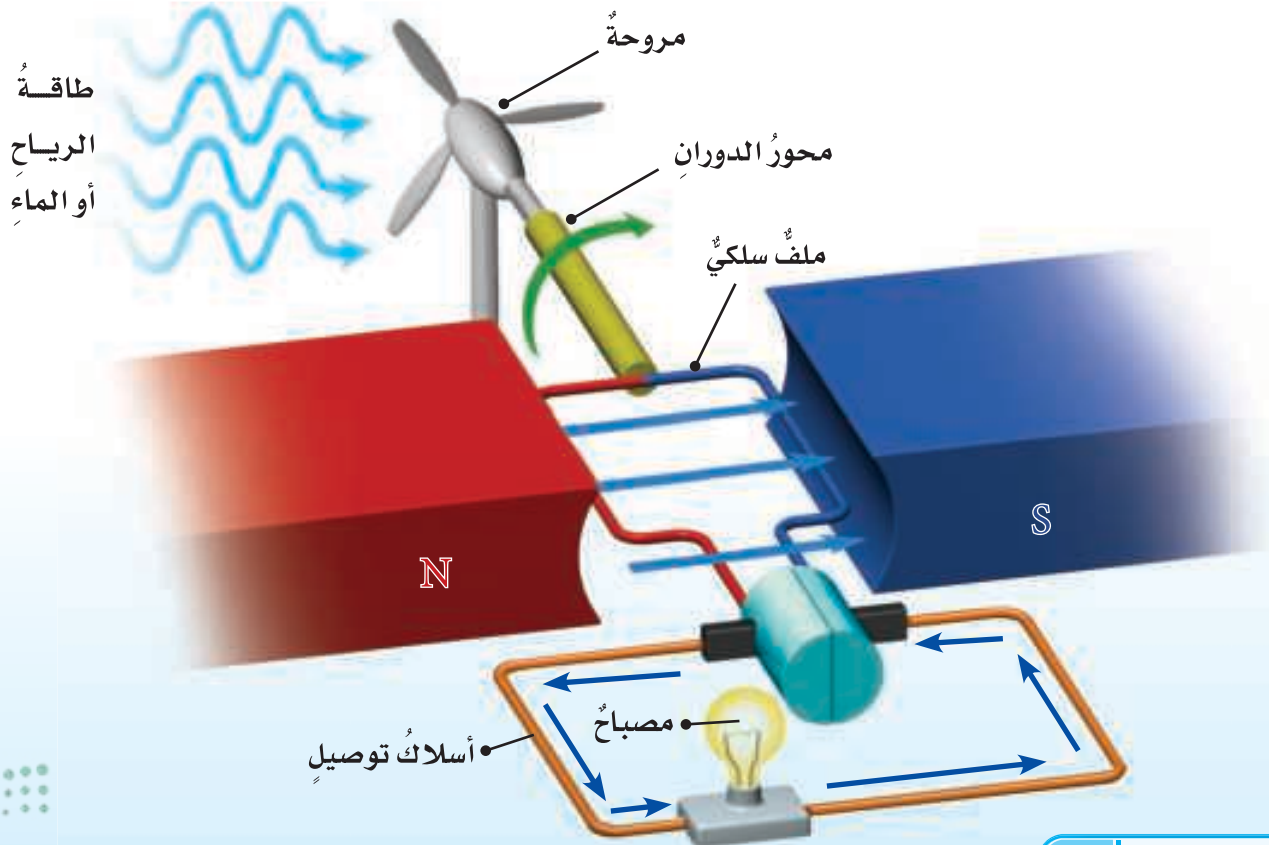
**مشكلةٌ وحلٌّ.** كيف تحوّل المولداتُ الكهربائيّةُ الطاقةَ الحركيةَ إلى كهرباءٍ؟

**التفكير الناقد.** فيم تتشابه المحركاتُ والمولداتُ الكهربائيّةُ؟

### أقرأ الشكّل

كيف يضيءُ المصباحُ في الشكلِ؟  
**إرشادٌ:** أنظرُ إلى حركةِ الملفِّ بينَ قطبيّ المغناطيسِ.

### كيف تعملُ المولداتُ الكهربائيّةُ؟



## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

المغناطيسات أجسام لها القدرة على جذب بعض المعادن، وتولد مجالات مغناطيسية.



المحركات الكهربائية تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية.

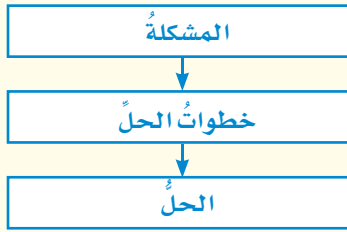


المولدات الكهربائية تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.



### أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 **المفردات.** المغناطيس الناشئ عن مرور تيار كهربائي في سلك يسمى .....
- 2 **مشكلة وحل.** كيف تجعل المغناطيس الكهربائي أقوى؟



- 3 **التفكير الناقد.** عندما يمر تياران كهربائيان في سلكين في اتجاه واحد فإن السلكين يتجاذبان. لماذا؟
- 4 **أختار الإجابة الصحيحة.** ما الذي يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية؟
  - أ- المولد الكهربائي.
  - ب- المحمصة الكهربائية.
  - ج- المروحة الكهربائية.
  - د- المصباح الكهربائي.
- 5 **السؤال الأساسي.** ما العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية؟

### المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية الكتاب، وألخص فيها ما قرأت عن المغناطيسية.

المغناطيسات	المحركات الكهربائية	المولدات الكهربائية

### العلوم والصحة



#### المغناطيس الكهربائي في الطب

أبحث كيف يستخدم المغناطيس الكهربائي في بعض الأجهزة الطبية، وأكتب تقريراً عن ذلك.

### العلوم والكتابة



#### الألعاب المغناطيسية

يوجد في بعض الألعاب مغناطيسات، أختار إحدى الألعاب. وأصف اللعبة ودور المغناطيس فيها.

## عمل المحركات

تشارك المجمدات (الثلاجات)، والمكانس الكهربائية، ومجففات الشعر، والمراوح في احتواء كل منها على محرك كهربائي. ونحن نستخدم المحركات اليوم بفضل كل من جوزيف هنري وميشيل فاراداي. ففي عام ١٨٣١م اكتشف هذان العالمان كيف تُستخدم المغناطيسات الكهربائية. وقد تمكن الناس اليوم من تحويل الطاقة الكهربائية إلى حركة.

عمل توماس دافنبورت حدادًا في مدينة فيرمونت. وقد تعلم عن المغناطيسات الكهربائية، وبعد سنوات قليلة من اكتشافات هنري وفاراداي قام بصنع أول محرك بسيط، يعتمد استخدامه على المغناطيسات الكهربائية؛ لفصل الحديد عن الحديد الخام.



**١٨٨٢م** شويلر ويلر اخترع المروحة الكهربائية.

**١٨٣١م** جوزيف هنري ومايكل فاراداي استخدموا المغناطيسات الكهربائية في الحصول على حركة.





١٩٠١م سيسل بوث اختراع عربة الكنس الكهربائية البريطانية الحمراء.



١٨٩٩م شركة بيكر للسيارات صنعت المحركات الهجينة التي استخدمت في صناعة أول سيارة تعمل بهذا النوع من المحركات.

١٩٠٨م شركة هرلي أنتجت الغسالات الكهربائية.

لم يمض وقتٌ طويلٌ حتى بدأ الناس في اختراع آلاتٍ حديثة استخدمت المحركات. فالغسالات الكهربائية تمَّ اختراعها بداية القرن الماضي، واستخدمت محركًا لغسل الملابس، ومحركًا آخر يتحكم في دخولٍ وخروج الماء. بعض السيارات البدائية اعتمدت في حركتها على الطاقة الكهربائية. أمَّا اليوم فتستخدم السيارات الجديدة المحركات الكهربائية بالإضافة إلى محركات البنزين (الهجينة).

تفيدنا المحركات بطرقٍ عدة. هل هناك آلاتٌ أخرى تستخدم المحركات الكهربائية؟

### مشكلةٌ وحلٌ

- المشكلة هي أن بعض الأشياء التي تحتاج إلى حل.
- الحل هو خطة تساعدني على التخلص من المشكلة.

أكتب عن



### مشكلة وحل

ما المشكلة التي قام توماس دافنبورت بحلها؟ أكتب عن مشكلة لدي؛ كالفوضى في غرفة ما. كيف يمكن لجهاز كهربائي يستخدم محركًا كهربائيًا أن يساعدني على حل هذه المشكلة؟

أكمل كلاً من الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

محرك كهربائي

التفريغ الكهربائي

مواد عازلة

مجال مغناطيسي

الدائرة الكهربائية

الحمل

١ حركة الكهرباء الساكنة تسمى .....

٢ تنتقل الحرارة في السوائل والغازات  
ب .....

٣ سريان التيار الكهربائي في مسار مغلق  
يسمى .....

٤ الأرض محاطة ب..... غير مرئي.

٥ يدور الخلاط الكهربائي بفعل .....

٦ تصنع مقابض أواني الطبخ من .....

## ملخص مصور

### الدرس الأول:

الحرارة تنتقل من جسم إلى جسم أبرد منه. وتنتقل الحرارة بالتوصيل والحمل والإشعاع.



### الدرس الثاني:

التيار الكهربائي شحنات كهربائية تسري في مسار مغلق.



### الدرس الثالث:

المغناطيس يجذب بعض المواد. المغناطيس الكهربائي ملف يمر فيه تيار كهربائي.



## المطويات

### أنظم أفكارني

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

المولدات الكهربائية	المحركات الكهربائية	المغناطيسات	الدائرة الكهربائية	التيار الكهربائي	الكهرباء الساكنة

الحرارة هي .....
تنتقل الحرارة في .....
تسبب الحرارة تغيرات للمادة .....



أجيب عن الأسئلة التالية :

٧ **السبب والنتيجة.** لمس طالب مقبض

الباب الحديدي، فأحسّ بلسعة كهربائية خفيفة. كيف حدث ذلك؟

٨ **استنتاج.** لديّ جسمان؛ أحدهما يجذب

إلى المغناطيس، والآخر لا يجذب إليه. ما الذي أستنتجه عن كل منهما؟



٩ **التفكير الناقد.** ما أنسب المواد لصناعة

أكواب المشروبات الساخنة؟

١٠ **قصة شخصية.** أكتب قصة أبين فيها أهميّة

الكهرباء في حياتنا.

١١ **صواب أم خطأ.** يعمل المحرك الكهربائي

على تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة

كهربائية. هل هذه العبارة صواب أم خطأ؟

أوضح إجابتي.

١٢ **أختار الإجابة الصحيحة.** وجه الشبه بين

الشمس والمصباح الكهربائي أن كليهما:

أ. ينتج كهرباء.

ب. يضيء بنفسه.

ج. يعكس الضوء.

د. يصدّر ضوءاً وحرارةً.



١٣ كيف تستخدم الطاقة؟

### التقويم الأدائي

### إنتاج الطاقة

معظم الأجهزة المنزلية تحوّل الكهرباء إلى أشكال أخرى من الطاقة.

ما الأجهزة التي تعمل بالكهرباء في منزلي؟

١. أكتب ستة أجهزة أخرى في الجدول أدناه.

٢. أكتب أشكال الطاقة التي ينتجها كل جهاز

من أشكال الطاقة: الصوت، والضوء،

والحركة.

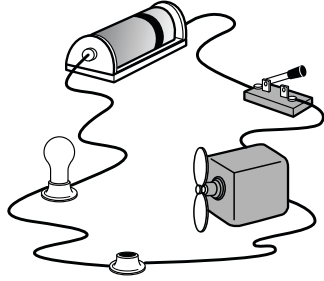
٣. أكتب اسم جهاز واحد على الأقل لكل

شكل من أشكال الطاقة.

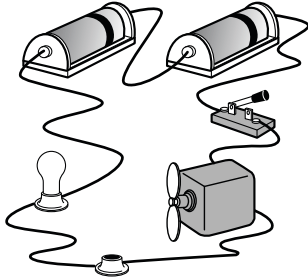
شكل الطاقة	الجهاز
الحرارة	المكواة

## نموذج اختبار (١)

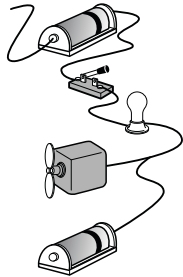
٤ أي من الدوائر الأربع التالية يعمل فيها المصباح والمروحة الكهربائية معاً؟



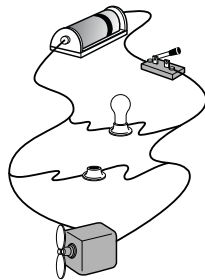
أ.



ب.



ج.



د.

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

١ إذا تلامس جسمان مختلفان في درجتَي حرارتهما فإن:

- أ. الحرارة تنتقل من الجسم البارد إلى الجسم الساخن.
- ب. الحرارة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد.
- ج. كلا الجسمين يحافظان على طاقتيهما الحرارية.
- د. كلا الجسمين يخسر طاقتَهُ الحرارية.

٢ أي العبارات التالية تصف بصورة صحيحة سلوك المغناطيسات عندما تكون الأقطاب المتقابلة متشابهة؟

- أ. تنافراً.
- ب. تتجاذب.
- ج. لا تتأثر.
- د. تهتز جيئةً وذهاباً.

٣ الأداة التي تشير إلى جهة القطب الشمالي الأرضي هي:

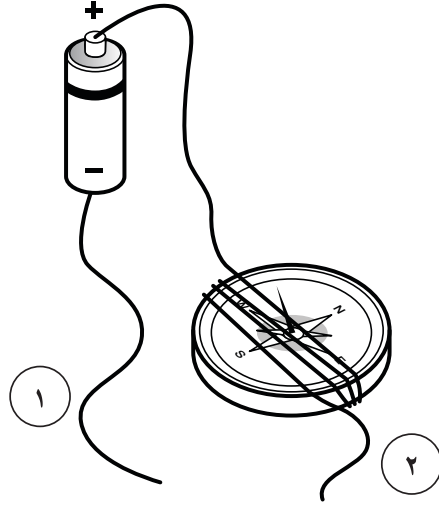
- أ. المحرك الكهربائي.
- ب. القطب الجنوبي.
- ج. القطب الشمالي.
- د. البوصلة.



٦ اقترح طريقتين يمكنني أن أزيد بهما من قوة المغناطيس.

٧ ما طرق انتقال الحرارة الثلاث؟ أوضِّح مثلاً يصف انتقال الحرارة في كل طريقة.

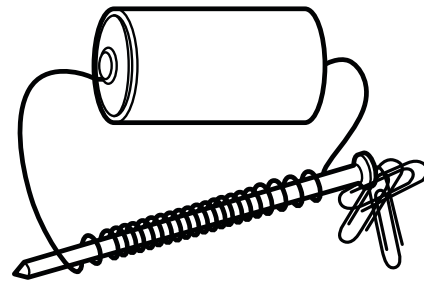
٥ أنظر إلى الشكل أدناه. كيف يمكن أن تجعل إبرة البوصلة تتحرك؟



- أ. أزيل سلك التوصيل الملتف حول البوصلة.  
 ب. أفصل البطارية عن أسلاك التوصيل.  
 ج. أصل سلك التوصيل ١ مع سلك التوصيل ٢.  
 د. أصل طرف سلك التوصيل ١ مع طرف سلك التوصيل ٢.

أجيب عن السؤال التالي:

أنظر إلى المغناطيس الكهربائي في الشكل أدناه للإجابة عن السؤال ٦.



التحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	١٤٠	٦	١٦٦-١٦٧
٢	١٦٣	٧	١٤٢-١٤٣
٣	١٦٥		
٤	١٥٣-١٥٤		
٥	١٦٦-١٦٧		



## نموذج اختبار (٢)

١ ما الذي يقيسه الجهاز المستخدم بالسيارات الذي تراه بالصورة؟



- أ. الاحتكاك.
- ب. الجاذبية.
- ج. السرعة.
- د. التسارع.

٢ عندما يركب طفل عربة ويتزحلق في أثناء لعبه كما في الصورة فإنه ينزلق بسرعة أكبر.



ما العبارة التي تفسر سبب انزلاقه بسرعة أكبر عندما كان يركب العربة؟

أ. قلت عجلات العربة من مقدار الاحتكاك الذي يؤثر على المنزلق.

ب. زادت عجلات العربة من مقدار الاحتكاك الذي يؤثر على المنزلق.

ج. قلت عجلات العربة من مقدار الوزن الذي يؤثر على المنزلق.

د. زادت عجلات العربة من مقدار الوزن الذي يؤثر على المنزلق.

٣ أي التغيرات التالية تطرأ عندما تتدحرج كرة معدنية صاعدة التل؟

- أ. تزيد سرعتها.
- ب. تقل سرعتها.
- ج. يكون التسارع صفراً.
- د. يكون تسارعها أكبر ما يمكن.

٤ في سباق للدراجات، يدفع متسابقان دراجتان متساويتان في الكتلة بنفس القوة، لكن المتسابق الأول كتلته أقل من كتلة المتسابق الثاني.

أي العبارات التالية المتعلقة بالقوى والتسارع صحيحة؟

أ. إذا أثر متسابقان بقوة متساوية يفوز المتسابق ذو الكتلة الأكبر.

ب. إذا أثر متسابقان بقوة متساوية يفوز المتسابق ذو الكتلة الأقل.

ج. إذا أثر متسابقان بقوة متساوية يتعادل كلا المتسابقين.

د. لا ارتباط بين الكتلة والقوة.



٧ أحضر سَمِيرَ مغناطيسا ووضع بجانبه قطعة خشب، مسمار حديد، وقلم رصاص. أي من هذه الأجسام ستجذب إلى المغناطيس؟

- أ. جميع الأجسام.
- ب. مسمار الحديد.
- ج. مسمار الحديد وقلم الرصاص.
- د. قطعة الخشب وقلم الرصاص.

٥ إذا كان المطلوب تدفئة الغرفة بشكلٍ مُنتظم، فمن الأفضل وضع فتحات التدفئة قُربَ....

- أ. أرضية الغرفة.
- ب. سقف الغرفة.
- ج. نافذة الغرفة.
- د. زاوية الغرفة.

٦ كلُّ الموادِّ التالية مناسبةٌ لصناعة أكواب المشروبات الساخنة، ما عدا:

- أ. الفلين.
- ب. البلاستيك.
- ج. الكرتون المقوى.
- د. الحديد.



أَتَدَرَّبُ

من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزِّز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياة، ومنافسٌ عالميٌّ.



• القیاسُ



• أدواتُ علميَّة



• المُصطلحات



# القياس



حجم السوائل:

◀ زجاجة الماء حجمها (لتران).

وحدات القياس:

درجة الحرارة:

◀ درجة الحرارة في مقياس الحرارة (27) درجة سلسيوس، وتقابلها (80) درجة فهرنهايتية.



الوزن / القوة:

◀ تزن ثمرة القرع حوالي 4 كيلو جرامات، وهذا يعني أن قوة جذب الأرض لها 40 نيوتن تقريباً.

الطول:

◀ طول الفتى (1 متر) و(3) سم.



السرعة:

◀ يقود أحمد دراجته الهوائية ويقطع مسافة (100) م في (50) ث؛ أي أن سرعته متران في الثانية (2 م/ث).



الكتلة:

◀ يمكن قياس كتلة الحجارة بوحدة الجرام، أو الكيلوجرام.



## القياس

### قياسُ الزَّمنِ:

إننا نحسبُ الزَّمنَ لمعرفة مدَّة حدث ما، ساعة الوقت وساعة الإيقاف أداتان نستخدمهما لقياسِ الزَّمنِ. يقاسُ الزَّمنُ بوحداتِ الثانية، والدقيقة، والسَّاعة، واليوم، والسَّنة.



ساعةُ الإيقافِ

**أجربُ.** أستعملُ ساعةَ الإيقافِ لقياسِ الزَّمنِ.

١ أحضرُ كوبَ ماءٍ وأقراصاً فوارةً من معلِّمي.

٢ ألقى القرصَ الفوارَ في الماءِ، وأشغلُ ساعةَ الوقفِ

عندَ ملامسته للماءِ.

٣ أوقفُ الساعةَ عندما يذوبُ القرصُ تماماً.

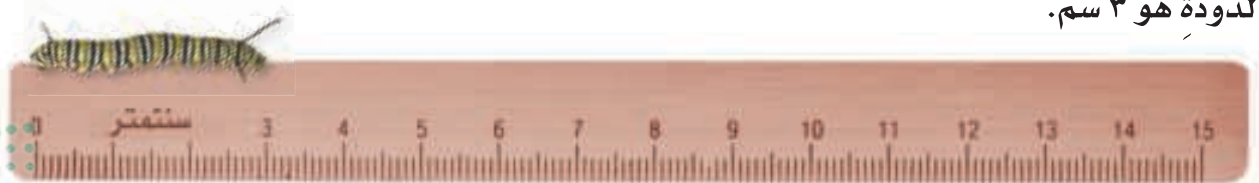
٤ أقرأُ الزَّمنَ اللازمَ لذوبانِ القرصِ الفوارِ.

### قياسُ الطَّولِ:

إننا نقيسُ الطَّولَ لإيجادِ أبعادِ الأجسامِ أو البعدِ بينَ الأشياءِ، والمسطرةُ والشريطُ الممترُ أداتان لقياسِ الطَّولِ، ووحدةُ قياسِ الطَّولِ (المترُ)، وهو الوحدةُ الأساسيَّةُ.

**أجربُ** قياسَ الطَّولِ أو المسافةِ.

أنظرُ إلى المسطرةِ، كلُّ رقمٍ فيها يمثِّلُ (١) سم، والمترُ يحتوي على (١٠٠) سم. ويوجدُ بينَ كلِّ رقمينِ (١٠) علاماتٍ أو تدرّيج، كلُّ علامةٍ أو تدرّيجٍ يمثِّلُ (١) ملم، أي أن (١٠) ملم تساوي (١) سم. فطولُ الدودة هو ٣ سم.



## قياس حجم السوائل:

الحجم مقدار ما يشغله الجسم (الشيء) من الحيز. الكأس المدرجة، والدورق المعياري، والمخبار المدرج أدوات لقياس حجم السوائل، وجميع هذه الأدوات مدرجة.

### أجرب. قياس حجم السوائل.



1 أحضر عددًا من الأوعية البلاستيكية الفارغة مختلفة الحجم والشكل.

2 أحضر المخبار المدرج وأملؤه بالماء، ثم أسكب كمية من الماء في الوعاء البلاستيكي، وأكرّر العملية حتى يمتلئ كل وعاء، وفي كل مرة أملأ فيها المخبار المدرج بالماء، أسجل كمية الماء المسكوبة في الأوعية الأخرى.

## قياس الكتلة:

الكتلة: مقدار ما في الجسم من مادة. ويُستخدم الميزان ذو الكفتين لقياس الكتلة. ولمعرفة كتلة شيء ما يتم مقارنته بكتلة معيارية معروفة. ووحدات قياس الكتلة هي الجرام، أو الكيلو جرام.

### أجرب. قياس كتلة علبة ذرة

1 أضع علبة الذرة في إحدى كفتي الميزان.

2 أضيف كتلة (عيارات) بوحدة الجرام في الكفة الثانية حتى تتزن كفتا الميزان.

3 أجمع الجرامات فيكون مجموعها مساويًا لكتلة علبة الذرة.



## قياس الوزن / القوة:

إننا نقيس القوة لمعرفة مقدار الدفع أو السحب. والقوة تقاس بوحدة تسمى (نيوتن)، والميزان الزنبركي (النابضي) يستخدم لقياس الوزن أو القوة. والوزن هو مقدار جذب (سحب) الأرض للجسم. والميزان الزنبركي المدرج يقيس قوة سحب الجاذبية للجسم. وكل (١) كجم يعادل (١٠) نيوتن تقريباً.

## أجرب. قياس وزن الأشياء

- ١ أعلق الميزان النابض المدرج، ثم أعلق في أسفل خطاف الميزان شيئاً صغيراً.
- ٢ أدع الجسم يسحب الزنبرك بهدوء إلى أسفل وانتظر حتى يقف.
- ٣ أنظر التدريج الذي توقف عنده المؤشر، ثم اقرأ الرقم بوحدة نيوتن، إن هذه القراءة تدل على وزن الشيء بوحدة نيوتن.

## قياس درجة الحرارة:

درجة الحرارة مقياس لمعرفة برودة الأشياء أو سخونتها، ويستخدم مقياس الحرارة لقياس درجة الحرارة. وتقاس درجة الحرارة في النظام الدولي للوحدات بوحدة تسمى (سلسيوس) ويرمز إليها بالرمز (س°).

## أجرب. قياس درجة الحرارة.

- ١ أملأ مخباراً بماء بارد، ثم أضع مقياس درجة الحرارة في المخبار.
- ٢ أنتظر بضع دقائق، وأقرأ التدريج عند قمة الخط الأحمر، إن هذه القراءة تدل على درجة حرارة الماء.
- ٣ أعيد المحاولة باستخدام الماء الساخن.





## استخدام المجهر (الميكروسكوب):

المجهر: أداة تستخدم لتكبير الأشياء أو صورها لتبدو أكبر حجماً. ويكبر المجهر الأشياء مئات أو آلاف المرات. أنظر إلى الشكل المجاور وتعرف أجزاء المجهر المختلفة.

## أجرب. أفحص حبيبات الملح

١ أحرّك المرآة بحيث تعكس الضوء على المنضدة.

⚠️ أحرّك المرآة بحيث تعكس الضوء على المنضدة. لا أقوم بتوجيه المرآة نحو مصدر ضوء قوي أو نحو الشمس؛ فقد يؤدي ذلك إلى ضرر دائم في العين.

٢ أضع بعض حبيبات الملح على الشريحة، ثم أضع الشريحة على

المنضدة وأثبتتها بالضاغطين. وبعد ذلك، أتأكد أن حبيبات الملح موضوعة بحيث تقابل الثقب الموجود في وسط المنضدة.

٣ أنظر من خلال العدسة العينية. وأحرّك الضابط بحيث أرى حبيبات الملح بوضوح، ثم أرسّم الصورة التي يمكن مشاهدتها.

## العدسة المكبرة:

العدسة المكبرة أداة ثانية تستخدم لتكبير الأشياء أو صورها، ولكن قوة تكبيرها أقل كثيراً من المجهر. تستخدم العدسة المكبرة لرؤية بعض التفاصيل التي لا يمكن مشاهدتها بالعين المجردة. كلما أبعدت يدي أكثر عن الجسم المراد تكبيره يبدو لي أكبر، أما إذا أبعدت العدسة المكبرة كثيراً فسوف تبدو صورة الجسم غير واضحة.

## أجرب. أكبر الحجر

١ أنظر إلى الحجر بدقة، وأرسّم صورة له.

٢ أضع العدسة المكبرة فوق الحجر بحيث يمكن مشاهدته بوضوح.

٣ أرسّم أي تفاصيل أخرى على الرسم الأصلي الذي لم أشاهده من قبل.



## الآلة الحاسبة:

نحتاج في بعض الأحيان إلى القيام ببعض العمليات الحسابية، مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة في أثناء إجراء التجربة.

**أجرب.** أحوّل من درجة الحرارة الفهرنهايتية إلى درجة الحرارة السيليزية.

يغلي الماء عند ٢١٢° ف. استخدم الآلة الحاسبة لتحويل الرقم من ٢١٢° ف إلى درجة حرارة س°.

للقيام بذلك، أقوم بالخطوات التالية:



١ أدخل الأرقام ٢١٢ بالضغط على (٢) (١) (٢).

٢ أطرّح ٣٢ بالضغط على (-) (٣) (٢).

٣ أضرب الناتج في (٥) بالضغط على (٥) (×).

٤ أقسم الناتج على ٩ بالضغط على (÷) (٩).

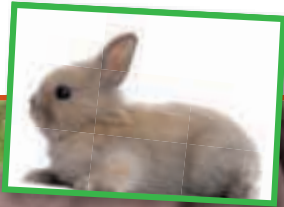
ثم أضغط على (=). الناتج هو درجة الحرارة ب (س°).

## الكاميرا:

في أثناء إجراء تجربة أو القيام بدراسة ميدانية، تساعد الكاميرا على مشاهدة التغيرات التي تحدث خلال فترة زمنية وتسجيلها. تكون مشاهدة هذه التغيرات أحياناً صعبة إذا كانت سريعة جداً أو بطيئة جداً. تساعد الكاميرا على مراقبة هذه التغيرات؛ فدراسة الصور تمكن من فهم التغيرات خلال فترة زمنية.

**أجرب.** أجمع معلومات من الصورة.

ما الفروق التي نلاحظها بين الأرنب الصغير وأمه؟  
كيف تغير الأرنب الصغير خلال أشهر؟ أفكر في أشياء  
أخرى تتغير مع الوقت، مستعيناً بشخص أكبر مني،  
وأستخدم الكاميرا لالتقاط صور خلال فترات متباينة،  
ثم أقارن بينها.



## الحاسوب:

للحاسوب استخداماتٌ عدَّة. يمكنُ استخدامُ الحاسوبِ للحصولِ على المعلوماتِ من خلالِ الأقراصِ المدمجةِ والأقراصِ الرقميةِ، وأجهزةِ الذاكرةِ الخارجيةِ المتنقلة، بالإضافةِ إلى استخدامِه في إعدادِ التقاريرِ وعرضِ المعلوماتِ.

ويمكنُ وصلُ حاسوبي معَ حواسيبَ أخرى حولَ العالمِ من خلالِ شبكةِ المعلوماتِ (الإنترنت) للحصولِ على المعلوماتِ. وعندَ استخدامِ شبكةِ المعلوماتِ، أقومُ بزيارةِ المواقعِ الآمنةِ والموثوقةِ، وسوفُ يساعِدني معلِّمي على إيجادها لأستخدمها.

يجبُ ألا أعطيَ معلوماتي الشخصيةَ لأحدٍ عندما أكونُ على اتِّصالٍ مباشرٍ بشبكةِ المعلوماتِ.

**أجربُ.** أستخدمُ الحاسوبَ لعملِ مشروع.

- ١ أختارُ بيئةً للبحثِ عنها، ثمَّ أستخدمُ شبكةِ المعلوماتِ لأتعرَّفَ هذهَ البيئةَ. أينَ تقعُ هذهَ البيئةُ في العالمِ؟ وكيفَ أصفُ المناخَ فيها؟ وما أنواعُ النباتاتِ والحيواناتِ التي تعيشُ فيها؟
- ٢ أستخدمُ الأقراصَ المدمجةَ أو مصادرَ أخرى لمعرفةَ المزيدِ عن البيئةِ التي اخترتها.
- ٣ أستخدمُ الحاسوبَ لكتابةِ تقريرِ حولِ المعلوماتِ التي جمعتها، وأشاركُ زملائي في التقريرِ الذي أعدتهُ.



أطوار القمر: التَّغْيِيرُ الظَّاهِرِيُّ فِي شَكْلِ الْقَمَرِ.



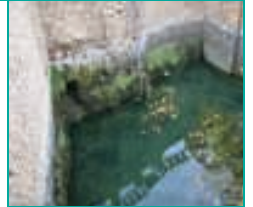
الاحتكاك: قوَّةُ تَعَاكُسِ حَرَكَةِ جِسْمٍ مَعِينٍ عِنْدَمَا يَكُونُ مَلَامَسًا سَطْحَ جِسْمٍ آخَرَ.



الإشعاع الحراري: انْتِقَالُ الطَّاقَةِ الحَرَارِيَّةِ فِي الْفَرَاغِ.



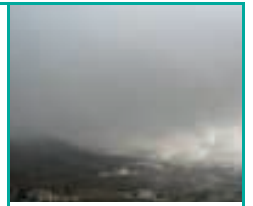
البئر: حَفْرَةٌ فِي بَاطِنِ الْأَرْضِ تَصِلُ إِلَى الْمِيَاهِ الجَوْفِيَّةِ.



التجاذب: حَرَكَةُ الْأَقْطَابِ المَغْنَطِيسِيَّةِ المَخْتَلِفَةِ بَعْضِهَا نَحْوَ بَعْضٍ.



التَّبَخُّرُ: تَحَوُّلٌ بَطِيءٌ لِلْمَادَّةِ مِنْ الْحَالَةِ السَّائِلَةِ إِلَى الْحَالَةِ الْغَازِيَّةِ.



التَّغْيِيرُ الفيزيائيُّ: تغيُّرٌ لا ينتجُ عنه مادَّةٌ جديدةٌ، بل تبقى المادَّةُ الأصليَّةُ كما هي.



التَّغْيِيرُ الكيميائيُّ: تغيُّرٌ ينتجُ عنه مادَّةٌ جديدةٌ، لها خصائصُ تختلفُ عن خصائصِ المادَّةِ الأصليَّةِ.



تغيُّرُ حالةِ المادَّةِ: تغيُّرٌ فيزيائيُّ يسبَّبُ تحوُّلَ المادَّةِ منُ حالةٍ إلى أُخرى.



التَّسارعُ: التَّغْيِيرُ في سرعةِ الأجسامِ أو اتِّجاهها خلالَ فترةٍ زمنيَّةٍ محدَّدةٍ.



التفريغُ الكهربائيُّ: انتقالٌ سريعٌ للشحناتِ الكهربائيَّةِ منُ جسمٍ إلى أُخرى.



التقطيرُ: عمليةٌ يتمُّ بها فصلُ مكوناتِ مخلوطٍ باستخدامِ التبخيرِ والتكثيفِ.



التلسكوب (المِقْرَابُ): أداة تجعلُ الأجسامَ البعيدةً تبدو قريبةً.



التَّرْشِيعُ: إحدى طرائقِ فصلِ المخاليطِ باستخدامِ المصفاةِ أو المنخلِ أو ورقِ الترشيحِ.



التوصيلُ الحراريُّ: انتقالُ الطاقةِ - ومنها الطاقةُ الحراريةُ أو الكهربائيةُ - بالتلامُّسِ المباشرِ.



التَّنَافُرُ: تباعدُ الأقطابِ المغناطيسيةِ المتشابهةِ بعضها عن بعضها.



التِّيَّارُ الكهربائيُّ: سريانُ الشُّحناتِ الكهربائيَّةِ في مادَّةٍ موصلةٍ.



الجاذبيَّةُ: قوَّةُ الجذبِ أو السَّحبِ بينَ الأجسامِ.



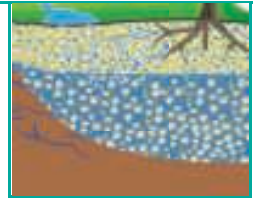
الحرارة: انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الساخن إلى الجسم البارد.



الخاصية: صفة نستطيع ملاحظتها.



الخزان: مكان طبيعي أو اصطناعي يتجمع فيه الماء.



السرعة: المسافة التي يقطعها جسم في زمن معين.



السبيكة: محلول يتكون من فلز ومادة صلبة أخرى على الأقل وغالبًا ما تكون فلزًا آخر.



الصدأ: تفاعل كيميائي ينتج عن تفاعل الحديد مع الأكسجين الموجود في الهواء.

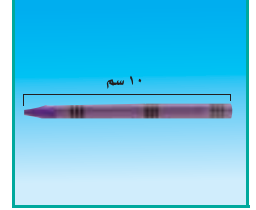


## المصطلحات

**الطفو:** قوة تؤثر بها السوائل والغازات على الأجسام فتدفعها إلى الأعلى.



**الطول:** عدد وحدات القياس من أحد طرفي الجسم إلى الطرف الآخر.



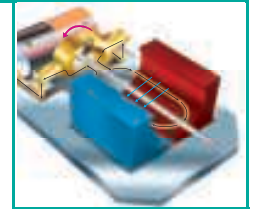
**الطاقة الحرارية:** هي الطاقة التي تجعل جسيمات المادة في حالة حركة.



**المادة:** كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً.



**المحرك الكهربائي:** هو آلة بسيطة تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية، هي: مصدر طاقة كهربائية، ومغناطيس، وملف سلكي مثبت على محور الدوران. ومحور الدوران قضيب حُرّ الدوران.



**المحلول:** مخلوط مكون من مادتين أو أكثر ممتزجتين معاً امتزاجاً تاماً.



محور الدوران: خط وهمي أو حقيقي يدور حوله الجسم.



المخلوط: مادّتان أو أكثر تختلطان معاً، بحيث تحافظ كلٌّ منهما على نوعها.



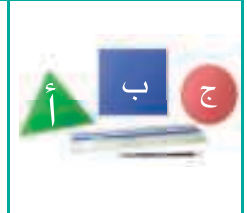
المدار: المسار الذي يسلكه الجسم في أثناء حركته حول جسم آخر.



المعدن: مادة طبيعية غير حيّة، توجد عادة في قشرة الأرض وتكون صلبة.



المساحة: عدد المربعات التي تغطي سطحاً ما.



المقاومة: الجهاز أو الأداة التي يزودها المصدر بالطاقة الكهربائية.



المدنَّبُ: كتلة كبيرة من الجليد والصُّخُورِ والغبارِ تدورُ حولَ الشَّمسِ.



المرشَّحُ: جسمٌ له ثقبٌ تسمُحُ بمرورِ الموادِ الأصغرِ منها.



مواردُ الأرضِ: مواردٌ طبيعيةٌ لها خصائصٌ مفيدةٌ للإنسان.



المولدُ الكهربائيُّ: جهازٌ يستخدمُ لتحويلِ حركةٍ ملفِّ في مجالٍ مغناطيسيٍّ إلى طاقةٍ كهربائيةٍ.



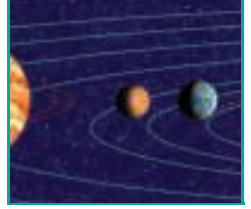
المياهُ الجوفيةُ: الماءُ المخزونُ في الفراغاتِ بينِ الصُّخُورِ تحتَ سطحِ الأرضِ.



النَّجْمُ: كرةٌ منَ الغازاتِ الساخنةِ ينبعثُ منها الضَّوءُ والحرارةُ.



النَّظَامُ الشَّمْسِيُّ: الشَّمْسُ وجميعُ الأجرَامِ الَّتِي تدورُ حولَها.



النَّيْزِكُ: قِطْعُ صَخْرِيَّةٍ أَوْ مَعْدِنِيَّةٍ مِنَ الشُّهُبِ تَصِلُ إِلَى سَطْحِ الأَرْضِ قَبْلَ أَنْ تَحْتَرِقَ، وَقَدْ تُحْدِثُ بَعْضُ النِّيَازِكِ حُفْرًا عَلَى سَطْحِ الأَرْضِ.



نيوتن: وحدة لقياس القوة.



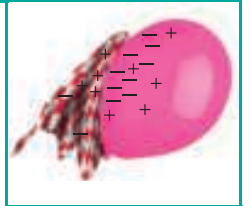
الوزن: مقياسٌ يَشيرُ إلى قوَّةِ جَذْبِ الأَرْضِ لجِسمٍ ما.



الكثافة: كميَّةُ المادَّةِ الموجودةِ في حجمٍ معيَّنٍ منها، وتُحَسَبُ بقسمةِ كتلةِ المادَّةِ على حجمِها.



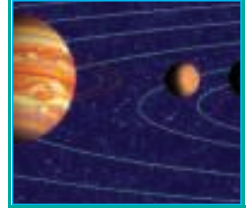
الكهرباء الساكنة: تجمُّعُ الشَّحْنَاتِ الكَهربائيَّةِ على سطحِ جسمٍ ما.



الكتلة: مقدار ما في الجسم من مادة.



الكواكب: أجسام كروية تابعة للشمس.



الكويكب: كتل صخرية لكنها كبيرة وأصغر من الكواكب يقع معظمها في حزام بين المريخ والمشتري.



خسوف القمر: حجب ضوء القمر نتيجة وقوعه في ظل الأرض.



صخور رسوبية: صخر يتكوّن من قطع أو طبقات رسوبية متلاصق بعضها ببعض.



صخور متحوّلة: صخر يتكوّن من أنواع أخرى من الصخور بفعل الضغط والحرارة.



صخور نارية: صخر يتكوّن عندما تبرد الصخور المنصهرة.



القوى غير المتزنة: قوى غير متساوية تؤثر في الجسم وتسبب تغير حركته.



القوى المتزنة: مجموعة قوى تؤثر في جسم واحد، ويُلغى بعضها بعضًا.



القوة: عملية دفع أو سحب.



القصور الذاتي: ميل الأشياء لمقاومة تغيير حالتها الحركية.



قطب المغناطيس: أحد طرفي المغناطيس، وتكون قوة جذب المغناطيس عنده أكبر ما يمكن.



كسوف الشمس: عندما يقع القمر بين الشمس والأرض، ويلقي بظله عليها.



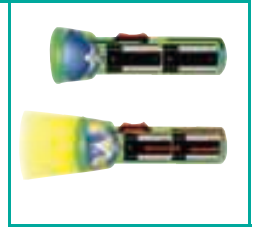
دائرة التوازي: يتفرّع التّيّار الكهربائي، ويكونُ سريانهُ في أكثر من اتجاهٍ.



دائرة التوالي: يسري التّيّار الكهربائي في اتجاهٍ ثابتٍ في جميع أجزاء المسارِ دون أن يتفرّع.



الدائرة الكهربائية: المسارُ الذي ينتقلُ فيه التّيّار الكهربائي.



دورة الأرض السنوية: حركة الأرض في مسارٍ مغلقٍ حول الشمس، وتستغرقُ سنةً واحدةً.



دورة الأرض اليومية: حركة الأرض حول محورها، وتستغرقُ يومًا واحدًا.



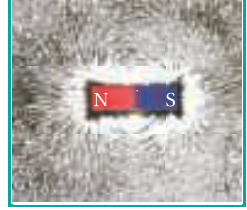
الرّي: عملية توصيل الماء إلى التربة الزراعية.



**الشهاب:** قطعة صخرية تدخل الغلاف الغازي للأرض وتحترق تاركة وراءها خطاً لامعاً في السماء.



**المجال المغناطيسي:** منطقة محيطة بالمغناطيس تظهر فيها آثار قوته المغناطيسية.



**المادة العازلة:** مادة لا تنقل الحرارة بشكل جيد.



**المادة الموصلة:** مادة تنقل الحرارة بشكل جيد.



**الحجم:** مقدار الفراغ الذي يشغله الجسم.



