

مكتبة طلابنا  
TLABNA LIBRARY



قررت وزارة التعليم تدريس  
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها



المملكة العربية السعودية

# العلوم

للفص الرابع الابتدائي

الفصل الدراسي الثاني

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين

يوزع مجاناً ولا يُباع

طبعة ١٤٤٢ - ٢٠٢٠



ح) وزارة التعليم، ١٤٣٦هـ.

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة التعليم

العلوم للصف الرابع الابتدائي: الفصل الدراسي الثاني. / وزارة التعليم.

الرياض، ١٤٣٦هـ.

١٦٤ ص؛ ٢١ × ٢٧ سم

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٥٠٨-١٥٩-٧

١- العلوم - كتب دراسية ٢- التعليم الابتدائي السعودية -

كتب دراسية. أ- العنوان

١٤٣٦/٦٣٠١

ديوي ٥١٠,٧١٣

رقم الإيداع: ١٤٣٦/٦٣٠١

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٥٠٨-١٥٩-٧

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

[www.moe.gov.sa](http://www.moe.gov.sa)

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين"



IEN.EDU.SA

تواصل بمقترحاتك لتطوير الكتاب المدرسي



FB.T4EDU.COM



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 والمحموري في عملية التعلم والتعليم. وقد جاء هذا الكتاب في جزأين يشتمل كل منهما على ثلاث وحدات؛ جاءت في جزئه الثاني شاملة: الفضاء، والمادة، والقوى والطاقة.

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) "تعلّم 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 والمجتمع وبرؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠).

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

## الوحدة الرابعة: الفضاء

### الفصل الخامس: النظام الشمسي والفضاء ١٠

- ١٢ ..... الدرس الأول: الأرض والشمس والقمر
- ٢٢ ..... التركيز على المهارات: تفسير البيانات
- ٢٤ ..... الدرس الثاني: النظام الشمسي \*
- ٣٤ ..... • قراءة علمية: المسلمون وعلم الفلك
- ٣٥ ..... • كتابة علمية: حياتنا بلا شمس
- ٣٦ ..... مراجعة الفصل الخامس ونموذج الاختبار

## الوحدة الخامسة: المادة

### الفصل السادس: قياس المادة وتغيرها ٤٢

- ٤٤ ..... الدرس الأول: القياس
- ٥٢ ..... التركيز على المهارات: القياس
- ٥٤ ..... الدرس الثاني: كيف تتغير المادة؟
- ٦٣ ..... • مهنة علمية: مساعد الصيدلاني، الصيدلاني
- ٦٤ ..... الدرس الثالث: المخاليط \*
- ٧٣ ..... التركيز على المهارات: استخدام المتغيرات
- ٧٥ ..... مراجعة الفصل السادس ونموذج الاختبار





## الوحدة السادسة: القوى والطاقة

٨٠ ..... الفصل السابع: القوى

٨٢ ..... الدرس الأول: القوى والحركة \*

٩٠ ..... التركيز على المهارات: استخدام الأرقام

٩٢ ..... الدرس الثاني: تغير الحركة

١٠٠ ..... • العلوم والرياضيات: قوة الاحتكاك

١٠٢ ..... مراجعة الفصل السابع ونموذج الاختبار

١٠٦ ..... الفصل الثامن: الطاقة

١٠٨ ..... الدرس الأول: الحرارة

١١٦ ..... التركيز على المهارات: الاستنتاج

١١٨ ..... الدرس الثاني: الكهرباء

١٢٨ ..... أعمل كعلماء: هل يؤثر عدد مرات ذلك بالون في مقدار شحنته؟

١٣٠ ..... الدرس الثالث: المغناطيسية

١٤٠ ..... • قراءة علمية: عمل المحركات

١٤٢ ..... مراجعة الفصل الثامن ونموذج الاختبار

١٤٦ ..... مرجعيات الطالب:

١٤٧ ..... القياس

١٥١ ..... أدوات علمية

١٥٤ ..... تنظيم البيانات

١٥٩ ..... المصطلحات



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



### أولياء الأمور الكرام:

أهلاً وسهلاً بكم.....

نأمل أن يكون هذا العام الدراسي مثمراً ومفيداً، لكم ولأطفالكم الأعزاء.

نهدف في تعليم مادة (العلوم) إلى إكساب أطفالنا المفاهيم العلمية، ومهارات القرن الحادي والعشرين، والقيم التي يحتاجونها في حياتهم اليومية، لذا نأمل منكم مشاركة أطفالكم في تحقيق هذا الهدف. وستجدون في بعض الوحدات الدراسية أيقونة خاصة بكم كأسرة للطفل / الطفلة، فيها رسالة تخصكم يمكنكم أن تشاركوا أطفالكم فيها.

### فهرس تضمين أنشطة إشراك الأسرة في الكتاب

| الوحدة/الفصل     | نوع النشاط                 | رقم الصفحة |
|------------------|----------------------------|------------|
| الرابعة / الخامس | تهيئة الفصل: أسرتي العزيزة | ١٢         |
| السادسة / الثامن | أسري                       | ١١٠        |
| السادسة / الثامن | أسري                       | ١٢٥        |

## في غرفة الصف والمختبر

- اتَّخَلَّصْ مِنَ الْمَوَادِّ وَفَقَّ تَعْلِيمَاتِ مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي.
- أَخْبِرْ مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي عَنْ أَيِّ حَوَادِثَ تَقَعُ، مِثْلَ تَكْسُرِ الزُّجَاجِ، أَوْ انْسِكَابِ السَّوَائِلِ، وَأَحْذَرُ مِنْ تَنْظِيفِهَا بِنَفْسِي.



- أَلْبَسْ النُّظَّارَةَ الْوَاقِيَةَ عِنْدَ التَّعَامُلِ مَعَ السَّوَائِلِ أَوْ الْمَوَادِّ الْمُتَطَايِرَةِ.

- أَرَاعِي عَدَمَ اقْتِرَابِ مَلَابِسِي أَوْ شَعْرِي مِنَ اللَّهَبِ.
- أَجْفُفْ 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، وَأَغْسِلُ يَدَيَّ بِالْمَاءِ وَالصَّابُونِ بَعْدَ إِجْرَاءِ كُلِّ نَشَاطٍ.

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

- أَصْغِي جَيِّدًا لِتَوْجِیْهَاتِ السَّلَامَةِ الْخَاصَةِ مِنْ مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي.

- أَغْسِلُ يَدَيَّ بِالْمَاءِ وَالصَّابُونِ قَبْلَ إِجْرَاءِ كُلِّ نَشَاطٍ وَبَعْدَهُ.



- لَا أَلْمَسُ قُرْصَ التَّسْحِينِ؛ حَتَّى لَا أَتَعَرَّضَ لِلْحُرُوقِ. أَتَذَكَّرُ أَنَّ الْقُرْصَ يَبْقَى سَاخِنًا لِدَقَائِقَ بَعْدَ فُصْلِ التَّيَّارِ الْكَهْرَبَائِيِّ.



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



## 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 أَحَدٍ وَالِدِي.

## أَكُونُ مَسْؤُولًا

أَعْمَلُ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ، وَالْبَيْئَةِ، وَالْآخَرِينَ بِاحْتِرَامٍ. كَمَا حَتَّ دِينُنَا الْحَنِيفُ عَلَى ذَلِكَ.



الوحدة الرابعة

# الفضاء

صورة لكوكب الأرض من الفضاء الخارجي



تُقدِّمُ لَنَا مَرَكِبَاتُ الْفَضَاءِ صُورًا عَنِ  
الْكَوْنِ وَأَجْرَامِهِ.





## الفصل الخامس

### النظام الشمسي والفضاء

قال تعالى:

﴿وَسَخَّرَ لَكُمُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ  
وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنُّجُومَ مُسَخَّرَاتٍ  
بِأَمْرِ رَبِّكَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ  
يَعْقِلُونَ﴾ (١٢)

النحل

الفكرة العامة

ما الأجرام السماوية التي توجد في النظام الشمسي؟

الأسئلة الأساسية

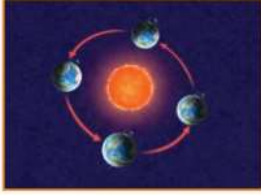
الدرس الأول

الأرض والشمس والقمر.

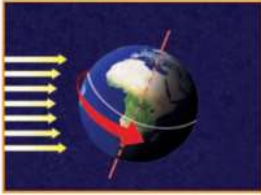
الدرس الثاني

النظام الشمسي.

## مفردات الفكرة العامة



**المدار** المسار الدائري أو شبه الدائري الذي يسلكه الجسم المتحرك حول جسم آخر ليكمل دورة كاملة.



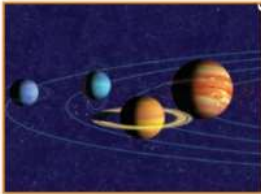
**دورة الأرض اليومية** حركة الأرض حول محورها، وتستغرق يوماً واحداً.



**أطوار القمر** التغير الظاهري في شكل القمر.



**النظام الشمسي** الشمس وجميع الأجرام التي تدور حولها.



**الكوكب** جرم كروي كبير يدور حول الشمس.



**المذنب** كتلة كبيرة من الجليد والصخور والغبار تدور حول الشمس.







## الدَّرْسُ الأولُ

# الأَرْضُ وَالشَّمْسُ وَالْقَمَرُ

### أسرتي العزيزة



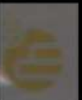
أبدأ اليوم بدراسة الدرس الأول  
(وأتعلم فيه الأرض والشمس والقمر)  
وهذا نشاط يمكن أن ننفذه معاً. مع وافر الحب  
طفلك / طفلتك.

**النشاط:** ساعد طفلك / طفلتك في البحث في  
شبكة المعلومات (الانترنت) عن آخر خسوف  
للقمر أو كسوف للشمس حدث في العالم وهل تمت  
مشاهدته في مملكتنا الحبيبة.



### أَنْظُرْ وَأَتَسَاءَلْ

تَطْلُعُ الشَّمْسُ كُلَّ يَوْمٍ مِنْ نَاحِيَةِ الشَّرْقِ فِي الصَّبَاحِ، وَتَغِيبُ نَاحِيَةِ الْغَرْبِ  
عِنْدَ الْمَسَاءِ. هَلْ تَتَحَرَّكُ الشَّمْسُ فَعَلًا فِي السَّمَاءِ كَمَا نَرَاهَا؟ هَلْ تَتَحَرَّكُ  
الأَرْضُ؟ **لا لا تتحرك الشمس في السماء بل تتحرك الأرض**



# أَسْتَكْشِفُ

## نشاط استقصائي

### أحتاج إلى:



- ورقة لاصق
- نموذج كرة أرضية
- مصباح يدوي

## ما سبب تعاقب الليل والنهار؟

### الهدف

أستكشف لماذا يتكوّن اليوم من ليل ونهار؟

### الخطوات

١ أكتب على ورقة لاصقة صغيرة كلمة "وطني"، وأضعها فوق موقع بلدي على الكرة الأرضية.

٢ أعمل نموذجًا. أجعل الغرفة مظلمة، ثم أضيء المصباح اليدوي الذي يمثل الشمس.

٣ ألاحظ. أي أجزاء العالم مضاء، وأيها مظلم؟ أسجل ملاحظاتي.

٤ أكون فرضية. ما سبب حدوث الليل والنهار؟ أكتب فرضية أستطيع اختبارها.

٥ أعمل خطتين لاختبار الفرضية وأنفذهما. يمكن أن أدير المصدر

الضوئي أو الكرة الأرضية، أو كليهما معًا. النموذج الذي يظهر الأرض تدور حول محورها وحول

الشمس أدق لأن الشمس لا تدور حول الأرض وكلا

النموذجين يوضح تعاقب الليل والنهار

### أستخلص النتائج

٦ أتواصل. أصف كيف عملت نموذجين لليل والنهار؟ وكيف اختلفت

نتائج اختباراتي؟ يمكن تمثيل تعاقب الليل والنهار بتحريك المصدر الضوئي مع إبقاء المصدر

الضوئي ثابت

٧ تُرى، أي النموذجين صحيح؟ ولماذا؟ النموذج الذي يظهر الأرض تدور حول نفسها وحول الشمس بينما

الشمس في مكانها هو الصحيح لأن الشمس لا تدور حول الأرض

٨ ما مقدار الجزء المضاء من الأرض في أثناء النهار؟

نصف الأرض مضاء تقريبًا أثناء النهار

### أستكشف أكثر

رأيت اليوم شروق الشمس في وقت محدد، ورأيت الغروب في وقت

محدد. هل تشرق الشمس أو تغرب في كل مكان على الكرة الأرضية

في الوقت نفسه؟ أستخدم نموذجي في دعم إجابتي.

لا لا يحدث الغروب والشروق في كل مكان في الوقت نفسه فمع دوران الأرض يكون

هناك شروق وغروب في أماكن مختلفة من الأرض



## ما سبب حدوث الليل والنهار؟

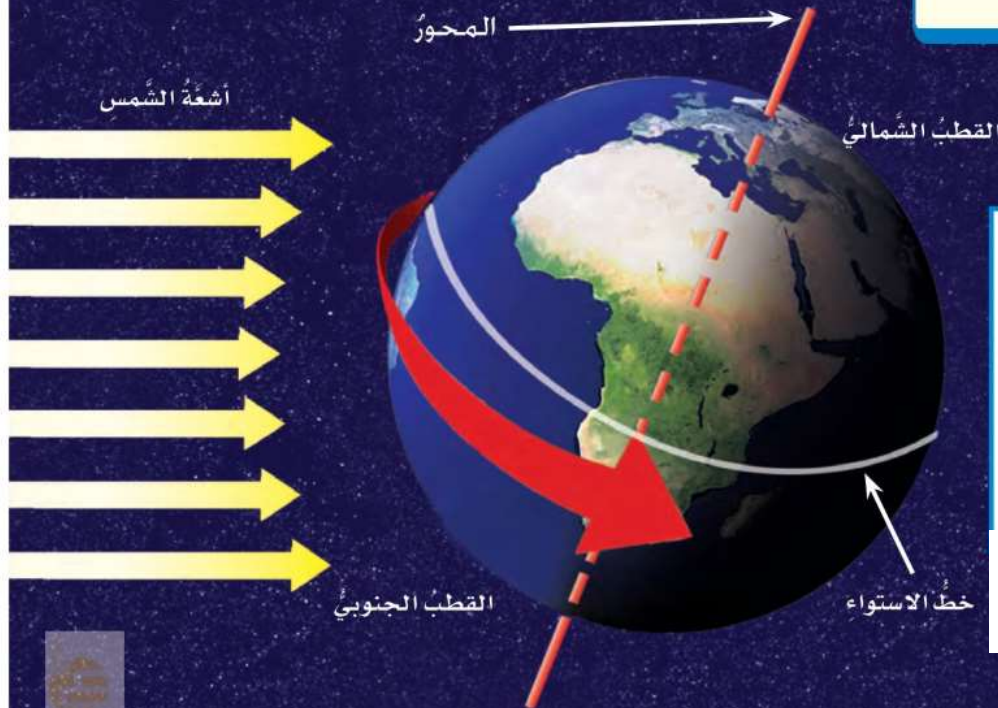
كيف يمكن أن يكون الوقت عصرًا في المملكة العربية السعودية، وليلاً في أستراليا؟ الجواب أن الأرض تتحرك. وقد اعتقد الناس قديماً أن الأرض ثابتة، وأن الشمس تدور حولها. نحن نعلم الآن أن الأرض تتحرك حول الشمس.

### الأرض تدور

تدور الأرض باستمرار حول الشمس، وتدور أيضاً 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 ٢٤ ساعة. وتقسّم الساعة إلى ٦٠ دقيقة، والدقيقة إلى ٦٠ ثانية.

### دوران الأرض حول محورها



## أقرأ و أتعلّم

### 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

### مهارّة القراءة

### السبب والنتيجة

| السبب | النتيجة |
|-------|---------|
| ←     |         |
| ←     |         |
| ←     |         |
| ←     |         |

### أقرأ الشكل

ما المناطق التي ستشهد

الليل لاحقاً؟

إرشاد: يبين السهم الأحمر

اتّجاه دوران الأرض حول

محورها.

شبه الجزيرة العربية -

إيران





عندما ترتفع الشمس عاليًا في السماء يكون الظل قصيرًا.

### الظلُّ

يتكوّن الظلُّ عندما يعترض جسمٌ ما مسارَ الأشعة، فلا تستطيعُ المرورَ عبرَ ذلك الجسم؛ ويتكوّن نتيجةً لذلك منطقةٌ معتمَةٌ خلفَ الجسمِ تسمّى الظلُّ. يتغيّر طولُ واتجاهُ الظلِّ معَ تغيّرِ موقعِ الشمسِ في السماء، فيكونُ الظلُّ طويلًا في الصباح الباكر، ثمَّ يأخذُ في القصرِ، ويتغيّرُ اتجاهُهُ تدريجيًّا كلّما ارتفعتِ الشمسُ في السماء، ويصبحُ أقصرَ ما يكونُ عندَ الظّهيرة، ثمَّ يزدادُ الطولُ تدريجيًّا في الاتجاهِ المعاكسِ، ويستمرُّ على هذا النحوِ حتّى الغروب. قال تعالى: ﴿أَلَمْ تَرَ إِلَى رَيْكَ كَيْفَ مَدَّ الظِّلَّ وَلَوْ شَاءَ لَجَعَلَهُ سَاكِنًا ثُمَّ جَعَلْنَا الشَّمْسَ عَلَيْهِ دَلِيلًا﴾ الفرقان.

### أختبر نفسي



**السببُ والنتيجة.** ما سببُ تعاقبِ الليل والنهار؟ بسبب دوران الأرض حول محورها

**التفكير الناقد.** كيف نستفيد من الشمس

في تقدير الوقت خلال النهار؟

يستخدم ظل الأجسام في يوم  
شمس لتقدير الأوقات



عندما تكون الشمس منخفضة في السماء يكون الظل طويلًا.

### الحركة الظاهرية

تدور الأرض باستمرارٍ حولَ محورها، ممّا يجعلنا نحن - سكّان الأرض - نرى باستمرارٍ أجزاءً مختلفةً من السماء. وتبدو لنا الأجرام السماوية وكأنّها هي التي تتحرّك حول الأرض.

وهذا ما يحدث أيضًا للشمس؛ فهي تبدو لنا بين الشروق والغروب في أثناء اليوم وكأنّها هي التي تتحرّك. هذه الحركة التي تبدو لنا تُسمّى الحركة الظاهرية للشمس، حيث إنّ هذه الحركة ليست حقيقية.

وفي أثناء دوران الأرض حولَ محورها تكونُ جهةُ الأرضِ المقابلة للشمسِ مضيئةً، فيكونُ النهار. بينما تكونُ الجهةُ الأخرى البعيدة عن الشمسِ مُظلمةً فيكونُ الليل. ومع استمرارِ دورانِ الأرضِ حولَ محورها يتعاقبُ الليل والنهارُ اللذان يتكوّن منهما اليوم. قال تعالى: ﴿يَقْلِبُ اللَّهُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَعِبْرَةً لِّأُولِي الْأَبْصَارِ﴾

النور.



## ما سبب حدوث الفصول الأربعة؟

لا تدور الأرض حول محورها فقط، وإنما تدور أيضًا حول الشمس في مدار إهليلجي. المدار هو المسار الدائري أو شبه الدائري الذي يسلكه الجسم المتحرك حول جسم آخر. والشكل الإهليلجي شكل يشبه البيضة؛ أي أنه ليس دائريًا تمامًا.

يستغرق دوران الأرض حول الشمس ٣٦٥, ٢٥ يومًا، أي سنة ميلادية واحدة. وتسمى هذه الدورة دورة الأرض السنوية.

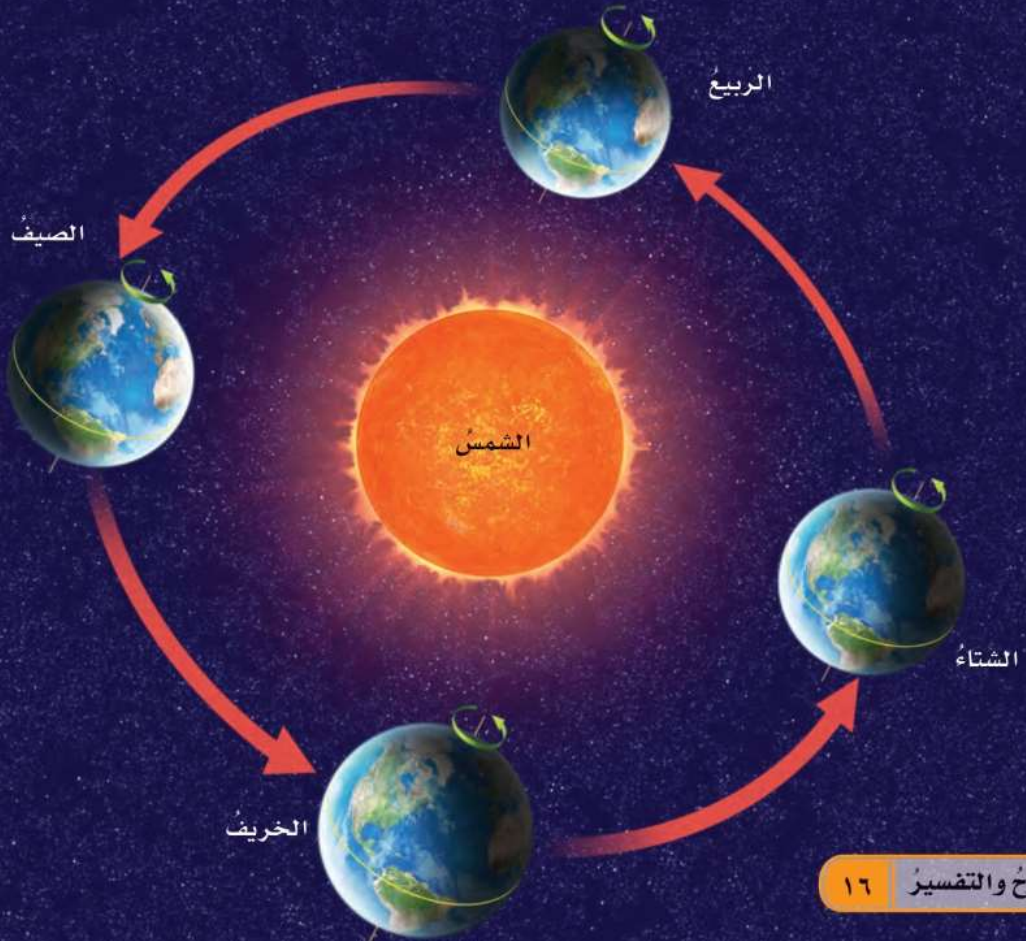
## محور الأرض مائل

محور الأرض ليس رأسياً، إنه يميل عن الرأسي بزاوية مقدارها ٢٣, ٥°. ويبقى هذا الميل في الاتجاه نفسه خلال دوران الأرض حول الشمس، مما يسبب سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض بزوايا مختلفة.

لذا فإن نصف الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي يستقبل كل منهما ضوء الشمس بكميات مختلفة على الدوام.

تحدث الفصول الأربعة إذا بسبب ميلان محور الأرض، وبسبب دورانها حول الشمس.

## دوران الأرض حول الشمس





## الفصول الأربعة

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

وبعد ستة أشهر تقريباً يحدث العكس، فيكون ميل  
نصف الكرة الجنوبي نحو الشمس، ويحل فصل  
الصيف هناك، بينما يحل فصل الشتاء في نصف  
الكرة الشمالي.

نعم غير ميلان المصباح الكهربائي المساحة  
المضاءة فزادت المساحة ولكن أصبحت شدة  
الإضاءة أقل مما لو كان المصباح عمودياً

## نشاط

### الشمس والفصول الأربعة

١ أضع مصباحاً يدوياً بشكل عمودي على بعد ٥ سم  
من ورقة رسم بياني (مربعات)، ثم أرسم دائرة  
الضوء، وأكتب حرف (أ) عليها.

٢ أضع المصباح بشكل مائل على البعد نفسه من ورقة  
الرسم، ثم أرسم دائرة الضوء، وأكتب حرف (ب).

٣ **استخدم الأرقام.** أعد المربعات في كل دائرة.

٤ هل غير ميلان المصباح الكهربائي عدد المربعات؟  
وكيف؟

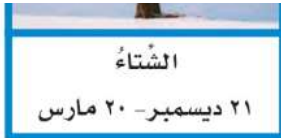
٥ **استنتج.** كيف يمكن أن تساعد نتائجي على تفسير

حدوث الفصول الأربعة؟

الدائرة (أ) تمثل أشعة الشمس المباشرة  
الساقطة في فصل الصيف أما الدائرة (ب)  
فتمثل أشعة الشمس المشتتة والمنتشرة  
في الشتاء وهذا يماثل اختلاف سقوط  
أشعة الشمس على الأرض مما يسبب  
تعاقب فصول السنة



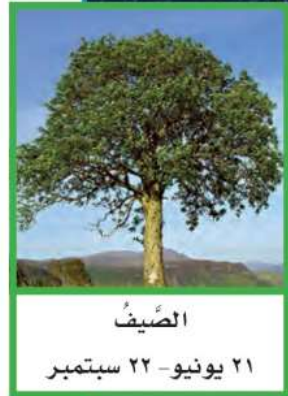
الربيع  
٢٠ مارس - ٢١ يونيو



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 مائلاً؟

مواقع الكر  
الشمس، وا  
الكرة الشما  
بسبب ميلان محور الأرض  
وبسبب دورانها حول الشمس

ستختلف الفصول الأربعة ولن تكون هناك فروق  
كبيرة في درجات الحرارة على مدار الفصول.



## كَيْفَ يَبْدُو الْقَمَرُ؟

في كثيرٍ من اللَّيالي يَبْدُو لَنَا الْقَمَرُ أَكْبَرَ وَأَكْثَرَ إِنْارَةً مِنَ الْأَجْرَامِ السَّمَاوِيَّةِ الْأُخْرَى. إِلَّا أَنَّ الْقَمَرَ لَا يَصْدُرُ ضَوْءًا خَاصًّا بِهِ كَالنَّجُومِ. أَمَّا مَا نَرَاهُ مِنْ ضَوْءِ الْقَمَرِ فَبِسَبَبِ انْعِكَاسِ ضَوْءِ الشَّمْسِ السَّاقِطِ عَلَيْهِ.

وَلَعَلَّنَا نَلَاظُ إِشَارَةً وَاضِحَةً إِلَى اخْتِلَافِ إِضَاءَةِ الشَّمْسِ عَنِ الْقَمَرِ فِي قَوْلِهِ تَعَالَى: ﴿وَجَعَلَ الْقَمَرَ

فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسُ سِرَاجًا﴾ ١٦ نوح.

## الْقَمَرُ وَالْأَرْضُ

الْقَمَرُ أَقْرَبُ أَجْرَامِ الْفَضَاءِ إِلَى الْأَرْضِ؛ وَهُوَ يَبْعُدُ عَنْهَا مَسَافَةً ٣٨٤٠٠٠ كَم. وَهُوَ يُشَبِّهُ الْأَرْضَ فِي بَعْضِ الْخَصَائِصِ؛ فَالْصُّخُورُ الَّتِي عَلَى سَطْحِهِ تُشَبِّهُ الصُّخُورَ الَّتِي عَلَى الْأَرْضِ. وَلَكِنَّ هُنَاكَ فُرُوقًا بَيْنَ الْقَمَرِ وَالْأَرْضِ فِي خَصَائِصٍ أُخْرَى؛ فَالْقَمَرُ أَصْغَرُ

كثِيرًا مِنَ الْأَرْضِ، وَلَيْسَ لَهُ غِلَافٌ جَوِّيٌّ، كَمَا أَنَّ سَطْحَهُ خَالٍ مِنَ الْمَاءِ، وَدَرَجَةُ الْحَرَارَةِ عَلَى سَطْحِهِ عَالِيَةٌ جَدًّا فِي النَّهَارِ، حَيْثُ تَكُونُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ كَافِيَةً لَغَلِي الْمَاءِ، وَبَارِدَةٌ جَدًّا لَيْلًا، حَيْثُ تَنْخَفِضُ لِدَرَجَةٍ تَقَلُّ عَنْ دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ عِنْدَ قُطْبَيِ الْأَرْضِ. لِذَا فَإِنَّ هَذِهِ الظُّرُوفَ لَا تَدَعُمُ الْحَيَاةَ عَلَى الْقَمَرِ.

## أَخْتَبِرْ نَفْسِي

**السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ.** لماذا لا يُتَوَقَّعُ وجودُ حياةٍ على سطحِ القمرِ؟

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** لماذا يجبُ على زُورَارِ الْقَمَرِ ارتداءُ بدلاتٍ خَاصَّةٍ؟

لا يوجد هواء على القمر ودرجات الحرارة يمكن أن تكون في غاية السخونة أو البرودة وتزود بدلات رواد الفضاء زوار القمر بالأكسجين اللازم للتنفس وتقيهم من درجات الحرارة المرتفعة .

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



لأن القمر ليس له غلاف جوي وسطحه خال من الماء ودرجة الحرارة على سطحه عالية جدًا في النهار ومنخفضة جدًا في الليل وهذه الظروف غير ملائمة للحياة على سطح القمر

## ما أطوار القمر؟

## أختبر نفسي

**السبب والنتيجة.** لماذا نرى القمر في

أشكال مختلفة خلال الشهر؟

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

وهلال بداية الشهر؟ **حوالي أسبوعين**

### أقرأ الشكل

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

**تقع الشمس في الجهة اليسرى**

يدور القمر حول الأرض، ويكمل 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 أشكال ظاهريّة عديدة تسمى **أطوار القمر**. قال تعالى: ﴿وَالْقَمَرَ قَدَرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ﴾ يس.

### أطوار القمر

**نرى القمر في أشكال مختلفة بسبب تغير الجزء المضاء من القمر أثناء دورانه حول الأرض**

الأخير  
جزء المضاء الذي نراه من الأرض

### الهلال الأخير

يمكن رؤية مساحة صغيرة مضاءة.

### محاق

لا يمكن رؤية الجزء المضاء من القمر من الأرض.

### الهلال الأول

يمكن رؤية مساحة صغيرة من القمر مضاءة.

### الأحدب الأخير

يكمل القمر دورته حول الأرض وتقل مساحة الجزء المضاء.

### البدر

سطح القمر المواجه للأرض مضاء كاملاً.

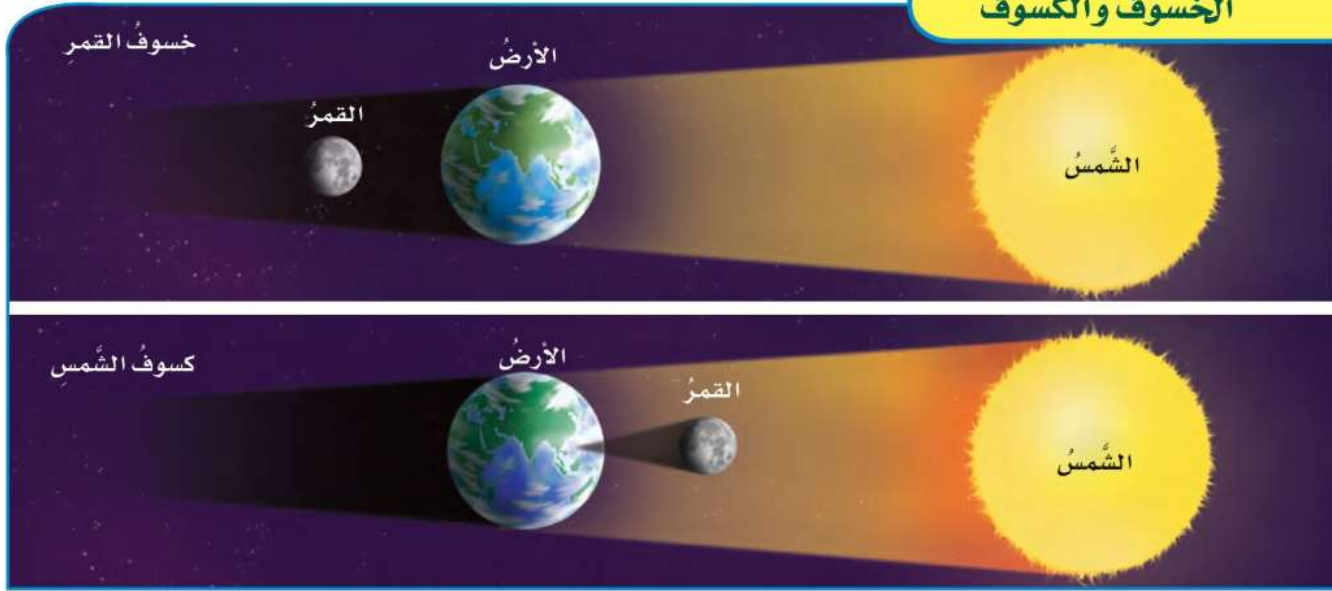
### الأحدب الأول

معظم سطح القمر المواجه للأرض مضاء ويمكن رؤيته.

### التربيع الأول

يكمل القمر 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﴾ يس. فكل أجرام السماء - ومنها الشمس والأرض والقمر - في حركة مستمرة. وخلال حركتها تنشأ ظواهر مختلفة، منها الكسوف والخسوف، وهما آيتان من آيات الله يتضرع المسلمون إلى الله بالصلاة عند حدوثهما.

### خسوف القمر

يحدث خسوف القمر عندما تُلقي الأرض بظلها عليه، ويكون ذلك عندما تقع الأرض بين الشمس والقمر، ويمر القمر في منطقة ظل الأرض، فيبدو لنا مُعتِمًا.

### كسوف الشمس

يحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الشمس والأرض، ويُلقى بظلها عليها، ويكون الكسوف كليًا عندما يحجب القمر الشمس كلها. ويكون كسوفًا جزئيًا عندما يحجب عنا جزءًا منها فقط.

السَّلامَةُ عند حدوث الكسوف والخسوف يمكن مراقبة خسوف القمر بأمان. أمَّا النَّظَرُ إلى الشَّمْسِ فيضرُّ بالعين حتَّى في أثناء الكسوف، وقد يسبِّب العمى، ولا تستطيع النظارات الشمسيَّة أن تحمي العينين منه. لهذا علينا ألاَّ ننظر إلى الشَّمْسِ مباشرةً. ويستخدم العلماء أدوات خاصَّة لمُشاهدة كسوف الشَّمْسِ بأمان.

يحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الشمس والأرض فيقع ظل القمر على الأرض

أختبر نفسي

السبب والنتيجة: ما الذي يسبب كسوف

الشمس؟

التفكير الناقد: لماذا تعد مشاهدة خسوف

القمر آمنة؟

لأن أشعة القمر لا تؤذي العين لأنها منعكسة عن الشمس أما أشعة الشمس المباشرة فهي التي تؤذي العين



## مراجعة الدرس

### أفكر وأحدث وأكتب

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

| السبب ← النتيجة |
|-----------------|
| ←               |
| ←               |
| ←               |
| ←               |

- ٣ **التفكير الناقد.** إذا رأيت القمر بدرًا في وطني، فهل يمكن أن يراه غيري محققًا في مكان آخر من العالم في الوقت نفسه. لماذا؟
- ٤ **اختار الإجابة الصحيحة.** أي العمليات التالية يستغرق حدوثها ٢٤ ساعة؟
  - أ- دوران الأرض حول محورها.
  - ب- دوران الأرض حول الشمس.
  - ج- دوران القمر حول الأرض.
  - د- دوران القمر حول نفسه.

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

### ملخص مصور

تدور الأرض حول محورها، وينتج عن دورانها تعاقب



| السبب                      | النتيجة          |
|----------------------------|------------------|
| تقع الأرض بين الشمس والقمر | ظاهرة خسوف القمر |
| يقع القمر بين الأرض والشمس | ظاهرة كسوف الشمس |

لا ، وذلك لأن القمر يدور حول الأرض كما أن الأرض تدور حول نفسها ففي المناطق من الكرة الأرضية التي ترى الليل ستري القمر بدرًا كما أراه في وطني أما المناطق الأخرى عندما ترى الليل ستري أيضًا القمر بدرًا

أما والقمر.

|             |                       |                        |
|-------------|-----------------------|------------------------|
| أطوار القمر | دوران الأرض حول الشمس | دوران الأرض حول محورها |
|             |                       |                        |

## العلوم والرياضيات

### طول الظل

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

$$\text{طول الظل} = 3 \times 9 = 27 \text{ مترًا}$$

## التركيز على المهارات

### 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 مايو. وهذا النمط من التقويم يساعدني على التنبؤ بالأنماط الأخرى للقمر.

| مايو  |       |         |          |          |        |        |
|-------|-------|---------|----------|----------|--------|--------|
| السبت | الأحد | الاثنين | الثلاثاء | الأربعاء | الخميس | الجمعة |
|       |       |         |          |          |        | ١      |
| ٢     | ٣     | ٤       | ٥        | ٦        | ٧      | ٨      |
| ٩     | ١٠    | ١١      | ١٢       | ١٣       | ١٤     | ١٥     |
| ١٦    | ١٧    | ١٨      | ١٩       | ٢٠       | ٢١     | ٢٢     |
| ٢٣    | ٢٤    | ٢٥      | ٢٦       | ٢٧       | ٢٨     | ٢٩     |
| ٣٠    | ٣١    |         |          |          |        |        |



## أَجْرِبْ

**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؟ يكون القمر في طور المحاق في أيام ١٨ و ١٩
- ٢ في أي يوم أو أيام يكون القمر في طور التربيع الأول؟ يكون القمر تربيع أول يوم ٢٥
- ٣ في أي يوم أو أيام يكون القمر في طور الأحدب؟ يكون أحدب أول في أيام ٢٨ و ٢٩ و ٣٠ و ١ و ٢ و ٣ بينما أحدب أخير في أيام ٧ و ٨ و ٩ و ١٠ و ١١
- ٤ هل هناك نمط معين لأطوار القمر يظهر في هذا التقويم؟ صفه إن وجد.

نعم فيظهر القمر في بداية الشهر العربي كمحاق ويصبح هلال أول خلال الأسبوع الأول من الشهر العربي ثم خلال الأسبوع الثاني يظهر القمر تربيع أول ثم أحدب أول إلى أن يصل إلى منتصف الشهر ويصبح بدرًا ثم يصبح في الأسبوع الثالث من الشهر القمر أحدب ثاني حتى يصل إلى تربيع ثاني ثم يصبح هلال آخر في الأسبوع الأخير من الشهر العربي حتى يصل إلى محاق في آخر يوم من الشهر العربي

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 مايو، وأعمل جدولاً آخر يوضح سجل أطوار القمر.

٣ أقرن بين الجدولين. هل عدد الأطوار متشابه في الحالتين؟ وكيف يختلفان؟ عدد أطوار القمر تختلف في الحالتين

٤ أنظر إلى تقويمي أطوار القمر. هل تحدث أطوار القمر نفسها في أيام شهر مايو نفسها؟ ولماذا؟

لا لا تحدث أطوار القمر نفسها في أيام شهر مايو نفسها لاختلاف عدد أطوار القمر في كلا الحالتين ولأن أطوار القمر تعبر عن دورة القمر حول الأرض خلال الشهر العربي وهي بدورها لا تتفق مع دورة الأرض حول الشمس خلال السنة



## الدَّرْسُ الثَّانِي

# النُّظَامُ الشَّمْسِيُّ



### أَنْظُرُوا تَسَاءَلُ

هل هذه الصُّورة مأخوذة من الفضاء؟ أنظر إلى المسافة بين الأجرام السماوية الثلاثة. هل حقاً بعضها قريب من بعض في الفضاء؟

نعم الصورة مأخوذة من الفضاء ، لا ، الكواكب بعيدة عن بعضها في الفضاء

### أحتاج إلى:



- مقص
- ورق مقوى
- مسطرة
- قلم تخطيط

## كيف أقارن بين أحجام الأجرام السماوية في النظام الشمسي؟

### الهدف

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

### الخطوات

⚠️ أحتذر وأنا أستعمل المقص.

١ **أستخدم الأوراق.** أدرس الجدول، وأقارن بين أقطار الأجرام

السماوية.

٢ **أقيس.** أقص ورقة مقواة على شكل دائرة قطرها ٨ سم. هذه

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

٣ **أصنف.** أرتب الأجرام السماوية بطريقة تمكّني من المقارنة بينها.

### أستخلص النتائج

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

٥ **أستنتج.** لماذا يبدو القمر أكبر من المريخ في السماء؟ لماذا

تبدو الشمس أكبر وأشد لمعانًا من أي نجم آخر؟

لأن القمر أقرب إلى الأرض من المريخ فيبدو أكبر  
حجمًا وكذلك فإن الشمس أقرب النجوم إلينا ولذلك  
تبدو أكثر لمعانًا

### 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.

أورانوس - الأرض - المريخ - القمر

يمكن ذلك بمقارنة أحجام الكواكب كلها بالنسبة إلى حجم كوكب آخر فتكون النتيجة كالتالي عند مقارنة الأجرام بالنسبة إلى حجم الأرض : القمر والمريخ كواكب صغيرة نسبيًا أما كوكب أورانوس فهو كبير جدًا

تترتب كواكب المجموعة الشمسية حسب الحجم من الأكبر إلى الأصغر كالتالي : المشتري - زحل - أورانوس - نبتون - الأرض - الزهرة - المريخ - عطارد - بلوتو



## ما النظام الشمسي؟

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

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

ما أهم مكونات النظام الشمسي؟

### الشمس

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

## النظام الشمسي

## اقرأ و اتعلم

### السؤال الأساسي

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

### المفردات

النظام الشمسي

النجم

الكوكب

التلسكوب (المقراب)

المدنّب

الكويكب

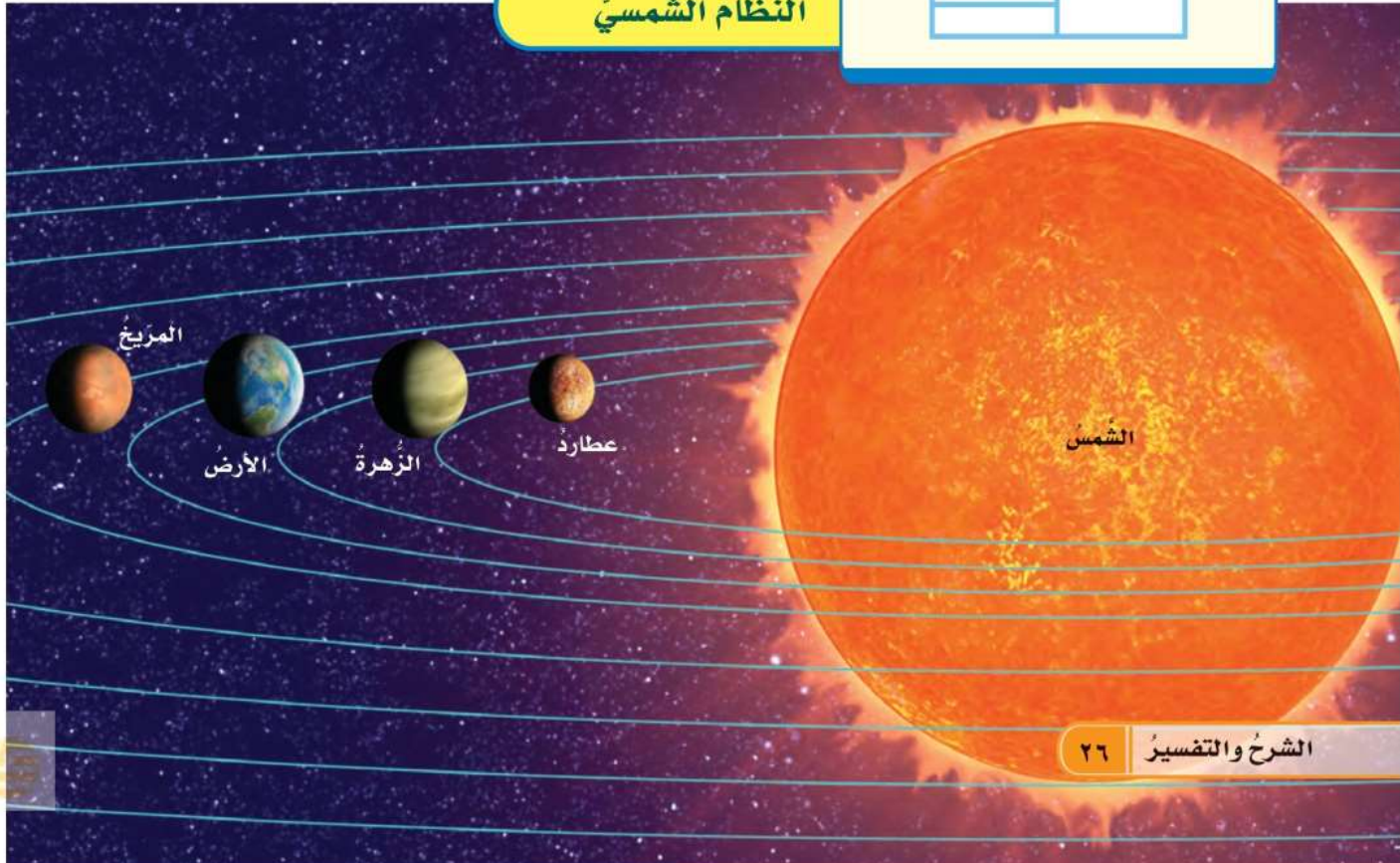
الشهاب

النيازك

### مهارة القراءة

الفكرة الرئيسة والتفاصيل

| التفاصيل | الفكرة الرئيسة |
|----------|----------------|
|          |                |
|          |                |



## الكواكب

هل سبق أن شاهدت كوكباً أو اثنين في السماء؟

**الكواكب** أجسامٌ كرويةٌ تابعةٌ للشمس. وقد اكتشف العلماء ثمانية كواكب في مجموعتنا الشمسية.

الكواكب أصغرُ وأبردُ من النجوم، وهي تشبه القمر في أنها لا تضيء، بل تعكس أشعة الشمس التي تسقط عليها.

## الدوران حول الشمس

في عام ١٥٠٠م درس العالم البولندي كوبرنيكوس الكواكب، ووجد أنها تدور حول الشمس، وقد اعتمد في ذلك على ما درسه العلماء المسلمون الذين سبقوه، ومنهم العالم شرف الدين الطوسي. وبعد مئة عام جاء العالم الألماني كبلر، وبيّن أن مدارات هذه الكواكب إهليلجية، أي بيضاوية الشكل.

يوضح هذا النموذج كيف تتحرك الكواكب في النظام الشمسي.



تتحرك الكواكب في مسارات بيضاوية حول الشمس

أختبر نفسي

**الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** كيف تتحرك الكواكب في النظام الشمسي؟

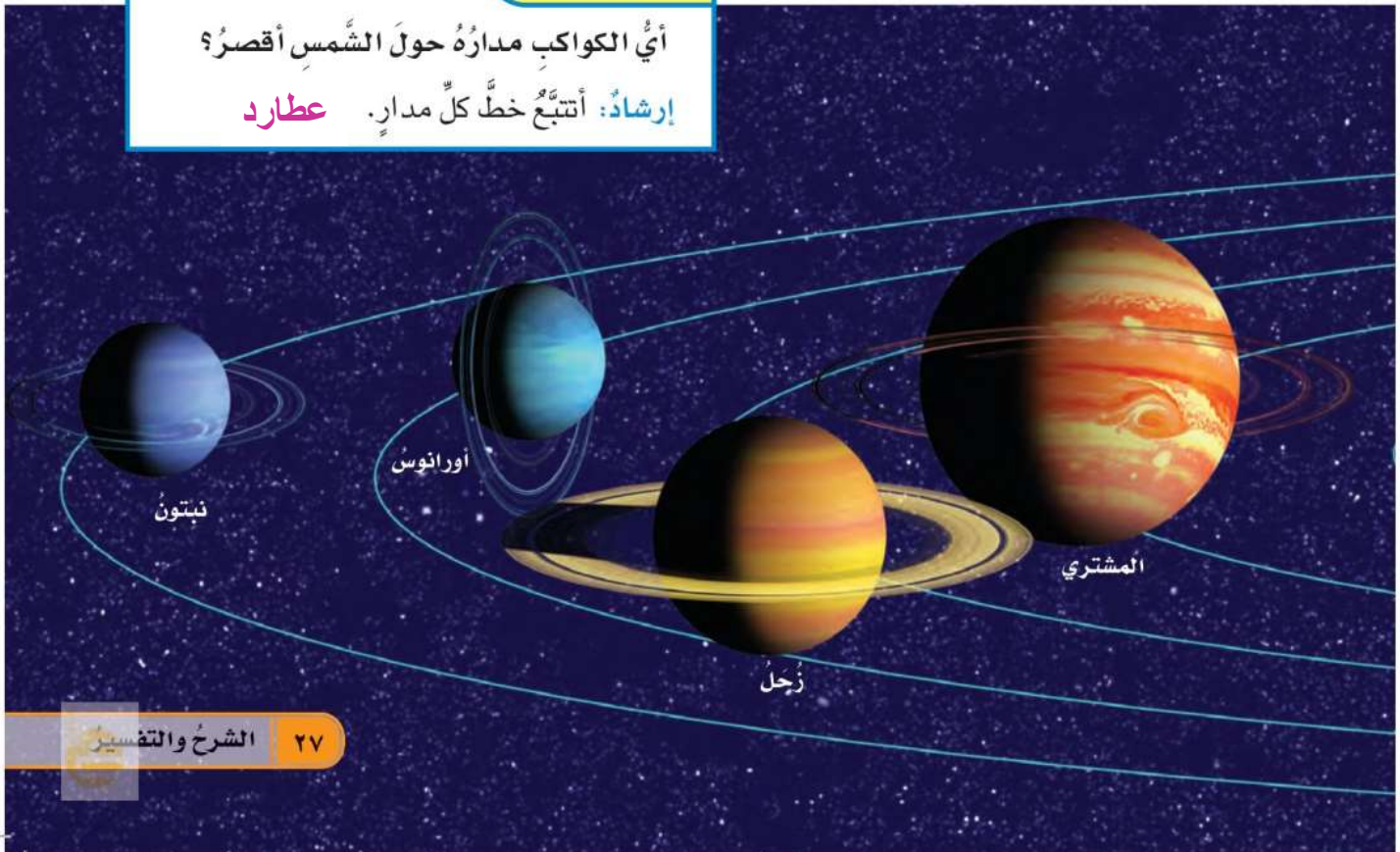
**التفكير الناقد.** لماذا يعد القمر تابعاً للأرض؟

لأنه يتحرك في مسار حول جرم أكبر منه هو الأرض

## اقرأ الشكل

أي الكواكب مداره حول الشمس أقصر؟

إرشاد: اتبّع خط كل مدار. **عطارد**





## كيف ندرس النظام الشمسي؟

لذا يفضل العلماء بناءً 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.

### رؤاؤ الفضاء

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 تساعد على رؤية الأجسام البعيدة في الفضاء.

### التلسكوب (المقراب)

تُرى، 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

### اقرأ الصورة

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

تطورت التلسكوبات وأصبحت أكثر قوة وأكبر ومن الأفضل وضع التلسكوبات في الفضاء وتقوم الدول بإرسال السفن الفضائية والأقمار الصناعية وغيرها من التوابع التي يمكنها البقاء في الفضاء فترات طويلة



## عربة فضائية على سطح المريخ



### المكوك والمحطة الفضائية

يساعدُ المكوكُ روادَ الفضاءِ على إجراءِ تجاربهم، وإطلاقِ الأقمارِ الاصطناعيةِ في الفضاءِ. تستخدمُ معظمُ الدولِ المحطةَ الفضائيةَ العالميةَ. وهذه المحطةُ تختلفُ عنَ مكوكِ الفضاءِ في أنها تبقى في الفضاءِ مدةً طويلةً. ويمكنُ أن يُقيمَ فيها روادُ الفضاءِ فترةً من الوقتِ قبلَ عودتهم إلى الأرضِ.

### مِسْبَارُ الفضاءِ

مِسْبَارُ الفضاءِ أكثرُ أمانًا وأقلُّ تكلفةً من إرسالِ الرّوادِ إلى الفضاءِ. المِسْبَارُ عربةٌ فضائيةٌ ليسَ فيها أحدٌ (غيرُ مأهولةٍ)، تغادرُ الأرضَ إلى الفضاءِ الخارجيِّ.

لقد أرسلَ الإنسانُ العديدَ منَ هذه العرباتِ الفضائيةِ إلى الكواكبِ والأقمارِ وأجسامٍ أخرى في الفضاءِ. وتقومُ هذه العرباتُ بإرسالِ الصُّورِ والمعلوماتِ منَ الفضاءِ إلى الأرضِ.

في عام ٢٠٠٤ م هبطتُ عربةُ فضاءٍ على سطحِ المريخِ، وقامَ جِسمانِ آليانِ في العربةِ بدراسةِ سطحِ المريخِ وتسجيلِ البياناتِ.

ولأنَّ النظامَ الشمسيَّ واسعٌ جدًا فإنَّ عرباتِ الفضاءِ تحتاجُ إلى سنواتٍ للوصولِ إلى أهدافِها. فمثلاً أرسلتُ عربةٌ لاستكشافِ بلوتو عام ٢٠٠٦ م، ووصلَ هناك عام ٢٠١٥ م.

يقوم العلماء باستخدام التلسكوبات لرصد الأجرام في النظام الشمسي كما يقومون

بإرسال المركبات بإرسال الصور والمعلومات من الفضاء إلى الأرض

### أختبر نفسي



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

**التفكير الناقد.** لماذا يُفضلُ بناءُ التلسكوباتِ في المناطقِ البعيدةِ عن المدن؟

- لأن أضواء المدن والغيوم والتلوث تمنع رؤية الأجرام السماوية بوضوح لذلك يفضل بناء التلسكوبات في الأماكن البعيدة عن المدن

## 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 لباً صلباً من الحديد.

### الكواكب الغازية

الكواكب الأربعة الأخرى، تسمى الكواكب الغازية، وهي: المشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون. 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 صخور وجليد في لبها.

### الكواكب القزمة

اكتشف العلماء الكواكب الصغيرة فالأصغر في

الكواكب الغازية العملاقة هي : المشتري وزحل وأورانوس ونبتون وهي كواكب كبيرة الحجم معظمها مكون من ع=غازان وسطحها غير صلب ومن المحتمل وجود صخور وجليد لبها

## نشاط

### أعمل نموذجاً للنظام الشمسي

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

يوضح هذا النموذج النظام الشمسي فالتالب الذي يقف في المنتصف يمثل الشمس وكل طالب يدور حول الشمس يمثل كوكب من الكواكب التي تدور حول الشمس ويمكن تطوير هذا النموذج برسم مدار لكل طالب على الأرض للدوران حول الطالب عليه كما يمكن أن يقوم بعض الطلاب بتمثيل دور الأقمار التي تدور حول الكواكب التي تدور حول الشمس

### أختبر نفسي

الفكرة الرئيسة والتفاصيل. أصف الكواكب الغازية العملاقة، وأذكر أسماءها.

التفكير الناقد. هل يستطيع البشر العيش على الكواكب الغازية العملاقة؟ أفسر ذلك.

لا ، لا يستطيع البشر العيش على الكواكب الغازية العملاقة لأن سطحها غير صلب وغازي .



## هل هناك أجرام أخرى في نظامنا الشمسي؟

### النيازك والشهب

عندما تتصادم الكويكبات في الفضاء تنفصل عنها قطع أصغر صخرية أو معدنية تسمى شظايا الكويكبات. فإذا دخلت هذه الشظايا الغلاف الجوي تسمى شهباً؛ لأنها تحترق مخلفة وراءها تلك الخطوط المضيئة التي نراها أحياناً في السماء. فإذا وصلت أجزاء من هذه الشهب إلى سطح الأرض فإنها تسمى نيازك. وقد تحدث هذه النيازك حفراً على سطح الأرض.

### ✓ اختبار نفسي

**الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** أصف الأجرام الصغيرة في النظام الشمسي.  
**التفكير الناقد.** كيف أقارن بين كل من الكواكب والكويكبات والشهب؟

الكواكب أكبر من الكويكبات ومكوناتها أكثر تعقيداً، أما الشهب فهي كتل صغيرة من الكويكبات تشتعل في غلاف الأرض.



هذه الحفرة نتجت عن اصطدام نيزك ضخم بالأرض.



تبدو الكويكبات كتل صخرية ضخمة.

المذنبات كتل الجليد والصخر والغبار ويتحرك حول الشمس في مدار ضيق الكويكبات كتل من الصخور والمعادن وهي أصغر كثيراً من الكواكب، الشهب كتل صغيرة من الكويكبات تشتعل في الغلاف الجوي للأرض.



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

المذنبات يكون لها ذيل فقط عندما تقترب من الشمس.

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.

تشر الشمس ضياءها في الفضاء، شأنها شأن أي نجم. ومركز الشمس أو لبّها 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 كاف 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 تصدرها 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؟

أوجه الشبه بين الأرض والشمس : كل من الشمس والأرض ينتميان إلى النظام الشمسي كما أن كلا من الشمس والأرض لهما شكل كروي وتتكون من طبقات .  
أوجه الاختلاف : أن الأرض كوكب ، أما الشمس فهي نجم كما أن الشمس هي مصدر الطاقة الرئيسي على سطح الأرض .

الشمس هي مصدر الطاقة الرئيسي على الأرض فتقوم المنتجات بامتصاص الطاقة الشمسية وتحويلها إلى غذاء ثم تتغذى المستهلكات على المنتجات فتستمد منها الطاقة اللازمة للحياة على سطح الأرض .



## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

| الفكرة الرئيسية                      | التفاصيل                                                                                    |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| الشمس<br>مركز<br>مجموعتنا<br>الشمسية | تشمل الكواكب الصخرية<br>عطارد والزهرة والأرض<br>والمريح                                     |
|                                      | أما زحل والمشتري<br>ونبتون وأورانوس فهي<br>كواكب غازية عملاقة<br>وأما بلوتو فهو كوكب<br>قزم |

### أفكر وأتحدث وأكتب

- 1 المفردات. تسمى الكتل الصخرية التي نراها بين المريخ والمشتري.. الكويكبات
- 2 الفكرة الرئيسية والتفاصيل. أستخدم المنظم
- 3 التفكير الناقد. لماذا تعد الأقمار الاصطناعية توابع للأرض؟

تعد الأقمار الاصطناعية توابع للأرض لأنها أجسام صغيرة تدور حول الأرض في مدارات ومرتبطة بالأرض

- 4 اختيار 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 ألخص فيها ما تعلمته عن النظام الشمسي.

- 1 - في نظامنا الشمسي تدور الأرض والكواكب الأخرى حول الشمس
- 2 - الكثير من الكواكب يدور حولها قمر أو أكثر
- 3 - المذنبات والكويكبات والنيازك أجرام في الفضاء تدور حول الشمس

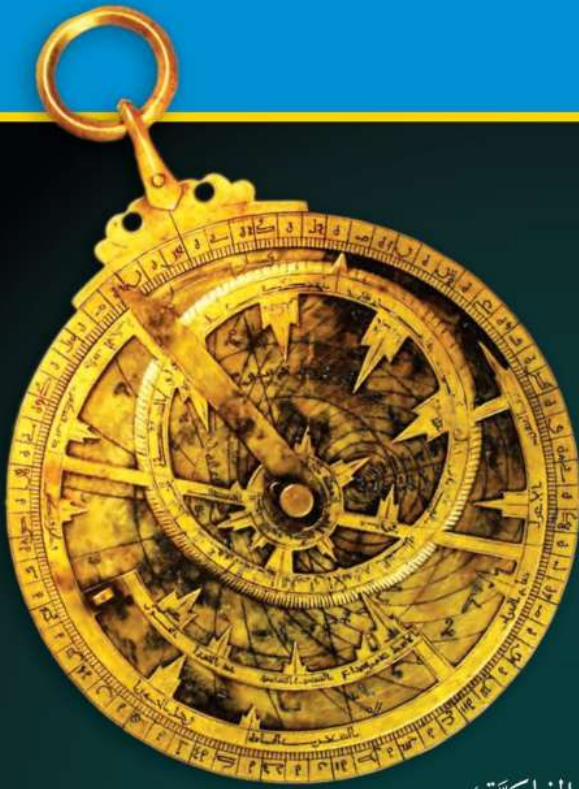
### العلوم والكتابة

#### رواؤ الفضاء العرب

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

#### أسماء الكواكب

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



## 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 الصِّفَات الَّتِي اخْتَصَّ بِهَا الْحَقُّ سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى نَفْسُهُ.

وقد ظهرَ في العصر العبَّاسيِّ وما بعده مرصدٌ عربيَّةٌ مهمَّةٌ رعتها الدَّولة الإسلاميَّة، يعدُّ من أهمِّها مرصدُ المراغة الَّذي يقعُ قربَ مدينةِ تبريز التي تقعُ حاليًّا في إيران.

بُني المرصدُ في القرنِ السَّابعِ الهجريِّ على يدِ جمالِ الدِّينِ بنِ محمَّدِ البخاريِّ. وقد عملَ فيه العديدُ من علماء الفلك المعروفين آنذاك.

وقد أسهم المسلمون كذلك في تطوير الآلات

الفلكيَّة؛

حيثُ طوَّـرَ

العالمُ شرفُ الدِّينِ الطُّوسيُّ الأسطرلابَ الخطِّيَّ. أمَّا العالمُ الكبيرُ أبو إسحق النَّقَّاشُ الأندلسيُّ فقد صنعَ أسطرلابًا دقيقًا جدًّا ظلَّ مستخدمًا في أوروبا فترةً طويلةً. وقد استخدمه العالمُ الفلكيُّ الشهيرُ كوبرنيكوس في جميع أرساده الفلكيَّة.

### الفكرة الرئيسة والتفاصيل

- ◀ الفكرة الرئيسة تُعطي القارئ فكرةً عامةً عن مضمون النص.
- ◀ التفاصيل والحقائق والأمثلة تدعمُ الفكرة الرئيسة.

### أَلْتَبَّ عَنْ

### الفكرة الرئيسة والتفاصيل

أقرأُ النصَّ، ثمَّ أستخدمُ المنظمَ التخطيطيَّ لاستخلاصِ الفكرة الرئيسة والتفاصيل الواردة فيه.



## حَيَاتُنَا بِلَا شَمْسٍ

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

«استيقظي يا أروى»: صرختُ بي أُمِّي لتوقظني من النوم.

فتحتُ أروى عينيها وقالت: «أُمِّي، لقد رأيتُ لتوي أغربَ حلمٍ»، وتبسمتُ لضوءِ الشمسِ وهي تنظرُ من النافذةِ.

### قِصَّةٌ خَيَالِيَّةٌ

القِصَّةُ الخَيَالِيَّةُ الجيدةُ:

لها بدايةٌ، ووسطٌ وخاتمةٌ.

تصفُ أحداثًا مترابطةً، ومكانَ وقوعها، وزمانها.

في العام ٣٥٢٨م، دارَ صراعٌ بينَ كوكبنا الأرضِ وكوكبٍ مونغو. وقد قامَ علماءُ ذلكَ الكوكبِ بتصميمِ جهازٍ ضخَمٍ بحيثُ يحجبُ ضوءَ الشمسِ عنِ الأرضِ.

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

وعندَ اجتماعِ اللجنةِ العليا للعالمِ قرَّرَ أعضاؤها وضعَ حدٍّ لهذا الصراعِ الدائرِ معَ كوكبِ مونغو، وقالَ رئيسُ اللجنة: «مِنْ دُونِ وجودِ الشمسِ لنُ نستطيعَ النباتاتُ إنتاجَ الغذاءِ، وسوفَ تجفُّ، ومنَ دونها ستموتُ جميعُ الحيواناتِ».

### اَلْكُتُبُ عَنْ

قِصَّةٌ خَيَالِيَّةٌ. أكتبُ قِصَّةً مِنْ خيالي حَوْلَ ما قد يحدثُ في حالِ غيابِ ضوءِ الشمسِ عنِ الأرضِ.

أكمل كلاً من الجمل التالية بالمفردة المناسبة :

الكوكب

المذنب

الخسوف

محور الأرض

النجم

شهاباً

١ الخط الذي يصل بين قطبي الأرض وتدور حوله يُسمى ..... **محور الأرض** .....

٢ تلقي الأرض بظلها على القمر عند **الخسوف** .....

٣ الكتلة المكوّنة من الجليد والصخور والغبار وتدور حول الشمس تُسمى ..... **المذنب** .....

٤ النيزك الذي يحترق تماماً في الغلاف الجوي يُسمى ..... **الشهاب** .....

٥ كرة غازية متوهجة تشع الضوء والحرارة. **النجم** .....

٦ يُسمى الجرم السماوي الكبير الذي يدور حول الشمس ..... **الكوكب** .....

ملخص مصور

**الدرس الأول:**

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



**الدرس الثاني:**

الشمس مركز النظام الشمسي، والكواكب تدور حولها.



## المطويات أنظم أفكارى

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





أجب عن الأسئلة التالية:

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



يحدث الكسوف عندما تصبح الأرض والقمر على استقامة واحدة فيتم حجب ضوء الشمس ويسقط ظل القمر على الأرض

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؟

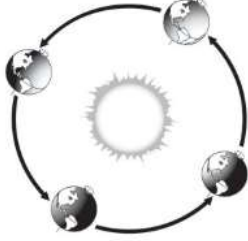
لأن القمر يدور حول الأرض فلا يمكن رؤية نفس الجزء المضاء من جميع المناطق على سطح الأرض

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

لأن استكشاف الكواكب المجهولة قد يشكل خطورة على حياة 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.

هذه العبارة خاطئة لأن حركة الشمس تكون ظاهرة فقط بينما الحركة الحقيقية تكون هي حركة الأرض حول محورها والتي تؤدي إلى تعاقب الليل والنهار مما يؤدي إلى ظهور الحركة الظاهرية للشمس من الشرق إلى الغرب .

الفكرة العامة

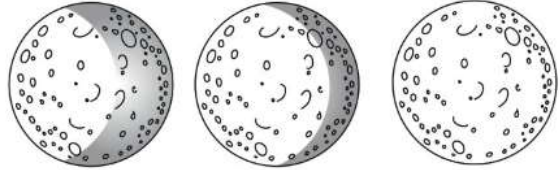
١٣ ما الأجرام السماوية التي توجد في النظام الشمسي؟

الشمس أحد النجوم الكثيرة التي توجد في الفضاء في نظامنا الشمسي تدور الأرض والكواكب الأخرى حول الشمس الكثير من الكواكب يدور حولها قمر أو أكثر ، المذنبات والكويكبات والنيازك أجرام في الفضاء تدور حول الشمس .

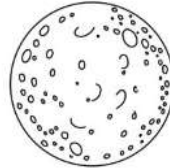
## نموذج اختبار

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

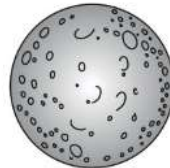
١ راقب عبد الله القمر مرة كل ليلتين على مدى أسبوع، ورسم ما شاهده، كما في الأشكال التالية:



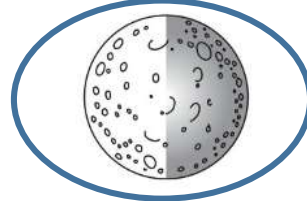
ما الطور الذي سيشاهده في المرة التالية؟



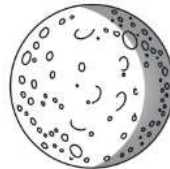
أ.



ب.



ج.



د.

٢ فيم يختلف القمر عن الأرض؟

أ. القمر ليس له غلاف جوي  
ب. القمر لا يوجد فيه جبال

ج. صخور القمر تختلف عن صخور الأرض  
د. القمر عليه مخلوقات حية تختلف عن المخلوقات الحية التي تعيش على 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 يصنف 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؟

أ. التلسكوب

ب. الميكروسكوب

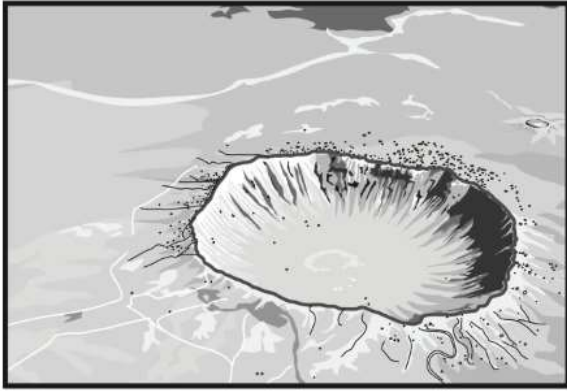
ج. العدسة المكبرة

د. مسابير الفضاء

٨ قطع الصخور التي تدخل الغلاف الجوي للأرض،

وقد تسبب مثل هذه الحفرة على سطح الأرض

هي:



أ. شهب

ب. نيازك

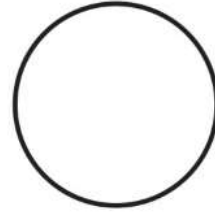
ج. مذنبات

د. كويكبات

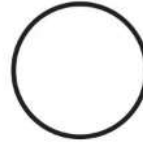
٦ قام عمر بتمثيل كواكب المجموعة الشمسية بدوائر،

بحيث يتناسب قطر الدائرة مع قطر الكوكب، فإذا

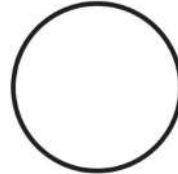
كانت الدائرة أدناه تمثل كوكب الأرض:



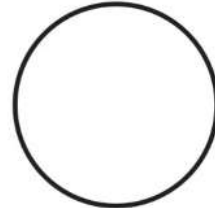
فأي الدوائر التالية التي رسمها تمثل كوكب المشتري؟



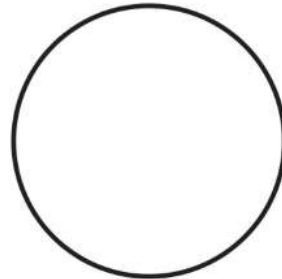
أ.



ب.



ج.



د.

## نموذج اختبار

٩ إذا كان طول ظلك أقل من طولك الحقيقي، وذلك

في أثناء سيرك في الحديقة نهاراً فإن الوقت

تقريباً:

أ. الصباح الباكر

ب. بعد العصر

ج. الظهر

د. بعد شروق الشمس قليلاً

أجب عن الأسئلة التالية:

أنظر إلى الشكل التالي، ثم أجب عن السؤالين ١٠ و ١١.



١٠ كيف سيبدو القمر بعد أسبوعين من تلك الليلة؟

سيبدو القمر محاقاً

١١ ما الذي يسبب تغير أطوار القمر؟

دوران القمر حول الأرض هو ما

يسبب تغير أطوار القمر

### أتحقق من فهمي

| السؤال | المرجع | السؤال | المرجع |
|--------|--------|--------|--------|
| ١      | ١٩     | ٧      | ٢٨     |
| ٢      | ١٨     | ٨      | ٣١     |
| ٣      | ١٧     | ٩      | ١٥     |
| ٤      | ٣٠     | ١٠     | ١٨     |
| ٥      | ٢٦     | ١١     | ١٩     |
| ٦      | ٢٧     |        |        |



# المادة

تحوّل الحرارة الرّمْلَ والمعادنَ إلى زجاج.





## الفصل السادس

### قياس المادة وتغيرها

**الفترة العامة**  
كيف تُقاس المادة؟  
وكيف تتغير؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

ما الأدوات التي يمكن استخدامها لقياس المادة؟

الدرس الثاني

كيف يمكن تغيير المادة؟

الدرس الثالث

كيف تُفصل المخاليط؟



## مفردات الفكرة العامة



**الطول** عدد وحدات القياس من أحد طرفي الجسم إلى الطرف الآخر.



**الكثافة** مقدار الكتلة في وحدة حجم واحدة.



**التغير الفيزيائي** تغير لا ينتج عنه مادة جديدة، بل تبقى المادة الأصلية كما هي.



**التغير الكيميائي** تغير ينتج عنه مادة جديدة، لها خصائص تختلف عن خصائص المادة الأصلية.



**المخلوط** مادتان أو أكثر تختلطان معاً، بحيث تحافظ كل منهما على خصائصها الأصلية.



**المحلول** مخلوط مكون من مادتين أو أكثر ممتزجتان معاً امتزاجاً تاماً.





## الدَّرسُ الأوَّلُ

# القياسُ

الرابط مع رؤية ٢٠٣٠



رؤية  
2030  
المملكة العربية السعودية  
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

من أهداف الرؤية:  
١,١,٢ تعزيز قيم الإتقان والانضباط.

## أَنْظِرْ وَأَتَسَاءَلْ

إنَّ بناءَ منزلٍ مهمَّةٌ غيرُ سهلةٍ؛ فهو يحتاجُ إلى عملٍ مخطَّطٍ هندسيٍّ، وقياسٍ جميعِ الموادِ المستخدمةِ في عمليةِ البناءِ. كيفَ تتمُّ عمليةُ القياسِ؟

تتم عملية القياس باستخدام أدوات القياس المناسبة لإجراء القياسات اللازمة



### 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 الشكّلين أ، ب. أرسم مربعات قدر ما أستطيع. وعند وصولي إلى الحافة أرسم جزءاً من مربع.

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

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

#### أستخلص النتائج

٤ أي الأشكال أكبر، وأيهما أصغر؟

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

٦ هل كان توقعي صحيحاً؟ أوضح إجابتي.

#### أستكشف أكثر

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

يمكن استخدام ورقة الرسم البياني بحيث أقوم برسم الثلاثة أشكال على ورقة الرسم البياني ثم أقوم بقص كل شكل على حده وعد عدد المربعات داخل كل شكل فالشكل الذي يحتوي على عدد مربعات أكبر يكون هو الشكل الأكبر والشكل الذي يستوعب عدد مربعات أقل يكون هو الشكل الأصغر

يمكن استخدام المسطرة في رسم وحدات متساوية المساحة ومن ثم أستطيع تحديد أكبر الأشكال التي تتكون من أكبر عدد من الوحدات وأصغر الأشكال التي تحتوي على أقل عدد من الوحدات

مسطرة

جميع المربعات المرسومة داخل الأشكال متساوية المساحة لذلك فإن الشكل الذي يستوعب أكبر عدد من المربعات يكون الشكل الأكبر أما الشكل الذي يستوعب أقل عدد من المربعات يكون الشكل الأصغر .

الشكل الذي يستوعب عدد مربعات أكبر يكون الشكل الأكبر والشكل الذي يستوعب عدد مربعات أقل يكون هو الشكل الأصغر

قمت برسم مربعات متساوية المساحة داخل كل شكل ثم بعد عد المربعات داخل كل شكل يمكنني المقارنة بين الأشكال فالشكل الذي يحتوي على عدد أكبر من المربعات يكون هو الشكل الأكبر والشكل الذي يحتوي على عدد أقل من المربعات يكون هو الشكل الأصغر



## كيف نقيس المادة؟

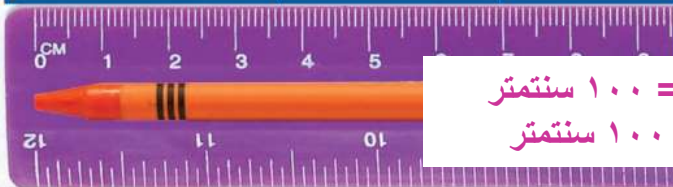
عندما نمزج نشا الذرة والماء نحصلُ على مادة ذات قوام سميك لزج، يمكننا رؤيتها ولمسها، وتأخذُ حيزاً في الوعاء، مثل الكثير من الأشياء (المواد). فالمادة كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً.

تعدّ خواص المادة من طرائق وصفها؛ **الخاصية** 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 نستخدم 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 سنتيمتر (سم)  | $\frac{1}{100}$ من المتر                       | عرض إبهامي                             |
| ١ ديسيمتر (دسم) | $\frac{10}{100}$ سم<br>$\frac{1}{10}$ من المتر | طول قلم الألوان                        |
| ١ متر (م)       | ١٠ دسم<br>١٠٠ سم                               | طول مضرب التنس الأرضي                  |
| ١ كيلومتر (كم)  | ١٠٠٠ م<br>١٠٠٠٠٠ سم                            | المسافة التي أمشيها في ١٠ إلى ١٥ دقيقة |



١٠٠ سنتيمتر = المتر الواحد  
١ كم = ١٠٠٠٠٠ سنتيمتر

يمكن قياس الطول بوحدة السنتيمتر (سم)

## أقرأ و أتعلم

### السؤال الأساسي

ما الأدوات التي يمكن استخدامها لقياس المادة؟

### المفردات

الخاصية

الطول

المساحة

الحجم

الكتلة

الكثافة

الطفو

الوزن

الجاذبية

### مهاراة القراءة

المشكلة والحل



## أقرأ الجدول

كم سنتيمترا في المتر الواحد؟  
كم سنتيمترا في الكيلومتر الواحد؟

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



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

## الحجم

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

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

ولإيجاد حجم كمية من سائل يوضع السائل في وعاء قياس مثل كأس مدرّج، أو مخبر مدرّج، ويقاس مستوى العلامة التي وصل إليها السائل على تدريج المخبر، وهذه القيمة تمثل الحجم.



تستخدم المعلقة أداة لقياس الحجم في المطبخ.

## 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 سطحًا ما. ومن الطرائق السهلة لإيجاد مساحة جسم على شكل مستطيل ضرب طولَه في عرضه. فمساحة صفحة كتاب مثلاً طولُه ٢٧ سم وعرضه ٢٠ سم تساوي:  $27 \times 20$  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 الكيلوجرام (كجم)، باستعمال الميزان ذي الكفتين، كما هو موضّح بالشكل.

## أختبر نفسي



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

مساحة غرفة الصف = طول الغرفة × عرض الغرفة  
حجم غرفة الصف = طول الغرفة × عرض الغرفة × ارتفاع الغرفة

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

يستخدم الميزان ذو الكفتين لقياس الكتلة.

يمكن حساب مساحة المثلث برسم المثلث على ورقة رسم بياني ثم تقدير مساحة المربعات الغير كاملة على حواف المثلث وعد المربعات داخل المثلث ثم حساب المساحة كالتالي :  
مساحة المثلث = مساحة المربعات غير الكاملة على الحواف + مساحة المربعات داخل المثلث .



## ما الكثافة؟

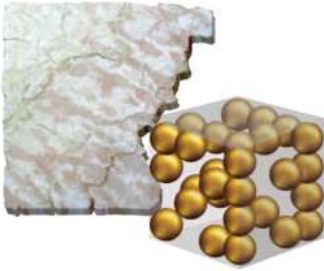
تطفو الكرة البلاستيكية على الماء، لكنّها تنغمر إذا قمّت بتعبئتها بالرمل. لماذا؟ لقد بقي حجم الكرة ثابتاً، لكن كتلتها قد تغيّرت؛ لأنّ كتلة الرمل أكبر من كتلة الهواء.

## الكتلة والحجم

تسمّى العلاقة بين الكتلة والحجم بالكثافة. وتعرف الكتلة على أنّها كمية المادة التي تشغل حيّزاً ما. أمّا **الكثافة** فهي كمية الكتلة في وحدة حجم واحدة. تصف الكثافة مدى تقارب أجزاء المادة بعضها من بعض. ولإيجاد كثافة المادة تقسّم كتلتها على حجمها. فإذا كانت الكتلة بالجرام (جم) والحجم بوحدة السنتيمتر المكعب (سم<sup>٣</sup>) فإنّ النتيجة تكون وحدتها بالجرام لكل سنتيمتر مكعب (جم/سم<sup>٣</sup>).



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



كثافة الرخام بين ٢,٧ و ٢,٩ جم/سم<sup>٣</sup>  
والجسيمات هنا متقاربة بعضها ببعض.



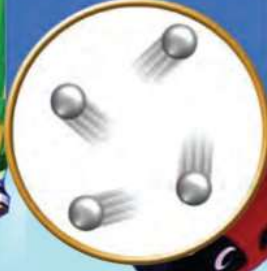
كثافة النحاس الأصفر ٨,٥ جم/سم<sup>٣</sup>.  
والجسيمات هنا مترابطة بعضها مع بعض.

## 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؟ علماً بأن كثافة الماء ١ جم / سم<sup>٣</sup>، وكثافة الفلين ٠,٢٤ جم / سم<sup>٣</sup>.

تؤثر كثافة الجسم أيضاً في طفوه على سطح السائل وانغماره فيه. والطفوف 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 سخنت الهواء فإن جسيماته تتحرك بسرعة أكبر، وتنتشر في مساحة أكبر. ولأن كثافة الهواء الساخن أقل فإنه يتصاعد ويطفو فوق الهواء الأبرد الأكبر كثافة.

تنفصل السوائل الثلاثة إلى طبقات فيطفو الزيت في الأعلى ثم يليه الماء ثم يليه الشيرة

## نشاط

### مقارنة الكثافات

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

ما الذي يحدث عند وضع السوائل الثلاثة في الوعاء نفسه؟

٢ **أقيس.** أضع البداية ثم تنفصل إلى طبقات

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

٣ ما الذي يحدث عند إضافة جميع السوائل؟ هل كان توقعي صحيحاً؟

٤ أضيف إلى الكأس قطعة صغيرة من الجبن، وعوداً من الخشب، وقطعة من المعكرونة، وقلم تلوين شمعيًا. أين تطفو كل منها؟ ولماذا؟ ما الذي يمكن استنتاجه عن كثافة السوائل



ستنغمر قطعة الجبن في أسفل الكأس وتطفو قطعة المعكرونة فوق الشيرة وتحت الماء وسيطفو قلم التلوين فوق الماء وتحت الزيت سيطفو العود الخشبي فوق الزيت ويعني ذلك أن السائل أو الصلب يطفو فوق المواد الأكثر كثافة منه.

مشكلة وحل. ما كثافة مكعب كتلته ٨ جم،

٨ جم / سم<sup>٣</sup>

وحجمه ١ سم<sup>٣</sup>

التفكير الناقد. ما الذي يجب أن يفعله قائد

المنطاد ذي الهواء الساخن حتى يصعد مسافة أعلى؟ أفسر.

يجب أن يقوم قائد المنطاد بتسخين الهواء داخل البالون ولأن الهواء الساخن له كثافة أقل من الهواء البارد مما يجعل البالون يرتفع إلى أعلى

### اقرأ الشكل

لماذا يطفو المنطاد الذي يحتوي على هواء ساخن؟  
إرشاد: أقرن بين كثافة الهواء داخل البالون وخارجة.





## ما الوزن؟



الوزن طريقة أخرى لقياس المادة. يمكن أن يتداخل معنى الوزن والكتلة، ولكنهما في الواقع مختلفان.

الكتلة هي كمية المادة المكونة للجسم. والوزن يقيس قوة الجذب بين الجسم وكوكب مثل الأرض. والجاذبية هي القوة أو التجاذب بين جميع الأجسام.

ما علاقة الكتلة بالوزن؟ تعتمد قوة الجاذبية على كتلة الجسم؛ فالجسم الأكبر يتعرض لقوة جذب أكبر، لذا يكون له وزن أكبر.

وكتلة الجسم ثابتة في كل مكان، أما الوزن فيختلف من مكان إلى آخر على كواكب أخرى وعلى القمر. فقوة الجذب على القمر تساوي ١/٦ قوتها على الأرض. لذلك فإن وزن جسم ما على القمر يساوي ١/٦ وزنه على الأرض.

كيف نقيس الوزن؟ يقاس الوزن بالميزان الزنبركي (النابضي). ووحدة قياس الوزن هي النيوتن.

## أختبر نفسي



تقاس كتلة صخرة على القمر بالميزان ذي الكفتين

مشكلة وحل. كيف تقاس كتلة صخرة على القمر؟

التفكير الناقد. ما الفرق بين الميزان الزنبركي (النابضي) والميزان ذي الكفتين؟

الميزان ذو الكفتين يقيس الكتلة والتي تقدر بوحدة الكيلو جرام أما الميزان النابضي يقيس وزن الجسم بقياس قوة الجذب التي تؤثر في الجسم وهي تقدر بوحدة النيوتن

ض ٩,٨ نيوتن. ويزن

الجسم نفسه على القمر ١,٦ نيوتن فقط.

## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

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



- التفكير الناقد. لماذا يشغل ١ كجم من الفلين حيزاً أكبر من ١ كجم من الصخر؟
- أختار الإجابة الصحيحة. الخاصية التي تتغير اعتماداً على قوة الجذب هي:
  - الكثافة.
  - الطول.
  - الكتلة.
  - الوزن.
- السؤال الأساسي. ما الأدوات التي يمكن استخدامها لقياس المادة؟

الميزان ذو الكفتين - المسطرة المترية  
- المخبر المدرج - الميزان النبضي

### ملخص مصور

تستخدم الوحدات المعيارية لقياس طول وعرض ومساحة وحجم الجسم.



#### قياس حجم الهواء في غرفة الصف

صفحة بقسمة كتلة الجسم



#### قياس طول وعرض وارتفاع غرفة الصف



حجم الغرفة = حجم الهواء في غرفة صف  
= طول الغرفة × عرضها × ارتفاعها

لأن الفلين أقل كثافة من الصخر ولذلك يلزم حجم أكبر من الفلين للحصول على نفس الكتلة من الصخر.

ما تعلمته حول القياس.

| الوزن | الكثافة | وحدات القياس المعيارية |
|-------|---------|------------------------|
|       |         |                        |
|       |         |                        |
|       |         |                        |
|       |         |                        |

### العلوم والرياضيات

#### حساب المساحة والحجم

أقيس طول وعرض وارتفاع مكتبي. ما مساحته؟ وما حجمه؟

### العلوم والكتابة

#### الكتابة العلمية

أصنّف أجساماً متعددة. أكتب تقريراً أبين فيه كيفية تحديد خواص كل جسم منها.



## التركيز على المهارات

### مهارة الاستقصاء: القياس

عرفتُ من قبلُ أنَّ هناك أنواعًا عديدة من الصخور والمعادن. ويمكن للعلماء وصف صخرة ما من خلال معرفة خصائصها. ويمكنني وصف الصخر من خلال خاصيتي الكتلة والطول. فأنا **أقيس** كتلة الجسم وطوله.

### أتعلم

عندما **أقيس** فإنني أجد الطول، أو الحجم، أو المساحة، أو الكتلة، أو درجة حرارة الجسم، وأستخدم أدوات لقياس هذه الخصائص. وعندما أقيس فإنني أقوم بتسجيل قياساتي في جدول أو على لوحة؛ فهي تساعدني على أن أكون منظمًا في عملي.



### أجرب

أتوقع وأقيس كتلة وطول الصخر

المواد والأدوات ٣ أنواع من الصخور: كتل معيارية، ميزان ذو كفتين، مسطرة متريّة.

١ أحصل من معلّمي على صخرة صغيرة، وأمسكها بيدي. أتوقع كتلة الصخر، ثم أقارن الصخرة بالكتل المعيارية التي أمسكها باليد الأخرى. وأسجل توقّعي بوحدة الجرام (جم) على لوحة كالموضحة في الصفحة المجاورة.

٢ أقيس كتلة الصخر مستخدمًا الميزان والكتل المعيارية؛ وذلك بوضع صخرة صغيرة على أحد كفتي الميزان، وأضع على الكفة الأخرى كتلًا معيارية، كتلة بعد الأخرى حتى تتعادل كفتا الميزان. أنا أضع الكتل المعيارية حتى أعرف كتلة الصخرة، وأسجل النتيجة في الجدول.

٣ ما الطول الذي توقعته للصخرة؟ أستخدم الجانب الطويل من الصخرة، وأسجل توقّعي في الجدول بالملمترات أو الستمترات.



## بناء المهارة



٤ أقيس طول الصخرة مستخدماً مسطرةً متريةً، وأسجل طولَ الحقيقيّ لها.

### أطبّق

أتوقع وأقيس كتلةً وطولَ صخرتين صغيرتين، وأسجل البيانات في جدول.

١ أنظر إلى البيانات. هل كان توقّعي لكتلة كلٍّ من الصخرتين قريباً من

كتلتيهما الفعليّتين؟ هل كان توقّعي لطول كلٍّ من الصخرتين قريباً من طوليها

الفعليّين؟ أيُّهما كان أسهل: توقّع الكتلة أم الطول؟ ولماذا؟  
توقع الطول أسهل من توقع الكتلة لأن الكتلة تعتمد على كثافة المادة

٢ بالممارسة قد يكون توقّعي لكلٍّ من الكتلة والطول أفضل. أعيد النشاط

مستخدماً أنواعاً مختلفةً من الصخور. وأسجل توقّعي والقياسات الحقيقية مرةً ثانيةً في جدول.

٣ أيّ التوقعات كانت أقرب إلى نتائجي؟

٤ هل يمكنني توقّع كتلة الصخرة قبل أن ألتقطها؟ أحاول مع عدة صخورٍ أخرى،

ثمّ 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   |   |   |   |

لا يمكن توقع كتلة الصخرة قبل التقاطها ومن الخصائص التي تجعل توقّعي قريباً من الواقع هي كثافة الصخرة.





## الدَّرْسُ الثَّانِي

# كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الْمَادَّةُ؟



### أَنْظُرْ وَأَتَسَاءَلُ

تظهر هذه السَّيَّارَةُ مُخْتَلِفَةً عَمَّا كَانَتْ عَلَيْهِ وَهِيَ جَدِيدَةٌ. حَيْثُ كَانَ لَهَا دِهَانٌ  
مَصْقُولٌ نَاعِمٌ. فَمَا الَّذِي غَيَّرَ خُصَائِصَهَا؟

**تَغْيِيرُ كِيمِيَائِي لِّلْسَطْحِ الْخَارِجِيِّ لِهَيْكَلِ السَّيَّارَةِ**

### أحتاج إلى:



## هل نستطيع تغيير خصائص المادة الصلبة؟

### أتوقع

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

### أختبر توقعاتي لا تتغير كتلة الجسم ولا الحجم عند تغيير شكل قطعة الصلصال .

- ميزان ذكي كفتين
- مخبر مدرج
- ماء
- سكين بلاستيكية

#### الخطوة ٢



#### الملاحظات

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؟ لا، لم تتغير كتلة قطعة الصلصال ولم يتغير حجمها بعد أن تغير شكلها .

٦ **أستنتج.** ماذا أستنتج - ممّا سبق - عن تغيير صفات المادة الصلبة؟

هناك خصائص للمادة يمكن تغييرها بسهولة مثل الشكل وهناك صفات أخرى يصعب تغييرها مثل الكتلة والحجم والتي لا تتغير بتغير شكل المادة .

### أستكشف

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

نعم ستتغير كتلة وحجم الصلصال والفرق هو كمية الماء التي تبخرت ويمكن التحقق من ذلك عن طريق إعادة التجربة مرة أخرى بعد تجفيف الصلصال ثم مقارنة كتلة وحجم الصلصال قبل وبعد التجفيف سنلاحظ وجود فرق



## أقرأ و أتعلم

### السؤال الأساسي

كيف يمكن تغيير المادة؟

### المفردات

التغير الفيزيائي

تغير حالة المادة

التبخر

الصدأ

التغير الكيميائي

### مهاراة القراءة

التتابع

الأول

التالي

الأخير

## ما التغيرات الفيزيائية؟

عندما نشكل قطعة الصلصال أو

نجزئها فإننا نحدث فيها تغيراً فيزيائياً ؛ لأنها

تبقى كما هي، على الرغم من اتخاذها أشكالاً

عدّة. وفي هذه الحالة لا يتغير حجمها أو

كتلتها. **فالتغير الفيزيائي لا ينتج عنه مواد**

جديدة، ويبقى على المادة الأصلية.



صناعة الملابس من  
الصوف تعدّ تغيراً  
فيزيائياً للصوف.

عند ثني ورقة أو تقطيعها فإن 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 ويتحوّل إلى ماء سائل، وإذا استمرّ التسخين يتحوّل الماء

السائل إلى بخار ماء؛ أيّ ماء في الحالة الغازية.

في الحالات السابقة، لا تتغير مادة الماء ولكنّ حالته

تتغير. ولأنّه لم ينتج عن تغير حالة المادة أيّ

مواد جديدة فإنّ تغير حالة المادة يعدّ

تغيراً فيزيائياً أيضاً.

يدلّ تصاعد بخار الماء على  
تغير في حالة المادة.

ثني الورقة وتشكيلها بأشكال  
مختلفة تغير فيزيائي.



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 أن ذلك لا يغيّر مادة الأسمنت نفسها، ولكنه يغيّر شكلها وتماسكها؛ لذا فإن ما يطرأ عليها هو تغيير فيزيائي.

تسمح تغيرات الماء الفيزيائية للأسماك 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



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

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

عندما يتحول الجليد إلى ماء فإنه يكتسب طاقة تؤدي هذه الطاقة إلى تحرك دقائق الجليد بسرعة متباعدة عن بعضها ليتحول الماء المتجمد (جليد) إلى سائل.

تحول بخار الماء إلى مطر مثال على التغير الفيزيائي وكذلك تحول حالته من غاز إلى سائل. تشققات الصخور وتمزيق الورق مثالان آخران على التغير الفيزيائي



## كيف تتغير حالة المادة؟

درستُ من قبلُ أنَّ المادةَ توجدُ في ثلاثِ حالاتٍ: الصلبة، والسائلة، والغازية. القلمُ الذي أكتبُ به في الحالة الصلبة، والماء الذي أشربُه في الحالة السائلة، والهواء الذي أتنفَّسه في الحالة الغازية.

ولقدِ اقتضتْ حكمةُ الخالقِ سبحانه وتعالى وجودَ بعضِ الموادِّ في أكثرَ منْ حالةٍ في الطبيعة. فالماءُ يوجدُ في الطبيعة في الحالاتِ الثلاثِ، ويمكنُ بسهولةٍ تحويلُه منْ حالةٍ إلى أخرى. وتغيرُ حالةُ **المادة** هو تغيرٌ فيزيائيٌّ، وفيه تتغيرُ حالةُ المادةِ إلى حالةٍ أخرى.

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

## التسخينُ

عندَ تسخينِ المادةِ الصلبة تكتسبُ دقائقُ المادةِ الطاقةَ الحراريةَ، فتتحركُ أسرعَ. فإذا اكتسبتِ المادةُ الصلبةَ

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

طاقةً حراريَّةً كافيةً فإنَّها تتغيرُ إلى الحالةِ السائلةِ، ويسمَّى التغيرُ في هذه الحالةِ انصهارًا. وعندَ تسخينِ السائلِ، واستمرارِ هذا التسخينِ فإنَّ السائلَ يغلي، وتصبحُ جميعُ أجزائه في الحالةِ الغازيةِ. فالغليانُ هو تحوُّلُ السائلِ إلى الحالةِ الغازيةِ. ولكنَّ الغليانَ ليس الطريقةَ الوحيدةَ لتحوُّلِ السائلِ إلى غازٍ.

## كيف تتغيرُ حالةُ الماءِ؟

سائل



عندَ استمرارِ التسخينِ تزدادُ حركةُ دقائقِ المادةِ، ويتحوَّلُ جزءٌ منَ السائلِ إلى غازٍ.

صلب



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

## التَبَخُّرُ

جميع السوائل يمكن أن تتغير حالتها إلى الحالة الغازية في أي وقت بعملية التَبَخُّرِ.

**التَبَخُّرُ** تحوُّلٌ بطيءٍ للمادَّة من الحالة السَّائلة إلى الحالة الغازية، دون أن تغلي، مثل تبخُّر مياه الأنهار والبحار والمحيطات عند تعرُّضها لأشعة الشمس.

### الطبق تحت أشعة الشمس

### المباشرة يتبخّر منه الماء أولاً

## التَبْرِيدُ

عندما تفقد المادَّة طاقتها تتباطأ حركة الدقائق المكوّنة لها، وتُسمّى هذه العملية التبريد. عند تبريد دقائق المادَّة الغازية يتقارب بعضها من بعض، ويحدث التكتُّف؛ أي تحوُّل المادَّة من الحالة الغازية إلى الحالة السَّائلة.

وإذا تمَّ تبريد السائل بدرجة كافية ازداد تقارب دقائقه بعضها من بعض، ويتجمّد السائل؛ أي يتحوّل إلى الحالة الصلبة.

عند تسخين الجليد يضاف إلى جزيئاته طاقة فتتحرك بسرعة مبتعدة عن بعضها البعض وتتحمل إلى سائل ( الماء ) أما عند إضافة الطاقة إلى الماء السائل تتحرك جزيئاته بسرعة متباعدة عن بعضها وتتحول إلى بخار ماء

## أقرأ الشكّل

ماذا يحدث عند تسخين كل من الجليد والماء السائل؟  
رشاد: أقرن بين حركة دقائق المادّة في الحالات الثلاث.

## أختبر نفسي

**المتابع.** ماذا يحدث للماء عندما يتحوّل من الحالة السَّائلة إلى الحالة الغازية، ومن الحالة السَّائلة إلى الحالة الصلبة؟

**التفكير الناقد.** تختفي تجمّعات الماء الصغيرة على الطرق بسرعة في أيام الصيف. فما الذي يحدث للماء؟



عند تحول الماء إلى الحالة الغازية فإن دقائقه تكتسب طاقة وتتحرك هذه الدقائق بسرعة متباعدة بعضها عن بعض حتى يتحول الماء السائل إلى غاز ( بخار ماء ) - أما عند تحول الماء إلى الحالة الصلبة فإن دقائقه تفقد طاقة وتتحرك ببطء مقتربة من بعضها مكونة الجليد .

الحالة الغازية.

## نشاط

### الحرارة والتَبَخُّرُ

١ أضع كميتين متساويتين من الماء في طبقين متشابهين.

٢ **أتوقع.** أضع أحد الطبقين تحت مصباح كهربائي أو تحت أشعة الشمس المباشرة، والآخر في الظل للمدة نفسها. أي الطبقين يتبخّر منه الماء أولاً؟

٣ **أستنتج.** أي الطبقين تبخّر منه الماء أولاً؟ ولماذا؟

يتبخّر الماء في الطبق الذي تحت أشعة الشمس مباشرة بسبب حرارة أشعة الشمس حيث تكتسب دقائق الماء قدرًا من الطاقة فتتحول إلى الحالة الغازية



يمتص الماء الطاقة من الشمس ويتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية بعملية التبخر



## 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 مدةً طويلةً فإنّها تصدأ. الصدأ مادة صلبة ذات لون بنيّ 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 الفضّيّة، وقد فقدت بريقها واكتست بطبقة سوداء. إنّ ما حدث هو تغير كيميائي نتيجة تفاعل الفضة مع الأكسجين الموجود في الهواء.

ينتج عن الألعاب النارية طاقة كبيرة تضيء السماء.



## دلائل حدوث التغير الكيميائي

إذا دققنا النظر جيداً فسنجد أن دلائل حدوث التغير الكيميائي كثيرة من حولنا. ويعدُّ تغير اللون من الدلائل التي يسهل ملاحظتها. فصدأ الحديد وفقدان الفضة لبريقها مثالان جيدان على تغير اللون.

ومن الدلائل الأخرى على حدوث التغير الكيميائي مشاهدة فقاعات من الغاز أو انبعاث رائحة، أو سماع صوت فوران، مثل الصوت الذي نسمعه عندما نضع أحد الأقراص الفوّارة في الماء.

تغير درجة حرارة المواد دليل على حدوث تغير كيميائي؛ فبعض المواد قد تسخن نتيجة للتغير الكيميائي، وبعضها الآخر قد يبرد. ومن دلائل حدوث التغير الكيميائي أيضاً انبعاث الضوء؛ فالاحتراق مثلاً تغير كيميائي يصاحبه انبعاث الحرارة والضوء.

## التغير الكيميائي



١ تَخلطُ برادة الحديد والكبريت. للحديد لمعان فضي، وهو يجذب إلى المغناطيس. الكبريت مسحوق أصفر.



٢ يتم تسخين القضيب إلى درجة حرارة عالية.



٣ عند مزج المادتين باستخدام القضيب الساخن يحدث تغير كيميائي للمادتين، وينبعث ضوء وحرارة.



٤ المادة الناتجة هي كبريتيد الحديد؛ لونها أسود، ولا تنجذب إلى المغناطيس.

## اقرأ الشكل

عند تسخين الحديد والكبريت معاً، تنتج مادة تسمى كبريتيد الحديد. كيف يختلف كبريتيد الحديد الناتج عن تسخين الحديد والكبريت معاً؟  
إرشاد: أقرن بين الصورتين (١، ٤) والشرح المرافقة لهما.

يختلف لون كبريتيد الحديد عن العناصر المكونة له ، وله صفات تختلف عن صفات كل من الحديد والكبريت ، يرافق التفاعل الكيميائي انبعاث طاقة ضوئية وطاقة حرارية

الهواء والأكسجين ليسا المادة نفسها.

حقيقة



## أختبر نفسي



**التتابع.** أوضح كيف تتشكل المادة التي تفقد الفضة بريقها.

تفقد الفضة لمعانها نتيجة تفاعلها مع الكبريت الموجود في الجو ويعتبر هذا التفاعل مثالاً على حدوث تغير كيميائي بالإضافة إلى ذلك يعتبر تلميع الفضة أيضاً تغيراً كيميائياً .

**التفكير الناقد.** يتحول لون الأواني النحاسية مع مرور الوقت إلى اللون الأخضر. هل هذا تغير كيميائي؟ أوضح ذلك.

نعم يعتبر تغيراً كيميائياً لأن تغير اللون يعني تكون مادة جديدة .

## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

- المضردات. التحوّل البطيء للسائل إلى الحالة الغازية يسمى **التبخّر**.....
- التتابع. يتمّ جمع الحطب وتجفيفه وتقطيعه قطعاً صغيرة لإشعال النار. أي هذه التغيرات فيزيائي، وأيها كيميائي؟

### جمع الحطب وتجفيفه : تغير فيزيائي

### تقطيع الحطب : تغير فيزيائي

### حرق الحطب : تغير كيميائي

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

### ملخص مصوّر

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.



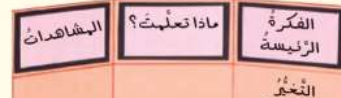
التغير الكيميائي، يبدأ بنوع من المادة وينتهي بمادة أخرى تختلف في خصائصها عن المادة.



طي الورق وتقطيعه يعتبران تغيراً فيزيائياً  
أما حرق الورق فيعتبر تغيراً كيميائياً

### المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية الخُص فيها ما تعلّمته عن كيف تتغير المادة.



- تغير فيزيائي وفي هذه الحالة يحدث تغير في شكل المادة ولكن لا تتغير صفات المادة ولا تتكون مادة جديدة
- تغير كيميائي وينتج عنه مادة جديدة تختلف في خصائصها عن المادة الأصلية .

### 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 إليّ أن أتحدث إلى طلاب الصف الثالث الابتدائي حول التغيرات الفيزيائية والكيميائية. أكتب ما سأقوم بشرحه لهم، وأعرض أمثلة توضّح ذلك.





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

### مساعد الصيدلاني (فني صيدلة)

هل ترغب في العمل في مجال النشاطات العلمية؟ هل ترغب في العمل مع الناس؟ إذا كانت لدي الرغبة فإنه يجب أن أستمع بمهنة في مجال الرعاية الصحية. فني الصيدلة يعمل مع الصيدلة 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 لي من الدراسة في أحد المعاهد الصحية للحصول على الشهادة ثم التدريب على العمل، وبعدها يمكنني العمل مع الصيدلاني لتحضير الأدوية، وبذلك أساعد الناس على التحسن والشفاء من الأمراض بأمر الله.



▲ معظم الأدوية يصنعها الباحث الصيدلاني في المختبرات.

### الصيدلاني (صيدلاني قانوني)

لعلك تسألت 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.





## الدَّرْسُ الثَّالِثُ

# المخاليط

### أَنْظُرْ وَأَتَسَاءَلْ

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

مع المواد السائلة؟ **تحتفظ المواد الصلبة بشكلها وتحتفظ المواد السائلة بشكلها**



## أَسْتَكْشِفُ

### نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِي

#### أَحْتَاجُ إِلَى:

## كَيْفَ تَخْتَلِطُ الْمَوَادُّ الصُّلْبَةُ مَعَ الْمَاءِ؟

### أَتَوَقَّعُ

ماذا يحدثُ عندما أخلطُ الملحَ بالماءِ، والرَّمْلَ بالماءِ، والسُّكَّرَ بالماءِ، والجيلاتينَ بالماءِ؟ أكتبُ توقُّعاتي.

### أَخْتَبِرُ توقُّعاتي

١ أكتبُ على الكوبِ الأوَّلِ (رملٌ)، وعلى الثَّاني (ملحٌ).

٢ **أَقِيسُ.** أضغُ ١٠٠ مل من الماءِ في كلِّ كوبٍ، ثمَّ أضيفُ ملعقةً رملٍ إلى الكوبِ الأوَّلِ، وأحرِّكه جيِّداً. وأضيفُ ملعقةً ملحٍ إلى الكوبِ الثَّاني، وأحرِّكه جيِّداً.

٣ **ألاحظُ.** ماذا حدثَ للرملِ والملحِ؟ أسجِّلُ ملاحظاتي. **سيذوبُ الملحُ ولكن الرملُ لن يذوبَ.**

٤ أكتبُ على الكوبِ الثَّالثِ (سُكَّرٌ)، وعلى الرَّابِعِ (جيلاتينٌ)، وأكرِّرُ الخطوةَ (٢) معَ مادَّتي السُّكَّرِ والجيلاتينِ. وبعدَ التَّقْلِيلِ والخلطِ الجيِّدِ أتركُ الكوبينِ مدَّةَ ٢٠ دقيقةً. ماذا حدثَ هذه المرَّةُ؟

### أَسْتَخْلَصُ النَتَائِجَ

٥ **أَتَوَاصَلُ.** أصفُ أوجهَ التَّشَابهِ وأوجهَ الاختلافِ التي شاهدتها عندَ خلطِ كلِّ مادَّةٍ من الموادِّ الأربعةِ معَ الماءِ. هل كانتُ توقُّعاتي صحيحةً؟

### أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل نحصلُ على النَتَائِجِ نفسَها إذا كانتْ درجةُ حرارةِ الماءِ أعلى أو أقلَّ؟ أكتبُ توقُّعاً يمكنُ اختبارَهُ.

الماء الساخن يذيب السكر والملح أسرع من الماء البارد كما أن الماء الساخن سيذيب كمية أكبر من المواد الصلبة مقارنة بالماء البارد

يذوب الملح في الماء عند خلط الماء بالملح ويتكون محلول ملحي عند خلط الرمل والماء يترسب الرمل ولا يختلط مع الماء - عند خلط السكر بالماء فإن السكر يذوب في الماء - عند خلط الجيلاتين والماء يتفكك الجيلاتين ويختلط بالماء .

ماء

ملح

رمل

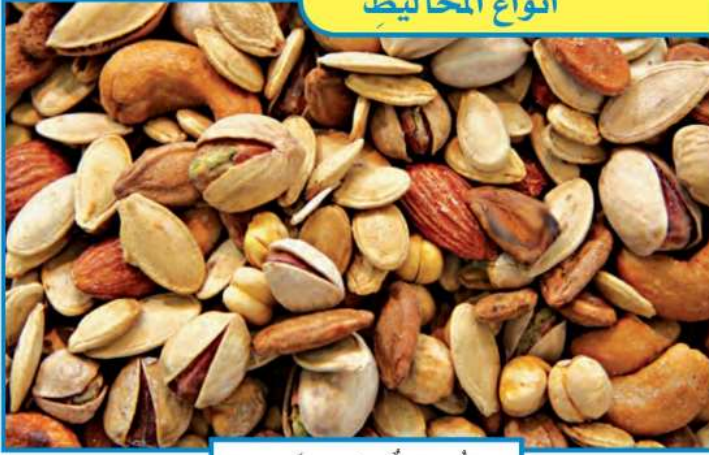
جيلاتين

الخطوة ٢

هناك مواد تذوب في الماء كالسكر والجيلاتين والملح وهناك مواد أخرى لا تذوب في الماء كالرمل



## أنواع المخاليط



مواد صلبة مع مواد صلبة

## ما المخلوط؟

هل سبق لنا أن أعددنا صحن سلطة؟ إذا نحن نعرف كيف نحضر المخلوط. **المخلوط** مادّتان 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 مادّتين أو أكثر ممتزجتين معاً امتزاجاً تاماً. بعض المواد الصلبة تُلط بسهولة بالسوائل. فالسكر عندما يذوب في الماء يمتزج به تماماً حتى يختفي، وتصبح رؤيته، فيصير هذا المخلوط محلولاً.

شراب الشاي محلول يتكوّن من الشاي والسكر والماء.

## اقرأ و أتعلم

### السؤال الأساسي

كيف تُفصل المخاليط؟

### المفردات

المخلوط

المحلول

المرشح

الترشيح

السبائك

التقطير

### مهارّة القراءة

التصنيف

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







### أقرأ الصُّورَ

تبيِّن الصُّورُ ثلاثَ طُرُقٍ  
لتكوينِ المخاليطِ. ما هي؟

موادُّ صلبةٌ معَ موادِّ سائلةٍ



موادُّ سائلةٌ معَ سائلةٍ

### السبائكُ محاليلُ

عرفَ الإنسانُ صناعةَ البرونزِ منذُ آلافِ السنينِ، وذلكَ بخلطِ  
مصهورِ النحاسِ والقصديرِ. والبرونزُ نوعٌ منَ المحاليلِ تسمَّى  
**السبائكُ**، وهيَ تُنتِجُ عنَ خلطِ نوعينِ أو أكثرَ منَ العناصرِ  
أحدهما على الأقلِّ فلزًّا.

قدَ تكونُ السبائكُ أقوى أو أكثرَ صلابةً، وقد تكونُ أكثرَ ليونةً  
منَ الموادِّ التي صُنعتْ منها. فالبرونزُ أكثرُ صلابةً منَ النحاسِ.  
والفولاذُ نوعٌ منَ السبائكِ يُصنعُ منَ الحديدِ والكربونِ، وهوَ  
أكثرُ صلابةً منَ الحديدِ، وأكثرُ مقاومةً للصدأِ.

### الخصائصُ الكيميائيةُ

عندَ خلطِ الموادِّ بعضها ببعضٍ قدَ تتغيَّرُ بعضُ الخصائصِ  
الفيزيائيةِ لهذهِ الموادِّ، إلا أنَّها تحافظُ علىَ خصائصِها  
الكيميائيةِ؛ فالخصائصُ الكيميائيةُ هيَ الخصائصُ التي  
تتغيَّرُ في أثناءِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ. وقدَ 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 مُوصِّلٌ  
جيدٌ للكهرباءِ. فالموصليةُ الكهربائيةُ خاصيةٌ كيميائيةٌ.



### أختبرُ نفسي



**أصنِّفُ.** ما العلاقةُ بينَ المحاليلِ

والمخاليطِ؟ كلاهما يتكون من امتزاج

مادتين أو أكثرَ

**التفكيرُ الناقدُ.** وضعتُ قطعَ منَ

الطِّماطمِ والجزرِ معَ الخيارِ في

طبقٍ. هلَ هذا مخلوطٌ أمَ محلولٌ؟

أوضحُ اجابتي...

الناتج هو مخلوط حيث تبقى قطع الطماطم  
والخيار والجزر كلاً منها محتفظة بشكلها  
وتكون منفصلة بعضها عن بعض

## كيف نفصل 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 تترسب في القاع؛ لأنها أثقل من الماء.

### اقرأ الصورة

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

في هذه الصورة الهواء والغبار هو الخليط الموجود في المنطقة حول السيارة ولكن دقائق الغبار أثقل من الهواء فتترسب على السيارة بمرور الزمن.

### الترسيب





# نشاط

## فصل المخاليط

١ أخلط رملًا، ومشابك ورق من الحديد، وحصى صغيرًا في وعاء.

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

٣ **يجذب المغناطيس مشابك الورق وتنفصل عن المخلوط** أقوم بترشيح المخلوط بمصفاة. أجمع ما مرّ من المصفاة في وعاء آخر. أي المواد مرّ عبر المصفاة، وأيها لم يمرّ؟

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

الخصائص الفيزيائية كالحجم والمغناطيسية تستخدم في فصل أجزاء المخلوط فالدقائق الصغيرة مثل الرمل تمر عبر المصفاة أما المشابك الورقية الفلزية تنجذب للمغناطيس



يمر الرمل عبر المصفاة ولا تمر الحصى الصغيرة

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 تمرّ منه المواد التي حجمها أصغر من ثقوبه، أمّا المواد التي حجمها أكبر من الثقوب 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 بالجاذبية المغناطيسية.

الرمل والماء يمكن فصلهما بالترسيب ، الأزرار والخرز يمكن فصلهما باليد ( تلتقط كلا منهما ) الأرز والماء يمكن فصلهما بالترشيح .

## أختبر نفسي

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

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

يمكن فصل المخلوط باستخدام الترشيح حيث تمر حبيبات الملح الصغيرة الناعمة من المرشح بسهولة بينما تبقى حبيبات الرمل كبيرة الحجم دون أن تمر من المرشح





## التبخير



## أختبر نفسي

**أصنّف.** ما الطرائق المستخدمة في فصل

المحاليل؟

**يمكن فصل المحاليل بالتبخير والتقطير**

**التفكير الناقد.** إذا أردنا استخلاص ماء

عذب من ماء مالح، فهل نستخدم التقطير أم

التبخير؟

هناك طريقة أخرى لفصل أجزاء المحاليل تسمى التبخير. عندما يتبخر الماء من المحلول الملحي يتحول 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.

نستخدم التقطير لاستخلاص ماء عذب من ماء مالح فبعد تسخين الماء المالح يتحول الماء إلى بخار ماء ويبقى الملح الذي يمكن إزالته ثم يمرر بخار الماء داخل مكثف فيقوم بتبريد البخار وتحويله إلى ماء سائل يمكن جمعه .



تستخدم أحواض الملح في المناطق الحارة لفصل الملح عن الماء.



## مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

### أفكروا وتحدثوا وأكتبوا

- ١ **المفردات.** لفصل السائل عن محلول يتكوّن من صلب وسائل يجب أن نستخدم .. **التقطير**
- ٢ **أصنف** الموادّ التالية إلى محلول أو مخلوط: ماء وملحًا، سلطّة فواكه، البرونز، حساء الخضار.
- ٣ **التفكير الناقد.** يتكوّن الدم من الماء وموادّ صلبة وغازات. أيّ المكونات الثلاثة أكثر كثافة؟ هل الدم مخلوط أو محلول؟ كيف يمكن فصل الموادّ الصلبة عن باقي مكونات الدم؟ **المواد الصلبة في الدم هي الأكثر كثافة، يعد الدم المخلوط ويمكن فصل المكونات الصلبة باستخدام طريقة الترشيح**
- ٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** كيف يمكن فصل الملح من محلول ماء وملح؟
  - أ- بالترشيح.
  - ب- بالمغناطيس.
  - ج- بالتبخير.
  - د- بالترسيب.
- ٥ **السؤال الأساسي.** كيف تفصل المخاليط؟

### ملخص مصوّر

المخلوط مزيج من نوعين أو



محاليل

مخاليط

ماء وملح -  
البرونز

حساء الخضار -  
سلطة الفواكه

اعتمادًا على خواصها الفيزيائية.



طرق فصل المحاليل بالتبخير والتقطير.



## المَطْوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

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

| الفكرة الرئيسة          | ماذا تعلّمت؟ | رسوم |
|-------------------------|--------------|------|
| المخلوط                 |              |      |
| يمكن فصل مكونات المخلوط |              |      |
| فصل المحاليل            |              |      |

يتم فصل المخاليط اعتمادًا على الخواص الفيزيائية لمكونات الخليط ومن طرق الفصل : الترسيب - التقطير - الترشيح - التبخير - المغناطيس

## العلوم والفن

### محاليل أم مخاليط

أجمع صورًا لمخاليط ومحاليل أستعملها في حياتي اليومية. أحدد أي هذه الموادّ 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

يشكّل الذهب والنحاس سبيكة قويّة. وتقاس قيمة الذهب بالقيراط. والذهب النقي عياره ٢٤ قيراطًا. أمّا سبيكة الذهب التي نصفها نحاس فعيارها ١٢ قيراطًا. ما كمّيّة النحاس في سبيكة ذهب عيارها ٦ قيراط؟

ثلاثة أرباع نحاس أو ٧٥ %



## التركيز على المهارات

### مهارَة الاستقصاء : استخدام المتغيرات

أعرفُ أنَّ الماء يتبخرُ بشكلٍ متواصلٍ . كيفَ أُثبتُ أنَّ الحرارةَ تؤثرُ في التبخرِ؟  
عندما يخطِّطُ العلماءُ لإجراءِ تجربةٍ للإجابة عن أسئلةٍ -منها السؤالُ السابقُ -  
فإنَّهم **يستخدمون المتغيرات**. المتغيراتُ عواملٌ يتمُّ تثبيتُها أو تغييرُها في  
التجربة. العاملُ الذي اختبره يسمَّى المتغيرُ المستقلُّ. والعاملُ أو العواملُ التي  
أقومُ بقياسها أو عدّها تسمَّى المتغيراتُ التابعة. أمَّا المتغيراتُ التي أبقِيها كما  
هي فتسمَّى المتغيراتُ الضابطة. عندَ ضبطِ المتغيراتِ يمكنني أن أبينَ أنَّ هناكَ  
شيئًا واحدًا يؤثرُ في نتائجي، وهو المتغيرُ المستقلُّ.

### أَتَعَلَّمُ

عندما **أستخدم المتغيرات** في تجربةٍ فإنني أحدِّدُ ما أختبره وما لا أختبره.  
وأفضلُ اختبارٍ للتجاربِ استخدامُ متغيرٍ مستقلٍّ واحدٍ في المحاولة الواحدة.  
ومن الممارساتِ الجيدة أن أقرِّرَ من قبلٍ كيفَ سأقومُ بتغييرِ المتغيرِ المستقلِّ.  
ومن المهمَّ أن أحتفظَ بسجلاتٍ لهذه المتغيراتِ، وبعدَ ذلكَ يمكنني بسهولةٍ  
ملاحظة تأثيرِ المتغيرِ المستقلِّ في المتغيراتِ التابعة الأخرى.

### أَجْرِبُ

**أستخدم المتغيرات** في تجربتي لأعرفَ كيفَ تؤثرُ الحرارةُ في  
التبخرِ؟



المواد والأدوات

٣ مقاييس حرارة، مخبرٌ مدرجٌ، ماء،

٣ كؤوس نظيفة، ٣ مناشف ورقية،

٣ أربطة مطاطية، ساعة إيقاف.

- ١ أختارُ ثلاثة مواقع في الغرفة الصفية أعتقدُ أنَّ  
درجات حرارتها مختلفة. أضعُ في كلِّ موقعٍ مقياسَ  
درجة حرارة.

## بناء المهارة

- ٢ أضع ٢٥ مل من الماء في المخبر المدرج، ثم أحضر الكؤوس بثلاث 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 كأساً من هذه الكؤوس. أسجل درجة الحرارة والوقت في جدول كالمبين أدناه.

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

- ٥ أفتح 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.

المتغير المستقل هو درجة حرارة الهواء حول المنشفة الورقية أما المتغير التابع فهو المدة الزمنية اللازمة لتبخر الماء أما المتغيرات الضابطة فهي كمية الماء المضافة في وسط كل منشفة ورقية

٢ أفسر كيف تتغير المتغيرات التابعة بتغير المتغير المستقل؟ أبين ما الذي أستنتجُه عن العلاقة بين الحرارة والتبخر؟

المنشفة التي تتعرض لدرجة حرارة أعلى يكون التبخر فيها أسرع حيث تعمل كمية الحرارة الأعلى على نقل طاقة أكثر إلى جسيمات الماء وهذه الزيادة في الطاقة تساعد جسيمات الماء على الخروج من السائل بشكل أسرع لتصبح بخار ماء

٣ إذا رغبت في عرض نتائجي على شكل رسم بياني فأني أوضّح أين أضع المتغير المستقل، والمتغير التابع. أجرب ذلك.

أضع المتغير المستقل وهو درجة الحرارة على محور السينات والمتغير التابع على محور الصادات

## مراجعة الفصل السادس

### المفردات

أكملُ كلاً من الجُمْلِ التَّالِيَةِ بِالْمُفْرَدَةِ الْمُنَاسِبَةِ :

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| تَغْيِيرُ كِيمِيَائِيٍّ | المخلوط                  |
| الوزن                   | الكثافة                  |
| المحلول                 | التَّبَخُّرُ             |
| الترشيح                 | تَغْيِيرُ فِي الْحَالَةِ |

١ يسمَّى المزيجُ من مادَّتين أو أكثر... **المخلوط**

٢ تكوينُ الصِّدَأِ ..... **تغير كيميائي** .....

٣ عند تسخين المادة الصلبة قد يحدث **تغير في الحالة**

٤ المخلوط المكوّن من مادَّتين أو أكثر عند مزجهما مزجاً تامّاً يعرفُ بـ... **المحلول** .....

٥ تغيّرُ حالةِ المادةِ من السائلِ إلى الغازِ يُسمّى ..... **التبخّر** .....

٦ يمكنُ فصلُ الماءِ عن الرملِ في مخلوطِ الماءِ والرملِ باستعمالِ طريقةٍ... **الترشيح**.

٧ قوّةُ الجذبِ التي تسحبُ بها الأرضُ الأجسامَ نحوها تُسمّى ..... **الوزن** .....

٨ إذا قسّمتُ كتلةَ الجسمِ على حجمه فإنّي أحسبُ ..... **الكثافة** .....

### ملخصُ مَصَوِّرٍ

#### الدَّرْسُ الأوَّلُ:

تُقاسُ المادةُ باستخدامِ وحداتٍ قياسٍ معياريةٍ للطول، والمساحة، والحجم، والكتلة، والكثافة، والوزن.



#### الدَّرْسُ الثَّانِي:

يبدأ التَّغْيِيرُ الفيزيائيُّ بمادّةٍ وينتهي بنفسِ المادة. التَّغْيِيرُ الكيميائيُّ يكوّنُ مادّةً جديدةً.



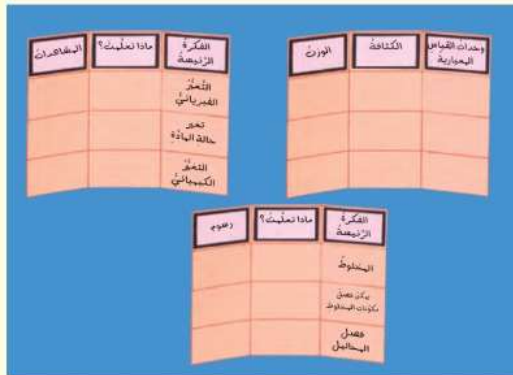
#### الدَّرْسُ الثَّالِثُ:

تتكوّنُ المخاليطُ من امتزاجِ مادَّتين أو أكثر معاً. ويمكنُ فصلُ المخاليطِ اعتماداً على خصائصها الفيزيائية.



## المَطْوِيَّاتُ أَنْظِمْ أَفْكَارِي

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوَّاةٍ. أستعينُ بهذه المطويّاتِ على مراجعةٍ ما تعلّمتُهُ في هذا الفصل.





## التقويم الأدائي

## المخاليط والمحاليل

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

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

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

يمكن اختيار مادتي الماء والزيت لعمل مخلوط ويعتبر الماء والزيت مخلوط لأنه يتكون من مادتين

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

يمكن عمل محلول باختبار كل من الماء والسكر أو الماء والملح وعند التقليب يحدث امتزاج تام بين أجزاء المخلوط لذلك ينتج محلول.

## أحلل نتائجي

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

المخلوط : يتكون من مادتين أو أكثر.  
المحلول : هو مخلوط مكون من مادتين أو أكثر ممزوجين معاً امتزاجاً تاماً

٩ **التتابع.** كيف يتحول الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة؟ أوضّح تتابع الأحداث.

١٠ **بإضافة الطاقة إلى الجليد وبزيادة درجة الحرارة تكتسب جزيئات الجليد طاقة فتزداد سرعتها وعند اكتساب الدقائق الطاقة الكافية تتحول إلى سائل**

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

يجب أن أقيس طول الصفحة وعرض الصفحة ومساحة صفحة الكتاب هي حاصل ضرب قيمة الطول في العرض

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

المتغيرات التي يجب تغييرها هي كمية الضوء التي يتعرض لها المسمار ، يجب التحكم في كل من المتغيرات التالية دون تغييرها ، وهي كمية الهواء والحرارة وكمية الماء .

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

لا ، ثاني أكسيد الكربون ليس مخلوطاً لأن ثاني أكسيد الكربون له خصائص جديدة بينما المخاليط تحتفظ بخصائص المواد الأصلية .

١٦ صواب أم خطأ. الفولاذ خليط من الحديد والكربون. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

العبارة صحيحة حيث أن سبيكة الفولاذ تتكون من خليط من مادتين وهما الحديد والكربون .

### الفكرة العامة

١٧ كيف تقاس المادة؟ وكيف تتغير؟

الفكرة الرئيسية : للمادة خصائص يمكن قياسها مثل الوزن والمساحة والحجم والطول والكتلة وتتغير المادة من شكل إلى آخر وقد تكون هذه التغيرات فيزيائية أو كيميائية

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

يحدث تغير فيزيائي عند مزج المكونات معاً أما عند خبز المزيج في الفرن لتحضير الفطائر فيحدث تغير فيزيائي .

١٤ اختار الإجابة الصحيحة: كيف يمكنني قياس حجم الهواء الموجود في هذا البالون؟  
أ. أغمر البالون كلياً داخل إناء مدرج يحوي ماء. 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.

١٥ صواب أم خطأ. القوارب أقل كثافة من الماء. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

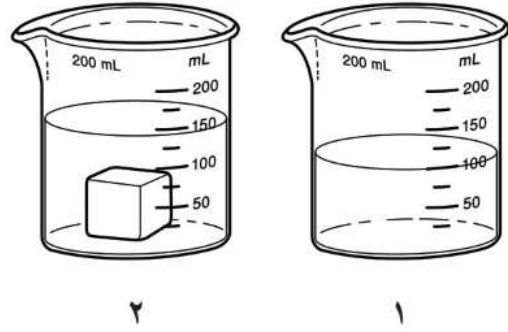
العبارة صحيحة حيث أن القوارب تحتوي على الهواء الأقل كثافة من الماء مما يساعد على طفو القارب فوق الماء



## نموذج اختبار

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

١ يمثل الشكلان أدناه إحدى طرائق قياس حجم المادة.



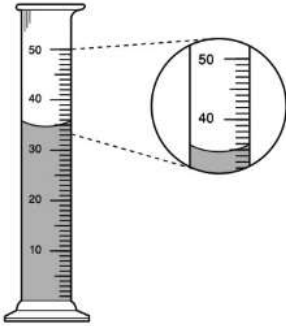
إذا كان الشكل الأول يمثل ارتفاع الماء قبل وضع المكعب فأَيُّ العبارات التالية أكثر دقة في وصف حجم المكعب الذي يظهر في الشكل الثاني؟

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

٢ أيُّ 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

جزائتها:

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

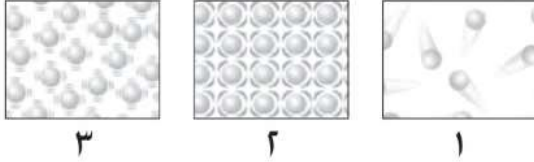
٥ أيُّ الأشياء التالية له كتلة وحجم؟

- أ. غاز ثاني أكسيد الكربون
- ب. الكهرباء
- ج. الحرارة
- د. الصوت

## نموذج اختبار

أجب 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؟ الشكل ١

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

تزداد المسافة بين جزيئات المادة في الشكل ١ أكثر منها في كلا من الشكلين ٢ و ٣ مما يعني اكتساب جزيئات المادة طاقة تمكنها من التحرر والحركة بطاقة أعلى

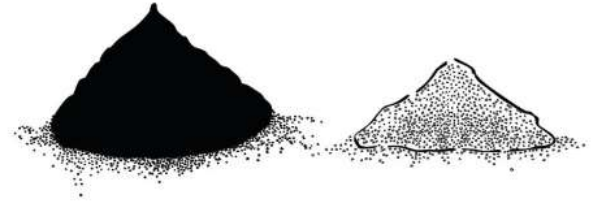
٩ أنظر إلى صورتين أدناه.



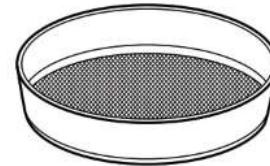
أيهما تمثل تغيراً فيزيائياً، وأيهما تمثل تغيراً كيميائياً؟ أفسر إجابتى.

الصورة ١ تمثل تغيراً فيزيائياً ، لأن تحول المادة من حالة سائلة إلى صلبة لا ينتج عنه تغير للمادة أما الصورة ٢ فهي تغير كيميائي لأن احتراق المادة ينتج عنه مادة جديدة ذات خصائص مختلفة عن المادة الأصلية .

٦ أنظر إلى شكل مسحوق الفحم وبرادة الحديد أدناه.



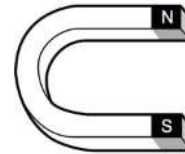
إذا اختلطت المادتان معاً فأَيُّ الأدوات التالية أفضل لفصلهما؟



أ.



ب.



ج.



د.



الوحدة السادسة

# القوى والطاقة

المراوح تحوّل الهواء المتحرّك  
إلى طاقة.





# الفصل السابع

## القوى

الفكرة العامة لماذا تتحرك الأشياء؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

كيف تتحرك الأشياء؟

الدرس الثاني

كيف يمكن أن يؤثر الدفع أو السحب في حركة الأجسام؟



## الفكرة العامة

### مفردات الفكرة العامة



**السُرعة** المسافة التي يقطعها جسم في زمن معين.



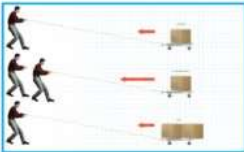
**القوة** كل عملية دفع أو سحب.



**الجاذبية** قوة الجذب أو السحب بين الأجسام.



**القوى المتزنة** مجموعة قوى تؤثر في جسم واحد، ويلغي بعضها بعضاً.



**القوى غير المتزنة** قوى غير متساوية تؤثر في الجسم وتسبب تغيير حركته.



**النيوتن** وحدة قياس القوة.





## الدَّرْسُ الأوَّلُ

# القُوَى والحركة

### أَنْظِرْ وَأَتَسَاءَلْ

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

المسافة المقطوعة والزمن المستغرق لقطع  
مسافة محددة من العوامل المؤثرة في السرعة



انظر كتاب جرعةوعي (النشاط البدني)



# أَسْتَكْشِفُ

## نشاط استقصائي

### أحتاج إلى:



• أربعة كتب

• أنبوب من الورق المقوى

• شريط لاصق

• ساعة إيقاف

• كرة زجاجية

## ما سرعة الكرة الزجاجية؟

### أتوقع

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

### أختبر توقعاتي كلما ازداد ارتفاع المنحدر كلما استغرقت الكرة

#### 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 استغرقتة 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؟

نعم، تتغير النتيجة عند استخدام أنبوب أطول فيزداد الوقت اللازم لقطع مسافة الأنبوب وكذلك تتغير النتيجة عند استخدام كتب أكثر ارتفاعًا ليقول الوقت اللازم لقطع الكرة لمسافة الأنبوب

### الخطوة ٢



| الارتفاع<br>(عدد الكتب) | الزمن<br>(ثانية) |
|-------------------------|------------------|
|-------------------------|------------------|

٣

٢

حركة الكرة أسرع عندما استخدمت ثلاث كتب

نعم، تتفق النتائج مع توقعي حيث أنه يزداد الوقت الذي تستغرقه الكرة لقطع مسافة الأنبوب كلما قل عدد الكتب المثبت عندها منتصف

## ما الحركة؟

عندما تدحرجت الكرة الزجاجية داخل أنبوب الورق المقوى غيّرت 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

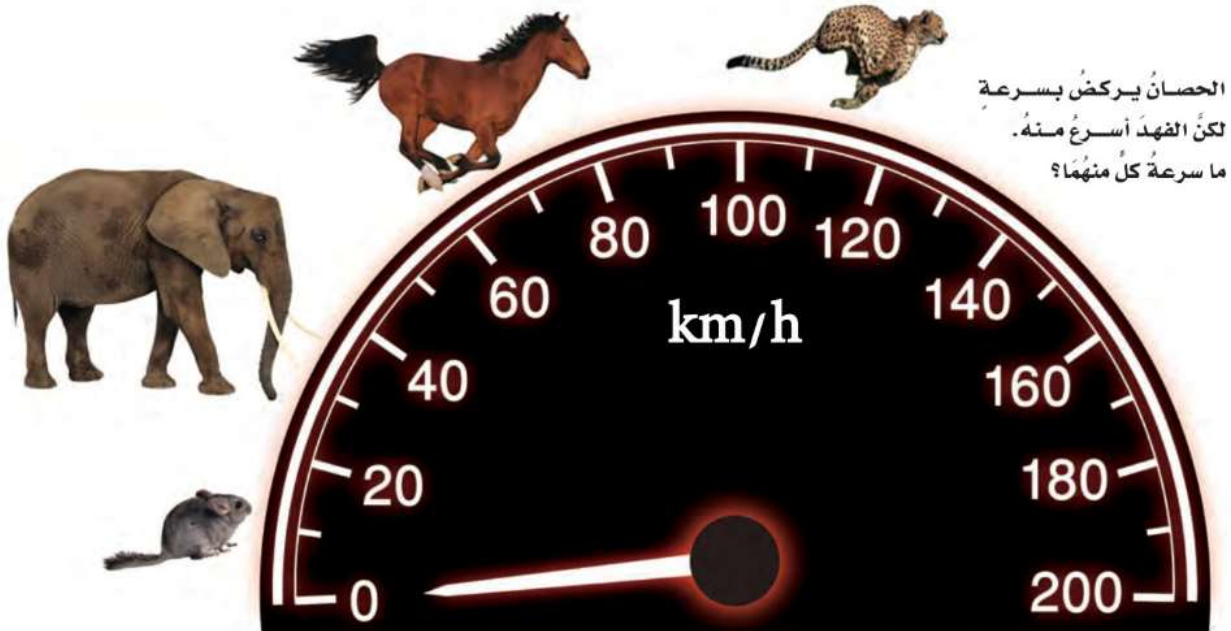
الاحتكاك

الجاذبية

### مهاراة القراءة

### الاستنتاج

| إرشادات | ماذا أعرف؟ | ماذا أستنتج؟ |
|---------|------------|--------------|
|         |            |              |
|         |            |              |





## السُّرْعَةُ

كُلُّ الأجسامِ المتحرِّكة لها سرعةٌ. **السُّرْعَةُ** هي التَّغْيِيرُ في المسافةِ بمرورِ الزَّمنِ. يجري الفهد بسرعة ١١٢ كم في السَّاعةِ، أمَّا سرعةُ الحصانِ فهي ٧٦ كم في السَّاعةِ.

كيف نحسبُ سرعةَ الجسمِ؟ نقيسُ أولاً المسافةَ التي قطعها الجسمُ، ثمَّ نقيسُ الزَّمنَ المستغرقَ في قطع المسافةِ؛ ثمَّ نقسمُ المسافةَ على الزَّمنِ. فإذا قطعتُ سيارةٌ مسافةَ ٧٠ كم في ساعةٍ واحدةٍ فإنَّ سرعةَ السيارةِ ٧٠ كم لكلِّ ساعةٍ ويعبرُ عنها ٧٠ كم/س.

## السرعةُ المتجهةُ

يخلطُ بعضُ الناسِ أحياناً بينَ مفهومَي السرعةِ والسرعةِ المتجهةِ. فالسرعةُ تبينُ مقدارَ سرعةِ الجسمِ فقط دونَ تحديدِ اتجاهِ حركتهِ. أمَّا السرعةُ المتجهةُ فتصفُ كلاً من مقدارِ سرعةِ الجسمِ واتجاهِ حركتهِ في آنٍ واحدٍ. فإذا قلنا إنَّ سيارةً تقطعُ ٥٠ كم/س فإننا نصفُ سرعتها، أما قولنا إنَّ سيارةً تقطعُ ٥٠ كم/س في اتجاهِ الغربِ فإننا نصفُ سرعتها المتجهةَ.

تعدُّ حركةُ البندولِ مثلاً جيّداً لتوضيحِ السرعةِ المتجهةِ. والبندولُ ثقلٌ معلقٌ في النهايةِ الحرةِ لخيطةٍ. وبعدَ الدفعةِ الأولى له سيُتأرجحُ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ بشكلٍ دوريٍّ. وفي كلِّ تأرجحٍ يغيّرُ اتجاهَ حركتهِ. وهذا يعني أنَّ سرعتهُ المتجهةَ تتغيّرُ أيضاً.

## أختبر نفسي



**أستنتجُ.** يركضُ عداءٌ نحوَ الغربِ في اتجاهِ خطِّ النهايةِ. كيف نعرفُ أنَّه تحرَّك؟

**التفسيرُ الناقدُ.** ركضَ جاسرٌ ٥٠ متراً في اتجاهِ الشمالِ، ثمَّ ركضَ ٥٠ متراً في اتجاهِ الغربِ، ولم تتغيّرْ سرعتهُ في أثناءِ الركضِ. هلْ تغيّرتْ سرعتهُ المتجهةُ؟ لماذا؟



في كلِّ حركةٍ لبندولِ السَّاعةِ يتغيّرُ الاتجاهُ. هذا يعني تغيّرَ سرعتهِ المتجهةِ أيضاً.

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

الشرق

كلما يقترب العداء من خط النهاية وابتعد عن خط البداية جهة الشرق تعرف أنه تحرك

نعم تغيّرت سرعته المتجه لتغير اتجاه الحركة

## كيف تغير القوى الحركة؟

### التسارع

عندما يتسابق المتزلجون فإنهم يسرعون ويبطئون، كما أنهم ينحرفون يميناً وشمالاً. إن أي تغير في سرعة الأجسام أو اتجاهها خلال فترة زمنية محددة يسمى **تسارعاً**.

### القصور الذاتي

هل يمكن لجسم ساكن أن يتحرك دون أن يؤثر فيه بقوة؟ الإجابة: لا؛ فالدراجة مثلاً لا يمكن أن تتحرك دون أن يؤثر راكبها بقوة في البدالات ليحركها؛ أي أنها قاصرة على أن تغير حركتها ذاتياً. إذا كانت متحركة فلا تغير سرعتها أو اتجاهها دون تأثير قوة. **القصور الذاتي** يعني أن الجسم المتحرك يستمر في حركته، وأن الجسم الساكن يبقى ساكناً ما لم تؤثر فيه قوة تغير من حالته.

نرى، ما عدد مرات الدفع والسحب التي تؤذيها أجسامنا يومياً لتحريك الأشياء؟ عندما نقذف كرة فإن عضلاتنا تؤثر في دفعها وجعلها تتحرك بعيداً عنا. كل عملية دفع أو سحب تسمى **قوة**. قد تكون القوى كبيرة أو صغيرة. قوة الرافعة التي تستخدم لجبر الشاحنات الضخمة قوة كبيرة، لكن القوة التي تستخدمها اليد لحمل ريشة طائر قوة صغيرة.

والقوة تسبب حركة الأجسام الساكنة، كما أن القوة تغير من سرعة الأجسام المتحركة واتجاه حركتها وقد تسبب توقفها.

### التسارع

#### اقرأ الصورة

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 الاتجاه نفسه؟

**يتسارع سائق السيارة الحمراء بتغير اتجاه السرعة.**



## نشاط

### القصور والاحتكاك

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



- 2 أنوِّع. ماذا يحدث عندما نسحب الورقة من تحت الصحن بسرعة فائقة؟

تحت الصحن بسرعة فائقة؟

- 3 امسح الورقة بسرعة فائقة. وألاحظ ما حدث للصحن. هل كان توقُّعي صحيحًا؟

للصحن. هل كان توقُّعي صحيحًا؟

- 4 استنتج. لماذا كان ضروريًا سحب الورقة بهذه السرعة؟

بهذه السرعة؟

- 5 ما القوة التي يمكن أن تُغيِّر النتيجة؟ أفسِّر ذلك.

قوة الاحتكاك الكبيرة بين

الورقة والوعاء سببت تحرك الوعاء

عند سحب الورقة ببطء

أختبر نفسي



- استنتج. إذا افترضنا عدم وجود احتكاك، فهل

تتوقَّف الأجسام عن الحركة؟ أفسِّر ذلك.

- التفكير الناقد. أتخيل أنني كنت راكبًا سيارة،

وفي أثناء حركتها ضغطت السائق على الفرامل

فجأة. أتوقَّع ما يحدث لي، ولماذا؟

لעندما يضغط السائق على المكابح فجأة فإن الراكب يندفع إلى الأمام بفعل القصور، لأن سرعة السيارة تناقصت بينما بقي هو محافظاً على سرعته الأصلية



يبقى الصحن مكانه عند سحب الورقة من تحته بسرعة فائقة

نعم كان توقُّعي صحيح فبقي الصحن مكانه عند سحب الورقة بسرعة من تحته حيث أن قصور الوعاء يبقيه مكانه

للتغلب على قوة الاحتكاك بين الوعاء والورقة حيث أن سحب الورقة ببطء فإن الاحتكاك يبقى الوعاء على الورقة

### الاحتكاك

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

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

لا بدون احتكاك لا وجود للقوة المؤثرة في قصور الجسم المتحرك لذا يبقى متحركاً

## 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.

أما 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.

**الجاذبية على المريخ أقل منها على الأرض لأن كتلة المريخ أصغر من كتلة الأرض**  
**اختبر 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.

**الجاذبية تعتمد أيضاً على المسافة وبالرغم من أن للشمس جاذبية كبيرة إلا أنه لا يمكن ملاحظة تأثيرها بسبب بعدها**

### اقرأ الشكل

كيف تؤثر الجاذبية في حركة التفاحة الساقطة من الشجرة؟

**إرشاد:** ما الذي يظهره الشكل؟

**تسارع الجاذبية يسحب التفاحة نحو الأرض**



## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

١ المصردات. ما الفرق بين السرعة والسرعة المتجهة؟

٢ أستنتج. تحركت دراجة هوائية بسرعة ٢٠ كم/ساعة مدة ٣٠ دقيقة. إنها تقف الآن في مكان يقف غرب نقطة البداية. ماذا أستنتج من حركتها؟

٣ التفكير الناقد. سقطت ورقة من شجرة، وتحركت في الهواء قبل أن تصل إلى الأرض، ما القوتان المؤثرتان فيها؟

القوتان المؤثرتان في الورقة هما قوة الجاذبية بين الورقة والأرض وقوة الاحتكاك بين الورقة والهواء.

٤ أختار الإجابة الصحيحة. أي المفاهيم التالية مسؤول عن تسارع جسم يسقط نحو الأرض عند إفلاته؟

أ- الجاذبية.

ب- الاحتكاك.

ج- القصور الذاتي.

د- الدفع.

٥ السؤال الأساسي. كيف تتحرك الأشياء؟

تحدث القوى حركة الأجسام مما يؤدي إلى تغير موقعها ويمكن وصف الحركة باستخدام سرعة الجسم واتجاه حركته.

### تطور وسائل النقل

كيف تكون حياة الناس لو لم تُخترع وسائل النقل الحديثة؟

لو لم تكن هناك وسائل حديثة لما استطعنا شحن البضائع الثقيلة.

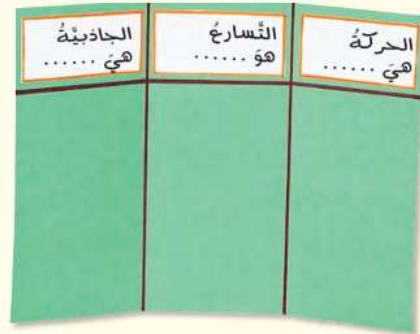
### ملخص مصور

السرعة هي تغير في المسافة بمرور الزمن أما السرعة المتجهة في تغير في المسافة والاتجاه بمرور الزمن.

| إرشادات             | ماذا أعرف                                          | ماذا أستنتج                        |
|---------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| الدراجة تحركت غرباً | سرعة السيارة ٢٠ كم / ساعة والزمن المستغرق ٣٠ دقيقة | الدراجة قطعت مسافة ١٠ كم إلى الغرب |

## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ثلاثية الخصاص فيها ما تعلمته عن القوى والحركة.



## العلوم والرياضيات

### حساب المسافة

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

$$\text{المسافة} = ٤ \times ٣ = ١٢ \text{ كم / ساعة}$$

## التركيز على المهارات

### مهارة الاستقصاء: استخدام الأرقام

عرفتُ من قبلُ أنَّ 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.

### أَتَعَلَّمُ

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

### أَجْرِبُ

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، علب معدنية، ساعة إيقاف، ورقة رسم بياني.

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





## بناء المهارة

| الاختبار الأول   | الاختبار الثاني  | المسافة |
|------------------|------------------|---------|
| الزمن (بالثواني) | الزمن (بالثواني) |         |
|                  |                  | البدء   |
|                  |                  | الخط ١  |
|                  |                  | الخط ٢  |
|                  |                  | الخط ٣  |
|                  |                  | الخط ٤  |
|                  |                  | الخط ٥  |

٣ أرسم جدول بيانات كالوضح في الشكل المجاور. وقد يختلف عدد الخطوط في الجدول الذي سأصممه بحسب عدد الخطوط التي رسمتها على الطاولة.

٤ أضع علبة معدنية على جانبها في المكان المرتفع من الطاولة. ثم أبدأ تشغيل الساعة من لحظة ترك العلبة

تندرج على الطاولة، وأسجل الزمن الذي استغرقت العلبة في قطع كل خط من الخطوط على الطاولة في العمود المعنون بالاختبار الأول، وأطلب إلى زميلي الإمساك بالعلبة؛ حتى لا تقع من فوق الطاولة.

٥ أعيد الخطوة ٤، وأسجل الزمن أسفل عمود الاختبار الثاني.

## أطبق

أستخدم الأرقام لرسم بياني خطي على ورقة رسم بياني.

١ أكتب عنوان الخط الأفقي الزمن (بالثواني)، وللخط العمودي المسافة (بالسنتيمترات). وأكتب عنوان الرسم البياني "تسارع العلبة المعدنية".

٢ في الخط العمودي أضع علامات بأبعاد متساوية من ٢٥ (تبدأ من ٠، ٢٥، ٥٠، ٧٥.... وهكذا) بحيث ينتهي التدريب بآخر مسافة لآخر خط على الطاولة. أما الخط الأفقي فسأبدأ تدريجه من ١.

٣ أستخدم البيانات الموضحة في الاختبار الأول، وأكتب الأزواج المرتبة على النحو التالي (١، ٢٥) وهكذا. ولكل زوج مرتب أضع علامة على الرسم البياني، وقد أحتاج إلى التقدير لأجزاء من الثانية. ثم أصل بين العلامات أو النقاط على الرسم البياني بخط مستقيم. وأعيد الخطوات في الاختبار الثاني، وفي هذه المرة أستخدم لونا آخر لتحديد العلامات أو النقاط والخط.

٤ علام يدل كل زوج مرتب من الأعداد؟ أين تحركت العلبة ببطء، وبسرعة؟ هل تسارعت العلبة؟ أوضح إجابتي.

يدل كل زوج مرتب من الأعداد ( المسافة ، الزمن ) على سرعة العلبة تحركت العلبة بسرعة عند بداية الحركة أو عند الخطوط الأولى وتحركت ببطء عند النهاية أو عند الخط الأخير وبذلك تكون تغيرت سرعة العلبة أثناء حركتها ولذلك فإن العلبة تسارعت .



## الدَّرسُ الثَّاني

# تَغْيِيرُ الْحَرَكَةِ

## أَنْظُرْ وَأَتَسَاءَلْ

يُضْرَبُ لَاعِبُ كُرَةِ الْمَضْرِبِ الْكَرَّةَ فِي اتِّجَاهِ خَصْمِهِ، وَيَسْتَعِدُّ اللَّاعِبُ الْخَصْمَ لِصَدِّهَا. مَا الَّذِي يُسَبِّبُ تَغْيِيرَ حَرَكَةِ الْكَرَّةِ؟

قُوَّةُ الْمَضْرِبِ عِنْدَ اصْطِدَامِهِ بِالْكَرَّةِ هِيَ الَّتِي تُسَبِّبُ تَغْيِيرَ حَرَكَةِ الْكَرَّةِ





### أحتاج إلى:



يغير المغناطيس من مسار الكرة فيجعلها تنحرف عن مسارها الذي تسير فيه قبل استخدام المغناطيس .

- كرة حديدية
- قلم تخطيط
- مغناطيس

## كيف تغير القوى الحركة؟

### أتوقع

إذا دَحَرَجْتُ كُرَةً حديدية في اتجاه أسفل مستوى مائل فستتحرك في خطٍ مستقيم. كيف يمكن لمغناطيس أن يغير اتجاه حركة الكرة؟ اكتب توقعي.

### أختبر توقعاتي

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 **ألاحظ.** أفلت الكرة من نقطة عند أعلى المستوى المائل لتتحرك إلى أسفل، ثم أرسم مسار حركة الكرة في أثناء دحرجتها.

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

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

### أستخلص النتائج

٥ **أفسر 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 أكبر؟ وأين كانت أضعف؟

### أستكشف أكثر

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

### الخطوة ٣



تغير مسار الكرة حيث تسبب جذب

المغناطيس للكرة في تغير اتجاه حركة الكرة وسرعتها وبذلك تتسارع الكرة

قوة المغناطيس للكرة كانت قوية عندما اقترب المغناطيس من الكرة وكانت قوى المغناطيس ضعيفة عند ابتعاد المغناطيس عن الكرة .

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

➤ عند استخدام مغناطيس قوى تنحرف الكرة عن مسارها ويكون التغير في الحركة والانحراف عن المسار أكبر مما لو استخدمنا مغناطيس ضعيف

➤ يمكن اختيار توقعي بإعادة التجربة السابقة ولكن باستخدام مغناطيس أقل قوة من المغناطيس السابقة وارسم في كل مرة التغير في مسار الكرة وأقارن بين المسارين

➤ عند استخدام المغناطيس تحت لوح كرتوني فإن المغناطيس سيؤثر في الكرة أثناء حركتها على اللوح الكرتوني ويمكن اختيار ذلك بإعادة التجربة السابقة ولكن بوضع المغناطيس تحت اللوح وألاحظ الفرق .



## 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 فيها 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.

## اقرأ و أتعلم

### السؤال الأساسي

كيف يمكن أن يؤثر الدفع أو السحب في حركة الأجسام؟

### المفردات

قوى متزنة

قوى غير متزنة

نيوتن

### مهاراة القراءة

التوقع

| ماذا حدث؟ | توقعي |
|-----------|-------|
|           |       |
|           |       |

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

### أقرأ الشكل



تزن الحقيبة  
الفارغة ٥ نيوتن

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



٤ نيوتن



٥ نيوتن

القوة اللازمة لرفع الحقيبة = مجموع  
أوزان الأجسام بداخلها + وزن الحقيبة  
فارغة = ٥ نيوتن + ٥ نيوتن + ١٠  
نيوتن + ٥ نيوتن = ٢٦ نيوتن

٣ نيوتن

٢ 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.

يتحرك الطفل ذو القوة الأقل

نحو الطفل ذو القوة الأكبر لأن

أختبر نفسي القوى أصبحت غير متوازنة



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

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

لت تتحرك الكرة ، لأن قوة الجذب  
من كلا القطبين متساوية

### القوى غير المتزنة

عندما أدفع حقيبتي أفقياً على سطح الطاولة تتولد  
قوة احتكاك بين الحقيبة و سطح الطاولة، ويعمل  
الاحتكاك على تقليل قوة الدفع فإذا تحركت  
الحقيبة فإن ذلك يعني أن قوة الدفع أكبر من قوة  
الاحتكاك.

القوى غير المتساوية تسمى القوى غير المتزنة،  
وهي تسبب تغير حركة الجسم. ويكون اتجاه  
الحركة في اتجاه القوة الكبرى.

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



## كيف تؤثر القوى في التسارع؟

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

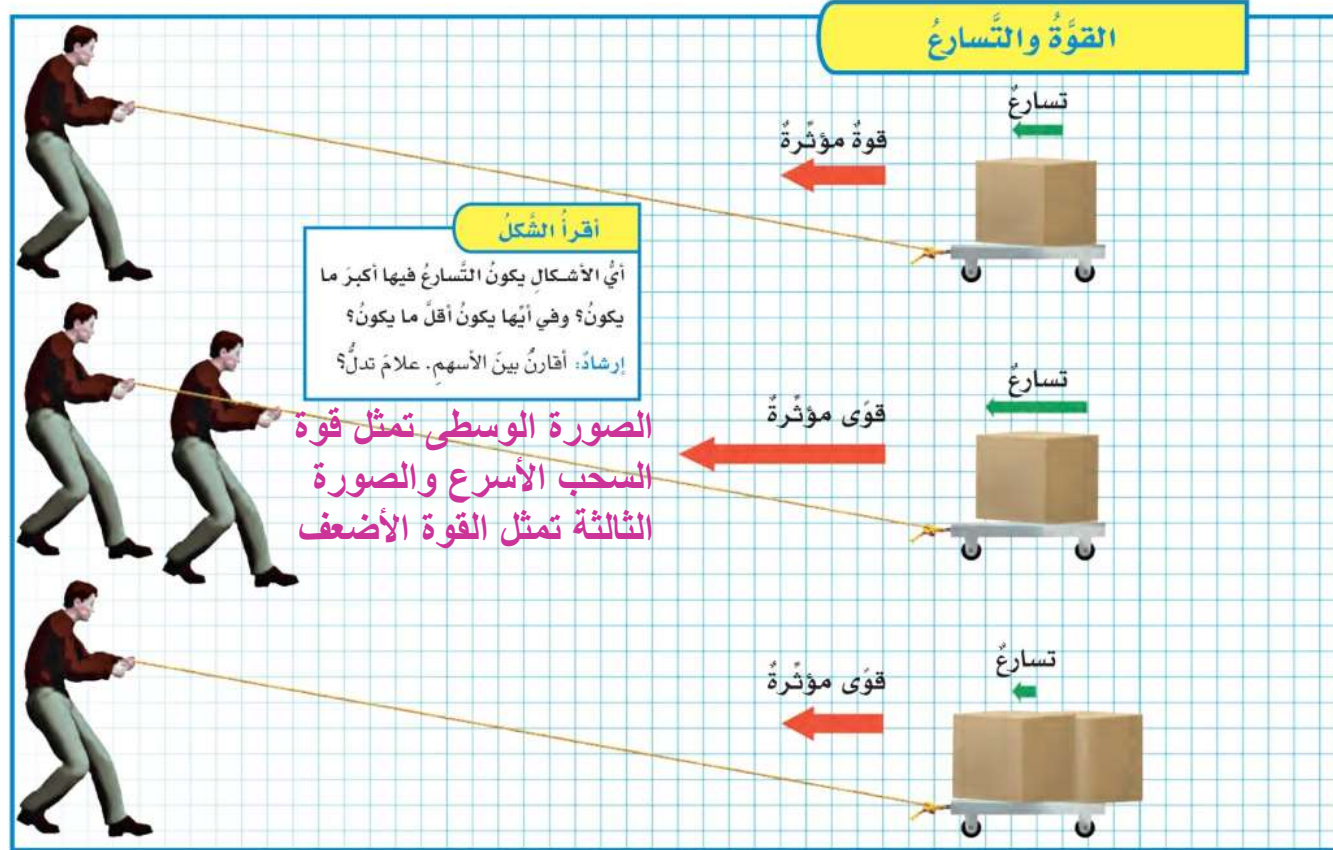
ولو قام شخص آخر بمساعدة الأول لسحب العربة نفسها - كما في الحالة الثانية - فإن القوة المؤثرة في العربة تتضاعف، ويتضاعف تسارع العربة.

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.

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

ولكن كتلة 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.





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

## الركلة الثانية تسارع الكرة أكبر لأن القوة المؤثرة عليها أكبر = ١٠ نيوتن أختبر نفسي



**أتوقع.** إذا ركلت كرة قدم بقوة ١٠ 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 تقريباً. لماذا يكون  
رمي كرة البولينج أصعب؟

## لأن كرة البولينج كتلتها أكبر فتحتاج قوة أكثر

### حقيقة

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

## كيف تؤثر الكتلة في القصور الذاتي للجسم؟

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

وقصور الجسم يعتمد على كتلته. افترض 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.



## كيف يؤثر الاحتكاك في حركة

### الجسم؟

أفكر في حركة متزلج على الجليد.. عندما يدفع متزلج زلاجه فإنها تتحرك (تنزلق). والآن أفكر في شخص يتتعل 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 المتلامس. 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؟

**يجعل الماء السطح زلقاً لأنه**

**يقلل من الاحتكاك على السطح**

قلادة الحذاء الحديدية تقلل الاحتكاك مع سده الجليد.

## نشاط

### الاحتكاك والحركة

١ أربط خيطاً حول الكتاب، أضع الكتاب على سطح أملس. أثبت قطعة الخيط في ميزان نابضي، وأضع كتاباً ثانياً فوق الكتاب الأول.

٢ **أقيس.** أسحب الميزان بلطف، وأقيس قوة سحبي للكتابين عندما يكونان على وشك الحركة، وأسجل بياناتي.

٣ أستخدم الميزان النابضي لسحب الكتب بسرعة على السطح. أنظر قراءة الميزان وأسجل مقدار القوة.

٤ **أستنتج.** هل كان الاحتكاك قبل بدء الكتب في الحركة أكبر منه في أثناء حركتها؟ اعتمد في إجابتي على الخطوة ٣.

نعم، الاحتكاك قبل بدء الحركة يكون أكبر منه في أثناء حركة الجسم ولذلك تكون القوة اللازمة لتحريك الجسم من حالة السكون أكبر من القوة اللازمة للمحافظة على استمرار حركة الجسم



أتوقع الانزلاق فوق الثلج يكون أكثر سهولة من الانزلاق فوق العشب لأن قوة الاحتكاك بين الحذاء والثلج أقل من قوة الاحتكاك بين الحذاء والعشب

## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

١ **المفردات.** الوحدة المستخدمة لقياس القوة

تسمى... **نيوتن**.....

٢ **أتوقع.** إذا وضعت مغناطيسين لهما القوة

نفسها على سطح مستو بينهما مسافة وأسقطت كرة حديدية من منتصف المسافة بين المغناطيسين، فماذا أتوقع أن يحدث؟

٣ **التفكير الناقد.** عندما أهبط أنا وزميلي

منحدرًا، وفي أثناء حركتنا إلى أسفل المنحدر، يسحب أحدهما الآخر إلى أعلى المنحدر، ما الذي يمنع انزلاقنا على المنحدر؟

قوة السحب لأعلى المنحدر التي يؤثر بها إحدانا على الآخر تعمل عكس قوة الجاذبية نحو الأسفل مما يمنع انزلاقنا على المنحدر

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** ما القوة

المسؤولة عن توقف جسم متحرك عن الحركة؟

أ- الاحتكاك. ب- الجاذبية.

ج- الدفع. د- القوى المتزنة.

٥ **السؤال الأساسي.** كيف يمكن أن يؤثر الدفع

والسحب في حركة الأجسام؟

تتسبب كل من قوى الدفع والسحب في تغير سرعة الأجسام المتحركة واتجاه حركتها مما يعني حدوث تسارع للجسم أما في حالة توازن قوى السحب والدفع على نفس الجسم فإن ذلك لا يحدث تأثير في حركة الجسم

### ملخص مصور

القوى المتزنة هي مجموعة القوى التي يلغي بعضها تأثير بعض عندما



| توقعي                                                                                                      | ما حدث                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| كلًا من المغناطيسين يؤثران في الجسم بقوة متوازنة لذلك ستسقط الكرة في منتصف المسافة بين المغناطيس ولا تتحرك | استقرت الكرة الحديدية بين المغناطيسين |

معاكس لاتجاه الحركة.



## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ثلاثية الخُص فيها ما تعلمته عن تغير الحركة.

| القوى المتزنة | القوى غير المتزنة | الاحتكاك |
|---------------|-------------------|----------|
|               |                   |          |

## 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 البخرة؟

مجموع القوى المؤثرة في البarge = قوة سحب المركب + قوة دفع المركب الآخر لها = ٧٠٠٠ نيوتن + ٧٠٠٠ نيوتن = ١٤٠٠٠ نيوتن



# قوة الاحتكاك

استخدم الناس عربات التزلج منذ 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 السطوح. هؤلاء المتسابقون يسببون قوة احتكاك مقدارها ١١٥ نيوتن، وبتقريب الرقم إلى العشرات يصبح ١٢٠ نيوتن.

## تقريبُ الأعدادِ

◀ أضعُ خطًّا تحتَ الرُّقْمِ في المنزلِ التي سيَتَمُّ التقريبُ إليها.

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

## قوة الاحتكاك على عربات التزلج

| نوعُ مادةِ العرباتِ | أربعة لاعبين | لاعبان     | لاعب      |
|---------------------|--------------|------------|-----------|
| فولاذٌ              | ١٨٥ نيوتن    | ١١٥ نيوتن  | ٥٨ نيوتن  |
| خشبٌ مغطى بالشمع    | ٦١٧ نيوتن    | ٣٨٢ نيوتن  | ١٩٢ نيوتن |
| مطاطٌ               | ٢٤٧٠ نيوتن   | ١٥٢٩ نيوتن | ٧٦٥ نيوتن |

**أحلُّ** أعملُ جدولاً أقربُ القيمِ الواردةِ أعلاه إلى أقربِ عشرة.





## تقريب الأعداد

- ◀ أضع خطًا 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 ٥ فلا غير شيئًا، أما إذا كان أكبر من أو يساوي ٥، فإني أضيف ١ إلى الرقم الذي تحته خطًا.
- ◀ أضع صفرًا مكان كل رقم عن يمين الرقم الذي تحته خطًا.

**أحل**  أعمل جدولاً أقرب القيم الواردة أعلاه إلى أقرب عشرة.

| قوة الاحتكاك على عربات التزلج |              |        |      |
|-------------------------------|--------------|--------|------|
| نوع مادة العربات              | أربعة لاعبين | لاعبان | لاعب |
| فولاذ                         | ١٩٠          | ١٢٠    | ٦٠   |
| خشب مغطى بالشمع               | ٦٢٠          | ٣٨٠    | ١٩٠  |
| مطاط                          | ٢٤٧٠         | ١٥٣٠   | ٧٧٠  |

أكمل كلاً من الجمل التالية بالمفردة المناسبة :

القوى المتزنة

نيوتن

القوى غير المتزنة

الجاذبية

السُرعة

قوة الاحتكاك

١ **القوى..المتزنة** قوى متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه.

٢ **السُرعة**..... هي المسافة التي يتحركها جسم في وحدة الزمن.

٣ **القوى غير المتساوية** في المقدار تسمى **القوى غير المتزنة**

٤ الوحدة المستخدمة لقياس وزن الجسم تسمى **نيوتن**.....

٥ القوة التي تعمل على سحب الأجسام بعضها نحو بعض تسمى **الجاذبية**.....

٦ **قوة الاحتكاك** 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.



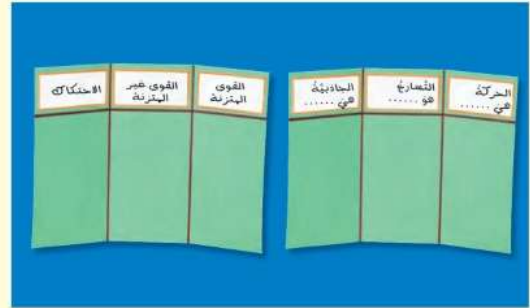
#### الدرس الثاني:

القوى غير المتوازنة تغير من حركة الجسم ومن اتجاه الحركة.



### المطويات أنظم أفكارنا

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





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

يشعر رواد الفضاء بجاذبية قليلة لأنهم يعيدون عن جاذبية الأرض إذ تعد المسافة أحد العوامل المؤثرة في الجاذبية بينما يعر رواد الفضاء بجاذبية على سطح القمر ولكنها أقل من الجاذبية على سطح الأرض والسبب في ذلك يعود إلى أن كتلة القمر أقل من كتلة الأرض حيث تعد الكتلة العامل الثاني المؤثر في جاذبية الأجسام ( جاذبية القمر =  $1/6$  من جاذبية الأرض )

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.

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

**القوى المؤثرة هي قوى متوازنة**

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؟



القوة، ويلعبان لعبة شد الحبل. هل يمكن اعتبار قوتيهما متوازنتين؟ أفسر إجابتي.

**يقطع قطار خالد مسافة ٨٠ كم في الساعة الفرق في المسافة بين القطارين = ٨٠ كم - ٥٠ كم = ٣٠ كم قطع قطار خالد مسافة تزيد عن قطار ماجد بـ ٣٠ كم**

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

**متوازنة لأن القوتين متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه**

١٢ صواب أم خطأ. عندما تتناقص سرعة

السيارة تدريجياً فإن السيارة تتسارع. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

العبارة صحيحة لأن سرعة الجسم تغيرت وعندما تتغير سرعة الجسم سواء بالزيادة أو النقصان يحدث التسارع

١٣ صواب أم خطأ. إذا أثرت قوى متزنة في

جسم ساكن فإن الجسم يتحرك. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

العبارة خاطئة لأنه إذا أثرت قوى متزنة على جسم ساكن فإن الجسم لا يتحرك لأن هذه القوى متساوية ومتعاكسة في الاتجاه فيلغي تأثير بعضها بعض على الجسم

الفكرة القامة

١٤ لماذا تتحرك الأشياء؟

الجاذبية والقصور قوتان تسببان حركة الأجسام لا يمكن أن تتحرك الأجسام بدون تأثير خارجية كما أن أشكال الطاقة المختلفة تسبب حركة الأجسام

### قوة الاحتكاك

١. أثبت مسماراً في حافة قطعة خشبية من منتصفها، وأثبت خطاف الميزان النابض في المسمار.  
٢. أضع قطعة الخشب على سطح طاولة مستوية وأمسك، 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.

### أحلل النتائج

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

تزداد قراءة الميزان في حالة حركة قطعة الخشب على قطعة القماش القطني ويرجع ذلك إلى زيادة قوة الاحتكاك بين قطعة الخشب وسطح القماش القطني ويمثل الفرق بين قراءتي الميزان النابض في الحالتين قوة الاحتكاك الناشئة عن حركة قطعة الخشب على القماش القطني



## نموذج اختبار

٣ انظر الشكل أدناه:



تغير سرعة الكرة عند ركلها يسمى:

- أ. جاذبية
- ب. احتكاكاً
- ج. قصوراً ذاتياً
- د. تسارعاً

٤ أي العبارات التالية صحيحة؟

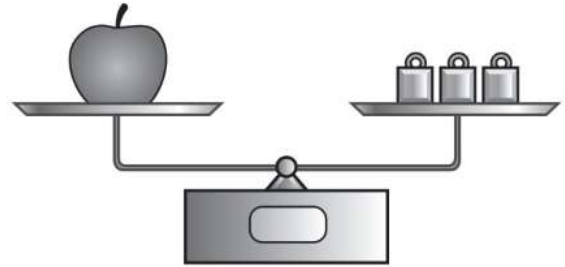
- أ. لأجسام الأسرع تقطع مسافة أكبر من غيرها في وحدة الزمن
- ب. السرعة هي التغير في موضع الجسم
- ج. الحركة هي المسافة التي يقطعها الجسم في زمن محدد
- د. السرعة والسرعة المتجهة لهما المعنى نفسه

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. قصوراً واحتكاكاً
- د. احتكاكاً ووزن

٢ قذف سلطان كرة قدم عالياً نحو المرمى.

أي القوى التالية يُتوقع 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

٦ إن استعمال سطح أقل خشونة في صالات التزلج

يقلل:

أ. الاحتكاك

ب. السرعة

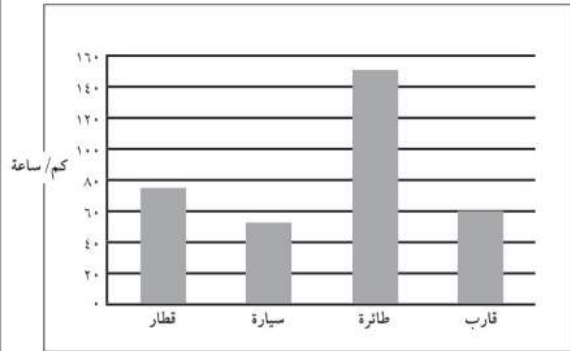
ج. الحركة

د. الوزن

٧ يبيّن الشكل أدناه مقادير السرعة لعدد من وسائط

النقل، فأَيُّ منها يحتاج إلى أطول زمن لقطع مسافة

(١٠) كيلومترات؟



أ. القطار

ب. السيارة

ج. الطائرة

د. القارب

أجب عن السؤال التالي:

٨ كيف يمكننا معرفة ما إذا كان جسم ما قد تحرك

من مكانه؟

يمكننا معرفة ما إذا كان جسم تحرك من مكانه عن طريق تغير موضع الجسم فإذا تغير موضع الجسم عن حالته الأولى فهذا يعني أن الجسم قد تحرك .

أتحقق من فهمي

| السؤال | المرجع | السؤال | المرجع |
|--------|--------|--------|--------|
| ١      | ٩٤-٩٥  | ٥      | ٩٥     |
| ٢      | ٩٤-٩٧  | ٦      | ٩٨     |
| ٣      | ٨٦     | ٧      | ٨٥     |
| ٤      | ٨٥     | ٨      | ٨٤     |



## الفصل الثامن

### الطاقة

الفكرة العامة: كيف نستخدم الطاقة؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

ما الحرارة؟

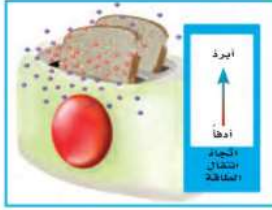
الدرس الثاني

كيف تؤثر الكهرباء في حياتنا؟

الدرس الثالث

ما العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية؟

## مفردات الفكرة العامة



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



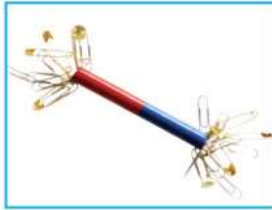
**المادة الموصلة** مادة قادرة على نقل الطاقة الحرارية أو الكهربائية بسهولة.



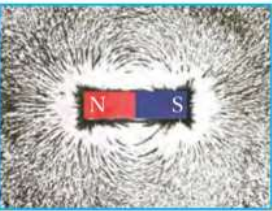
**الكهرباء الساكنة** تجمع الشحنات الكهربائية على سطح جسم ما.



**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.





## الدُّرسُ الأوَّلُ

# الحرارة

### انْظُرْ وَاتَسَاءَلْ

تُدْفئُ السحليةُ نفسها بالجلوس في مكان مُشمس. أمَّا الحيوانات التي تعيش في أماكن مناخها بارد فلا يمكنها فعل ذلك. كيف تحافظ الحيوانات على دفء أجسامها في المناخ البارد؟ لها طبقة سميكة من الدهن



### أحتَاجُ إلى:



- قفاز مِطاطي
- وعاء به ماءً مِثلَج
- ساعة إيقاف
- مناشف ورقية
- علبة سمن نباتي

## كيفَ تحافظُ الثديياتُ على دِفءِ أجسامِها في الأماكنِ الباردة؟

### الهدفُ

أستكشفُ كيفَ تستطيعُ بعضُ الثديياتِ - ومنها الحيتانُ والفقمَةُ - المحافظةُ على دِفءِ أجسامِها في المناطقِ الباردة؟

### أختبرُ توقُّعاتي

- ١ ألبسُ القفازَ المطاطي، وأضعُ يدي في وعاءِ الماءِ المثلجِ. يقيسُ زميلي الزَّمنَ الذي أحتملُ فيه إبقاءَ يدي في الوعاءِ، باستخدامِ ساعةِ الإيقافِ. **⚠️ أحتذرُ.** أسحبُ يدي منَ الوعاءِ فوراً إذا شعرتُ ببرودةٍ شديدةٍ.
- ٢ **أعملُ نموذجاً.** أجفِّفُ يدي وأدعُّها تدفأً، ثمَّ ألبسُ القفازَ، وأدهنُّه بطبقةٍ سميكةٍ منَ السمنِ النباتي، وأتأكدُ منَ أنَّ طبقةَ السمنِ تغطيُ اليدَ وما بينَ الأصابعِ، ثمَّ أضعُ يدي في الماءِ المثلجِ.

### تستغرقُ يدي في الوعاءِ وقتَ أطول



الخطوة ١

- ٣ ما الزَّمنُ الذي أستطيعُ فيه إبقاءَ يدي في الماءِ المثلجِ في هذهِ الحالة؟
- ٤ **أستخدمُ الأرقامَ.** أعيدُ النَّشاطَ عدَّةَ مرَّاتٍ، وأسجِّلُ الزَّمنَ الذي تبقَى فيه يدي في الماءِ المثلجِ، ثمَّ أحسبُ متوسطَهُ.

متوسط الزمن =

مجموع زمن المحاولات / عدد المحاولات

### أستخلصُ النتائجَ

- ٥ **أفسرُ البياناتَ.** ما متوسطُ الزَّمنِ الذي استطعتُ فيه إبقاءَ يدي في

الوعاءِ في كلِّ منَ الخطوتينِ ١، ٣؟ متوسطُ الزمنِ في الخطوة ٣ أكبرُ منه في الخطوة ١

- ٦ **أستنتجُ.** يمثِّلُ السَّمْنُ النَّبَاتِيُّ الذي استعملتهُ الدَّهْنُ في أجسامِ الطبقةِ الإضافيةِ منَ السمنِ تساعدُ

الثديياتِ. ما أهميَّةُ وجودِ طبقةٍ دهنٍ إضافيَّةٍ في أجسامِها؟ على حفظِ حرارةِ اليدِ فترةً أطولَ وهي تشبعُ

طبقةَ الدهنِ التي تغطيُ جسمَ الحيواناتِ في الأماكنِ الباردةِ والتي

تحافظُ على دِفءِ الحيوانِ فترةً أطولَ في المناخِ الباردِ

### أستكشفُ أكثرَ

أبحثُ عنَ موادٍّ تساعدُ الثديياتِ على المحافظةِ على دِفءِ أجسامِها. أكتبُ قائمةً بالموادِّ التي أعرفُها، وأبحثُ عنَ موادٍّ أخرى لا أعرفُها، أتحدِّثُ إلى زملائي عمَّا وجدتهُ.

من المواد التي تساعد الثدييات على الحفاظ على حرارتها الفرو والصوف والوبر



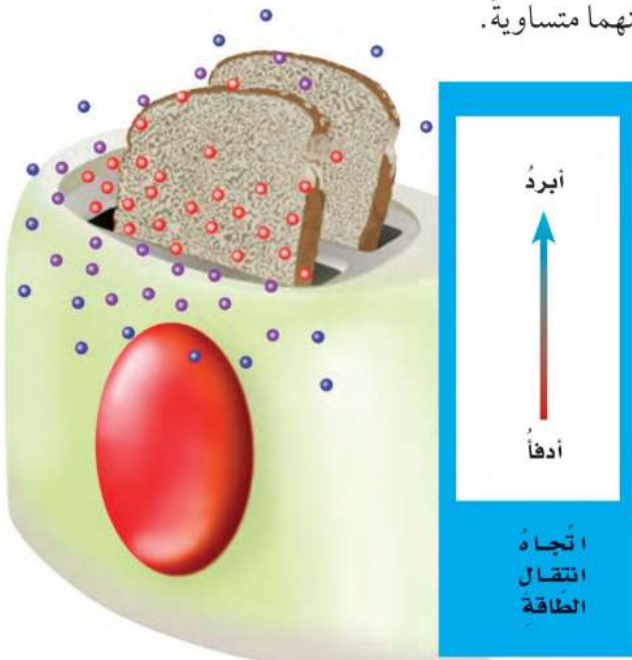
## ما الحرارة؟

تحتاج المخلوقات الحيّة إلى الطّاقة الحراريّة لتبقى دافئة، سواءً أكان مصدر هذه الطّاقة الشّمس، أم كان من داخل أجسامها. **الطّاقة الحراريّة** هي الطّاقة التي تجعل جسيمات المادّة في حالة حركة.

أمّا **الحرارة** فهي انتقال الطّاقة الحراريّة من جسم إلى آخر. والحرارة تنتقل دائماً من الأجسام الأدفأ إلى الأجسام الأبرد.

## انتقال الحرارة

ماذا يحدث عند استعمال محمصة الخبز؟ إنها لا تسخن الخبز فقط، وإنما تسخن الهواء من حولها أيضاً. وإذا لمست الخبز المحمص فإنني أحسّ بانتقال الطّاقة الحراريّة إلى يدي. إنّ جسيمات محمصة الخبز الساخنة تتحرّك بسرعة، وتصطدم بجزيئات الهواء البارد المحيط بها. ونتيجة لانتقال الطّاقة الحراريّة من المحمصة إلى الهواء المحيط تأخذ سرعة جسيمات المحمصة في التّقصان، في حين تأخذ سرعة جزيئات الهواء المحيط في التّزايد. وتستمرّ العمليّة حتّى تصبح سرعة جسيمات كلّ منهما متساوية.



## أقرأ و أتعلّم

### السؤال الأساسي

ما الحرارة؟

### المفردات

الطّاقة الحراريّة

الحرارة

التوصيل الحراري

الحمل الحراري

الإشعاع الحراري

مادّة عازلة

مادّة موصلة

### مهارة القراءة

### السبب والنتيجة

| السبب | النتيجة |
|-------|---------|
| ←     |         |
| ←     |         |
| ←     |         |
| ←     |         |

### نشاط أسري



ساعد طفلك / طفلتك في قراءة درجة حرارة الثلاجة والمجمد.

تنتقل الحرارة من محمصة الخبز الساخنة إلى الهواء البارد من حولها.



## قياس درجة الحرارة



## تغير درجة الحرارة

يغيرُ التسخينُ درجة حرارة الأجسام. وتُقاسُ درجة الحرارة متوسطَ طاقة حركة الجزيئات في المادة. وتقاسُ درجة الحرارة بأداة تسمى الترمومتر، أو مقياس الحرارة. ويوجدُ داخل مقياس الحرارة كحولٌ أو زئبقٌ. وعندما يسخنُ المقياسُ فإنَّ جسيمات السائل تتحركُ بسرعةٍ ويتمددُ السائلُ داخل أنبوب المقياس. وهذه الحركة تجعلُ السائل يتمددُ ويرتفعُ داخل المقياس.

## قياس درجة الحرارة

هل أصبت يوماً بارتفاع في درجة حرارتك؟ لعلك قست درجة حرارتك مستخدماً مقياس الحرارة. وتستخدمُ وحدة تسمى السلسيوس في قياس درجة الحرارة، ويُرمزُ إليها بالرمز (س). حيثُ يستخدمُها معظمُ العلماء والشكل المجاور يُبينُ تدريج مقياس درجة الحرارة. ووفقاً لهذا المقياس فإن درجة حرارة تجمد الماء هي الصفرُ (٠ س)، ودرجة حرارة غليانه هي (١٠٠ س).

الطاقة الحرارية في جزيئات العصير تنتقل إلى جزيئات مكعب الثلج، وهذا يسبب انخفاض درجة حرارة العصير وارتفاع درجة حرارة الثلج فينصر

## اقرأ الصورة

ما درجة الحرارة التي يقيسها مقياس الحرارة؟  
يقيس المقياس ٢٥ ° سيلزية  
إرشاد: أجد التدرج الذي تشير إليه نهاية الخط الأحمر.

## أختبر نفسي



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

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

الشرح والتفسير

الحرارة تعني تدفق الحرارة خلال حركة الجزيئات ( الطاقة الحرارية ) من جسم إلى آخر أما درجة الحرارة فتقيس معدل كمية الطاقة في جزيئات متحركة من مادة ما .



## كَيْفَ تَنْتَقِلُ الْحَرَارَةُ؟

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

### 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. **تتدفق الحرارة في هذا الوعاء الساخن عن طريق الحمل الحراري**

جسيمات الماء الباردة. وتستمر هذه العملية حتى تصل كمية الماء كلها إلى حالة الغليان.

### حقيقة

الحرارة ودرجة الحرارة شيان مختلفان.

## نشاط

### الحرارة والهواء

١ **أتوقع.** أثبت بالونا غير منفوخ على فوهة قارورة

بلاستيكية. ماذا يحدث إذا وضعت القارورة

في ماء بارد، ثم في ماء ساخن؟

٢ **ألاحظ.** أضع القارورة في وعاء مملوء بالماء

الساخن، وانتظر خمس دقائق. ماذا يحدث

للبالون؟ **ينتفخ البالون قليلاً**

٣ أضع القارورة في ماء متلج. ماذا يحدث؟

٤ لماذا انتفخ البالون؟ ولماذا انكمش؟

**عندما يسخن هواء القارورة فإنه يتمدد  
وينتفخ البالون وعندما يبرد الهواء فإنه  
يتقلص وينكمش البالون .**

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



لأن الأواني المعدنية تعد موصلة للحرارة  
، وتنقل الحرارة منها بسهولة ، أما الأواني  
الخشبية فتعد من المواد العازلة للحرارة  
، لأنها لا تنقل الحرارة لذا تشعر أنها باردة  
عند لمسها .

تنتقل طاقة الشمس في  
الفضاء بالإشعاع

**يبقى البالون كما هو عند  
وضعه في الماء البارد  
بينما ينتفخ البالون عند  
وضعه في الماء الساخن**



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 وسط مادي ناقل.

### 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. أما  
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؟

**التوصيل والحمل يحتاجان إلى وسط مادي لنقل  
الحرارة أما الإشعاع فلا يحتاج إلى وسط مادي**



## 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 ويقترب بعضها من بعض وتقلص. 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 المختزنة 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؟ لتوليد الحرارة لتدفئة المنازل

تحويل الحرارة بعض المواد الصلبة إلى سائلة.

إضافة حرارة إلى المادة تؤدي إلى زيادة حركة الجزيئات ويتباعداً بعضها عن بعض فتتمدد المادة

انصهار النحاس

## مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١ المفردات. تنتقل الحرارة في الفراغ ب....

.....الشعاع

٢ التفكير الناقد. أفسر لماذا لا تنتقل الحرارة

من مكعب جليد إلى سائل ساخن؟

لأن الحرارة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد .

٤ أختار الإجابة الصحيحة. معظم

أباريق الشاي تُصنع من مواد مثل الألومنيوم والنحاس؛ لأنها جيدة:

أ- التوصيل.

ب- العزل.

ج- بوصفها مصدرًا حراريًا.

د- الإشعاع.

٥ السؤال الأساسي. ما الحرارة؟

الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية من جسم إلى جسم أبرد منه

ملخص مصور

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



| السبب                     | النتيجة                      |
|---------------------------|------------------------------|
| تسخين الجلد               | ينصهر الجليد ( يتحول الماء ) |
| تسخين الماء               | يغلي الماء ويتحول إلى بخار   |
| تسخين بالون مملوء بالهواء | يتمدد الغاز في البالون       |

المطويات أنظم أفكارنا



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 أقرن فيها بين كويين: أحدهما من الحديد، والآخر من الفلين؛ لكي أبين أي الكويين أفضل لشرب الحليب الساخن، وأيها أفضل لشرب العصير البارد؟ أفسر إجابتي.

استخدام كوب الفلين أفضل عند شرب المشروبات الساخنة والباردة لأن الفلين يقلل توصيل الحرارة وانتقالها من السائل إلى يدك أو من يدك إلى السائل البارد لذلك لا تشعر اليد بالبرودة الشديدة أو الحرارة الشديدة



## التركيز على المهارات

### مَهارة الاستقصاء: الاستنتاج

كنتُ قد قرأتُ أنَّ الموادَّ 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 **استنتج** فإنني أكونُ فكرةً من الحقائق أو الملاحظات. من السهل تكوين فكرة حول النتيجة عندما أنظّم المعلومات. كما يمكنني استخدام اللوحات والجدول والرسوم البيانية لتنظيم بياناتي، وبهذه الطريقة يمكنني رؤية الاختلافات، ثم أكونُ فكرةً حول النتائج.

### أُجَرِّبُ

أستخدمُ موادَّ مختلفةً لعزل مكعبات الثلج. و**استنتج** أي المواد أفضل للحد من الانصهار.

**المواد والأدوات** مقص، ورقة، ورق ألومنيوم، أغلفة بلاستيكية، ٤ مكعبات ثلج، شريط لاصق، طبق.



- ١ أرسم جدولاً كالموضح في الصفحة المجاورة.
- ٢ أقصُ ورقةً 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، وأسجل الزمن في الجدول.

## بناء المهارة

- ٤ أعيدُ الخطوة ٣ مستخدمًا ورق الألمنيوم، وكذلك الأغلفة البلاستيكية. وأتركُ الرابعَ في طبقٍ من دونِ تغليفٍ. وأسجِّلُ زمنَ وضعِ كلِّ مكعبٍ في الطبقِ.
- ٥ ألاحظُ مكعباتِ الثلجِ في الطبقِ، وأسجِّلُ الزمنَ الذي ينصهرُ عنده كلُّ مكعبٍ انصهارًا تامًّا في الجدولِ أدناه.
- ٦ أحسبُ الزمنَ الذي استغرقه كلُّ مكعبٍ للانصهار، وأكتبُ الزمنَ في الجدولِ.

| ورقُ الألمنيوم | ورق عادي | بلاستيك | من دونِ تغليفٍ |
|----------------|----------|---------|----------------|
|                |          |         | زمنُ البدءِ    |
|                |          |         | انصهرَ         |
|                |          |         | زمنُ الانصهارِ |

### أطبّقْ

- ١ - البلاستيك هي أفضل مواد العزل زمن انصهار مكعب الثلج في العازل البلاستيك أكبر من الزمن اللازم لانصهار مكعب الثلج بدون تغليف
- ٢ أفسرُ بياناتي لأستنتج أي مواد تغليف أفضل في عزل مكعبات الثلج؟
- ٣ أقرنُ الزمنَ الذي استغرقه المكعب غير المغلف لانصهار، بالزمن الذي استغرقه كلُّ من المكعبات الأخرى لانصهار. أي المواد أفضل للعزل؟ ما الفرق بين زمن انصهار مكعب الثلج في هذا العازل وزمن انصهاره وهو حرٌّ من دون تغليف؟
- ٤ أي مواد تغليف أقل قدرة على العزل؟ لماذا تعتقد ذلك؟
- ٥ لماذا يعدُّ وضعُ مكعب من الثلج حرًّا من دون تغليف فكرةً جيدةً؟
- ٦ ما نوع المواد الناقلة للحرارة التي استقصيتها؟ أوضِّحْ إجابتي.
- ٢ - ورق الألمنيوم هو أقل قدرة على العزل لأنه موصل جيد للحرارة مما يؤدي إلى انتقال حرارة الغرفة بسهولة إلى مكعب الثلج فينصهر سريعًا .
- ٣ - لأن وضع مكعب الثلج حرًّا بدون تغليف يؤدي إلى انصهاره سريعًا مما يعني انتقال البرودة إلى الوسط المحيط أسرع .
- ٤ - من المواد الناقلة للحرارة مادة الألمنيوم لأنها تسمح بانتقال الحرارة بسهولة





## الدَّرْسُ الثَّانِي

# الكهرباء

## أَنْظُرْ وَأَتَسَاءَلُ

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

شكل من أشكال الطاقة ويستخدم في الإنارة وتشغيل الأجهزة والآلات الكهربائية .



### أَحْتَاجُ إِلَى:



سم ٥٠

- قطعة صوف
- شريط لاصق

## كيف تتفاعل البالونات المدلوكة؟

### أَتَوَقَّعُ

كيف يتفاعل بالونان إذا دُلِّك أحدهما بقطعة صوف؟ وكيف يتفاعلان إذا دُلِّك كلُّ منهما بقطعة الصوف؟ أكتب توقّعاتي.

### أَخْتَبِرُ تَوَقُّعَاتِي

عند ذلك أحد البالونين بقطعة من الصوف فإنه يجذب البالون الأحمر أما عند ذلك البالونين بقطعة الصوف يتنافر البالونين .

- ١ أنفخ بالونين، وربص حذر منهما بحيص، ثم يموم رميبي بعينيهما في الهواء، بحيث تكون المسافة بينهما مناسبة (حوالي نصف متر).
- ٢ **ألاحظ.** أدلك أحد البالونين بقطعة الصوف عشر مرّات. ماذا يحدث؟ أسجل مشاهداتي.

يتجاذب البالونان

- ٣ أدلك البالون الثاني بقطعة الصوف عشر مرّات، ثم أسجل مشاهداتي.
- ٤ أضع قطعة الصوف بين البالونين، وألاحظ ما يحدث وأسجله.
- ٥ أضع يدي بين البالونين، وألاحظ ما يحدث وأسجله.

### أَسْتَخْلَصُ النَتَائِجَ كُلًّا مِنْ الْبَالُونِينَ يَلْتَصِقُ بِيَدِي

- ٦ **أَتَوَاصِلُ.** هل اتفقت نتائجي مع توقّعاتي؟ لماذا؟ كيف تفاعل البالونان؟

- ٧ **أَسْتَنْتِجُ.** كيف أثّرت قطعة الصوف في البالونين؟

قطعة البالون زودت

البالونين بشحنة كهربائية

### أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

يلتصق البالون بالجدار لأن البالون شحن الجدار بالتأثير بشحنة موجبة

### الخطوة ١

يتنافر البالونان

ينجذب كل من البالونين إلى قطعة الصوف

نعم اتفقت نتائجي مع توقّعاتي في حالة ذلك أحد البالونين بقطعة الصوف فإن البالون يكتسب شحنة سالبة وعند تقريبه من البالون الآخر فإن البالون الثاني يشحن سطحه بالتأثير بشحنة موجبة . في حالة ذلك كلاً من البالونين بقطعة الصوف فإن كلاً من البالونين يكتسب نفس الشحنة فتتنافر الشحنات المتماثلة .



## أقرأ و أتعلم

### السؤال الأساسي

كيف تؤثر الكهرباء في حياتنا؟

### المفردات

الكهرباء الساكنة

التفريغ الكهربائي

التيار الكهربائي

الدائرة الكهربائية

المقاومة

دائرة التوالي

دائرة التوازي

### مهاراة القراءة

#### الاستنتاج

| أدلة من النص | استنتاجات |
|--------------|-----------|
|              |           |
|              |           |

## 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.

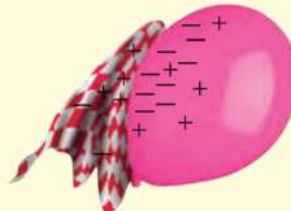
تولد الكهرباء نتيجة الشحنات الكهربائية. والشحنات الكهربائية صغيرة جدًا لا يمكن رؤيتها أو شمها أو قياس وزنها، ولكن هذه الشحنات من خصائص المادة، شأنها في ذلك شأن المساواة واللون وغيرهما.

### 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 كلاهما له عدد شحنات موجبة (+) مساوية للشحنات السالبة (-).

## تفاعل الشحنات

وهذا ما حدثَ عندَ ذلكِ البالونِ بقطعةِ الصُّوفِ؛ حيثُ انتقلتِ الشحناتُ السَّالبةُ مِنَ الصُّوفِ إلى البالونِ. وبذلكَ تجمَّعتْ على البالونِ شحناتٌ سالبةٌ أكثرَ مِنَ الشحناتِ الموجبةِ. وتجمُّعُ الشحناتِ يعني أنَّ نوعاً معيَّناً مِنَ الشحناتِ يكونُ أكثرَ على الجسمِ. وفي حالةِ البالونِ وقطعةِ الصُّوفِ، نقولُ إنَّ البالونَ اكتسبَ شحناتٍ سالبةً. أمَّا قطعةِ الصُّوفِ فقد اكتسبتْ شحناتٍ موجبةً.

## الكهرباءُ الساكنةُ

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

وعندما قرَّبنا البالونَ المشحونَ بالكهرباءِ السَّالبةِ مِنَ الجدارِ فإنَّ هذهِ الشحناتِ أبعدتِ الشحناتِ السَّالبةِ على الجدارِ، أي تنافرتْ معها، وفي الوقتِ نفسهِ تجاذبتْ معَ الشحناتِ الموجبةِ على الجدارِ. وهذا ما يسبِّبُ التصاقَ البالونِ بالجدارِ.

## أختبر نفسي



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

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

إنَّنا لا نرى الشحناتِ الكهربائيَّةَ ولا نحسُّ بها، ولكنَّ يمكنَ ملاحظةَ تأثيرِ بعضها في بعضٍ؛ فالشَّحناتِ الكهربائيَّةُ المختلفةُ (الموجبةُ معَ السَّالبةِ) تتجاذبُ. أمَّا الشحناتُ الكهربائيَّةُ المتشابهةُ في النوعِ (موجبَتينِ معاً أو سالبَتينِ معاً) فإنَّها تتنافرُ. وفي معظمِ الموادِّ يكونُ عددُ الشحناتِ الموجبةِ مساوياً عدَدَ الشحناتِ السَّالبةِ. وفي هذهِ الحالةِ نقولُ إنَّ المادَّةَ متعادلةٌ كهربائيّاً.

## تجمُّعُ الشحناتِ

عندما يتلامسُ جسمانِ فإنَّ الشحناتِ الكهربائيَّةَ تتحرَّكُ مِنْ أَحَدِهِما إلى الآخرِ، وتتحركُ الشحناتُ السَّالبةُ بسهولةٍ أكثرَ مِنَ الشحناتِ الموجبةِ.

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

يكتسبُ ورقُ التغليفِ شحناتٍ كهربائيةً سالبةً إضافيةً لأن الشحنات السالبة تنتقل إليه من البالون



لأن الملابس تكون مشحونة بالكهرباء الساكنة والتي تتجاذب مع الشحنات المخالفة لها والتي تحملها أجسامنا .





يحدث البرق بسبب التفريغ الكهربائي

بعضُ فإنَّ بعضَ قطراتِ الماءِ تكتسبُ شحناتٍ موجبةً، وتتحركُ إلى أعلى الغيمة. بينما تكتسبُ قطراتُ أخرى الشحنة السالبة، وتتحركُ إلى أسفل الغيمة. وعندما تتراكم الشحنات بدرجة كبيرة جدًا تنتقلُ إلى الأرضِ على شكلِ برقٍ.

### التيار الكهربائي

وقد تنتقلُ الشحناتُ الكهربائيَّة في ظروفٍ غير تلك التي عرفتُها في حالاتِ التفريغ الكهربائي. الشحناتُ الكهربائيَّة يمكنُها أن تسريَ عبرَ بعضِ الموادِّ، بصورةٍ مماثلةٍ لجريانِ المياهِ في الأنهارِ. وسريانُ الشحناتِ الكهربائيَّة بهذه الطَّريقة يعرفُ بالتيارِ الكهربائي.

## كيف تتحركُ الشحناتُ الكهربائيَّة؟

يشعرُ البعضُ بلسعةٍ كهربائيَّة خفيفةٍ بعدَ أن يمشيَ على السَّجَّادِ ثمَّ يلامِسُ مقبضَ البابِ. تُرى لماذا يحدثُ ذلك؟ إنَّ هذه اللَّسعة الكهربائيَّة الخفيفة سببُها الحركةُ السَّريعةُ للشَّحناتِ الكهربائيَّة التي تجمَّعتُ على الجسمِ نتيجةَ ذلكِ القدمينِ بالسَّجَّادة.

### التفريغ الكهربائي

عندما أمشي على السَّجَّادة فإنَّ جسمي يكتسبُ شحناتٍ سالبةً ويحتفظُ بها. هذه الشحناتُ انتقلتُ إليَّ من السَّجَّادة. وعندما ألمسُ جسمًا ما تتحركُ الشحناتُ السالبةُ، وتنتقلُ إليه هذه الشحناتُ سريعًا بما يسمَّى عمليةَ التفريغ الكهربائي. لذا أشعرُ باللَّسعة الكهربائيَّة الخفيفة وقد أسمعُ في بعض الأحيان صوتَ فرقةٍ خفيفة.

### البرق

هل شاهدتُ يومًا البرقَ في السَّماءِ؟ يحدثُ البرقُ بسببِ تفريغِ الكهرباء السَّاكنة في الطُّروفِ الجويَّة العاصفة. فمنَ المعلومِ أنَّ الغيومَ تحتوي على قطراتٍ من الماءِ والجليدِ. ونتيجةً لاحتكاكِ بعضها

يُستخدمُ التيارُ الكهربائيُّ في الإضاءةِ وتشغيلِ الأجهزة. ما بعضُ استخداماتِ الكهرباء في هذا المتنزه؟



## الدوائر الكهربائية



في الكهرباء الساكنة لا تتحرك الشحنات الكهربائية ، الكهرباء المتحركة تنشأ عندما تتحرك الشحنات الكهربائية .

### أختبر نفسي

أستنتج: ما الفرق بين الكهرباء الساكنة والكهرباء المتحركة؟

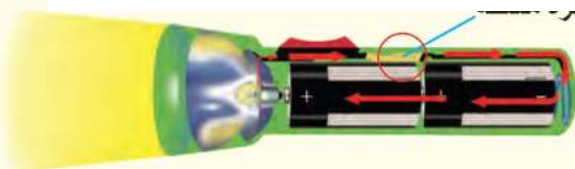
التفكير الناقد: ما الذي يحدث عند توصيل طرفي سلك بطرفي بطارية؟

عند إغلاق الدارة الكهربائية يضيء المصباح ، وعند فصلها ينطفئ.

### اقرأ الصورة

ماذا يحدث للدائرة الكهربائية عند إغلاق المفتاح؟ وماذا يحدث لها عند فتحه؟  
إرشاد: اتبّع مسار الدائرة في كل مصباح.

نحصل على دائرة كهربائية مغلقة ، فيمر في السلك تيار كهربائي ( ويسخن السلك )



التيار الكهربائي لا يسري إلا في مسارٍ مغلقٍ يسمّى **الدائرة الكهربائية**. ولتكوين دائرة كهربائية بسيطة يلزم ثلاثة أجزاء أساسية، هي: مصدر كهربائي، والمقاومة، وأسلاك التوصيل.

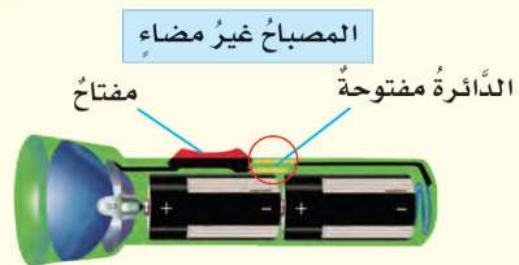
مصدر الطاقة - ومنه البطارية - يوفر الطاقة اللازمة لتحريك الشحنات الكهربائية في الدائرة. والمقاومة هي الجهاز أو الأداة التي يزودها المصدر بالطاقة. المصباح الكهربائي والمروحة يمثلان المقاومة في الدوائر الكهربائية. أمّا أسلاك التوصيل فتتقلّ الشحنات الكهربائية من المصدر وإليه.

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

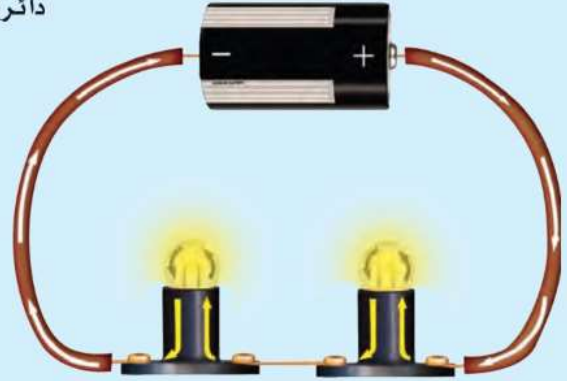
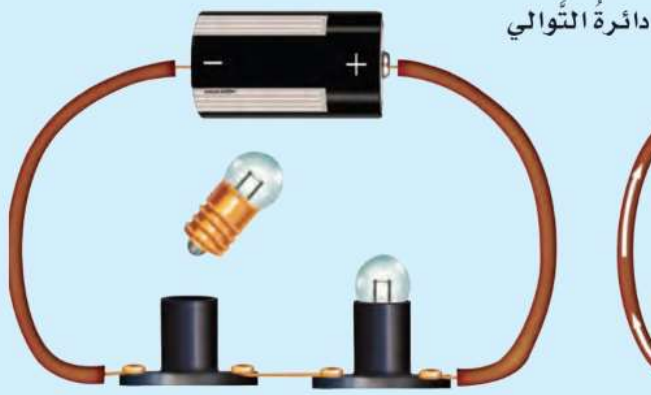
الكثير من الدوائر الكهربائية يوصل معها مفتاح كهربائي. وعندما يكون المفتاح في وضع توصيل تصبح الدائرة الكهربائية مغلقة، ويسري فيها التيار الكهربائي، وعندما يكون المفتاح غير موصل ينقطع التيار الكهربائي، ولا يسري في الدائرة الكهربائية.

## الدوائر الكهربائية المفتوحة والمغلقة





## دوائر التوالي ودوائر التوازي الكهربائية



### 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 سرعته 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.

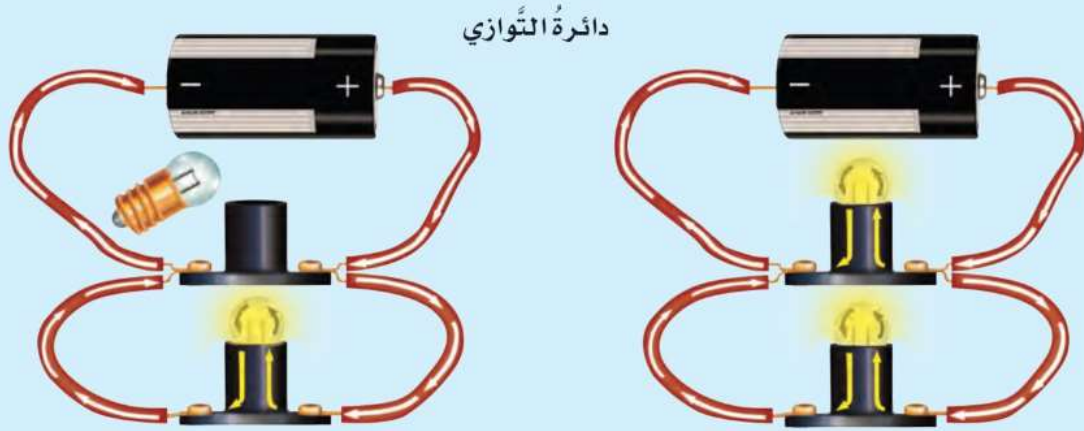
### ما دوائر التوالي الكهربائية؟ وما دوائر التوازي الكهربائية؟

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 يضيئ المصباحان. وعند فك أحدهما فإن المصباح الآخر ينطفئ؛ لأن الدائرة أصبحت مفتوحة.

**حقيقة** البطاريات مصدر للطاقة الكهربائية.



### أقرأ الشكل

كيف تختلف دائرة التوازي عن دائرة التوازي؟

إرشاد: تشير الأسهم إلى سريان التيار الكهربائي.

في دائرة التوالي، يوجد مسار واحد للتيار الكهربائي وفي دائرة التوازي يتفرع التيار لذلك يوجد مساران للتيار الكهربائي

لكن لو استُخدمت دوائر التوالي الكهربائية فإن فصل أحد الأجهزة في المنزل سيؤدي إلى توقف عمل جميع الأجهزة والمصابيح الأخرى.

أختبر نفسي

تستمر المروحة في العمل ، لأن الدائرة التي بها المروحة تبقى مغلقة

متصلة على التوازي في حال إذا تعطل أحد المصابيح تستمر المصابيح مضاءة باستمرار التيار الكهربائي فيها

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



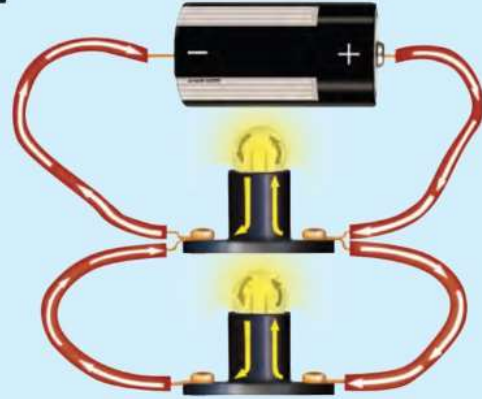
ابحث مع طفلك / طفلتك عن المصابيح

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



### دائرة التوازي

في دائرة التوالي، يوجد مسار واحد للتيار الكهربائي وفي دائرة التوازي يتفرع التيار لذلك يوجد مساران للتيار الكهربائي



## نشاط

### أعمل دائرة توازي

١ أضع مصباحين كهربائيين في حاملين بعناية ورفق.



٢ أصل الحامل الأول بسلكتي توصيل مع الحامل الثاني، كما في الشكل.

٣ **ألاحظ** أستخدم سلكتي

توصيل آخرتين مع قطبي بطارية. ماذا حدث؟

٤ أنزع أحد المصباحين من حامله. ماذا حدث الآن؟ ولماذا؟

⚠️ أخطر. قد تصبح المصابيح ساخنة.

ألاحظ أن المصباح يضيء

تستمر باقي المصابيح مضيئة لأن التيار الكهربائي له أكثر من مسار في الدائرة .

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، مما قد يسبب حدوث حريق. ومن الخطورة لمس أسلاك الكهرباء وخصوصاً المكشوفة منها.

### القواطع الكهربائية والمنصهرات (الفيوزات)

المنصهر أداة تساعد على منع حدوث حريق كهربائي، حيث يحتوي المنصهر على شريط رقيق مقاومته الكهربائية كبيرة. وإذا مر 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 يمر 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.



لأن القواطع تستخدم لمرة واحدة حيث إنه عند مرور تيار كهربائي كبير ترتفع درجة حرارة الشريط الرقيق ذو المقاومة الكبيرة وينصهر أما القواطع الكهربائية فتستخدم أكثر من مرة.



### 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؟

يجب توصيل القواطع الكهربائية على التوالي لأن في حالة توصيلها على التوازي عند ارتفاع التيار الكهربائي لن تقوم بفصل التوصيل الكهربائي عن الأجزاء الأخرى للدائرة.

الشرح وال



## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

١ **المفردات.** المسار الذي تسري الكهرباء فيه يسمى... **الدائرة الكهربائية**...

٢ **استنتج.** 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؟

٣ **التفكير الناقد.** إذا أضفت مصباحاً كهربائياً إلى مجموعة مصابيح موصولة على التوالي، فماذا يحدث للتيار المار في الدائرة؟

يقل التيار المار في الدائرة لذلك تصبح إضاءة المصابيح باهتة أكثر مما لو لم يوصل المصباح الكهربائي .

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** أي مما يلي يصل المقاومات في الدائرة الكهربائية في مسارات مستقلة يتفرع فيها التيار الكهربائي؟  
أ- التفريع الكهربائي. ب- مفتاح الدائرة.  
ج- دائرة التوالي. د- دائرة التوازي.

٥ **السؤال الأساسي.** كيف تؤثر الكهرباء في حياتنا؟

لل كهرباء تأثيرات كثيرة ومتعددة في حياتنا فنلاحظ المظاهر التي تدل على وجود الكهرباء الساكنة مثل البرق كما تستخدم التيار الكهربائي في الكثير من استعمالاتنا اليومية مثل إضاءة المصابيح وتشغيل جميع الآلات الحديثة مثل الغسالة والمكيف والثلاجة وغيرها من الأجهزة المنزلية كما نستخدمها في المصانع في تشغيل الآلات الحديثة وفي كافة استخداماتنا اليومية تقريباً

أصمّم دائرة التوالي ودائرة التوازي، وأرسمهما.

### ملخص مصور

| أدلة من النص                                                           | استنتاجات                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| انقطع التيار الكهربائي بعد توصيل جهاز التسخين في مصدر التيار الكهربائي | جهاز التسخين تسبب في زيادة الأحمال على الدائرة الكهربائية من القاطع يجب أن يفصل محمد جهاز التسخين من مصدر الكهرباء ثم يعيد القاطع الكهربائي إلى وضعه الأصلي ليصل التيار الكهربائي للمنزل . |

### المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن الكهرباء.

| الكهرباء الساكنة | التيار الكهربائي | الدائرة الكهربائية |
|------------------|------------------|--------------------|
|                  |                  |                    |

أكتب مقالة أبين فيها كيف أستخدم الكهرباء بشكل آمن، وأوضح بعض الأخطاء التي يرتكبها الناس عند استخدام الكهرباء.

## أعملُ كالعلماءِ

### استقصاءٌ مبنيٌّ

هل يؤثر عدد مرات ذلك بالون في مقدار شحنته؟  
أكونُ فرضيةً

عندما أدلكُ قطعةً 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... إذا استمرَّرت في ذلك البالون بالصوف فإنه

ستصبح مقدار الشحنات الساكنة على البالون كبيراً

### أختبرُ فرضيتي

١ أعملُ جدولَ بياناتٍ كما هو مبينٌ أدناه. أنثرُ حفنةً أو اثنتين من حبوبِ الأرز المنفوش على الطاولة.

| عددُ مراتِ الدلكِ | عددُ الحباتِ المنجذبةِ |
|-------------------|------------------------|
| ١                 |                        |
| ٢                 |                        |
| ٣                 |                        |
| ٤                 |                        |
| ٥                 |                        |

٢ أستخدمُ الأعدادَ. أدلكُ البالونَ مرةً واحدةً بقطعةِ الصوفِ. أمرِّرُ البالونَ برفقٍ فوق حبوبِ الأرز. ثم أعدُّ الحبوبَ التي انجذبتُ للبالونِ. ثم أسجلُ عددَ الحبوبِ المنجذبةِ في الجدولِ.

٣ أزيلُ جميعَ الحبوبِ العالقةِ على البالونِ، ثم أنظفُ البالونَ بمسحهِ برفقٍ بمنشفةٍ ورقيةٍ رطبةٍ.

٤ أكرِّرُ الخطوةَ ٢ والخطوةَ ٣ عدةَ مراتٍ، بحيثُ أزيدُ عددَ مراتِ الدلكِ مرةً واحدةً في كلِّ مرةٍ.

أحتاجُ إلى:



بالونٌ منفوخٌ



قطعةٌ من الصوفِ



حبوبُ الأرزِ المنفوش



لفّةٌ ورقٌ تشفيفٌ



ماءٌ





## استخلص النتائج

٥ **أفسر البيانات.** أرجع إلى جدول البيانات. كيف أثرت زيادة عدد مرات ذلك البالون في عدد حبات الأرز التي جذبها؟ هل فرضيتي صحيحة؟

كلما زادت عدد مرات ذلك البالون كلما زادت عدد حبات الأرز التي جذبها ، نعم كانت فرضيتي صحيحة .

٦ **استنتج.** لماذا كان يجب مسح البالون بورقة تنشيف رطبة بعد كل عملية اختبار؟

لأن ورقة التنشيف الرطبة تعمل على إزالة الشحنات من على سطح البالون فعند بداية كل اختبار يجب ألا يحمل سطح البالون أي شحنات .

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 موجة

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.

كلما زادت عدد مرات ذلك البالون كلما زادت عدد حبات الأرز التي جذبها ، نعم كانت فرضيتي صحيحة . من المواد التي يمكن أن تنتج كهرباء ساكنة الحرير – عند ذلك البالونة بورق تنشيف جافة فسيصبح سطح البالون غير مشحون

## أختبر فرضيتي

أصمم تجربة لفحص ما إذا كان استخدام الورق بدلاً من الصوف يولد كهرباء ساكنة؟ أكتب الخطوات التي سأتبعها. ثم أنفذ إجراء الخطوات. ثم أسجل بياناتي وملاحظاتي.

أعيد التجربة السابقة ولكن باستبدال قطعة الصوف بقطعة ورق تنشيف جافة .

## استقصاء مفتوح

ماذا أريد أن أعرف أيضاً عن الكهرباء الساكنة؟ على سبيل المثال: أي المواد موصلة، وأيها عازلة؟ أعمل استقصاء للإجابة عن السؤال. يجب أن أكتب استقصائي بحيث يتمكن من يقرأه من اتباع الخطوات نفسها وتنفيذها.

## استنتج

أسجل نتيجتي في المنحنى الذي عملته في الخطوة ٧. أقارن نتائج تجربتي. ما أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بينهما؟ هل أثر نوع المواد في شحنة البالون؟ هل توصل زملائي في الصف إلى النتيجة نفسها؟

المناشف الورقية الجافة تشحن البالون بشحنات ضعيفة مقارنة بالشحنات الناتجة من ذلك البالون بقطعة الصوف .

## أذكر

أتبع خطوات الطريقة العلمية

أسأل سؤالاً

أكون فرضية

أختبر الفرضية

أستنتج





## الدَّرْسُ الثَّالِثُ

# المغناطيسية

## أَنْظُرْ وَأَتَسَاءَلُ

تعمل كلُّ من الكهرباء والمغناطيسية معاً لرفع هذه المواد ونقلها من مكان إلى آخر. والمغناطيسية قوة تجذب الأشياء. كيف تعمل هذه القوة غير المرئية؟

الرافعة الموضحة بالصورة مزودة بمغناطيس كهربائي هذا المغناطيس يقوم بجذب مواد معينة عند توصيل التيار الكهربائي وعند فصل التيار الكهربائي يتوقف المغناطيس عن العمل وتسقط الأشياء في المكان المطلوب نقلها إليه .



# أَسْتَكْشِفُ

## نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

### أَحْتَاجُ إِلَى:



• مغناطيسين

## كَيْفَ تَوْثِّرُ الْمَغْنَطِيسَاتُ بَعْضُهَا فِي بَعْضٍ؟

### أَتَوَقَّعُ

للمغناطيس قطبان، قطب شمالي يرمزُ إليه بالرمز N، وقطب جنوبي يرمزُ إليه بالرمز S، كيفَ أجعلُ مغناطيسين يتجاذبان؟ كيفَ أجعلُ أحدهما يتباعدُ عن الآخر؟ أتوقعُ نوعَ الأقطابِ المتقابلةِ في كلِّ حالة.

**أختبرُ توقعاتي** **تتنافرُ الأقطابُ المتشابهةُ بعضها مع بعضٍ أما الأقطابُ المختلفةُ فيتجاذبُ القطبُ الشمالي مع الجنوبي.**

### الخطوة ١



للمغناطيس آخر. ماذا حدث؟ أسجلُ ملاحظاتي. **تتنافرُ المغناطيسات**

### الخطوة ٢

**ألاحظُ.** ماذا يحدثُ عندما أقربُ قطبين جنوبيين أحدهما إلى الآخر؟ أسجلُ ملاحظاتي. **تتنافرُ المغناطيسات**

### الخطوة ٣



**ألاحظُ.** ماذا يحدثُ عندما أقربُ القطبَ الجنوبيَ للمغناطيس إلى القطبَ الشماليَ للمغناطيس آخر. ماذا حدث؟ أسجلُ ملاحظاتي. **تتجاذبُ المغناطيسات**

### أَسْتَنْتِجُ

**أَتواصلُ.** ماذا حدثُ عندما قربتُ قطبين متشابهين لمغناطيسين؟ ماذا حدثُ عندما قربتُ قطبين مختلفين لمغناطيسين أحدهما إلى الآخر؟ **تتنافرُ الأقطابُ المتشابهةُ وتتجاذبُ الأقطابُ المختلفةُ**

### أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل قوةُ الجذبِ عندَ طرفي المغناطيس أكبرُ منها عندَ مواضعٍ أخرى فيه؟ كيفَ أجِدُ المناطقَ التي تكونُ عندها قوةُ جذبِ المغناطيس أكبرَ ما يكونُ؟ أعملُ خطةً وأجرِّبُ.

**قوةُ الجذبِ للمغناطيس تكون أكبرُ ما يمكن عند الطرفين يمكن التحقق من ذلك بالتقاط مجموعة من مشابك الورق المعدنية بأجزاء المغناطيس المختلفة ثم ملاحظة أي أجزاء المغناطيس تجذب أكبر عدد من المشابك الورقية . نلاحظ أن عند الطرفين تجذب أكبر عدد من المشابك الورقية**



مغناطيسُ شكل U



### ما المغناطيسُ؟

نحنُ نعرفُ أنَّ المغناطيساتِ يؤثِّرُ بعضُها في بعضٍ. فعندَ تقريبِ مغناطيسين أحدهما إلى الآخرِ نلاحظُ أنَّه قد يسحبُ أو يجذبُ كلَّ منهما الآخرَ، وفي حالاتٍ أخرى عندَ تقريبِ مغناطيسين أحدهما من الآخرِ فإنَّ كلَّ منهما يدفعُ الآخرَ أو يتنافرانِ متباعدينِ. وتسمَّى قوَّةُ التَّجاذبِ أو التَّنافرِ هذه، القوَّةُ المغناطيسيَّةُ.

المغناطيسُ - كما سبقُ ودرسنا - يجذبُ الأجسامَ المصنوعةَ من الحديدِ أو النيكلِ أو الكوبلتِ. كما أنَّ المغناطيسَ يكونُ حولَه مجالاً يعرفُ بالمجالِ المغناطيسيِّ. وسوفَ تعرفُ المزيدَ عن ذلكَ في هذا الدَّرْسِ.

المغناطيساتُ التي نستعملُها - وربَّما نلعبُ بها كثيراً - ذاتُ أشكالٍ وأحجامٍ مختلفةٍ، بعضُها أسطوانيّ، وبعضُها على شكلِ حلقةٍ، وغير ذلكَ.



قضيبُ مغناطيسيٍّ



مغناطيسُ حلقيٍّ



مغناطيسُ حدوةِ الفرسِ

## أقرأ و أتعلّم

### السؤال الأساسي

ما العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية؟

### المفردات

تنافرٌ

قطبٌ

تجاذبٌ

مجالٌ مغناطيسيٌّ

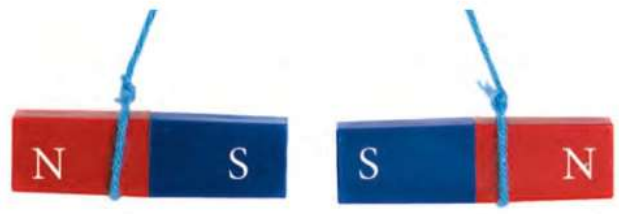
مغناطيسٌ كهربائيٌّ

المولدُ الكهربائيُّ

### مهارَةُ القراءة

### المشكلة والحل





▲ الأقطاب المتشابهة تتنافر.

## قطباً المغناطيس

للمغناطيس قطبان، أحدهما يسمّى القطب الشمالي، ويرمزُ إليه عادةً بالرمز (ش أو N) والآخرُ يسمّى القطب الجنوبي، ويرمزُ إليه بالرمز (ج أو S). وتكونُ قوّة المغناطيس أكبرَ ما تكونُ عندَ كلِّ قطب.

ماذا يحدثُ إذا علّقنا مغناطيسين تعلّقاً حرّاً من وسطيهما، كما في الشكل أعلاه؟ سنجدُ أنّ الأقطاب المتشابهة تتنافر، أمّا الأقطاب المختلفة فتتجاذبُ. فالقطب الشمالي للمغناطيس يتنافرُ مع القطب الشمالي لمغناطيس آخر، ولكنّه يتجاذبُ مع قطبه الجنوبي. أي أنّ الأقطاب تشبه الشحنات الكهربائية في التّنافر والتّجاذب.

## الجسيمات المغناطيسية

كما في جميع العناصر، فإنّ الحديد والنيكل والكوبلت مكونة من جسيمات صغيرة. وكلُّ جسيم يعملُ عملَ مغناطيس، وله قطبان. في الأجسام المصنوعة من الحديد تتحركُ الجسيمات المغناطيسية في اتجاهات مختلفة. وعندَ تقريب قطعة حديد إلى مغناطيس تصطفُ هذه الجسيمات في اتجاه واحد. فتصبحُ الأقطاب الشمالية لها في اتجاه واحد مكونة قطباً شمالياً، وبذلك تصبحُ الأقطاب الجنوبية في الاتجاه الآخر مكونة القطب الجنوبي. مما يجعلُ قطعة الحديد مغناطيساً.

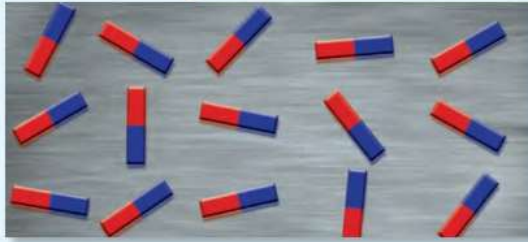
عند تقريب قطبيهما الشماليين أحدهما من الآخر  
أو عند تقريب قطبيهما الجنوبيين من بعضهما .

## أختبر نفسي

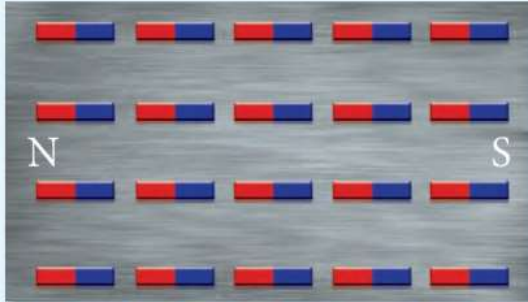
**مشكلة وحل.** كيف يمكن لمغناطيسين أن يتنافرا؟

**التفكير الناقد.** ما وجه الشبه بين الشحنات الكهربائية وقطبي المغناطيس؟

الأقطاب المغناطيسية والشحنات الكهربائية تتجاذب وتتنافر.



تتكوّن عناصر الحديد والنيكل والكوبلت من جسيمات صغيرة، وفي الحالة الطبيعية تكون هذه الجسيمات موزعة عشوائياً في اتجاهات مختلفة.



عند تقريب مغناطيس من مادة الحديد أو النيكل أو الكوبلت، تنتظم الجسيمات وتأخذ جميعها الاتجاه نفسه.



## 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 سرًا آخر من أسرار خلق الله عز وجل،

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.

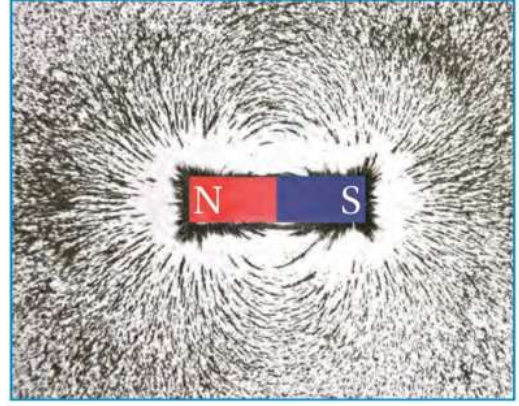
والمجال المغناطيسي الأرضي - شأنه شأن أيّ مجال مغناطيسي آخر - له قطبان مغناطيسيان: شمالي وجنوبي. والقطب المغناطيسي الشمالي للأرض قريب إلى قطبها الشمالي الجغرافي، ولكنه لا ينطبق عليه. وكذلك حال القطب المغناطيسي الجنوبي للأرض.





▲ إبرة البوصلة المغناطيسية تحدد اتجاه القطب الشمالي المغناطيسي للأرض.

أهمية بالغة لشخص أضاع تحديد مكانه. فالبوصلة تساعدك على تحديد اتجاهات الشرق والجنوب والغرب وأي اتجاهات أخرى تريد تحديدها. يمكنك صناعة بوصلة باستعمال قضيب مغناطيسي وخيط؛ وذلك بتعليق قضيب المغناطيس بالخيط وجعله يتدلى بحرية؛ حيث يتأثر مباشرة بمجال



▲ 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

تتكوّن 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

وذلك من خلال استخدامه كبوصلة حيث يتم تعليقه  
بخط في منتصفه وعندما يثبت فإنه يتجه شمالاً وجنوباً  
حيث يشير القطب الشمالي له إلى اتجاه الشمال.

### ✓ اختبار نفسي

**مشكلة وحل.** كيف يمكن استخدام قضيب

مغناطيسي لتحديد الاتجاهات في الصحراء؟

**التفكير الناقد.** أجسام الطيور تحتوي على

مغناطيس طبيعي. كيف يمكن أن يساعدها؟

المغناطيس الطبيعي في أجسام بعض الطيور  
يساعدها على تحديد اتجاهها خلال هجرتها أو في  
أي وقت لا تجد فيه معالم تسترشد بها .



## 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 التجاذب 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؟

٢ **كلما زادت عدد اللفات كلما زادت قوة المغناطيس**



استخدم سلكاً معزولاً

طوله ٤٠ سم، وألفه ٢٠

لفة حول مسامير حديد،

وأصل طرفيه ببطارية

كما في الشكل، وأقرب منه

مشابك ورقية. ما عدد المشابك التي جذبها؟

⚠ **أحذر.** 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 **يزداد عدد المشابك التي يجذبها المسامير**

**أستخدم الأرقام.** أزيل البطارية الثانية، وأضعف

عدد لفات السلك حول المسامير، ثم أصل طرفي

السلك بالبطارية الأولى. ما عدد المشابك التي

جذبها؟

٥ **مقارنة بالخطوتين السابقتين**

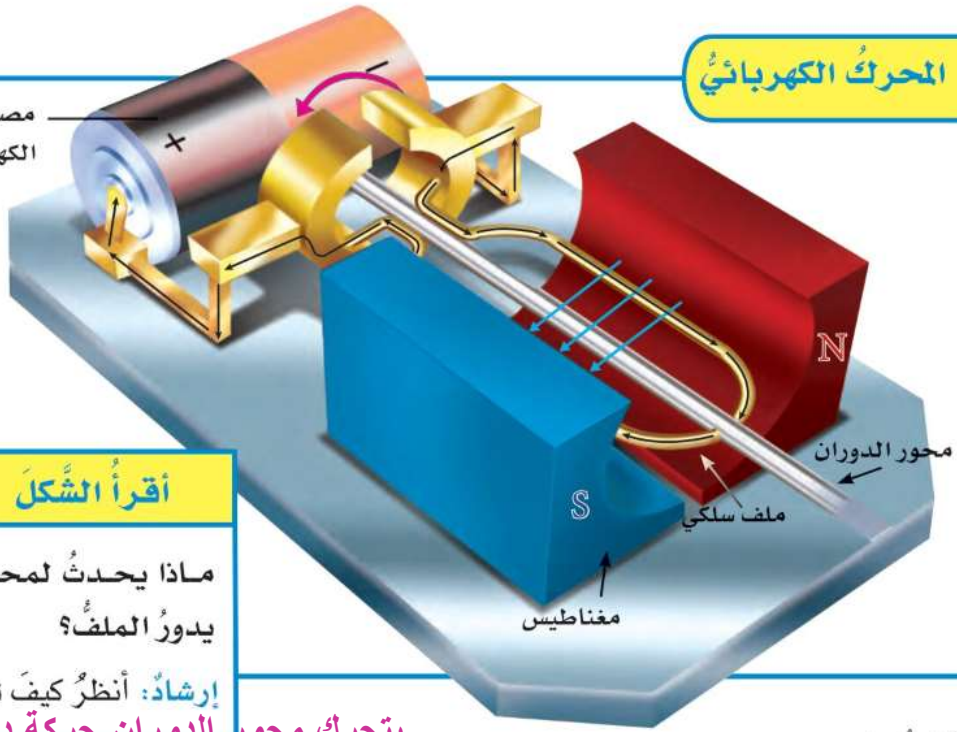
هل كان توقعي صحيحاً؟ أفسر نتائجي.

يوجد مجال مغناطيسي حول أي سلك يسري فيه تيار كهربائي.

نعم، فزيادة شدة التيار الكهربائي وزيادة عدد اللفات تزيد من قوة المغناطيس والمغناطيس الأقوى الذي يحتوي على عدد لفات أكثر .

## المحرك الكهربائي

مصدر الطاقة  
الكهربائية



### أقرأ الشكل

ماذا يحدث لمحرك الدوران عندما يدور الملف؟

إرشاد: أنظر كيف تم توصيل الملف.

**يتحرك محور الدوران حركة دورانية فتتولد قوة تسمح للمحرك بالعمل ومنها يتم تحريك العجلات أو المراوح**

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.

### أختبر نفسي



**مشكلة وحل.** كيف يمكن زيادة قوة المجال

المغناطيسي لمغناطيس كهربائي؟

**التفكير الناقد.** هل يتغير المغناطيس

الكهربائي عند استخدام قلب من الخشب؟

**لا لأن الخشب لا يتمغنط مثل الحديد**

## تأثير الحديد

يمكن تقوية المجال المغناطيسي أكثر بلف السلك حول قلب من الحديد، حيث يعمل الحديد على تركيز خطوط المجال المغناطيسي.

**المغناطيس الكهربائي** في أبسط صوره عبارة عن سلك ملفوف حول قلب من الحديد، ويمر فيه تيار كهربائي. وينتج عن ذلك مجال مغناطيسي، 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.

## المحرك الكهربائي

يتكوّن المحرك الكهربائي البسيط من ثلاثة أجزاء رئيسية، هي: مصدر طاقة كهربائية، ومغناطيس، وملف سلكي مثبت على محور الدوران. ومحور

الدوران قضيب جزء الدوران.

**يمكن زيادة قوة المجال المغناطيسي لمغناطيس كهربائي بإحدى الطرق التالية :**

أ- زيادة التيار الكهربائي المار في السلك

ب- زيادة عدد لفات السلك

ت- لف السلك حول قلب من الحديد



## ما المولد الكهربائي؟

المولد الكهربائي عكس المحرك الكهربائي؛ فالمولد الكهربائي يحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية. يتكون المولد الكهربائي، من الأجزاء نفسها التي يتكون منها المحرك الكهربائي، وهي مصدر الطاقة الكهربائية، والمغناطيس، والملف السلقي المثبت على محور الدوران. وعندما يتحرك محور الدوران ليدير الملف بين قطبي مغناطيس فإن المجال المغناطيسي بين القطبين يولد تياراً كهربائياً في أسلاك الملف؛ حيث إن استمرار حركة الملف في المجال المغناطيسي يدفع الشحنات الكهربائية داخل السلك إلى الحركة مكونة تياراً كهربائياً.



### أختبر نفسي

**مشكلة وحل.** كيف تحول المولدات الكهربائية الطاقة الحركية إلى كهرباء؟

**التفكير الناقد.** فيم تتشابه المحركات والمولدات الكهربائية؟

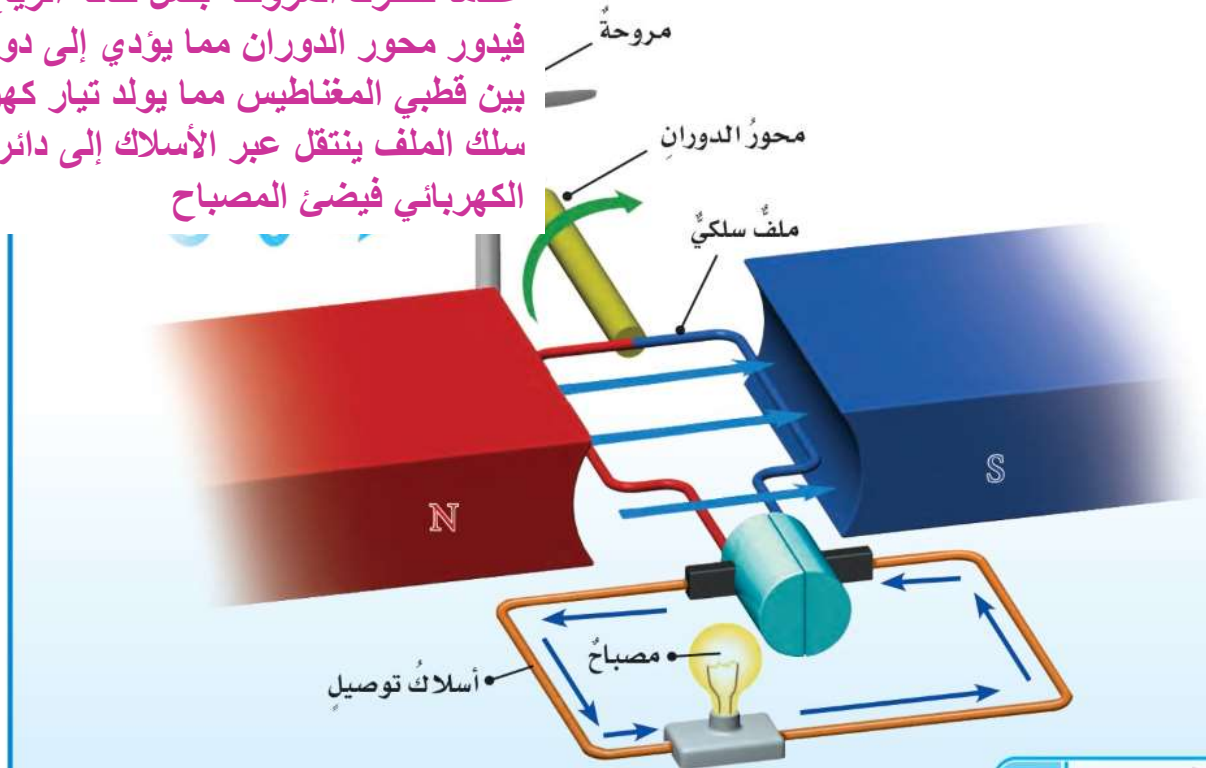
تتشابه المولدات الكهربائية والمحركات في تركيبها حيث يحتوي كلاهما على ملف ومغناطيسات ومحور دوران

### اقرأ الشكل

كيف يضيء المصباح في الشكل؟  
إرشاد: أنظر إلى حركة الملف بين قطبي المغناطيس.

### كيف تعمل المولدات الكهربائية؟

عندما تتحرك المروحة بفعل طاقة الرياح أو الماء فيدور محور الدوران مما يؤدي إلى دوران الملف بين قطبي المغناطيس مما يولد تيار كهربائي في سلك الملف ينتقل عبر الأسلاك إلى دائرة المصباح الكهربائي فيضيء المصباح



## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

١ المفردات. المغناطيس الناشئ عن مرور

تيار كهربائي في سلك يسمى .المغناطيس الكهربائي

٢ مشكلة وحل. كيف تجعل المغناطيس الكهربائي

أقوى؟

٣ التفكير الناقد. عندما يمر تياران

كهربائيان في سلكين في اتجاه واحد فإن

السلكين يتجاذبان. لماذا؟

الجسيمات المشحونة المتحركة تشبه  
تيارات كهربائية صغيرة تنتج  
مجالات مغناطيسية يجذب بعضها  
بعضاً

٤ أختار الإجابة الصحيحة. ما الذي يحول

الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية؟

أ- المولد الكهربائي.

ب- المحمصة الكهربائية.

ج- المروحة الكهربائية.

د- المصباح الكهربائي.

٥ السؤال الرئيس. ما العلاقة بين الكهرباء

والمغناطيسية؟

عندما تسري الشحنات الكهربائية فإنها تنتج مجالاً مغناطيسياً فعند  
مرور تيار كهربائي في سلك ينشأ عنه مجال مغناطيسي وكلما زادت  
شدة التيار الكهربائي تزداد قوة المجال المغناطيسي المتولد حول السلك

### ملخص مصور

كيف تستطيع أن تجعل المغناطيس  
الكهربائي قوياً

مغناطيسية.

زيادة عدد اللفات حول القضيب الحديدي  
أو زيادة حجم القضيب الحديدي

سيؤدي هذا إلى مرور تيار قوي في  
المغناطيس الكهربائي

## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية الكتاب، وألخص فيها ما قرأت عن  
المغناطيسية.

| الهولادات<br>الكهربائية | الحركات<br>الكهربائية | المغناطيسات |
|-------------------------|-----------------------|-------------|
|                         |                       |             |

## 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.

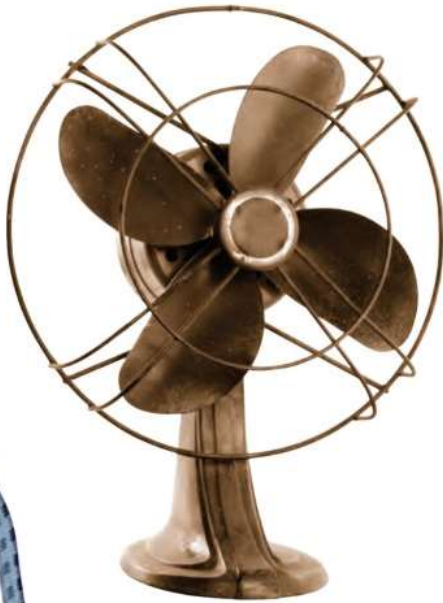
التصوير بالرنين المغناطيسي يستخدم مغناطيسات  
كهربائية لتصوير داخل الجسم وتشخيص  
الأمراض



## عمل المحركات

تشترك المجمّعات (الثلاجات)، والمكانس الكهربائية، ومجفّفات الشعر، والمراوح في احتواء كلٍّ منها على محرّك كهربائيّ. ونحن نستخدم المحركات اليوم بفضل كلٍّ من جوزيف هنري وميشيل فاراداي. ففي عام ١٨٣١م اكتشف هذان العالمان كيف تُستخدم المغناطيسات الكهربائية. وقد تمكّن الناس اليوم من تحويل الطاقة الكهربائية إلى حركة.

عمل توماس دافنبورت حدّاداً في مدينة فيرمونت. وقد تعلّم عن المغناطيسات الكهربائية، وبعد سنوات قليلة من اكتشافات هنري وفاراداي قام بصنع أول محرّك بسيط، يعتمد استخدامه على المغناطيسات الكهربائية؛ لفصل الحديد عن الحديد الخام.



١٨٨٢ شويلر ويلر اخترع  
المروحة الكهربائية.

١٨٣١ جوزيف هنري ومايكل فاراداي استخدموا  
المغناطيسات الكهربائية في الحصول على حركة.





١٩٠١ هـ. سيسل بوث اخترع  
عربة الكنيس الكهربائية البريطانية  
الحمراء.



١٨٩٩ شركة بيكر للسيارات صنعت المحركات  
الهجينة التي استخدمت في صناعة أول سيارة تعمل  
بهذا النوع من المحركات.

١٩٠٨ شركة هرلي أنتجت  
الغسالات الكهربائية.

لم يمض وقت طويل حتى بدأ الناس في اختراع آلات  
حديثه استخدمت المحركات. فالغسالات الكهربائية تم  
اختراعها بداية القرن الماضي، واستخدمت محركاً لغسل  
الملابس، ومحركاً آخر يتحكم في دخول وخروج الماء.  
بعض السيارات البدائية اعتمدت في حركتها على  
الطاقة الكهربائية. أما اليوم فتستخدم السيارات الجديدة  
المحركات الكهربائية بالإضافة إلى محركات البنزين  
(الهجينة).

تفيدنا المحركات بطرق عدة. هل هناك آلات أخرى  
تستخدم المحركات الكهربائية؟

### مشكلة وحل

- ◀ 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 محركاً كهربائياً أن يساعدني على حل هذه المشكلة؟



أكمل كلاً من الجمل التالية بالمفردة المناسبة :

محرك كهربائي

التفريغ الكهربائي

مواد عازلة

مجال مغناطيسي

الدائرة الكهربائية

الحمل

١ حركة الكهرباء الساكنة تسمى ... التفريغ الكهربائي

٢ تنتقل الحرارة في السوائل والغازات

ب. الحمل .....

٣ سريان التيار الكهربائي في مسار مغلق

يسمى .. الدارة .. الكهربائية ..

٤ الأرض محاطة بمجال مغناطيسي غير مرئي.

٥ يدور الخلاط الكهربائي بفعل .. محرك كهربائي

٦ تصنع مقابض أواني الطبخ من .. مواد عازلة

## 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 أفكارنا

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

| الحرارة هي .....                 | الكهرباء الساكنة | التيار الكهربائي | الدائرة الكهربائية | المغناطيسات | الحركات الكهربائية | المولدات الكهربائية |
|----------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------|--------------------|---------------------|
| تنتقل الحرارة هي .....           |                  |                  |                    |             |                    |                     |
| تسبب الحرارة تغيرات للمادة ..... |                  |                  |                    |             |                    |                     |

الحرارة هي .....

تنتقل الحرارة هي .....

تسبب الحرارة تغيرات للمادة .....

أجيب عن الأسئلة التالية :

٧ **السبب والنتيجة.** لمس طالب مقبض الباب الحديدي، فأحسّ بلسعة كهربائية خفيفة. كيف حدث ذلك؟

يكون الطالب مشحون بشحنة سالبة وعند لمس المقبض فإن الشحنات السالبة تنتقل من يد التلميذ إلى مقبض الباب فيشعر بالصدمة

٨ **استنتاج.** لديّ جسمان؛ أحدهما يجذب إلى المغناطيس، والآخر لا يجذب إليه. ما الذي أستنتجُه عن كل منهما؟



أستنتج أن الجسم الذي يجذب للمغناطيس هو من المواد المغناطيسية مثل الحديد والنيكل أما الجسم الذي لا يجذب للمغناطيس فهو من المواد الغير مغناطيسية مثل الخشب والنحاس

### التقويم الذاتي

#### إنتاج الطاقة

معظم الأجهزة المنزلية تحول 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.

| الجهاز      | شكل الطاقة |
|-------------|------------|
| المكواة     | الحرارة    |
| الجهاز      | شكل الطاقة |
| المكواة     | الحرارة    |
| المروحة     | الحركية    |
| المذياع     | الصوتية    |
| المصباح     | الضوء      |
| الغسالة     | حركية      |
| المايكروويف | حرارية     |
| المدفأة     | الحرارية   |



أجيب عن الأسئلة التالية :

٩ التفكير الناقد. ما أنسب المواد لصناعة

أكواب المشروبات الساخنة؟

أكواب الفلين أو أكواب البلاستيك

١٠ قصة شخصية. أكتب قصة أبيت فيها أهمية

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.

العبارة خاطئة ،لأن المحرك الكهربائي يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة .

١٢ أختار الإجابة الصحيحة. وجه الشبه بين

الشمس والمصباح الكهربائي أن كليهما:

أ. يُنتج كهرباء.

ب. يُضيء بنفسه.

ج. يعكس الضوء.

د. يُصدر ضوءاً وحرارة.

الفكرة العامة

١٣ كيف تستخدم الطاقة؟

للطاقة أشكال مختلفة يمكن أن

نستخدمها إما مباشرة أو عندما تنتقل

إلى شكل آخر من أشكال الطاقة

الضوئية تساعدنا على رؤية الأشياء

من حولنا والطاقة الكهربائية يمكن أن

نستفيد منها عندما تتحول إلى طاقة

ضوئية في المصباح أو طاقة حرارية

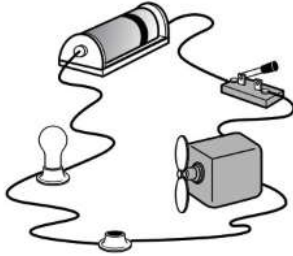
في المكواة أو طاقة صوتية في المذياع

وهناك أمثلة كثيرة لكيفية استخدام

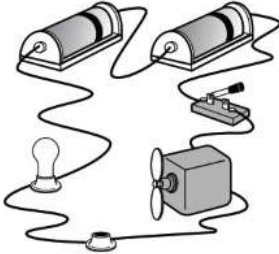
الطاقة وتحولاتها .

## نموذج اختبار

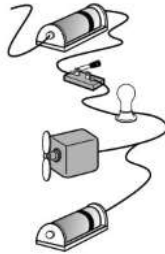
٤ أي من الدوائر الأربع التالية يعمل فيها المصباح والمروحة الكهربائية معاً؟



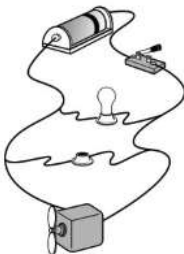
أ.



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 طاقته الحرارية

٢ أي العبارات التالية تصف بصورة صحيحة سلوك المغناطيسات عندما تكون الأقطاب المتقابلة متشابهة؟

أ. تنافر

ب. تتجاذب

ج. لا تتأثر

د. تهتز جيئةً وذهاباً

٣ الأداة التي تشير إلى جهة القطب الشمالي الأرضي هي:

أ. المحرك الكهربائي

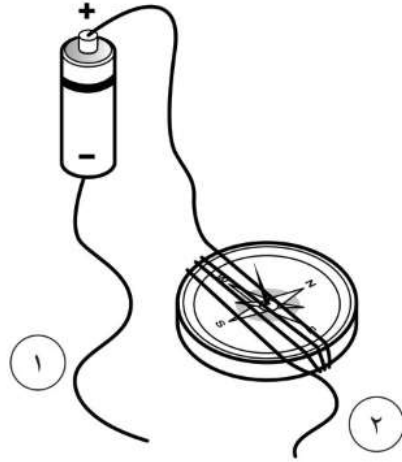
ب. القطب الجنوبي

ج. القطب الشمالي

د. لبوصلة



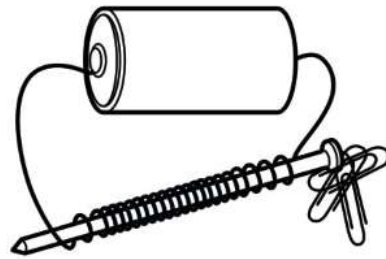
٥ أنظر إلى الشكل أدناه.. كيف يمكن أن تجعل إبرة البوصلة تتحرك؟



- 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

أجب عن السؤال التالي:

أنظر إلى المغناطيس الكهربائي في الشكل أدناه.



٦ اقترح طريقتين يمكنني أن أزيد بهما من قوة المغناطيس.

يمكن زيادة قوة المغناطيس بزيادة عدد لفات السلك أو وضع بطارية إضافية لزيادة التيار الكهربائي المار في الملف

٧ ما طرق انتقال الحرارة الثلاث؟ أوضّح مثلاً يصف انتقال الحرارة في كل طريقة.

طرق انتقال الحرارة هي :

- ١ - التوصيل الحراري : مثل انتقال الحرارة من كوب ساخن إلى أيدينا حيث تنتقل الحرارة من الكوب الساخن إلى أيدينا الأقل في درجة الحرارة
- ٢ - الحمل الحراري : كانتقال الحرارة خلال السوائل مثل انتقال الحرارة في الماء داخل إناء موضوع على موقد نار فتنقل الطاقة من الإناء الساخن إلى جزيئات الماء في قاع الإناء فتسخن ونتيجة لارتفاع درجة حرارتها ترتفع إلى أعلى ويحل محلها جزيئات الماء البارد .
- ٣ - الإشعاع الحراري : كانتقال الطاقة الحرارية من الشمس إلى الأرض حيث تنتقل الطاقة الحرارية في الفراغ .

أتحقّق من فهمي

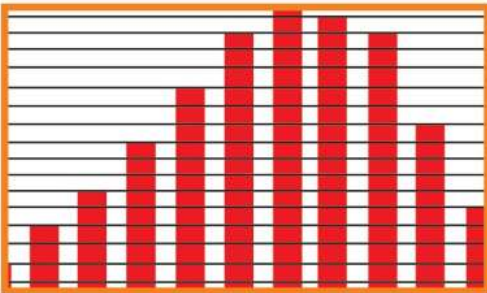
| السؤال | المرجع  | السؤال | المرجع  |
|--------|---------|--------|---------|
| ١      | ١١٠     | ٦      | ١٣٦-١٣٧ |
| ٢      | ١٣٣     | ٧      | ١١٢-١١٣ |
| ٣      | ١٣٥     |        |         |
| ٤      | ١٢٣-١٢٤ |        |         |
| ٥      | ١٣٦-١٣٧ |        |         |



• القیاسُ



• أدواتُ علميَّة



• تنظيْمُ البیاناتِ



# القياس

## وحدات القياس:

### درجة الحرارة:

◀ درجة الحرارة في مقياس الحرارة (٢٧) درجة سلسيوس، وتقابلها (٨٠) درجة فهرنهايت.



### الطول:

◀ طول الفتى (متر) و (٣) سم.



### الكتلة:

◀ يمكن قياس كتلة الحجارة بوحدة الجرام، أو الكيلوجرام.



### حجم السوائل:

◀ زجاجة الماء حجمها (لتران).



### الوزن / القوة:

◀ تزن ثمرة القرع حوالي ٤ كيلو جرامات، وهذا يعني أن قوة جذب الأرض لها ٤٠ نيوتن تقريباً.



### السُرعة:

◀ يقود أحمد دراجته الهوائية ويقطع مسافة (١٠٠) م في (٥٠) ث؛ أي أن سرعته متران في الثانية (٢ م/ث).



## القياس

### قياس الزمن:

إننا نحسب الزمن لمعرفة مدة حدث ما، ساعة الوقت وساعة الإيقاف أداتان نستخدمهما لقياس الزمن. يقاس الزمن بوحدات الثانية، والدقيقة، والساعة، واليوم، والسنة.

**أجرب.** استعمل ساعة الإيقاف لقياس الزمن.

١ أحضر كوب ماء وأقراصاً فوّارة من معلمي.

٢ ألقِ القرص الفوّار في الماء، وأشغل ساعة الوقف

عند ملامسته للماء.

٣ أوقف الساعة عندما يذوب القرص تماماً.

٤ أقرأ الزمن اللازم لذوبان القرص الفوّار.

### قياس الطول:

إننا نقيس الطول لإيجاد أبعاد الأجسام أو البعد بين الأشياء، والمسطرة والشريط المتري أداتان لقياس الطول، ووحدة قياس الطول (المتر)، وهو الوحدة الأساسية.

**أجرب** قياس الطول أو المسافة.

أنظر إلى المسطرة، كل رقم فيها يمثل (١) سم، والمتر يحتوي على (١٠٠) سم. ويوجد بين كل رقمين (١٠) علامات أو تدريج، كل علامة أو تدريج يمثل (١) ملم، أي أن (١٠) ملم تساوي (١) سم. فطول 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.

١ أحضر عددًا من الأوعية البلاستيكية الفارغة مختلفة الحجم والشكل.

٢ أحضر المخبار المدرج وأملؤه بالماء، ثم أسكب كمية من الماء في الوعاء البلاستيكي، وأكرر 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

١ أضع علبة الذرة في إحدى كفتي الميزان.

٢ أضيف كتلة (عيارات) بوحدة الجرام في الكفة الثانية حتى تتزن كفتا الميزان.

٣ 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 ادع 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 انتظر بضع دقائق، وأقرأ التدريج عند قمة الخط الأحمر، إن هذه القراءة تدل على درجة حرارة الماء.
- ٣ أعيد المحاولة باستخدام الماء الساخن.





## أدوات علمية



### 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 أحرك المرآة بحيث تعكس الضوء على المنضدة.

⚠️ أحرص. 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 وأثبتها بالضاغطين. وبعد ذلك، أتأكد أن حبيبات الملح موضوعة بحيث تقابل الثقب الموجود في وسط المنضدة.

٣ أنظر من خلال العدسة العينية. وأحرك 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.



## أدوات علمية

### 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. أستخدم 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 أطرَح ٣٢ بالضغط على (-) (٣) (٢).

٣ أضرب الناتج في (٥) بالضغط على (X) (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 متباعدة،  
ثم أقارن بينها.





## الحاسوب:

للحاسوب استخداماتٌ عدَّة. يمكنُ استخدامُ الحاسوبِ للحصولِ على المعلوماتِ من خلالِ الأقراصِ المدمجةِ والأقراصِ الرقميةِ، بالإضافةِ إلى استخدامهِ في إعدادِ التقاريرِ وعرضِ المعلوماتِ.

ويمكنُ وصلُ حاسوبي معَ حواسيبٍ أخرى حولَ العالمِ من خلالِ شبكةِ المعلوماتِ (الإنترنت) للحصولِ على المعلوماتِ. وعندَ استخدامي شبكةِ المعلوماتِ، أقومُ بزيارةِ المواقعِ الآمنةِ والموثوقةِ، وسوفَ يساعدني معلّمي على إيجادها لأستخدمها.

يجبُ ألا أعطيَ معلوماتي الشخصيةَ لأحدٍ عندما أكونُ على اتصالٍ مباشرٍ بشبكةِ المعلوماتِ.

## أجربُ. أستخدمُ الحاسوبَ لعملِ مشروع.

- ١ أختارُ بيئةً للبحثِ عنها، ثمَّ أستخدمُ شبكةَ المعلوماتِ لأتعرفَ 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 عنِ البيئةِ التي اخترتها.
- ٣ أستخدمُ الحاسوبَ لكتابةِ تقريرِي حولَ المعلوماتِ التي جمعتها، وأشاركُ زملائي في التقريرِ الذي أعدته.



## الخرائط:

### تحديد الأماكن

الخريطة رسم يبين منطقة من أعلى. وتحتوي العديد من الخرائط على حروف وأرقام تساعد على تحديد مواقع عليها.

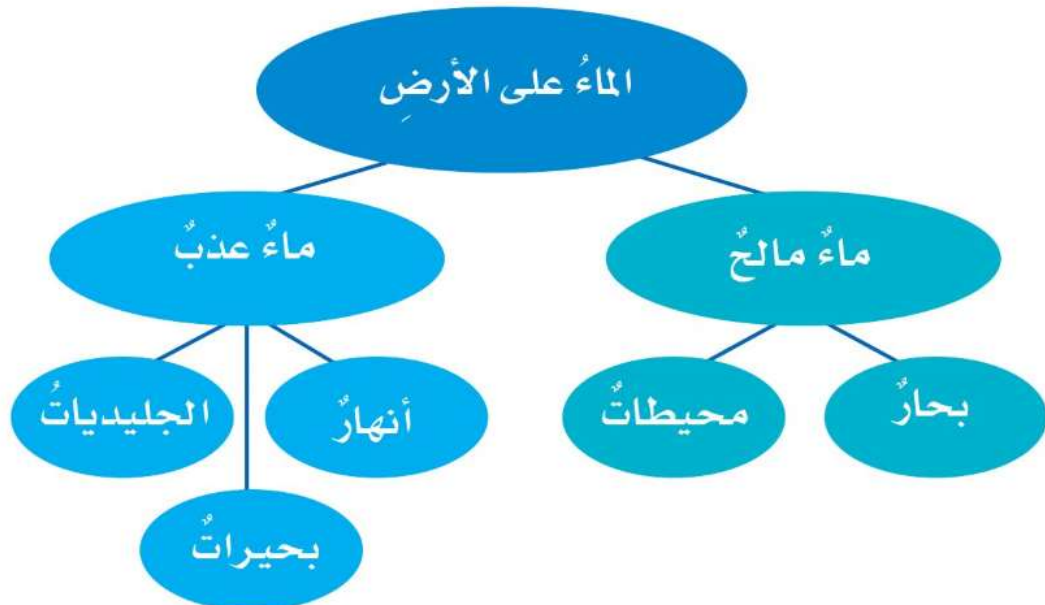
### الخرائط المفاهيمية

تساعد الخرائط المفاهيمية على تنظيم المعلومات حول الموضوع. أنظر إلى الخريطة أدناه التي تبين لنا أن مياه الأرض تنقسم إلى مياه عذبة ومياه مالحة. بالإضافة إلى ذلك، فإنها تبين أن المياه

العذبة يوجد لها ثلاثة مصادر. كما تبين الخريطة عدم وجود علاقة بين مياه النهر والماء المالح، وهذا يذكرنا بأن الماء المالح لا يجري في الأنهار.

### أجرب. أعمل خريطة لفكرة

أعمل خريطة للموضوع الذي أدرسه في العلوم، يمكن أن تحتوي على كلمات أو تعابير أو جمل. ثم أنظم الخريطة بحيث يمكن فهمها وربط الأفكار الواردة فيها معاً.





## إعدادُ الجداولِ البيانيَّةِ:

تفيدُ الجداولُ البيانيَّةُ في تسجيلِ المعلوماتِ في أثناء القيامِ بالتَّجربةِ وإيصالِها إلى القارئ. في الجدولِ البياني، يكونُ للصف أو العمودِ معانٍ واضحة. في الجدولِ البيانيِّ المجاورِ عمودان، الأولُ للمخلوقاتِ الحيَّة، والثاني للأشياء غير الحيَّة.

### أَجْرِبْ أنظِّمُ المعلوماتِ في الجدولِ البيانيِّ

أملأُ استبانهَ لصفِّي، لأعرفَ الحيوانَ المفضلَ لكلِّ طالبٍ في الصفِّ، ثمَّ أحضِرُ جدولاً بيانياً لعرضِ المعلوماتِ، وأتذكَّرُ أن تظهرَ معلوماتي في صفوفٍ وأعمدةٍ.

### أَجْرِبْ أنظِّمُ البياناتِ في الجدولِ

أجمعُ بعضَ المعلوماتِ عن كواكبِ النظامِ الشمسيِّ من مصادرٍ مختلفةٍ. وأعدُّ جدولاً كالمبيِّن أدناه، مستخدماً عناوينَ أخرى للأعمدة.

| الكوكبُ  | البُعدُ عن الشَّمسِ | القطرُ<br>بالكيلومتر | زمنُ دورانه حولَ محوره<br>(يومُ الكوكبِ) | زمنُ دورانه حولَ الشَّمسِ<br>(سنة الكوكبِ) | عددُ الأقمارِ |
|----------|---------------------|----------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
|          | وحدة فلكية          |                      |                                          |                                            |               |
| عطارد    | ٠,٣٨٧               | ٤٨٧٨                 | ٥٩ يومًا                                 | ٨٨ يومًا                                   | ٠             |
| الزُّهرة | ٠,٧٢٣               | ١٢١٠٤                | ٢٤٣ يومًا                                | ٢٢٤,٧ يومًا                                | ٠             |
| الأرض    | ١                   | ١٢٧٥٦                | ٢٤ ساعة (١ يوم)                          | ٣٦٥ يومًا                                  | ١             |
| المريخ   | ١,٥٢٤               | ٦٧٩٤                 | ٢٤,٥ ساعة                                | ٦٨٧ يومًا                                  | ٢             |
| المشتري  | ٥,٢٠٣               | ١٤٢٧٦٩               | ٩,٩ ساعة                                 | ١١,٩ سنة                                   | ٦٣            |
| زحل      | ٩,٥٢٩               | ١٢٠٦٦٠               | ١٠,٢ ساعة                                | ٢٩,٥ سنة                                   | ٦٢            |
| أورانوس  | ١٩,١٩١              | ٥١١١٨                | ١٧ ساعة                                  | ٨٤ سنة                                     | ٢٧            |
| نبتون    | ٣٠,٠٦١              | ٤٩٥٢٦                | ١٦ ساعة                                  | ١٦٤,٨ سنة                                  | ١٣            |

## إعدادُ الجداولِ:

تفيدُ الجداولُ في تنظيمِ البياناتِ أو المعلوماتِ، وهي تحتوي على أعمدةٍ وصفوفٍ تدلُّني عناوينها على محتوياتها. يبيِّن الجدولُ أدناه أقطارَ كواكبِ المجموعة الشمسيَّة وبُعدها عن الشمسِ، وأطوالِ أيامها وسنينها مقارنةً باليومِ الأرضيِّ. فأَيُّ الكواكبِ أقربُ إلى الشمسِ، وأيُّها أبعدُ؟ وأيُّ الكواكبِ أكبرُ قطراً، وأيُّها أصغرُ؟

| مخلوقاتٌ حيَّة | أشياءٌ غير حيَّة |
|----------------|------------------|
| شجرة           | حجر              |
| سحاب           | بركة صغيرة       |
| عصفور          | غيمة             |

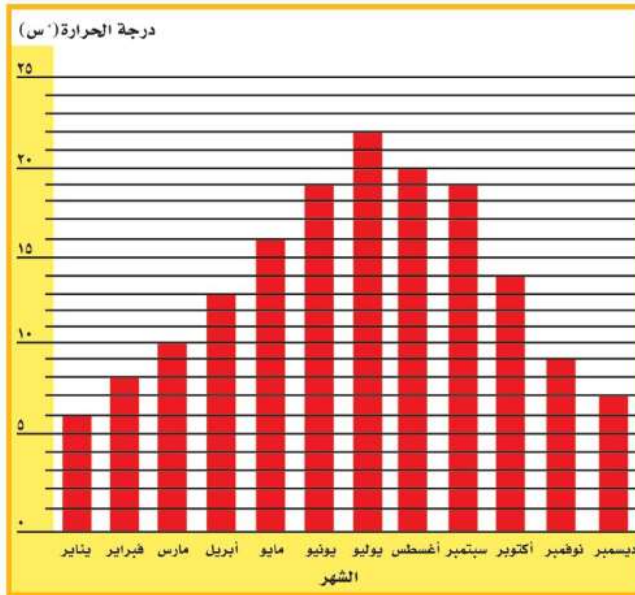
# تنظيم البيانات

## الرُّسُوم:

تساعد الرُّسُوم على تنظيم البيانات، حيث تظهر الاختلافات والأنماط، وهناك عدَّة أنواع للرُّسُوم.

### الرُّسُوم البيانيَّة بالأعمدة المستطيلة:

تستخدم هذه الرُّسُوم لإظهار البيانات. فإذا أردت أن أعرف أيَّ الشهور أشدُّ حرارةً أو أكثر برودةً في بلدي، أحصل في كلِّ شهرٍ على معدل الحرارة من الجريدة اليومية، وأنظِّم درجات الحرارة في رسم بياني، مستخدماً الأعمدة المستطيلة لتسهيل مقارنتها.



| الشهر  | درجة الحرارة س |
|--------|----------------|
| يناير  | ٦              |
| فبراير | ٨              |
| مارس   | ١٠             |
| أبريل  | ١٣             |
| مايو   | ١٦             |
| يونيو  | ١٩             |
| يوليو  | ٢٢             |
| أغسطس  | ٢٠             |
| سبتمبر | ١٩             |
| أكتوبر | ١٤             |
| نوفمبر | ٩              |
| ديسمبر | ٧              |

- ١ أنظرُ إلى عمود شهر أبريل. أضع إصبعي أعلى العمود وأتبع بشكل أفقي لأعرف متوسط درجة الحرارة في ذلك الشهر.
- ٢ أبحث عن أطول عمود في الرسم. يمثل هذا العمود الشهر الذي متوسط درجة حرارته أعلى، فما هذا الشهر؟ وما متوسط درجة حرارته؟
- ٣ أتأمل الرسم. ما النمط الذي ألاحظه على درجات الحرارة من أول شهر في السنة حتى آخر شهر فيها؟



## الرَّسْمُ الْبَيَانِيُّ بِالصُّورِ (بيكتوجراف)

يستخدم الرَّسْمُ الْبَيَانِيُّ بِالصُّورِ أَوْ الرُّمُوزَ لِعَرْضِ الْمَعْلُومَاتِ. مَاذَا لَوْ أُرِدْتُ أَنْ أَعْرِفَ مَعْدَلَ الْإِسْتِخْدَامِ الْيَوْمِيِّ لِلْمَاءِ مِنْ قَبْلِ أُسْرَةٍ مَكُونَةٍ مِنْ سِتَّةِ أَفْرَادٍ؟ أَقْرَأُ الْجَدُولَ التَّالِيَّ:

| الاستخدام اليومي للماء بالترات |     |
|--------------------------------|-----|
| الشُّرب                        | ١٠  |
| الاجتسال بالدُّش               | ١٠٠ |
| الاستحمام                      | ١٢٠ |
| غسلُ الأسنان                   | ٤٠  |
| غسلُ الصُّحُونِ                | ٨٠  |
| غسلُ الأيدي                    | ٣٠  |
| غسلُ الملابس                   | ١٦٠ |
| استخدامُ ماءِ المراحيض         | ٥٠  |

يُمْكِنُ تَنْظِيمُ هَذِهِ الْمَعْلُومَاتِ فِي رَسْمٍ تَخْطِيطِيٍّ. فِي الرَّسْمِ أدناه، كُلُّ دَلْوٍ تَمَثِّلُ ٢٠ لِترَ ماءٍ، أَيَّ، أَنْ نَصِفَ دَلْوٍ تَعْنِي ١٠ لِترَاتِ ماءٍ.

١ أَيُّ الْاَنْشِطَةِ التَّالِيَةِ أَكْثَرُ اسْتِهْلَاكًا لِلْمَاءِ؟

٢ أَيُّ الْاَنْشِطَةِ التَّالِيَةِ أَقَلُّ اسْتِهْلَاكًا لِلْمَاءِ؟

| الاستخدام اليومي للماء بالترات |          |
|--------------------------------|----------|
| الشُّرب                        | ٥        |
| الاجتسال بالدُّش               | ٥٥٥٥٥    |
| الاستحمام                      | ٥٥٥٥٥٥   |
| غسلُ الأسنان                   | ٥٥       |
| غسلُ الصُّحُونِ                | ٥٥٥٥     |
| غسلُ الأيدي                    | ٥٥       |
| غسلُ الملابس                   | ٥٥٥٥٥٥٥٥ |
| استخدامُ ماءِ المراحيض         | ٥٥٥      |

٥ يعادل ٢٠ لترًا من الماء.

## تنظيم البيانات

### الرسم البياني الخطي

يبيّن الرسم البياني الخطي تغيّر المعلومات عبر الزمن. ماذا لو قمّت بقياس درجة الحرارة الخارجيّة كلّ ساعة ابتداءً من السادسة صباحاً؟

| الساعة       | درجة الحرارة (س°) |
|--------------|-------------------|
| ٦:٠٠ صباحاً  | ١٠                |
| ٧:٠٠ صباحاً  | ١٢                |
| ٨:٠٠ صباحاً  | ١٤                |
| ٩:٠٠ صباحاً  | ١٦                |
| ١٠:٠٠ صباحاً | ١٨                |
| ١١:٠٠ صباحاً | ٢٠                |

أنظّم البيانات مستخدماً رسماً بيانياً خطياً، وأتبع الخطوات التالية:

١. أحدّد مقياساً مناسباً لمحاور الرسم البياني (العمودي والأفقي) وأعنوان كلا منها.
٢. أرسم نقطة على الرسم تمثل درجة الحرارة المقاسة كلّ ساعة.
٣. أصل النقاط معاً بخطّ مستقيم.
٤. ما العلاقة بين درجة الحرارة والزمن؟





## المصطلحات

التَّغْيِيرُ الفيزيائيُّ: تغيُّرٌ لا ينتج عنه مادةٌ جديدةٌ، بل تبقى المادةُ الأصليةُ كما هي.



التَّغْيِيرُ الكيميائيُّ: تغيُّرٌ ينتج عنه مادةٌ جديدةٌ، لها خصائصُ تختلفُ عن خصائصِ المادةِ الأصليةِ.



التفريغُ الكهربائيُّ: انتقالٌ سريعٌ للشحناتِ الكهربائية من جسمٍ إلى آخر.



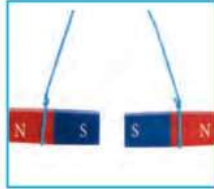
التقطيرُ: عمليةٌ يتمُّ بها فصلُ مكوناتِ مخلوطٍ باستخدامِ التبخيرِ والتكثيفِ.



التلسكوب (المقرَّب): أداة تجعلُ الأجسامَ البعيدةَ تبدو قريبةً.



التنافرُ: تباعدُ الأقطابِ المغناطيسيةِ المتشابهةِ بعضها عن بعضٍ.



التوصيلُ الحراريُّ: انتقالُ الطاقةِ - ومنها الطاقةُ الحراريةُ - أو الكهربائية - بالتلامُّسِ المباشرِ.



الإشعاعُ الحراريُّ: انتقالُ الطاقةِ الحراريةِ في الفراغِ.



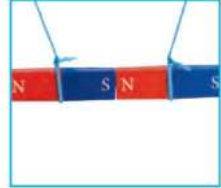
الاحتكاكُ: قوةٌ تعاكسُ حركةَ جسمٍ معينٍ عندما يكونُ ملامسًا سطحَ جسمٍ آخرٍ.



التَّبَخُّرُ: تحوُّلٌ بطيءٌ للمادةِ من الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ.



التجاذبُ: حركةُ الأقطابِ المغناطيسيةِ المختلفةِ بعضها نحوَ بعضٍ.



التَّرشيحُ: إحدى طرائقِ فصلِ المخاليطِ باستخدامِ المصفاةِ أو المنخلِ أو ورقِ الترشيحِ.



التَّسَارُعُ: التَّغْيِيرُ في سرعةِ الأجسامِ أو اتجاهها خلالَ فترةٍ زمنيةٍ محدَّدةٍ.

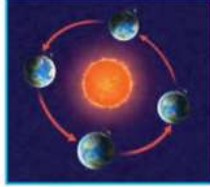


تغيُّرُ حالةِ المادةِ: تغيُّرٌ فيزيائيٌّ يسبِّبُ تحوُّلَ المادةِ من حالةٍ إلى أخرى.

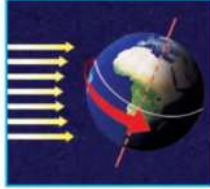


## المصطلحات

دورة الأرض السنوية: حركة الأرض في مسار مغلق حول الشمس، وتستغرق سنة واحدة.



دورة الأرض اليومية: حركة الأرض حول محورها، وتستغرق يوماً واحداً.



السبيكة: محلول يتكون من فلز ومادة صلبة أخرى على الأقل وغالباً ما تكون فلزاً آخر.



السُرعة: المسافة التي يقطعها جسم في زمن معين.



الشهاب: قطعة صخرية تدخل الغلاف الغازي للأرض وتحترق تاركة وراءها خطاً لامعاً في السماء.



الصدا: تفاعل كيميائي ينتج عن تفاعل الحديد مع الأكسجين الموجود في الهواء.



طور القمر: التغير الظاهري في شكل القمر.



التيار الكهربائي: سريان الشحنات الكهربائية في مادة موصلة.



الجاذبية: قوة الجذب أو السحب بين الأجسام.



الحجم: مقدار الفراغ الذي يشغله الجسم.



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



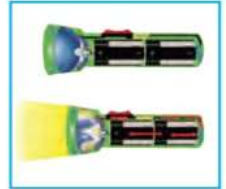
الحمل الحراري: ينقل الحرارة خلال السوائل والغازات.



خسوف القمر: حجب ضوء القمر نتيجة وقوعه في ظل الأرض.



الدائرة الكهربائية: المسار الذي ينتقل فيه التيار الكهربائي.





كسوف الشمس: عندما يقع القمر بين الشمس والأرض، ويلقي بظله عليها.



الكهرباء الساكنة: تجمع الشحنات الكهربائية على سطح جسم ما.



الكواكب: أجسام كروية تابعة للشمس.



المادة العازلة: مادة لا تنقل الحرارة بشكل جيد.



المادة الموصلة: مادة تنقل الحرارة بشكل جيد.



المقاومة: الجهاز أو الآلة التي يزودها المصدر بالطاقة الكهربائية.



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



القصور الذاتي: ميل الأشياء لمقاومة تغيير حالتها الحركية.



قطب المغناطيس: أحد طرفي المغناطيس، وتكون قوة جذب المغناطيس عنده أكبر ما يمكن.



القوة: عملية دفع أو سحب.



القوى غير المتزنة: قوى غير متساوية تؤثر في الجسم وتسبب تغيير حركته.



القوى المتزنة: مجموعة قوى تؤثر في جسم واحد، ويلغي بعضها بعضاً.



الكتلة: مقدار ما في الجسم من مادة.

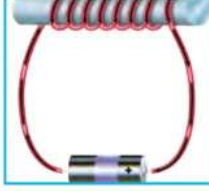


الكثافة: كمية المادة الموجودة في حجم معين منها، وتُحسب بقسمة كتلة المادة على حجمها.

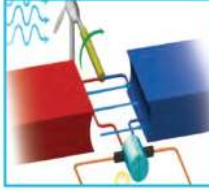


## المصطلحات

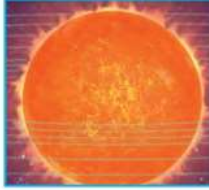
المغناطيس الكهربائي: أداة تصبح مغناطيساً عند مرور التيار الكهربائي فيها.



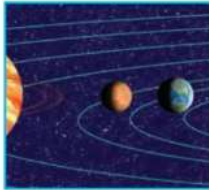
المولد الكهربائي: جهاز يستخدم لتحويل حركة ملف في مجال مغناطيسي إلى طاقة كهربائية.



النجم: كرة من الغازات الساخنة ينبعث منها الضوء والحرارة.



النظام الشمسي: الشمس وجميع الأجرام التي تدور حولها.



الوزن: مقياس يشير إلى قوة جذب الأرض لجسم ما.



المحلول: مخلوط مكون من مادتين أو أكثر ممتزجتين معاً امتزاجاً تاماً.



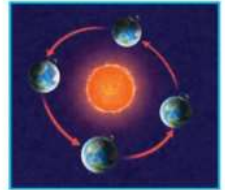
محور الدوران: خط وهمي أو حقيقي يدور حوله الجسم.



المخلوط: مادتان أو أكثر تختلطان معاً، بحيث تحافظ كل منهما على نوعها.



المدار: المسار الذي يسلكه الجسم في أثناء حركته حول جسم آخر.



المذنب: كتلة كبيرة من الجليد والصخور والغبار تدور حول الشمس.



المرشح: جسم له ثقب تسمح بمرور المواد الأصغر منها.



المساحة: عدد المربعات التي تغطي سطحاً ما.





رؤية  
VISION  
2030  
المملكة العربية السعودية  
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

