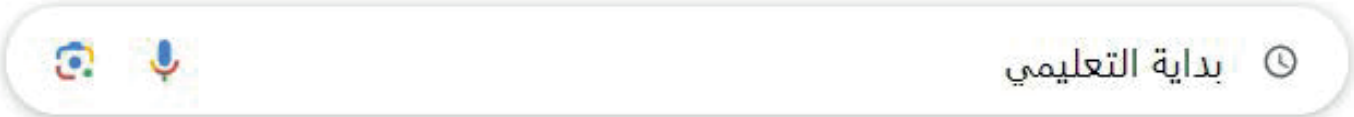
تم تحميل الملف
من موقع بداية

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

للمزيد اكتب
في جوجل Google



موقع بداية التعليمي كل ما يحتاجه **الطالب والمعلم**
من ملفات تعليمية، حلول الكتب، توزيع المنهج،
بوربوينت، اختبارات، ملخصات، اختبارات إلكترونية،
أوراق عمل، والكثير...

حمل التطبيق

GET IN ON Google Play

Download on the App Store

المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف السادس الابتدائي

الفصل الدراسي الثالث

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤٥-٢٠٢٣

يُوزع مجاناً ولا يُباع
وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

ⓒ وزارة التعليم ، ١٤٤٤هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم
العلوم -الصف السادس الابتدائي - ا لتعليم العام - الفصل الدراسي الثالث. / وزارة التعليم .- الرياض ، ١٤٤٤ هـ
١٣٦ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم
ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥١١-٣٤٠-٥
١ ـ العلوم ـ كتب دراسية ٢ ـ التعليم الابتدائي ـ مناهج ـ السعودية ـ أ . العنوان
ديوي ٣٧٢.٣ ١٤٤٤/١٦٧٧

رقم الإيداع : ١٤٤٤/١٦٧٧
ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥١١-٣٤٠-٥

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

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"

ien.edu.sa

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

fb.ien.edu.sa

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

الْمُقدِّمةُ

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

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

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

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

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

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

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

قائمةُ المحتوياتِ

دليل الأسرة ٦

الوَحْدةُ الخامسةُ : المادّةُ

الفصلُ التاسعُ : تصنيفُ المادّةِ ٨

الدرسُ الأولُ : الخصائصُ الفيزيائيةُ للمادةِ ١٠

التركيزُ على المهارات : القياس ١٨

الدرسُ الثاني : الماءُ والمخاليطُ ٢٠

أعملُ كالعلماءِ : كيفَ يمكن فصل المخلوط؟ ٣٢

مراجعةُ الفصلِ التاسعِ ونموذج الاختبارِ ٣٤

الفصلُ العاشرُ : التغيراتُ والخصائصُ الكيميائيةُ ٣٨

الدرسُ الأولُ : التغيراتُ الكيميائيةُ ٤٠

التركيزُ على المهارات : صياغة الفرضيات ٤٨

الدرسُ الثاني : الخصائصُ الكيميائيةُ ٥٠

- **كتابةٌ علميةٌ :** أهلاً بكمْ في سياراتِ خلايا الوقودِ الجديدةِ ٥٨

مراجعةُ الفصلِ العاشرِ ونموذج الاختبارِ ٥٩

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

الوحدةُ السادسةُ : القُوَى والطاقةُ

الفصلُ الحاديَ عشرَ: استعمالُ القُوَى ٦٤

الدرسُ الأولُ: الحركةُ ٦٦

- **قراءة علميةٌ:** مواقعُ الأرض والشمسِ ٧٤

الدرسُ الثاني: القوَى والحركةُ ٧٦

- **مهنٌ علميّةٌ:** معلمُ الفيزياءِ. فَنِّيُّ خِراطةٍ وتشكيلِ المعادنِ ٨٧

مراجعةُ الفصلِ الحاديَ عشرَ ونموذج الاختبارِ ٨٨

الفصلُ الثانيَ عشرَ: الكهرَباءُ والمِغناطيسُ ٩٢

الدرسُ الأولُ: الكهرباءُ ٩٤

العلوم والرياضيات: كيفَ تُحسبُ الطاقةُ الكهربائيةُ المستهلَكةُ؟ ١٠٤

الدرسُ الثاني: المغناطيسيةُ ١٠٦

أعملُ كالعلماءِ: كيفَ تَزيدُ قوةُ المغناطيسِ الكهربائيِّ ١١٦

مراجعةُ الفصلِ الثانيَ عشرَ ونموذج الاختبارِ ١١٨

مرجعيَّاتُ الطَّالبِ ١٢٢

القِياسُ ١٢٣

تنظيمُ البياناتِ ١٢٦

الجدولُ الدوريُّ ١٢٨

المصطلحاتُ ١٣٠

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أَوْلِيَاءُ الأُمُورِ الكِرَامِ:

أَهْلًا وَسَهْلًا بِكُمْ.....

نَأْمُلُ أَنْ يُكَونَ هَذَا الفصل الدِّرَاسِيُّ مُثْمِرًا وَمُفِيدًا لَكُمْ وَلِأَطْفَالِكُمْ الأَعِزَّاءِ.

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 أيقونة خاصة بكم كأسرة للطفل/ الطفلة، في بعضها رسالة تخصكم ونشاط يمكن لكم أن تشاركوا أطفالكم في تنفيذه.

فهْرِسُ تَضْمِينِ أَنْشِطَةِ إِشْرَاكِ الأُسْرَةِ فِي الكِتَابِ

الوحدة / الفصل	نوع النشاط	رقم الصفحة
الخامسة / العاشر	نشاط أسري	٥٠

المادَّةُ

يَستخدمُ هذا الفنِّيُّ خليطًا من غازِ الأكسجينِ وغازِ الأسيتيلينِ لصهرِ وتشكيلِ الفلزَّاتِ.

الفصلُ التاسعُ

تصنيفُ المادةِ

الفكرة العامة

ما خصائصُ الأنواعِ المختلفةِ منَ المادةِ؟

الأسئلةُ الأساسيةُ

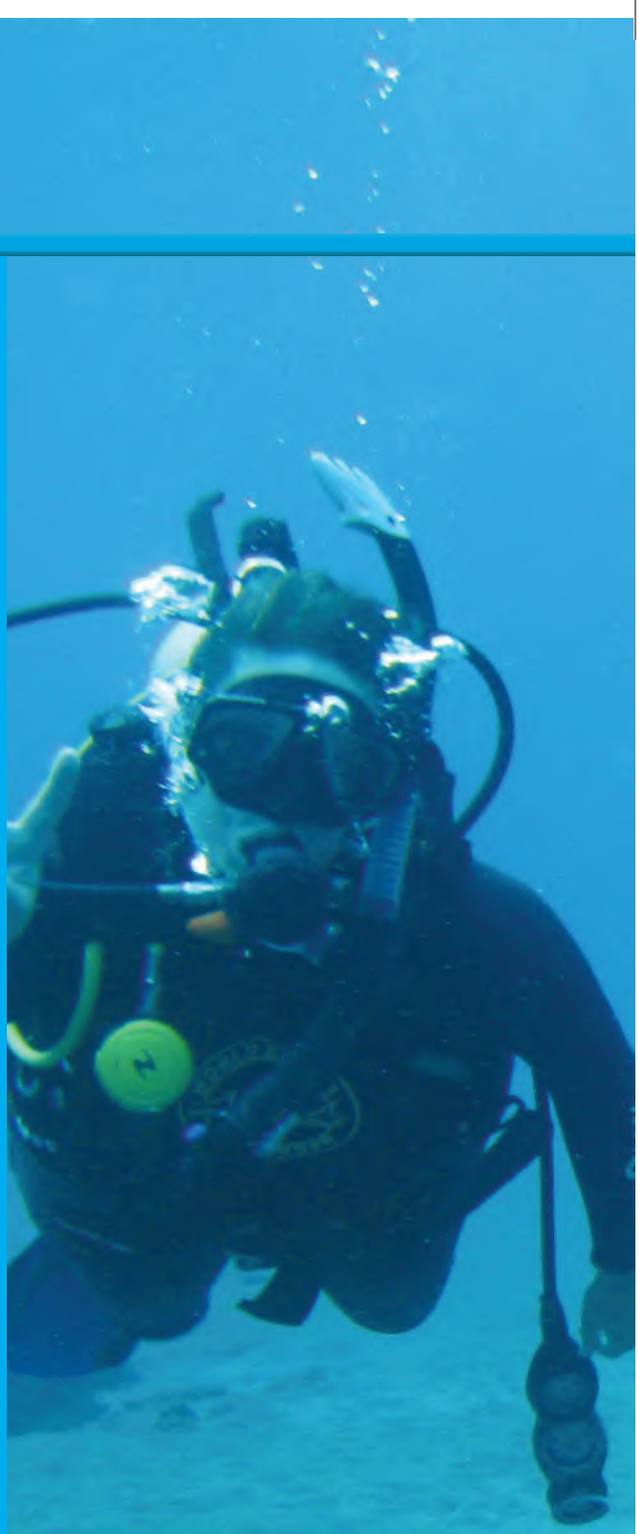
الدرسُ الأولُ

كيفَ نَصِفُ خصائصَ المادةِ؟ وكيفَ نقيسُها؟

الدرسُ الثاني

كيفَ نصنعُ المَخاليطَ؟ وكيفَ نفصلُ مكوناتِها؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445



الفِكْرَةُ العَامَّةُ مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

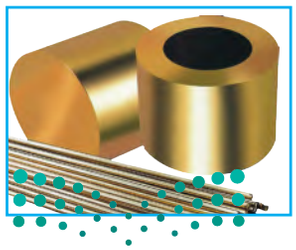
الحجمُ
الحيِّزُ الذي يشغلُهُ الجسم،

الغازُ
مادةٌ ليسَ لها شكلٌ محدَّدٌ، وتشغلُ الحيّزَ الذي تُوضعُ فيهِ.

الكثافةُ
مقدارٌ لكتلةِ المادةِ الموجودةِ في حجمٍ معينٍ.

المخلوطُ
مادَّتانِ مُختلفتانِ أوْ أكثرَ، تَختلطانِ مع بعضِها مع احتفاظِ كُلِّ مادَّةٍ بخواصِّها الأصليَّةِ.

المحلولُ
مخلوطٌ مكوَّنٌ منْ مادةٍ مذابةٍ في مادةٍ أخرَى.



السَّبيكةُ
مخلوطٌ مكوَّنٌ منْ فلزٍّ أوْ أكثرَ ممزوجٍ معَ موادَّ صُلبةٍ أخرى.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

الخصائصُ الفيزيائيةُ للمادةِ

أنظرُ وأتساءلُ

تطفُو السفنُ الضخمةُ فوقَ سطحِ الماءِ، بينَما ينغمرُ مسمارٌ فولاذيٌّ صغيرٌ في الماءِ. مَا الذِي يجعلُ بعضَ الموادِّ تطفُو، وبعضَها الآخرَ ينغمرُ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

مَا كثافةُ الماءِ؟

أكوِّنُ فرضيَّةً

هلْ تعتمدُ كثافةُ الماءِ على كمِّيَّتِه؟ إذا غيَّرْتُ كميَّةَ الماءِ فهلْ تتغيّرُ كثافتُهُ؟ أكتبُ جوابِي في صورةٍ فرضيةٍ كالآتي: "إذا غيَّرْتُ كميةَ الماءِ فإنَّ كثافةَ الماءِ ...".

أختبرُ فرضيتي

١ أقيسُ. كتلةَ الوعاءِ الشفافِ الجافِّ، ثمَّ أصبُّ ماءً في المِخْبارِ المُدرَّجِ ليصلَ إلى تدريجِ ٢٥ مل. ولقياسِ كميةِ الماءِ بدقّةٍ أضعُ المِخْبارَ المدرَّجَ أمامَ عينيَّ على مستوًى أفقيٍّ بحيثُ تكونُ قاعدةُ تقعُّرِ سطحِ الماءِ عندَ مستوى نظري، ويجبُ أنْ يكونَ مستوَى قاعدةِ التقعُّرِ عندَ التدريج ٢٥ مل. أسكبُ الماءَ في الوعاءِ الشفافِ.وأقيسُ كتلةَ الماءِ والوعاءِ معًا.

٢ أسجلُ كتلةَ الوعاءِ فارغًا، ثم كتلةَ الوعاءِ والماءِ معًا.

٣ **أستخدمُ الأرقامَ.** أحدّدُ كتلةَ الماءِ عنْ طريقِ طرحِ كتلةِ الوعاءِ الفارغِ منَ الكتلةِ الكليةِ للوعاءِ والماءِ، وأسجّلُ النتائجَ.

٤ **أستخدمُ الأرقامَ.** أحدّدُ كثافةَ الماءِ. وكثافةُ المادةِ هيَ كتلةُ المادةِ في حجمٍ معيَّنٍ. أقسّمُ كتلةَ الماءِ بالجرامات على حجمِ الماءِ بالملليلتراتِ، وأقرّبُ الإجابةَ إلى أقربِ منزلةٍ عشريةٍ.

٥ أكرّرُ الخطواتِ من ١ – ٤ ثلاثَ مراتٍ، وأستخدمُ ٥٠ مل، و٧٥ مل، و١٠٠ مل منَ الماءِ في كلِّ مرةٍ.

٦ **أتواصلُ.** أمثّلُ النتائجَ التي حصلْتُ عليها في رسمٍ بيانيٍّ خطيٍّ، بحيثُ يمثّلُ المحورُ الأفقيُّ الحجمَ، والمحورُ الرأسيُّ الكتلةَ.

أستخلصُ النتائجَ

٧ **أفسّرُ البياناتِ.** هَلْ تتغيَّرُ كثافةُ الماءِ مع تَغيُّرِ كُتلتِهِ؟

أستكشفُ أكثرَ

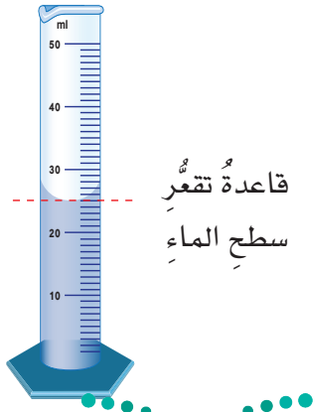
هلْ هذهِ العلاقةُ صحيحةٌ وتنطبقُ على سوائلَ أخرى؟ أكرِّرُ هذا النشاطَ مستخدمًا الزيتَ. هل يصحُّ هذا في الأجسامِ الصُّلْبةِ؟

أحتاجُ إلى:

- ميزانٍ ذي كفَّتَيْنِ
- كتلٍ معياريةٍ
- كأسٍ معياريٍّ شفافٍ
- ماءٍ
- مِخْبارٍ مُدرَّجٍ

الخطوة ١

الخطوة ١



وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ نَصِفُ خصائصَ المادةِ؟ وكيفَ نقيسُها؟

المفرداتُ

- الكتلةُ
- الوزنُ
- الحجمُ
- الصُّلْبُ
- السائلُ
- الغازُ
- الكثافةُ
- الخصائصُ الفيزيائيةُ
- الموصلاتُ
- العوازلُ

مهارةُ القراءةِ ✓

الاستنتاجُ

الأدلةُ	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟

مَا المادةُ؟ وكيفَ يمكنُ قياسُها؟

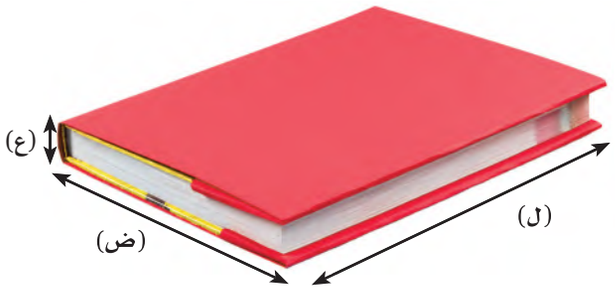
الألماسُ والماءُ والهواءُ جميعُها موادُّ، والمادةُ كلُّ شيءٍ لهُ كتلةٌ وحجمٌ. **والكتلةُ** هي مقدار ما في الجسمِ منْ مادةٍ، وكتلةُ أيِّ جسمٍ لا تتغيَّرُ. يستخدمُ العلماءُ الميزانَ لقياسِ كتلةِ جسمٍ بمقارنتِهِ بكتلٍ معياريةٍ، وعادةً تقاسُ الكتلةُ بوحدةِ الجرامِ أوِ الكيلوجرامِ (١ كجم = ١٠٠٠ جم).

أمَّا **الوزنُ** فهو قياسُ مقدارِ جذبِ الأرضِ للجسمِ. فلوْ حاولتُ الإمساكَ بكُرةٍ فلزِّيَّةٍ بيدٍ وكرةِ سلةٍ باليدِ الأخرَى فإنِّي أشعرُ أنَّهما مختلفتانِ. إنَّ مَا أشعرُ بِهِ هوَ وزنُ الجسمينِ. وتختلفُ أوزانُ الأجسامِ علَى القمرِ والكواكبِ المختلفةِ. إنَّ وزنِي علَى القمرِ أقلُّ مِنْ وزنِي علَى الأرضِ؛ لأنَّ قوةَ جاذبيةِ القمرِ لجسمِي أقلُّ منْ قوةِ جاذبيةِ الأرضِ، ويعودُ ذلكَ إلى أنَّ كتلةَ القمرِ أقلُّ منْ كتلةِ الأرضِ. نستخدمُ الميزانَ النابضيَّ لقياسِ أوزانِ الأجسامِ، ويقاسُ الوزنُ بوحداتٍ تُسمَّى النيوتن (١ نيوتن = قوةَ جذبِ الأرضِ لكتلةٍ مقدارُها ١ , ٠ كجم تقريبًا).

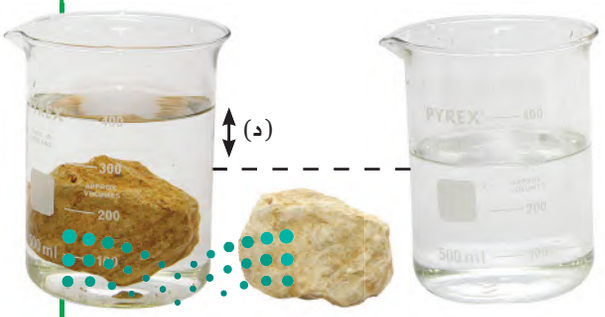
والحيِّزُ الذي يشغلُهُ الجسمُ يُسمَّى **الحجمَ**. ويمكنُ قياسُ حجمِ السائلِ عنْ طريقِ صَبِّ السائلِ في مِخْبارٍ مُدرَّجٍ، وقراءةِ التدريجِ الذي يصلُ إليهِ مستوى السائلِ. ويقاسُ حجمُ السائلِ عادةً بالملليتر (١٠٠٠ مل = ١ لتر). ويقاس حجمُ الجسمِ الصُّلبِ بوحداتٍ تُسمَّى السنتمترَ المكعبَ (سم^٣). و١ سم^٣ يساوي حجمَ مكعبٍ طولُه ١ سم وعرضُه ١ سم وارتفاعُه ١ سم. و١ سم^٣ يساوي ١ مللتر.

حسابُ الحجمِ

الحجمُ (ح) = الطولَ (ل) × العرضِ (ض) × الارتفاعِ (ع)



حجمُ جسمٍ (ح) يساوي كميةَ الماءِ التي يُزيحُها (د).



حسابُ الحجم

يمكنُني بسهولةٍ حسابُ حجمِ جسمٍ منتظمٍ مثلِ متوازي مستطيلاتٍ صُلْبٍ؛ وذلكَ عنْ طريقِ ضرْبِ طولِهِ (ل) في عرضِهِ (ض) في ارتفاعِهِ (ع): ل × ض × ع. ومعَ ذلكَ هناك أجسامٌ غيرُ منتظمةِ الشكلِ، ولا يمكنُ قياسُ أبعادِها بسهولةٍ باستخدامِ المسطرةِ. ولقياسِ حجمِ جسمٍ غيرِ منتظمٍ يتمُّ غمرُهُ تمامًا في ماءٍ موضوعٍ في مخبارٍ مدرَّجٍ، وقياسِ التغيُّرِ في ارتفاعِ الماءِ؛ حيثُ إنَّ مقدارَ ارتفاعِ الماءِ المُزاحِ بالملليلتراتِ يشيرُ إلى حجمِ الجسمِ بالسنتمتراتِ المكعبةِ.

حالاتُ المادة

للمادةِ ثلاثُ حالاتٍ شائعةٍ، هيَ: الصُّلبةُ، والسائلةُ، والغازيةُ. ولكلِّ حالةٍ منْ هذهِ الحالاتِ صفاتُها المميّزةُ.

فالأجسامُ **الصلبةُ** لها شكلٌ محدَّدٌ، وتشغلُ حيِّزًا محدَّدًا، بغضِّ النظرِ عنْ شكلِ وحجمِ الوعاءِ الذي توجدُ فيهِ. تكونُ حركةُ دقائقِ المادةِ في الحالةِ الصُّلبةِ محدودةً جدًّا؛ فهي تهتزُّ في مكانِها. ويتغيَّرُ شكلُ المادةِ الصلبةِ وحجمُها فقطْ عندَ تسخينِها أوْ تحطيمِها. وتُعدُّ الحالةُ الصلبةُ الحالةَ الأكثرَ كثافةً للمادةِ، باستثناءِ الماءِ.

أمَّا **السوائلُ** فليسَ لها شكلٌ محدَّدٌ، وتأخذُ شكلَ الحيِّزِ الذي توضَعُ فيهِ. والجزيئاتُ في السوائلِ بعضُها متباعدٌ عنْ بعضٍ، وتتحرَّكُ بحُرّيّةٍ أكبرَ ممَّا في المـوادِّ الصُّلْبةِ، ولكنَّها أقلُّ ممَّا في الغازاتِ، ويرجعُ ذلكَ إلى أنَّ جُزيئاتِ السوائلِ لديْها طاقةٌ أعلَى قليلاً منْ طاقةِ جُزيئاتِ الموادِّ الصُّلْبةِ، وأقلُّ منْ طاقةِ جزيئاتِ الغازِ. وتزدادُ كثافةُ السائلِ عندَ تحوُّلِهِ إلى الحالةِ الصلبةِ. ويشذُّ عنْ هذهِ القاعدةِ الماءُ الذي يصبحُ أقلَّ كثافةً عندَما يتجمَّدُ.

والغازاتُ ليسَ لها شكلٌ محدَّدٌ، وتشغلُ أيَّ حيِّزٍ توضَعُ فيهِ، وجزيئاتُها في حركةٍ مستمرَّةٍ، وتنتشرُ في كلِّ اتجاهٍ. المادةُ في الحالةِ الغازيّةِ هيَ الأقلُّ تماسُكًا وكثافةً بينَ حالاتِ المادةِ الثلاثِ.

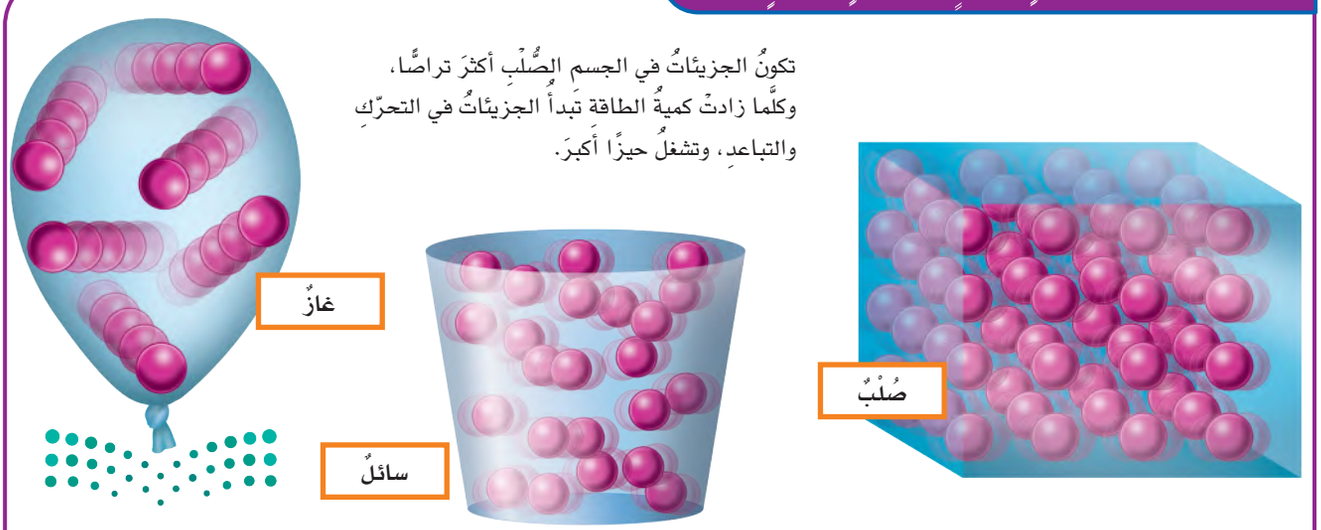
أختبرُ نفسي

أستنتجُ. إذا أسقطْتُ جسمًا في ٥ ملليلتراتٍ منَ الماءِ، وارتفعَ الماءُ إلى تدريجِ ٨ ملليلتراتٍ، فما حجمُ الجسمِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما الفرقُ بينَ الكتلةِ والوزنِ؟

الجزيئاتُ في جسمٍ صُلْبٍ، وسائلٍ، وغازٍ

تكونُ الجزيئاتُ في الجسمِ الصُّلْبِ أكثرَ تراصًّا، وكلَّما زادتْ كميةُ الطاقةِ تبدأُ الجزيئاتُ في التحرّكِ والتباعدِ، وتشغلُ حيزًا أكبرَ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

مَا الكثافةُ؟ ومَا الطَّفْوُ؟

إذَا كانَ صنـــدوقٌ كبيرٌ مغطًّى بغطاءٍ علـــويٍّ فارغًا، فإنَّ حجمَ هذَا الصندوقِ كبيرٌ لكنَّ كتلتَه صغيرةٌ. فإذَا وضعتُ عددًا من الكراتِ المعدنيـــةِ في الصندوقِ فإنَّ كتلتَه تزدادُ ويبقَى حجمُه ثابتًا. وكلَّما أضفتُ كراتٍ أكثرَ عملتُ علَى زيادةِ كثافةِ الصندوقِ. **الكثافةُ** هيَ قياسُ مقدارِ الكتلةِ في حجمٍ معينٍ.

وتقاسُ الكثافةُ بالجراماتِ في كلِّ ســنتمترٍ مكعبٍ (جم/ سم^٣). ومـــنْ ذلكَ كثافـــةُ الماءِ ١ جم/ ســـم^٣، ولإيجـــادِ كثافةِ جسمٍ صُلْبٍ أقسّمُ كتلةَ الجســـمِ بالجراماتِ على حجمِهِ بالسنتمتراتِ المكعبةِ.

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

ويمكنُ لجســـميْنِ لهما الحجمُ نفسُـــه أنْ تكونَ كثافتاهما مختلفةً. أفترضُ أنَّ صندوقيْنِ لهما الحجمُ نفسُـــه؛ أحدُهما مملوءٌ بالريشِ، والآخـــرُ مملوءٌ بالحديدِ. أيُّهما تكونُ كثافتُهُ أكبرَ؟ صندوقُ الحديدِ؛ لأنَّهُ يحوي كتلةً أكبرَ في حيزٍ مماثلٍ للمملوءِ بالريشِ.

ويطفُو الجسمُ إذَا كانَ أقلَّ كثافةً منَ السائلِ أوِ الغازِ الذي يوضَعُ فيهِ، ويغـــرقُ إذَا كانَ أكثرَ كثافةً منْهُما. ويمكنُ أنْ تطفوَ ســـفينةٌ مصنوعةٌ منَ الفولاذِ علَى الماءِ رغمَ أنَّ كثافةَ الفولاذِ أعلَى منْ كثافةِ الماءِ؛ لأنَّ هيكلَ السفينةِ وحجراتِها مملوءةٌ بالهواءِ، ويجعلُ الهواءُ الكثافةَ الكليةَ للســـفينةِ أقلَّ منْ كثافةِ الماءِ، ممَّا يجعلُها تطفُو علَى سطحِهِ. قالَ تعـــالَى:

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱلْفُلْكَ تَجْرِي فِي ٱلْبَحْرِ بِنِعْمَتِ ٱللَّهِ لِيُرِيَكُم مِّنْ ءَايَٰتِهِۦٓ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ﴿٣١﴾ ﴾ [لقمان].

كثافةُ بعضِ الموادِّ الشائعةِ	
المادةُ	الكثافة جم/ سم^٣
الهيليومُ	٠,٠٠٠١٧٥
الهواءُ	٠,٠٠١٣
الريشُ	٠,٠٠٢٥
الجليدُ	٠,٩٢
الماءُ	١
الجليسرين	١,٢٦١
الفولاذُ	٧,٨

قوّةُ الطَّفْوِ

يصفُ الطفوُ قدرةَ جســـمٍ علَى مقاومةِ الانغمارِ في مائعٍ، والمائعُ ســـائلٌ أوْ غازٌ. وتنشـــأُ قوةُ الطفوِ لأنَّ الجسمَ في أثناءِ الانغـــمارِ يُبعدُ المائـــعَ عنْ طريقِه ليحـــلَّ محلَّه، وفي الوقتِ نفسِه يدفعُ المائعُ الجســـمَ إلَى أعلَى. فكيفَ ينغمرُ الجسمُ؟ وكيفَ يطفو؟

كيفَ تطفُو السفنُ الثقيلةُ؟

أقرأُ الصورةَ

كيفَ يساعدُ الهواءُ داخلَ هذهِ السفينةِ المصنوعةِ منَ الفولاذِ علَى طَفْوِها؟

إرشادٌ: أيُّ الموادِّ كثافتُها أقلُّ: الهواءُ أمِ الماءُ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

تطفُو بالوناتُ الهيليومِ هذه في الهواءِ؛ لأنَّ كثافةَ الهيليومِ أقلُّ منْ كثافةِ الهواءِ.

يمكنُ تفسيرُ طفوِ الجسمِ أوِ انغمارِه بحسبِ مبدأِ أرخميدسَ، وينصُّ على أنَّ قوةَ الطفوِ تساوِي وزنَ المائعِ المُزاحِ. فإذا كانَتْ قوةُ الطفوِ أكبرَ منْ وزنِ الجسمِ فإنَّ الجسمَ يطفُو، ومثالُ ذلكَ، تَدفعُ قوةُ الطفوِ مكعبَ الجليدِ إلى أعلَى في اتجاهِ سطحِ الماءِ في كأسٍ زجاجيةٍ؛ لأنَّ قوةَ الطفوِ أكبرُ منْ وزنِ مكعبِ الجليدِ.

ويفسرُ مبدأُ أرخميدسَ لماذَا تطفُو السفنُ في الماءِ والبالوناتُ في الهواءِ. إذن الطفْوُ يعتمدُ علَى الكثافةِ. ولذلكَ يمكنُ جعلُ أيِّ شيءٍ يطفُو أو ينغمرُ إذا غيرتُ كتلتَه أو حجمَه بحيثُ تتغيَّرُ كثافتُه.

يعتمدُ الطفوُ أيضًا علَى شكلِ الجسمِ. فإذَا وضعتُ قطعةَ ألومنيومٍ في الماءِ فإنَّها ستنغمرُ، لكنْ إذا صنعْنَا منَ القطعةِ نفسِها علبةً منَ الألومنيومِ فإن العلبةَ يمكنُ أنْ تطفوَ. لماذَا؟ لأنَّ علبةَ الألومنيومِ تحتوِي علَى هواءٍ، وذلكَ يعنِي أنَّ كثافتَها أقلُّ منْ كثافةِ الماءِ، فتطفُو.

كثيرٌ منَ السوائلِ لهَا خاصيةٌ تساعدُ على الطفوِ تسمَّى التوتُّرَ السطحيَّ. تنشأُ هذهِ الخاصيةُ عنِ انجذابِ أجزاءِ السائلِ بعضِها نحوَ بعضٍ، لتشكِّلَ ما يشبهُ غشاءً فوقَ سطحَ السائلِ، يحدُّ منْ انغمارِ الأجسامِ في السائلِ.

نَشَاطٌ

تأثيرُ الكثافةِ

١ **أتوقعُ.** ماذا يحدثُ إذا سكبتُ ماءً، وجليسرين نقيًّا، وزيتَ أطفالٍ، وزيتَ ذرةٍ في مِخْبارٍ مُدرَّجٍ دونَ أنْ أمزجَها معًا.

٢ **أقيسُ.** أضيفُ صبغةً ملونةً زرقاءَ إلى ٢٠ مل منَ الماءِ، وأسكبُ الماءَ في مِخْبارٍ مُدرَّجٍ سعتُهُ ١٠٠ مل.

٣ **ألاحظُ.** أسكبُ ببطءٍ ٢٠ مل منْ زيتِ الذرةِ في المِخْبارِ المُدرَّجِ، ثمَّ ٢٠ مل منَ الجليسرين، ثمَّ ٢٠ مل منْ زيتِ الأطفالِ. أصفُ ما يحدُث لكلِّ مادةٍ في المِخْبارِ المُدرَّجِ.

٤ **أتواصَلُ.** أرسمُ مخططًا يبيّنُ المِخْبارَ المُدرَّجَ والموادَّ فيه، وأكتبُ أسماءَها.

٥ **أستنتجُ.** علامَ يدلُّ المخطَّطُ بشأنِ كثافةِ كلِّ مادةٍ؟

٦ **أتوقّعُ.** لو وضعْتُ زرَّ قميصٍ في المِخْبارِ المُدرَّجِ فأينَ يستقرُّ؟ وأينَ تستقرُّ كذلكَ قطعةُ فلّينٍ وقطعةُ نقدٍ معدنيةٍ؟

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. كيفَ تؤثّرُ الكثافةُ في قدرةِ الجسمِ على الطفوِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ لجسمٍ كتلتُه صغيرةٌ أنْ يكونَ أعلى كثافةً منْ جسمٍ كتلتُه كبيرةٌ؟

يُستخدمُ الألماسُ في قصِّ الصخرِ.

يَسري التيارُ الكهربائيُّ في أسلاكٍ موصلةٍ.

أقرأُ الصورةَ

ما الخصائصُ الفيزيائيَّةُ للأجسامِ الظاهرةِ في الصورِ أعلاهُ؟

إرشادٌ: أبحثُ عنْ صفاتٍ تساعدُني على تحديدِ طبيعةِ الأجسامِ.

ما الخصائصُ الفيزيائيةُ؟

الخصائصُ الفيزيائيةُ لمادةٍ هيَ صفاتٌ يمكنُ ملاحظتُها دونَ أنْ تغيّرَ في طبيعةِ المادةِ، وتساعدُها هذهِ الخصائصُ على تمييزِ الموادِّ بعضِها منْ بعضٍ. ومنَ الخصائصِ الفيزيائيةِ الكثافةُ واللونُ والقساوةُ والمغناطيسيةُ، ودرجةُ الغليانِ والملمسُ، وقابليةُ الطرقِ، والموصليةُ.

الموصلاتُ والعوازلُ

الموصليَّةُ صفةٌ فيزيائيّةٌ تصفُ قدرةَ المادةِ على توصيلِ الحرارةِ والكهرباء. ويختلفُ انتقالُ الحرارةِ والكهرباءِ في الموصلاتِ عنْهُ في العوازلِ.

الموصلاتُ: فلزّاتٌ تَسمحُ بانتقالِ الكهرباءِ والحرارةِ فيها بسهولةٍ، ومنها: الألومنيومُ والنحاسُ والذهبُ والفضةُ. ويعدُّ النحاسُ موصلاً جيدًا؛ لذا يُستخدمُ غالبًا في الدوائرِ الكهربائيةِ.

العوازلُ: لافلزاتٌ تقاومُ انتقالَ الكهرباءِ والحرارةِ منْ خلالِها، ومنْها: الزجاجُ والمطاطُ والبلاستيكُ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ كيفَ يساعدُ إنتاجُ أنواعٍ جديدةٍ منَ البلاستيكِ على تشجيعِ اختراعاتٍ جديدةٍ وابتكاراتٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. أصفُ الأنواعَ المختلفةَ منَ الملابسِ الواقيةِ التي يرتديها العاملونَ في المهنِ التي تتطلَّبُ استخدامَ الكهرباءِ والحرارةِ.

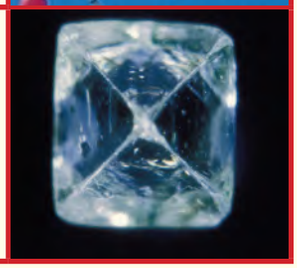
وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

يمكنُ قياسُ المادةِ بكتلتِها، أوْ حجمِها، أوْ وزنِها.

تقيسُ **كثافةُ** جسمٍ ما مقدارَ كتلتِهِ التي تشغلُ حيّزًا معينًا.



الخصائصُ الفيزيائيةُ ومنها الكثافةُ والقساوةُ والرائحةُ والمغناطيسيةُ والموصليةُ - تساعدُ على تصنيفِ الموادِّ المختلفةِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً ثلاثيةً، وأكملُ العباراتِ فيها، وأضيفُ تفاصيلَ أخرَى حولَ الخصائصِ الفيزيائيةِ.

أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** يمكنُ حسابُ كثافةِ جسمٍ باستخدامِ .....

..... و .....

٢ **أستنتجُ.** كيفَ يساعدُ تسخينُ هواءٍ في بالونٍ على طفوهِ في الهواءِ؟

الأدلةُ	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** أصمِّمُ تجربةً أحدّدُ فيها ما إذا كانَ جسمٌ ما مصنوعًا منْ ذهبٍ خالصٍ يمكنني حسابُ كثافتِهِ، (علمًا بأنَّ كثافةَ الذهبِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ ١٩,٣٠ جم/سم٣).

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيٌّ ممّا يأتي ليسَ منَ الخصائصِ الفيزيائيّةِ للمادّةِ؟

أ. القساوةُ ب. درجةُ الغليانِ

جـ. الكثافةُ د. القابليةُ للاشتعالِ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** ما الخاصيةُ التي تحدِّدُ إمكانيةَ انغمارِ جسمٍ صلبٍ في سائلٍ؟

أ. الكثافةُ ب. الكتلةُ

جـ. اللونُ د. الوزنُ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ نَصِفُ خصائصَ المادّةِ؟ وكيفَ نقيسُها؟

العُلومُ وَالكِتَابَةُ

الكتابةُ التوضيحيةُ

ترتفعُ الغوّاصةُ إلى سطحِ المحيطِ، ثمَّ تغوصُ في الماءِ، وضّحْ كيفَ يحدثُ هذا؟

العلومُ والرياضياتُ

قياسُ الكثافةِ

وُضعَتْ قطعةٌ منَ الصلصالِ كتلتُها ٢٢ جم في مخبارٍ مُدرَّجٍ يحتوي علَى ماءٍ، ارتفعَ مستوَى الماءِ منْ ٤٠ إلى ٤٨ مل، مَا كثافةُ الصلصالِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

التركيزُ على المهاراتِ

مهارةُ الاستقصاءِ: القياسُ

كما تعلمُ، إنَّ الأشـياءَ من حولِنا جميعَها تشـكلُ المادَّةَ. هناكَ ملايينُ الأشـياءِ المختلفةِ في هذا العالمِ. كيفَ يميِّزُ العلماءُ بينَ هذهِ الأشـياءِ جميعِها؟ منْ طرقِ التمييزِ بينَها **القياسُ** ومقارنةُ الخصائصِ الفيزيائيةِ المشتركةِ للأشياءِ.

أتعلَّمُ

القياسُ هُوَ حسابُ المسافةِ أوِ الزمنِ أوِ الحجمِ أوِ المساحةِ، أوِ الكتلةِ، أَوْ درجـةِ حرارةِ الجسـمِ. منَ المهمِّ تسـجيلُ القياسـاتِ. إذا كنتَ تستخدمُ الرسمَ البيانيَّ لتسجيلِ المعلوماتِ، فسوف تكون قادرًا على رؤيةِ البياناتِ الخاصةِ بك منْ لمحةٍ.

الكثافـةُ إحدَى الخواصِّ الفيزيائيّةِ التي يُمكنُ قياسُـها. الكثافةُ هيَ نسـبةُ الكتلةِ إلى الحجمِ. ولحسـابِ كثافةِ جسـمِ ما أقسمُ كتلتَهُ على حجمِهِ. يُمكنُ قياسُ الكتلةِ بالجرامِ، ويمكنُ قياسُ الحجمِ بالسنتمترِ المكعّبِ؛ لذا فإن وحدةَ قياسِ الكثافةِ هيَ جرامٌ لكلِّ سنتمترٍ مكعبٍ.

أجرِّبُ

منْ خلالِ الأجسـامِ المدْرجةِ في الجدولِ على الصفحةِ التاليةِ، ترى، أيُّها يطابقُ الجسمَ المجهولَ الموصوفَ في الجدولِ المجاورِ؟

لكيْ أتأكَّدَ منْ إجابتي، أنفِّذُ الخطواتِ المبينةَ أدناهُ.

المواد والأدوات **قطعةٌ خشـبيةٌ، مكعبُ سـكرٍ، كرةُ جولفٍ، كرةُ تنسِ الطاولةِ، قطعةٌ منَ الورقِ، طباشـيرُ، ملعقةٌ بلاستيكيةٌ، ميزانٌ، كتلةُ وزنٍ، مسطرةٌ، مخبارٌ مدرجٌ، ماءٌ، قلمُ رصاصٍ.**

١ ألاحظُ لونَ كلِّ جسمٍ منَ الأجسامِ السابقةِ وملمسَها.

٢ أسجِّلُ البياناتِ في جدولٍ على النحوِ الموضَّحِ في الصفحةِ التاليةِ.

جسمٌ مجهولٌ
اللونُ: أبيضُ
الملمسُ: أملسُ ناعمٌ
الكثافةُ: ٦٣ , ٢ جم / سم٣

يمكنُني استخدامُ الماءِ لقياسِ حجمِ بعضِ الأجسامِ

حجمُ الماءِ المزاحِ يساوِي حجمَ الجسمِ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

٣ **أقيسُ** كتلةَ كلِّ جسـمٍ بالجرامِ بالميزانِ، وأجدولُ الكتلَ القياسيةَ، وأسجِّلُ ذلكَ في الجدولِ.

٤ أوجدُ حجمَ الأجسامِ المستطيلةِ المنتظمةِ الأشكالِ باسـتخدامِ الصيغةِ: الحجمُ = الطولَ × العرضِ × الارتفاعِ. ثمَّ أسجلُ النتائجَ في الجدولِ.

٥ أوجدُ حجمَ الأجسامِ غيرِ المنتظمةِ الشكلِ. ولإيجادِ حجمِ كلِّ جسـمٍ منها، أملأُ المخبارَ المدرجَ جزئيًّا بالماءِ، **وأقيسُ** حجمَهُ، ثُمَّ أضعُ الجسـمَ في المخبارِ. إذا طفَا الجسـمُ فوقَ سطحِ الماءِ أستخدمُ رأسَ قلمِ الرصاصِ لدفعِهِ إلى تحتِ الماءِ. ثمَّ **أقيسُ** الحجمَ مرةً أخرَى، ثـمَّ أطرحُ حجمَ الماءِ منفردًا من حجمِ الماءِ معَ الجسمِ. أسجِّلُ هذا الحجمَ في الجدولِ.

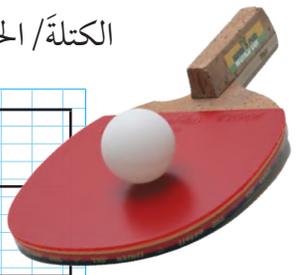
٦ أحسـبُ كثافةَ كلِّ جسـمٍ بالمعادلـةِ: الكثافةُ = الكتلةَ/ الحجمِ. أسجِّلُ هذِهِ البياناتِ في الجدولِ.

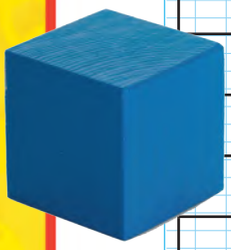
أطبِّقُ

١ أسـتخدمُ البياناتِ في الجدولِ للإجابـةِ عَنْ هذه الأسـئلةِ: أيُّ الأجسـامِ له أقلُّ كثافـةٍ؟ أيُّها كانَ الجسـمَ المجهولَ؟ هلِ الجسـمُ الأصغرُ حجمًا هو الجسمُ الأخفُّ وزنًا منَ الجسمِ الأكبرِ حجمًا دائمًا؟

٢ أصمِّمُ رسمًا بيانيًّا لعرضِ قياساتِ الكثافةِ الخاصةِ بي. أرسـمُ صورةً لـكلِّ عنصرٍ، ثمَّ ألـوِّنُ أعمدةَ الرسـمِ البيانيِّ للمقارنةِ بينَ الكثافاتِ المختلفةِ منَ الأقلِّ كثافةً إلى الأكبرِ كثافةً بلمحةٍ واحدةٍ.

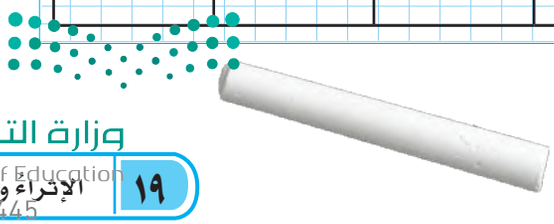
٣ أختارُ بعضَ العنـاصرِ منَ الصـفِّ، وأتوقَّعُ أيُّها لـهُ أدنى كثافةٍ. **أقيسُ** كتلـةَ كلٍّ منها وحجمَهُ، ثمَّ أحسبُ كثافتَهُ. هل كانَ توقُّعِي صحيحًا؟





الخصائصُ الفيزيائيةُ للأجسامِ

الجسمُ	اللونُ	الملمسُ	الكتلةُ (جم)	الحجمُ (سم٣)	الكثافةُ (جم/سم٣)
قطعة خشبية					
مكعبُ سكرٍ					
كرةُ جولفٍ					
كرةُ تنسِ طاولةٍ					
قطعةُ طباشيرٍ					
ملعقة بلاستيكية					



رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرس الثاني

الماءُ والمخاليطُ

أنظرُ وأتساءلُ

يطلِقُ الأخطبوطُ مادةً تُسمَّى الحِبْرَ، تذوبُ بِبُطْءٍ في الماءِ، وتساعدُ الأخطبوطَ على تجنُّبِ الخطرِ. تذوبُ موادُّ مختلفةٌ بنسبٍ مختلفةٍ. علامَ يدلُّنا ذوبانُ مادةٍ ما؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

هلْ يمكنُ فصلُ مكوناتِ حبرِ قلمِ التخطيطِ؟

أكوِّنُ فرضيَّةً

أتخيَّلُ أنَّ ملابسِي قدْ تلطَّخَتْ بحبرٍ تسرَّبَ منْ قلمِ تخطيطٍ. ما أوَّلُ شَيءٍ أفعلُهُ لإزالةِ الحبرِ عنْ ملابسِي؟ وماذَا يمكنُ أنْ يحدثَ لو غُمرتِ الملابسُ وعليْها الحبرُ في الماءِ؟ أكتبُ جوابِي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "إذا غُمرتْ ملابسُ عليها بقعٌ منْ أنواعٍ مختلفةٍ من الحبرِ في الماءِ فإنها سوفَ ...".

أختبرُ فرضيتي

الخطوات:

١ **أقيسُ.** ⚠ **أكونُ حذرًا.** أقصُّ ثلاثَ قطعٍ منْ ورقةِ الترشيحِ؛ طولُ كلٍّ منْها ١٠ سم، وعرضُها ٥ سم.

٢ **أستخدمُ المتغيراتِ.** أضعُ نقطةَ حبرٍ سوداءَ صغيرةً (قطرُها حوالَيْ ٠,٥ سم) علَى كلِّ ورقةِ ترشيحٍ باستخدامِ قلمِ تخطيطٍ أسودَ منْ نوعٍ مختلفٍ في كلِّ مرةٍ. يجبُ أنْ تكونَ النقاطُ على بُعْدِ ٢ سم منَ الحافةِ السفلَى لورقةِ الترشيحِ.

٣ **أُجرِّبُ.** أضعُ إحدى الأوراقِ داخلَ الكأسِ، وأثبّتُها بمشبكٍ كما هوَ موضَّحٌ في صورةِ الخُطْوةِ (٣). أضيفُ الماءَ إلى الكأسِ بما يكفي ليلامسَ طرفَ الورقةِ، بحيثُ يكونُ سطحُ الماءِ أسفلَ نقطةِ الحبرِ.

٤ **ألاحظُ.** بعدَ (١٠) دقائقَ أرفعُ ورقةَ الترشيحِ، وأضعُها على منشفةٍ ورقيةٍ، وأراقبُ ورقةَ الترشيحِ المبلّلةَ حتّى تجفَّ. أكرِّرُ الخُطْوةَ السابقةَ معَ أوراقِ الترشيحِ الأخرى.

٥ **أفسِّرُ البياناتِ.** ماذا حدثَ لنقطِ الحبرِ والماءِ؟ هلْ تأثرَتْ أنواعُ الحبرِ الثلاثةُ بالطريقةِ نفسِها؟

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أستنتجُ.** لماذَا أعتقدُ أنَّ بعضَ الألوانِ انتقلَتْ عبرَ ورقِ الترشيحِ مسافةً أكبرَ منْ غيرِها.

أحتاجُ إلى:

- مقصٌّ
- ورقةِ ترشيحٍ
- مسطرةٍ
- ثلاثةِ أقلامِ تخطيطٍ سوداءُ اللونِ مختلفةِ الأنواعِ
- مشابكِ ورقٍ
- كأسٍ بلاستيكيةٍ
- ماءٍ
- مناشفَ ورقيةٍ

أستكشفُ أكثرَ

أغيِّرُ الموادَّ المستخدمةَ في النشاطِ، وأستخدمُ الكحولَ الطبِّيَّ بَدَلَ الماءِ. هلْ يكونُ نمطُ البقعِ هوَ نفسَه لكلِّ حبرِ قلمٍ في كلِّ مرةٍ؟ هلْ يمكنُ استعمالُ هذه الطريقةِ على أنَّها طريقةٌ موثوقةٌ لتحديدِ نوعِ الحبرِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ نكون المخاليطَ؟ وكيفَ نفصلُ مكوناتِها؟

المفرداتُ

المخلوطُ

قانون حفظ الكتلة

المُعَلَّقُ

الغرويُّ

المحلولُ

المذاب

المذيب

السبيكةُ

الذائبيَّةُ

المغناطيسية

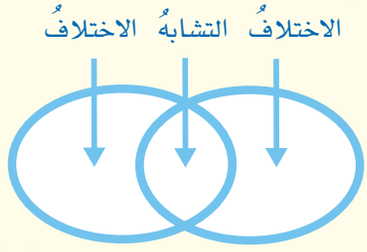
التبخر

التقطيرُ

درجة الغليان

مهارةُ القراءةِ

المقارنةُ



ما المخاليطُ؟

لِلوَهْلَةِ الأولى لا يبدُو أنَّ هناكَ شيئًا مشتركًا بين السَّلَطةِ وقطعةِ العُمْلةِ الفضّيّةِ والضبابِ، ومعَ ذلكَ فإنَّ كلًّا منْ هذهِ الأشياءِ مخلوطٌ. والمخلوطُ مادّتانِ مختلفتانِ أوْ أكثرُ، تختلطانِ مع بَعضِها مع احتفاظِ كلِّ مادّةٍ بخواصِّها الأصليّةِ.

وخصائصُ الموادِّ في المخلوطِ لا تتغيَّرُ عندَما تُمزجُ موادُّه معًا، ومثالُ ذلك السلطةُ التي يمكنُ أنْ تحتويَ على طماطمَ وخيارٍ وغيرِ ذلكَ منَ الخضراواتِ، وعندَما تُخلطُ قطعُ هذهِ الخَضْراواتِ تبقَى قطعُ الطماطمِ محافظةً على لونِها وشكلِها وطعمِها. و عادةً يمكنُ فصلُ المخلوطِ إلى مكوناتِهِ؛ فكما حدثَ في إعدادِ السلطةِ فإنَّه يمكنُ فصلُ مكوناتِها.

المخاليطُ والمركباتُ

عندَ مزجِ برادَةِ الحديدِ والكبريتِ فإنَّ كلًّا منْها يحتفظُ بخصائصِه. برادةُ الحديدِ مادةٌ مغناطيسيَّةٌ، والكبريتُ مسحوقٌ أصفرُ؛ لذا يمكنُ فصلُ برادَةِ الحديدِ عنْ مسحوقِ الكبريتِ باستعمالِ المغناطيسِ.

الضبابُ فوقَ جبالِ السروات. الضبابُ مخلوطٌ منَ الماءِ والهواءِ.

مركّباتٌ

مخاليطُ

ومعَ ذلكَ فإنَّ الحديدَ والكبريتَ إذا تم تَسخينَهُما يمكنُ أنْ يتَّحدا كيميائيًّا لتكوينِ مركَّبِ كبريتيدِ الحديدِ، ولهذا المركَّبِ خصائصُ فيزيائيّةٌ تختلفُ عنْ كلٍّ منَ الحديدِ والكبريتِ، فلا ينجذبُ نحوَ المغناطيسِ، ولونُه ليسَ لونَ مسحوقِ الكبريتِ المُصْفَرِّ؛ إنَّه معدنٌ بألوانٍ ناصعةٍ تشبهُ كثيرًا لون الذهبَ.

المخاليطُ غيرُ المتجانسةِ

السَّلَطةُ مخلوطٌ غيرُ متجانسٍ، أوْ مخلوطٌ يحتوي على موادَّ يمكنُ تمييزُ بعضِها منْ بعضٍ. وقدْ يحتوي المخلوطُ على مكوِّناتٍ مختلفةٍ بمقاديرَ مختلفةٍ، فمخلوطُ السَّلَطةِ مثلًا قدْ يحتوي علَى طماطمَ بكمياتٍ كبيرةٍ أوْ قليلةٍ، ولا توجدُ قواعدُ لخلطِ الموادِّ، وقدْ يكونُ أحدُ مكوناتِ المخلوطِ في جزءٍ منْهُ أكثرَ ممَّا في الأجزاءِ الأخرَى.

ويشكّلُ الكبريتُ وبرادةُ الحديدِ مخلوطًا غيرَ متجانسٍ. وعندَ تفحُّصِ مخلوطٍ منَ الملحِ والرملِ الأبيضِ قدْ يبدوانِ متشابهينِ لأولِ وهلةٍ، لكنْ باستخدامِ العدسةِ المكبِّرةِ يمكنُ ملاحظةُ أنَّهما مختلفانِ.

أفكرُ في طريقةٍ لفصلُ الملحِ عنِ الرملِ الأبيضِ.

السوائلُ والغازاتُ أيضًا تشكِّلُ مخاليطَ غيرَ متجانسةٍ. ومنْ ذلكَ الحليبُ الطازجُ؛ حيث تتكوّنُ على سطحِهِ طبقةٌ منَ الدهونِ. ويحتوِي الغِلافُ الجوِّيُّ في يومٍ غائمٍ على مخلوطٍ غيرِ متجانسٍ منَ الغيومِ والهواءِ. وفي الحقيقةِ فإنَّ الهواءَ نفسَهُ مخلوطٌ منْ غازاتٍ مختلفةٍ.

حفظُ الكتلةِ

إذا أضفْتُ ١٠٠ جم منَ الملحِ إلى ١٠٠ جم منَ الرملِ فإنَّ الكتلةَ الكلّيّةَ لهمَا ٢٠٠ جم. إنَّ كتلةَ أيِّ جزءٍ يضافُ إلى المخلوطِ تضافُ إلى الكتلةِ الكليةِ. وهذَا يحققُ **قانونَ حفظِ الكتلةِ**. أي أنَّ الكتلةَ لاتزيدُ ولاتنقصُ في عمليةِ إعدادِ المخاليطِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ يشبهُ مخلوطُ الكبريتِ وبرادةُ الحديدِ مركب كبريتيدَ الحديدِ، وفيمَ يختلفانِ؟

التفكيرُ الناقدُ. أكتبُ ثلاثةَ أمثلةٍ لمخاليطَ غيرِ متجانسةٍ توجدُ في مدرستي أوْ صفّي. وأوضّحُ لماذا هيَ مخاليطُ غيرُ متجانسةٍ؟

ما بعضُ أنواعِ المخاليطِ غيرِ المتجانسةِ؟

هناكَ أنواعٌ متعــدِّدةٌ منَ المخاليطِ، بعضُهــا لا يمكنُ تمييزُ مكوناتِه، حتَّى لوْ احتفظَتْ تلكَ المكوناتُ بخصائصِها.

ومنْ أنواعِ المخاليطِ غيرِ المتجانسةِ:

– المُعَلَّقُ، مثلَ: الرّملِ والماءِ والزيتِ والماءِ.

– الغَرَوِيُّ، مثلَ: الحليبِ والدمِ.

مخاليطُ في الماءِ

أقرأُ الصورةَ

ما الذي اختلطَ معَ الماءِ، وجعلَ لونَهُ يتحوَّلُ إلى البنِّيِّ في الصورةِ اليمنى؟

إرشادٌ: أقارنُ بينَ الصورتيْنِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

المُعَلَّقاتُ

المُعَلَّقُ مخلوطٌ مكوّنٌ منْ أجزاءٍ ينفصلُ بعضُها عنْ بعضٍ معَ مرورِ الوقتِ إذَا تُرِكَ المخلوطُ ساكنًا. ويُكتبُ على المنتَجاتِ التي تمثّلُ معلَّقاتٍ ـ ومنها الصلصاتُ ـ عبارةُ "رُجَّ قبلَ الاستعمالِ". ولعملِ مخلوطٍ معلقٍ أضيفُ بعضَ الرملِ إلى قارورةِ ماءٍ، ثمَ أرجُّها، وألاحظُ كيفَ تتحرَّكُ دقائقُ الرملِ. ستنفصلُ دقائقُ الرملِ سريعًا عنِ الماءِ، وتستقرُّ في قاعِ القارورةِ. دقائقُ الرملِ الصغيرةُ جدًّا قدْ تبقى معلَّقةً فترةً طويلةً. ويمكنُكَ فصلُ الدقائقِ الصغيرةِ بعمليةِ الترشيحِ.

الغَرويَّاتُ

الغَـرويُّ مخلوطٌ تكونُ فيه دقائقُ مادةٍ مشـتّتةً أو منتشرةٍ خلالَ مادةٍ أخرَى، مسبِّبةً منعَ مرورِ الضوءِ منْ خلالِه. فالضبابُ مادةٌ غَرويَّةٌ لأنَّهُ مخلوطٌ يتكوَّنُ مـنْ قطراتِ ماءٍ دقيقةٍ جدًّا تنتشرُ بينَ جُزَيئاتِ الهواءِ. والدخانُ كذلكَ مادةٌ غَرويّةٌ يتكوَّنُ منْ موادَّ صُلْبةٍ في غازٍ. والحليبُ مادةٌ غَرويّةٌ يتكوَّنُ منْ مادةٍ صُلْبةٍ في سـائلٍ. وفي المادةِ الغَرويّةِ تبقى الدقائقُ أوِ القطراتُ الدقيقةُ منتشرةً في المادةِ الأخرَى، لأنَّ الدقائقَ لا تذوبُ ولا تترسَّبُ، فالغرويّاتُ مخاليطُ تبدو متجانسةً، ولكنَّها فعلًا غيرُ متجانسةٍ.

كريم مخفوق

أختبرُ نفسي

أقارنُ فيمَ يختلفُ المخلوطُ الغَرويُّ عنِ المخلوطِ المعلقِ؟

التفكيرُ الناقدُ: أصفُ نوعَ المخلوطِ المُعَلّقِ الذي يأخذُ أطولَ فترةٍ لتترسَّبَ دقائقُهُ المُعَلّقةُ.

هلِ المحاليلُ مخاليطُ متجانسةٌ؟

عنـدَ خلطِ الملحِ بالمـاءِ يبدو كأنَّ الملحَ يختفـي، لكنَّهُ في الواقعِ مـا زالَ موجودًا، ويمكنُ تـذوُّقُ طعمِهِ في الماءِ. ويبدُو مذاقُ المخلوطِ متشابهًا في جميعِ أجزاءِ الكأسِ.

عندَما يـذوبُ الملحُ ينفصـلُ إلى دقائقَ صغـيرةٍ جدًّا، ويشـكّلُ الملحُ في الماءِ محلولاً. **والمحلولُ** مخلوطٌ منْ مادةٍ تذوبُ في مـادةٍ أخرى. وتكونُ خصائـصُ جميعِ أجزاءِ المحلولِ متشابهةً.

يتكوَّنُ المحلولُ منَ جزأينِ همـا: **المذابُ** وهوَ المادةُ التي تذوبُ، و**المُذيـبُ** وهوَ المادَّةُ التي يـذوبُ فيها المذابُ. ففـي محلولِ الملحِ والماءِ يكونُ الملحُ هو المُذابَ، والماءُ هو المُذيبَ.

ليسـتْ جميعُ المحاليلِ سـائلةً؛ فقدْ تكـونُ صلبةً كَما في معظمِ السـبائكِ. **والسـبيكةُ** مخلوطٌ مكوَّنٌ مـنْ فلزٍّ أوْ أكثرَ ممزوجٍ معَ موادَّ صُلْبةٍ أخرى. تُعدُّ معظمُ السـبائكِ محاليلَ. تُشكَّلُ السـبائكُ بتسـخينِ مكوِّناتِها وصهرِها ومزجِها معًا. وعندَما يبردُ المحلولُ يصبحُ صُلْبًا، وتبقَى المكونـاتُ ذائبةً. نسـتخدمُ أنواعًا مختلفةً منَ السـبائكِ في حياتِنـا اليوميةِ. فالفولاذُ سـبيكةٌ، يُصنَعُ معظمُها منَ

برونزٌ | قصديرٌ | نحاسٌ

الحديدِ والكربـونِ، وهو قويٌّ جدًّا، ويُستخدَمُ في البناءِ. والفولاذُ المقاومُ للصدأِ (سـتانلِس سـتيل) سبيكةٌ قويةٌ لا تتـآكلُ بسرعةٍ حتَّى لـو تعرَّضتْ للـماءِ أوِ الرطوبةِ، ويَنتجُ الفولاذُ المقاومُ للصدأِ عـنْ خلطِ كميةٍ كبيرةٍ منَ الكرومِ مـعَ الحديدِ والكربونِ وفلزاتٍ أخرَى. والبرونزُ والنحاسُ الأصفـرُ أيضًا منَ السـبائكِ، ويحتويانِ على النحـاسِ. ويتكـوَّنُ البرونزُ منَ النحاسِ والقصديرِ. أمَّا النحاسُ الأصفرُ فيتكوّنُ منَ النحاسِ والخارصين.

الذائبيَّةُ في المحاليلِ

إذا أضيفـتْ كميةٌ قليلةٌ منَ السـكرِ إلى الماءِ نحصلُ على محلولٍ يسـمَّى محلولَ سـكرٍ مخفَّفٍ. ويكونُ مذاقُ الماءِ حلوًا قليلاً. لكنْ معَ إضافةِ المزيدِ منَ السكرِ إلى المحلولِ تزيدُ نسـبةُ المادةِ المذابةِ في المحلولِ، ويعبَّرُ عنْ ذلكَ بأنَّ تركيزَ السكرِ في المحلول زائدٌ. أي أنَّه كلَّما أضيفَتْ كميةٌ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أكبرُ منَ السكرِ إلى المحلولِ يزيدُ تركيزُه، ويصبحُ مذاقُه أحلَى.

هــلْ يمكنُ إذابةُ أيِّ كميةٍ من الســكرِ في الماءِ؟ عندَ حدٍّ معينٍ ألاحظُ أنَّ الســكرَ لا يذوبُ في الماءِ، وقد ترسَّبتْ بلّوراتُه في قاعِ الكأسِ. يمكنُ في هذهِ الحالةِ تحريكُ السكرِ لإذابةِ كميةٍ إضافيةٍ، لكنْ إذَا استمرَّتْ إضافةُ السكرِ فلنْ يذوبَ حتَّى مع اســتمرارِ التحريكِ، ويوصفُ المحلولُ في هذهِ الحالةِ أنهُ محلولٌ مشــبعٌ، وتسمّى أكبرُ كميةٍ منَ المذابِ يمكنُ إذابتُها في كميةٍ معينةٍ منَ المحلولِ **الذائبيةَ**. ذائبيةُ الملحِ مثلًا ٤٠ جرامًا من الملحِ في ١٠٠ مل من الماءِ. وذلك في درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

وتؤثّرُ مجموعةٌ منَ العواملِ في ذائبيةِ الموادِّ، ومنها تحريكُ المحلولِ أوْ تفتيتُ دقائقِ المُذابِ إلى دقائقَ أصغرَ لمساعدةِ الموادِّ المُذابةِ عــلى الذوبانِ أسرعَ. وتؤثّرُ الحرارةُ أيضًا في ذائبيةِ المــوادِّ؛ فبعضُ الموادِّ –لا جميعُهــا– يمكنُ زيادةُ ذائبيّتِها بزيادةِ درجةِ الحرارةِ؛ فالسكرُ وملحُ الطعامِ تزيدُ ذائبيّتُهما بشــكلٍ ملحوظٍ عندَ زيادةِ درجةِ الحرارةِ. لكنْ عند وضعِ زجاجةِ مشروباتٍ غازيةٍ في جوٍّ دافئٍ يلاحظُ تصاعُدُ فقّاعاتٍ، ممَّا يدلُّ على تصاعُــدِ الغازاتِ المذابةِ فيَها، أيْ تقلُّ ذائبيةُ الغازاتِ بزيادةِ درجةِ الحرارةِ.

المحاليلُ والسلامةُ

بعضُ المحاليلِ سامّةٌ، كما أنَّ مزجَ بعضِ المحاليلِ قدْ يُنتجُ مركّباتٍ جديدةً يمكنُ لبعضِها أنْ يكونَ خطيرًا. لهذا السببِ يجبُ ألّا تختلطَ موادُّ التنظيفِ المنزليةُ معًا، ويجبُ دائمًا قراءةُ التحذيراتِ التي على عُبوّاتِ الموادِّ الكيميائيةِ.

نَشَاطٌ

تحضيرُ محلولٍ مشبعٍ

١. **أتوقّع.** ما كميةُ الملحِ التي يمكنُ أنْ تذوبَ في ١٠٠ مللترٍ منَ الماءِ؟

٢. **أقيسُ.** أزنُ ١٠ جراماتٍ منْ ملحِ الطعامِ باستخدامِ الميزانِ.

٣. **أجرِّبُ.** أضيفُ ملحَ الطعامِ إلى ١٠٠ مل منَ الماءِ في كأسٍ زجاجيّةٍ، وأحرّكُ حتّى يذوبَ الملحُ كليًّا، ويبدُو المحلولُ صافيًا.

٤. أكرّرُ الخطوتينِ ٢، ٣ حتى يتوقفَ الذوبانُ ويبدأَ الملحُ في الترسُّبِ في قاعِ الكأسِ.

٥. **أستخدمُ الأرقامَ.** ما كمّيّةُ الملحِ التي ذابَتْ في الماءِ؟ هلْ كانَ توقُّعي صحيحًا؟

٦. **أستنتجُ.** لماذا لايُرى الملحُ بعدَ ذوبانِه؟

٧. **أتوقعُ.** اعتمادًا على بياناتي، أقدّرُ كميةَ الملحِ التي تذوبُ في لترٍ واحدٍ منَ الماءِ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

أختبر نفسي

أقارنُ. ما الفرقُ بينَ المحلولِ غيرِ المشبعِ والمشبعِ؟

التفكيرُ الناقدُ. محلولٌ منَ السكرِ في الماءِ يبدو كأنَّه مشبعٌ. كيفَ يمكنُني زيادةُ ذائبيّةِ السكرِ فيه؟

كيفَ يمكنُ فصلُ المخاليطِ؟

يمكنُ فصلُ أجزاءِ المخلوطِ باستخدامِ طرقٍ فيزيائيَّةٍ. إنَّ الطرقَ الفيزيائيَّةَ تساعدُ على فصلِ أجزاءِ المخلوطِ دونَ تغييرِ خصائصِها أوْ نوعِها.

يَفصلُ المغناطيسُ برادةَ الحديدِ عنِ الموادِّ غيرِ المغناطيسيَّةِ.

ومن الطرقِ المستخدمةِ لفصلِ المخاليطِ:

١- **المغناطيسيةُ**: باستخدامِ المغناطيسِ.

٢- الفصلُ بالغربالِ (النَّخلُ): باستخدامِ الغربالِ (المنخلِ).

٣- الطفوُ: صبُّ السائلِ فتطفو أشياءَ وتبقى أُخرى أسفلَ الإناءِ.

٤- الترشيحُ: باستخدامِ المرشَّحِ وورقةِ الترشيحِ.

٥- **التبخُّرُ**: تسخينُ المحلولِ، يتبخَّرُ المذيبُ ويبقى المذابُ.

يستخدمُ المنخلُ لفصلِ موادَّ مختلفةِ الحجمِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

الطفوُ

تطفُو قطعُ الخشبِ على سطحِ الماءِ، وتترسَّبُ الصخورُ في القاعِ. يمكنُ فصلُ قطعِ الخشبِ وتجفيفُها.

الترشيحُ

يمكنُ استخدامُ ورقةَ الترشيحِ وقمعٍ لفصلِ الرملِ عنِ الماءِ.

التبخُّرُ

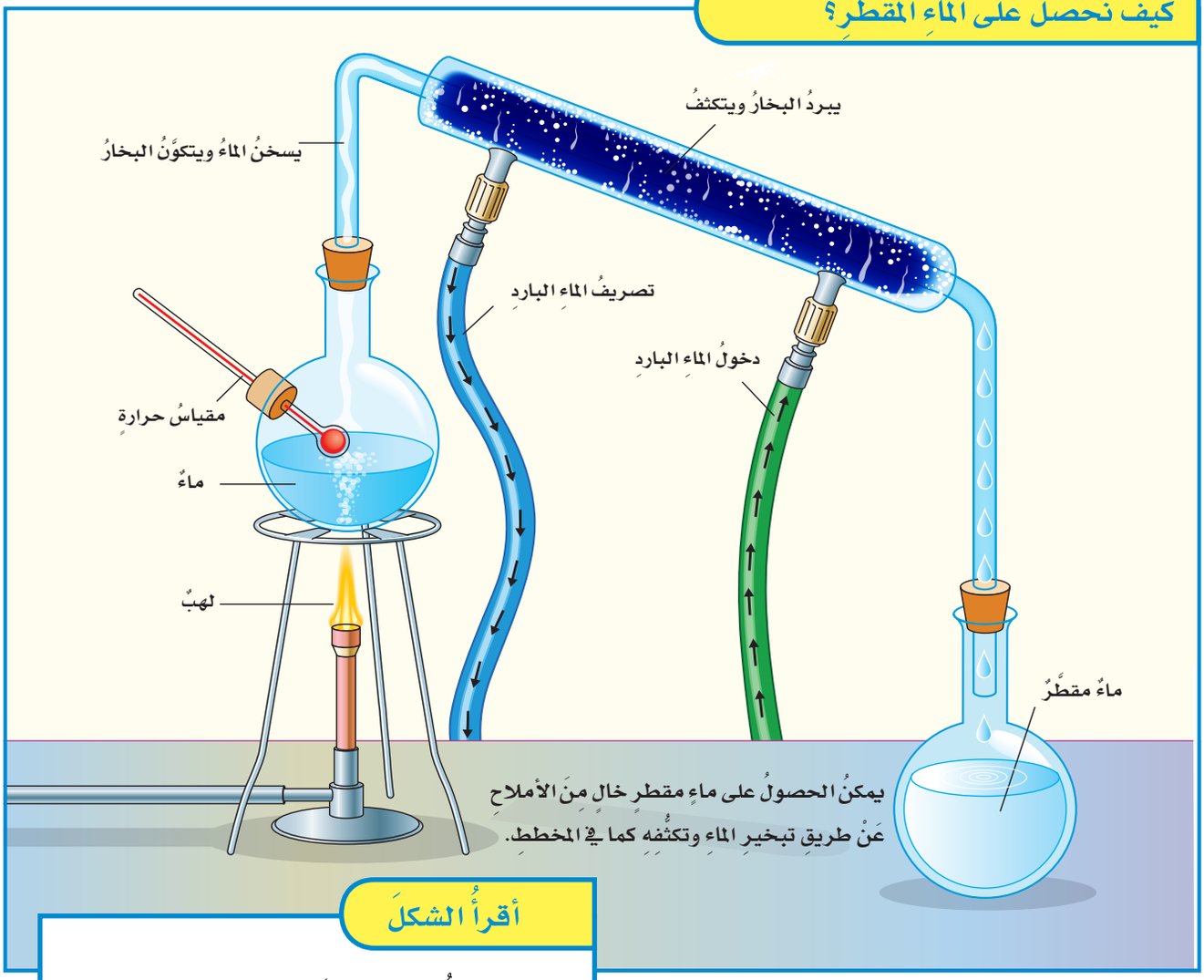
يتبخَّرُ الماءُ منْ محلولِ الماءِ المالحِ، ويبقَى الملحُ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ: ما الفرقُ بينَ النَّخْلِ والتَّرشيحِ؟

التفكيرُ الناقدُ: كيفَ يمكنُني فصلُ مخلوطٍ مكوّنٍ منْ أنواعٍ مختلفةٍ منْ بذورِ الفاصولياءِ المُجفَّفةِ؟

كيفَ نحصلُ على الماءِ المقطَّرِ؟



أقرأُ الشكلَ

ماذا يحدثُ للماءِ بعدَ التسخينِ؟

إرشادٌ: أتتبَّعُ مسارَ الماءِ خلالَ عمليةِ التقطيرِ.

ما التقطيرُ؟

التقطيرُ عمليةٌ تُفصلُ فيها مكوِّناتُ مخلوطٍ بالتبخرِ والتكاثُفِ، ويمكنُ إجراءُ ذلكَ عنْ طريقِ تسخينِ محلولٍ منَ الماءِ والملحِ؛ حيثُ لكلٍّ منهُما **درجةُ غليانٍ** تختلفُ عنِ الأخرَى؛ فالماءُ لهُ درجةُ غليانٍ منخفضةٌ وسيغلي أولاً، ويتحوَّلُ إلى غازٍ، ويَتركُ الدورقَ. أمَّا الملحُ فيبقَى في الدورقِ؛ لأنَّه لمْ يصلْ إلى درجةِ غليانِهِ. ثمَّ يتكثَّفُ بخارُ الماءِ في أنبوبِ التبريدِ، وينسابُ إلى دورقٍ آخرَ. وعندَ هذهِ المرحلةِ يكونُ قدْ تمَّ فصلُ جزْأَيِ المحلولِ تمامًا.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ يختلفُ التبخّرُ عنِ التكثف؟

التفكيرُ الناقدُ. في المملكةِ العربيةِ السعوديةِ العديدُ منْ محطاتِ تقطيرِ المياهِ. ما أهمّيّةُ هذهِ المحطاتِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

المخلوطُ مادّتانِ مختلفتانِ أوْ أكثرُ، تختلطانِ مع بَعضِها مع احتفاظِ كلِّ مادّةٍ بخواصِّها الأصليَّةِ.

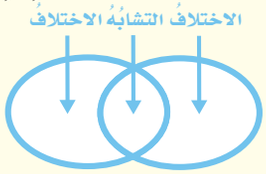
المحلولُ مخلوطٌ منْ مادةٍ ذائبةٍ في مادةٍ أخرَى؛ بحيثُ تبدُو الخصائصُ متشابهةً في جميعِ أجزاءِ المحلولِ.

يمكنُ فصلُ مكوّناتِ المخلوطِ باستخدامِ **الخصائصِ الفيزيائيَّةِ** للموادِّ التي تكوّنُ هذهِ المخاليطَ.

أفكّرُ وأتحدَّثُ وأكتبُ

١ **المُفرداتُ.** المخلوطُ الذي يتكوّنُ منْ فلزٍّ أوْ أكثرَ وموادَّ صُلْبَةٍ أخرى يُسمَّى .....

٢ **أقارنُ.** كيفَ يختلفُ المُذابُ عنْ المُذيبِ؟



٣ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ أستخدمُ درجةَ الغليانِ ودرجةَ الذائبيةِ بوصفِهما خاصيتينِ لمادةٍ ما لفصلِها عنْ مخلوطٍ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممَّا يأتي غالبًا ما يُبطئُ عمليةَ الذوبانِ؟

أ. **استخدامُ قطعٍ كبيرةٍ منَ المُذابِ.**

ب. **تحريكُ المُذابِ.**

ج. **استخدامُ قطعٍ صغيرةٍ منَ المُذابِ.**

د. **استخدامُ كميةٍ قليلةٍ منَ المُذابِ.**

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما نوعُ المخلوطِ المكوّنِ منَ الملحِ والماءِ؟

أ. **مخلوطٌ غيرُ متجانسٍ.**

ب. **مخلوطٌ متجانسٌ.**

ج. **سبيكةٌ.**

د. **مادةٌ غرويّةٌ.**

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تتكونُ المخاليطُ؟ وكيفَ نفصلُ مكوناتِها؟

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويّةً كالمبيَّنةِ في الشكلِ، أكملُ الجملَ مبيِّنًا ما تعلَّمْتُهُ عنِ المخلوطِ والمحلولِ وطرائقِ فصلِ المخاليطِ، وأعطي أمثلةً على ذلكَ.

العُلومُ وَالكِتابَةُ

الكتابةُ التفسيريَّةُ: فصلُ المخاليطِ

أكتبُ فقرةً أشرحُ فيها كلَّ خُطوةٍ منَ الخُطواتِ التي أقترحُ استخدامَها لكيْ أفصلَ مخلوطًا منْ برادةِ الحديدِ والكبريتِ وكراتٍ زجاجيةٍ.

العُلومُ والمُجتمَعُ

أبحثُ في الفلزاتِ

أقرأُ عنِ السبائكِ الآتيةِ: النحاسِ الأصفرِ، البرونزِ، الفولاذِ، وأبيّنُ كيفَ استُخدِمَتْ هذهِ المخاليطُ في الفنِّ والعمارةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

استقصاءٌ مبنيٌّ

كيفَ يمكنُ فصلُ المخلوطِ؟

أكوّنُ فرضيَّةً

كيفَ يمكنُ استخدامُ الخواصِّ الفيزيائيةِ لفصلِ مكوِّناتِ المخلوطِ بَعضِها عنْ بعضٍ؟ أكتبُ جوابِي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: إذا مزجْنا الملحَ، والحَصى، والرملَ، وبرادةَ الحديدِ، وخرزًا بلاستيكيًّا معًا فعندَها يمكنُ استخدامُ الخواصِّ الفيزيائيةِ الآتيةِ لفصلِ الأجزاءِ في المخلوطِ:

..... تُستخدمُ في فصلِ الملحِ، و .....

تستخدمُ في فصلِ الرملِ، و ..... تستخدمُ في فصلِ الحَصى، و..... تُستخدمُ في فصلِ برادةِ الحديدِ، و .....

تستخدمُ في فصلِ الخرزِ البلاستيكيِّ.

أختبرُ فرضيَّتي

١ آخذُ ملعقةً منْ كلٍّ منَ الملحِ والرملِ والحَصَى وبرادةِ الحديدِ والخرزِ البلاستيكيِّ، وأضعُها جميعًا في كأسٍ بلاستيكيّةٍ. وهكذا أكوّنُ المخلوطَ الذي أستخدمُهُ في هذهِ التجربةِ، وأسجِّلُ ملاحظاتِي بعدَ كلِّ خطوةٍ منَ الخطواتِ التاليةِ.

٢ **أجرّبُ.** أضعُ المنخلَ فوقَ الصحنِ الزجاجيِّ العميقِ، وأسكبُ المخلوطَ فيهِ. أهزُّ المنخلَ حتّى يتوقّفَ سقوطُ أيِّ دقائقَ منْهُ في الصحنِ، وأنقلُ الموادَّ التي بقيَتْ في المنخلِ إلى الوعاءِ الآخرِ.

٣ أقلبُ الكيسَ البلاستيكيَّ منَ الداخلِ إلى الخارجِ، وأضعُ داخلَهِ مغناطيسًا، ثمَّ أمرّرُ المغناطيسَ فوقَ الصحنِ. أقلبُ الكيسَ البلاستيكيَّ مرةً أخرَى لتجميعِ الموادِّ التي التقطَها المغناطيسُ داخلَهُ.

أحتاجُ إلى:

ملعقةٍ

موادَّ لإعدادِ المخلوطِ

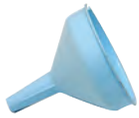
كأسٍ بلاستيكيةٍ

منخلٍ

صحنٍ زجاجيٍّ عميقٍ

كيسٍ بلاستيكيٍّ

مغناطيسٍ


قِمْعٍ

ورقةِ ترشيحٍ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

نشاطٌ استقصائيٌّ

٤ أضيفُ الماءَ إلى ما تبقّى منَ المخلوطِ حتى يصلَ مستواهُ إلى ارتفاعِ ٢سم فوقَ الموادِّ الموجودةِ في الوعاءِ. أستخدمُ الملعقةَ لجمعِ الموادِّ التي طفَتْ على سطحِ الماءِ، وأضعُها جانبًا.

٥ أحرِّكُ المخلوطَ. وأضعُ ورقةَ الترشيحِ في القِمْعِ وأسكبُ المخلوطَ فيه، وأستخدمُ كأسًا زجاجيةً لتجميعِ الماءِ الراشحِ.

٦ **ألاحظُ.** أتركُ كأسَ الماءِ في مكانٍ جافٍّ ودافئٍ مدةَ يومَيْنِ.

أستخلصُ النتائجَ

٧ **أستنتجُ.** ما العمليةُ المسؤولةُ عنْ فصلِ الماءِ عنِ الملحِ؟

٨ **أتواصلُ.** أشاركُ زملائي في مناقشةِ كيفيّةِ فصلِ مكوّناتِ المخلوطِ المختلفةِ. أقارنُ نتائجي معَ فرضيَّتي، وأراجعُها وأعدِّلُها إذا لزمَ الأمرُ.

استقصاءٌ موجّهٌ

تصميمُ طريقةٍ مناسبةٍ لفصلِ المخاليطِ

أكوّنُ فرضيةً

كيفَ يمكنُني تصميمُ طريقةٍ لفصلِ مخلوطٍ منْ موادَّ مختلفةٍ؟ أصنعُ مخلوطًا منْ أوراقِ الشايِ والسكرِ وقطعٍ منَ الرخامِ وقطعٍ منَ الفلّينِ، ثمَّ أكتبُ إجابتِي علَى النحوِ التالِي: "إذا كانَ لَديَّ مخلوطٌ منَ أوراقِ الشايِ والسكرِ وقطعٍ منَ الرخامِ وقطعٍ منَ الفلينِ، فإنّني .....".

أختبرُ فرضيّتِي

أصمِّمُ تجربةً لاختبارِ فرضيّتِي. أكتبُ الموادَّ والأدواتِ التِي أحتاجُ إليها والخطواتِ التِي سأتّبعُها لتنفيذِ تجربتِي. وأسجّلُ الملاحظاتِ والاستنتاجاتِ التِي أتوصّلُ إليهَا في أثناءِ تنفيذِ التجربةِ.

أستخلصُ النتائجَ

هلْ تمكنتُ منْ فصلِ الموادِّ المكونةِ للمخلوطِ باتباعِ الخطواتِ التِي حدّدتُها في خطّتِي أمْ قمتُ بتعديلِ بعضِ الخطواتِ لتنفيذِ ذلكَ. ولماذَا؟

أتذكَّرُ: أتّبعُ خطواتِ الطريقةِ العلميةِ في تنفيذِ خطواتي.

أطرحُ سؤالاً

↓

أكوّنُ فرضيةً

↓

أختبرُ فرضيتي

↓

أستخلصُ النتائجَ

استقصاءٌ مفتوحٌ

هلْ يمكنُني تعلّمُ أشياءَ أكثرَ عنِ المخاليطِ. كيفَ يؤثّرُ رجُّ المخلوطِ وتحريكُهُ في المخاليطِ المختلفةِ. أصمّمُ تجربةً، أكتبُ خطواتِها ليتمكّنَ زملاءُ آخرونَ منَ اتباعِ خطواتِي لتنفيذِ التجربةِ.

مراجعةُ الفصلِ التاسع

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

الدرسُ الأوَّلُ: تحدِّدُ الخصائصُ الفيزيائيةُ للأجسامِ وظائفَها وتفاعُلَها معَ الأجسامِ الأخرى.

الدرسُ الثاني: يمكنُ للموادِّ أنْ تمتزجَ معًا لتكوينِ مخلوطٍ. وتحافظُ كلُّ مادةٍ في المخلوطِ على خصائصِها.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أُلصقُ المطويّاتِ التي صنعْتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلّمْتُهُ في هذا الفصلِ.

المفـــرداتُ

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الخَصائص الفيزيائيَّة

الكُتلة

المخلُوطُ

السَّبيكةُ

الجسمُ الصُّلبُ

المحلُولَ

التبخُّرَ

١ ..... مخلوطٌ منْ فِلِـــزٍّ أوْ أكثرَ مع مـــوادّ صلبـة أخرَى .

٢ ..... مادّتـــانِ مختلفتانِ أوْ أكثرُ، تختلطانِ مع بَعضِها مع احتفاظِ كلِّ مادّةٍ بخواصِّها الأصليَّةِ.

٣ العمليةُ التي يتحوَّلُ فيها الســـائلُ إلى غازٍ تُســـمَّى ..... .

٤ صفاتُ المادةِ التي يمكنُ ملاحظتُها وقياسُـــها دونَ تغييرٍ في طبيعتِها تُسمَّى ..... .

٥ المخلوطُ المتجانسُ المكوَّنُ مـــنْ مادةٍ مُذابةٍ في مادةٍ أخرَى يُسمَّى ..... .

٦ ..... هيَ مقدارُ مَا في الجسمِ منْ مادةٍ.

٧ ..... تكـــونُ جُزَيئاتُـــهُ متراصّةً ومتلاصقةً وتهتزُّ في مكانِها.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أجيبُ عَنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

٨ **أقارنُ.** ما طرائقُ الفصلِ التي يمكنُ أنْ أستخدمَها لفصلِ مكوّناتِ مخلوطِ ماءٍ مالحٍ معَ رملٍ؟ وما الخصائصُ الفيزيائيةُ التي أختبرُها في كلِّ طريقةٍ؟

٩ **الكتابةُ الخياليةُ.** أتخيّلُ نفسي بطلاً، وحُجزْتُ في قلعةٍ منَ الجليدِ. كيفَ يمكنُني تغييرُ الخصائصِ الفيزيائيةِ للجليدِ لأتمكّنَ منْ مغادرةِ القلعةِ؟ أكتبُ قصةً أصفُ فيها هروبي منَ القلعةِ.

١٠ **أقيسُ.** أصفُ طريقتيْنِ لقياسِ حجمِ متوازي مستطيلاتٍ مصنوعٍ منَ الحديدِ.

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** أفترضُ أنّني حضَّرْتُ حَساءً، وأردتُ أنْ تبقَى مكوّناتُه مُعَلّقةً فيه أكبرَ فترةٍ ممكنةٍ، فماذا أفعلُ؟ أوضّحُ إجابتي.

١٢ **أفسّرُ البياناتِ.** أيُّ الموادِّ الآتيةِ تطفُو على الماءِ، وأيُّها يغرقُ؟

كثافاتُ بعضِ الموادِّ المألوفةِ (جم/سم٣)	
المادةُ	الكثافةُ
الريشُ	٠,٠٠٢٥
ماءٌ	١
فولاذٌ	٧,٨

١٣ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** الماءُ المالحُ مخلوطٌ. ويمكنُ فصلُ مكوّناتِهِ بعضِها عَنْ بعضٍ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسّرُ إجابتِي.

١٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** تمثّلُ الصورةُ المجاورةُ محلولًا منْ مادتيْنِ.

أيُّ العباراتِ الآتيةِ تصفُ المحلولَ؟

أ. ذوبانُ غازٍ في سائلٍ.

ب. ذوبانُ سائلٍ في غازٍ .

جـ. ذوبانُ صلبٍ في سائلٍ.

د. ذوبانُ سائلٍ في صلبٍ.

الفكرةُ العامةُ

١٥ ما خصائصُ الأنواعِ المختلفةِ منَ المادةِ؟

التقويمُ الأدائيُّ

لغزُ الحجم

الهدفُ: أعرفُ هلْ يتغيّرُ الحجمُ عندَما تمتزجُ مادّتانِ معًا.

ماذا أعملُ؟

١. لإعدادِ شرابٍ باستخدامِ مسحوقِ عصيرٍ، ما كميةُ الماءِ التي أحتاجُ إليها؟ وما كميةُ المسحوقِ التي أضيفُها إلى الماءِ؟ أتوقعُ حجمَ المحلولِ الكليِّ للشرابِ.

٢. أقيسُ كمّيّةَ كلٍّ منَ الماءِ ومسحوقِ العصيرِ، كلٌّ على حِدَةٍ. أضيفُ المسحوقَ إلى الماءِ وأحرّكُ المزيجَ، وأقيسُ الحجمَ الكلّيَّ للشرابِ. أسجّلُ قياساتِي وملاحظاتِي في جدولِ بياناتٍ.

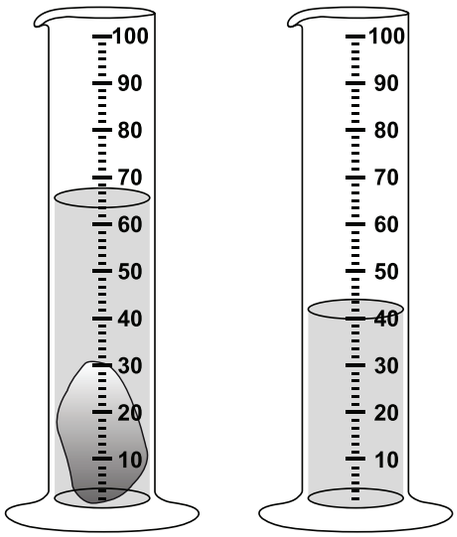
أحلّلُ نتائجي

◄ هلْ حققَتِ التجربةُ توقّعاتِي؟ أوضّحُ ذلكَ.

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ أدرسُ الشكلَ أدناهُ.



ما حجمُ الحجرِ المبيَّنِ في الشكلِ؟

أ. ٢٥ مل

ب. ٤٠ مل

ج. ٦٥ مل

د. ١٠٥ مل

٢ أيُّ الموادِّ الآتيةِ يُنصحُ باستخدامِها لتغليفِ سلكٍ نحاسيٍّ موصولٍ بالكهرباءِ؟

أ. المطاطُ

ب. الحديدُ

ج. الألومنيومُ

د. الذهبُ

٣ أدرسُ الجدولَ أدناهُ.

المادةُ	الكثافةُ ج/ سم^{٣}
الفلينُ	٠,٢٤
الفحمُ الحجريُّ	١,٥١
الجليدُ	٠,٩٢
الصابونُ الصلبُ	٠,٨٠

أيُّ الموادِّ لا يمكنُ أَنْ تطفوَ فوقَ سطحِ الماءِ؟

أ. الفلينُ

ب. الفحمُ

ج. الجليدُ

د. الصابونُ الصلبُ

٤ ما نوعُ المخلوطِ الذي يتكوَّنُ مِنْ حبيباتٍ مِنَ الرملِ والماءِ؟

أ. متجانسٌ

ب. معلقٌ

ج. مستحلبٌ

د. غرويٌّ

٥ أيُّ الخصائصِ الفيزيائيةِ التاليةِ يمكنُ الاستفادةُ منها لاختيارِ طريقةٍ مناسبةٍ لفصلِ مكوناتِ مخلوطِ الرملِ الناعمِ ونشارةِ الخشبِ بعضِهما عَنْ بعضٍ؟

أ. الكثافةُ

ب. الذوبانُ في الماءِ

ج. حجمُ الحبيباتِ

د. المغناطيسيةُ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

٦ ماذا يمكنُ أن يحدثَ عندَ الاستمرارِ في إضافةِ الملحِ إلــى كأسٍ منَ الماءِ مــعَ التحريكِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ؟

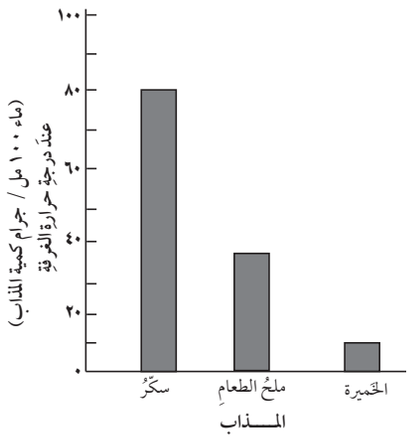
أ. ستذوبُ الكميةُ كلُّها

ب. سيتغيّرُ لونُ الماءِ

ج. ســتذوبُ كميّةٌ محدودةٌ مــنَ الملحِ، ثمَّ تترسَّبُ الكميّةُ الأخرى في قاعِ الكأسِ

د. ستترسّبُ الكميّةُ كلُّها

٧ تختلفُ ذائبيةُ الموادِّ الصّلبةِ في المذيباتِ، ويبيّنُ الرسمُ البيانيُّ الآتي ذائبيةَ كلٍّ منْ ملحِ الطعامِ، والســكرِ والخميرةِ في ١٠٠ مل منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ.



أ. أيُّ الموادِّ أقلُّ ذائبيةً في الماءِ، وأيُّها أكثرُ؟

ب. ما الظرفانِ المســتخدمانِ في هذا الرسمِ البيانيِّ اللذانِ جعلا عمليــةَ مقارنةِ ذائبيةِ الموادِّ صحيحةً؟

٨ كيفَ يمكنُ فصــلُ مكوِّناتِ مخلوطٍ منَ الملحِ والرملِ الناعمِ الأبيضِ؟

أتحقَّقُ منْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	١٢–١٣	٢	١٦
٣	١٤–١٥	٤	٢٣–٢٤
٥	٢٨–٢٩	٦	٢٦–٢٧
٧	٢٦–٢٧	٨	٢٨–٢٩

الفصلُ العاشرُ

التغيُّراتُ والخصائصُ الكيميائيةُ

الفكرة العامة

كيفَ تكونُ التفاعلاتُ الكيميائيةُ جزءًا منْ حياتِنا اليوميةِ؟

الأسئلةُ الأساسيةُ

الدرسُ الأولُ

كيفَ تتغيَّرُ المادةُ كيميائيًّا؟

الدرسُ الثاني

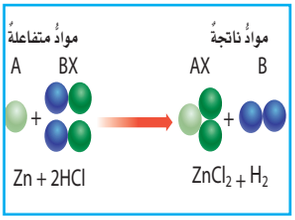
ما الخصائصُ التي تحدِّدُ كيفَ تتفاعلُ الموادُّ معًا؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

الفِكْرَةُ العَامَّةُ مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

التغيُّرُ الكيميائيُّ

تغيّرٌ في المادةِ ينتجُ عنْهُ مادةٌ جديدةٌ خصائصُها الكيميائيةُ تختلفُ عنْ خصائصِ المادةِ الأصليةِ.



المعادلةُ الكيميائيةُ

طريقةٌ للتعبيرِ عنْ تغيّرٍ كيميائيّ باستعمالِ رموزٍ للموادِّ المتفاعلةِ والموادِّ الناتجةِ.

الحمْضُ:

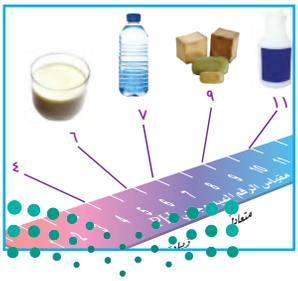
مادّةٌ ذاتُ طعم لاذعٍ تُحوّلُ لونَ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الزرقاءِ إلى حمراءَ.

القاعدةُ:

مادةٌ لها طعمٌ مرٌّ، وتحوِّلُ لونَ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الأحمرِ إلى الأزرقِ.

التفاعلُ الطاردُ للحرارةِ

تفاعلٌ كيميائيٌّ يُطْلِقُ طاقةً حراريةً.



الكاشفُ

مادَّةٌ يتغيَّرُ لونُها مع وجودِ الحمْضِ أو القاعدةِ.

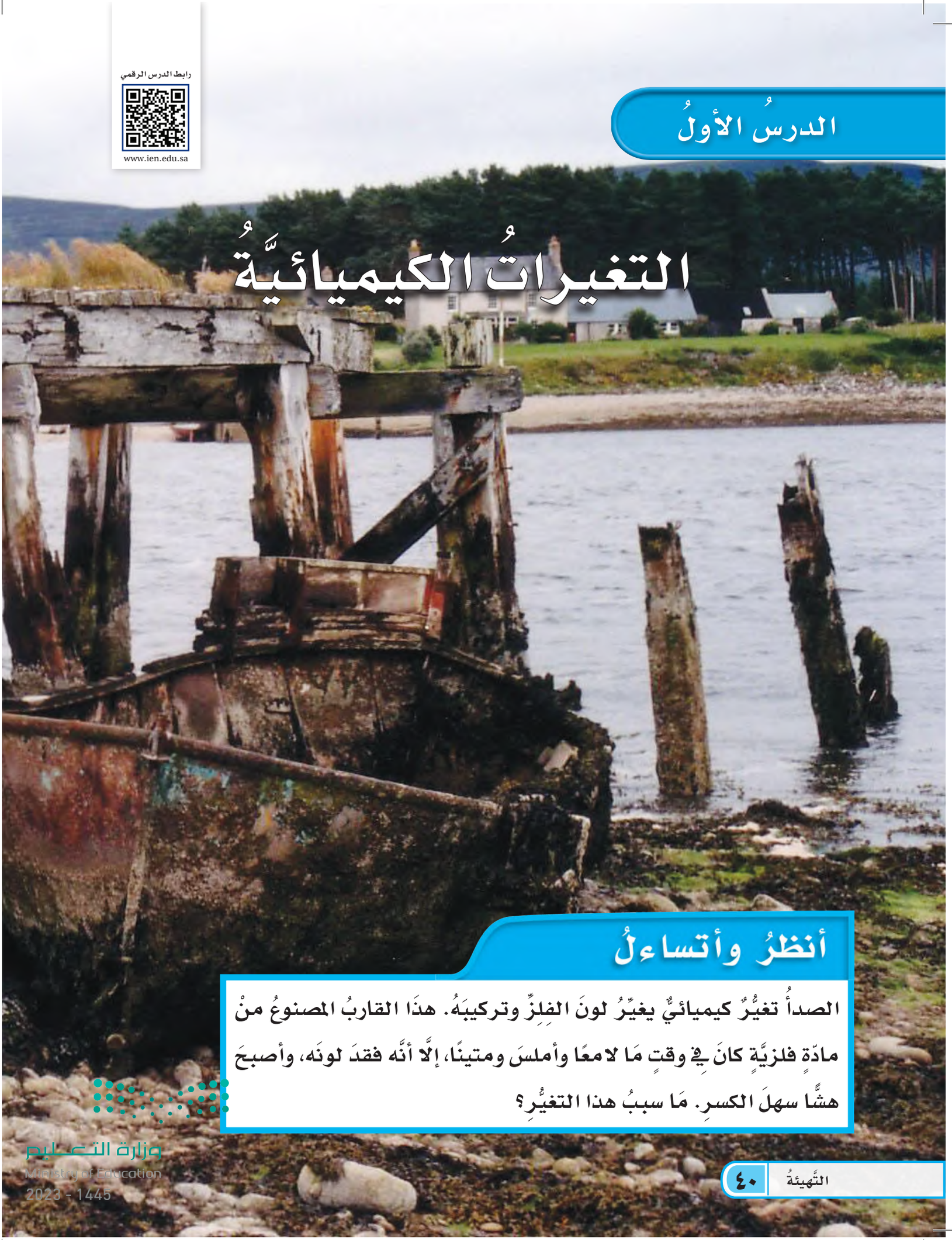
وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

التغيراتُ الكيميائيَّةُ



أنظرُ وأتساءلُ

الصدأُ تغيُّرٌ كيميائيٌّ يغيِّرُ لونَ الفِلزِّ وتركيبَهُ. هذَا القاربُ المصنوعُ منْ مادّةٍ فلزيَّةٍ كانَ فِي وقتٍ مَا لامعًا وأملسَ ومتينًا، إلَّا أنَّه فقدَ لونَه، وأصبحَ هشًّا سهلَ الكسرِ. مَا سببُ هذا التغيُّرِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ماذَا يحدثُ لكتلةِ الموادِّ المتفاعلةِ عندَما يصدأُ الفلزُّ؟

أكونُ فرضيةً

أتوقعُ ماذا يحدثُ لكتلةِ الموادِّ المتفاعلةِ كيميائيًّا بعدَ التفاعلِ. تُرَى هل تتغيَّرُ كتلتُها؟ أكتبُ جوابِي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "عندَما يتفاعلُ الصوفُ الفولاذيُّ (سِلْكُ تنظيفِ الأواني) مع الهواءِ فإنَّ كتلةَ الموادِّ الناتجةِ عنِ التفاعلِ.....".

أختبرُ فرضيتي

١ **ألاحظُ.** ⚠ **أكونُ حذرًا.** ألبسُ القفازاتِ في كلِّ خطوةٍ ألمسُ فيها الصوفَ الفولاذيَّ. أَنظُرُ مِنْ قربٍ إلى الصوفِ الفولاذيِّ باستعمالِ العدسةِ المكبِّرَةِ، وأصفُ خصائصَهُ.

٢ أغمرُ الصوفَ الفولاذيَّ في كوبٍ زجاجيٍّ يحتوي على خلٍّ مدةَ دقيقتيْنِ، ثمَّ أُخرِجُهُ وأعصرُهُ منَ الخلِّ.. أغمرُ الصوفَ الفولاذيَّ في الماءِ وأُخرِجُهُ، ثمَّ أعصرُهُ، وأُضعُهُ رطبًا داخلَ الكيسِ البلاستيكيِّ الشفافِ، وأُخرِجُ الهواءَ منَ الكيسِ قبلَ إغلاقِهِ.

٣ **أَقيسُ.** أستخدمُ الميزانَ لقياسِ كتلةِ الكيسِ الممتلئِ، وأكتبُ قائمةً بجميعِ محتوياتِ الكيسِ، وأسجِّلُ كتلتَهُ.

٤ **أُجرِّبُ.** أضعُ الكيسَ المغلقَ جانبًا مدةً منَ الزمنِ يحدِّدُها معلِّمي.

٥ بعدَ انقضاءِ المدةِ التي حدَّدَها معلمِي أقيسُ كتلةَ الكيسِ الممتلئِ.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أفسِّرُ البياناتِ.** هلْ تغيَّرَتْ كتلةُ الكيسِ ومحتوياتُه؟ لماذا كانَ منَ المهمِّ المحافظةُ على الكيسِ مغلقًا حتَّى بعدَ أخذِ قياساتِي؟

٧ **أستنتجُ.** ⚠ **أكونُ حذرًا.** أستخدمُ العدسةَ المكبِّرةَ، وأنظرُ إلى ما بداخلِهِ. هلْ محتوياتُ الكيسِ لها الخصائصُ نفسُها التي لاحظتُها من قبلُ؟

٨ **أفسِّرُ البياناتِ.** أستخلصُ النتائجَ بالاعتمادِ على تجربتِي هذهِ، آخذًا في الحسبانِ كتلةَ الموادِّ في الكيسِ وخصائصَها قبلَ التجربةِ وبعدَها. ماذَا أستنتجُ؟

أحتاجُ إلى:

- صوف فولاذيٌّ (سلك تنظيف الأواني)
- عدسة مكبِّرة
- كأس زجاجية
- خلٌّ
- ماء
- كيس بلاستيكيٌّ قابل للغلق
- ميزان
- كتل جرامية
- قفازات يدويَّة
- نظارات وقاية

أستكشفُ أكثرَ

هلْ تتغيّرُ الكتلةُ في تجاربَ أخرى ينتجُ فيها مركباتٌ جديدةٌ؟ أجرِّبُ باستخدامِ فلزٍّ آخرَ لأختبرَ توقُّعِي، وأشاركُ زملائِي في الصفِّ في نتائجِي.

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تتغيَّرُ المادةُ كيميائيًّا؟

المفرداتُ

التغيُّراتُ الفيزيائيَّةُ

الذرات

الرابطةُ الكيميائيَّةُ

التغيُّرُ الكيميائيُّ

الطَّاقة

الموادُّ المتفاعلةُ

الموادُّ الناتجةُ

المعادلةُ الكيميائيةُ

التفاعلُ الطاردُ للطاقة

التفاعلُ الماصُّ للطاقة

مهارةُ القراءة

السببُ والنتيجةُ

السببُ	←	النتيجةُ
	←	
	←	
	←	
	←	

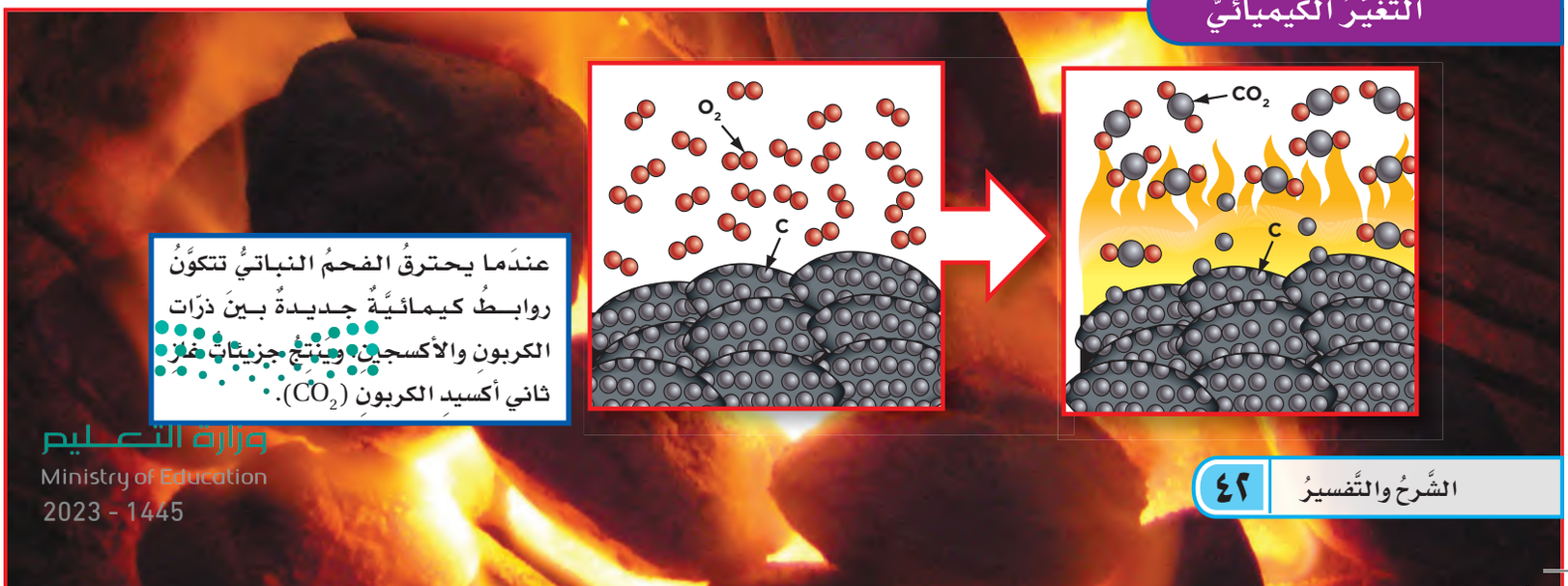
مَا التغيُّراتُ الكيميائيَّةُ؟

عرفتُ أنَّ التغيراتِ الفيزيائيةَ لاينتجُ عنها موادٌّ جديدةٌ. فخلْطُ السكرِ معَ الماءِ مثلًا يغيِّرُ بعضَ الخصائصِ الفيزيائيَّةِ لكِلتا المادتيْنِ. ومعَ ذلكَ لا تتكوَّنُ موادٌّ جديـدةٌ عندَ خلطِهما. فإذا كانتِ **التغـيُّراتُ الفيزيائيَّةُ** لا تُنتجُ موادَّ جديدةً فكيفَ تتكوَّنُ الموادُّ الجديدةُ إذن؟

تتكوَّنُ الموادُّ منْ **ذراتٍ** مرتبطةٍ معًا. وعندَما ترتبطُ ذراتٌ معَ ذراتٍ أخرى تتكوَّنُ الرابطةُ الكيميائيَّةُ. **والرابطةُ الكيميائيَّةُ** قوةٌ تجعلُ الذراتِ ترتبطُ معًـا. إنَّ تكوينَ هذه الروابطِ أوْ تفكيكَهَا يغـيرُ الخصائصَ الكيميائيةَ للمادةِ. ومنَ الأمثلةِ علَى التغيُّرِ الكيميائيِّ أنَّ مادةَ الفحمِ تتكوَّنُ منْ ذراتِ الكربونِ المترابطةِ، وعندَما يحترقُ الفحمُ فإنَّ جزيئاتِ الأكسـجينِ في الهواءِ ترتبطُ معَ ذرّاتِ الكربونِ مُكوِّنةً جزيئاتٍ جديدةً منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ، الذِي يختلفُ في خصائصِه عن كلٍّ منَ الكربونِ والأكسجينِ.

إذن **التغيُّرُ الكيميائيُّ** تغيُّرٌ ينتجُ عنهُ موادٌّ جديدةٌ، لها خصائصُ كيميائيةٌ تختلفُ عنْ خصائصِ الموادِّ الأصليةِ. يمكنُ ملاحظةُ بعضِ العلاماتِ التِي قد تدلُّ على حدوثِ التغيُّرِ الكيميائيِّ، ومنها تغيُّرُ اللونِ، وتصاعدُ الغازاتِ، وانطلاقُ الحرارةِ أوِ الضوءِ. ولكنَّ بعضَ هذهِ العلاماتِ قد تَظهرُ دونَ حدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ، ومنْ ذلكَ تغيُّرُ لونِ الماءِ عندَ إضافةِ ملوِّناتِ الطعامِ. وتغيُّرُ اللونِ فِي هـذهِ الحالةِ لا يدلُّ علَى حدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ؛ لأنَّ ملوِّنَ الطعامِ والماءِ خليـطٌ، ويمكنُ أنْ ينفصلَ أحدُهما عنِ الآخرِ بالتبَخُّرِ أو التقطيرِ.

التغيُّرُ الكيميائيُّ



عندَما يحترقُ الفحمُ النباتيُّ تتكوَّنُ روابـطُ كيمـائيَّةٌ جـديـدةٌ بـينَ ذرّات الكربونِ والأكسجينِ، وينتجُ جزيئاتُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ (CO_2).

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

وصفُ التغيُّراتِ الكيميائيَّةِ

التغيُّراتُ الكيميائيَّةُ جزءٌ من حياتِنَا اليوميةِ؛ فهي تمكِّنُ أجسامَنَا منَ القيامِ بوظائِفِها، وتزوِّدُ وسائلَ المواصلاتِ **بالطاقةِ** اللازمةِ لتحريكِهَا، وتغيِّرُ لونَ أوراقِ الشجرِ. إنَّ خَبْزَ العجينِ، وقَلْيَ البَيْضِ، وهضْمَ الطعامِ جميعُها تغيّراتٌ كيميائيةٌ.

يستعملُ العلماء مُصطلحَ التفاعُلِ الكيميائيِّ للتعبيرِ عنِ التغيُّرِ الكيميائيِّ. يتكوَّنُ التفاعلُ الكيميائيُّ منْ جزأيْنِ؛ موادَّ موجودةٍ قبلَ حدوثِ التغيُّرِ الكيميائيِّ هيَ **الموادُّ المتفاعلةُ**، وموادَّ تنتجُ عنِ التغيُّرِ الكيميائيِّ. تسمَّى **الموادَّ الناتجةَ**. يوصَفُ التفاعلُ الكيميائيُّ بصورةٍ رمزيةٍ باستخدامِ المعادلةِ الكيميائيةِ؛ حيثُ تَستعملُ **المعادلةُ الكيميائيةُ** الحروفَ والأرقامَ للدلالةِ على كمّيّاتِ الموادِّ المتفاعلةِ والموادِّ الناتجةِ التي يعبِّرُ عنْهَا التفاعلُ الكيميائيُّ. ويَفْصلُ السهمُ في المعادلةِ الكيميائيةِ بينَ الموادِّ المتفاعلةِ جهةَ ذيلِ السهمِ والموادِّ الناتجةِ جهةَ رأسِ السهمِ. والذرّاتُ نفسُها موجودةٌ على جانبَيِ السهمِ.

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

٢ جزيء ماء + ٢ ذرة صوديوم ⟵

جزيء هيدروجين + ٢ جزيء هيدروكسيد الصوديوم

تتكوَّنُ الموادُّ المتفاعلةُ والموادُّ الناتجةُ منَ ذراتِ العناصرِ نفسِها، ولكنْ أعيدَ ترتيبُها وطريقةُ ترابُطِها. وهناكَ أعدادُ ذراتٍ متساويةٌ لكلِّ عنصرٍ على جانبَيِ السهمِ. وهذَا يعنِي أنَّ المعادلةَ الكيميائيةَ موزونةٌ. ويُطلِقُ العلماءُ على هذَا قانونَ حفْظِ الكتلةِ. وبناءً علَى هذا القانونِ فإنَّ المادةَ لا تَفنَى ولا تُستَحْدَثُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ، وإنَّما تتحوَّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ؛ فجميعُ الذرّاتِ الموجودةِ قبلَ التفاعلِ هيَ نفسُها موجودةٌ بعدَ انتهاءِ التفاعلِ، ولكنَّها

التفاعلُ الكيميائيُّ

أقرأُ الصورةَ

ما بعضُ الدلائلِ التي تشيرُ إلى التغيُّرِ الكيميائيِّ في الشكلِ؟

إرشادٌ: ما الدلائلُ التي أرَاها بحيثُ تشيرُ إلى تكوُّنِ موادَّ جديدةٍ؟

ارتبطتْ معَ ذراتٍ أخرى بطرائقَ مختلفةٍ أوِ انفصلتْ عنهَا لتكوِّنَ موادَّ جديدةً تختلفُ عنِ الموادِّ المتفاعلةِ.

تتكوَّنُ الروابطُ بينَ الذراتِ بنسبةٍ محدّدةٍ، فعندَما يرتبطُ الهيدروجينُ والأكسجينُ ليكوّنا الماءَ (H_2O) فإنَّ ذرتَيْ هيدروجين ترتبطُ معَ ذرّةِ أكسجينٍ واحدةٍ بنسبةِ (٢ : ١). ما نسبةُ ذراتِ الكربونِ (C) إلى ذراتِ الأكسجينِ (O) في جزيءِ ثاني أكسيدِ الكربونِ (CO_2)؟

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. في المعادلةِ الكيميائيةِ، ماذَا يَظهرُ جهةَ ذيلِ السهمِ وجهةَ رأسِ السهمِ؟

التفكيرُ الناقدُ. إذَا كانتِ الموادُّ المتفاعلةُ في التغيُّرِ الكيميائيِّ تحتوِي علَى ثلاثةِ عناصرَ، فماذا يمكنُ أنْ تتوقَّعَ للموادِّ الناتجةِ؟

ما التفاعلاتُ الكيميائيَّةُ؟

هناكَ ثلاثةُ أنواعٍ رئيسةٍ منَ التفاعُلاتِ الكيميائيةِ. النوعُ الأولُ تفاعُلُ الاتحـادِ، ويحدثُ عندَما ترتبطُ عناصرُ معًا لتكويـنِ مركّباتٍ جديدةٍ. ويُسـتخدمُ تفاعُلُ الاتحادِ في الصناعةِ في إنتاجِ الموادِّ الكيميائيةِ عامةً.

النوعُ الثاني تفاعُلُ التحلُّلِ الكيميائيِّ، وهو عكسُ تفاعلِ الاتحـادِ الكيميائيِّ. وفي هـذهِ الحالةِ تتفـكَّكُ مركَّباتٌ معقَّدةٌ إلى موادَّ أبسطَ منها. وتحدثُ تفاعلاتُ التحلُّلِ في أجسـامِنا يوميًّا. وعندَما تحلِّلُ الخلايا أجزاءَ الطعامِ فإنَّها تقومُ بتفاعُلِ تحلُّلٍ كيميائيٍّ.

و النوعُ الثالثُ هوَ تفاعُـلُ الإحلالِ الذي يحدثُ عندَما تتبـادَلُ العناصرُ أوِ الجُزيئاتُ أماكنَهـا؛ حيثُ يحلُّ أحدُ العناصرِ أوِ الجزيئـاتِ محلَّ آخرَ مكوِّنًـا مركبًا جديدًا. ومنَ الأمثلةِ على ذلكَ تفاعلُ حمْضِ الهيدروكلوريكِ معَ هيدروكسيدِ الصوديومِ لتكوينِ الماءِ وكلوريدِ الصوديومِ (ملحِ الطعامِ)، وتُكتبُ المعادلةُ الكيميائيةُ بالطريقةِ الآتيةِ:

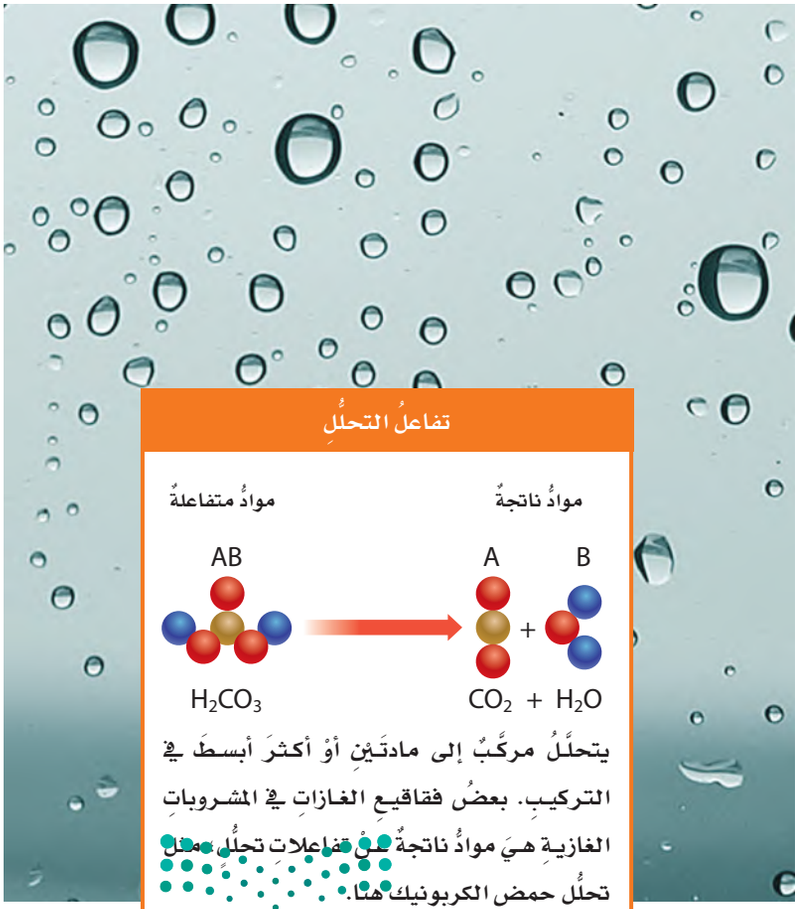
$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

حمض الهيدروكلوريك + هيدروكسيد الصوديوم → كلوريد الصوديوم + ماء

سرعةُ التفاعلاتِ الكيميائيةِ

تعتمدُ سرعةُ التفاعلِ الكيميائـيِّ على عدَّةِ عواملَ؛ منْ أهمِّها درجةُ الحرارةِ، والتركيـزُ والضغطُ. فزيادةُ درجةِ الحرارةِ تسبِّبُ زيادةَ سرعةِ حركةِ الجزيئاتِ.

أنواعُ التفاعُلاتِ

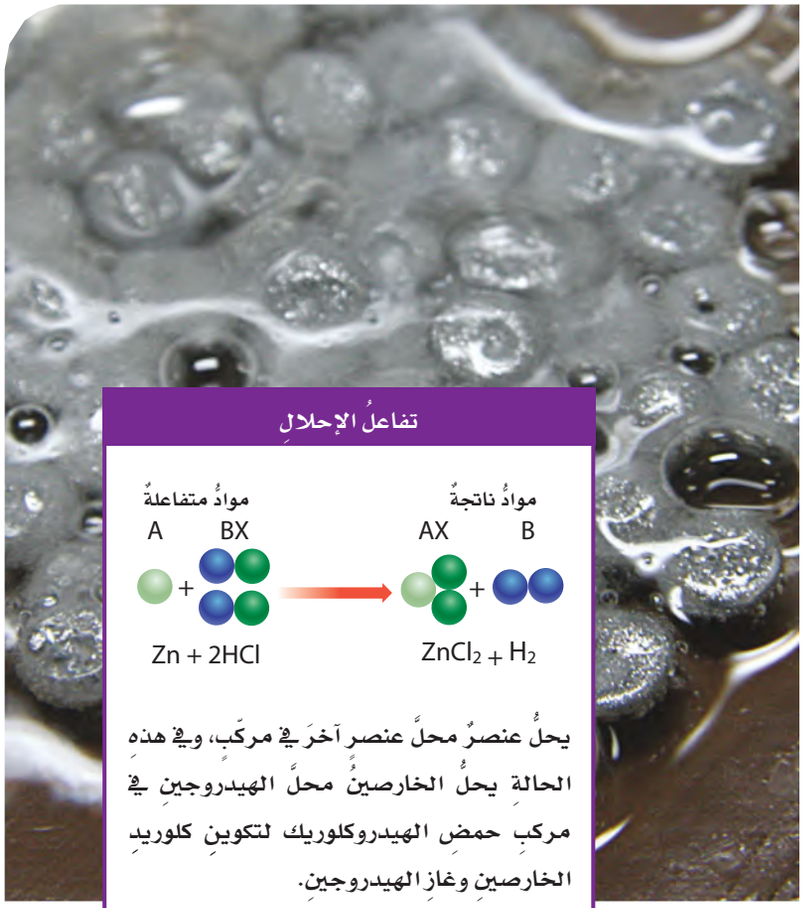


وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

ونتيجةً لهذهِ الزيادةِ في سرعةِ الحركةِ فإنَّ احتمالَ تصادُمِ ذرَّاتِ المـوادِّ المتفاعلةِ معًا لتُكـوِّنَ الروابطَ الكيميائيةَ يصبحُ أكـبرَ، ويصبـحُ لـدَى الجزيئاتِ طاقـةٌ أكبرُ تستعملُها لكسرِ أوْ فكِّ الروابطِ الكيميائيّةِ الموجودةِ.

إنَّ زيـادَةَ التركيزِ أي زيـادةُ كمّيّةِ المـوادِّ المتفاعلةِ في المحلـولِ تعني زيادةَ احتـمالِ اتّصـالِ الجزيئاتِ معًا لتشكِّلَ الروابطَ الكيميائيّةَ.

كما أنَّ زيادةَ الضغطِ تُجـبرُ أكبرَ عددٍ منَ الجزيئاتِ على التجمُّعِ في مسـاحةٍ صغيرةٍ، وتزيـدُ منْ سرعةِ اتصالِ الجزيئاتِ معًا، بالإضافةِ إلى أنَّ مقدارَ مسـاحةِ سطحِ الموادِّ المتفاعلـةِ الصلبةِ هوَ عاملٌ آخـرُ يؤثّرُ في سرعةِ التفاعُلِ الكيميائيِّ؛ فكلَّما كانتْ مساحةُ السطوحِ أكبرَ حدثَ التفاعلُ أسرعَ.



تفاعلُ الإحلالِ

يحلُّ عنصرٌ محلَّ عنصرٍ آخرَ في مركّبٍ، وفي هذهِ الحالةِ يحلُّ الخارصينُ محلَّ الهيدروجينِ في مركبِ حمضِ الهيدروكلوريك لتكوينِ كلوريدِ الخارصينِ وغازِ الهيدروجينِ.

نَشَاطٌ

سرعةُ التفاعلِ الكيميائيِّ

١ أيُّهما يتفاعَلُ في الماءِ أسرعَ: قرصٌ صحيحٌ فوّارٌ منْ دواءٍ مُضادٍّ للحموضةِ، أمْ قرصٌ مطحونٌ؟ أختبرُ ذلكَ باستعمالِ قرصَيْ دواءٍ: قرصٍ صحيحٍ وآخرَ مطحونٍ، وأضعُهما في كأسَيْنِ متشابهتَيْنِ تمامًا، وأكتبُ اسميْهما (صحيح) و(مطحون) على الكأسينِ.

٢ أستعملُ المتغيراتِ. أصبُّ كمياتٍ متساويةً منَ الماءِ لها درجةُ الحرارةِ نفسُها في كلتَا الكأسَيْنِ. أطحنُ أحدَ الأقراصِ على ورقةٍ. وأحرصُ ألَّا أفقدَ أيَّ جزءٍ منَ المكونات.

٣ أجرّبُ. أضيفُ في الوقتِ نفسِه قرصًا مضادًّا للحموضةِ صحيحًا إلى الكأسِ المكتوبِ عليها (صحيح) والقرصَ الآخرَ المطحونَ إلى الكأسِ المكتوبِ عليها (مطحون).

٤ أُلاحظُ. في أيِّ الكأسَيْنِ بدأَ التفاعلُ أولاً، وانتهى أولاً؟ أيُّ الكأسينِ كانَ التفاعلُ فيها سريعًا؟

٥ أستنتجُ: ما المتغيّرُ الذي اختبَرْتُه؟ وكيفَ أثَّرَ هذا المتغيِّرُ في سرعةِ التفاعُلِ الكيميائيِّ؟

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. مَا الذي يسبِّبُ زيادةَ سرعةِ التفاعُلاتِ الكيميائيَّةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. عندَما يَسْوَدُّ فلزُّ الفضةِ Ag النقيُّ يتكوّنُ كبريتيدُ الفضةِ Ag_2S. بالاعتمادِ على هذا الوصفِ، ما نوعُ هذا التفاعُلِ؟ أوضّحُ إجابتي.

ما التفاعُلاتُ الماصَّةُ للطاقةِ؟

وما التفاعُلاتُ الطاردةُ للطاقةِ؟

ما دلائلُ حـــدوثِ التفاعُلِ الكيميائيِّ التي تظهر في الصورةِ المجاورةِ؟ إنَّ المِشـــعَلَ الذي يظهرُ في الصورةِ المجاورةِ يُنْتِجُ ضوءًا وكميةً منَ الحرارةِ كافيةً لقطْعِ الفلزِّ. يَنتُجُ شعاعُ المِشعلِ عنْ تفاعُلِ غازيْن معًا. والغازانِ محفوظانِ في صهاريجَ قريبةٍ ويتفاعَـــلانِ معًا بشـــدَّةٍ، ويُعطِي التفاعُـــلُ بينَهما الكثيرَ منَ الطاقةِ في صورةِ ضوءٍ وحـــرارةٍ في مُدةٍ زمنيَّةٍ قصيرةٍ. وهذا النوعُ منَ التفاعُلاتِ التي تُطْلِقُ الطاقةَ يســـمَّى التفاعلاتِ **الطاردةَ للطاقةِ**. وتســـتمرُّ هذه التفاعلاتُ في إطلاقِ الطاقةِ منْ لحظةِ بدْئِها حتّى تتوقَّفَ. وبعضُ التفاعُلاتِ تُطلِقُ طاقةً بكمّيـــاتٍ قليلةٍ خلالَ فترةٍ زمنيـــةٍ طويلةٍ. وهناك تفاعُلاتٌ تحتاجُ إلى مصدرِ طاقـــةٍ، تُسمَّى التفاعلاتِ **الماصَّةَ للطاقةِ**. وتتطلَّبُ التفاعُلاتُ الماصَّةُ للطاقةِ توافُرَ مصدرِ طاقةٍ مستمرٍّ ليستمرَّ التفاعُلُ. وإذا توقَّفَ هذا المصدرُ عنْ تزويدِ التفاعُلِ بالطاقـــةِ فإنَّ التفاعلَ يتوقَّفُ فـــورًا. وعمليَّةُ البناءِ الضوئيِّ في النباتاتِ مثالٌ علَى التفاعُـــلاتِ الماصَّةِ للحرارةِ. وهي لا تحدُثُ دونَ تزويدِها بطاقةٍ منْ مصدرٍ ضوئيٍّ.

▲ تطلقُ التفاعلاتُ الطاردةُ للطاقة طاقةً حراريةً، مثلَ حرارةِ هذا المشعلِ الكهربائيِّ الذي يُستخدمُ في اللحام.

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. ماذَا يمكنُ أنْ يحدثَ إذا تمَّ تبريدُ الحيزِ الذي يتمُّ فيه تفاعلٌ ماصٌّ للطاقة بشكلٍ ملحوظٍ إذا كانتِ الطاقةُ اللازمةُ للتفاعُلِ حراريةً؟

التفكيرُ الناقدُ. خُلِطَ محلولانِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ في دوْرقٍ زجاجيٍّ، وبدأتِ المحتوياتُ تكوِّنُ فقَّاعاتِ غازٍ، وارتفعتْ حرارتُها. ما نوعُ هذا التفاعُلِ الذي حدثَ؟

التفاعُلاتُ الماصَّةُ للطاقةِ والطاردةُ لها

أقرأُ الصورةَ

أيُّ التفاعُلَيْنِ في الصورةِ تفاعلٌ ماصٌّ للطاقةِ؟

إرشادٌ: أفكِّرُ في التفاعُلِ الذي يحتاجُ إلى مصدرِ طاقةٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

التغيُّراتُ الكيميائيَّةُ تشتملُ التغيّراتُ الكيميائيّةُ على تفكُّكِ روابطَ كيميائيةٍ وتكوينِها.

الأنواعُ الثلاثةُ للتفاعلاتِ الكيميائيّةِ هيَ: تفاعلاتُ **الاتحادِ، والتحلُّلِ، والإحلالِ.**

التفاعلاتُ **الطاردةُ للطاقةِ** تُطْلِقُ طاقةً. والتفاعُلاتُ الماصَّةُ **للطاقةِ** تمتصُّ طاقةً.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً كالمبيَّنةِ في الشكلِ، أكملُ فيها الجملَ مبيِّنًا ما تعلَّمْتُهُ عنِ التغيُّراتِ الكيميائيَّةِ.

التغيُّراتُ الكيميائيَّةُ

تتضمّنُ التغيُّراتُ الكيميائيةُ ....

الأنواعُ الرئيسةُ الثلاثةُ ...

التفاعلُ الماصُّ للحرارةِ ...

أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** الموادُّ التي تنتجُ عنِ التغيُّرِ الكيميائيِّ تسمَّى .....

٢ **السببُ والنتيجةُ.** عندَما اتّحدَتْ مادّتانِ معًا ارتفعتْ درجةُ الحرارةِ بمقدارِ ٥°س.

السببُ ← النتيجةُ

ما الذي سبّبَ هذا الارتفاعَ؟

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يُعَدُّ صدأُ الحديدِ مثالاً على التغيُّرِ الكيميائيِّ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممَّا يأتي مثالٌ على تفاعلاتِ التحلّلِ؟

أ. **تفاعُلُ الحديدِ والأكسجينِ لتكوينِ أكسيدِ الحديدِ.**

ب. **تفاعُلُ كلوريدِ الفضةِ والرصاصِ لتكوينِ كلوريدِ الرصاصِ والفضةِ.**

جـ. **تكوُّنُ ثاني أكسيدِ الكربونِ والماءِ منْ حمضِ الكربونيك**

د. **تجمُّدُ الماءِ وتكوينُ الجليدِ.**

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممَّا يأتي ليسَ تغيُّرًا كيميائيًّا؟

أ. **احتراقُ الخشبِ.**

ب. **تحوُّلُ لونِ شريحةِ التفاحِ إلى البُنّيِّ عندَ تعرُّضِها للهواءِ.**

جـ. **تصبحُ رائحةُ البيضِ كريهةً عندَما يفسدُ.**

د. **اختلاطُ السكرِ بالماءِ.**

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تتغيَّرُ المادةُ كيميائيًّا؟

العلومُ والرياضياتُ

أجدُ النِّسَبَ

أجدُ نسبَ ذراتِ جميعِ العناصرِ في كلٍّ منَ المركّباتِ الآتية:

$HF, KCl, MgCl_2, CCl_4, H_2O$

العلومُ والصحةُ

التغيُّراتُ الفيزيائيّةُ والكيميائيّةُ

يتغيَّرُ الطعامُ قبلَ استخدامِ طاقتِهِ في أجسامنا. أكتبُ تقريرًا حولَ التغيُّراتِ الفيزيائيَّةِ والكيميائيَّةِ التي تحدثُ منْ لحظةِ تناوُلِ حبةِ البرتقالِ إلى الاستفادةِ منْها في الخلايا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

التركيزُ على المهاراتِ

مهارةُ الاستقصاءِ: صياغةُ الفرضياتِ (تكوينُ الفرضياتِ)

تعلَّمتُ أنَّ التفاعُلاتِ الكيميائيَّةَ تتكوَّنُ منَ الموادِّ المتفاعلةِ، والموادِّ الناتجةِ وهيَ الموادُّ الجديدةُ التي نتجتْ عَنِ التغيُّراتِ الكيميائيّةِ للموادِّ المتفاعلةِ، وأنَّ دليلَ حدوثِ هذا التغيُّرِ أوِ التفاعُلِ الكيميائيِّ هوَ تغييرُ اللونِ.

يَستخدمُ العلماءُ المعلوماتِ التي يجمعونَها منَ القراءةِ أوِ الملاحظةِ؛ لمساعدتِهم على **تكوينِ فرضيةٍ**، أوِ التوصُّلِ إلى تخمينٍ صحيحٍ، للإجابةِ عَنْ سؤالٍ ما، ثم يقومونَ بتجربتِها، ووضعِ تفسيرٍ للنتيجةِ التي حصلُوا عليها لرؤيةِ ما إذا كانتْ تدعمُ أو تدحضُ الفرضيةَ التي وضعُوهَا.

أتعلَّمُ

عندَما أقومُ **بتكوينِ فرضيةٍ**، فأنَا أضعُ جملةً قابلةً للاختبارِ تعبِّرُ عمَّا أراهُ صحيحًا منطقيًّا. ويمكنُني **تكوينُ الفرضيةِ** على النحوِ الآتي: "إذا غُمِرَ الصوفُ الصلبُ في الخلِّ وتعرَّضَ للهواءِ فإنه يُنتجُ الصدأَ، ولذلكَ فإنَّنا إذا عاملْنَا أيَّ مادةٍ أخرَى مصنوعةٍ مِنَ الحديدِ أوِ الصلبِ بالطريقةِ نفسِها فإنَّها ستُنتجُ الصدأَ أيضًا". ويمكنُ لأيِّ شخصٍ اختبارُ هذهِ الفرضيةِ وتجربتُها.

أجرِّبُ

المواد والأدوات **صحنٌ عدد ٢، مناشفُ ورقيةٌ، خلٌّ، مشبكُ ورقٍ فولاذيٌّ عدد ٢، سلكٌ نحاسيٌّ غيرُ معزولٍ، عُملتانِ نحاسيتانِ (إحداهما قديمةٌ والأخرى جديدةٌ)، ساعةُ إيقافٍ.**

١ أضعُ الصحنيْنِ على الطاولةِ. أطوِي المناشفَ الورقيةَ على شكلِ مربَّعيْنِ. أضعُ مربعًا واحدًا على كلِّ صحنٍ.

٢ أسكبُ كميةً من الخلِّ في كلِّ صحنٍ بما يكفي لتغطيةِ المنشفةِ الورقيةِ المطويةِ.

⚠ أكونُ حذرًا.

٣ **أكوِّنُ فرضيةً** حولَ كيفيةِ تفاعُلِ كلٍّ منْ مشابكِ الورقِ الخشبيَّةِ، والأسلاكِ

الفولاذُ المستخدمُ في بناءِ هذا النموذجِ في مدينةِ جدةَ مطليٌّ بموادَّ تمنعُ تفاعلَ الهواءِ الرطبِ معَ الفولاذِ

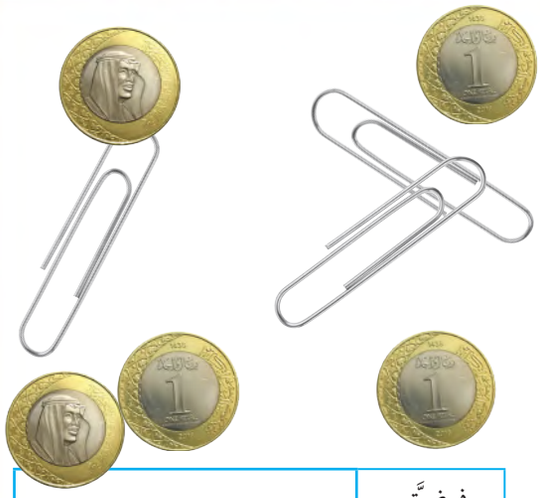
وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

النحاسيةِ، وسـبائكِ العملةِ معَ الخلِّ. أسجِّلُ الفرضيَّةَ الخاصةَ بِي في الجدولِ المبيَّنِ في الصفحةِ المقابلةِ.

٤ أضعُ سبائكَ العملةِ والأسلاكَ النحاسيَّةَ فوقَ المنشفةِ الورقيَّةِ في أحدِ الصحونِ، وأضعُ مشـابكَ الورقِ فوقَ المنشـفةِ الورقيّةِ في الصحنِ الآخرِ.

٥ أسـجِّلُ الملاحظاتِ الخاصةَ بِي بعدَ مرورِ دقيقتينِ، في الجدولِ أدناهُ. وأستمرُّ في تسجيلِ ملاحظاتي كلَّ ١٠ دقائقَ.

٦ أتـركُ الصحونَ حتـى صباحِ اليومِ التـالي. وأتحقَّقُ في اليـومِ التالي منْ جانبَي سـبائكِ العملةِ، والأسـلاكِ، ومشـابكِ الورقِ. أسجِّلُ ملاحظاتي.



فرضيَّتي		
الزمنُ	مشابكُ الورقِ	سبائكُ العملةِ
٢ (دقيقتان)		
١٢ دقيقةً		
٢٢ دقيقةً		
٣٢ دقيقةً		
٢٤ ساعةً		

أطبقُ

١ ماذا حدثَ لمشابكِ الورقِ في تجربتِي؟ ولماذا؟

٢ ماذا حدثَ للعملاتِ النحاسيَّةِ والأسلاكِ النحاسيَّةِ؟ ولماذا؟

٣ هـل كانَ هناك فرقٌ بينَ التغـيُّراتِ التي حدثتْ لسـطحِ تلكَ الموادِّ والتغيُّراتِ على قاعدتِها؟ أوضِّحُ إجابتي.

٤ هلِ النتائجُ التي توصَّلتُ إليها في هذهِ التجربةِ تدعمُ الفرضيَّةَ؟

٥ ما الذي يحدثُ لوْ وضعتُ عملةً نحاسـيَّةً وسلكًا في قاعِ كوبٍ صغيرٍ منَ الخلِّ؟ هل تتفاعَلُ العملةُ النحاسـيَّةُ القديمةُ والجديدةُ معَ الخلِّ بالطريقةِ نفسِها؟ هلْ إضافةُ ملعقةٍ صغيرةٍ منَ الملحِ إلى الخلِّ تؤدِّي إلى تسريعِ التفاعُلِ الكيميائيِّ؟

٦ **أكوِّنُ فرضيةً** حولَ ما أعتقدُ أنه سـيحدثُ إذا قمـتُ بإجراءِ إحدى التجاربِ أعلاهُ. أختبرُ فكرتي، وأسجِّلُ نتائجي، وأوضِّحُ ما إذا كانتِ النتائجُ التي حصلتُ عليها تدعمُ الفرضيةَ الخاصةَ بِي أم لا.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

الخصائصُ الكيميائيَّةُ

نشاط أسري

أسرتي العزيزة:

أبدأُ اليومَ بدراسةِ الدرسِ الثاني وأتعلمُ فيهِ الخصائصَ الكيميائية.

وهذا نشاطٌ يمكنُ أن نُنفِّذهُ معًا.

مع وافرِ الحبِّ طفلكِ/ طفلتَكِ.

النشاط:

سَاعد طفلَكَ/ طفلتَكَ في جمعِ مجموعةٍ منَ الموادِّ التِي لدَيهِ في المنزِلِ وتصنيفِهَا في جدولٍ إلى فِلزّاتٍ ولافِلزّاتٍ.

أنظرُ وأتساءلُ

كيفُ تؤثِّرُ الأحماضُ والقواعدُ في الموادِّ؟

هلْ يمكنُ للأحماضِ أنْ تسبِّبَ تآكلَ الموادِّ التي يتكوَّنُ منها المبنَى الظاهرُ في الصورةِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

ما الأحماضُ؟ وما القواعدُ؟

أتوقَّعُ

يتحوَّلُ عصيرُ الكُرُنْبِ الأحمرِ إلى اللونِ الزهريِّ في الأحماضِ، وإلى اللونِ الأخضرِ المـزرقِّ فـي القواعدِ. ويزدادُ تغيُّرُ اللونِ مـعَ ازديادِ قوةِ الحمضِ أو القاعدةِ، بينَما لا تسـبِّبُ المـوادُّ المتعادلةُ تغيُّـرًا في لونِ عصيرِ الكُرُنْبِ الأحمـرِ. أيُّ الموادِّ أتوقّعُ أنَّهـا حمضيَّـةٌ، أوْ قاعديَّـةٌ، أوْ متعادلـةٌ؟ أكتـبُ جوابي حولَ توقُّعي في جدولٍ يشـبهُ الجدولَ أدناهُ.

أختبرُ توقُّعي

١ **أتوقَّعُ.** أضعُ ملصقًا لكلِّ عيِّنةٍ على الكؤوسِ البلاستيكيةِ، ثمَّ أسكبُ كميةً قليلةً منَ العينةِ في الكأسِ، وأكتبُ توقعاتي في الجدولِ الآتي:

العيّنةُ	التوقُّعُ / حمضيٌّ، قاعديٌّ، متعادلٌ	اللونُ معَ عصيرِ الكرنبِ الأحمرِ	النتيجةُ/ حمضيٌّ، قاعديٌّ، متعادلٌ
الماءُ			
مياهٌ غازيةٌ			
عصيرُ الليمونِ			
صودا الخبزِ ذائبةٌ في الماءِ			
خلٌّ أبيضُ			
صابونٌ سائلٌ شفافٌ			
حليبٌ خالي الدسمِ			
أقراصٌ مضادةٌ للحموضةِ			

٢ **أُلاحظُ.** ⚠ **أكونُ حذرًا.** أضيفُ عدةَ نقاطٍ من عصيرِ الكُرُنْبِ الأحمرِ إلى العيّنةِ الأولَى، وأسجّلُ أيَّ تغيُّراتٍ حدثتْ للَّونِ. أضيفُ المزيدَ منَ العصيرِ عندَ الحاجةِ، وأكرّرُ هذه العمليةَ لبقيةِ الموادِّ.

أَستخلصُ النتائجَ

٣ **أصنّفُ.** أيُّ العيّناتِ حمضيةٌ، وأيُّها قاعديةٌ، وأيُّها متعادلةٌ؟ أسجّلُ النتائجَ.

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** أقارنُ بينَ هذه البياناتِ التي حصلْتُ عليها معَ توقُّعاتي، وأبيّنُ الفرقَ بينَهما.

أحتاجُ إلى:

- كؤوسٍ بلاستيكيةٍ صغيرةٍ نظيفةٍ
- ماءٍ
- مياهٍ غازيةٍ
- أقراصٍ مضادةٍ للحموضةِ.
- عصيرِ ليمونٍ
- صودا الخبزِ ذائبةٍ في الماءِ
- خلٍّ أبيضَ
- صابونٍ سائلٍ شفافٍ
- حليبٍ خالي الدسمِ
- قطّارةٍ
- عصيرِ الكُرُنْبِ الأحمرِ
- نظاراتٍ واقيةٍ

أستكشفُ أكثرَ

هلِ الأطعمةُ أوِ المشروباتُ العاديةُ حمضيةٌ، أمْ قاعديةٌ، أمْ متعادلةٌ؟ أختبرُ توقّعاتي، وأشاركُ زملائي بنتائجي.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما الخصائصُ التي تحدّدُ كيفَ تتفاعلُ الموادُّ معًا؟

المفرداتُ

الخاصيَّةُ الكيميائيَّةُ

الجدولِ الدوريِّ

المركباتِ

الحمضُ

القاعدةُ

الكاشفُ

الملحُ

التعادلُ

مهارةُ القراءةِ ✓

الاستنتاجُ

إرشاداتُ النصِّ	الاستنتاجاتُ

تعبَّأُ المناطيدُ بغازاتٍ مثلِ الهيليومِ. وقديمًا كانتْ تعبَّأُ بغازِ الهيدروجينِ الشديدِ التفاعُلِ.

ما الخصائصُ المختلفةُ للعناصرِ؟

للعناصرِ الكثيرُ منَ الخصائصِ الفيزيائيةِ ومنها الكثافةُ، واللونُ، واللمعانُ، والتوصيلُ للحرارةِ والكهرباءِ، وللعناصرِ أيضًا خصائصُها الكيميائيَّةُ.

تصفُ **الخاصيَّةُ الكيميائيَّةُ** طريقةَ تفاعلِ المادّةِ معَ موادَّ أخرى. وقد تمَّ ترتيبُ العناصرِ في **الجدولِ الدوريِّ** حسبَ تزايدِ العددِ الذّرّيِّ مما أدّى إلى اختلافِ الخصائصِ؛ فالعناصرِ في المنطقةِ نفسِها منَ الجدولِ الدوريِّ لها خصائصُ متشابهةٌ. أنظرُ إلى الجدولِ الدوريِّ في مرجعياتِ الطالبِ وألاحظُ ترتيبَ العناصرِ.

الفلزّاتُ

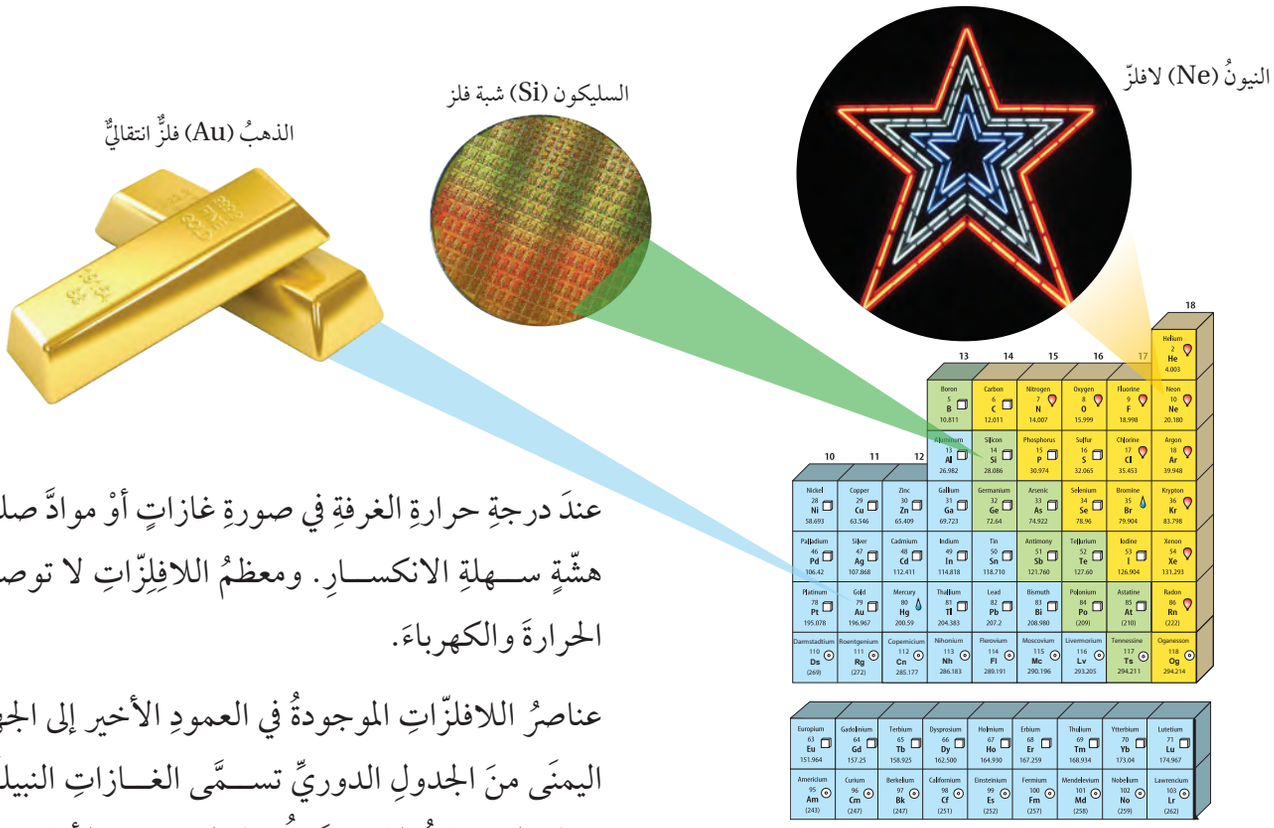
تقعُ الفلزاتُ في الجانبِ الأيسرِ منَ الجدولِ الدوريِّ، ومنْ خصائصِها أنَّها لامعةٌ، وقابلةٌ للثنْيِ بسهولةٍ وتُوصّلُ الحرارةَ والكهرباءَ. ويصنِّفُ العلماءُ الفِلِزّاتِ في ثلاثِ فئاتٍ: فِلِزّاتٍ قلويةٍ، وفِلِزّاتٍ قلويةٍ أرضيةٍ، وفِلِزّاتٍ انتقاليةٍ.

تقعُ الفِلِزّاتُ القلويةُ في العمودِ الأولِ من يسارِ الجدولِ الدوريِّ تحتَ الهيدروجينِ الذي لا يُعَدُّ فِلِزًّا. والفِلِزّاتُ القلويَّةُ، ومنها الصوديومُ والليثيومُ والبوتاسيومُ عناصرُ ليّنةٌ، وتكوّنُ **المركباتِ** بسهولةٍ بتفاعُلِها معَ موادَّ أخرى، ولا توجدُ منفردةً في الطبيعةِ.

وعنْ يمينِ الفلزّاتِ القلويةِ مباشرةً، توجدُ الفلزاتُ القلويةُ الأرضيةُ وهذهِ الفلزاتُ خفيفةٌ، ومنها الكالسيومُ والماغنسيومُ، وهُما عنصرانِ أساسيّانِ للعديدِ منَ المخلوقاتِ الحيةِ.

تشكِّلُ الفِلِزّاتُ الانتقاليةُ مجموعةً كبيرةً منَ العناصرِ تقعُ في وسطِ الجدولِ الدوريِّ، ومنها عناصرُ النحاسِ والحديدِ والذهبِ والنيكلِ والزنكِ. ومعظمُ الفلزاتِ الانتقاليةِ قاسيةٌ، وهي لامعةٌ، وتتفاعَلُ ببطءٍ معَ الموادِّ الأخرَى.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445



تُسْتَعملُ الفِلِزّاتُ الانتقاليةُ لصنعِ النقودِ والمجوهراتِ والآلاتِ والكثيرِ منَ الموادِّ الأخرَى.

أشباهُ الفلزّاتِ واللافلزّاتُ

توجدُ أشباهُ الفلزّاتِ واللافلزاتُ في الجانبِ الأيمنِ منَ الجدولِ الدوريِّ.

تشتركُ أشباهُ الفلزّاتِ ـ ومنها السليكونُ والبورونُ والزرنيخُ ـ في خصائِصها معَ كلٍّ منَ الفِلِزّاتِ واللافلزّاتِ. وأشباهُ الفِلِزّاتِ شِبْهُ موصِلةٍ للكهرباءِ؛ فهي تُوصلُ الكهرباءَ عندَ درجاتِ الحرارةِ العاليةِ مثلَ الفِلِزّاتِ، ولكنْ عندَ درجاتِ الحرارةِ المنخفضةِ جدًّا لا توصلُ الكهرباءَ مثلَ اللافِلِزّاتِ. ولهذا السببِ يُسْتعملُ السليكونُ وأشباهُ الفِلِزّاتِ الأخرَى في الآلاتِ، ورقائقِ الحاسوبِ، والدوائرِ الكهربائيةِ.

للافِلِزّاتُ ـ ومنها الأكسجينُ والكربونُ والنيتروجينُ ـ خصائصُ عكسُ خصائصِ الفِلِزّاتِ. ويوجدُ معظمُها عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ في صورةِ غازاتٍ أوْ موادَّ صلبةٍ هشّةٍ سهلةِ الانكسارِ. ومعظمُ اللافِلِزّاتِ لا توصلُ الحرارةَ والكهرباءَ.

عناصرُ اللافلزّاتِ الموجودةُ في العمودِ الأخيرِ إلى الجهةِ اليمنَى منَ الجدولِ الدوريِّ تسمَّى الغازاتِ النبيلةَ. وهذهِ الغازاتُ لا تتفاعَلُ معَ العناصرِ الأخرَى في الظروفِ الطبيعيةِ، ولها استعمالاتٌ كثيرةٌ؛ حيثُ يُسْتعملُ الأرجون (Ar) في المصابيحِ الكهربائيةِ، ويُسْتعمَلُ النيون(Ne) عندَ تعرُّضِه للكهرباءِ لإنتاجِ ألوانٍ لامعةٍ. ويُسْتعملُ الزِنون (Xe) في المصابيحِ الأماميةِ للسياراتِ. ويُسْتعمَلُ الهيليوم (He) عادةً في البالوناتِ.

يُوجدُ عن يسارِ الغازاتِ النبيلةِ عمودٌ يحتوِي علَى عناصرَ تتبعُ اللافلزاتِ تسمَّى الهالوجيناتِ؛ ومنها الفلورُ (F) والكلورُ (Cl). والكلورُ منَ اللافِلِزّاتِ النشيطةِ؛ حيثُ يرتبطُ معَ الصوديومِ (Na) ليكوّنَ كلوريدَ الصوديومِ (NaCl) أوْ ملحَ الطعامِ.

أختبرُ نفسي

أستنتج. إذا كانَ الغازُ لا يتفاعلُ معَ أيِّ موادَّ أخرَى فإلى أيِّ نوعٍ من اللافلزات ينتمي هذَا الغازُ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا تُعَدُّ الفلزّاتُ القلويةُ غيرَ آمنةٍ عندَ التعاملِ معَها؟

مقياسُ الرقمِ الهيدروجينيّ PH

أقرأُ الشكلَ

أيُّ هذهِ الموادِّ أكثرُ خطورةً عندَ الاستعمالِ؟

إرشادٌ: أحدِّدُ أينَ تقعُ كلُّ مادةٍ منَ الموادِّ على مقياسِ الرقمِ الهيدروجينيِّ.

ما الأحماضُ؟ وما القواعدُ؟

منَ السهلِ تمييزُ طعمِ الليمونِ بسببِ طعمِهِ اللاذعِ. ويرجعُ سببُ ذلكَ إلى وجودِ حمضٍ يُسمَّى حمضَ الستريكِ. ويُعدُّ الطعمُ اللاذعُ أحدَ خواصِّ الأحماضِ. وهناكَ خواصُّ أخرى للأحماضِ، منها أنَّ **الأحماضَ** موادُّ حارقةٌ عندَ لمسِها، وتتفاعَلُ معَ الفلزاتِ مكوِّنةً غازَ الهيدروجينِ، وتُحوِّلُ ورقةَ تبّاعِ الشَّمسِ الزرقاءَ إلى حمراءَ.

يُعدُّ الصابونُ وموادُّ التنظيفِ والأمونيا موادَّ قاعديةً. وتمتازُ **القواعدُ** بأنَّها ذاتُ طعمٍ مرٍّ. وملمسُها صابونيٌّ، وهيَ تحوِّلُ ورقةَ تبّاعِ الشمسِ الحمراءَ إلى زرقاءَ.

كيفَ يمكنُ الكشفُ عنِ الأحماضِ والقواعدِ؟ التذوقُ منَ الطرقِ التي تحدّدُ ما إذا كانَ الطعامُ حمضيًّا أم قاعديًّا. لكنَّه بالتأكيدِ طريقةٌ خطيرةٌ جدًّا لاختبارِ موادَّ غيرِ معروفةٍ.

لذا يستعملُ العلماءُ موادَّ خاصةً تسمَّى الكواشفَ لتعرُّفِ الأحماضِ والقواعدِ. **والكواشفُ** موادُّ يتغيَّرُ لونُها عندَ وجودِ الحمضِ أو القاعدةِ. ومنها تَبّاعُ الشمسِ وعصيرُ الكرنبِ الأحمرِ. يكتسبُ ورقُ تباعِ الشمسِ لونًا أحمرَ عند تفاعُلِهِ معَ محلولِ الحمضِ، ولونًا أزرقَ عندَ تفاعُلِهِ معَ محلولِ القاعدةِ.

كيفَ يمكنُ معرفةُ ما إذا كانَ المادةُ حمضيَّةً أو قاعديَّةً؟ يُستَعملُ لهذهِ الغايةِ مقياسُ الرقمِ الهيدروجينيِّ الذي يقيسُ مدى حموضةِ أو قاعديَّةِ المادةِ، مبتدِئًا منَ الصفرِ حتى ١٤. ولكلِّ درجةٍ لونٌ مميَّزٌ؛ فالموادُّ التي لها رقمٌ هيدروجينيٌّ أقلُّ منْ ٧ تكونُ أحماضًا، والتي لها رقمٌ هيدروجينيٌّ أكثرُ منْ ٧ تكونُ قواعدَ. أمّا المحاليل التي لها رقمٌ هيدروجينيٌّ يساوي ٧ ـ ومنها الماءُ المقطَّرُ ـ فهيَ متعادلةٌ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

استعمالاتُ الأحماضِ والقواعدِ

لكلٍّ منَ الأحماضِ والقواعدِ استعمالاتٌ عديدةٌ مهمَّةٌ، فتُستعمَلُ الأحماضُ القويةُ لإنتاجِ البلاستيكِ والأنسجةِ. وأكثرُ الأحماضِ استعمالاً حمضُ الكبريتيكِ وحمضُ النيتريكِ وحمضُ الهيدروكلوريكِ.

وتُستعمَلُ القواعدُ القويَّةُ مِثلَ هيدروكسيدِ الصوديومِ NaOH في صِناعةِ المنظِّفاتِ المنزِليَّةِ ومنظِّفاتِ المجَاري.

وتعملُ القواعدُ على تفكيكِ الموادِّ وإذابتِها. والقواعدُ موادُّ جيدةٌ للتنظيفِ؛ لأنَّها زَلِقَةٌ، وتُزيلُ الدهونَ والزيوتَ. وتحتوي منظِّفاتُ مجاري المياهِ على قواعدَ قويةٍ جدًّا تستطيعُ أنْ تحلّلَ الشَّعرَ أيضًا. يجبُ استعمالُ الأحماضِ والقواعدِ القويّةِ بحذرٍ، كما يجبُ على الأشخاصِ الذين يستعملون الأحماضَ والقواعدَ القويّةَ لبسُ الملابسِ الواقيةِ لليديْنِ والعينيْنِ.

ويفرزُ جسمُ الإنسانِ كلًّا منَ الأحماضِ والقواعدِ، فحمضُ الهيدروكلوريكِ الذي يُفرَزُ في المعدةِ يحلّلُ الطعامَ في أثناءِ عمليةِ الهضمِ. وتحتوي المعدةُ علَى غشاءٍ مخاطيٍّ يمنعُ الحمضَ القويَّ منْ إذابةِ المعدةِ نفسِها.

ويفرزُ البنكرياسُ عصارةً هاضمةً قاعديةً لحمايةِ غشاءِ الأمعاءِ الدقيقةِ من حمضيةِ عصارةِ المعدةِ.

نَشَاطٌ

التعادلُ

١ أذوّبُ في كأسٍ شفافةٍ كميةً قليلةً منْ صودا الخبزِ في ٥٠ مل منَ الماءِ المقطَّرِ.

٢ أصنّفُ. أضيفُ عصيرَ الكرنبِ الأحمرِ إلى محلولِ صودا الخبزِ قطرةً بعدَ قطرةٍ. يتحوَّلُ لونُ عصيرِ الكرنبِ الأحمرِ إلى اللونِ الزهريِّ في الأحماضِ وإلى اللونِ الأخضرِ المُزْرَقِّ في القواعدِ. ما لونُ المحلولِ؟ وهلْ لونُ المحلولِ حمضيٌّ أم قاعديٌّ؟

٣ ألاحظُ. ⚠ أكونُ حذرًا. أُضيفُ الخلَّ الصافيَ إلى المحلولِ قطرةً بعدَ قطرةٍ. الخلُّ محلولٌ حمضيٌّ. ما عددُ القطراتِ التي يحتاجُ إليها المحلولُ ليكتسبَ اللونَ الأرجوانيَّ الأصليَّ لعصيرِ الكرنبِ الأحمرِ؟

٤ أستنتجُ. تُرَى، ماذا حدثَ لهذا المحلولِ؟ ماذا يمكنُ أن تكونَ قيمةُ الرقمِ الهيدروجينيِّ؟ أستعملُ ورقةَ مقياسِ الرقمِ الهيدروجينيِّ لاختبارِ توقُّعاتي.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. إذا كانَ طعمُ عصيرِ الفاكهةِ حمضيًّا، فماذا أتوقَّعُ أنْ تكونَ قيمةُ الرقمِ الهيدروجيني في العصيرِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما أنواعُ الطعامِ التي تزيدُ الحموضةَ في المعدةِ؟

تنظيفُ النحاسِ

أقرأُ الشكلَ

هل يمكنُ استعمالُ صلصةِ الطماطمِ (الكاتشب) لتنظيفِ النحاسِ؟

إرشادٌ: صلصةُ الطماطمِ فيهَا موادُّ حمضيةٌ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

بعضُ استعمالاتِ الملحِ

الانصهارُ

الحفظُ

التصويرُ

ما خصائصُ بعضِ الأملاحِ؟

يعدُّ حمضُ الهيدروكلوريكِ منَ الموادِّ الخطرةِ، وهيدروكسيدُ الصوديوم مادةٌ قاعديةٌ خطيرةٌ أيضًا، ولكنْ عندَ خلطِهما معًا ينتجُ ملحُ الطعامِ (كلوريدُ الصوديوم). **والملحُ** مركَّبٌ ناتجٌ عنْ تفاعلِ حمضٍ وقاعدةٍ.

ويسمَّى التفاعلُ الذي يتمُّ عندَ خلْطِ حمضٍ معَ قاعدةٍ **التعادلَ**، وينتجُ عنه ملحٌ وماءٌ.

تمتازُ معظمُ الأملاحِ بارتفاعِ درجةِ انصهارِها وصلابتِها، وبعضُها قابلٌ للذوبانِ بسهولةٍ، ومحاليلُ الأملاحِ موصلةٌ للتيارِ الكهربائيِّ.

هناكَ أنواعٌ عديدةٌ منَ الأملاحِ؛ فكبريتاتُ الماغنسيوم $MgSO_4$ (مِلحُ أبسوم) تُستعملُ في الاستحمامِ؛ لأنَّها تهدِّئُ العضلاتِ، كما تُستعملُ كبريتاتُ الباريوم $BaSO_4$ للمساعدةِ على تصويرِ بعض أعضاء الجسم باستخدامِ الأشعّةِ السينيّةِ، ويُستعملُ بروميدُ الفضةِ AgBr في إنتاجِ أفلامِ التصويرِ الفوتوغرافيةِ. ويُستعملُ الملحُ للمساعدةِ على صهرِ الجليدِ على الطرقِ وحفظِ الأطعمةِ.

أختبرُ نفسي

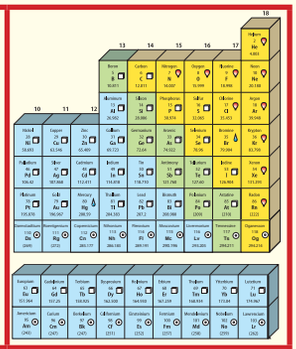
أستنتجُ. **ما الخصائصُ المشتركةُ بينَ الأملاحِ؟**

التفكيرُ الناقدُ. **ترى ما الرقمُ الهيدروجينيُّ للمحلولِ الملحيِّ؟**

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



يصنِّفُ **الجدولُ الدوريُّ** العناصرَ إلى: فلزّاتٍ قلويةٍ، وفلزّاتٍ قلويةٍ أرضيةٍ، وفلزّاتٍ انتقاليةٍ، وأشباهِ فلزّاتٍ، ولا فلزّاتٍ.

تستعملُ **الكواشفُ** اللونَ لتمييزِ الموادِّ مثلَ الأحماضِ والقواعدِ.

يتكونُ **الملحُ** عندما يتفاعلُ الحمضُ معَ القاعدةِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويّةً ثلاثيّةً، وأكتبُ الجملَ المبيّنَةَ. وعلى الوجهِ الخلفيِّ أكملُ هذه الجملَ وأضيفُ تفاصيلَ جديدةً.

يصنِّفُ الجدولُ الدوريُّ ...

تستطيعُ الأحماضُ والقواعدُ ...

تتكوَّنُ الأملاحُ عندَما ...

أفكِّرُ وأتحدثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** تُسمَّى المادةُ التي يتغيَّرُ لونُها عندَ وجودِ الحمضِ أو القاعدةِ .....

٢ **أستنتجُ.** لماذا تُعَدُّ القواعدُ منظفاتٍ جيدةً؟

إرشاداتُ النصِّ	الاستنتاجاتُ

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** أوضِّحُ لماذا لا توجدُ الفلزّاتُ القلويّةُ منفردةً في الطبيعةِ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ الخياراتِ الآتيةِ صحيحٌ عندَما يوضعُ الحمضُ والقاعدةُ معًا؟

أ. لا يتفاعلانِ
ب. يُنتجانِ ملحًا وماءً
جـ. يصبحُ الحمضُ أقوى
د. تصبحُ القاعدةُ أقوى

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أينَ تقعُ الموادُّ المتعادلةُ ومنها الماءُ المقطّرُ على مقياسِ الرقمِ الهيدروجينيِّ؟ عندَ الرقمِ:

أ. صفر
ب. ٢
جـ. ٧
د. ١٤

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما الخصائصُ التي تحدِّدُ كيفَ تتفاعلُ الموادُّ معًا؟

العُلومُ وَالكِتابَةُ

كتابةٌ توضيحيةٌ

أوضِّحُ كيفَ يمكنُ أن أتعرَّفَ محتوياتِ علبةٍ تحتوي علَى بلّوراتِ الملحِ أو بلّوراتِ سكرٍ دونَ تذوّقِ البلوراتِ.

العلومُ والصحةُ

المطرُ الحمضيُّ

أكتبُ تقريرًا حولَ المطرِ الحمضيِّ. ما المطرُ الحمضيُّ؟ كيفَ يمكنُ أن يؤثِّرَ في البحيراتِ، والأسماكِ والأشجارِ والمكوّناتِ الأخرى في البيئةِ؟ هل يؤثرُ المطرُ الحمضيُّ في المباني؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

كتابةٌ علميةٌ

أهلاً بكمْ في سياراتِ خلايا الوقودِ الجديدةِ

قدْ يستخدمُ الناسُ في سنواتٍ قليلةٍ قادمةٍ سياراتٍ جديدةً لا تستخدمُ الجازولينَ مصدرًا للطاقةِ، ولكنَّها تستخدمُ خلايا وقودٍ. وقد تبدو هذه السياراتُ مثلَ السياراتِ القديمةِ، لكنَّ الفرقَ يكونُ تحتَ غطاءِ محرّكِ السيارةِ؛ فبدلَ أنْ نجدَ آلةَ احتراقٍ داخليٍّ تستخدمُ الجازولينَ سنجدُ خلايا وقودٍ. تُنْتِجُ خلايا الوقودِ الكهرباءَ عنْ طريقِ تفاعُلٍ كيميائيٍّ يَستخدمُ غازَ الهيدروجينِ والأكسجينِ في الهواءِ. وتعملُ الكهرباءُ على تشغيلِ المحرّكِ. ولا يوجدُ هنا حرقٌ لإحدى مشتقاتِ الوقودِ الأحفوريِّ.

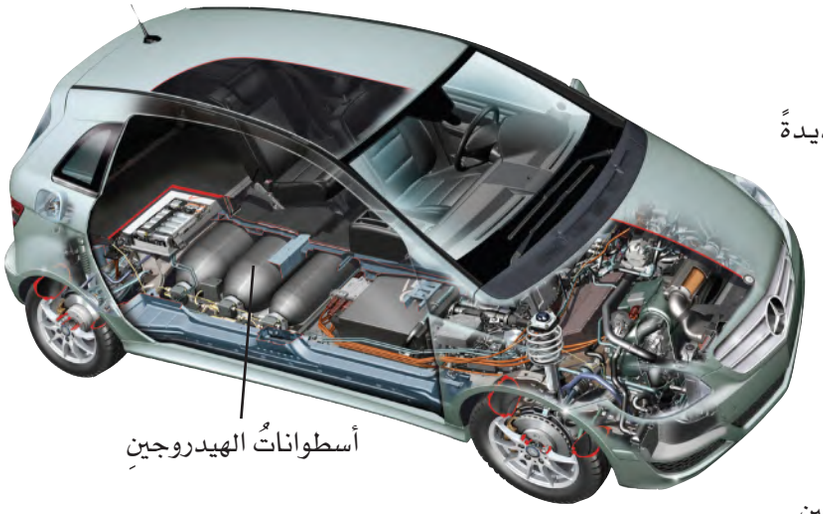
وهذا النوعُ منَ السياراتِ له خزّانٌ خاصٌّ مقاومٌ للضغطِ، يحتوي داخلَه على هيدروجينٍ نقيٍّ. ويوفِّرُ الهيدروجينُ إلكتروناتٍ لإنتاجِ الكهرباءِ، ولا يصدرُ ملوِّثاتٍ ليجعلَ الهواءَ غيرَ نظيفٍ وغيرَ صالحٍ للتنفسِ. وبعد أنْ تُنْتِجَ الخليةُ الكهرباءَ يَتَّحدُ الهيدروجينُ معَ الأكسجينِ ليكوِّنا الماءَ الذي يُطْلَقُ على شكلِ بخارِ ماءٍ. وتُطْلِقُ هذه السياراتُ بخارَ الماءِ في الجوِّ في أثناءِ حركتِها.

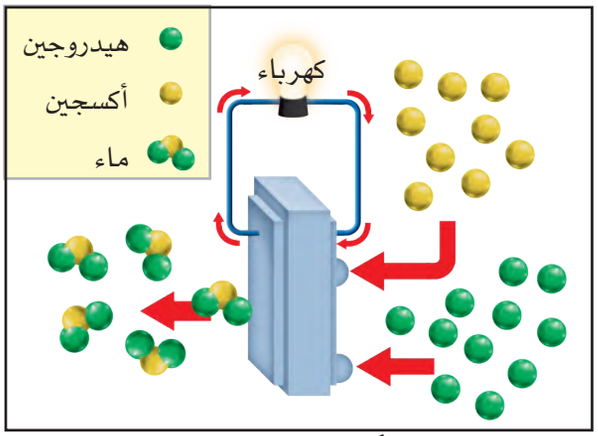
ويتوقَّعُ أنْ تُشترَى خزاناتِ وقودِ الهيدروجينِ منْ محطاتِ تعبئةٍ. وقد يكونُ في منازلِنا خزاناتٌ كبيرةٌ لحفظِ الهيدروجينِ؛ لإعادةِ تعبئةِ خزاناتِ السيارةِ. وبالتأكيدِ فإنّ وجودَ هذه السيارةِ سيُحدِثُ تغييرًا كبيرًا في حياتِنا.

أكتبُ عنْ

كتابة توضيحية

أقرأُ عنِ السياراتِ الهجينةِ التي تستخدمُ الكهرباءَ والجازولينَ. أصفُ كيفَ تعملُ، بمقارنتِها بالسياراتِ التي تستخدمُ الجازولينَ فقطْ؟





خلايا الوقودِ تستهلكُ الهيدروجينَ والأكسجينَ وتنتجُ بخارَ الماءِ والكهرباءَ.

الكتابةُ التوضيحيةُ

التوضيحُ الجيّدُ

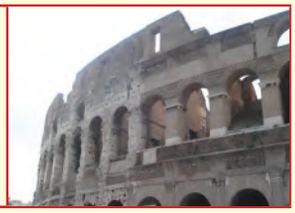
- يصفُ الشيءَ منْ حيثُ مظهرُهُ والأصواتُ التي يُصدرُها ورائحتُهُ وطعمُهُ وملمسُهُ.
- يستخدمُ كلماتٍ دالّةً لتصفَ الشيءَ.
- يتضمَّنُ تفاصيلَ تساعدُ القارئَ على اختبارِ الشيءِ.
- قدْ يستخدمُ المقارنةَ بينَ أوجُهِ الشبهِ وأوجُهِ الاختلافِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

مراجعةُ الفصلِ العاشرِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

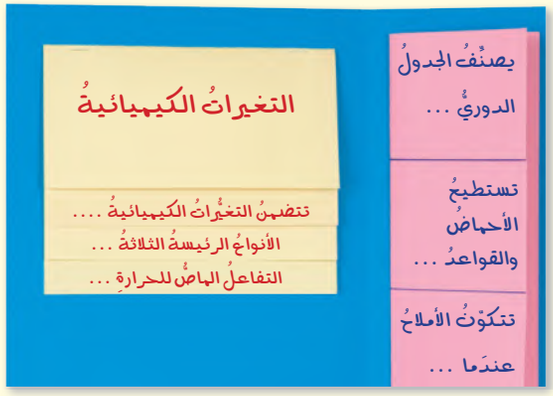
الدرسُ الأولُ تحدثُ التغيُّراتُ الكيميائيّةُ نتيجةَ تفكيكِ روابطَ كيميائيةٍ أو تكوينِها.



الدرس الثاني يساعدُنا اختلافُ الخصائـــصِ الكيميائيَّـةِ على توقُّعِ كيفيَّةِ تفاعُلِ الموادِّ.

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أُلصـقُ المطويَّاتِ التي صنعْتُها في كلِّ درسٍ علَى ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ، وأستعينُ بهذهِ المطويَّاتِ علَى مراجعةِ ما تعلَّمْتُه في هذا الفصلِ.



أُكْمِلُ كُلاً منَ الجمل الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

القاعدةُ

التغيُّرِ الكيميائيِّ

الخصائصِ الكيميائيَّةِ

تفاعُلات طاردةً للطاقةِ

تفاعُلُ الاتِّحادِ

الموادَّ المتفاعلةَ

الكواشفَ

البِنَاءُ الضوئيُّ

١ تكوُّنُ الصدأِ على مسمارٍ حديدٍ مثالٌ على ..... .

٢ تعتمدُ الطريقةُ التي تتفاعَـلُ بها المادّةُ معَ مادةٍ أخرَى على ..... للمادةِ.

٣ تُسمَّى الموادُّ التي تُوجدُ قبلَ حدوثِ التغيّرِ الكيميائيِّ ..... .

٤ المادةُ التي تحـوّلُ لونَ ورقةِ تبّاعِ الشـمسِ منَ اللونِ الأحمرِ إلى اللونِ الأزرقِ هيَ ..... .

٥ تُسـمَّى الموادُّ التي يتغيَّرُ لونُها عندَ وجودِ الحمضِ أوْ القاعدةِ ..... .

٦ يحـدثُ ..... عندَما ترتبطُ عناصرُ أوْ مركَّباتٌ لتكوينِ مركّباتٍ أكثرَ تعقيدًا.

٧ تُسمَّى التفاعلاتُ التي تُطلِقُ طاقةً ..... .

٨ ..... مثالٌ على تفاعلٍ كيميائيٍّ ماصٍّ للطاقةِ.

أجيبُ عنْ كلٍّ ممَّا يأتي:

٩ **السببُ والنتيجةُ.** أفترضُ أنَّني مزجْتُ سائليْنِ معًا فتكوَّنَتْ مادةٌ صُلْبَةٌ بيضاءُ في السائلِ، فمَا الذِي سبَّبَ تكوُّنَ المادّةِ الصُّلْبَةِ؟

١٠ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضّحُ كيفَ تُستخدمُ مادةٌ حمضيَّةٌ، ومادةٌ قاعديَّةٌ ومادةٌ متعادلةٌ في مطبخٍ منزليٍّ؟

١١ **أكوّنُ فرضيةً.** عندَما أمْزجُ الصودا والخلَّ في وعاءٍ يَحدثُ تفاعلٌ كيميائيٌّ بسرعةٍ، محدثًا عدةَ فقاقيعَ، ويجعلُ المادّةَ تفورُ. ماذا يحدُثُ إذا أعدْتُ هذه التجربةَ ثانيةً مستعملًا عصيرَ البرتقالِ بوصفِهِ حمضًا ضعيفًا بدلَ الخلِّ؟

١٢ **التفكيرُ الناقدُ.** نحتاجُ إلى طاقةٍ لإشعالِ فتيلِ الشمعةِ، وبعدهَا تنتجُ الشمعةُ طاقةً. هل احتراق فتيلِ الشمعة تفاعلٌ ماصٌّ أمْ طاردٌ للطاقةِ؟

١٣ **أفسرُ البياناتِ.** عندَ إضافةِ كاشفِ تَبَّاعِ الشمسِ السائلِ إلى المادّةِ في الدَّوْرَقَيْنِ تحوّلَ لوناهما إلى الألوانِ التي تظهرُ في الصورةِ. أيُّ المادتيْنِ حمضٌ؟ أفسرُ إجابتي.

١٤ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** الضغطُ منَ العواملِ التي تؤثِّرُ في سرعةِ التفاعُلاتِ الكيميائيةِ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

١٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** يقعُ عنصرُ التيتانيوم في وسطِ الجدولِ الدوريِّ، وهوَ عنصرٌ صُلْبٌ ولامعٌ، ويتفاعلُ ببطءٍ معَ الموادِّ الأخرَى. كيفَ يُصنَّفُ التيتانيوم؟

أ- فِلزٌّ انتقاليٌّ.
ب- فِلزٌّ قلويٌّ.
ج- فِلزٌّ قلويٌّ أرضيٌّ.
د- شبْهُ فِلزٍّ.

الفكرةُ العامّةُ

١٦ كيفَ تكونُ التفاعُلاتُ الكيميائيَّةُ جزءًا منْ حياتِنا اليوميةِ؟

التقويمُ الأدائيُّ

أوجدُ الرقمَ الهيدروجينيَّ

الهدفُ: أقرأُ البياناتِ الموجودةَ على عبوّاتِ موادَّ تُستخدمُ في المطبخِ، وأحدّدُ الرقمَ الهيدروجينيَّ لها.

ماذا أعملُ؟

١. أختارُ مجموعةً من المنظِّفاتِ التي تُستخدَمُ في المطبخِ، وأحدّدُ أرقامَها الهيدروجينيَّةَ.

٢. أحدّدُ أيَّ المكوناتِ يُحْتملُ أن يكونَ مصدرًا للأحماضِ والقواعدِ؟

٣. أستعملُ الجدولَ الآتيَ لتسجيلِ ما أجدُه منْ معلوماتٍ.

أحلّلُ نتائجي

◄ أكتبُ فِقْرةً عن أهمّيّةِ استعمالِ كلِّ مادةٍ.

المادةُ	أحماضٌ	قواعدُ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ أيُّ التغيُّراتِ الآتيةِ تغيُّرٌ كيميائيٌّ؟

أ. تبخُّرُ الماءِ

ب. تقطيعُ الخشبِ

ج. قَلْيُ البيضِ

د. ذوبانُ السكرِ في الماءِ

٢ أدرسُ المعادلةَ الكيميائيةَ التاليةَ:

هيدروجين + كلوريد الخارصين ← حمض الهيدروكلوريك + خارصين

أيُّ الموادِّ الآتيةِ منَ الموادِّ المتفاعلةِ؟

أ. الخارصينُ

ب. الهيدروجينُ

ج. كلوريدُ الخارصينِ

د. الكلورُ

٣ أدرسُ المعادلةَ الكيميائيةَ الآتيةَ:

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

ماء + كلوريد الصوديوم ← هيدروكسيد الصوديوم + حمض الهيدروكلوريك

ما سببُ اختلافِ خصائصِ الموادِّ المتفاعلةِ عنْ خصائصِ الموادِّ الناتجةِ؟

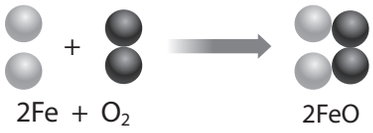
أ. زيادةُ كتلةِ الموادِّ الناتجةِ

ب. تغيُّرُ ترتيبِ ذراتِ العناصرِ

ج. تغيُّرُ ترتيبِ الذراتِ

د. تغيُّرُ عددِ العناصرِ

٤ يُبيِّنُ الشكلُ أدناهُ تفاعلَ ذراتِ الحديدِ معَ جُزَيئاتِ الأكسجينِ لإنتاجِ أكسيدِ الحديدِ المعروفِ باسمِ صدأِ الحديدِ.



$2Fe + O_2 \rightarrow 2FeO$

ما نوعُ التفاعلِ الذي يظهرُ في الشكلِ؟

أ. اتحادٌ

ب. تحلُّلٌ

ج. إحلالٌ

د. مركّبٌ

٥ أدرسُ المخطَّطَ الآتيَ:

أيُّ الموادِّ الآتيةِ حمضيةٌ؟

أ. الصابونُ

ب. الماءُ

ج. المنظفاتُ المنزليةُ

د. الطماطمُ

٦ أيٌّ ممَّا يأتـي يدلُّ على حـدوثِ تفاعلٍ طاردٍ للحرارةِ بينَ موادَّ موضوعةٍ في كأسٍ زجاجيةٍ؟

أ. تغيُّرُ لونِ الموادِّ في الكأسِ

ب. زيادةُ درجةِ حرارةِ الكأسِ

ج. انخفاضُ درجةِ حرارةِ الكأسِ

د. تصاعدُ الغازاتِ والفقاعاتِ

٧ فيمَ تختلفُ الفلزَّاتُ الانتقاليـةُ عَنْ غيرِها مِنَ الفلزاتِ؟

أ. تتفاعَلُ بشدةٍ

ب. موصلةٌ للتيارِ الكهربائيِّ

ج. خفيفةٌ

د. تتفاعَلُ ببطءٍ

أجيبُ عنِ السؤالِ الآتي:

٨ أيُّ الموادِّ الكيميائيّةِ تساعدُ على هضمِ الطعامِ في جسمِ الإنسانِ؟ وما الذي يحمِي المَعدةَ مِنْ هذِهِ الموادِّ؟

أتحقَّقُ مِنْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٤٢	٢	٤٣
٣	٤٣	٤	٤٤
٥	٥٤	٦	٤٦
٧	٥٢	٨	٥٥

أتدرَّبُ

من خلالِ الإجابةِ عن الأسئلةِ؛ حتى أعزِّزَ ما تعلمتُهُ من مفاهيمَ وما اكتسبتُهُ من مهاراتٍ.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

القُوَى والطاقةُ

يندفعُ الصاروخُ بسرعةٍ حوالي ٤٠,٠٠٠ كم في الساعةِ حتّى يتركَ الغلافَ الجويَّ للأرضِ.

الفصلُ الحادِيَ عشرَ

استعمالُ القُوَى

الفِكْرَةُ العامَّةُ كيفَ تُحرِّكُ القُوَى الأجسامَ؟

الأسئلةُ الأساسيةُ

الدرسُ الأولُ

كيفَ نقيسُ الحركةَ؟

الدرسُ الثاني

كيفَ تؤثِّرُ القوةُ في الحركةِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

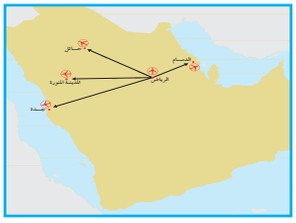
الفكرة العامة مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

الموقعُ

المكانُ الذي يوجدُ فيهِ الجسمُ.

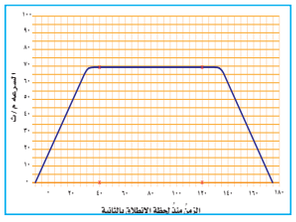
الإطارُ المرجعيُّ

مجموعةُ أجسامٍ تمكِّنُني منْ قياسِ الحركةِ أو تحديدِ الموقعِ بالنسبةِ إليها.



السرعةُ

المسافةُ التي يتحرَّكُها جسمٌ في زمنٍ معينٍ.

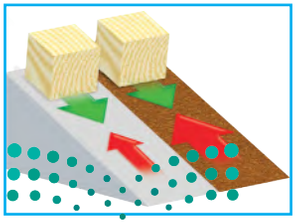


التَّسَارُعُ

التغيُّرُ في سرعةِ الجسمِ في وحدةِ الزمنِ.

القوَّةُ

دفعٌ أو سحبٌ مؤثِّرٌ في جسمٍ ما.



الاحتكاكُ

قوةٌ تنشأُ بينَ سطحَيْ جسمينِ متلامسينِ في أثناءِ حركةِ أحدِهما بالنسبةِ إلى الآخرِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

الحركةُ

أنظرُ وأتساءلُ

هلْ تُظهرُ هذه الصورُ حركةَ الكرةِ بالحركة البطيئة؟ يمكنُ الإجابةُ بنعم. يساعدُ الضوءُ الومّاضُ على تسجيلِ حركة الأجسامِ في فترةٍ زمنيَّةٍ. كيفَ أقيسُ سرعةَ كرةِ المضربِ وَهيَ تتحرَّكُ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ أقيسُ السرعةَ؟

أكوِّنُ فرضيةً

هلْ تعتمدُ سرعةُ الجسمِ على المسافةِ التي يقطعُها؟ أكتبُ جوابي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "إذَا زادتِ المسافةُ التي تقطَعُها الكرةُ، فإنَّ .....".

أختبرُ فرضيَّتي

١ أطوي الورقةَ المقواةَ كمَا في الشكلِ المجاورِ لأصنعَ منها سطحًا مائلاً، وأثبِّتُه فوقَ سطحٍ آخرَ مستوٍ طويلٍ وأملسَ.

٢ أضعُ علامةً عندَ بدايةِ السطحِ المائلِ لتشيرَ إلَى نقطةِ البدايةِ، وعلامةً أخرَى علَى بُعدِ ١ متر منْها لتمثِّلَ نقطةَ النهايةِ، والمسافةُ بينَ النقطتينِ متغيِّرٌ مستقلٌّ.

٣ أقيسُ. أضعُ الكرةَ أعلى السطحِ المائلِ، ثم أتركُها تتدحرجُ، وأقيسُ الزمنَ الذي تستغرقُه للوصولِ إلى نقطةِ النهايةِ.

٤ أكرِّرُ الخطوةَ الثالثةَ أكثرَ منْ مرةٍ معَ تغييرِ نقطةِ النهايةِ، في كلِّ مرةٍ لتصبحَ علَى بُعدِ ٢ مترٍ، و٣ أمتارٍ.

أستخلصُ النتائجَ

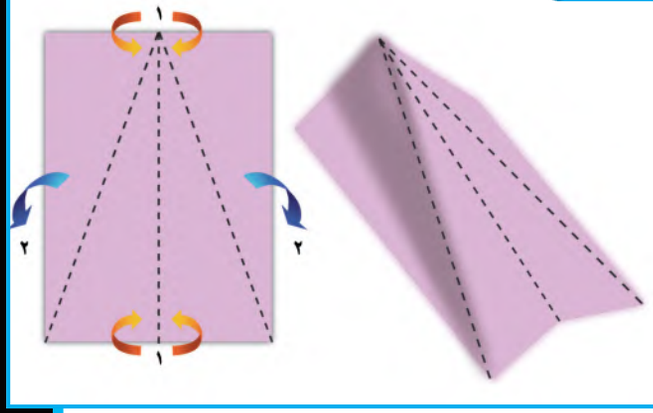
٥ أستخدمُ الأرقامَ. أقسمُ في كلِّ مرةٍ المسافةَ المقطوعةَ علَى الزمنِ المسجَّلِ. والقيمةُ التي أحصلُ عليها هيَ متوسّطُ سرعةِ الكرةِ الزجاجيةِ.

٦ أتواصَلُ. هلْ حصلْتُ على القيمةِ نفسِها في كلِّ مرةٍ؟ أكتبُ تقريرًا أصفُ فيهِ حركةَ الكرةِ الصغيرةِ.

أحتاجُ إلى:

- بطاقةِ ورقٍ مقوّى
- شريطٍ لاصقٍ
- مسطرةٍ مترية
- كرةٍ صغيرةٍ
- ساعةِ إيقافٍ

الخطوة ١



الخطوة ٣

أستكشفُ أكثرَ

ماذا يحدثُ لسرعةِ الكرةِ إذا سلكَتْ مسارًا منحنيًا؟ هلْ تصبحُ سرعتُها أكبرَ منْ سرعتِها في مسارٍ مستقيمٍ، أمْ أقلَّ؟ أكتبُ فرضيةً، وأصمّمُ تجربةً لاختبارِ ذلكَ.

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ نقيسُ الحركةَ؟

المفرداتُ

الموقعُ

الحركةُ

الإطارُ المرجعيُّ

السرعةُ

السرعةُ المتجهةُ

التسارُعُ

مهارةُ القراءة

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

ما الحركةُ؟

أينَ أنَا؟ هلْ أنَا فِي ساحةِ المدرسةِ أوْ في غرفةِ الصفِّ؟ وأينَ أجلسُ فِي غرفةِ الصفِّ: عنْ يمينِ البابِ أمْ عنْ يسارِه؟ للإجابةِ عنْ هذهِ الأسئلةِ لا بُدَّ منْ معرفةِ المقصودِ بالمَوقعِ. **الموقعُ** هوَ المكانُ الذِي يوجَدُ فيهِ الجسمُ، ويمثلُ حركةَ الجسمِ.

ويمكنُ تحديدُ موقعِ الجسمِ باستعمالِ نقطةٍ مرجعيةٍ، أو مجموعةٍ منَ النقاطِ المرجعيةِ تُسمَّى شبكةَ الإحداثياتِ. وتصفُ هذهِ الشبكةُ موقعَ الجسمِ باستعمالِ نقاطٍ علَى محورٍ أو محاورَ. وعندَما يُغيِّرُ الجسمُ موقِعَهُ يمكنُ رسمُ سهمٍ يبدأُ منَ الموقعِ الأولِ الذي انتقلَ منهُ الجسمُ، وينتهِي عندَ الموقعِ الجديدِ الذي وصلَ إليهِ. و**الحركةُ** تغيُّرٌ في موقعِ الجسمِ بمرورِ الزمنِ. توصَفُ الحركةُ بتحديدِ المسافةِ والاتجاهِ، وتقاسُ منْ نقطةِ البدايةِ إلَى نقطةِ النهايةِ بأدواتِ قياسِ المسافةِ، ومنها المسطرةُ أوِ الشريطُ المتريُّ. ووحدةُ القياسِ هي المترُ. ويُحَدَّدُ الاتجاهُ بكلماتٍ، منها: شمالَ وجنوبَ وأمامَ وخلفَ وأعلَى وأسفلَ. كمَا يمكنُ استعمالُ البوصلةِ أو المنقلةِ لتحديدِهِ، ويقاسُ الاتجاهُ بوحدةِ الدرجةِ.

تغيُّرُ الموقعِ علَى الشبكةِ

أقرأُ الشكلَ

أيُّ سيارةٍ ستغيِّرُ موضعَها أكثرَ؟

إرشادٌ: أقارنُ بينَ طولِ السهمين.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

الإطارُ المرجعيُّ

أستخدمُ في حياتي اليوميةِ عباراتٍ مختلفةً لوصفِ موقعِي أوْ مكانِ سكنِي. أفترضُ أنَّ زميلي أخبرَني أنَّه يقفُ عنِ اليسارِ، فهلْ لِي أنْ أعرفَ أينَ يقفُ؟ لا بدَّ أنْ أسألَه عنْ يسارِ ماذَا؟ يصبحُ كلٌّ منَ الحركةِ والموقعِ محسوسًا وذا معنًى عندَما يكونُ هناكَ نقاطٌ معلومةٌ يسهلُ تحديدُ الجسمِ بالنسبةِ إليها، تسمَّى إطارًا مرجعيًّا. والإطارُ المرجعيُّ هوَ مجموعةُ أجسامٍ تمكِّنُني منْ قياسِ الحركةِ أو تحديدِ الموقعِ بالنسبةِ إليها. إنَّ غرفةَ الصفِّ والأجسامَ التِي فيهَا مثالٌ جيدٌ علَى الإطارِ المرجعيِّ. فإذَا أخبرَني زميلِي أنَّه تحرَّكَ مسافةَ مترينِ إلَى الشمالِ منْ مَقعدِه فإنِّي أستطيعُ تحديدَ موقعِه.

إنَّ معظمَ الأشياءِ تصلحُ غالبًا أنْ تكونَ إطارًا مرجعيًّا، و منْ ذلكَ ملعبُ كرةِ القدمِ وساحةُ المدرسةِ والنظامُ الشَّمسيُّ. وقدْ يكونُ الإطارُ المرجعيُّ مجموعةً منَ النقاطِ تمثِّلُ معًا شبكةَ إحداثياتٍ تمكِّنُني منْ وصفِ الحركةِ والموقعِ بسهولةٍ ودقةٍ. ومثالُ ذلكَ توجدُ في الخرائطِ شبكةٌ منَ المربَّعاتِ لتسهيلِ تحديدِ المواقعِ عليها.

هلْ يكونُ الإطارَ المرجعيُّ ثابتًا دائمًا؟

إذَا نظرتُ إلَى أشخاصٍ يستقلُّونَ معِي سيارةً متحركةً فسوفَ أراهُم ثابتِينَ رغمَ أنَّهم يتحرَّكُونَ معِي؛ لأنَّ الإطارَ المرجعيَّ فِي هذهِ الحالةِ يتحرَّكُ بالسرعةِ نفسِها التِي تتحرَّكُ بهَا السيارةُ، لكنَّ الأمرَ يختلفُ إذَا نظرتُ إلَى الطريقِ في أثناءِ حركةِ السيارةِ؛ إذ أرَى الأشياءَ تتحرَّكُ بسرعةٍ، رغمَ أنَّها فِي الحقيقةِ ثابتةٌ. وكذلكَ الأمرُ بالنسبةِ إلَيَّ إذَا نظرَ إلَيَّ شخصٌ مَا خارجَ السيارةِ فإنَّه يرانِي أتحرَّكُ بالسرعةِ نفسِها التِي تتحرَّكُ بهَا السيارةُ.

إذَا كانتِ السيارةُ المتحرّكةُ هيَ الإطارَ المرجعيَّ فسوفَ تبدُو الأشياءُ خارجَها كأنَّها تتحرَّكُ بسرعةٍ.

إذَا كانَ الطريقُ هو الإطارَ المرجعيَّ فإنَّ السيارةَ هيَ التِي تتحرَّكُ بسرعةٍ.

أختبرُ نفسي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. كيفَ أقيسُ المسافةَ التِي قطعَها جسمٌ متحركٌ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ أنْ أتحرَّكَ بالنسبةِ إلَى إطارٍ مرجعيٍّ، ولا أتحرَّكَ بالنسبةِ إلَى إطارٍ آخرَ؟

مَا السرعةُ؟

أتخيَّلُ نفسي وقدْ وقفْتُ علَى خطِّ البدايةِ في سباقِ ١٠٠ مترٍ، وهدفِي الوصولُ إلى نقطةِ النهايةِ في أقلِّ زمنٍ ممكنٍ، والأسرعُ في السباقِ مَنْ يقطعُ مسافةَ ١٠٠ مترٍ في أقلِّ زمنٍ. الأسرعُ في السباق تعنِي مَنْ لهُ أعلَى سرعةٍ.

السرعةُ مقدارُ التغيُّرِ في موقعِ الجسمِ (المسافة) مقسومًا على الزمن. ولحسابِ السرعةِ نقسمُ المسافةَ المقطوعةَ على الزمنِ المُستغرَقِ. ووحدةُ قياسِ السرعةِ هي وحدةُ المسافةِ لكلِّ وحدةِ زمنٍ، مثل: متر لكل ثانية (م/ ث)، كيلومتر لكل ساعة (كم/ س).

يمكنُ لجسمٍ متحرِّكٍ أنْ يغيِّرَ منْ سرعتِهِ؛ فالعدَّاءُ في المسافاتِ الطويلةِ سباق ٥٠٠٠ متر مثلاً يبدأُ بسرعةٍ كبيرةٍ، ثمَّ يخفِّفُ منْ سرعتِهِ في منتصفِ السباقِ، وفي نهايةِ السباقِ يزيدُ سرعتَه كثيرًا.

في هذهِ الحالةِ نحسبُ متوسطَ سرعةِ العدّاءِ في أثناءِ السباقِ كاملاً، وذلكَ بقسمةِ المسافةِ الكليةِ المقطوعةِ على الزمنِ الكليِّ الذي استغرقَهُ في قطعِ المسافةِ، دقيقةٍ مثلاً.

في سباقاتِ المسافاتِ القصيرةِ مثلِ سباقِ مئةِ مترٍ يبلغُ متوسطُ سرعةِ أسرعِ عدَّاءٍ حوالَي ١٠ م/ ث. وفي سباقاتِ المسافاتِ الطويلةِ مثلِ سباقِ ٥٠٠٠ متر يبلغُ متوسطُ سرعةِ أسرعِ عدَّاءٍ حوالَيْ ٦ , ٥ م/ ث.

حساب السرعة

البيانات: المسافة ١٠٠م، الزمن ١٠ ث

السرعة = المسافة ÷ الزمن

= ١٠٠ م ÷ ١٠ ث

= ١٠ م/ ث

أقصى سرعة لهذه الحيوانات للمسافات القصيرة

النسرُ ٣٣م/ث

الزرافةُ ١٤م/ث

النحلةُ ٨م/ث

الحصانُ ٢١م/ث

السلحفاةُ ٢م/ث

الدولفين ١٢م/ث

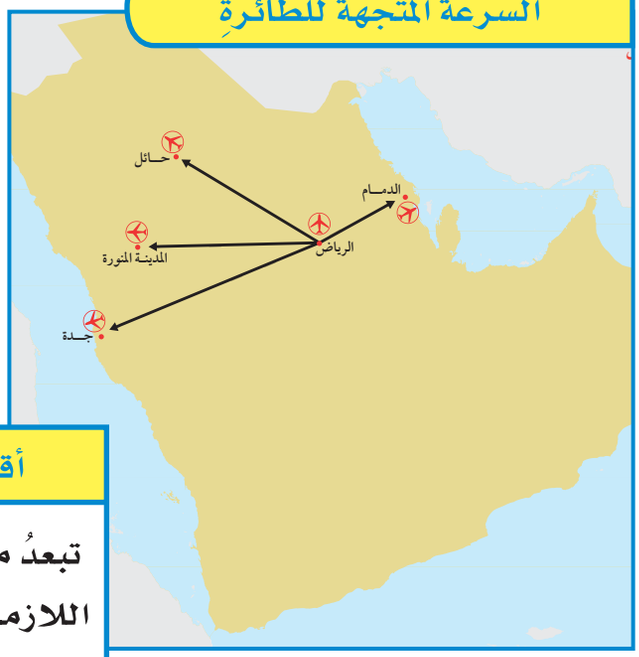
الفهدُ ٣٠م/ث

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

السرعةُ المتجهةُ

أتخيَّلُ نفسي قائدَ طائرةٍ، وأردتُ إخبارَ المسافرينَ بمعلوماتٍ عنِ الرحلةِ. يلزمُني عدةُ معلوماتٍ، منها معرفةُ سرعةِ الطائرةِ والمسافةِ التي سأطيرُها للوصولِ إلى هدفي؛ وذلكَ لمعرفةِ الزمنِ الذي تستغرقُه رحلتي، كما يجبُ أنْ أعرفَ الاتجاهَ الذي سأطيرُ فيهِ، وإلَّا فلنْ أصلَ إلى وجهتي. **السرعةُ المتجهةُ** تقيسُ سرعةَ الجسمِ واتجاهَ حركتِهِ. ولأنَّني قائدُ الطائرة فإنِّي يجبُ أنْ أعرفَ السرعةَ المتجهةَ للطائرةِ في أثناءِ رحلتي.

السرعةُ المتجهةُ للطائرةِ



نَشَاطٌ

سرعةُ الركضِ

١ سنعملُ معًا في مجموعاتٍ، بحيثُ يكونُ بينَنا (عدّاءٌ، طالبٌ يقيسُ الزمنَ، طالبٌ يقيسُ المسافةَ).

٢ أقيسُ. عندَ سماعِ (انطلقْ) يبدأُ العدّاءُ الركضَ، وفي اللحظةِ نفسِها يبدأُ ضغطُ ساعةِ الإيقافِ لقياسِ الزمنِ. وعندَ التوقفِ نوقفُ الساعةَ ونقيسُ المسافةَ المقطوعةَ. نكرّرُ العمليةَ أربعَ أو خمسَ مراتٍ.

٣ أعيدُ العمليةَ مرةً أُخرى مصحوبةً بتبادلِ الأدوارِ بينَ الطلابِ.

٤ أمثّلُ القراءاتِ بيانيًّا، بحيثُ تكونُ المسافةُ على المحورِ العموديِّ، والزمنُ على المحورِ الأفقيِّ.

٥ أفسّرُ البياناتِ. هل يقطعُ الجسمُ مسافاتٍ متساويةً في فتراتٍ زمنيةٍ متساويةٍ؟ ولماذا؟

أقرأُ الشكلَ

تبعدُ مدينةُ جدةَ عنِ الرياضِ ٩٥٠كم. ما السرعةُ المتّجهةُ اللازمةُ للطائرةِ للوصولِ منَ جدةَ إلى الرياضِ خلالَ ساعتينِ؟

إرشادٌ: أقسمُ المسافةَ علَى الزمنِ وأحدِّدُ الاتجاهَ.

أختبرُ نفسي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. إذا كنتُ قائدًا لطائرةٍ، فهلْ يكفي أنْ أعرفَ مقدارَ سرعةِ الطائرةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. إذا افترضتَ أنَّ الزمنَ الذي تستغرقُهُ الطائرةُ في رحلتِها منَ الدمامِ إلى جدةَ هو الزمنُ نفسُهُ الذي تستغرقُهُ في رحلةِ العودةِ منْ جدةَ إلى الدمامِ. هلِ السرعةُ المتجهةُ للطائرةِ متساويةٌ في الرحلتينِ، أفسرُ إجابتي؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

ما التسارعُ؟

إذَا انطلقَتْ سيارةٌ منْ حالةِ السكونِ، واستغرقتْ ٥ ثوانٍ للوصولِ إلى سرعــةِ ١٠٠م/ ث فإنها تكونُ قدْ بدأتْ في التســارُعِ معَ مرورِ الزمنِ لتصلَ إلَى سرعةِ ١٠٠م/ ث.

يُقصَدُ **بالتسارُعِ** التغيرُ في سرعةِ الجسمِ أوِ اتجاهِ حركته أو كليهما في وحدةِ الزمنِ؛ أيْ أنَّ السيارةَ في الثانيةِ الواحدةِ اكتسبَتْ سرعةَ ٢٠م/ ث وأصبحَتْ سرعتُها بعدَ ٥ ثوانٍ ١٠٠م/ ث. عندَما تبدأُ الســيارةُ التوقُّفَ تأخذُ سرعتُها في التناقُصِ التدريجيِّ لتصلَ إلى الســكونِ في زمنٍ معيَّنٍ، فإذا احتاجتِ السيارةُ إلى ٥ ثوانٍ لتقفَ تمامًا فعندَئذٍ نقولُ إنَّ الســيارة تباطأتْ سرعتُها في الثانيــةِ الواحدةِ بمعدلِ ٢٠م/ ث.

حسابُ التسارعِ

البيانات: التغيُّرُ في السرعة ١٠٠م/ث، الزمنُ ٥ ثوانٍ، متــر: م، ثانية: ث

$$\text{التسارع} = \frac{\text{التغير في السرعة}}{\text{التغير في الزمن}}$$

$$= \frac{\text{١٠٠م/ث}}{\text{٥ث}}$$

$$= \text{٢٠م/ث}^{٢}$$

تغييرُ الاتجاه

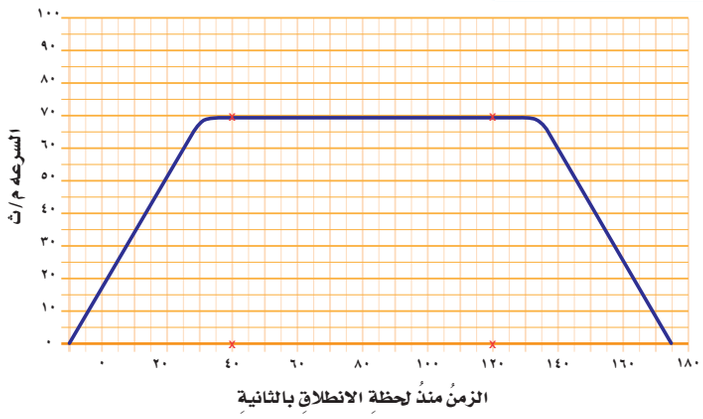
يعتقدُ الكثيرُ منَ الناسِ أنَّ الجســمَ يكتســبُ تســارُعًا فقــطْ في أثناءِ زيادةِ أو تناقصِ مقدارِ سرعةِ الجســمِ. إلا أنَّ الجســمَ قدْ يتســارَعُ وهوَ يتحرَّكُ بسرعةٍ ثابتةٍ. فعلَى ســبيلِ المثالِ؛ عندَما تتحرَّكُ ســيارةٌ بسرعةٍ ثابتةٍ ثمَّ تغيِّرُ اتجاهَ حركتِها عندَمــا تصبحُ الطريقُ منحنيةً دونَ أنْ تغيرَ سرعتَها فإنَّ تغيُّرَ اتجاهِ حركةِ الجســمِ دونَ تغييرِ سرعتِه يغيِّرُ من سرعتِه المتجهةِ، أيْ يُكسبُه تسارعًا. عندَما يقودُ الدَّرَّاجونَ دراجاتِهم في مســارٍ دائريٍّ، فإنَّهم يُكسبونَها تســارعًا؛ فعندَما تبدأُ الحركةُ تزدادُ السرعةُ منَ الصفرِ، وهذَا التغيُّرُ في مقدارِ السرعةِ يُكســبُ الدراجةَ تسارعًا. وعندَما يغيِّرُ الــدرَّاجُ اتِّجاهَ حركتِهِ دونَ تغييرِ سرعتِهِ فإنَّه يتسارَعُ بسببِ تغييرِ اتجاهِ حركتِهِ.

أختبرُ نفسي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. **تنطلقُ سيارةٌ منَ السكونِ، وتكسبُ كلَّ ثانيةٍ واحدةٍ سرعةً مقدارُها ٥ متر/ ث. كمْ تبلغُ سرعتُها بعدَ مرورِ ٤ ثوانٍ؟**

التفكيرُ الناقدُ. **كيفَ يمكنُ تغييرُ تسارعِ جسمٍ يتحركُ دونَ تغييرِ سرعته؟**

التسارعُ



أقرأُ الشكلَ

يمثِّلُ الرسمُ البيانيُّ التغيُّرَ في سرعةِ سيارةٍ تسيرُ بخطٍ مستقيمٍ. ما تسارُعُ السيارةِ في الفترةِ بينَ الثانيةِ ٤٠ والثانيةِ ١٢٠؟

إرشادٌ: هلْ تغيَّرتْ سرعةُ السيارةِ في أثناءِ الفترةِ المشارِ إليها في السؤالِ؟

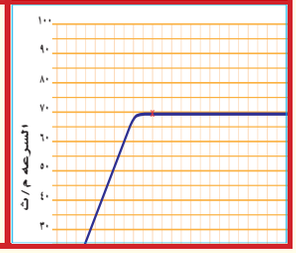
وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

الحركةُ تغيرٌ موقعَ الجسمِ بمرورِ الزمنِ.

السرعةُ المسافةُ التي يتحركُها الجسمُ في زمنٍ معينٍ.



التسارُعُ التغيرُّ في سرعةِ الجسمِ أو اتّجاهِ حركتِهِ أوْ كليهما في وحدةِ الزمنِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويَّةً ألخِّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنِ الموضوعاتِ التاليةِ.

أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** حاصلُ قسمةِ التغيُّرِ في المسافةِ على الزمنِ يُسمَّى ..... .

٢ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** كيفَ يمكنُ لجسمٍ أنْ يتسارعَ معَ بقاءِ سرعتِه ثابتةً؟

الفكرةُ الرئيسة	التفاصيلُ

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** تدورُ الأرضُ حولَ محورِها بمعدلِ ١٦٠٠كم/س. كيفَ يمكنُكَ التحرُّكُ بسرعةٍ كبيرةٍ دونَ أنْ تشعُرَ بذلكَ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** وحدةُ السرعةِ هيَ:

أ. م　　ب. م/ث

جـ. كم　　د. كجم/سم٣

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ماذا تُحدِّدُ السرعةُ المتّجهةُ؟

أ. السرعةَ والكتلةَ　　ب. السرعةَ والحجمَ

جـ. الكتلةَ والاتجاهَ　　د. السرعةَ والاتجاهَ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ نقيسُ الحركةَ؟

العلومُ والرياضياتُ

الوقوفُ بأمانٍ

يقودُ طفلٌ دراجةً بسرعةِ ٥ م/ ث في أثناءِ اقترابِه منْ شارعٍ مزدحمٍ. ما مقدارُ التباطؤِ الذي يجبُ أنْ يؤثِّرَ بهِ الطفلُ في الدراجةِ ليتوقّفَ بعد ثانيتينِ؟

العُلُومُ والمُجْتَمَعُ

التحقيق في الحوادث

إذا وقعَ حادثٌ على الطريقِ فكيفَ يمكنُني جمعُ معلوماتٍ عنْ سرعةِ السيارةِ التي سبَّبتِ الحادثَ، وتسارُعِها؛ لمعرفةِ كيفَ وقعَ الحادثُ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

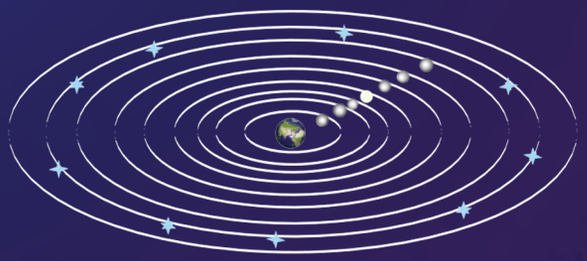
مواقعُ الأرضِ والشمسِ

إذَا نظـرتُ إلَـى السـماءِ فسـأجدُ أنّ الكـونَ يتحرّكُ، فالشمسُ والقمـرُ يتحرّكانِ في نمـطٍ معـيّنٍ، والنجومُ تتغيّرُ بحسـبِ فصولِ السـنةِ. منذُ قديمِ الزمانِ اعتقدَ النـاسُ أنّ الأرضَ هيَ مركزُ الكونِ، وأنّ كلّ شـيءٍ يدورُ حولَها؛ فالشمسُ تبدُو كأنّها تتحرّكُ في السماءِ، ولكنّنَا اليومَ نعرفُ أنّ حركةَ الأرضِ هيَ التِي تجعلُها تبدُو كذلكَ؛ فنحنُ نـرَى أنّ الشمسَ تتحـرّكُ لأنَ الأرضَ هي الإطارُ المرجعـيُّ الذي نعتمدُ عليه في ذلكَ.

إذنْ كيفَ اكتشفَ النـاسُ أنّ الأرضَ هيَ التِي تدورُ حولَ الشمسِ؟

أرسطو- Aristotle ٣٨٤ - ٣٢٢ قبلَ الميلادِ

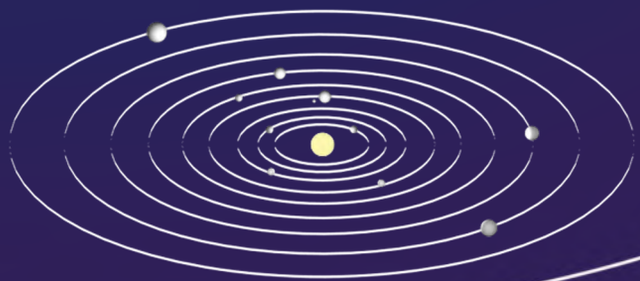
اعتقـدَ هـذَا الفيلسـوفُ الإغريقـيُّ أنّ الأرضَ هـيَ مركـزُ الكـونِ. وترتبـطُ النجـومُ والكواكـبُ في هـذَا النموذجِ بكـرةٍ مفرّغـةٍ أوْ درعٍ تتحرّكُ حولَ الأرضِ.



٣٨٤
قبلَ الميلادِ

كوبرنيكوس- Copernicus ١٤٧٣ - ١٥٤٣ م

تحـدّى عالم الفلكِ البولنديُّ وجهةَ نظرِ عالمِ الفلـكِ تبولومي فقدِ افترضَ أنّ الشمسَ هيَ مركـزُ النظـامِ الشمسـيِّ، وأنّ الأرضَ وباقيَ الكواكـبِ تدورُ حولَها. وأكدَ ما ذهـبَ إليهِ أنّ حركةَ الأرضِ حولَ الشمسِ تفسِّرُ سببَ ظهورِ النجومِ والكواكـبِ وكأنّهَا تتحرّكُ. ولكنّ هذهِ الفكرةَ لمْ تلقَ قبولًا سنواتٍ عديدةً.



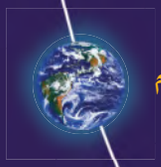
١٠٠
ميلاديةٍ

بطليموس- Ptolemy ١٠٠ - ١٧٨ م

اتّبـعَ عالمُ الفلكِ؛ الإغريقيُّ بتوليمي النموذجَ الذِي وضعَه أريسـتوتل والـذِي يقولُ إنّ الأرضَ مركزُ الكونِ؛ فقدْ قامَ بدراسـةٍ متأنّيـةٍ لمواضعِ النجومِ والكواكبِ، ثُمَّ اسـتخدمَ علمَ الهندسـةِ لكيْ يتوقّعَ بشـكلٍ دقيقٍ طريقةَ حركةِ كلٍّ منَ الشمسِ والقمرِ والكواكبِ في السماءِ.

اليوم

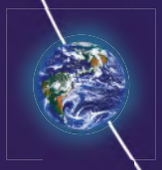
وبمساعدةِ التقنيةِ الحديثةِ، استمرّ علماءُ فيزياءِ الفضاءِ – ومنهُم مارجريت جيلر – في تطويرِ فهمِنا للكونِ؛ فقد بدأت بإنتاج خريطة ثلاثيةِ الأبعادِ للكونِ.



اليوم

اينشتاين - Einstein ١٨٧٩ – ١٩٥٥ م

في هذه الفترةِ التي ولدَ فيها هذا العالمُ الألمانيُّ ، كانَ منَ الشائعِ آنذاكَ أنّ الأرضَ هيَ التي تدورُ حولَ الشمسِ. وقدِ استخدمَ علمَ الفيزياءِ وعلمَ الرياضياتِ لتوضيحِ أثرِ الجاذبيةِ في جعلِ الأشياءِ تتحرّكُ. وقدْ ساعدتْ نظرياتُه علماءَ الفيزياءِ للإجابةِ عنِ الأسئلةِ التي تدورُ حولَ حركةِ الكواكبِ والنجومِ والمجراتِ والكونِ كلِّه.



١٨٧٩

جاليليو - Galileo ١٥٦٤ – ١٦٤٢ م

صمّم هذَا العالمُ الفيزيائيُّ وعالم الفلكِ تلسكوبًا، واكتشفَ القمرَ التابعَ لكوكبِ المشتري، وحلقاتِ كوكبِ زحلَ. وقدْ دعمتْ ملاحظاتُهُ نظريةَ العالمِ كوبرنيكوس، وأصبحتْ فكرةُ أنّ الشمسَ هيَ مركزُ النظامِ الشمسيِّ أكثرَ قبولًا منْ ذِي قبلُ.

١٥٦٤

١٤٧٣

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

- أبحثُ عنِ الموضوعِ الأساسيِّ الذيَ يعالجُه النصُّ؛ للعثورِ علَى الفكرةِ الرئيسةِ.
- التفاصيلُ جزءٌ مهمٌّ من النصِّ و تدعمُ الفكرةَ الرئيسةَ.

أكتبُ عنْ

الفكرة الرئيسة والتفاصيل

١. أفكّرُ في النصِّ الذي قرأتُهُ. أركّزُ علَى الموضوعِ الرئيسِ، أو الفكرةِ الرئيسةِ فيهَا.

٢. أكتبُ الفكرةَ الرئيسةَ للنصِّ، وأعطي تفصيلًا واحدًا يدعمُ الفكرةَ الرئيسةَ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

القُوَى والحركةُ

أنظرُ وأتساءلُ

تصلُ سرعةُ هذا المظلِّيِّ في الهواءِ إلى ١٨٣ كم/ساعة قبلَ أنْ يفتحَ مظلَّتَه.

لماذَا يسقطُ بعضُ المظليِّينَ بسرعةٍ أكبرَ منْ غيرِهمْ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تؤثِّرُ مقاومةُ الهواءِ في سقوطِ الأجسامِ؟

أتوقّعُ

كيفَ تؤثرُ قوةُ مقاومةِ الهواءِ في سقوطِ ثقلٍ إلى الأرضِ؟ أكتبُ توقُّعي على النحوِ الآتي: " مقاومةُ الهواءِ ..... ".

⚠ **الأمنُ والسلامةُ.** أنتبهُ عندَ استخدامِ المثقبِ. وأحذرُ من سقوطِ الثقلِ على قدمي أوْ على قدمِ أحدِ زملائي في الصفِّ.

أختبرُ توقُّعي

الخطوات:

١ ⚠ أثقبُ قطعةَ الورقِ عندَ كلِّ زاويةٍ باستخدامِ المثقبِ.

٢ ⚠ أصنعُ مظلةً بربطِ خيطٍ عندَ كلِّ ثقبٍ، ثمّ أربطُ الطرفَ الآخرَ لكلٍّ منهَا بخطافِ أحدِ الثقلينِ.

٣ ⚠ **أجرّبُ .** أسقطُ الثقلَ المربوطَ بالمظلةِ والثقلَ الآخرَ منَ الارتفاعِ نفسِه في اللحظةِ نفسِها. وأسجّلُ ملاحظاتي. هلْ وصلَ الثقلانِ إلى سطحِ الأرضِ معًا، أمْ سبقَ أحدُهما الآخرَ؟ أسجّلُ ملاحظاتي.

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّرُ البياناتِ .** هلْ أثّرَ وجودُ المظلةِ في سرعةِ سقوطِ الثقلِ المعلقِ بهَا؟ أفسّرُ إجابتي.

٥ **أستنتجُ .** في أثناءِ سقوطِ الثقلينِ، ما القوَى المؤثرةُ في الثقلِ الذي أسقطَ وحدَه؟ وما القوَى المؤثرةُ في الثقلِ المتصلِ بالمظلةِ؟ هلْ كانَ توقّعي صحيحًا؟

أستكشفُ أكثرَ

هلْ تختلفُ سرعةُ سقوطِ الجسمِ نَحو الأرضِ باختلافِ مساحةِ سطحِ الورقةِ المثبتِ فيها الجسمُ؟

أحتاجُ إلى:

- أربعِ خيوطٍ متساويةٍ في الطولِ
- ثقلينِ صغيرينِ متماثلينِ مزوّدينِ بخطافينِ
- ورقةِ طباعةٍ
- مثقبِ أوراقٍ

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تؤثرُ القوةُ في الحركةِ؟

المفرداتُ

القوةُ

الاحتكاكُ

القوى المتزنةُ

القوى غيرُ المتزنةِ

القانونُ الأولُ لنيوتنَ

قانونُ نيوتن الثَّاني

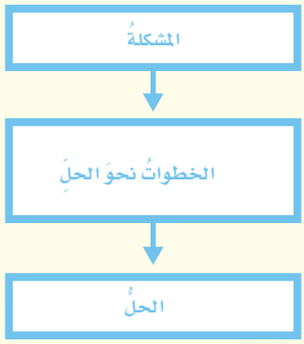
قانون نيوتن الثالث

قوةُ الفعلِ

قوةُ ردِّ الفعلِ

مهارةُ القراءةِ ✓

المشكلةُ والحلُّ



ما القُوَى؟

مـاذَا يعملُ اللاعبونَ للفوزِ بلعبةِ شـدِّ الحبلِ؟ يقـومُ كلُّ لاعبٍ بدفعِ الأرضِ بقدمَيْهِ، وشدِّ الحبلِ بيدَيْه بأقصَى مَا يستطيعُ. والفريقُ الفائزُ هوَ الذِي يسـحبُ الفريقَ الآخرَ بقوةٍ أكبرَ. السحبُ والشدُّ والرفعُ والدفعُ كلُّها تعبِّرُ عنِ القوةِ. **فالقوةُ** هيَ أيُّ عمليةِ دفعٍ أوْ سحبٍ يؤثِّرُ بهَا جسمٌ فِي جسـمٍ آخرَ. ووَحدةُ قياسِ القوةِ هيَ النيوتنُ. وعندَ الحاجةِ إلَى تمثيلِ القوةِ بالرسمِ نرسمُ سهمًا للتعبيرِ عنْ مقدارِ القوةِ واتجاهِهَا.

تنشـأُ العديدُ منَ القوَى عندَ وجودِ تلامُسٍ بينَ الأجسـامِ، ومنْ ذلكَ القوةُ التِي يؤثِّرُ بهَا الونشُ ليسحبَ سـيارةً معطلةً. وهناكَ قوًى أخرَى تؤثِّرُ دونَ وجودِ تلامُسٍ بينَ الأجسـامِ، ومنْ ذلكَ إبرةُ البوصلةِ؛ فهيَ تتأرجَحُ حتَّى يشيرَ طرفَاها إلى اتجاهَي الشمالِ والجنوبِ الجغرافيينِ بفعلِ قوةِ المغناطيسيةِ الأرضيةِ. فعلَى الرغمِ منْ عدمِ وجودِ تلامسٍ بينَ الإبرةِ المغناطيسيةِ والأرضِ إلَّا أنَّهَا تتأثَّرُ بقوةِ المغناطيسيةِ الأرضيةِ.

درستُ سـابقًا أنواعًا مختلفةً منَ القوَى بأسماءٍ مختلفةٍ، إلَّا أنَّها تشتركُ فِي أنها قوَى دفعٍ أو سـحبٍ، ومنْ ذلكَ قوةُ الطفـوِ، وهيَ قوةُ دفعٍ لأعلى ناتجةٌ عـنِ الاختلافِ فِي الكثافاتِ؛ إذْ تعملُ هـذهِ القوةُ علَى رفعِ الموادِّ القليلةِ الكثافةِ أعلَى الموادِّ العاليةِ الكثافةِ. ومنْ هذهِ القوَى أيضًا مجموعةُ القوَى التِي تؤثـرُ فِي الطائرةِ؛ فمحركاتُ الطائرةِ تدفعُها إلى الأمامِ، وفِي أثناءِ اندفاعِ الطائرةِ إلى الأمامِ يمرُّ الهواءُ حولَ الأجنحةِ مكونًا قوةً تُسمَّى قوةَ الدفعِ لأعلى.

قوةُ السحبِ الأكبرِ تفوزُ في لعبةِ شدِّ الحبلِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

القوى المؤثرةُ في الطائرةِ

ويجـبُ أن تكونَ قوةُ الرفعِ أكبرَ مـنْ وزنِ الطائرةِ حتَّى ترتفعَ الطائرةُ في الهواءِ. ولتقليلِ سرعةِ الطائرةِ، تنتصبُ قطعٌ فلزيةٌ مستويةٌ وعريضة فتصطدمُ بالهواءِ ممَّا يسبِّبُ إبطاءَ حركةِ الطائرةِ. وتسمَّى هذِه القوَى قوَى المقاومةِ، وهيَ قوَى سحبٍ تعيقُ حركةَ الطائرةِ.

تُستعمَلُ القوةُ بطرقٍ مختلفةٍ؛ حيثُ يمكنُ استعمالُها في سحقِ الأجسامِ أو سحبِها، أو طَرْقِها، أَو ثَنْيِها. فيمكنُني مثلاً الضغطُ علَى علبةِ ألومنيوم وتغييرُ شكلِها. وكلَّما زادتْ قساوةُ المادةِ احتجْنَا إلى قوةٍ أكبرَ لتغييرِ شكلِها.

وغالبًا ما نستعملُ القوَى لتحريكِ الأجسامِ؛ إذْ يمكنُ للقوةِ أنْ تحرِّكَ الجسمَ الساكنَ، أوْ تزيدَ منْ سرعتِه، أو تغيِّرَ منَ اتجاهِ حركتِهِ، أو تُبطِئَه، أوْ توقفَ حركتَهُ.

القوَّةُ التي تؤثِّرُ في الكرةِ الطائرةِ لوقتٍ قصيرٍ يمكن أن يكونَ لها تأثيرًا كبيرًا

والآنَ مَا الشَّيْءُ المُشتركُ في أشكالِ هذهِ الحركةِ؟ إنَّها جميعًا متعلِّقةٌ بالتسارعِ. إذا أثَّرتِ القوةُ في حركةِ الجسمِ فإنَّها تُكسبُهُ تسارُعًا.

تؤثِّرُ بعضُ القوَى وقتًا قصيرًا جدًّا على حركة الأجسام، ومنهـا المضربُ حينَ يـضربُ الكرةَ. وعـلَى الرغمِ من قِصَرِ زمنِ تأثيرِه إلَّا أنَّه يُكسِـبُ الكرةَ تسـارُعًا؛ فالكرةُ تطيرُ بعيدًا وبسرعةٍ بعدَ الضربـةِ. ومنْ جهةٍ أخرَى فإنَّ بعضَ القوَى تؤثِّرُ بشكلٍ مستمرٍّ زمنًا طويلاً، ومنها القوةُ التي يؤثِّرُ بهَا سائقُ الدرَّاجةِ الهوائيةِ في البدَّالاتِ، والقوةُ المؤثِّرةُ في المِنطادِ الذِي يتصاعَدُ ببطْءٍ.

أختبرُ نفسي

المشكلةُ والحلُّ. كيفَ يمكنُ جعلُ الطائرةِ ترتفعُ بسرعةٍ أكبرَ في الهواءِ؟

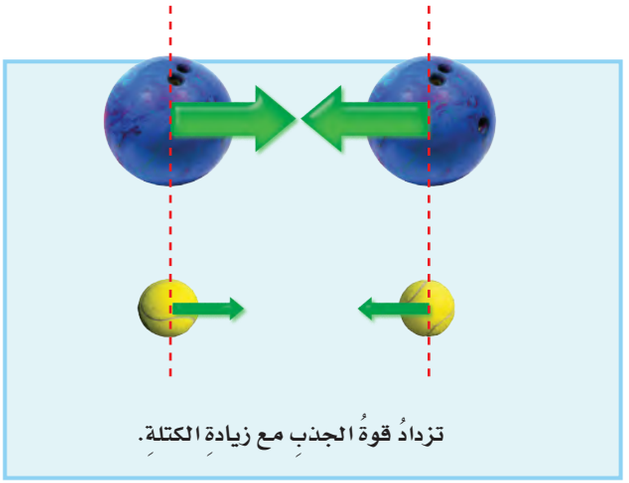
التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تؤثِّرُ قوةٌ في جسمٍ متحركٍ لتوقفَهُ؟

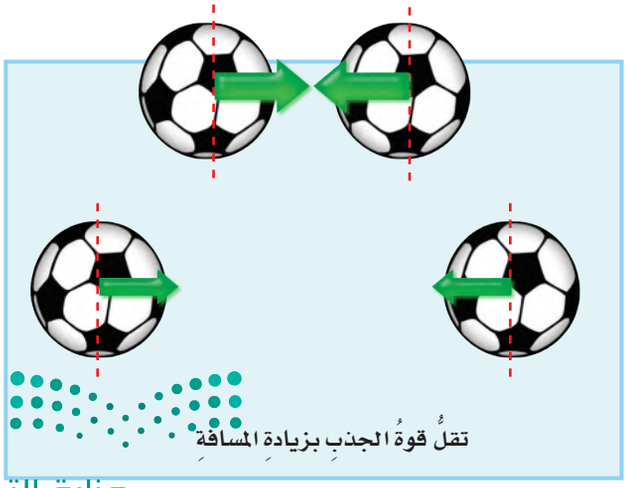
مَا الجاذبيةُ؟ ومَا الاحتكاكُ؟

تُرى، مَا الذِي يجعلُ الأجسامَ تسقطُ فِي اتجاهِ الأرضِ؟ إنَّها الجاذبيةُ؛ فالجاذبيةُ قوةٌ تجذبُ جميعَ الأجسامِ بعضَها فِي اتجاهِ بعضٍ؛ لذلكَ إذَا قذفْنَا كرةً إلى أعلَى فإنَّ قوةَ الجاذبيَّةِ المتبادلةِ بينَ الكرةِ والأرضِ تعملُ علَى إسقاطِها نحوَ الأرضِ، ولولَا الجاذبيةُ لغادرَتِ الكرةُ الأرضَ.

اعتقدَ إسحقُ نيوتنَ ـ الذي سُمّيتْ وحدةُ قياسِ القوةِ باسمهِ ـ أنَّ الأجسامَ يجذبُ بعضُها بعضًا، وهذهِ الجاذبيةُ تعتمدُ على كلٍّ منْ كتلةِ الجسمينِ المتجاذبينِ والمسافةِ بينهما. فكلَّما زادتِ الكتلةُ زادتْ قوةُ الجذبِ. أمَّا زيادةُ المسافةِ فتُقلِّلُ قوةَ الجذبِ بينَ الأجسامِ. الجاذبيةُ هي القوةُ التي تجذبُ الأجسامَ كلَّها بعضَها إلى بعضٍ. وسواءً كانتْ هذهِ الأجسامُ صغيرةً أمْ كبيرةً فإنَّ بعضَها يجذبُ بعضًا، إلا أنَّ قوةَ الجذبِ بينَ الأجسامِ الصغيرةِ تكونُ ضعيفةً؛ ولذلكَ إذا وضعتَ كرتَيْ سلةٍ متجاورتينِ بحيثُ لا تتجاوَزُ المسافةُ بينَهما بضعةَ سنتمتراتٍ فإنَّ إحداهُما لنْ تتدحرجَ في اتجاهِ الأخرى بفعلِ الجاذبيةِ؛ لأنَّ كتلتيْهما صغيرتانِ. أمَّا الأجسامُ الكبيرةُ ـ ومنها الأقمارُ والكواكبُ والنجومُ ـ فكتلُها الهائلةُ تجعلُ جاذبيَّتَها ذاتَ أثرٍ محسوسٍ. وعلَى سبيلِ المثالِ تبلغُ قوةُ التجاذبِ بينَ الأرضِ والقمرِ ٢٠٠ بليونِ بليونِ نيوتن.

عند فتح المظلة تزيد مقاومة الهواء لقوة الجاذبية الأرضية.


تزدادُ قوةُ الجذبِ مع زيادةِ الكتلةِ.


تقلُّ قوةُ الجذبِ بزيادةِ المسافةِ

الاحتكاكُ

لماذَا تكونُ أرضياتُ صالاتِ التزلُّجِ ملساءَ؟ ليتحرَّكَ المتزلجُ بسهولةٍ وسرعةٍ يجبُ أنْ يكونَ السطحُ زلقًا؛ فالاحتكاكُ يعيقُ التزلجَ علَى السطوحِ الخشنةِ. **والاحتكاكُ** قوةٌ تعيقُ حركةَ الأجسامِ، تنشأُ هذهِ القوةُ بينَ سطحيْ جسمينِ متلامسينِ في أثناءِ حركةِ أحدِهما بالنسبةِ إلى الآخرِ.

تعتمدُ قوةُ الاحتكاكِ علَى سطحَيِ الجسمينِ المتلامسينِ، والقوةِ التِي يؤثرُ بهَا كلٌّ منَ الجسمينِ علَى الآخرِ؛ فتحريكُ جسمٍ على سطحٍ أملسَ أسهلُ منْ تحريكِه على سطحٍ خشنٍ، كما أنَّ قوةَ الاحتكاكِ تزدادُ بزيادةِ وزنِ الجسمِ المتحرّكِ.

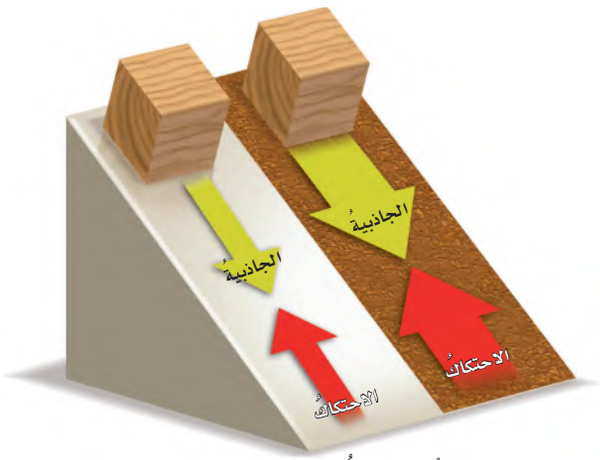
وعادةً ما ترتفعُ حرارةُ السطحِ الذي يحدثُ عليه الاحتكاكُ، ولذلكَ نشعرُ بدفءِ اليدينِ عندَ فركِهما؛ فالاحتكاكُ بينَ الكفينِ يبطئُ حركتَهما وينتجُ حرارةً.

مقاومةُ الهواءِ

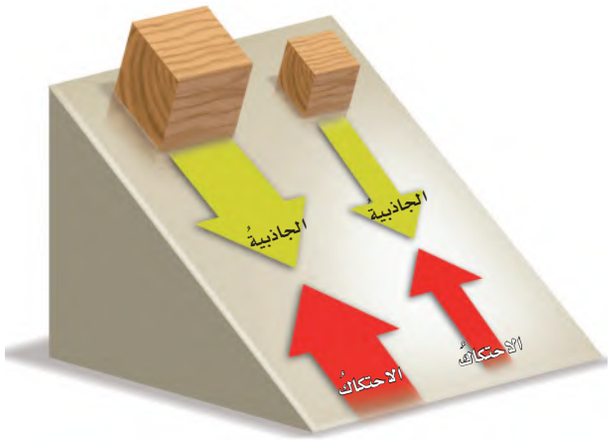
عندَما يتحرَّكُ جسمٌ فِي الهواءِ فإنَّ الهواءَ يصطدمُ بالجسمِ ويبطئُ حركتَهُ. وكلَّما زادتْ سرعةُ الجسمِ زادتْ مقاومةُ الهواءِ. والسوائلُ أيضًا تنتجُ قوةَ إعاقةٍ للأجسامِ المتحركةِ؛ فالماءُ يمكنُ أنْ يقاومَ حركةَ القاربِ ويُبطئُ سرعتَه.

والهواء منَ الأمثلةِ على مقاومةِ الهواءِ قوةُ السحبِ التِي تؤثِّرُ في الطائرةِ والتي تَنتجُ عنْ مقاومةِ الهواءِ.وقوةُ الإعاقةِ لتأثيرِ الجاذبيةِ الأرضيةِ في أثناءِ استعمالِ المظلةِ. أتخيَّلُ أنِّي أحملُ لَوحًا عَريضًا وَأسيرُ بِه في اتجاهٍ معاكسٍ لاتجاهِ الريحِ؟ بم أشعرُ؟ أتوقَّعُ أنِّي أشعرُ بالريحِ تسحبُني إلَى الخلفِ؛ فالسطوحُ العريضةُ تزيدُ مقاومةَ الهواءِ. فلو أسقطتُ قلمَ رصاصٍ وريشةً منْ مكانٍ مرتفعٍ نحوَ الأرضِ فإنَّ قلمَ الرصاصِ يسقطُ نحوَ الأرضِ بسرعةٍ أكبرَ منْ سرعةِ الريشةِ. أمَّا لو افترضْنَا عدمَ وجودِ الهواءِ فإنَّهُما سيتجهانِ نحوَ الأرضِ بالسرعةِ نفسِها.

انزلاقُ الكتلِ



يزدادُ الاحتكاكُ معَ زيادةِ خشونةِ السطحِ



يزدادُ الاحتكاكُ معَ زيادةِ القوّةِ العموديَّةِ للجسمِ المتحرِّكِ

أقرأُ الشكلَ

أيُّ المكعباتِ يتأثَّرُ بقوةِ الاحتكاكِ الكبرَى؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى قياساتِ الأسهمِ الحمراءِ المُمَثِّلةِ لقوةِ الاحتكاكِ، وأقارنُ بينَها.

أختبرُ نفسي

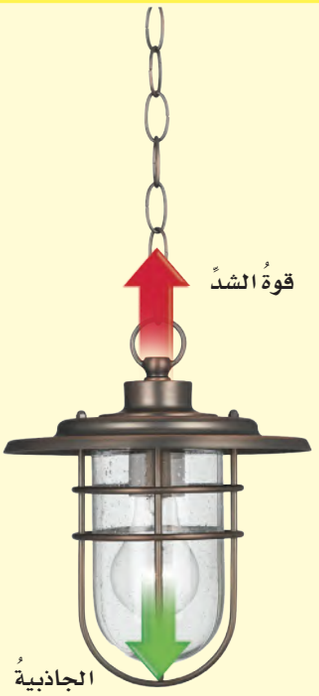
المشكلةُ والحلُّ. كيفَ يمكنُ زيادةُ قوةِ الاحتكاكِ بينَ إطاراتِ السيارةِ وطريقٍ مغطاةٍ بالثلوجِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يحدثُ للعالَمِ لو لمْ يكنْ هناكَ احتكاكٌ؟

ما القانونُ الأولُ لنيوتنَ في الحركةِ؟

إذَا رغبتُ في تعليقِ لوحةٍ علَى الحائطِ فإنَّ قوةَ الجاذبيةِ الأرضيةِ تعملُ علَى سحبِ اللوحةِ إلى أسفلَ، ولكنِّي لا أريدُ للوحةِ أنْ تسقطَ.. فماذَا أفعلُ؟ أربطُ اللوحةَ بخيطٍ، وأثبِّتُ طرفَه الآخرَ على الحائطِ ، فيزوّدُها الخيطُ بقوةٍ تعملُ على إبقائِها معلقةً. إنَّ قوةَ الشدِّ في الخيطِ التي تسحبُ اللوحةَ إلى أعلَى تساوِي في المقدارِ قوةَ الجاذبيةِ الأرضيةِ التي تسحبُ اللَّوْحةَ إلَى أسفلَ، لكنَّها تُعاكسُها في الاتجاهِ.

عندَما تؤثّرُ قوًى في جسمٍ دونَ أن تغيرَ منْ حركتِه فإنَّها تُسمَّى **القوَى المتزنةَ**. وغالبًا مَا تعملُ هذهِ القوَى في اتجاهاتٍ متعاكسةٍ. والقوَى التي تؤثرُ في جسمٍ ساكنٍ دائمًا تكونُ قوًى متزنةً. ويمكنُ للقوَى المتزنَةِ أنْ تؤثرَ في جسمٍ متحرِّكٍ، ومنْ ذلكَ عندَما تسيرُ سيارةٌ بسرعةٍ ثابتةٍ في خطٍّ مستقيمٍ. إنَّ هناكَ قوًى تؤثِّرُ في السيارةِ، منهَا قوةُ دفعِ محرِّكِ السيارةِ، وقوةُ احتكاكِ العجلاتِ، وإذا افترضْنَا أنَّ هاتينِ القوَّتينِ همَا الوحيدتانِ المؤثِّرتانِ فيهَا فلا بدَّ أنَّهما متَّزِنتانِ، وستظلُّ السيارةُ سائرةً بسرعةٍ ثابتةٍ، وفي خطٍّ مستقيمٍ ما دامتْ هاتانِ القوتانِ متزنتَينِ.



القوَى المؤثّرةُ في المصباحِ متزنةٌ وتمنعُهُ مَن السقوطِ.

ماذا يحدُثُ عندَما يواجهُ السائقُ منعَطَفًا؟ يقومُ بتغييرِ اتجاهِ السيارةِ، أو تغييرِ سرعتِها. فمثلًا إذَا أرادَ السائقُ زيادةَ سرعةِ السيارةِ فإنَّه يزيدُ منْ قوةِ دفعِ المحرِّكِ لتصبحَ أكبرَ منْ قوةِ الاحتكاكِ، وعندئذٍ تصبحُ القوَى المؤثِّرةُ في الجسمِ **قوًى غيرَ متزنةٍ**، وتؤدِّي هذهِ القوةُ إلى تغييرِ حركةِ الجسمِ. لقد درسَ إسحق نيوتن القوَى المتزنةَ والقوَى غيرَ المتزنةِ، وفي ضوءِ دراساتِه توصَّلَ إلَى قانونِه الأولِ في الحركةِ.

إذَا كانتِ القوَى المؤثرةُ في الحافلةِ متزنةً فإنهَا تستمرُّ في الحركةِ بسرعةٍ ثابتةٍ وخطٍّ مستقيمٍ.

حَقيقَةٌ

الأجسامُ المتحرِّكةُ لن تتوقَّفَ عنِ الحركةِ في خطٍّ مستقيمٍ ما لمْ تؤثرْ فيهَا قوةٌ غيرُ متزنةٍ توقِفُها أوْ تغيِّرُ اتجاهَها.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

القانونُ الأولُ لنيوتنَ

الجسمُ الساكنُ يبقَى ساكنًا، والجسمُ المتحركُ يبقَى متحركًا بنفسِ السرعةِ والاتجاهِ في خطٍّ مستقيمٍ ما لم تؤثِّرْ فيهِ قوةٌ غيرُ متزنةٍ.

ويبيِّنُ **القانونُ الأولُ لنيوتنَ** أنهُ إذا أثَّرَتْ في الجسمِ قوًى متزنةٌ فإنَّ سرعةَ الجسمِ تبقَى ثابتةً مقدارًا واتجاهًا، أيْ أنَّ الجسمَ في هذهِ الحالةِ يكونُ متزنًا. أمّا إذا تغيَّرتِ الحالةُ الحركيةُ للجسمِ فلا بدَّ منْ وجودِ قوةٍ غيرِ متزنةٍ أثَّرتْ فيهِ. هذهِ الخاصيةُ في الأجسامِ التي تجعلُها تقاومُ أيَّ تغييرٍ في حالتِها الحركيةِ تُسمَّى القصورَ الذاتيَّ. ووَفْقَ هذهِ الخاصيةِ تكونُ الأجسامُ غيرَ قادرةٍ على تغييرِ حالتِها الحركيةِ منْ تلقاءِ نفسِها.

نَشَاطٌ

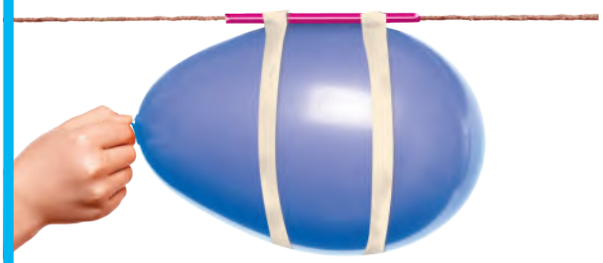
القُوَى غيرُ المتّزنةِ المؤثِّرةُ في البالونِ

١ أُمرِّرُ خيطًا في ماصّةِ عصيرٍ طويلةٍ، ثُمّ أربطُه وأشدُّه بينَ مقعدينِ متباعدينِ.

٢ أنفخُ البالونَ، وأظلُّ ضاغطًا على عنقِه لمنعِ خروجِ الهواءِ منه، وأثبِّتُ البالونَ بالماصّةِ.

٣ **ألاحظُ.** أتركُ البالونَ، وأسجّلُ ما أُلاحظُهُ.

٤ **أستنتجُ.** هلْ أثّرتْ قوةٌ غيرُ متزنةٍ في البالونِ؟ أُفسّرُ ذلكَ.



٥ كيفَ تتغيَّرُ حركةُ البالونِ إذا نفخْتُهُ أكثرَ منْ ذي قبلُ؟ أكتبُ توقُّعاتي وأختبرُها، وأسجِّلُ ما توصّلتُ إليهِ.

الأجسامُ في الفضاءِ - ومنها مركبةُ فويجر Voyager - قدْ تسافرُ في الفضاءِ وتستمرُّ في سفرِها في خطٍّ مستقيمٍ.

أختبرُ نفسي

المشكلةُ والحلُّ. كيفَ يمكنُني أنْ أحافظَ على بالونٍ في الهواءِ في مكانِه دونَ أن يرتفعَ أو يسقطَ على الأرضِ؟

التفكيرُ الناقدُ. فسر كيفَ يعملُ حزامُ الأمانِ في السيارةِ على منعِ حدوثِ الإصاباتِ في حوادثِ الاصطدامِ؟

ما القانونُ الثاني لنيوتنَ في الحركةِ؟

عرفتُ من دراستِي القانونُ الأولُ لنيوتنَ أنَّه لا بدَّ من قوةٍ لتغيِّرِ حالةَ الجسمِ الحركيةِ، ولكْن لوْ طُلِبَ إليَّ دفعُ العربتينِ في الشكلِ أدناهُ بالقوةِ نفسِهَا ، فأيُّ العربتينِ ستتحركُ بتسارعٍ أكبَرَ؟

ستتحرَّكُ العربةُ الأولَى بتسارُعٍ أكبرَ إذَا أثَّرْتُ في العربتينِ بالقوةِ نفسِها؛ لأنَّ كتلةَ العربةِ الأولَى هيَ الأصغرُ. ولكنْ ماذَا لو طُلبَ إليَّ تحريكُ العربتينِ بالتسارعِ نفسِه، فهلْ أدفعُهما بالقوةِ نفسِها؟ لماذَا؟

إذا أردتُ تحريكَ العربتينِ بالتسارُعِ نفسِه فسوفَ أحتاجُ إلى قوةٍ أكبرَ لتحريكِ العربةِ الثانيةِ؛ لأنَّ كتلتَها أكبرُ.

هذا ما درسَهُ نيوتن، ومنهُ اشتقَّ **قانونَه الثاني**. ويفيدُ أنَّ تسارعَ جسمٍ مَا في أثناءِ حركتِه يزدادُ معَ زيادةِ القوةِ التِي تؤثِّرُ فيهِ، أيْ أنَّ سببَ التسارُعِ هوَ وجودُ قوةٍ غيرِ متّزنةٍ تؤثّرُ في الجسمِ.

أختبرُ نفسي

المشكلةُ والحلُّ. كيفَ يمكنُ زيادةُ تسارُعِ سيارةِ سباقٍ؟

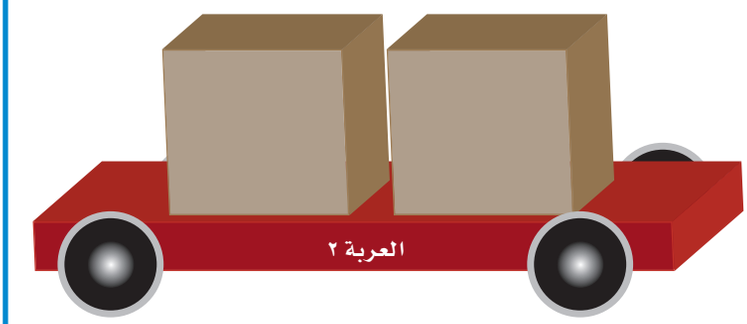
التفكيرُ الناقدُ. ماذا يحدُث لتسارُعِ جسمٍ إذا ضاعفْنا كلًّا مِنْ كتلتِهِ والقوةُ غيرُ المتزنةِ المؤثرةِ فيهِ؟

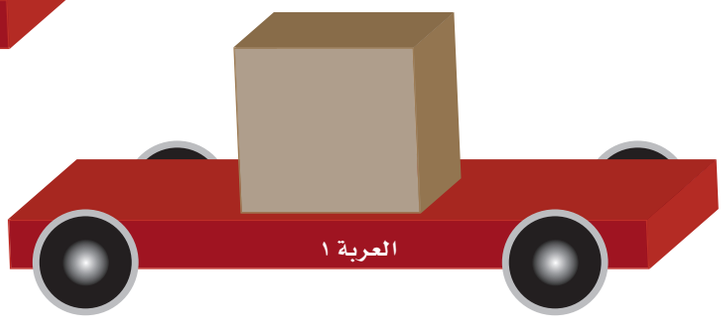
القانون الثاني لنيوتن:

إذَا أثَّرتْ قوةٌ غيرُ متزنةٍ في جسمٍ فإنَّها تكسبُهُ تسارعًا في اتجاهِها، ويزدادُ بزيادةِ القوةِ غيرِ المتزنةِ.

ق = ك × ت

القانون الثاني لنيوتن





إذَا أثَّرْتُ في العربتينِ بالقوةِ غيرِ المتّزنةِ نفسِها فإنَّ العربةَ التي كتلتُها أكبرُ تتحركُ بتسارعٍ أقلَّ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

ما القانونُ الثالثُ لنيوتنَ في الحركةِ؟

أتخيَّلُ أنِّي أتزلجُ بأحذيةِ التزلُّجِ معَ صديقٍ لي، فإذا دفعتُ زميلي إلى الأمامِ فإنِّي أندفعُ إلى الخلفِ. تُرَى لماذا اندفعتُ إلى الخلفِ على الرغمِ منْ أنَّ صديقي هوَ الذِي تعرَّضَ للدفعِ؟ يمكنُنِي تفسيرُ ذلكَ اعتمادًا على **القانونِ الثالثِ لنيوتنَ** الذي يفيدُ أنَّه عندَما يؤثِّرُ جسمٌ في جسمٍ آخرَ بقوةٍ فإنَّ الجسمَ الآخرَ يؤثرُ في الأولِ بقوةٍ لها المقدارُ نفسُهُ. وتُسمَّى القوةُ التِي أثَّرَ بهَا الجسمُ الأولُ (**قوةُ الفعلِ**). أمَّا القوةُ التِي أثَّرَ بِها الجسمُ الثَّانِي فتُسمَّى (**قوةَ ردِّ الفعلِ**).

> **القانونُ الثالثُ لنيوتنَ**
> لكلِّ قوّةِ فعلٍ قوّةُ ردِّ فعلٍ مساويةٍ لها في المقدارِ ومعاكسةٍ لها في الاتجاهِ.

فالقوةُ التي سبَّبتِ اندفاعي إلى الخلفِ هيَ في الحقيقةِ ردُّ فعلٍ للقوةِ التي دفعتُ بها صديقي إلى الأمامِ.

يتّضحُ منْ مشاهداتٍ كثيرةٍ أنَّ القوَى في الطبيعةِ تكونُ في صورةِ أزواجٍ منَ القُوى المتساويةِ والمتضادّةِ (الفعلِ وردِّ الفعلِ).

ويمكنُ ملاحظةُ أثَرِ هذَا القانونِ عندَ الجلوسِ على الكرسيِّ، إذْ يؤثّرُ الوزنُ في الكرسيِّ نحوَ الأسفلِ، ويؤثِّرُ الكرسيُّ بردِّ فعلٍ في الجسمِ، فيشعرُ الإنسانُ بوزنِهِ. ويمكنُ ملاحظةُ أثرِ هذا القانونِ عندَ رؤيةِ ارتدادِ الأجسامِ التي ترتطِمُ بالأرضِ.

أختبرُ نفسي

المشكلةُ والحلُّ. **مَا الذي يجعلُ المركبةَ الفضائيةَ تتسارَعُ بعدَ انطلاقِها؟**

التفكيرُ الناقدُ. **ما قُوَى الفعلِ وقُوَى ردِّ الفعلِ التي تؤثِّرُ فيكَ وأنتَ تَمشي؟**

القانونُ الثالثُ لنيوتنَ

عندَما يدفعُ أحدُ المتزلِّجينَ الآخرَ، أو يسحبُهُ فإنَّهما يَشعرانِ بقوتينِ متساويتينِ ومتعاكستينِ تؤثِّرانِ فيهما.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

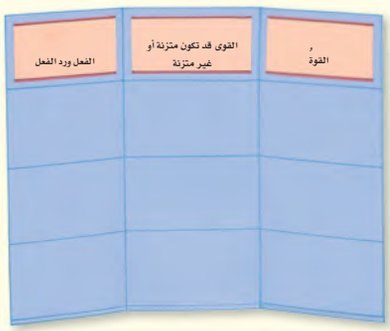
القوةُ قدْ تكونُ قوةَ دفعٍ أو سحبٍ.

القوَى المؤثِّرةُ في الأجسامِ إمّا أنْ تكونَ قوًى متزنةً أوْ قوًى غيرَ متّزنةٍ.

لكلِّ قوّةِ فعلٍ قوّةُ ردِّ فعلٍ مساويةٍ لها في المقدارِ ومعاكسةٍ لها في الاتجاهِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

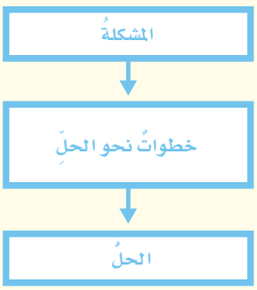
أعملُ مطويَّةً ألخصُ فيها ما تعلمتُه عنِ الموضوعاتِ التاليةِ:



أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المُفرداتُ.** القوةُ المعاكسةُ للحركةِ تُسمَّى قوةَ .....

٢ **المشكلة والحل.** كيفَ يمكنُ تقليلُ الممانعةِ المؤثِّرةِ في طائرةٍ؟



٣ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يُسهمُ تدريبُ روّادِ الفضاءِ تحتَ الماءِ في العملِ في الفضاءِ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** إذَا زادَ مقدارُ قوةٍ غيرِ متّزنةٍ تؤثرُ في جسمٍ فإنّ الجسمَ:

أ. يتسارعُ أكثرَ
ب. يتسارعُ أقلَّ
جـ. يبقَى على سرعةٍ ثابتةٍ
د. يبقَى ساكنًا

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** وحدةُ قياسِ القوةِ هي:

أ. م/ث
ب. نيوتن
جـ. الجرامُ
د. م/ث^{٢}

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تؤثرُ القوةُ في الحركةِ؟

العلومُ والرياضياتُ

يؤثِّرَ محرِّكُ الطائرةِ بقوةٍ مقدارُها ١٠٠٠ نيوتن، ومقاومةُ الهواءِ ٦٠٠ نيوتن. ما مقدارُ القوةِ غيرِ المتزنةِ المؤثِّرةِ في الطائرةِ؟

العُلومُ والمُجتمَعُ

أتحدثُ باختصارٍ عنِ القُوى التي تؤثرُ في رائدِ فضاءٍ ينطلقُ بصاروخٍ إلَى الفضاءِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

مهنٌ علميةٌ

معلِّمُ الفيزياءِ

هلْ رأيتَ يومًا اللعبةَ الأفعوانيةَ تدورُ دورةً كاملةً؟ وهلْ فكرتَ فِي القوَى التِي تحافظُ علَى اللعبةِ فِي مسارِها؟ إنَّ هذهِ الموضوعاتِ محلُّ اهتمامِ الفيزيائيينَ. فإذَا كنتَ تحبُّ الفيزياءَ فلَا شَكَّ أنَّك سوفَ تستمتعُ بمشاركةِ الأجيالِ القادمة في اهتمامِكَ. وإنَّ مهنةَ معلِّمِ الفيزياءِ ستحققُ لكَ ذلكَ. يقومُ معلِّمُ الفيزياءِ بتوظيفِ معرفتِهِ العلميةِ لإدارةِ النقاشاتِ وإجراءِ الأبحاثِ العلميةِ معَ طلابِهِ. وتحتاجُ معظمُ الدولِ إلَى حاملِي الدرجاتِ العلميةِ المتقدمةِ فِي الفيزياءِ جنبًا إلَى جنبٍ معَ العلومِ الأخرَى. ولكي تصبحَ معلمَ فيزياءَ عليكَ أنْ تنمِّي قدراتِكَ العلميةَ فِي العلومِ والرياضياتِ، وأنْ تلتحقَ بعدَ إنهاءِ المرحلةِ الثانويةِ بإحدَى الكلياتِ التِي تمنحُ درجةَ البكالوريوسِ فِي الفيزياءِ.

فَنِّيُّ خراطةٍ وتشكيلِ المعادنِ

يوجدُ حولَنا الكثيرُ منَ الآلاتِ، وفِي كلٍّ منهَا أجزاءٌ تتحرَّكُ فتراتٍ طويلةً. وهذهِ الأجزاءُ مصمَّمةٌ للتحرُّكِ بطرقٍ منتظمةٍ تحتَ تأثيرِ قوًى مختلفةٍ، وبأقلِّ قدرٍ منَ الاحتكاكِ، سواء بعضها معَ بعضٍ أوْ معَ غيرِها منَ الأجزاءِ. فمَنِ الذِي قامَ بصنعِها وتشكيلِها؟ إنَّ الشخصَ القادرَ علَى صناعةِ هذهِ القطعِ الفلزيةِ وتشكيلِها هوَ فنيُّ خراطةٍ وتشكيلِ المعادنِ. هذَا الفنيُّ لديهِ المهارةُ اللازمةُ للتعاملِ معَ آلاتِ ومكائنِ الخراطةِ التِي تتيحُ لهُ أداءَ أعمالِ الصيانةِ، ولديهِ القدرةُ علَى تصنيعِ القطعِ الميكانيكيةِ بدقةٍ، وهو قادرٌ علَى التعاملِ معَ الآلاتِ الميكانيكيةِ الأخرَى ومنها آلاتُ الصقلِ والشحذِ، وآلاتُ التثقيبِ، وآلاتُ التشغيلِ المداريةُ يدويًّا وبالحاسوبِ. ولتكونَ قادرًا علَى القيامِ بهذهِ الأعمالِ عليكَ تنميةُ قدراتِكَ ومهاراتِكَ فِي قوانينِ الحركةِ وخصائصِ الموادِّ، وتأثّرِها بالاحتكاكِ. والالتحاقُ بأحدِ المعاهدِ الفنيةِ المتخصصةِ في التدريبِ المهنيِّ.

مراجعةُ الفصلِ الحاديَ عشرَ

المفـــرداتُ

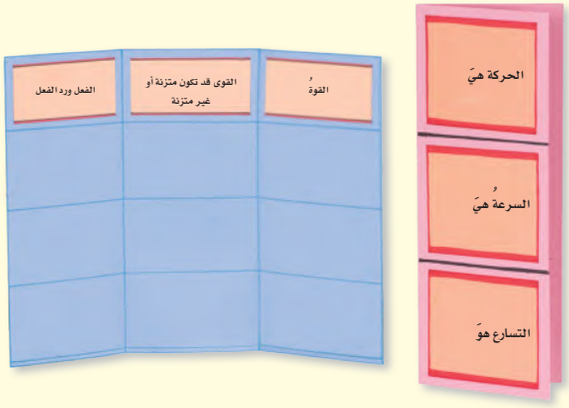
ملخّصٌ مصوَّرٌ

الدَّرْسُ الأَوَّلُ: السرعةُ: المسافةُ التي يتحرّكُها جسمٌ في زمنٍ معيَّنٍ.

الدرسُ الثاني: القوةُ، عمليةُ دفعٍ أو سحبٍ منْ جسمٍ لآخرَ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً لمراجعةِ ما تعلَّمْتُه في هذا الفصلِ:



أكملُ كلًّا منَ الجملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

قوًى متّزنةٌ

الحركةُ

التسارُعُ

السرعةَ

القانونِ الثالثِ لنيوتنَ

القوةُ

١ ..... هَو زيادةُ سرعةِ الجسمِ في وحدةِ الزمنِ.

٢ لـــكلِّ قوّةِ فعلٍ قوّةُ ردٍّ فعلٍ مســـاويةٍ لهـــا في المقدارِ ومعاكســـةٍ لها في الاتجاهِ. هذهِ العبارةُ تشيرُ إلى ..... .

٣ لا تتأثَّرُ سرعةُ جسمٍ ما إذا أثّرتْ فيهِ ..... .

٤ ..... تغيُّرٌ في موقع جسمٍ ما مع مرورِ الزمنِ.

٥ المســـافةُ التي يتحرَّكها جسمٌ في وحدةِ الزمنِ تسمَّى ..... .

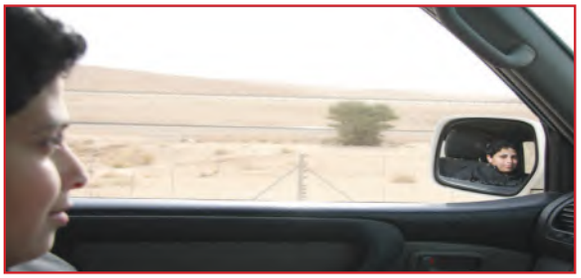
٦ عمليةُ دفعٍ أو سحبِ جسمٍ تسمَّى ..... .

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

٧ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** تنشـأُ قوةُ الاحتكاكِ بينَ سطحيْ جسمينِ يتحرَّكُ أحدُهمَا عكسَ اتجاهِ الآخرِ. أوضحُ كيفَ يؤثِّرُ الاحتكاكُ في حركةِ الأجسامِ؟

٨ **أستنتجُ.** أفـترضُ أنِّي أجلـسُ مكانَ الشـخصِ في الصـورةِ. أصفُ كيـفَ تبدُو لي الأجسـامُ خارجَ السـيارةِ؟ وكيفَ تبدُو بالنسـبةِ إلَى شخصٍ يقفُ خارجَ السيارةِ وينظرُ إليهَا؟



٩ **أستعملُ الأرقامَ.** قطـعَ عدَّاءٌ مسـافةَ ٤٠٠ مترٍ من مسافةِ السباقِ في ٣٥ ثانيةً، و١٠٠ متر في ١٥ ثانيةً، أحسبُ متوسطَ سرعةِ العداءِ في السباقِ.

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** أفترضُ أنَّني أصمِّمُ سـيارةَ سـباقٍ، فما الخصائصُ التي ينبغي أنْ أراعيَها عندَ تصميمِي لتسيرَ السيارةُ بأقصَى سرعةٍ؟

١١ **أفسِّرُ.** كيفَ تسيرُ السـيارةُ بسرعةٍ ثابتةٍ رغمَ أنَّ قوةَ المحركِ والاحتكاكِ ومقاومةِ الهواءِ تؤثِّرُ في السيارةِ؟

١٢ **الكتابةُ الوصفيةُ.** أصفُ آليةَ تسارُعِ سيارةِ سباقٍ.

١٣ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** عندَ دفـعِ كرةِ التنسِ بالمضربِ بقوةٍ معينـةٍ فإنَّ الكـرةَ تؤثِّرُ في المضربِ بالقوةِ نفسِـها في الاتجـاهِ المعاكسِ. هلْ هذهِ العبـارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتِي.

١٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** في لعبـةِ شـدِّ الحبلِ. إذا لمْ يستطعْ أيُّ الفريقينِ سـحبَ الفريقِ الآخرِ في اتجاهِ نقطةِ النهايةِ فإنَّ القوى التِـي يؤثِّرُ بهَا كلُّ فريقٍ في الآخرِ:

أ. تسبِّبُ تباطؤَ حركةِ الفريقينِ

ب. قوًى متزنةٌ

ج. تسبِّبُ تسارُعَ الفريقينِ

د. قوًى غيرُ متزنةٍ

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٥ كيفَ تُحرّكُ القوَى الأجسامَ؟

التقويمُ الأدائيُّ

القفزُ العالي

الهدفُ: يلجأُ لاعبُ القفزِ العـالي إلى الضغطِ بقوةٍ علَى لوحِ القفزِ بقدمَيْهِ، فيساعدُه ذلكَ علَى الارتفاعِ إلى أعلَى. أبيّنُ كيفَ يحدثُ ذلكَ.

ماذا أعملُ؟

١. أحدِّدُ القوَى التِي تؤثِّرُ في اللاعبِ.

٢. أمثِّلُ بالرسمِ القوَى التِي تؤثِّرُ فِي اللاعبِ واتجاهَ كلِّ واحدةٍ منهَا.

٣. أبيِّنُ قوانينَ الحركةِ التِي يخضعُ لهَا اللاعبُ في أثناءِ القفزِ.

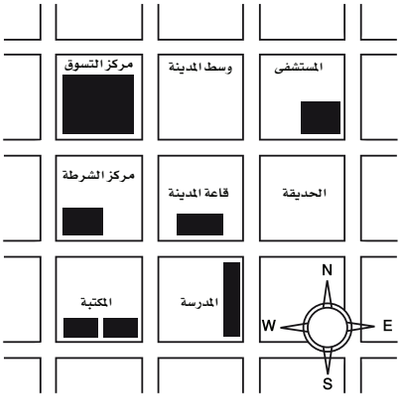
٤. أكتبُ فقـرةً توضِّحُ كيفَ يؤدِّي اللاعبُ قفزةً ناجحةً.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ أدرسُ الخريطةَ أدناهُ.



أينَ يقعُ المستشفَى؟

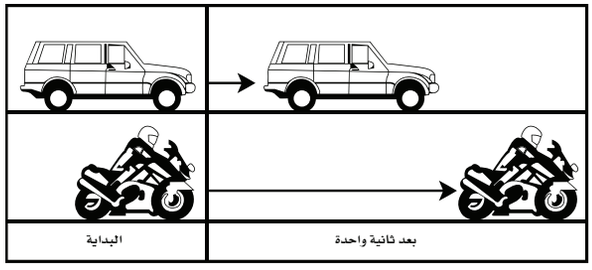
أ. جنوبَ غربِ قاعةِ المدينةِ.

ب. جنوبَ قاعةِ المدينةِ.

ج. شمالَ قاعةِ المدينةِ مباشرةً.

د. شمال شرق قاعةِ المدينةِ.

٢ أدرسُ الشكلَ الآتيَ؟



ما الذي أستنتجُه منَ الشكلِ أعلاهُ؟

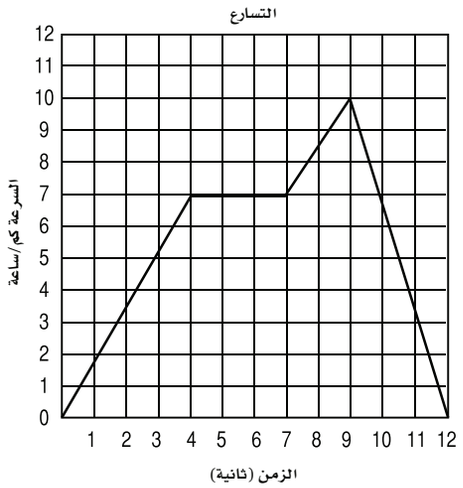
أ. أنَّ تسارُعَ السيارةِ أكبرُ منْ تسارعِ الدراجةِ.

ب. أنَّ تسارُعَ الدرَّاجةِ أكبرُ منْ تسارُعِ السيارةِ.

ج. أنَّ تسارُعَي السيارةِ والدراجةِ متساويانِ.

د. أنَّ سرعتَي السيارةِ والدراجةِ متساويتانِ.

٣ يبيِّنُ الرسمُ البيانيُّ أدناهُ سرعةَ جسمٍ خلالَ ١٢ ثانيةً.



متى كانَ تسارُعُ الجسمِ صفرًا؟

أ. ما بينَ لحظةِ بَدْءِ الحركةِ والثانيةِ الرابعةِ.

ب. ما بينَ الثانيةِ الرابعةِ والثانيةِ السابعةِ.

ج. ما بين الثانيةِ السابعةِ والثانيةِ التاسعةِ.

د. ما بين الثانيةِ التاسعةِ والثانيةِ العاشرةِ.

٤ ما الذي يمكنُ أنْ يحدثَ إذا سقطتْ ريشةٌ وكرةٌ منَ الارتفاعِ نفسِهِ وفي الوقتِ نفسِهِ؟ مفترضًا عدمَ وجودِ الهواءِ.

أ. الريشةُ ستصطدمُ بالأرضِ أولًا.

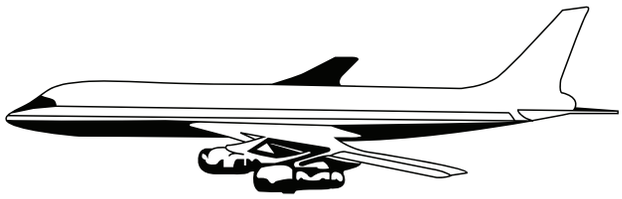
ب. الكرةُ ستصطدمُ بالأرضِ أولًا.

ج. كلاهما سيصطدمُ بالأرضِ في الوقتِ نفسِهِ.

د. كلاهما سيصطدمُ بالأرضِ بالقوةِ نفسِها.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

٥ أدرسُ الشكلَ الآتي:



ما القوةُ التـي تعملُ على اتّـزانِ وزنِ الطائرةِ للمحافظةِ على الطائرةِ على الارتفاعِ نفسِهِ؟

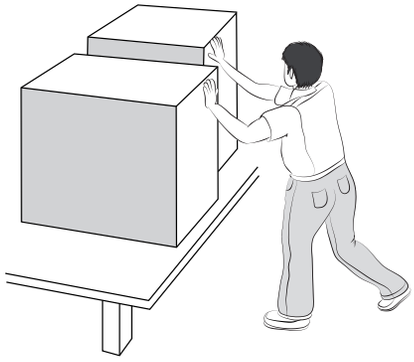
أ. السحب.

ب. الجاذبيةُ.

ج. الدفع لأعلى.

د. القصورُ الذاتيُّ.

٦ في الشـكلِ أدناه يقومُ الطفلُ بدفعِ الصندوقينِ بالقوةِ نفسِها.



أوضِّحُ كيفَ سيتحرَّكُ الصندوقانِ، مبينًا العلاقةَ بيـنَ القوةِ وكتلةِ كلِّ صندوقٍ، وتأثيرَ ذلكَ في حركةِ الصندوقِ.

٧ أدرسُ الشكلَ المجاورَ.

إذا كانَ قائدُ السـيارةِ يقودُ سيارتَهُ في الميدانِ بالسرعةِ نفسِـها، فهلْ تسارعُ السيارةِ ثابتٌ أمْ متغيِّرٌ؟ أوضِّحُ إجابتي.

٨ أدرسُ الشكلَ المجاورَ، وأجيبُ عنِ الأسـئلةِ التي تليهِ:

- ما تأثيرُ الرياحِ في سـرعةِ الدرَّاجةِ؟ وكيفَ يؤثِّرُ المعطفُ الذي يلبسُـهُ راكبُ الدراجةِ في سرعتِهِ؟
- مـا الذي يُمكـنُ أن يفعلَهُ راكـبُ الدراجةِ للمحافظةِ على سرعتِهِ إذا زادتْ سرعةُ الرياحِ؟

أتحقَّقُ مِنْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٦٨	٢	٧٢
٣	٧٢	٤	٨٢
٥	٧٩-٨١	٦	٨٤
٧	٧٢	٨	٨١

الفصلُ الثانيَ عشرَ

الكهرَباءُ والمِغناطيسُ

الفِكرَةُ العامَّةُ مَا بعضُ أشكالِ الطاقةِ؟ وما مَصدرُها؟

الأسئلةُ الأساسيةُ

الدرسُ الأولُ

ما الكهرباءُ؟ وكيفَ نستخدمُها؟

الدرسُ الثاني

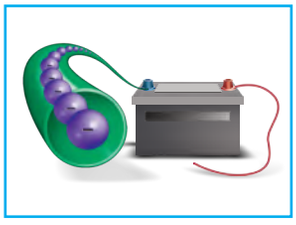
كيفَ تَعملُ المَغناطيساتُ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

مفرداتُ الفكرةِ العامةِ

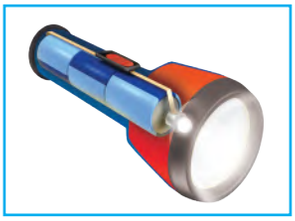
الكهرباءُ

حركةُ الإلكتروناتِ.



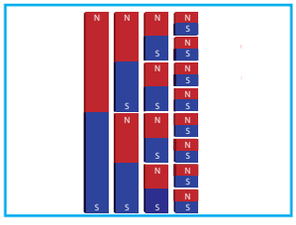
التيارُ الكهربائيُّ

سريانُ الكهرباءِ في موصلٍ.



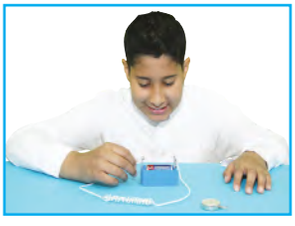
المقاومةُ الكهربائيَّةُ

مُمَانَعةُ المادةِ لمرورِ التيارِ الكهربائيِّ فيها.



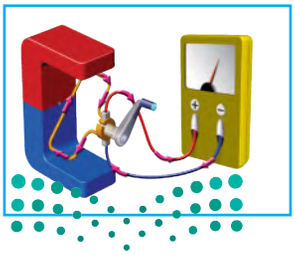
المغناطيسُ

جسمٌ لهُ القدرةُ على سحبِ جسمٍ آخرَ لهُ خصائصُ مغناطيسيةٌ.



المغناطيسُ الكهربائيُّ

دائرةٌ كهربائيَّةٌ تنتجُ مجالاً مغناطيسيًّا.



المولِّدُ الكهربائيُّ

أداةٌ تُنتجُ تيارًا كهربائيًّا بدورانِ مِلَفٍّ فلزيٍّ بينَ قطبَيْ مغناطيسٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

الكهرباءُ

أتعرَّفُ

يُعدُّ المركزُ السُّعوديُّ لكفاءة الطاقة الجهةُ المعنيةُ في المملكة العربية السُّعودية بترشيد إنتاج واستهلاكِ الطاقة، بما يكفلُ رفعَ كفاءتها، وتوحيدُ الجهود في هذا المجال.

للاطلاعِ جهودِ المركزِ وحملاتِه، يُرجى زيارةِ الموقعِ الإلكترونيِّ:

أنظرُ وأتساءلُ

يستطيعُ مولِّدُ (فان دي جراف) أنْ يولِّدَ حزمًا كبيرةً منَ الإلكتروناتِ.

كيفَ يمكنُ السيطرةُ على هذا الكمِّ منَ الطاقةِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

أيُّ المَفاتيحِ الكهربائيةِ يتحكَّمُ في إضاءةِ كلِّ مصباحٍ كهربائيٍّ؟

أتوقَّعُ

يضيءُ المصباحُ الكهربائيُّ مَا لَمْ يكنْ هناكَ انقطاعٌ في مسارِ التيارِ الكهربائيِّ بينَ قطبَي (طرفَي) البطاريةِ. سوفَ أفحصُ مساراتِ تياراتٍ كهربائيَّةٍ مختلفةٍ باستخدامِ مفاتيحَ كهربائيةٍ، ثمّ أتوقَّعُ أيُّ المصابيحِ الكهربائيَّةِ تضيءُ إذا فتحتُ أَو أغلقتُ المِفتاحَ الكهربائيّ.

أختبرُ توقُّعِي

الخطوات:

١ أُركِّبُ دائرةً كهربائيةً وَفْقَ المخطّطِ الموضَّحِ، معَ الإبقاءِ علَى جميعِ المفاتيحِ الكهربائيَّةِ مفتوحةً.

٢ **أتوقَّعُ.** أفحصُ المفتاحَ الأولَ. أتوقَّعُ أيُّ المصابيحِ يصلُ مسارَ التيارِ الكهربائيِّ مِنْ أحدِ قطبَي البطاريَّةِ إلى القطبِ الآخَرِ عندَ إغلاقِ المفتاحِ؟ أيُّ المصابيحِ سيضيءُ عندَما يكونُ المفتاحُ الأول الكهربائيُّ مغلقًا مع بقاءِ المفتاحينِ الثاني والثالثِ مفتوحينِ؟ أسجِّلُ توقُّعاتِي.

٣ **أجرِّبُ.** أُغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ باستخدامِ المفتاحِ الكهربائيِّ الأولِ، وأسجِّلُ ملاحظاتِي، ثم أفتحُ المفتاحَ.

٤ أكرّرُ الخُطوتينِ ٢ و ٣ معَ المفتاحينِ الثاني والثالثِ.

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفسِّرُ البياناتِ.** أتفحّصُ ملاحظاتِي التِي دوّنْتُها. أيُّ توقُّعاتي كانَ صحيحًا، وأيُّها كانَ خاطئًا وما مصدرُ الخطأِ؟

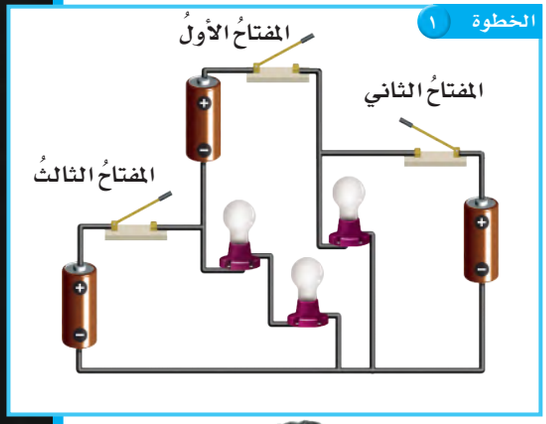
أستكشفُ أكثرَ

أيُّ المفاتيحِ يجبُ أنْ يكونَ مغلقًا للحصولِ علَى أقوَى إضاءةٍ ممكنةٍ مِنْ مصباحٍ واحدٍ؟ ماذَا يحدثُ لو أغلقتُ أكثرَ مِنْ مفتاحٍ. أصمّمُ تجربةً لاختبارِ أيّ المفاتيحِ المغلقةِ يُعطِي إضاءةً أقوَى مَا يمكنُ. أنفِّذُ التجربةَ، وأسجِّلُ نتائجِي.

أحتاجُ إلى:

- ثلاثةِ مفاتيحَ.
- ثلاثةِ مصابيحَ كهربائيةٍ ١,٥ فولت معَ قواعدِها.
- ثلاثِ بطارياتٍ ١,٥ فولت معَ قواعدِها.
- أسلاكٍ معزولةٍ بنهاياتٍ مكشوفةٍ.

الخطوة ١



الخطوة ٣

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

ما الكهرباءُ؟ وكيفَ نستخدمُها؟

المفرداتُ

- الكهرباءُ
- الكهرَباءُ الساكنةُ
- التَّأْريضُ
- التيَّارُ الكهربائيُّ
- الدائرةُ الكهربائيةُ
- المقاوَمةُ الكهربائيةُ
- دائرةُ التوالي
- دائرةُ التوَازي

مهارةُ القراءةِ ✓

التتابُعُ

الأولُ ← التالي ← الأخيرُ

ما الكهرباءُ الساكنةُ؟

قدْ يَشعرُ بعضُ الناسِ بصدمةٍ كهربائيةٍ عندَما يلمِسُ مِقبَضَ بابٍ في يومٍ باردٍ جافٍّ. لماذا؟ لقدِ انتقلَتْ شرارةٌ كهربائيةٌ إلى أجسامِهم! والبرقُ الذي أشاهدُهُ في أثناءِ العواصفِ هوَ شرارةٌ كهربائيةٌ ضخمةٌ شبيهةٌ بالشرارةِ التي تنتقلُ أحيانًا عندَ لمسِ مِقبَضِ البابِ. والمثالانِ يرتبطانِ بالكهرباءِ. والكهرباءُ هيَ حركةُ الإلكتروناتِ. فكيف تتحركُ الإلكتروناتُ، وتولِّدُ الكهرباءَ؟

درستُ سابقًا أنَّ الذرةَ فيها بروتوناتٌ وإلكتروناتٌ، وأنَّ للبروتوناتِ شِحْنةً موجِبةً (+)، وللإلكتروناتِ شحنةً سالبةً (−). ومنَ المعلومِ أنَّ الجسيماتِ المتماثلةَ الشحناتِ تتنافَرُ. وفي بعضِ الأحيانِ عندَما يُدلِّكُ جسمانِ معًا تنتقلُ إلكتروناتٌ منْ أحدِ الجسمينِ إلى الآخرِ، وهذا ما يُسبِّبُ الكهرباءَ الساكنةَ، وهيَ تراكُمُ جسيماتٍ مشحونةٍ على سطوحِ الأجسامِ.

إنَّ قوةَ الجذْبِ بينَ الإلكتروناتِ والبروتوناتِ كبيرةٌ. إذا قُربَ جسمانِ دونَ أن يتلامَسا فإنَّ الكهرباءَ الساكنةَ تسبِّبُ انتقالَ الإلكتروناتِ منْ أحدِ الجسمينِ خلالَ الهواءِ في اتِّجاهِ البروتوناتِ القريبةِ على سطحِ الجسمِ الآخرِ، ويَنتجُ عنْ ذلكَ شرارةٌ كهربائيةٌ، ويصبحُ الجسمانَ متعادلَيْنِ كهربائيًّا.

أقرأُ الشكلَ

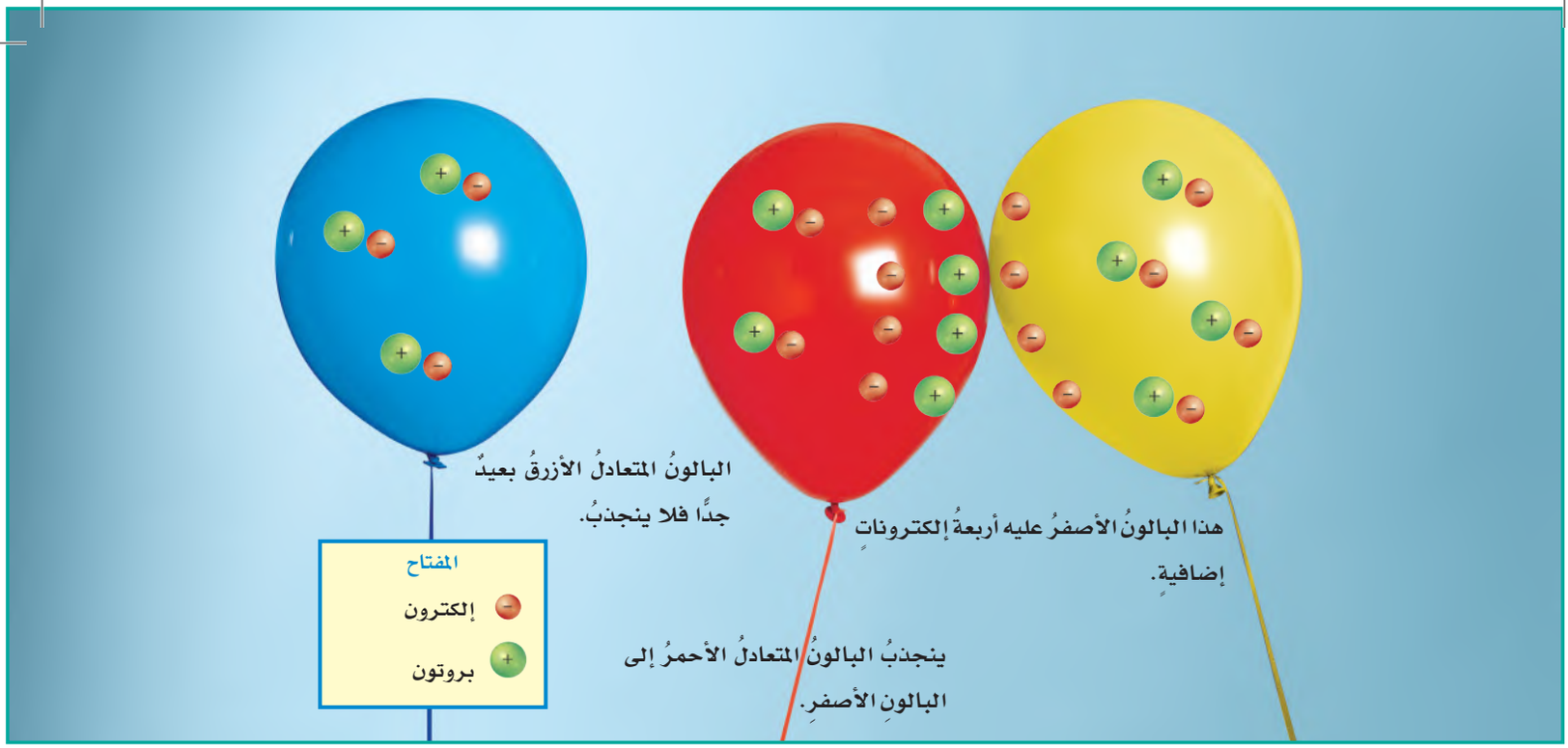
هلِ الحذاءُ مشحونٌ؟ لماذا؟

إرشادٌ: أحسبُ عددَ البروتوناتِ والإلكتروناتِ.

الإلكتروناتُ المتراكمةُ على الحذاءِ ستفرَّغُ ثانيةً في السجادةِ التي كانَتْ مصدرَ هذهِ الإلكتروناتِ.

الكهرباءُ الساكنةُ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445



ويكونُ الجسمُ متعادلًا كهربائيًّا إذا كانَ لهُ العددُ نفسُه منَ البروتوناتِ والإلكتروناتِ.

إذا قُرِّبَ جسمانِ مختلفَا الشِّحْنةِ أحدُهُما إلى الآخرِ فإنَّهما يلتصقانِ معًا؛ بسببِ التجاذبِ بينَ الشحناتِ الكهربائيةِ، مثلَ ما يحدُثُ عندَما تحتكُّ الملابسُ معًا داخلَ آلةِ تجفيفِ الملابسِ.

وقد تجذبُ الأجسامُ المشحونةُ أجسامًا متعادلةً! كيفَ يحدثُ ذلكَ؟ عندَ تقريبِ جسمٍ مشحونٍ منْ جسمٍ متعادلٍ فإنَّه يجذبُ نحوَه نوعًا واحدًا منَ الشحناتِ، ويدفعُ النوعَ الآخرَ إلى الطرفِ البعيدِ عنه. وبهذهِ الطريقةِ يسلكُ الطرفُ البعيدُ سلوكَ جسمٍ مشحونٍ، ويجذبُ أجسامًا أخرَى مشحونةً. عندَما تكونُ الشحناتُ التي تسببُ الكهرباءَ الساكنةَ علَى سطحِ فلزٍّ فإنَّ الشحناتِ المتماثلةَ يدفعُ بعضُها بعضًا، وتتوزَّعُ علَى سطحِ الفلزِّ.

وعندَمَا تكونُ الكهرباءُ الساكنةُ علَى الموادِّ العازلةِ لا تستطيعُ الحركةَ بحُرِّيَّةٍ. ويسبِّبُ تجمُّعُ الكهرباءِ الساكنةِ علَى أجسامِ الأجهزةِ والمعداتِ المختلفةِ مشكلاتٍ خطيرةً.

ويمكنُ معالجةُ ذلكَ عنْ طريقِ السماحِ بانتقالِ الشحناتِ إلى جسمٍ متعادلٍ كبيرٍ. والكرةُ الأرضيةُ مُوصِلٌ متعادلٌ كبيرٌ. ويستفادُ منْ هذهِ الخاصيَّةِ في حمايةِ الأجسامِ منْ تأثيرِ الكهرباءِ الساكنةِ ـ ومنها البرقُ ـ عنْ طريقِ تأريضِ الأجسامِ بسلكٍ فلزِّيٍّ متصلٍ بالأرضِ. ومنْ ذلكَ أيضًا مانعةُ الصواعقِ، ووَصْلُ الأجهزةِ الكهربائيةِ بالأرضِ.

والتَّأْريضُ منعُ تراكُمِ الشحناتِ الزائدةِ علَى الأجسامِ الموصلةِ، عنْ طريقِ وَصلِها بجسمٍ موصلٍ كبيرٍ، وهوَ الأرضُ. وبذلكَ فإنَّ الجسمَ المتَّصِلَ بالأرضِ يمرِّرُ شِحناتِه الزائدةَ إلَى الأرضِ.

أختبرُ نفسي

التتابُعُ. ماذَا يحدُثُ لبالونِ اكتسبَ إلكتروناتٍ إضافيةً عندَ تقريبِه إلى جدارٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذَا يحدُثُ إذَا تلامَسَ مُوصِّلانِ لهُما شِحناتٌ مختلفةٌ؟

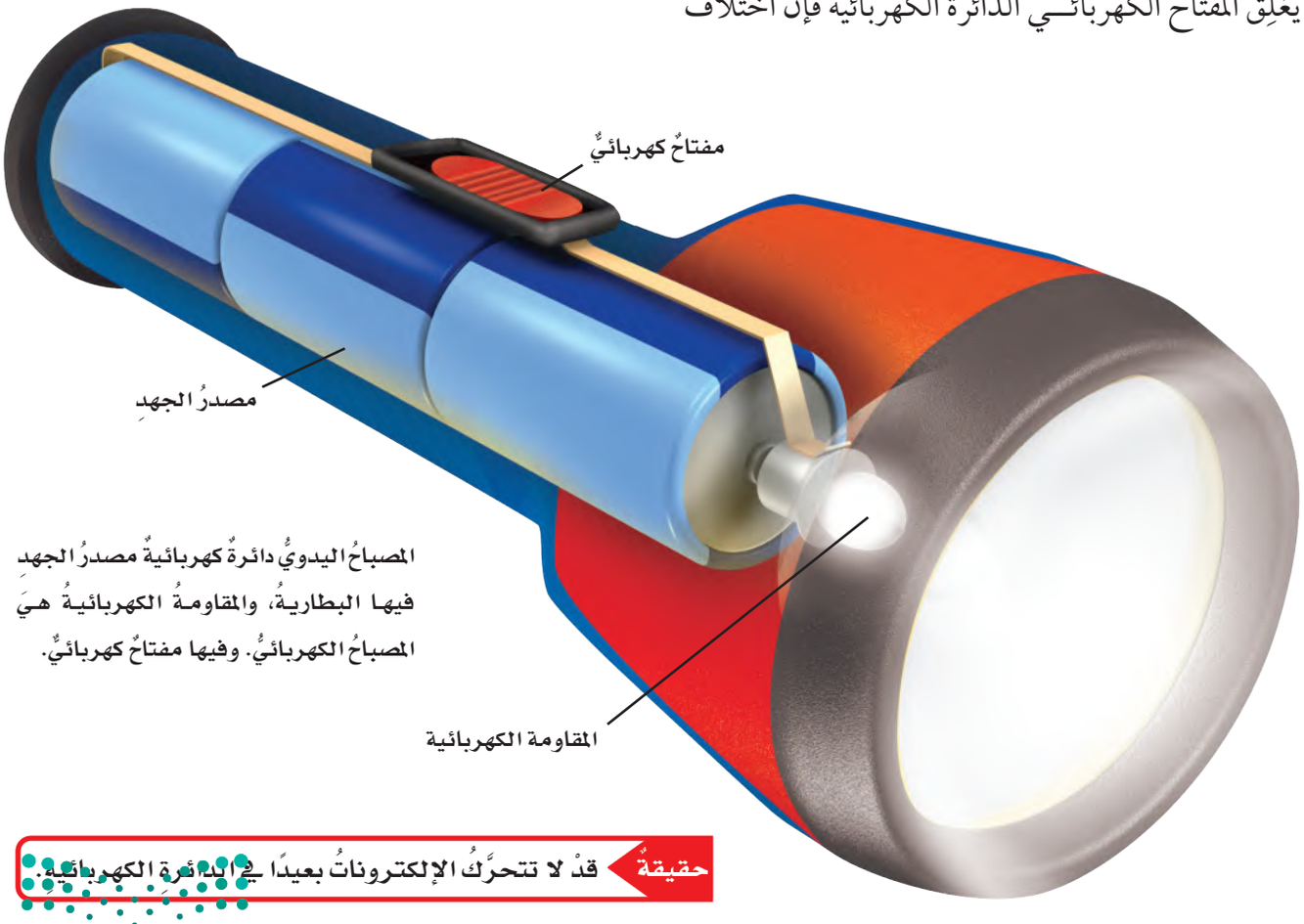
كيفَ تَسري الكهرباءُ؟

نستخدمُ الأجهزةَ الكهربائيَّةَ في كلِّ مجالاتِ حياتِنا اليوميةِ، وغالبًا ما نفسرُ عملَ الأجهزةِ الكهربائيةِ بسببِ سَرَيَانِ الكهرباء فيهَا. ويُسمَّى سَرَيانُ الكهرباءِ في مُوصِّلٍ **التيَّارَ الكهربائيَّ**. يمرُّ التيَّارُ الكهربائيُّ في مسارٍ مغلقٍ منَ الموصلاتِ يسمَّى **الدائرةَ الكهربائيةَ**. ويتكوَّنُ المسارُ غالبًا منْ أسلاكٍ فلزّيّةٍ تصلُ بينَ أجزاءِ الدائرةِ المختلفةِ. ويجبُ أنْ يتوافرَ في الدائرةِ جزءٌ أوْ أداةٌ لتحريكِ الإلكتروناتِ في اتجاهٍ واحدٍ علَى طولِ المسارِ. وهذِه الأداةُ تسمَّى مصدرَ الجهدِ. والبطّارياتُ مثالٌ جيِّدٌ علَى مصدرِ الجهدِ.

وتشتملُ الدائرةُ الكهربائيةُ علَى مفتاحٍ كهربائيٍّ؛ وهوَ أداةٌ تقومُ بغلقِ الدائرةِ الكهربائيةِ أوْ فتحِها. وعندَما يُغْلِقُ المفتاحُ الكهربائيُّ الدائرةَ الكهربائيةَ فإنَّ اختلافَ الشحناتِ بين طرفَيِ البطاريةِ يسبّبُ دفْعَ الإلكتروناتِ فيها، ممَّا يسبِّبُ حركتَها، وفِي الوقتِ نفسِه تتعرَّضُ البروتوناتُ لقوةٍ في الاتجاهِ المعاكسِ، ولكنَّها لا تنتقلُ؛ لأنَّها مقيَّدةُ الحركةِ فِي أنويةِ الذراتِ.

ولا تنتقلُ الكهرباءُ بالطريقةِ نفسِها في كلِّ جزءٍ منْ أجزاءِ الدائرةِ الكهربائيَّةِ؛ فهناكَ أجزاءٌ منَ الدائرةِ الكهربائيةِ تقاومُ مرورَ الإلكتروناتِ فيهَا تُسمَّى **المقاومةَ الكهربائيةَ**.

تقاسُ المقاوَمةُ الكهربائيةُ بوَحدةٍ تُسمَّى أُوم (Ω)، وتفقدُ الإلكتروناتُ بعضَ طاقتِها عندَما تمرُّ في هذَا الجزءِ منَ الدائرةِ الكهربائيَّةِ، وقدْ تتحوَّلُ هذهِ الطاقةُ إلى حرارةٍ أوْ إشعاعٍ، كمَا فِي المصباحِ الكَهربائيِّ الذِي يمثِّلُ مقاومَةً كهربائيَّةً.



المصباحُ اليدويُّ دائرةٌ كهربائيةٌ مصدرُ الجهدِ فيها البطاريةُ، والمقاومةُ الكهربائيةُ هيَ المصباحُ الكهربائيُّ. وفيها مفتاحٌ كهربائيٌّ.

حقيقةٌ قدْ لا تتحرَّكُ الإلكتروناتُ بعيدًا في الدائرةِ الكهربائيةِ.

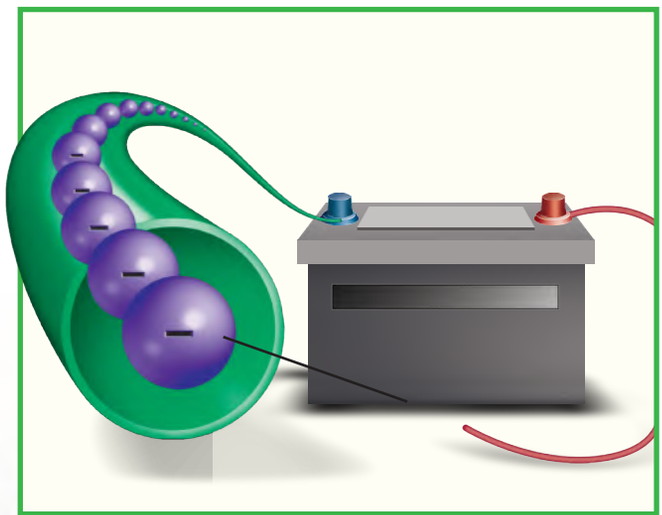
ينتقــلُ التيَّارُ الكهربائــيُّ في الدائــرةِ الكهربائيةِ بسرعةٍ تقتربُ منْ سرعةِ الضوءِ، ومــعَ ذلكَ فإنَّ الإلكتروناتِ تنتقلُ ملّمتراتٍ قليلةً في الثانيةِ. لماذا؟ تحتاجُ الإلكتروناتُ أنْ تتحرَّكَ مسافةً كافيةً لتدفعَ إلكتروناتٍ أخرَى. ويقومُ كلُّ إلكــترونٍ بدفعِ إلكترونٍ آخــرَ. والإلكترونُ الآخرُ يدفعُ إلكترونًا آخرَ ... وهكذَا، وتستمرُّ العمليةُ.

يقــاسُ التيَّارُ الكهربائيُّ الــذِي يمرُّ فِي دائــرةٍ كهربائيَّةٍ بوَحْدةٍ تُسَــمَّى الأمْبِير. ويجبُ الحذرُ عندَ استعمالِ التيَّارِ الكهربائــيِّ، وإنْ كانَ صغــيرًا؛ فإنَّ تيــارًا مقدارُه ٠,٠٥ أمبير قدْ يســبِّبُ صعقةً كهربائيــةً ضارةً جدًّا. وتقاسُ الطاقةُ الكهربائيةُ بوحدةِ الجولِ.

أختبرُ نفسي

التتابُعُ. كيفَ يتغيَّــرُ شكــلُ الطاقــةِ في المصباحِ اليدويِّ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تشبِهُ المقاوَمــةُ الكهربائيةُ الاحتكاكَ؟



تَسري الكهرباءُ في الأسلاكِ كما يَسري الماءُ في الأنابيبِ

نَشَاطٌ

قياسُ التيارِ الكهربائيِّ

١ أُركّبُ دائرةً كهربائيةً لمصباحِ يدٍ، باستعمالِ بطاريةٍ ومفتاحٍ كهربائيٍّ ومصباحٍ كهربائيٍّ وأسلاكٍ كهربائيةٍ.

٢ **ألاحظُ.** أغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ باستخدامِ المفتاحِ الكهربائيِّ، وأسجّلُ نتائجي.

٣ أفصلُ الدائرةَ الكهربائيةَ، وأوصلُ بها بطاريةً أخرَى. أتأكّدُ أنَّ القطْبَ الموجبَ للبطاريةِ الثانيةِ يلامسُ القطبَ السالبَ للأولى.

٤ أغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ. هلْ شدةُ إضاءةِ المصباحِ الكهربائيِّ كمَا هيَ في السابقِ؟ لماذَا؟

٥ **أستنتجُ.** كيفَ أستدلُّ علَى سريانِ كهرباءَ أكبر في دائرةٍ كهربائيةٍ؟

مَا أنواعُ الدوائرِ الكهربائيةِ؟

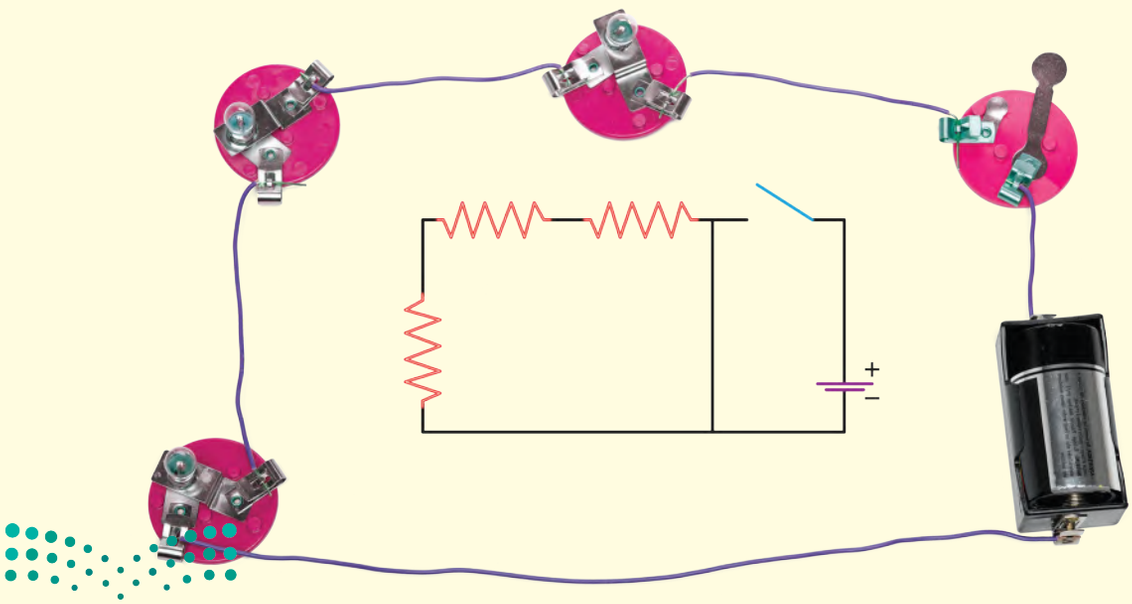
تمثِّلُ الصورُ والمخططاتُ في الشكلِ أدناهُ نوعينِ مختلفينِ منَ الدوائرِ الكهربائيةِ. أحاولُ تحديدَ كلِّ جزءٍ منَ الدائرةِ الكهربائيةِ علَى الصورةِ، وما يقابلُه علَى المخططِ.

وإذَا وُجِدَ مسارٌ مغلَقٌ واحدٌ في دائرةٍ كهربائيةٍ تُسمَّى دائرةً كهربائيةً موصولةً على **التوالِي**. وفِي هذهِ الحالةِ يَسرِي التيارُ الكهربائيُّ في جميعِ المقاوماتِ المتصلةِ في الدائرةِ الواحدةِ تلوَ الأخرَى. وكلَّما أضيفَتْ مقاوَماتٌ جديدةٌ فإنَّ الطاقةَ التي تصلُ إلى كلِّ مقاومةٍ تنقصُ وتزدادُ المقاومةُ الكليةُ في الدائرةِ.

وبعضُ أنواعِ حبالِ الزينةِ تمثِّلُ هذَا النوعَ منَ الدوائرِ الكهربائيةِ، فإذَا تعطَّلَ أوْ أزيلَ أحدُ المَصابيحِ الكهربائيةِ فيهِ لمْ تضئْ سائرُ المصابيحِ. ولو وُصِلَتِ الأجهزةُ الكهربائيةُ في المنزلِ علَى هذَا المنوالِ فإنَّ إيقافَ تشغيلِ إحداها يسبّبُ مشكلةً؛ حيثُ يؤدّي إلى عدمِ تشغيلِ الأجهزةِ الأخرَى.

وتوصَّلُ الدوائرُ الكهربائيةُ في المنزلِ علَى التوازي؛ حيثُ يوجدُ فيهَا أكثرُ منْ مسارٍ مُوصَلٍ بالكهرباءِ. وبسببِ أكثرَ منْ مسارٍ فإنَّ المقاومةَ الكليّةَ للدائرةِ تكونُ صغيرةً؛ والتيارُ المارُّ فيهَا يكونُ أكبرَ.

مخطّطاتُ الدوائرِ الكهربائيةِ

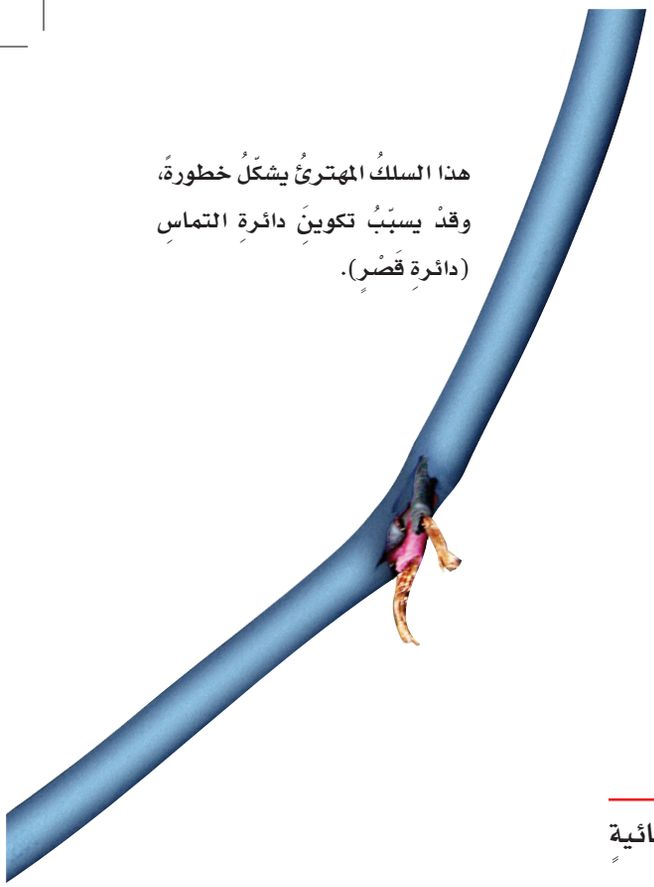


يَسرِي التيَّارُ الكهربائيُّ في الدائرةِ الموصولةِ علَى التوالِي في مسَارٍ واحِدٍ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

تسري الكهرباءُ في الدائرةِ الموصولةِ على **التوازي** في جميعِ المساراتِ في الوقتِ نفسِه، وكلَّما قلَّتِ المقاومةُ في المسارِ ازدادَ التيارُ الكهربائيُّ. ماذَا يحدثُ إذا فُصِلَ التيارُ الكهربائيُّ في أحدِ المساراتِ؟ يتوقَّفُ سريانُ التيارِ في هذا المسارِ، ويستمرُّ سَريانُهُ في المساراتِ الأخرَى.

قدْ يحدثُ تلامُسٌ بينَ الموصلاتِ في الدائرةِ الكهربائيةِ دونَ سريانِ التيارِ في المقاومةِ، مما يؤديِّ إلى مرورِ تيارٍ كبيرٍ في نقطةِ التَّماسِّ، وتلفِ الأجهزةِ الكهربائيةِ المنزليةِ، أوْ تسبِّبُ حدوثَ حريقٍ. والأسلاكُ المهترئةُ منَ الأسبابِ الشائعةِ في حدوثِ ذلكَ.



هذا السلكُ المهترئُ يشكّلُ خطورةً، وقدْ يسبّبُ تكوينَ دائرةِ التماسِ (دائرةِ قَصْرٍ).

أختبرُ نفسي

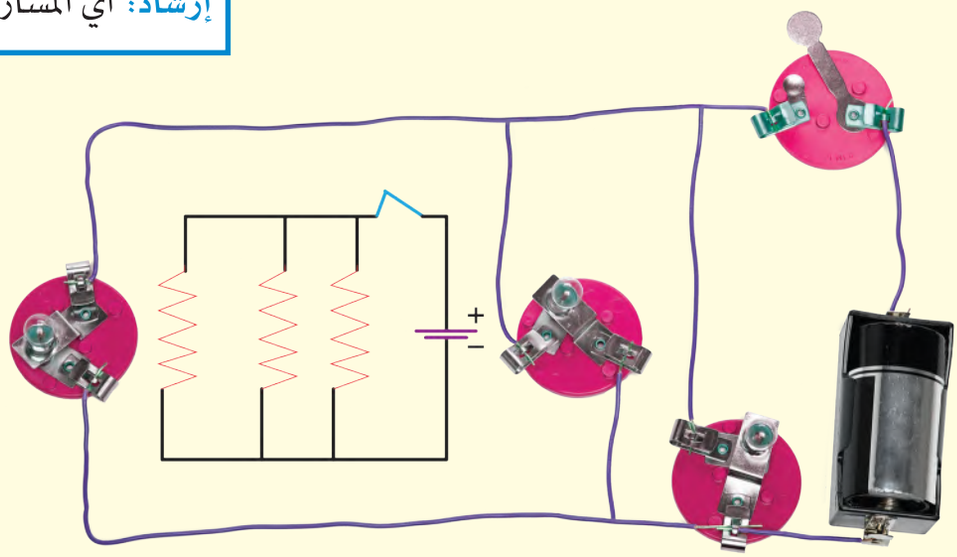
التتابعُ. ماذا يحدثُ لسطوعِ المصابيحِ الكهربائيةِ في دائرةٍ كهربائيةٍ متصلةٍ علَى التوالي في كلِّ مرةٍ تُضيفُ فيهَا مصباحًا للدائرةِ؟

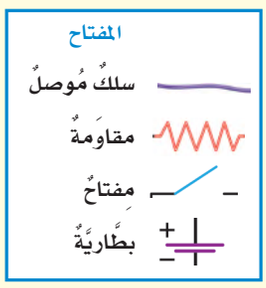
التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تقارنُ بينَ التيارِ الكهربائيِّ في دائرةٍ كهربائيةٍ موصولةٍ علَى التوالي وأخرَى موصولةٍ علَى التوازي؟

أقرأُ الشكلَ

أيُّ المصابيحِ الكهربائيةِ أكثرُ سطوعًا عندَما تُغْلَقُ الدائرةُ الكهربائيةُ؟

إرشادٌ: أيُّ المساراتِ لهَا أقلُّ مقاومةٍ؟





يَسري التيارُ الكهربائيُّ في الدائرةِ الموصولةِ علَى التوازي في أكثرَ منْ مسار.

تعملُ القواطعُ على حمايةِ الدوائرِ الكهربائيةِ منَ التياراتِ الكبيرةِ.

كيفَ تَستخدمُ الكهرباءَ بطريقةٍ آمنةٍ؟

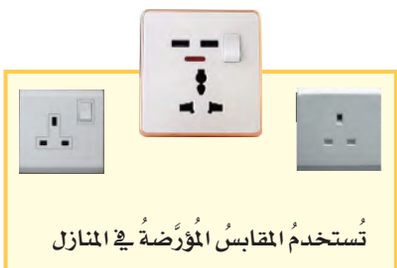
يلجأُ بعضُ الناسِ إلى توصيلِ أجهزةٍ كهربائيةٍ منزليةٍ في وصْلةٍ كهربائيةٍ واحدةٍ. وفي كلِّ مرةٍ يُوصَلُ جهازٌ كهربائيٌّ فيها يضافُ مسارٌ آخرُ إلى دائرةِ التوازي. ويُسبّبُ هذَا زيادةَ التيارِ الكهربائيِّ، الذي يرفعُ حرارةَ الأسلاكِ إلى درجةٍ قد يبدأُ عندَها الاشتعالُ.

ولحمايةِ المنازلِ منَ التياراتِ الكهربائيةِ الكبيرةِ يُركَّبُ فيها مُنْصَهِراتٌ أوْ قواطعُ كهربائيةٌ. والمُنْصَهِرُ سلكٌ ينقطعُ إذا مرَّ فيهِ تيَّارٌ كهربائيٌّ كبيرٌ. والقواطعُ مفاتيحُ كهربائيةٌ تفصلُ التيارَ الكهربائيَّ إذا كانَ كبيرًا. ويستعملُ في المنازلِ قواطعُ كهربائيةٌ منفصلةٌ لدوائرَ مختلفةٍ.

وتُوصَلُ الأجهزةُ الإلكترونيةُ الحسّاسةُ – ومنها الحواسيبُ – بمنظِّماتٍ للتيارِ الكهربائيِّ؛ لتمنعَ حدوثَ التغيُّرِ الفجائيِّ في التيارِ الكهربائيِّ.

وفي الحمّاماتِ والمطابخِ يزوَّدُ مقبسُ الكهرباءِ بأداةٍ تعملُ على فصلِ التيارِ الكهربائيِّ عنِ المقبسِ في حالِ حدوثِ تماسٍّ كهربائيٍّ، أو سريانِ الكهرباءِ في الماءِ.

والأسلاكُ الكهربائيةُ التي تُوصِلُ الكهرباءَ إلى المنزلِ خطرةٌ جدًّا، فإذا عَلِقَتْ لعبةٌ أو طائرةٌ ورقيةٌ عليهَا فمنَ الخطرِ محاولةُ الوصولِ إليها، فقدْ يؤدِّي لمسُ سلكٍ كهربائيٍّ متدلٍّ منْ عمودٍ كهربائيٍّ إلى الموتِ.



تُستخدمُ المقابسُ المُؤرَّضةُ في المنازلِ

▼ لا تقتربْ مطلقًا منْ أسلاكٍ كهربائيةٍ ساقطةٍ على الأرضِ.

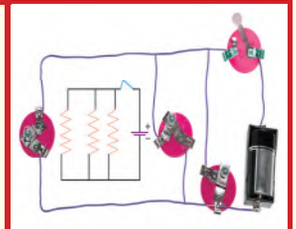
أختبرُ نفسي

التتابعُ: كيفَ يمكنُ أنْ تؤدِّيَ التوصيلاتُ الكهربائيةُ إلى إشعالِ حريقٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. فيمَ يشبهُ المُنْصَهِرُ المفتاحَ الكهربائيَّ، وفيمَ يختلفُ عنهُ؟

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

	الكهرباءُ الساكنةُ هيَ تراكمُ شحناتٍ كهربائيةٍ.
	التيارُ الكهربائيُّ هوَ سَرَيانُ الكهرباءِ في مُوصلٍ.
	**تَسري الكهرباءُ** في دوائرَ كهربائيةٍ موصولةٍ على التوالي أوْ على التوازي.

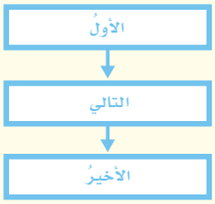
المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً أُلخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنْ كلِّ عنوانٍ فيها.

أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** عندَما يمرِّرُ موصلٌ الشحناتِ الكهربائيةَ الزائدةَ على سطحِه إلى مُوصلٍ آخرَ كبيرٍ يُسمّى هذا .....

٢ **التتابعُ.** ماذا يحدثُ لأجسامٍ عندَما تدلكُ معًا، وتكوِّنُ شرارةً كهربائيةً؟



٣ **التفكيرُ الناقدُ.** هلْ تصلُ الإلكتروناتُ منَ البطاريةِ إلى المصباحِ الكهربائيِّ قبلَ أنْ يضيءَ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** إضافةُ مصابيحَ أخرى إلى دائرةٍ موصولةٍ على التوالي:

أ. يسبّبُ زيادةَ التيارِ ب. يسبّبُ نقصَ التيارِ

جـ. لا يتغيّرُ التيارُ د. يعكسُ اتجاهَ التيارِ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما الذي يحمي المنازلَ منَ التيارِ الكهربائيِّ الكبيرِ؟

أ. المقابسُ ب. المقاوماتُ

جـ. القواطعُ الكهربائيةُ د. مصادرُ الكهرباءِ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** ما الكهرباءُ؟ وكيفَ نستخدمُها؟

العلومُ والرياضياتُ

استخدامُ البرْقِ في الإضاءةِ

في الصاعقةِ الكهربائيةِ الصغيرةِ يوجدُ حوالي ٥٠٠ مليون جول منَ الطاقةِ. يَستخدمُ المصباحُ الكهربائيُّ ١٠٠ جول/ ثانية، كمْ ساعةً يضيءُ المصباحُ بهذهِ الكميةِ للطّاقةِ؟

العُلومُ والمُجتمَعُ

اكتشافُ الكهرباءِ

قامَ (بنيامين فرانكلين) بالعديدِ منَ التجاربِ الكهربائيةِ. أبحثُ عنْ هذهِ التجاربِ وألخّصُها.

كيفَ تُحسبُ الطاقةُ الكهربائيةُ المستهلَكةُ؟

تقاسُ القدرةُ أوْ معدَّلُ الطاقةِ التي تستهلكُها الأجهزةُ الكهربائيةُ بوَحداتٍ تُسمَّى (الواط). ويعادلُ الواطُ الواحدُ جول لكلِّ ثانية. وهو وحدةُ قياسٍ صغيرةٌ جدًّا، لذا فإن شركاتِ الكهرباءِ تقيسُ معدَّلَ استهلاكِ الطاقةِ الكهربائيةِ بوحدةٍ تُسمَّى كيلوواط/ ساعة، وتعادلُ ١٠٠٠ واط/ ساعة.

وأستطيعُ أنْ أجدَ معدَّلَ الطاقةِ المستهلكةِ بالكيلوواط/ساعة عنْ طريقِ ضربِ القدرةِ الكهربائيةِ (الواط) في عددِ الساعاتِ التي استُخدِمَ فيها الجهازُ الكهربائيُّ، ثمَّ أقسمُ الناتجَ على ١٠٠٠.

ويبيِّنُ الجدولُ أدناهُ القدرةَ الكهربائيةَ (بالواط) لبعضِ الأجهزةِ الكهربائية. أختارُ خمسةَ أجهزة، وأسجِّلُ عددَ الساعاتِ التي يشتغلُها الجهازُ في منزلي مدةَ أسبوعٍ واحد. ويمكنُني استعمالُ المعلوماتِ في الصفحةِ المقابلةِ لتقديرِ عددِ الكيلوواط/ ساعة التي يمكنُ أنْ تستهلكَها الأجهزةُ في السنة.

قدرةُ الجهازِ المستخدَمِ	
الجهازُ	القدرة (الواط)
نشافةُ ملابسَ	٣٠٠٠
غسّالةُ صحونٍ	١٨٠٠
مكواةٌ	١٢٠٠
ميكروويف	١٠٨٠
محمصةُ خبزٍ	٩٠٠
غسالةُ ملابسٍ	٤٨٠
حاسوبٌ	٢٧٠
تلفازٌ	١٢٠

حسابُ الطاقةِ الكهربائيةِ المستهلَكةِ كيلوواط/ ساعة في السنةِ

- أنا أعرفُ أنَّ ١ كيلوواط/ ساعة يساوي ١٠٠٠ واط/ ساعة. أجدُ مقدارَ الواط الذي يستهلكُه الجهازُ، ثمَّ أضربُهُ في عددِ الســاعاتِ التي يعملُ فيها الجهازُ، ثمَّ أقسمُ الناتجَ على ١٠٠٠ لأحوِّلَهُ إلى كيلوواط/ ساعة.

أفترضُ أنَّ جهازَ التلفازِ يعملُ ١٢,٥ ساعةً في الأسبوعِ.

١٢٠ واط × ١٢,٥ ساعة = ١٥٠٠ واط/ ساعة

١٥٠٠ واط/ ساعة ÷ ١٠٠٠ = ١,٥ كيلوواط/ ساعة

- أقدّرُ عددَ الكيلوواط/ ساعة التي يستهلكُها الجهازُ في السنةِ، وذلكَ بضربِها في عددِ أسابيعِ السنةِ.

١,٥ كيلوواط/ ساعة × ٥٢ أسبوعًا في السنة = ٧٨ كيلوواط/ سنة

أجدُ الحلَّ

١. ما عددُ ساعاتِ تشغيلِ كلِّ جهازٍ في الأسبوعِ؟

٢. ما مقدارُ الطاقةِ التي استهلَكَها كلُّ جهازٍ بوَحْدةِ كيلوواط/ ساعة في الأسبوعِ؟

٣. ما معدّلُ الطاقةِ التي اســتهلَكَها كلُّ جهازٍ بالكيلوواط/ ســاعة في الســنةِ؟ أمثّلُ النتائجَ بيانيًّا باستخدامِ الأعمدةِ البيانيةِ.

الجهازُ	عددُ ساعاتِ التشغيلِ أسبوعيًّا	معدَّلُ الطاقةِ المستهلكةِ أسبوعيًّا	معدَّلُ الطاقةِ المستهلكةِ سنويًّا

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

المِغناطيسيَّةُ

أنظرُ وأتساءلُ

يعتمدُ هذَا القطارُ في سيرِه علَى المغناطيسيَّةِ، حيثُ تصلُ سرعتُهُ إلى ٤٠٠ميل/ساعة أو أكثر من ٦٠٠ كم/ساعة. دونَ أن يلامسَ قضبانَ السّكّةِ التي يسيرُ علَيْها. مَا المغناطيسيةَ؟ وكيفَ يستفادُ منهَا؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تؤثّرُ قوَى المغناطيسِ؟

أتوقَّعُ

يمكنُ للمغناطيسِ أنْ يسحبَ أوْ يدفعَ غيرَه منَ المغناطيسات. في أيِّ أجزاءِ القضيبِ المغناطيسيِّ تتركّزُ أكبرُ قوةٍ؟ أكتبُ توقُّعِي.

أختبرُ توقُّعِي

الخطوات:

١ **ألاحظُ.** أضعُ برادةَ حديدٍ في كيسٍ بلاستيكيٍّ وأغلقُهُ جيدًا، وأضعُ الكيسَ فوقَ قضيبٍ مغناطيسيٍّ. هلْ تشكِّلُ برادةُ الحديدِ شكلًا منتظمًا؟ أرسمُ الشكلَ كمَا ألاحظُهُ.

٢ **أجرّبُ.** أعلّقُ قضيبًا مغناطيسيًّا باستخدامِ المسطرةِ المتريةِ، كمَا في الصورةِ، وأقرّبُ إليهِ قضيبًا مغناطيسيًّا آخرَ. وأراقبُ كيفَ يتحرَّكُ. أسجِّلُ ملاحظاتِي. وأكرّرُ ذلكَ لكلِّ جهةٍ منَ المغناطيسِ.

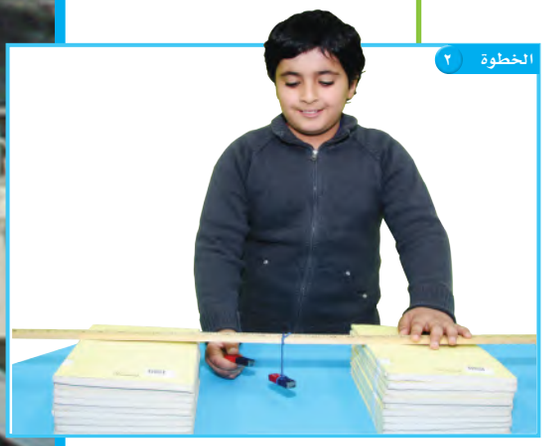
٣ أضعُ المسطرةَ المتريةَ مستويةً علَى الطاولةِ، وأضعُ البوصلةَ عندَ التدريجِ صفرٍ للمسطرةِ. أوجِّهُ المسطرةَ إلى اتجاهِ شرقَ غربَ. أبدأُ في تحريكِ المغناطيسِ منْ عندِ التدريجِ ١٠٠ سمٍ علَى المسطرةِ المتريةِ نحوَ البوصلةِ. أسجِّلُ المسافةَ التي بدأتْ عندَها إبرةُ البوصلةِ في التحرُّكِ، وأكرِّرُ ذلكَ للطرفِ الآخرِ منَ المغناطيسِ.

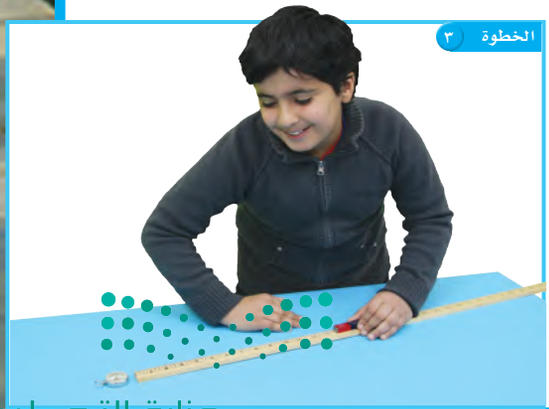
أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** أتفحَّصُ جميعَ ملاحظاتِي. أيُّها يَدْعَمُ توقُّعاتِي، وأيُّها لا يتّفقُ معَها؟ أوضّحُ ذلكَ. هل كانَتْ توقعاتِي صحيحةً؟ لماذَا؟

أحتاجُ إلى:

- كيسٍ بلاستيكيٍّ شفافٍ
- برادةِ حديدٍ
- قضيبانِ مغناطيسيَّانِ
- خيطٍ
- مسطرةٍ مترية
- كتبٍ
- بوصلةٍ





أستكشفُ أكثرَ

أفترضُ أنَّني وضعْتُ قضيبيْنِ مغناطيسيّيْنِ علَى مستوًى واحدٍ، وفي خطٍّ مستقيمٍ؛ بحيثُ يلامسُ القطبُ الشماليُّ لمغناطيسٍ القطبَ الجنوبيَّ للآخرِ. تُرى أينَ تتركّزُ أكبرُ قوةٍ لهذا المغناطيسِ المزدوجِ؟ أصمّمُ تجربةً لاختبارِ توقُّعِي، وأكتبُ تقريرًا عنْ مدى دقّتِهِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تَعملُ المغناطيساتُ؟

المفرداتُ

المِغناطيسُ

المجالُ المغناطيسيُّ

المِغناطيسُ الكهربائيُّ

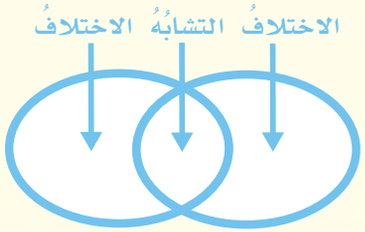
المحرِّكُ الكهربائيُّ

المولِّدُ الكهربائيُّ

الرفعُ المغناطيسيُّ

مهارةُ القراءةِ

المقارنةُ



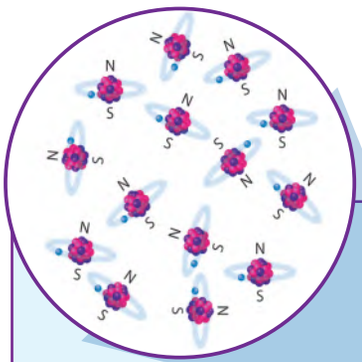
ما المِغناطيسيَّةُ؟

يعتمدُ الكشافةُ والبحارةُ وغيرُهم على البوصلةِ في تحديدِ اتجاهاتِهم، فكيفَ تدلُّنا البوصلةُ على الاتجاهِ؟ تشيرُ إبرةُ البوصلةِ إلى اتجاهِ الشَّمالِ.

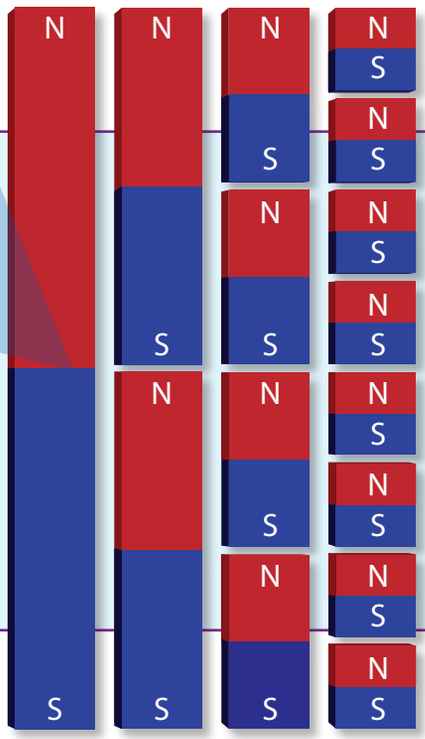
كيفَ تتَّجِهُ إبرةُ البوصلةِ نحوَ الشمالِ؟ إنَّ الإبرةَ في البوصلةِ عبارةٌ عنْ مغناطيسٍ. والمِغناطيسُ جسمٌ له القدرةُ على جذبِ جسمٍ آخرَ لهُ خصائصُ مغناطيسيةٌ. ويؤثرُ المغناطيسُ في فِلِزّاتٍ معيَّنةٍ، منها الحديدُ والنيكلُ.

للمغناطيسِ قطبانِ: قطبٌ شماليٌّ، وآخرُ جنوبيٌّ. والأقطابُ المتشابهةُ للمغناطيساتِ تتنافرُ، بينَما الأقطابُ المختلفةُ تتجاذَبُ. ويمكنُ تشبيهُ ذلكَ بِمَا يحدُثُ معَ الشِّحناتِ الكهربائيةِ. وإذا قُطِعَ مغناطيسٌ إلى نصفيْنِ فإنَّ كلَّ نصفٍ سيكونُ مغناطيسًا بقطبيْنِ.

أعرفُ أنَّ للأرضِ قطبًا شماليًّا وآخرَ جنوبيًّا. هلِ الأرضُ مغناطيسٌ؟ نعمْ. إنَّ إبرةَ المِغناطيسِ تشيرُ إلى القطبِ الشماليِّ المغناطيسيِّ للأرضِ. ويختلفُ موقعُ القطبِ الشماليِّ المغناطيسيِّ قليلًا عنْ موقعِ قطبِها الشماليِّ الجغرافيِّ.

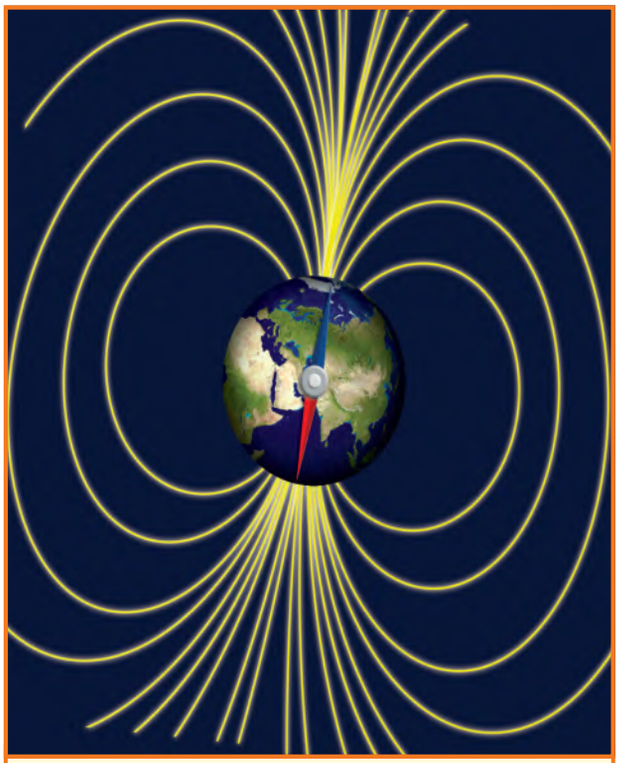


تسلكُ الذراتُ سلوكَ المغناطيسِ وتعملُ كلُّ ذرةٍ بوصفِها مغناطيسًا صغيرًا. وينتجُ عنْ ترتيبِ هذهِ المغناطيساتِ الصغيرةِ مغناطيسيةٌ.

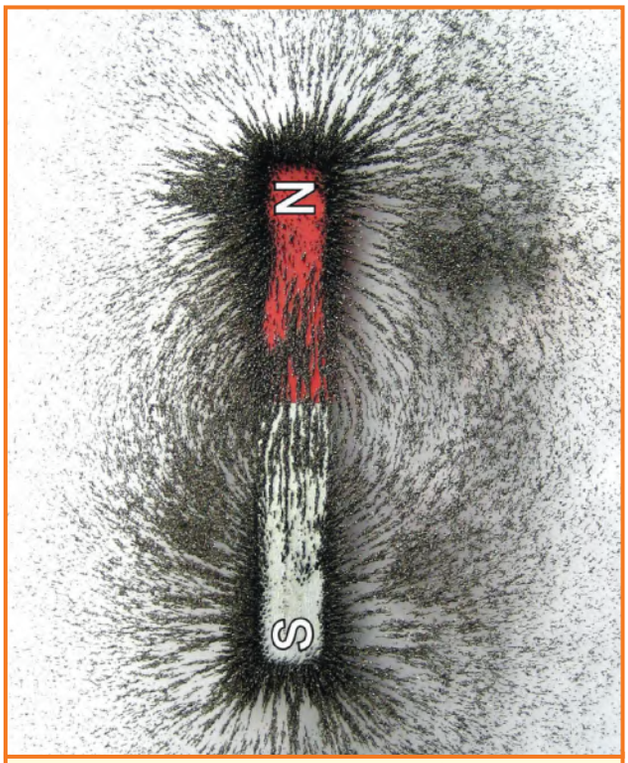


أقطعُ مغناطيسًا إلى جزأيْنِ، فأجدُ أنني كوَّنْتُ مغناطيسينِ جديدينِ، كلٌّ منهُما لهُ قطبانِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445



يشبهُ المجالُ المغناطيسيُّ للأرضِ المجالَ المغناطيسيَّ لقضيبٍ مغناطيسيٍّ.



كلَّما كانتْ خطوطُ المجالِ المغناطيسيِّ بعضها قريبٌ منْ بعضٍ كانتِ القوَى المغناطيسيةُ أكبرَ.

تكوينُ المغناطيسات

تسلكُ الذرَّاتُ سلوكَ المغناطيسِ، وهي تستمدُّ خصائصَها المغناطيسيةَ منْ خصائصِ الإلكتروناتِ وحركتِها. إلَّا أنَّ الخصائصَ المغناطيسيةَ لا تظهرُ في معظمِ الموادِّ؛ لأنَّ الأقطابَ الشماليةَ والأقطابَ الجنوبيةَ للذرَّاتِ تتَّجِهُ في اتجاهاتٍ عشوائيةٍ. وتُلغِي قوَى هذهِ الأقطابِ بعضُها بعضًا. أمَّا إذا اصطفَّتْ أقطابٌ كثيرةٌ منَ الذراتِ في اتجاهٍ واحدٍ، فعندئذٍ يتكوَّنُ مغناطيسٌ دائمٌ. وتعطِي قوَى الأقطابِ المتجمّعةِ في اتجاهٍ واحدٍ قوةً للمغناطيسِ. ومن ذلك القضيبُ المغناطيسيُّ الذي استخدمْتُهُ سابقًا. تَظهرُ الخصائصُ الفيزيائيةُ في بعضِ الفلزاتِ، ومنهَا الحديدُ والنيكلُ والكوبلْتُ وفِلِزّاتٌ أخرَى قليلةٌ؛ فهي تنجذبُ نحوَ المغناطيسِ. وتستطيعُ ذرّاتُها الاصطفافَ في اتجاهٍ واحدٍ، مثلُها في ذلكَ مثلُ المغناطيساتِ، ثمَّ تسلكُ هذهِ الموادُّ سلوكَ مغناطيسٍ ضعيفٍ.

وعندَما ننثرُ قطعًا صغيرةً منْ هذهِ الفِلِزّاتِ - مثل برادةِ الحديدِ- فوقَ مغناطيسٍ فإنَّها تشكّلُ خطوطًا. وهذهِ الخطوطُ تمثلُ اتجاهاتِ القوَى المغناطيسيةِ حولَ المغناطيسِ، وتعبِّرُ عنِ **المجالِ المغناطيسيِّ**. وكلَّمَا كانتْ هذه الخطوطُ بعضُها قريبٌ منْ بعضٍ كانَتِ القوَى المغناطيسيةُ قويَّةً في ذلكَ المكانِ. والقوَى المغناطيسيةُ للأرضِ شبيهةٌ بالقوَى المغناطيسيةِ للقضيبِ المغناطيسيِّ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تُشبِهُ الكرةُ الأرضيةُ القضيبَ المغناطيسيَّ، وفيمَ تختلفُ عنهُ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُكَ تحويلُ قطعةِ حديدٍ إلى مغناطيسٍ دائمٍ؟

ما المغناطيساتُ الكهربائيةُ؟

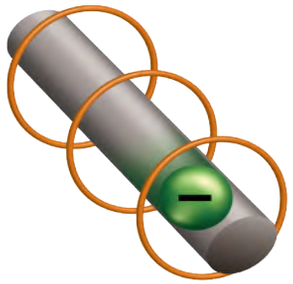
مَا الشيءُ المشتركُ بينَ جرسِ البابِ وجهازِ التلفازِ والمحركِ الكهربائيِّ؟ كلُّها تحتوي على مغناطيسٍ كهربائيٍّ. والمغناطيسُ الكهربائيُّ دائرةٌ كهربائيةٌ تكوِّنُ مجالاً مغناطيسيًّا. إنَّ الإلكتروناتِ المتحرِّكةَ تولِّدُ مجالاتٍ مغناطيسيةً. وعندَما يتوقَّفُ سَريانُ التيارِ الكهربائيِّ يتلاشَى هذَا المجالُ المغناطيسيُّ.

وأبسطُ المغناطيساتِ الكهربائيةِ سلكٌ فلزِّيٌّ مستقيمٌ يمرُّ فيهِ تيارٌ كهربائيٌّ يولدُ حولَه مجالًا مغناطيسيًّا. وعندَ لفِّ السلكِ الفلزِّيِّ علَى شكلِ حلْقةٍ تزدادُ قوةُ المجالِ المغناطيسيِّ. ويمكنُ لِعددٍ منَ الحلْقاتِ أنْ تكوِّنَ مِلَفًّا، وتجتمعُ المغناطيسيةُ المتكوِّنةُ منْ كلِّ حلْقةٍ معًا لتجعلَ المِلَفَّ مغناطيسًا كهربائيًّا قويًّا، ويُشبِهُ شكلُ المجالِ المِغناطيسيِّ للملفِّ شكلَ مجالِ القضيبِ المغناطيسيِّ.

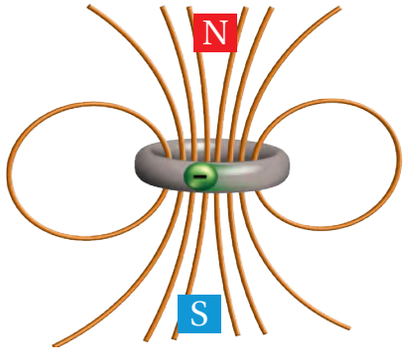
وإذا وُضعَ قضيبُ حديدٍ داخلَ ذلكَ الملفِّ فإنَّ قضيبَ الحديدِ يصبحُ مغناطيسًا. وهذا يزيدُ منْ قوةِ المجالِ المغناطيسيِّ. كمَا يمكنُ زيادةُ قوةِ المجالِ المغناطيسيِّ عنْ طريقِ زيادةِ التيارِ الكهربائيِّ المارِّ فِي الملفِّ، أوْ عنْ طريقِ زيادةِ عددِ اللفاتِ.

تعتمدُ بعضُ الأجهزةِ الكهربائيةِ علَى المغناطيسِ الكهربائيِّ في عملِها، ومنْ ذلكَ جرسُ البابِ؛ حيثُ يوجدُ قضيبُ حديدٍ داخلَ ملفٍّ كهربائيٍّ، وعندَما أقومُ بالضغطِ علَى مفتاحِ الجرسِ الكهربائيِّ فإنَّني أغلقُ الدائرةِ الكهربائيةِ، فينجذبُ قضيبُ الحديدِ المسؤولُ عنْ إحداثِ الصوتِ نحوَ مركزِ الملفِّ. وفي الوقت نفسِه فإنَّ حركةَ قضيبِ الحديدِ إلى أعلَى تفصلُ الدائرةَ الكهربائيةَ، مما يسبِّبُ فقدَ المغناطيسِ الكهربائيِّ خاصيةَ الجذبِ، فيعودُ قضيبُ الحديدِ إلَى مكانِه ليعملَ علَى توصيلِ الدائرةِ الكهربائيةِ مرةً أخرَى.. وهكذَا.

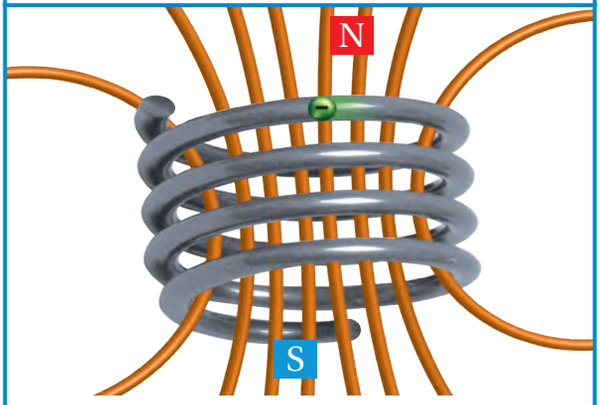
المجالُ المغناطيسيُّ



تنتجُ الإلكتروناتُ المتحركةُ مجالاً مغناطيسيًّا



إنَّ تيارًا كهربائيًّا يَسري في مسارٍ في صورةِ حلْقةٍ سيكونُ له قطبٌ شماليٌّ مغناطيسيٌّ وآخرُ جنوبيٌّ.



المجالُ المغناطيسيُّ لملفٍّ يشبهُ المجالَ المغناطيسيَّ لقضيبٍ مغناطيسيٍّ.

أقرأُ الشكلَ

أيُّ مغناطيسٍ كهربائيٍّ لهُ أقوى مجالٍ مغناطيسيٍّ؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى خطوطِ المجالِ المغناطيسيِّ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

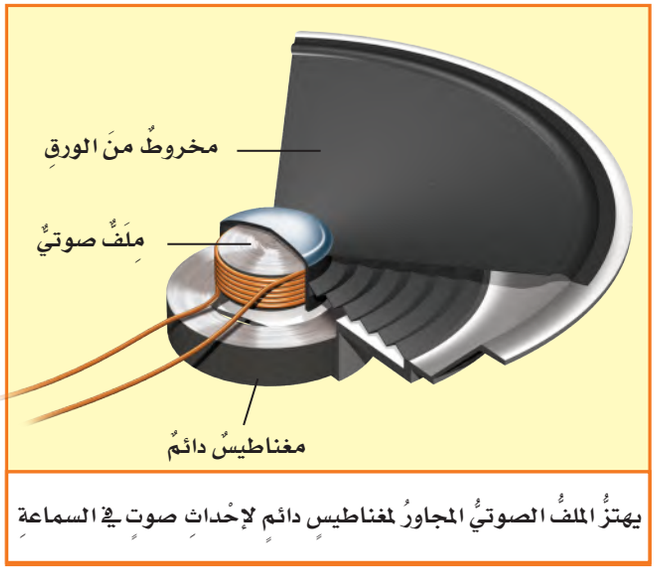
وفي سماعاتِ الصوتِ يوجدُ ملفٌّ مغناطيسٍ كهربائيٍّ يسمَّى الملفَّ الصوتيَّ. يوضعُ الملفُّ الصوتيُّ في مجالٍ مغناطيسيٍّ دائمٍ. ويؤدِّي تغيُّرُ التيارِ المارِّ في الملفِّ إلَى تغييرِ مجالِه المغناطيسيِّ، وهذَا يجعلُ قوةَ المجالِ المغناطيسيِّ الدائمِ تحرِّكُ الملفَّ إيابًا وذهابًا. ويرتبطُ الملفُّ الصوتيُّ بمخروطٍ منَ الورقِ أو الفِلِزِّ. ويسبّبُ اهتزازُه تحريكَ المخروطِ ذهابًا وإيابًا مُحْدِثًا أمواجًا صوتيةً في الهواءِ.

وفي **المحرِّكِ الكهربائيِّ**؛ تتحرَّكُ ذراعٌ ترتبطُ معَ العديدِ منَ الملفّاتِ الموضوعةِ بينَ مغناطيسيْنِ دائميْنِ بالطريقةِ التي يتحرَّكُ بها الملفُّ الصوتيُّ والمخروطُ في السماعةِ. وعندَ توصيلِ التيَّارِ الكهربائيِّ تعملُ القوَى الموجودةُ بينَ المغناطيساتِ الدائمةِ والملفّاتِ عملَ مغناطيساتِ كهربائيةٍ تسبِّبُ دورانَ الملفّاتِ. وتُستخدَمُ المحركاتُ الكهربائيةُ في العديدِ منَ الأدواتِ، ومنها المراوحُ الكهربائيةُ والسياراتُ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. ما أوجهُ الشبهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ المغناطيسِ الكهربائيِّ والمغناطيسِ الدائمِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ أنْ تصنعَ جرسَ بابٍ منْ قضيبٍ حديديٍّ وملفٍّ أسلاكٍ؟



يهتزُّ الملفُّ الصوتيُّ المجاورُ لمغناطيسٍ دائمٍ لإحداثِ صوتٍ في السماعةِ

نَشَاطٌ

صُنْعُ مغناطيسٍ كهربائيٍّ

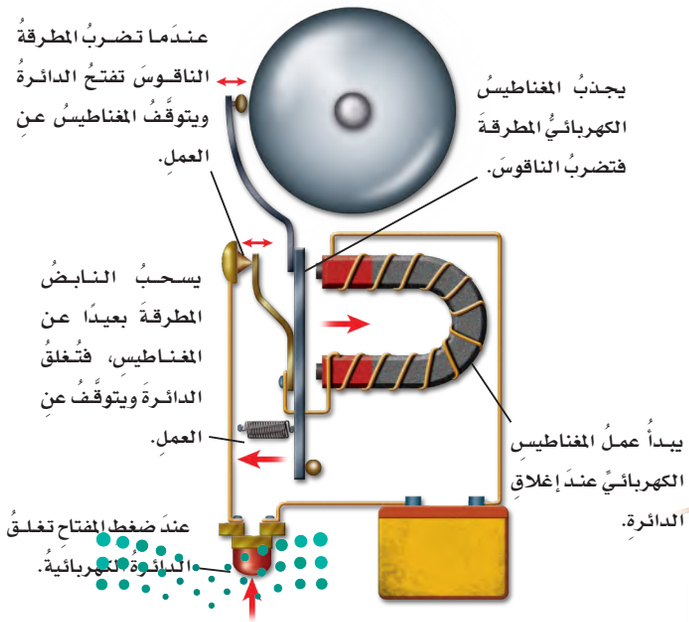
١ ألفُّ سلكًا معزولاً حولَ قلمِ رصاصٍ ٢٥ لفةً، ثمَّ أنزعُ القلمَ.

٢ **الاحظُ.** أضعُ بوصلةً تحتَ الملفِّ، ثمَّ أوجِّهُ الملفَّ بحيثُ يصبحُ متعامدًا معَ إبرةِ البوصلةِ، أوصلُ طرفي السلكِ بقطبَيْ بطاريةٍ. أدوّنُ ملاحظاتي.

٣ أثبِّتُ طرفَي السلكِ بالبطاريةِ، وأجرّبُ أنْ يجذبَ الملفُّ أكبرَ قدْرٍ ممكنٍ منْ مشابكِ الورقِ الصغيرةِ الفلزّيةِ. ما أكبرُ سلسلةٍ منَ المشابكِ جُذِبَتْ.

٤ أكرّرُ الخُطْوتيْنِ ٢ و ٣ بعدَ وضعِ مسمارٍ داخلَ الملفِّ، ثمَّ أكرّرُ النشاطَ باستخدامِ ملفٍّ أطولَ.

٥ **أفسّرُ البياناتِ:** كيفَ يمكنُني صُنْعُ مغناطيسٍ كهربائيٍّ قويٍّ بالموادِّ التي استخدمتُها؟



كيفَ يمكنُ للمغناطيساتِ أنْ تولِّدَ الكهرباءَ؟

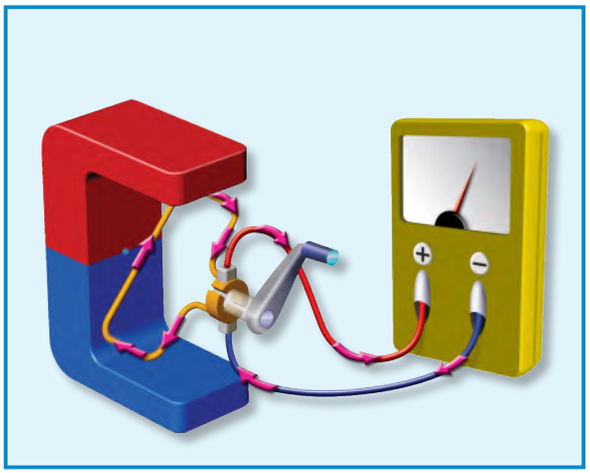
كيفَ يضيءُ مصباحُ الدرّاجةِ دونَ بطاريةٍ؟ إنهُ يعتمدُ علَى وجودِ مولّدٍ كهربائيٍّ يستخدمُ طاقةَ الحركةِ في العجلةِ لتوليدِ الكهرباءِ. **والمولِّدُ الكهربائيُّ** أداةٌ تُنْتِجُ تيارًا كهربائيًّا منْ خلالِ دورانِ ملفٍّ فلزيٍّ بينَ قطبَيْ مغناطيسٍ.

يتّصلُ ذراعُ المولِّدِ في الشكلِ المجاورِ بملفٍّ فلزِّيٍّ، وعندَ تحريكِ الذراعِ يدورُ الملفُّ في المجالِ المغناطيسيِّ، وتدفعُ قوَى المجالِ المغناطيسيِّ إلكتروناتِ الملفِّ، ويتولَّدُ تيارٌ كهربائيٌّ يَسري في الأسلاكِ المتصلةِ بالحلقةِ.

وفِي المولِّداتِ الضخمةِ المستخدمةِ في محطاتِ توليدِ الطاقةِ الكهربائيةِ توجدُ ملفَّاتٌ عديدةٌ تدورُ مجاورةً لمغناطيساتٍ عديدةٍ لتوليدِ تيارٍ كبيرٍ.

تتّصلُ هذه المولداتُ بأدواتٍ تُسمَّى المحوِّلاتِ، وتقومُ المحولاتُ بخفضِ التيارِ الكبيرِ إلى تيارٍ ضعيفٍ ليستخدمَ في المنزلِ.

يتصلُ المولدُ الكهربائيُّ بعجلةِ الدراجةِ



المولِّدُ الكهربائيُّ البسيطُ لهُ ملفٌّ فلزّي موضوعٌ في مجالٍ مغناطيسيٍّ، وعندَما يدورُ الملفُّ يتولَّدُ تيارٌ كهربائيٌّ.

هناكَ أدواتٌ تُسمَّى المحولاتِ تَستعملُ المغناطيسيةَ لخفضِ التيارِ الكهربائيِّ إلى قدرٍ مناسبٍ ليُستخدمَ في المنازلِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. ما أوجهُ الشبهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ المولِّداتِ الكهربائيةِ والمحرِّكاتِ الكهربائيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ لمولِّدٍ كهربائيٍّ إذا دارَ المغناطيسُ الدائمُ بدلاً منَ الملفِّ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

المولِّدُ الكهربائيُّ

مولِّداتٌ ضخمةٌ في المحطاتِ الكهرومائيةِ تُزوِّدُ مدينةً بقدرٍ كافٍ منَ الكهرباءِ.

عندَما يدورُ الملفُّ بالقربِ منْ مغناطيسٍ تتولَّدُ كهرباءُ بفرْقِ جهدٍ عالٍ.

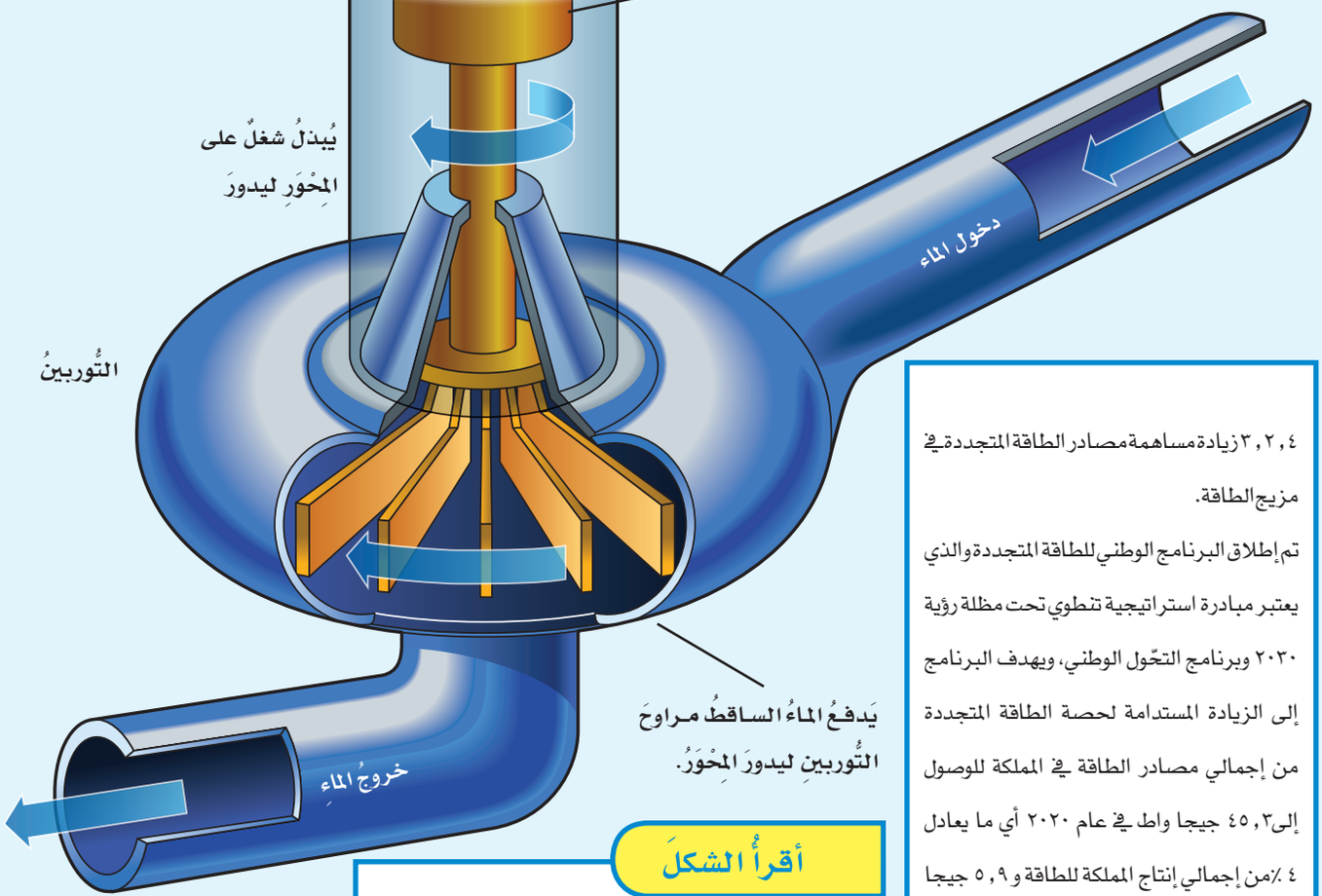
ينتجُ الشغلُ عنْ الماءِ الساقطِ، والبخارِ المتصاعدِ، والرياحِ، ومدِّ المحيطاتِ وجَزْرِها.

محورٌ

يُبذلُ شغلٌ على المِحْوَرِ ليدورَ

التُّوربينُ

يَدفعُ الماءُ الساقطُ مراوحَ التُّوربينِ ليدورَ المِحْوَرُ.



٣,٢,٤ زيادة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة.

تم إطلاق البرنامج الوطني للطاقة المتجددة والذي يعتبر مبادرة استراتيجية تنطوي تحت مظلة رؤية ٢٠٣٠ وبرنامج التحّول الوطني، ويهدف البرنامج إلى الزيادة المستدامة لحصة الطاقة المتجددة من إجمالي مصادر الطاقة في المملكة للوصول إلى٤٥,٣ جيجا واط في عام ٢٠٢٠ أي ما يعادل ٤ ٪من إجمالي إنتاج المملكة للطاقة و ٥,٩ جيجا واط بحلول العام ٢٠٢٣ ،أي ما يعادل ١٠ ٪من إجمالي إنتاج المملكة من الطاقة، ومن المتوقع أن يبلغ حجم الاستثمارات في مشاريع البرنامج حوالي ٥٩ مليار ريال سعودي.

أقرأُ الشكلَ

ما مصدرُ طاقةِ الكهرباءِ؟

إرشادٌ: أتفحَّصُ مِنْ أينَ يدخـــلُ الماءُ؟ ومِنْ أينَ يخرجُ؟

توفِّرُ المغناطيساتُ الكهربائيةُ في كلٍّ منَ القطارِ والمسارِ قوَى رفْعٍ ودفْعٍ.

يستطيعُ قطارُ الرفعِ المغناطيسيِّ أنْ يسافرَ بسرعةِ ٤٠٠ كم/ ساعة.

ما الرَّفْعُ المغناطيسيُّ؟

تعرضُ بعضُ برامجِ التلفازِ لقطاتٍ لألعابٍ فيهَا شخصٌ يرفعُ شخصًا آخرَ في الهواءِ دونَ أنْ يلمسَهُ. إنَّ هذَا منْ أعمالِ الخداعِ البصريِّ. يمكنُ للمغناطيساتِ أنْ تقومَ بمثلِ هذا العملِ. فعندَما يوضعُ قطبانِ متشابهانِ لمغناطيسيْنِ أحدُهما مقابلَ الآخرِ يحدثُ بينَهما قوَى تنافُرٍ. ويمكنُ الاستفادةُ منْ قوةِ التنافرِ هذهِ في رفعِ الأجسامِ. والرفعُ المغناطيسيُّ يعني رفْعَ جسمٍ باستخدامِ قوًى مغناطيسيةٍ دونَ ملامستِه.

وقدْ قامَ العلماءُ والمهندسونَ بتصميمِ أنواعٍ منَ القطاراتِ تعتمدُ علَى الرفْعِ المغناطيسيِّ للحركةِ علَى مسارٍ مغناطيسيٍّ. وتُثبَّتُ مغناطيساتٌ أسفلَ القطارِ، وفي المسارِ الذِي يسيرُ عليه، ومنْ خلالِ جعْلِ الأقطابِ المتقابلةِ في كلٍّ منَ القطارِ والمسارِ متشابهةً وعلَى استواءٍ واحدٍ تبدأُ المغناطيساتُ الكهربائيةُ في رفْعِ القطارِ مسافةَ ملمتراتٍ قليلةٍ فوقَ المسارِ. ويتحرّكُ القطارُ إلى الأمامِ بفعلِ تحويلِ الأقطابِ المغناطيسيةِ جيئةً وذهابًا.

وقطارُ الرفْعِ المغناطيسيِّ لا يتلامسُ معَ المسارِ، وهذا يعني أنَّه لا يوجدُ احتكاكٌ بينَ المسارِ والقطارِ، ما عدا الاحتكاكَ معَ الهواءِ. ولأن كمّيّةَ الطاقةِ المفقودةِ بفعلِ الاحتكاكِ قليلةٌ فإنَّ هذا النوعَ منَ القطاراتِ يُعدُّ وسيلةً فاعلةً وسريعةً في السفرِ بينَ المدنِ.

أختبرُ نفسي

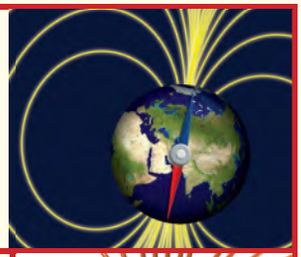
أقارنُ. ما أوجهُ الشبهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ الرفْعِ المغناطيسيِّ والطَّفْوِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ لأقطابِ مغناطيسٍ كهربائيٍّ أنْ تترتَّبَ لترفعَ قضيبًا مغناطيسيًّا؟

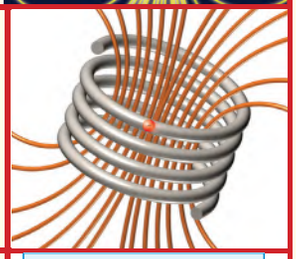
وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

مراجعةُ الدرسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



للمغناطيسات أقطابٌ شماليةٌ وأخرَى جنوبيةٌ يؤثِّرُ بعضُها في بعضٍ.



تكوِّنُ التياراتُ الكهربائيةُ **مغناطيساتٍ كهربائيةً**.

المولِّدُ الكهربائيُّ البسيطُ لهُ ملفٌ فلزِّيٌّ موضوعٌ في مجالٍ مغناطيسيٍّ. وعندما يدورُ الملفُ يتولَّدُ تيارٌ كهربائيٌّ.

يولِّدُ دورانُ ملفٍّ منَ الأسلاكِ في مجالٍ مغناطيسيٍّ الكهرباءَ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

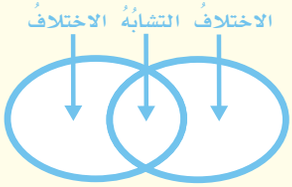
أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلَّمْتُه عنِ العناوينِ، منها:

للمغناطيساتِ أقطابٌ شماليةٌ وجنوبيةٌ	يُولِّدُ المغناطيسُ الكهربائيُّ	دورانُ ملفٍّ منَ الأسلاكِ في مجالٍ مغناطيسيٍّ ....

أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** رفعُ الأجسامِ اعتمادًا على قوى التنافرِ المغناطيسيِّ تُسمَّى .....

٢ **أقارنُ.** ما أوجهُ الشبهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ جرسِ البابِ والسمّاعةِ الصوتيةِ؟



٣ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يمكنُ أنْ يؤثِّرَ تسخينُ قضيبٍ مغناطيسيٍّ في مغناطيسيَّتِه؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممَّا يأتي لا يعملُ على زيادةِ قوةِ المغناطيسِ الكهربائيِّ؟

أ. زيادةُ عددِ الحلقاتِ.

ب. وضْعُ قضيبِ حديدٍ في المركزِ.

جـ. زيادةُ المقاوَمةِ.

د. زيادةُ التيارِ الكهربائيِّ.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** يحدثُ تحوُّلٌ في الطاقةِ في المحرِّكِ الكهربائيِّ منْ:

أ. إشعاعيةٍ إلى كهربائيةٍ. ب. حراريةٍ إلى ميكانيكيةٍ.

جـ. نوويةٍ إلى كهربائيةٍ. د. كهربائيةٍ إلى حركيةٍ.

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تَعملُ المغناطيساتُ؟

العلومُ والرياضياتُ

القوَى المغناطيسيةُ

يستطيعُ ملفٌّ كهربائيٌّ مغناطيسيٌّ أنْ يلتقطَ ١١٤ كجم منَ الحديدِ، ويستطيعُ قضيبٌ مغناطيسيٌّ قويٌّ أنْ يلتقطَ ٣٣ كجم منَ الحديدِ. ما النسبةُ بينَ قُوَّتَيْهِما؟

العُلُومُ والمُجتمَعُ

تحديدُ الأماكنِ

يمارسُ العديدُ منَ الناسِ رياضةَ تحديدِ المواقعِ بأسرعِ وقتٍ ممكنٍ. أبحثُ عنْ هذهِ الرياضةِ، وأكتبُ تقريرًا موضِّحًا فيه كيفَ تُستخدَمُ المغناطيسيةُ في هذهِ الرياضةِ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أحتاجُ إلى:

أداة لقطع الأسلاك الكهربائية

شريطِ قياسٍ متريٍّ

أسلاكٍ كهربائيةٍ معزولةٍ

حاملَي بطاريةٍ

بطاريتين

مشابكِ حديدٍ

مسمار

استقصاءٌ مبنيٌّ

كيفَ تَزيدُ قوةُ المغناطيسِ الكهربائيِّ؟

أكوِّنُ فرضيةً

يعمــلُ المغناطيسُ الكهربائيُّ باســتخدامِ التيارِ الكهربائيِّ؛ لمغنطةِ جسمٍ فلزّيٍّ. ويتمُّ ذلكَ بلفِّ سلكٍ حولَ جسمٍ فلزّيٍّ، ثُمَّ يوصلُ بمصدرِ طاقةٍ كهربائيٍّ؛ حيثُ يسبّبُ التيارُ المارُّ فِي السلكِ مغنطةَ الجسمِ الفلزّيِّ.

الخطوة ١

وتوجــدُ المغناطيســاتُ الكهربائيــةُ فِي ســيّاراتِ الأجهزةِ الكهربائيــةِ وأجراسِ المنازلِ، والكثيرِ مــنَ الأدواتِ المنزليةِ الأخرَى.

الخطوة ٢

كيــفَ يمكنُني جعلُ مغناطيسٍ كهربائــيٍّ أقوَى؟ هلْ تؤدِّي الزيادةُ في الطاقــةِ الكهربائيةِ إلَى زيادةِ المغناطيســيةِ؟ أكتبُ الإجابةَ على شــكلِ فرضيّةٍ علَى النحــوِ الآتِي: "إذَا زادَ عددُ البطارياتِ في المغناطيــسِ الكهربائيِّ، فإنَّ قــوةَ المغناطيسِ الكهربائيِّ سوفَ ..... ".

الخطوة ٣

أختبرُ فرضيتي

الخطوات:

١ أقيسُ أســتخدمُ أداةَ قطعِ الأســلاكِ وتجريدِها؛ لقطعِ ٣٠ ســم منْ ســلكٍ معزولٍ، وأجرِّدُ حوالَيْ ٢ سم منَ البلاستيكِ منْ طرفَيِ السلكِ. ⚠ أكونُ حذرًا.

٢ ألفُّ الســلكَ بدقةٍ وإحكامٍ حولَ مسمارٍ كبيرٍ، وأرسمُ هذهِ الخطوةَ على قطعةٍ منَ الورقِ.

٣ أجرّبُ. أصلُ طرفَيِ الســلكِ بحاملِ بطاريةٍ فيه بطاريةٌ. ألتقطُ المســمارَ، وأتأكدُ منْ عدمِ فصلِ البطاريةِ. أقرّبُ

الخطوة ٤

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

نشاطٌ استقصائيٌّ

المسمارَ منْ بعضِ مشابكِ الورقِ المتفرّقةِ. ألاحظُ عددَ قطعِ مشابكِ الورقِ التي سيحملُها المسمارُ. أسجّلُ هذَا العددَ علَى الورقِ. أفصلُ الأسلاكَ منَ البطاريةِ.

٤ **استخدامُ المتغيّراتِ** أستخدمُ حاملَ بطاريةٍ ثانيةٍ لربطِ بطاريتينِ علَى التوالي، ثمَّ أكرّرُ الخطوةَ ٣.

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفسّرُ البياناتِ** كيفَ أثّرَتْ إضافةُ بطاريةٍ ثانيةٍ في قوةِ المغناطيسِ الكهربائيِّ؟ كيفَ أعرفُ ذلكَ؟

٦ **تكوينُ فرضيةٍ** مَا الطرقُ الأخرَى التِي يمكنُ بها جعلُ المغناطيسِ الكهربائيِّ أقوَى منْ دونِ تغييرِ عددِ البطارياتِ؟

استقصاءٌ موجّهٌ

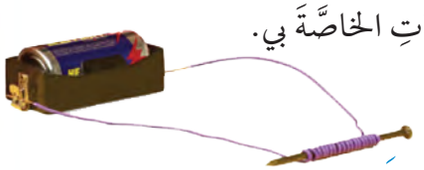
ما المتغيِّراتُ الأخرَى التي يمكنُ تغييرُها لجعلِ المغناطيسِ الكهربائيِّ أقوَى؟

أكوِّنُ فرضيةً

كيفَ يمكنُنِي زيادةُ قوةِ المغناطيسِ الكهربائيِّ؟ هلْ تزيدُ إضافةُ المزيدِ منْ لفّاتِ الأسلاكِ منْ قوّةِ المغناطيسِ؟ أكتبُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ علَى النحوِ التالِي: "إذَا أضيفَ عددٌ أكبرُ منْ لفاتِ الأسلاكِ إلَى مغناطيسٍ كهربائيٍّ فإنَّ قوةَ المغناطيسِ.....".

أختبرُ فرضيَّتِي

أصمّمُ تجربةً لتحديدِ كيفَ تؤثّرُ إضافةُ لفّاتٍ منَ الأسلاكِ فِي المغناطيسِ الكهربائيِّ. أكتبُ الموادَّ التِي أحتاجُ إليها، والخطواتِ التِي سأتّبعُها، وأسجّلُ النتائجَ والملاحظاتِ الخاصَّةَ بي.



أستخلصُ النتائجَ

هلِ النتائجُ التي حصلتُ عليهَا تدعمُ فرضيّتي؟ أوضحُ إجابتي. كيفَ حصلتُ علَى أفضلِ النتائجِ؟ أعرضُ المغناطيسَ الكهربائيَّ الخاصَّ بي على زملائي.

استقصاءٌ مفتوحٌ

ما الذِي يمكنُ أن أتعلّمَهُ أكثرَ عنِ المغناطيساتِ الكهربائيةِ؟ ما الذِي يمكنُ أنْ يحدثَ مثلاً عندَما تُستخدَمُ موادُّ أخرَى بدلَ المسمارِ؟ أصمّمُ تجربةً للإجابةِ عنِ السؤالِ. أكتبُ التجربةَ بحيثُ يمكنُ لأيِّ مجموعةٍ أخرَى تكرارُ ذلكَ باتباعِ التعليماتِ الخاصّةِ بي.

أتذكَّرُ: أتّبعُ خطواتِ الطريقةِ العلميةِ في تنفيذِ خطواتي.

أطرحُ سؤالاً

أكوّنُ فرضيةً

أختبرُ فرضيَّتي

أستخلصُ النتائجَ

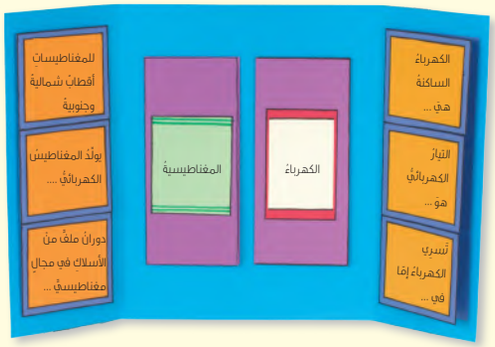
ملخّصٌ مصوَّرٌ

الدَّرْسُ الأَوَّلُ: الكهرباءُ شكلٌ منْ أشكالِ الطاقةِ، ويمكنُ أنْ تَسريَ في دائرةٍ كهربائيةٍ.

الدرسُ الثاني: للمغناطيسات أقطابٌ شماليةٌ وأخرَى جنوبيةٌ تؤثّرُ بقوًى في مغناطيساتٍ وموادَّ مغناطيسيةٍ أخرَى.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوَّاةٍ. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ علَى مراجعةِ ما تعلَّمْتُهُ في هذا الفصلِ.



أكملُ كلًّا منَ الجُملِ الآتيةِ بما يناسبها من القائمة:

المغناطيسَ الكهربائيَّ

المولِّدُ الكهربائيُّ

الدائرةَ الكهربائيةَ

التَّوَازي

الكهرباءِ الساكنة

التَّوَالي

١ المسارُ المغلقُ للتيارِ الكهربائيِّ يُسمَّى .....

٢ تُسمَّى الدائرةُ الكهربائيةُ التي لها مجالٌ مغناطيسيٌّ .....

٣ توصلُ الأجهزةُ الكهربائيةُ في المنزلِ بدوائرَ كهربائيةٍ موصولةٍ على .....

٤ إذا أزيلَ مصباحٌ كهربائيٌّ تنطفئُ سائرُ المصابيحِ في دائرةٍ كهربائيةٍ موصولةٍ على .....

٥ الجسمُ المشحونُ يحتوِي على .....

٦ يُستعملُ ..... في السدودِ لإنتاجِ الكهرباءِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

أجيبُ عَنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

٧ **أقارنُ.** ما أوجهُ التشابهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ المولِّدِ الكهربائيِّ والمحرِّكِ الكهربائيِّ؟

٨ **التتابعُ.** كيفَ يعملُ المنصهرُ؟

٩ **أكوّنُ فرضيةً.** أفترضُ أنَّ مصباحًا كهربائيًّا في منزلي قدْ تعطَّلَ، ولكنَّ سائرَ المصابيحِ الكهربائيةِ بقيَتْ مضاءةً. أكوِّنُ فرضيةً لتوضيحِ ما حدثَ، وأصمّمُ تجربةً لاختبارِ فرضيَّتي.

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** مَا مزايَا ومساوئُ استخدامِ الرّفعِ المغناطيسيِّ في وسائلِ النقلِ العامِّ؟

١١ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أكتبُ فِقْرةً أوضّحُ فيها كيفَ يعملُ الجرسُ الكهربائيُّ؟

١٢ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** توصلُ الأجهزةُ الكهربائيةُ في المنازلِ على التوالي. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

١٣ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيُّ العباراتِ الآتيةِ صحيحةٌ؟

أ. الكهرباءُ هيَ حركةُ بروتوناتٍ.

ب. تتحركُ الإلكتروناتُ مسافةً كبيرةً في السلكِ الكهربائيِّ.

ج. الإلكتروناتُ تولِّدُ الشحناتِ على الأجسامِ.

د. المحرّكُ الكهربائيُّ يولّدُ تيارًا كهربائيًّا.

١٤ عندَ مرورِ التيارِ الكهربائيِّ في شريطِ المصباحِ فإنَّ الطاقةَ الكهربائيةَ تتحوَّلُ إلى:

أ. طاقةٍ ضوئيةٍ وحراريةٍ.

ب. كهرباءَ ساخنةٍ.

ج. طاقةٍ صوتيةٍ وحراريةٍ.

د. طاقةٍ شمسيةٍ.

الفكرةُ العامّةُ

١٥ ما بعضُ أشكالِ الطاقةِ؟ وما مَصدرُها؟

التقويمُ الأدائيُّ

أصنعُ بوصلةً

أصنعُ بوصلةً، وأستخدمُها لتحديدِ اتجاهِ الشمالِ المغناطيسيِّ للأرضِ.

ماذَا أعملُ؟

١. أدلكُ إبرةً بمغناطيسٍ عدةَ مراتٍ في اتجاهٍ واحدٍ.

٢. أثبتُ الإبرةَ على شريحةِ فلّينٍ، ثمَّ أضعُ الشريحةَ لتطفوَ في كأسِ ماءٍ.

٣. أقرّبُ القطبَ الجنوبيّ للمغناطيسِ نحوَ أحدِ طرفيّ الإبرةِ المغنطةِ، وأسجّلُ ملاحظاتي.

أحلّلُ نتائجي

◄ أكتبُ فقرةً أصفُ فيها أيَّ طرفيّ الإبرةِ المغنطةِ اتّجهَ نحوَ الشمالِ المغناطيسيِّ للأرضِ، وكيفَ أثبتُ ذلكَ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ متى يكونُ الجسمُ مشحونًا كهربائيًّا؟

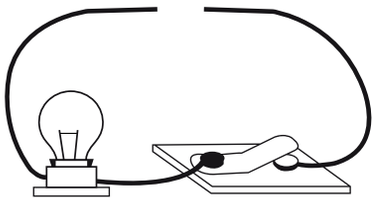
أ. إذا كانَ عددَا الإلكتروناتِ والبروتوناتِ في ذراتِهِ متساويين.

ب. إذا كانَ عددَا النيوتروناتِ والبروتوناتِ في ذراتِهِ متساويين.

ج. إذا كانَ عددُ البروتوناتِ أكبرَ من عددِ النيوتروناتِ.

د. إذا كانَ عددَا البروتوناتِ والإلكتروناتِ غيرَ متساويين.

٢ صمَّمَ أحمدُ الدائرةَ الكهربائيةَ المبينةَ في الشكلِ الآتي.



ما الذي يحتاجُ إليه أحمدُ لإكمالِ الدائرةِ الكهربائيةِ وإضاءةِ المصباحِ؟

أ. مصباحٌ كهربائيٌّ آخرُ.

ب. قضيبٌ زجاجيٌّ.

ج. سلكُ نحاسٍ.

د. بطاريةٌ.

٣ كيفَ يتمُّ منعُ تراكُمِ الشحناتِ الكهربائيةِ على الأجهزةِ الكهربائيةِ في المنزلِ؟

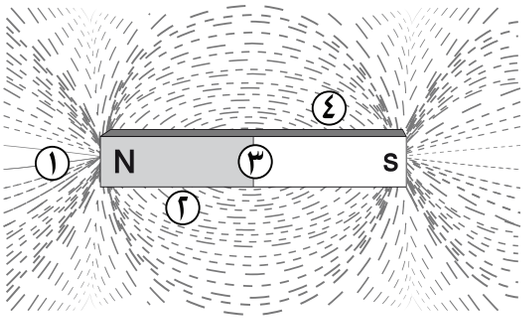
أ. بوصلِها بالأرضِ بسلكٍ فلزيٍّ.

ب. بوصلِها بالتيارِ الكهربائيِّ.

ج. بوصلِها بالأرضِ بشريطٍ مطاطيٍّ.

د. بوضعِها فوقَ مادةٍ عازلةٍ.

٤ نُثرتْ برادةُ الحديدِ حولَ مغناطيسٍ، كما في الشكلِ أدناهُ.



أيُّ المواقعِ الأربعةِ المبينةِ في الشكلِ لها قدرةٌ أكبرُ على جذبِ القطبِ الجنوبيِّ لمغناطيسٍ آخرَ؟

أ. ١

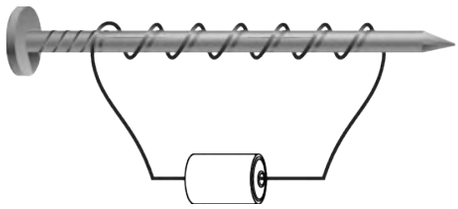
ب. ٢

ج. ٣

د. ٤

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

٥ قامَ خالدٌ بلفِّ سلكٍ نحاسيٍّ معزولٍ حولَ مسمارٍ حديدٍ، ووصلَ طرفَيْهِ ببطاريةٍ لعملِ مغناطيسٍ كهربائيٍّ كما في الشكلِ.



كيفَ يمكنُ زيادةُ قوةِ جذبِ المغناطيسِ الكهربائيِّ؟

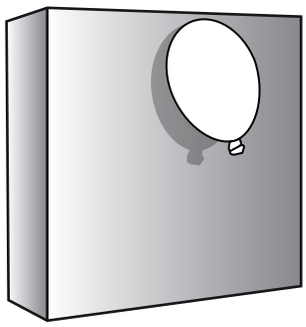
أ. بوضعِ عودٍ منَ الخشبِ بدلَ المسمارِ.

ب. بزيادةِ عددِ لفّاتِ السلكِ.

ج. باستخدامِ سلكٍ غيرِ معزولٍ حولَ المسمارِ.

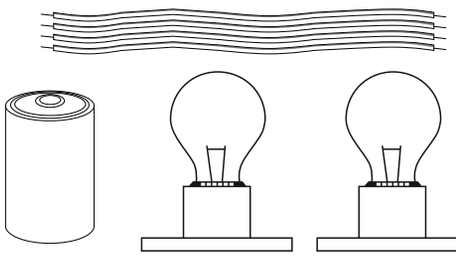
د. باستخدامِ بطاريةٍ واحدةٍ.

٦ أدرسُ الشكلَ الآتيَ.



في ضوءِ ما درستُهُ عَنِ الكهرباءِ الساكنةِ، لماذا يلتصقُ البالونُ بالحائطِ؟ وكيفَ يمكنُني أَنْ أجعلَ البالونَ الثانيَ يلتصقُ بالحائطِ أيضًا؟

٧ أدرسُ الشكلَ الآتيَ.



كيفَ يمكنُ تجميعُ الأدواتِ المبيّنةِ في الشكلِ لصنعِ دائرةٍ كهربائيةٍ؟

٨ فيمَ يختلفُ المولّدُ الكهربائيُّ عَنِ المحركِ الكهربائيِّ، وفيمَ يتشابهانِ؟

أتحقَّقُ مِنْ فهمي

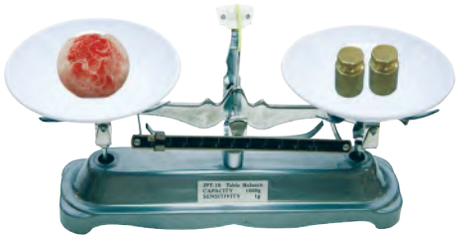
السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٩٦	٢	٩٨
٣	٩٧	٤	١٠٩
٥	١١٠	٦	٩٧
٧	٩٨	٨	١١١–١١٢

أتدرَّبُ

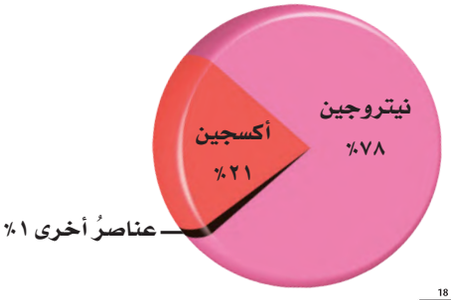
من خلالِ الإجابةِ عنِ الأسئلةِ؛ حتى أعزِّزَ ما تعلمتُهُ من مفاهيمَ وما اكتسبتُهُ من مهاراتٍ.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا.

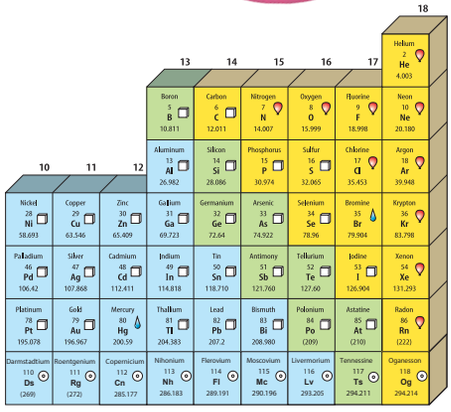
وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445



- القياسُ



- تنظيمُ البياناتِ



- الجدولُ الدوريُّ

- المصطلحاتُ

وحداتُ القِياسِ

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

أخْذُ القِياساتِ

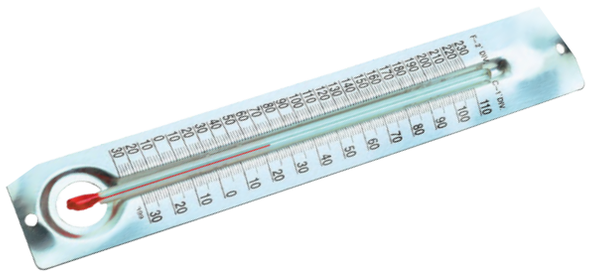
درجةُ الحرارةِ

تقاسُ درجةُ الحرارةِ باستعمالِ مِقياسِ الحَرارةِ (الترمومتر). وهو أداةٌ مصنوعةٌ من أنبوبٍ زُجاجيٍّ رفيعٍ يَحتوِي على سائلٍ مُلونٍ باللونِ الأحمرِ غالبًا.

عندَما يَسخنُ السائِلُ داخلَ الأنبوبِ يَتمدَّدُ، فيرتفعُ إلى أعلى، وعندَما يبردُ ينكمشُ، فينخفضُ إلى أسفلَ.

١ أنظرُ إلى صورةِ مقياسِ الحَرارةِ أدناهُ؛ إنه مُدرَّجٌ بالتدريجِ المئوي السيليزيِّ.

٢ ما درجةُ الحرارةِ الظاهرةُ في المقياسِ؟



الوقتُ

تستعملُ ساعةُ الإيقافِ لمعرفةِ الوقتِ الذي يَستغرقُهُ حدوثُ عملٍ ما.

تَقيسُ ساعةُ الإيقافِ كلًّا منَ الساعاتِ والدقائقِ والثوانِي وأجزاءِ الثانيةِ.

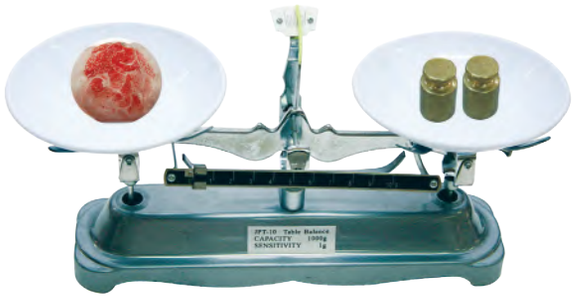
الطولُ

١ إذا نظرتُ إلى المسطرةِ أدناه فسوفَ ألاحِظُ أنَّ كُلَّ سنتمترٍ مُقسَّمٌ إلى عَشرةِ ملمتراتٍ. هل أستطيعُ أن أُخمنَ طولَ مِشبكِ الورقِ؟

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

أحاولُ تقديرَ أطوالِ بعضِ الأشياءِ الموجودةِ في غُرفةِ الصفِّ. أقارنُ تقديراتِي بالطولِ الحقيقيِّ بعدَ القيامِ بقياسِها بالمسطرةِ.

قياسُ الكتلةِ، والوزنِ، والحجمِ



الكتلةُ

الكتلةُ هي كميةُ المادّةِ في الجسمِ. يمكنُني قياسُ الكتلةِ باستعمالِ الميزانِ ذي الكفتينِ، ولمعرفةِ كتلةِ جسمٍ ما فإني أقارنُهُ بكتلةِ جسمٍ آخَرَ مَعروفِ الكتلةِ.

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

٢ أضَعُ الجسمَ المُرادَ معرفةُ كتلتِهِ على الكفةِ اليُسرَى، وسَألاحِظُ أنَّها انخفَضَتْ.

٣ أضِيفُ كُتلاً صغيرةً معروفةً في الكِفةِ اليُمنَى حتى تَتعادلَ الكِفَّتانِ. الكتلُ الصغيرةُ تُساوي كتلةَ الجسمِ في الكفةِ اليُسرَى تمامًا.

الوَزْنُ

١ لقياسِ الوزْنِ نستعملُ الميزانَ النابضيَّ (الزُّنبُرُكيَّ). الوزنُ مقدارُ قوةِ جذْبِ الأرضِ للجسمِ، ويقاسُ وزنُ الجسمِ بوَحدةِ النيوتن.

٢ لقياسِ وزْنِ جسمٍ مُعينٍ أعلِّقُ الجسمَ في الميزانِ، وآخُذُ القراءةَ التي يتوقَّفُ عنَدها المؤشِّرُ على تدريجِ الميزانِ، فتكونُ هي وزنَ ذلكَ الجسمِ.

الحَجمُ

١ أستطيعُ قياسَ حجمِ سائلٍ مُعيَّنٍ باستعمالِ الكأسِ المُدرَّجةِ.

٢ كذلك يُمكنُني قياسُ حجمِ جسمٍ غيرِ مُنتظمِ الشكلِ كالحجرِ مثلاً بالطريقةِ التاليةِ: أضعُ كميةً كافيةً منَ الماءِ في كأسٍ مدرَّجةٍ، وأسجِّلُ ارتفاعَ الماءِ فيهِ.

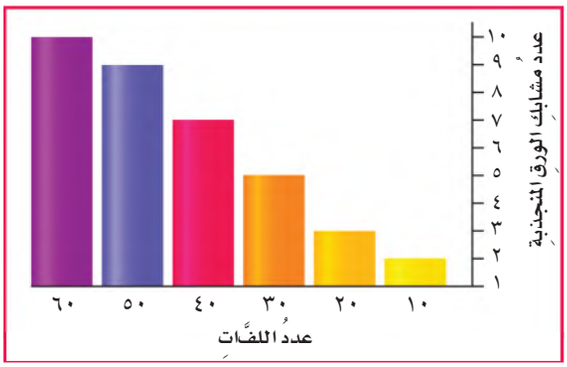
٣ أضَعُ الحجرَ برِفقٍ في الكأسِ، وأسجِّلُ الارتفاعَ الجديدَ للماءِ، فيكونُ حجمُ الحجرِ مُساويًا الفرقَ بينَ القراءتين الأولى والثانيةِ.

استعمالُ الرسومِ البيانيّةِ

عندَما أجري تجربةً علميةً فإنِّي أجمعُ المعلوماتِ أوِ البياناتِ. ومنْ طرقِ الاستفادةِ منْ هذهِ البياناتِ أنْ أنظِّمَها على شكلِ رسومٍ بيانيةٍ. وهناكَ أنواعٌ متعدّدةٌ ومختلفةٌ من الرسومِ البيانيةِ. ويُمكنُني اختيارُ نوعِ الرسمِ البيانيِّ الذي يُنظِّمُ بَياناتِي في أفضلِ صُورةٍ، ويسهلُ عَليَّ وعلى الآخَرينَ فَهْمُ البياناتِ الممثّلةِ فيهِ.

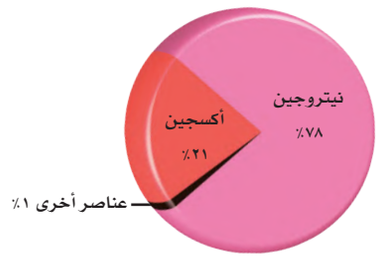
التمثيلُ البيانيُّ بالأعمدةِ

هنا تُستعملُ الأعمدةُ لتمثيلِ البياناتِ. ومثالٌ على ذلكَ، إذا قُمْتُ بتجربةٍ تهدفُ إلى معرفةِ علاقةِ عددِ اللفَّاتِ حولَ مِسمارٍ بالقوةِ المغناطيسيةِ الكهربائيةِ في مغناطيسٍ كهربائيٍّ فإنَّ الشكلَ المُجاورَ يبينُ أنَّ قوةَ المِغناطيسيةِ الكَهربائيَّةِ تزدادُ بزيادةِ عددِ اللفَّاتِ.



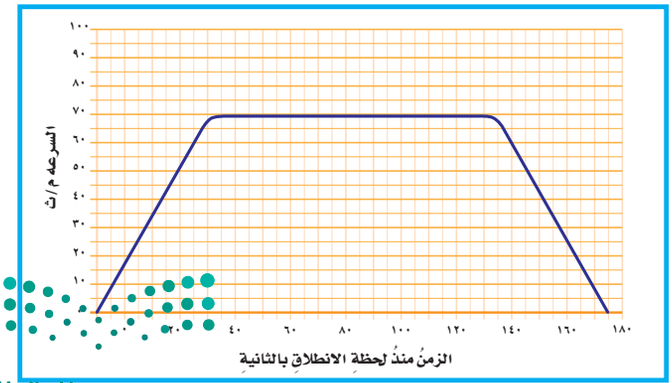
التمثيلُ بالدوائرِ

يُوضحُ التمثيلُ بالدوائرِ كيفيةَ توزيعِ مجموعةٍ كاملةٍ من البَياناتِ إلى أجزاءٍ. يوضّحُ التمثيلُ توزيعَ عناصرِ الغلافِ الجويِّ. ألاحظُ أنَّ مَجموعَ النسبِ المئويةِ يجبُ أن يُساوي ١٠٠ % .



التمثيلُ الخَطِّيُّ

في هذا النوعِ منَ الرسومِ البيانيةِ يتمُّ ربطُ مَجموعةٍ من البياناتِ الممثلةِ بنقاطٍ على الرسمِ البيانيِّ بخطٍّ. ويُستعملُ هذا النوعُ غالبًا لتمثيلِ التغيراتِ التي تحدثُ بمرورِ الزمنِ. يبيِّنُ الشكلُ التغيرَ في سرعةِ سيارةٍ تسيرُ في خطٍّ مستقيمٍ مع الزمنِ.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

استعمالُ الجداولِ والخَرائطِ

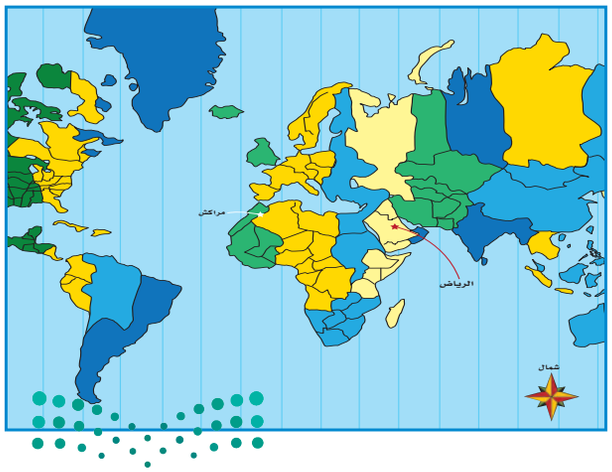
الجداولُ

تُساعِدُكَ الجَداولُ على تنظيمِ البياناتِ خلال التجاربِ. تتكــوَّنُ معظمُ الجــداولِ من صفوفٍ وأَعمدةٍ تشــيرُ عناوينُها إلى نوعِ البياناتِ. يبينُ الجدولُ الآتي تَسجيلاً لكثافةِ بعضِ الموادِّ.

كثافةُ بعضِ الموادِّ الشائعةِ	
المادةُ	الكثافة جم/ سم٣
الهيليومُ	٠,٠٠٠١٧٥
الهواءُ	٠,٠٠١٣
الريشُ	٠,٠٠٢٥
الجليدُ	٠,٩٢
الماءُ	١

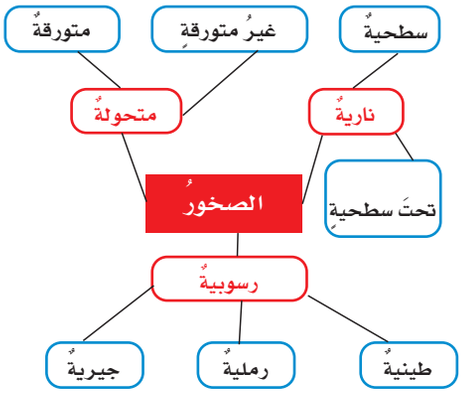
الخَرائطُ

الخريطةُ رســمٌ يوضِّحُ تفاصيلَ مســاحةٍ ما. تســاعدُ الخَرائــطُ على تعرُّفِ المَواقــعِ، فخَرائــطُ الطُّرقِ مثلاً تُوضِّحُ كيفيةَ الانتقالِ من مكانٍ إلى آخرَ، وهناك أنواعٌ من الخَرائطِ توضِّحُ معالمَ سـطحِ الأرضِ، كالمُرتَفعاتِ والأَوديــةِ وغيرِهــا. ومن مَيــزاتِ الخريطــةِ الجيدةِ احتواؤُها على مِقياسِ رســمٍ مناسبٍ، وعلى رمزٍ يشيرُ إلى اتجاهِ الشــمالِ، وهنــاكَ خرائطُ تحتــوي على رموزِ الاتجاهاتِ الأُخرَى أيضًا .



خَرائطُ المَفاهيمِ

يوضــحُ هذا النوعُ منَ الخرائطِ كيفيــةَ ارتباطِ الأفكارِ والمفاهيــمِ بعضِها ببعضٍ. تُســاعِدُك خرائطُ المفاهيمِ على تنظيمِ المعلوماتِ المرتبطةِ معَ موضوعٍ ما. وتُوضِّحُ الخريطــةُ الآتيــةُ كيفيةَ ارتبــاطِ أفكارٍ مختلفــةٍ حولَ الصُّخورِ.



الهيدروجين (H)

- نشطٌ
- غازٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ

هيدروجين
H
1

السليكون (Si)

- نشيط كيميائيًّا قليلاً
- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- شبهُ فلزٍّ

سليكون
Si
14

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

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

الكربون (C)

- نشطٌ
- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- لافلزّ

الحديد (Fe)

- نشطٌ، يصدأُ بسرعةٍ
- صلبٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ
- فلزٌّ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Hydrogen 1 H 1.008								
2	Lithium 3 Li 6.941	Beryllium 4 Be 9.012							
3	Sodium 11 Na 22.990	Magnesium 12 Mg 24.305							
4	Potassium 19 K 39.098	Calcium 20 Ca 40.078	Scandium 21 Sc 44.956	Titanium 22 Ti 47.867	Vanadium 23 V 50.942	Chromium 24 Cr 51.996	Manganese 25 Mn 54.938	Iron 26 Fe 55.845	Cobalt 27 Co 58.933
5	Rubidium 37 Rb 85.468	Strontium 38 Sr 87.62	Yttrium 39 Y 88.906	Zirconium 40 Zr 91.224	Niobium 41 Nb 92.906	Molybdenum 42 Mo 95.94	Technetium 43 Tc (98)	Ruthenium 44 Ru 101.07	Rhodium 45 Rh 102.906
6	Cesium 55 Cs 132.905	Barium 56 Ba 137.327	Lanthanum 57 La 138.906	Hafnium 72 Hf 178.49	Tantalum 73 Ta 180.948	Tungsten 74 W 183.84	Rhenium 75 Re 186.207	Osmium 76 Os 190.23	Iridium 77 Ir 192.217
7	Francium 87 Fr (223)	Radium 88 Ra (226)	Actinium 89 Ac (227)	Rutherfordium 104 Rf (261)	Dubnium 105 Db (262)	Seaborgium 106 Sg (266)	Bohrium 107 Bh (264)	Hassium 108 Hs (277)	Meitnerium 109 Mt (268)

Cerium 58 Ce 140.116	Praseodymium 59 Pr 140.908	Neodymium 60 Nd 144.24	Promethium 61 Pm (145)	Samarium 62 Sm 150.36
Thorium 90 Th 232.038	Protactinium 91 Pa 231.036	Uranium 92 U 238.029	Neptunium 93 Np (237)	Plutonium 94 Pu (244)

المصطلحاتُ

أ

الإطارُ المرجعيُّ: مجموعةُ أجسامٍ تمكِّنُني منْ قياسِ الحركةِ أوْ تحديدِ الموقعِ بالنسبةِ إليها.

الاحتكاكُ: قوةٌ تعيقُ حركةَ الأجسامِ وتنشأُ بين جسمينِ متلامسينِ في أثناءِ الحركةِ.

ت

التَّأْريضُ: وصْلُ جسمٍ بالأرضِ بسلكٍ مُوصِلٍ لمنْعِ تراكُمِ الكهرباءِ الساكنةِ عليهِ.

التبخر: تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

التسارعُ: معدلُ التغيّرِ في سرعةِ جسمٍ متحركٍ واتجاهِهِ خلالَ فترةٍ زمنيةٍ معينةٍ.

التسامي: عمليةٌ تتحوّلُ فيها مادةٌ معيَّنةٌ منْ حالةِ الصلابةِ إلى الحالةِ الغازيةِ، أوْ منْ حالتِها الغازيةِ إلى الحالةِ الصُّلْبةِ، دونَ المرورِ بالحالةِ السائلةِ.

التعادُلُ: عمليةٌ تحدثُ عندَما يُمزجُ حمضٌ وقاعدةٌ لهما نفسُ القوةِ وتركيزُ الأيوناتِ، فينتجَ عنْ تفاعلِهما ملحٌ وماءٌ.

التغيُّرُ الفيزيائيُّ: التغيُّرُ في الحجمِ أو الشكلِ أو الحالةِ، دونَ تكوّنِ مادةٍ جديدةٍ.

التغيُّرُ الكيميائيُّ: تغيُّرٌ يحدثُ للمادةِ ينتجُ عنهُ موادُّ جديدةٌ لها خصائصُ تختلفُ عنِ الموادِّ الأصليةِ.

التفاعُلُ الطاردُ للطاقةِ: تفاعلٌ كيميائيٌّ يُنتجُ طاقةً.

تفاعُلٌ ماصٌّ للطاقةِ: تفاعلٌ كيميائيٌّ يمتصُّ الطاقةَ.

التَّقطيرُ: عمليةٌ تُفصلُ فيها مكوناتِ مخلوطٍ بالتَّبخُّرِ والتَّكاثفِ.

التيارُ الكهربائيُّ: حركةُ الإلكتروناتِ في دائرةٍ كهربائيةٍ.

ج

الجدولُ الدوريُّ: لوحةٌ تبيّنُ العناصرَ مرتبةً بحسبَ التزايُدِ في أعدادِها الذريةِ.

ح

الحجمُ: الحيِّزُ الَّذِي يشغلُهُ الجسمُ.

الحركةُ: تغيُّرٌ في موقعِ الجسمِ بمرورِ الزَّمنِ.

الحمْضُ: مادّةٌ ذاتُ طعمٍ لاذعٍ تُحوّلُ لونَ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الزرقاءِ إلى حمراءَ.

خ

الخاصيَّةُ الفيزيائيَّةُ: خاصيَّةٌ يمكنُ ملاحظتُها على المادةِ دونَ تغيُّرِ تركيبِها ونوعِها.

الخاصيَّةُ الكيميائيةُ: الكيفيَّةُ التي تتفاعلُ بها مادةٌ معينةٌ معَ موادَّ أخرَى.

د

دائرةُ التوازي: دائرةٌ كهربائيةٌ يمكنُ للتيارِ الكهربائيِّ أنْ يَسريَ فيها خلالَ عدةِ مساراتٍ.

دائرةُ التوالي: دائرةٌ كهربائيةٌ يمرُّ التيارُ الكهربائيُّ خلالَها في مسارٍ واحدٍ محددٍ.

دائرةٌ كهربائيةٌ: مسارٌ مغلقٌ منَ الموصلاتِ الكهربائيةِ يمرُّ فيهِ التيارُ الكهربائيُّ.

درجةُ الانصهارِ: درجةُ الحرارةِ التي تتحوّلُ عندَها المادةُ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ السائلةِ.

درجةُ التجمُّدِ: درجةُ الحرارةِ التي تتحوَّلُ عندَها المادةُ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ.

درجةُ الغليانِ: درجةُ الحرارةِ التي تتحوّلُ عندَها المادةُ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ.

ذ

الذائبيَّةُ: الكمّيّةُ القُصوَى منْ مادةٍ معينةٍ يمكنُ أنْ تذوبَ في مادةٍ أخرَى.

الذرّةُ: أصغرُ جزءٍ في العنصرِ له الخواصُّ الكيميائيةُ نفسُها للعنصرِ.

المصطلحاتُ

ر

الرابطةُ الكيميائيةُ: قوةٌ تربطُ الذراتِ معًا.

ردُّ الفعلِ: القوةُ التي يؤثّرُ بها الجسمُ عندَ وقوعهِ تحتَ تأثيرِ قوةِ جسمٍ آخرَ.

الرفعُ المغناطيسيُّ: رفعُ جسمٍ باستخدامِ قوًى مغناطيسيةٍ.

س

السائلُ: مادةٌ تشغلُ حيّزًا محددًا، ولكنْ ليسَ لها شكلٌ محدّدٌ.

السبيكةُ: مخلوطٌ مكوَّنٌ منْ فِلِزٍّ أوْ أكثرَ ممزوجٍ معَ موادَّ صُلبةٍ أخرى.

السرعةُ: مقدارُ التغيّرِ في موضعِ الجسمِ مقسومًا على الزمنِ اللازمِ لحدوثِ ذلكَ التغيّرِ.

السرعةُ المتَّجهةُ: وصفٌ لسرعةِ حركةِ جسمٍ متحرِّكٍ واتجاهِهِ.

ش

الشحنُ بالتأثيرِ: تشكّلُ شحنةٍ على جزءٍ منْ جسمٍ متعادلٍ عندَ وضعِ جسمٍ مشحونٍ قريبٍ منهُ.

ط

الطاقةُ: القدرةُ على القيامِ بشُغْلٍ.

غ

الغازُ: مادةٌ ليسَ لها شكلٌ محدّدٌ، ولا تَشْغَلُ حيزًا محددًا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

ق

القاعدةُ: مادةٌ لها طعمٌ مرٌّ، وتحوِّلُ لونَ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الأحمرِ إلى الأزرقِ.

القانونُ الأولُ لنيوتن في الحركةِ: يميلُ الجسمُ الساكنُ إلى البقاءِ ساكنًا، ويميلُ الجسمُ المتحرِّكُ في خطٍّ مستقيمٍ بسرعةٍ ثابتةٍ إلى البقاءِ متحركًا في الخطِّ نفسِه والسرعةِ نفسِها، ما لمْ تؤثِّرْ فيهما قوةٌ تغيِّرُ حالتهما.

القانونُ الثاني لنيوتن في الحركةِ: يعتمدُ مقدارُ تسارُعِ جسمٍ متحرِّكٍ على كتلةِ هذا الجسمِ ومقدارِ القوةِ المحصِّلةِ المؤثِّرةِ فيهِ.

القانونُ الثالثُ لنيوتن في الحركةِ: لكلِّ قوّةِ فعلٍ قوّةُ ردٍّ فعلٍ مساويةٍ لها في المقدارِ ومعاكسةٍ لها في الاتجاهِ.

قانونُ حفظِ الطاقةِ: يمكنُ للطاقةِ أن تتحوَّلَ منْ شكلٍ إلى آخرَ، ولكنْ لا يمكنُ أنْ تُسْتَحْدثَ أو تَفنَى- إلا بإذنِ اللهِ تعالَى.

قانونُ حفظِ الكتلةِ: قانونٌ فيزيائيٌّ ينصُّ على أنَّه لا يمكنُ للمادةِ أنْ تفنَى أوْ تُسْتَحْدثَ خلالَ التفاعُلاتِ الكيميائيةِ- إلا بإذنِ اللهِ تعالَى.

القُوى المتَّزنةُ : هي القُوى الَّتي تُؤثِّرُ في الجسمِ دونَ أنْ تُغيِّرَ حركتَه.

القُوى غيرُ المتَّزنةِ: قُوى تُؤثِّرُ في الجسمِ وتُؤدِّي إلى تَغييرٍ في حركتِه.

القوةُ: دفعٌ أوْ سحبٌ يبذلُه جسمٌ تجاهَ جسمٍ آخرَ مسبِّبًا حدوثَ تغيُّرٍ في حركةِ واحدٍ منهُما أو كليْهِما.

قوَّةُ الفعلِ: هي القوَّةُ الَّتي يُؤثِّرُ بها الجسمُ الأولُ. على الجسم الثاني في القانون الثالث لنيوتن .

قوَّةُ رد الفعلِ: هي القوَّةُ الَّتي يُؤثِّرُ بها الجسمُ الثاني على الجسم الأول وتكون مساوية لقوة الجسم الاول في المقدار ومعاكسة له في الاتجاه .

ك

الكاشفُ: مادةٌ يتغيَّرُ لونُها معَ وجودِ الحوامضِ أوْ القواعدِ.

الكتلةُ: كميةُ المادةِ التي يحتوي عليها جسمٌ معيَّنٌ.

المصطلحاتُ

الكثافةُ: مقدارٌ لكتلةِ المادةِ الموجودةِ في حجمٍ معينٍ.

الكهرباءُ: تدفُّقُ الإلكتروناتِ، وهيَ الدقائقُ التي تحملُ شحنةً سالبةً.

الكهرباءُ الساكنةُ: تكوُّنُ شحنةٍ كهربائيةٍ وتراكُمُها سالبةً أوْ موجبةً، على السطحِ الخارجيِّ لمادةٍ أوْ جسمٍ ما.

م

الموقعُ: المكانُ الَّذي يُوجدُ به الجسمُ ويمثِّلُ حركةَ الجسمِ.

المادةُ الصُّلْبةُ: مادةٌ لها شكلٌ محدَّدٌ، وتشغلُ حيّزًا محدَّدًا.

المادةُ العازلةُ: مادةٌ لا توصلُ الحرارةَ بطريقةٍ جيّدةٍ، أوْ هيَ مادةٌ تُقاومُ تدفُّقَ التيارِ الكهربائيِّ عبرَها.

المادةُ المتفاعلةُ: مادةٌ تكونُ موجودةً في بدايةِ التفاعُلِ الكيميائيِّ.

المادةُ الناتجةُ: مادةٌ جديدةٌ تنتجُ عنِ التفاعُلِ الكيميائيِّ.

المجالُ المغناطيسيُّ: منطقةٌ غيرُ مرئيةٍ، يمكنُ الكشفُ فيها عنْ وجودِ قوةِ جذْبٍ أوْ قوةِ تنافُرٍ مغناطيسيةٍ.

المحرِّكُ الكهربائيُّ: يحوِّلُ الطَّاقةَ الكهربائيَّةَ إلى طاقةِ حركةٍ دورانيَّةٍ لإنجازِ شُغلٍ مَا.

المحلولُ: خليطٌ منْ مادةٍ ذائبةٍ في مادةٍ أخرَى.

المخلوطُ الغَرويُّ: مزيجٌ متجانسٌ ومستقرٌّ تنتشرُ فيه دقائقُ صغيرةٌ جدًّا منْ مادةٍ معينةٍ خلالَ مادةٍ أخرى، فتعيقُ مرورَ الضوءِ عبرَ المزيجِ، ولا تستقرُّ هذه الدقائقُ أو تترسَّبُ.

المخلوطُ: مادَّتانِ مُختلفتانِ أوْ أكثرَ، تَختلطانِ مع بعضِها مع احتفاظِ كُلِّ مادَّةٍ بخواصِّها الأصليَّةِ.

المذابُ: مادةٌ تذوبُ في مادةٍ أخرى مكوِّنةً محلولاً.

المُذيبُ: مادةٌ تعملُ على إذابةِ مادةٍ أخرى أوْ أكثرَ مكونةً محلولاً.

المركَّبُ: مادةٌ جديدةٌ تتكوَّنُ نتيجةً للتفاعلِ الكيميائيِّ بينَ عنصريْنِ أوْ أكثرَ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

المعادلةُ الكيميائيةُ: طريقةٌ للتعبيرِ عنْ تفاعُلٍ كيميائيٍّ باستخدامِ رموزِ الموادِّ المتفاعلةِ والموادِّ الناتجةِ وكمّيّاتِها خلالَ التغيّرِ الذي أحدَثَهُ هذا التفاعُلُ.

المُعَلَّقُ: خليطٌ منْ دقائقَ صغيرةٍ تنفصلُ معَ الوقتِ وتترسَّبُ.

المغناطيسُ: جسمٌ له القدرةُ على جذبِ جسمٍ آخرَ لهُ خصائصُ مغناطيسيةٌ.

المغناطيسُ الكهربائيُّ: دائرةٌ كهربائيةٌ تنتجُ مجالاً مغناطيسيًّا.

المغناطيسيَّةُ: قدرةُ جسمٍ على سحبِ أو دفعِ جسمٍ آخرَ لهُ خصائصُ مغناطيسيةٌ.

المقاومةُ الكهربائية: مادةٌ يجدُ التيارُ الكهربائيُّ صعوبةً في المرورِ منْ خلالِها.

الملحُ: مركَّبٌ كيميائيٌّ يتكوّنُ نتيجةً للتفاعلِ بينَ حَمضٍ وقاعدةٍ.

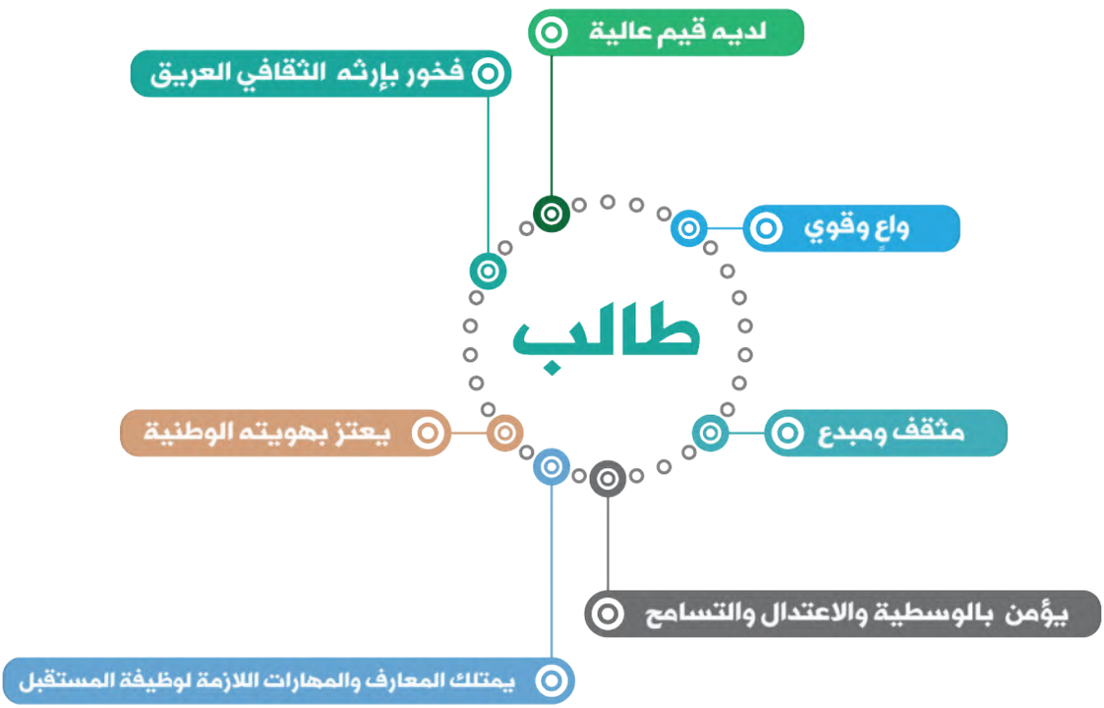
الموصلات: فلزَاتٌ تسمح بانتقال الكهرباء والحرارة فيها بسهولة.

المولِّدُ: جهازٌ يُستخدَمُ لتحويلِ الطاقةِ الميكانيكِية، التي يزوَّدُ بِها بواسطةِ دورانِ محورٍ يدويًّا، أو باستخدامِ توربينٍ أوْ محرّكٍ، إلى طاقةٍ كهربائيةٍ.

و

الوزنُ: مقياسٌ لمقدارِ قوةِ الجذبِ المؤثِّرةِ في جسمٍ ما.

رؤيـــة VISION
2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA



وزارة التعـــليم
Ministry of Education
2023 - 1445