سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

رؤية عمان 2040

نتقدم بثقة
Moving Forward with Confidence

العلوم

كتاب التلميذ

٤



الفصل الدراسي الثاني

الطبعة الأولى ١٤٤٢ هـ - ٢٠٢٠ م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

كتاب التلميذ



الصف الرابع

الفصل الدراسي الثاني

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الطبعة الأولى ١٤٤٢هـ – ٢٠٢٠م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

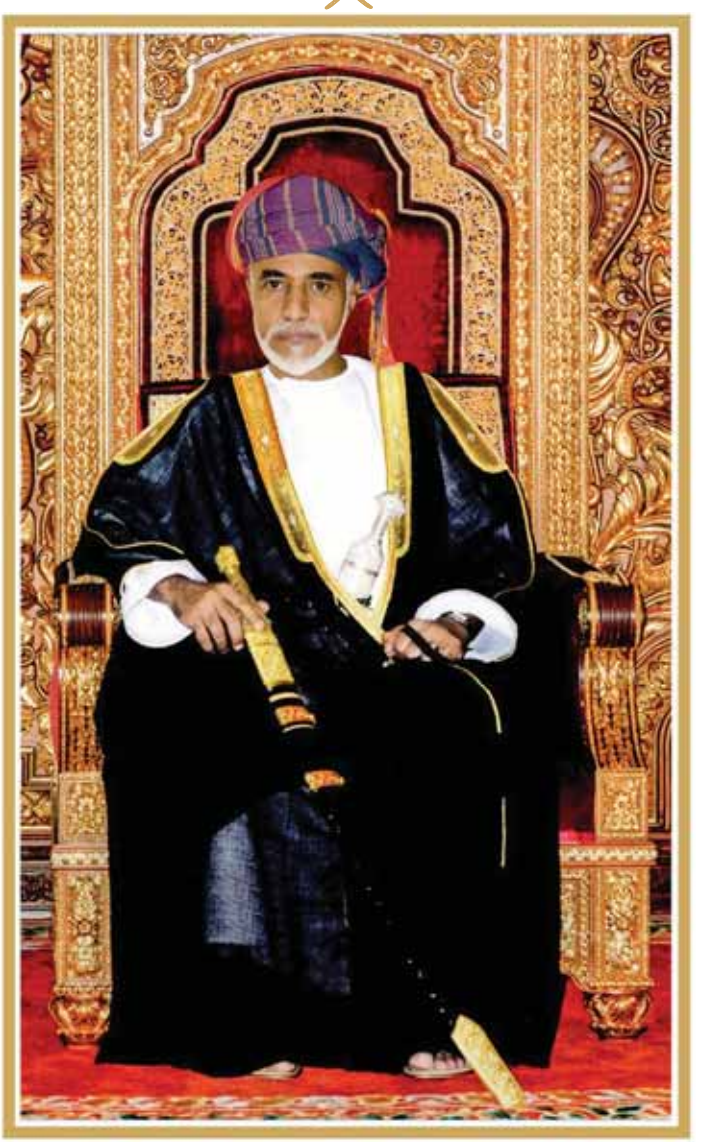
الرمز البريدي CB2 8BS، المملكة المتحدة.
تشكل مطبعة جامعة كامبريدج جزءًا من الجامعة.
وللمطبعة دور في تعزيز رسالة الجامعة من خلال نشر المعرفة؛ سعيًا
وراء تحقيق التعليم والتعلم، وتوفير أدوات البحث على أعلى مستويات التميز
العالمية.
© مطبعة جامعة كامبريدج ووزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.
يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر. ويخضع للاستثناء
التشريعي المسموح به قانونًا ولأحكام التراخيص ذات الصلة.
لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من
مطبعة جامعة كامبريدج ومن وزارة التربية والتعليم فى سلطنة عُمان.
طُبعت في سلطنة عُمان
هذه نسخة تمَّت مواءمتها من كتاب التلميذ – العلوم للصف الرابع
مـن سلسـلة كـامبريـدج للعلوم في المرحلة الأسـاسية للمؤلفين جون بورد
وآلان كروس.
تمت مواءمة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التربية والتعليم
ومطبعة جامعة كامبريدج رقم ٤٥/ ٢٠١٧.
لا تتحمل مطبعة جامعة كامبريدج المسؤولية تجاه توفُّر أو دقة المواقع الإلكترونية
المستخدمة في هذا الكتاب، ولا تؤكد بأن المحتوى الوارد على تلك المواقع دقيق
وملائم، أو أنه سيبقى كذلك.

تم تطوير الكتاب بموجب القرار الوزاري رقم (٧٦/ ٢٠١٩م) واللجان المنبثقة منه

تم إدخال التعديلات والتدقيق اللغوي والرسم
في مركز إنتاج الكتاب المدرسي والوسائل التعليمية
بالمديرية العامة لتطوير المناهج



جميـع حقـوق التأليـف والطبـع والنشـر محفوظـة لـوزارة التربيـة والتعليـم،
ولا يجـوز الطبـع أو التصـوير أو إعـادة نسـخ الكتـاب كـاملاً أو مـجـزأً
أو ترجمته أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات بهدف تجاري بأي شكل من الأشكال
إلا بإذن كتابي مسـبق من الوزارة، وفي حالة الاقتباس القصير يجب ذكر المصدر.



المغفور له

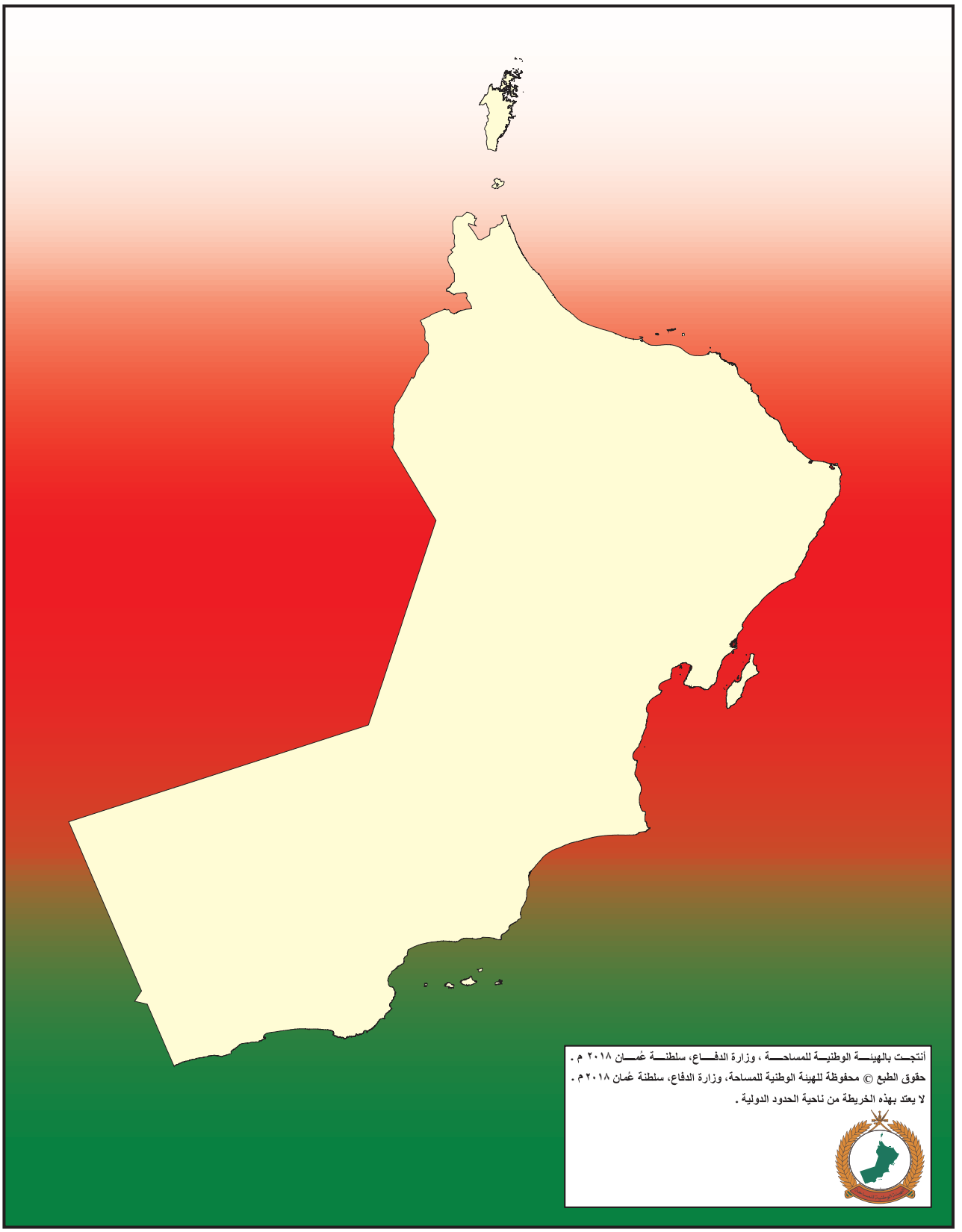
السلطان قابوس بن سعيد -طيّب اللّه ثراه-



حضرة صاحب الجلالة

السلطان هيثم بن طارق المعظم

سلطنة عُمان



انتجت بالهيئة الوطنية للمساحة ، وزارة الدفاع، سلطنة عُمان ٢٠١٨ م .
حقوق الطبع © محفوظة للهيئة الوطنية للمساحة، وزارة الدفاع، سلطنة عُمان ٢٠١٨ م .
لا يعتد بهذه الخريطة من ناحية الحدود الدولية .



النَّشيدُ الْوَطَنِيُّ

يا رَبَّنا احْفَظْ لَنا جَلالَةَ السُّلْطان
وَالشَّعْبَ في الأَوْطان بِالْعِزِّ والأَمان
وَلْيَدُمْ مُؤَيَّدًا عاهِلًا مُمَجَّدًا
بِالنُّفوسِ يُفْتَدى

يا عُمانُ نَحْنُ مِنْ عَهْدِ النَّبي أَوْفِياءُ مِنْ كِرامِ الْعَرَبِ
فارْتَقي هامَ السَّماء وَامْلَئي الْكَوْنَ الضِّياء
وَاسْعَدي وَانْعَمي بِالرَّخاء

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خير المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين. وبعد ،،،

حرصت وزارة التربية والتعليم على تطوير المنظومة التعليمية في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ لتلبي متطلبات المجتمع الحالية، وتطلعاته المستقبلية، ولتتواكب مع المستجدات العالمية في اقتصاد المعرفة، والعلوم الحياتية المختلفة، بما يؤدي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية باعتبارها مكونًا أساسيًّا من مكونات المنظومة التعليمية بمراجعة مستمرة وتطوير شامل في نواحيها المختلفة؛ بدءًا من المقررات الدراسية، وطرائق التدريس، وأساليب التقويم وغيرها؛ وذلك لتتناسب مع الرؤية المستقبلية للتعليم في السلطنة، ولتتوافق مع فلسفته وأهدافه.

وقد أولت الوزارة مجال تدريس العلوم والرياضيات اهتمامًا كبيرًا يتلاءم مع مستجدات التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي، ومن هذا المنطلق اتجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقا مع التطور المتسارع في هذا المجال من خلال تبني مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتين المادتين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تنمية مهارات البحث والتقصي والاستنتاج لدى الطلاب، وتعميق فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التنافسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية.

إن هذا الكتاب بما يحويه من معارف ومهارات وقيم واتجاهات جاء محققًا لأهداف التعليم في السلطنة، وموائمًا للبيئة العُمانية، والخصوصية الثقافية للبلد بما يتضمنه من أنشطة وصور ورسومات، وهو أحد مصادر المعرفة الداعمة لتعلم الطالب بالإضافة إلى غيره من المصادر المختلفة.

متمنية لأبنائنا الطلاب النجاح، ولزملائنا المعلمين التوفيق فيما يبذلونه من جهود مخلصة لتحقيق أهداف الرسالة التربوية السامية؛ خدمة لهذا الوطن العزيز تحت ظل القيادة الحكيمة لمولانا حضرة صاحب الجلالة السلطان هيثم بن طارق المعظم، حفظه الله ورعاه.

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم

المُقَدِّمَةُ

تمّت مواءمة كتاب التّلميذ في مادَّة العُلوم وَفق إطار منهاج العلوم من كامبريدج للمرحلة الأساسية. و تُقدم هذه السلسلة طريقةً ممتعةً، سهلةً، ومرنةً لتعلُّم المادة، وتوفّر الدَّعم الذي يحتاجُه كلُّ من التّلميذ والمعلّم. وتماشيًا مع أهداف المنهاج نفسه، فهي تشجع التلاميذ على الانخراط بفاعلية مع المحتوى، وتطوير مهارات الاستقصَاء العلمي، إلى جانب المعرفة العلميّة.

تتضمَّنُ صَفَحاتُ كتاب التّلميذ العَديد من الصُّور والأسئلة التي يمكن استخدامها أساسًا للنّقاش الصفّي. والتركيز في هذه المرحلة يجب أن يتمحور حول ربط ما يعرفه التلاميذ من خلال محيطهم اليومي بالمعرفة العلميّة. ويتضمَّن الكتاب في كافَّة أجزائه أفكارًا للأنشطة التطبيقيَّة التي تُساعد التّلاميذ على اكتساب وتطوير مهارات الاستقصاء العلميّ وتُنمّي لديهم الشَّغف بالاكتشافات العلميّة، كما تم تضمين هذا الكتاب عبارات «أستطيع» التي تمثل معايير نجاح لدعم عملية تقويم وتقييم التقدم الذي يحرزه التلميذ.

يمكن استخدام الأسئلة الواردة في قسم «تحقّق من تقدّمك»، الموجود في نهاية كلّ وحدة، في عملية تقييمِ فَهمِ التّلاميذ.

يجب استخدام دليل المعلّم، إلى جانب كتاب التلميذ هذا؛ إذ إنه يتضمّن توجيهًا أوسعَ حول جميع الموضُوعات، وأفكارًا للأنشطةِ الصفّية، ومُلاحَظات توجيهيَّة حول أنشطة كتاب التّلميذ. كما يؤمّن الدليل الأجوبَة لجميع الأسئلة الواردة في كتاب التّلميذ.

من المفيد أيضًا استخدام كتاب النَّشاط؛ إذ إنَّه يُقدّم باقةً منوّعةً من التَّمارين، وأوراق المصادر وأوراق العمل التي تُساعد المتعلّمين على تعزيز الفَهم، والتدرُّب على استخدام المُفردات، وتَطبيق المعرفة في مواقف جديدة، وتطوير مهارات الاستقْصاء العلميّ.

نتمنّى لكم الاستمتاع بهذه السلسلة.

المُحتَوياتُ

٤ الصَّوْتُ

٤-١ الصَّوْتُ يَنْتَقِلُ عَبْرَ المَوَادِّ ٢٠

٤-٢ الصَّوْتُ يَنْتَقِلُ عَبرَ المَوَادِّ المُخْتَلِفَةِ ٢٢

٤-٣ كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ؟ ٢٤

٤-٤ الأَصْوَاتُ القَوِيَّةُ والضَعيفَةُ ٢٦

٤-٥ شِدَّةُ الصَّوْتِ ٢٨

٤-٦ خَفْتُ الأَصْوَاتِ ٣٠

٤-٧ الأَصْوَاتُ ذَاتُ الدَّرَجَةِ العَالِيَةِ وَالدَّرَجَةِ المُنْخَفِضَةِ ٣٢

٤-٨ دَرَجَةُ الصَّوْتِ فِي الآلَاتِ الإِيقَاعِيَّةِ ٣٤

٤-٩ الإِسْتِمْتَاعُ بِآلَاتِ النَّفْخِ ٣٦

٤-١٠ تَحَقَّقْ مِنْ تَقَدُّمِكَ ٣٨

٥ الكَهْرَبَاءُ وَالمِغْنَاطِيسِيَّةُ

٥-١ الكَهْرَبَاءُ تَسْرِي فِي الدَّائِرَةِ الكَهرَبائِيَّةِ ٤٠

٥-٢ مُكَوِّنَاتُ الدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ البَسِيطَةِ ٤٢

المُحتَويات

٥-٣	المَفَاتِيحُ الكَهْرَبَائِيَّةُ	٤٤
٥-٤	الدَّوَائِرُ الكَهْرَبَائِيَّةُ ذَاتُ المُكَوِّنَاتِ الإِضَافِيَّةِ	٤٦
٥-٥	الدَّوَائِرُ الكَهْرَبَائِيَّةُ مَعَ الطَّنَّانِ الكَهْرَبَائِيِّ	٤٨
٥-٦	التَّوْصِيلَاتُ الكَهْرَبَائِيَّةُ	٥٠
٥-٧	المِغْنَاطِيسُ فِي الحَيَاةِ اليَوْمِيَّةِ	٥٢
٥-٨	الأَقْطَابُ المِغْنَاطِيسِيَّةُ	٥٤
٥-٩	قُوَّةُ المِغْنَاطِيسِ	٥٦
٥-١٠	أَيُّ المَعَادِنِ قَابِلَةٌ لِلْمَغْنَطَةِ؟	٥٨
٥-١١	تَحَقَّقْ مِنْ تَقَدُّمِكَ	٦٠
	مَهَارَاتُ الاسْتِقْصَاءِ العِلْمِيِّ	٦٢
	قَامُوسُ المُصْطَلَحَاتِ	٦٦

عِباراتُ أَستَطيعُ

المعرفة والفهم لكل وحدة:

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
٤ الصوت	
٤-١ الصوت ينتقل عبر المواد	
4Ps6 يوضح كيف ينتقل الصوت عبر المواد.	* أستطيع أن أعرض كيف يمكن أن ينتقل الصوت عبر المواد المختلفة.
٤-٢ الصوت ينتقل عبر المواد المختلفة	
4Ps2 يستقصي إلى أي مدى ينتقل الصوت عبر المواد المختلفة.	* أستطيع أن أكتشف كيف ينتقل الصوت جيدًا عبر المواد المختلفة. * أستطيع أن أشرح كيف يمكنني أن أكتشف كيف ينتقل الصوت جيدًا عبر المواد المختلفة.
٤-٣ كيف ينتقل الصوت؟	
4Ps1 يوضح أنّ الصوت يحدث بسبب الاهتزازات.	* أستطيع أن أعرض أن الصوت يحدث بسبب الاهتزازات.
٤-٤ الأصوات القويّة والضعيفة	
4Ps4a يستقصي كيف يُمكن أن تكون الأصوات قوية أو ضعيفة.	* أستطيع أن أكتشف كيف يمكن جعل الأصوات أقوى أو أضعف. * أستطيع أن أشرح كيف يمكن جعل الأصوات أقوى أو أضعف.
٤-٥ شدّة الصوت	
4Ps7 يقيس مستوى شدة الصوت بوحدة الديسيبيل.	* أستطيع أن أستخدم وحدة الديسيبيل لقياس مستوى شدة الأصوات المختلفة.
٤-٦ خفت الأصوات	
4Ps3 يستقصي مدى فعالية بعض المواد في منع الصوت من الانتقال عبرها.	* أستطيع أن أكتشف ما هي المواد التي تجعل الصوت أضعف. * أستطيع أن أشرح كيف يمكنني أن أكتشف المواد التي تجعل الصوت أضعف.

٤-٧ الأصوات ذات الدرجة العالية والدرجة المنخفضة	
4Ps4b يستقصي طريقة وصف درجة الصوت لمدى علوّه أو انخفاضه.	* أستطيع أن أشرح معنى مصطلح "درجة الصوت". * أستطيع أن أذكر ما إذا كانت درجة الصوت عالية أم منخفضة.
4Ps5 يستكشف كيف يُمكن تغيير درجة الصوت في الآلات الموسيقية بطرق متنوّعة.	* أستطيع أن أستخدم آلة وترية لعزف صوت ذي درجة عالية ودرجة منخفضة. * أستطيع أن أعرض كيفية تغيير درجة الصوت باستخدام آلة وترية.
٤-٨ درجة الأصوات في الآلات الإيقاعية	
4Ps4b يستقصي طريقة وصف درجة الصوت لمدى علوّه أو انخفاضه.	* أستطيع أن أشرح كيفية تغيير درجة الصوت من حيث علوه أو انخفاضه.
4Ps5 يستكشف كيف يُمكن تغيير درجة الصوت في الآلات الموسيقية بطرق متنوّعة.	* أستطيع أن أعدد عدة طرق لتغيير درجة صوت الآلات الإيقاعية.
٤-٩ الاستمتاع بآلات النفخ	
4Ps4b يستقصي طريقة وصف درجة الصوت لمدى علوّه أو انخفاضه.	* أستطيع أن أشرح كيف يتغير الصوت بتغير درجته . * أستطيع أن أستخدم آلات النفخ لعزف أصوات مختلفة الدرجة.
4Ps5 يستكشف كيف يُمكن تغيير درجة الصوت في الآلات الموسيقية بطرق متنوّعة.	* أستطيع أن أستخدم آلات النفخ لعزف أصوات مختلفة الدرجة. * أستطيع أن أشرح كيفية تغيير درجة أصوات الآلات الموسيقية المختلفة.
٥ الكهرباء والمغناطيسيّة	
٥-١ الكهرباء تسري في الدائرة الكهربائية	
4Pm3 يعرف أنّ التيار الكهربائي يسري في الأسلاك وأنّه يمكن استخدام نماذج لوصف طريقة هذا السريان، مثلاً حركة الجسيمات حول الدائرة الكهربائية.	* أستطيع أن أشرح حركة الكهرباء في الدوائر الكهربائية. * أستطيع أن أتحدث عن كيفية تحرك الأشياء الأخرى بطريقة مشابهة لحركة الكهرباء.
٥-٢ مكوّنات الدائرة الكهربائية البسيطة	
4Pm6 يُرَكّب دوائر كهربائية كاملة باستخدام بطارية وسلك ومصابيح.	* أستطيع أن أركب دائرة كهربائية باستخدام بطارية وسلك ومصباح.
4Pm2 يستكشف كيف أنّ الجهاز الكهربائي لن يعمل في حال وجود قطع في الدائرة الكهربائية.	* أستطيع أن أشرح ما يحدث عند وجود قطع في الدائرة الكهربائية.
٥-٣ المفاتيح الكهربائية	

4Pm1 يُرَكّب دوائر كهربائية كاملة باستخدام بطارية وسلك ومصابيح ومفتاح كهربائي.	* أستطيع أن أركب دائرة كهربائية بمفتاح كهربائي.
4Pm2 يستكشف كيف أنّ الجهاز الكهربائي لن يعمل في حال وجود قطع في الدائرة الكهربائية.	* أستطيع أن أشرح كيف يمكن استخدام المفتاح الكهربائي في تشغيل الأجهزة الكهربائية أو إيقافها.
٥-٤ الدّوائر الكهربائية ذات المكوّنات الإضافية	
يركز هذا الموضوع على مهارات الاستقصاء العلمي الآتية: 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة. 4Ep2 يختبر فكرة أو توقّعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم. 4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها ويقوم بعمل توقّعات بشأنها ويتحدّث عن ذلك. 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوّعة. 4Ec2 يفسّر ما تشير إليه الأدلّة وهل يدعم ذلك التوقعات ويتحدّث عن ذلك بوضوح مع الآخرين. 4Ec3 يربط الأدلّة بالمعرفة العلمية وفهمها في بعض السياقات. يرجى الرجوع إلى الجدول "الاستقصاء العلمي خلال الفصل الدراسي الثاني" لقراءة عبارات "أستطيع" الملائمة لهذه المهارات.	
٥-٥ الدوائر مع الطّنان الكهربائي	
يركز هذا الموضوع على مهارات الاستقصاء العلمي الآتية: 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة. 4Ep2 يختبر فكرة أو توقّعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم. 4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها ويقوم بعمل توقّعات بشأنها ويتحدّث عن ذلك. 4Ep5 يختار الأداة ويقرّر ما يقيسه. 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوّعة. 4Eo4 يعرض النتائج في صورة رسومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول. 4Ec2 يفسّر ما تشير إليه الأدلّة وهل يدعم ذلك التوقعات ويتحدّث عن ذلك بوضوح مع الآخرين. 4Ec3 يربط الأدلّة بالمعرفة العلمية وفهمها في بعض السياقات. يرجى الرجوع إلى الجدول "الاستقصاء العلمي خلال الفصل الدراسي الثاني" لقراءة عبارات "أستطيع" الملائمة لهذه المهارات.	
٥-٦ التوصيلات الكهربائية	

يركز هذا الموضوع على مهارات الاستقصاء العلمي الآتية: 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة. 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوّعة. 4Ec2 يفسّر ما تشير إليه الأدلّة وهل يدعم ذلك التوقعات ويتحدّث عن ذلك بوضوح مع الآخرين. 4Ec3 يربط الأدلّة بالمعرفة العلمية وفهمها في بعض السياقات. يرجى الرجوع إلى الجدول "الاستقصاء العلمي خلال الفصل الدراسي الثاني" لقراءة عبارات "أستطيع" الملائمة لهذه المهارات.	
٥-٧ المغناطيس في الحياة اليومية	
4Pm5 يستكشف كيف يجذب المغناطيس بعض المعادن ولا يجذب معادن أخرى.	* أستطيع أن أشرح ما يحدث عندما أقرب مغناطيس إلى مواد مختلفة. * أستطيع أن أجد المواد القابلة للمغنطة والمواد غير القابلة للمغنطة.
٥-٨ الأقطاب المغناطيسية	
4Pm4 يستكشف القوى بين المغناطيسات وكيف تتجاذب أو تتنافر.	* أستطيع أن أعرض كيف تتنافر المغناطيسات. * أستطيع أن أعرض كيف تتجاذب المغناطيسات. * أستطيع أن أذكر أي من أقطاب المغناطيس تتجاذب. * أستطيع أن أذكر أي من أقطاب المغناطيس تتنافر.
٥-٩ قُوّة المغناطيس	
يركز هذا الموضوع على مهارات الاستقصاء العلمي الآتية: 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة. 4Ep2 يختبر فكرة أو توقّعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم. 4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها ويقوم بعمل توقّعات بشأنها ويتحدّث عن ذلك. 4Ep4 يصمّم اختبارًا عادلاً ويخطّط لكيفية جمع الأدلة الكافية. 4Ep5 يختار الأداة ويقرّر ما يقيسه. 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوّعة. 4Eo2 يقيس درجة الحرارة والوقت والطول والقوة. 4Eo3 يبدأ في التفكير في الحاجة لتكرار القياسات. 4Eo4 يعرض النتائج في صورة رسومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول. 4Ec2 يفسّر ما تشير إليه الأدلّة وهل يدعم ذلك التوقعات ويتحدّث عن ذلك بوضوح مع الآخرين. 4Ec3 يربط الأدلّة بالمعرفة العلمية وفهمها في بعض السياقات. يرجى الرجوع إلى الجدول "الاستقصاء العلمي خلال الفصل الدراسي الثاني" لقراءة عبارات "أستطيع" الملائمة لهذه المهارات.	
٥-١٠ أيّ المعادن قابلة للمغنطة؟	
4Pm5 يستكشف كيف يجذب المغناطيس بعض المعادن ولا يجذب معادن أخرى.	* أستطيع أن أسمي بعض المعادن القابلة للمغنطة وبعض المعادن غير القابلة للمغنطة.

الاستقصاء العلمي خلال الفصل الدراسي الثاني

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.	* أستطيع أن أستخدم حواسي لملاحظة التغيرات والتفاصيل الصغيرة ملاحظة دقيقة * أستطيع أن أجيب عن أسئلة علمية متنوعة عن طريق الملاحظة الدقيقة
4Ep2 يختبر فكرة أو توقّعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم.	* أستطيع أن أستخدم ما أعرفه لاختبار أحد التوقعات. * أستطيع أن أستخدم ما أعرفه لتحديد كيفية إجراء الاستقصاء.
4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها ويقوم بعمل توقّعات بشأنها ويتحدّث عن ذلك.	* أستطيع أن أقترح أسئلة يمكن اختبارها. * أستطيع أن أتوقع ما سيحدث. * أستطيع أن أشرح سبب لاعتقادي في أن توقعاتي سوف تحدث.
4Ep4 يصمّم اختبارًا عادلاً ويخطّط لكيفية جمع الأدلة الكافية.	* أستطيع أن أذكر كم مرة ينبغي أن نقوم بالملاحظة ومتى يكون ذلك. * أستطيع أن أذكر كم مرة ينبغي أن نقوم بالقياس ومتى يكون ذلك.
4Ep5 يختار الأداة ويقرّر ما يقيسه.	* أستطيع أن أختار ما سوف أقيسه في استقصاء ما. * أستطيع أن أسمي الأداة التي ينبغي أن أستخدمها لقياس الطول والوقت ودرجة الحرارة وشدة الصوت.
4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوّعة.	* أستطيع أن ألاحظ وأشرح كيف تتشابه الأشياء بطرق ما وتختلف بطرق أخرى.
4Eo2 يقيس درجة الحرارة والوقت والطول والقوة.	* أستطيع أن أستخدم مسطرة لقياس الطول لأقرب نصف سنتيمتر. * أستطيع أن أستخدم مسطرة لقياس الطول لأقرب نصف مليمتر. * أستطيع أن أستخدم مقياس القوة لقياس القوة لأقرب نيوتن

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
4Eo3 يبدأ في التفكير في الحاجة لتكرار القياسات.	* أستطيع أن أفسر سبب جدوى تكرار القياس للتحقق من صحته.
4Eo4 يعرض النتائج في صورة رسومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول.	* أستطيع تحديد كيفية رسم محوري التمثيل البياني بالأعمدة وتسميتهما. * أستطيع أن أرسم تمثيلًا بيانيًّا بالأعمدة
4Ec1 يحدّد الاتجاهات والأنماط البسيطة في النتائج، ويقترح تفسيرات لبعضها.	* أستطيع أن أجد الأنماط في البيانات. * أستطيع أن أجد الأنماط البسيطة في النتائج. * أستطيع أن أفسر سبب وجود نمط في البيانات أو النتائج.
4Ec2 يفسّر ما تشير إليه الأدلّة وهل يدعم ذلك التوقعات ويتحدّث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.	* أستطيع أن أشرح للآخرين سبب اعتقادي في حدوث شيء ما في استقصاء. * أستطيع أن أستخدم ما أعرفه لمساعدتي في التفكير في سبب حدوث شيء ما في استقصاء. * أستطيع أن أستخدم ما أعرفه لأشرح للآخرين سبب حدوث شيء ما في استقصاء.
4Ec3 يربط الأدلّة بالمعرفة العلمية وفهمها في بعض السياقات.	* أستطيع أن أشرح وجه التشابه بين ما فعلته وبين العلوم الأخرى التي تعلمتها.

٤ الصَّوْتُ

٤-١ الصَّوْتُ يَنْتَقِلُ عَبْرَ المَوادِّ

الأَصْوَاتُ تَأْتِي مِنَ المَصَادِرِ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ
- مَصْدَرٌ
- يَنْتَقِلُ





تَسْمَعُ سَارةُ طائِرَةً تَمُرُّ فَوْقَ رَأْسِهَا.

تُعَدُّ الطَّائِرَةُ **مَصْدَرًا** لِلصَّوْتِ.

تَسْمَعُ سَارةُ الصَّوْتَ عِنْدَمَا يَدْخُلُ إِلَى أُذُنَيْها.

يُمْكِنُ لِلصَّوْتِ أَنْ **يَنْتَقِلَ** مِنَ الطَّائِرَةِ إِلَى أُذُنَيْ سَارَةَ.

نَشاطُ ٤-١

سَتَحْتَاجُ إِلَى:
- خَيْطٍ طُولُهُ (٣ م).
- عُبُوَّتَيْنِ مَعْدِنِيَّتَيْنِ فارِغَتَيْنِ.

اصْنَعْ هاتِفًا مِنْ عُبُوَّةٍ مَعْدِنِيَّةٍ

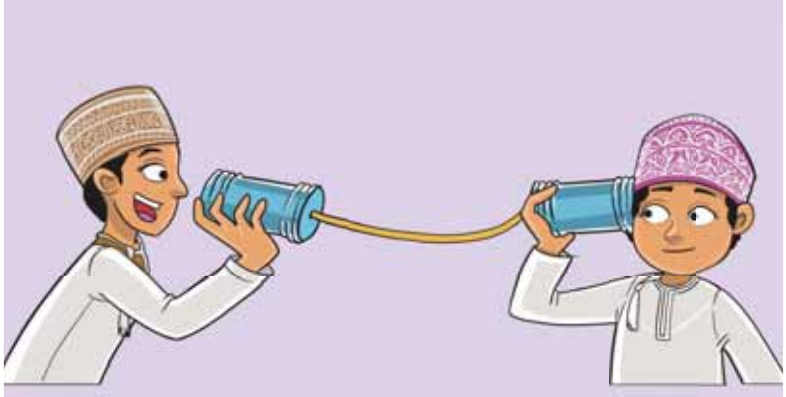
انظُرْ إِلَى الصُّوَرِ لِتَرَى مَا سَتَفْعَلُهُ.

١



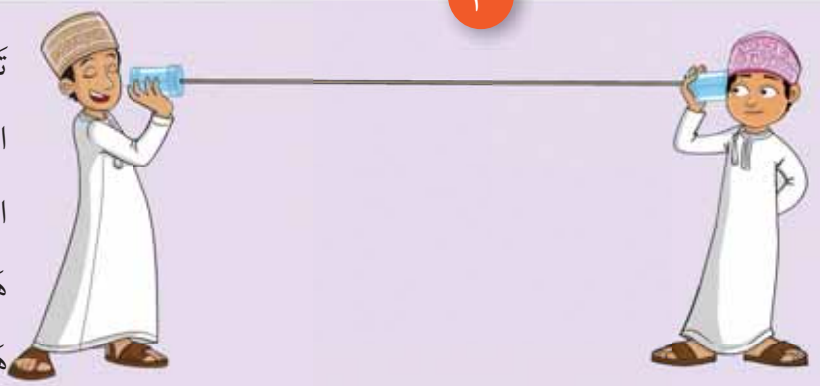
اسْتَخْدِمِ الخَيْطَ لِتَرْبِطَ العُبُوَّتَيْنِ مَعًا.

٢



أَعْطِ إِحْدَى العُبُوَّتَيْنِ لِزَمِيلِكَ. اتْرُكِ الأُخْرَى لِنَفْسِكَ. تَحَرَّكْ بَعِيدًا عن زَمِيلِكَ حَتَّى يُصْبِحَ الخَيْطُ مَشْدُودًا.

٣



تَحدَّثْ بِهُدُوءٍ فِي العُبُـوَّةِ المَعْدِنِيَّةِ الخَاصَّـةِ بِكَ. يَتَوَجَّبُ عَلَى زَمِيلِكَ الإِصْغَـاءُ فِـي العُبُوَّةِ الخَـاصَّةِ بِهِ. هَـلْ سَـمِـعَ زَمِيلُـكَ صَوْتَـكَ؟ هَكَذَا يَعْمَلُ هَاتِفُ العُبُوَّةِ المَعْدِنِيَّةِ.

الصَّوْتُ يَنْتَقِلُ عَبْرَ المَوَادِّ المُخْتَلِفَةِ

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ المَوَادِّ، وَمِنْهَا الخَيْطُ.

يُمْكِنُ لِلصَّوْتِ أَنْ يَنْتَقِلَ عَبْرَ أَنْوَاعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ المَوَادِّ.



الأَسْئِلَةُ:

(١) مَا مَصْدَرُ الصَّوْتِ فِي هَاتِفِ العُبُوَّةِ المَعْدِنِيَّةِ؟

(٢) أَيُّ المَوَادِّ يَنْتَقِلُ عَبْرَهَا الصَّوْتُ فِي هَاتِفِ العُبُوَّةِ المَعْدِنِيَّةِ؟

(٣) لِـمَاذَا قَامَ الأَمْرِيكِيُّونَ القُدَامَى بِالإِسْتِلْقَاءِ وَوَضْعِ أُذُنٍ وَاحِدَةٍ عَلَى الأَرْضِ لِلإِصْغَاءِ إِلَى الأَعْدَاءِ أَوْ حَيَوَانَاتِ الصَّيْدِ؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

لِمَاذَا تَعْتَقِدُ أَنَّ الفَضَاءَ الخَارِجِيَّ صَامِتٌ تَمَامًا؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- الأَصْوَاتُ تَأْتِي مِنَ المَصَادِرِ.
- يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ مِنَ المَصْدَرِ إِلَى آذَانِنَا.
- تَنْتَقِلُ الأَصْوَاتُ عَبْرَ المَوَادِّ، وَمِنْهَا الخَيْطُ.

٤-٢ الصَّوْتُ يَنْتَقِلُ عَبْرَ المَوادِّ المُخْتَلِفَةِ

نَشاطُ ٤-٢

سَتَحْتاجُ إِلَى:

- مَصْدَرٍ لِلصَّوْتِ مِثْلِ سَاعَةٍ مُنَبِّهٍ.
- بالونٍ مُمْتَلِئٍ بِالمَاءِ.
- قِطْعَةٍ مِنْ لَوْحٍ خَشَبِيٍّ أَوْ بَابٍ خَشَبِيٍّ.

اسْتِقْصَاءٌ: كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ المَوادِّ المُخْتَلِفَةِ؟

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ بَعْضِ المَوادِّ بِشَكْلٍ أَفْضَلَ مِنَ المَوادِّ الأُخْرَى.

- انْظُرْ إِلَى الصُّوَرِ كَيْ تَرَى مَاذَا سَتَفْعَلُ.
- تَذَكَّرِ الوُقُوفَ عَلَى المَسَافَةِ نَفْسِهَا. بَعِيدًا عَنِ السَّاعَةِ فِي كُلِّ مَرَّةٍ.
- أَصْغِ بِعِنَايَةٍ، إِلَى أَيِّ مَدًى سَمِعْتَ الصَّوْتَ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ فِي كُلِّ مَرَّةٍ؟
- ارْسُمْ جَدْوَلًا مُماثِلًا لِلجَدْوَلِ المُبَيَّنِ فِي الصَّفْحَةِ المُقَابِلَةِ. سَجِّلْ فِي الجَدْوَلِ إِلَى أَيِّ مَدًى سَمِعْتَ الصَّوْتَ عَبْرَ المَوادِّ المُخْتَلِفَةِ.

١

الهَوَاءُ



غَطِّ إِحْدَى أُذُنَيْكَ. هَلْ يُمْكِنُكَ أَنْ تَسْمَعَ دَقَّاتِ السَّاعَةِ؟

٢

المَاءُ



غَطِّ أُذُنًا وَاحِدَةً بِيَدِكَ، وَأُذُنًا أُخْرَى بِبالونٍ مُمْتَلِئٍ بِالمَاءِ. هَلْ يُمْكِنُكَ أَنْ تَسْمَعَ دَقَّاتِ السَّاعَةِ؟

٣

الخَشَبُ



غَطِّ أُذُنًا وَاحِدَةً بِيَدِكَ، وَضَعِ الأُخْرَى مقابلَ لَوْحٍ خَشَبِيٍّ. هَلْ يُمْكِنُكَ أَنْ تَسْمَعَ دَقَّاتِ السَّاعَةِ؟

اعْرِضْ إِلَى أَيِّ مَدًى كَانَ الصَّوْتُ قَوِيًّا، مُسْتَخْدِمًا العَلَامَاتِ الآتِيَةَ:

ضَعِيفٌ = ✓ قَوِيٌّ = ✓ ✓ أَكْثَرُ قُوَّةً = ✓ ✓ ✓

المَادَّةُ	شِدَّةُ الصَّوْتِ
الهَوَاءُ	
المَاءُ	
الخَشَبُ	

الأَسْئِلَةُ:

(١) أَيُّ مَادَّةٍ كَانَ سَمَاعُ الصَّوْتِ عَبْرَهَا هُوَ الأَفْضَلَ؟

(٢) كَيْفَ حَقَّقْتَ الاسْتِقْصَاءَ كَاخْتِبَارٍ عَادِلٍ؟



تَتَوَاصَلُ الحِيتَانُ مَعَ بَعْضِهَا تَحْتَ المَاءِ.
تَنْتَقِلُ الأَصْوَاتُ عَبْرَ مَسَافَاتٍ بَعِيدَةٍ جِدًّا.

التَّحَدِّي

صِفْ كَيْفَ تَسْتَقْصِي انْتِقَالَ الصَّوْتِ بِشَكْلٍ أَفْضَلَ عَبْرَ الخَشَبِ، أو البِلَاسْتِيك، أو المَعْدِنِ.

تَحَدَّثْ عَنْ!

لِمَاذَا تَعْتَقِدُ أَنَّ الصَّوْتَ يَنْتَقِلُ أَفْضَلَ عَبْرَ المَوَادِّ الصُّلْبَةِ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ المَوَادِّ المُخْتَلِفَةِ.
- يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ المَوَادِّ الصُّلْبَةِ، وَالسَّائِلَةِ، وَالغَازِيَّةِ.
- يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ أَفْضَلَ عَبْرَ المَوَادِّ الصُّلْبَةِ.

٤-٣ كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ؟



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ

- يَهْتَزُّ
- الاهْتِزازُ

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ المَوَادِّ المُخْتَلِفَةِ.

لَكِنْ كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ؟

نَشاطُ ٤-٣

سَتَحْتَاجُ إِلَى:

- غِلَافٍ بلَاسْتِيكِيٍّ.
- أَرْبِطَةٍ مَطَّاطِيَّةٍ.
- حُبُوبِ الأَرُزِّ.
- وِعَاءٍ زُجَاجِيٍّ فَارِغٍ.
- صِينِيَّةِ خَبْزٍ مَعْدِنِيَّةٍ.
- مِلْعَقَةٍ خَشَبِيَّةٍ.
- قَلَمِ رَصَاصٍ.

قَفْزُ الأَرُزِّ

– ضَعِ الغِلَافَ البلَاسْتِيكِيَّ حَوْلَ أَعْلَى الوِعَاءِ، وثَبِّتِ الغِلَافَ فِي مَكَانِهِ مُسْتَخْدِمًا الرِّبَاطَ المَطَّاطِيَّ، ثم رُشَّ بَعْضَ حُبُوبِ الأَرُزِّ عَلَى الغِلَافِ.

– اضْرِبْ جَانِبَ الوِعَاءِ بِقَلَمِ الرَّصَاصِ؛ مَاذَا يَحْدُثُ لِلأَرُزِّ؟

– احْمِلِ الصِّينِيَّةَ بِالقُرْبِ مِنَ الوِعَاءِ، وَاضْرِبْهَا بِالمِلْعَقَةِ؛ مَاذَا يَحْدُثُ لِلأَرُزِّ؟

– تَوَقَّعْ مَاذَا سَيَحْدُثُ لَوْ صَفَّقْتَ بِيَدَيْكَ بِالقُرْبِ مِنَ الوِعَاءِ. جَرِّبْهَا؛ هَلْ كَانَ تَوَقُّعُكَ صَحِيحًا؟



الاهْتِزَازَاتُ تُسَبِّبُ الأَصْوَاتَ

تَصْدُرُ الأَصْوَاتُ عِنْدَمَا تَهْتَزُّ الأَشْيَاءُ.

الاهْتِزَازُ: هُوَ حَرَكَةٌ سَرِيعَةٌ جِدًّا مِنَ الذَّهَابِ وَالإِيَابِ.

لَا يُمْكِنُكَ فِي العَادَةِ أَنْ تَرَى الاهْتِزَازَاتِ، لَكِنْ يُمْكِنُكَ أَنْ تَشْعُرَ بِهَا. ضَعْ يَدَكَ فِي مُنْتَصَفِ حَنْجَرَتِكَ وَدَنْدِنْ نَغْمَةً. سَتَشْعُرُ بِالاهْتِزَازَاتِ وَتَسْمَعُ الصَّوْتَ.



يُمْكِنُكَ أَنْ تَرَى أَوْتَارَ القِيثَارَةِ تَهْتَزُّ.

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ لِأَنَّ الاهْتِزَازَاتِ تَنْتَقِلُ

لِمَاذَا تَحَرَّكَتْ حُبُوبُ الأَرُزِّ في النَّشَاطِ ٤-٣؟





الأَسْئِلَةُ:

(١) هَلْ سَمِعْتَ صَوْتًا عِنْدَمَا ضَرَبْتَ الوِعَاءَ؟ لِمَاذَا؟

(٢) فَكِّرْ مَرَّةً أُخْرَى بِهَاتِفِ العُبُوَّةِ المَعْدِنِيَّةِ، أَيُّ المَوَادِّ اهْتَزَّتْ عِنْدَمَا اسْتَخْدَمْتَ ذَلِكَ الهَاتِفَ؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

كَيْفَ يُمْكِنُكَ إِيقَافُ انْتِقَالِ الصَّوْتِ فِي هَاتِفِ العُبُوَّةِ المَعْدِنِيَّةِ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- الأَشْيَاءُ المُهْتَزَّةُ تُصْدِرُ الأَصْوَاتَ.
- تَنْتَقِلُ الاهْتِزَازَاتُ مِنَ الشَّيْءِ المُهْتَزِّ عَبْرَ المَوَادِّ.
- نَسْمَعُ الأَصْوَاتَ عِنْدَمَا تَصِلُ الاهْتِزَازَاتُ إِلَى آذَانِنَا.
- يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ لِأَنَّ الاهْتِزَازَاتِ تَنْتَقِلُ.

٤-٤ الأَصْوَاتُ القَوِيَّةُ وَالضَّعِيفَةُ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ
- قَوِيٌّ
- ضَعِيفٌ

كَيْفَ نُصْدِرُ صَوْتًا أَكْثَرَ قُوَّةً؟

انْظُرْ إِلَى الصُّورَةِ؛ هَلْ تَعْتَقِدُ أَنَّ الصَّوْتَ قَوِيٌّ أَمْ ضَعِيفٌ؟
مَا الَّذِي يَجْعَلُ الصَّوْتَ أَكْثَرَ قُوَّةً؟



تَشْغِيلُ الدَّرَّاجَةِ النَّارِيَّةِ يُصْدِرُ صَوْتًا قَوِيًّا.





الهَمْسَةُ تُعْتَبَرُ صَوْتًا ضَعِيفًا

نَشاطُ ٤-٤ (أ)

سَتَحْتَاجُ إِلَى:
- أُنْبُوبٍ طَوِيلٍ مِنَ الوَرَقِ المُقَوَّى.
- مَصْدَرٍ لِلصَّوْتِ.

الإِصْغَاءُ لِلصَّوْتِ عَبْرَ أُنْبُوبٍ

انْظُرْ إِلَى الصُّوَرِ. طَبِّقْ مَا تَفْعَلُهُ التِّلْمِيذَتَانِ فِي الصُّوَرِ.







الأَسْئِلَةُ:

(١) هَلْ كَانَ صَوْتُ السَّاعَةِ أَكْثَرَ قُوَّةً أَمْ أَكْثَرَ ضَعْفًا عِنْدَمَا تَمَّ تَحْرِيكُ السَّاعَةِ بَعِيدًا عَنْ أُذُنِكَ؟ لِمَاذَا حَدَثَ ذَلِكَ بِرَأْيِكَ؟ اِستَخدِمِ المُفرَداتِ: (اهتِزازاتٌ، تَنْتَقِلُ، الهَواءُ) في إجابَتِكَ.

(٢) هَلْ كَانَ الصَّوْتُ أَكْثَرَ قُوَّةً خِلالَ الأُنْبُوبِ؟ لِماذا حَدَثَ ذَلِكَ بِرَأْيِكَ؟

نَشاطُ ٤-٤ (ب)

التَّخْطِيطُ لِاخْتِبارٍ عَادِلٍ لِلأَصْوَاتِ القَوِيّةِ والضَّعِيفَةِ

- فَكِّرْ بِسُؤَالٍ حَوْلَ الأَصْوَاتِ القَوِيّةِ والضَّعِيفَةِ.
- خَطِّطْ لاخْتِبَارٍ عَادِلٍ لِتَجِدَ جَوابًا لِسُؤَالِكَ مُسْتَخْدِمًا المَوَادَّ اليَوْمِيَّةَ.

فِي تَخْطِيطِكَ، عَدِّدِ المَوَادَّ الَّتِي سَتَسْتَخْدِمُهَا وَالخُطُوَاتِ الَّتِي سَتَتَّبِعُهَا.

- اشْرَحْ كَيْفَ يُمْكِنُكَ تَحْقِيقُ مُخَطَّطِكَ لِيَكُونَ اخْتِبارًا عادِلًا.
- اقْتَرِحْ كَيْفَ يُمْكِنُكَ عَرْضُ نَتَائِجِكَ.



هَـذَا أَقْـدَمُ أَنْـوَاعِ مُشَـغِّلَاتِ المُوسِـيقَى الَّتِـي لَا تَحْتَـوِي عَلَى قِطَعٍ إِلِكْتُرونِيَّةٍ.

الأَسْئِلَةُ:

(١) انْظُرْ إِلَـى الصُّـورَةِ. بِاعْتِقادِكَ، كَيْـفَ يُمْكِـنُ جَعْـلُ صَـوْتِ المُوسِيقى أَكْثَرَ قُوَّةً؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

كَيْفَ يَتَعامَلُ النَّاسُ فِي مُجْتَمَعِكَ مَعَ الأَصْوَاتِ القَوِيَّةِ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- يُمْكِنُ لِلأَصْوَاتِ أَنْ تَكُونَ قَوِيَّةً أَوْ ضَعِيفَةً.
- حَبْسُ اهْتِزَازَاتِ الصَّوْتِ يُصْدِرُ صَوْتًا أَكْثَرَ قُوَّةً.

٤-٥ شِدَّةُ الصَّوْتِ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ
- شِدَّةُ الصَّوْتِ
- دِيسِيبَلْ
- مِقْيَاسُ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوْتِ

يَكُونُ الصَّوْتُ أَكْثَرَ قُوَّةً عِنْدَمَا تَكُونُ الاهْتِزَازَاتُ أَكْبَرَ.

شِدَّةُ الصَّوْتِ: هِيَ مِقْدَارُ القُوَّةِ أَوِ الضَّعْفِ فِي الصَّوْتِ.

دِيسِيبَلْ: هِيَ الوَحْدَةُ الَّتِي نَسْتَخْدِمُهَا لِقِيَاسِ مستوى شِدَّةِ الصَّوْتِ.



يُوَضِّحُ الشَّكْلُ التَّالِي مستوى شِدَّةِ بَعْضِ الأَصْوَاتِ اليَوْمِيَّةِ. يُمْكِنُ لِلأَصْوَاتِ القَوِيَّةِ (أَكْثَرُ قُوَّةً مِنْ ٨٥ دِيسِيبـلْ) أَنْ تُؤْذِيَ آذَانَنَا.



قِيَاسُ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوْتِ

يُشَغِّلُ بَعْضُ النَّاسِ المُوسِيقَى الصَّاخِبَةَ.

كَيْفَ يُمْكِنُكَ أَنْ تَقِيسَ شِدَّةَ صَوْتِ المُوسِيقَى؟

يُمْكِنُكَ أَنْ تَسْتَخْدِمَ مِقْيَاسَ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوْتِ.



مِقْيَاسُ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوْتِ

نَشَاطُ ٤-٥

قِيَاسُ الأَصْوَاتِ

سَتَحْتَاجُ إِلَى:
- مِقْيَاسِ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوْتِ.
- طُرُقٍ لِإِصْدَارِ الأَصْوَاتِ المُخْتَلِفَةِ.



– فَكِّرْ بِبَعْضِ الأَصْوَاتِ لِقِياسِ مُسْتَوى شِدَّتِها عَلَى سَبِيلِ المِثَالِ، تَصْفِيقُ اليَدَيْنِ، نَفْخُ الصَّفَّارَةِ، إِغْلَاقُ البَابِ بِقُوَّةٍ أَوِ الحَدِيثُ الصَّفِّيّ.

– تَوَقَّعْ أَيُّ صَوْتٍ سَيَكُونُ الأَقْوَى؟
وَأَيُّها سَيَكُونُ الأَضْعَفَ؟
كَيْفَ سَتَتَأَكَّدُ مِنْ أَنَّ الاخْتِبَارَ عَادِلٌ؟

– خَطِّطْ كَيْفَ سَتُسَجِّلُ الأَصْوَاتَ.
هَلْ سَتَسْتَخْدِمُ جَدْوَلاً أَمْ تَمْثِيلًا بَيَانِيًّا بِالأَعْمِدَةِ؟

التَّحَدِّي

(١) تَوَقَّعْ مُسْتَوَى شِدَّةَ الصَّوْتِ الهَادِئِ بِالدِّيسِيبِلْ. (٢) كَيْفَ يُمْكِنُكَ التَّأَكُّدُ مِنْ صِحَّةِ تَوَقُّعِكَ؟

الأَسْئِلَةُ:

(١) أَيُّ الأَصْوَاتِ كَانَ الأَقْوَى؟

(٢) أَيُّ الأَصْوَاتِ كَانَ الأَضْعَفَ؟

(٣) هَلْ كَانَتْ تَوَقُّعَاتُكَ صَحِيحَةً؟

(٤) فَسِّرْ لِمَاذَا بَعْضُ الأَصْوَاتِ قَوِيَّةٌ وَبَعْضُهَا ضَعِيفَةٌ؟

تَحَدَّثْ عَنْ!
كَيْفَ تُقَاسُ شِدَّةُ الصَّوْتِ بِمِقْيَاسِ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوْتِ؟

مَاذَا تَعَلَّمْتَ..؟

- الاِهْتِزَازَاتُ الصَّغِيرَةُ تُسَبِّبُ الأَصْوَاتَ الضَّعِيفَةَ.
- الاِهْتِزَازَاتُ الكَبِيرَةُ تُسَبِّبُ الأَصْوَاتَ القَوِيَّةَ.
- شِدَّةُ الصَّوْتِ هُوَ مِقْدَارُ القُوَّةِ أَوِ الضَّعْفِ فِي الصَّوْتِ.
- يُقَاسُ مُسْتَوَى شِدَّةُ الصَّوْتِ بِوَحْدَةٍ تُسَمَّى الدِيسِيبَل.
- يُمْكِنُنَا أَنْ نَسْتَخْدِمَ مِقْيَاسَ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوْتِ لِقِيَاسِ شِدَّةِ الصَّوْتِ.

٤-٦ خَفْتُ الأَصْوَاتِ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ

- خَفَتَ
- وَاقِي الأُذُنِ
- كَاتِمُ الصَّوْتِ

هُنَاكَ بَعْضُ الأَصْوَاتِ الَّتِي لَا نُفَضِّلُهَا، مِثْلُ: الأَصْوَاتِ القَوِيَّةِ جِدًّا.

يُمْكِنُنَا أَنْ **نُخْفِتَ** الأَصْوَاتَ الَّتِي لَا نُرِيدُ سَمَاعَهَا.

وهَذَا يَعْنِي أَنَّنَا نَجْعَلُ الأَصْوَاتَ أَكْثَرَ هُدوءًا وَأَقَلَّ وُضُوحًا.

يُمْكِنُ لِلأَصْوَاتِ القَوِيَّةِ أَنْ تُؤْذِيَ آذَانَنَا.

بَعْضُ النَّاسِ يَعْمَلُونَ فِي أَمَاكِنَ شَدِيدَةِ الضَّجِيجِ.

هُمْ يَحْتَاجُونَ إِلَى حِمَايَةِ آذَانِهِمْ.

ولِخَفْتِ الأَصْوَاتِ يَضَعُونَ **وَاقِيًا لِلأُذُنِ**.



صَوْتُ المِطْرَقَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ قَوِيٌّ جِدًّا.



يُمْكِنُ لِشِدَّةِ الصَّوْتِ الصَّادِرِ مِنْ آلَةِ الثَّقْبِ الكَهْرَبَائِيَّةِ أَنْ يَكُونَ مُؤْذِيًا لِلآذَانِ.



يُمْكِنُ لِلصَّوْتِ دَاخِلَ الطَّائِرَةِ أَنْ يَكُونَ قَوِيًّا جِدًّا.

طُرُقُ خفت الصَّوْتِ

نَحْنُ نُجَهِّزُ السَّيَّارَاتِ والشَّاحِنَاتِ وَالدَّرَّاجَاتِ النَّارِيَّةَ **بِكَاتِمِ الصَّوتِ** لَخَفْتِ الأَصْوَاتِ الصَّادِرَةِ مِنْ مُحَرِّكَاتِهَا.

نَسْتَخْدِمُ السَّجَادَ وَالسَّتَائِرَ فِي البِنَايَاتِ لِتَقْلِيلِ الضَّجِيجِ.

أَحْيَانًا تُمْلَأُ المَسَافَاتُ بَيْنَ الجُدْرَانِ بِالمَوَادِّ التِي تُعِيقُ انْتِقَالَ الضَجِيجِ.



إِنَّ كَاتِمَ الصَّوْتِ فِي هَذِهِ الدَّرَّاجَةِ النَّارِيَّةِ يَعْمَلُ عَلَى خَفْتِ أَصْوَاتِ المُحَرِّكِ.

نَشَاطُ ٤-٦

اكْتِشَافُ أَيُّ المَوَادِّ أَفْضَلُ فِي خَفْتِ الصَّوْتِ

ستَحْتَاجُ إِلَى:
- مَـوَادَّ مُخْتَلِفَـةٍ. • مَصْـدَرٍ لِلصَّـوْتِ. • صُنْدوقِ حِذَاءٍ مَعَ غِطَاءٍ. • مِقْيَاسِ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوْتِ (إِذَا تَوَفَّرَ).

تَوَقَّعْ أَيَّ المَوَادِّ ستُخْفِتُ الصَّوْتَ عَلَى النَّحْوِ الأَفْضَلِ.

ضَعْ مَصْدَرَ الصَّوْتِ فِي الصُّنْدوقِ. ضَعْ أَحَدَ المَوَادِّ فِي الصُّنْدوقِ حَوْلَ مَصْدَرِ الصَّوْتِ، ثُمَّ ضَعِ الغِطَاءَ عَلَى الصُّنْدوقِ؛ قِفْ عَلَى مَسَافَةِ (١ م) مِنَ الصُّنْدوقِ وَأَصْغِ لِلصَّوْتِ.

هل الصَّوْتُ قَوِيٌّ أَمْ ضَعِيفٌ؟





إِذَا تَوَفَّرَ لَدَيْكَ مِقْيَاسُ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوْتِ، قِسْ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوْتِ وَسَجِّلْها. كَرِّرِ النَّشَاطَ مَعَ مَوَادَّ أُخْرَى. اعْرِضْ نَتَائِجَكَ فِي جَدْوَلٍ.

الأَسْئِلَةُ:

(١) أَيُّ المَوَادِّ خَفَتَتِ الصَّوْتَ بِشَكلٍ أَفْضَـلَ؟ لِمَاذَا تَعْتَقِدُ ذَلِكَ؟

(٢) هَلْ كَانَ تَوَقُّعُكَ صَحِيحًا؟

(٣) هَلْ هَذَا الاِسْتِقْصَاءُ يُعْتَبَرُ اِخْتِبَارًا عَادِلًا؟ فَسِّرْ لِمَاذَا.

تَحَدَّثْ عَنْ!

لِمَاذَا مِنَ الخَطَرِ أَنْ تَسْتَمِعَ لِلمُوسِيقَى بِاسْتِخْدَامِ سَمَّاعَاتِ الأُذُنِ أَثْنَاءَ رُكُوبِكَ دَرَّاجَتِكَ؟

مَاذَا تَعَلَّمْتَ؟

- يُمْكِنُ لِبَعْضِ المَوَادِّ أَنْ تُخْفِتَ الصَّوْتَ جَيِّدًا.
- بَعْضُ المَوَادِّ غَيْرُ صَالِحَةٍ لِخَفْتِ الصَّوْتِ.

٤-٧ الأَصْواتُ ذاتُ الدَّرَجَةِ العالِيَةِ والدَّرَجَةِ المُنْخَفِضَةِ

دَرَجَةُ الصَّوْتِ



مُفْرَداتٌ لِلتَّعَلُّمِ

- العالِيَةُ (حادٌّ)
- المُنْخَفِضَةُ (غَليظٌ)
- دَرَجَةُ الصَّوْتِ
- آلَةٌ وَتَرِيَّةٌ
- النَغْمَةُ
- نَقْرٌ
- العَوامِلُ

تُصْدِرُ الصَّفّارَةُ صَوْتًا مِنَ الدَّرَجَةِ العالِيَةِ (حادًّا).

يُصْدِرُ الرَّعْدُ صَوْتًا مِنَ الدَّرَجَةِ المُنْخَفِضَةِ (غَليظًا).

الاهْتِزازاتُ البَطيئَةُ تُعْطي صَوْتًا مِنَ الدَّرَجَةِ المُنْخَفِضَةِ (غَليظًا).

الاهْتِزازاتُ السَّريعَةُ تُعْطي صَوْتًا مِنَ الدَّرَجَةِ العالِيَةِ (حادًّا).

دَرَجَةُ الصَّوْتِ تَخْتَلِفُ عَنْ شِدَّةِ الصَّوْتِ.

إِنَّ شِدَّةَ الصَّوْتِ تَصِفُ الصَّوْتَ؛ قَوِيٌّ أَمْ ضَعيفٌ.

عَلَى سَبيلِ المِثالِ: صَوْتُ الرَّعْدِ مِنَ الدَّرَجَةِ المُنْخَفِضَةِ لَكِنَّهُ صَوْتٌ قَوِيٌّ.

بَعْضُ الأَصْواتِ لَدَيْها دَرَجَةٌ عالِيَةٌ أَوْ دَرَجَةٌ مُنْخَفِضَةٌ يَصْعُبُ عَلَيْنا سَماعُها.

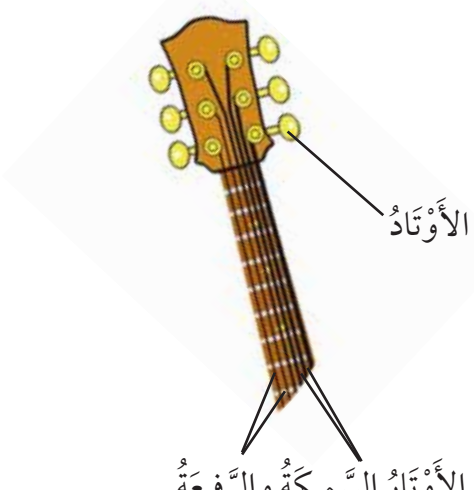


تُصْدِرُ الفيلَةُ أَصْواتًا مِنَ الدَّرَجَةِ المُنْخَفِضَةِ (غَليظَةً) يَصْعُبُ عَلَيْنا سَماعُها. لَكِنَّ الفيلَةَ الأُخْرى يُمْكِنُها سَماعُ تِلْكَ الأَصْواتِ عَلى مَسافَةِ (٥ , ٧ كم).



تُصْدِرُ الخَفافيشُ أَصْواتًا مِنَ الدَّرَجَةِ العالِيَةِ (حادَّةً) يَصْعُبُ عَلَيْنا سَماعُها.

الآلاتُ الوَتَرِيَّةُ



القيثارَةُ (الجيتار) آلَةٌ وَتَرِيَّةٌ، بَعْضُ الأَوْتارِ فيها أَكْثَرُ سَماكَةً مِنْ غَيْرِها.

لِلقيثارَةِ أَوْتادٌ يُمْكِنُكَ اسْتِخْدامُها لِتُحَوِّلَ الأَوْتارَ مِنَ الأَكْثَرِ شَدّاً إِلَى الأَكْثَرِ ارْتِخاءً.

يُمْكِنُكَ أَيْضًا أَنْ تَجْعَلَ الأَوْتارَ أَقْصَرَ بِالضَّغْطِ عَلَيْها نُزُولاً.

هَذِهِ الأَشْياءُ تُغَيِّرُ دَرَجَةَ صَوْتِ النَّغَماتِ المُوسيقِيّةِ.

عِنْدَما تَعْزِفُ النَّغْمَةَ في آلَةٍ وَتَرِيَّةٍ فَإِنَّكَ تُغَيِّرُ دَرَجَةَ صَوْتِ الأَوْتارِ لِتَكُونَ مُناسِبَةً لِكُلِّ وَتَرٍ.

نَشاطُ ٤-٧

سَتَحْتاجُ إِلَى:
- قِيثارَةٍ أَوْ آلَةٍ وَتَرِيَّةٍ أُخْرَى.

إِحْداثُ الأَصْواتِ ذاتِ الدَّرَجَةِ العالِيَةِ (الحادَّةِ) وَالدَّرَجَةِ المُنْخَفِضَةِ (الغَلِيظَةِ) فِي القِيثارَةِ



– أُنْقُرِ الأَوْتارَ السَّمِيكَةَ والأَوْتارَ الرَّفِيعَةَ.

أَيُّ الأَوْتارِ أَصْدَرَتْ نَغْمَةً مِنَ الدَّرَجَةِ العالِيَةِ؟



– شُدَّ أَحَدَ الأَوْتارِ عَبْرَ تَحْرِيكِ الوَتَدِ، الآنَ انْقُرِ الوَتَرَ.

هَلْ لِلصَّوْتِ دَرَجَةٌ عالِيَةٌ أَمْ دَرَجَةٌ مُنْخَفِضَةٌ عَنِ السَّابِقِ؟

– أَرْخِ الوَتَرَ عَبْرَ تَحْرِيكِ الوَتَدِ لِلجِهَةِ الأُخْرَى.



– تَوَقَّعْ دَرَجَةَ الصَّوْتِ عِنْدَ نَقْرِ الوَتَرِ.

الآنَ انْقُرِ الوَتَرَ، هَلْ كانَ تَوَقُّعُكَ صَحِيحًا؟

– اضْغَطْ بِأَصابِعِ إِحْدَى يَدَيْكَ عَلَى الأَوْتارِ نُزُولاً نَحْوَ عُنُقِ القِيثارَةِ، بَيْنَما تَنْقُرُ عَلَى الأَوْتارِ بِيَدِكَ الأُخْرَى. كَيْفَ تَغَيَّرَتْ دَرَجَةُ الصَّوْتِ؟

الأَسْئِلَةُ:

(١) أَيُّ العَوامِلِ تُؤَثِّرُ عَلَى دَرَجَةِ الصَّوْتِ فِي الآلاتِ الوَتَرِيَّةِ؟

(٢) أَيُّهُما لَدَيْهِ دَرَجَةُ صَوْتٍ عالِيَةٌ: الوَتَرُ الطَّوِيلُ أَمِ الوَتَرُ القَصِيرُ؟

(٣) أَيُّهُما لَدَيْهِ دَرَجَةُ صَوْتٍ مُنْخَفِضَةٌ: الوَتَرُ الرَّفِيعُ أَمِ الوَتَرُ السَّمِيكُ؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

كَيْفَ يُمْكِنُكَ العَزْفُ عَلَى القِيثارَةِ لِتُصْدِرَ دَرَجَةَ صَوْتِ النَّغَماتِ المُناسِبَةِ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- دَرَجَةُ الصَّوْتِ قَدْ تَكُونُ عالِيَةً (حادَّةً) أَوْ مُنْخَفِضَةً (غَلِيظَةً).
- كُلَّما تَسارَعَتِ الاهْتِزازاتُ، كانَ الصَّوْتُ مِنَ الدَّرَجَةِ الأَعْلَى.
- يُمْكِنُكَ رَفْعُ دَرَجَةِ صَوْتِ الآلَةِ الوَتَرِيَّةِ عَنْ طَرِيقِ تَغْيِيرِ الوَتَرِ إِلَى: رَفِيعٍ أَوْ قَصِيرٍ أَوْ مَشْدُودٍ.

٤-٨ درَجَةُ الصَّوْتِ فِي الآلاتِ الإيقَاعِيَّةِ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ
- الإيقَاعُ
- الآلاتُ الْمُوسِيقِيَّةُ

الآلاتُ **الإيقَاعِيَّةُ** تَشْمَلُ الطُّبُولَ وَالهَزَّازَاتِ.

الطُّبُولُ هِيَ أَقْدَمُ وَأَبْسَطُ أَنْوَاعِ **الآلاتِ المُوسِيقِيَّةِ**.

كَيْ تُصْدِرَ صَوْتًا بِالآلَةِ الإيقَاعِيَّةِ، مِثْلَ الطَّبْلِ، عَلَيْكَ أَنْ تَضْرِبَهَا أَوْ تَهُزَّهَا.

إِنَّ ضَرْبَ أَوْ هَزَّ الآلَةِ يُحْدِثُ اهْتِزَازَاتٍ فِي الهَوَاءِ فَتُصْدِرُ الصَّوْتَ.



الدُّفُّ: طَبْلٌ يُسْتَخْدَمُ فِي مِنْطَقَةِ الْخَلِيجِ الْعَرَبِيِّ.

انْظُرْ إِلَى كُلٍّ مِنَ الآلَاتِ الآتِيَةِ: أَيٌّ مِنْهَا رَأَيْتَ وَسَمِعْتَ؟



الكَاسْتَنِيت



الدُّفُّ



الطَّبْلُ الكَبِيرُ

بَعْضُ الطُّبُولِ لَهَا «جِلْدٌ» مَمْدُودٌ أَعْلَاهَا. عِنْدَمَا تَمُدُّ الجِلْدَ بِشِدَّةٍ، يُصْدِرُ الطَّبْلُ اهْتِزَازَاتٍ أَسْرَعَ.



الطَّبْلُ الإِفْرِيقِيُّ



بَعْضُ الطُّبُولِ تُصْنَعُ مِنْ أَوْعِيَةٍ مَعْدَنِيَّةٍ.

تَكُونُ الطُّبُولُ المَعْدَنِيَّةُ بِأَحْجَامٍ مُخْتَلِفَةٍ، عِنْدَمَا تَضْرِبُ أَعْلَى إِحْدَى الطُّبُولِ، يَهْتَزُّ أَعْلَى المَعْدِنِ فَيُصْدِرُ الصَّوْتَ. إِنَّ الهَوَاءَ المَحْبُوسَ فِي الطَّبْلِ يُصْدِرُ صَوْتًا قَوِيًّا.

الأَسْئِلَةُ:

(١) أَيُّ الطُّبُولِ المَعْدِنِيَّةِ تُصْدِرُ بِاعْتِقَادِكَ الأَصْوَاتَ ذَاتَ الدَّرَجَةِ العَالِيَةِ؟ وأَيُّها تُصْدِرُ الأَصْوَاتَ ذَاتَ الدَّرَجَةِ المُنْخَفِضَةِ؟

(٢) كَيْفَ يُمْكِنُ عَزْفُ النَّغْمَةِ بِاسْتِخْدَامِ الطُّبُولِ المَعْدِنِيَّةِ؟

(٣) كَيْفَ يُمْكِنُكَ أَنْ تُغَيِّرَ دَرَجَةَ الصَّوْتِ فِي الطَّبْلِ الإِفْرِيقِيِّ المُبَيَّنِ فِي الصُّورَةِ؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

مَاذَا يُمْكِنُكَ أَنْ تَسْتَخْدِمَ لِتُكَوِّنَ الآلَةَ الإِيقَاعِيَّةَ الخَاصَّةَ بِكَ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- قَرْعُ الطَّبْلِ الصَّغِيرِ يُصْدِرُ اهْتِزَازَاتٍ سَرِيعَةً ونَغْمَةً مِنَ الدَّرَجَةِ العَالِيَةِ.
- يَنْتُجُ عَنْ شَدِّ جِلْدِ الطَّبْلِ نَغْمَةٌ مِنَ الدَّرَجَةِ العَالِيَةِ.

٤-٩ الاسْتِمْتَاعُ بِآلاتِ النَّفْخِ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ

- آلَةُ نَفْخٍ

كُلٌّ مِنْ هَذِهِ الصُّوَرِ تَعْرِضُ آلَةَ نَفْخٍ.
بَعْضُهَا يَتَأَلَّفُ مِنْ مِزْمَارٍ (أُنْبُوبٍ) وَاحِدٍ وَبَعْضُهَا الآخَرُ يَتَأَلَّفُ مِنْ عِدَّةِ مَزَامِيرَ (أَنَابِيبَ).
يُصْدِرُ النَّاسُ المُوسِيقَى مِنْ آلاتِ النَّفْخِ عَبْرَ النَّفْخِ نُزُولاً أَوْ عَبْرَ الفتْحاتِ الجَانِبِيَّةِ لِلمَزَامِيرِ المُجَوَّفَةِ.
هَذَا مَا يُسَبِّبُ اهْتِزَازَ الهَوَاءِ دَاخِلَ المِزْمَارِ فَيَصْدُرُ الصَّوْتُ.



«الفلُوتُ» مِنَ المَمْلَكَةِ المُتَّحِدَةِ البِرِيطَانِيَّةِ. يَتَكَوَّنُ الفلُوتُ مِنْ أُنْبُوبٍ وَاحِدٍ. عَلَيْكَ أَنْ تُغَيِّرَ طُولَ الهَوَاءِ فِي المِزْمَارِ لإِصْدَارِ نَغَمَاتٍ مِنْ دَرَجَاتٍ عَالِيَةٍ أَوْ مُنْخَفِضَةٍ. يُمْكِنُكَ غَلْقُ فُتْحَاتِ الهَوَاءِ فِي المِزْمَارِ لِعَمَلِ ذَلِكَ.



القِرْبَةُ: هِيَ آلَةُ نَفْخٍ.



تَتَكَوَّنُ آلاتُ النَّفْخِ أَحْيَانًا مِنْ مَجْمُوعَةٍ مِنَ المَزَامِيرِ مُخْتَلِفَةِ الأَطْوَالِ. هَذِهِ هِيَ المَزَامِيرُ البُولِيفِيَّةُ.



«الشَاكُوهَاشِي» مِنَ اليَابَانِ



القَصَبَةُ (النَّايُ): هِيَ آلَةُ نَفْخٍ تَتَكَوَّنُ مِنْ أُنْبُوبٍ ذَاتِ سِتَّةِ ثُقُوبٍ وَيُشْتَهَرُ العَزْفُ عَلَيْهَا بِالسَّلْطَنَةِ.

نَشاطُ ٤-٩

سَتَحْتَاجُ إِلَى:
- ثَمَانِي قَنَانٍ زُجَاجِيَّةٍ مِنْ نَفْسِ الحَجْمِ.
- مَاءٍ
- مُلَوِّنِ الطَّعَامِ.
- إِبْرِيقٍ.

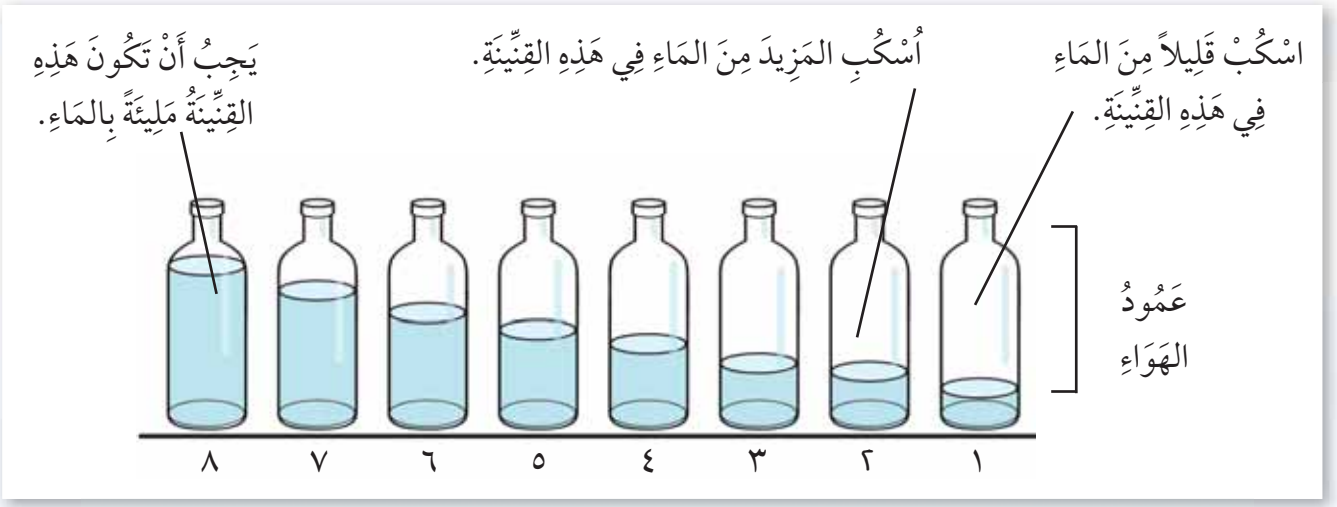
صُنْعُ الأَصْوَاتِ عَبْرَ النَّفْخِ

صُفَّ القَنَانِي الَّتِي أَحْضَرْتَهَا عَلَى الطَّاوِلَةِ.

سَوْفَ تَصْنَعُ آلَةَ نَفْخٍ خَاصَّةً بِكَ، وَسَتَسْتَخْدِمُهَا لِتَغْيِيرِ دَرَجَةِ الصَّوْتِ.

اُسْكُبِ المَاءَ فِي الإِبْرِيقِ وَلَوِّنْهُ بِبِضْعِ قَطَرَاتٍ مِنْ مُلَوِّنِ الطَّعَامِ.

اُسْكُبِ المَاءَ فِي كُلِّ قِنِّينَةٍ كَمَا هُوَ مُبَيَّنٌ فِي الصُّورَةِ.



اُنْفُخْ بِلُطْفٍ عَبْرَ أَعْلَى كُلٍّ مِنْ القَنَانِي ١-٣.

هَلْ أَصْدَرْتَ أَصْوَاتًا؟ هَلِ الأَصْوَاتُ النَّاتِجَةُ عَنِ النَّفْخِ عَبْرَ كُلٍّ مِنَ القَنَانِي الثَّلَاثِ مُتَشَابِهَةٌ فِي دَرَجَةِ الصَّوْتِ؟

تَوَقَّعْ أَيُّ دَرَجَةٍ لِلأَصْوَاتِ سَتُصْدِرُ عِنْدَ النَّفْخِ عَبْرَ القَنَانِي الأُخْرَى؟

اجْمَعِ الأَدِلَّةَ لِاخْتِبَارِ تَوَقُّعِكَ.

تَحَدَّثْ عَنْ!

كَيْفَ يُمْكِنُكَ العَزْفُ عَلَى الآلَاتِ المُبَيَّنَةِ فِي الصَّفْحَةِ المُقَابِلَةِ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- يَحْبِسُ مِزْمَارُ آلَةِ النَّفْخِ الهَوَاءَ.
- النَّفْخُ عَبْرَ أَعْلَى المِزْمَارِ يُحْدِثُ اهْتِزَازَ الهَوَاءِ، مِمَّا يُصْدِرُ الصَّوْتَ.
- كُلَّمَا كَانَ عَمُودُ الهَوَاءِ أَطْوَلَ، كَانَتْ دَرَجَةُ الصَّوْتِ مُنْخَفِضَةً (غَلِيظَةً).

٤-١٠ تحقَّقْ مِنْ تَقَدُّمِكَ

١ طَابِقِ الكَلِمَاتِ فِي العَمُودِ (أ) مَعَ مَعَانِيهَا فِي العَمُودِ (ب).

(أ)	(ب)
شِدَّةُ الصَّوْتِ	إِحْدَاثُ أَصْوَاتٍ أَقَلَّ قُوَّةً وَأَقَلَّ وُضُوحًا
يَهْتَزُّ	يَأْتِي مِنْهُ شَيْءٌ مَا
مَصْدَرٌ	وِحْدَةُ قِيَاسِ مستوى شِدَّةِ الصَّوْتِ
خَفَتَ	الصَّوْتُ حادٌّ أم غَلِيظٌ
دَرَجَةُ الصَّوْتِ	الصَّوْتُ قَوِيٌّ أو ضَعِيفٌ
دِيسِيبَلْ	تَحْرِيكٌ سَرِيعٌ جِدًّا ذَهابًا وَإِيابًا

٢ اكْتُبْ مَا إِذَا كَانَتْ هَذِهِ الجُمَلُ صَحِيحةً أَمْ خَاطِئَةً.

أ. يقِيسُ مستوى شِدَّةِ الصَّوْتِ بِمُكَبِّرِ الصَّوْتِ.

ب. تَعْزِفُ عَلَى القِيثَارَةِ عَبْرَ نَقْرِ الأَوْتَارِ.

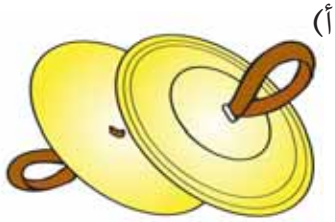
ج. يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ الهَوَاءِ فَقَطْ.

د. المَوَادُّ اللَّيِّنَةُ أَفْضَلُ فِي خَفْتِ الصَّوْتِ مِنَ المَوَادِّ القَاسِيَةِ.

و. يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ بِشَكْلٍ أَفْضَلَ عَبْرَ المَوَادِّ الصُّلْبَةِ.

٣ انْظُرْ إِلَى صُوَرِ هَذِهِ الآلَاتِ المُوسِيقِيَّةِ.

(أ)



(ب)



(ج)



أ. أَيُّ آلَةٍ (أ)، أَوْ (ب)، أَوْ (ج) يُمْكِنُكَ العَزْفُ عَلَيْهَا مِنْ خِلالِ:

١- النَّقْرِ؟

٢- الضَّرْبِ؟

٣- النَّفْخِ؟

ب. كَيْفَ يُمْكِنُكَ تَغْيِيرُ دَرَجَةِ الصَّوْتِ لِلنَّغْمَةِ فِي الآلَةِ (ب)؟

٤ صِفْ كُلَّ صَوْتٍ مُسْتَخْدِمًا المُصْطَلَحاتِ (دَرَجَةٌ عَالِيَةٌ، دَرَجَةٌ مُنْخَفِضَةٌ، قَوِيٌّ، ضَعِيفٌ).

أ. الهَمْسَةُ. ب. زَقْزَقَةُ العُصْفُورِ. ج. خُوارُ البَقَرَةِ. د. إِنْذَارُ الإِسْعَافِ.

٥ تَسْتَخْدِمُ فَايِزَةُ وَحَلِيمَةُ الأَدَوَاتِ فِي الشَّكْلِ لِاسْتِقْصَاءِ طَرِيقَةٍ لِكَيْفِيَةِ انْتِقَالِ الصَّوْتِ عَبْرَ المَوَادِّ الصُّلْبَةِ والسَّائِلَةِ وَالغَازِيَّةِ.



أ. أَيُّ وِعَاءٍ مَلِيءٌ بِالغَازِ؟
أَيُّ وِعَاءٍ يَحْتَوِي عَلَى الصُّلْبِ؟ وَأَيُّهَا يَحْتَوِي عَلَى سَائِلٍ؟

ب. لِمَاذَا يَجِبُ أَنْ تَكُونَ الأَوْعِيَةُ الثَّلَاثَةُ مُتَطَابِقَةً بِالحَجْمِ؟

ج. فِيمَا سَتَسْتَخْدِمَانِ السَّاعَةَ؟

د. كَيْفَ سَتَجْمَعَانِ الأَدِلَّةَ؟

هـ. مَا الِاسْتِنْتَاجُ الَّذِي سَتَتَوَصَّلَانِ إِلَيْهِ؟

٥ الكَهْرَبَاءُ والمِغْنَاطِيسِيَّةُ

٥-١ الكَهْرَبَاءُ تَسْرِي فِي الدَّائِرَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ

نَشاطُ ٥-١

سَتَحْتَاجُ إِلَى:
- مِصْبَاحٍ يَدَوِيٍّ مَعَ بَطَّارِيَّاتٍ.



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ
- بَطَّارِيَّةٌ (خَلِيَّةٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ)
- الكَهْرَبَاءُ
- سَرَيَانٌ
- تَيَّارٌ
- دَائِرَةٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ مُغْلَقَةٌ
- قُطْبٌ

اسْتَكْشِفِ المِصْبَاحَ اليَدَوِيَّ

إِذَا شَغَّلْتَ المِصْبَاحَ اليَدَوِيَّ، مَاذَا تَعْتَقِدُ سَيَحْدُثُ؟
اخْتَبِرْ تَوَقُّعَكَ.

مَاذَا يُوجَدُ دَاخِلَ المِصْبَاحِ اليَدَوِيِّ؟

مَا الَّذِي يَجْعَلُهُ يُضِيءُ بِاعْتِقَادِكَ؟



كُنْ حَذِرًا مِنَ البَطَّارِيَّاتِ. لا تَفْتَحْ أَيَّ بَطَّارِيَّةٍ؛ لِأَنَّ المَوَادَّ الْكِيمْيائِيَّةَ الَّتِي بِداخِلِها تُحْرِقُ الْجِلْدَ.

مَا الكَهْرَبَاءُ؟

يَعْمَلُ المِصْبَاحُ اليَدَوِيُّ لِأَنَّ كُلَّ **بَطَّارِيَّةٍ** (خَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ) تَدْفَعُ **الكَهْرَبَاءَ**؛ هَذَا مَا يَجْعَلُ المِصْبَاحَ يُضِيءُ.

أُنْظُرْ إِلَى صُورَةِ المِصْبَاحِ الكَهْرَبَائِيِّ مِنَ الدَّاخِلِ.

يُمْكِنُ أَنْ **تَسْرِيَ** الكَهْرَبَاءُ فِي اتِّجَاهٍ وَاحِدٍ. هَذَا مَا نُسَمِّيهِ **تَيَّارًا** كَهْرَبَائِيًّا.

يُمْكِنُكَ أَنْ تَتَخَيَّلَ التَّيَّارَ عَلَى أَنَّهُ جُسَيْمَاتٌ تَتَنَقَّلُ ضِمْنَ مَسَارٍ.

فِي المِصْبَاحِ اليَدَوِيِّ، يَسْرِي التَّيَّارُ مِنْ أَحَدِ طَرَفَي البَطَّارِيَّةِ الأُولَى إِلَى الطَّرَفِ الآخَرِ لَهَا.

ثُمَّ يَسْرِي عَبْرَ البَطَّارِيَّةِ الأُخْرَى إِلَى المِصْباحِ، وَمِنْ ثَمَّ يَرْجِعُ إِلَى البَطَّارِيَّةِ الأُولَى مُجَدَّدًا.

يَحْتَاجُ التَّيَّارُ إِلَى مَسَارٍ مُتَوَاصِلٍ، هَذَا المَسَارُ يُسَمَّى **دَائِرَةً كَهْرَبائِيَّةً مُغْلَقَةً**.

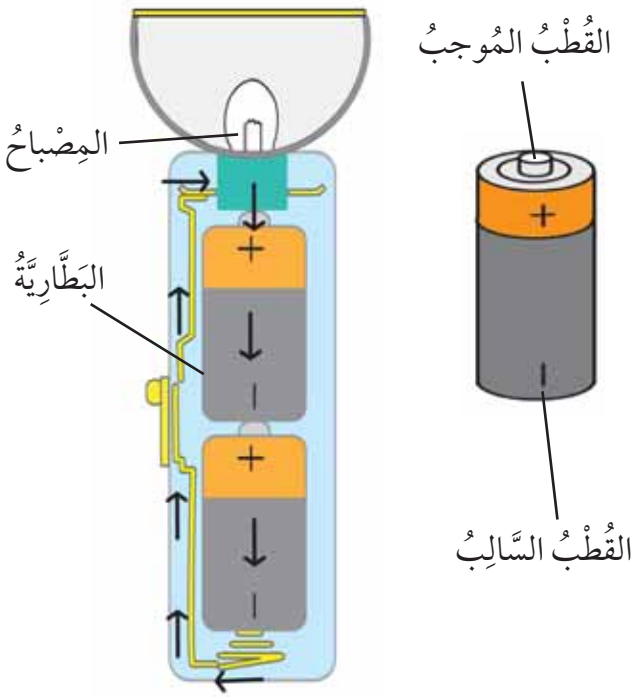
مَا البَطَّارِيَّاتُ؟

لِلبَطَّارِيَّةِ **قُطْبٌ** مُوجِبٌ (+) وَقُطْبٌ سَالِبٌ (−).

يَسْرِي التَّيَّارُ مِنَ القُطْبِ المُوجِبِ إِلَى القُطْبِ السَّالِبِ دَاخِلَ البَطَّارِيَّةِ.

إِذَا كُنْتَ تَسْتَخْدِمُ بَطَّارِيَّتَيْنِ، يَتَوَجَّبُ عَلَيْكَ دَائِمًا أَنْ تَضَعَ القُطْبَ السَّالِبَ لِلبَطَّارِيَّةِ الأُولَى مُقَابِلَ القُطْبِ المُوجِبِ لِلبَطَّارِيَّةِ الأُخْرَى.

اخْتَبِرْ ذَلِكَ مَعَ مِصْبَاحِكَ اليَدَوِيِّ.



المِصْبَاحُ اليَدَوِيُّ مِنَ الدَّاخِلِ.
الأَسْهُمُ تَدُلُّ على اتِّجَاهِ التَّيَّارِ الكَهْرَبَائِيِّ.



بَطَّارِيَّةُ السَّيَّارَةِ هِيَ مَجْمُوعَةٌ مِنَ الخَلَايَا الكَهْرَبَائِيَّةِ.

(١) مَاذَا يَحْدُثُ إِذَا وَضَعْتَ القُطْبَيْنِ المُوجِبَيْنِ لِلبَطَّارِيَّاتِ فِي المِصْبَاحِ اليَدَوِيِّ مَعَ بَعْضِهِمَا؟ هَلْ سَيُضِيءُ المِصْبَاحُ؟

(٢) فَسِّرْ لِمَاذَا البَطَّارِيَّاتُ فِي المِصْبَاحِ اليَدَوِيِّ تَتَطَلَّبُ تَرْتِيبَ القُطْبِ السَّالِبِ لِلبَطَّارِيَّةِ الأُولَى مُقَابِلَ القُطْبِ المُوجِبِ لِلبَطَّارِيَّةِ الأُخْرَى؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

مَا الأَشْيَاءُ الَّتِي تَسْتَخْدِمُهَا وَتَحْتَاجُ إِلَى بَطَّارِيَّاتٍ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- البَطَّارِيَّةُ تَدْفَعُ التَّيَّارَ الكَهْرَبَائِيَّ خِلَالَ الدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ.
- يَسْرِي التَّيَّارُ الكَهْرَبَائِيُّ مِنَ القُطْبِ المُوجَبِ إِلَى القُطْبِ السَّالِبِ فِي البَطَّارِيَّةِ.
- يُمْكِنُكَ أَنْ تَتَخَيَّلَ التَّيَّارَ عَلَى أَنَّهُ جُسَيْمَاتٌ تَسْرِي خِلَالَ الدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ.

٥-٢ مُكَوِّنَاتُ الدّائِرَةِ الكَهْرُبَائِيَّةِ البَسِيطَةِ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ

- مُكَوِّنٌ
- قَطْعٌ

المُكَوِّنَاتُ

المِصْبَاحُ وَالبَطَّارِيَّةُ فِي المِصْبَاحِ اليَدَوِيِّ هُمَا **مُكَوِّنَانِ** مِنْ مُكَوِّناتِ الدّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ.

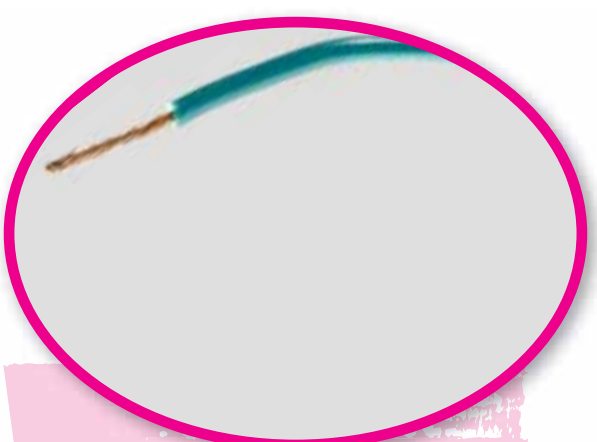
قَدْ تَكونُ اسْتَخْدَمْتَ المُكَوِّناتِ الآتِيَةَ فِي الصَّفِّ الثَّانِي.



المِصْبَاحُ



البطارية



سِلْكٌ نُحَاسِيٌّ مُغَلَّفٌ بالبلاستيك



حَامِلُ المِصْبَاحِ

نَشَاطُ ٥-٢

تَرْكِيبُ دَائِرَةٍ كَهرَبَائِيَّةٍ بَسِيطَةٍ

سَتَحْتَاجُ إِلَى:

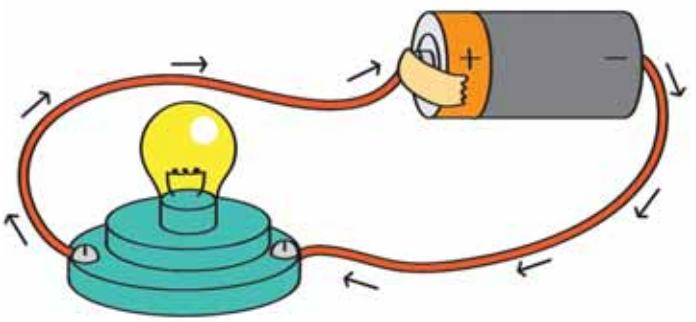
- بَطَارِيَّةٍ.
- مِصْبَاحٍ مُثَبَّتٍ عَلَى حَامِلٍ.
- سِلْكٍ.
- مِقَصٍّ أَوْ قَاطِعِ السِّلْكِ.
- سِكِّينٍ.
- شَرِيطٍ لَاصِقٍ.
- مِفَكٍّ بَرَاغٍ (٣مم).

- قُصَّ السِّلْكَ لِتُكَوِّنَ مِنْهُ سِلْكَيْنِ اثْنَيْنِ، طُولُ كُلٍّ مِنْهُمَا (١٥ سم).
- أَزِلِ الغِلَافَ البلَاسْتِيكِيَّ مِنْ أَطْرَافِ الأَسْلَاكِ بِمَسَافَةِ (٢ سَم) مُسْتَخْدِمًا السِّكِّينَ أَوْ قَاطِعَ السِّلْكِ.



كُنْ حَذِرًا عند استخدام السِّكِّينِ أو قَاطِعِ السِّلْكِ.
اِنْزِعِ الغِلَافَ البلَاسْتِيكِيَّ مِنَ السِّلْكِ فِي الاِتِّجَاهِ البَعِيدِ عَنْكَ.

- انْظُرْ إِلَى الشَّكْلِ: تَوَقَّعْ مَاذَا سَيَحْدُثُ لِلمِصْبَاحِ فِي الدَّائِرَةِ الكَهرَبائِيَّةِ.



- اصْنَعْ دَائِرَةً كَهْرَبائِيَّةً مِنْ بَطَّارِيَّةٍ واحِدَةٍ ومِصْبَاحٍ واحِدٍ، كَمَا هُوَ مُبَيَّنٌ فِي الشَّكْلِ.
- لَاحِظِ المِصْبَاحَ.
- تَوَقَّعْ، مَاذَا سَيَحْدُثُ لِلمِصْبَاحِ إِذَا قَطَعْتَ الدَّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ وَذَلِكَ بِإِزَالَةِ الشَّرِيطِ اللَّاصِقِ والسِّلْكِ مِنْ أَحَدِ أَطْرَافِ البَطَّارِيَّةِ؟
- الآنَ، اقْطَعِ الدَّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ. لَاحِظِ المِصْبَاحَ.

الأَسْئِلَةُ:

(١) مَاذَا حَدَثَ لِلمِصْبَاحِ فِي الدَّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ المُغْلَقَةِ؟ فَسِّرْ: لِمَاذَا حَدَثَ ذَلِكَ؟

(٢) مَاذَا حَدَثَ لِلمِصْبَاحِ عِنْدَمَا قَطَعْتَ الدَّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ؟ فَسِّرْ: لِمَاذَا حَدَثَ ذَلِكَ؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

مَاذَا سَيَحْدُثُ لَوْ أَضَفْتَ مِصْبَاحًا آخَرَ لِدَائِرَتِكَ الكَهْرَبائِيَّةِ؟

مَاذَا تَعَلَّمْتَ؟

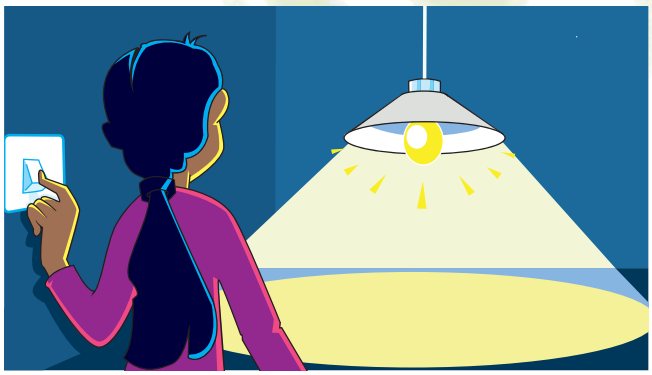
تَتَأَلَّفُ الدَّائِرَةُ الكَهرَبائِيَّةُ البَسِيطَةُ مِنْ مُكَوِّنَاتٍ مِثْلِ: السِّلْكِ، والمِصْبَاحِ، وَالبَطَّارِيَّةِ.

٥-٣ المَفَاتِيحُ الكَهْرَبَائِيَّةُ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ

- المِفْتَاحُ الكَهْرَبَائِيُّ



شَغَّلَتْ أَمَلُ **المِفْتَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ** لِلإِضَاءَةِ.

يُغْلِقُ المِفْتَاحُ الكَهْرَبَائِيُّ الدّائِرَةَ الكَهْرُبَائِيَّةَ فَيُضِيءُ الْمِصْباحُ.

عِنْدَمَا تُطْفِئُ المِفْتَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ، تُقْطَعُ الدّائِرَةُ فَيُطْفَأُ الْمِصْباحُ.

يُعَدُّ المِفْتَاحُ الكَهْرَبَائِيُّ مُكَوِّنًا إِضافِيًّا فِي الدّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ.

المِفْتَاحُ الكَهْرَبَائِيُّ يَفْتَحُ وَيَغْلِقُ الدّائِرَةَ الكَهْرَبَائِيَّةَ.

تُشْبِهُ الفِكْرَةُ فَتْحَ وَإِغْلاقَ صُنْبُورِ المَاءِ.

إِنَّ الدَّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ الَّتِي رَكَّبْتَهَا فِي نَشَاطِ ٥-٢ لَمْ تَحْتَوِ عَلَى المِفْتَاحِ الكَهْرَبَائِيِّ.

كَيْ تَقْطَعَ الدّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ قُمْتَ بِإِزَالَةِ السِّلْكِ عَنْ أَحَدِ أَطْرَافِ البَطَّارِيَّةِ.

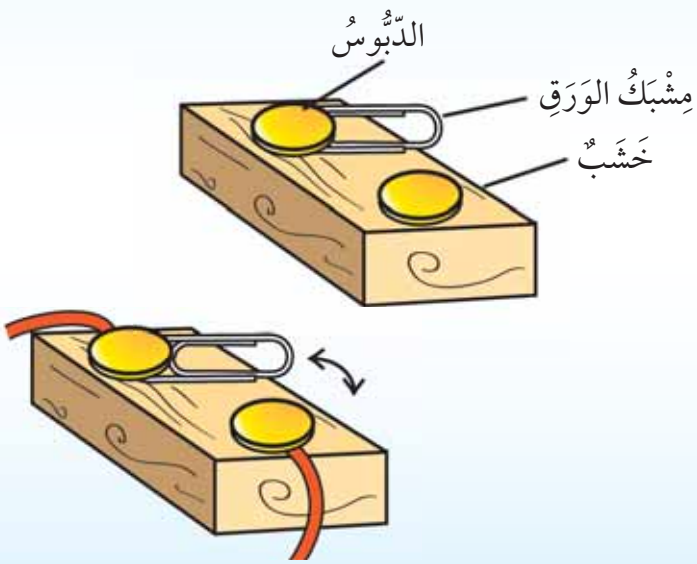
يَسْمَحُ لَكَ المِفْتَاحُ الكَهْرَبَائِيُّ أَنْ تُشَغِّلَ المِصْباحَ وَتُطْفِئَهُ مَتَى أَرَدْتَ، دُونَ اللُّجُوءِ إِلَى قَطْعِ السِّلْكِ.

نَشَاطُ ٥-٣ (أ)

صُنْعُ المِفْتَاحِ الكَهْرَبَائِيِّ

سَتَحْتَاجُ إِلَى:

- قِطْعَةٍ خَشَبِيَّةٍ صَغِيرَةٍ.
- دَبُّوسَيْنِ مَعْدِنِيَّيْنِ.
- سِلْكَيْنِ.
- سِكِّينٍ حَادٍّ.
- مِشْبَكِ وَرَقٍ مَعْدِنِيٍّ.



- رَكِّبِ الأَجْزَاءَ مَعًا كَمَا هُوَ مُبَيَّنٌ فِي الشَّكْلِ.
- أَزِلِ البلاسْتِيكَ عَنْ أَطْرَافِ كُلٍّ مِنَ السِّلْكَيْنِ.
- لُفَّ أَحَدَ أَطْرَافِ كُلِّ سِلْكٍ حَوْلَ الدَّبُّوسِ كَمَا هُوَ مُبَيَّنٌ.
- اضْغَطْ عَلَى مِشْبَكِ الوَرَقِ إِلَى أَنْ يَلْمِسَ الدَّبُّوسَ الآخَرَ. وَبِالتَّالِي كَوَّنْتَ دَائِرَةً كَهْرُبَائِيَّةً مُغْلَقَةً. وَلِقَطْعِ الدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ قُمْ بِرَفْعِ المِشْبَكِ الوَرَقِيِّ عَنِ الدَّبُّوسِ.

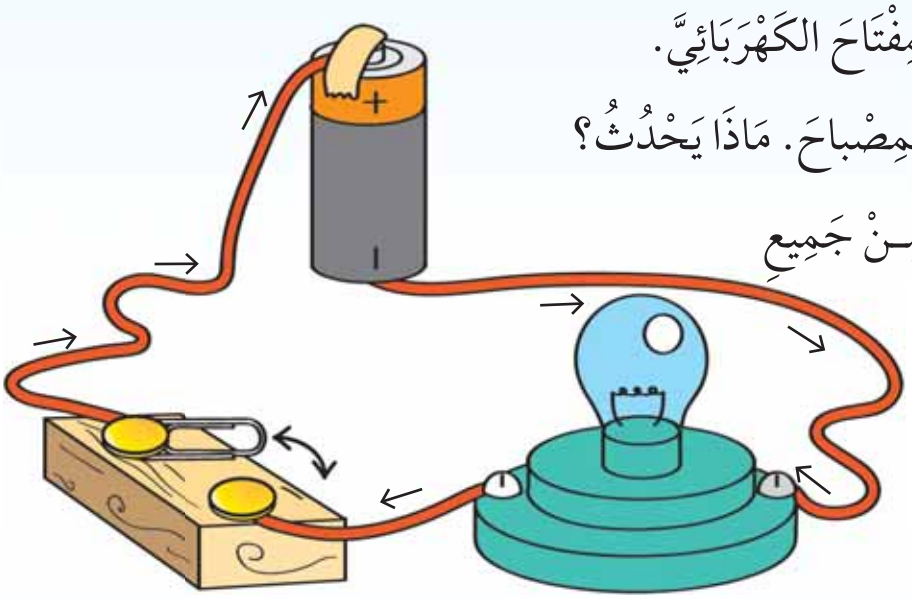
نَشاطُ ٥-٣ (ب)

تَرْكِيبُ دائرَةٍ كَهْرُبَائِيَّةٍ مَعَ مِفْتَاحٍ كَهْرَبَائِيٍّ

سَتَحْتَاجُ إِلَى:

- مِفْتَاحٍ كَهْرَبَائِيٍّ.
- بَطَّارِيَّةٍ.
- مِصْباحٍ مُثَبَّتٍ عَلَى حَامِلٍ.
- سِلْكَيْن (٣٠سم).
- سِكِّينٍ حَادٍّ.
- مِقَصٍّ.

- رَكِّبْ الدّائِرَةَ الكَهْرُبَائِيَّةَ كَمَا هُوَ مُبَيَّنٌ فِي الشَّكْلِ.
- تَوَقَّعْ مَاذَا سَيَحْدُثُ عِنْدَمَا تُغْلِقُ المِفْتَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ.
- أَغْلِقِ المِفْتَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ. لَاحِظِ المِصْباحَ. مَاذَا يَحْدُثُ؟
- إِذَا لَمْ يُضِيءِ المِصْباحُ، تحَقَّقْ مِنْ جَمِيعِ التَّوْصِيلَاتِ فِي الدّائِرَةِ الكَهْرُبَائِيَّةِ.
- جَرِّبْ مَرَّةً أُخْرَى.



الأَسْئِلَةُ:

(١) لِمَاذَا يُضيءُ المِصْباحُ حِينَمَا تُغْلِقُ المِفْتَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ؟

(٢) مَا الَّذي يَتَوَجَّبُ عَلَيْكَ فِعْلُهُ مَعَ المِفْتَاحِ الكَهْرَبَائِيِّ لِتَقْطَعَ الدّائِرَةَ الكَهْرُبَائِيَّةَ؟

(٣) ارْسُمِ الدَّائِرَةَ الكَهْرُبَائِيَّةَ الَّتِي رَكَّبْتَهَا، سَمِّ الأَجْزَاءَ: البَطَّارِيَّةَ، السِّلْكَ، المِفْتَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ، المِصْبَاحَ، حَامِلَ المِصْبَاحِ.

(٤) لِمَاذَا تَحْتَاجُ إِلَى التَّحَقُّقِ مِنَ التَّوصِيلَاتِ فِي حَالِ لَمْ يُضِيءِ المِصْباحُ؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

كَيفَ تُسْتَخْدَمُ المَفَاتِيحُ الكَهْرَبَائِيَّةُ فِي الأَجْهِزَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ الَّتِي شَاهَدْتَ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- إِغْلَاقُ المِفْتَاحِ الكَهْرَبَائِيِّ يُغْلِقُ الدَّائِرَةَ الكَهْرُبَائِيَّةَ وَيَسْمَحُ بِسَرَيَانِ التَّيَّارِ الكَهْرَبَائِيِّ.
- فَتْحُ المِفْتَاحِ الكَهْرَبَائِيِّ يَقْطَعُ الدَّائِرَةَ الكَهْرُبَائِيَّةَ؛ هَذَا يَعْنِي أَنَّ التَّيَّارَ لَنْ يَسْرِيَ.

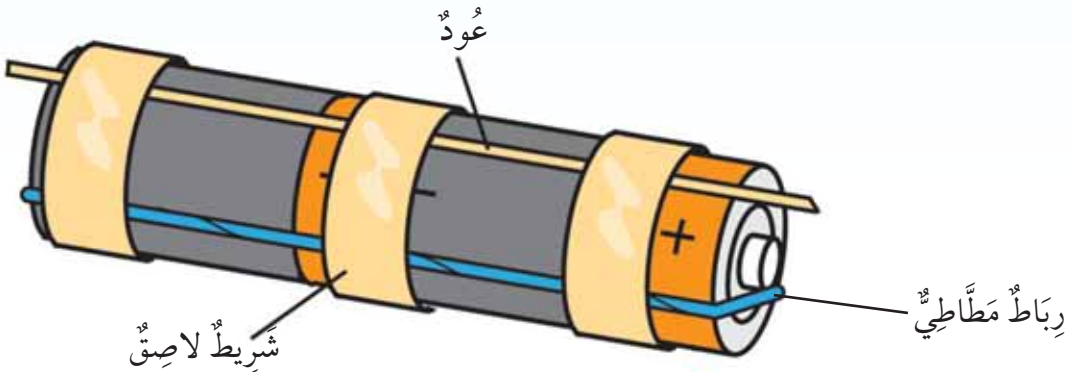
٥-٤ الدّوائِرُ الكَهْرُبائِيَّةُ ذاتُ المُكَوِّناتِ الإضافيّةِ

نَشاطُ ٥-٤

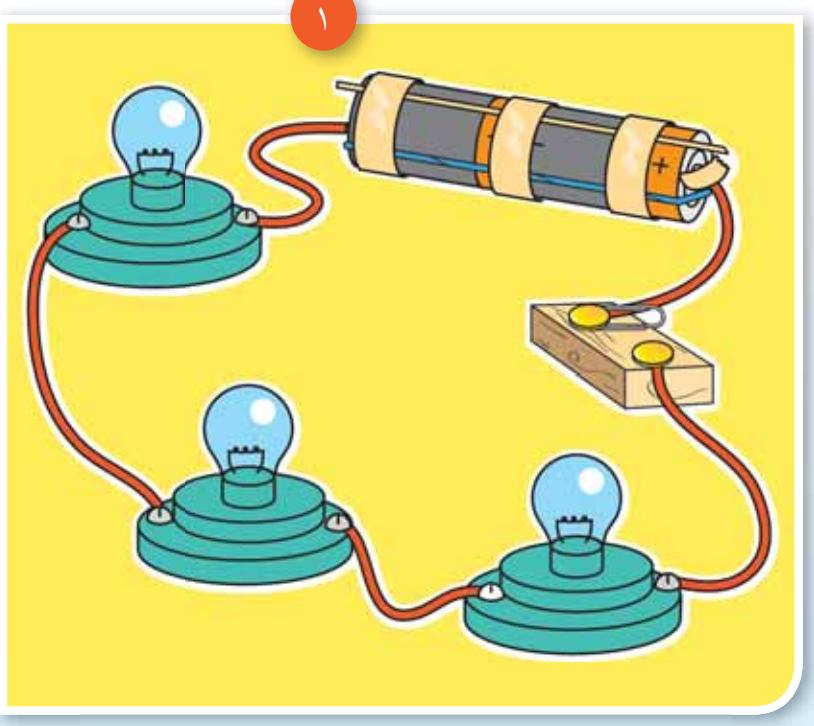
تَرْكِيبُ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ مَعَ المُكَوِّناتِ الإِضافِيَّةِ

سَتَحْتاجُ إِلَى:
- بَطَّارِيَّتَيْنِ.
- ثَلاثَةِ مَصابيحَ مُثَبَّتَةٍ عَلَى حامِلاتٍ.
- مِفْتاحٍ كَهْرَبائِيٍّ.
- سِلْكٍ.
- سِكِّينٍ حادٍّ.
- مِقَصٍّ.
- شَريطٍ لاصِقٍ.
- رِباطٍ مَطّاطِيٍّ.
- عُودٍ.

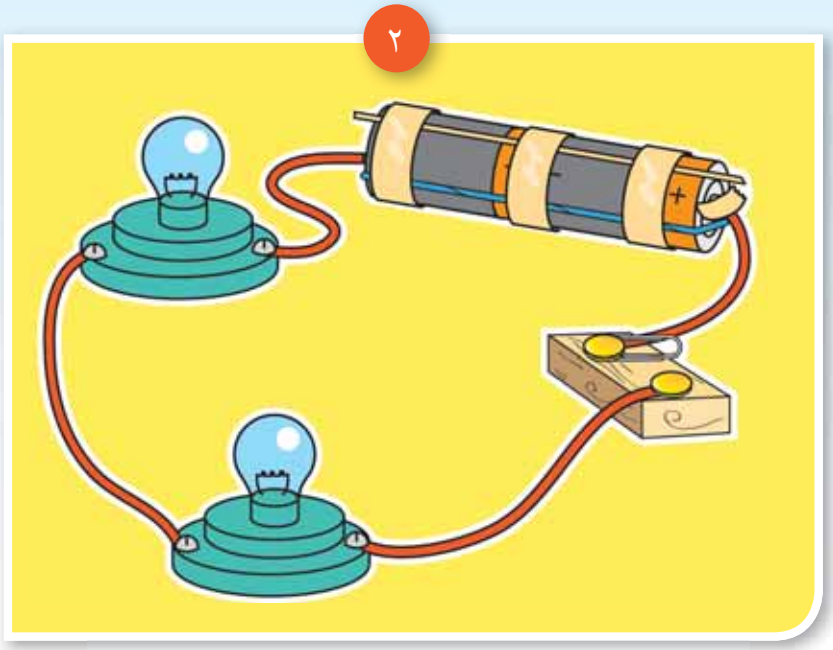
حَتَّى الآنَ لَقَدْ رَكَّبْتَ دائِرَةً كَهْرَبائِيَّةً مَعَ مِصْباحٍ وَبَطَّارِيَّةٍ وَاحِدَةٍ.
اسْتَخْدِمِ الشَّريطَ لِتَصِلَ بَطَّارِيَّتَيْنِ مَعًا، فَتَكُونَا بَطَّارِيَّةً أَقْوَى.
تَأَكَّدْ أَنَّ القُطْبَيْنِ المُوجَبَ وَالسَّالِبَ مُتَّصِلَانِ بِبَعْضِهِمَا.



١



- اسْتَخْدِمِ المِقَصَّ لِتَقْطَعَ السِّلْكَ إِلَى أَطْوالٍ قَصيرَةٍ. أَكْمِلِ الدّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ مُسْتَخْدِمًا ثَلاثَةَ مَصابيحَ مُثَبَّتَةً عَلَى حامِلاتٍ كَما هُوَ مُبَيَّنٌ فِي الشَّكْلِ.
- أَغْلِقِ المِفْتاحَ الكَهْرَبائِيَّ، وَلاحِظِ المَصابيحَ.
- افْتَحِ المِفْتاحَ الكَهْرَبائِيَّ، وَلاحِظِ المَصابيحَ.



- اِنْزِعْ مِصْبَاحًا وَاحِدًا مَعَ حامِلِهِ حَتَّى يَبْقَى مِصْبَاحَانِ فَقَطْ فِي دَائِرَتِكَ الكَهْرُبَائِيَّةِ.

- تَوَقَّعْ، مَاذَا سَيَحْدُثُ لَوْ نَزَعْتَ مِصْبَاحًا آخَرَ مَعَ حَامِلِهِ؟

- هَـذَا يَعْنِي أَنَّ مِصْبَاحًـا وَاحِدًا بَقِيَ فِيْ دَائِرَتِكَ الكَهْرُبَائِيَّةِ.

- مَاذَا حَدَثَ لِلمِصْبَاحِ؟

الأَسْئِلَةُ:

(١) هَلْ أَضَاءَتِ المَصَابِيْحُ بِإِشْعَاعٍ أَكْثَرَ أَمْ أَقَلَّ عِنْدَمَا نَزَعْتَ مِصْبَاحًا وَاحِدًا مِنَ الدَّائِرَةِ الكَهْرُبَائِيَّةِ؟ لِمَاذَا تَعْتَقِدُ أَنَّ ذَلِكَ قَدْ حَدَثَ؟

(٢) مَاذَا حَدَثَ عِنْدَمَا اسْتَخْدَمْتَ مِصْبَاحًا وَاحِدًا فِي الدّائِرَةِ؟ لِمَاذَا تَعْتَقِدُ أَنَّ ذَلِكَ قَدْ حَدَثَ؟

(٣) صِفْ مَسَارَ الكَهْرَبَاءِ فِي الدّائِرَةِ الكَهْرُبَائِيَّةِ الَّتِي ركّبْتَهَا.

تَحَدَّثْ عَنْ!

لماذا قَد لا تُضيءُ المَصَابِيْحُ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- تُضِيءُ المَصَابِيْحُ بِإِشْعَاعٍ أَقَلَّ عِنْدَمَا تُضَافُ مَصَابِيْحُ أَكْثَرُ إِلَى الدّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ.
- إِذَا كَانَ لَدَيْكَ بَطَّارِيَّاتٌ كَثِيرَةٌ وَمُتَعَدِّدَةٌ فِي الدّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ، فَإِنَّ المَصَابِيْحَ قد تَتْلَفُ أَوْ تَحْتَرِقُ.

٥-٥ الدّوائرُ الْكَهْرَبائيَّةُ مَعَ الطَّنَّانِ الكَهْرَبائِيِّ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ

- طَنَّانٌ كَهْرَبائِيٌّ
- الفُولْت
- جُهْدٌ كَهْرَبائِيٌّ

فِي نَشَاطِ ٥-٤، تَرَكْتَ مِصْبَاحًا وَاحِدًا فِي دَائِرَتِكَ. مِنَ المُحْتَمَلِ أَنَّ المِصْبَاحَ تَلِفَ أَوْ اِحْتَرَقَ. وَيَعُودُ السَّبَبُ إِلَى أَنَّ مَصْدَرَ الكَهْرَبَاءِ قَوِيٌّ لِلْغَايَةِ بِالنِّسْبَةِ لِمِصْبَاحٍ وَاحِدٍ.

المُكَوِّنَاتُ المُخْتَلِفَةُ فِي الدَّائِرَةِ تَحْتَاجُ إِلَى قُوًى مُخْتَلِفَةِ الكَهْرَبَاءِ.

الطَّنَّانُ الكَهْرَبَائِيُّ: هُوَ مُكَوِّنٌ إِضَافِيٌّ فِي الدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ. يَحْتَاجُ الطَّنَّانُ الكَهْرَبَائِيُّ إِلَى كَهْرَبَاءٍ أَقْوَى مِنَ الكَهْرَبَاءِ الَّتِي يَحْتَاجُهَا المِصْبَاحُ. إِنَّ قُوَّةَ دَفْعِ الكَهْرَبَاءِ تُقَاسُ بِوَحْدَةٍ تُسَمَّى **الفُولْت**. إِنَّ قُوَّةَ دَفْعِ الكَهْرَبَاءِ المُخَصَّصَةِ لِتَشْغِيلِ كُلِّ مُكَوِّنٍ كَهْرَبَائِيٍّ تُسَمَّى **جُهْدًا كَهْرَبَائِيًّا**.



لِتَشْغِيلِ الطَّنَّانِ الكَهْرَبَائِيِّ يَحْتَاجُ إِلَى جُهْدٍ كَهْرَبَائِيٍّ يبلغ (٣ فُولْت).



يَحْتَاجُ هَذَا المِصْبَاحُ لِيُضِيءَ إِلَى جُهْدٍ كَهْرَبَائِيٍّ يَبْلُغُ (١,٥ فُولْت).



الْجُهْدُ الْكَهْرَبائِيُّ لِهذه البَطَّارِيَّاتِ يَبْلُغُ (١,٥ فولت) لِلبَطَّارِيَّةِ الوَاحِدَةِ.

نَشاطُ ٥-٥

تَرْكِيبُ دَائِرَةٍ كهربائية مَعَ طَنَّانٍ كَهْرَبَائِيٍّ

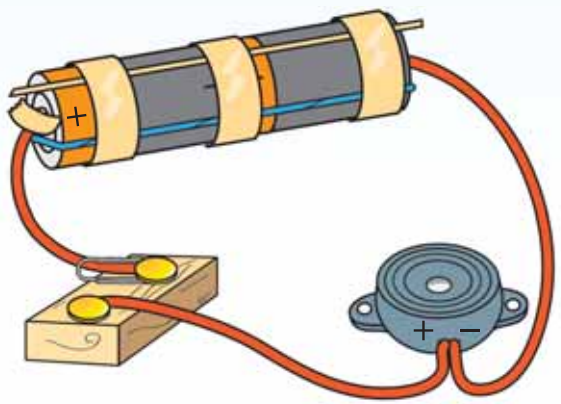
سَتَحْتَاجُ إِلَى:

- ثَلَاثِ بَطَّارِيَّاتٍ (١,٥ فُولت).
- طَنَّانٍ كهربائي (٣ فُولت).
- مِفْتَاحٍ كَهْرَبَائِيٍّ. • سِلْكٍ. • سِكِّينٍ.
- مِقَصٍّ. • شَرِيطٍ. • رَابِطٍ مَطَّاطِيٍّ.
- عُودٍ.

إِذَا وَضَعْتَ الطَّنَّانَ ذا (٣ فولت) فِي الدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ، فَسَتَحْتَاجُ إِلَى بَطَّارِيَّةٍ ذَاتِ (٣ فُولت) لِتَشْغِيلِ الطَّنَّانِ. يُمْكِنُكَ الحُصُولَ عَلَى قُوَّةِ دَفْعٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ (٣ فُولْت) وَذَلِكَ بِوَصْلِ بَطَّارِيَّتَيْنِ كُلُّ وَاحِدَةٍ مِنْهُمَا ذَاتُ (١,٥ فُولْت).

- تَحَقَّقْ مِنْ طَرَفِ الطَّنَّانِ الكَهْرَبَائِيِّ لِتُمَيِّزَ الطَّرَفَ المُوجبْ (+) مِنَ الطَّرَفِ السَّالِبِ (-).
- رَكِّبِ الطَّنَّانَ الكَهْرَبَائِيَّ فِي الدّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ بِحَيْثُ يَتَّصِلُ القُطْبُ الموجبُ (+) للطَّنَّانِ بِالقُطْبِ الموجبِ (+) لِلبَطَّارِيَّةِ.

- رَكِّبْ دَائِرَتَكَ الكَهْرَبَائِيَّةِ بِالشَّكْلِ المُبَيَّنِ فِي الصُّورَةِ. اِخْتَبِرْ دَائِرَتَكَ الكَهْرَبَائِيَّةِ.



- هَلْ يُصْدِرُ الطَّنَّانُ صَوْتًا عِنْدَمَا تُغْلِقُ المِفْتَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ؟
- أَبْدِلِ البَطَّارِيَّتَيْنِ المُلْتَصِقَتَيْنِ مَعًا بِبَطَّارِيةٍ واحِدَةٍ. اخْتَبِرْ دَائِرَتَكَ الكَهْرَبَائِيَّةِ مَرَّةً أُخْرى.
- أَضِفِ البَطَّارِيَّتَيْنِ المُلْتَصِقَتَيْنِ إلى الدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ. الآنَ أَصْبَحَ لِدَائِرَتِكَ الكَهْرَبَائِيَّةِ ثَلَاثُ بَطَّارِيَّاتٍ. اخْتَبِرْ دَائِرَتَكَ الكَهْرَبَائِيَّةِ مَرَّةً أُخْرى.

الأَسْئِلَةُ:

(١) كَيْفَ اشْتَغَلَ الطَّنَّانُ عِنْدَمَا أَضَفْتَ ثَلَاثَ بَطَّارِيَّاتٍ فِي الدّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ؟
(٢) كَيْفَ اشْتَغَلَ الطَّنَّانُ عِنْدَمَا وَضَعْتَ بَطَّارِيَّةً وَاحِدَةً فِي الدّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ؟
(٣) لِمَاذَا تَحْتَاجُ إِلَى (٣ فُولت) عَلَى الأَقَلِّ لِتُشَغِّلَ الطَّنَّانَ فِي دَائِرَتِكَ الكَهْرَبَائِيَّةِ؟
(٤) أَنْتَ تَحْتَاجُ إِلَى تَشْغِيلِ لُعْبَةٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ ذَاتِ جُهْدٍ كَهْرَبَائِيٍّ يَبْلُغُ (٦ فُولت).
لِمَاذَا لَنْ تَعْمَلَ اللُّعْبَةُ بِالشَّكْلِ المُنَاسِبِ عِنْدَمَا تَسْتَخْدِمُ بَطّارِيَّةً ذَاتَ (١,٥ فُولت)؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

أَيُّ الأَشْيَاءِ التي تَسْتَخْدِمُهَا وَتَحْتَاجُ إِلَى أَكْثَرَ مِنْ بَطَّارِيَّةٍ وَاحِدَةٍ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- المُكَوِّناتُ مِثْلَ: المِصْبَاحِ والطَّنَّانِ تَحْتَاجُ إِلَى قُوَّةٍ مُعَيَّنَةٍ مِنَ الكَهْرَبَاءِ لِتَعْمَلَ.
- الجُهْدُ الكَهْرَبَائِيُّ هُوَ قُوَّةُ دَفْعِ الكَهْرَبَاءِ.
- يَجِبُ أَنْ تَحْتَوِيَ البَطَّارِيَّةُ عَلَى قُوَّةٍ كَافِيَةٍ مِنَ الجُهْدِ الكَهْرَبَائِيِّ لِمُكَوِّنَاتِ الدّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ كَيْ تَعْمَلَ.

٥-٦ التَّوْصِيلاتُ الكَهْرُبَائِيَّةُ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ

- تَوْصِيلَاتٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ
- جِهَازٌ كَهْرَبَائِيٌّ
- مَقْبِسُ الحائِطِ
- صَدْمَةٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ
- نُحَاسٌ
- حَمْلٌ كَهْرَبَائِيٌّ زَائِدٌ

حَتَّى الآنَ اسْتَخْدَمْتَ البَطَّارِيَاتِ وَمُكَوِّنَاتٍ ذَاتِ جُهْدٍ كَهْرَبَائِيٍّ يتراوحُ بَيْنَ (٥ , ١ – ٣ فُولْت). هَذِهِ القُوَّةُ آمِنَةٌ لِلاسْتِخْدَامِ.

تُسْتَخْدَمُ فِي المَنْزِلِ **تَوْصِيلَاتٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ** ذَاتُ جُهْدٍ كَهْرَبَائِيٍّ عَالٍ جِدًّا (يَتَرَاوَحُ بَيْنَ ٢٢٠–٢٤٠ فُولْت).

الجُهْدُ الكَهْرَبَائِيُّ المُسْتَخْدَمُ يَعْتَمِدُ عَلَى بَلَدِكَ.

نَسْتَخْدِمُ التَّوْصِيلَاتِ الكَهْرَبَائِيَّةَ لِلإِضَاءَةِ وَأَيْضًا لِتَزْوِيدِ **الأَجْهِزَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ** بِالطَّاقَةِ.

يَجِبُ أَنْ تَكُونَ الأَجْهِزَةُ مَوْصُولَةً **بِمَقْبِسِ الحَائِطِ**.

أَطْفِئْ مَقْبِسَ الحَائِطِ دائِمًا قَبْلَ إِزَالَةِ قَابِسِ الكَهْرَبَاءِ لأيِّ جِهَازٍ.

إِذَا سَرَى التَّيَّارُ الكَهْرَبَائِيُّ في جِسْمِكَ فَسَتَتَعَرَّضُ إِلَى **صَدْمَةٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ**.

يُمْكِنُ لِلتَّوْصِيلَاتِ الكَهْرَبَائِيَّةِ أَنْ تُسَبِّبَ الحَرِيقَ فِي حَالِ زَوَالِ البلَاستِيك عَنِ الأَسْلَاكِ **النُّحَاسِيَّةِ**.

الكَهْرَبَاءُ خَطِيرَةٌ فَقَطْ فِي حَالِ اسْتَخْدَمْتَهَا بِشَكْلٍ غَيْرِ مُنَاسِبٍ.



الأَضْوَاءُ فِي مَسْقَطَ تَسْتَخْدِمُ كَمًّا هائِلًا مِنَ الكَهْرَبَاءِ.



يُمْكِنُنَا اسْتِخْدَامُ التَّيَّارِ الكَهْرَبَائِيِّ لِشَحْنِ السَّيَّارَاتِ الكَهْرَبَائِيَّةِ.

قَوَاعِدُ السَّلامَةِ



لَا تَضَعْ أَيَّ شَيْءٍ مِثْلَ أَصَابِعَكَ أَوِ المَعْدِنِ فِي مَقْبِسِ الحَائِطِ. فَقَدْ تَتَعَرَّضَ لِصَدْمَةٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ.



جَفِّفْ شَعْرَكَ خَارِجَ الحَمَّامِ. لَا تَسْتَخْدِمِ الأَجْهِزَةَ الكَهْرَبَائِيَّةَ وَيَدَاكَ مُبَلَّلَتَانِ أَوْ إِذَا كُنْتَ فِي حَوْضِ الاسْتِحْمَامِ. قَدْ تَتَعَرَّضُ لِصَدْمَةٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ بِسُهُولَةٍ.

انْظُرْ إِلَى صُورَةِ مَطْبَخِ عَائِلَةِ بَدْرٍ.



احْذَرْ.. لَا تُوصِلْ الكَثِيرَ مِنَ الأَجْهِزَةِ فِي مَقْبِسٍ وَاحِدٍ. هَذَا يُسَبِّبُ الحَرِيقَ النَّاتِجَ عَنْ حَمْلٍ كَهْرَبَائِيٍّ زَائِدٍ.



الأَسْئِلَةُ:

(١) لِمَاذَا يَتَوَجَّبُ عَلَى وَالِدَةِ بَدْرٍ أَنْ تُجَفِّفَ يَدَهَا قَبْلَ أَنْ تُشَغِّلَ القَابِسَ الكَهْرَبَائِيَّ لِمُحَمِّصَةِ الخُبْزِ؟

(٢) مَا الخَطَأُ الَّذِي يَقُومُ بِهِ بَدْرٌ قُرْبَ مَقْبِسِ الحَائِطِ؟

(٣) لِمَاذَا يُعْتَبَرُ مَقْبِسِ الحَائِطِ خَلْفَ المِكْوَاةِ خَطِيرًا؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

مَا الِاسْتِخْدَامَاتُ الخَطِيرَةُ لِلكَهْرَبَاءِ الَّتِي رَأَيْتَهَا؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- التَّوْصِيلَاتُ الكَهْرَبَائِيَّةُ لَهَا جُهْدٌ كَهْرَبَائِيٌّ أَقْوَى بِكَثِيرٍ مِنَ الكَهْرَبَاءِ فِي البَطَّارِيَّاتِ.
- لَا تَلْمِسْ أَبَدًا الأَجْهِزَةَ الكَهْرَبَائِيَّةَ وَيَدَاكَ مُبَلَّلَتَانِ.
- اتَّبِعْ قَوَاعِدَ السَّلَامَةِ عِنْدَ اسْتِخْدَامِ الكَهْرَبَاءِ.

٧-٥ المِغْنَاطِيسُ فِي الحَيَاةِ اليَوْمِيَّةِ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ

- قَضِيبُ مِغْناطيسٍ
- مِغْنَاطِيسُ حَدْوَةِ الحِصَانِ
- العَصَا المُمَغْنَطَةُ
- دَلِيلٌ
- حَامِي

يُسَاعِدُ سَعِيدٌ جَدَّتَهُ فِي جَمْعِ الدَّبَابِيسِ.

اسْتَطَاعَ عَمَلَ ذَلِكَ بِطَرِيقَةٍ سَهْلَةٍ، فَهُوَ يَسْتَخْدِمُ قَضِيبَ مِغْنَاطِيسٍ.



يَجْذِبُ المِغْنَاطِيسُ بَعْضَ المَوَادِّ إِلَيْهِ. نُسَمِّي هَذِهِ المَوَادَّ بِالمَوَادِّ القَابِلَةِ لِلْمَغْنَطَةِ.

أَنْوَاعُ المِغْنَاطِيسِ

يَأْتِي المِغْنَاطِيسُ بِأَشْكَالٍ وَأَحْجَامٍ مُخْتَلِفَةٍ.



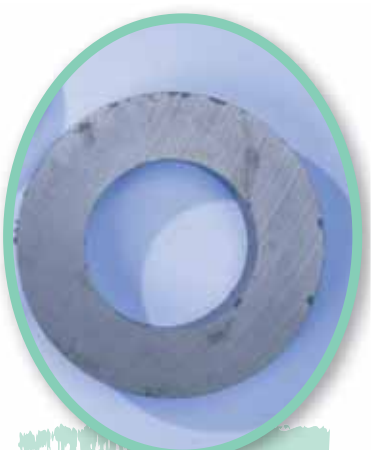
مِغْنَاطِيسُ حَدْوَةِ الحِصَانِ شَكْلُهُ يُشْبِهُ حَدْوَةَ الحِصَانِ.



العَصَا المُمَغْنَطَةُ شَكْلُهُ يُشْبِهُ العَصَا.



بَعْضُ أَنْوَاعِ المِغْنَاطِيسِ تَكُونُ على شَكْلِ قُرْصٍ (دَائِرِيٍّ).



بَعْضُ المِغْنَاطِيسِ شَكْلُهُ يُشْبِهُ الحَلَقَاتِ.

نَشاطُ ٥-٧

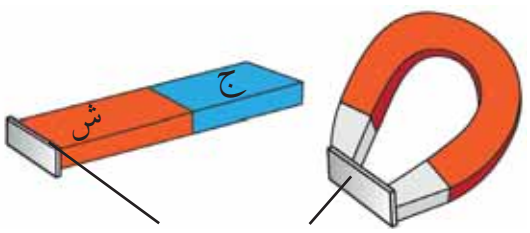
اكْتِشافُ أَيِّ المَوادِّ قابِلَةٍ لِلمَغْنَطَةِ

سَتَحْتَاجُ إِلَى:
- مِغْنَاطِيسٍ.
- بَعْضِ المَوَادِّ لِلاخْتِبَارِ.

- اخْتَرْ سِتَّةَ أَشْيَاءَ عَلَى الأَقَلِّ لِلاخْتِبَارِ، عَلَى سَبِيلِ المِثَالِ، الأَزْرَارُ وَالمَشَابِكُ الوَرَقِيَّةُ.
- خَطِّطْ لِاخْتِبَارِ أَيٍّ مِنْ هَذِهِ الأَشْيَاءِ مَصْنُوعٍ مِنْ مَوَادَّ قَابِلَةٍ لِلمَغْنَطَةِ؟
- نَفِّذْ اخْتِبَارَكَ.
- سَجِّلْ نَتَائِجَكَ فِي جَدْوَلٍ. هَلْ جَمِيعُ المَوَادِّ قَابِلَةٌ لِلْمَغْنَطَةِ؟
- اسْتَخْدِمِ الدَّلِيلَ الَّذِي حَصَلْتَ عَلَيْهِ لِلإِجَابَةِ عَنْ هَذَا السُّؤَالِ.

العِنَايَةُ بِالمِغْنَاطِيسِ

يَفْقِدُ المِغْنَاطِيسُ قُوَّتَهُ إِذَا أَلْحَقَتْ بِهِ الضَّرَرَ.
تَأَكَّدْ أَلَّا تُسْقِطَهُ أَوْ تَضْرِبَهُ مَعَ مِغْنَاطِيسٍ آخَرَ.
احْفَظِ المِغْنَاطِيسَ فِي عُلْبَةٍ وَغَلِّفْ أَطْرَافَهُ بِالحَامِي.



اسْتَخْدِمِ الحَامِي لِتَحْفَظَ قُوَّةَ المِغْنَاطِيسِ.

نَسْتَخْدِمُ الكَثِيرَ مِنَ الأَشْيَاءِ اليَوْمِيَّةِ الَّتِي تَحْتَوِي عَلَى المِغْنَاطِيسِ بِدَاخِلِهَا. يَجْذِبُ المِغْنَاطِيسُ الأَجْزَاءَ المَعْدِنِيَّةَ وَيُثَبِّتُهَا فِي مَكَانِهَا. يُوجَدُ دَاخِلَ التِّلْفَازِ مِغْنَاطِيسٌ.



الأَسْئِلَةُ:

(١) سَمِّ ثَلَاثَةَ أَنْوَاعٍ لِلمِغْنَاطِيسِ.
(٢) لِمَاذَا لَا يَجِبُ إِسْقَاطُ المَغْنَاطِيسِ؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

مَا الأَشْيَاءُ الَّتِي تُوجَدُ فِي مَنْزِلِكَ وَتَحْتَوِي عَلَى المِغْنَاطِيسِ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- يَجْذِبُ المِغْنَاطِيسُ بَعْضَ الأَشْيَاءِ المَعْدِنِيَّةِ، وتُعْتَبَرُ هَذِهِ الأَشْيَاءُ قَابِلَةٌ لِلْمَغْنَطَةِ.
- الأَشْيَاءُ الَّتِي لَا يَجْذِبُهَا المِغْنَاطِيسُ تُعْتَبَرُ غَيْرَ قَابِلَةٍ لِلْمَغْنَطَةِ.

٥-٨ الأَقْطَابُ المِغْنَاطِيسِيَّةُ



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ
- أَقْطَابٌ
- القُطْبُ الشَّمَالِيُّ
- القُطْبُ الجَنُوبِيُّ
- تَنَافُرٌ

لِلمِغْنَاطِيسِ **أَقْطَابٌ** مِغْنَاطِيسِيَّةٌ تُسَمَّى **القُطْبَ الشَّمَالِيَّ** وَ**القُطْبَ الجَنُوبِيَّ**.

عَلَى سَبِيلِ المِثَالِ، يَتَكَوَّنُ قَضِيبُ المِغْنَاطِيسِ مِنْ طَرَفٍ أَحْمَرَ هُوَ القُطْبُ الشَّمَالِيُّ، وَطَرَفٍ أَزْرَقَ هُوَ القُطْبُ الجَنُوبِيُّ.

التَّجَاذُبُ وَ**التَّنَافُرُ**: هُمَا قُوَّتَانِ مِغْنَاطِيسِيَّتَانِ.



الأَقْطَابُ المُتَضَادَّةُ (المُخْتَلِفَةُ) تَقْتَرِبُ مِنْ بَعْضِهَا البَعْضِ، وهَذَا نُسَمِّيهِ التَّجَاذُبَ.



الأَقْطَابُ المُتَشَابِهَةُ تَبْتَعِدُ عَنْ بَعْضِهَا البَعْضِ، وهَذَا نُسَمِّيهِ التَّنَافُرَ.

نَشاطُ ٥-٨ (أ)

اسْتِقْصَاءُ قَضِيبِ المِغْنَاطِيسِ

سَتَحْتَاجُ إِلَى:
- قَضِيبَيْنِ مِغْنَاطِيسِيَّيْنِ.
- خَيْطٍ.
- مِقَصٍّ.

– لَدَيْكَ مِغْنَاطِيسٌ يَتَأَلَّفُ مِنْ أَطْرَافٍ مُحَدَّدَةٍ بِأَلْوَانٍ مُخْتَلِفَةٍ، مِثْلِ: الأَحْمَرِ وَالأَزْرَقِ.

– اربِطْ قِطْعَةَ خَيْطٍ حَوْلَ مُنْتَصَفِ كُلِّ مِغْنَاطِيسٍ.

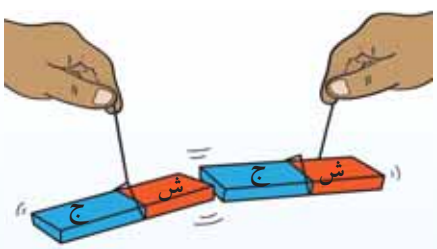
– أَمْسِكْ طَرَفَ الخَيْطِ بِكُلِّ يَدٍ حَتَّى يَتَأَرْجَحَ المِغْنَاطِيسَانِ.

عِنْدَمَا يَتَوَقَّفُ المِغْنَاطِيسَانِ عَنِ التَّأَرْجُحِ، قَرِّبْ أَحَدَهُمَا مِنَ الآخَرِ.

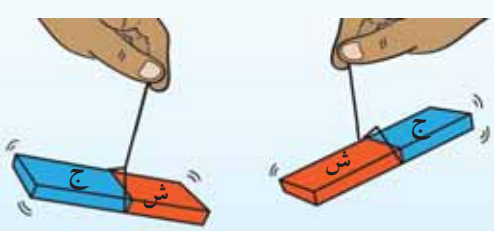
– تَأَكَّدْ أَنَّ طَرَفَ المِغْنَاطِيسِ الوَاحِدِ يُقَابِلُ الطَّرَفَ المُخْتَلِفَ بِاللَّوْنِ فِي المِغْنَاطِيسِ الآخَرِ.

مَاذَا حَدَثَ لِلمِغْنَاطِيسَيْنِ؟

– أَمْسِكِ المِغْنَاطِيسَيْنِ بِحَيْثُ يَتَقَابَلُ الطَّرَفَانِ المُتَشَابِهَانِ فِي اللَّوْنِ. ماذَا حَدَثَ لِلمِغْنَاطِيسَيْنِ؟



– تَوَقَّعْ، مَاذَا سَيَحْدُثُ لَوْ أَمْسَكْتَ المِغْنَاطِيسَيْنِ بِحَيْثُ يَتَقَابَلُ الطَّرَفَانِ الآخَرَانِ بِاللَّوْنِ نَفْسِهِ وَجْهًا لِوَجْهٍ؟



–اخْتَبِرْ ما تَوَقَّعْتَهُ. كَرِّرِ المُحَاوَلَةَ عِدَّةَ مَرَّاتٍ لِلتَّحَقُّقِ مِنْ تَوَقُّعِكَ.

نَشاطُ ٥-٨ (ب)

تَمْيِيزُ الأَقْطَابِ فِي مِغْنَاطِيسِ حَدْوَةِ الحِصَانِ

سَتَحْتَاجُ إِلَى:
- مِغْنَاطِيسِ حَدْوَةِ الحِصَانِ.
- قَضِيبِ مِغْنَاطِيسٍ.

الأَقْطَابُ فِي مِغْنَاطِيسِ حَدْوَةِ الحِصَانِ غَيْرُ مُحَدَّدَةٍ.

يُمْكِنُكَ اسْتِخْدَامُ قَضِيبِ المِغْنَاطِيسِ لِتُمَيِّزَ أَيَّ طَرَفٍ هُوَ القُطْبُ الشَّمَالِيُّ وَأَيُّهُمَا هُوَ القُطْبُ الجَنُوبِيُّ.

خَطِّطْ كَيْفَ سَتَقُومُ بِذَلِكَ. الآنَ نَفِّذِ اخْتِبَارَكَ.



الأَقْطَابُ المُتَشَابِهَةُ تُدْفَعُ بَعِيدًا عَنْ بَعْضِهَا؛ بِمَعْنَى تَتَنَافَرُ عَنْ بَعْضِهَا.

الأَسْئِلَةُ:

(١) كَيْفَ نَفَّذْتَ الاخْتِبَارَ؟

(٢) كَيْفَ قَرَّرْتَ أَيُّ القُطْبَيْنِ هُوَ القُطْبُ الشَّمَالِيُّ وَأَيُّهُمَا هُوَ القُطْبُ الجَنُوبِيُّ؟

(٣) ارْسُمْ مِغْنَاطِيسَ حَدْوَةِ الحِصَانِ وَسَمِّ القُطْبَيْنِ الشَّمَالِيَّ وَالجَنُوبِيَّ.

تَحَدَّثْ عَنْ!

هَلِ القُطْبَانِ الشَّمَالِيُّ وَالجَنُوبِيُّ فِي المِغْنَاطِيسِ يَتَشَابَهَانِ مَعَ القُطْبَيْنِ الشَّمَالِيِّ وَالجَنُوبِيِّ لِلأَرْضِ؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- لِلمِغْنَاطِيسِ قُطْبٌ شَمَالِيٌّ وَقُطْبٌ جَنُوبِيٌّ.
- الأَقْطَابُ المُخْتَلِفَةُ (المُتَضَادَّةُ) تَتَجَاذَبُ وَالأَقْطَابُ المُتَشَابِهَةُ تَتَنَافَرُ.
- التَّجَاذُبُ وَالتَّنَافُرُ هُمَا قُوَّتَانِ مِغْنَاطِيسِيَّتَانِ.

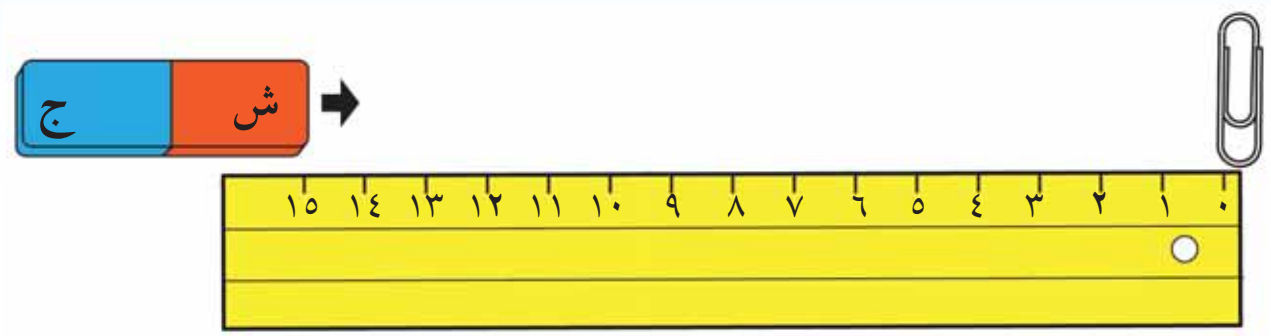
٥-٩ قُوَّةُ المِغْنَاطِيسِ

نَشاطُ ٥-٩

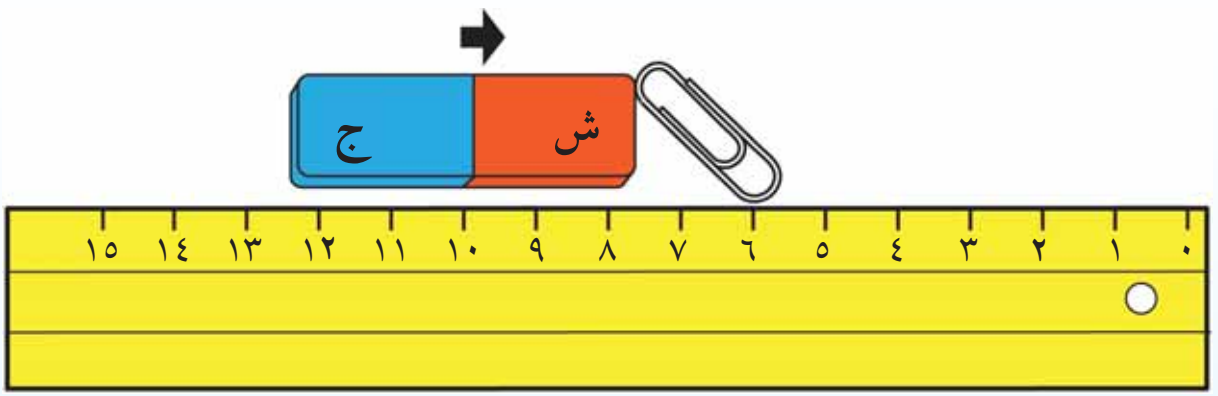
اخْتِبَارُ قُوَّةِ المِغْنَاطِيسِ

سَتَحْتَاجُ إِلَى:
- ثَلَاثَةِ أَنْوَاعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ المِغْنَاطِيسِ.
- مِشْبَكٍ وَرَقِيٍّ مَعْدِنِيٍّ. • مِسْطَرَةٍ.

- ضَعِ المِشْبَكَ الوَرَقِيَّ عَلَى الطَّرَفِ «٠» مِنْ مِسْطَرَتِكَ.
- ضَعِ القُطْبَ الشَّمَالِيَّ مِنَ المِغْنَاطِيسِ (١) عَلَى الطَّرَفِ المُقَابِلِ مِنْ مِسْطَرَتِكَ.
- حَرِّكْ مِغْنَاطِيسَكَ بِبُطْءٍ نَحْوَ المِشْبَكِ الوَرَقِيِّ.



- أَوْقِفِ المِغْنَاطِيسَ بِمُجَرَّدِ انْجِذَابِ وَلَمْسِ المِشْبَكِ الوَرَقِيِّ لِلمِغْنَاطِيسِ.
- اقْرَأْ تِلْكَ المَسَافَةَ بِوَحْدَةِ (مم) عَلَى المِسْطَرَةِ. هَذِهِ هِيَ القِرَاءَةُ الأُولَى.



- الآنَ اِحْصِلْ عَلَى قِرَاءَةٍ ثَانِيَةٍ لِلقُطْبِ الشَّمَالِيِّ مِنَ المِغْنَاطِيسِ (١).
- الآنَ نَفِّذِ النَّشَاطَ مَعَ القُطْبِ الجَنُوبِيِّ مِنَ المِغْنَاطِيسِ (١).
- اعْرِضْ نَتَائِجَكَ فِي جَدْوَلٍ.
- كَرِّرِ النَّشَاطَ لِتَخْتَبِرَ قُوَّةَ المِغْنَاطِيسَيْنِ الآخَرَيْنِ.

- احْسُبْ مُتَوَسِّطَ القِرَاءَتَيْنِ وَامْلَأْ عَمُودَ مُتَوَسِّطِ القِرَاءَةِ فِي الجَدْوَلِ.

لِتَقُومَ بِذَلِكَ اجْمَعِ القِرَاءَةَ الأُولَى وَالقِرَاءَةَ الثَّانِيَةَ، وَمِن ثَمَّ اقْسِمِ المَجْمُوعَ عَلَى اثْنَيْنِ. عَلَى سَبِيلِ المِثَالِ، إِذَا كَانَتِ القِرَاءَةُ الأُولَى هِيَ (٦٠مم) وَالقِرَاءَةُ الثَّانِيَةُ هِيَ (٨٠مم)، فَسَيَكُونُ المَجْمُوعُ هُوَ (١٤٠مم) وَمُتَوَسِّطُ القِرَاءَةِ هُوَ (١٤٠مم) ÷ ٢ = (٧٠مم).

- ارْسُمْ تَمْثِيلاً بَيَانِيًّا بِالأَعْمِدَةِ لِتَعْرِضَ نَتَائِجَكَ.

- اسْتَخْدِمْ مُتَوَسِّطَ القِرَاءَتَيْنِ.

الأَسْئِلَةُ:

(١) هَلْ كَانَتِ القِرَاءَتَانِ لِكُلِّ مِغْنَاطِيسٍ مُتَسَاوِيَتَيْنِ دائِمًا؟

(٢) لِمَاذَا يُعَدُّ تَكْرَارُ كُلِّ قِرَاءَةٍ مَرَّتَيْنِ تَطْبِيقًا عِلْمِيًّا جَيِّدًا؟

(٣) هَلْ قُوَّةُ القُطْبَيْنِ الشَّمَالِيِّ وَالجَنُوبِيِّ لِكُلِّ مِغْنَاطِيسٍ مُخْتَلِفَةٌ أَمْ مُتَمَاثِلَةٌ؟

(٤) هَلِ الخُطُوَاتُ الَّتِي اتَّبَعْتَهَا تُحَقِّقُ اخْتِبَارًا عادِلًا؟ فَسِّرْ ذَلِكَ.

التَّحَدِّي:

لِمَاذَا نَحْتَاجُ إِلَى مِغْنَاطِيسٍ بِقُوَى مُخْتَلِفَةٍ؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

كَيْفَ يُمْكِنُكَ اخْتِبَارُ قُوَّةِ المِغْنَاطِيسِ بِطَرِيقَةٍ أُخْرَى؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- لِلمِغْنَاطِيسِ قُوَى مُخْتَلِفَةٌ.
- بَعْضُ أَنْوَاعِ المِغْنَاطِيسِ يَكُونُ أَقْوَى مِنْ غَيْرِهِ.

٥-١٠ أَيُّ المَعَادِنِ قَابِلَةٌ لِلْمَغْنَطَةِ؟



مُفْرَدَاتٌ لِلتَّعَلُّمِ
- فِضَّةٌ
- فُولَاذٌ
- خَلِيطٌ مَعْدِنِيٌّ أَوْ سَبِيكَةٌ

بَعْضُ المَعَادِنِ ذَاتُ قِيمَةٍ، مِثْل: **الفِضَّةِ**، والذَّهَبِ والبلاتينيُوم.
هَذِهِ المَعَادِنُ ثَمِينَةٌ. المَعَادِنُ الَّتِي نَسْتَخْدِمُهَا فِي الحَيَاةِ اليَوْمِيَّةِ هِيَ الحَدِيدُ، **والفُولَاذُ**، والأَلُومِنيُوم، والنُّحَاسُ وَالكُرُومُ.
عَادَةً تُصْنَعُ الأَشْيَاءُ مِنْ خَلِيطٍ مِنَ المَعْادِنْ.
يُسَمَّى خَلِيطُ المَعَادِنِ **بِالخَلِيطِ المَعْدِنِيِّ** أَوْ **السَّبِيكَةِ**.


الأَنَابِيبُ الفُولَاذِيَّةُ


صُنْعُ أَوْعِيَةِ الطَّهْيِ مِنَ الحَدِيدِ

يُسْتَخْدَمُ الحَدِيدُ فِي صُنْعِ الآلَاتِ وَأَوْعِيَةِ الطَّهْيِ.
الفُولَاذُ خَلِيطٌ مَعْدِنِيٌّ يَتَكَوَّنُ مَنَ الحَدِيدِ بِشَكْلٍ أَسَاسِيٍّ؛ وهُوَ أَقْوَى مِنَ الحَدِيدِ بِكَثِيرٍ.
نَسْتَخْدِمُ الفُولَاذَ فِي صُنْعِ الآلَاتِ والأَنَابِيبِ الفُولَاذِيَّةِ وَالجُسُورِ.

الأَلُومِنْيُوم أَخَفُّ وَزْنًا وَلَا يَتَعَرَّضُ لِلصَّدَأِ.
نَسْتَخْدِمُ الأَلُومِنْيُومَ فِي صُنْعِ أَوْعِيَةِ الطَّهْيِ، وورَقِ الأَلُومِنْيُوم، وَصُنْعِ الطَّائِرَاتِ.
إِنَّ عُلَبَ المَشْرُوبَاتِ البَارِدَةِ مَصْنُوعَةٌ أَيْضًا مِنَ الأَلُومِنْيُوم.


طَائِرَةٌ


سِلْكٌ نُحَاسِيٌّ

يُخْلَطُ الكرُومُ مَعَ الفُولَاذِ لِصُنْعِ خَلِيطٍ مَعْدِنِيٍّ يُسَمَّى الفُولَاذَ المُقَاوِمَ لِلصَّدَأِ.
الفُولَاذُ المُقَاوِمُ لِلصَّدَأِ لَا يَصْدَأُ. ولَهُ اسْتِخْدَامَاتٌ مُتَعَدِّدَةٌ مِثْلُ: السَّكَاكِينِ، والمَغَاسِلِ، وَالأَدَوَاتِ الطِّبِّيَّةِ.
يُسْتَخْدَمُ النُّحَاسُ فِي صُنْعِ الكَابِلَاتِ الكَهْرَبَائِيَّةِ وَالأَسْلَاكِ.


أَدَوَاتُ مَائِدَةٍ مِنَ الفُولَاذِ المُقَاوِمِ لِلصَّدَأِ


مِقْبَضُ بَابٍ مِنَ النُّحَاسِ الأَصْفَرِ

«النُّحَاسُ الأَصْفَرُ (الصَّفْرُ)»: هُوَ خَلِيطٌ مِن النُّحَاسِ والخَارْصِين. نَسْتَخْدِمُهُ فِي صُنْعِ مَقَابِضِ الأَبْوَابِ.

نَشاطُ ٥-١٠

هَلْ جَميعُ المَعادِنِ قابِلَةٌ لِلْمَغْنَطَةِ؟

سَتَحْتاجُ إِلَى:
- مِغْناطِيسٍ.
- مَجْموعَةِ أَشْياءَ مَصْنُوعَةٍ مِنْ مَعادِنَ مُخْتَلِفَةٍ.

- تَوَقَّعْ، أَيُّ المَوادّ قابِلَةٌ لِلْمَغْنَطَةِ؟
- اخْتَبِرْ تَوَقُّعَكَ. أَمْسِكِ المِغْناطِيسَ بِالقُرْبِ مِنْ كُلِّ مَعْدِنٍ لَدَيْكَ.
- لاحِظْ مَا إِذَا كَانَ المَعْدِنُ قابلاً لِلمَغْنَطَةِ أَمْ لَا.
- سَجِّلْ نَتائِجَكَ فِي جَدْوَلٍ.



يَجْذِبُ المِغْناطِيسُ العُلَبَ المَعْدِنِيَّةَ المَصْنُوعَةَ مِنَ الحَدِيدِ وَالفُولاذِ وَيَفْصِلُهَا عَنْ بَقِيَّةِ القُمامَةِ. ثُمَّ يُعادُ تَدْوِيرُ العُلَبِ المَعْدِنِيَّةِ.

الأَسْئِلَةُ:

(١) سَمِّ مَعْدِنَيْنِ قابِلَيْنِ لِلْمَغْنَطَةِ.

(٢) سَمِّ مَعْدِنَيْنِ غَيْرَ قابِلَيْنِ لِلْمَغْنَطَةِ.

(٣) أَعْطِ ثَلَاثَةَ أَمْثِلَةٍ لِأَشْياءَ تَسْتَخْدِمُهَا فِي المَنْزِلِ وَهِيَ مَصْنُوعَةٌ مِنَ المَعادِنِ.

مِنْ أَيِّ المَعادِنِ مَصْنُوعَةٌ؟

هَلْ هَذِهِ الأَشْياءُ قابِلَةٌ لِلْمَغْنَطَةِ أَمْ لَا؟

(٤) كَيْفَ يُمْكِنُ لِلمِغْناطِيسِ أَنْ يَفْصِلَ الحَدِيدَ وَالفُولاذَ عَنِ المَعادِنِ الأُخْرَى؟

تَحَدَّثْ عَنْ!

كَيْفَ يُمْكِنُكَ أَنْ تَسْتَعْمِلَ المِغْناطِيسَ لِفَرْزِ عُلَبِ الفُولاذِ والأُلومنيوم؟

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- نَسْتَخْدِمُ المَعادِنَ فِي الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ.
- خَلِيطُ المَعادِنِ يُسَمَّى الخَلِيطَ المَعْدِنِيَّ أَوِ السَّبِيكَةَ، مِثالٌ: الفُولاذِ.
- الحَدِيدُ وَالفُولاذُ مَعْدَنانِ قابِلانِ لِلْمَغْنَطَةِ، وَكَثِيرٌ مِنَ المَعادِنِ غَيْرُ قابِلَةٍ لِلْمَغْنَطَةِ.

٥-١١ تحقَّقْ مِنْ تَقَدُّمِكَ

١ اكْتُبْ كَلِمَةً **وَاحِدَةً** تَصِفُ كُلًّا مِمَّا يَأتي:

أ. الشَّيءُ الَّذِي يَدْفَعُ الكَهْرَبَاءَ خِلَالَ الدَّائِرَةِ الكَهرَبَائِيَّةِ.

ب. قُوَّةُ دَفْعِ الكَهْرَبَاءِ.

ج. سَرَيَانَ الكَهْرَبَاءِ.

٢ أَيٌّ مِنْ هَذِهِ المَوَادِّ قَابِلَةٌ لِلْمَغْنَطَةِ؟ وَأَيُّهَا غَيْرُ قَابِلَةٍ لِلْمَغْنَطَةِ؟

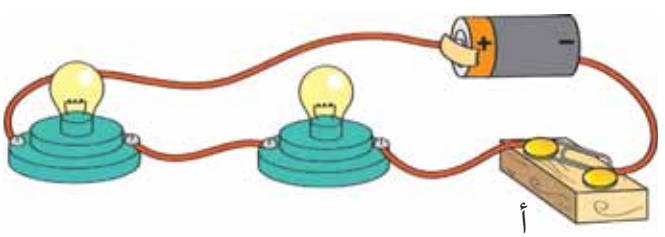
الخَشَبُ النُّحَاسُ الفُولَاذُ البلَاسْتِيك الأَلُومنيوم الحَدِيدُ

٣ أ. سَمِّ **مُكَوِّنَيْنِ** لِلدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ.

ب. سَمِّ **نَوْعَيْنِ** لِلمِغْنَاطِيسِ.

ج. سَمِّ **اسْتِخْدَامَيْنِ** لِلمِغْنَاطِيسِ فِي الصِّنَاعَةِ.

٤ فِي الدَّائِرَةِ الكَهرَبَائِيَّةِ الآتِيَةِ:



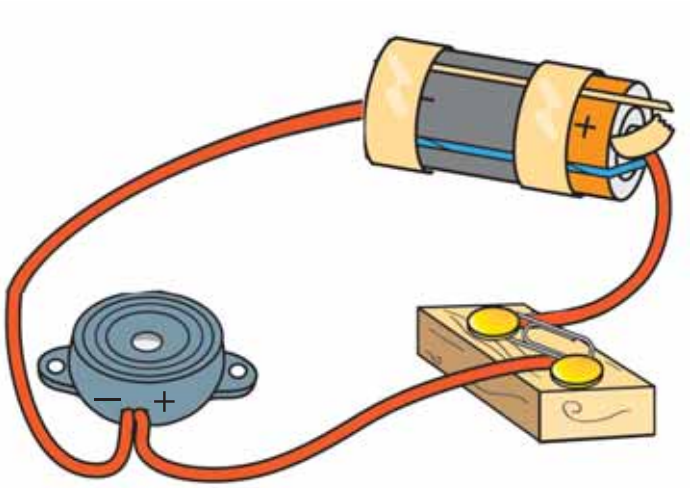
أ. مَا وَظِيفَةُ المُكَوِّنِ المُحَدَّدِ بالرَّمْزِ (أ)؟

ب. هَلْ سَرَيانُ التَّيَّارِ بِاتِّجاهِ عَقَارِبِ السَّاعَةِ أَمْ عَكْسَ عَقَارِبِ السَّاعَةِ؟

ج. إِذَا أَضَفْتَ مِصباحًا آخَرَ مُثَبَّتًا عَلَى حَامِلٍ، هَلْ تُضِيءُ المَصَابِيحُ بِإِشْعَاعٍ أَكْثَرَ أَمْ إِشْعَاعٍ أَقَلَّ؟

د. إِذَا أَضَفْتَ لِلدَّائِرَةِ الكَهرَبَائِيَّةِ بَطَّارِيَّتَيْنِ كُلًّا مِنهُمَا (١,٥ فُولت)، مَاذَا يُمْكِنُ أَنْ يَحْدُثَ لِلمَصَابِيحِ؟

٥ تُسْتَخْدَمُ بَطَّارِيَّةٌ ذَاتُ (٥ , ١ فُولت) مَعَ طَنَّانٍ كَهْرَبَائِيٍّ ذِي (٣ فُولت).
هَلْ سَيَعْمَلُ الطَّنَّانُ الكَهْرَبَائِيُّ؟ فَسِّرْ إِجَابَتَكَ.



٦ أَيٌّ مِنْ هَذِهِ الجُمَلِ صَحِيحٌ؟ وَأَيٌّ مِنْهَا خَطَأٌ؟

أ. يَجِبُ أَلّا تُدْخِلَ بَتاتًا أَيَّ شَيْءٍ فِي مَقْبِسِ الحائطِ.

ب. مِنَ السَّلَامَةِ أَنْ تَسْتَخْدِمَ الجِهَازَ الكَهْرَبَائِيَّ دَاخِلَ الحَمَّامِ.

ج. يُمْكِنُ لِلمَقْبِسِ الكَهْرَبَائِيِّ أَنْ تُوَصِّلَ بِهِ العَدِيدَ مِنَ الأَجْهِزَةِ الكَهرَبَائِيَّةِ.

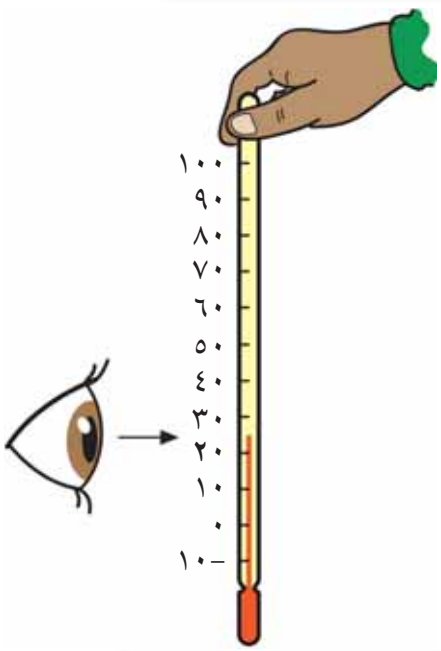
٧ لِمَاذَا يُسَاعِدُ المِغْنَاطيسُ فِي الْتِقَاطِ الدَّبَابِيسِ؟

٨ صِفْ كَيْفَ يُمْكِنُكَ اخْتِبارُ قُوَّةِ المِغْنَاطِيسِ.

مَهارَاتُ الاسْتِقْصَاءِ العِلْمِيِّ

يُغَطِّي هَذَا الجُزْءُ مِنْ كِتَابِ التِّلْمِيذِ بَعضَ مَهَاراتِ الاسْتِقْصَاءِ العِلْمِيِّ الجَدِيدَةِ لِـهَذَا الصَّفِّ، وهِيَ تَعْتَمِدُ عَلَى المَهَاراتِ المُكْتَسَبَةِ مِن الصُّفُوفِ السَّابِقَةِ.

كَيْفَ تَسْتَخْدِمُ مِيزَانَ الحَرَارَةِ لِقِيَاسِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ الهَوَاءِ؟

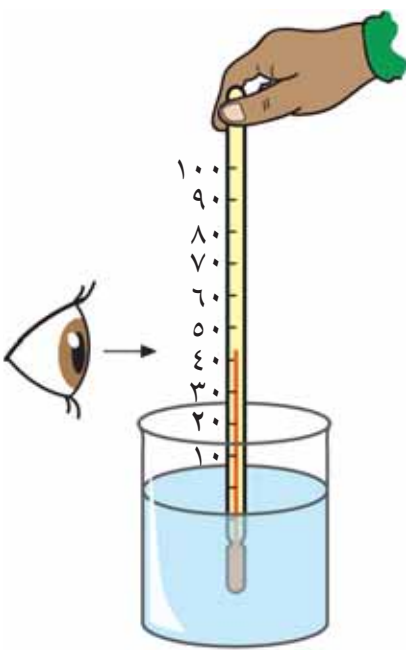


أَمْسِكْ مِيزَانَ الحَرَارَةِ مِنَ الأَعْلَى.

ضَعْ مُسْتَوَى عَيْنِكَ نَحْوَ أَعْلَى السَّائِلِ فِي مِيزَانِ الحَرَارَةِ حَتَّى تَقْرَأَ المِقْيَاسَ.

لَا تُمْسِكْ بِمُسْتَوْدَعِ الزِّئْبَقِ لِمِيزَانِ الحَرَارَةِ؛ إِذْ سَيَقِيسُ حَرَارَةَ أَصَابِعِكَ.

كَيْفَ تَسْتَخْدِمُ مِيزَانَ الحَرَارَةِ لِقِيَاسِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ السَّائِلِ؟



أَمْسِكْ مِيزَانَ الحَرَارَةِ مِنَ الأَعْلَى.

انْتَظِرْ حَتَّى يَتَوَقَّفَ مِيزَانُ الحَرَارَةِ عَنْ تَغْيِيرِ القِرَاءَةِ.

اقْرَأِ المِقْيَاسَ قَبْلَ أَنْ تَرْفَعَ مِيزَانَ الحَرَارَةِ خَارِجَ السَّائِلِ.

ضَعْ مُسْتَوَى عَيْنِكَ نَحْوَ أَعْلَى السَّائِلِ فِي مِيزَانِ الحَرَارَةِ حَتَّى تَقْرَأَ المِقْيَاسَ.

تَأَكَّدْ أَنَّ مُسْتَوْدَعَ الزِّئْبَقِ لِمِيزَانِ الحَرَارَةِ مَوْجُودٌ فِي السَّائِلِ.

هَذَا السَّائِلُ دَرَجَةُ حَرَارَتِهِ ٤٣ °س .

كَيْفَ تَسْتَخْدِمُ ساعَةَ الإِيقافِ لِقِياسِ الوَقْتِ؟



جِدِ الأَزْرارَ «ابْدَأْ»، «إِيقاف» و«إِعادَةُ ضَبْطٍ» عَلَى سَاعَةِ الإِيقافِ.

تَحَقَّقْ مِنْ أَنَّهُ بِإِمْكانِكَ: بَدْءَ، وَإِيْقافَ وَإِعادَةَ ضَبْطِ سَاعَةِ الإِيقافِ.

شَاهِدْ لِتَرَى أَيَّ الأَعْدادِ تَحْسُبُ الثَّوانِيَ.

العَدَدانِ الأَصْغَرانِ يَحْسُبانِ أَجْزاءَ المِئاتِ مِنَ الثَّوانِي.



نُورُ وَفَاطِمَةُ تحْسُبَانِ الوَقْتَ المُسْتَغْرَقَ لِانْصِهارِ الثَّلْجِ.

يَنْصَهِرُ الثَّلْجُ فِي الشَّمْسِ خِلَالَ ثَلَاثِ دَقَائِقَ وَخَمْسٍ وَثَلَاثِينَ ثَانِيَةً.

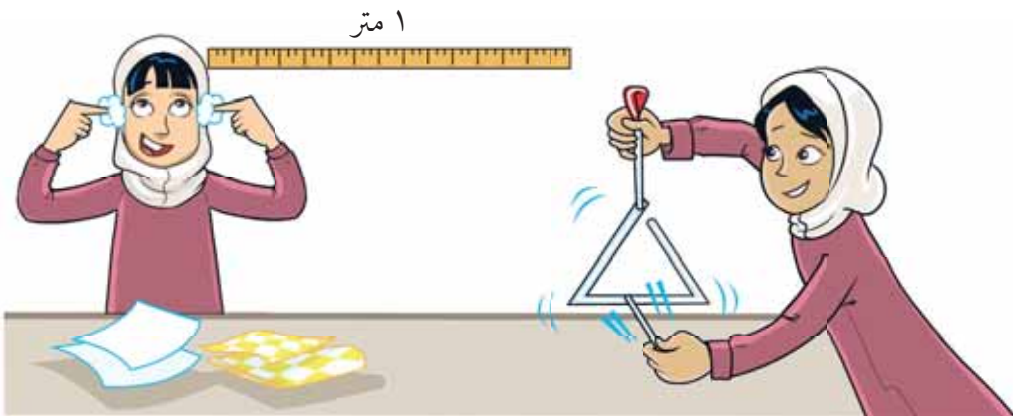


يَنْصَهِرُ الثَّلْجُ فِي الظِّلِّ خِلَالَ خَمْسِ دَقَائِقَ وَثَمَانٍ وَأَرْبَعِينَ وَنِصْفِ الثَّانِيَةِ.

كَيْفَ تُخَطِّطُ لاخْتِبَارٍ عَادِلٍ؟

كَيْ تُخَطِّطَ لاخْتِبَارٍ عَادِلٍ يَجِبُ عَلَيْكَ أَنْ تُغَيِّرَ عامِلًا واحِدًا فَقَطْ خِلَالَ الاخْتِبَار. يَجِبُ أَنْ تَبْقَى جَمِيعُ المُتَغَيِّرَاتِ الأُخْرَى ثَابِتَةً.

تَسْتَقْصِي سَنَاءُ وَعَائِشَةُ أَيَّ المَوادِّ هِيَ الأَفْضَلُ فِي خَفْتِ الصَّوْتِ.



العامِلُ الَّذِي تُغَيِّرَانِهِ هُوَ نَوْعِيَّةُ المَادَّةِ المُسْتَخْدَمَةِ.

كَيْ يَبْقَى الاخْتِبَارُ عَادلاً، تُمْسِكُ عَائِشَةُ المَوَادَّ كُلَّ مَرَّةٍ بِالطَّرِيقَةِ نَفْسِهَا.

تَعْمَلُ سَنَاءُ أَيْضًا عَلَى بَقَاءِ شِدَّةِ الصَّوْتِ الَّذِي يَصْدُرُ مِنَ المُثَلَّثِ هِيَ نَفْسهَا.

أَيْضًا يَجِبُ أَنْ تَكُونَ المَسَافَةُ مِنْ أُذُنِ عَائِشَةَ إِلَى المُثَلَّثِ هِيَ نَفْسُهَا.

كَيْفَ تُصَمِّمُ تَمْثِيلاً بَيانِيًا بِالأَعْمِدَةِ؟

يُحْصِي خَالِدٌ وَفَيْصلٌ عَدَدَ الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ الَّتِي يَجِدَانِهَا فِي الحَدِيقَةِ.

صَمَّمَا تَمْثِيلًا بِالإِشَارَاتِ لِعَرْضِ عَدَدِ كُلِّ نَوْعٍ مِنَ الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ الَّتِي تَمَّ إِيْجَادُهَا.

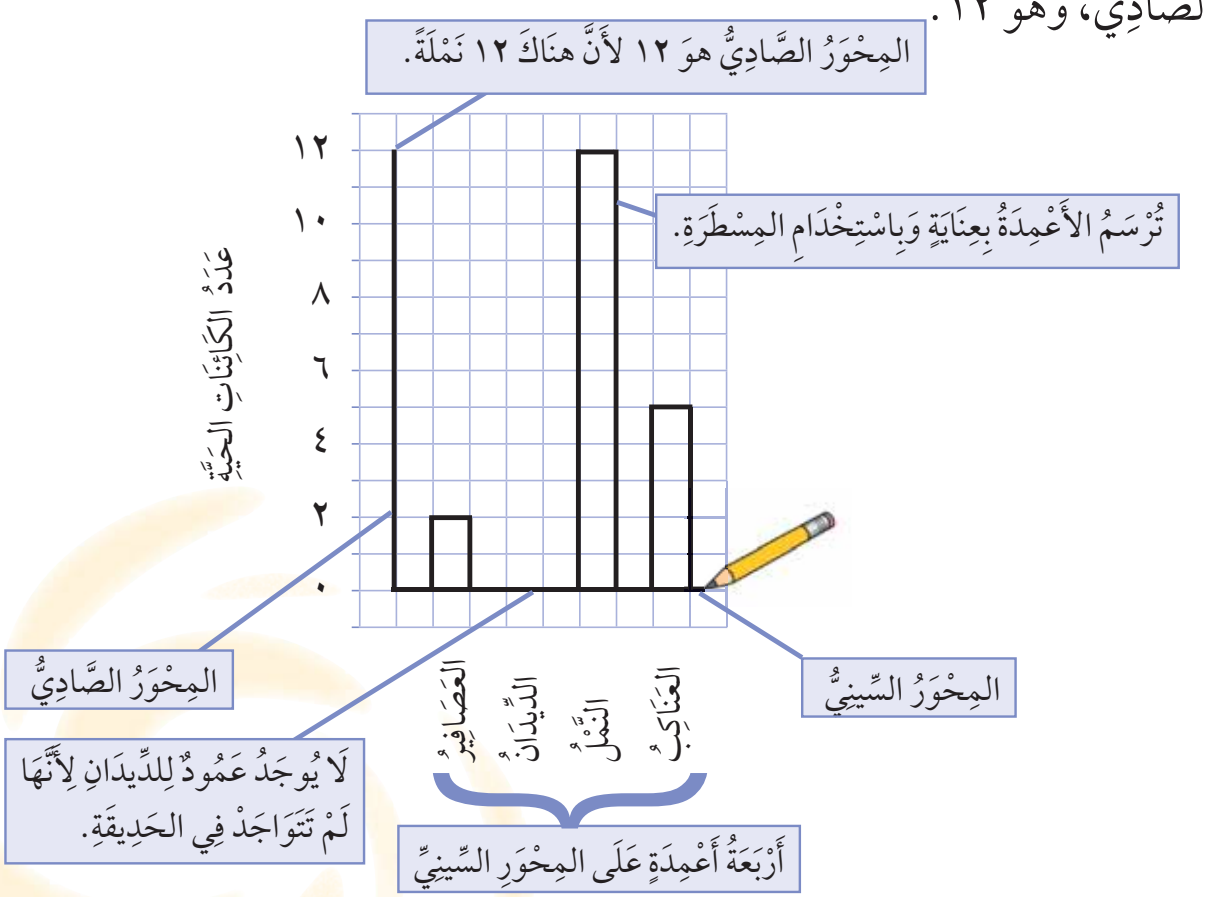
	عَدَدُ الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ الَّتِي تَمَّ إِيجَادُهَا
العَصَافِيرُ		
الدِّيْدَانُ	٠
النَّمْلُ	||| ++++ ++++
العَنَاكِبُ	++++

أَرَادَا أَنْ يَرْسُمَا تَمْثِيلًا بَيانِيًّا بِالأَعْمِدَةِ عَلَى وَرَقَةِ الرَّسْمِ البَيَانِيِّ.

أَوَّلًا، قَامَا بِرَسْمِ مَحَاوِرِ التَّمْثِيلِ بِالأَعْمِدَةِ بِاسْتِخْدَامِ المِسْطَرَةِ.

كَيْ يُقَرِّرَا ما هُوَ طُولُ المِحْوَرِ الصَّادِيِّ، قَامَا بِالنَّظَرِ إِلَى كَمْ سَيَكُونُ طُولُ الأَعْمِدَةِ.

رَأى كِلَاهُمَا (١٢ نَمْلَةً)، إِذًا فَإِنَّ العَمُودَ الأَطْوَلَ سَيَكُونُ نَفْسَ طُولِ المِحْوَرِ الصَّادِيِّ، وَهُوَ ١٢.



قَامُوسُ المُصْطَلَحَاتِ

		رَقْمُ الصَّفْحَةِ
آلَةٌ مُوسِيقِيَّةٌ	أَشْيَاءُ نَسْتَخْدِمُهَا لِإِصْدَارِ المُوسِيقَى	٣٤
آلَةٌ إِيقَاعِيَّةٌ	آلَةٌ مُوسِيقِيَّةٌ تُشَغِّلُهَا عَبْرَ الضَّرْبِ أَوِ الهَزِّ للتَّسَبُّبِ بِالاهْتِزَازَاتِ	٣٤
آلَةُ نَفْخٍ	آلَةٌ مُوسِيقِيَّةٌ تُشَغِّلُهَا عَبْرَ النَّفْخِ	٣٦
آلَةٌ وَتَرِيَّةٌ	آلَةٌ مُوسِيقِيَّةٌ تُشَغِّلُهَا عَبْرَ اهْتِزَازِ الأَوْتَارِ	٣٢
الأَقْطَابُ	أَطْرَافُ المِغْنَاطِيسِ	٥٤
الحَامِي	قِطْعَةُ مَعْدِنٍ تَحْمِي أَطْرَافَ المِغْنَاطِيسِ	٥٣
الاهْتِزَازُ	حَرَكَةٌ صَغِيرَةٌ وَسَرِيعَةٌ ذِهَابًا وإِيابًا	٢٤
بَطَّارِيَّةٌ (خَلِيَّةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ)	مَصْدَرٌ لِلطَّاقَةِ يَدْفَعُ الكَهْرَبَاءَ حَوْلَ الدَّائِرَةِ	٤٠
تَنَافُر	الدَّفْعُ بَعِيدًا	٥٤
تَوْصِيلَاتٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ	تُسْتَخْدَمُ في الْمَنْزِلِ ذات جُهْدٍ كَهْرَبائيٍّ عالٍ جِدًّا (٢٢٠ – ٢٤٠ فولت).	٥٠
تَيَّارٌ	سَرَيَانُ الجُسَيْمَاتِ المَشْحُونَةِ	٤٠
جِهَازٌ كهرَبائيٌّ	آلَةٌ تَسْتَخْدِمُ الكَهْرَبَاءَ، مِثْلُ الإِبْرِيقِ الكَهْرَبَائِيِّ	٥٠
جُهْدٌ كَهْرَبَائِيٌّ	قُوَّةُ دَفْعِ الكَهْرَبَاءِ	٤٨

حَمْلٌ كَهْرَبائِيٌّ زائِدٌ	مُكَوِّنَاتٌ أَوْ أَجْهِزَةٌ كَثِيرَةٌ مَوْصُولَةٌ بِمَصْدَرِ الجُهْدِ الكَهْرَبَائِيِّ	٥١
خَفْتُ	التَّحَكُّمُ بِالصَّوْتِ لِيَكُونَ أَكْثَرَ هُدُوءًا وأَقَلَّ وُضُوحًا	٣٠
خَلِيطٌ مَعْدَنِيٌّ (سَبِيكَةٌ)	خَلِيطٌ مِنَ المَعَادِنِ	٥٨
دَائِرَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ مُغْلَقَةٌ	الدّائِرَةُ الَّتِي تَسْمَحُ لِلتَّيَّارِ الكَهْرَبَائِيِّ بِالسَّرَيَانِ فِيْ مَسَارٍ مُغْلَقٍ	٤٠
دَرَجَةُ الصَّوْتِ	مِقْدارُ الصَّوْتِ (حَادٌّ أَوْ غَلِيظٌ)	٣٢
دَلِيْلٌ	شَيْءٌ يَقْتَرِحُ أَنَّ أَمْرًا هُوَ الصَّحِيحُ	٥٣
دِيسِيبِلْ	وَحْدَةُ قِيَاسِ شِدَّةِ الصَّوْتِ	٢٨
سَرَيَانٌ	حَرَكَةٌ مُتَوَاصِلَةٌ بِاتِّجَاهٍ وَاحِدٍ	٤٠
شِدَّةُ الصَّوْتِ	مِقْدارُ القُوَّةِ أَوْ الضَّعْفِ فِي الصَّوْتِ	٢٨
صَدْمَةٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ	أَثَرُ الجُهْدِ الكَهْرَبَائِيِّ العَالِي عِنْدَ مُرُورِهِ بِجِسْمِكَ	٥٠
صَوْتٌ ضَعِيفٌ	صَوْتٌ ناعِمٌ يُشْبِهُ الهَمْسَةَ	٢٦
صَوْتٌ عَالٍ (حَادٌّ)	صَوْتٌ ذو دَرَجَةٍ عَالِيَةٍ مِثْلُ الصَّيْحَةِ	٣٢
صَوْتٌ قَوِيٌّ (صَاخِبٌ)	صَوْتٌ يُشْبِهُ المُنَبِّهَ (فيه ضَجِيْجٌ)	٢٦

صَوْتٌ مُنْخَفِضٌ (غَلِيظٌ)	صَوْتٌ ذُو دَرَجَةٍ مُنْخَفِضَةٍ مِثْلُ صَوْتِ الرَّعْدِ	٣٢
طَنَّانٌ كَهْرَبَائِيٌّ	مُكَوِّنٌ يُصْدِرُ صَوْتًا طَنَّانًا عِنْدَمَا تَكُونُ الدَّائِرَةُ مُغْلَقَةً	٤٨
عَوَامِلُ	أَشْيَاءُ يُمْكِنُهَا أَنْ تُغَيِّرَ نَتَائِجَ الاسْتِقْصَاءِ	٣٢
فِضَّةٌ	مَعْدِنٌ ثَمِينٌ ، غَيْرُ قَابِلٍ لِلْمَغْنَطَةِ.	٥٨
فُولَاذٌ	خَلِيطٌ مِنَ الحَدِيدِ مَعَ كَمِّيَّةٍ صَغِيرَةٍ مِنْ مَعَادِنَ أُخْرَى مِثْلُ الكرُوم وَالمَنْغَنِيزِ	٥٨
فُولْت	وِحْدَةُ الجَهْدِ الكَهْرَبَائِيِّ (قُوَّةُ دَفْعِ الكَهْرَبَاءِ)	٤٨
قَضِيبُ مِغْناطيس	مِغْنَاطِيسٌ عَلَى شَكْلِ قَضِيبٍ	٥٢
قُطْبٌ	طَرَفُ البَطَّارِيَّةِ السَّالِبُ أَوِ الْموجَبُ	٤١
قُطْبٌ جَنُوبِيٌّ	أَحَدُ قُطْبَيِ المِغْنَاطِيسِ	٥٤
قُطْبٌ شَمَالِيٌّ	أَحَدُ قُطْبَيِ المِغْنَاطِيسِ	٥٤
قَطْعٌ	فَصْلٌ فِي الدائرة الكهربائية يُوقِفُ سَرَيَانَ الكَهْرَبَاءِ	٤٣
كَاتِمُ الصَّوْتِ	جِهَازٌ يَجْعَلُ الصَّوْتَ أَهْدَأَ	٣٠
كَهْرَبَاءُ	سَرَيَانُ الجُسَيْمَاتِ المَشْحُونَةِ	٤٠
مَصْدَرٌ	مَكَانُ صُدُورِ الشَّيْءِ	٢٠
مِغْنَاطِيسُ حَدْوَةِ الحِصَانِ	مِغْنَاطِيسٌ عَلَى شَكْلِ حَدْوَةِ الحِصَانِ	٥٢
عَصَا مُمَغْنَطَةٌ	مِغْنَاطِيسٌ عَلَى شَكْلِ عَصَا	٥٢

مِفْتَاحٌ كَهْرَبَائِيٌّ	مُكَوِّنٌ يُغْلِقُ أَوْ يَفْتَحُ الدَّائِرَةَ	٤٤
مَقْبِسُ الحَائِطِ	فَتْحَةٌ فِي الحَائِطِ تَرْبِطُ قَابِسَ الجِهَازِ مَعَ كَابلَاتِ مَصْدَرِ الكَهْرَبَاءِ	٥٠
مِقْيَاسُ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوْتِ	آلَةٌ تَقِيسُ مِقدارَ مُسْتَوَى شِدَّةِ الصَّوتِ	٢٨
مُكَوِّنٌ	جُزْءٌ	٤٢
نُحَاسٌ	مَعْدِنٌ يُسْتَخْدَمُ عادَةً فِي صُنْعِ الأَسْلاكِ المُوَصِّلَةِ للكَهرَباءِ	٥٠
نَغْمَةٌ	تَغْيِيرٌ فِي الآلَةِ المُوسِيقِيَّةِ لِلحُصُولِ عَلَى دَرَجَةِ الصَّوْتِ المُنَاسِبَةِ	٣٢
نَقْرٌ	تَحْرِيْكُ الوَتَرِ بِإِصْبَعِكَ ثُمَّ تَرْكُهُ مُجَدَّدًا	٣٣
وَاقِي الأُذُنِ	غِطَاءٌ وَاقٍ يَعْمَلُ عَلَى خَفْضِ الصَّوْتِ وَيُوضَعُ فَوْقَ الأُذُنِ	٣٠
يَنْتَقِلُ	يَتَحَرَّكُ مِنْ مَكَانٍ إِلَى آخَرَ	٢٠
يَهْتَزُّ	يَتَحَرَّكُ سَرِيعًا ذِهَابًا وإِيَابًا	٢٤

شكر وتقدير

يتوجه المؤلفون والناشرون بالشكر الجزيل إلى جميع من منحهم حقوق استخدام مصادرهم أو مراجعهم. وبالرغم من رغبتهم في الإعراب عن تقديرهم لكل جهد تم بذله، وذكر كل مصدر تم استخدامه لإنجاز هذا العمل، إلا أنه يستحيل ذكرها وحصرها جميعًا. وفي حال إغفالهم لأي مصدر أو مرجع فإنه يسرهم ذكره في النسخ القادمة من هذا الكتاب.

Denis Scott/Comet/Corbis; ANDREW LAMBERT PHOTOGRAPHY/Science Photo Library; andrea crisante/Shutterstock; David J. Green - technology/Alamy; tim gartside/Alamy; Marcasia/Getty Images; Paolo_Toffanin/Getty Images; Oleksiy Maksymenko/Alamy; Johan Swanepoel/Shutterstock; Ivan Kuzmin/Alamy; Ministry of Education, Oman (x4); Robert Harding Picture Library/SuperStock; Katiekk/Shutterstock; Inspirestock Inc./Alamy; Travel Pix/Taxi/Getty Images; LOOK Die Bildagentur der Fotografen GmbH/Alamy; Ministry of Education, Oman; Tjanze/iStockphoto; Brooklin/Shutterstock; inbj/iStockphoto; MARTYN F. CHILLMAID/Science Photo Library; iStockphoto/Thinkstock; Kim Taylor and Jane Burton/Dorling Kindersley/Getty Images; Bob Mawby/Shutterstock; Djapeman/iStockphoto; Andrew Rowat/Getty Images; Viappy/Shutterstock; Monkey Business Images/Shutterstock; Ivancovlad/Shutterstock; Andre Adams/Shutterstock; TEK IMAGE/Science Photo Library/Alamy; Andrew Lambert/Leslie Garland Picture Library/Alamy; Ministry of Education, Oman; DJ Srki/Shutterstock; ivanastar/iStockphoto; Fernando Jose V. Soares/Shutterstock; Ted Foxx/Alamy; venturecx/iStockphoto; Ross Fraser/Alamy; worradirek/Shutterstock



رقم الإيداع : ٨١٢ / ٢٠١٧م

طبع بالمطابع العالمية . سلطنة عمان . ت : ٢٤٨١٥٧٧١

العلوم

كتاب التلميذ ٤

إنَّ سِلْسِلَةَ كامبريدج لِلْمَرْحَلَةِ الْأَسَاسِيَّةِ هِيَ سِلْسِلَةٌ مُمْتِعَةٌ وَمَرِنَةٌ؛ تَمَّ إِعْدَادُهَا وُفْقَ الْإِطَارِ الْخَاصِّ بِمِنْهَاجِ الْعُلُومِ، وَتُقَدِّمُ السِّلْسِلَةُ زَخَمًا مِنَ الْأَفْكَارِ التَّعْلِيمِيَّةِ الْمَرِنَةِ، وَتَسْمَحُ لِلْمُعَلِّمِينَ بِحُرِيَّةِ اخْتِيَارِ الْأَنْشِطَةِ الْمُنَاسِبَةِ لِصُفُوفِهِمْ وَتَلَامِيذِهِمْ، كَمَا تُحَفِّزُ السِّلْسِلَةُ طَرِيقَةَ التَّعَلُّمِ وَالتَّعْلِيمِ الْمُتَمَحْوِرِ حَوْلَ الِاسْتِقْصَاءِ، وَذَلِكَ عَبْرَ دَمْجِ أَهْدَافِ الِاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ فِي الْعَمَلِيَّةِ التَّعْلِيمِيَّةِ التَّعَلُّمِيَّةِ، لِدَعْمِ مَهَارَاتِ الِاسْتِقْصَاءِ ضِمْنَ سِيَاقِ مُحْتَوَى الْمَادَّةِ الْعِلْمِيَّةِ.

يَحْتَوِي كِتَابُ التِّلْمِيذِ عَلَى الرُّسُومِ وَالْمُخَطَّطَاتِ التَّوْضِيحِيَّةِ لِلْمُحْتَوَى، وَالَّتِي تُسْهِمُ فِي التَّعَلُّمِ وَالْفَهْمِ الْبَصَرِيِّ، بِالْإِضَافَةِ إِلَى ذَلِكَ، يُغَطِّي الْكِتَابُ جَمِيعَ الْأَهْدَافِ الْمَطْلُوبَةِ ضِمْنَ إِطَارِ الْمِنْهَاجِ بِشَكْلٍ مُمْتِعٍ وَمُحَفِّزٍ خَاصَّةً مِنَ النَّاحِيَةِ الْبَصَرِيَّةِ.

مُتَوَفِّرٌ أَيْضًا كِتَابُ النَّشَاطِ وَدَلِيلُ الْمُعَلِّمِ.

يَتَضَمَّنُ كِتَابُ التِّلْمِيذِ:

- رُسُومًا تَوْضِيحِيَّةً لِلْمُحْتَوَى؛ تُسَاعِدُ بِشَكْلٍ خَاصٍّ التِّلَامِيذَ الْبَصَرِيِّينَ وَالتِّلَامِيذَ ذَوِي التَّحْصِيلِ الدِّرَاسِيِّ الْمُتَدَنِّي.
- مُفْرَدَاتٍ مِفْتَاحِيَّةً عَلَى شَكْلِ "مُفْرَدَاتٍ لِلتَّعَلُّمِ".
- اقْتِرَاحَاتٍ لِلنِّقَاشِ الصَّفِّيِّ بِعُنْوَانِ: "تَحَدَّثْ عَنْ".
- نِقَاطًا تَعْلِيمِيَّةً مِفْتَاحِيَّةً تُقَدَّمُ عَلَى شَكْلِ: "مَاذَا تَعَلَّمْتَ؟".
- أَسْئِلَةً تَقْيِيمِيَّةً بِعُنْوَانِ "تَحَقَّقْ مِنْ تَقَدُّمِكَ" مَعَ نِهَايَةِ كُلِّ وَحْدَةٍ تَعْلِيمِيَّةٍ.

ISBN 978-99969-3-002-7

