سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

رؤية عمان 2040 OmanVision
نتقدم بثقة
Moving Forward with Confidence

العلوم

دليل المعلم

٤

الفصل الدراسي الثاني

الطبعة الأولى ١٤٤٢ هـ - ٢٠٢٠ م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

دليل المعلم

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 يجـوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصـول على الإذن المكتوب من

مطبعة جامعة كامبريدج ومن وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من دليل المعلم - العلوم للصف الرابع -

من سلسلة كامبريدج للعلوم في المرحلة الأساسية للمُؤَلِّفَيْن 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 في 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 لـه

السلطان قابوس بن سعيد -طيّب اللّه ثراه-

حضرة صاحب الجلالة

السلطان هيثم بن طارق المعظم

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

مقـــدِّمـــــة

تمت مواءمة دليل المعلّم لمادَّة العُلوم من قبل وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمَان وفق إطار منهاج العلوم من كامبريدج للمرحلة الأساسية. وتُقدم هذه السلسلة طريقةً ممتعةً، وسهلةً، ومرنةً لتعلُّمِ المادة وتوفّر الدَّعم الذي يحتاجُه كُلٌّ من التّلميذ والمعلّم؛ تماشيًا مع أهداف المنهاج العُمَاني نفسه، فهي تشجّع التّلاميذ على التعامل بفعاليّة مع المحتوى، وتطوير مهارات الاستقصَاء العلميّ، إلى جانب المعرفة العلميّة.

يُقدّمُ دليل المعلّم دعمًا مكثَّفًا لهذا الصف وفق إطار المنهاج، ويعطي إشارات مرجعيّة مرتبطة بكتاب التلميذ وكتاب النّشاط تساعد المعلّم على الاستفادة القصوى منها جميعًا. هذا بالإضافة إلى مجموعة متنوّعة من أفكار التدريس يمكنه الاختيار منها. ومن الجدير بالذكر أن جميع أوراق العمل المشار إليها في هذا الدليل موجودة في كتاب النشاط، لذلك لا بد من الرجوع إليها عند تنفيذ الدروس.

يتكوّن دليل المعلّم من الأقسام الرئيسية الآتية:

أفكار للتدريس :

يقدّم هذا القسم مجموعة كبيرة من الأفكار التي يمكن استخدامها لتقديم الموضوعات وشرحها في الصف. يشمل ذلك أفكارا للأنشطة الصفية، والتقييم، وتفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)، ومقترحات مرتبطة باستخدام الشبكة العالمية للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT). كما أن أفكار التدريس المختلفة متوفّرة على القرص المدمج.

الصور:

يتضمن القرص المدمج مجموعة كبيرة من الصور عالية الجودة للاستخدام بواسطة السبورة التفاعلية، أو لمُشاهدتها من قبل التلاميذ عبر الأجهزة الإلكترونيّة في حال توفُّرها في المدرسة، ومن الممكن أيضًا طباعة الصور وتقديمها للتلاميذ لمشاهدتها. تتضمن أفكار التدريس كيفية استخدام تلك الصور لدعم وتطوير تعلُّم التّلاميذ.

إجابات الأسئلة:

يقدّم دليل المعلّم إجابات لكافَّة الأسئلة الواردة في كتاب التلميذ، وكتاب النشاط، وأوراق العمل.

نتمنى لكم الاستمتاع بهذه السلسلة.

المحتويات

الوحدة الرَّابعة: الصوت

أفكار للتدريس

٤-١ الصوت ينتقل عبر الموادّ ١٧

٤-٢ الصوت ينتقل عبر الموادّ المختلفة ٢٠

٤-٣ كيف ينتقل الصوت؟ ٢٢

٤-٤ الأصوات القوية والضعيفة ٢٥

٤-٥ شدّة الصوت ٢٨

٤-٦ خفت الأصوات ٣١

٤-٧ الأصوات ذات الدرجة العالية والدرجة المنخفضة ٣٣

٤-٨ درجة الصوت في الآلات الإيقاعية ٣٥

٤-٩ الاستمتاع بآلات النفخ ٣٦

٤-١٠ تحقّق من تقدّمك ٣٨

الوحدة الخامسة: الكهرباء والمغناطيسية

أفكار للتدريس

٥-١ الكهرباء تسري في الدائرة الكهربائية ٤٣

٥-٢ مكونات الدائرة الكهربائية البسيطة ٤٥

٥-٣ المفاتيح الكهربائية ٤٨

٥-٤ الدوائر الكهربائية ذات المكونات الإضافية ... ٥١

٥-٥ الدوائر الكهربائية مع الطنان الكهربائي ٥٤

٥-٦ التوصيلات الكهربائية ٥٦

٥-٧ المغناطيس في الحياة اليومية ٥٨

٥-٨ الأقطاب المغناطيسية ٦٠

٥-٩ قوة المغناطيس ٦٤

٥-١٠ أيّ المعادن قابلة للمغنطة؟ ٦٦

٥-١١ تحقّق من تقدّمك ٦٩

عبارات أستطيع ٧١

الاستقصاء العلمي

يرتبط الاستقصاء العلمي بالتفكير الناتج عن التحرّي وتقييم البيانات الناتجة عنه. ويتناول الاستقصاء العلمي جميع مجالات العلوم. لذلك، لم يتضمن إطار المنهاج قسمًا منفصلًا مخصَّصًا للاستقصاء العلمي في السياق التعليمي، بل تم دمجه في كافة مجالات المحتوى التعليمي.

تدمج سلسلة العلوم هذه الاستقصاء العلمي مع المحتوى، وتسهم أنشطة كتاب التلميذ في تحقيق أهداف الاستقصاء العلمي المحدَّدة في إطار المنهاج، ويتم دعم تلك الأنشطة من خلال مقترحات إضافية للأنشطة التي يتضمنها كتاب النشاط، إضافة إلى تمارين كتاب النشاط التي تحتوي على تمارين تحفِّز على التخطيط للتقصي وتقييم البيانات. يتضمن كتاب التلميذ في نهايته قسمًا بعنوان «مهارات الاستقصاء العلمي»، تشمل المهارات التي يجب التركيز عليها. يمكن استخدام هذا القسم لدعم التلاميذ عند الحاجة.

فيما يأتي، يقدم الدليل موجزًا حول أهداف الاستقصاء العلمي بحسب إطار منهاج كامبريدج للعلوم للصف الرابع. ولكل هدف من أهداف الاستقصاء العلمي، يشمل خلفية معرفية بشكل يناسب المستوى المتوقع اكتسابه من التلاميذ في هذه المرحلة. بالإضافة إلى ذلك، يشمل أيضًا أمثلة حول الأنشطة المقترحة والتي تساعد التلاميذ على تطوير كل مهارة.

الأفكار والأدلّة

4Ep1 **يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.**

يتوجب على التلميذ جمع الأدلة، بما فيها البيانات البسيطة من التحرّيات التطبيقية، ومن التقصّي الذي تستخدم فيه الكتب والمواقع الإلكترونية أو حتى من خلال مقابلة الأشخاص بحيث تتناسب المقاربة مع الفئة العمرية للتلميذ. سيكون مفيدًا لهم العمل بمفردهم أو ضمن مجموعات صغيرة، حيث يقومون بجمع المعلومات من مجموعة متنوعة من المصادر، ومن خلال العدّ والقياس باستخدام وحدات قياسيّة وغير قياسيّة. إن مهارة جمع الأدلة تتطور خلال العام الدراسي. وكمثال نذكر:

كتاب التلميذ: نشاط ٤-٢ (كيف ينتقل الصوت عبر المواد المختلفة).

كتاب التلميذ: نشاط ٤-٥ قياس الأصوات

كتاب التلميذ: نشاط ٥-٧ (اكتشاف أي المواد قابلة للمغنطة).

كتاب التلميذ: نشاط ٥-٩ (اختبار قوة المغناطيس).

يتوجب على المعلم نمذجة هذه المهارات وتنظيم الفرص للتلاميذ للمشاركة في الكتابة حول المشاهدات ومناقشة الأدلة. على سبيل المثال، بعد إتمام التجارب، يطلب إلى التلميذ أن يناقش مدى ملاءمة الأدلة للإجابة عن السؤال الأساسي أو التوقعات.

4Ep2 يختبر فكرة أو توقعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم.

كلما زادت معرفة التلميذ العلمية، أصبحت لديه القدرة على التوقُّع بناء على الأدلة بدلًا من الحدس، وعلى تمييز الأنماط، والفهم العلمي. مثلاً، في نشاط كتاب التلميذ ٤-٢ ، يستقصي التلميذ انتقال الصوت في مواد جديدة، ويتوقع النتائج بالاستناد إلى معرفته المسبقة. أيضاً يتوجب على التلميذ اختبار توقعاته عبر تجارب مبسطة.

التخطيط للاستقصاء العملي

4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها ويقوم بعمل توقعات بشأنها ويتحدث عن ذلك.

يتوجب على التلميذ التفكير بأسئلة مبسطة قابلة للاختبار مستندًا إلى معرفته العلمية. هذه المهارات تتطور خلال الوحدات العلمية التي تتطلب الكثير من الاستقصاءات ، مثل موضوعات الوحدة الخامسة، حيث يستقصي التلميذ حول المواد القابلة للمغنطة. على سبيل المثال، عندما ينجز التلميذ نشاط كتاب التلميذ ٥-٧، يستطيع التفكير باستخدامات المعادن المختلفة في الصناعات المختلفة، بالاستناد إلى كونها قابلة للمغنطة أم لا. يمكن للتلميذ أن يقترح سؤالًا للاستقصاء ويكتب توقعاً، ثم يجري التجربة للتحقق من توقُّعه. على المعلم أن يصمم فرصًا عديدة للتلميذ تمكّنه من مناقشة تقدمه وتفكيره أثناء التخطيط للتجربة، وإجرائها وتأمل نتائجها.

4Ep4 يصمم اختبارًا عادلاً ويخطط لكيفية جمع الأدلة الكافية.

يتوجب على التلميذ أن يصمم اختبارًا عادلاً مبسطًا، حيث يجري تغيير عامل واحد من عوامل الاختبار مع تثبيت العوامل الأخرى. فيصمم التلميذ الطرق المختلفة لجمع الأدلة، مثلاً عبر تحضير الاختبار، القيام بالملاحظات، القياس، القراءة، طرح الأسئلة على الآخرين.

ويمكن استخدام أكثر من طريقة في جمع الأدلة. على سبيل المثال، في الوحدة الرابعة، يستقصي التلميذ قوة الصوت بالاستناد إلى طول الأوتار في الآلات الموسيقية الوترية. وفي مكان آخر من الوحدة يطرح التلميذ سؤالاً عن علاقة المواد المختلفة بانتقال الصوت، ويستقصيه.

من المهم تمكُّن التلميذ من تمييز الاختبار العادل. وفي هذا الإطار، تقدم الوحدات التعليمية في هذه السلسلة فرصًا متنوعة لدعم هذا المفهوم. الأمثلة على ذلك تشمل نشاط كتاب التلميذ ٤-٦، حيث يُسأل التلميذ عن تمييز الاختبار العادل، وشرح سبب عدالة أو عدم عدالة الاختبار.

4Ep5 يختار الأداة ويقرر ما يقيسه.

يتوجب على التلاميذ أن يكونوا قادرين على اختيار الأدوات والأجهزة واتخاذ القرارات بما يخص ضبط متغيرات ما يجب قياسه وفق الأنشطة والتجارب، وفي هذا الصف، لا يمكن أن تتوقع من التلميذ أن يقترح أنواعًا جديدةً من الاختبارات والأدوات غير تلك التي اكتسبها مسبقًا. على سبيل المثال، في التمرين ٤-٦ من كتاب النشاط، يُطلب إلى التلاميذ اقتراح المواد من شأنها خفت الصوت.

الحصول على الأدلة وعرضها

4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.

عندما يلاحظ التلميذ ويقارن، يتوجب عليه أن يحدد الجوانب المتشابهة والمختلفة لما يلاحظه. يجب الانتباه إلى أن إيجاد نقاط الاختلاف أسهل على التلميذ من إيجاد نقاط التشابه. لذلك يجب توجيه التلميذ عند المقارنة نحو إيجاد الخصائص المشتركة مثل قوة ضوء المصباح، أو مقارنة نبرة الصوت في أوتار القيثارة المشدودة أو المرتخية.

4Eo2 يقيس درجة الحرارة والوقت والطول والقوة.

القياس طريقة كمية لجمع الأدلة. يستخدم التلميذ أدوات وطرق قياس بسيطة في الصف الرابع مثل قياس الطول، والوقت ودرجة الحرارة. تقدم الوحدة الخامسة فرصة للتلاميذ لقياس قوة المغناطيس عن طريق تحريكه على مسطرة عندما يوضع مشبكًا معدنيًا مقابله. اطلع على قسم «مهارات الاستقصاء العلمي» في آخر كتاب التلميذ لتوجيه التلاميذ حول كيفية القيام بالقياسات المختلفة.

4Eo3 يبدأ في التفكير في الحاجة لتكرار القياسات.

من المفيد تبيان ضرورة تكرار القياس للحصول على نتائج دقيقة. على سبيل المثال، إذا استخدمنا أداة للقياس بشكل خاطئ مثل المسطرة ، فإننا سنحصل على نتيجة غير دقيقة. لكن السبب الأساسي من تكرار القياس هو التأكد من عامل ثبات النتائج، وأن النتيجة ستبقى هي ذاتها مهما تكررت التجربة. وكلما تكرر القياس، كانت النتيجة أكثر دقة وثباتًا.

أيضًا، من المفيد تكرار الاختبارات النوعية التي لا تشمل القياس للحصول على نتائج صادقة، فتؤكد لنا صحة الملاحظات الناتجة عن العوامل التجريبية المدروسة. على سبيل المثال، يكرر التلميذ في كتاب النشاط ٥-٩ القياسات (القراءات) لنفس المغناطيس للتأكد من الاستنتاج الذي سيتوصل إليه.

4Eo4 يعرض النتائج في صورة رسومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول.

عندما يقوم التلاميذ بأحكام نوعية، مثلًا، كوصفهم لعلو الأصوات في الوحدة الرابعة، يتوجب عليهم تسجيل النتائج باستخدام الكلمات أو الرموز. لكن يجب تشجيع التلاميذ لتسجيل ملاحظاتهم بواسطة الرسوم. ومن المهم إدراك أن بعض التلاميذ يعانون في هذا الصف من ضعف مهارة الكتابة. إن الرسم المحدد غالباً ما يقدم معلومات أوضح من الوصف الكتابي.

من المفيد أن يفهم التلاميذ أن موهبة الرسم غير ضرورية عند تسجيل المعلومات عن طريق الرسم. فالرسم العلمي الجيد يجب فيه إبراز النتائج بوضوح، ومن غير الضروري أن يكون «جميلاً». يتطلب

الرسم دقة ووضوحًا في تحديد تفاصيله ليبين أهم التغيرات الناتجة عن التجربة.

في هذا الصف، يتوجب على التلميذ القيام بالقياسات وعرض البيانات الكمية أو العددية في جداول وباستخدام التمثيل البياني بالأعمدة. تستخدم الجداول أيضاً في تسجيل البيانات النوعية لمقارنة البيانات ، مثل لمعان الضوء في المصباح. أيضاً في هذا الصف، يمكن الطلب إلى التلميذ أن يسجل نتائجه في جدول فارغ. تتوفر مجموعة من أوراق العمل وتمارين كتاب النشاط لدعم الأنشطة الواردة في كتاب التلميذ. من الممكن تشجيع التلاميذ الأكثر تمكُّنًا على رسم جداولهم الخاصة.

النظر في الأدلّة ومقاربتها

4Ec1 يحدد الاتجاهات والأنماط البسيطة في النتائج، ويقترح تفسيرات لبعضها.

بعد جمع الأدلة، يتوجب على التلميذ أن يتأمل ويميز الأنماط في تلك الأدلة، إن وُجدت، ومن الضروري أن يتأمل إمكانية استخدام النتائج لممارسة التوقُّع في تجارب جديدة وفي محيطه اليومي. إن تمييز الأنماط مهارة تساعد التلميذ على تشكيل القواعد العامة حول الظواهر العلمية، بالإضافة لذلك، يبدأ التلميذ باقتراح الشرح اللازم للنتائج كما هو مبين في الموضوع ١-٣، حيث سيلاحظ تزايدًا في طول العظام مع التقدم في العمر، فيربط التلميذ سبب تزايد الطول مع نمو العظام الناتج عن عامل العمر.

من الضروري تأمين الوقت الكافي والفرص اللازمة للتلميذ حتى يتأمل الروابط بين معرفته والنتائج. إن مهارة استخدام العلوم لشرح ما نلاحظه من أهم التحديات التي قد تواجه تلميذ الصف الرابع في مادة العلوم، فالروابط التي يجدها المعلم واضحة، قد يصعب تمييزها من قبل التلميذ.

4Ec2 يفسِّر ما تشير إليه الأدلة وهل يدعم ذلك التوقعات ويتحدث ذلك بوضوح مع الآخرين.

يحتاج التلميذ إلى تحليل الأدلة وشرحها على ضوء معرفته العلمية حتى يتحقق من مدى دعمها لتوقعاته، فعليه توقع نتائج محددة وتعليل السبب. على سبيل المثال، إذا توقع التلميذ أن عظم ذراع المراهق أطول من عظم ذراع الطفل ولكن أقصر من عظم ذراع الراشد، ثم حصل على أدلة تدعم توقُّعه، عندها سيستطيع أن يشرح السبب الذي يعود إلى حقيقة أن المراهق لا يزال في طور النمو ولم يصل بعد إلى الحد الأقصى من النمو كالراشدين.

4Ec3 يربط الأدلة بالمعرفة العلمية وفهمها في بعض السياقات.

يبدأ التلميذ بتطبيق المعرفة العلمية وبفهم كيفية ربط الأدلة مع المعرفة المكتسبة. على سبيل المثال، في نشاط ٢-٢ من كتاب التلميذ، يشرح التلميذ سبب تزايد عدد الحلزون بناء على معرفته المسبقة بظروف الموطن المفضل عند الحلزون، كما يستخدم هذه المعرفة للتوقُّع. في ورقة العمل ٣-٣ (ب)، يربط

التلميذ معرفته بنموذج جزيئات المادة ليفهم ويفسّر ملاحظاته حول قابلية الهواء للضغط بالمقارنة مع المواد السائلة والصلبة، ويمكن للمعلم أن يتحدى التلاميذ الأكثر تمكّنًا في تطبيق معرفتهم ضمن سياقات متنوعة كأن يشرح كيفية نفخ إطارات الدراجة لتصبح قاسية.

يقدم الجدول الآتي نظرة عامة عن المصادر المتاحة في الصف الرابع من هذه السلسلة والتي تعزز أهداف الاستقصاء العلمي ومهاراته.

الأهداف التعليمية	كتاب التلميذ	كتاب النشاط
الأفكار والأدلّة		
4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.	الأنشطة ٤-١، ٤-٢، ٤-٣، ٤-٤ أ، ٤-٦، ٤-٩، ٥-١، ٥-٢، ٥-٣ ب، ٥-٤، ٥-٥، ٥-٧، ٥-٨ أ، ٥-٨ ب، ٥-٩، ٥-١٠	أوراق العمل ٤-٣، ٤-٦، ٤-٨
4Ep2 يختبر فكرة أو توقعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم.	الأنشطة ٤-٣، ٤-٥، ٤-٩، ٥-١، ٥-٢، ٥-٣ ب، ٥-٤ ، ٥-١٠	ورقة العمل ٤-١
التخطيط للاستقصاء العلمي		
4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها ويقوم بعمل توقعات بشأنها ويتحدث عن ذلك.	نشاط ٤-٤ ب	أوراق العمل ٤-١، ٥-٥
4Ep4 يصمم اختبارًا عادلاً ويخطط لكيفية جمع الأدلة الكافية.	الأنشطة ٤-٤ب، ٤-٥	تمرين ٤-٦ أوراق العمل ٤-١، ٤-٨، ٥-٩ ب
4Ep5 يختار الأداة ويقرر ما يقيسه.	نشاط ٤-٤ ب	تمرين ٤-٦ أوراق العمل ٤-١، ٥-٥

الحصول على الأدلَّة وعرضها		
4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.	الأنشطة ٤-٤ب، ٥-٢، ٥-٤، ٥-٧	أوراق العمل ٤-٤ ب، ٥-١، ٥-٩ ب
4Eo2 يقيس درجة الحرارة والوقت والطول والقوة.	نشاط ٥-٩	ورقة العمل ٥-٩ ب
4Eo3 يبدأ في التفكير في الحاجة لتكرار القياسات.	الأنشطة ٥-٨ أ، ٥-٩	ورقة العمل ٥-٩ ب
4Eo4 يعرض النتائج في صورة رسومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول.	الأنشطة ٤-٢، ٤-٥، ٤-٨، ٥-٨ ب، ٥-٩	تمارين ٤-٤،٣-٥، ٥-١٠ أوراق العمل ٤-٢، ٤-٥ أ، ٤-٥ ب، ٥-٧، ٥-٩ أ، ٥-١٠
النظر في الأدلة ومقاربتها		
4Ec1 يحدد الاتجاهات والأنماط البسيطة في النتائج ويقترح تفسيرات لبعضها.	نشاط ٥-٩	ورقة العمل ٥-٩ ب
4Ec2 يفسر ما تشير إليه الأدلة وهل يدعم ذلك التوقعات ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.	الأنشطة ٤-٥، ٤-٦، ٤-٧، ٤-٩، ٥-١٠ الموضوع ٥-٤ السؤال ١، ٢	أوراق العمل ٤-٨، ٥-٥، ٥-٩ ب
4Ec3 يربط الأدلة بالمعرفة العلمية وفهمها في بعض السياقات.	الأنشطة ٥-٢، ٥-١٠	تمرين ٥-٩ أوراق العمل ٤-٥، ٥-٥، ٥-٩ ب

٤ الوحدة الرابعة: الصوت

أفكار للتدريس

خلفيَّة معرفيَّة:

الصوت شكل من أشكال الطاقة التي تسببها الاهتزازات. عندما يهتز الشيء في الهواء يسبب حركة جزيئات الهواء، (يمكنك الربط بما سبق من الوحدة الثالثة حيث يمكنك أن تجد أن جميع الأشياء تتكون من الجزيئات، بما فيها الهواء)؛ هذه الجزيئات تصطدم بالجزيئات القريبة منها، مما يجعلها تهتز أيضاً؛ فتسبب المزيد من الاصطدام بجزيئات الهواء. هذه الحركة تسمى موجات الصوت وتبقى هذه الموجات تتحرك حتى تتضاءل منها الطاقة. إذا كانت أذنك ضمن مجال الاهتزازات فسوف تسمع الصوت.

تصوّر إلقاء حجر في الماء الساكن. إنّ حلقات الموجات تتوسع بلا حدود. الصورة هي نفسها مع الصوت.

إذا وصّلت المايكروفون بجهاز يُسمّى عاكس الذبذبة يمكنك أن ترى شكل موجة الصوت الصادرة من المايكروفون، على سبيل المثال: صوت الإنسان على شاشة عاكس الصوت. يظهر شكل الموجة بشكل غير منتظم لمعظم الأصوات، فيما تظهر الأصوات الصادرة عن الآلات الموسيقية بشكل أكثر انتظاماً، ويمكنها أن تمثّل بالموجة المبينة في الشكل أدناه؛ عندما تكون الاهتزازات التي تصدر من الصوت سريعة ستسمع صوتاً ذا درجة عالية (حاداً)؛ وعندما تكون الاهتزازات بطيئة ستسمع صوتاً ذا درجة منخفضة (غليظاً).

إن موجات الصوت في الشكل أدناه تظهر ترددات متنوعة للنغمات ذات الدرجة العالية والمنخفضة. التردد هو عدد الموجات التي تمرّ عبر نقطة ثابتة في الثانية الواحدة.

نغمات ذات تردد منخفض (صوت غليظ)　　نغمات ذات تردد عالٍ (صوت حاد)

في هذه المرحلة، لا يتوجب تمثل فقط عليك تقديم فكرة أن الصوت هو شكل من أشكال الطاقة. كما ليس ضرورياً تقديم فكرة الموجات الصوتية. إن هذه المعلومات دعماً لخلفيتك المعرفية.

نظرة عامَّة للوحدة الرابعة:

الموضوع	عدد الحصص	ملخّص محتوى الدرس	مصادر كتاب التلميذ	مصادر كتاب النشاط
٤-١ الصوت ينتقل عبر الموادّ	٤ ملاحظة: يتوجب تحضير بعض الموادّ قبل الحصة.	الصوت ينتقل من المصادر عبر الموادّ.	نشاط ٤-١ الأسئلة ١، ٢، ٣ ت	تمرين ٤-١ ل ورقة العمل ٤-١ ا.ع

٤-٢ الصوت ينتقل عبر الموادّ المختلفة	٤	الصوت ينتقل عبر بعض الموادّ بشكل أفضل من موادّ أخرى.	نشاط ٤-٢ ا.ع الأسئلة ١، ٢	تمرين ٤-٢ ا.ع ورقة العمل ٤-٢ ا.ع
٤-٣ كيف ينتقل الصوت؟	٥	الاهتزازات تسبّب الأصوات	نشاط ٤-٣ ا.ع الأسئلة ١،٢	تمرين ٤-٣ ا.ع ورقة العمل ٤-٣ ا.ع ل
٤-٤ الأصوات القوية والضعيفة	٥	حبس اهتزازات الصوت يصدر صوتاً أكثر قوة	نشاط ٤-٤أ ا.ع نشاط ٤-٤ ب ا.ع الأسئلة ١،٢،٣	تمرين ٤-٤ ورقة العمل ٤-٤ أ ت ورقة العمل ٤-٤ب ا.ع
٤-٥ شدّة الصوت	٤	يقاس مستوى شدة الأصوات بالديسيبل عبر مقياس مستوى شدة الصوت	نشاط ٤-٥ ا.ع ت الأسئلة ١،٢،٣،٤	تمرين ٤-٥ ورقة العمل ٤-٥ أ ا.ع ت ورقة العمل ٤-٥ ب ا.ع
٤-٦ خفت الأصوات	٤	بعض الموادّ جيدة في التقليل من الأصوات غير المرغوبة.	نشاط ٤-٦ ا.ع الأسئلة ١،٢،٣	تمرين ٤-٦ ا.ع ورقة العمل ٤-٦ د ت
٤-٧ الأصوات ذات الدرجة العالية والدرجة المنخفضة	٤	يمكنك تغيير درجة الصوت في آلة وترية عبر تغيير طول وسمك الأوتار.	نشاط ٤-٧ ا.ع الأسئلة ١،٢،٣،٤	تمرين ٤-٧ ورقة العمل ٤-٧ أ ورقة العمل ٤-٧ ب
٤-٨ درجة الصوت في الآلات الإيقاعية	٣	يمكنك تغيير درجة الصوت عبر استخدام حجوم مختلفة للطبلة أو شدّ جلدها.	الأسئلة ١،٢،٣	تمرين ٤-٨ د
٤-٩ الاستمتاع بآلات النفخ	٤	كلما كان عمود الهواء في آلة النفخ أطول كانت درجة صوت النغمة أكثر انخفاضاً	نشاط ٤-٩ ا.ع	تمرين ٤-٩ ل ورقة العمل ٤-٩ ا.ع
٤-١٠ تحقّق من تقدّمك	٣		الأسئلة ١،٢،٣،٤،٥ د ت	نشاط لغوي ل

ت = توسع ل = لغة ا.ع = الاستقصاء العلمي د = دعم

المواد والأدوات:

- خيط طوله (٣م).
- عبوتان معدنيتان فارغتان.
- مصدر للصوت (مثل ساعة منبه).
- بالون ممتلئ بالماء .
- قطعة من لوح خشبي أو باب خشبي.
- غلاف بلاستيكي.
- أربطة مطاطية.
- حبوب الأرز.
- وعاء زجاجي فارغ.
- صينية خبز معدنية.
- ملعقة خشبية .
- قلم رصاص
- أنبوب طويل من الورق المقوّى (٥٠ سم على الأقل).
- مقياس مستوى شدة الصوت .
- صندوق حذاء مع غطاء.
- قيثارة أو آلة وترية أخرى.
- ثماني قناني زجاجية من الحجم نفسه.
- ملوّن الطعام.
- إبريق.
- أكواب ورقية.
- مشابك ورق.
- مسطرة.
- قمعان بلاستيكيان.
- بطاقة رفيعة (٣٠ سم × ١٥ سم).
- مقص.
- شريط لاصق.
- أنبوب مطاطي أو بلاستيكي طوله متر.
- علبة ثقاب فارغة.
- ورق مقوى سميك.

الموضوع ٤-١ الصوت ينتقل عبر الموادّ

المفهوم الأساسي لهذا الموضوع أن الأصوات تأتي من المصادر، والصوت ينتقل عبر الموادّ. يتوجب على التلاميذ معرفة مصادر الصوت من الصف الأول، أي أنك ستراجع هذا المفهوم فقط.

الأهداف التعليمية:

- 4Ps6 يوضح كيف ينتقل الصوت عبر المواد.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.

التكامُل:

- الغناء، والدندنة، وإصدار الأصوات بواسطة الآلات الموسيقية يمكنها أن ترتبط بالمهارات الموسيقية.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بتذكير التلاميذ بما تعلموه عن مصادر الصوت في الصف الأول. اطلب إليهم إعطاء أمثلة على مصادر الصوت. يمكن للتلاميذ أن يبرهنوا على مصادر الصوت عبر نقر الأوعية الممتلئة بمستويات الماء المختلفة، نفخ أنابيب الورق المقوّى أو القرع والنفخ والعزف على الآلات الموسيقية؛ يمكنهم أيضاً استخدام أصواتهم لإصدار الصوت، يمكنك أن تطلب إليهم الإنشاد أو الدندنة لنغمة معيّنة. اسأل تلاميذ الصف ماذا يحدث عندما ينتقل الصوت بعيداً عن المصدر. يتوجب عليهم القول إن الصوت يتضاءل.
- يمكن للصوت أن ينتقل عبر أي مادّة ما عدا الفراغ؛ بناء على ذلك، لا ينتقل الصوت عبر الفضاء. سيستنتج التلاميذ أن الصوت ينتقل عبر الهواء. في نشاط ٤-١، سيبرهنون أن الصوت ينتقل عبر الموادّ، مثل انتقاله عبر الوتر. وبهذه الطريقة يجمعون الأدلّة.
- قد يحتاج التلاميذ إلى تشجيعهم للتفكير بخبراتهم حول انتقال الصوت عبر الموادّ الأخرى غير الهواء؛ كما يتوجب عليك تشجيعهم على استكشاف هذه الفكرة من خلال سياقات متنوعة، مثل: وضع الأذن أعلى الطاولة لسماع أحدهم ينقر بلطف على الطاولة.
- عند انتهاء التلاميذ من نشاط ٤-١، فسر كيف يعمل هاتف العبوة المعدنية. عندما تتحدث عبر

العبـوة المعدنيـة، تنتقـل اهتـزازات الصـوت عبـر الخيط. عندما تشد الخيط، تنتقل اهتزازات الصوت عبـر الخيط المشـدود إلـى العبوة الأخرى. يسـمع الشـخص في الجهـة الأخرى للهاتـف صوتك بعد انتقـال الصـوت عبر أذنه، حيث تبعث الأذن رسـالة إلى الدماغ ليميّز الصوت الذي سمعه.

- يمكـن للتلاميـذ ذوي التحصيل الدراسـي المرتفع تخطيط الاسـتقصاء وتنفيذه فـي ورقة العمل ٤-١، حيث يمكنهم ملاحظة ومقارنة كيف ينتقل الصوت أفضـل عبر الكـوب الورقي والعبـوة المعدنية؛ أثناء قيامهـم بالعمـل، يمكنـك تقديـم الدعـم للتلاميـذ الآخريـن بواسـطة مخطّطـات تبيّـن كيـف ينتقـل الصوت من المصدر.
- فـي السـؤال ١ مـن كتـاب التلميـذ، يتوجـب علـى التلاميذ تمييز أصواتهم كمصـدر للصوت، ومعرفة كيفية انتقال الصوت عبر الخيط (السؤال ٢).
- يمكنـك تحديد التمرين ٤-١ كواجب منزلي لإنهاء الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-١

يحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- خيط طوله (٣م)
- عبوتين معدنيتين فارغتين

ستحتاج أيضاً إلى:

- مطرقة
- مسمار

يتوجب على التلاميذ العمل ثنائياً أو ضمن مجموعات. حضّر الموادّ لكـل مجموعـة قبـل الحصّـة. استخـدم المطرقة والمسمار لإحداث ثقب أسفل كل عبوة، ذلك أن هذا الإجراء يشكّل خطراً على التلاميذ إذا أجروه بأنفسهم. إذا كان الوقت ضيّقاً أو كانت الموادّ قليلة، يمكنك تحضير هاتفين أو ثلاثة من العبوات المعدنية وتمريرها على المجموعات الأخرى في الصف.

ضع الأدوات على طاولات العمل لكل مجموعة أو اطلب إلى أحد أعضاء المجموعة تسلّم الأدوات اللازمة لإجراء النشاط.

من المهم أن يكون الخيط مشدوداً، إذا لم يكن الخيط مشدوداً فمن المحتمل أن يؤدي ذلك إلى فقدان الاهتزازات وبالتالي يتعذر انتقال الصوت.

تتضاءل الأصوات مع الخيوط الطويلة حيث تطول المسافة أمام الاهتزازات، فيصعب انتقالها لتضاؤل طاقتها.

ورقة العمل ٤-١

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- هاتف العبوة المعدنية من نشاط ٤-١
- خيط طوله (٣م)
- كوبين ورقيين مثقوبي القاعدة السفلية

ستحتاج أيضاً إلى:

- مفك براغي أو مقص حادّ الحافة

يتوجـب علـى التلاميـذ العمـل ثنائيـاً. سـيحتاجون إلى هاتفهم المصنوع من العبوات المعدنية في نشاط ٤-١.

الأمن والسلامة:

ضع قطعة صلصال لاصق وراء قاعدة الكوب الورقي لدفع المقص عبرها. وكن حذرا أنت والتلاميذ عند استخدام الأدوات الحادة.

حضّر الأكواب الورقية بإحداث الثقوب وسط قواعدها مستخدماً مفك البراغي أو الطرف الحاد من المقص. يمكن للتلاميذ إدخال الخيط عبر الثقب وربط العقدة على الطرف لصنع هاتف الكوب الورقي مثل هاتف العبوة المعدنية. ذكّرهم أن الاختبار العادل يتميز بثبات جميع عوامله ما عدا العامل الذي يختبرونه. يتوجب عليهم استخدام النوع نفسه والطول نفسه لخيط الهاتف في الكوب الورقي كما في هاتف العبوة المعدنية. الاختلاف الوحيد سيكون في المادّة المصنوع منها الكوب، أو الورق بدلاً من المعدن؛ يجب عليهم التفكير أيضاً كيف يمكن الـتأكد من أن شدّة الصوت الذي ينتقل عبر الخيط هو نفسه في الهاتفين معاً.

بعد ذلك يجب على التلاميذ الإصغاء للأصوات في هاتف العبوة المعدنية، وإعطاء التقدير لمستوى الصوت. على سبيل المثال، يمكنهم استخدام إشارة الصح. إذا كان عدد

إشارات الصح ثلاثاً، فيعني ذلك أن الصوت أكثر قوة، وإذا كان عددها اثنتين فهذا يعني أن الصوت قوي، أما الإشارة الواحدة فتعني أن الصوت ضعيف. يتوجب على التلاميذ مقارنة مستوى الصوت عبر هاتف الكوب الورقي.

كما في هواتف العبوة المعدنية، من الضروري أن يكون الخيط مشدوداً أيضاً في هاتف الكوب الورقي.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

- اطلب إلى التلاميذ أن يرسموا مخططاً لكيفية انتقال الصوت من جرس المدرسة إلى آذانهم عند نهاية الفسحة، كما يأتي: الجرس ← الهواء ← أذنك.
- يمكنهم أن يتبادلوا الإجابات، ويتحقق بعضهم من عمل بعضهم الآخر كنوع من تقييم الأقران.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يسهل على التلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المنخفض فهم انتقال الصوت من المصدر عبر الموادّ من خلال التمثيل البصري، مثل المخطّطات؛ تبيّن الأسهم في المخطط الاتجاه الذي تسلكه اهتزازات الصوت.

هذا تمثيل بسيط لمخطط حركة الصوت في هاتف العبوة المعدنية:

مصدر الصوت: صوتك ← الخيط ← أذن زميلك.

- يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع الإجابة عن السؤال ٣ في كتاب التلميذ. وإنجاز ورقة العمل ٤-١، التي تطوّر مهارات التخطيط للاستقصاء العلمي.

تحدّث عن:

الفضاء هو الفراغ، مما يعني غياب المادّة، وبالتالي لا وجود للمواد لينتقل الصوت عبرها.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد التلاميذ أن هناك أنواعاً محددة من الأصوات تحدثها مصادر مختلفة. على سبيل المثال، تحدث الآلات الموسيقية الأصوات الموسيقية أو الموجات التي تعطي صوتاً هادراً، وهذا ليس صحيحاً. فنوع الصوت يعتمد على الشدة وتردد الاهتزازات. التردد هو عدد الاهتزازات أو الموجات الصوتية التي تحدث في الثانية. هذا ما نسميه درجة الصوت. سوف نتناول درجة الصوت في الموضوع ٤-٨.
- قد يعتقد التلاميذ أن الهاتف تنتقل الأصوات الحقيقية فيه عبر السلك، كما هو الحال في هاتف العبوة المعدنية، وليس على شكل ذبذبات كهربائية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٤-١ في كتاب النشاط.
- ورقة العمل ٤-١ يمكن أن ينجزها التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المرتفع.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- التلميذ هو مصدر الصوت.

٢- ينتقل الصوت عبر الخيط، العبوة المعدنية والهواء.

٣- ينتقل الصوت عبر سطح الأرض. يمكن للأميركيين القدامى معرفة اتجاه قدوم الحيوانات عبر سماعها بوضع آذانهم على الأرض، حتى وإن لم يتمكنوا من رؤيتها.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-١

١- أ- القيثارة. ب- الجرس.
ج- الطفل. د- الديك.

٢- أ-خطأ (يأتي الصوت دائماً من المصدر).
ب- صح.
ج- خطأ (ينتقل الصوت عبر الهواء وليس السوائل).
د-صح.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-١

١- الأسئلة المقترحة:

- هل يعمل هاتف الكوب الورقي أفضل من هاتف العبوة المعدنية؟
- هل يمكنك سماع الأصوات في هاتف الكوب الورقي أفضل من هاتف العبوة المعدنية؟

٢- يمكنك أن تسمع شدة الصوت في الطرف الآخر من الهاتف. يمكنك أيضاً أن تسمع الصوت بوضوح في الطرف الآخر من الهاتف.

اسأل زميلك عن وضوح سماع الصوت.

٣- يجب أن تكون مسافة انتقال الصوت هي نفسها. كي تحقق ذلك استخدم طول الخيط نفسه.

يجب أن تكون شدة الصوت الأصلي هي نفسها. كي تحقق ذلك، استخدم مصدراً للصوت، مثل منبّه الساعة، له شدة ثابتة، أو التحدث عبر الهاتف بشدة الصوت نفسه. (هذا الصوت أقل دقة).

٤- المادّة التي صُنع منها الهاتف. استخدم الكوب الورقي بدلاً من العبوّات المعدنية.

٥- كل شيء سيبقى نفسه ما عدا المادّة التي صُنع منها الهاتف.

٦- يمكنك سماع الأصوات أفضل عبر هاتف الكوب الورقي.

٧- التوقّع في الرقم ٦ هو صحيح.

الموضوع ٤-٢ الصوت ينتقل عبر الموادّ المختلفة:

ينتقل الصوت عبر جميع الموادّ؛ كلما كانت المادّة أكثر كثافة وصلابة كان انتقال الصوت في المادّة أفضل؛ هذا يعني أن انتقال الصوت أفضل عبر الموادّ الصلبة؛ ليس فقط أن الصوت ينتقل عبر الموادّ الصلبة بشكل سريع، بل إن فقدان طاقته فيها أقل مقارنة مع الموادّ الأخرى. لذلك كان الأمريكيون القدماء يضعون آذانهم على الأرض لتفحص اتجاه الثور (الفريسة) أو راكب الخيل (العدو) في الموضوع ٤-١. ينتقل الصوت عبر الأرض الصلبة لمسافة طويلة دون أن يتضاءل. يمكنهم سماع الصوت فقط عبر الهواء عندما تكون الحيوانات قريبة.

- هل يمكنك سماع الأصوات في هاتف الكوب الورقي أفضل من هاتف العبوة المعدنية؟

الأهداف التعليمية:

- 4Ps2 يستقصي إلى أي مدى ينتقل الصوت عبر المواد المختلفة.
- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعاً بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Eo4 يعرض النتائج في صورة رسومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول.
- 4Ec1 يحدد الاتجاهات والأنماط البسيطة في النتائج، ويقترح تفسيرات لبعضها.

التكامُل:

- يمكنك الربط بالوحدة الثالثة حول الموادّ الصلبة، والسائلة والغازية، وذلك بمراجعة ترتيب الجزيئات وحركتها في الموادّ الصلبة، السائلة والغازية؛ وذلك في بداية الموضوع.
- يمكن الربط أيضاً بالرياضيات، حيث يجب على التلاميذ العد ثم ملء الجداول. عليهم أيضاً تحليل التمثيل البياني بالأعمدة. يرتكز هذا الموضوع على بناء المهارات التي تطورت منذ الصف الأول.

أفكار للدرس:

- يمكنك أن تسأل التلاميذ، على سبيل المثال، كيف يصل صوت السيارات على الطريق في الخارج إلى آذانهم؟ ما الموادّ أو الأشياء التي يجب أن ينتقل عبرها الصوت؟ اسألهم أيضاً: هل سمعوا الأصوات أثناء السباحة تحت الماء؟ وهل كانت الأصوات قوية أم ضعيفة؟
- قبل إنجاز التلاميذ لنشاط ٤-٢، اطلب إليهم اقتراح سؤال للاستقصاء حول أي الموادّ هي الأفضل في نقل الصوت، يمكنهم بعد ذلك أن يتوقعوا أي الموادّ هي الأفضل في نقل الصوت، وكتابة توقّعاتهم.
- في نشاط ٤-٢، يستقصي التلاميذ أي الموادّ هي الأفضل في نقل الصوت. سيجمعون الأدلة ويقومون بالملاحظات والمقارنات الملائمة حول أي الموادّ هي الأفضل في نقل الصوت. يجب على التلاميذ تمييز نمط معين من النتائج التي تفضي إلى أن انتقال الصوت هو الأفضل في الموادّ الصلبة، ثم السائلة، والانتقال الأسوأ هو في الهواء؛ يمكنهم دعم ملاحظاتهم وبرهنة فهمهم باختبار عادل عبر الإجابة عن الأسئلة.
- يمكنك التوسُّع في نشاط ٤-٢ من خلال استخدام ورقة العمل ٤-٢، حيث يرسم التلاميذ تمثيلاً بيانياً بالأعمدة لنتائج الاستقصاء حول أي الموادّ ينتقل عبرها الصوت بشكل أفضل؛ تتطلب ورقة العمل من التلاميذ أن يعرضوا النتائج في تمثيل بياني بالأعمدة وإعطاء توقّعات بناءً على ملاحظاتهم ومعرفتهم السابقة.
- يمكن أن يستخدم تمرين ٤-٢ كواجب منزلي يمكن تقييمه.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٢

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- ساعة منبه.
- بالون ممتلئ بالماء.
- قطعة من لوح خشبي.
- نافذة زجاجية.

اشرح للتلاميذ أن الصوت يجب أن ينتقل خلال وسط معين: الصلب، أو السائل، أو الغاز. يجب على التلاميذ ملاحظة الانتقال الأفضل للصوت عبر الموادّ الصلبة، ثم السائلة والانتقال الأقل للصوت عبر المواد الغازية (الهواء).

يجب أن يسمع التلاميذ الصوت الأفضل عبر الخشب الصلب والأقل عبر الهواء.

مادّة انتقال الصوت	مستوى شدة الصوت
الهواء	✓
الماء	✓ ✓
الخشب	✓ ✓ ✓

الشبكة العالمية للاتِّصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

- تمرين ٤-٢ في كتاب النشاط.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المنخفض الإجابة شفهياً عن الأسئلة في كتاب التلميذ.
- يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع تصميم اختبار عادل انطلاقاً من نشاط ٤-٢ للتحقّق من انتقال الصوت الأفضل عبر الخشب، أو البلاستيك أو المعدن. يمكنهم استخدام صينية الشاي المصنوعة من الموادّ المختلفة لتنفيذ الاختبار.

تحدّث عن:

لاحـظ التلاميذ أن انتقال الصوت يكون أفضل عبر الموادّ الصلبة. اطلب إليهم التفكير في خصائص الموادّ الصلبة، عليهـم أن يذكـروا أنهـا صلبـة وثقيلـة؛ يمكنـك أيضاً أن تسألهم عن معرفتهم السابقة عن الموادّ الصلبة من الوحدة الثالثة. فسـر أن جزيئات المادة الصلبة متلاصقة وتصطدم معاً بسهولة، هذا يسـاعد على انتقال الصوت بسهولة عبر المادة الصلبة من جزيء إلى آخر.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٤-٢ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- الخشب.

٢- كان الاختبار عادلاً لأنهم أبقوا الساعة على المسافة نفسها من آذانهم لكل مادّة اختبروها.

التحدي:

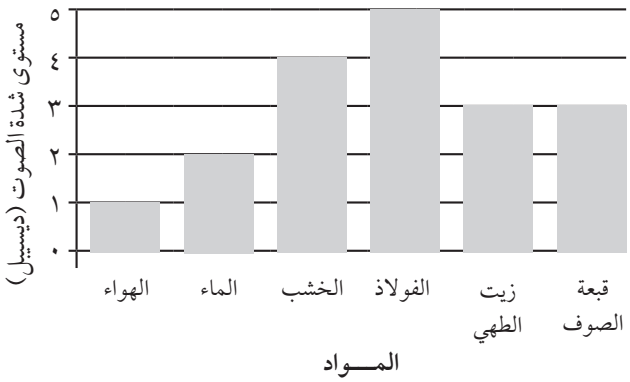
انقـر بالقـوة نفسها على الطـرف الأول لثلاثة قضبان متساوية الطول، أحدها من الخشب والثاني من البلاستيك والثالث من الحديد. واستمع إلى الصوت من الطرف الثاني لكل من القضبان الثلاثة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٢

١- المادة صلبة.

٢- أ.



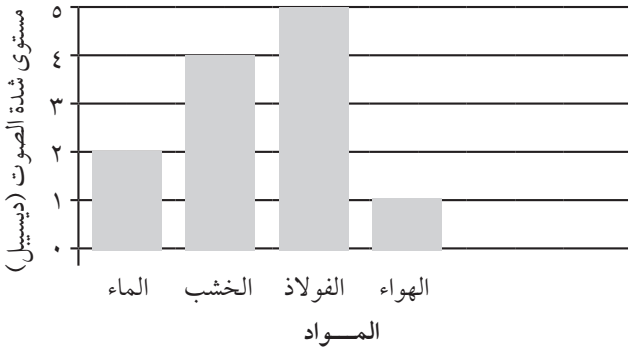
ب. صلب

٣. الصلبة، أو يمكن للتلاميذ ذكر الفولاذ.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٢

١-



٢- أ. الفولاذ

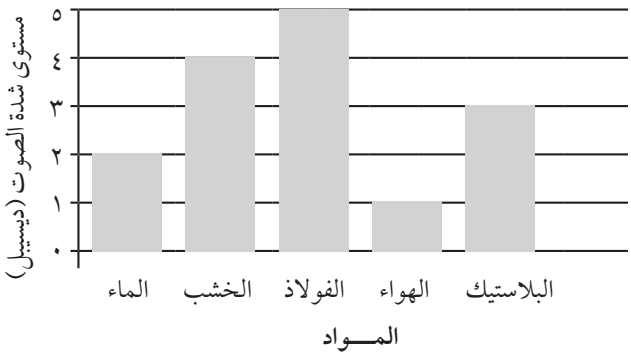
ب. الهواء

٣- يكون انتقال الصوت عبر المواد السائلة أفضل من انتقاله عبر المواد الغازية، ولكن انتقاله عبر المواد السائلة ليس أفضل من انتقاله عبر المواد الصلبة.

٤- أ- انتقال الصوت عبر البلاستيك أكثر قوة من الماء.

ب- البلاستيك مادة صلبة. انتقال الصوت يكون أفضل عبر الموادّ الصلبة من الموادّ السائلة.

ج-



الموضوع ٤-٣ كيف ينتقل الصوت؟

الصوت هو انتقال الاهتزازات من المصدر إلى آذاننا. تنتقل الاهتزازات من المصدر عبر الموادّ، حتى تصل إلى آذاننا. يمكننا سماع الاهتزازات كأصوات. غالباً ما يجد التلاميذ صعوبة في فهم هذه الفكرة. وهذا الموضوع يبرهن العلاقة بين الصوت والاهتزازات بشكل حسي.

الأهداف التعليمية:

- 4Ps1 يوضح أن الصوت يحدث بسبب الاهتزازات.
- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعاً بناءً على المعرفة العلمية والفهم.

أفكار للدرس:

- برهن للتلاميذ أن الاهتزازات تسبّب الصوت. يمكنك القيام بذلك عبر الطلب إلى التلاميذ تلمّس حناجرهم ودندنة نغمة أو أداء أنشودة. يجب عليهم تحسّس الاهتزازات وسماع الصوت. يمكنك عرض ذلك بصرياً عبر ضرب الشوكة الرنّانة وجعلها تهتز. لن يستطيع التلاميذ رؤية الاهتزازات لكنهم سيسمعون الصوت. ضع الشوكة الرنّانة المهتزّة في وعاء ماء، واطلب إليهم ملاحظة الحلقات في الماء. فسر أن اهتزازات الصوت انتقلت من الشوكة الرنّانة المهتزّة إلى الماء.
- يقدم نشاط ٤-٣ للتلاميذ عرضاً بصرياً عن كيفية انتقال اهتزازات الصوت. مثال: ضرب الصينية المعدنية يُحدث اهتزازات تنتقل عبر الهواء وتسبب اهتزاز طبقة البلاستيك على الوعاء. هذه الاهتزازات تسبب اهتزاز حبوب الأرزّ. سيتوقّع التلاميذ أن تصفيق اليدين قرب الوعاء يؤثر في حبوب الأرزّ، ويرون أن التوقّع صحيح.
- يمكن للتلاميذ إنجاز ورقة العمل ٤-٣ لدعم مفهوم أن الاهتزازات تسبب الصوت. يجب على التلاميذ أن يلاحظوا أنهم يستطيعون سماع الأصوات عند اهتزاز الرباط المطاطي واهتزاز المسطرة. إذا كان أحد التلاميذ يعاني ضعفاً في السمع، يمكن السماح له بتحسس الاهتزازات التي سببتها حركة الرباط المطاطي.
- يمكن إعطاء تمرين ٤-٣ كواجب منزلي لتحفيز الأفكار الأساسية لهذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٣

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- غلاف بلاستيكي.
- أربطة مطاطية.
- حبوب الأرز.
- وعاء زجاجي فارغ (كوب البلاستيك يفي الغرض أيضاً).
- قلم رصاص.
- صينية خبز معدنية.
- ملعقة خشبية أو غرض مشابه يمكن الضرب به على صينية الخبز.

يضع التلاميذ الغلاف البلاستيكي حول أعلى الوعاء ويثبتونه في مكانه باستخدام الرباط المطاطي. يرشون بعض حبوب الأرز على الغلاف، ثم يضربون حافة الوعاء بقلم الرصاص ويلاحظون ما سيحدث للأرز. عليهم حمل الصينية المعدنية قريباً من الوعاء والضرب بالملعقة وملاحظة ما يحدث للأرز. أخيراً يتوقّع التلاميذ ما سيحدث لو صفّقوا بأيديهم قرب الوعاء، واختبار ذلك للتحقّق من صحّة التوقّع.

يجب على التلاميذ ملاحظة حبوب الأرز وهي تتحرك على الغلاف البلاستيكي، عند ضرب الوعاء، وعند ضرب صينية الخبز قرب الوعاء. فسر أن ضرب صينية الخبز يسبب اهتزازات تنتقل عبر الهواء وتسبّب اهتزاز طبقة البلاستيك على الوعاء؛ هذه الاهتزازات بالمقابل تسبّب اهتزاز حبوب الأرز.

إذا رغبت في استخدام أغراض أخرى غير صينية الخبز المعدنية والملعقة الخشبية، فمن المستحسن تجربة النشاط بنفسك أولاً للتأكّد من النتيجة المرغوب الحصول عليها.

إذا لم تتوفر لديك صينيات خبز كافية وملاعق خشبية، أو ما شابه، لكل الصف، عليك توجيه التلاميذ لتبادل المواد والأدوات بين المجموعات.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٣

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مسطرة
- رباط مطاطي

الأمن والسلامة:

كن حذرا أنت والتلاميذ عند استخدام الأربطة المطاطية والمساطر.

يتوجب على التلاميذ العمل ضمن مجموعات من أربعة أو خمسة.

سيحدثون اهتزازات في الرباط المطاطي عبر شدّه، ومن ثم دفعه وتركه. النتيجة الأفضل تكون مع رباط مطاطي متوسط السّمك والطول.

سيحدث التلاميذ اهتزازات في المسطرة بإمساكها من منتصفها نحو الأسفل من على الطاولة ونقر جزء المسطرة الممتد خارج طرف الطاولة. المساطر البلاستيكية المرنة بطول (٣٠ سم) تعمل بشكل أفضل.

يجب على التلاميذ مقارنة مستوى الأصوات الناتجة عن اهتزازات الرباط المطاطي والمسطرة عندما تكون الاهتزازات صغيرة أو كبيرة.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

- تمرين ٤-٣ في كتاب النشاط.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المنخفض الإجابة شفهياً عن السؤال ١ في كتاب التلميذ.
- يمكن الطلب إلى التلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع كتابة جملتين أو ثلاث لتوضيح كيف تحدث الطبلة صوتاً. عليهم تفسير ذلك بأنه عندما نضرب جلد الطبلة أو سطحها نسبب اهتزازه. واهتزازات جلد الطبلة تسبب اهتزاز الهواء داخل الطبلة، وبذلك نسمع هذه الاهتزازات كصوت.

تحدّث عن:

لا يمكن للاهتزازات الانتقال عبر الخيط عند الإمساك به، لأن الاهتزازات تنتقل عبر أصابع الشخص كبديل عن الخيط، فلا يمكننا سماع الصوت عبر الجهة الأخرى من الهاتف.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- غالباً ما يجد التلاميذ فكرة اهتزازات الصوت مربكة.
- برهنة اهتزازات الصوت تساعد في توضيح سوء الفهم.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٤-٣ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- نعم. يهتز الوعاء عند ضربه. تنتقل الاهتزازات من الوعاء عبر الهواء إلى أذني.

٢- الخيط، والعبوة المعدنية، والهواء المهتز.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٣

١-

٢ -

٣- أ. **تهتز.**

ب. **الاهتزازات.**

ج. **أقل.**

د. **أكثر.**

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٣

١- أ. نعم. ب. تكبر الاهتزازات.

ج. يصبح الصوت أقوى.

٢- أ. نعم. ب. تكبر الاهتزازات.

ج. يصبح الصوت أقوى.

٣- أ. **تهتز.**

ب. **أضعف.**

جـ. **أقوى.**

الموضوع ٤-٤ الأصوات القوية والضعيفة:

في هذا الموضوع يستقصي التلاميذ الأصوات القوية والضعيفة وكيفية إحداث الأصوات الأكثر قوة. إن المفهوم الأساسي هو أن حبس اهتزازات الصوت يسبّب صوتاً أقوى، ولكن التلاميذ يعلمون أنه يمكن إحداث صوت أقوى من خلال تشغيل مفتاح شدة الصوت. لذلك يبدأ هذا الموضوع بوصف كيفية قيام الفرق الموسيقية بتضخيم الصوت.

الأهداف التعليمية:

- 4Ps4a يستقصي كيف يُمكن أن تكون الأصوات قوية أو ضعيفة.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 4Eo2 يقيس درجة الحرارة والوقت والطول والقوة.
- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها ويقوم بعمل توقعات بشأنها ويتحدث عن ذلك.
- 4Ep4 يصمم اختباراً عادلاً ويخطط لكيفية جمع الأدلة الكافية.
- 4Ep5 يختار الأداة ويقرر ما يقيسه.
- 4Eo4 يعرض النتائج في صورة رسومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول.

التكامل:

- اطلب إلى التلاميذ استخدام مسافات مختلفة لتنفيذ النشاط بشكل عادل؛ هذه المهارة ترتبط بالرياضيات وتقدير المسافات.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بالطلب إلى التلاميذ أن يتهامسوا ومن ثم يتحدّثوا عالياً (ولكن لمدة عشر ثوان فقط!). ثم اطلب إليهم أن يحدّدوا متى كان الصوت قوياً ومتى كان ضعيفاً.
- يمكن للتلاميذ المشي حول المدرسة وتسجيل أي الأماكن سمعوا فيها أصواتاً قوية أو ضعيفة.

- تظهر الصورة في كتاب التلميذ منشداً يستخدم نظاماً صوتياً، يتكون من المايكروفون ومضخّم الصوت ومكبّر الصوت وهذا يسبّب صوتاً أكثر قوة.
- يستقصي التلاميذ كيف يمكن أن تكون الأصوات قوية أو ضعيفة في نشاط ٤-٤أ. كبديل يمكن برهنة ذلك من خلال البالون (انظر الملاحظات حول الأنشطة العملية).
- تقدّم ورقة العمل ٤-٤أ توجيهات عن كيفية صنع سمّاعة الطبيب. يمكن أن يكون هذا نشاطاً بديلاً أو إضافياً.
- يقدم نشاط ٤-٤ب الفرصة للتلاميذ للتفكير بسؤال حول الأصوات القوية والضعيفة والتخطيط لاختبار عادل للإجابة عن سؤالهم.
- يدعم الواجب المنزلي في تمرين ٤-٤ الهدف التعليمي للدرس، ويوسّع تفكير التلاميذ. يمكن للتلاميذ الأكثر قدرة إنجاز ورقة العمل ٤-٤ب.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٤أ

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- أنبوب ورق مقوّى طويل (٥٠ سم على الأقل)- مثل أنبوب ورق القصدير.
- مصدر للصوت، مثل منبّه الساعة الصغير، جرس الدراجة الهوائية أو خشخيشة الطفل.

يمكن تقسيم تلاميذ الصف إلى مجموعات صغيرة للنشاط، ضمن المجموعة يتوجب عليهم تبادل حمل الأنبوب والساعة ونشاط الإصغاء؛ من المهم أن يختبر كل تلميذ الإصغاء إلى الصوت.

الفكرة الأساسية أنك إذا حبست اهتزازات الصوت فسوف تجعل الصوت أقوى.

نشاط ٤-٤ب

قد ترى ضرورة في السماح للتلاميذ العمل ضمن ثنائي أو في مجموعات صغيرة للقيام بهذا النشاط، دعهم يناقشوا الأسئلة المناسبة. عندما يحددون أسئلة الاستقصاء، يمكن للتلاميذ تخطيط استقصائهم. تأكد أن الأسئلة التي يفكرون بها ليست معقدة للاستقصاء باستخدام الموادّ البسيطة اليومية، لكن شجع جميع الاقتراحات؛ فالفكرة هي التشجيع على التفكير، وتوسيع إدراك التلاميذ.

يجب على التلاميذ التخطيط لما سيقيسونه لجمع الأدلة، وعليهم اقتراح طرق عرض نتائجهم.

يمكنك أن تطلب منهم عرض تقريرهم أمام تلاميذ الصف.

مثال لسؤال: هل الجميع في الصف لديه مستوى السمع نفسه؟ يمكنهم استخدام أنبوب الورق المقوّى وساعة المنبه (دقات الساعة). الشيء المهم هو تشجيعهم على إبقاء المتغيرات ثابتة لضمان اختبار عادل، مثل مسافات وقوف التلميذ بعيداً عن مصدر الصوت.

يمكنهم تحديد الخطوط على الأرض على مسافات مختلفة من مصدر الصوت وملاحظة أي التلاميذ استطاع سماع دقات الساعة على مسافات مختلفة، يمكن عرض نتائجهم من خلال التمثيل البياني بالأعمدة أو الجدول.

ورقة العمل ٤-٤أ

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- أنبوب بلاستيكي أو مطاطي.
- مقص وشريط لاصق.
- قمعين من البلاستيك.

هذا النشاط يمكن أن يكون بديلاً عن نشاط ٤-٤أ. اشرح للتلاميذ أن سمّاعة الطبيب أداة أكثر تعقيداً من تلك التي صنعوها. لسمّاعة الطبيب أجزاء إلكترونية تضخّم الصوت، لكن المبدأ هو نفسه.

هنا اقتراحات لكيفية اختبار التلاميذ لسمّاعاتهم:

- أمسك قمعاً واحداً بالقرب من أذنك والقمع الآخر بالقرب من دقات الساعة. هل دقات الساعة أقوى؟
- اطلب إلى زميلك الهمس في قمع واحد، بينما تصغي أنت إلى القمع الآخر. هل يبدو الهمس أقوى؟
- أصغ إلى دقات قلبك عبر سمّاعة الطبيب.

نشاط بديل:

ستحتاج إلى:

- بالون.

هنا نشاط بديل يمكنك القيام به لبرهنة كيفية جعل الأصوات أكثر قوة.

انفخ البالون، واربط آخره حتى تحبس الهواء داخله.

انقر على البالون بأصابعك.

كيف تكون شدة الصوت؟

ضع البالون قريباً من أذنك.

انقر بخفّة على الجهة الأخرى.

كيف تكون شدة الصوت؟

أي الأصوات أكثر قوة؟

عندما نقرت بدايةً على البالون، كان الصوت ضعيفًا، لكن عندما وضعت البالون بالقرب من أذنك ونقرت كان الصوت أكثر قوة.

التفسير:

عندما تنفخ البالون تدفع جزيئات الهواء داخل البالون فتتقارب. لا يمكن لجزيئات الهواء داخل البالون الانتشار لذلك تتصادم مع بعضها وتهتز، عندما تنقر على البالون تسبب هذه الحركة مزيداً من الاهتزازات بين جزيئات الهواء، كلما اهتزت الجزيئات أكثر كان الصوت أكثر قوةً.

الاهتزازات الأقوى هي تلك الأقرب للبالون؛ كي يكون هذا الاختبار عادلاً عليك النقر بالقوة نفسها على البالون في كل مرة.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

- إذا أنجز التلاميذ تمرين ٤-٤ كواجب منزلي يمكنك الاستفادة منه كنشاط تقييم بين الأقران. ناقش إجابات التلاميذ في الصف، يجب عليهم تبادل كتاب النشاط مع زملائهم. قد ترى حاجة إلى تقييم بعضهم لأعمال بعضهم الآخر.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يحتاج التلاميذ الذين لديهم ضعف في مهارة كتابة الجمل إلى مساعدتهم في كتابة جمل الإجابات عن الأسئلة بإعطائهم نموذجاً للجمل.
- يمكن أن يجد التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المنخفض صعوبة في نشاط ٤-٤ب، لأنه يتطلب التفكير بسؤال، ثم التخطيط للاستقصاء، وهما مهارتان تتطلبان التطوير مع الوقت.
- يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع أن يجدوا تحدّياً في ورقة العمل ٤-٤ب. عليهم القيام بالاستقصاء لمقابلة شخص أصم يستخدم جهاز دعم السمع، أو البحث في مراجع المكتبة، أو عبر استخدام الإنترنت، لإعداد تقرير حول استقصائهم.

تحدّث عن:

هذا سيشجع التلاميذ على التفكير بمشكلة التلوث الضوضائي، وأهمية وضع واق للأذن أثناء استخدام الأجهزة التي تحدث ضجيجاً.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- غالباً ما يختلط على التلاميذ مفهوما درجة الصوت وشدة الصوت. يعتقدون أن جميع الأصوات ذات الدرجة العالية هي أصوات قوية، وأن جميع الأصوات ذات الدرجة المنخفضة هي أصوات ضعيفة. تأكد من فهمهم للصوت القوي والضعيف عبر الربط بشدة الصوت. الصوت الحاد والصوت الغليظ يرتبطان بدرجة الصوت (وهو ما ستقوم به في الموضوع ٤-٧). السبب يعود إلى تردد الاهتزازات؛ أعطهم أمثلة على الأصوات ذات الدرجة العالية والقوية مثل إنذار الشرطة وإنذار الإسعاف.

- الهمسة هي صوت ضعيف، لكنها قد تكون ذات درجة عالية أو درجة منخفضة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٤-٤ في كتاب النشاط.
- يمكن للتلاميذ الذين يحتاجون إلى أنشطة أكثر تحدّياً أن ينجزوا نشاطاً استقصائيّاً في ورقة العمل ٤-٤ب.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

نشاط ٤-٤أ

١- أكثر ضعفاً، اهتزازات الصوت تنتقل لمسافات أطول عبر الهواء قبل الوصول إلى أذني.

٢- أكثر قوة، حبس الأنبوب الهواء الذي يحمل الاهتزازات إلى أذني.

نشاط ٤-٤ ب

١- الأنبوب الذي يمتد من مشغّل الموسيقى يحبس اهتزازات الصوت.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٤

١و٢- سيعطي التلاميذ أمثلتهم الخاصة. تأكد من أنهم يختارون الأصوات القوية والضعيفة وليس الأصوات ذات الدرجة العالية والمنخفضة لإجاباتهم.

الإجابات المقترحة:

صوت قوي: الرعد، زحمة السير.

صوت ضعيف: همسة، حفيف أوراق الشجر، قطرات الماء.

٣- يتوجب على أحدهم جعل الجرس يهتز من جهة إلى أخرى. ثم ينقر آخر على جانب الجرس.

٤- يمكن للتلاميذ أن يكتبوا أو يرسموا إجاباتهم.

بعض الأفكار لتحريك الجرس بقوة:

هز الجرس بقوة.

وضع الجرس في وعاء بحيث يمكن حبس اهتزازات الصوت.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٤أ

١- يحبس القمع والأنبوب في سماعة الطبيب الاهتزازات من مصدر الصوت إلى أذنك. هذا يسبب صوتاً أقوى.

٢- دقات الساعة، ساعة رقمية تنبض الثواني، الهاتف الجوّال.

٣- يستخدم الطبيب السمّاعة للإصغاء إلى نبضات القلب أو الرئتين.

ورقة العمل ٤-٤ب

صُمّمت ورقة العمل هذه للتلاميذ ذوي القدرات اللغوية الجيدة. عليهم الرجوع إلى المكتبة أو الإنترنت، أو كليهما، لكن إذا استعصى عليهم يمكن مقابلة شخص ضعيف السمع.

أعط التلاميذ بعض التوجيهات حول كيفية تحضير العرض أمام الصف. يجب أن يكون العرض قصيراً: خمس دقائق كحد أقصى. ويجب أن يحتوي على بعض الرسوم. هذا تمرين جيد للتحدث أمام الآخرين- مهارة تتطلب من جميع التلاميذ البدء بالتدرب عليها في سن مبكرة لدعم الثقة بالنفس.

الموضوع ٤-٥ شدة الصوت:

إن المفهوم الأساسي هو أنه يمكن قياس شدة الصوت بوحدة الديسيبل. تسبب الاهتزازات الصغيرة أصواتاً ضعيفة، وتسبب الاهتزازات الكبيرة أصواتاً قوية.

تقاس شدة الصوت بمقياس مستوى الصوت؛ إذا كان لديك مقياس واحد، فاستخدمه لتقيس شدة الصوت في نشاط ٤-٥.

الأهداف التعليمية:

- 4Ps7 يقيس شدة الصوت بوحدة الديسيبل.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعاً بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Ec2 يفسر ما تشير إليه الأدلة، وهل يدعم ذلك التوقعات، ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.
- 4Eo4 يعرض النتائج في صورة رسومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول.
- 4Ec1 يحدد الاتجاهات والأنماط البسيطة في النتائج، ويقترح تفسيرات لبعضها.
- 4Eo3 يبدأ التفكير في الحاجة لتكرار القياسات.

التكامل:

- يمكن للتلاميذ أن يرسموا تمثيلاً بيانيّاً بالأعمدة في ورقة العمل ٤-٥أ. يرتبط هذا بالرياضيات.

أفكار للدرس:

- النشاط ٤-٥، يمكن توفير الوقت عبر قياس كل مجموعة لأحد الأصوات المقترحة في النشاط. ناقش مع التلاميذ كيف يمكنهم تسجيل نتائجهم. اكتب نتائج المجموعات على السبورة كي يستطيع التلاميذ التدوين في دفاترهم بحسب الشكل الذي اختاروه لتسجيل نتائجهم. يمكنك أن تنتهز الفرصة لتقديم فكرة تكرار القياسات للحصول على نتائج أكثر ثباتاً. على سبيل المثال، قس شدة صوت تصفيق اليدين مع ثلاث مجموعات أو أربع وقارن بينها. يصعب الحصول على شدة الصوت نفسها في كل مرة. لكن إذا صفق التلاميذ بالقوة نفسها في كل مرة، على سبيل المثال، فسوف يلاحظون اختلافاً بسيطاً في النتائج. يمكنك التفسير أن من الطبيعي في الاستقصاءات العلمية الحصول على قياسات متفاوتة في الاختبارات المكررة. يكرر الباحثون القياسات للتأكد من صحتها ولتكوين فكرة عن نطاق مدى النتائج وحساب المتوسط لتلك النتائج. على سبيل المثال، إن معدل نبض قلب الإنسان هو ٧٢ نبضة في الدقيقة الواحدة. هذا لا يعني أن الجميع لديهم هذا المعدل. فالباحثون هم الذين وضعوا هذا المعدل. إن مدى الإنسان الطبيعي يقع ما بين ٦٠ و١٠٠ نبضة في الدقيقة.
- إذا لم يتوفر لديك مقياس مستوى شدة الصوت، يمكنك إنجاز نشاط ٤-٥؛ لكن النتائج ستكون كميّة. يمكنك الطلب إلى التلاميذ تسجيل شدة الصوت الذي يسمعونه كما يلي:

✓	= ضعيف جدّاً
✓ ✓	= ضعيف
✓ ✓ ✓	= قوي
✓ ✓ ✓ ✓	= قوي جداً
✓ ✓ ✓ ✓ ✓	= الأقوى

- في ورقة العمل ٤-٥أ، يعرض التلاميذ مجموعة نتائجهم من خلال التمثيل البياني بالأعمدة، والذي يمكنك تقييمه.
- تدعم ورقة العمل ٤-٥ب نشاط ٤-٥ عبر إعطاء التلاميذ التدريب اللازم في ترتيب البيانات الرقمية وعرض نتائجها في جدول.
- يمكن استخدام تمرين ٤-٥ كواجب منزلي لدعم الأفكار الأساسية والمفردات الجديدة للموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٥

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مقياس مستوى شدة الصوت الرقمي.

هناك أنواع مختلفة من مقاييس مستوى شدة الصوت الرقمية، يمكنك الحصول عليها من محل الإلكترونيات أو طلبها عبر الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت).

شغّل مقياس مستوى شدة الصوت، وأدر القرص حتى يظهر المقياس رقماً.

اضبط وقت الاستجابة على المستوى السريع.

أمسك أسفل المقياس، قرب أذنك، ووجه الهوائي أو هوائي الاستشعار أعلى المقياس باتجاه الصوت.

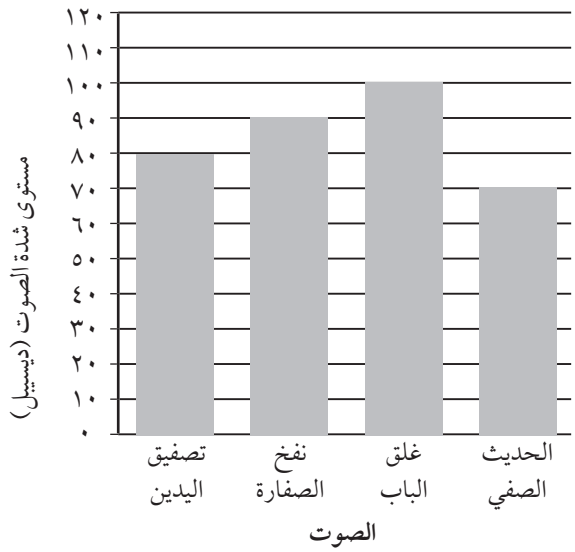
اقرأ الرقم المبيّن على المقياس. سيظهر الرقم مستوى شدة الصوت بوحدة الديسيبل.

ستتفاوت توقّعات التلاميذ.

إذا جرى قياس الأصوات هكذا، فستكون النتائج المحتملة كالآتي:

الصوت	مستوى شدة الصوت (ديسيبل)
تصفيق اليدين (على بعد متر واحد من مقياس مستوى الصوت)	٨٠
نفخ الصفارة	٩٠
غلق الباب بقوة	١٠٠
الحديث الصفي (شدة طبيعية)	٧٠

بناء على النتائج أعلاه . سيبدو التمثيل البياني بالأعمدة على هذا الشكل.



الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

- في ورقة العمل ٤-٥أ، يمكنك تقييم التمثيل البياني بالأعمدة للتلاميذ.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المنخفض الاستفادة من التدريب على التمثيل البياني بالأعمدة. اطلب إليهم رسم أعمدة إضافية على رسومهم البيانية لعرض مستوى شدة هذه الأصوات: المكنسة الكهربائية، زحمة السير، آلة جز العشب.
- يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إنجاز ورقة العمل ٤-٥أ.

تحدّث عن:

اطلب إلى التلاميذ أن يفكّروا كيف يعمل مقياس مستوى شدة الصوت، وخصِّصْ لذلك حصّةَ مناقشة. يستخدم مقياس مستوى شدة الصوت المايكروفون، تماماً كالمسجّلة الصوتية، وهذا المايكروفون يحتوي على شبكة أو شاشة تحمي تحتها غشاءً متحركاً. تجعل اهتزازات الصوت الغشاء يهتز فيولّد تيّاراً كهربائياً. وكلما كان اهتزاز الغشاء أكثر كان التيار المولّد أقوى. عندها، يقيس مقياس مستوى شدة الصوت قوة التيار، ويحوّلها إلى عدد يدلّ على شدّة الصوت.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٤-٥ في كتاب النشاط.
- سؤال التحدّي، صفحة ٢٩ في كتاب التلميذ، ملائم للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- إغلاق الباب بقوة. ٢- الحديث الصفي.
٣- الجواب يعتمد على توقّعات التلاميذ.
٤- الأصوات القوية بسبب الاهتزازات الكبيرة.
الأصوات الضعيفة بسبب الاهتزازات الصغيرة.

التحدّي

١- مستوى شدة الهدوء (صفر ديسيبل).

٢- استخدم مقياس مستوى شدة الصوت في مكان هادئ وفارغ لقياس شدة الصوت.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

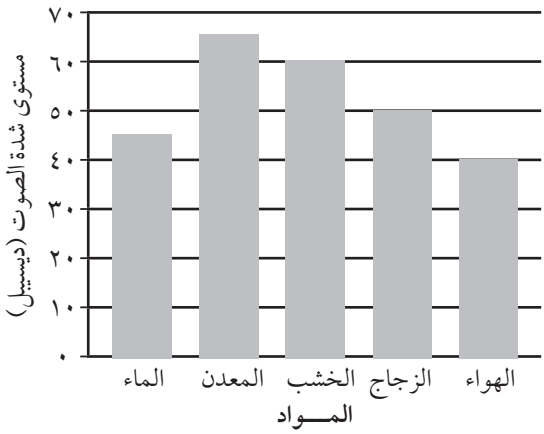
١- المكنسة الكهربائية (٧٠ ديسيبل)
آلة جز العشب (١٠٠ ديسيبل)
الهدوء (صفر ديسيبل)
احتفال موسيقي صاخب (١٢٠ ديسيبل)
بكاء الطفل (١١٠ ديسيبل)
حديث الأطفال (٦٠ ديسيبل)

٢- لسيارة الفورمولا ١ صوت:
أ- أقوى من آلة جز العشب.
ب- متساو مع بكاء الطفل
ج- أضعف من احتفال موسيقي صاخب.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٥أ

١-



٢- أ- المعدن ب- الهواء

٣- أ- مادة صلبة ب. مادة غازية

٤- مقياس مستوى شدة الصوت

ورقة العمل ٤-٥ب

١-

الصوت	مستوى شدة الصوت (ديسيبل)
الحديث الصفي	٦٥
تصفيق اليدين	٧٥
نفخ الصفارة	٨٠
إغلاق الباب بقوة	٩٠

٢- غلق الباب بقوة

٣- الحديث الصفي

٤- غلق الباب بقوة

الموضوع ٤-٦ خفت الأصوات:

يركز هذا الموضوع في الموادّ التي تخفت الصوت. يمكن للأصوات القوية أن تؤذي سمع الناس، الصوت بدرجة ٨٥ ديسيبل كاف لإلحاق الضرر بالسمع.

الأهداف التعليمية:

- 4Ps3 يستقصي مدى فعالية بعض المواد في منع الصوت من الانتقال عبرها.
- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعاً بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Ep4 يصمم اختباراً عادلاً ويخطط لكيفية جمع الأدلة الكافية.

التكامل:

- في مادة المهارات الموسيقية، يمكن للتلاميذ أن يفحصوا كاتم الصوت الموجود في بعض الآلات الموسيقية.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى التلاميذ التفكير بمواقف حياتية يفضل فيها خفت الأصوات. سجل الإجابات في مخطط مفاهيمي على السبورة.
- اطلب إلى التلاميذ تقديم أفكار عن طرق عزل أو خفت الصوت. ربّما رأوا على الطريق العمال الذين يلبسون واقياً للأذن، مثلاً: يمكنهم أن يلاحظوا الجدران السميكة التي تُخفِت الصوت أكثر من الجدران الرفيعة. اسألهم ماذا يحدث لمستوى سماع الصوت عند ارتدائهم القبعة فوق آذانهم.
- فسر أن الناس يضعون واقياً للأذن لإيقاف اهتزاز الهواء كثيراً داخل الأذن. يُصنع واقي الأذن من الموادّ التي تمتص الاهتزازات.
- في نشاط ٤-٦، يقدم التلاميذ توقّعاتهم بخصوص الموادّ الأفضل في خفت الصوت. ثم يلاحظون أي التوقّعات كانت هي الصحيحة. يجمعون الأدلة للتوصل إلى الموادّ الأفضل في خفت الصوت،

يقـوم التلاميذ بتقييم الاسـتقصاء للحكم على عدالة الاختبـار أو عدم عدالة الاختبار. ذكّرهم أن الاختبار العـادل تجربة تحافـظ على ثبات جميـع المتغيرات باسـتثناء العامـل المدروس فـي الاختبـار. يمكنهم تطبيـق فهمهـم للاختبـار العـادل عبـر إنجاز نشـاط ٤-٦، حيـث يصمّمـون اختبـاراً عـادلاً ويخططـون لكيفية جمع الأدلة.

- تقـدم ورقـة العمـل ٤-٦ الفرصـة لدعـم مفاهيـم الموضوع وتطبيقها.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٦

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- غلاف بلاستيكي فقاعي.
- جريدة.
- علبة بيض مقطعة إلى أجزاء.
- قطع فلين للتعبئة والتغليف.
- قطعة قطن أو فوطة صغيرة.
- قطعة صوف.
- مذياع صغير، مشغل القرص الإلكتروني المحمول، هاتف الجوال، أو مشغّل موسيقى (mp3).
- صندوق حذاء مع الغطاء.
- مقياس مستوى شدة الصوت (إذا توفّر).

استخدم إذا كان ممكناً مقياس مستوى الصوت. وفي حال عدم توفره يمكن تشجيع التلاميذ على ابتكار نظام لقياس أصوات الموادّ نتيجة لملاحظاتهم، على سبيل المثال، نظام إشارات الصح التي استخدمت في نشاط ٤-٥.

هذا مثال على الاختبار العادل، حيث تبقى جميع العوامل ثابتة باستثناء المادّة المستخدمة في خفت الصوت.

العامل المتغير: نوع المادّة الخافتة للصوت.

العامل الذي نقيسه: مستوى شدة الصوت الذي يمر عبر المادّة (بالديسيبل).

العوامل التي تبقى ثابتة: مصدر الصوت، مسافة مصدر الصوت من الجهاز، عدد طبقات المادّة، الصندوق الذي يوضع فيه مصدر الصوت، مكان إجراء الاختبار، الضجة المحيطة بالمكان.

يتوجب على التلاميذ تحضير الاستقصاء عبر وضع مصدر الصوت في الصندوق، وتغطيته بطبقة واحدة من كل مادّة بالتداول وإغلاق الصندوق ووضع مقياس مستوى شدة الصوت على موضع محدّد فوق غطاء الصندوق؛ هذا يميز الاختبار بالعدالة قدر الإمكان، حيث تكون جميع العوامل ثابتة، باستثناء المادّة العازلة.

تعتمد شدة الصوت على المادّة المستخدمة، فالمواد كالقطن والصوف هما الأفضل في خفت الصوت.

الشـبكة العالميـة للاتصـالات الدوليـة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفـر (QR-Code) الآتي مزيـدًا مـن المصـادر التـي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

- يمكنـك تقييم كيفيـة قيام التلاميـذ باختبار عادل في نشاط ٤-٦ . استخدم الأسئلة كقواعد إرشادية:

هل ميّز التلاميذ العامل المتغير؟

هل ميّز التلاميذ العوامل الأربعة الثابتة؟

كيف يمكنهم تنفيذ الاختبار؟

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكـن أن يعطـى التلاميـذ ذوو التحصيل الدراسـي المنخفض جملاً لإكمالها تلخص النواتج التعليمية للموضوع.
- يمكـن للتلاميـذ ذوي التحصيـل الدراسـي المرتفع أن يجيبوا عن الأسـئلة الإضافيـة حول المـوادّ الجيدة في امتصاص الصوت، كتوسّع لنشاط ٤-٦. يمكن الطلب إلى هذه المجموعة اختيار الموادّ التي تصلح لتكون في جدران الغرفة التي تتميز بالهدوء مع تفسير إجاباتهم.

تحدّث عن:

يجب على التلاميذ أن يكونوا قادرين على الاستدلال إلى أن سمّاعات الأذن تمنع اهتزازات الأصوات الأخرى من دخول الأذن. لا يمكن للشخص سماع ضجة السيارات أو المركبات التي تسير خلفه أو بجانبه. وقد ينتج عن ذلك حادث تصادم مع إحداها إذا سار على طريقها.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٤-٦ في كتاب النشاط

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- الإجابات تعتمد على الموادّ في الاختبار، الموادّ الجيدة في خفت الصوت تملك الكثير من فراغات الهواء الدقيقة فيها. لا ينتقل الصوت جيداً في فراغات الهواء لذلك يخفت.

٢- الإجابات تعتمد على توقّعات التلاميذ.

٣- اختبار عادل، لأن الموادّ جرى اختبارها بالطريقة نفسها.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٦

١- أ- القميص (غالباً يكون مصنوعاً من القطن)

ب- يمكن للتلاميذ اقتراح أي ثلاث مواد على سبيل المثال، غلاف بلاستيكي فقاعي، الجريدة، قطع فلين للتعبئة والتغليف، قطعة صوف.

٢- تحتاج إلى:

- مواد مختلفة لخفت الصوت.
- هاتف جوال.
- صندوق حذاء مع غطاء.
- مقياس مستوى شدة الصوت.

٣- العامل المتغير: هو نوع المادّة المستخدمة في خفت الصوت. العوامل الأربعة الثابتة تشمل:

- الهاتف.
- مستوى شدة الصوت المضبوطة على الهاتف.
- صندوق الحذاء.
- المسافة بين مقياس مستوى شدة الصوت والصندوق.
- مكان إجراء الاختبار.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٦

١-

٢- تمنع سماعات الأذن الأصوات من الوصول إلى آذان الفتاة فلا تسمع أصوات زحمة السير، القبعة الصوفية تخفت الصوت فلا تسمع الفتاة قدوم السيارات نحوها عند عبورها الطريق.

الموضوع ٤-٧ الأصوات ذات الدرجة العالية و الدرجة المنخفضة:

في هذا الموضوع، يتعرف التلاميذ على فكرة درجة الصوت، وكيفية ربطها بسرعة الاهتزازات. الطريقة الأفضل لتعليم الفكرة هي برهنة ذلك عبر آلة وترية، لذا حاول استخدام القيثارة أو أي آلة وترية أخرى في الصف.

الأهداف التعليمية:

- 4Ps4b يستقصي طريقة وصف درجة الصوت لمدى علوه أو انخفاضه
- 4Ps5 يستكشف كيف يُمكن تغيير درجة الصوت في الآلات الموسيقية بطرق متنوعة.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعاً بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها، ويقوم بعمل توقعات بشأنها، ويتحدث عن ذلك.
- 4Ep4 يصمم اختباراً عادلاً ويخطط لكيفية جمع الأدلة الكافية.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.

- 4Ec1 يحدد الاتجاهات والأنماط البسيطة في النتائج، ويقترح تفسيرات لبعضها.
- 4Ec2 يفسر ما تشير إليه الأدلة، وهل يدعم ذلك التوقعات، ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.

التكامل:

- يمكنك ربط الموضوع بالمهارات الموسيقية. يمكن للتلاميذ أن يكونوا قد عزفوا مسبقاً على آلة موسيقية أو أصغوا إلى الموسيقى من آلات مختلفة.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع عبر الإصغاء إلى موسيقى بعض الأناشيد الوطنية. احضر القرص الإلكتروني إلى الصف وشغّله. حدد الأصوات ذات الدرجة العالية والدرجة المنخفضة. ساعد التلاميذ على تمييزها. ساعدهم على تمييز الأجزاء القوية والضعيفة من الموسيقى حيث يكتسبون الفكرة أن هناك أصواتاً ذات درجة عالية (حادة) وهي قوية أو ضعيفة، وهناك أصوات ذات درجة منخفضة (غليظة) وهي قوية أو ضعيفة.
- شجّع التلاميذ على إحضار القيثارة أو الكمان إلى الصف للاختبار، أو إجراء دعوة صفية لعازف آلة وترية .
- يقدم نشاط ٤-٧ للتلاميذ فرصة للخبرة العملية في تغيير درجة الصوت لآلة وترية. تبين ورقة العمل ٤-٧أ للتلاميذ كيفية صنع آلتهم الوترية الخاصة. تمرين ٤-٧ وورقة العمل ٤-٧ب يقدمان فرصاً لدعم الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

لهذا الموضوع، يتوجب إحضار مشغّل القرص الإلكتروني إلى الصف وبعض الأقراص الإلكترونية لبرهنة نغمات درجة الصوت العالية والدرجة المنخفضة من خلال الآلات الوتريّة.

نشاط ٤-٧

كيّف هذا النشاط مع ما يتوفر لديك. اسأل أولاً تلاميذ الصف إن كان أحدهم يعرف كيف يعزف على القيثارة أو أي آلة وترية أخرى؛ إذا كان كذلك، فاطلب إليهم إحضار الآلات إلى الصف. إذا كان في مدرستك جماعة للموسيقى، يمكنك سؤال معلم المهارات الموسيقية إعارتك بعض الآلات أو زيارته الصف لعرض الآلات، والقيام بالأداء الموسيقي عليها.

ورقة العمل ٤-٧أ

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- علبة ثقاب فارغة.
- أربعة أربطة مطاطية.
- قطعة ورق مقوّى سميكة.

هذا نشاط جيد للإنجاز، خاصة إذا تعذّر عليك إحضار الآلات الوترية الحقيقية إلى الصف .

التوجيهات محددة على ورقة العمل.

الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يستفيد التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المنخفض من ورقة العمل ٤-٧ب.

  يتوجب على التلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إنجاز سؤال التحدي في ورقة العمل ٤-٧أ.

تحدّث عن:

إذا توفرت الفرصة للتلاميذ للعزف على آلة وترية خلال الموضوع، أو على الأقل مشاهدة عزف أحدهم بالشد على الأوتار، تكون قد تكونت لديهم فكرة الضبط الموسيقي. الخطوة التالية تستوجب اقتراح التطابق بين الصوت على القيثارة والنغمة الصحيحة. هنا يتوجب عليك اقتراح مقارنة نغماتهم مع النغمات نفسها على آلة موسيقية أخرى مثل البيانو، أو استخدام الشوكة الرنانة .

يعرف الموسيقيون النغمات الصحيحة على آلاتهم لأنّ لديهم آذاناً مدرّبة على سماع الأصوات الصحيحة.

اسأل التلاميذ إن حضروا احتفالاً موسيقياً من قبل. يمكن أن يستذكروا، في بدايته، كيف أن جميع الآلات الموسيقية تضبط قبل العزف.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- غالباً ما يختلط على التلاميذ مفهوما درجة الصوت وشدة الصوت إذ يعتقدون أن جميع الأصوات ذات الدرجة العالية هي أصوات قوية، وأن جميع الأصوات ذات الدرجة المنخفضة هي أصوات ضعيفة. تأكد من فهمهم للصوت القوي والضعيف عبر الربط بشدّة الصوت. الصوت ذو الدرجة العالية والصوت ذو الدرجة المنخفضة يرتبطان بدرجة الصوت. السبب يعود إلى تردد الاهتزازات.
- أعطهم أمثلة على أصوات من مصدر واحد ولها نفس الدرجة، ولكن قد يكون الصوت ضعيفاً أحياناً وقوياً أحياناً أخرى. مثال على ذلك: صوت محرك سيارة السباق أثناء القيادة العادية، يعطي درجة صوت منخفضة بصوت ضعيف، بينما يعطي أثناء الانطلاق بالسباق درجة صوت منخفضة أيضاً ولكن بصوت قوي.

ومن البراهين الأبسط على هذه الفكرة، هو الإصغاء إلى الموسيقى الصاخبة بدرجة صوت معينة ومن ثم تشغيل شدة الصوت نحو أدنى مستوى، فالموسيقى تبقى بدرجة الصوت نفسها، ولكن تصبح ضعيفة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٤-٧ في كتاب النشاط
- ورقة العمل ٤-٧ب

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- طول وسمْك الوتر.

٢- الوتر القصير.

٣- الوتر السميك.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٧

١- في الرسم أ، المسافة بين (س) و(ص) أقصر من المسافة في الرسم (ب) و(ج) و(د). كلما كان الوتر أقصر، كانت درجة الصوت أعلى.

٢- كلما كان الوتر أسمك كانت درجة الصوت منخفضة. ذلك أن الأوتار السميكة تهتز ببطء أكثر من الأوتار الرفيعة.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٧أ

١- الوتر المشدود فوق أعلى نقطة في منتصف الجسر سيعطي درجة الصوت الأكثر علواً. الوتر الأقل في الشد سيعطي درجة الصوت الأكثر انخفاضاً.

٢- يقرر التلاميذ ما إذا كان الدليل يدعم توقّعاتهم.

٣- كلما كان الوتر مشدوداً أكثر كانت درجة النغمة أعلى.

التحدّي:

التشيللو أو الكمنجة الكبيرة. للتشيللو أوتار أطول وأسمك من الكمان؛ لذلك فهو يعطي درجة نغمات منخفضة. هيكل التشيللو أكبر بكثير من علبة الكمان لذلك يحتبس الهواء داخله فيعطي صوتاً أعمق.

ورقة العمل ٤-٧ب

١- الوتر ب

الوتر ب هو الأقصر، لذلك الاهتزازات أكثر تركيزاً.

٢- الوتر د

الوتر د هو المشدود أكثر.

٣- الوتر هـ

الوتر هـ هو الأرفع

الموضوع ٤-٨ درجة الصوت في الآلات الإيقاعية:

في هذا الموضوع، يتعرف التلاميذ على الآلات الإيقاعية. سوف يقارنون كيفية تغيير درجة الصوت لهذه الآلات مقابل الآلات الوترية.

الأهداف التعليمية:

- 4Ps4b يستقصي طريقة وصف درجة الصوت لمدى علوه أو انخفاضه
- 4Ps5 يستكشف كيف يُمكن تغيير درجة الصوت في الآلات الموسيقية بطرق متنوعة.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعاً بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 4Ec1 يحدد الاتجاهات والأنماط البسيطة في النتائج، ويقترح تفسيرات لبعضها.
- 4Ec2 يفسر ما تشير إليه الأدلة، وهل يدعم ذلك التوقعات، ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.

التكامل:

- يمكنك ربط الموضوع بالمهارات الموسيقية، ربّما عـزف التلاميذ من قبل على آلة موسـيقية، أو أصغوا إلـى الموسـيقى مـن آلات مختلفـة. يمكنهـم تمييز الآلات التراثية للبلد.

أفكار للدرس:

- إذا كان لدى التلاميذ طبول، أو دفوف أو كاسـتنييت أو أي آلات إيقاعية أخرى، فشجعهم على إحضارها إلـى الصف. نظّم زيارة لمقر جماعة الموسـيقى في المدرسة إذا توفر.
- ابدأ الموضوع بالإصغاء إلى موسـيقى بعض الأناشيد الوطنية التي تشمل آلات إيقاعية.
- تمرين ٤-٨ يسـمح للتلاميذ بدعم ما اكتشفوه حول الآلات الإيقاعية.

الشـبكة العالميـة للاتصـالات الدوليـة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفـر (QR-Code) الآتي مزيـدًا مـن المصـادر التـي يمكنك الاستفادة منها.

تفريد التعليم: (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكـن مسـاعدة التلاميـذ ذوي التحصيل الدراسـي المنخفض في بناء الجمل لإجاباتهم.
- يمكن الطلب إلى التلاميذ ذوي التحصيل الدراسـي المرتفع إعداد الجمل العامة حول كيفية تغيير درجة صـوت الآلات الإيقاعيـة، بشـكل يتشـابه مع تلك الجمـل التـي وصفـت كيفية تغييـر درجـة الصوت للآلات الوترية في الموضوع السابق.

تحدّث عن:

ضرب الطاولة، نقرها بقلم الرصاص، هز علبة أقلام الرصاص، هز عبوة الماء، سيعطي كذلك التلاميذ الكثير من الاقتراحات.

إذا قمت بهذا النشاط، فمن المستحسن إعلام الصفوف المجاورة عن قيامك بنشاط يحدث ضجيجًا. يجب ألّا تزيد مدة النشاط عن خمس دقائق.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٤-٨ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- الطبول الصغيرة تصدر الأصوات ذات الدرجة العالية، في حين أن الطبول الكبيرة تصدر الأصوات ذات الدرجة المنخفضة.

٢- كل طبل يعزف نغمة واحدة. لذلك على كل عازف طبلة أن يضرب طبلته في الوقت الصحيح لضبط صوت النغمة.

٣- يمكنك شد غشاء الطبلة لإحداث الأصوات ذات الدرجة العالية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٨

١- أ- الطبول. ب- كاستنييت، الدف.

ج- الدف.

٢. الهز بقوة.

الموضوع ٤-٩ الاستمتاع بآلات النفخ:

في هذا الموضوع، يتعرف التلاميذ آلات النفخ.

سوف يجد التلاميذ كيفية تغيير درجة الصوت لهذه الآلات.

الأهداف التعليمية:

- 4Ps4b يسـتقصي طريقـة وصـف درجـة الصوت لمدى علوه أو انخفاضه
- 4Ps5 يستكشـف كيف يُمكـن تغيير درجة الصوت في الآلات الموسيقية بطرق متنوعة.
- 4Ep1 يختبـر فكـرة أو توقعـاً بنـاءً علـى المعرفـة العلمية والفهم.
- 4Eo1 يلاحـظ ويعقـد مقارنـات ذات صلـة فـي سياقات متنوعة.
- 4Ec1 يحـدد الاتجاهـات والأنمـاط البسـيطة فـي النتائج، ويقترح تفسيرات لبعضها.
- 4Ec2 يفسـر ما تشـير إليه الأدلة، وهـل يدعم ذلك التوقعات، ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.

التكامل:

- مـرة أخرى، يمكنـك الربـط الموضـوع بالمهارات الموسـيقية. ربمـا عـزف التلاميـذ من قبـل على آلة وتريـة أو أصغـوا إلى الموسـيقى الناتجـة عن آلات النفخ. في نشاط ٤-٩، يمكنهم عزف سلّم موسيقي.

أفكار للدرس:

- إذا كان أي مـن التلاميـذ يعـزف علـى المزمـار أو علـى أي آلة نفخ أخرى، فشـجّعه على إحضار الآلة للصـف. نظّـم زيـارة لمقـر جماعـة الموسـيقى في المدرسة إن وجد.
- ابدأ الموضوع بالإصغاء إلى موسيقى بعض الأناشيد الوطنية الناتجة عن آلات النفخ.
- التركيز في نشـاط ٤-٩ سـيدعم فهم التلاميذ لفكرة درجـة الصـوت بطريقـة مقنعـة كمـا سيسـتمتعون بالنشاط. تدعم ورقة العمل ٤-٩ النشاط.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٩

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- ثماني قناني زجاجية أو أوعية من الحجم نفسه.
- ماء وملوّن الطعام.
- إبريق كبير.

تأكّد من الحجم المتساوي للقناني. التلوين هو فقط لتسهيل رؤية الماء. لا تكترث إن لم يتوفر لديك ملوّن الطعام.

هذا نشاط رائع لأنه مقنع، يتدرّب التلاميذ فيه على النفخ حتى يحدثوا نغمة، ثم إن الاختلافات في درجة الصوت تصبح واضحة.

إذا توفر لديك ثماني قناني يمكنك تجربة وتغيير مستويات الماء لكي يتوفر لديك ثماني نغمات للسلم الموسيقي: دو، ري، مي، فا، سو، لا، سي، دو.

يمكن للتلاميذ تجربة العزف للنغمات.

تختلف درجة الصوت عند النفخ في كل قنينة.

التوقّع هو كلما زاد الماء في القنينة، قل الهواء وكانت درجة صوت النغمة عالية.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يسـتفيد التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المنخفض مـن السـؤالين ١ و ٢ فـي ورقة العمـل ٤-٩، حيث يكمـل التلاميـذ الجمل بالكلمات بـدلاً من تصميم جمل بأنفسهم.
- يستفيد التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المرتفع من السـؤال ٣ من تمريـن ٤-٩ في كتاب النشـاط الذي يتطلب كتابتهم لبعض الجمل بعد استخدام مفردات محددة. هذا يتطلب قدرات لغوية أعلى.

تحدّث عن:

ربّما سبق لبعض التلاميذ أن عزفوا على مثل هذه الآلات، أطلب إليهم وصف كيفية عزفهم لها أمام الصف.

الناي من أهمّ الآلات الموسيقية الشرقية، والتي تقوم بإخراج الصوت عن طريق النفخ من خلالها، مع إغلاق وفتح عدد من فتحات الهواء لتحديد النغمة التي سيتم خروجها من الناي.

تختلف مجموعة المزامير عن باقي الآلات النفخية لأنها تتألف مـن عدة مزامير. يتطلب العزف عليها مهارة عالية لدى اسـتخدام أصابع اليدين في حبس الفتحات لبعض المزامير المحددة فقط لإنتاج النغمة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٤-٩ في كتاب النشاط.

الإجابات: الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٩

١- آلة نفخ.

٢- تنفخ نحو أسفل الأنبوب.

٣- ب. يغلـق أحمـد بعـض فتحـات الهواء ممـا يجعل عمـود الهواء أقصر، هذا يسـبب اهتزازات أقصر ودرجة صوت أعلى.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٩

١- كلما انخفض مستوى الماء زاد طول عمود الهواء في القنينة، وانخفضت درجة الصوت.

٢- كلما زاد طول عمود الهواء قلّت الاهتزازات، وانخفضت درجة الصوت.

٣- لإنجاز اختبار عادل، إذا استخدمنا قناني بحجوم مختلفة، يصعب تقدير كمية الهواء.

الموضوع ٤-١٠ تحقّق من تقدّمك:

الأهداف التعليمية:

- يراجع ما تعلّمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

يمكن الطلب إلى التلاميذ الإجابة عن أسئلة «تحقّق من تقدّمك» من صفحتَيْ كتاب التلميذ (٣٨-٣٩) و«المراجعة اللغوية» صفحة ٢٦ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- شدة الصوت - الصوت قوي أو ضعيف
يهتز- تحريك سريع جدّاً ذهاباً وإياباً
مصدر- يأتي منه شيء ما
خفت-إحداث أصوات أقل قوة وأقل وضوحاً
درجة الصوت - الصوت حاد أو غليظ
ديسيبل- وحدة قياس مستوى شدة الصوت

٢- أ- (✗). ب- (✓).
ج- (✗). د- (✓).
هـ- (✓).

٣- أ- ١-ج ٢- أ ٣- ب
ب- يمكنك إغلاق بعض الفتحات لإحداث صوت ذي درجة عالية النغمة.

٤- أ- ضعيف. ب- درجة عالية.
ج- درجة منخفضة. د- قوي.

٥- أ- الوعاء (ب) يحتوي على غاز، الوعاء الذي يحتوي على الصلب هو الوعاء (ج)، والوعاء الذي يحتوي على السائل هو الوعاء (أ).
ب- لإجراء اختبار عادل.
ج- الساعة تستخدم كمصدر للصوت.
د- سيصغون إلى دقات الساعة عبر كل من الأوعية الثلاثة. سيقارنون بين شدة الأصوات في كل محاولة.
هـ- انتقال الصوت هو أفضل في المادة الصلبة، ثم السائلة، ثم الغازية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

المراجعة اللغوية:

المفردات الأفقية:

١- درجة الصوت. ٢- ديسيبل.
٣- تهتز. ٤- مصدر.
٥- القوي. ٦- الوترية.
٧- ضعيفاً. ٨- النفخ.
٩- شدة. ١٠- الصوت.

أفكار للتدريس

خلفية معرفية:

تتضمن هذه الوحدة موضوعين رئيسيين، لذلك سنتناول الخلفية المعرفية لكل منهما بالترتيب.

الكهرباء:

كي تقدم هذا الموضوع، يمكنك العودة إلى نموذج الجزيئات (انظر الصفحة ٥٦ في كتاب التلميذ للفصل الدراسي الأول). ذَكِّر التلاميذ أن المادّة تتكون من جزيئات، والجزيئات تتكون من ذرّات صغيرة جدًّا لا نستطيع رؤيتها حتى بواسطة المجهر والتي سيتعلمون عنها لاحقًا. كل ذرّة تتكون من جسيمات أصغر، بعض هذه الجسيمات لها شحنات سالبة (إلكترونات) وبعضها الآخر لها شحنات موجبة (بروتونات). يُعرف التيار الكهربائي على أنه سريان للجسيمات خلال الدّائرة الكهربائية، اصطلاحًا: يسري التيار الكهربائي من الطرف الموجب إلى الطرف السالب من البطارية (خلية كهربائية). في الحقيقة، يسري التيار الكهربائي من الطرف السالب إلى الطرف الموجب من البطارية (خلية كهربائية).

بعض أنواع الذرّات تفقد إلكتروناتها بسهولة مقارنة مع غيرها. وهذه الموادّ توصل الكهرباء بشكل أفضل من التي يصعب عليها فقدان إلكتروناتها. النحاس مثال معروف على تلك المواد؛ لذلك نستخدم الأسلاك النحاسية لنقل الكهرباء في الدائرة الكهربائية.

توجد الجسيمات المشحونة داخل الأسلاك النحاسية، لكننا نحتاج إلى شيء يدفع هذه الجسيمات خلال الدائرة الكهربائية، هنا يأتي دور البطارية (الخلية الكهربائية). تحتوي البطارية على مواد كيميائية تتفاعل معاً لتنتج الطاقة الكيميائية.

هذه الطاقة تؤمن الدفع اللازم لحركة الجسيمات المشحونة خلال الدّائرة الكهربائية. في الموضوع ٥-٥ سوف تقدم فكرة قوة دفع الكهرباء أو الجهد الكهربائي. للبطارية جهد كهربائي معين، وعندما تستخدم كامل المواد الكيميائية في داخلها فلن تستطيع أن تعطي أي طاقة كيميائية فيتوقف سريان الكهرباء خلال الدائرة الكهربائية. ليس من الضروري أن تناقش أكثر عن الجهد الكهربائى في هذا الصف، لكن من المفيد ذكره إذا أراد التلاميذ معرفة ما تمثله وحدة (فولت) للبطارية والأجهزة.

في الموضوع ٥-٦ ستتطرق إلى التوصيلات الكهربائية التي لها جهد كهربائي عالٍ، أي التي تحتاج إلى مولدات كبيرة لدفع التيار خلال الدوائر الكهربائية. وهذه المولدات توجد في محطات الطاقة.

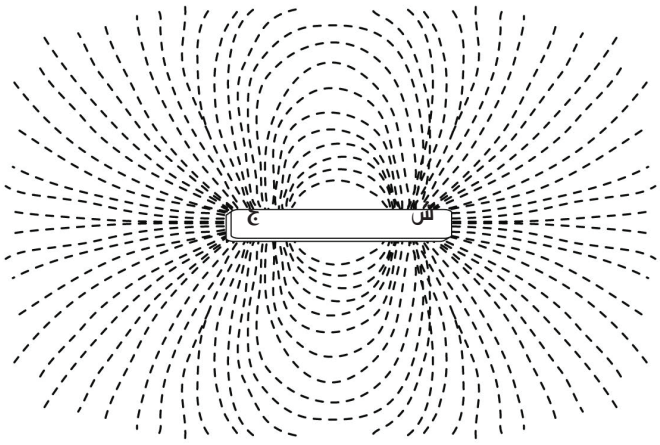
قد يعتقد التلاميذ أن الكهرباء نستخدمها فقط في الدوائر الكهربائية. من المهم أن يعرفوا أن الكهرباء توجد طبيعيًّا في كل مكان. توجد في الفضاء لوجود الإلكترونات الحرة فيه؛ والبرق نوع من الكهرباء الطبيعية التي يمكنك رؤيتها، وفي داخل أجسامنا، أفكارنا هي إشارات كهربائية تنتقل عبر خلايانا العصبية وبين خلايا دماغنا. في آخر مئتي سنة فقط، بدأ الناس باستخدام الكهرباء لنشاطاتهم المختلفة ولتشغيل الآلات.

المغناطيسية:

في ورقة العمل ٥-٨ أ، يمكن للتلاميذ صنع إبرة للبوصلة عبر مغنطتها. يمكنهم القيام بذلك عبر مسح الإبرة بقضيب مغناطيسيّ، مع أن من غير الضروري أن يعرفوا في هذا الصف كيف تتحول الإبرة إلى إبرة ممغنطة؛ لكن قد يدفعهم فضولهم إلى معرفة ذلك. لذا من الأفضل أن تكون لديك الخلفية المعرفية للإجابة عن أي أسئلة يطرحها التلاميذ.

الذرّات التي تكوّن الموادّ التي تسهل مغنطتها (مثل الحديد والفولاذ والنيكل) تكون منظمة ضمن وحدات صغيرة تسمّى مجالات، كل مجال دقيق في الحجم، لكنه يحتوي على ملايين ومليارات الذرّات، وكل مجال يؤدي دور مغناطيس صغير، تؤشر هذه المجالات في العادة نحو جميع الاتجاهات. إذا وضعت مادّة قابلة للمغنطة في مجال مغناطيسي قوي، تصطف المجالات تدريجيًّا باتجاه المجال، وعندما يكتمل اصطفاف المجالات، تتحول المادّة إلى مغناطيس.

تتشكل منطقة من القوة المغناطيسية حول المغناطيس تسمى المجال المغناطيسي. لا يمكنك رؤية المجال المغناطيسي بالعين المجردة، لكنك إن نثرت بُرَادة الحديد على ورقة ووضعت المغناطيس تحت الورقة، تُكوّن برادة الحديد شكلاً يبيِّن المجال المغناطيسي للمغناطيس، كما هو مبين.



في هذه المرحلة، لن تقوم بتدريس المجالات المغناطيسية. لكنك قد تحتاج أن تذكر المفهوم في موضوع ٥-٨ ، حيث يُطلب إلى التلاميذ الحديث عن قُطبي المغناطيس الشمالي والجنوبي وتشابههما مع قطبي الأرض الشمالي والجنوبي. وفي ورقة العمل ٥-٨ب، يمكن للتلاميذ صنع المغناطيس الذي سيؤشر بالتأكيد نحو القطبين المغناطيسيين للأرض. تتألف نواة الأرض أساسًا من الحديد والنيكل، وهما معدنان قابلان للمغنطة. هذا يعطي للأرض مجالها المغناطيسي الخاص. يمثل القطبان، الجانبين الأقوى للمجال. البوصلات المغناطيسية تستخدم المجال المغناطيسي للأرض للمساعدة على التنقل باتجاه الشمال، والجنوب، والشرق، والغرب.

سيكتشف التلاميذ أن المغناطيس يجذب فقط أنواعًا محددة من المعادن مثل الحديد. لا تنجذب الموادّ الأخرى كالزجاج، والبلاستيك والخشب. معظم المعادن لا تنجذب إلى المغناطيس مثل النحاس، والفضة، والذهب، والمغنيسيوم، والبلاتين، والألومنيوم.

في الموضوع ٥-٨، يتعلّم التلاميذ عن قطبي المغناطيس، لكنهم سيستخدمون هذا المفهوم لملاحظة أنه لو وضع القطبان المتشابهان لمغناطيسين بالقرب من بعضهما فإنهما سيتجهان بعيدًا عن بعضهما (التنافر)، لكن إذا وضع القطبان المتضادان (المختلفان) بالقرب من بعضهما فإنهما سيتجهان نحو بعضهما (التجاذب). في المراحل الصفية اللاحقة، سيتوسّعون أكثر في المفهوم، عندما يدرسون عن المجالات المغناطيسية.

يتعلم التلاميذ أن المغناطيس يمكنه جذب المواد القابلة للمغنطة. في الموضوع ٩-٥ يستكشف التلاميذ أن الموادّ تنجذب نحو المغناطيس في حدود مسافة معينة، ذلك أنه يجب وجود الموادّ القابلة للمغنطة داخل المجال المغناطيسي كي تستجيب للمغناطيس؛ لذلك يجب تحريك المغناطيس قريبًا من الموادّ ليؤثر فيها.

نظرة عامّة للوحدة الخامسة

الموضوع	عدد الحصص	ملخّص محتوى الدرس	المصادر في كتاب التلميذ	المصادر في كتاب النشاط
٥-١ الكهرباء تسري في الدائرة الكهربائية	٣	التيار الكهربائي هو مسار مستمر للكهرباء	نشاط ٥-١ ا.ع الأسئلة ٢،١	تمرين ٥-١ ورقة العمل ٥-١ ا.ع
٥-٢ مكونات الدائرة الكهربائية البسيطة	٣	تشمل المكوّنات السلك النحاسي والبطاريات والمصابيح وحامل المصابيح.	نشاط ٥-٢ ا.ع الأسئلة ٢،١	تمرين ٥-٢ ل
٥-٣ المفاتيح الكهربائية	٤	المفتاح الكهربائي هو مكون في الدائرة الكهربائية يسمح بسريان التيار عندما يكون مغلقًا	نشاط ٥-٣أ نشاط ٥-٣ ب ا.ع الأسئلة ٣،٢،١	تمرين ٥-٣ ا.ع ورقة العمل ٥-٣ ا.ع
٥-٤ الدوائر الكهربائية ذات المكونات الإضافية	٤	إضافة المصابيح إلى الدائرة الكهربائية تقلل إضاءتها. - إضافة البطاريات إلى الدائرة الكهربائية قد يؤدي إلى إتلاف المصابيح.	نشاط ٥-٤ الأسئلة ٣،٢،١ ت	تمرين ٥-٤ ا.ع ت

٥-٥ الدوائر الكهربائية مع الطنان الكهربائي	٤	يجب أن يُؤَمِّن مصدر الكهرباء جهدًا كهربائيًّا كافياً لتشغيل مكوّنات الدائرة الكهربائية	نشاط ٥-٥ ا.ع الأسئلة ٤،٣،٢،١ ت	تمرين ٥-٥ ا.ع ت ورقة العمل ٥-٥ ا.ع
٥-٦ التوصيلات الكهربائية	٤	لدى التوصيلات الكهربائية جهد كهربائي أعلى من البطاريات	الأسئلة ٣،٢،١	تمرين ٥-٦
٥-٧ المغناطيس في الحياة اليومية	٣	الأشياء التي تنجذب إلى المغناطيس تسمى المواد القابلة للمغنطة	نشاط ٥-٧ الأسئلة ٢،١	تمرين ٥-٧ ل د ورقة العمل ٥-٧
٥-٨ الأقطاب المغناطيسية	٥	للمغناطيس قطبان. الأقطاب المتشابهة تتنافر، في حين أن الأقطاب المتضادة تتجاذب	نشاط ٥-٨ أ ا.ع نشاط ٥-٨ ب ا.ع الأسئلة ٣،٢،١	تمرين ٥-٨ د ورقة العمل ٥-٨ أ ا.ع ورقة العمل ٥-٨ ب ا.ع
٥-٩ قوة المغناطيس	٤	تتفاوت قوة المغناطيس مع تفاوت المسافة من المغناطيس.	نشاط ٥-٩ ا.ع الأسئلة ٤،٣،٢،١	تمرين ٥-٩ ا.ع ورقة العمل ٥-٩ أ ورقة العمل ٥-٩ ب
٥-١٠ أي المعادن قابلة للمغنطة؟	٣	بعض الموادّ قابلة للمغنطة وبعضها الآخر غير قابلة للمغنطة	نشاط ٥-١٠ ا.ع الأسئلة ٣،٢،١	تمرين ٥-١٠ ا.ع ورقة العمل ٥-١٠ د
٥-١١ تحقّق من تقدّمك	٣		الأسئلة ١ ل ٣،٢ د ٨،٧،٦،٥،٤ ت	نشاط لغوي ل

ت = توسع ل = لغة ا.ع = الاستقصاء العلمي د = دعم

المواد والأدوات

- بطاريات (٥ , ١فولت).
- مصابيح (٥ , ١فولت).
- مصباح يدوي مع بطاريات.
- حامل المصباح.
- سلك.
- مقص أو قطّاعة السلك.
- شريط لاصق.
- سكين حاد.
- مشبك ورق معدني.
- مفتاح كهربائي.
- طنان (٣فولت).
- مغناطيس.
- مواد لاختبار المغنطة (أزرار، مشابك ورقية..).
- قضيب مغناطيس.
- خيط.
- مغناطيس حدوة الحصان.
- مساطر.
- مجموعة من الموادّ المعدنية.
- مفك براغي (٣مم).
- دبابيس معدنية.
- قطعة خشبية.

الموضوع ٥-١ الكهرباء تسري في الدائرة الكهربائية:

هذا الموضوع هو مقدمة للوحدة، فأنت تقدم فكرة أن الكهرباء تسري في دائرة كهربائية.

الأهداف التعليمية:

- 4Pm3 يعرف أن التيار الكهربائي يسري في الأسلاك وأنّه يمكن استخدام نماذج لوصف طريقة هذا السريان، مثلاً حركة الجسيمات حول الدائرة الكهربائية.
- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Eo4 يعرض النتائج في صورة رسومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول.
- 4Ec3 يربط الأدلة بالمعرفة العلمية وفهمها في بعض السياقات.

التكامل:

يرتبط الموضوع بالوحدة الثالثة، حيث استكشف التلاميذ أن الأشياء كلها مكوّنة من الجزيئات.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بنشاط المصباح اليدوي المقترح في كتاب التلميذ (نشاط ٥-١) سيختبر التلاميذ التوقّع بناء على المعرفة العلمية وجمع الأدلة عند توقعهم أن تشغيل المصباح اليدوي سيعطي ضوءًا. أحضر مصباحًا أو عدة مصابيح يدوية للصف. تأكد أن المصابيح تحتوي على بطاريات تعمل، يمكنك الطلب إلى التلاميذ إحضار مصابيح يدوية، ويمكنهم العمل ثنائيًّا لمحاولة تغيير مواضع البطاريات بالشكل الذي يكمل الدائرة الكهربائية. بهذه الطريقة سيربطون الدليل بالمعرفة العلمية والفهم.
- يقدم كتاب التلميذ فكرة سريان الجزيئات كنموذج لسريان التيار.
- تقدم ورقة العمل ٥-١ طريقة جيدة لشرح الأفكار الآتية: الكهرباء تسري في الدائرة الكهربائية؛ تُنتِج البطارية طاقة لتدفع التيار الكهربائي خلال الدائرة الكهربائية (هذه الطاقة تتضاءل في النهاية فتفرغ البطارية)، وهذه الكهرباء تستخدم في الدائرة الكهربائية عن طريق مكونات مثل المصابيح. ورقة العمل هذه يفضلها الجميع بسبب الحلويات.
- تمرين ٥-١ في كتاب النشاط هو تمرين جيد للتلاميذ لتطبيق ما يعرفونه عن سريان التيار خلال الدائرة الكهربائية وكيفية ترتيب البطاريات في دائرة كهربائية. يكتب التلاميذ الجمل ويكملون الرسم.

ملاحظات حول الأنشطة العملية :

نشاط ٥-١

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مصباح يدوي مع البطاريات داخله.

الأمن والسلامة:

نبه التلاميذ على عدم فتح البطاريات لاحتوائها على مواد كيميائية قد تؤذيهم.

يجب أن يتمتع التلاميذ بالقدرة على توقع ما سيحدث عند تشغيل المصباح اليدوي وإطفائه، إذا لم يعرفوا أنه توجد بطاريات داخل المصباح، يجب أن يفتحوا المصباح وينظروا داخله. قد يعرفون أن الكهرباء تجعل المصباح يضيء، لكن قد يكون عند بعض التلاميذ مفاهيم خاطئة بأن الكهرباء فقط موجودة في التوصيلات الكهربائية.

- إذا لم تتوفر لديك مصابيح كافية لكافة تلاميذ الصف، يمكنك القيام بالنشاط كعرض أمام التلاميذ. تأكد أن جميع التلاميذ باستطاعتهم رؤية ما بداخل المصباح وأطراف البطاريات. ادع التلاميذ إلى وضع البطاريات في المصباح بطرق مختلفة واختبار إضاءة المصباح. هذا يؤدي إلى النقاش حول القطبين الموجب والسالب للبطارية.

ورقة العمل ٥-١

الأدوات التي ستحتاج إليها:

- كوب ورقي (واحد لكل تلميذ).
- عدد كبير من الحلويات.
- لوحة مكتوب عليها «مصباح».
- لوحة مكتوب عليها بطارية.

تحتاج إلى مساحة كبيرة فارغة للقيام بهذا النشاط في ساحة المدرسة أو ملعب المدرسة. إذا أردت القيام بالنشاط في الداخل، استخدم إحدى قاعات المدرسة الداخلية. من المتوقع أن ينتج عن أداء النشاط ضجة، لذلك يفضل تنفيذه في الخارج.

قبل البدء، اشرح للتلاميذ أنهم سيقومون بتمثيل نموذج حول كيفية سريان التيار الكهربائي.

في النموذج (تمثيل الأدوار):

- أحد التلاميذ يمثل البطارية (جهز لوحة كتب عليها بطارية).
- كل تلميذ يمثل التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية.
- تلميذ واحد يمثل المصباح في الدائرة الكهربائية (جهز لوحة كُتِبَ عليها («مصباح»).

اطلب إلى التلميذ الذي يمثل البطارية أن يعطي الحلويات للتلاميذ. هذا يمثل كيفية دفع البطارية للكهرباء خلال الدائرة. يحمل التلاميذ الحلويات ويحتفظ المصباح بالحلويات. يمكنهم التشارك معا في الحلويات لاحقًا.

يجب أن يقف التلاميذ على شكل دائرة ليمثلوا السلك في الدّائرة الكهربائية. يجب عليهم الحركة دائريًّا خلال الدّائرة الكهربائية ليمثلوا السريان المستمر للتيار. في كل مرة يمر التلميذ بالبطارية يحصل على الحلويات ويضعها في الكوب.

في كل مرة يمر بالمصباح يعطي الحلويات له.

يبقى المصباح مضاءً حتى يتوقف التيار الكهربائي عن المرور به. عندما تنفد الحلويات، ينطفئ المصباح؛ هذا يمثل البطارية الفارغة.

الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

تحدّث عن:

حتى الآن، تناولت المصباح اليدوي والسيارة. سيقترح التلاميذ مجموعة من الألعاب، الكاميرا الرقمية، الهاتف الجوال، الحاسب اللوحي، الحاسوب المحمول، أو فرشاة الأسنان الكهربائية.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- الكهرباء موضوع أكثر تعقيدًا مما يبدو عليه، وهناك العديد من المفاهيم الخاطئة حوله. من الصعب تعليم هذه المفاهيم في هذا الصف، لكن من الضروري ألَّا ينتقل التلاميذ من الصف الرابع من دون تصحيح المفاهيم الخاطئة الآتية.
- معظم التلاميذ يعتقدون أن البطارية تنتج التيار الكهربائي حول الدائرة الكهربائية؛ هذا خطأ. تستخدم البطارية الطاقة لدفع الكهرباء وضخّها خلال الدائرة الكهربائية.
- قد يعتقد التلاميذ أن الأسلاك النحاسية تحمل الكهرباء حول الدائرة الكهربائية، في الحقيقة، إن الكهرباء، وعلى شكل جسيمات مشحونة، توجد في الأسلاك النحاسية.
- يعتقد بعض التلاميذ أن الكهرباء تأتي فقط من محطة توليد الكهرباء. هذا خطأ، تأتي الكهرباء أيضًا من البطاريات.
- قد يكون لبعض التلاميذ مفاهيم خاطئة عن فكرة النموذج في ورقة العمل ٥-١. قد يعتقدون أنه يتوجب أن يتطابق النموذج مع الشيء الحقيقي الذي يمثله، كنموذج السيارة أو الطائرة. من المهم لفت النظر إلى أننا في النموذج العلمي، نهتم أكثر بكيفية أداء أجزاء النموذج. في النموذج بورقة العمل ٥-١، يمثل أحد التلاميذ البطارية مع دعم من الحلويات لدفع الكهرباء خلال الدائرة الكهربائية. عندما تنفد الحلويات من التلميذ الذي يمثل البطارية، لن يكون لدى التلاميذ الحلويات لإعطاء المصباح الكهربائي الذي بالتالي ينطفئ.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-١ في كتاب النشاط.

١ - لا يستطيع التيار الكهربائي السريان في الدائرة الكهربائية، لن يضيء المصباح.

٢ - يجب أن ترتب البطاريات بهذا الشكل كي يسري التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-١

١ - البطاريات مرتبة بالشكل الخاطئ، حيث الطرفان الموجبان أو السالبان يتلامسان.

٢ - عندما جرى ترتيب البطاريات؛ حيث تم وضع الطرف الموجب مع الطرف السالب؛ مما أدى إلى سريان التيار الكهربائي، تحركت لعبة السيارة.

٣- أ - يضع التلاميذ إشارة (+) على يمين كل بطارية، وإشارة (-) على يسار كل بطارية.

ب- يجب أن يشير التلاميذ إلى مسار التيار الكهربائي داخل البطارية من الطرف الموجب (+) إلى الطرف السالب (-).

الموضوع ٥-٢ مكونات الدائرة الكهربائية البسيطة:

يراجع هذا الموضوع المكونات البسيطة للدوائر الكهربائية، ويبين للتلاميذ كيفية تركيب الدائرة الكهربائية البسيطة.

الأهداف التعليمية:

- 4Pm6 يُرَكّب دوائر كهربائية كاملة باستخدام بطارية وسلك ومصابيح.
- 4Pm2 يستكشف كيف أن الجهاز الكهربائي لن يعمل في حال وجود قَطْع في الدائرة الكهربائية.

- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 4Ec2 يفسِّر ما تشير إليه الأدلة، وهل يدعم ذلك التوقعات، ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.

أفكار للدرس:

- التركيز في هذا الموضوع على تركيب التلاميذ لدوائرهم الكهربائية الخاصة. هذا ما يصفه نشاط ٥-٢. حسب عدد تلاميذ الصف، دع التلاميذ يعملون ثنائيًا أو في مجموعات (٤ أو٦). يمكن قضاء الحصة كاملة في هذا النشاط. سيتدرب التلاميذ على اختبار التوقع (هل يضيء المصباح أم لا؟)، يقومون بالملاحظات والمقارنات ويجمعون الأدلة، يفسرون الآدلة بناء على ما يعرفونه عن سريان التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية. من الضروري أن يقوم التلاميذ بهذا النشاط وحدهم، كي يتدربوا على المهارات ويجربوا الصعوبات المحتملة.
- تمرين ٥-٢ في كتاب النشاط يعطي الفرصة للتلاميذ ليبينوا فهمهم عبر تمييز مكونات الدائرة الكهربائية في الشكل، وشرح وظائف كل المكوّنات.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٢

- سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:
- بطارية(١,٥ فولت).
- مصباح(١,٥ فولت) مثبت على حامل المصباح.
- سلك(٣٠سم).
- مقص أو قطّاعة أسلاك.
- سكين حاد.
- مفك براغي صغير (٣ مم).
- شريط لاصق.

الأمن والسلامة:

يتطلب هذا العمل سكّينًا حادًّا. بحسب القدرات اليدوية للتلاميذ، تقرّر ما إذا كان من الأفضل تحضير الأسلاك مسبقا، بدلاً من الطلب إلى التلاميذ القيام بتحضيرها. في هذه الحالة، احفظ قطعة من السلك لتعرض أمامهم كيفية إزالة البلاستيك عن طرف السلك.

إذا أزال التلاميذ غلاف الأسلاك بأنفسهم، تأكد أنهم يعملون على سطح قاس مثل سطح الطاولة أو سطح لوح.

يجب أن يمسكوا بحزم السلك بيد واحدة ويستخدموا اليد الأخرى للإمساك بالسكين. علّمهم القاعدة الآتية:

على الدوام أزل غلاف السلك بالاتجاه البعيد عنك.

قد يكون عند بعض المدارس أدوات تُسَهِّل تركيب الدوائر الكهربائية. وقد يكون لمدارس أخرى موارد أقل، في هذا الموضوع، نحاول أن نبيِّن أنه حتى بأقل الأدوات يمكن القيام بأنشطة عملية مع قليل من الابتكار. من المهم أن تعطي جميع التلاميذ الفرصة لتجربة تركيب دائرتهم الكهربائية بأنفسهم؛ هذه هي الدائرة الكهربائية الأولى التي سيركبونها.

يجب أن يعملوا بشكل ثنائي. لكن إذا كانت المواد محدودة فمن الممكن تقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة. أعط كل مجموعة أو ثنائي وعاءً (مثل علبة) لوضع أدوات دائرتهم فيها. تأكد من كتابة أسمائهم على العلبة. سيحتاجون إلى علبة أدوات الدائرة الخاصة بهم للموضوعات اللاحقة.

اتَّبع التعليمات الآتية لإجراء النشاط ٥-٢:

١ - اقطع السلك بالنصف بالمقص لتحصل على طول ١٥ سم لكل منهما.

٢- أزل غلاف البلاستيك من أطراف الأسلاك مستخدمًا مقص الأسلاك. إذا لم يتوفر لديك مقص الأسلاك، استخدم سكينًا حادًّا لتحصل على (٢سم) من أطراف الأسلاك المنزوعة الغلاف. كن حذرًا من عدم إلحاق الضرر بالسلك عند إزالة البلاستيك عنه.

٣- ثبِّت الطرف المنزوع لأحد السلكين بالطرف الموجب للبطارية، مستخدمًا الشريط اللاصق. ثم ثبِّت الطرف المنزوع للسلك الآخر بالطرف السالب للبطارية، مستخدمًا الشريط اللاصق.

٤- ثبِّت الطرف الآخر لكل سلك بطرفي حامل المصابيح. هذا يتطلب لف السلك المنزوع الغلاف حول البرغي المثبت في حامل المصباح وتثبيت البراغي من ثَمَّ باستخدام مفك البراغي. هذا يتطلب تدريبًا لإجرائه بشكل سريع ومرتب، وهذا سبب إضافي لضرورة توفر الفرصة لكل تلميذ للتدرب على هذه المهارات.

٥- عندما تكتمل الدائرة يجب أن يضيء المصباح.

ماذا تفعل إذا لم يضئ المصباح؟

سينزعج التلاميذ إذا لم يضئ المصباح لديهم. وضِّح لهم أن هذا طبيعي ويجب عليهم إيجاد الخطأ والمحاولة مرة أخرى. تحقق من جميع التوصيلات: هل الشريط اللاصق يثبت السلك بكل طرف من البطارية؟

الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

• يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

يعتبر نشاط ٥-٢ جيدًا جدًّا لملاحظة قدرة التلاميذ على اتباع التعليمات. لاحظ التلاميذ الذين يجيدون التعليمات من الذين يحتاجون أن يكونوا أكثر تركيزًا.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

يحتاج التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المنخفض الذين يعانون من ضعف في مهارة الكتابة إلى المساعدة فى كتابة جمل الإجابة عن السؤالين ١و٢. ساعدهم بتقديم نموذج للجملة.

• سيجد التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المرتفع تحدِّيًا فى سؤال «تحدّث عن!».

تحدّث عن:

هذا السؤال يخص ما سيتعلمونه في صفوف لاحقة، حين يقوم التلاميذ بإضافة المكونات إلى دائرتهم الكهربائية أو إزالتها منها. لكن بعض التلاميذ ستكون لديهم في هذه المرحلة المبكرة فكرة أن المصباح يستخدم الكهرباء؛ لذلك إذا وضعنا مصباحًا آخر في الدائرة الكهربائية فإن الإشعاع (الإضاءة) سيقل أيضًا. هذا سيؤدي إلى نفاد الطاقة من البطارية بسرعة. إن نموذج الحلويات في ورقة العمل ٥-١ سيساعد التلاميذ على التفكير بهذا الاتجاه.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• من المفاهيم الخاطئة عند تركيب التلاميذ لدوائرهم الكهربائية أنهم لايدركون سبب الحاجة إلى سلك آخر من المصباح إلى البطارية، فهم يعتقدون أن البطارية توصل الكهرباء إلى المصباح، وهنا تتوقف الكهرباء؛

هـذا نتيجـة الفهـم الخاطـئ القائـم علـى أن الكهربـاء تنتـج فـي البطاريـة. فسّـر أن الدّائـرة الكهربائيـة يجـب أن تكـون مغلقـة، ويجب أن يكون هناك مسار مستمر من طرف البطارية إلى طرفها الآخر.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-٢ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- أضـاء المصبـاح. دفعـت البطاريـة بالكهرباء حـول الدائـرة وسـبّبت الكهربـاء إضـاءة المصباح.

٢- انطفأ المصباح. لا يمكن للكهرباء أن تسـري حـول الدائـرة عندمـا تقطع الدائـرة. هذا لأن البطارية لم تستطع دفع الكهرباء حول الدائرة غير المغلقة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٢

١ - أ، ب، ج،د هي **مكونات** دائرة كهربائية.

٢- توفر البطارية الطاقة لدفع الكهرباء عبر الدائرة الكهربائية.

٣- لدعـم المصبـاح ليكـون بوضع مسـتقيم في الدّائـرة الكهربائيـة وتسـهيل التوصيـل مـع الأسلاك.

٤- حتى يكون هناك اتصال بين المعادن، وبالتالي يسري التيار الكهربائي حيث يتصل المعدن غير المعزول مع المعدن الآخر غير المعزول.

الموضوع ٥-٣ المفاتيح الكهربائية:

في هذا الموضوع، سـيكمل التلاميذ استكشـاف الدوائـر الكهربائية، سـتضيف المفتاح الكهربائي كطريقة ملائمـة لفتح الدائـرة الكهربائية وغلقها. في الأنشـطة المقترحـة، يصنع التلاميـذ المفتاح الكهربائي الخاص بهم.

يمكنك، بالطبع، استخدام المفاتيح الكهربائية الجاهزة الصنع إذا توفرت، لكن إتاحة الفرصة للتلاميذ لصنع مفاتيحهم الخاصة بهم بالطريقة الموضحة تسهم في توضيح كيفية عملها.

الأهداف التعليمية:

- 4Pm1 يركب دوائر كهربائية كاملة باسـتخدام بطارية وسلك ومصابيح ومفتاح كهربائي.
- 4Pm2 يستكشـف كيف أن الجهاز الكهربائي لـن يعمـل فـي حـال وجـود قطـع فـي الدائـرة الكهربائية.
- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep2 يختبـر فكرة أو توقعًا بنـاءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Eo2 يعـرض النتائـج فـي صـورة رسـومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول.
- 4Ec2 يفسِّـرما تشـير إليـه الأدلة، وهـل يدعم ذلك التوقعات، ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.

أفكار للدرس:

- ابـدأ الموضـوع بالطلب إلى التلاميـذ الحديث عن كيفية تشـغيل الضوء في الصـف، أو الغرفة المجهزة بمفتاح كهربائي للإنارة؛ هذا سيوضح أهمية وجـود المفتـاح الكهربائي لفتـح الدائرة الكهربائية وغلقها.
- اطلـب إلى التلاميـذ إنجـاز نشـاط ٥-٣أ ثنائيًّا أو فـي مجموعـات صغيرة؛ يعطي هذا النشـاط التلاميـذ الفرصـة لاتبـاع التعليمـات فـي صنع المفتـاح الكهربائي، والذي يمكنهم اسـتخدامه في الدوائر الكهربائية التي يركبونها.
- يعمـل التلاميـذ في نفـس المجموعـة (ثنائيًّا أو في مجموعات صغيرة) لإنجاز نشاط ٥-٣ب، حيـث يركِّبـون الدائـرة الكهربائيـة باسـتخدام

المفتاح الكهربائي الذي صنعوه. هنا، يتدربون على كيفية اختبار التوقع بناء على المعرفة العلمية (هل سيضيء المصباح عندما نغلق المفتاح الكهربائي؟)» وجمع الأدلة وتفسيرها بناء على معرفتهم المكتسبة.

- يقدم النشاط في ورقة العمل ٥-٣ نشاطًا منزليًّا بديلاً لصنع المفتاح الكهربائي من مشبك الملابس.
- تمرين ٥-٣ جيد ليختبر التلاميذ ما يعرفونه عن المفاتيح الكهربائية عبر تحليل الأشكال والتدريب على مهارات الرسم لديهم.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٣ أ

ما سيحتاج إليه كل ثنائي أو مجموعة :

- لوح خشبي صغير أو لوح مقوّى (حوالي ٥سم× ٢ سم).
- دبوسان معدنيان.
- سلك (قطعتان ١٥ سم لكل واحد).
- سكين حاد.
- مشبك ورق معدني، غير المغلف بالبلاستيك.

الأمن والسلامة:

يتطلب هذا العمل سكّينًا حادًّا. بحسب القدرات اليدوية للتلاميذ، قرّر ما إذا كان من الأفضل تحضير الأسلاك مسبقًا، بدلاً من الطلب إلى التلاميذ القيام بتحضيرها. في هذه الحالة، احفظ قطعة من السلك لتعرض أمامهم كيفية إزالة البلاستيك عن السلك.

إذا أزال التلاميذ غلاف الأسلاك بأنفسهم، تأكد أنهم يعملون على سطح قاس مثل سطح الطاولة أو سطح لوح. يجب أن يمسكوا بحُزَم السلك بيد واحدة ويستخدموا اليد الأخرى للإمساك بالسكين. علمهم القاعدة الآتية: على الدوام أزل غلاف السلك بالاتجاه البعيد عنك.

يجب على التلاميذ تركيب الأجزاء معًا. كما هو مبيّن في الصفحة ٤٤ من كتاب التلميذ. يجب عليهم أن يزيلوا البلاستيك من أطراف قطعتي السلك، ولف الطرف الواحد من كل سلك حول الدبوس. كما هو مبين في الشكل على الصفحة ٤٤، ثم يجب عليهم ضغط المشبك الورقي للأسفل حتى يلمس الدبوس الآخر.

هذا يغلق الدائرة الكهربائية. يرفع التلاميذ المشبك الورقي عن الدبوس. هذا يفتح الدائرة الكهربائية.

نشاط ٥-٣ ب

يحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- المفتاح الكهربائي المصنوع في نشاط ٥-٣أ.
- بطارية.
- مصباح مثبت على حامل مصباح.
- سكين حاد.
- مقص.
- ٣٠ سم من سلك إضافي.

الأمن والسلامة:

يتطلب هذا العمل سكّينًا حادًّا. بحسب القدرات اليدوية للتلاميذ، قرّر ما إذا كان من الأفضل تحضير الأسلاك مسبقًا، بدلاً من الطلب إلى التلاميذ القيام بتحضيرها. في هذه الحالة، احفظ قطعة من السلك لتعرض أمامهم كيفية إزالة البلاستيك عن السلك.

إذا أزال التلاميذ غلاف الأسلاك بأنفسهم، تأكد من أنهم يعملون على سطح قاس مثل سطح الطاولة أو سطح لوح. يجب أن يمسكوا بحُزَم السلك بيد واحدة ويستخدموا اليد الأخرى للإمساك بالسكين. علمهم القاعدة الآتية: على الدوام أزل غلاف السلك بالاتجاه البعيد عنك.

يجب على التلاميذ العمل في نفس المجوعة (ثنائيًّا أو في مجموعات صغيرة) التي عملت في النشاط السابق.

يجب أن يركِّب التلاميذ الدائرة الكهربائية الخاصة بهم كما فعلوا في نشاط ٥-٢. لكن هذه المرة عليهم إضافة المفتاح الكهربائي. لكي يقوموا بذلك سيحتاجون إلى سلك إضافي مقطوع بالنصف مع أطراف منزوعة البلاستيك.

عندما ينتهون من تركيب الدائرة، يجري اختبارها عبر غلق المفتاح الكهربائي. يجب أن يضيء المصباح.

ماذا تفعل إذا لم يضئ المصباح؟

تحقق من جميع التوصيلات، هل الشريط اللاصق يثبت السلك بطرف (قطب) البطارية جيدًا؟

ورقة العمل ٥-٣

هذا مفتاح كهربائي بديل عن المفتاح الكهربائي الموضح فى كتاب التلميذ.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مشبك ملابس خشبي أو بلاستيكي.
- سلكين مُغَلَّفَيْن بالبلاستيك طول كل واحد منهما ١٥ سم.
- سكين حاد.

الأمن والسلامة:

يتطلب هذا العمل سكّينًا حادًّا. بحسب القدرات اليدوية للتلاميذ، تقرّر ما إذا كان من الأفضل تحضير الأسلاك مسبقًا، بدلاً من الطلب إلى التلاميذ القيام بتحضيرها. في هذه الحالة، احفظ قطعة من السلك لتعرض أمامهم كيفية إزالة البلاستيك عن السلك.

إذا أزال التلاميذ غلاف الأسلاك بأنفسهم، تأكد أنهم يعملون على سطح قاس مثل سطح الطاولة أو سطح لوح. يجب أن يمسكوا بِحُزَم السلك بيد واحدة ويستخدموا اليد الأخرى للإمساك بالسكين. علمهم القاعدة الآتية: على الدوام أزل غلاف السلك بالاتجاه البعيد عنك.

يجب أن يزيل التلاميذ الغلاف البلاستيكي بمقدار ٢سم لكل طرف من كل سلك. عليهم توخي الحذر في حال استخدام السكين الحاد. يجب القطع على سطح قاس وبالاتجاه البعيد عنهم. يتوجب عليهم لف الطرف المنزوع البلاستيك للسلك الواحد بشدة حول أحد أطراف مشبك الملابس وفعل الشيء نفسه مع السلك الآخر على الطرف الآخر لمشبك الملابس. يجب أن يستخدموا أصابعهم لدفع أطراف المشبك معًا لفتحه.

يتم ضغط طرفي المشبك والسلكين معًا. هذا يغلق المفتاح الكهربائي.

يمكن للتلاميذ إضافة هذا المفتاح الكهربائي إلى علبة الدائرة الكهربائية الخاصة بهم.

الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

يمكن للتلاميذ أن يقيّموا أعمال بعضهم الآخر، بعد إنجاز تمرين ٥-٣. راجع الإجابات في الصف، ويمكن للتلاميذ تصحيح عمل زملائهم.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المنخفض الذين يعانون من ضعف في مهارة الكتابة أن يجدوا السؤال ٣ فى نشاط ٥-٣ب أسهل من الأسئلة الأخرى؛ لأنه يتطلب الإجابة بالرسم وليس بالكتابة. يدعم تمرين ٥-٣ ما

اكتسبه التلاميذ ويساعد بشكل خاص هؤلاء الذين استغرقوا وقتًا أطول في اكتساب المفاهيم.

- تحدَّ التلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع بالسؤالين ١ و٢ في نشاط ٥-٣ب، حيث يتطلب السؤالان مستوى مهارات لغوية أعلى. وشجعهم على صنع مفاتيح كهربائية مختلفة (مثل الموجود في ورقة العمل ٥-٣) واختبارها في الدوائر الكهربائية.

تحدّث عن:

يجب أن يُعْطى التلاميذ مجموعة من الأفكار تشمل:

مفتاحًا كهربائيًّا يتطلب تحريكه صعودًا ونزولاً، مفتاحًا كهربائيًّا يتطلب الضغط، أو مفتاحًا كهربائيًّا يتطلب تحريكه من جهة إلى أخرى.

أفكار للواجبات المنزلية:

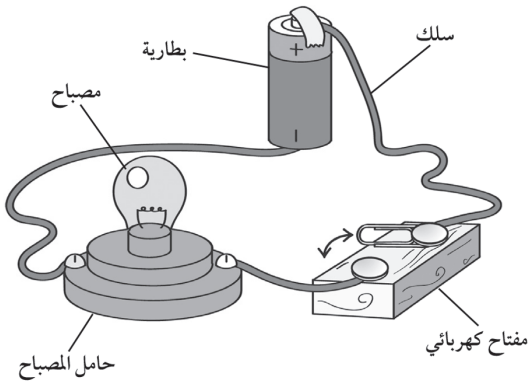
- تمرين ٥-٣ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١-يكمّل المفتاح الكهربائي المغلق الدائرة الكهربائية ليسري التيار الكهربائي حول الدائرة الكهربائية.

٢- افتح المفتاح الكهربائي لتقطع الدائرة الكهربائية.

٣- يجب أن يحاول التلاميذ رسم مكوّنات الدّائرة الكهربائية الخاصة بهم. لا يهم إن لم تكن رسوماتهم دقيقة جدًّا للمكونات. المهم أن يرسموا كل المكونات ويسموها بشكل صحيح. يجب رسم الدّائرة الكهربائية بشكل مكتمل.



٤- لتحديد مكان الخلل أو إذا كان هناك قطع في الدائرة الكهربائية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٣

١- يسمح المفتاح الكهربائي بفتح الدّائرة الكهربائية وغلقها.

٢- الدّائرة ب؛ لأن المفتاح الكهربائي مغلق مما يسمح بسريان التيار الكهربائي.

٣- قطع الدّائرة يحدث عندما يتوقف التيار الكهربائي عن السريان. يحدث هذا عند فتح المفتاح الكهربائي أو عند وجود خطأ في التوصيلات لمكونات الكهربائية.

الموضوع ٥-٤ الدّواثر الكهربائية ذات المكونات الإضافية:

في هذا الموضوع، يكمل التلاميذ استكشاف الدوائر الكهربائية. سوف يختبرون إضافة بطاريات أكثر للدائرة الكهربائية، أو إضافة مصابيح إلى الدّائرة الكهربائية أو إزالتها منها. يجب التركيز على التعلم النشط حيث ينجز التلاميذ الأنشطة بأنفسهم.

الأهداف التعليمية:

- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها، ويقوم

بعمل توقعات بشأنها، ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.

- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 4Eo2 يفسِّر ما تشير إليه الأدلة، وهل يدعم ذلك التوقعات، ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.
- 4Ec3 يربط الأدلة بالمعرفة العلمية وفهمها في بعض السياقات.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بمراجعة سريعة لما تعلمه التلاميذ عن الدوائر الكهربائية عبر الطلب إليهم الإجابة عن الأسئلة مثل: ما الذي يُنْتِجُ التيار الكهربائي للدّائرة الكهربائية؟ ما الذي يحمل التيار الكهربائي من مكوّن إلى آخر؟ كيف نفتح الدائرة الكهربائية ونغلقها؟
- يبنى نشاط ٥-٤ على المعرفة العلمية المكتسبة سابقًا. هنا، يختبر التلاميذ تأثير استخدام مكوّنات أكثر، تحديدًا مصابيح أكثر وبطاريات أكثر.
- سيتدرب التلاميذ على اختبار فكرة أو توقع (عبر تغيير المكونات في الدّائرة الكهربائية)، جمع الأدلة (هل يضيء المصباح بإشعاع أكثر أم أقل؟)، القيام بالملاحظات ومقارنة الدائرة الكهربائية بالدائرة الكهربائية السابقة، مع تفسير وربط الأدلة بما تعلموه.
- يتيح تمرين ٥-٤ في كتاب النشاط دعمًا جيدًا للتأكد من استيعاب التلاميذ للموضوع. سيتدرب التلاميذ على ربط الأدلة بالمعرفة العلمية والفهم في السؤال ٣.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٤

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- المفتاح الكهربائي المصنوع في نشاط ٥-٣أ.
- بطاريتين.
- سلك طوله ١٨٠سم.
- سكّين حادّ.
- مقص.
- أعواد خشبية كأعواد المثلجات.
- رباط مطاطي.
- شريط لاصق.

الأمن والسلامة:

يتطلب هذا العمل سكّينًا حادًّا. بحسب القدرات اليدوية للتلاميذ، تقرّر ما إذا كان من الأفضل تحضير الأسلاك مسبقًا، بدلاً من الطلب إلى التلاميذ القيام بتحضيرها. في هذه الحالة، احفظ قطعة من السلك لتعرض أمامهم كيفية إزالة البلاستيك عن السلك.

إذا أزال التلاميذ غلاف الأسلاك بأنفسهم، تأكد أنهم يعملون على سطح قاس. مثل سطح الطاولة أو سطح لوح.

يجب أن يمسكوا بِحُزَم السلك بيد واحدة ويستخدموا اليد الأخرى للإمساك بالسكين. علمهم القاعدة الآتية: على الدوام أزل غلاف السلك بالاتجاه البعيد عنك.

يتوجب على التلاميذ العمل مع الثنائي نفسه أو المجموعة نفسها التي عملوا معها في النشاط السابق.

اطلب إلى التلاميذ توقع ما سيحدث عندما يغيّرون أي شيء في الدّائرة الكهربائية الخاصة بهم قبل أن يجروا التغيير.

تجوّل بين تلاميذ الصف لكي تتحقق كيف يعمل كل ثنائي أو مجموعة. تأكد من اتّباعهم للتعليمات.

١ - صل البطاريتين لإعداد بطارية أقوى. تأكّد أن الطرفين السالب والموجب بجانب بعضهما البعض. كي تتأكد أن لديك توصيلات متينة، من الجيد أن تقص قطعتين من الأعواد الخشبية بطول البطاريتين معًا، ألصقهما معًا بالشريط اللاصق؛ يمكنك أيضًا لف الرباط

المطاطي بشكل طولي حول البطاريتين للحصول على اتصال متين.

٢- قُصَّ سلكًا بطول ١٥ سم، أزل غلاف أطراف السلك مستخدما السكين الحاد.

٣- صل الدّائرة الكهربائية مستخدمًا ثلاثة مصابيح مع حامل المصابيح والمفتاح الكهربائي، كما هو مبين في الصورة في كتاب التلميذ.

٤- أغلق المفتاح الكهربائي، لاحظ المصابيح.

٥- افتح المفتاح الكهربائي، انزع أحد المصابيح مع حامله، بحيث يبقى مصباحان.

٦- صل الدّائرة الكهربائية مرة أخرى، أغلق المفتاح الكهربائي، لاحظ المصابيح.

يتوقع التلاميذ ما سيحدث لو تم نزع مصباح آخر، بحيث يبقى مصباح واحد، سيتوقعون أن المصباح سيصبح أكثر إشعاعًا بما أنه حدث ذلك في المرة السابقة عند نزع المصباح الأول. في الواقع، يرجّح أن ينفجر المصباح مع ٣ فولت من الكهرباء التي تسري في المصباح ذي ١,٥ فولت. لتفادي خسارة الكثير من المصابيح، يمكنك القيام بهذا الجزء من النشاط كعرض.

أخبر التلاميذ بعدم نزع اللاصق حول البطاريتين؛ لأنهم سيحتاجونها ملصقة للنشاط التالى.

الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

يوجد الكثير من التطبيق العملي في هذا الموضوع، ويحتاج التلاميذ إلى اتباع التعليمات والعمل بحرص والتعاون في موقف جماعي. قيّم التلاميذ أثناء التجول فى الصف والتحقق من كيفية إنجاز وظائف الدّائرة الكهربائية الخاصة بهم. يمكنك استخدام القائمة الآتية:

هل يسهم التلميذ في العمل الجماعي؟

هل يصغي التلميذ إلى الآخرين؟

هل يأخذ التلميذ زمام المبادرة أم يكتفي بمشاهدة الآخرين؟

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المنخفض رسم إجابتهم عن السؤال ٣ من نشاط ٥-٤ بدلاً من كتابتها، ويمكنهم أيضًا مناقشة إجابتهم معك بدلاً من الكتابة.

تحدّث عن:

قد يكون التلاميذ اختبروا ذلك من قبل، وبالتاليً سيعرفون الإجابة. قد يكون حدث خطأ في توصيلات الدائرة الكهربائية مما منع غلقها، أو قد تكون البطارية ليست كافية لدعم المصابيح، أو قد تكون البطاريات فارغة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- ثابر على تعزيز المفاهيم الأساسية حول البطاريات، والدوائر الكهربائية والتيار الكهربائى، كما جرى نقاشها سابقًا في الملاحظات الخاصة بالموضوع ٥-١.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-٤ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- أضاءت المصابيح بإشعاع أكثر عند نزع مصباح واحد من الدّائرة الكهربائية. يعود السبب إلى توفر كهرباء أكثر لإضاءة المصباح.

٢- انفجر أو تلف المصباح. الكهرباء السارية فيه كانت قوية جدًّا.

٣- تأكد من أن التلاميذ يذكرون كل المكوّنات: يسري التيار الكهربائي من بطارية واحدة إلى البطارية التالية، ثم إلى السلك، ثم المفتاح الكهربائي، إلى السلك، إلى المصباح المثبت في حامل المصباح، إلى السلك، إلى المصباح في حامل المصباح، إلى السلك، ثم إلى البطارية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٤

١- البطارية، والسلك، والمصباح، وحامل المصباح، والمفتاح الكهربائي.

٢- أغلق المفتاح الكهربائي.

٣- تضيء بإشعاع أقل، لأن كمية الكهرباء نفسها لكن تقسم بين المصابيح الثلاثة بدلاً من اثنين.

الموضوع ٥-٥ الدّوائر الكهربائية مع الطنان الكهربائي:

في هذا الموضوع، يبني التلاميذ المعرفة من الدروس السابقة، حيث تناولوا الدوائر الكهربائية. حتى الآن، استخدموا فقط المصابيح والمفاتيح الكهربائية في الدوائر الكهربائية. في هذا الموضوع، سوف تستبدل بالمصباح الطنان الكهربائي. ستُقَدِّم أيضًا فكرة الجهد الكهربائي ولكن فقط من ناحية قياس قوة البطارية أو الطاقة المطلوبة، سوف يرى التلاميذ أن البطاريات التي لديهم هى (١,٥ فولت) وأن المكونات الباقية (٣ فولت) و(٦ فولت)، عليك فقط أن تخبرهم أن الفولت يمثل الجهد الكهربائي وهو وحدة قياس قوة دفع الكهرباء.

الأهداف التعليمية:

- 4Ep1 يجمع الآدلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها، ويقوم بعمل توقعات بشأنها، ويتحدث عن ذلك.
- 4Ep5 يختار الأداة ويقرر ما يقيسه.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 4Eo4 يعرض النتائج في صورة رسومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول.
- 4Ec2 يفسِّر ما تشير إليه الأدلة، وهل يدعم ذلك التوقعات، ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.
- 4Ec3 يربط الأدلة بالمعرفة العلمية وفهمها في بعض السياقات.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الموضوع بعرض مجموعة من البطاريات والمكونات على التلاميذ. مع الإشارة إلى الجهد الكهربائي المحدّد على كل منها. اسألهم كم بطارية (١,٥ فولت) يتطلب طنان(٣ فولت) أو (مصباح ٦ فولت).
- يعمل التلاميذ ثنائيًّا أو في مجموعات صغيرة لإنجاز نشاط ٥-٥. سيحتاجون إلى جميع مكونات الدّائرة الكهربائية التي استخدموها سابقا، بالإضافة إلى الطنان وبطاريتين إضافيتين كل منهما (١,٥ فولت). سيتدربون على جمع الأدلة واختبار التوقع القائم على المعرفة العلمية والفهم.
- تدعم ورقة العمل ٥-٥ ما تعلمه التلاميذ وتدربهم على اقتراح الأسئلة القابلة للاختبار، وتقديم التوقعات وتبادلها، واختيار الأداة وتحديد ما يجب قياسه، والقيام بملاحظات ومقارنات ملائمة، وعرض النتائج بالرسوم، وتفسير الأدلّة ومدى دعمها للتوقعات وتبادل ذلك بربط الأدلة بالمعرفة العلمية والفهم.
- يقدِّم تمرين ٥-٥ في كتاب النشاط طريقة جيدة لدعم ما جرى تعلمه في هذا الموضوع. يمكنك الطلب إلى التلاميذ رسم الدّائرة الكهربائية التي تجعل الطنان يعمل.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٥

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- المفتاح الكهربائي المصنوع في نشاط٥-٣أ.
- البطاريتين الملصقتين معًا المستخدمتين في نشاط ٥-٤.
- أسلاك للتوصيل.
- مقص.
- شريط لاصق.
- سكّين حاد.
- سلك طوله ٣٠ سم.
- طنان (٣فولت).
- بطارية إضافية (١,٥ فولت).

الأمن والسلامة:

يتطلب هذا العمل سكّينًا حادًّا. بحسب القدرات اليدوية للتلاميذ، تقرر ما إذا كان من الأفضل تحضير الأسلاك مسبقًا، بدلاً من الطلب إلى التلاميذ القيام بتحضيرها. في هذه الحالة، احفظ قطعة من السلك لتعرض أمامهم كيفية إزالة البلاستيك عن السلك.

إذا أزال التلاميذ غلاف الأسلاك بأنفسهم، تأكد أنهم يعملون على سطح قاس مثل سطح الطاولة أو سطح لوح. يجب أن يمسكوا بِحُزَم السلك بيد واحدة ويستخدموا اليد الأخرى للإمساك بالسكين. علمهم القاعدة الآتية: على الدوام أزل غلاف السلك بالاتجاه البعيد عنك.

يجب على التلاميذ العمل مع الثنائي نفسه أو المجموعة نفسها التي عملوا معها في الأنشطة السابقة من هذه الوحدة.

١- قَصَّ سلكًا طوله ٣٠ سم إلى نصفين بالمقص. أزل غلاف الأطراف بالسكين الحاد.

٢- اتبع التعليمات في كتاب التلميذ لتوصيل الطنان بالدائرة الكهربائية.

٣- اختبر الدّائرة الكهربائية. هل يُحْدِثُ الطنان ضجة عند إغلاق المفتاح الكهربائي؟

٤- أبدل البطاريتين الملصقتين معًا ببطارية واحدة. اختبر الدائرة الكهربائية مرة أخرى.

٥- أضف بطاريتين ملصقتين معًا للدائرة الكهربائية. الآن للدائرة الكهربائية ثلاث بطاريات. اختبر الدّائرة الكهربائية مجددًا.

ماذا تفعل إذا لم يعمل الطنان؟

تحقق من جميع التوصيلات، هل الشريط اللاصق يُثَبِّتُ السلك بطرف البطارية جيدًّا؟ هل أطراف البطاريتين الملصقتين معًا يتلامسان فيتصلان؟

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المنخفض الإجابة عن تمرين ٥-٥ من كتاب النشاط بالرسم. هذه الأسئلة تتطلب شرح المواضيع في جمل، وهي مهارة قد تصعب عليهم. يمكنك الطلب إليهم رسم الدائرة الكهربائية التي تجعل الطنان يعمل.
- شجّع التلاميذ على الإجابة الشفهية إن كانت أسهل عليهم.

تحدّث عن:

الكثير من الأجهزة التي يستخدمها التلاميذ تعمل ببطارية ذات جهد (١,٥ فولت). لكن معظم الأجهزة الكهربائية تستخدم بطاريتين أو أربعًا، لتؤمّن جهدًا كهربائيًّا يبلغ (٣ فولت) أو (٦ فولت).

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

قد يعتقد التلاميذ أن البطارية تؤمّن الكهرباء للدائرة الكهربائية. تذكر أن البطارية هي مصدر للطاقة التي تدفع التيار الكهربائي حول الدّائرة الكهربائية. تحتوي بطارية (١,٥فولت) على نصف كمية طاقة الدفع بالمقارنة مع بطارية (٣ فولت).

التقييم:

- يمكنك تقييم تطور مهارات الاستقصاء العلمي للتلاميذ في ورقة العمل ٥-٥.
- يجب أن تلاحظ عمل كل ثنائي أو مجموعة وتقيّمه ويمكن للتلاميذ المشاركة في تقييم الزملاء بعضهم البعض.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-٥ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- رنّ بقوة.

٢- رنّ ببطء وبضعف.

٣ - لأن الطنان يستخدم (٣ فولت) من الكهرباء.

٤- تحتاج إلى أربع بطاريات ذات (٥ , ١ فولت) لكي نحصل على (٦ فولت) للعبة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

١- المفتاح الكهربائي مفتوح.

٢- تتصل البطاريات بشكل خاطئ حيث الطرفان السالبان (-) معًا.

٣- هناك بطارية واحدة ذات (٥ , ١فولت) وهي غير كافية لتوفير الكهرباء للطنان (٣ فولت).

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٥-٥

ليقم التلاميذ بالابتكار والتخطيط بأنفسهم كما تطلب ورقة العمل وبعد ذلك يكون التقييم.

الموضوع ٥-٦ التوصيلات الكهربائية:

في هذا الموضوع، يتعرف التلاميذ على مفهوم التوصيلات الكهربائية. بما أنك قد قدمت مفهوم الجهد الكهربائي سابقًا، يمكن للتلاميذ إدراك الارتفاع الكبير من (٥ , ١ فولت) و(٦ فولت) للمكوّنات التي استخدموها إلى (٢٢٠فولت) و(٢٤٠ فولت). الفكرتان الأساسيتان لهذا الموضوع هما: ملاءمة الأجهزة الكهربائية التي نستخدمها مع التوصيلات الكهربائية، وأهمية استخدام التوصيلات الكهربائية باتباع إجراءات الأمن .

الأهداف التعليمية:

- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة فى سياقات متنوعة.
- 4Ec2 يفسِّر ما تشير إليه الأدلة، وهل يدعم ذلك التوقعات، ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.
- 4Ec3 يربط الأدلة بالمعرفة العلمية وفهمها في بعض السياقات.

التكامل:

- يمكن للتلاميذ أن يسترجعوا بعض الطرق الآمنة لاستخدام الكهرباء التي درسوها في مادة المهارات الحياتية.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بعرض بعض الأجهزة الكهربائية المعروفة على التلاميذ، مثل : الإبريق الكهربائي، ومحمصة الخبز الكهربائية، ومشغل القرص الإلكتروني، ومجفف الشعر الكهربائي. اسأل التلاميذ كيف يمكن أن تُستخدم هذه الأجهزة الكهربائية.

سيقولون إنَّ من الواجب أن توصلها بمقبس الحائط. تحدث حول وصل الجهاز بمقبس الحائط وتشغيل المفتاح وإغلاقه.

- أخبر التلاميذ عن الجهد الكهربائي للتوصيلات الكهربائية في بلدهم، ومقارنته بالجهد الكهربائي للبطاريات التي استخدموها في الموضوعات السابقة.
- ناقش الصور المُدرجة في كتاب التلميذ والمبينة لكيفية استخدام الكهرباء بالشكل الآمن. اطلب إلى التلاميذ العمل ثنائيًّا للإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالصورة على يمين الصفحة وناقش

الإجابات فى الصف.

- كنشاط متابعة، يمكن للتلاميذ إنجاز تمرين ٥-٦ في كتاب النشاط كواجب منزلي أو في الصف.
- في جميع هذه الأنشطة، سيتدرب التلميذ على جمع وتفسير الأدلة (من الصور) وربط التفسير مع المعرفة التي تعلموها.

الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

ناقش إجابات تمرين ٥-٦ في الصف بعد إنجاز التلاميذ له. يمكنهم تقييم العمل ذاتيًّا، أو مع زملائهم.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن أن يجد التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المنخفض صعوبة في تفسير المخاطر في تمرين ٥-٦ من كتاب النشاط. يمكنهم رسم دائرة حول الخطر في الصور، ثم كتابة إجابات مختصرة.

تحدّث عن:

هناك احتمال لإجابات مختلفة هنا، في الكثير من البلدان تكون التوصيلات الكهربائية ذات حمل زائد خطيرة، وأحيانًا قد تكون الأسلاك مكشوفة. بعض الناس الذين يفتقرون إلى الكهرباء يستخدمون طرقًا غير شرعية للتوصيلات من خلال مد سلك يسحب الكهرباء من الآخرين. هذا خطير؛ لأنه يزيد الحمولة على الدّائرة الكهربائية.

لا تُستبدل الكابلات بانتظام؛ وغالبًا ما تحتوي على أجزاء مهترئة تعرض أسلاكًا منزوعة الغلاف. تكثر الصعقات الكهربائية والحرائق في مثل هذه الأماكن.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

قد يعتقد التلاميذ أن التوصيلات الكهربائية تأتي من المقبس الكهربائي في الحائط إلى الجهاز، حيث لا يعرفون أن الأسلاك تستمر خلف المقبس الكهربائي؛ يجب أن توضّح للتلاميذ أن التوصيلات الكهربائية تعمل في دوائر كهربائية. تجهّز البيوت أو البنايات بالأسلاك التي تكوّن دوائر كهربائية مغلقة؛ هذه المرة بدلاً من البطارية التي تدفع بالتيار الكهربائي في الدّائرة الكهربائية، يعمل المولد الذي يستطيع الدفع بقوة أكبر لتيار كهربائي أقوى (٢٢٠ فولت) أو (٢٤٠ فولت) بدلاً من (٥ , ١فولت).

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-٦ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- يجب ألَّا تستخدم الجهاز الكهربائي بأيد رطبة.

٢- يوجد ماء تحت المقبس الكهربائي.

٣- يوجد الكثير من القوابس الكهربائية الموصلة بمقبس الحائط وهي ذات حمولة كهربائية زائدة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٦

أ- هذا مقبس كهربائي بحمولة زائدة. يجري استخدام الكهرباء بشكل خطير.

ب- وجود الماء تحت القابس الكهربائي يعني أن الكهرباء تستخدم بشكل خَطِر.

ج- يضع الرجل مفك البراغي في المقبس الكهربائي. هذا خطر.

الموضوع ٥-٧ المغناطيس في الحياة اليومية:
في هـذا الموضـوع، سـيجري تذكيـر التلاميـذ بالمغناطيس. لقـد درس التلاميذ المغناطيس في الصفين الثاني والثالث، ومن المفترض أن يعرفوا ما يفعله المغناطيس.

الأهداف التعليمية:

- 4Pm5 يسـتكشـف كيف يجـذب المغناطيس بعض المعادن ولا يجذب معادن أخرى.
- 4Ep2 يختبـر فكرة أو توقعًا بنـاءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep4 يصمـم اختبارًا عـادلاً، ويخطط لكيفية جمع الأدلة الكافية.
- 4Ep5 يختار الأداة ويقرر ما يقيسه.
- 4Eo1 يلاحـظ ويعقد مقارنـات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 4Eo4 يعـرض النتائـج فـي صـورة رسـومات والتمثيل البياني بالأعمدة والجداول.

التكامل:

- يرتبط الموضوع بمفاهيم الصف الثاني و الصف الثالث حيث تعرف التلاميذ على المغناطيس.
- يرتبـط الموضـوع أيضًـا بموضـوع فـي الصف الثالث حول المواد القابلة للمغنطة وغير القابلة للمغنطة.

إن جميـع المـوادّ القابلـة للمغنطـة، هـي تحديدًا مـن المعـادن ولكن ليسـت جميع المعـادن قابلة للمغنطة.

أفكار للدرس:

- عندمـا تبدأ بالوحدة، تحقق مما يتذكره التلاميذ عـن طريـق حمـل المغناطيس للأعلـى وطرح سؤال مثل «ما هذا؟» و«ماذا يمكنه أن يفعل؟».
- انثـر بعـض الدبابيـس واسـأل إن كان أحـد التلاميذ يسـتطيع التقاطها. ثـم امنح تلميذاً آخر المغناطيـس لجمـع الدبابيـس، وقـارن سـرعة التقاطها بين التلميذين.
- إذا تـوفـرت لـديـك أشـكـال مختـلفـة مـن المغناطيـس، فاعرضها علـى التلاميذ وأعطهم الفرصة للإمسـاك بها. نبّه التلاميذ لعدم إسقاط المغناطيـس علـى الأرض حيـث يلحـق هـذا الضرر بـه. أو إذا لـم تتوفر الأشـكال المختلفة مـن المغناطيـس، فارجع إلى الصـور في كتاب التلميذ.
- قسّم التلاميذ إلى مجموعات للقيام بنشاط ٥-٧ بحسب عدد المغناطيس المتوفر، كل مجموعة سـتحتاج إلـى مغناطيـس. فـي هـذا النشـاط، يتـدرب التلاميـذ على التوقـع، وتصميم اختبار عادل، واختيـار الأداة. وفي هذه الحالة، اختيار مواد لاختبار قابلية المغنطة. يمكنهم اسـتخدام الجدول في ورقة العمل ٥-٧ لتسجيل النتائج.
- يقدم تمرين ٥-٧ دعمًا لهذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٧

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- قضيب مغناطيس.
- مجموعة من ستة أشياء على الأقل للاختبار.
- يجـب أن يعمـل التلاميـذ ثنائيًّـا أو ضمـن مجموعـات صغيـرة للقيـام بهذا النشـاط. هذا يعتمد على أعداد المغناطيس المتوفرة.
- وفِّر المواد الآتيـة للتلاميذ للاختيار منها: أزرار بلاسـتيكية، مشـبك ورقـي معدنـي أو مغلـف بالبلاسـتيك، دبابيـس، مسـامير، فليـن، أغطية العلب البلاستيكية، أعواد ثقاب. تأكد من توفير بعض الموادّ المعدنية غير القابلة للمغنطة.
- خطـط اختبارًا لتستكشـف أي المـوادّ هي قابلة للمغنطة.
- نَفّذ الاختبار. يجب أن يسجل التلاميذ نتائجهم في جدول ورقة العمل ٥-٧.

الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

- راجع تمرين ٥-٧ في الصف بعد إنجاز التلاميذ له. يمكنهم إجراء تقييم ذاتي لعملهم. ناقش الصعوبات التي واجهها التلاميذ، وتأكَّد من فهمهم لماذا كل خطأ قاموا به يعتبر إجابة خاطئة أو غير صحيحة.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المنخفض وبقدرات كتابية محدودة، أن يجدوا سهولة بتسجيل نتائجهم في جدول ورقة العمل ٥-٧.
- يمكن الطلب إلى التلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع تفسير الأدلة التي حصلوا عليها من نشاط ٥-٧، وما إذا كانت تثبت أن جميع المواد قابلة للمغنطة أم لا.

تحدّث عن:

سيعرف التلاميذ أن للثلاجة مغناطيسًا فى بابها. يُحتمل كذلك أن يكون لديهم مغناطيس على باب ثلاجتهم. للأبواب لواقط ممغنطة لتثبيتها ولمكبر الصوت مغناطيس في داخله. كل هذه أمثلة على المغناطيس الثابت. تحتوي الكثير من الأجهزة الكهربائية والآلات على المغناطيس الكهربائي مثل مجفف الشعر، الغسالة، آلة تجفيف الملابس، المكنسة الكهربائية ، أو أي آلة طاقة مثل الحفار الكهربائي.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد بعض التلاميذ أن للمغناطيس مميزات سحريّة أو يحتوي على مادّة لاصقة تسبب التصاق الموادّ به. قد يعتقد التلاميذ أيضًا أن المواد التي تلتصق بعضها ببعض قابلة للمغنطة. على سبيل المثال، إذا تلاصقت القطع الخشبية اللامعة الرطبة (بسبب القوة في الماء) قد يعتقد التلاميذ أنها قابلة للمغنطة. يجب أن تصحح الأنشطة في هذا الموضوع وفي المواضيع اللاحقة المفاهيم الخاطئة. في هذا الموضوع، يكتشف التلاميذ أن بعض المعادن فقط قابلة للمغنطة وفي موضوع لاحق يجدون أن المعادن القابلة للمغنطة محدودة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-٧ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- قضيب مغناطيس، ومغناطيس حدوة الحصان، والعصا الممغنطة، ومغناطيس الحلقة، ومغناطيس على شكل قرص (دائري).

٢- يمكن أن تلحق الضرر بالمغناطيس، وبالتالي قد يفقد قوته.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٧

يمكن للمغناطيس أن يجذب إليه أشياء محددة، مثل **الدبابيس والمسامير**.

يمكن للمغناطيس أن يجذب إليه مواد محددة، مثل **الفولاذ**.

الموادّ التي يجذبها المغناطيس تسمى الموادّ **القابلة للمغنطة**.

يحتوي باب الثلاجة على شريط مغناطيسي تحت طرف الباب.

يساعد هذا المغناطيس على بقاء الباب **مغلقًا** بشكل ثابت. للمغناطيس أشكال منها: مغناطيس حدوة الحصان، **والقضيب، والعصا الممغنطة**.

كل أنواع المغناطيس تفقد **المغناطيسية** إذا أوقعتها أو ضربتها ببعضها.

يتوجب عليك حفظ المغناطيس مع وضع **الحامي** على أطرافه ليحافظ على قوته.

الموضوع ٥-٨ الأقطاب المغناطيسية:

في هذا الموضوع، يتعرف التلاميذ على فكرة الأقطاب المغناطيسية (دون ربط ذلك مع المجال المغناطيسي). يستكشف التلاميذ أن الأقطاب المتشابهة تبتعد عن بعضها (تتنافر) والأقطاب المتضادة (المختلفة) تقترب من بعضها (تتجاذب).

الأهداف التعليمية:

- 4Pm4 يستكشف القوى بين المغناطيسات، وكيف تتجاذب أو تتنافر.
- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها ويقوم بعمل توقعات بشأنها ويتحدث عن ذلك.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 4Eo3 يبدأ التفكير في الحاجة لتكرار القياسات.
- 4Ec1 يحدِّد الاتجاهات والأنماط البسيطة في النتائج، ويقترح تفسيرات لبعضها.
- 4Ec2 يفسِّر ما تشير إليه الأدلة، وهل يدعم ذلك التوقعات، ويتحدث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.

التكامل:

- يوجد ارتباط مع الدراسات الاجتماعية حيث يدرس التلاميذ قطبي الأرض والاتجاهات.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بمراجعة قصيرة للدرس السابق. أمسك قضيب مغناطيس أمام تلاميذ الصف، واسألهم أي نوع هذا المغناطيس وكيف يجب المحافظة عليه. ثم اسأل التلاميذ ماذا سيحدث للمغناطيس إذا اقترب من مغناطيس آخر.
- الوضع الأمثل لإنجاز نشاط ٥-٨ أ مع تلاميذ الصف هو تقسيم التلاميذ كمجموعات ثنائية أو صغيرة لكل منها قضيبان مغناطيسيان. إذا لم يتوفر لديك عدد كاف من المغناطيسات. قسّم تلاميذ الصف بحسب عدد المغناطيسات المتوفرة لديك. إذا كان لديك قضيبان مغناطيسيان فقط، يجب عليك إنجاز نشاط ٥-٨ أ كعرض بمشاركة التلاميذ. وضح الحاجة إلى تكرار الخطوات في النشاط عدة مرات، بحيث يستطيع التلاميذ ملاحظة التجاذب والتنافر في كل مرة، ومن ثَمَّ إيجاد نمط في تأثير المغناطيس. بهذه الطريقة، يتدربون على القيام بملاحظات ومقارنات ذات صلة ووضع توقّعات، والتفكير بضرورة تكرار القياسات، وتمييز الأنماط المبسّطة واقتراح التفسيرات.
- يمكنك القيام بنشاط ٥-٨ب كعرض صفيّ. اطلب مساعدة أحد التلاميذ لحمل قضيب مغناطيس.
- تقدم ورقتا العمل ٥-٨ أ أو ٥-٨ب تجارب ممتعة لعرض الأقطاب والتنافر والتجاذب. يجب أن تجرّب واحدة منها على الأقل. شجِّع التلاميذ على تنفيذ إحدى ورقتي العمل كمشروع. في ورقة العمل ٥-٨ أ، يمكن أن يصنع التلاميذ مغناطيسًا يطفو باستخدام قضيبين مغناطيسيين، مثل خدعة بصرية محبوبة لدى التلاميذ.

لكنها تبرهن أيضًا على تنافر الأقطاب المتشابهة. في ورقة العمل ٥-٨ ب، يصنع التلاميذ البوصلة. هذا محبوب أيضًا لدى التلاميذ ويعتبر ربطًا ممتازًا بين المغناطيسية والقطبين المغناطيسيين للأرض.

- جميع أوراق العمل تُدَرّبُ على جمع الأدلة، واختبار الفكرة والتوقع بناء على المعرفة المكتسبة حول أقطاب المغناطيس، وإعطاء التوقعات وتفسير الأدلة وتحديد ما إذا كانت

داعمة للتوقعات.

- يقدم تمرين ٥-٨ في كتاب النشاط دعمًا جيدًا لهذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العلمية:

نشاط ٥-٨ أ

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- قضيبين مغناطيسيين.
- خيط طوله (٤٠ سم).
- مقص.

يجب أن يعمل التلاميذ ثنائيًّا أو في مجموعات صغيرة. يعتمد هذا على العدد المتوفر من قضبان المغناطيس.

قص الخيط بالنصف، اربط قطعة الخيط حول منتصف كل قضيب مغناطيس، أمسك نهاية الخيط بكل يد، بحيث يتأرجح المغناطيس.

كرّر ذلك عدة مرات للتحقق من التوقع. هنا يبدأ التلاميذ بالتفكير في الحاجة إلى تكرار القياسات.

نشاط ٥-٨ ب

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مغناطيس حدوة الحصان مع أقطاب مجهولة.
- قضيب مغناطيس.

إذا لم يتوفر لديك عدد كاف من مغناطيسات حدوة الحصان للتلاميذ لتنفيذ النشاط بأنفسهم، يمكنك القيام بالنشاط كعرض أمام تلاميذ الصّف.

اسأل التلاميذ كيف يخططون لتمييز أي طرف هو قطب شمالي وأيها قطب جنوبي. إذا كان ضروريًّا، أعطهم مساعدة عبر إمساك قضيب مغناطيس، واسألهم كيف يمكنهم استخدامه لمساعدتهم.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٥-٨ أ

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- قضيبين مغناطيسيين.
- قطعتي ورق كافيتين لتغليف مغناطيسين.
- قلم رصاص.
- شريط لاصق.
- مقص.

هذا نشاط جيد للتلاميذ لاستذكار ما يعرفونه عن الأقطاب، وإعداد مغناطيس يطفو فوق آخر «مثل السحر».

يجب أن يعمل التلاميذ ثنائيًّا أو في مجموعات صغيرة. يعتمد هذا على عدد المغناطيسات المتوفرة لديك.

يجب أن يتحقق التلاميذ من قطبي كل قضيب مغناطيسي إذا ما كانا غير محددين. سيحتاجون إلى مغناطيس معلوم القطبين للقيام بذلك، يجب أن يمسكوا القطب الشمالي قريبًا من أحد أطراف قضيب المغناطيس المجهول والتحقق من التنافر والتجاذب. يجب أن يتذكَّروا أن الأقطاب المتشابهة تتنافر.

اتبع التعليمات المحددة في ورقة العمل.

عند نزع قلم الرصاص، يجب أن «يطفو» المغناطيس الأعلى على المغناطيس الأسفل.

يحدث هذا لأنك رتَّبت المغناطيس حيث الأقطاب، المتشابهة بعضها فوق بعض. تتنافر الأقطاب المتشابهة مما يظهر كأنه «الطفو».

ورقة العمل ٥-٨ ب

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- طَبَقٍ مُسَطَّح من السيراميك أو البلاستيك أو الزجاج وبعضٍ الماء.
- قطعة فلّين.
- ورقة A4 قلم.
- إبرة طويلة من الفولاذ مثل إبرة الخياطة.
- قطعة صغيرة من الشريط اللاصق.
- بعض مشابك الورق المعدنية أو الدبابيس.

هذا النشاط محبوب لدى التلاميذ، من الممكن أن يكون بعض التلاميذ قد استخدموا البوصلة سابقًا؛ وهذا حقيقة يربط العلوم بالحياة اليومية لديهم.

يجب أن يعمل التلاميذ ثنائيًّا أو في مجموعات

صغيرة. مع أنهم يحتاجون إلى قضيب مغناطيس، لكنهم لن يستخدموه لفترة طويلة؛ لذلك من المناسب للمجموعات أن يتشاركوا في المغناطيس.

الخطوة الأولى تتطلب منك تحديد الاتجاهات في الصف، الشمال، الجنوب، الشرق، الغرب. من المفضل أن تكون في الصّف نوافذ من اتجاه واحد على الأقل.

اسأل التلاميذ من أي جهة من الغرفة تتوقعون أن تدخل أشعة الشمس عبر النوافذ عند الصباح، هذا هو الشرق.

ثم اسأل التلاميذ من أي جهة من الغرفة تدخل أشعة الشمس عبر النوافذ فترة ما بعد الظهيرة، هذا هو الغرب. إذا وقفت وذراعاك ممدودتان، تصوب ذراعك اليسرى نحو الغرب وبذراعك اليمنى نحو الشرق، يكون الشمال أمامك والجنوب خلفك.

ارسم بوصلة بسيطة على السبورة، مع الشمال والجنوب والشرق والغرب بحسب الاتجاهات في صفك.

يجب أن يكتب التلاميذ اتجاهات البوصلة على أطراف ورقة A4، ثم يضعوا الورقة على مكان مسطح بعيدًا عن أي أغراض معدنية. يجب أن يضعوا قليلاً من الماء في صحن مسطح، ثم وضع الصحن في منتصف الورقة. يجب أن يلصق التلاميذ الإبرة بالطاولة بواسطة قطعة من الشريط اللاصق، ثم يضربوا الإبرة بقطب واحد لقضيب المغناطيس. يمكنهم استخدام القطب الشمالي أو القطب الجنوبي. لكن يجب الاكتفاء باستخدام القطب نفسه، يجب الضرب باتجاه واحد والتأكد من رفع قضيب مغناطيس بعيدًا عن الإبرة عند انتهاء كل ضربة له. يكمل التلاميذ الضرب لحوالي خمس دقائق، ثم يختبرون مغناطيسية الإبرة عبر تجربتها في التقاط المشابك الورقية لها. يجب دفع الإبرة عبر الفلين

والسماح بطفوها في الماء على الصحن، يجب تحريك الصحن بحيث تصطف الإبرة شمالاً – جنوبًا.

الشبكة العالمية الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

تفريد التعليم: (مراعاة الفروق الفردية):

- يجب أن ينجز التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المنخفض تمرين ٥-٨ في كتاب النشاط الذي يقدِّم دعمًا جيدًّا للغة التلاميذ ذوي القدرات اللغوية المحدودة.
- يجد التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المرتفع سؤال «تحدّث عن» فرصة للتحدي.

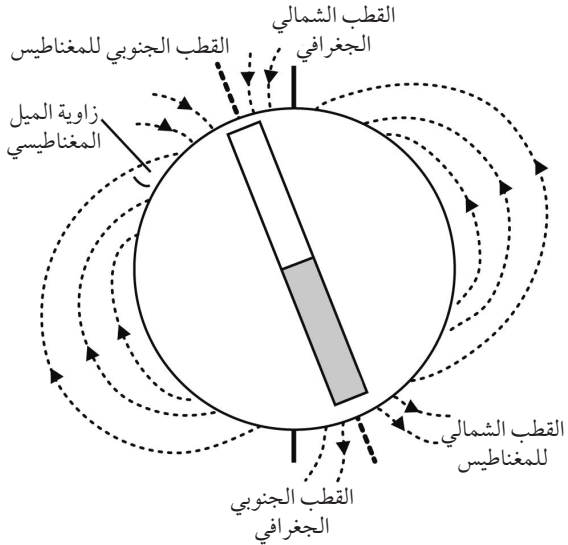
التقييم:

- راجع إجابات تمرين ٥-٨ من كتاب النشاط في الصف. بعد إنجاز التلاميذ له يمكنهم تدقيق وتصحيح عملهم الخاص.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

قد يعتقد التلاميذ أن القطب المغناطيسي للأرض في الجهة الشمالية هو قطب شمالي، والقطب في الجهة الجنوبية هو قطب جنوبي. قد لا يكون ضروريًّا ذكر ذلك، لكن قد يظهر المفهوم في سؤال «تحدث عن».

غالبًا ما يتساءل التلاميذعن هذا المفهوم لأنهم تعلموا عن القطبين الشمالي والجنوبي للأرض في الدراسات الاجتماعية.



تحدث عن:

إذا أنجز التلاميذ ورقة العمل ٥-٨ب، فسيعرفون العلاقة بين قطبي المغناطيس وقطبي الأرض. ربّما درسوا في مادة الدراسات الاجتماعية قطبي الأرض الشمالي والجنوبي؛ فالفكرة لن تكون جديدة عليهم بالكامل. ما لا يعرفونه حتمًا هو أن نواة الأرض تتكون من الحديد والنيكل، وهما معدنان قابلان للمغنطة. هذا يولِّد مجالاً مغناطيسيًّا ضخمًا حول الأرض مع قوة مغناطيسية هائلة متمركزة عند القطبين المغناطيسيين للأرض، وهما قريبان ولكنهما مختلفان عن القطبين الجغرافيين.

لذلك تصطف إبرة البوصلة مع القطب الشمالي للأرض، كما هو مبين في الرسم، تقنيًّا، القطب الشمالي للأرض هو القطب الجنوبي المغناطيسي والعكس صحيح.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-٨ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

نشاط ٥-٨ب

١ - يجب أن يشمل وصف التلاميذ استخدام حقيقة أن الأقطاب المتشابهة تتنافر. يجب استخدام مغناطيس معلوم القطبين لتمييز أقطاب المغناطيس المجهول القطبين.

٢- القطب الشمالي سيتنافر مع القطب الشمالي على المغناطيس المعلوم القطبين، ويجذب القطب الجنوبي على المغناطيس المعلوم القطبين.

٣- يجب أن يرسم التلاميذ مغناطيس حدوة الحصان مع القطب المحدد (ش) والقطب المحدد (ج).

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

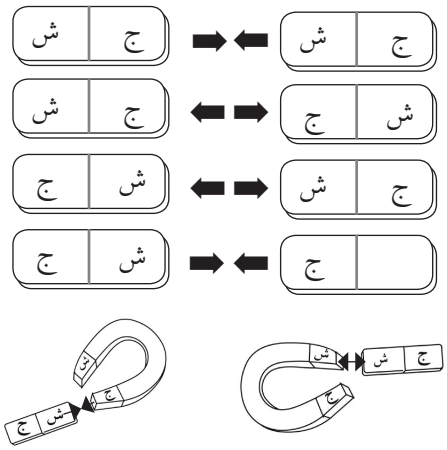
تمرين ٥-٨

١ - أ- للمغناطيس قطب شمالي وقطب **جنوبي**.

ب- الأقطاب المتشابهة **تتنافر** عن بعضها.

ج- الأقطاب المختلفة **تتجاذب** مع بعضها.

٢-



الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٥-٨أ

السبب وراء «طفو» المغناطيس فوق بعضه هو التنافر. يرتِّب التلاميذ الأقطاب المتشابهة بعضها فوق بعض. وبما أن الأقطاب المتشابهة تتنافر، يبقى المغناطيسان متباعدين، عند نزع قلم الرصاص.

الموضوع ٥-٩ قوة المغناطيس:

في هذا الموضوع، يبني التلاميذ على المعرفة المكتسبة في الموضوعين السابقين، حيث تعرَّف التلاميذ على فكرة الأقطاب المغناطيسية والتجاذب والتنافر. في هذا الموضوع، يقيس التلاميذ قوة المغناطيسات المختلفة. هذا يقدم فُرَصًا لمهارات الاستقصاء العلمي مثل تصميم اختبار عادل، والقياس، وتكرار القياسات.

الأهداف التعليمية:

- 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.
- 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها ويقوم بعمل توقعات بشأنها، ويتحدث عن ذلك.
- 4Ep4يصمم اختبارًا عادلاً، ويخطط لكيفية جمع الأدلة الكافية.
- 4Ep5 يختار الأداة ويقرر ما يقيسه بها.
- 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.
- 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.
- 4Ec1 يحدد الاتجاهات والأنماط البسيطة في النتائج، ويقترح تفسيرات لبعضها.
- 4Ec2 يفسِّر ما تشير إليه الأدلة، وهل يدعم ذلك التوقعات، ويتحدَّث عن ذلك بوضوح مع الآخرين.

أفكار الدرس:

يجب أن يُشارك جميع التلاميذ بنشاط ٥-٩ يدرب هذا النشاط التلاميذ على مجموعة واسعة من مهارات الاستقصاء العلمي مثل التوقع، والتخطيط، وتصميم الاختبار العادل، وقياس الطول، وتكرار القياسات، وإدراك الحاجة إليه، وتسجيل النتائج في جدول والتواصل مع الآخرين ما إذا كانت النتائج تدعم التوقعات. قسّم تلاميذ الصف إلى مجموعات بحسب عدد المغناطيسات المتوافرة لديك. يجب أن تحصل كل مجموعة على نوعين مختلفين من المغناطيسات على الأقل، ويفضل ثلاثة. يمكن أن يستخدم التلاميذ التمثيل البياني بالأعمدة في ورقة العمل ٥-٩أ لعرض نتائجهم.

- تقدم ورقة العمل ٥-٩ ب طريقة بديلة لقياس ومقارنة قوة المغناطيسات.
- نشاط ٥-٩ هو نشاط ممتاز لاختبار فهم التلاميذ لهذا الموضوع والمواضيع السابقة عن المغناطيس.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٩

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- ثلاثة أنواع للمغناطيس (قضيب مغناطيس، مغناطيس حدوة الحصان، مغناطيس حلقي).
- مشبك ورق معدني من دون غلاف بلاستيك.
- مسطر (٣٠ سم) .

يجب أن يعمل التلاميذ ثنائيًّا أو في مجموعات صغيرة. هذا يعتمد على عدد المغناطيسات المتوفرة لديك.

يجب على التلاميذ اتباع التعليمات كما في كتاب التلميذ يجب أن يضع التلاميذ القطب الشمالي من المغناطيس (١) على الطرف الآخر من مساطرهم. عليهم تحريك المغناطيس ببطء نحو مشبك الورق، وإيقافه في لحظة انجذاب مشبك الورق للمغناطيس وملامسته له. يجب قراءة المسافة بوحدة (مم) على مساطرهم. هذه هي

القراءة الأولى. الآن عليهم تكرار كل ذلك لإيجاد القراءة الثانية للقطب الشمالي للمغناطيس، (١) يتوجّب عليهم تنفيذ النشاط مع القطب الجنوبي للمغناطيس (١) .

من المهم تكرار كل قياس عدة مرات للحصول على نتائج أكثر دقة. يمكن أن يستخدم التلاميذ الجدول في ورقة العمل ٥-٩أ لتسجيل نتائجهم.

يمكنهم عرض متوسط قراءتهم لكل قطب مغناطيسي في كل شكل مغناطيس برسم تمثيل بياني بالأعمدة باستخدام ورقة العمل ٥-٩أ. قد تحتاج إلى أن تبين لهم كيفية حساب المتوسط للقراءات لأنهم لم يتطرقوا إلى ذلك فى مادّة الرياضيات بعد.

ورقة العمل ٥-٩ب

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

- مغناطيسين مختلفين.
- ٣٠ مشبك ورق معدنيًّا.

يجب أن يعمل التلاميذ ثنائيًّا أو في مجموعات صغيرة. هذا سيعتمد على عدد المغناطيسات المتوفرة لديك. هذا نشاط بديل جيد عن نشاط ٥-٩ لاختبار قوة المغناطيس. سيتدرب التلاميذ على اختبار التوقع، وتصميم وتنفيذ الاختبار العادل، واختيار الأداة وتحديد ما يجب قياسه، والقيام بملاحظات، وإدراك الحاجة إلى تكرار القياسات وتفسير ما تبيّنه الأدلة ومدى دعمها للتوقعات. يمكن للتلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع القيام بتنفيذ ورقة العمل هذه كتحدٍّ إضافي لهم.

يجب أن يتَّبع التلاميذ التعليمات المحددة في ورقة العمل.

وفي ما يلي مقترح لاختبار قوة المغناطيس في ورقة العمل ٥-٩ب.

يستخدم التلميذ أو كل مجموعة مغناطيسين مختلفين. ويقرب أحدهما ببطء نحو المشابك ويتوقف عند بدء انجذابها إلى المغناطيس، ويقيس المسافة الفاصلة.

يكرر الخطوة مستخدمًا المغناطيس الثاني.

الشبكة العالمية الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

قيِّم التمثيل البياني بالأعمدة للتلاميذ (المنجز في ورقة العمل ٥-٩أ) مستخدما تقييم التلاميذ بعضهم لبعض. يمكن أن يتبادل التلاميذ الكتب مع زملائهم .

- يمكنك تقييم تطور مهارات الاستقصاء العلمي عند التلاميذ في ورقة العمل ٥-٩ب.
- يجب أن تلاحظ كل ثنائي أو مجموعة أثناء العمل.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- قد يحتاج التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المنخفض إلى المساعدة في كتابة جمل الإجابات في تمرين ٥-٩. يمكنك مساعدتهم باقتراح نموذج للجملة ليسهل إتمامها.
- تحدَّ التلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع في ورقة العمل ٥-٩ ب.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

ربما يعتقد التلاميذ أن المغناطيس الأكبر أقوى من المغناطيس الأصغر. ليست هذه هي الحال بالضرورة، فمثلاً مغناطيس حدوة الحصان هو عادة أكثر قوة من قضيب المغناطيس.

تحدّث عن:

النقاط التي يجب أن يذكرها التلاميذ هنا هي: تصميم الاختبار العادل لإجراء مقارنة بين قوة المغناطيسات؛ إذا اختبرت المغناطيس بشيء ما يجب عليك اختبار المغناطيس الآخر بالشيء نفسه، مثل المشبك الورقي نفسه، أو المسامير نفسها أو النقود نفسها؛ الوقت المستغرق لكل اختبار يجب أن يكون نفسه؛ تكرار الاختبار للحصول على متوسط للقراءات.

أفكار للواجبات المنزلية:

• تمرين ٥-٩ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- لا.

٢- كلما قمت بقراءات (بقياسات) أكثر كان المتوسط أكثر دقة.

٣- يجب أن تكون متماثلة.

٤ - يجب أن يكون التلاميذ قد قاموا باختبار عادل عبر تنفيذ التعليمات نفسها والقياسات لكل قضيب في كل شكل من أشكال المغناطيس. يجب أن يستخدموا المسطرة نفسها والمشبك الورقي نفسه. يجب على التلاميذ أن يفسّروا سبب اعتبار اختبارهم عادلاً أو غير عادل. يجب تعليل إجاباتهم. إذا اتبعوا تعليمات الاختبار، يكون الاختبار عادلاً.

التحدي:

لأن الأشياء التي تستعمل المغناطيسات لالتقاطها لها أوزان مختلفة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٩

١ - لأن المسمار قابل للمغنطة، وينجذب إلى المغناطيس.

٢- المغناطيس أ؛ لأنه استطاع جذب المسمار عبر ثلاث طبقات من الورق المقوى.

٣- قام باتباع الخطوات نفسها مع المغناطيسين أ و ب. استخدم المسمار نفسه للمغناطيسين أو ب. استخدم قطع الورق المقوّى نفسها مع المغناطيسين أو ب.

٤ - لا، لا يمكن استخدام الأزرار البلاستيكية أو الفلّين لهذه التجربة، لأن البلاستيك والفلين غير قابلَيْن للمغنطة.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٥-٩ب

الإجابات تتوقف على تصميم التلاميذ للنشاط وتنفيذه.

الموضوع ٥-١٠ أي المعادن قابلة للمغنطة؟

في هذا الموضوع، يلاحظ التلاميذ الأشياء المصنوعة من المعادن المختلفة، ويستنتجون أن ليس جميع المعادن قابلة للمغنطة. سيستخدم التلاميذ مجموعة من مهارات الاستقصاء العلمي. ثم يلاحظون بعض استخدامات المغناطيس في الصناعة.

الأهداف التعليمية:

• 4Pm5 يستكشف كيف يجذب المغناطيس بعض المعادن ولا يجذب معادن أخرى.

• 4Ep1 يجمع الأدلة في سياقات متنوعة.

• 4Ep2 يختبر فكرة أو توقعًا بناءً على المعرفة العلمية والفهم.

• 4Ep3 يقترح أسئلة يمكن اختبارها، ويقوم بعمل توقعات بشأنها، ويتحدث عن ذلك.

• 4Ep4 يصمم اختبارًا عادلاً، ويخطط لكيفية جمع الأدلة الكافية.

• 4Ep5 يختار الأداة ويقرر ما يقيسه.

• 4Eo1 يلاحظ ويعقد مقارنات ذات صلة في سياقات متنوعة.

التكامل:

• يوجد ارتباط مع الدراسات الاجتماعية إذا تعلّم التلاميذ عن أي شيء يخص استخراج المعادن.

الكثير من المعادن المذكورة تستخرج من الأرض مثل الحديد، والنحاس والكروم.

أفكار للدرس:

- ابدأ بعرض بعض الأشياء المصنوعة من المعادن المختلفة على التلاميذ مثل ورق الألومنيوم، والسلك النحاسي، والخاتم الذهبي، وقطعة الجواهر الفضية. اطلب إليهم تمييز المعادن المختلفة.
- اعرض عليهم بعض الأشياء المصنوعة من الفولاذ مثل السكين أو الشوكة. ستكون هذه طريقة جيدة لتقديم فكرة الخليط المعدني (السبيكة). الفولاذ خليط من الحديد وكميات بسيطة من معدن المنجنيز أو الكروم. يمكنك عرض الصور في كتاب التلميذ لمزيد من الأمثلة.
- يجب على التلاميذ إنجاز نشاط ٥-١٠ ضمن مجموعات. كل مجموعة تتحرك من شيء إلى آخر بحيث تختبر شيئًا واحدا لكل نوع من المعادن.
- سيتوقّع التلاميذ أي الأشياء قابل للمغنطة، ثم يختبرون التوقّع في هذا النشاط. يمكنهم تسجيل نتائجهم باستخدام الجدول في ورقة العمل ٥-١٠.
- تمرين ٥-١٠ في كتاب النشاط يعتبر دعمًا جيدًا لهذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-١٠

ستحتاج إلى:

- إسفنجة فولاذية.
- ملعقة أو شوكة من الفولاذ المقاوم للصدأ.
- دبابيس فولاذية.
- مشابك ورق فولاذية.
- وعاء طهو من الحديد.
- مسمار حديدي.
- سلك نحاسي كالمستخدم في الدوائر (منزوع الغلاف البلاستيكي).
- مقبض باب من معدن النحاس الأصفر (النحاس والخارصين).
- حامل الشمعة من النحاس الأصفر.
- عملة معدنية من النحاس الأصفر (ذات فئة خمس بيسات أو عشر بيسات).
- ورق قصدير.
- مقلاة أو إطار نافذة من ألومنيوم.
- عملة معدنية (ذات فئة خمس وعشرين بيسة وخمسين بيسة).

يجب على جميع التلاميذ إنجاز النشاط، حتى وإن لم يتوفر العدد الكافي من المغناطيس.

حاول تحضير أكبر مجموعة ممكنة من الأشياء المصنوعة من المعادن المتنوعة. ضع الأشياء المعدنية في مجموعات (فولاذ، حديد، «نحاس أصفر أو صفُر»، نيكل، نحاس) على طاولات مختلفة، بحيث تحتاج إلى شيء من كل نوع فقط. اطلب إلى التلاميذ التبادل لاختبار كل مادة بالمغناطيس. يمكنهم استخدام الجدول في ورقة العمل ٥-١٠ لتسجيل نتائجهم.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يستفيد التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المنخفض من نشاط ٥-١٠، وتمرين ٥-١٠ وهما مفيدان للتلاميذ ذوي المهارات الكتابية المحدودة. يمكن للتلاميذ كتابة الإجابات في جداول بدلاً من الجمل الكاملة.
- شجّع التلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع، واطلب إليهم البحث حول قطار «Maglev» وكيفية «طفو» القطار فوق السكة من دون عجلات. يجب على التلاميذ الذين أعدّوا المغناطيس الذي يطفو في ورقة العمل ٥-٨أ أن يعرفوا الجواب مباشرة.
- يطفو المغناطيسان أحدهما فوق الآخر بسبب

قـوة التنافر. يعمـل قطـار «Maglev» من دون عجـلات أي إنـه «يطفـو» فـوق السـكة بسـبب التنافر المغناطيسـي بين المغناطيس الكهربائي في السكة وأسفل القطار.

- سيجد التلاميذ ذوو التحصيل الدراسي المرتفع تحدّيًا في سؤال «تحدّث عن!».

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد التلاميذ أن جميع المعادن تنجذب إلى المغناطيـس، أو أن جميـع المـوادّ فضيـة اللون تنجذب إلى المغناطيس. يساعد هذا الموضوع في تصحيح سوء الفهم.

تحدّث عن:

عندما تجمع العبوات لإعادة التدوير، يكون هناك خليـط من عبـوّات الألومنيوم والفـولاذ. يتطلب هذا فصـل المعادن حتى يتمكنوا من القيام بإعادة التدويـر لـكل معدن علـى حدة. تفصـل العبوات باسـتخدام مغناطيـس ضخم.تنجـذب عبـوات الفـولاذ إلى المغناطيس، بينما لا تنجذب عبوات الألومنيوم.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-١٠ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١- الحديد، الفولاذ، النيكل.

٢- الذهب، النحاس، الألومنيوم.

٣- الأمثلة الخاصة بالتلاميذ.

٤- الفـولاذ والحديـد قابـلان للمغنطـة؛ يفصـل هذان المعدنان باستخدام المغناطيس.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-١٠

الأشياء	قابل للمغنطة	غير قابل للمغنطة
وعاء حديدي	✓	
سكاكين فولاذية	✓	
شُوَك فولاذية	✓	
صحن ألومنيوم		✓
لوح التجفيف الفولاذي	✓	
إسفنجة الوعاء الحديدية	✓	
إبريق فولاذي	✓	
ملقط الشباك من النحاس الأصفر		✓
سلك نحاسي		✓

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٥-١٠

الحديد وحـده قابل للمغنطة. الفـولاذ خليط من الحديد وكميات قليلة من المعادن الأخرى، لكن بحسـب نسـبة الحديد في الفولاذ يكـون الفولاذ قابلاً للمغنطة. إن النوع الجيد من الفولاذ المقاوم للصدأ غير قابل للمغنطة.

الغرض	غير قابل للمغنطة	قابل للمغنطة
إسفنجة فولاذية		✓
سلك نحاسي	✓	
حامل الشمعة أو مقبض باب من النحاس الأصفر	✓	
دبابيس فولاذية		✓
مسامير حديدية		✓
عملة معدنية من النيكل		✓
ورق ألومنيوم	✓	
وعاء الطهو الحديدي		✓

الموضوع ٥-١١ تحقّق من تقدّمك:

الأهداف التعليمية:

• يراجع ما تعلَّمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

اطلب إلى التلاميذ الإجابة عن الأسئلة في صفحات «تحقق من تقدّمك» في كتاب التلميذ (على الصفحتين ٦٠-٦١) و«المراجعة اللغوية» صفحة ٣٨ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب التلميذ:

١ - أ- بطارية (خلية كهربائية). ب- الجهد.

جـ - التيار الكهربائي.

٢ - الحديد والفولاذ قابلان للمغنطة. والخشب والنحاس، والبلاستيك، والألومنيوم مواد غير قابلة للمغنطة.

٣-أ- بطارية، سلك، مصباح، حامل المصباح، مفتاح كهربائي (أي اثنين).

ب- قضيب، حدوة الحصان، العصا الممغنطة، الحلقي، القرص الدائري (أي اثنين).

جـ- فرز المعادن لإعادة التدوير، نقل الخردة المعدنية من مكان إلى آخر، بعض القطارات تستخدم المغناطيس للدفع السريع على السكة (أي اثنين).

٤ - أ- مفتاح كهربائي يغلق الدّائرة ويفتحها.

ب- يسري التيار باتجاه عقارب الساعة.

ج- إشعاع أقل.

د - قد تتلف.

٥ - لا؛ لأن البطارية لا تعطي الدفع اللازم لتشغيل الطنان الكهربائي.

٦ - أ- صح ب- خطأ ج- خطأ.

٧- الدبابيس مصنوعة من مادة قابلة للمغنطة.

٨- ضع المشبك الورقي على الطرف (٠) من مسطرة، ثم ضع القطب الشمالي من المغناطيس (١) على الطرف الآخر من المسطرة. حرّك المغناطيس ببطء نحو مشبك الورق، وأوقفه في لحظة انجذاب مشبك الورق إلى المغناطيس وملامسته له. يجب قراءة المسافة بوحدة (مم) على المسطرة. هذه هي القراءة الأولى. كرّر الآن كل ذلك لإيجاد القراءة الثانية للقطب الشمالي للمغناطيس(١). نفّذ النشاط مع القطب الجنوبي للمغناطيس(١).

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

المراجعة اللغوية:

١ - طنان.	٢- بطارية.
٣- حامي.	٤- عصا.
٥- مفتاح كهربائي.	٦ -حدوة الحصان.
٧- قطب.	٨- تيار.
٩- حديد.	١٠ - مصباح.
١١-فولاذ.	١٢- جهد كهربائي.

عبارات أستطيع

المعرفة والفهم لكل وحدة:

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
٤ الصوت	
٤-١ الصوت ينتقل عبر المواد	
4Ps6 يوضِّح 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 يوضِّح 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 علوِّه 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 وَتَرِيَّة 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 علوِّه أو انخفاضه.	* أستطيع أن أشرح كيفية تغيير درجة الصوت من حيث علوِّه 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 علوِّه 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 أتحدَّثَ 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 أركِّب دائرة كهربائية باستخدام بطارية وسلك ومصباح.
4Pm2 يستكشف كيف أنّ الجهاز الكهربائي لن يعمل في حال وجود قَطْع في الدائرة الكهربائية.	* أستطيع أن أشرح ما يحدث عند وجود قَطْع في الدائرة الكهربائية.

٥-٣ المفاتيح الكهربائية	
4Pm1 يُرَكّب دوائر كهربائية كاملة باستخدام بطارية وسلك ومصابيح ومفتاح كهربائي.	* أستطيع أن أركِّبَ دائرة كهربائية بمفتاح كهربائي.
4Pm2 يستكشف كيف أنّ الجهاز الكهربائي لن يعمل في حال وجود قَطْع 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 الكهربائية 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 أُقَرِّب مغناطيسًا 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 أيًّا من أقطاب المغناطيس تتجاذب. * أستطيع أن أذكر أيًّا 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 أُسَمِّيَ 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 سببًا 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 أفسِّر 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 أفسِّر 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 تعلَّمتُها.

رقم الإيداع: ٢٠١٨/١٥م

مطبعة الزاوية الزرقاء – ٢٤٨١٨٣٥٦

العلوم

دليل المعلم ٤

إِنَّ سِلْسِلَةَ كامبريدج لِلْمَرْحَلَةِ الْأَسَاسِيَّةِ هِيَ سِلْسِلَةٌ مُمْتِعَةٌ وَمَرِنَةٌ؛ تَمَّ إِعْدَادُهَا وُفْقَ الْإِطَارِ الْخَاصِّ بِمِنْهَاجِ الْعُلُومِ، وتُقَدِّمُ 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.

يَتِمُّ تَقْدِيمِ المَفَاهِيم من خِلالِ الرُّسُومِ وَالْمُخَطَّطَاتِ التَّوْضِيحِيَّةِ لِلْمُحْتَوَى، وَالَّتِي تُسهِمُ فِي التَّعَلُّمِ فِي مواقِفَ جَدِيدَة، وَالْفَهْمِ الْبَصَرِيّ، وتَطْوِيرِ مَهَارَاتِ الاسْتِقْصَاءِ العِلْمِيّ.

يَحْتَوِي دَلِيلُ الْمُعَلِّمِ عَلَى التَّوْجِيهَاتِ الْخَاصَّةِ بِجَمِيعِ مُكَوِّنَاتِ السِّلْسِلَةِ، وَيُمْكِنُ اخْتِيَارُ التَّمَارِينِ وَالْأَنْشِطَةِ الَّتِي تُنَاسِبُ أُسْلُوبَ التَّدْرِيسِ الْخَاصِّ بِكَ وَتُنَاسِبُ قُدْرَاتِ التَّلَامِيذِ، وَذَلِكَ ضِمْنِ مَوْسُوعَةٍ مُتَنَوِّعَةٍ مِنَ الْأَفْكَارِ الْمُقْتَرَحَةِ، كَمَا تَتَوَفَّرُ الْمَادَّةُ عَلَى قِرْصٍ مُدْمَجٍ.

مُكَوِّنَاتُ دَلِيلِ الْمُعَلِّمِ:

- **الْخَلْفِيَّةُ الْعِلْمِيَّةُ الْمُتَعَلِّقَةُ بِالْمَوْضُوعَاتِ الْمَطْرُوحَةِ لِتُسَاعِدَ الْمُعَلِّمِينَ غَيْرَ الْمُتَخَصِّصِينَ.**
- **أَفْكَارٌ لِلتَّدْرِيسِ لِكُلِّ مَوْضُوعٍ، مَعَ الْعَدِيدِ مِنَ الْخِيَارَاتِ الَّتِي تُسَاعِدُ الْمُعَلِّمَ فِي التَّخْطِيطِ لِلدُّرُوسِ بِمَا يَتَنَاسَبُ مَعَ احْتِيَاجَاتِ التَّلَامِيذِ.**
- **اِقْتِرَاحَاتٌ لِتَفْرِيدِ التَّعْلِيمِ (مُرَاعَاةِ الفُرُوقَاتِ الفَرْدِيَّةِ) وَالتَّقْيِيمِ.**
- **اَلْمَفَاهِيمُ الْخَاطِئَةُ وسُوءُ الفَهْمِ الَّتِي يجبُ التَّعَاطِي مَعَهَا.**
- **أَفْكَارٌ لِلْمَصَادِرِ الْمُتَوَفِّرَةِ عَلَى الشَّبَكَةِ الْعَالَمِيَّةِ لِلِاتِّصَالَاتِ الدَّوْلِيَّةِ (الإِنْتِرْنَت).**
- **تَوْجِيهَاتٌ لِدَمْجِ مَهَارَاتِ الِاسْتِقْصَاءِ الْعِلْمِيِّ فِي الْمِنْهَاجِ.**
- **اَلْإِجَابَاتُ الْخَاصَّةُ بِأَسْئِلَةِ كِتَابِ التِّلْمِيذِ، وَتَمَارِينُ كِتَابِ النَّشَاطِ وَأَوْرَاقِ الْعَمَلِ.**

ISBN 978-99969-3-037-9

الطبعة الأولى ١٤٤٢هـ - ٢٠٢٠م
الفصل الدراسي الثاني
الصف الرابع
العلوم
دليل المعلم
٤