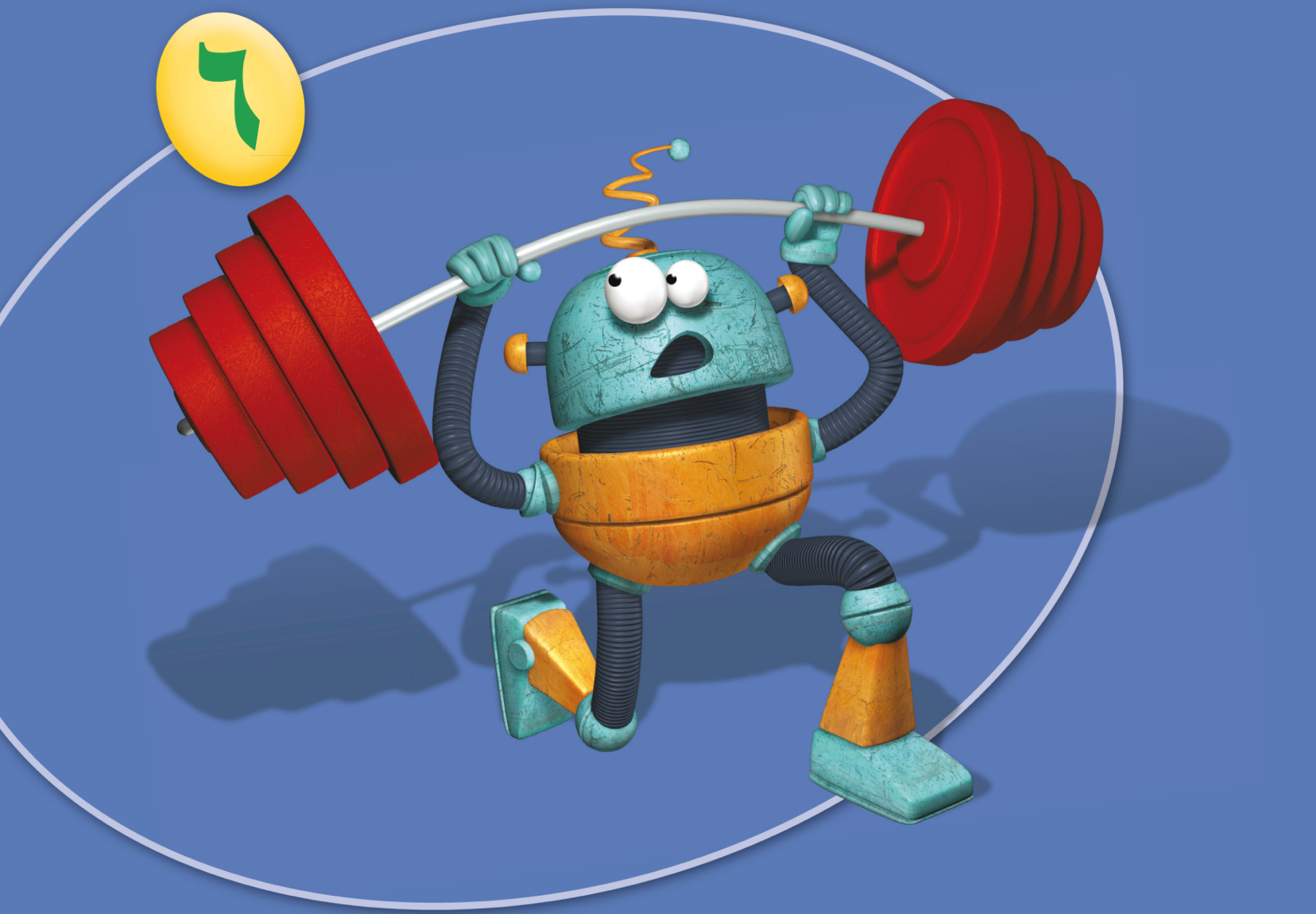
سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

رؤية عُمان 2040
نتقدم بثقة
Moving Forward with Confidence

العلوم

دليل المعلم

٦



الفصل الدراسي الثاني

الطبعة الأولى ١٤٤٤هـ - ٢٠٢٢م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

دليل المعلم

الصف السادس
الفصل الدراسي الثاني

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الطبعة الأولى ١٤٤٤هـ – ٢٠٢٢م

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر. ويخضع للاستثناء التشريعي المسموح به قانونًا ولأحكام التراخيص ذات الصلة.

لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من دليل المعلم – العلوم للصف السادس– من سلسلة كامبريدج للعلوم في المرحلة الأساسية للمؤلفين فيونا باكستر، ليز ديلي

تمت مواءمة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التربية والتعليم ومطبعة جامعة كامبريدج رقم ٢٠١٧/٤٥

تم تطوير الكتاب بموجب القرار الوزاري رقم ٢٠٢١/٢١٩م واللجان المنبثقة منه

تم إدخال التعديلات والتدقيق اللغوي والرسم

في مركز إنتاج الكتاب المدرسي

بالمديرية العامة لتطوير المناهج

جميع حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية والتعليم، ولا يجوز الطبع أو التصوير أو إعادة نسخ الكتاب كاملاً أو مجزأً أو ترجمته أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات بهدف تجاري بأي شكل من الأشكال إلا بإذن كتابي مسبق من الوزارة، وفي حالة الاقتباس القصير يجب ذكر المصدر.

المغفور لـه
السلطان قابوس بن سعيد
طيّب اللّه ثراه

حضـرة صـاحب الجـلالـة
السلطان هيثم بن طارق المعظم
حفظه اللّه ورعاه

سلطنـــــة عُمـــــان

(المحافظات والولايات)

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 الطلبة، 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 الطلبة 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.

والله ولي التوفيق ...

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم

مقـــدمـــــة

تمت مواءمة دليل المعلِّم لمادَّة العُلوم من قبل وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمَان وفق إطار منهاج العلوم من كامبريدج للمرحلة الأساسية. وتُقدِّم 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 المصادر وأوراق العمل المشار إليها في هذا الدليل موجودة في كتاب النشاط، لذلك لا بد من الرجوع إليها عند تنفيذ الدروس.

يتكوَّن دليل المعلِّم من الأقسام الرئيسية الآتية:

أفكار للتدريس :

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

إجابات الأسئلة:

يقدِّم دليل المعلِّم إجابات لكافَّة الأسئلة الواردة في كتاب الطالب، وكتاب النشاط، وأوراق العمل.

نتمنى لكم الاستمتاع بهذه السلسلة.

المحتويات

الوحدة الرابعة: القُوى والحركة

أفكار للتدريس

٤-١ الكتلة والوزن ٢٠

٤-٢ كيف تعمل القوى؟..... ٢٣

٤-٣ القوى المتوازنة و القوى غير المتوازنة ٢٥

٤-٤ تأثيرات القوى ٢٧

٤-٥ القوى والطاقة ٢٩

٤-٦ الاحتكاك..... ٣١

٤-٧ استقصاء الاحتكاك ٣٤

٤-٨ مقاومة الهواء ٣٧

٤-٩ تحقق من تقدمك..... ٤٠

الوحدة الخامسة: المواد الموصِّلة والمواد العازلة للكهرباء

أفكار للتدريس

٥-١ ما المواد الموصلة للكهرباء؟ ٤٥

٥-٢ هل الماء يوصل الكهرباء؟ ٤٨

٥-٣ هل المعادن المختلفة توصل

الكهرباء بنفس الكفاءة؟..... ٥٠

٥-٤ اختيار المواد المناسبة للأجهزة الكهربائية..... ٥٢

٥-٥ رموز الدائرة الكهربائية..... ٥٤

٥-٦ تغيير مكونات الدائرة الكهربائية ٥٥

٥-٧ إضافة مكونات مختلفة إلى الدائرة الكهربائية ... ٥٨

٥-٨ طول وسمك السلك في الدائرة الكهربائية..... ٦٠

٥-٩ كيف اخترع العلماء البطاريات؟..... ٦٣

عبارات أستطيع ٦٦

الاستقصاء العلمي

يرتبط الاستقصاء العلمي بالتفكير الناتج عن الاستكشاف وتقييم البيانات الناتجة عنه. يتناول الاستقصاء العلمي جميع مجالات العلوم. لذلك، لم يتضمن إطار المنهاج قسمًا منفصلًا مخصَّصًا للاستقصاء العلمي في السياق التعليمي ، بل دُمج في مختلف مجالات المحتوى التعليمي.

وتدمج سلسلة العلوم هذه الاستقصاءَ العلميَّ مع المحتوى. تسهم أنشطة كتاب الطالب في تحقيق أهداف الاستقصاء العلمي المحدَّدة في إطار المنهاج. تُدعَمُ تلك الأنشطة من خلال مقترحات إضافية للأنشطة وأوراق العمل التي يتضمنها دليل المعلّم، إضافة إلى كتاب النشاط الذي يحتوي على تمارين تحفِّز على التخطيط للاستقصاء وتقييم البيانات.

يتضمن كتاب الطالب قسمًا بعنوان «مهارات الاستقصاء العلمي» الذي يشمل المهارات التى يجب التركيز عليها. ويمكن استخدام هذا القسم لدعم الطلبة عند الحاجة.

فيما يأتي نقدم موجزًا حول أهداف الاستقصاء العلمي بحسب إطار منهاج كامبريدج للعلوم للصف السادس. لكل هدف من أهداف الاستقصاء العلمي، نقدّم خلفية معرفية بشكل يناسب المستوى المتوقع اكتسابه من الطلبة في هذا الصف بالإضافة إلى ذلك، نقدم أيضًا أمثلة حول الأنشطة المقترحة والتي تساعد الطلبة على تطوير كل مهارة.

الأفكار والأدلة

6Ep1 يدرس كيف قام العلماء بجمع أدلة من الملاحظة والقياس مع التفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.

يجب أن يكون الطلبة قد فهموا أن العلماء يقومون بالملاحظة وطرح الأسئلة وإجراء استقصاءات لجمع الأدلة بهدف البحث عن إجابات للأسئلة وتفسيرات للأدلة التي حصلوا عليها. هذا يعني أن العلوم تمثل جهدًا إنسانيًا يتطلب طرقًا جديدة في التفكير؛ لتفسير الملاحظات حول ما يجري في العالم. مثال، في ورقة العمل ٤-١، يقرأ الطالب ويجيب عن الأسئلة حول ملاحظات نيوتن والتفكير الذي أدى به إلى فهم وشرح قوة الجاذبية الأرضية.

6Ep2 يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.

في هذه المرحلة، يقوم الطالب بالاستقصاء؛ لاختبار فكرة أو توقع. يجمع الطالب في أثناء الاستقصاء الأدلة والبيانات التي ستبين صحة الفكرة أو التنبؤ من عدمها. على سبيل المثال، في نشاط ٥-١، و٥-٢، و٥-٣، يختبر الطالب المواد المختلفة في التيار الكهربائي لمعرفة ما إذا كانت توصل الكهرباء أم لا.

التخطيط للاستقصاء العلمي

6Ep3 يناقش كيفية تحويل الأفكار إلى صِيْغَة يمكن اختبارها.

يتدرب الطلبة في هذا الصف على تنفيذ الاستقصاءات للتمكن من تخطيط وتصميم الاستقصاء الخاص بهم؛ لاختبار فكرة. مثال: أُعطي الفرصة لفعل ذلك في نشاط ٥-٦ب حيث أُعطيَ أسئلة للاختبار من خلال الاستقصاء في تمرين ٤-٨، يفكر الطالب في طريقة لاختبار أفكاره حول كيف يؤثر الوزن على سقوط مظلة.

6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.

في الغالب يكون لدى الطالب فكرة جيدة عما سيحدث في استقصاء ما قبل تنفيذه، ويكون ذلك على أساس المعرفة العلمية التي لديه بالفعل. اطلب إلى الطلبة التنبؤ بما سيحدث وتسجيل تنبؤاتهم، ثم بعد ذلك يمكنهم مقارنة النتائج بالتنبؤات بعد انتهاء الاستقصاء.

على سبيل المثال: في نشاط ٤-٧، يستخدم الطالب معرفته بالاحتكاك للتنبؤ بتأثيره في الحركة على الأسطح المختلفة. في نشاط ٥-٣، يتنبأ الطالب أي المواد ستكون موصِّلًا جيدًا للكهرباء استنادًا إلى المعرفة العلمية لديهم قبل اختبار المواد في توصيلها للتيار الكهربائي.

6Ep5 يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.

يجب أن يطور الطالب مهارة تحديد كيفية استقصاء سؤال ما. في أثناء مرحلة التخطيط، يجب أن يفكر الطالب في الأدلة التي يحتاج جمعها ويحاول التأكد أن الأدلة كافية مثال: في نشاط ٥-٦ب، يخطط الطالب وينفذ الاستقصاءات للإجابة عن سؤالين وعليه أن يتأكد أنه قد جمع أدلة كافية. في ورقة العمل ٤-٨، يقرر الطالب ما الأدلة التي سيجمعها لتلبية متطلبات المظلة للهبوط بأمان.

6Ep6 يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.

نطور مفهوم العوامل عن طريق جعل الطالب يحدد العوامل المرتبطة بموقف معين. على سبيل المثال: في تمرين ٥-٢، يجب أن يحدد العوامل التي جعلت عليًّا يتلقى صدمة كهربائية.

6Ep7 يختار الأدوات التي يجب استخدامها.

الطالب في الصف السادس يجب أن يكون قادرًا على اختيار الأدوات التي يحتاج إلى استخدامها لإجراء استقصاء. في بعض الأنشطة، ستوفِّر للطالب مجموعة من الأدوات التي قد يتطلبها كل نشاط وعلى الطالب تحديد ما يحتاجه. على سبيل المثال: يختار الطالب الأدوات التي يحتاج إلى استخدامها لتوصيل تيار كهربائي في الدوائر الكهربائية في الأنشطة ٥-٦ب، و٥-٧، و٥-٨.

الحصول على الأدلة وعرضها

6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات وأجهزة بسيطة بشكل صحيح.

يجب على الطالب الحصول على الأدلة عن طريق تسجيل ملحوظات ذات صلة وقياسات من استقصاءات عملية ومن البحث في كتب ومواقع إلكترونية مناسبة لعمر الطالب أو من أشخاص يعرفهم، ويجب على الطالب القيام بذلك بالعمل في مجموعات صغيرة أو بمفرده. يشمل ذلك تسجيل ملاحظات حول ما تم رؤيته أو الاستماع إليه أو لمسه وإيجاد معلومات من مصادر مختلفة. قد يحتاج الطالب إلى دعم وتوجيه في التعامل مع الأدلة، على سبيل المثال: عند فرز المعلومات ذات الصلة.

تعتمد كل الموضوعات على مهارات الاستقصاء العلمي، لذلك لم تُذكر دائمًا في الأهداف المدرجة لكل موضوع في دليل المعلِّم.

في كل الأنشطة الخاصة بالتيار الكهربائي في الوحدة الخامسة، يجب أن يلاحظ الطالب جيدًا متى تضيء المصابيح، ويهتز الطنان الكهربائي، وترن الأجراس، وأيضًا يقيس بعناية شدة التيار الكهربائي على الأميتر أو مقياس متعدد (الملتميتر).

6Eo2 يقرر متى تكون هناك ضرورة للتحقُّق من الملاحظات والقياسات عن طريق التكرار لإعطاء بيانات أكثر موثوقية.

يعرف الطالب أننا نحتاج في بعض الأحيان؛ لتكرار القياسات للتأكد من صحتها، على سبيل المثال: إذا كنا نستخدم أداة قياس مثل الميزان بشكل غير صحيح، لن تكون القياسات دقيقة. بالرغم من ذلك، فإن السبب الرئيسي لتكرار القياسات هو التأكد أنها موثوقة وأنها تصلح لكل مرة نعيد فيها الاستقصاء أو الاختبار. في هذه المرحلة، يجب أن يكون الطالب قادرًا على اتخاذ القرار عندما نحتاج لتكرار القياس.

مثال جيد في نشاط ٥-٣، يختبر الطالب معادن مختلفة في توصيل التيار الكهربائي لمعرفة كيف توصل الكهرباء. الاختلافات قليلة جدًّا ويجب إجراء قياسات متكررة باستخدام الأميتر أو مقياس متعدد (الملتميتر).

6Eo3 يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.
يجب على الطالب عمل قياسات وعرض بيانات رقمية أو كَميَّة في جداول وتمثيل بياني بالأعمدة ورسوم بيانية خطية. يجب على الطالب أن يكون قادرًا على تحديد أي الطرق أفضل لعرض النتائج في كتاب الطالب نشاط ٤-١، يسجل الطلبة القياسات في جدول وفي ورقة العمل ٤-٦، يسجلون القياسات في جدول ويمثلون النتائج بيانيًّا بالأعمدة، وفي كتاب الطالب نشاط ٤-٧ ونشاط ٤-٨ يسجلون القياسات في جدول.

النظر في الأدلة ومقاربتها

6Ec1 يعقد مقارنات.
يمارس الطالب هذه المهارة في مواقف عديدة. على سبيل المثال: في سؤال ٤ في تمرين ٤-١، يقارن الطالب قياسات الوزن والكتلة للأجسام المختلفة. في ورقة العمل ٤-٧، يقارن الطالب آثار الاحتكاك على الأسطح المختلفة.

6Ec2 يقيِّم النتائج المتكررة.
يجب أن يدرك الطالب في هذه المرحلة أنه كلما حصل على نتائج أكثر كان من الأسهل تقييم تلك النتائج والوصول إلى استنتاج. في كتاب الطالب نشاط ٤-٨ يكرر الطلبة القياسات للتحقق من صحتها.

6Ec3 يحدِّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.
بعد جمع الأدلة، يجب أن يفكر الطالب فيها ويحدد وجود أنماط أم لا، ثم يقترح تفسيرًا للنمط بناءً على ما تعلمه حتى الآن. في هذه المرحلة، يجب على الطالب أيضًا البحث عن نتائج لا تتناسب مع النمط ويحاول تفسيرها كما في نشاط ٤-٨ في كتاب الطالب.

6Ec4 يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.
في نهاية الاستقصاء، يجب أن يفسر الطالب النتائج أو البيانات وأن يصل لاستنتاج بناءً على النتائج. على سبيل المثال: في ورقة العمل ٤-٦، يتوصل الطالب إلى استنتاج حول تأثير العجلات في الاحتكاك على أسطح مختلفة، ثم يتنبأ بتأثير العجلات على سطح لم يُختبر.

6Ec5 يقترح ويقيِّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين بوضوح.
في بعض الأنشطة، يُطلب إلى الطالب التنبؤ بالنتائج المحتملة وتفسير سبب هذه التنبؤات لزملائه. ثم يمكن للطالب مناقشة أي التنبؤات تعتقد المجموعة أنها صحيحة بناءً على معرفتهم العلمية. في ورقة العمل ٤-٦ يستخدم الطلبة معرفتهم العلمية لتفسير التنبؤات، وفي نشاط ٤-٧ في كتاب الطالب، يستخدم الطلبة المعرفة العلمية لاقتراح أسباب لنتائجهم وربطها بالتنبؤات التي وضعوها.

6Ec6 يحدِّد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبينًا كيف.
إذا وضع الطالب تنبؤات سيرى لاحقًا إذا كانت الأدلة التي جمعها تدعم هذه التنبؤات. قد يكون قادرًا أيضًا على رؤية كيف تدعم الأدلة التنبؤات.
على سبيل المثال: في نشاط ٤-٧، يتحدث الطالب عن كيف يدعم الدليل الذي جمعه حول الاحتكاك على أسطح مختلفة تنبؤه.

يقدم الجدول الآتي نظرة عامة عن المصادر المتاحة في الصف السادس من هذه السلسلة التي تعزز أهداف الاستقصاء العلمي ومهاراته:

الأهداف التعليمية	كتاب الطالب	كتاب النشاط
الأفكار والأدلة		
6Ep1 يدرس كيف قام العلماء بجمع أدلة من الملاحظة والقياس مع التفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.		تمرين ٥-٩ أوراق العمل ٤-١، ٥-٩
6Ep2 يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.	الأنشطة ٤-٧، ٥-١، ٥-٢، ٥-٣، ٥-٦، ٥-٧، ٥-٨	أوراق العمل ٤-٧، ٤-٨، ٥-٨ (أ)
التخطيط للاستقصاء العلمي		
6Ep3 يناقش كيفية تحويل الأفكار إلى صيغة يمكن اختبارها.	الأنشطة ٥-٦، ٥-٧، ٥-٨	تمرين ٤-٨
6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.	الأنشطة ٤-٧، ٥-١، ٥-٢، ٥-٣، ٥-٦(أ) و(ب)، ٥-٧، ٥-٨ أسئلة الموضوع ٥-٤	أوراق العمل ٥-٤، ٥-٦، ٥-٧، ٥-٨
6Ep5 يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.	الأنشطة ٥-٦ (ب)، ٥-٧، ٥-٨	ورقة العمل ٤-٨
6Ep6 يحدِّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.		تمرين ٥-٢ أوراق العمل ٤-٨، ٥-٦(أ)، ٥-٨ (ب)
6Ep7 يختار الأدوات التي يجب استخدامها.	الأنشطة ٥-٦(ب)، ٥-٧، ٥-٨	تمرين ٥-٧ ورقة العمل٤-٨
الحصول على الأدلة وعرضها		
6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات وأجهزة بسيطة بشكل صحيح.	الأنشطة ٤-١، ٤-٢، ٤-٣، ٤-٤، ٤-٦، ٤-٨، ٥-١، ٥-٢، ٥-٣، ٥-٦ (أ) و(ب)، ٥-٧، ٥-٨	ورقة العمل ٤-٨
6Eo2 يقرر متى تكون هناك ضرورة للتحقُّق من الملاحظات والقياسات عن طريق التكرار لإعطاء بيانات أكثر موثوقية.	الأنشطة ٤-٧، ٥-١، ٥-٣، ٥-٦(ب)، ٥-٧، ٥-٨	

6Eo3 يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.	الأنشطة ٤-١، ٤-٤، ٤-٧، ٤-٨، ٥-١، ٥-٣ أسئلة الموضوع ٤-١	تمارين ٤-١، ٥-١، ٥-٣ أوراق العمل ٤-٦، ٤-٧، ٤-٨، ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-١، ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٣
النظر في الأدلة ومقاربتها		
6Ec1 يعقد مقارنات.	الأنشطة ٤-٧، ٥-٢، ٥-٣ أسئلة الموضوع ٤-١	ورقة العمل ٤-٨
6Ec2 يقيِّم النتائج المتكررة.	نشاط ٤-٨	
6Ec3 يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.	الأنشطة ٤-١، ٥-١	ورقة العمل ٤-٦
6Ec4 يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.	الأنشطة ٥-١، ٥-٢، ٥-٣، ٥-٦(ب)، ٥-٧، ٥-٨	أوراق العمل ٤-٦، ٥-٨ (أ)
6Ec5 يقترح ويقيِّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويُوصِلها للآخرين بوضوح.		أوراق العمل ٤-٦، ٤-٧
6Ec6 يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبينًا كيف.	الأنشطة ٤-٧، ٥-١، ٥-٢، ٥-٣، ٥-٦ (ب)، ٥-٧، ٥-٨	

أفكار للتدريس

خلفية معرفية

الجاذبية والكتلة والوزن

الجاذبية هي قوَّة الجذب بين جسمين لكل منهما كتلة، تؤثر الجاذبية في كل مكانٍ في الكون، وليس على الأرض وحسب، وهي القوَّة التي تحافظ على دوران القمر حول الأرض، والكواكب حول الشمس. العاملان الرئيسان اللذان يؤثران في مقدار قوَّة الجاذبية هما الكتلة والمسافة، فكلما زادت كتلة الجسم، زاد مقدار قوَّة الجاذبية. ولأن كتلة الشمس كبيرة جدًّا، فإنها تؤثر بقوة جاذبية كبيرةٍ في الكواكب؛ وهذا أحد أسباب دوران الكواكب التي لها كتلة أقل حول الشمس.
يعتمد مقدار الجاذبية أيضًا على المسافة بين الجسمين. فكلما كانت المسافة بينهما أكبر، قل مقدار الجاذبية، وبالنسبة للمركبة الفضائية التي تسافر في اتجاه كوكب المريخ، يقل مقدار جاذبية الأرض كلما زادت المسافة بين المركبة والأرض، وفي النهاية تصبح قوَّة الجاذبية الناتجة عن كوكب المريخ أكبر من قوَّة الجاذبية الناتجة عن كوكب الأرض، ويزيد جذب المركبة الفضائية في اتجاه المريخ.

تسحب جاذبية الأرض كل شيء في اتجاه مركزها، فتكسبها وزنًا، وكثيرًا ما يحدث خلط بين الوزن والكتلة، فوزن الجسم مقياسٌ لقوة الجاذبية الأرضية على ذلك الجسم، أما الكتلة فهي مقدار المادة الموجودة فيه. الوزن هو مقدار الجاذبية الأرضية لجذب الجسم نحوها والزيادة في الكتلة تؤدي إلى زيادة في الوزن؛ لأن الجاذبية تجد المزيد من المادة أمامها لتجذبها. تُقاس الكتلة بالكيلو غرام أو الغرام. أما الوزن فيُقاس بالنيوتن **(N)**، وهي الوحدة التي تُقاس بها جميع القوى.
تؤثر الجاذبية الأرضية كقوة في جميع الأجسام من خلال جذبها للأسفل. حين تمسك كتابًا، فإنك تؤثر بقوة توازن قوَّة الجاذبية الأرضية، وحين تفلت الكتاب من يدك، تصبح الجاذبية الأرضية قوَّة غير متوازنة ويسقط الكتاب.

اتجاه القوى

القوَّة هي أي شيء يمكنه تغيير حالة حركة جسم أو شكله. يدرك الطلبة أن القوَّة هي إما دفع أو سحب، فمثلاً الرياح التي تدفع العلم وتحركه هي قوَّة، والمغناطيس الذي يسحب مشابك الورق المعدني إليه يُعد قوَّة أيضًا.

عادةً ما توصَفُ القوَّة بمقدارها واتجاهها الذي تؤثر فيه، على سبيل المثال إذا دفعت صندوقًا، فإنك تمارس قوَّة في اتجاهٍ مختلف عمَّا كنت ستبذله إذا سحبت الصندوق. ويُقاس مقدار القوَّة بوحدة النيوتن. ويمكن التعبير عن اتجاه القوَّة ومقدارها باستخدام سهم، حيث يشير السهم إلى اتجاه القوَّة، ويشير طوله إلى مقدارها. فكلما زاد طول السهم زادت القوَّة.

القوى المتوازنة و القوى غير المتوازنة

بوجهٍ عام، تؤثر أكثر من قوَّة على الجسم في أي لحظة، ويُسمَّى مجموع جميع القوى التي تؤثر على جسم ما «محصلة القوى»، ويحدد محصلة القوى ما إذا كان الجسم يتحرك أم لا، واتجاه حركته في حال كان يتحرك، وعند غياب محصلة القوَّة، تُعد

القوى التي تؤثر في الجسم متوازنة ويبقى الجسم ثابتًا إذا كان ثابتًا في الأساس، وإذا كانت القوى المؤثرة على الجسم متوازنة وكان الجسم يتحرك، فسيواصل الحركة بالسرعة نفسها على خطٍّ مستقيم.

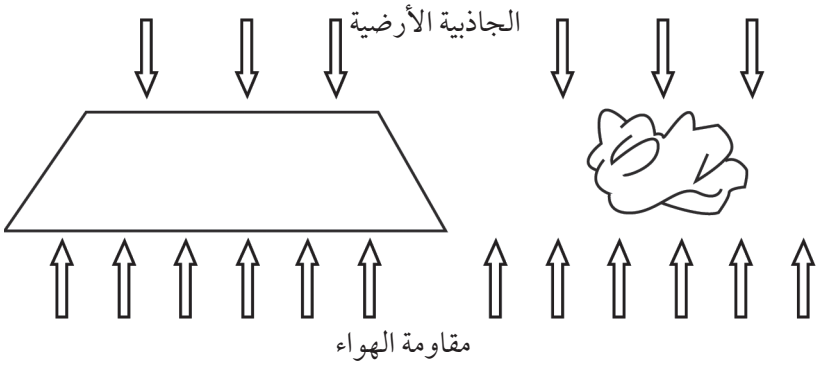
وعندما لا تكون محصلة القوة المؤثرة على الجسم تساوي صفرًا، حينها نقول إن القوى غير متوازنة. تُحدِث القوى غير المتوازنة تغيُّرًا في حركة الجسم؛ فإذا كان الجسم ساكنًا، تتسبَّب القوى غير المتوازنة في بدء الحركة، وتكون الحركة في اتجاه محصلة القوَّة.

القوى والحركة والطاقة

تؤدي القوَّة إلى تحريك جسم، أو تؤدي إلى توقفه أو تغيير اتجاهه أو شكله. الطاقة هي القدرة على إحداث الحركة، ونحتاج إلى الطاقة لتوفير القوَّة. وعلى ذلك، حين تُستخدم قوَّة للتأثير في جسم ما، فإن الطاقة تؤثر فيه أيضًا. وحين يُحرَّك الجسم مسافة معينة بفعل القوَّة، نقول إن هناك شغلاً قد بُذل. والشغل هو الطريقة التي ننقل بها الطاقة. حين نتناول الطعام تخزن أجسامنا الطاقة التي يحتويها؛ ولكي نحوِّل هذه الطاقة المخزَّنة إلى شيء مفيد، كأن نحمل صندوقًا ثقيلاً أو ندفع سيارة، علينا أن نبذل شغلاً. وننقل الطاقة التي في أجسادنا إلى الصندوق أو السيارة بواسطة الشغل. كلما زاد مقدار الطاقة المستخدمة، زادت إمكانية الحركة والشغل اللذين يمكن القيام بهما.

الاحتكاك ومقاومة الهواء

يعد الاحتكاك أحد القوى الأساسية في الطبيعة، ويؤثر الاحتكاك فينا بطرقٍ لا حصر لها في حياتنا اليومية. يمكن تعريفِ الاحتكاك بأنه قياس المقاومة المحسوسة عند انزلاق سطح على آخر، ويتوقف مقدار قوَّة الاحتكاك على ثلاثة عوامل: مقدرة دفع السطحين لبعضهما البعض؛ ومساحة سطح التلامس بين السطحين ونوعيهما. على سبيل المثال : ستشعر بمقدار من الاحتكاك عند تدليك يديك معًا بقوَّة أكبر من المقدار الذي تشعر به عند تدليكهما معًا بلطف. وكلما زادت خشونة سطح الجسمين، زادت قوَّة الاحتكاك.



مثالٌ آخر على الاحتكاك هو مقاومة الهواء، التي تؤثر في الأجسام إلى أعلى في أثناء سقوطها إلى أسفل. تعتمد مقاومة الهواء على مساحة سطح الجسم، فكلما زادت مساحة سطح الجسم، زادت قوَّة مقاومة الهواء له. إذا ألقى أحدهم الورقة المسطَّحة التي تظهر في الرسم أعلاه، ترتطم جزيئات الهواء بسطحها الكبير، وتدفعها إلى أعلى ما يسبِّب سقوطها ببطء. أما إذا أُلقيت الورقةُ نفسُها وهي مجعدة (الصورة جهة اليمين)، فسيتم تعريض سطحٍ أصغر لجزيئات الهواء، وهو ما يعني وجود إجمالي قوَّة أقل لدفع الورقة إلى أعلى، فستسقط بسرعةٍ أكبر.

تُستخدم مقاومة الهواء في طريقة عمل مظلَّات الهبوط، ومظلَّة الهبوط هي أداة على شكل مظلَّة مصنوعة من قماش خفيف يُستخدم خصيصًا للقفز بأمانٍ من طائرة، وبسبب مقاومة الهواء، تؤثر قوَّة السحب على الجسم الهابط (مظلَّة الهبوط) لإبطاء حركته، ودون مقاومة الهواء أو قوَّة السحب إلى أعلى، ستواصل الأجسام زيادة سرعتها حتى ترتطم بالأرض. وكلما زاد حجم الجسم، زادت مقاومة الهواء. لذلك، تستخدم مظلَّات الهواء غطاءً كبيرًا لزيادة مقاومة الهواء، وهو ما يوفِّر سقوطًا بطيئًا وهبوطًا سلسًا.

نظرة عامة إلى الوحدة الرابعة

الموضوع	عدد الحصص	ملخص محتوى الموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
٤-١ الكتلة والوزن	٥	الكتلة هي مقدار ما في الجسم من مادة، وتُقاس بالكيلو غرام (kg). الوزن هو مقدار قوة جذب الأرض للجسم وتُقاس بوحدة النيوتن (N).	نشاط ٤-١ ا.ع سؤال ١	تمرين ٤-١ د ورقة العمل ٤-١ ل ت
٤-٢ كيف تعمل القوى؟	٤	تعمل القوى في شكل ثنائي، حيث تعمل كل قوَّة في اتجاه معاكس لاتجاه عمل القوة الأخرى . ويمكننا تمثيل ثنائيات القوى في مخطَّطات القوى.	نشاط ٤-٢ ا.ع الأسئلة ١ ،٢	تمرين ٤-٢
٤-٣- القوى المتوازنة والقوى غير المتوازنة	٥	عندما تكون القوتان المتعاكستان المؤثرتان في الجسم بنفس المقدار فإننا نقول إن القوتين متوازنتان ، وعندما تكون إحدى القوتين المتعاكستين المؤثرتين في الجسم أكبر من القوة المقابلة لها نقول إن القوتين غير متوازنتين.	نشاط ٤-٣ ا.ع الأسئلة ١ ،٢ ا.ع	تمرين ٤-٣ د ورقة العمل ٤-٣
٤-٤ تأثيرات القوى	٤	يمكن للقوى أن تؤدي إلى تغيِّر سرعة الجسم واتجاهه وشكله.	نشاط ٤-٤ ا.ع الأسئلة ١ ،٢	تمرين ٤-٤ د ورقة العمل ٤-٤ ا.ع
٤-٥ القوى والطاقة	٣	الشغل هو مقدار الطاقة المنقولة بفعل قوَّة إلى جسمٍ ما لتحريكه.	الأسئلة ١-٣ سؤال التحدِّي ت	تمرين ٤-٥ ت
٤-٦ الاحتكاك	٥	يُعدُّ الاحتكاك قوَّة يمكن أن تؤثر في السرعة التي تتحرك بها الأجسام وتوقف حركتها في بعض الأحيان.	نشاط ٤-٦ ا.ع الأسئلة ١-٤ سؤال التحدِّي ت	تمرين ٤-٦ ورقة العمل ٤-٦ ا.ع
٤-٧ استقصاء الاحتكاك	٥	يتأثر الاحتكاك بنوع الأسطح ومساحتها.	نشاط ٤-٧ ا.ع الأسئلة ١-٦ ا.ع	تمرين ٤-٧ ا.ع ورقة العمل ٤-٧ ا.ع
٤-٨ مقاومة الهواء	٤	تعد مقاومة الهواء نوعًا من الاحتكاك يسببه اندفاع الهواء عكس اتجاه حركة الأجسام المتحركة.	نشاط ٤-٨ ا.ع الأسئلة ١-٣ ا.ع	تمرين ٤-٨ ت ورقة العمل ٤-٨ ا.ع
٤-٩ تحقق من تقدمك	٢		الأسئلة ١-٦	نشاط المراجعة اللغويّة ل

ت = توسع ل = لغة ا.ع = استقصاء علمي د = دعم

المواد والأدوات

- صور أو مقاطع فيديو لروَّاد فضاء يسبحون في الفضاء.
- أجسام لها كتل مختلفة مثل كتاب، أو سيارة لعبة، أو حجر، أو حذاء، أو كيس صغير من الفاصوليا المجففة أو الأرز.
- أكياس بلاستيكيَّة.
- موازين لقياس الكتل.
- موازين زنبركية .
- كتب.
- طاولات.
- أربطة مطاطية.
- مِغناطيس.
- مسامير حديديَّة .
- حصيرة صالة رياضيَّة.
- حبل رياضيّ مطَّاط .
- ساعات .
- كرة غولف .
- كرة من الطين اللدن.
- مقطع فيديو لمباراة كرة قدم.
- ماصَّات.
- كرات تنس طاولة.
- قطع صغيرة من الورق المقوَّى أو الخشب.
- عُلب أحذية.
- خمسة أقلام حبر برأس مدببة.
- مقص.
- رمل أو حجارة.
- أقلام رصاص .
- أمثلة لأسطح مختلفة، مثل: الغلاف الفقَّاعي، ورقائق الألومنيوم، وورق الصنفرة، والخشب الخشن، والخشب المصنفر الأملس، ولاصق الفيلكرو، والورق الأملس، والمناشف الورقيَّة ذات السطح البارز أو المرفوع، والبطاقات الملساء، والورق المقوَّى المجعَّد.
- ألواح خشبية.
- رزمة أو مجموعة من الكتب.
- صابون سائل.
- ماء.
- علب ثقاب مملوءة بالرمل.
- ساعات إيقاف.
- سيَّارة لعبة (اختياري) .
- ملمع شمعي.
- حوامل كرات .
- لوحٌ كبيرٌ من الورق المقوَّى مقاس A2 .
- خيط.
- شريط لاصق.
- مشابك غسيل أو حجارة صغيرة.
- أداة تثقيب ورق (اختياري) .
- صوف.
- أكياس ورقية.

الموضوع ٤-١ الكتلة والوزن

المفاهيم الأساسية التي نستكشفها في هذا الموضوع هي أن الوزن هو قوَّة تسبِّبها الجاذبية، والكتلة هي مقدار المادة الموجودة في جسم ما. ويتم تحديد وزن الجسم بواسطة قوَّة الجاذبية التي تؤثر في كتلته.

الأهداف التعليمية:

- **6Pf1** يميز بين قياس الكتلة بالكيلو غرام (kg) وقياس الوزن بالنيوتن (N)، على أن يأخذ في اعتباره أن الكيلو غرام (kg) مستخدم في حياتنا اليومية.
- **6Pf2** يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.
- **6Ep1** يدرس كيف قام العلماء بجمع أدلة من الملاحظة والقياس مع التفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.
- **6Eo1** يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات وأجهزة بسيطة بشكل صحيح.
- **6Eo3** يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.
- **6Ec1** يعقد مقارنات.
- **6Ec3** يحدِّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع مع ما دُرس في السابق حول القوى في الصفين الأول والثالث، والجاذبيَّة في الصف الخامس، ويبني هذا الموضوع على تلك المعرفة العلمية.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى الطلبة أن يتطوَّعوا بإخبار زملائهم عن وزنهم، وإذا وجدت أن الكشف عن هذه المعلومات أمرٌ حسَّاس بالنسبة للطلبة، يمكنك أن تسألهم عن وزن رزمة أو مجموعة كتب أو حقيبة مدرسيَّة، أو بدلاً من ذلك يمكنك أن تخبرهم بوزنك أنت أو أن تضرب مثالاً كأن تقول إن ريم (أو أي مثالٍ آخر من اختيارك) تزن 300 نيوتن. اسأل الطلبة عن معنى ذلك، وعن كيفية قياس الوزن. دوِّن أفكارهم على السبورة وناقشها؛ يمكِّنك ذلك من التعرَّف إلى أي مفاهيم خاطئة تتعلق بالفرق بين الوزن والكتلة، حيث تشيع المفاهيم الخاطئة في هذا الأمر لدى الطلبة، وهو أمرٌ نوقش في قسم المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم الخاص بهذا الموضوع. ثم اشرح الفرق بين الكتلة والوزن. أكِّد على أن مقدار

المادة في الجسم عادةً ما يكون ثابتًا. هذه هي الكتلة، أما مقدار القوَّة الذي تبذله الجاذبية على الكتلة فهو الوزن.

- هناك طريقة لتوضيح الفرق بين الكتلة والوزن وهي عرض صورٍ ومقاطع فيديو لروَّاد فضاء في الفضاء الخارجي. تحتوي مكتبة صور بعثة المكُّوك الفضائي لناسا على عددٍ من الصور لرواد الفضاء في الفضاء الخارجي . اشرح للطلبة أن روَّاد الفضاء يسبحون في الفضاء، لأنهم بعيدون جدًّا عن الأرض ولذلك لا تؤثر فيهم الجاذبية الأرضية. بالتالي فإنهم لا وزن لهم في الفضاء. كما يمكن للطلبة أن يلحظوا في الصور أن رواد الفضاء لا زالوا موجودين، وبالتالي يحتفظون بكتلتهم الأصليّة.
- راجع ما شُرح عن الجاذبية الأرضية. ماذا سيحدث لو أمسكت كرة ثم قذفتها إلى الهواء؟ ماذا سيحدث لو أمسكت كرة ثم أفلتها من يدك؟ اشرح للطلبة أن الجاذبية الأرضية هي القوَّة التي تجذب الأجسام لأسفل، وأخبرهم أن العلماء عجزوا، لفترةٍ طويلة عن تحديد سبب سقوط الأجسام على الأرض. وقد أدرك إسحاق نيوتن أن هناك قوَّة تسحب الأجسام لأسفل وهي الجاذبية الأرضية. اشرح للطلبة أن جميع القوى تُقاس بوحدة تُسمَّى النيوتن، تكريمًا لإسحاق نيوتن الذي اكتشف الكثير عن القوى وقدم شرحًا وافيا عنها.
- هل تُسحب جميع الأجسام إلى الأرض بفعل الجاذبية الأرضية؟ وكيف يتأثَّر القمر أو الأجسام الدوَّارة بالجاذبية الأرضية؟ اشرح للطلبة أن الجاذبية هي قوَّة الجذب بين أي أجسام لها كتلة. وهي لا تقتصر على جذب الأرض للأجسام. وعلى ذلك فإن أي جسمين في الفضاء، مثل الأرض والقمر، توجد بينهما قوَّة جاذبية. واشرح للطلبة أيضًا أن الأرض تمارس قوَّة سحب على القمر، ولكن لأن القمر أصغر منها بكثير وبعيد جدًّا، فإن قوَّة الجاذبية ليست قويَّة بما يكفي لسحبه إلى الأسفل في اتجاه الأرض. وبدلًا من ذلك، تُبقِي قوَّة جاذبية الأرض القمر في مسارٍ حول الأرض يُسمَّى المدار. ويسحب القمر الأرض أيضًا ولكن بقوَّة جاذبية تبلغ حوالي $\frac{1}{6}$ (سُدس) قوَّة جاذبية الأرض (قوة جاذبية القمر = ($\frac{1}{6}$) قوة الجاذبية الأرضية) وهذا يعني أن وزنك على سطح القمر يعادل ($\frac{1}{6}$) وزنك على سطح الأرض. اشرح للطلبة أن الأجسام التي لها كتلة أكبر تؤثر بقوة جاذبية أكبر. للقمر كتلة أصغر من كتلة الأرض لذا فإن سحبه للأرض أقل من سحب الأرض للقمر، وهذا سببٌ آخر يُفسِّر أن قوَّة الجاذبية على القمر أصغر منها على الأرض.

كم يبلغ وزنك على القمر؟ هل ستكون كتلتك على القمر هي نفسها كتلتك على الأرض، أم سيتغيَّر هذا الأمر أيضًا؟

- أخبر الطلبة أن جميع الكواكب في النظام الشمسي تتحرك في مدارات حول الشمس بسبب قوَّة جاذبية الشمس. واعرض عليهم إن أمكن مقطع فيديو يتناول النظام الشمسي.
- يمكن للطلبة القيام بتنفيذ ورقة العمل ٤-١ حول الكيفية التي قاد بها الدليل الذي قدَّمه نيوتن بداية من الملاحظات إلى أن وضع تفسيرًا لسقوط الأجسام على الأرض، إلى فهم قوة الجاذبية الأرضية.
- ناقش السؤال الآتي: أي الجسمين له كتلةٌ أكبر، (10g) من الريش أم (10g) من الرمل؟ ربما تحصل على بعض الإجابات المثيرة للانتباه، وذلك بسبب وجود الكثير من المفاهيم الخاطئة على هذا المستوى بأن الأجسام الخفيفة لها كتلةٌ أصغر. الجسمان لهما نفس الكتلة ولكن عند تشكيل الجسمين نلاحظ أن حجم (10g) من الريش أكبر من (10g) من الرمل.
- يبيِّن النشاط ٤-١ العلاقة بين الكتلة والوزن، وفي هذا النشاط، يكمل الطلبة جدول نتائج يظهر الكتلة والوزن لمجموعةٍ متنوِّعةٍ من الأجسام ويتعرَّفون على النمط الموجود في هذه النتائج. ينبغي أن يلاحظوا النمط في القراءات بأن وزن الجسم بالنيوتن يبلغ عشرة أضعاف كتلة الجسم تقريبًا بالكيلو غرام .

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-١

تحتاج كل مجموعة إلى:

- أجسام لها كتل مختلفة مثل كتاب، أو لعبة سيارة، أوحجر، أو حذاء، أو كيس صغير من الفاصوليا المجففة أو الأرز.
- كيس بلاستيكيٌّ.
- ميزان لقياس الكتلة.
- ميزان زنبركي .

ينبغي أن يعمل الطلبة في مجموعات مكونة من ٤ أو ٥ .

تحتوي الموازين الزنبركية على زنبرك متصل بخطَّاف معدنيٍّ. اعرض على الطلبة كيفية استخدام الميزانَ الزنبركي مع الإشارة إلى الزنبرك الموجود بداخله. اعرض على الطلبة ميزان قياس الكتلة وعلِّمهم كيف يقرؤونه.

علِّق الميزان الزنبركي على مقبض باب أو شمَّاعة ملابس، أو اجعله يتدلَّى من إصبعك.

الأمن والسلامة:

ينبغي ألَّا تلجأ إلى تعليق الميزان الزنبركي من إصبعك إلا إذا كنت تقيس أجسامًا لها كُتَلٌ صغيرة، وإلا فسيجرح إصبعك.

علِّق الجسم الذي ترغب في قياس وزنه على الخطَّاف عند الطرف السفليِّ للميزان الزنبركي. يتمدد الزنبرك الموجود داخل الميزان الزنبركي عند التأثير بقوة على الخطَّاف. كلما كانت القوَّة المستخدمة أكبر تمدَّد الزنبرك بشكلٍ أكبر وزادت القراءة.

لقراءة قياس القوَّة اجعل مستوى نظرك في مواجهة المؤشِّر على المقياس. بعد أن تقرأ القياس على الميزان أزل الجسم ، وتأكَّد من عودة الزنبرك إلى علامة الصفر الموجودة في نهاية المقياس. عند قياس قوَّة جسمٍ ثقيل يتمدَّد الزنبرك ويتغيَّر شكله.

اعرض على الطلبة كيفيَّة قياس القوَّة اللازمة للقيام بما يأتي: إمالة كرسيٍّ، أو سحب كرسيٍّ، أو فتح باب، أو رفع جسم. واشرح الحاجة إلى تأثير السحب المستمر على الميزان الزنبركي والقدرة على قراءة الميزان عندما يكون المقياس الزنبركي متحركًا.

اطلب إلى الطلبة تسجيل الكتلة الخاصة بكل جسم مُقاس على الميزان المستخدم لقياس الكتلة والقوَّة التي يمارسها الجسم على الميزان الزنبركي. ينبغي أن يقارن الطلبة بين القراءتين لكل جسم. أشِر إلى أن وزن الجسم بالنيوتن يبلغ تقريبًا عشرة أضعاف كتلة الجسم بالكيلو غرام. إذا حصل الطلبة على قراءات لا تلائم هذا النمط، ينبغي عليهم إعادة قياساتهم.

في حال عدم توفُّر ميزان زنبركي، استخدم أربطةً مطَّاطيَّة ومساطر لقياس تمدد الأربطة المطَّاطيَّة. لا يلزم القياس بالنيوتن. وتعد القيمة نسبية، على سبيل المثال: الرباط المطَّاطي بمقدار (5cm) أو (10cm) أكثر من طولها الأصليِّ. ومع ذلك، لا بد من الإشارة إلى أن استخدام تلك القياسات النسبيَّة للقوَّة لن يسمح للطلبة بالتعرُّف إلى العلاقة العدديَّة بين الكتلة والقوَّة؛ إذ لن يتمكَّنوا من أن يروا من خلال القياسات أن القوَّة بالنيوتن تبلغ عشرة أضعاف قيمة كتلة الجسم بالكيلو غرام.

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

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

التقييم:

- هل يمكن للطلبة شرح ما يأتي:
- ما المقصود بالجاذبية؟
- ما الفرق بين الكتلة والوزن؟
- كيف يرتبط الوزن بقوَّة الجاذبية؟
- كيف تؤثر المسافة بين الأجسام والأرض في قوَّة الجاذبية؟
- هل يمكن للطلبة القيام بما يأتي:
- قياس القوَّة باستخدام ميزان زنبركي.
- معرفة العلاقة الرقميَّة التي تفيد أن وزن الجسم بالنيوتن يفوق بعشرة أضعاف كتلة الجسم بالكيلو غرام.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- ينبغي أن تمنح الطلبة من ذوي التحصيل الدراسي المنخفض فرصًا إضافيَّةً للممارسة باستخدام الميزان الزنبركي واستخلاص القياسات. ذكِّرهم بضرورة جعل مستوى النظر على المؤشِّر عند قراءة الميزان.
- السؤالان ١ و٢ في تمرين ٤-١ في كتاب النشاط يناسبان الطلبة من ذوي التحصيل الدراسي المنخفض لترسيخ فكرة أن الكتلة والوزن أمران مختلفان.
- يمكن أن تطلب من الطلبة من ذوي التحصيل الدراسي المرتفع أن يتقمَّصوا شخصية العالم إسحاق نيوتن ويكتبوا خطابًا إلى صديقٍ ليشرحوا اكتشافهم الجديد حول الجاذبية.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- ربما يجد الطلبة صعوبة في فهم الفرق بين مفهوميِّ الكتلة والوزن. من بين الصعوبات في تدريس الفرق بين الكتلة والوزن هو أن المصطلحَين غالبًا ما يُستخدمان للإشارة إلى الشيء نفسه، باستخدام نفس الوحدات. على سبيل المثال: من الشائع جدًّا أن نسمع أحدهم يقول: إن وزنه يبلغ عددًا ما من الكيلو غرامات. بعبارةٍ أدَّق فالوزن هو القوَّة التي تسحب بها جاذبيَّة الأرض جسمًا إليها.

تحدّث عن:

تحدَّث عمَّا يحدث للكرة إذا ما قذفتها إلى الأعلى في الهواء. فهي ترتفع ثمّ تسقط، ويحدث هذا لأن الجاذبيَّة الأرضية تسحب الأجسام لأسفل. لا يوجد في الفضاء سوى قدرٍ ضئيلٍ جدًّا من الجاذبية الأرضية لسحب روَّاد الفضاء لأسفل، ولِذلك نجدهم يطفون.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن يكون تمرين ٤-١ في كتاب النشاط مناسبًا كواجبٍ منزليٍّ.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) القراءات على الميزان الزنبركي تبلغ 10 أضعاف

القراءة على ميزان قياس الكتل.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-١

(١) أ- ميزان قياس الكتلة.
ب- كيلو غرام (kg).

(٢) أ- ميزان زنبركي.
ب- نيوتن (N).

(٣)

الجسم	الكتلة	الوزن
طوبة	1kg	10N
رزمة الكتب	2.5kg	25N
قطع صغيرة	5.2kg	52N
كيس إسمنت	40kg	400N

(٤) أ- الإجابات أسفل صور الميزان الزنبركي من اليسار إلى اليمين:
15 N, 24 N, 33 N, 43 N
ب- الرابع، الثالث، الثاني، الأول.

(٥) لا، لأنك تزيد القوَّة على الميزان الزنبركي بسحب الجسم. القراءة التي ستحصل عليها هي قياسٌ لوزن الجسم بالإضافة إلى مقاومة الهواء له.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-١

(١) لاحظ سقوط تفَّاحة من على شجرة مما جعله يفكر في سبب سقوط الأجسام دائمًا إلى الأسفل.

(٢) أ- الجاذبية الأرضية هي قوَّة جذب الأجسام نحو الأرض.
ب - نيوتن(N).

(٣) يظل القمر في مداره حول الأرض بفعل قوَّة الجاذبية الأرضية.

التحدّي

قوَّة جاذبية الأرض ليست قويَّة بما يكفي لسحب القمر إلى الأسفل باتجاه الأرض بسبب بُعد القمر عن الأرض. (للقمر أيضًا قوَّة جاذبيته الخاصة التي تسحب الأرض في اتجاهه).

الموضوع ٤-٢ كيف تعمل القوى؟

الفكرة الأساسية التي يجري استكشافها في هذا الموضوع هو أن القوى تعمل في شكل ثنائي في اتجاهين متعاكسين. يمكن تمثيل ثنائيات القوى في مخطَّطات القوى.

الأهداف التعليمية:

- **6Pf2** يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.
- **6Eo1** يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات وأجهزة بسيطة بشكل صحيح.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع بما دُرس في الصفين الأول والثالث وموضوع القوى المغناطيسية في الصف الرابع.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى اثنين من الطلبة دفع كفَّي أيديهما مقابل بعضهما البعض. هل يمكنك أن تشعر بالقوَّة؟ هل القوَّة التي تؤثر بها قوَّة دفع أم سحب؟ في أي اتجاهٍ تعمل القوَّة؟ اطلب إلى الطلبة ذكر أسماء قوى أخرى يعرفونها من القوى التي تؤثر في الأجسام. في أي اتجاه تعمل هذه القوى؟ اطلب منهم القيام بنشاط ٤-٢. يُعدُّ هذا النشاط مراجعةً للقوى التي تمت تغطيتها في الصفوف السابقة. يسمح للطلبة أيضًا بأخذ ملاحظات حول الاتجاه الذي تعمل فيه القوى. في هذا النشاط يبدأ الطلبة في التفكير في القوى التي لا تسبب الحركة.
- تحدَّثْ عن الكتاب الموضوع على الطاولة. لماذا لا يسقط وهو موضوع على الطاولة؟ ولماذا يسقط في حال عدم وجود الطاولة؟ مع أن الكتاب الموضوع على الطاولة لا يتحرك، إلا أن ذلك لا ينفي وجود قوى تؤثر فيه. أمسك الكتاب على راحة يدك. لماذا لا يسقط الكتاب؟ وكيف تتمكن يدك من تثبيته؟ اشرح للطلبة أنه عندما يكون الكتاب موضوعًا على الطاولة أو حين تمسك يدك بالكتاب، فإن القوَّة لأعلى التي يؤثر بها ذراعك تساوي في المقدار القوَّة لأسفل المؤثرة من وزن الكتاب. حين تكون القوى المؤثرة على الجسم من اتجاهين متعاكسين بنفس المقدار، لا يتحرك الجسم.
- ارسم مخطط القوى لكتاب موضوع على الطاولة مع كتابة أسماء القوى المؤثرة فيه، كما في صفحة ١٩ من كتاب الطَّالب، تظهر أن القوى متساويةٌ في المقدار ولكنها تعمل في اتجاهين متعاكسين. اشرح للطلبة أن القوى يمكن التعبير عنها في صورة أسهم لبيان مقدارها واتجاهها. ماذا سيحدث إذا كانت قوَّة الكتاب

أكبر من القوَّة التي تؤثر بها الطاولة؟ سيثقب الكتاب الطاولة ويهوي إلى الأرض. اطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤالين ١ و٢ في صفحة ١٩ من كتاب الطَّالب لمراجعة وتطبيق ما تعلموه في هذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٢

تحتاج كل مجموعة إلى:

- كتاب.
- طاولة.
- رباط مطاطي.
- مِغناطيس.
- مسمار حديد.

يجب على الطلبة العمل في مجموعات مكوّنة من ٤ أو ٥.

هذا النشاط مباشرٌ جدًّا ويراجع جميع أنواع القوى التي درسها الطلبة في الصفوف السابقة.

ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على تسمية القوى المِغناطيسية والقوى المرنة. ينبغي أن يلاحظوا أن تلك القوى تعد قوى سحبٍ في هذا النشاط. ذكِّرهم أن مقاومة قوة السحب هي قوى تجاذب، وأن الأجسام تتحرك في اتجاه قوة السحب.

ويمكنك أن تستخدم قطعتين من المغناطيس، كجزءٍ مكمِّلٍ لهذا النشاط، لاستعراض قوى التنافر، أو قوى الدفع. وسيظهر هذا للطلبة أن القوى تعمل في اتجاهين متعاكسين. قرِّب قطبين متماثلين للمِغناطيسين من بعضهما البعض لإحداث قوَّة تنافر.

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

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

التقييم:

- ناقش إجابات تمرين ٤-٢ في كتاب النشاط في الصف واترك الطلبة يتحقَّقون من صحة عملهم لأغراض التقييم الذاتيِّ.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن دعم الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض برسم زوجين من الأسهم على السبورة بطولَين مختلفين يشيران إلى اتجاهين متعاكسين لعرض القوى. يمكنك أن تجعل الأسهم تشير في اتجاهات مختلفة، وليس فقط لأعلى وأسفل. أيّ القوَّتين أكبر؟ وفي أي اتجاهٍ تعمل؟ وأيّ القوَّتين أصغر وفي أيّ اتجاهٍ تعمل؟
- يمكنك أن تطلب إلى الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع رسم مخطَّط قوى لتوضيح القوى المؤثرة في أحد القوارب. أشِر إلى فقرة (تحدَّث عن!) لهذا النشاط.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- وصف الطلبة القوى إما باعتبارها قوَّة دفع أو قوَّة سحب. ربما لا يزال بعضهم في هذه المرحلة يفكِّر في القوى من حيث حركة الأجسام، ولا يدرك أن القوى تؤثر في الأجسام حتى حين تكون ساكنة. يُحتمل أن يميل الطلبة إلى الاعتقاد بأن عدم حركة الشيء تعني عدم وجود قوى تؤثِّر فيه، ولأنهم لا يرون الطاولة وهي «تدفع» الكتاب إلى أعلى، فقد يعتقدون أن الطاولة لا تؤثر بقوة.

تحدّث عن:

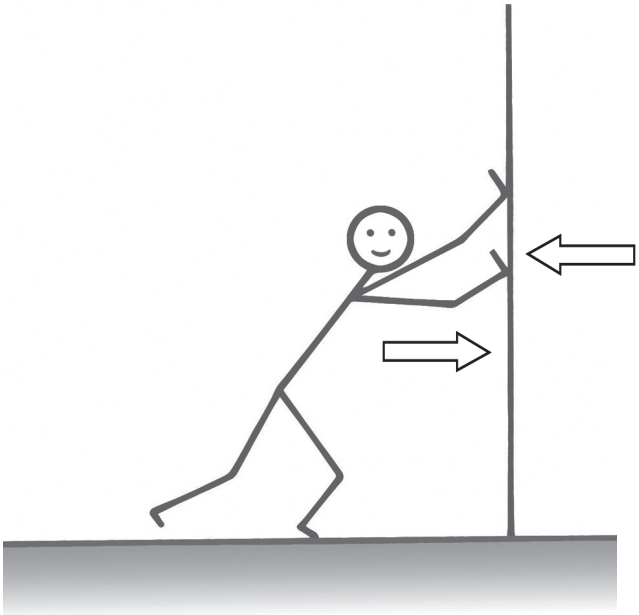
- ذكِّر الطلبة بأنهم تعلَّموا أن القوى تعمل في شكل ثنائي في اتجاهين متعاكسين. ما القوى التي يؤثر بها القارب على الماء؟ وفي أيّ اتجاهٍ تعمل هذه القوَّة؟ وهل يؤثر الماء أيضًا بقوة على القارب؟ يدفع الماء القارب إلى أعلى بنفس القوَّة التي يدفع بها وزن القارب لأسفل.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن يكون تمرين ٤-٢ في كتاب النشاط مناسبًا كواجبٍ منزليّ.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

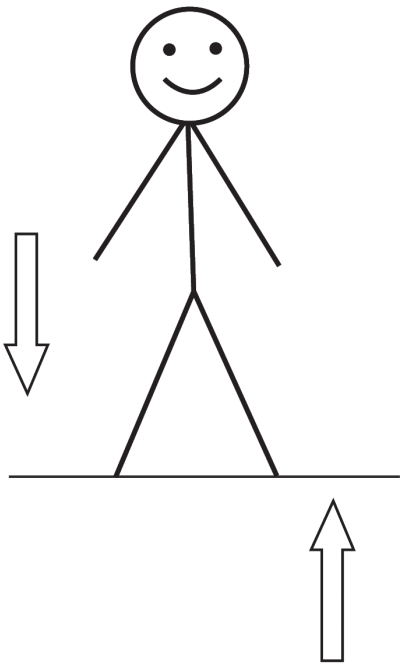
(١) أ-



ب- لا. الحائط لا يتحرك والرجل لا يتحرك.

فالقوتان متساويتان، ولو كانت أحدهما أكبر من الأخرى سيتحرك الرجل باتجاه الحائط أو سيدفع الحائط الرجل للأمام/ الخلف. وهو نفس ما ذُكره في السؤال الثاني. وهذا يمثل قانون نيوتن الثالث: القوى متساوية ومتعاكسة.

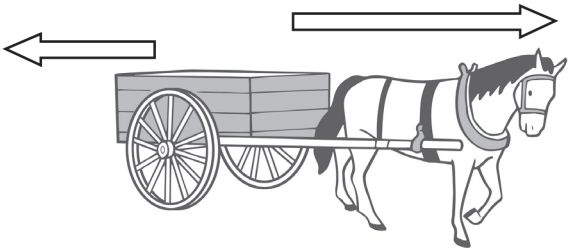
(٢) يؤثر وزنك بقوة دفع إلى الأسفل على الأرض، وتؤثر الأرض بقوة دفع إلى الأعلى في الاتجاه المعاكس، ولذلك لا تغوص في الأرض، فالقوَّتان متساويتان في المقدار ومتعاكستان.



الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

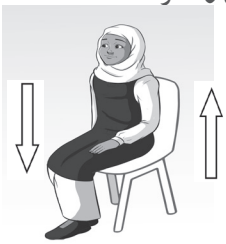
تمرين ٤-٢

(١) أ- عربة جر الحصان – سهمٌ طويل في اتجاه حركة الحصان، وسهمٌ أقصر في الاتجاه المقابل في اتجاه العربة.

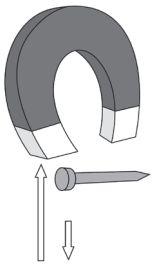


ب- فتى يمسك حقيبة تسوُّق – سهمٌ يظهر وزن الحقيبة لأسفل، وسهمٌ مساوٍ يظهر قوَّة ذراع الفتى إلى أعلى.

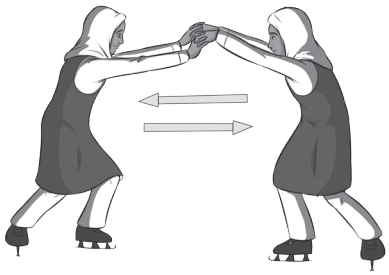
ج- فتاة تجلس على كرسي – سهمٌ يظهر وزن فتاة يؤثِّر لأسفل، وسهمٌ مساوٍ ليظهر قوَّة الكرسيَّ إلى أعلى.



د- المغناطيس يجذب المسمار – سهمٌ طويل يوضح قوَّة جذب المغناطيس للمسمار إلى أعلى، وسهمٌ يوضح وزن المسمار لأسفل.



هـ- فتاتان تتزلجان على الثلوج تدفعان بعضهما بعضًا – سهمان متساويان من الفتاتين يعملان في اتجاهين متعاكسين تجاه بعضهما بعضًا.



(٢) أ- الرسومات (ب) و (ج) و (هـ).

ب- الرسمتان (أ) و (د).

الموضوع ٤-٣ القوى المتوازنة و القوى غير المتوازنة

يتناول هذا الموضوع فكرة أساسية مفادها أنه حين تكون القوى المؤثِّرة في جسم متوازنة، لا يتحرك الجسم، ولكن حين تكون القوى المؤثِّرة في جسم غير متوازنة، يتحرك هذا الجسم.

الأهداف التعليمية:

- **6Pf2** يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.
- **6Eo1** يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات وأجهزة بسيطة بشكل صحيح.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع بما دُرس في الصفين الأول والثالث عن القوى.

أفكار للدرس:

- رسِّخ فكرة أن الجسم الثابت تؤثر فيه قوى متعاكسة متوازنة؛ وذلك باستخدام فكرة لُعبة شدّ الحبل. إذا كان الحبل ثابتًا، فهذا يعني أن كلا الفريقين يسحبان بقوَّة متساوية. قسّم الصف إلى فريقين متساويين.
- اطلب إلى طلبة الصف توقع الفريق الذي سيفوز. واطلب إلى الفريقين مواصلة اللعب حتى يفوز أحدهما. ينفذ هذا النشاط في الخارج على العشب أو على حصيرة ألعاب رياضية. استخِدم حبلًا رياضيًّا يُفضل أن تكون به عُقّد ليتمكن الطلبة من الإمساك به بشكل أفضل.
- اطلب إلى الطلبة تفسير سبب فوز أحد الفريقين من حيث المقدار والقوَّة. أيّ الفريقين أثر بقدر أكبر من القوَّة؟
- اسأل الطلبة عن التغيير الذي يمكن إدخاله على الفريقين بحيث يكون أحدهما أقرب إلى الفوز من الآخر، ثم اطلب إليهم شرح أسباب إجابتهم. ماذا سيحدث لو كان لكلا الفريقين نفس المقدار من القوَّة؟ ولماذا؟
- اطلب إلى الطلبة بعد ذلك، القيام بنشاط ٤-٣ في كتاب الطَّالب لملاحظة أن بعض القوى أكبر من غيرها، كما ينبغي عليهم الإجابة عن السؤالَين ١ و٢.
- اشرح للطلبة أن القوَّة التي تدفع جسمًا أو تسحبه يمكن أن تؤدِّي إلى تحركه. وتسبب القوى غير المتساوية حركة الجسم في اتجاه القوَّة الأكبر، ونقول حينها إن تلك القوى غير متوازنة. القوى المتساوية والمتعاكسة في الاتجاه لا تُسبِّب الحركة، وتلك قوى متوازنة. أخبِر الطلبة أن القوى المتوازِنة تعمل على جسم واحدٍ، في حين أن قوى الفعل ورد الفعل تؤثر في أجسام مختلفة. حين يسحب فريقا لُعبة شدِّ الحبل طرفي الحبل بنفس القدر من القوَّة، لا يتحرك الحبل لأن القوى المؤثِّرة فيه متوازنة. في هذه الحالة، تؤثر كلا القوَّتين على جسمٍ واحد، وهو الحبل.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٣

تحتاج كل مجموعة ثنائية إلى:

- كتاب ثقيل.
- ساعة إيقاف.

ينبغي أن يعمل الطلبة في مجموعاتٍ ثنائيَّة بحيث ينفذوا هذا النشاط وهم على مقاعدهم.

ويمكنك تنفيذ النشاط كتجربة عرض إذا لم يكن لديك الكثير من الوقت.

يمكنك استخدام هذا النشاط لطرح فكرة أن الطاقة مرتبطة بالقوى، وهي فكرة تناولها الموضوع ٤-٥. نحتاج إلى طاقة لإيجاد القوى التي تُبقي الكتاب في الأعلى. وعند انتقال الطاقة الموجودة في عضلات ذراعنا إلى الكتاب لرفعه إلى أعلى، يُصاب ذراعنا بالتعب. ونتيجةً لذلك، نؤثر بقوة أقل على الكتاب. فإذا زاد مقدار القوَّة التي يؤثر بها الكتاب على القوَّة التي يؤثر بها ذراعنا، فإن الكتاب يسحب ذراعنا للأسفل.

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

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

التقييم:

- ناقش الإجابات الخاصة بورقة العمل ٤-٣ في الصف، ودع الطلبة يتحقَّقون من صحة عمل بعضهم بعضًا بهدف تقييم الأقران.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض إكمال تمرين ٤-٣ في كتاب النشاط لمساعدتهم في تعزيز فهمهم للقوى المتوازنة وغير المتوازنة.
- يمكن أن تطلب إلى الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع شرح السبب في وجود صعوبة في تحريك كتلة كبيرة أكثر من تحريك كتلة صغيرة.

تحدَّث عن:

أحضِر كرة غولف وكرة تنس الطاولة، لهما نفس الحجم تقريبًا. اطلب إلى الطلبة الإمساك بهما أيّهما أثقل؟ أيّهما تؤثر بقوة أكبر؟ عند ارتطام كرة الغولف بالنافذة، هل تكون القوَّتان متوازنتين أم غير متوازنتين؟ وماذا عن كرة تنس الطاولة حين ترتطم بالنافذة؟ تؤثر كرة الغولف بقوة على النافذة تفوق تلك التي تؤثر بها النافذة عليها، مما يسبِّب كسر النافذة. أما كرة تنس الطاولة فتؤثر على النافذة بقوة أقل من تلك التي تؤثر بها النافذة عليها، ولذلك ترتدّ الكرة عن النافذة ولا تنكسر.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن تكون ورقة العمل ٤-٣ واجبًا مدرسيًّا مناسبًا.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٤-٣

(١) أ- قـوَّة الرفع التـي مصدرها ذراعـك الذي يرفع الكتاب إلى أعلى.

ب - وزن الكتاب، الناتج عن قوَّة الجاذبية الأرضية.

ج - القوَّتـان بنفس المقـدار؛ لأن الكتاب لا يتحرك وذراعك لا تتحرك.

(٢) وزن الكتاب أكبر، مما يؤدي إلى سحب ذراعك لأسفل بحيث تُمسك الكتاب على ارتفاعٍ أقل.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٣

(١) القوى الموضَّحة هي قوى **سحب**.

(٢) القوى الموضَّحة هي قوى في **عكس الاتجاه**.

(٣) القوى **غير متساوية**.

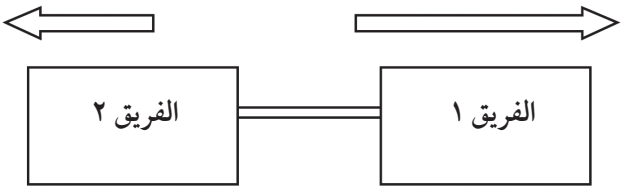
(٤) القوى **غير متوازنة** مع بعضها.

(٥) تسحب القوى الأكبر باتجاه **اليمين**.

(٦) تسحب القوى الأصغر باتجاه **اليسار**.

(٧) تتجه الحركة نحو **اليمين**.

(٨)



الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٣

(١) الجاذبية الأرضية/ الوزن.

(٢) قوة الأرض للأعلى.

(٣) متوازنتان.

(٤) سيغوص الفتى إلى داخل الأرض.

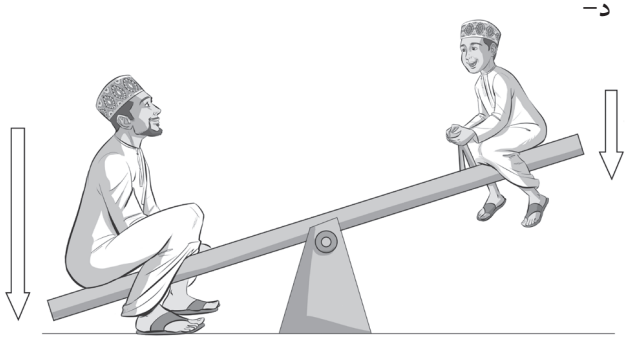
(٥) سيُدفع الفتى إلى الأعلى بعيدًا عن الأرض.

(٦) أ- الجاذبية الأرضية.

ب- نعم.

ج- الأب: 800N، الابن: 400N.

د-



هـ - القوى في لعبة الميزان التي في الصورة غير متوازنة، ولا يمكـن للابن أن يُنتج قوة كافية لدفع الجانب الـذي يجلـس عليه من لعبـة الميزان إلى الأسـفل. والقـوَّة التي يؤثر بهـا الأب كبـيرة وتكفي لجعل الجانـب الـذي يجلس عليه الأب مـن لعبة الميزان يظل في الأسفل.

الموضوع ٤-٤ تأثيرات القوى

الفكـرة الأساسـية التي يتناولها هذا الموضـوع هي أن القوى لهـا تأثيراتٌ مختلفة على الأجسـام، حيـث يمكن للقوى أن تسبب تغيُّرًا في حركة الجسم واتجاه حركته وشكله.

الأهداف التعليمية:

- **6Pf2** يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.
- **6Pf3** يفهم معنى الطاقة في الحركة.
- **6Eo1** يقـوم بعمـل مجموعـة متنوعة مـن الملاحظات والقياسـات ذات الصلـة باسـتخدام أدوات وأجهزة بسيطة بشكل صحيح.
- **6Eo3** يسـتخدم الجـداول والتمثيـل البيانـي بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.

التكامل:

- يرتبـط هـذا الموضوع بما تـم دُرس فـي الصفين الأول والثالث عن القوى.

أفكار للدرس:

- اسـأل الطلبـة عمَّـا إذا كانـوا قادريـن علـى ملاحظة أي قـوَّة. كيـف نعرف أن قـوَّة ما تؤثِّر في جسـم ما؟ يُحتمل أن تكون إجابة الطلبة أنه إذا تحرَّك جسـمٌ ما فهناك قوى تؤثِّر فيه. ذكِّرهم أن القوى، مثل الجاذبية الأرضية، تؤثِّر في الأجسام التي لا تتحرك.
- إذا كنـت ترغـب في جعـل هـذا الموضوع اسـتقصائيًّا، فاطلـب إلـى الطلبـة القيـام بالنشـاط ٤-٤ لاسـتقصاء

تأثيرات القوى على الأجسام. في هذا النشاط، يستخدم الطلبة أدوات بسيطة لوضع ملاحظات حول الكيفية التي يمكن بها للقوى تغيير حركة الأجسام أو شكلها. سيسجِّل الطلبة ملاحظاتهم في جدول في ورقة العمل الداعمة للنشاط ٤-٤. تابع النشاط من خلال مناقشة ملاحظات الطلبة. اكتب قائمةً بتأثيرات القوى التي لاحظها الطلبة على السبورة.

- إذا كنت تريد شرح الأفكار الخاصة بكيفية تأثير القوى على الأجسام، يمكنك البدء بإخبار الطلبة أننا نعرف أن القوى تعمل عندما تتغيَّر الأجسام. يمكنك أن تقدِّم شرحًا عمليًّا على ذلك من خلال تجعيد قطعةٍ من الورق في يدك أو الضغط على كرة من الطين اللدن. كيف تغيَّر الجسم؟ ما القوى التي أثَّرت في الجسم؟ استخدم مثالاً بمباراة كرة قدم أو تنس لتوضيح شرحك لكيفية تغيير القوى لحركتها. اعرض مقطع فيديو لمباراة كرة قدم مع الإشارة إلى أن القوَّة التي يؤثر بها اللاعب عند ركل الكرة هي التي تجعل الكرة تتحرَّك.

- يمكنك البدء في تقديم فكرة وجود رابطٍ بين الطاقة والقوى، وهي فكرةٌ ستُطرح بعمقٍ أكبر في الموضوع (٤-٥) من أين تأتي القوَّة التي تجعل الكرة تتحرَّك؟ يستخدم اللاعب الطاقة الموجودة في جسمه لركل الكرة، لذا ثمة حاجة إلى الطاقة لتوليد قوَّة ركل. ماذا يحدث عندما يركل لاعبٌ الكرة المتحركة لتبتعد عنه؟ هل تزداد سرعة الكرة أم تقل؟ هل تتحرك في نفس الاتجاه؟ ماذا يحدث عندما يوقِف حارس المرمى الكرة؟ وكيف تؤثر القوَّة التي يؤثر بها اللاعب على الكرة؟ أخبر الطلبة أن القوى يمكن أن تغير شكل الجسم وحركته. أكِّد على أنه لا يحدث أي تغيير في الحركة حين تكون القوى متوازنة، أما القوى غير المتوازنة فتغيِّر حركة الجسم أو اتجاهه. يمكن بعد ذلك استخدام النشاط ٤-٤ ليستعرض الطلبة ما تعلَّموه.

- يمكن للطلبة إكمال السؤالين ١ و٢ كواجبٍ منزليٍّ لاستيعاب المفاهيم التي تناولها هذا الموضوع وتطبيقها.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٤

تحتاج كل مجموعة إلى:

- كرة تنس الطاولة.
- ماصَّة.
- طاولة.
- كتاب.

يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب.

يمكن استخدام كرات أخرى مثل كرات التنس في حالة عدم توفُّر كرات تنس طاولة، ولكن سيكون على الطلبة دَفْع تلك الكرات بأيديهم لتحريكها، بدلاً من النفخ فيها.

يمكنك استخدام قطعة من الطين أو مادة للتشكيل بدلاً من كرة تنس الطاولة للضغط عليها لاستعراض كيفية تغيير القوى لشكل الأجسام.

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

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

التقييم:

يمكنك استخدام معايير التقييم الآتية لتقييم الطلبة على النشاط ٤-٤.

المعايير	٣ علامات	علامتان	علامة واحدة	بدون أي علامة
التنظيم واتباع التعليمات	اتباع التعليمات بصورةٍ صحيحة؛ التنظيم الجيِّد.	اتباع معظم التعليمات بصورة صحيحة؛ (منظَّم).	اتباع قدر ضئيل من التعليمات بصورة صحيحة؛ غير (منظَّم).	عدم اتباع التعليمات.
الالتزام بالزمن المخصَّص	إكمال النشاط ضمن الزمن المحدد؛ القدرة على مساعدة الآخرين.	إكمال النشاط ضمن الزمن المحدد؛ عدم وجود حاجة للمساعدة.	إكمال النشاط ضمن الزمن المحدد؛ وجود حاجة لبعض المساعدة.	عدم إكمال النشاط ضمن الزمن المحدَّد.
استخدام الأجهزة/ الأدوات والمواد	استخدام الأجهزة والمواد استخدامًا صحيحًا وبعناية؛ وترتيبها بعد الانتهاء.	استخدام معظم الأجهزة والمواد استخدامًا صحيحًا.	استخدام بعض الأجهزة والمواد استخدامًا صحيحًا.	استخدام الأجهزة والمواد استخدامًا غير صحيح وباستهتار.
النتائج	جميع النتائج صحيحة؛ مسجَّلة بشكلٍ جيد بالتفصيل.	معظم النتائج صحيحة؛ ومسجَّلة .	بعض النتائج صحيحة؛ مسجَّلة بشكل غير مكتمل.	عدم الحصول على نتائج، وعدم تسجيلها.
التفسير والإجابات	جميع الإجابات دقيقة، وقدَّمت تفسيرات مفيدة للنتائج.	معظم الإجابات دقيقة، وقدَّمت بعض التفسيرات المفيدة للنتائج.	بعض الإجابات دقيقة، وقدَّمت قليلاً من التفسيرات المفيدة للنتائج.	لا توجد أي إجابات دقيقة، مع عدم تقديم أي تفسيرات مفيدة للنتائج.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض إكمال التمرين ٤-٤ في كتاب النشاط لترسيخ الأفكار الرئيسة التي تناولها الموضوع.
- أما الطلبة من ذوي التحصيل الدراسي المرتفع، يمكن أن تسألهم لماذا يمكننا سحق كرة تنس طاولة عند الضغط عليها، في حين لا يمكننا فعل ذلك مع كرات الغولف أو مع كرة من الرخام. ينبغي أن يدركوا أنه بوسعنا سحق كرة تنس طاولة؛ لأننا نؤثر بقوة أكبر على الكرة من تلك التي تؤثر بها الكرة علينا، ولكن لا يمكننا أن نؤثر بأيدينا بقوة كبيرةٍ بما يكفي على كرة الغولف أو كرة الرخام لتغيير شكلها. وإذا لم يطرأ أي تغيير على الجسم، فالقوى متوازنة.

تحدَّث عن:

- تحدَّث عن القوى التي تؤثر في السيارة والشجرة. هل هذه القوى متوازنة؟ أيُّ القوى أكبر؟ وكيف تغيِّر القوَّة الأكبر السيَّارة؟ القوَّة التي تؤثر بها الشجرة على السيَّارة كبيرة ويمكن أن تغيِّر شكل السيارة، أو توقف حركتها أو ربما تغيِّر اتجاه حركتها.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن تخصيص السؤالين ١ و٢ من كتاب الطَّالب كواجبٍ منزليٍّ.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يمكن للقوى أن تُسبِّب حركة الجسم، أو تبطئ حركته أو تزيد سرعته أو توقفه، أو تغيِّر الاتجاه الذي يتحرك فيه الجسم، أو تغيِّر شكل الجسم.

(٢) أ- القوة التي تؤثر بها الأرض كبيرة وتوقِف الحركة وتغيِّر شكل الجسم.

ب- القوة التي تؤثر بها الأرض كبيرة وتُسبِّب حركة الجسم وتغيِّر اتجاهه.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٤

(١) أ- تغيِّر القوى حركة الجسم من خلال إيقافه.

ب- تغيِّر القوى شكل الجسم.

ج - تُسبِّب القوى حركة الجسم.

د - تغيِّر القوى اتجاه حركة الجسم.

(٢) أ- الرسم أ

ب- الرسومات ب وج ود

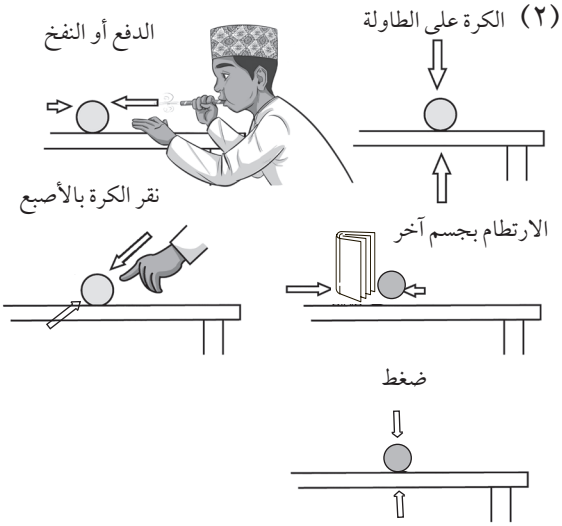
الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٤

(١)

القوة على الجسم	تأثير القوة	هل القوى متوازنة أم غير متوازنة؟
كرة على طاولة	الكرة لا تتحرك	متوازنة
الدفع أو النفخ	تتحرك الكرة	غير متوازنة
الارتطام بجسم آخر	تتوقف الكرة عن الحركة	متوازنة
نقر الكرة بالأصبع	تغيِّر الكرة اتجاهها	غير متوازنة
ضغط	تغيِّر الكرة شكلها	غير متوازنة

(٢)



الموضوع ٤-٥ القوى والطاقة

الفكرة الأساسية في هذا الموضوع هي أن الطاقة لازمةٌ لتوليد قوَّة تُسبِّب حركة الجسم، وأن الشغل هو مقدار الطاقة المنقولة إلى الجسم لتحريكه.

الأهداف التعليمية:

- **6Pf3** يفهم معنى الطاقة في أثناء الحركة.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى أحد طلبة الصف أن يقوم بدفع الحائط، واطلب إلى طالب آخر أن يدفع كرسيًّا. هل استخدم أيٌّ من الطالبين الطاقة؟ ومن أين جاءت الطاقة وإلى أين ذهبت؟ سيطرح هذا فكرة نقل الطاقة عند التأثير بقوة.
- هل بذل أيٌّ من الطالبين قوَّة؟ هل تسبَّبت القوَّة في تحريك الجسم؟ اربط هذه الأفكار ببعضها بعضًا من خلال شرح أننا نحتاج إلى استخدام الطاقة للتأثير بقوة. القوى تجعل الأجسام تتحرك، وما يحدث حين نتسبَّب في حركة شيءٍ ما هو أن الطاقة التي استخدمناها لتوفير القوَّة تنتقل إلى الجسم المتحرك.
- اسأل الطلبة، عمَّا تعنيه كلمة «الشغل». دوِّن أفكارهم على السبورة. سيقول معظمهم إن الشغل هو أداء وظيفة ما، مثل تهذيب الحديقة أو حل الواجب المنزليّ، أو ما يفعله الناس لكسب المال. اشرح لهم أن الشغل، في العلوم، له معنى آخر. أخبِر الطلبة أثناء تجربة العرض أعلاه أن الطالب الذي دفع الكرسيّ بذل شغلاً؛ أما الطالب الآخر فلم يبذل شغلاً، واشرح لهم أنه حين تُسبِّب القوَّة حركة الجسم في اتجاهها، نقول حينها إن هناك شغلاً قد بُذل. وعلى ذلك حين تحرَّك الكرسيّ في اتِّجاه القوَّة التي أثر بها الطالب عليه، فقد بُذل شغل. والقوَّة التي تم التأثير بها من جانب الطالب الذي دفع الجدار لم تُسبِّب حركة الجدار في أيّ اتجاه. وعلى ذلك فهو لم يُبذل أي شغل.
- هل هناك حاجةٌ للطاقة لبذل الشغل؟ تُسهم الطاقة في بذل الشغل لأن الطاقة لازمة للتأثير بقوة تُسبِّب حركة الجسم، ولكن ليست كل الطاقة تؤدي إلى الشغل.
- ويتوقف مقدار الشغل المبذول على مقدار القوَّة المؤثرة على الجسم والمسافة التي يقطعها في حركته. إذا حملت صندوقًا من الكتب وصعدَّت به الدرج، وحمل شقيقك صندوقًا من الكتب له نصف الكتلة وصعد به الدرج، فمَن مِنكما بذل قدرًا أكبر من الشغل؟ الإجابة هي أنت. ما مقدار الشغل الذي بذلته؟ بذلت ضِعف مقدار الشغل. ولمَ هذا؟ لأنك حملت كتبًا لها ضِعف الكتلة وبالتالي كان عليك أن تؤثر بضعف القوَّة التي أثر بها أخوك لتصعد الدرج.
- إذا حملت صندوقًا من الكتب وصعدت به درجة واحدة، وحمل أخوك نفس الصندوق وصعد به درجتين، فمَن مِنكما بذل قدرًا أكبر من الشغل؟ الجواب هو أن أخيك قد بذل قدرًا أكبر من الشغل. ما مقدار الشغل الذي بذله؟ بذل ضِعف مقدار الشغل الذي بذلته أنت. كيف ذلك؟ لأنه حمل الكتب وصعد بها دَرَجًا إضافيًّا وهي ضِعف المسافة التي قطعتها أنت حاملاً الكتب.
- يمكنك إنهاء الموضوع بأن تطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة ١ إلى ٣ في كتاب الطَّالب.
- يمكن تنفيذ تمرين ٤-٥ في كتاب النشاط كواجبٍ منزليٍّ لترسيخ الأفكار الأساسيَّة لهذا الموضوع.

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

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

التقييم:

ناقش إجابات تمرين ٤-٥ في كتاب النشاط في الصف ودع الطلبة يتحقَّقون من صحة إجاباتهم لأغراض التقييم الذاتيّ.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكنك أن تطلب إلى الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض القيام بالمزيد من الممارسة من خلال أن تطلب منهم أن يحدِّدوا، مع ذكر الأسباب، ما إذا كان هناك شغلٌ قد بُذل في كل موقفٍ من المواقف الموضحة في الجدول أدناه.
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع الإجابة عن سؤال التحدِّي.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يصعب على الطلبة استيعاب مفهوم الشغل، ذلك أنه حين نسمع كلمة «شغل»، يتبادر إلى ذهننا أشياءٌ من قبيل جزِّ العشب أو غسل الصحون. يُعرَّف الشغل، في العلوم، كما يأتي: الشغل = القوة × المسافة.

الموقف	هل يتم نقل الطاقة؟	هل يتم التأثير بقوة؟	هل يتم بذل شغل؟	السبب
ثورٌ يسحب محراثًا ويطوف به في المزرعة				
شخص يطرق بابًا				
شخص يدقّ مِسمارًا في لوح من الخشب				

- ربمـا يعتقد بعـض الطلبة أن الطاقة والقوَّة شـيءٌ واحد. سـيكون عليك أن تشـرح أن الطاقة لازمةٌ لإيجاد القوَّة، ولكن هذا لا يعني أن الاثنين شيءٌ واحد.

تحدَّث عن:

يمكنـك أن تشـير إلى المعرفـة السـابقة التي اكتسـبها الطلبة مـن الوحدة الأولى للفصل الدراسـي الأول. لمـاذا علينا أن نـأكل؟ وكيف نسـتخدم الطاقة التي يحتويهـا طعامنا؟ بعض هـذه الطاقـة تُسـتخدم لتحريـك العضـلات؛ وتنتقـل الطاقة الموجـودة فـي عضلاتنا إلى الأجسـام حين نؤثـر بقوة عليها لجعلها تتحرك.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكنـك تخصيـص تمريـن ٤-٥ فـي كتـاب النشـاط كواجبٍ منزليّ.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لا، يحتاج إلى قوَّة لجعله يتحرك.

(٢) أ- الدفع أو السحب.

ب - نعم، يتـم بَذل شـغلٍ هنا. والقـوَّة تجعل الباب يتحرك.

(٣) ارفع الكتاب إلى مستوى أعلى، فمقدار الشغل المبذول يزيد حين يُرفع الكتاب إلى أعلى لمسافةٍ إضافيَّة.

التحدّي

تحتوي الأجسام المتحرِّكة على طاقة وبالتالي يمكنها أن تؤثر بقوة. الرياح عبارة عن هواءٌ متحرِّك، ما يعني أن بها طاقة ويمكنها أن تؤثر بقوة. وتُنقل الطاقة الموجودة في الرياح إلى الطاحونة الهوائية لتؤثر بقوة تجعل الطاحونة تتحرك.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٥

(١) أ - قوة دفع الدوَّاسات.

ب - تتحرك الدرَّاجة.

ج- نعـم، تُسـبِّب القـوَّة التـي تـم التأثـير بهـا على الدوَّاسات حركة الدراجة.

(٢) أ - قوة دفع السيَّارة.

ب - لا، لأن السيَّارة لا تتحرك.

ج - لأنه استخدم طاقته ليؤثر بقوة على السيَّارة.

(٣) الصـورة (ب). لأن الكـرة تحركـت مسـافة أطول عند اسـتخدام قوة أكبر من تلك القوة المؤثّر بها في الصورة (أ).

(٤) أ - تحصل الطائرة الورقيّة على الطاقة من الرياح.

ب- ستسقط الطائرة الورقيّة على الأرض.

ج- إذا كانت الطائرة مصنوعةً من مواد خفيفة، ستحتاج قوة قليلة من الرياح لرفع الطائرة الورقيّة على الهواء.

الموضوع ٤-٦ الاحتكاك

الفكرة الأساسـية التي يجري استكشـافها في هذا الموضوع هي أن الاحتكاك قوَّة تحاول إيقاف أجسـام متحرِّكة وتحوّل الطاقة الحركيَّة إلى طاقة حرارية.

الأهداف التعليمية:

- **6Pf4** يعـرف الاحتـكاك (بما فـي ذلك مقاومـة الهواء) كقـوة يمكـن أن تؤثر في سـرعة تحرك الأجسـام وتؤدي في بعض الأحيان إلى توقف حركتها.
- **6Eo1** يقـوم بإجراء مجموعـة متنوعة مـن الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات وأجهزة بسيطة بشكل صحيح.
- **6Eo3** يسـتخدم الجـداول والتمثيـل البيانـي بالأعمـدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.
- **6Ec3** يحـدّد الأنمـاط في النتائج والنتائـج التي لا تبدو ملائمة للنمط.
- **6Ec4** يسـتخـدم النتائـج لاسـتخلاص الاسـتنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.
- **6Ec5** يقتـرح ويقيّـم تفسـيرات للتنبـؤات باسـتخدام المعرفـة العلميـة والفهـم ويُوصِلهـا للآخريـن بوضوح.

أفكار للدرس:

- اسـأل الطلبة، هل سبق لهم أن انزلقت أقدامهم على أرضية زلِقـة أو مبتلَّـة أو يعلوهـا الجليـد مـن قبل؟ لمـاذا لا تنزلق أقدامنا على الأسطح الأخرى مثل الخرسانة الجافة؟
- اطلـب إلى الطلبة دفع كتابٍ عبر الطاولة التي يجلسـون عليهـا، وتركـه ليتوقَّـف مـن تلقاء نفسـه. لمـاذا أبطأت حركة الكتاب وتوقَّف عن الحركة؟ ثم أخبر الطلبة أنهم سـيتعرفون إلى القوَّة التي تُسـبِّب حدوث هذه الأشياء. اطلب إليهم تنفيذ النشـاط ٤-٦ في كتاب الطَّالب حيث يدوِّنـون ملاحظات حول طبيعة الاحتكاك. سيشـعرون أن أيديهـم تزدادُ دفئًا عند تدليكها معًا. اشـرح لهم كيف اكتشـف الإنسان قبل آلاف السـنين النار من خلال حكِّ عصـيٍّ جافة مع بعضها بعضًا حتى تصل إلى درجة كافية من الحرارة، تسـمح باندلاع شـرارات تُسـتخدم لحرق الأعشاب.

- اشرح للطلبة أن الاحتكاك يعمل في الاتجاه المعاكس لحركة الجسم. لذا، إذا دفعت كتابًا إلى الأمام في مقدِّمة طاولة، يعمل الاحتكاك في الاتجاه المقابل لإيقاف الحركة المتَّجِهة إلى الأمام.
- ناقش أمثلة، وبرهن عليها إن أمكن، لتطبيقات عمليَّة لقوى الاحتكاك مثل أحذية كرة القدم، أو مكابح السيَّارة أو الدرَّاجة، أو أحذية الركض، أو الإطارات (لا سيَّما الإطارات البارزة النقوش)، أو مضرب تنس الطاولة (لتدوير الكرة) أو صقل الخشب بورقة صنفرة أو صقل أرضية أو طاولة.
- أخبِر الطلبة أن الاحتكاك ينتج عنه حرارةٌ مما يؤدي لتآكل الجسمين المتلامسين معًا. يمكنك أن تناقش معهم أن استخدام مواد التشحيم مثل الزيت، وزيت التشحيم في الماكينات ذات الأجزاء المتحرِّكة، مثل حامل الكرات المشحَّمة في إطار العجلات يساعد في تقليل الحرارة والتآكل.
- اطلب إلى الطلبة أن يقترحوا أمثلة أخرى للاحتكاك، يمكنك أن تكتبها على السبورة، ثم اطلب إليهم الإجابة عن الأسئلة ١ إلى ٤ في صفحة ٢٧ من كتاب الطَّالب لترسيخ المفاهيم التي غطَّاها الموضوع في أذهانهم وتطبيقها.
- يمكن للطلبة أن يقوموا بتنفيذ ورقة العمل ٤-٦ التي يقومون خلالها باستقصاء كيف أن استخدام العجلات يقلِّل الاحتكاك من خلال تقليل مساحة الأسطح التي يتم تدليكها معًا. في هذا النشاط العملي تحديدًا، يدوِّن الطلبة النتائج في جدولٍ ويعبِّرون عن البيانات في صورة التمثيل البيانيّ بالأعمدة. ينبغي أن يلاحظوا وجود نمطٍ في النتائج يشير إلى أن العجلات تقلِّل من مقدار الاحتكاك على الأسطح المختلفة. يستخدم الطلبة ما توصَّلوا إليه من نتائج للتنبّؤ بتأثير العجلات على سطحٍ لم يُختبر وتقديم تفسيرٍ لهذا التنبّؤ.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٦

ستحتاج إلى:

- ساعة إيقاف لحساب الزمن، أو دعهم يحسبون الزمن بأنفسهم إذا كانت لديهم ساعات.

ينبغي أن يلاحظ الطلبة أن أياديهم أصبحت أكثر سخونة. اسألهم عمَّا يتنبؤون حدوثه إذا استمروا في تدليك أياديهم معًا لفترةٍ أطول.

يمكنك أن تسألهم أيضًا عمَّا إذا كانوا يعتقدون أن الأيدي فقط هي ما يصبح أكثر دفئًا إذا دُلِّكت معًا. اطلب إليهم تدليك أجسام أخرى، مثل تدليك قطعة قماش على الطاولة أو تدليك ورقتين صغيرتين من الورق المقوَّى. تتمتع الأجسام ذات الطبيعة الخشنة نسبيًّا بأفضل قدرة ممكنة على توفير قوى احتكاكيِّة. لا تستخدم مِمحاة، فقد تناولنا هذا الأمر في قسم تحدَّث عن!.

ورقة العمل ٤-٦

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- علبة أحذية أو أي علبة من الورق المقوَّى بحجمٍ مشابه.
- مقص.
- خمسة أقلام تلوين بلاستيكية، أو خمسة أقلام شمعية ملونة، أو خمس عصيٍّ وتديَّة.
- ميزان زنبركي أو أربطة مطَّاطيَّة.
- رمل أو حجارة.
- صفحة من الورق المقوى.

يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥.

وجِّه الطلبة لصنع ثقب في منتصف أحد أوجه الصندوق.

وضح للطلبة كيف يثبتون الميزان الزنبركي على العلبة. وفي حال عدم توفُّر موازين زنبركية، استخدم أربطة مطَّاطيَّة للقيام بقياسات نسبية للقوى كما هو مذكورٌ في الملاحظات الخاصة بنشاط ٤-١. مرِّر الرباط المطَّاطي عبر الثقب ثم أعد تمرير أحد طرفيه عبر التجويف الموجود في الناحية الخارجية للعلبة. يلزم وجود رباطٍ مطَّاطيٍّ طويلٍ نسبيًا للقيام بذلك؛ إذ لا بد أن يبلغ طوله حوالي (10 cm) أو أكثر.

ينبغي أن يسحب الطلبة العلبة ببطء بسرعةٍ ثابتة على سطح الطاولة. أخبرهم أن يأخذوا قراءات الميزان الزنبركي بعد أن تبدأ العلبة في التحرُّك، والسبب في ذلك أن القوَّة اللازمة لبدء تحريك العلبة ستكون أكبر من القوَّة اللازمة لجعله يواصل الحركة ببطء بسرعةٍ ثابتة. ينبغي أن يفعلوا الشيء نفسه عند استخدام العجلات والورق المقوَّى.

ويمكن للطلبة، كتكملة لهذا الاستقصاء، أن يسحبوا العلبة على رقائق قصدير وورقة صنفرة مع ملاحظة القوَّة اللازمة لتحريك العلبة على تلك الأسطح. يمكنك أن تطلب منهم أن يفكِّروا في النمط الذي لاحظوه فيما يتعلق بمقدار القوَّة اللازمة لتحريك العلبة على أسطحٍ مختلفة. يلزم وجود المزيد من القوَّة على الأسطح الأكثر خشونة، بينما يلزم وجود قَدْرٍ أقل من القوَّة على الأسطح التي تتسم بأنها ملساء بشكل أكبر، ويستكشف الموضوع (٤-٧) هذه الفكرة.

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

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

التقييم:

هل يمكن للطلبة:

- شرح طبيعة الاحتكاك؟
- ضرب أمثلة على الاحتكاك المفيد؟
- ضرب أمثلة يسبب فيها الاحتكاك مشكلة؟
- اقتراح طرقٍ لتقليل الاحتكاك بين الأسطح؟
- قياس القوَّة الاحتكاكيَّة باستخدام ميزان زنبركي؟

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن أن تطلب إلى الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض أن يعملوا في مجموعاتٍ ثنائية لتدوين أي كلماتٍ لا يفهمونها في الموضوع والعثور على معانيها وشرحها لبعضهم بعضًا.
- ويمكن أن تطلب إلى الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع تصميم اختبارٍ لمعرفة أيّ نوعٍ من الأحذية أفضل للسير على أرضٍ مبتلَّةٍ أو زلقة. ويجبُ عليهم أن يشرحوا ما سيقومون بقياسه، والجهاز الذي سيستخدمونه، وكيفية تسجيل نتائجهم.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- ربما يعتقد بعض الطلبة بأن تأثير القوى يقتصر على تحريك الأجسام فقط، ولكن هناك قوى مثل: قوة الاحتكاك تُبطئ حركة الأشياء وتوقفها، ومن بين المفاهيم الخاطئة الشائعة بين الطلبة أن الأجسام المتحرِّكة تتوقف حتى عند عدم وجود الاحتكاك. ربما يعتقدون أيضًا أن أيّ جسمٍ متحرك يتوقف عندما تُستنفذ قوَّته. هذا المفهوم الخاطئ يرتبط بالفكرة الخاطئة أن القوَّة والطاقة شيءٌ واحد.

تحدَّث عن:

اطلب إلى الطلبة مسح كلمة مكتوبة بالقلم الرصاص باستخدام ممحاة. ماذا نطلق على الإجراء الذي قاموا به؟ يمكنهم أن يلاحظوا التغير الذي طرأ على الممحاة .كيف؟ وأيّ قوَّة ولَّدت الشعور بالحرارة؟ تستخدم المِمحاة الاحتكاك لمحو الأخطاء المكتوبة بالقلم الرصاص. يسبب فرك الكلمة المكتوبة بقلم الرصاص بالممحاة إلى تآكل المِمحاة بفعل الاحتكاك، في حين تزيل الجسيمات المتآكلة الرصاص من الورقة.

أفكار للواجبات المنزلية:

يمكن أن يكون تمرين ٤-٦ في كتاب النشاط مناسبًا كواجبٍ منزليّ.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) احتكاك قطع الملابس مع بعضها البعض وإضافة الصابون لمزيد من الاحتكاك والتنظيف.

(٢) الجوارب مع الأحذية، الكلام المكتوب بأقلام الرصاص مع الممحاة.

(٣) لا يسبِّب الاحتكاك تحريك الأجسام في حين يمكن لقوى أخرى أن تفعل ذلك.

(٤) نستخدم مواد تشحيم مثل الزيت لمنع الأجزاء المتحركة من الاحتكاك ببعضها بعضًا.

التحدّي

نعم، حين يُدلَّكُ سطحين ببعضهما في الفضاء، يحدث الاحتكاك، حيث لا يشترط وجود هواء بينهما لحدوث الاحتكاك.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٦

الموقف	مفيد	مشكلة
تستخدم سيارة المكابح لتبطئ سرعتها.	✓	
تلف الجوارب .		✓
يصبح سن قلم الرصاص غير مدبب.		✓
ظهور بثور القدم بسبب حذائك.		✓
تتوقف الكرة عن الدحرجة بعد ركلها.	✓	
تصبح الملابس نظيفة عند فركها بالصابون.	✓	

(٢) أ- خطأ ب- صح

ج - صح د - خطأ

(٣) أ - دلكت ياسمين يديها معًا. (الاحتكاك مفيد).

كشط عود ثِقاب على سطح العلبة. (الاحتكاك مفيد).

انزلقت قدمها فسقطت على الأرض الرطبة. (الاحتكاك مشكلة).

تدحرجت البيضة على الطاولة ولكنها أبطأت حركتها. (الاحتكاك مفيد).

ب- سيزيد الرمل الاحتكاك على الأرض الرطبة ليمنع انزلاق الأشخاص وسقوطهم.

ج - أبطأ الاحتكاك حركتها قبل أن تهوي من على حافة الطاولة.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٦

(٤) أ- لا، حيث يلزم سحبه بقوَّة كبيرة.

ب- تتوقَّف الإجابة هنا على وزن الحِمل الموجود داخل العلبة والمادة التي صُنع منها غطاء الطاولة.

في الجدول القراءات المحتملة على أساس أن كتلة العلبة 1kg:

العوامل	مقدار القوة اللازمة لتحريك العلبة (N)
علبة على سطح طاولة	3
علبة على الورق المقوَّى	4
علبة بعجلات	1.5
علبة على الورق المقوَّى مزودة بعجلات	2

(٥) أ- قراءات الطلبة.

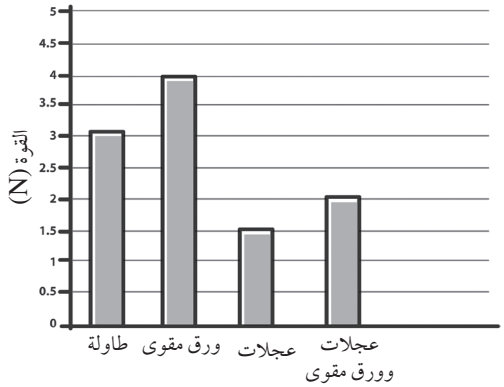
ب- تتوقَّف الإجابة هنا على الورق المقوَّى؛ إذ يتطلب الورق المقوَّى المموَّج قوَّة أكبر لتحريك العلبة. وإذا وُجِد المزيد من الاحتكاك بين السطحين سيكون تحريك العلبة أصعب. وإذا وُجِد احتكاكٌ أقل بين السطحين، سيكون تحريك العلبة أسهل.

(٦) أ- تتحرك العلبة بسهولةٍ أكبر، حيث يوجد احتكاكٌ أقل بين السطحين.

ب - قراءات الطلبة.

(٧) تتحرك العلبة بسهولةٍ أكبر، حيث يوجد احتكاكٌ أقل بين السطحين.

(٨) أ-



ب- يلزم توفر قوَّة أقل عندما تكون الأسطح مزوَّدة بعجلات.

(٩) أ- تقلِّل العجلات الاحتكاك بين السطحين.

ب- يلزم توفر قوَّة أقل على لوح الزجاج مقارنة بسطح الطاولة.

ج - للزجاج سطح أملس يقلل من الاحتكاك.

الموضوع ٤-٧ استقصاء الاحتكاك

في هذا الموضوع يستقصي الطلبة آثار نوع السطح ومساحته على قوى الاحتكاك. تدور الفكرة الرئيسية حول أن الاحتكاك يكون أكبر على الأسطح الأكثر خشونة وعلى الأجسام التي لها مساحة سطحٍ كبيرة.

الأهداف التعليمية:

- **6Pf4** يعرف الاحتكاك (بما في ذلك مقاومة الهواء) كقوة يمكن أن تؤثر في سرعة تحرك الأجسام وتؤدي في بعض الأحيان إلى توقف حركتها.
- **6Eo3** يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.
- **6Ec1** يعقد مقارنات.
- **6Ep6** يحدِّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.
- **6Ep4** يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
- **6Ep2** يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.
- **6Ec6** يحدِّد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبينًا كيف.
- **6Ec5** يقترح ويقيِّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويُوصِلها للآخرين بوضوح.
- **6Eo2** يقرِّر متى تكون هناك ضرورة للتحقق من الملاحظات والقياسات عن طريق التكرار لإعطاء بيانات أكثر دقة.

التكامل:

- يحسب الطلبة متوسطات القيم ويرسمون أعمدة بيانيَّة في ورقة العمل ٤-٧ وهذا مرتبطٌ بالرياضيَّات.

أفكار للدرس:

- أحضِر أمثلة لأسطح مختلفة إلى الصف واجعل الطلبة يلمسونها. على سبيل المثال، يمكنك أن تعرض على الطلبة غلافًا فقَّاعيًّا، ورقائق ألومنيوم، وورقة صنفرة، وخشبًا خشنًا، وخشبًا مرمَّلًا أملس، ولاصق فيلكرو، وورقة ملساء، ومنشفة ورقيَّة بسطح بارز، وبطاقة ملساء، وورقًا مقوّى مجعَّدًا. اطلب إلى الطلبة لمس كل سطح وتقييم الأسطح بدرجة من 1 إلى 10، حيث 1 تعني أكثر سطح أملس بينما 10 تعني أخشن سطح. اطلب إليهم التنبؤ بالسطح الذي يمكن أن يُسبِّب أكبر قدر من الاحتكاك والسطح الذي سيسبِّب أقل قدرٍ من الاحتكاك. ثم برهن على أن تدليك قطعتين من ورق الصنفرة أصعب بكثير من تدليك قطعتين من الورق الأملس أو رقيقتي الألومنيوم.
- اطلب إلى الطلبة بعد ذلك، القيام بنشاط ٤-٧ في كتاب الطَّالب، وفيه يستقصون آثار نوع السطح ومساحته على الاحتكاك، ويتيح النشاط للطلبة تطوير مهارات الاستقصاء العلمي وممارستها في جمع البيانات وتدوينها في جدول، ومقارنة النتائج الخاصة بالأنواع والمساحات المختلفة للأسطح، والوصول إلى تنبؤات نهائية مستندة إلى معلومات وشرح هذه التوقعات واختبارها، وإدراك وجود الحاجة إلى إعادة عمليات القياس. في نهاية النشاط، ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على إدراك أن نوع السطح أحد العوامل التي تؤثِّر في الاحتكاك، وينبغي عليهم الإجابة بعد ذلك عن الأسئلة من ١ إلى ٦.
- ينبغي أن يعمل الطلبة في مجموعات ثنائية لإتمام ورقة العمل ٤-٧، حيث تمنحهم ورقة العمل فرصةً لتحديد أسباب تكرار النتائج، وعرض النتائج في تمثيل بيانيّ بالأعمدة، والوصول إلى تنبؤات بالاستناد إلى أدلة جُمِعت وإلى المعرفة الموجودة حول الاحتكاك وشرح تلك التنبؤات.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

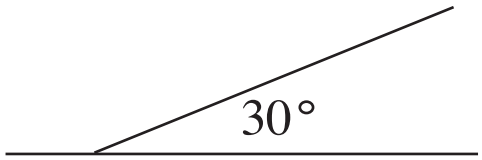
نشاط ٤-٧

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- لوح خشبي .
- كرسي الطالب.
- صابون سائل أو ملمع شمعي.
- رمل.
- ماء.
- عُلبة ثقاب مملوءةٍ بالرمل.
- عُلبة أحذية.
- ساعة إيقاف.

يؤدي الطلبة النشاط في مجموعات مكوّنة من ٤ أو ٥.

اشرح للطلبة كيفيّة تثبيت المستوى المائل. ينبغي أن يكون بزاوية قدرها 30 درجة أو أكثر بقليل. لن تنزلق العلب على المنحدر إذا كانت الزاوية أصغر من ذلك.



أخبِر الطلبة أنه سيكون عليهم دفع العلبة برفق لجعلها تنزلق على المنحدر.

يمكن استخدام الملمع الشمعي كبديلٍ عن الصابون السائل لجعل السطح أملس وزلِقًا بشكل أكبر.

حاول إذا سمح الوقت، إجراء استقصاء تأثير أنواع أخرى من الأسطح. يمكنك أن تطلب من المجموعات تغطية اللوح الخشبي بمواد مثل الغلاف الشمعي والغلاف الفقَّاعي والغلاف البلاستيكي ورقائق الألومنيوم وورقة الصنفرة، ثم قارن بين الزمن الذي يستغرقه الصندوق لينزلق على المنحدر على كل سطح.

اطلب إلى أعضاء مختلفين من المجموعة، مع كل سطح، تغطية اللوح الخشبي، وتحريك العلبة على المنحدر، والقياس وتدوين الزمن الذي تستغرقه العلبة للوصول إلى الأرض. فهذا يضمن أن جميع الطلبة يؤدون دورًا فعَّالاً في الاستقصاء.

إذا كنت ترغب في الاقتصار على قياس تأثير نوع السطح، يمكنك استخدام سيَّارة لعبة بدلاً من عُلبة الثِّقاب. ستنزلق السيَّارة بسهولة على المنحدر، لذا يمكنك أن تجعل المنحدر أقلّ انحدارًا.

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

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

التقييم:

- يمكن للطلبة استخدام قائمة المعايير الخاصة بتقييم الأقران في نهاية ورقة العمل ٤-٧ لتقييم عمل بعضهم بعضًا.

- استخدم معايير التقييم الآتية لتقييم عمل مجموعات الطلبة في أثناء الموضوع وأثناء تنفيذ النشاط ٤-٧.

معايير التقييم	الدرجة
• شارك الطلبة في النقاشات بفاعلية كبيرة. • كان تركيزهم كبيرًا، وأدوا عملاً جيِّدًا في مجموعاتهم. • اتَّبعوا التوجيهات بشكل جيِّدً في أثناء تنفيذ النشاط ٤-٧. • أكملوا الاستقصاء بنجاح، وكانوا قادرين على إظهار فهم شديد لتأثير نوع السطح ومساحة السطح على الاحتكاك.	٣
• شارك الطلبة في النقاشات بشكل جيد. • كان تركيزهم جيدًا نوعًا ما وشاركوا بالقدر الكافي في مجموعاتهم. • اتَّبعوا معظم التوجيهات في أثناء تنفيذ النشاط ٤-٧. أكملوا الاستقصاء بنجاح مع الاستعانة بمصدرٍ خارجيٍّ. • كانوا قادرين على إبداء فهم للنقاط الأساسيّة لتأثير نوع السطح ومساحته على الاحتكاك.	٢
• لم يشارك الطلبة إلا بقدرٍ متدنٍ في النقاشات. • لم يشاركوا في الاستقصاء الذي قامت به مجموعتهم. • عجزوا عن اتباع التوجيهات دون مساعدة خارجية. • عجزوا عن فهم النقاط الأساسية لتأثير نوع السطح ومساحته على الاحتكاك.	١

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يحتاج الطلبة من ذوي التحصيل الدراسي المنخفض مساعدةً في حساب متوسط القيم. اشرح لهم كيفية القيام بذلك واضرب لهم القليل من الأمثلة الإضافية على سبيل الممارسة.
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع التوسع في النشاط ٤-٧ من خلال استقصاء أثر زاوية المنحدر على حركة العلبة. ينبغي عليهم محاولة شرح أسباب تحرك العلبة بسرعةٍ أكبر على منحدرات أكثر انحدارًا. السبب هو أنّه حين تكون المنحدرات أكثر انحدارًا، فإن قوَّة الجاذبية الأرضية تكون هي الأكبر وتلغي إلى حدٍّ ما قوَّة الاحتكاك.

تحدَّث عن:

اعرض على الطلبة- إن أمكن- الصورة التي تبدو عليها محامل الكرات. تحدَّث عن شكلها، وأخبرهم أن حاملات الكرات مستديرة. يولِّد شكلها تلامسًا أقل بينها وبين الأسطح الأخرى، وكلما صغُرت مساحة التلامس قلَّت فرصة الاحتكاك. هل سطح محامل الكرات أملسُ أم خشِن؟ لمحامل الكرات سطحٌ أملس، وهي مصنوعةٌ من مواد مثل الصلب المصقول أو السيليكون، وكلاهما من المواد الملساء.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن يكون تمرين ٤-٧ في كتاب النشاط مناسبًا كواجبٍ منزليّ.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) انزلقت عُلبة الثِّقاب بسرعة أكبر على الخشب المغطَّى بالصابون.

(٢) اللوح الخشبي بدون صابون، فقد استغرقت عُلبة الثِقاب زمنًا أطول للانزلاق على اللوح الخشبي غير المغطَّى بالصابون.

(٣) جعل الصابون اللوح الخشبي أملسَ/ زلِقًا بشكل أكبر.

(٤) للتأكد من أنك لم يقع أي خطأ في أثناء أخذ قراءاتك وللحصول على نتائج موثوقة.

(٥) أ- صندوق الأحذية له مساحة سطحٍ أكبر تلامس الخشب عند احتكاكه بها. وهذا يعني وجود قدرٍ من الاحتكاك أكبر من ذاك الموجود في حالة عُلبة الثِّقاب، التي لها سطحٌ أصغر يلامس اللوح الخشبي.

ب- لتكون القوَّة المؤثرة على اللوح الخشبيّ هي نفسها في كلتا الحالتين.

ج- ينبغي أن تتحرك علبة الأحذية على كلا السطحَين بشكلٍ أبطئ من حركة عُلبة الثِّقاب، لأن مساحتها السطحية كبيرة وقوة الاحتكاك أكبر.

(٦) نوع السطح ومساحة سطح الجسم الموجود على السطح.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٧

(١) أ- اللوح الخشبي المغطَّى بورق الصنفرة.

ب- لأن قطعة الخشب قطعت مسافة أقل، حوالي 25 cm على اللوح الخشبي المغطى بورق الصنفرة.

ج- لأنه سطحٌ بالغ الخشونة.

(٢) أ- اللوح الخشبي المغطى ببلاستيك شفاف.

ب- لأن قطعة الخشب قطعت مسافة أكبر، حوالي 120 cm على اللوح الخشبي المغطى ببلاستيك شفاف.

ج- لأنه سطحٌ أملسٌ جدًّا.

(٣) ادهن قطعة الخشب بملمع الأحذية أو الرمل أو الزيت لتجعلها ملساء بشكلٍ أكبر.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

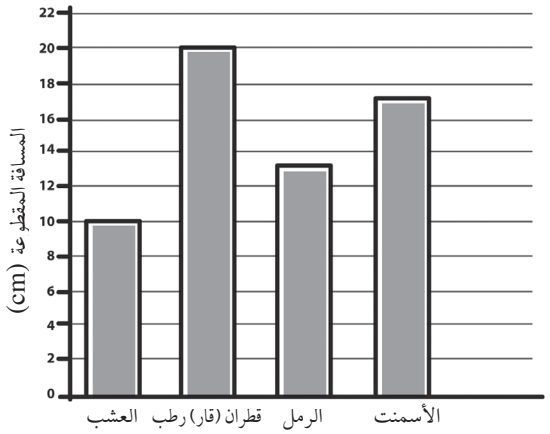
ورقة العمل ٤-٧

(١) للتأكد من أنَّ قياساتهم صحيحة ولجعل النتائج دقيقة.

(٢)

	المسافة التي تحركتها السيارة (cm)
السطح	المتوسط
العشب	10
قطران (قار) رطِب	20
رمل	13
أسمنت	17

(٣) أ – التمثيل البيانيُّ بالأعمدة للمسافة التي قطعتها السيَّارة على الأسطح المختلفة.



ب – القطران (القار) الرطِب، السطح زلِقًا وأملسًا بشكل أكبر لذا هناك القليل من الاحتكاك.

ج – العشب ليس سطحًا أملسًا، مما زاد قوة الاحتكاك بين إطارات السيَّارة والعشب.

(٤) تقطع السيارة مسافة أقل على القطران الجاف. فالقطران (القار) الجاف؛ له سطحٌ أكثر خشونة بدون الماء الذي يجعله زلقًا، فتزيد قوة الاحتكاك بحيث لا تقطع السيَّارة مسافة كبيرة.

الموضوع ٤-٨ مقاومة الهواء

الفكرة الأساسية التي يتناولها هذا الموضوع هو أن هناك نوعًا من الاحتكاك، يُسمى مقاومة الهواء أو مقاومة المائع، تؤثر على الأجسام التي تتحرك في الهواء، وأن مقاومة الهواء تتأثر بمساحة السطح.

الأهداف التعليمية:

- **6Pf4** يعرف الاحتكاك (بما في ذلك مقاومة الهواء) كقوة يمكن أن تؤثر على سرعة تحرك الأجسام وتؤدي في بعض الأحيان إلى توقف حركتها.
- **6Ep2** يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.
- **6Ep3** يناقش كيفية تحويل الأفكار إلى صِيْغَة يمكن اختبارها.
- **6Ep4** يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
- **6Ep5** يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.
- **6Ep6** يحدِّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.
- **6Ep7** يختار الأدوات التي يجب استخدامها.
- **6Eo1** يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات وأجهزة بسيطة بشكل صحيح.
- **6Eo3** يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.
- **6Ec1** يعقد مقارنات.
- **6Ec2** يقيِّم النتائج المتكررة.
- **6Ec6** يحدِّد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبينًا كيف.

التكامل:

- يعدُّ الهواء خليطًا من الغازات، يمكنك ربط هذا الموضوع بالموضوع ٣-٢، في الوحدة الثانية في الصف الرابع الّتي تتناول المواد الصلبة والسائلة والغازية.

أفكار للدرس:

- اسأل الطُّلاب عما إذا كان قد سبق لهم أن شعروا بالهواء المندفع على وجوههم عند ركوب درَّاجة أو عند المشي في يومٍ عاصف. هل يكون من الأسهل التبديل على دواسات الدرَّاجة في يومٍ ساكنٍ عن التبديل عليها في يوم عاصف؟
- يمكّنك أن تصطحب الطلبة إلى خارج الصف مع وجود قطعة من ورق كبيرة الحجم (مقاس A2). اطلب إليهم أن يركضوا حول الملعب، وهم يمسكون بالورقة أمامهم مرَّة وبدونها مرَّة. ناقش ما يمكنهم الشعور به واطلب إليهم أن يحاولوا شرح ما يحدث.
- اشرح لهم أن جزيئات الهواء ترتطم بسطح الجسم الذي يتحرك خلالها، وهذا يولد احتكاكًا يعمل على إبطاء حركة

الجسم. ويُسمَّى هذا النوع من الاحتكاك مقاومة الهواء.
أخبِر الطلبة أن:

- مقاومة الهواء تدفع الأشياء المتحركة في الاتجاه المعاكِس لحركتها.
- تدفع مقاومة الهواء سيارة متحركة في الاتجاه المعاكس لحركتها، لتُبطيء حركتها.
- تدفع مقاومة الهواء في الاتجاه المعاكس للأجسام الساقطة لتبطئ حركتها.

- ناقش مع الطلبة بعض استخدامات مظلَّات الهبوط. ومن أمثلة تلك الاستخدامات: إبطاء حركة شخص يهوي من طائرة أو مروحية إسقاط المؤن أو غيرها من المواد في مناطق الحروب أو مناطق الكوارث النائية بعد طوفان أو زلزال؛ إبطاء المركبات مثل مكّوك الفضاء ومركبات الفضاء. تحدَّث عن أسباب استخدام مظلَّات الهبوط عند القفز من الطائرات. كيف تساعدهم مظلَّة الهبوط؟ برهن من خلال إسقاط قطعة مسطَّحة من الورق ثم قطعة مجعَّدة من الورق. أيّهما تهوي بشكلٍ أسرع؟ ولماذا يحدث هذا؟ اشرح أنه كلما كان الشيء «منبسطًا» كلما زادت مقاومة الهواء لديه. بعبارةٍ أخرى، تولد الأجسام ذات مساحات السطح الأكبر مزيدًا من مقاومة الهواء.
- اشرح للطلبة أنه حين يتم إسقاط جسم ما، تزيد سرعة سقوطه، ويحدث هذا لأن وزن الجسم (قوَّة الجاذبية الأرضية) يسحبه إلى الأسفل في اتجاه الأرض. تعمل مقاومة الهواء في الاتِّجاه المعاكس للجاذبية وتدفع الجسم إلى أعلى، بما يبطئ سقوطه.
- الأجسام ذات الأسطح الكبيرة، مثل مظلَّات الهبوط أو كرات الريشة، التي تُستخدم في ألعاب تنس الريشة، تسقط سقوطًا أبطأ لأنها تمر بقدر أكبر من مقاومة الهواء. تعمل القوى الاحتكاكيّة مثل مقاومة الهواء والاحتكاك ومقاومة المائع تعمل عكس اتجاه الحركة، ولذلك تميل إلى إبطاء سرعة الجسم.
- بعد مناقشة طبيعة مظلَّة الهبوط وكيفية عملها، اطلب إلى الطلبة تنفيذ نشاط ٤-٨ في كتاب الطَّالب، وفيه يتبعون التعليمات لصنع مظلَّة هبوط واختبارها. وتعد مهارة الاستقصاء العلميِّ الأساسيَّة التي يتعامل معها هذا النشاط هي تقييم النتائج المكرَّرة. كما ينميّ الطلبة مهارات الجدولة لديهم من خلال رسم جدول البيانات الخاص بهم لتدوين النتائج. يمكن للطلَّاب بعد ذلك الإجابة عن الأسئلة ١ إلى ٣ في نهاية النشاط.
- يعد النشاط (٤-٨) تمهيدًا لورقة العمل ٤-٨، وفيها يختار الطلبة المواد والأدوات لتصميم مظلَّة الهبوط التي ستعمل بأفضل صورةٍ ممكنة لإسقاط مؤن طبيّة. سيكون عليهم أن يقرروا ما الأدلة التي سيجمعونها لتلبية شرط إسقاط المؤن الطبيّة بسلام. تُدوَّن النتائج في جدول ويقارن الطلبة بين الأوقات التي استغرقتها مظلَّات الهبوط في المجموعات المختلفة لتسقط على الأرض مع تحديد العوامل التي جعلت مظلَّات الهبوط تهبط ببطء أكبر.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٨

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- خيط.
- كيس بلاستيكي (يمكن استخدام أكياس تسوَّق أو أكياس بلاستيكيَّة تُستخدم في محل البقالة).
- شريط لاصق.
- أجسام تُستخدم كأوزان مثل: كرات من الطين اللدن، أو مشابك غسيل، أو أحجار صغيرة.
- مقص.
- ساعة بها عقرب ثوانٍ.
- أداة ثقب ورق (اختياري).

يعمل الطلبة في مجموعات مكوِّنة من ٤ أو ٥.
يجب على الطلبة أولاً قص مربع من الكيس البلاستيكي مع تنسيق حوافَّه لصنع شكلٍ ثماني.
يجب قص ثمانية خيوطٍ بأطوالٍ متساوية. ينبغي أن تكون أطوال الخيوط مساوية في الطول لعرض مظلَّة الهبوط.
يمكن للطلبة وضع قطعةٍ من شريطٍ لاصق على حافة قطعة البلاستيك قبل صنع الثقوب في البلاستيك باستخدام أداة تثقب الورق أو المِقص، حيث يعمل ذلك على تعزيز الثقوب على مظلَّة الهبوط التي صنعوها.
وسيسمح قص ثقبٍ صغيرٍ في منتصف مظلَّة الهبوط للهواء بالمرور ببطء من خلال هذا الثقب بدلاً من الضغط على جانب من جوانبها، ويساعد ذلك مظلَّة الهبوط في أن تهبط بشكلٍ أكثر استقامة.

يمكنك أن تصنع مظلَّة هبوط خاصة بك لعرضها في الصف.

ورقة العمل ٤-٨

سيكون على كل مجموعة أن تختار المواد والأدوات التي ترغب في استخدامها. وفِّر لهم مجموعة من المواد والأدوات مثل:

- خيط أو صوف.
- أكياس ورقية.
- أكياس بلاستيكيَّة.
- شريط لاصق.
- عُلب ثِقاب.

- رمل.
- كرات من الطين اللدن.
- مشابك غسيل.
- أحجار صغيرة.
- مقص.
- ساعة بها عقرب ثوانٍ.
- أداة ثقب ورق.

يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ إلى ٥.

ينبغي أن يستند الطلبة في طرقهم وتصاميمهم على مظلَّات الهبوط التي صنعوها في النشاط ٤-٨. يمكنهم تعديل التصاميم كما يرغبون، كأن يحاولوا على سبيل المثال، صنع مظلَّة هبوط دائرية أو مستطيلة بدلاً من مظلَّة ثمانية. ينبغي أن يكون الشيء الأساسيّ الذي يدركونه هو أن المظلات ذات الهبوط الأكثر بطئًا تعرقل معظم الهواء في الغطاء لأن لها مساحة سطح كبيرة.

يمكنك أن تشير، في تلميح سريع إلى الطلبة، إلى أنه كلما زاد مساحة مظلَّة الهبوط، زاد عدد الخيوط التي يجب إرفاقها بها لتثبيتها.

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

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

التقييم:

- يمكن للطلبة استخدام قائمة المعايير الخاصة بتقييم الأقران في نهاية ورقة العمل ٤-٨ لتقييم عمل بعضهم بعضًا.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- ربما يحتاج الطلبة من ذوي التحصيل الدراسي المنخفض إلى مراجعة مفهوم مساحة السطح. راجع قسم أفكار للدرس في الموضوع ٤-٧.
- ويمكنك أن تسأل الطلبة من ذوي التحصيل الدراسي المرتفع عمَّا يتوقعون حدوثه إذا سقطت طوبة وريشة في فضاء خارجيّ لا يحتوي على أي هواء. أيّهما يسقط أسرع؟ (الريشة ستسقط بنفس معدَّل سرعة الطوب. انظر قسم المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم.)

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يوجد مفهوم خاطئ شائع بأن الأجسام الثقيلة تهوي إلى الأرض أسرع من الأجسام الخفيفة. في الواقع، إذا تم إلقاء كرة قدم وكرة تنس الطاولة في وقت واحد، فإنهما ستهبطان على الأرض معًا. العامل الذي يسبِّب سقوط بعض الأجسام أبطأ من غيرها هو مقاومة الهواء. تتعرض الأجسام ذات مساحة السطح الأكبر للمزيد من مقاومة الهواء التي تبطئ سرعتها. أجرى رائد الفضاء ديفيد سكوت تجربةً مشهورةً على سطح القمر؛ إذ ألقى مطرقةً وريشةً في الوقت نفسه ووجد أنهما وصلا إلى السطح معًا. بسبب عدم وجود هواء على القمر، فإنه لا توجد مقاومة هواء. القوَّة الوحيدة التي تم التأثير بها على المطرقة والريشة وجعلتهما تسقطان بالمعدَّل نفسه هي جاذبية القمر.

تحدّث عن:

اطلب إلى الطلبة أن ينظروا إلى الصورة الموجودة في كتاب الطَّالب، وأخبرهم أن مكوك الفضاء يتحرك بسرعة كبيرة عند الهبوط. واشرح لهم أن مكوك الفضاء يجب عليه أن يبطئ حركته سريعًا وإلا سيتجاوز نهاية المدرَّج. كيف يمكن لمظلَّة الهبوط مساعدته في إبطاء سرعته؟ يتحرك المكوك بسرعة لأسفل وإلى الأمام. تؤثر مظلَّة الهبوط بقوة في الاتجاه المعاكس لتوفير مقاومة المائع لتقليل طاقة المكوك وإبطاء سرعته.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يعد تمرين ٤-٨ في كتاب النشاط مناسبًا كواجبٍ منزليٍّ.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- الجاذبية الأرضية ومقاومة الهواء.

ب -

(٢) أ- متوسط الزمن الذي استغرقته مظلَّة الهبوط للوصول إلى الأرض استنادًا إلى النتائج المذكورة كمثال: 1.85 ثانية

رقم المحاولة	الزمن المستغرق لتهبط مظلة الهبوط إلى الأرض بالثواني
1	1.78
2	1.91
3	1.86
المتوسط	1.85

ب – استخدام قطعة أكبر من البلاستيك. (مساحة سطحٍ أكبر).

(٣) ستهبط بشكل أبطأ حيث تزيد الرياح مقاومة الهواء.

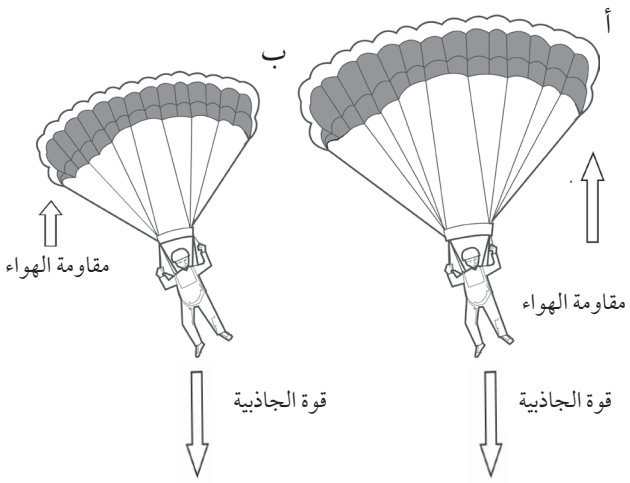
الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٨

(١) أ- تسقط مظلَّة الهبوط (ب) بشكلٍ أسرع.

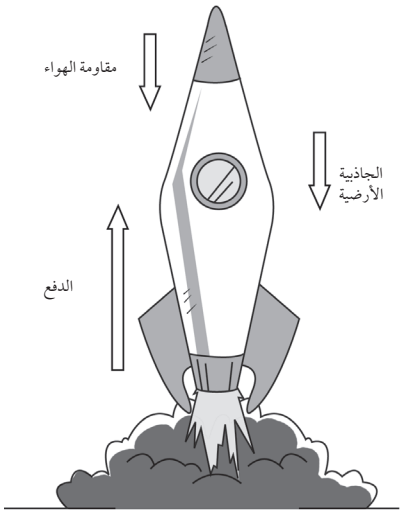
ب – لها مساحة سطحٍ أصغر وبالتالي مقاومة هواءٍ أقل.

(٢)



(٣) نعم، إذا كانت المظلة في الغلاف الجوي للأرض. ويمكنهم اختبار الفكرة من خلال مقارنة الزمن اللَّازم لمظلَّة هبوط واحدة مع وجود أحمال بأوزان مختلفة ملحقة فيها للسقوط على الأرض.

٤ أ-



ب – الدفع.

ج- الجاذبية الأرضية ومقاومة الهواء.

د – لا، القوى غير متوازنة. فقوَّة الدفع إلى الأعلى أكبر من قوَّة الجاذبية الأرضية ومقاومة الهواء، لذا يتحرك الصاروخ إلى أعلى.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٨

(١) ينبغي أن يقترح الطلَّاب مواد مثل الخيط، والأكياس البلاستيكيَّة، والأوراق الرفيعة، ورقاقة الألومنيوم، والشريط اللاصق ، وأجسام بأوزان مختلفة، وساعة الإيقاف.

(٢) أ- ينبغي أن تسقط مظلَّة الهبوط ببطء بحيث لا ترتطم بالأرض بقوَّة كبيرة حتى لا يلحق التلف بالمؤن الطبيَّة.

ب- لا بد أن تحصل مظلَّة الهبوط على الكثير من مقاومة الهواء لإبطاء سقوطها. لذا تحتاج مظلة الهبوط إلى مساحة سطحٍ كبيرة لزيادة مقاومة الهواء.

(٣) فيما يلي نتائج محتملة.

المجموعة	زمن هبوط المظلة على الأرض(sec)
مجموعتنا	2.1
المجموعة 1	1.9
المجموعة 2	2.3
المجموعة 3	1.8

(٤) مظلَّة الهبوط التي استغرقت الزمن الأطول للهبوط قدَّمت أفضل أداء.

(٥) ينبغي أن تتضمن الخصائص الآتية؛ مساحة سطحٍ كبيرة، ومصنوعة من مواد خفيفة.

الموضوع ٤-٩ تحقق من تقدمك

الأهداف التعليمية:

- يراجع ما تعلمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

- يمكن أن تطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة في صفحات «تحقق من تقدمك» في كتاب الطالب (الصفحات ٣٢-٣٣) و«المراجعة اللغوية» في صفحة ٢٨ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ – قوَّة مِغناطيسية.

ب – الجاذبية الأرضية .

ج – الاحتكاك.

د – قوَّة مرنة.

(٢) أ- 60kg

ب – 600N

ج – 60kg

د – 300N

(٣) أدت القوَّة إلى ما يلي:

تغيير شكل المركبة – تهشَّم جسم السيَّارة.

تغيير موضع المركبة – انقلبت السيَّارة .

تغيير حركة المركبة – توقَّفت السيَّارة .

تغيير اتجاه حركة المركبة – السيارة مقلوبة على سطحها في الاتجاه المعاكس.

(٤) أ –

ب – القوى متوازنة. لأن القوتين مساويتين ولم يتحرك الجسم.

(٥) أ – لسيارات السباق إطارات ملساء لتقليل الاحتكاك بالطريق أو حلبة السباق بحيث تتمكن من التقدُّم بسرعة.

ب – تحتوي إطارات الشاحنات على العديد من النقوش العميقة للتأكد من حدوث الاحتكاك، وتمكُّن الإطارات من التمسك بسطح الطريق بشكلٍ جيّد بحيث لا تنزلق إلى خارج الطريق مما يسبب وقوع حادث.

ج- صُمِّمت سيارات السباق لتكون منخفضةٍ ومسطَّحة بصورة تمنحها مساحة سطحٍ صغيرة تتعرض للهواء، مما يقلل مقاومة المائع(مقاومة الهواء)، بحيث تتمكن من التقدُّم بسرعة.

(٦) أ – يبذل شغل – تخضع عربة الحديقة لتأثير قوَّة عليها لتحريكها.

ب- لا يبذل شُغل – الكتاب والطاولة لا يتحرَّكان.

ج – يبذل شُغل – تتحرك مظلَّة الهبوط لأسفل مسحوبة بقوَّة الجاذبية الأرضية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

المراجعة اللغوية

١- الكتلة .

٢- الوزن.

٣- الجاذبية الأرضية.

٤- نيوتن.

٥- القوى المتوازنة.

٦- الشُغل.

٧- الاحتكاك أومقاومة الهواء.

٨- التشحيم.

٩- مساحة السطح.

١٠- مقاومة الهواء.

الوحدة الخامسة: المواد الموصلة والمواد العازلة للكهرباء

أفكار للتدريس

خلفية معرفية

ترتبط الطبيعة الذرية للكهرباء بالطبيعة الذرية للمواد الموصَّلة والمواد العازلة للكهرباء، وعلى الرغم من أنك لست بحاجة لشرح تلك المفاهيم للطلبة على المستوى الذري، ستساعدك هذه الخلفية المعرفية على فهم الموضوع بصورة أعمق.

تتكون كل مادة من أجزاء صغيرة جدًّا لا يمكننا رؤيتها حتى تحت المجهر، وتسمى بالذرات، والتي سيتعرف إليها الطلبة في مراحل دراسية لاحقة. تتكون كل ذرة من أجزاء أصغر. تحتوي بعض تلك الأجزاء على شحنة سالبة وتعرف باسم الإلكترونات بينما يحتوي البعض الآخر على شحنة موجبة وتعرف باسم البروتونات. في بعض الأحيان، تنفصل الأجزاء المشحونة عن ذراتها. التيَّارُ الكهربائيُّ عبارة عن سريان من الأجزاء المشحونة.

ستقدم للطلبة في هذه الوحدة مفهوم المواد الموصلة والمواد العازلة للكهرباء. يعتمد تصنيف المواد إلى موصلة وعازلة للكهرباء على التركيب الذري للمادة. تكون الإلكترونات في الذرات مُرتبة في مدارات ويمكن فصل تلك الإلكترونات عن المدارات تحت ظروف معينة. تفقد بعض الذرات إلكتروناتها بشكلٍ أكثر سهولة من الذرات الأخرى. ويعتمد هذا على ما إذا كان المدار الخارجي للإلكترونات ممتلئ أم لا؛ فالمدار الممتلئ بالإلكترونات يعني استقرار الذرة. إذا كان المدار الخارجي غير ممتلئٍ، تكون الذرة غير مستقرة. مثال: لا تحتوي ذرات النحاس إلا على إلكترون واحد في المدار الخارجي. يسهل هذا الأمر فقدان ذرة النحاس للإلكترونات. لذا نستخدم الأسلاك النحاسية لتوصيل الكهرباء أو نقلها في الدائرة. جميع المعادن لها ذرات غير مستقرة، ولكن بعض المعادن ذراتها غير مستقرة بشكلٍ أكبر من غيرها. ولهذا، في الموضوع ٥-٣ ستحصل على قراءات مختلفة للأميتر للمعادن المختلفة المستخدمة في الدائرة. كلما زادت نسبة عدم استقرار ذرات تلك المعادن، زادت قدرة تلك المعادن على توصيل الكهرباء.

من ناحية أخرى، يتكون الخشب، والفلين، والأوراق، والبلاستيك من الكربون. تتميز ذرات الكربون بالتركيب المستقر للغاية وعدم فقدانها للإلكترونات بسهولة؛ ولهذا يتم تصنيف الخشب، والفلين، والورق، والبلاستيك ضمن المواد العازلة للكهرباء بشكل جيد.

سيكتشف الطالب في الموضوع ٥-٢ أن الماء النقي لا يوصِّل الكهرباء، ولكن الماء الذي يحتوي على أملاح مذابة يوصِّل الكهرباء؛ تتميز الذرات في جزيئات الماء النقي بالتركيب المستقر لذا لا يوصِّل الماء النقي الكهرباء. ولكن بمجرد إضافة الأملاح إلى الماء، يوصِّل الماء الكهرباء لأن الذرات الموجودة في جزيئات الأملاح مشحونة (أي أنها متأينة). ثم تنفصل عن بعضها البعض عند ذوبانها في الماء وتتحرك هذه الجزيئات المشحونة بحرية.

توجد الجزيئات المشحونة داخل الأسلاك النحاسية ولكننا بحاجة إلى شيء ما لدفعها وتحريكها في الدائرة. وذلك هو الدور الذي تقوم به الخليَّة أو البطارية. يمكنك في هذا الصف شرح المصطلح «خلية» بدلًا من البطارية نظرًا لأن الطلبة سيكونون أكثر دراية بفكرة اختلاف الجهد الكهربائي للبطاريات. كل جهد كهربائي قدره 1.5 V يشكل خلية. غالبًا ما يحتاج المصباح اليدوي إلى خليتين من تلك الخلايا. وبمجرد وجود أكثر من خلية بجهد كهربائي 1.5 V نطلق عليها اسم البطارية. عندما تشتري بطارية بجهد 6 V فهي تحتوي على أربع خلايا جهد كل خلية منها 1.5 V، كما تحتوي البطارية على مواد كيميائية تتفاعل مع بعضها البعض وتطلق الطاقة الكيميائية. تعمل هذه الطاقة على توفير «الدفعة» لتحريك الجزيئات المشحونة في الدائرة. سيحتاج الطلبة في الموضوعين ٥-٦ و ٥-٧ لمعرفة قوة الكهرباء أو الجهد الكهربائي للاختيار بين المكوِّنات المستخدمة في الدوائر الخاصة بهم. كل بطارية لها جهد كهربائي معين، وعند استهلاك جميع المواد الكيميائية الموجودة فيها فإن البطارية تصبح فارغة فلا تدفع أي قوة أخرى وتتوقف الكهرباء عن التدفق في الدائرة.

يتناول الموضوع ٥-٤ استخدام المواد الموصلة والمواد العازلة في الأجهزة المنزلية. ويتضمن هذا الموضوع الكهرباء الناتجة من التوصيلات الكهربائية والتي يكون لها جهد كهربائي أقوى من الذي تنتجه الخلايا والبطاريات. يحتاج هذا الأمر إلى مولدات كبيرة لدفعها داخل الدوائر، وتوجد تلك المولدات في محطات توليد الكهرباء.

المقاومة

ستقدم للطلبة في الموضوع ٥-٨ مفهوم المقاومة. يصف مصطلح المقاومة القوى التي تعترض سريان التيَّار الكهربائيّ في مادة مُوصلة ما. تحتوي جميع المواد بشكلٍ طبيعي على قدر من المقاومة لسريان التيَّار الكهربائيِّ. في كتاب الطّالب استخدمنا التيار المائي لمساعدة الطلبة على تخيل المقاومة. حيث نقارن بين كمية الماء الخارجة من الخراطيم القصيرة والطويلة والسميكة والرفيعة. إذا أردنا الحصول على المزيد من الماء من الخرطوم، نزيد ضغط الماء في الصنبور. وينطبق الأمر نفسه على الكهرباء؛ حيث تسمح المواد ذات المقاومة الأقل بسريان الكهرباء بسهولة، بينما تتطلب المواد ذات المقاومة الأعلى المزيد من الجهد الكهربائي لسريان الكهرباء.

تقاس المقاومة بوحدة تعرف باسم الأوم (Ω). إذا كان لديك ملتيميتر، ستلاحظ أن المقاومة ضمن الأشياء التي يقيسها. إن التعريف العلمي لوحدة الأوم هو مقاومة موصل يمر فيه تيار شدته أمبير واحد حينما يكون فرق الجهد بين طرفيه فولتًا واحدًا.

هل المقاومة سيئة أم جيدة؟

يمكن أن تكون المقاومة سيئة وجيدة في الوقت نفسه. إذا كنا نحاول نقل الكهرباء من مكان إلى آخر عبر مادة مُوصِّلة، تكون المقاومة في هذه الحالة غير مرغوب فيها؛ حيث تتسبب المقاومة في تحوِّل بعض الكهرباء إلى حرارة وبالتالي نفقد بعض الكهرباء. ولكن تتيح لنا المقاومة استخدام الكهرباء في الضوء والتدفئة؛ فالحرارة الناتجة عن السخانات الكهربائية أو الضوء الذي نحصل عليه من المصابيح يكون بفعل المقاومة. في المصباح تتدفق الكهرباء عبر فتيلة المصباح، أو الأسلاك الصغيرة الموجودة داخل المصباح لتسبب توهجًا أبيضًا ساخنًا؛ وفي حال عدم التخلص من كمية الأكسجين الموجودة داخل المصباح، تحترق الأسلاك. يركز الطلبة على المواد المُوصّلة والمواد العازلة في المصباح الكهربائي في التمرين ٥-٤ في كتاب النشاط.

يجب ذكر نقطة مهمة هنا ألا وهي أن المقاومة تكون أعلى في الأسلاك الرفيعة. ومن هذا المنطلق، إذا كان الجهد الكهربائي عاليًا فسوف يتدفق المزيد من التيَّار عبر الأسلاك الصغيرة ويتسبب في سخونتها. وفي بعض الحالات، تصبح الأسلاك ساخنة للغاية مما يتسبب في اندلاع الحرائق أو حتى الانفجار. ولذلك، من المفيد في بعض الأحيان إضافة مكونات تعرف باسم **المقاومات الكهربائية** داخل الدائرة الكهربائية لتقييد سريان الكهرباء وحماية المكوِّنات الموجودة في الدائرة.

لست بحاجة في هذه المرحلة إلا للحصول على فكرة عن تلك الأشياء المحددة، مثل الطول الأكبر للسلك أو السلك الأرفع أو «كبح» أو «تهدئة» سريان الكهرباء.

البطاريات

ينصب التركيز في الموضوع ٥-٩ على البطاريات وكيف تم ابتكارها وتحسينها. يتجلى المبدأ الرئيسي للبطارية في نقل الإلكترونات من معدن إلى معدن آخر عبر محلول موصِّل. يمكن أن يكون هذا المحلول حمضيًّا أو مالحًا يعمل على توصيل الكهرباء. ويمكن أن تشمل المعادن الحديد والفضة، أو الحديد والنحاس، أو النيكل والكادميوم (بطارية نيكل كادميوم) أو غيرها من التركيبات الأخرى.

نظرة عامة على الوحدة الخامسة

الموضوع	عدد الحصص	ملخص محتوى الموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
٥-١ ما المواد الموصلة للكهرباء؟	٣	تسمح بعض المواد مثل المعادن بمرور الكهرباء خلالها، وتعرف هذه المواد باسم المواد المُوصلّة للكهرباء، بينما لا تسمح بعض المواد بمرور الكهرباء وتسمى المواد العازلة.	نشاط ٥-١ ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤	تمرين ٥-١ د ورقة العمل ٥-١ (أ) د ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-١ ورقة العمل ٥-١(ب) ت
٥-٢ هل الماء يوصِّل الكهرباء؟	٣	لا يوصِّل الماء النقي الكهرباء ولكن الماء الذي يحتوي على أملاح مذابة يوصِّل الكهرباء.	نشاط ٥-٢ ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤، ٥ ت	تمرين ٥-٢ د
٥-٣ هل توصل المعادن المختلفة الكهرباء بنفس القدر؟	٤	توصل جميع المعادن الكهرباء ولكن بعض المعادن توصل الكهرباء بشكلٍ أفضل من غيرها.	نشاط ٥-٣ ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤، ٥ سؤال التحدِّي ت	تمرين ٥-٣ ت ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٣ ورقة العمل ٥-٣ د
٥-٤ اختيار المواد المناسبة للأجهزة المنزلية الكهربائية	٢	يتم استخدام المواد الموصِّلة والمواد العازلة في الأجهزة الكهربائية لتكون آمنة الاستخدام.	الأسئلة ١، و٢، و٣	تمرين ٥-٤ ت
٥-٥ رموز الدائرة الكهربائية	٣	يمكننا التعبير عن الدوائر باستخدام رموز الدائرة الكهربائية الواردة في مخطط الدائرة الكهربائية.	الأسئلة ١، ٢، و٣ ت	تمرين ٥-٥ د ورقة العمل ٥-٥ د
٥-٦ تغيير مكونات الدائرة الكهربائية	٥	تتسبب إضافة أو إزالة المصابيح والخلايا في دائرة كهربائيَّة في توهج المصابيح بشكلٍ أكثر أو أقل سطوعًا.	نشاط ٥-٦(أ) ا.ع نشاط ٥-٦(ب) ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣	تمرين ٥-٦ ورقة العمل ٥-٦(أ) ورقة العمل ٥-٦(ب)
٥-٧ إضافة مكونات مختلفة إلى الدائرة الكهربائية	٤	تحتاج المكوِّنات المختلفة إلى جهود كهربائية مختلفة كي تعمل.	نشاط ٥-٧ ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣	تمرين ٥-٧ ل
٥-٨ طول وسمك السلك في الدائرة الكهربائية	٥	يؤثر تغيير طول السلك وسُمكه على شدة التيَّار.	نشاط ٥-٨ ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤ سؤال التحدِّي ت	تمرين ٥-٨ ورقة العمل ٥-٨(أ) ا.ع ورقة العمل ٥-٨ (ب) ت
٥-٩ كيف اخترع العلماء البطاريات؟	٢	يوضح الموضوع كيف قام العلماء بجمع الأدلة عن طريق الملاحظة والقياس والتفكير الإبداعي لاقتراح أفكار تتعلق بالكهرباء وتطوير البطاريات.	الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤، ٥ د	تمرين ٥-٩ ت ل ورقة العمل ٥-٩ د
٥-١٠ تحقق من تقدمك	٢		الأسئلة ١ ٢، ٣، ٤، ٥ د	المراجعة اللغوية ل

ت = توسع ل = لغة ا.ع = استقصاء علمي د = دعم

المواد والأدوات:

- سلك كهربائي مغطى بالبلاستيك.
- خلايا 1.5 V
- بطاريات 3 V (أو اصنعها عن طرق دمج خليتين بجهد كهربائي 1.5 V).
- مصباح 1.5 V وحامل مصباح.
- شريط لاصق.
- مفك براغي.
- مقص حاد أو أدوات قطع أسلاك.
- أربطة مطاطية.
- عصي الخيزران.
- أجسام مصنوعة من مواد مختلفة مثل: الفلين، وقطعة نقود معدنية، ومسمار، وملعقة بلاستيكية، وملعقة معدنية، وممحاة، ورباط مطّاطي، ومفتاح، وعصا خشبية، وكؤوس زجاجية، و«الجرافيت» من قلم رصاص، وورقة، وقطعة قماش قطنية.
- رقائق ألومنيوم.
- ماء مقطَّر.
- ملح.
- ملعقة.
- كأس زجاجية.
- أميتر.
- بعض الأجسام المعدنية مثل: مسمار من الحديد، وسلك نحاسي، وملعقة من الصلب المقاوم للصدأ، وملعقة مطلية بالفضة، وبرغي من النحاس الأصفر، ورقائق ألومنيوم، وخاتم ذهب.
- قابس جهاز كهربائي.
- مفاتيح كهربائيَّة.
- طنانات كهربائيَّة.
- أجراس كهربائية.
- محركات.
- سلك مقاومة سميك وآخر رفيع.
- مشابك فم تمساح.
- شريط عازل.
- مصباح إضاءة.
- بطاقة صلبة.
- مشابك ورق معدنية.
- ماصَّات بلاستيكية.
- ليف التنظيف المعدني.
- ليمون.
- مسمار مجلفن مطلي بالحديد أو الزنك.
- قطعة نقود معدنية من النحاس.
- مقياس متعدد (ملتميتر).
- وصلات.
- أسلاك توصيل.

يعد تخزين كل مكون من المكوِّنات الكهربائية على حِدة في صناديق منفصلة من الأفكار الجيدة. فهذا من شأنه تسهيل الأمر عليك وعلى الطلبة لمعرفة المطلوب لأي نشاط محدد ويسمح للجميع بترتيب الأشياء والاحتفاظ بها بعد ذلك.

الموضوع ٥-١ ما المواد الموصّلة للكهرباء؟

تراجع في هذا الموضوع الدوائر الكهربائية الأساسية التي درسها الطلبة في الوحدة الخامسة من الصف الرابع. يستقصي الطلبة بعض المواد الموصِّلة للكهرباء والمواد الأخرى التي لا توصل الكهرباء، ويمكنك بهذه الطريقة شرح مفهوم المواد الموصِّلة والمواد العازلة.

الأهداف التعليمية:

- **6Pm1** يستقصي كيف أن بعض المواد أفضل في توصيل الكهرباء من غيرها.
- **6Eo2** يقرر متى تكون هناك ضرورة للتحقُّق من الملاحظات والقياسات عن طريق التكرار لإعطاء بيانات أكثر موثوقية.
- **6Eo3** يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.
- **6Ec3** يحدِّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.
- **6Ec4** يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.
- **6Ec6** يحدِّد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبينًا كيف.

التكامل:

- ستستذكر مع الطلبة في هذا الموضوع ما تعلموه في الوحدة الخامسة من الصف الرابع وتبني عليه.

أفكار للدرس:

- ابدأ بمعرفة ما يتذكره الطلبة عن الدوائر الكهربائية من الصف الرابع. أعرض مكونات الدائرة الكهربائية مثل: المصباح، وحامل المصباح، والسلك، والخليَّة. شجع الطلبة على تسمية كل مكون من تلك المكوِّنات وعمله في الدائرة.
- من المرجح أن يعرف الطلبة المصطلح «بطارية»، وربما يستخدموه لوصف الخليَّة في الدائرة. من خلال ذلك، يمكنك شرح مفهوم أن البطارية عبارة عن مخزن للطاقة يحتوي على أكثر من خلية.
- لمراجعة مصطلح دفع الكهرباء من الخليَّة عبر الأسلاك في الدائرة، يمكنك عرض نموذج على الطلبة لمخطط الدائرة الكهربائية استنادًا إلى مضخة الماء والأنابيب المتصلة بها لجعل الماء يتدفق داخلها. وتمثل المضخة هنا الخليَّة، وتمثل الأنابيب الأسلاك، ويمثل الماء الكهرباء. في حال انفجار أحد الأنابيب، يتوقف الماء عن التدفق.
- جهز دائرة كهربائيَّة مشابهة لتلك الموضحة في النشاط ٥-١. اعرض مادة عازلة ومادة موصِّلة في هذه الدائرة حتى يتمكن الطلبة من رؤية المصباح وهو يضيء عند

استخدام المواد الموصِّلة ولا يضيء عند استخدام المواد العازلة، ثم قسِّم الطلبة إلى مجموعات لإجراء النشاط ٥-١. يجب عليهم أولاً التنبؤ بالنتائج التي يعتقدون أنهم سوف يحصلون عليها (مهارة الاستقصاء العلمي)، ثم جمع الأدلة لاختبار تنبؤاتهم (مهارة الاستقصاء العلمي). يمكنهم التحقق من بعض نتائجهم من خلال تكرار الاختبارات (مهارة الاستقصاء العلمي)، كما يمكنهم استخدام الجدول الوارد في ورقة العمل الداعمة للنشاط (٥-١) لتسجيل نتائجهم (مهارة الاستقصاء العلمي) عند إجابتهم على الأسئلة، يمكنهم التعرف إلى الأنماط من النتائج (مهارة الاستقصاء العلمي)، وتحديد ما إذا ما كانت النتائج تدعم تنبؤاتهم أم لا (مهارة الاستقصاء العلمي) ثم رسم الاستنتاجات التي تم التوصل إليها من النتائج (مهارة الاستقصاء العلمي).

- تتوفر مواد دعم إضافية في ورقة العمل ٥-١(أ).
- يمكنك متابعة تقدم الطلبة بسرعة من خلال تكليفهم بتنفيذ ورقة العمل ٥-١(ب).

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-١

تحتاج كل مجموعة إلى:

- ثلاثة أسلاك كهربائية مغطاه ببلاستيك طولها 20 cm بنهايات مكشوفة أو أسلاك توصيل (فم تمساح).
- شريط لاصق.
- مفك براغي.
- خلية 1.5 V
- مصباح 1.5 V مثبت على حامل .
- ستة أشياء على الأقل مصنوعة من مواد مختلفة. مثل: فلين، وقطعة نقود معدنية، ومسمار، وملعقة بلاستيكية، وملعقة معدنية، وممحاة، ورباط مطَّاطي، ومفتاح، وعصا خشبية، وكؤوس زجاجية، و«جرافيت» من قلم رصاص، وورقة، وقطعة قماش من القطن. (الطريقة الأسهل لتوفير «الجرافيت» هي الحصول على بعض «الجرافيت» المخصص لقلم الرصاص الكباس.
- ويكمن السبب وراء رغبتنا في تضمين «الجرافيت» من قلم رصاص هو أن الطلبة سيتنبؤون في الأغلب أن هذه المادة موصّلة للكهرباء لأنها رصاص. كانت أقلام الرصاص في السابق تحتوي على الرصاص، أما الآن فالمادة الرمادية المستخدمة هي الجرافيت، (الكربون). ولذا يجب أن نطلق على الأقلام اسم أقلام الجرافيت وليس أقلام رصاص.

تأكد من أن كل مجموعة يوجد بها ثلاث مواد موصِّلة على الأقل (مثل قطعة نقود معدنية، ومسمار، وملعقة معدنية) وثلاث مواد عازلة (مثل البلاستيك، والفلين، والعصا الخشبية) على أن يكون إحداها «الجرافيت» المخصص للقلم الرصاص الكباس.

قبل تكوين الدائرة الكهربائية الخاصة بهم، يجب على الطلبة التنبؤ بالمواد الموصلة والمواد العازلة وتدوين تلك التنبؤات في الجدول الوارد في ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-١.

عند تنفيذ نشاط ٥-١ ، اتبع الإجراءات الآتية:

(١) إذا طلبت إلى الطلبة قطع الأسلاك ونزع البلاستيك عنها بأنفسهم، فعليهم قطع الأسلاك إلى ثلاث قطع بطول 20 cm باستخدام مقص أو أدوات قطع الأسلاك، ويجب عليهم بعد ذلك نزع البلاستيك عن نهاية الأسلاك حتى ينكشف 2 cm عند كل طرف من الأطراف. احرص على عدم إتلاف الأسلاك عند نزع البلاستيك.

(٢) أحكِم ربط السلك المكشوف من طرف واحد من السلك الأول. بالطرف الموجب من الخليَّة باستخدام شريط لاصق. وأحكِم ربط السلك المكشوف من طرف واحد من السلك الثاني بالطرف السالب من الخليَّة باستخدام شريط لاصق.

(٣) أحكِم ربط الطرف المكشوف من الطرف الآخر من السلك الثاني بالطرف الموجود على حامل المصباح، وأحكِم ربط الطرف المكشوف بطرف السلك الثالث بالطرف الآخر الموجود على حامل المصباح. وذلك من خلال ثني السلك المكشوف على شكل دائرة صغيرة ومن ثم وضع الدائرة على فتحة البرغي وربط البرغي باستخدام المفك. يحتاج هذا الأمر إلى الممارسة ليتم بعناية وبسرعة. ويجب على الطلبة تذكر هذا الموضوع من الصف الرابع.

يجب أن تشبه الدائرة الكهربائية الآن الرسم الثاني الموجود في كتاب الطالب الصفحة ٣٥.

(٤) تحقق من عمل الدائرة الكهربائية، وذلك بتوصيل الطرفين المكشوفين للأسلاك ببعضهما البعض. إذا أضاء المصباح يكون هذا دليلاً على عمل الدائرة الكهربائية. افصل الأطراف لينطفئ المصباح.

ماذا تعمل في حال عدم إضاءة المصباح؟

سيشعر الطلبة بخيبة أمل شديدة في حال عدم إضاءة المصباح. ولكن يمكنك إخبارهم بأن هذا الأمر شائع الحدوث وعليهم اكتشاف الخطأ والمحاولة مرة أخرى! تحقق من جميع التوصيلات هل الشريط اللاصق يربط السلك بالخليَّة بإحكام؟ هل جميع البراغي الموجودة على حامل المصباح مربوطة بإحكام؟

(٥) اختبر كل مادة على حِدة. وصِّل الطرف المكشوف لأحد الأسلاك بأحد أطراف الجسم. ووصِّل الطرف الآخر

من السلك بالطرف الآخر للجسم.
في حال عدم إضاءة المصباح يمكنك المحاولة مرة أخرى للتأكد دوِّن نتائجك في العمود الأخير من الجدول الوارد في ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-١.

ورقة العمل ٥-١ (ب)

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- بطاقة صلبة حوالي 30 × 15 cm
- 12 مشبك ورق معدني
- خلية 1.5 V
- مصباح مثبت بحامل
- سلك توصيل بطول 3 cm تقريبًا، أدوات قطع الأسلاك أو (مقص).
- شريط لاصق.

يعمل الطلبة في مجموعات مكونة من ٤-٥ طلبة.
وجِّه الطلبة لمتابعة الخطوات الموضحة في ورقة العمل.

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

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

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يجد الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض دعمًا جيدًا في التمرين ٥-١ من كتاب النشاط.
- توفر ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-١ (أ) المزيد من التدريب والدعم لتلك المجموعة من الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض.
- ستحفز ورقة العمل ٥-١ (ب) الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع، حيث سيحتاجون إلى اتباع التوجيهات بحرص واستخدام معرفتهم عن المواد الموصلة والمواد العازلة للإجابة عن الأسئلة.

التقييم:

- في الحصة التالية، أتح للطلبة فرصة تبادل الكتب للتحقق من مهام الواجبات المنزلية لبعضهم البعض وقدم التغذية الراجعة على إجاباتهم.
- اطلع على الإجابات في الصف.

تحدّث عن:

إليك بعض الأسئلة التحفيزية التي يمكنك طرحها:

ما الذي يحدث إذا لمست الأسلاك المكشوفة وكانت الدائرة الكهربائية مغلقة؟

هل تعتقد أنه سيكون من الآمن عدم وجود غطاء بلاستيكي لأسلاك الكهرباء الموجودة بالمنزل؟

تؤدي ملامسة الأسلاك المكشوفة عند اكتمال غلق الدائرة الكهربائية إلى الإصابة بصدمة كهربائية.

في الواقع، من غير المرجح أن تُصاب بصدمة كهربائية بفعل جهد كهربائي يبلغ 1.5 V ولكن من الآمن أن تتأكد دومًا أن الأسلاك معزولة بغض النظر عن مقدار الجهد الكهربائي.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- على الرغم من دراسة الطلبة للكهرباء في الصف الرابع إلا أنهم قد يظنون أن الخلية أو البطارية تولد الكهرباء التي تتدفق في الدائرة، وهذا غير صحيح؛ فالخليَّة أو البطارية تولد الطاقة من المواد الكيميائية الموجودة بداخلها. وتدفع هذه الطاقة أو تضخ الكهرباء في الدائرة الكهربائية.
- قد يظن الطلبة أيضًا أن الأسلاك النحاسية تحمل الكهرباء في الدائرة. وفي الواقع، توجد الكهرباء في الأسلاك النحاسية على شكل جسيمات مشحونة. حيث تفقد ذرات النحاس الإلكترونات بسهولة وبالتالي توجد العديد من الجزيئات المشحونة حرة الحركة (الإلكترونات) في السلك النحاسي، فالكهرباء عبارة جسيمات مشحونة. قد يكون الأمر أكثر وضوحًا الآن حيث تتعامل مع المواد الموصلة والمواد العازلة. جميع المواد الموصِّلة تؤدي دور الأسلاك النحاسية من حيث تدفق الكهرباء خلالها، بينما المواد العازلة عبارة عن مواد مكوَّنة من ذرات مستقرة لذا لا توجد إلكترونات حرة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- قد يكون التمرين ٥-١ في كتاب النشاط بمثابة واجب منزلي جيد. يمكنك أيضًا تكليف الطلبة بحل ورقة العمل ٥-١ (أ) كواجب منزلي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-١

(١) قد يتنبأ الطلبة بأن المعادن موصِّلة للكهرباء والمواد غير المعدنية عازلة للكهرباء؛ لذا تدعم نتائجهم تنبؤاتهم بالفعل. ولكن إذا لم يكن الأمر كذلك، فأخبر الطلبة بأن هذا لا يهم وهذا هو الهدف من إجراء التجربة – إثبات ما يحدث.

(٢) توصل المعادن الكهرباء والمواد غير المعدنية عازلة للكهرباء.
(٣) «رصاص» القلم الرصاص، ولكنه في الحقيقة جرافيت، وهي مادة غير معدنية.
(٤) المعادن موصِّلة للكهرباء، بينما توجد مواد لا توصل الكهرباء، وتعرف باسم المواد العازلة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-١

(١) تسمح المادة الموصِّلة للكهرباء بمرور الكهرباء خلالها، ولكن المادة العازلة لا تسمح بمرور الكهرباء.
(٢)

الشيء	المادة المصنوع منها	موصّلة للكهرباء	عازلة كهربائي
أ- مفتاح	معدن	✓	
ب- فلين	فلين		✓
ج- لعبة على شكل بطة	بلاستيك		✓
د- مشبك ورق	معدن	✓	
هـ- ورقة	ورق		✓
و- كيس	بلاستيك		✓
ز- عود طعام	خشب		✓
س- كأس شرب	زجاج		✓
ص- سكين	معدن	✓	
ع- قميص	قطن/ قماش		✓

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-١

المادة	التنبؤ: مادة موصّلة أم مادة عازلة	النتيجة: مادة موصّلة أم مادة عازلة
(١) النحاس	مادة موصِّلة	موصِّلة
(٢) البلاستيك	مادة عازلة	عازلة
(٣) الحديد	مادة موصِّلة	موصلة
(٤) الخشب	مادة عازلة	عازلة
(٥) الألومنيوم	مادة موصِّلة	موصِّلة
(٦) الزجاج	مادة عازلة	عازلة
(٧) «جرافيت» قلم الرصاص	مادة موصِّلة	عازلة
(٨) الفلين	مادة عازلة	عازلة

ورقة العمل ٥-١ (أ)

أ- نعم (مفتاح معدني) ب- لا (بطة بلاستيكية)
ج- لا (فنجان من الخزف) د- لا (فلين)

ورقة العمل ٥-١ (ب)

(١) لأن الدائرة الكهربائية تكون مفتوحة عند الإشارة للإجابة غير الصحيحة.
(٢) لأن المعدن مادة موصِّلة للكهرباء والبلاستيك مادة عازلة للكهرباء.

الموضوع ٥-٢ هل الماء يوصل الكهرباء؟

وضِّح للطلبة في هذا الموضوع متى يكون الماء مادة موصِّلة للكهرباء ومتى يكون مادة عازلة.

الأهداف التعليمية:

- **6Pm1** يستقصي كيف أن بعض المواد أفضل في توصيل الكهرباء من غيرها.
- **6Ep2** يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.
- **6Ep4** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- **6Ep6** يحدِّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.
- **6Eo1** يقوم بإجراء مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات وأجهزة بسيطة بشكل صحيح.
- **6Ec1** يعقد مقارنات.
- **6Ec4** يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.
- **6Ec6** يحدِّد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤ ما، مبينًا كيف.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع بالعمل الذي قام به الطالب في موضوع المحاليل في الصف السادس في الفصل الدراسي الأول.

أفكار للدرس:

- ابدأ الدرس بملء كوب بماء الصنبور واسأل الطلبة في الصف إذا كانوا يعتقدون أن الماء نقي أم لا. على الأغلب ستكون إجابتهم «نعم». اشرح لهم أن هذا الماء ليس نقيًّا - ولكنه آمن للشرب. علميًا المادة النقية هي المادة التي لم يضاف أو يختلط بها شيء آخر. ماء الصنبور يحتوي على مواد مضافة إليه لقتل البكتريا بحيث تصبح آمنة للشرب. ويحتوي الماء في النهر على جميع أنواع المواد النباتية والحيوانية وفي بعض الأحيان يحتوي على الأوساخ. ولذا يمكن أن توجد بكتريا في ماء النهر مما يجعل الماء غير صالح للشرب.
- اشرح للطلبة ما المقصود بالماء النقي والماء المُقَطّر على النحو الموضح في كتاب الطالب.
- اسأل الطلبة إذا كانوا يعتقدون أن أجسامهم تحتوي

على الماء، وإذا كانت الإجابة نعم فما نسبته؟. سوف يشعرون بالمفاجأة لدى اكتشافهم أن أكثر من نصف الجسم يتكون من الماء؛ حيث تتكون ٪85 من أدمغتنا من الماء. ووضح أن الماء في جسمنا يحتوي على مواد مختلفة مذابة فيه والتي نحتاجها كي نعيش.

- يمكنك إجراء النشاط ٥-٢ كتجربة عرض، أو تكليف الطلبة بتنفيذ بالنشاط في مجموعات. يجب على الطلبة التنبؤ بما سيحدث اعتمادًا على معرفتهم العلمية قبل القيام بالنشاط (مهارة الاستقصاء العلمي) ومن ثم المقارنة لاحقًا بين النتائج وتنبؤاتهم (مهارة الاستقصاء العلمي). يمكنهم تدوين الملاحظات والمقارنة بين النتائج عند استخدام الماء المُقَطَّر والماء المالح (مهارة الاستقصاء العلمي). وفي النهاية، يتوصل الطلبة إلى الاستنتاجات استنادًا إلى الدليل الذي عثروا عليه (مهارة الاستقصاء العلمي).
- يُعدُّ التمرين ٥-٢ في كتاب النشاط داعمًا جيدًا لهذا الموضوع. يجب على الطلبة في السؤال ٤ تصميم لوحة تحذيرية. بينما يجب عليهم في السؤال ٥ تطبيق ما تعلموه على موقف جديد.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٢

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- خليتين بجهد كهربائي 1.5 V مع توصيلهما معًا (قد تحتاج أيضًا إلى رباط مطّاطي).
- مصباح 1.5 V مثبت على حامل.
- أسلاك كهربائية مغطاة بالبلاستيك وذات أطراف مكشوفة بطول 20 cm.
- مقص أو أدوات قطع أسلاك.
- شريطين من رقائق الألومنيوم بمقاس 6 cm × 6 .
- 250 mL من الماء المُقَطَّر (يتوفر في زجاجات باللتر، لدى محلات مستلزمات السيارات، ومختبر المدرسة).
- ملعقتين صغيرتين من الملح .
- ملعقة مسطحة خشبية للتحريك.
- كؤوس زجاجية.

اطلب إلى الطلبة القيام بهذا النشاط في مجموعات. ويعتمد حجم المجموعة على عدد المواد المتوفرة قد تضطر إلى القيام بهذا النشاط كتجربة عرض في حال عدم توفر عدد كافي من المواد.

يمكنك القيام بالإجراءات الآتية عند تنفيذ النشاط (٥-٢):

(١) قطِّع السلك إلى ثلاثة أجزاء طول كل واحدة منها 20 cm، ثم انزع البلاستيك الذي يغطيه بمقدار 2 cm من كل طرف من أطراف الأسلاك.

(٢) كوِّن دائرة كهربائيَّة ببطارية جهدها الكهربائي 3V، ومصباح، وحامل مصباح، وثلاثة أسلاك كهربائية.

تأكد من إحكام ربط الخليتين معًا. لتثبيت الأسلاك في خط مستقيم، استخدم رباطًا مطاطيًّا ملفوفًا حول الأسلاك بطولها، ويمكنك استخدام أعواد الطعام أو عصى الخيزران بالإضافة إلى شريط لاصق.

(٣) اختبر الدائرة عن طريق توصيل الطرفين المكشوفين ببعضهما البعض. إذا لم يضيء المصباح، فتحقق من جميع التوصيلات وحاول مرة أخرى.

(٤) اطْوِ قطعتين من رقائق الألومنيوم على هيئة شريحتين بعرض 3 cm، ثم اضغط على الشريحتين لتثبيتهما حول أطراف الأسلاك المكشوفة.

(٥) صب 250 mL من الماء المُقَطّر في كأس زجاجية.

اطلب إلى الطلبة التنبؤ هل سيضيء المصباح عند غمس أطراف رقيقة الألومنيوم في الماء.

(٦) اغمس أطراف رقائق الألومنيوم في الماء المُقَطّر. لن يضيء المصباح.

(٧) أَخرِج رقائق الألومنيوم من الماء المُقَطّر. أضِف الملح إلى الماء وحركه حتى يذوب.

اطلب إلى الطلبة التنبوء هل سيضيء المصباح عند غمس أطراف رقائق الألومنيوم في الماء المالح أم لا؟

(٨) اغمس أطراف رقائق الألومنيوم في الماء المالح. سيضيء المصباح.

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

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

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يجب أن يكون لدى الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض القدرة على حل الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤ في التمرين ٥-٢ في كتاب النشاط. ويجب على الطلبة كتابة إجابات قصيرة للأسئلة ١، ٢، ٣. أما في السؤال ٤، فيجب على الطلبة ابتكار التصميم ورسمه.
- سيتمكن الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المرتفع من حل السؤال ٥ في التمرين ٥-٢ الوارد في كتاب النشاط والذي يتضمن مستوى عالٍ من التفكير نظرًا لأنه يتضمن تطبيق معرفتهم على موقف مختلف.

التقييم:

- يمكن لطلاب الصف تقييم اللوحات التحذيرية الخاصة

بزملائهم لتعليقها في أحد المطاعم (السؤال ٤ من التمرين ٥-٢ في كتاب النشاط). ويمكنهم التقييم على مقياس مدرَّج من ١ إلى ٥ وفقًا لما يلي:

- هل التصميم ملفت للنظر (الرسم، اللون)؟
- هل التصميم يوصِّل رسالة واضحة؟ (بسيطة وقصيرة)
- هل التصميم سهل الفهم؟ (اللغة العربية ليست اللغة الأم لبعض العاملين في المطعم).

تحدّث عن:

إذا لم يطرح الطلبة أي أفكار، فامنحهم بعض التحفيزات مثل:
إذا كنت تشعر بالحر الشديد، فماذا نطلق على المادة التي تخرج من جسمك؟
(العرق).
هل العرق ماء نقي؟
(لا، إنه مالح. حيث يحتوي العرق على أملاح مذابة).
إذا اضطررت للبكاء، ما الذي يخرج من عينيك؟
(الدموع).
هل الدموع مياه نقية؟
(لا، الدموع مالحة).

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- من المفاهيم الخاطئة هنا هو أن ماء الصنبور نقي لأنه صالح للشرب، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى الاعتقاد بأن أي ماء نظيف هو ماء نقي. قد تساعد طريقة التفكير تلك على تشجيع الطلبة على قول أن الماء الموجود داخل أجسامنا يعد ماء نقيًّا أيضًا ولذلك لا يمكن أن يوصّل التيّار. يجب أن تؤدي المناقشة والنشاط في هذا الموضوع إلى تصحيح هذا المفهوم الخاطئ.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-٢

(١) تعتمد هذه الإجابات على ما يعتقده الطلبة.

(٢) لا يضيء المصباح عند غمس الأسلاك في الماء المُقَطَّر ولكنه يضيء عند غمس الأسلاك في الماء المالح.

(٣) الماء النقي لا يوصِّل الكهرباء ولكن الماء المالح يوصِّل الكهرباء.

(٤) مادة مُوصلَة جيدة للكهرباء، وذلك لأن جسمي يحتوي على ماء به أملاح مذابة.

(٥) إنه يستعمل مجفف الشعر الكهربائي وربما ما زالت يديه مبللة بالماء نظرًا لأنه ينظف أسنانه في الوقت نفسه، والماء موصِّل جيد للكهرباء.

أفكار للواجبات المنزلية:

تمرين ٥-٢ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٢

(١) الماء النقي عبارة عن ماء تم غليه وتكثيف البخار الناتج عنه.

(٢) يحتوي ماء الصنبور على أملاح مذابة فيه بينما الماء النقي لا يحتوي على أملاح مذابة فيه.

(٣) لأن أجسامها تحتوي على ماء مع أملاح مذابه فيه.

(٤) لوحة الطالب - راجع قسم التقييم أعلاه.

(٥) أ- أُصيب عليّ بصدمة كهربائية.

ب- جسمه متعرق. والعرق عبارة عن ماء مالح يوصِّل الكهرباء.

- تآكلت المادة العازلة التي تغلف أسلاك المروحة الكهربائية فأصبحت مكشوفة.
- القابس موصَّل بالكهرباء وعليّ يلامس الأسلاك المكشوفة بيديه المتعرقة.

الموضوع ٥-٣ هل المعادن المختلفة توصل الكهرباء بنفس الكفاءة؟

سيتعلم الطلبة في هذا الموضوع أن بعض المعادن توصل الكهرباء بشكلٍ أفضل من غيرها بالرغم من قدرة جميع المعادن على توصيل الكهرباء.

الأهداف التعليمية:

- **6Pm2** يستقصي كيف أن بعض المعادن تعدُّ موصلات جيدة للكهرباء وأن معظم المعادن الأخرى ليست كذلك.
- **6Ep2** يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.
- **6Ep4** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- **6Eo2** يقرر متى تكون هناك ضرورة للتحقُّق من الملاحظات والقياسات عن طريق التكرار لإعطاء بيانات أكثر موثوقية.
- **6Eo3** يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.
- **6Ec1** يعقد مقارنات.
- **6Ec4** يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع بالوحدة ٥ من الصف الرابع حيث تعرَّف الطلبة لأول مرة على السبائك.

أفكار للدرس:

- ابدأ بالحديث عن وحدة قياس شدة التيَّار وكيفية قياسها. (في النشاط ٥-٣ سيحتاج الطلبة إلى قياس شدة التيَّار بدقة نظرًا لوجود فرق بسيط بين المعادن المختلفة. وسيحتاج الطلبة إلى استخدام أميتر أو مقياس متعدد (ملتميتر) لقياس شدة التيَّار).

- راجع ما تعلمه الطلبة عن السبائك في الصف الرابع. اسأل الطلبة عن معنى سبائك وإذا كان باستطاعتهم ذكر اسم إحدى السبائك. اعرض عليهم بعض الأجسام المصنوعة من سبائك مثل الشوكة المصنوعة من الصلب، أو الشمعدان المصنوع من النحاس الأصفر.
- يمكن للطلبة القيام بالنشاط ٥-٣ في مجموعات. حيث يمكنهم التنبؤ، وجمع الأدلة أثناء النشاط واختبار تلك النتائج مع التنبؤات، وأخذ القياسات بدقة باستخدام أميتر أو مقياس متعدد (ملتميتر) والتحقق من القياسات مرة أخرى للحصول على نتائج موثوقة أكثر (مهارة الاستقصاء العلمي). كما يمكنهم تسجيل التنبؤات والقياسات في الجدول الوارد في ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٣. ويمكنهم المقارنة بين القياسات التي حصلوا عليها للمعادن المختلفة ومن ثم التوصل إلى الاستنتاجات استنادًا إلى نتائجهم (مهارة الاستقصاء العلمي).
- في التمرين ٥-٣ من كتاب النشاط، يطبق الطلبة معرفتهم على البيانات المختلفة ويجيبون عن الأسئلة لدعم ما تعلموه.
- توفر ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٣ دعمًا للموضوعات (٥-١) إلى (٥-٣) ومن شأنها المساعدة في دعم الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٣

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- خلية 1.5 V .
- سلك مغطى بالبلاستيك 20 cm بأطراف مكشوفة.
- مقص أو أدوات قطع أسلاك.
- أميتر أو مقياس متعدد «ملتيميتر» (استخدم الأميتر إذا كان موجودًا في مدرستك، إذا لم يكن موجودًا فمن الممكن استخدام مقياس متعدد «ملتيميتر»).
- ستة أشياء على الأقل مصنوعة من معادن مختلفة مثل: الحديد، وسلك نحاسي، وملعقة من الصلب المقاوم للصدأ، وملعقة مطلية بالفضة، وبرغي من النحاس الأصفر، ورقائق ألومنيوم، وخاتم ذهب.
- مفك براغي.
- شريط لاصق.

يجب على الطلبة القيام بالنشاط في مجموعات. يعتمد عدد أفراد المجموعة على عدد المواد المتوفرة، وبشكل خاص الأميتر. إذا لم يكن لديك إلا أميتر أو مقياس متعدد (ملتميتر) واحد فسيجب عليك القيام بالنشاط كتجربة عرض. من المستحسن تُشرِك الطلبة في توصيل الدائرة الكهربائية وتبادل الأدوار عند اختبار المعادن المختلفة وقراءة الأميتر أو مقياس متعدد (ملتميتر).

عند تنفيذ النشاط (٥-٣) ، اتبع الإجراءات الآتية :

(١) اطلب أولاً إلى الطلبة التنبؤ بالجسم المعدني الذي يعتقدون أنه أفضل المعادن المُوصِلة للكهرباء وأيها أسوأ. غالبًا ما سيكوِّن هذا فرضية وسيكون النحاس على رأس القائمة لأنهم على دراية بأنه موصل جيد للكهرباء.

(٢) إذا كنت تستخدم الأميتر، تحقق من تحويله إلى الأمبير.

(٣) قطِّع السلك إلى أجزاء طولها 20 cm، ثم انزع البلاستيك الذي يغطيه بمقدار 2 cm من كل طرف من أطراف الأسلاك.

(٤) كوِّن دائرة كهربائيَّة من الخليَّة، والأميتر، وطولين من الأسلاك.

(٥) اختبر الدائرة الكهربائية من خلال ملامسة طرف السلك المكشوف بالموصّل الخاص بالأميتر. يجب أن تحصل على قراءة بالوحدة (A). إذا لم تحصل على النتائج، فتحقق من جميع التوصيلات وحاول مجددًا.

(٦) اختبر كل جسم معدني. من خلال ملامسة الطرف المكشوف من سلك بطرف الجسم، وصِل الموصِّل الخاص بالأميتر بالطرف الآخر من الجسم. اقرأ قياس شدة التيار بالوحدة أمبير (A) الظاهرة على الأميتر. كرر القياسات. كلِّف طالبًا آخر بالقياس في كل مرة حتى تتيح الفرصة لجميع الطلبة.

ويمكن للطلبة تدوين نتائجهم في الجدول الوارد في ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٣.

التحدّي

لا يُستخدَم الذهب لأنه معدن غالي الثمن. (غالبًا ما يُستخدَم في بعض توصيلات الحاسوب).

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

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

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض تنفيذ التمرين (٥-٣) والذي يعد بمثابة تمرين جيد للمراجعة ويوفر دعمًا لما تعلموه قبل ذلك.
- أما الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المرتفع سوف

يستمتعون بالسؤال «تحدث عن!». كما يوجد سؤال التحدِّي في كتاب الطّالب والسؤال ٤ من التمرين ٥-٣ في كتاب النشاط كتوسع.

التقييم:

- في الحصة التالية، يمكن للطلبة تبادل الكتب للتحقق من مهام الواجبات المنزلية لبعضهم البعض.
- اطلع على الإجابات في الصف. وقيِّم التمثيل البياني بالأعمدة على النحو الآتي:
- هل تم تدوين قيمة شدة التيار الكهربائي بوحدة (A) بواسطة الأميتر أو الملتميتر لكل معدن بدقة؟
- هل الرسم البياني مرسوم بدقة؟
- هل يحتوي الرسم البياني على عنوان؟

تحدَّث عن:

يمكنك أن تكلف الطلبة بالبحث في المصادر المختلفة عن مانعة الصواعق قبل طرح هذه المناقشة في الصف.

أولاً اعرف إذا ما كان الطلبة يعلمون مفهوم مانعة الصواعق ومعنى الصاعقة.

الصاعقة عبارة عن أحد أشكال الكهرباء الطبيعية التي يمكن رؤيتها. إذا كنت تعيش في منطقة تتعرض للعواصف الرعدية، فسوف تكون موانع الصواعق شيئًا مألوفًا لدى الطلبة. الصواعق ذات جهد كهربائي مرتفع للغاية ولهذا تتسبب في موت الأشخاص أو اندلاع الحرائق. لاحظوا أشجارًا احترقت بفعل الصواعق.

تكمن الفكرة وراء موانع الصواعق في أنها تجذب الصواعق إليها، حيث تنجذب الصواعق إلى الجسم الأطول في المكان؛ لذا يتم وضع موانع الصواعق على قمم المباني المرتفعة. تحتوي موانع الصواعق على نقطة ما على الطرف لجذب الصاعقة وسلك نحاسي سميك يعمل على توصيل الكهرباء إلى الأسفل خارج المبنى نحو الأرض حيث يتم تفريغ الشحنات، وبذلك لا تلحق الصواعق ضررًا بالمبنى.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-٣

(١) نعم.

(٢) تعتمد الإجابة على المعادن المستخدمة في النشاط. ستعطي المادة المُوصِلة الأفضل أعلى قراءة للأميتر بوحدة الأمبير (A).

(٣) ربما ليس بالشكل المطلوب لأن الطلبة لا توجد لديهم معرفة سابقة للاستناد إليها.

(٤) جميع المعادن موصِّلة للكهرباء ولكن بعض المعادن توصل الكهرباء بشكلٍ أفضل من غيرها.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يُعَد التمرين ٥-٣ في كتاب النشاط تمرينًا جيدًا للطلبة لدعم وتطبيق ما تعلموه وللتدرب على رسم الرسم البياني.
- ومن الأفكار الأخرى للواجب المنزلي تكليف الطلبة بالبحث عن استخدام موانع الصواعق قبل طرح المناقشة في الصف استنادًا إلى سؤال «تحدث عن!».

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٣

(١) الصلب المقاوم للصدأ، والنحاس أصفر، والفولاذ.

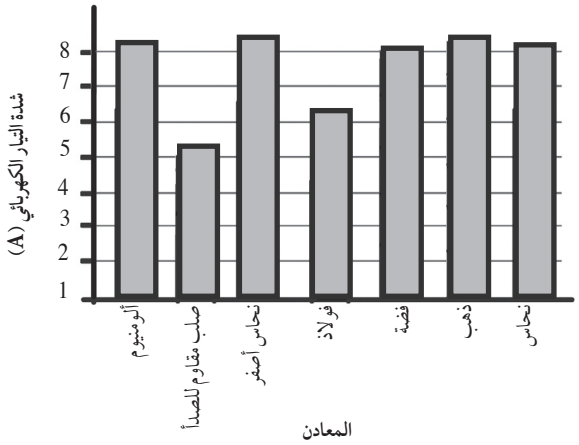
(٢) أ-الذهب، والنحاس أصفر، والنحاس، والألومنيوم والفضة.

ب-لأن لها أعلى قراءة للأميتر بوحدة الأمبير (A)، ولذا فهي من أفضل المواد الموصلة للكهرباء.

(٣) النحاس.

(٤) لأنها أغلى من النحاس.

(٥)



الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٣

تعتمد الإجابات على النتائج التي سيحصل عليها الطلبة.

الموضوع ٥-٤ اختيار المواد المناسبة للأجهزة الكهربائية

يدرس الطلبة في هذا الموضوع أهمية اختيار المواد الصحيحة لتكوين أجزاء مختلفة من الأجهزة الكهربائية.

الأهداف التعليمية:

- **6Pm3** يعرف سبب استخدام المعادن في الكابلات والأسلاك وسبب استخدام البلاستيك في تغطية الأسلاك والمقابس والمفاتيح الكهربائية.
- **6Ep4** يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.

أفكار للدرس:

- ابـــدأ بالتلخيـــص الســـريع لمفهوم المـواد الموصلة والمـواد العازلـة. واطلب إلى الطلبة ذكـر أمثلة عليها. ثم تحقـق ممـا إذا كان الطلبـة يمكنهـم تذكر مـا تعلموه عن التوصيلات الكهربائية الرئيسـة في الصف الرابع، الوحدة الخامسة. اطرح بعض الأسـئلة مثل: ما الجهد الكهربائي للتوصيـلات الكهربائيـة الرئيسـة؟ (220 V أو 110 V) لمـاذا يعتبر اسـتخدام جهـد كهربائي أكبر مـن 1.5 V أو 3 V خطرًا؟ (جهد كهربائي أعلى بكثير).

- اعرض على الطلبة قابس جهاز كهربائي، واسـألهم عن سبب اعتقادهم أن السنون مصنوعة من المعدن والغطاء مصنوع من البلاسـتيك. (السـنون مصنوعة من المعدن حتـى تتدفق الكهرباء مـن المقبس إلـى القابس ومن ثم إلى داخل الجهاز. والغطاء مصنوع من البلاستيك الذي يعمـل بمثابة عازل جيد للكهرباء حتى لا نُصاب بصدمة كهربائية عند لمسه.)

- اعـرض علـى الطلبـة قطعـة مـن السـلك المغطـى بالبلاسـتيك. اسألهم لماذا باعتقادهم تستخدم الأسلاك النحاسية وعن سبب تغطيتها بالبلاستيك.
- اطلب إليهم إخبارك بما يحدث عند تآكل الغطاء البلاستيكي.

انظر إلـى جميع الصور والأمثلة الموجـودة في كتاب الطالب بعد ذلك يمكن للطلبة الإجابة على الأسئلة. وقد تكون مناقشة الإجابـات عن السـؤال ٢ فكرة جيـدة بدلاً من تكليـف الطلبة بكتابة إجاباتهم نظرًا لأن الأمر يحتاج إلى شرح مطول.

- يقدم تمرين ٥-٤ في كتاب النشـاط فرصة للطلبة لاستخدام ما تعلموه من الموضوع وتطبيقه في موقف جديد.
- في أسئلة كتاب الطالب و أسئلة التمرين ٥-٤ في كتاب النشاط، يحتاج الطلبة إلى التنبؤ بما يحدث في المواقف المختلفة (مهارة الاستقصاء العلمي).

الشـبكة العالميـة للاتصـالات الدَّوْليـة (الإنترنـت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفـر (QR-Code) الآتـي مزيـدًا مـن المصـادر التي يمكنك الاستفادة منها.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- ستحفز الأسئلة ٣، و ٤، و ٥ في التمرين ٥-٤ في كتاب النشـاط الطلبـة ذوي التحصيل الدراسـي المرتفع لأنها أسئلة بحاجة إلى مستوى عالٍ من التفكير.

تحدَّث عن:

يجب على الطلبة تحديد أشياء مثل:

- مفاتيح الإضاءة الكهربائية (مواد عازلة)
- مصبـاح كهربائـي (المـواد الموصلة والمـواد العازلة – راجع التمرين ٥-٤ في كتاب النشاط).
- أسـلاك كهربائيـة (السـلك مواد موصلـة، والغطـاء عازل من البلاستيك)
- قابس تلفاز، وجهاز العرض، ومشـغل DVD، وما إلى ذلك (مادة عازلة)
- أجهزة حاسوب (موصّلات معدنية، ومواد عازلة).
- إذا لـم تتوفـر هـذه الأشـياء جميعهـا في غرفـة الصف ، يمكن للطلبة البحث عنها في غرفة الحاسوب.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد الطلبة أن التوصيلات الكهربائية تأتي من القابس الموجـود علـى الحائـط وتنتقل إلـى الجهـاز الكهربائي وذلـك لأنهـم ليـس لديهـم أي معلومـات عن الأسـلاك الموجودة خلف القابـس. وفي هذه الحالة، يجب عليك إخبـار الطلبة أن التوصيلات الكهربائية تسـتخدم الدوائر الكهربائيـة أيضًا. يتم توصيل التيـار الكهربائي للمنزل أو المبنـى وبالتالي تسـري الكهرباء في جميع الأسـلاك في دوائـر كهربائيـة مغلقة. وفي هذه الحالـة، بدلاً من وجود بطارية تدفع الكهرباء فـي الدائرة، يوجد مولد يمكنه دفع إمـدادات أقوى بكثير من التيَّـار الكهربائيِّ بجهد 220 V أو 110 V بدلاً من 1.5 V.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يقدم تمرين ٥-٤ في كتاب النشـاط فرصة للطلبة لاستخدام ما تعلموه في الموضوع وتطبيقه في موقف جديد.
- كما يمكن تكليـف الطلبة بتصميم الملصق (السـؤال ٣ في كتاب الطّالب) كمهمة للواجب المنزلي.

التقييم:

- يمكنـك اسـتخدام هـذه المعاييـر لتقييـم الملصـق فـي السؤال ٣ في كتاب الطالب:

الدرجة من ١٠	وصف الملصق
٨-١٠	ملفت للنظر، مبتكر، ملوَّن ويوصّل الرسالة بشكلٍ واضح وبسيط.
٦-٧	ملفت للنظر، ملوَّن ويوصّل معلومات جيدة.
٥	مقبول ولكن لا شيء مميز فيه.
٣-٤	يكاد يكون مقبولاً، ولا يشتمل على جميع المعلومات المطلوبة، ولم يتم بذل مجهود كافٍ.
١-٢	معلومات قليلة أو لا يحتوي على معلومات ولم يُبذل مجهود لتصميمه.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-٤

(١) أ- اطلب إلى الطلبة إعطاء أمثلة في الصف. واكتب قائمة بتلك الأمثلة على السبورة.

ب- يمكن للطلبة عرض رسوماتهم لبعضهم البعض وتقييم أقرانهم.

(٢) أ- يمكن أن يُصاب الشخص بصدمة كهربائية في كلٍّ من الصورتين.

ب- في الصورة «أ»، المفتاح الكهربائيُّ قيد التشغيل مما يعني سريان التيَّار الكهربائيّ. ومفك البراغي مصنوع من المعدن لذا يكون موصّلاً للتيار الكهربائي. إذا كان الشخص يُمسِك بمفك البراغي من المقبض البلاستيكي، ففي هذه الحالة يكون الأمر آمنًا، ولكن إذا لامس إصبعه الجزء المعدني، فسيُصاب بصدمة كهربائية.

في الصورة «ب»، المفتاح الكهربائي قيد التشغيل مما يعني سريان التيَّار. الملقط مصنوع بالكامل من المعدن مما يعني أن الملقط يوصّل الكهرباء. وبالتالي سيُصاب الشخص الممسك بالملقط بصدمة كهربائية.

(٣) راجع أفكارًا للتقييم في قسم التقييم. كما يمكن الحصول على أفكار من كتاب الطالب للصف السادس الفصل الدراسي الثاني صفحة ٤٠- ٤١ ويمكنك أيضًا الرجوع إلى كتاب الطالب للصف الرابع الفصل الدراسي الثاني صفحات ٥٠ - ٥١ إلى قواعد السلامة والتوصيلات الكهربائية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٤

(١) أ- الطرف المعدني - يوصّل الكهرباء إلى السلك الموجود داخل المصباح.
السلك المعدنس الداعم - يوصّل الكهرباء من القاعدة إلى الفتيلة
الفتيلة - يعمل هذا الجزء على غلق الدائرة الكهربائية.

ب- تسخن الفتيلة وتتوهج ليسطع الضوء.

(٢) أ- مادة عازلة للكهرباء.

ب- السيراميك مادة عازلة للكهرباء لذا لا يمكن أن يُصاب الشخص بصدمة عند لمس قاعدة المصباح.

(٣) الزجاج مادة عازلة للكهرباء.
الزجاج عبارة عن مادة شفافة لذا يمكنك رؤية الضوء الخارج من الفتيلة من خلاله.

(٤) ج، ب، أ، د.

(٥) نسى الابن أن يغلق المفتاح الكهربائي ونزع القابس من المقبس الموجود على الحائط قبل أن ينزع الصفيحة الحديدية أسفل المكواة.

الموضوع ٥-٥ رموز الدائرة الكهربائية

يتعرف الطلبة في هذا الموضوع إلى كيفية التعبير عن الدوائر الكهربائية باستخدام الرموز.

الأهداف التعليمية:

- **6Pm5** يمثل الدوائر المتصلة على التوالي باستخدام الرسومات والرموز الكهربائية الشائعة.

التكامل:

- يرتبط الموضوع بمادة الدراسات الاجتماعية حيث يستخدم الطلبة الرموز لرسم الخرائط.

أفكار للدرس:

- ابدأ بالنظر إلى مخطط الدائرة الكهربائية واطلب إلى الطلبة إخبارك بالمكوِّنات الموجودة في الدائرة الكهربائية.
- كما يمكنك أن تعرض عليهم خريطة، واطلب إليهم تحديد مكان محطة الحافلات أو خريطة المدرسة توضح رمز نقاط التجمع.
- انظر إلى القائمة الموجودة في كتاب الطَّالب والتي توضح رموز الدائرة الكهربائية، واطلب إلى الطلبة المقارنة بين صورة الدائرة الكهربائية ومخطط الدائرة الكهربائية المرافقة لها.
- يجب على الطلبة الإجابة على السؤال ١ في كتاب الطالب. امنحهم 5 دقائق للإجابة ثم اطلع على إجاباتهم. وناقشهم في أي صعوبات قد تواجههم.
- يمكن للطلبة الاستمرار في الإجابة عن الأسئلة ٢ ، ٣ في كتاب الطالب.
- يعد كل من التمرين ٥-٥ في كتاب النشاط وورقة العمل ٥-٥ دعمًا جيدًا للموضوع.

التقييم:

- يمكنك الاطلاع على إجابات الأسئلة ٢، ٣ في كتاب الطالب. ارسم مخطط الدائرة الكهربائية على السبورة ودع الطلبة يتحققون من عملهم.
- يمكن للطلبة التحقق من إجاباتهم على التمرين ٥-٥ في كتاب النشاط من خلال مقارنتها بالقائمة الواردة في كتاب الطالب.

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

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

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- سيجد الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض التمرين ٥-٥ في كتاب النشاط وورقة العمل ٥-٥ مناسبين كأنشطة دعم.
- بينما سيجد الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المرتفع أن السؤال ٣ في كتاب الطّالب يمثل تحديًّا كبيرًا لهم.

تحدَّث عن:

- يجب على الطلبة التوصل إلى أن الحروف الأبجدية المستخدمة في الكتابة عبارة عن رموز، كما يمكنك مناقشة الحروف الأبجدية في بعض اللغات الأخرى.
- تعد علامات الترقيم من ضمن الرموز أيضًا - كما يمكنك تطلب إلى الطلبة اخبارك بعلامات الترقيم التي يعرفونها.
- تعد الأرقام أكثر شمولاً. يمكنك أيضًا طرح مناقشة حول الأرقام الرومانية، والرموز المستخدمة في الرياضيات مثل + و - والعلامات الأخرى.
- اسأل عن الطريقة التي تُمكِّن المكفوفين من القراءة. (يستخدم المكفوفون طريقة برايل وهي عبارة عن مجموعة خاصة من الرموز البارزة التي تمكنهم من القراءة بأصابعهم.)
- كما تُعَد الإشارات المرورية مثالاً آخر على الرموز.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد ترغب في جذب انتباه الطلبة إلى رموز الخليَّة، مثل رمز بطارية بجهد كهربائي 3 V مكوَّنة من خليتين بجهد كهربائي 1.5 مرتبطين ببعضهما البعض ورموز البطارية الجاهزة بجهد كهربائي 3 V. سيساعدك الاختلاف البسيط في الرموز على تجنب سوء الفهم حول «خلية» و«بطارية».

أفكار للواجبات المنزلية:

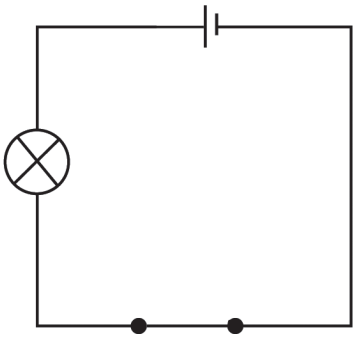
- يسمح التمرين ٥-٥ في كتاب النشاط للطلبة بدعم ما تعلموه عن رموز الدائرة الكهربائية.
- تمنح ورقة العمل ٥-٥ الطلبة الفرصة لرسم دائرة كهربائيَّة باستخدام الرموز.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

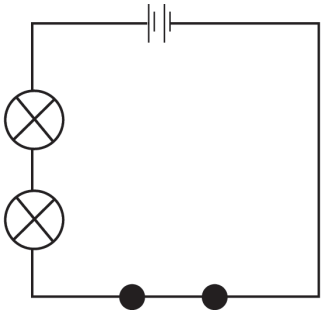
نشاط ٥-٥

(١) أ- ١- الدائرة «ب» ٢- الدائرة «أ»
٣- الدائرة «ج»
ب- الدائرة «ب»
ج- الدائرة «ب» لأنها تظهر فيها بطارية بجهد كهربائي 3 V.

(٢)



(٣)



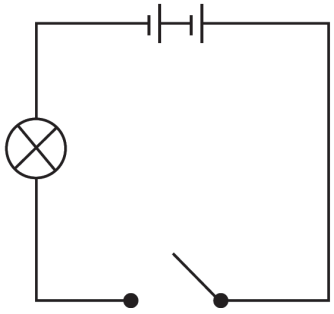
تحقق من رسم الطلبة للبطارية كخليتين بجهد كهربائي 1.5 V مع عدم وجود أسلاك في المنتصف وتحقق من أن المفتاح الكهربائيَّ مغلقٌ.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٥

يمكن للطلبة التحقق من إجاباتهم من خلال مقارنتها مع قائمة الرموز الواردة في كتاب الطَّالب صفحة ٤٢.

ورقة العمل ٥-٥



تحقق من رسم الطلبة للبطارية كخليتين بجهد كهربائي 1.5 V مع وجود أسلاك في المنتصف وتحقق من أن المفتاح الكهربائيّ مفتوح.

الموضوع ٥-٦ تغيير مكونات الدائرة الكهربائية

يراجع الطلبة في هذا الموضوع ما قاموا به في نهاية الوحدة الخامسة من الصف الرابع. ستكون للطلبة في هذا الموضوع الحرية في التخطيط وتنفيذ استقصاءاتهم.

الأهداف التعليمية:

- **6Pm4** يتنبأ ويختبر تأثيرات إجراء تغييرات على الدوائر الكهربائية بما في ذلك طول وسُمك الأسلاك وعدد المكونات وأنواعها.
- **6Pm5** يمثّل الدوائر المتصلة على التوالي باستخدام الرسومات والرموز الكهربائية شائعة.
- **6Ep2** يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.
- **6Ep3** يناقش كيفية تحويل الأفكار إلى صِيْغَة يمكن اختبارها.
- **6Ep4** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- **6Ep6** يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.
- **6Ep5** يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.
- **6Ep7** يختار أي الأدوات التي يجب استخدامها.
- **6Eo2** يقرر متى تكون هناك ضرورة للتحقُّق من الملاحظات والقياسات عن طريق التكرار لإعطاء بيانات أكثر موثوقية.
- **6Ec4** يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.
- **6Ec6** يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤ ما، مبينًا كيف.

التكامل:

- توجد علاقة بين هذا الموضوع والوحدة الخامسة من كتاب العلوم للصف الرابع.

أفكار للدرس:

- ابدأ بتكليف الطلبة بتنفيذ النشاط ٥-٦(أ) في كتاب الطالب على شكل مجموعات، أو يمكنك القيام به كتجربة عرض.
- كلِّف الطلبة بالتنبؤ بما سيحدث إذا أضفت مصباحًا إلى الدائرة (مهارة الاستقصاء العلمي)، واختبر لترى إذا كان التنبؤ صحيحًا أم لا. واشرح ما حدث باستخدام معرفتك العلمية (مهارة الاستقصاء العلمي).
- ناقش التغيرات الأخرى التي يمكنك إدخالها على هذه الدائرة كإضافة مصباح آخر، أو إزالة المصباح أو تغيير عدد الخلايا.
- يجب على الطلبة القيام بالنشاط ٥-٦(ب) بأنفسهم في مجموعات. لديهم سؤالان في كتاب الطَّالب للاختبار. يجب عليهم تحديد المكوِّنات والأدوات اللازمة، والدائرة التي سيكونوها، وكيف سيغيرون الدائرة للإجابة عن السؤال (مهارات الاستقصاء العلمي). ويمكنهم التنبؤ بما يعتقدون أنه سيحدث قبل إدخال تغيير على الدائرة (مهارة الاستقصاء العلمي) واستخدام نتائجهم لرسم الاستنتاجات والتوصل إلى المزيد من التنبؤات (مهارات الاستقصاء العلمي). أثناء اختبار دوائرهم الكهربائية، يمكنهم تحديد الخطوات التي يحتاجون إلى تكرارها للتحقق من نتائجهم (مهارة الاستقصاء العلمي).
- يتدرب الطلبة من خلال أسئلة كتاب الطالب على الرسم وتفسير مخطط الدائرة الكهربائية واقتراح أسئلة أخرى يمكنهم اختبارها (مهارة الاستقصاء العلمي).
- كما تمنح ورقة العمل ٥-٦(أ) تدريبًا على تحديد مشاكل الدائرة الكهربائية.
- توفر ورقة العمل ٥-٦(ب) المزيد من التدريب على التنبؤ بما سيحدث عند إدخال التغييرات على الدائرة (مهارة الاستقصاء العلمي).
- كما يوفر التمرين ٥-٦ في كتاب النشاط دعمًا جيدًا لهذا الموضوع حيث يمكن للطلبة التنبؤ بكيفية تغيُّر الدائرة الكهربائية عند تغيير المكوِّنات ورسم مخطط الدائرة الكهربائية.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٦ (أ)

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- خلية 1.5 V
- مصباحين مثبتين على حامل
- مفتاح كهربائيّ
- سلك طوله 150 cm
- مقص حاد
- شريط لاصق

عند تنفيذ النشاط ٥-٦ (أ) اتبع الإجراءات الأتية :

(١) قطِّع السلك إلى أربعة أطوال، ثم انزع البلاستيك الذي يغطيه بمقدار 2 cm لكل من الأسلاك.

(٢) صل المكوِّنات ببعضها البعض على النحو الموضح في المُخطَّطَ في كتاب الطَّالب.

(٣) أغلِق المفتاح الكهربائي، ولاحظ مدى سطوع ضوء المصباح.

(٤) افتح المفتاح الكهربائي، وأضِف مصباحًا آخر إلى الدائرة (باستخدام أحد الأسلاك التي تم قطعها).

(٥) أغلِق المفتاح الكهربائي. لاحظ مدى سطوع ضوء المصباح. هل يتوهج بشكلٍ أكثر أم أقل سطوعًا من السابق؟

يتوهج المصباحان بشكلٍ خافت أكثر نظرًا لوجود مصباحين اثنين بدلاً من مصباح واحد مشغلين بخلية بجهد كهربائي 1.5 V.

نشاط ٥-٦ (ب)

وفِّر ما يلي للمجموعات ليختار الطلبة ما يحتاجونه:

- خلايا بجهد كهربائي 1.5 V – تكفي لثلاثة طلبة لكل مجموعة.
- مصابيح على حامل المصباح – تكفي لثلاثة طلبة لكل مجموعة.
- مفتاح كهربائيّ – مفتاح واحد لكل مجموعة.
- سلك – متر واحد لكل مجموعة.
- مقص – مقص واحد لكل مجموعة.
- شريط لاصق – لفة واحدة لكل مجموعة.
- أربطة مطاطية وأعواد طعام أو عصي الخيزران للمساعدة في الحفاظ على ربط عمودي البطارية معًا.

راقب المجموعات وهي تعمل، وأجب عن أي استفسارات لديهم ولكن لا تخبرهم بما يفعلوه – عليهم معرفة ذلك بأنفسهم. قيِّم المجموعات وفقًا للمعايير الواردة في قسم التقييم إذا أردت ذلك.

تأكد من ترك وقت كاف في نهاية الحصة حتى يتمكن طلبة المجموعات من فك الدوائر الكهربائية وإعادة جميع المكوِّنات إلى الصناديق التي وفرتها لهم.

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

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

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- حاول الجمع بين الطلبة ذوي القدرات المختلفة في مجموعات للقيام بالنشاط ٥-٦(ب). يتمتع بعض الطلبة بالثقة أكثر من غيرهم عندما يتعلق الأمر بالتدريب العملي، وربما يكون لدى البعض الآخر أفكار أفضل من غيرهم فيما يتعلق بتفسير الملاحظات.

التقييم:

- يمكنك تقييم المجموعات وفقًا لمدى نجاحها في تنفيذ النشاط ٥-٦(ب) من خلال اتباع قائمة المعايير الآتية:

الوصف	جيد جدًا	مقبول	كان يمكن أن يكون أفضل من ذلك
١- هل قاموا بجمع أدوات مناسبة واستخدامها؟	٣	٢	١
٢- هل كانت تنبؤاتهم جيدة؟	٣	٢	١
٣- هل وصَّلوا دوائرهم بشكل صحيح بحيث تعمل؟	٣	٢	١
٤- ما مدى تطابق تنبؤاتهم مع نتائجهم؟	٣	٢	١
٥- هل كرروا أي خطوات كانوا غير متأكدين منها؟	٣	٢	١
٦- إلى أي مدى شرحوا نتائج اختبارهم ردًّا على سؤالهم المطلوب اختباره؟	٣	٢	١

تحدّث عن:

يجب أن يكون لدى الطلبة بعض الخبرة بأسباب عدم عمل الدوائر الكهربائية، لذا يجب عليك مناقشة بعض الأفكار الآتية أو كلها:

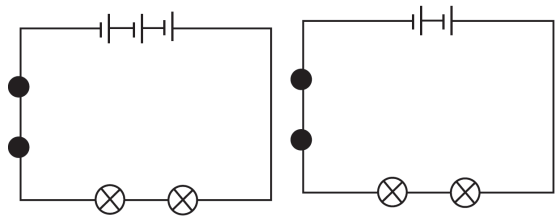
- قد لا تكون التوصيلات الكهربائية محكمة التركيب بما فيه الكفاية، حيث قد لا تكون البراغي محكمة الربط على حامل المصباح، ويمكن أن تكون الخلايا قد نفدت طاقتها.
- قد تكون المصابيح تالفة، حيث يجب أن تتماشى الخليتان المرتبطان ببعضهما مع الأطراف الموجبة (+) وملامسة الطرف السالب (–)، ويجب أن تكون الأطراف الموجبة (+) والسالبة (–) متصلة ولذا من الجيد إحكام ربطهما ببعضهما باستخدام رباط مطّاطي و/ أو أعواد الطعام فضلاً عن شريط لاصق حتى تظل متراصة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يعد التمرين ٥-٦ في كتاب النشاط تمرينًا جيدًا للواجب المنزلي. حيث يجمع أسئلة الاختيار المتعدد مع رسم الدوائر الكهربائية. كما تعد ورقة العمل ٥-٦ب نشاطًا جيدًا للواجب المنزلي حيث يجب على الطلبة التنبؤ بالتغييرات المُدخلة على الدائرة. وسيستغرق حل هذه التمارين ١٠ دقائق.

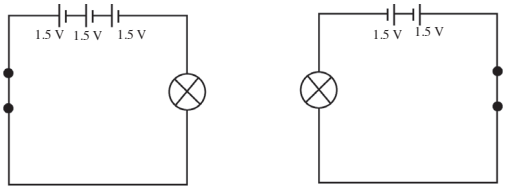
الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١)



(٢) الدائرة «ب»؛ لأن عدد الخلايا أكثر وبالتالي جهد البطارية أقوى.

(٣) ماذا سيحدث إذا كونت دائرة كهربية بها 3 خلايا جهد 1.5 V ومصباح واحد أو إذا كونت دائرة من خليتين 1.5 V ومصباح واحد؟



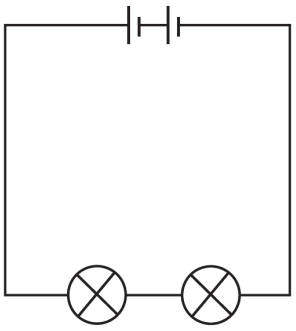
الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٦

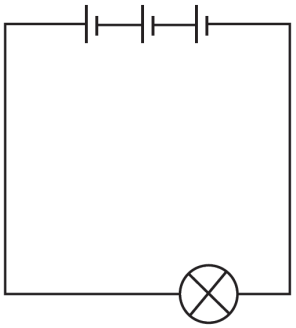
(١) ب (٢) ج (٣) أ

(٤) ب (٥) ج

(٦)



(٧)



الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٥-٦ (أ)

لا تعمل الدائرة رقم (١) لأن مفتاح الدائرة الكهربائية مفتوحًا.

لا تعمل الدائرة رقم (٢) لأن كلا السلكين متصلان بنفس الطرف من حامل المصباح.

لا تعمل الدائرة رقم (٣) نظرًا لوجود إحدى الخلايا في الاتجاه الخاطئ أو في الاتجاه المعاكس للخلية الأخرى ومفتاح الدائرة الكهربائية مفتوحًا.

ورقة العمل ٥-٦ (ب)

(١) ب (٢) ب (٣) أ

الموضوع ٥-٧ إضافة مكونات مختلفة إلى الدائرة الكهربائية

يركب الطلبة في هذا الموضوع دوائر كهربائية بمكونات مختلفة ويوصِّلون الجهد الكهربائي للبطاريات بالمكوِّنات الأخرى الموجودة في الدائرة الكهربائية.

الأهداف التعليمية:

- **6Pm4** يتنبأ ويختبر تأثيرات إجراء تغييرات على الدوائر الكهربائية بما في ذلك طول وسُمك الأسلاك وعدد المكونات وأنواعها.
- **6Pm5** يمثِّل الدوائر المتصلة على التوالي باستخدام الرسومات والرموز الكهربائية الشائعة.
- **6Ep2** يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.
- **6Ep3** يناقش كيفية تحويل الأفكار إلى صيغة يمكن اختبارها.
- **6Ep4** يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- **6Ep5** يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.
- **6Ep7** يختار أي الأدوات التي يجب استخدامها.
- **6Eo2** يقرر متى تكون هناك ضرورة للتحقُّق من الملاحظات والقياسات عن طريق التكرار لإعطاء بيانات أكثر موثوقية.
- **6Ec4** يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.
- **6Ec6** يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤ ما، مبينًا كيف.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٧

وفِّر المكوِّنات الآتية كي يستطيع الطلبة الاختيار من بينها:

- طنانات كهربائيَّة (طنان واحد لكل مجموعة).
- أجراس كهربائية ومحركات (جرس كهربائي ومحرك لكل مجموعة).
- بطاريات بجهد كهربائي (3 V) و (6 V) إن أمكن، أو توفير ست خلايا بجهد كهربائي (1.5 V) لكل مجموعة.
- مفاتيح كهربائيّة – مفتاح كهربائي واحد لكل مجموعة.
- سلك مغطى بالبلاستيك – ما يكفي لطول 1m لكل مجموعة.
- مقصات أو قواطع أسلاك أو سكين حادة – واحد لكل مجموعة.
- شريط لاصق – لفة واحدة لكل مجموعة.
- أربطة مطاطية وأعواد طعام أو عصي الخيزران للمساعدة في الحفاظ على ربط عمودي البطارية معًا.

تقيد بالتعليمات الآتية عند تنفيذ النشاط (٥-٧):

يؤدي الطلبة هذا النشاط في مجموعات. كما يمكنك تكليفهم بالعمل في المجموعات نفسها كما فعلوا في الموضوع السابق حيث إنهم على دراية الآن بكيفية عمل الجميع في المجموعة.

ويجب على الطلبة التخطيط، وتكوين دائرة كهربائيَّة ببطارية، ومفتاح كهربائيّ، وطنان كهربائيّ.

كما يجب عليهم اختبار ما إذا كانت إضافة بطارية أخرى ستجعل صوت الطنان الكهربائيّ أعلى أم لا.

يجب عليهم أن يقرروا كيف سيغيرون الدائرة الكهربائية في حال استبدال الطنان الكهربائيّ بجرس أو محرك.

لذا على الطلبة مناقشة كيفية تكوين الدائرة الكهربائية واختيار المكوِّنات التي يحتاجونها.

كما يجب على الطلبة التنبؤ بما سيحدث قبل تكوين كل دائرة كهربائية.

على الطلبة تكوين أول دائرة كهربائية ومعرفة إذا كان الطنان الكهربائيّ يعمل أم لا.

كما يجب على الطلبة إضافة خلية أخرى إلى البطارية وملاحظة الاختلافات.

كما يجب على الطلبة إدخال التغييرات التي خططوا لها لاستبدال الطنان الكهربائيّ بمحرك أو جرس كهربائي. ويجب عليهم التنبؤ بما سيحدث ثم استنتاج الدليل الذي يدعم تنبؤاتهم.

يجب على الطلبة تكرار أي خطوات غير متأكدين منها.

راقب المجموعات وهي تعمل، وأجب عن أي استفسارات لديهم ولكن لا تخبرهم بما يفعلوه - عليهم معرفة ذلك بأنفسهم. قيِّم المجموعات ولاحظ تقدمهم من الموضوع السابق (راجع قسم التقييم).

تأكد أن تترك وقتًا كافيًا في نهاية الحصة حتى يتمكن الطلبة من فك الدوائر وإعادة جميع المكوّنات إلى الصناديق التي وفرتها لهم.

أفكار للدرس:

- ابدأ بعرض طنان كهربائيّ، وجرس، ومحرك صغير على الطلبة. وانظر إلى رموز تلك المكوِّنات الموضحة في الموضوع ٥-٥.
- ثم انظر إلى المثال الوارد في كتاب الطّالب «محمد» صاحب السيارة اللعبة التي لا تعمل. فهذا من شأنه تقديم مفهوم الحاجة إلى الجهد الكهربائي في الدائرة الكهربائية لدعم المكوّنات المختلفة كالمحركات.
- بعد ذلك يعمل الطلبة في مجموعات للقيام بالنشاط ٥-٧. يجب على الطلبة تحديد المكوِّنات والأدوات التي يحتاجون إليها، وطريقة تكوين الدائرة الكهربائية، وكيفية تغيير الدائرة الكهربائية للإجابة عن الأسئلة (مهارات الاستقصاء العلمي). كما يمكنهم التنبؤ بما سيحدث قبل تغيير الدائرة الكهربائية (مهارة الاستقصاء العلمي) واستخدام نتائجهم لاحقًا للتوصل إلى الاستنتاج والمزيد من التنبؤات (مهارات الاستقصاء العلمي). بينما يمكِّنهم اختبار دوائرهم الكهربائية من تحديد الخطوة التي يتطلب الأمر تكرارها للتحقق من نتائجهم (مهارة الاستقصاء العلمي).
- يتدرب الطلبة في الأسئلة الواردة في كتاب الطالب على الرسم وتفسير مخطط الدائرة الكهربائية وكتابة الاستنتاج استنادًا إلى النتائج التي حصلوا عليها عند بناء التغييرات وإدخالها على الدائرة الكهربائية (مهارة الاستقصاء العلمي).
- يتيح التمرين ٥-٧ في كتاب النشاط المجال للطلبة لتطبيق ما تعلموه في هذا الموضوع.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يجب أن يكون جميع الطلبة قادرين على التعامل مع هذا الموضوع حيث أنهم قد تدربوا على تكوين الدوائر الكهربائية الخاصة بهم، واختبارها، ورسم مخطط الدائرة الكهربائية.

التقييم:

- قد ترغب في استخدام الجدول الوارد أدناه لتقييم مجموعات عمل الطلبة مرة أخرى لمعرفة مدى تقدمهم.

تحدَّث عن:

بالنسبة للخلايا بجهد كهربائي 1.5 V، يمكن للطلبة اقتراح استخدام المصابيح، والألعاب، وأجهزة التحكم عن بعد، وساعة المنبه، وساعات الحائط الرقمية.

بالنسبة للبطاريات بجهد كهربائي 12 V، يمكن للطلبة اقتراح استخدام بطارية السيارة والأدوات الكهربائية اللاسلكية.

	جيد جدًا	بشكل كافٍ	كان يمكن أن يكون أفضل من ذلك	هل المجموعة تعمل بشكل أفضل أم لا؟
١- هل قاموا بجمع أدوات مناسبة واستخدامها؟	٣	٢	١	
٢- هل كانت تنبؤاتهم جيدة؟	٣	٢	١	
٣- هل وصّلوا دائرتهم بشكل صحيح حتى تعمل؟	٣	٢	١	
٤- ما مدى تطابق تنبؤاتهم مع نتائجهم؟	٣	٢	١	
٥- هل كرروا أي ملاحظات كانوا غير متأكدين منها؟	٣	٢	١	
٦- إلى أي مدى شرحوا نتائج اختبارهم ردًّا على سؤالهم المطلوب اختباره؟	٣	٢	١	

إذا لـم يتوصلـوا إلـى تلـك الأفـكار، فيمكنـك تحفيزهم إن أمكن. حيث يمكنك ذكر أمثلة على تلك الأشياء في الصف.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يعـد التمريـن ٥-٧ فـي كتـاب النشـاط داعمًا جيـدًا لهذا الموضوع حيث يطبق الطلبة ما تعلموه.

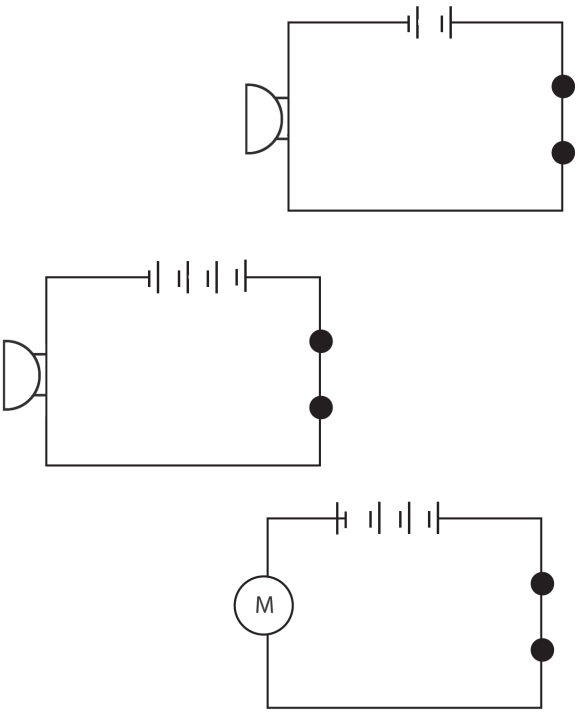
الشـبكة العالميـة للاتصـالات الدَّوْليـة (الإنترنـت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT):

- يوفـر (QR-Code) الآتـي مزيـدًا مـن المصـادر التي يمكنك الاستفادة منها.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-٧

(١)



لاحظ أن مخططات الدائرة الكهربائية تلك تفترض أن لدى الطالب بطاريات بجهد كهربائي 3 V. إذا كانوا يستخدمون خليتين بجهد كهربائي 1.5 V مرتبطين معًا فيجب عليهم توضيح رمز هاتين الخليتين في كل مرة.

كمـا يعتمـد الجهـد الكهربائـي المختـار للبطاريـة علـى الجهد الكهربائي الخاص بالأجراس، والطنان الكهربائيّ، والمحركات التي توفرها - قد لا تكون هي الأشياء الموضحة نفسها.

(٢) تـؤدي إضافـة خليـة إضافية إلـى جعل صـوت الطنان الكهربائيّ أعلى.

(٣) أ- ستعمل الدوائر «ب»، و«ج».

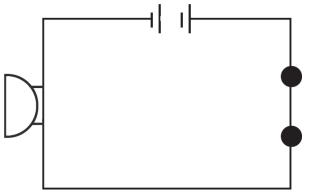
ب- لن تعمل الدائرة «أ» لأن الجرس يحتاج إلى 6 V كـي يعمل ولا تحتـوي الدائرة إلا على بطارية بجهد كهربائي 3 V.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٧

(١) سـوف يحتاجان إلى طنان كهربائيّ بجهد كهربائي 3 V، وبطاريـة بجهـد كهربائـي 3 V (أو خليتيـن مرتبطيـن ببعضهمـا البعـض بجهـد كهربائـي 1.5 V)، وأسـلاك توصيل، ومفتاح كهربائيّ (المفتاح الكهربائي اختياري).

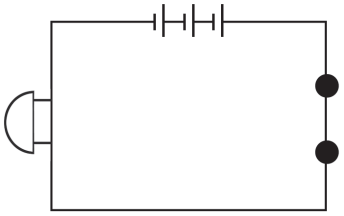
(٢)



(٣) يمكنهما إضافة خلية أخرى إلى البطارية.

(٤) يحتاجـان إلى إضافة بطاريـة ثانية بجهد كهربائي 3 V (أو خليتين مرتبطين ببعضهما البعض بجهد كهربائي 1.5 V) إلى الدائرة، ثم نزع الطنان الكهربائيّ وتوصيل الجرس.

(٥)



الموضوع ٥-٨ طول وسمك السلك في الدائرة الكهربائية.

يتعـرف الطلبة فـي هذا الموضـوع إلى مفهـوم المقاومة في الدائرة الكهربائية بطريقة بسيطة.

الأهداف التعليمية:

- **6Pm4** يتنبأ ويختبر تأثيرات إجراء تغييرات على الدوائر الكهربائية بما في ذلك طول وسُـمك الأسـلاك وعدد المكونات وأنواعها.
- **6Ep2** يجمـع الأدلة والبيانـات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.
- **6Ep3** يناقش كيفية تحويل الأفكار إلى صورة يمكن اختبارها.
- **6Ep4** يتنبـأ بما سـيحدث بنـاءً علـى المعرفـة العلمية والفهم.
- **6Ep5** يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.
- **6Ep7** يختار أي الأدوات التي يجب استخدامها.
- **6Eo2** يقـرر متـى تكـون هنـاك ضـرورة للتحقُّـق مـن الملاحظـات والقياسـات عـن طريـق التكـرار لإعطاء بيانات أكثر موثوقية.
- **6Ec4** يسـتخدم النتائـج لاسـتخلاص الاسـتنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.

- **6Ec6** يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤ ما، مبينًا كيف.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بعرض صورة الخراطيم الواردة في كتاب الطالب على الطلبة، وناقش في الصف فكرة كمية الماء الخارجة من الخراطيم القصيرة والطويلة والسميكة والرفيعة.
- يمكنك سؤال الطلبة عن سبب اعتقادهم أن الأجهزة (مثل الإبريق الكهربائيّ) لها كابلات سميكة وخلايا الإضاءة لها كابلات رفيعة (تحتاج الأجهزة الكهربائية إلى كابلات سميكة لأنها تحتاج إلى جهد كهربائي مرتفع لكي تعمل – فالكابلات الرفيعة تسخن بشدة).
- انتقل إلى النشاط ٥–٨. يمكن للطلبة التنبؤ بما سيحدث قبل تغيير السلك (مهارة الاستقصاء العلمي) واستخدام القراءات لاحقًا لرسم الاستنتاج والتوصل إلى المزيد من التنبؤات (مهارات الاستقصاء العلمي). أثناء اختبار الدائرة الكهربائية، يمكنهم تحديد الخطوات التي يحتاجون إلى تكرار القراءات فيها للتحقق من النتائج (مهارة الاستقصاء العلمي).
- في الأسئلة الواردة في كتاب الطالب، يكتب الطلبة الاستنتاج استنادًا إلى النتائج التي حصلوا عليها عند إدخال التغييرات على الدائرة الكهربائية (مهارة الاستقصاء العلمي).
- يمكن للطلبة في التمرين ٥–٨ من كتاب النشاط دعم ما تعلموه من خلال تطبيق معرفتهم في مواقف جديدة.
- كما توفر ورقة العمل ٥–٨ (أ) تجربة عرض جيدة عن تأثير الأسلاك السميكة والأسلاك الرفيعة على سريان التيّار باستخدام مواد بسيطة يمكن للطلبة تجربتها بأنفسهم وهذا استقصاء مناسب لتأثير الأسلاك السميكة والرفيعة على الدائرة الكهربائية باستخدام مصباح بدلا من الاميتر.
- تعد ورقة العمل ٥–٨(ب) نشاطًا جيدًا لكي يكون الطلبة على دراية بمشكلات السلامة المتعلقة بسُمك السلِك.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٨

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- خليتين بجهد كهربائي 1.5 V مرتبطين ببعضهما البعض بشريط لاصق.
- ثلاثة أجزاء من أسلاك التوصيل يبلغ طول كل منها 20 cm
- حوالي 10 cm من أسلاك المقاومة السميكة والرفيعة (متوفرة لدى متاجر الإلكترونيات) – إذا لم تتمكن من الحصول عليها فاستخدم ليف التنظيف المعدني المتوفر في محل البقالة، حيث يجب عليك فصل خيط واحد للأسلاك الرفيعة وفصل حوالي 10 خيوط ولفها لتكوين خيط واحد من السلك السميك.
- أميتر أو مقياس متعدد (ملتميتر).
- مشابك فم تمساح.
- عند تنفيذ نشاط (٥–٨) تقيد بالتعليمات الآتية :

إذا كنت تستخدم سلكًا عاديًّا لهذا الاختبار فلن تستطيع قياس الفرق في شدة التيّار الكهربائي. ستحتاج إلى استخدام جزء من سلك المقاومة الخاص على النحو الموضح أعلاه. ولهذا السبب ربما يجب عليك القيام بهذا النشاط كتجربة عرض.

جهز الدائرة على النحو الموضح في الصورة الواردة في كتاب الطالب.

أدخِل قطعة سلك المقاومة الرفيع في الدائرة الكهربائية باستخدام مشبك فم تمساح. قِس التيّار الكهربائي على الأميتر أو مقياس متعدد (ملتميتر). بمجرد أن يتسنى للطلبة رؤية القراءة، افصل مشابك فم التمساح الكبيرة بسرعة لتجنب خطر احتراق السلك.

الخطوة التالية هي أن تطلب إلى الطلبة التنبؤ إذا ما كانوا يعتقدون أن القطعة السميكة من السلك ستعطي قراءة أعلى أم أقل بالوحدة أمبير (A) مع ذكر السبب.

ثم اختبر تنبؤاتهم من خلال إدخال سلك المقاومة السميك.

لا يمكن توضيح الفرق بين الأسلاك الطويلة والقصيرة لأنك قد تحتاج إلى 50 m على الأقل من الأسلاك لكي تحصل على فرق ملحوظ!

ورقة العمل ٥-٨ (أ)

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- ماصَّة بلاستيكية (قوية بقدر الإمكان).
- خليتين بجهد 1.5 V
- مقص.
- شريط عازل.
- قطعة من ليف التنظيف المعدني (ليس النوع المختلط بالصابون، يمكنك شراء بَكرَات من الليف السلكي لدى محلات الأجهزة أو السوبر ماركت ولن تحتاج إلا لكمية صغيرة).
- مصباحين بجهد كهربائي 1.5 V (دون حوامل).

الأمن والسلامة:
أمسِك المصابيح من الجزء الزجاجي فقط. ولا تلمس قاعدة المصباح أو الليف السلكي، نظرًا لارتفاع درجة حرارتها!

هذا نشاط جيد جدًّا لاستقصاء تأثير الأسلاك السميكة والرفيعة على الدائرة الكهربائية باستخدام مصباح بدلاً من الأميتر.

اتبع التوجيهات الواردة في ورقة العمل.

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

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

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- هذا مفهوم يصعب على الطلبة إدراكه إلى حدٍّ ما. نأمل أن يساعدهم مثال الخرطوم على استيعاب الموضوع. ويجب أن يكون الطلبة ذوي القدرات المختلفة قادرين على التعامل مع الأسئلة.
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع حل سؤال التحدِّي كتوسع.
- يمكن أن تكون ورقة العمل ٥-٨ (ب) بمثابة نشاط إضافي جيد للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع. ولكن يتضمن هذا السؤال رسالة سلامة عامة لذا شجِّع جميع الطلبة على القيام به حتى إذا ناقشتم الإجابات بدلاً من كتابتها.

التقييم:

- من المهم أن تطلع على إجابات الأسئلة الواردة في كتاب الطالب والتمرين ٥-٨ في كتاب النشاط في الصف للتأكد من استيعاب الطلبة للعمل. ثم يمكنهم التحقق من عملهم بأنفسهم. وتأكد من أن يتعرفوا على الأسئلة التي ارتكبوا فيها الأخطاء.

تحدَّث عن:

أدرك الطلبة هذا الأمر بعد تنفيذ التمرين ٥-٤ في كتاب النشاط لذا يجب أن يكونوا قادرين على إخبارك بالإجابة. مرر مصباح إضاءة على الطلبة إن أمكن ذلك ليلقي الطلبة نظرة عليه. اطلب إليهم أن يكونوا حريصين على عدم كسره. يوجد السلك الرفيع في الفتيلة وتكون مقاومته مرتفعة جدًّا. يتم صنع الفتيلة غالبًا من معدن يعرف باسم التنغستن وله مقاومة مرتفعة بشكلٍ خاص. وبالإضافة إلى ذلك، يمكنك النظر بعناية إلى مصباح الإضاءة وستلاحظ أن الفتيلة موجودة في حلقات بين التوصيلات. وهذا يعني أن السلك طويل فضلاً عن كونه رفيعًا مما يزيد من المقاومة بشكل إضافي. عندما يمر التيَّار الكهربائي خلال هذا السلك الرفيع، يؤدي هذا إلى سخونة السلك وتوهجه مما يؤدي إلى سطوع الضوء.

يمكنك أن تضيف هنا أنه من المهم للغاية إزالة الأكسجين الموجود داخل مصابيح الإضاءة وإلا من الممكن أن تنفجر المصابيح.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يعد التمرين ٥-٨ في كتاب النشاط طريقة جيدة لمراجعة هذا الموضوع.
- يمكن أن تكون ورقة العمل ٥-٨(ب) واجب منزلي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-٨

(١) أ- تؤثر الخراطيم الطويلة أو الرفيعة بمقاومة **أكثر** عند تدفُّق الماء مقارنة بالخراطيم القصيرة **أو** السميكة.

ب- الأسلاك الطويلة أو الرفيعة تؤثر بمقاومة أكثر عند سريان التيَّار الكهربائيِّ مقارنة بالأسلاك القصيرة أو السميكة.

(٢) أ- زادت القراءة.

ب- توجد مقاومة أقل في السلك السميك لذلك يتدفق كمية كبيرة من التيّار الكهربائي.

(٣) أ- يؤدي تغيير طول السلك من القصير إلى الطويل إلى انخفاض القراءة على الأميتر أو المقياس المتعدد (ملتميتر).

ب- كلما زاد طول السلك زادت المقاومة وانخفض تدفق سريان التيار الكهربائي.

التحدّي

كابلات التمديد (التوصيل) طويلة للغاية، وبالتالي يُزيد الكابل الطويل من المقاومة. إذا كان الكابل رفيعًا فسيزيد هذا من المقاومة أكثر بكثير وسيسخن الكابل وقد ينصهر وتندلع الحرائق. يؤدي استخدام كابل سميك إلى خفض نسبة المقاومة مما يجعل كابلات التمديد آمنة للاستخدام.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٨

(١) أ- السلك القصير.
ب- مقاومة السلك القصير أقل من مقاومة السلك الطويل.

(٢) أ- السلك السميك .
ب- مقاومة السلك السميك اقل من مقاومة السلك الرفيع.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٥-٨ (أ)

(٦) المصباح الذي يحتوي على سلك سميك يتوهج أكثر لأن مقاومة السلك السميك أقل والتيار يكون أكبر.

ورقة العمل ٥-٨ (ب)

(١) لأن البلاستيك مادة عازلة للكهرباء.
(٢) لأنك إذا لمست السلك المعدني فسوف يوصِّل الكهرباء (220 V أو 110 V) إلى يدك وسوف تُصاب بصدمة كهربائية.
(٣) يجب أن تستخدم سلكًا سميكًا، لأن مقاومته أقل من السلك الرفيع. إذا استخدمت سلكًا رفيعًا فقد يسخن السلك ويحترق داخل الغطاء العازل وربما تندلع الحرائق.

الموضوع ٥-٩ كيف اخترع العلماء البطاريات؟

يتعرف الطلبة في هذا الموضوع إلى كيفية تطور المعرفة العلمية من خلال التفكير الإبداعي، والملاحظة، والتجربة.

الأهداف التعليمية:

- **6Ep1** يدرس كيف قام العلماء بجمع أدلة من الملاحظة والقياس مع التفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الموضوع من خلال عرض بطارية على الطلبة تشبه تلك التي يستخدمونها في أنشطتهم العملية. اسأل الطلبة عن طريقة عمل البطارية. يجب أن يعرفوا أن البطارية تنتج الطاقة التي تدفع التيَّار الكهربائيَّ في الدائرة الكهربائية. اسأل الطلبة عن اعتقادهم بشأن طريقة إنتاج البطارية للطاقة. قد يعرفون أن هناك مواد كيميائية بداخلها تتفاعل مع بعضها البعض. ولمزيد من المعلومات، راجع قسم خلفية معرفية الوارد في بداية هذه الوحدة تحت عنوان البطاريات.
- يمكنك سؤال الطلبة عن اعتقادهم بشأن تاريخ ابتكار البطاريات لأول مرة. سيشعرون بالمفاجأة لدى معرفتهم أن البطاريات تم ابتكارها قبل مضي 2000 سنة. اقرأ قصة بطارية بغداد أو كلِّف الطلبة بقراءتها بصوت مرتفع في الصف. أخبِر الطلبة بما فعله عالم الآثار، الذي يدرس تاريخ القدماء والحضارات الماضية من خلال استخراج الأدلة من الآثار. تحدث عن المواقع الأثرية الموجودة في بلدك.
- اذكر إلى الطلبة أنه قد مر وقت طويل قبل أن يكون لدينا دليل على أي عمل خاص بعالم آخر فيما يخص البطاريات والكهرباء. حيث اضطررنا إلى الانتظار حتى ظهور أعمال جلفاني وفولتا. اقرأ قصص هؤلاء العلماء ومن ثم ناقشها. وتأكد من فهم الطلبة لأعمالهم. ومن ثم يمكن للطلبة الإجابة عن الأسئلة من 1 إلى 5. ويمكنهم العمل في مجموعات ثنائية للقيام بهذا الأمر.
- يمكنك البرهنة على عمل البطارية باستخدام ليمونة. راجع قسم ملاحظات حول الأنشطة العملية لمعرفة كيفية القيام بهذا الأمر.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

تجربة عرض

ستحتاج إلى:
- ليمونة، تأكد من أن الليمونة تحتوي على كمية وافرة من العصير لأن العصير سيؤدي دور السائل الموصّل.
- مسمار من الحديد مجلفن بالخارصين.
- قطعة نقود معدنية من النحاس.
- سكين.

- لتنفيذ تجربة العرض هذه اتبع التوجيهات الآتية :

احدث فتحة على قشرة الليمونة من جهة واحدة. وادفع قطعة النقود المعدنية إلى داخل الفتحة. وتأكد من انغماس قطعة النقود المعدنية في القشرة وقلب الليمونة. أدخِل مسمارًا في الجانب الآخر من الليمونة ويجب عدم ملامسة المسمار وقطعة النقود المعدنية لبعضهما البعض فهذا من شأنه تكوين خلية واحدة لبطارية.

يمكنك توصيل مقياس الجهد الكهربائي بخلية الليمونة وستلاحظ وجود جهد كهربائي ضعيف، ربما أقل من 1V.

لا تُنتج هذه البطارية التيَّار الكهربائي اللازم لإضاءة مصباح، ولكنها تفسر المبدأ. إذا استخدمت العديد من ثمار الليمون المتصلة بواسطة سلك توصيل فيمكنك الحصول على جهد كهربائي أعلى وربما تكوِّن التيَّار الكهربائي اللازم لإضاءة مصباح صغير.

اشرح للطلبة أن البطاريات تتكون من معدنين مختلفين في محلول ملحي أو حامضي. في تجربة العرض هذه، تؤدي قطعة النقود المعدنية النحاسية والمسمار المصنوع من

الحديد أو الزنك دور المعدنين المختلفين وعصير الليمون – الذي يحتوي على حمض الستريك – يؤدي دور المحلول الحامضي. وتنطبق المبادئ نفسها عند عمل الخلايا أو البطاريات التي يستخدمها الطلبة في دوائرهم الكهربائية.

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

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

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- تقدم ورقة العمل ٥-٩ دعمًا لهذا الموضوع.
- يمكنك تكليف الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع بمهمة التوسع الآتية: ما المقصود بالطلاء الكهربائي واشرح كيف استخدمه قدماء الفرس.

التقييم:

- يمكن للطلبة تقييم أعمال بعضهم البعض في حال الإجابة عن الأسئلة الواردة في الموضوع في مجموعات ثنائية. ومن المهم أن تطلع على إجابات الأسئلة الواردة في كتاب الطالب والتمرين ٥-٩ في كتاب النشاط في الصف للتأكد من استيعاب الطلبة للعمل. ثم يمكنهم التحقق من عملهم بأنفسهم. وتأكد من من فهمهم أين ارتكبوا الخطأ.

تحدَّث عن:

لا أحد يعرف الإجابة عن هذا السؤال ولكن يمكننا تخمينها. ربما أرادوا تغطية أو طلاء زينتهم بطبقة رقيقة من الذهب وكانوا يبحثون عن طريقة للقيام بهذا الأمر. وربما جربوا العديد من المعادن المختلفة التي كانت متوفرة لديهم آنذاك وربما في أحد الأيام، صب أحد الأشخاص بالصدفة بعض الخل على المعادن وأُصيب بصدمة كهربائية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تُعد ورقة العمل ٥-٩ طريقة جيدة لمراجعة هذا الموضوع.
- يعد التمرين ٥-٩ في كتاب النشاط سؤال تحدِّي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-٩

(١) لاحظ جلفاني ارتعاش عضلات أرجل الضفدع.

(٢) استنتج أن الكهرباء ناتجة من الأعصاب الموجودة في أرجل الضفدع.

(٣) كرر تجارب جلفاني باستخدام معادن مختلفة ولكن لم يستخدم أرجل الضفدع. حيث استخدم ورقًا مقوى منقوعًا في ماء مالح بين الأقراص المعدنية. ولاحظ سريان التيّار الكهربائيّ.

(٤) قاس مقدار الصدمة الكهربائية الناتجة عن عدد مختلف من الأقراص المعدنية والمعادن المختلفة.

(٥) استخدم جلفاني النحاس والحديد بينما استخدم فولتا الخارصين والنحاس. استخدم جلفاني ارتعاش عضلات رجل الضفدع كدليل على التيار الكهربائي بينما استخدم فولتا سريان الشرارات عبر السلك كدليل على التيار الكهربائي.

(٦) الفولت.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٩

(١) جمع المعادن في إناء كبير، استخدم محلولين موصِّلين في الوقت نفسه.

(٢) يمكن لبطارية دانيال أن تحمل الشحنة لمدة أطول من بطارية فولتا.

(٣) لا يمكن استخدام البطارية إلا للأجسام التي لا تتحرك، وإلا قد تختلط المحاليل.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٥-٩

(١) التفاعلات الكيميائية في **البطاريات** تعمل على توفير **الطاقة** اللازمة لعمل الدوائر الكهربائية.

(٢) لاحظ جلفاني **ارتعاش** عضلات أرجل الضفدع وهذا ما جعله يعتقد أنها تنتج **الكهرباء**.

(٣) أثبتت تجارب فولتا أن **المعادن** المختلفة تنتج الكهرباء التي تتدفق عبر **محلول** موصِّل.

الموضوع ٥-١٠ تحقق من تقدمك

الأهداف التعليمية:

- يراجع ما تعلمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

- يمكن أن تطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة في صفحات «تحقق من تقدمك» في كتاب الطالب (الصفحات ٥٢-٥٣) و«المراجعة اللغوية» في صفحة ٤٣ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-١٠

(١) أمبير (A): الوحدة التي تقاس بها شدة التيَّار الكهربائيِّ.

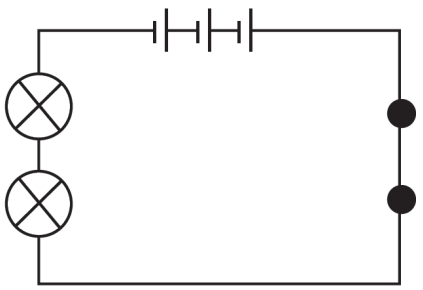
فولت (V) : وحدة قياس قوة الكهرباء.
مقياس متعدد(ملتميتر) : أداة تستخدم لقياس شدة التيَّار الكهربائي، والجهد الكهربائي، والمقاومة.
دائرة متصلة على التوالي : دائرة تسري خلالها الكهرباء في مسار واحد.
مخطط الدائرة الكهربائية : رسم لدائرة كهربائية يتم فيها استخدام الرموز لتمثيل المكونات.
المقاومة : مقدار ممانعة تدفق الكهرباء.
الوصلة : أداة تستخدم لتوصيل سلكين معًا.
القابس : جهاز لتوصيل سلك كهربائي أو كابل بمصدر للكهرباء.

(٢) أ- الخليَّة عبارة عن وحدة واحدة توفر جهد كهربائي صغير مثل 1.5 V وتتكون البطارية من خليتين أو أكثر بجهد كهربائي أعلى من الجهد الخاص بخلية واحدة.

ب- الموصل الكهربائي عبارة عن مادة تسمح بمرور التيَّار الكهربائيِّ خلالها والعازل الكهربائي عبارة عن مادة لا تسمح بمرور التيَّار الكهربائيِّ خلالها.

ج- يحتوي الماء النقي على أملاح مذابة والماء المقطر عبارة عن بخار مُكثَّف خالٍ من الأملاح.

(٣)



(٤) الدائرة «أ» لأن المفتاح الكهربائي مفتوح.

(٥) البلاستيك من المواد العازلة للتيار الكهربائي، ولذا يُصنع القابس من البلاستيك حتى لا تصاب بصدمة كهربائية عند ملامسة أحد الأسلاك.
النحاس مادة موصِّلة للكهرباء، ولذا تُصنع الأسلاك من النحاس حتى تسمح للتيار الكهربائي بالمرور.

(٦) تم ترك مفتاح الإبريق الكهربائيِّ قيد التشغيل.
السلك متآكل وتوجد أسلاك معدنية مكشوفة. إذا لمس شخص ما تلك الأسلاك فسوف يصاب بصدمة كهربائية.
يجب ألا يكون الجهاز المنزلي الكهربائي قريبًا من الماء. إذا كانت أيدي الشخص مبللة ولمس الأسلاك المكشوفة فسوف يصاب بصدمة كهربائية شديدة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

المراجعة اللغوية

(١) غطاء القابس يعمل **كعازل**. الغطاء مصنوع من مواد مثل **البلاستيك** أو **السيراميك**. و الجزء الداخلي من القابس مصنوع من **معدن موصّل** للكهرباء.
يمكن أن تحدث لك **صدمة كهربائية** إذا لمست سلكًا مكشوفًا عند سريان **التيّار** الكهربائيّ خلاله.

أ- (1) بطارية 3 V.
(2) سلك/ سلك توصيل.
(3) محرك.
(4) مفتاح كهربائيّ مغلق.

ب- أميتر أو ملتميتر.

ج- الأمبير (A).

عبارات أستطيع

المعرفة والفهم لكل وحدة:

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
٤ القوى والحركة	
٤-١ الكتلة والوزن	
6Pf1 يميز بين قياس الكتلة بالكيلوغرام (kg) وقياس الوزن بالنيوتن (N)، على أن يأخذ في اعتباره أن الكيلوغرام (kg) مستخدم في حياتنا اليومية.	• أستطيع أن أصف الفرق بين الكتلة والوزن. • أستطيع أن أصف الخطأ الشائع في استخدام مصطلح الوزن في حياتنا اليومية.
6Pf2 يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدِّد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.	• أستطيع أن أسمي وحدات الوزن والكتلة وأستخدمها.
٤-٢ كيف تعمل القوى؟	
6Pf2 يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدِّد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.	• أستطيع أن أحدد اتجاه القوى. • أستطيع أن أرسم مخطط القوى لأبين اتجاه القوى المؤثرة على جسم ما.
٤-٣ القوى المتوازنة والقوى غير المتوازنة	
6Pf2 يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدِّد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.	• أستطيع أن أصف قوتين تؤثران على جسم ما. • أستطيع أن أصف معنى القوى المتوازنة والقوى غير المتوازنة.
٤-٤ تأثيرات القوى	
6Pf2 يعرف وحدات القوة والكتلة والوزن ويستخدمها ويحدِّد الاتجاه الذي تعمل فيه القوى.	• أستطيع أن أصف كيف تستطيع قوة ما تغيير حركة جسم ما أو شكله.
٤-٥ القوى والطاقة	
6Pf3 يفهم معنى الطاقة أثناء الحركة.	• أستطيع أن أستخدم مفاهيم الطاقة والحركة لوصف «الشغل». • أستطيع أن أصف كيف يستمر جسم ما في الحركة على الرغم من توقف مصدر القوة المؤثرة عليه عن دفعه.
٤-٦ الاحتكاك	
6Pf4 يعرف الاحتكاك (بما في ذلك مقاومة الهواء) كقوة يمكن أن تؤثر على سرعة تحرك الأجسام وتؤدي في بعض الأحيان إلى توقف حركتها.	• أستطيع أن أسمي القوة التي توقف سطحين من الانزلاق بين بعضهما البعض. • أستطيع أن أصف أمثلة من الحياة الواقعية لقوى بين سطحين ينزلقان بين بعضهما البعض.

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
٤-٧ استقصاء الاحتكاك	
6Pf4 يعرف الاحتكاك (بما في ذلك مقاومة الهواء) كقوة يمكن أن تؤثر في سرعة تحرك الأجسام وتؤدي في بعض الأحيان إلى توقف حركتها.	• أستطيع أن أصف الفرق في الاحتكاك بين جسم ما وأسطح مختلفة.
٤-٨ مقاومة الهواء	
6Pf4 يعرف الاحتكاك (بما في ذلك مقاومة الهواء) كقوة يمكن أن تؤثر في سرعة تحرك الأجسام وتؤدي في بعض الأحيان إلى توقف حركتها.	• أستطيع أن أصف معنى مقاومة الهواء. • أستطيع أن أصف تأثيرات القوى على مظلة تهبط إلى الأرض.
٥ الموادُّ الموصِّلة والموادُّ العازلة للكهرباء	
٥-١ ما المواد الموصلة للكهرباء؟	
6Pm1 يستقصى كيف أن بعض المواد أفضل في توصيل الكهرباء من غيرها.	• أستطيع أن أسمي مادة واحدة موصلة للكهرباء. • أستطيع أن أسمي ثلاث مواد على الأقل عازلة للكهرباء.
٥-٢ هل الماء يوصل الكهرباء؟	
6Pm1 يستقصى كيف أن بعض المواد أفضل في توصيل الكهرباء من غيرها.	• أستطيع أن أستقصي المياه النقية والمالحة لأعرف أيهما أفضل لتوصيل الكهرباء.
٥-٣ هل المعادن المختلفة توصل الكهرباء بنفس الكفاءة؟	
6Pm2 يستقصي كيف أن بعض المعادن تعدُّ موصلات جيدة للكهرباء وأن معظم المعادن الأخرى ليست كذلك.	• أستطيع أن أستقصي أي المعادن أفضل توصيلًا للكهرباء من غيرها.
٥-٤ اختيار المواد المناسبة للأجهزة الكهربائية	
6Pm3 يعرف سبب استخدام المعادن في الكابلات والأسلاك وسبب استخدام البلاستيك في تغطية الأسلاك والمقابس والمفاتيح الكهربائية.	• أستطيع أن أشرح لماذا تستخدم المعادن في الأسلاك الكهربائية. • أستطيع أن أشرح لماذا يستخدم البلاستيك في تغطية الأسلاك الكهربائية.
٥-٥ رموز الدائرة الكهربائية	
6Pm5 يمثل الدوائر المتصلة على التوالي باستخدام الرسومات والرموز الكهربائية الشائعة.	• أستطيع أن أحدِّد رموز مكونات الدوائر الكهربائية. • أستطيع أن أرسم رموز مكونات الدوائر الكهربائية.

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
٥-٦ تغيير مكونات الدائرة الكهربائية	
6Pm4 يتنبأ ويختبر تأثيرات إجراء تغييرات على الدوائر الكهربائية بما في ذلك طول وسُمك الأسلاك وعدد المكونات وأنواعها.	• أستطيع أن أتنبأ ثم استقصي ما يحدث عند إجراء تغيير على عدد الخلايا في دائرة كهربائية ما.
6Pm5 يمثِّل الدوائر المتصلة على التوالي باستخدام الرسومات والرموز الكهربائية الشائعة.	• أستطيع أن أرسم مخططات واضحة للدوائر الكهربائية الخاصة بي.
٥-٧ إضافة مكونات مختلفة إلى الدائرة الكهربائية	
6Pm4 يتنبأ ويختبر تأثيرات إجراء تغييرات على الدوائر الكهربائية بما في ذلك طول الأسلاك وسمكها وعدد المكونات وأنواعها.	• أستطيع أن أتنبأ ثم استقصي ما يحدث عند إجراء تغيير على أحد مكونات دائرة كهربائية ما.
6Pm5 يمثل الدوائر المتصلة على التوالي باستخدام الرسومات والرموز الكهربائية الشائعة.	• أستطيع أن أرسم مخططات واضحة للدوائر الكهربائية الخاصة بي.
٥-٨ طول وسمك السلك في الدائرة الكهربائية	
6Pm4 يتنبأ ويختبر تأثيرات إجراء تغييرات على الدوائر الكهربائية بما في ذلك طول الأسلاك وسمكها وعدد المكونات وأنواعها.	• أستطيع أن أتنبأ ثم استقصي ما يحدث عند إجراء تغيير على طول السلك في دائرة كهربائية ما. • أستطيع أن أتنبأ ثم استقصي ما يحدث عند إجراء تغيير على سُمك السلك في دائرة كهربائية ما.
٥-٩ كيف اخترع العلماء البطاريات؟	
يركز هذا الموضوع على مهارات الاستقصاء العلمي الآتية: 6Ep1 يدرس كيف قام العلماء بجمع أدلة من الملاحظة والقياس مع التفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر. يرجى الرجوع إلى جدول "الاستقصاء العلمي في الفصل الدراسي الثاني" للاطلاع على عبارات "أستطيع" المناسبة المرتبطة بهذه المهارات.	

مهارات الاستقصاء العلمي خلال الفصل الدراسي الثاني:

الأهداف التعليمية		معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
6Ep1	يدرس كيف قام العلماء بجمع أدلة من الملاحظة والقياس مع التفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.	• أستطيع أن أتحدث عن الملاحظات أو القياسات التي استخدمها العلماء لاقتراح أفكار جديدة أو تفسيرات جديدة.
6Ep2	يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.	• أستطيع أن أقوم بعمل قياسات دقيقة لاختبار الأفكار والتنبؤات.
6Ep3	يناقش كيفية تحويل الأفكار إلى صِيْغَة يمكن اختبارها.	• أستطيع أن أتحدث إلى الآخرين عن كيفية تحويل فكرة ما إلى سؤال يمكن اختباره. • أستطيع أن أستخدم فكرة ما لتكوين أسئلة يمكن اختبارها.
6Ep4	يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.	• أستطيع أن أشرح كيف استخدمت معرفتي العلمية للتنبؤ.
6Ep5	يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.	• أستطيع أن أشرح كيف حددت عدد الأدلة الكافية التي أحتاج إلى جمعها في استقصاء ما.
6Ep6	يحدِّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.	• أستطيع أن أحدد جميع المتغيرات التي يجب مراقبتها في استقصاء ما.
6Ep7	يختار الأدوات التي يجب استخدامها.	• أستطيع أن اختار الأدوات التي تسمح لي بعمل قياسات دقيقة في استقصاء ما.
6Eo1	يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.	• أستطيع أن أقوم بعمل ملاحظات وقياسات ذات صلة مستخدمًا مجموعة من الأدوات.
6Eo2	يقرر متى تكون هناك ضرورة للتحقُّق من الملاحظات والقياسات عن طريق التكرار لإعطاء بيانات أكثر موثوقية.	• أستطيع أن أقول لماذا أخطط لتكرار القياسات أو الملاحظات في استقصاء ما.
6Eo3	يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.	• أستطيع أن أخطط وأن أرسم جدول منظم وتمثيل بياني بالأعمدة يتسم بالدقة.
6Ec1	يعقد مقارنات.	• أستطيع أن أقارن النتائج وألخص أوجه التشابه والاختلاف المهمة.
6Ec2	يقيِّم النتائج المتكررة.	• أستطيع أن أستخدم النتائج المتكررة لأشرح أي القياسات أكثر موثوقية وأيها أقل موثوقية.
6Ec3	يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.	• أستطيع أن أشرح كيف حددت النتائج التي لا تلائم نمطًا ما.
6Ec4	يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.	• أستطيع أن أستخدم نتائجي لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم تنبؤات جديدة.
6Ec5	يقترح ويقيِّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين بوضوح.	• أستطيع أن أستخدم معرفتي العلمية لإعطاء أسباب واضحة لقبول تنبؤات الآخرين أو رفضها.
6Ec6	يحدِّد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤ ما، مبينًا كيف.	• أستطيع أن أشرح كيف قررت ما إذا كانت نتائجي تدعم تنبؤاتي.

تم بحمد الله

العلوم

دليل المعلم ٦

إن سلسلة كامبريدج للمرحلة الأساسية هي سلسلة ممتعة ومرنة؛ تم إعدادها وفق الإطار الخاص بمنهاج العلوم. تقدم السلسلة زخمًا من الأفكار التعليمية المرنة، وتسمح للمعلمين بحرية اختيار الأنشطة المناسبة لصفوفهم و طلابهم، كما تحفز السلسلة طريقة التعلم والتعليم المتمحور حول الاستقصاء، وذلك عبر دمج أهداف الاستقصاء العلمي في العملية التعليمية التعلمية، لدعم مهارات الاستقصاء ضمن سياق محتوى المادة العلمية.

يتم تقديم المفاهيم من خلال الرسوم والمخططات التوضيحية للمحتوى، والتي تساعد على تعلم مواقف جديدة، والفهم البصري، وتطوير مهارات الاستقصاء العلمي.

يحتوي دليل المعلم على التوجيهات الخاصة بجميع مكونات السلسلة. يمكن اختيار التمارين والأنشطة التي تناسب أسلوب التدريس الخاص بك وتناسب قدرات الطلبة، وذلك ضمن موسوعة متنوعة من الأفكار المقترحة.

مكونات دليل المعلم:

- **الخلفية العلمية المتعلقة بالمواضيع المطروحة لتساعد المعلمين غير المتخصصين.**
- **أفكار للتدريس لكل موضوع، مع العديد من الخيارات التي تساعد المعلم في التخطيط للدروس بما يتناسب مع احتياجات الطلبة.**
- **اقتراحات لتفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية) والتقييم.**
- **المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم التي يجب التعامل معها.**
- **أفكار للمصادر المتوفرة على الشبكة العالمية للاتصالات الدَّوْلية (الإنترنت).**
- **توجيهات لدمج مهارات الاستقصاء العلمي في المنهاج.**
- **الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب، وتمارين كتاب النشاط وأوراق العمل.**